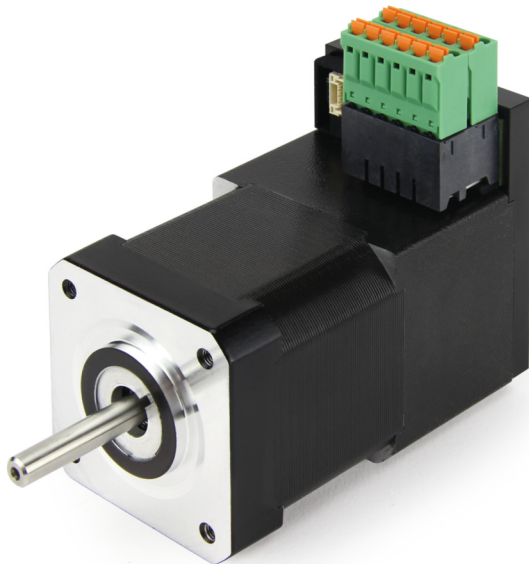


# Technisches Handbuch PD2-C

Feldbus: CANopen

Zur Verwendung mit folgenden Varianten:

PD2-C4118X1404-E-08, PD2-C4118L1804-E-08, PD2-CB42M024040-E-08, PD2-CB42C048040-E-08



# Inhalt

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung.....</b>                                      | <b>10</b> |
| 1.1      | Versionshinweise.....                                       | 10        |
| 1.2      | Urheberrecht, Kennzeichnung und Kontakt.....                | 10        |
| 1.3      | Bestimmungsgemäße Verwendung.....                           | 11        |
| 1.4      | Zielgruppe und Qualifikation.....                           | 11        |
| 1.5      | Gewährleistung und Haftungsausschluss.....                  | 11        |
| 1.6      | EU-Richtlinien zur Produktsicherheit.....                   | 11        |
| 1.7      | Mitgeltende Vorschriften.....                               | 12        |
| 1.8      | Verwendete Symbole.....                                     | 12        |
| 1.9      | Hervorhebungen im Text.....                                 | 12        |
| 1.10     | Zahlenwerte.....  | 13        |
| 1.11     | Bits.....   | 13        |
| 1.12     | Zählrichtung (Pfeile).....                                  | 13        |
| <b>2</b> | <b>Sicherheits- und Warnhinweise.....</b>                   | <b>14</b> |
| <b>3</b> | <b>Technische Daten und Anschlussbelegung.....</b>          | <b>15</b> |
| 3.1      | Umgebungsbedingungen.....                                   | 15        |
| 3.2      | Maßzeichnungen.....   | 15        |
| 3.2.1    | PD2-C4118X1404-E-08.....                                    | 15        |
| 3.2.2    | PD2-C4118L1804-E-08.....                                    | 15        |
| 3.2.3    | PD2-CB42C048040-E-08.....                                   | 16        |
| 3.2.4    | PD2-CB42M024040-E-08.....                                   | 16        |
| 3.3      | Elektrische Eigenschaften und technische Daten.....         | 16        |
| 3.3.1    | Technische Daten Motor.....                                 | 16        |
| 3.3.2    | Technische Daten.....                                       | 17        |
| 3.4      | Übertemperaturschutz.....                                   | 17        |
| 3.5      | LED-Signalisierung.....                                     | 20        |
| 3.5.1    | Betriebs-LED.....   | 20        |
| 3.6      | Anschlussbelegung.....                                      | 20        |
| 3.6.1    | Übersicht.....  | 20        |
| 3.6.2    | X1 – Spannungsversorgung, Eingänge und Ausgänge.....        | 21        |
| 3.6.3    | X2 – CANopen IN und externe Logikversorgung.....            | 23        |
| 3.6.4    | X3 – CANopen OUT und externe Logikversorgung.....           | 23        |
| 3.6.5    | S1 – 120 Ohm Terminierungswiderstand.....                   | 24        |
| 3.6.6    | S2 – CANopen Node-ID und Baudrate.....                      | 24        |
| <b>4</b> | <b>Inbetriebnahme.....</b>                                  | <b>25</b> |
| 4.1      | Kommunikationseinstellungen.....                            | 26        |
| 4.1.1    | CANopen.....  | 26        |
| 4.2      | Kommunikation aufbauen.....                                 | 27        |
| 4.2.1    | CANopen.....  | 27        |
| 4.3      | Auto-Setup.....   | 27        |
| 4.3.1    | Parameter-Ermittlung.....                                   | 28        |
| 4.3.2    | Durchführung.....   | 28        |
| 4.3.3    | Parameterspeicherung.....                                   | 30        |
| 4.4      | Testlauf.....   | 30        |
| 4.5      | Spezielle Fahrmodi (Takt-Richtung und Analog-Drehzahl)..... | 31        |
| 4.5.1    | Aktivierung.....  | 31        |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.5.2 Takt-Richtung.....   | 32        |
| 4.5.3 Analog-Drehzahl.....   | 32        |
| 4.5.4 Automatische Fahrt mit 30 U/min (Testfahrt).....                     | 33        |
| <b>5 Generelle Konzepte.....</b>   | <b>34</b> |
| 5.1 Betriebsarten.....   | 34        |
| 5.1.1 Allgemein.....   | 34        |
| 5.1.2 Open Loop.....   | 35        |
| 5.1.3 Closed Loop.....   | 37        |
| 5.1.4 Slow Speed.....  | 44        |
| 5.2 CiA 402 Power State Machine.....                                       | 45        |
| 5.2.1 Zustandsmaschine.....  | 45        |
| 5.2.2 Verhalten beim Verlassen des Zustands <i>Operation enabled</i> ..... | 47        |
| 5.3 Benutzerdefinierte Einheiten.....                                      | 50        |
| 5.3.1 Einheiten.....   | 51        |
| 5.3.2 Encoderauflösung.....  | 52        |
| 5.3.3 Getriebeübersetzung.....   | 53        |
| 5.3.4 Vorschubkonstante.....   | 53        |
| 5.3.5 Berechnungsformeln für Benutzereinheiten.....                        | 53        |
| 5.4 Begrenzung des Bewegungsbereichs.....                                  | 55        |
| 5.4.1 Verhalten beim Erreichen der Endschalter.....                        | 55        |
| 5.4.2 Software-Endschalter.....  | 55        |
| 5.5 Zykluszeiten.....  | 56        |
| <b>6 Betriebsmodi.....</b>   | <b>57</b> |
| 6.1 Profile Position.....  | 57        |
| 6.1.1 Übersicht.....   | 57        |
| 6.1.2 Setzen von Fahrbefehlen.....   | 58        |
| 6.1.3 Genauigkeitsverlust bei Relativbewegungen.....                       | 62        |
| 6.1.4 Randbedingungen für eine Positionierfahrt.....                       | 63        |
| 6.1.5 Ruck-begrenzter und nicht ruck-begrenzter Modus.....                 | 65        |
| 6.2 Velocity.....  | 65        |
| 6.2.1 Beschreibung.....  | 65        |
| 6.2.2 Aktivierung.....   | 66        |
| 6.2.3 Controlword.....   | 66        |
| 6.2.4 Statusword.....  | 66        |
| 6.2.5 Objekteinträge.....  | 66        |
| 6.3 Profile Velocity.....  | 67        |
| 6.3.1 Beschreibung.....  | 67        |
| 6.3.2 Aktivierung.....   | 67        |
| 6.3.3 Controlword.....   | 68        |
| 6.3.4 Statusword.....  | 68        |
| 6.3.5 Objekteinträge.....  | 68        |
| 6.4 Profile Torque.....  | 70        |
| 6.4.1 Beschreibung.....  | 70        |
| 6.4.2 Aktivierung.....   | 71        |
| 6.4.3 Controlword.....   | 71        |
| 6.4.4 Statusword.....  | 71        |
| 6.4.5 Objekteinträge.....  | 71        |
| 6.5 Homing.....  | 72        |
| 6.5.1 Übersicht.....   | 72        |
| 6.5.2 Referenzfahrt-Methode.....   | 74        |
| 6.6 Interpolated Position Mode.....  | 80        |
| 6.6.1 Übersicht.....   | 80        |
| 6.6.2 Aktivierung.....   | 80        |
| 6.6.3 Controlword.....   | 80        |
| 6.6.4 Statusword.....  | 80        |

|  |            |
|--|------------|
| 6.6.5 Benutzung.....                               | 80         |
| 6.6.6 Setup.....                                   | 81         |
| 6.6.7 Operation.....                               | 81         |
| 6.7 Cyclic Synchronous Position.....               | 81         |
| 6.7.1 Übersicht.....                               | 81         |
| 6.7.2 Objekteinträge.....                          | 82         |
| 6.8 Cyclic Synchronous Velocity.....               | 83         |
| 6.8.1 Übersicht.....                               | 83         |
| 6.8.2 Objekteinträge.....                          | 83         |
| 6.9 Cyclic Synchronous Torque.....                 | 84         |
| 6.9.1 Übersicht.....                               | 84         |
| 6.9.2 Objekteinträge.....                          | 84         |
| 6.10 Takt-Richtungs-Modus.....                     | 85         |
| 6.10.1 Beschreibung.....                           | 85         |
| 6.10.2 Aktivierung.....                            | 85         |
| 6.10.3 Generelles.....                             | 85         |
| 6.10.4 Statusword.....                             | 86         |
| 6.10.5 Unterarten des Takt-Richtungs-Modus.....    | 86         |
| 6.11 Auto-Setup.....                               | 87         |
| 6.11.1 Beschreibung.....                           | 87         |
| 6.11.2 Aktivierung.....                            | 87         |
| 6.11.3 Controlword.....                            | 87         |
| 6.11.4 Statusword.....                             | 87         |
| <b>7 Spezielle Funktionen.....</b>                 | <b>88</b>  |
| 7.1 Digitale Ein- und Ausgänge.....                | 88         |
| 7.1.1 Bitzuordnung.....                            | 88         |
| 7.1.2 Digitale Eingänge.....                       | 88         |
| 7.1.3 Digitale Ausgänge.....                       | 92         |
| 7.2 Analoge Eingänge.....                          | 97         |
| 7.2.1 Objekteinträge.....                          | 97         |
| 7.2.2 Analogwert skalieren.....                    | 97         |
| 7.3 I <sup>2</sup> t Motor-Überlastungsschutz..... | 98         |
| 7.3.1 Beschreibung.....                            | 98         |
| 7.3.2 Objekteinträge.....                          | 98         |
| 7.3.3 Aktivierung.....                             | 98         |
| 7.3.4 Funktion von I <sup>2</sup> t.....           | 98         |
| 7.4 Objekte speichern.....                         | 99         |
| 7.4.1 Allgemeines.....                             | 99         |
| 7.4.2 Kategorie: Kommunikation.....                | 100        |
| 7.4.3 Kategorie: Applikation.....                  | 100        |
| 7.4.4 Kategorie: Benutzer.....                     | 102        |
| 7.4.5 Kategorie: Bewegung.....                     | 102        |
| 7.4.6 Kategorie: Tuning.....                       | 103        |
| 7.4.7 Kategorie: CANopen.....                      | 103        |
| 7.4.8 Speichervorgang starten.....                 | 103        |
| 7.4.9 Speicherung verwerfen.....                   | 104        |
| 7.4.10 Konfiguration verifizieren.....             | 104        |
| <b>8 CANopen.....</b>                              | <b>106</b> |
| 8.1 Allgemeines.....                               | 106        |
| 8.1.1 CAN-Nachricht.....                           | 106        |
| 8.2 CANopen Dienste.....                           | 106        |
| 8.2.1 Network Management (NMT).....                | 107        |
| 8.2.2 Synchronisations-Objekt (SYNC).....          | 108        |
| 8.2.3 Emergency Object (EMCY).....                 | 109        |
| 8.2.4 Service Data Object (SDO).....               | 110        |

|  |            |
|--|------------|
| 8.2.5 Process Data Object (PDO).....             | 117        |
| 8.2.6 Boot-Up Protocol.....                      | 122        |
| 8.2.7 Heartbeat und Nodeguarding.....            | 122        |
| 8.3 LSS-Protokoll.....                           | 124        |
| 8.3.1 Allgemeines.....                           | 124        |
| 8.3.2 LSS-Nachricht.....                         | 124        |
| 8.3.3 LSS-Dienste.....                           | 125        |
| 8.3.4 Beispiel.....                              | 136        |
| <b>9 Programmierung mit NanoJ.....</b>           | <b>137</b> |
| 9.1 NanoJ-Programm.....                          | 137        |
| 9.2 Mapping im NanoJ-Programm.....               | 141        |
| 9.3 NanoJ-Funktionen im NanoJ-Programm.....      | 142        |
| 9.4 Einschränkungen und mögliche Probleme.....   | 144        |
| <b>10 Objektverzeichnis Beschreibung.....</b>    | <b>146</b> |
| 10.1 Übersicht.....                              | 146        |
| 10.2 Aufbau der Objektbeschreibung.....          | 146        |
| 10.3 Objektbeschreibung.....                     | 146        |
| 10.4 Wertebeschreibung.....                      | 147        |
| 10.5 Beschreibung.....                           | 148        |
| 1000h Device Type.....                           | 149        |
| 1001h Error Register.....                        | 150        |
| 1003h Pre-defined Error Field.....               | 151        |
| 1005h COB-ID Sync.....                           | 155        |
| 1006h Communication Cycle Period.....            | 156        |
| 1007h Synchronous Window Length.....             | 156        |
| 1008h Manufacturer Device Name.....              | 157        |
| 1009h Manufacturer Hardware Version.....         | 157        |
| 100Ah Manufacturer Software Version.....         | 158        |
| 100Ch Guard Time.....                            | 158        |
| 100Dh Live Time Factor.....                      | 159        |
| 1010h Store Parameters.....                      | 159        |
| 1011h Restore Default Parameters.....            | 163        |
| 1014h COB-ID EMCY.....                           | 166        |
| 1016h Consumer Heartbeat Time.....               | 167        |
| 1017h Producer Heartbeat Time.....               | 168        |
| 1018h Identity Object.....                       | 168        |
| 1019h Synchronous Counter Overflow Value.....    | 170        |
| 1020h Verify Configuration.....                  | 170        |
| 1029h Error Behavior.....                        | 172        |
| 1400h Receive PDO 1 Communication Parameter..... | 173        |
| 1401h Receive PDO 2 Communication Parameter..... | 174        |
| 1402h Receive PDO 3 Communication Parameter..... | 175        |
| 1403h Receive PDO 4 Communication Parameter..... | 176        |
| 1404h Receive PDO 5 Communication Parameter..... | 177        |
| 1405h Receive PDO 6 Communication Parameter..... | 178        |
| 1406h Receive PDO 7 Communication Parameter..... | 179        |
| 1407h Receive PDO 8 Communication Parameter..... | 181        |
| 1600h Receive PDO 1 Mapping Parameter.....       | 182        |
| 1601h Receive PDO 2 Mapping Parameter.....       | 184        |
| 1602h Receive PDO 3 Mapping Parameter.....       | 187        |
| 1603h Receive PDO 4 Mapping Parameter.....       | 189        |
| 1604h Receive PDO 5 Mapping Parameter.....       | 191        |
| 1605h Receive PDO 6 Mapping Parameter.....       | 193        |
| 1606h Receive PDO 7 Mapping Parameter.....       | 196        |
| 1607h Receive PDO 8 Mapping Parameter.....       | 198        |

|  |     |
|--|-----|
| 1800h Transmit PDO 1 Communication Parameter.....              | 200 |
| 1801h Transmit PDO 2 Communication Parameter.....              | 202 |
| 1802h Transmit PDO 3 Communication Parameter.....              | 204 |
| 1803h Transmit PDO 4 Communication Parameter.....              | 206 |
| 1804h Transmit PDO 5 Communication Parameter.....              | 208 |
| 1805h Transmit PDO 6 Communication Parameter.....              | 211 |
| 1806h Transmit PDO 7 Communication Parameter.....              | 213 |
| 1807h Transmit PDO 8 Communication Parameter.....              | 215 |
| 1A00h Transmit PDO 1 Mapping Parameter.....                    | 217 |
| 1A01h Transmit PDO 2 Mapping Parameter.....                    | 220 |
| 1A02h Transmit PDO 3 Mapping Parameter.....                    | 222 |
| 1A03h Transmit PDO 4 Mapping Parameter.....                    | 225 |
| 1A04h Transmit PDO 5 Mapping Parameter.....                    | 227 |
| 1A05h Transmit PDO 6 Mapping Parameter.....                    | 230 |
| 1A06h Transmit PDO 7 Mapping Parameter.....                    | 232 |
| 1A07h Transmit PDO 8 Mapping Parameter.....                    | 235 |
| 1F50h Program Data.....  | 237 |
| 1F51h Program Control.....                                     | 238 |
| 1F57h Program Status.....                                      | 239 |
| 1F80h NMT Startup.....   | 240 |
| 2005h CANopen Baudrate.....                                    | 241 |
| 2006h CANopen WheelConfig.....                                 | 241 |
| 2007h CANopen Config.....                                      | 243 |
| 2009h CANopen NodeID.....                                      | 244 |
| 2030h Pole Pair Count.....                                     | 244 |
| 2031h Max Motor Current.....                                   | 245 |
| 2034h Upper Voltage Warning Level.....                         | 246 |
| 2035h Lower Voltage Warning Level.....                         | 246 |
| 2036h Open Loop Current Reduction Idle Time.....               | 247 |
| 2037h Open Loop Current Reduction Value/factor.....            | 247 |
| 2038h Brake Controller Timing.....                             | 248 |
| 2039h Motor Currents.....                                      | 250 |
| 203Ah Homing On Block Configuration.....                       | 251 |
| 203Bh I2t Parameters.....                                      | 253 |
| 203Dh Torque Window.....                                       | 256 |
| 203Eh Torque Window Time Out.....                              | 256 |
| 203Fh Max Slippage Time Out.....                               | 257 |
| 2057h Clock Direction Multiplier.....                          | 257 |
| 2058h Clock Direction Divider.....                             | 258 |
| 205Ah Absolute Sensor Boot Value (in User Units).....          | 258 |
| 205Bh Clock Direction Or Clockwise/Counter Clockwise Mode..... | 259 |
| 2084h Bootup Delay.....  | 259 |
| 2101h Fieldbus Module Availability.....                        | 259 |
| 2102h Fieldbus Module Control.....                             | 261 |
| 2103h Fieldbus Module Status.....                              | 262 |
| 2290h PDI Control.....   | 264 |
| 2291h PDI Input.....   | 264 |
| 2292h PDI Output.....  | 266 |
| 2300h NanoJ Control.....                                       | 267 |
| 2301h NanoJ Status.....  | 268 |
| 2302h NanoJ Error Code.....                                    | 269 |
| 230Fh Uptime Seconds.....                                      | 270 |
| 2310h NanoJ Input Data Selection.....                          | 270 |
| 2320h NanoJ Output Data Selection.....                         | 272 |
| 2330h NanoJ In/output Data Selection.....                      | 273 |
| 2400h NanoJ Inputs.....  | 274 |
| 2410h NanoJ Init Parameters.....                               | 275 |
| 2500h NanoJ Outputs.....                                       | 276 |
| 2600h NanoJ Debug Output.....                                  | 277 |

|  |     |
|--|-----|
| 2700h User Storage Area.....                 | 278 |
| 2701h Customer Storage Area.....             | 280 |
| 2800h Bootloader And Reboot Settings.....    | 281 |
| 3202h Motor Drive Submode Select.....        | 283 |
| 3203h Feedback Selection.....                | 284 |
| 3204h Feedback Mapping.....                  | 285 |
| 320Dh Torque Of Inertia Factor.....          | 287 |
| 320Eh Closed Loop Controller Parameter.....  | 288 |
| 320Fh Open Loop Controller Parameter.....    | 293 |
| 3210h Motor Drive Parameter Set.....         | 295 |
| 3212h Motor Drive Flags.....                 | 300 |
| 3220h Analog Inputs.....                     | 302 |
| 3221h Analogue Inputs Control.....           | 303 |
| 3225h Analogue Inputs Switches.....          | 304 |
| 3240h Digital Inputs Control.....            | 305 |
| 3241h Digital Input Capture.....             | 307 |
| 3242h Digital Input Routing.....             | 309 |
| 3243h Digital Input Homing Capture.....      | 311 |
| 3250h Digital Outputs Control.....           | 313 |
| 3252h Digital Output Routing.....            | 316 |
| 3320h Read Analogue Input.....               | 317 |
| 3321h Analogue Input Offset.....             | 318 |
| 3322h Analogue Input Factor Numerator.....   | 319 |
| 3323h Analogue Input Factor Denominator..... | 320 |
| 3380h Feedback Sensorless.....               | 321 |
| 33A0h Feedback Incremental A/B/I 1.....      | 323 |
| 3700h Deviation Error Option Code.....       | 324 |
| 3701h Limit Switch Error Option Code.....    | 325 |
| 4012h HW Information.....                    | 326 |
| 4013h HW Configuration.....                  | 327 |
| 4014h Operating Conditions.....              | 328 |
| 4015h Special Drive Modes.....               | 330 |
| 4016h Factory Settings.....                  | 331 |
| 4021h Ballast Configuration.....             | 332 |
| 4040h Drive Serial Number.....               | 333 |
| 4041h Device Id.....                         | 334 |
| 4042h Bootloader Infos.....                  | 334 |
| 603Fh Error Code.....                        | 335 |
| 6040h Controlword.....                       | 336 |
| 6041h Statusword.....                        | 337 |
| 6042h VI Target Velocity.....                | 338 |
| 6043h VI Velocity Demand.....                | 339 |
| 6044h VI Velocity Actual Value.....          | 339 |
| 6046h VI Velocity Min Max Amount.....        | 340 |
| 6048h VI Velocity Acceleration.....          | 341 |
| 6049h VI Velocity Deceleration.....          | 342 |
| 604Ah VI Velocity Quick Stop.....            | 343 |
| 604Ch VI Dimension Factor.....               | 344 |
| 605Ah Quick Stop Option Code.....            | 345 |
| 605Bh Shutdown Option Code.....              | 346 |
| 605Ch Disable Option Code.....               | 347 |
| 605Dh Halt Option Code.....                  | 347 |
| 605Eh Fault Option Code.....                 | 348 |
| 6060h Modes Of Operation.....                | 348 |
| 6061h Modes Of Operation Display.....        | 349 |
| 6062h Position Demand Value.....             | 350 |
| 6063h Position Actual Internal Value.....    | 350 |
| 6064h Position Actual Value.....             | 351 |
| 6065h Following Error Window.....            | 351 |

|  |     |
|--|-----|
| 6066h Following Error Time Out.....                                    | 352 |
| 6067h Position Window.....   | 352 |
| 6068h Position Window Time.....  | 353 |
| 606Bh Velocity Demand Value.....                                       | 353 |
| 606Ch Velocity Actual Value.....                                       | 354 |
| 606Dh Velocity Window.....   | 354 |
| 606Eh Velocity Window Time.....  | 355 |
| 606Fh Velocity Threshold.....  | 355 |
| 6070h Velocity Threshold Time.....                                     | 356 |
| 6071h Target Torque.....   | 356 |
| 6072h Max Torque.....  | 357 |
| 6073h Max Current.....   | 358 |
| 6074h Torque Demand.....   | 359 |
| 6075h Motor Rated Current.....   | 359 |
| 6077h Torque Actual Value.....   | 359 |
| 607Ah Target Position.....   | 360 |
| 607Bh Position Range Limit.....  | 360 |
| 607Ch Home Offset.....   | 361 |
| 607Dh Software Position Limit.....                                     | 362 |
| 607Eh Polarity.....  | 363 |
| 607Fh Max Profile Velocity.....  | 364 |
| 6080h Max Motor Speed.....   | 364 |
| 6081h Profile Velocity.....  | 365 |
| 6082h End Velocity.....  | 366 |
| 6083h Profile Acceleration.....  | 366 |
| 6084h Profile Deceleration.....  | 367 |
| 6085h Quick Stop Deceleration.....                                     | 367 |
| 6086h Motion Profile Type.....   | 367 |
| 6087h Torque Slope.....  | 368 |
| 608Fh Position Encoder Resolution.....                                 | 369 |
| 6090h Velocity Encoder Resolution.....                                 | 370 |
| 6091h Gear Ratio.....  | 371 |
| 6092h Feed Constant.....   | 372 |
| 6096h Velocity Factor.....   | 373 |
| 6097h Acceleration Factor.....   | 374 |
| 6098h Homing Method.....   | 376 |
| 6099h Homing Speed.....  | 376 |
| 609Ah Homing Acceleration.....   | 377 |
| 60A2h Jerk Factor.....   | 378 |
| 60A4h Profile Jerk.....  | 379 |
| 60A8h SI Unit Position.....  | 380 |
| 60A9h SI Unit Velocity.....  | 381 |
| 60B0h Position Offset.....   | 382 |
| 60B1h Velocity Offset.....   | 382 |
| 60B2h Torque Offset.....   | 382 |
| 60C1h Interpolation Data Record.....                                   | 383 |
| 60C2h Interpolation Time Period.....                                   | 384 |
| 60C4h Interpolation Data Configuration.....                            | 385 |
| 60C5h Max Acceleration.....  | 387 |
| 60C6h Max Deceleration.....  | 388 |
| 60E4h Additional Position Actual Value.....                            | 388 |
| 60E5h Additional Velocity Actual Value.....                            | 389 |
| 60E6h Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments..... | 390 |
| 60E8h Additional Gear Ratio - Motor Shaft Revolutions.....             | 392 |
| 60E9h Additional Feed Constant - Feed.....                             | 393 |
| 60EBh Additional Position Encoder Resolution - Motor Revolutions.....  | 394 |
| 60EDh Additional Gear Ratio - Driving Shaft Revolutions.....           | 395 |
| 60EEh Additional Feed Constant - Driving Shaft Revolutions.....        | 396 |
| 60F2h Positioning Option Code.....                                     | 397 |



|   |            |
|---|------------|
| 60F4h Following Error Actual Value.....   | 399        |
| 60F8h Max Slippage.....                   | 399        |
| 60FAh Control Effort.....                 | 400        |
| 60FCh Position Demand Internal Value..... | 400        |
| 60FDh Digital Inputs.....                 | 401        |
| 60FEh Digital Outputs.....                | 402        |
| 60FFh Target Velocity.....                | 403        |
| 6502h Supported Drive Modes.....          | 403        |
| 6503h Drive Catalogue Number.....         | 404        |
| 6505h Http Drive Catalogue Address.....   | 405        |
| <b>11 Copyrights.....</b>                 | <b>406</b> |
| 11.1 Einführung.....                      | 406        |
| 11.2 AES.....                             | 406        |
| 11.3 MD5.....                             | 406        |
| 11.4 uIP.....                             | 407        |
| 11.5 DHCP.....                            | 407        |
| 11.6 CMSIS DSP Software Library.....      | 407        |
| 11.7 FatFs.....                           | 407        |
| 11.8 Protothreads.....                    | 408        |
| 11.9 lwIP.....                            | 408        |
| 11.10 littlefs.....                       | 409        |

## 1 Einleitung

Der PD2-C ist ein bürstenloser Motor mit integrierter Steuerung. Durch den integrierten Absolut-Encoder ist der sofortige Betrieb im *Closed Loop*-Modus ohne Referenzfahrt möglich.

Dieses Handbuch beschreibt die Funktionen der Steuerung und die verfügbaren Betriebsmodi. Weiterhin wird gezeigt, wie Sie die Steuerung über die Kommunikationsschnittstelle ansprechen und programmieren können.

Weitere Informationen zum Produkt finden Sie auf [www.nanotec.de](http://www.nanotec.de).

### 1.1 Versionshinweise

| Version Handbuch | Datum      | Änderungen   | Version Firmware |
|------------------|------------|--|------------------|
| 1.0.0            | 02.10.2015 | Veröffentlichung   | FIR-v1540        |
| 1.1.0            | 08.04.2016 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fehlerkorrekturen</li> <li>■ Neues Kapitel <u>Interpolated Position Mode</u></li> </ul>   | FIR-v1614        |
| 1.1.1            | 22.07.2016 | Ergänzungen und Fehlerkorrekturen  | FIR-v1626        |
| 2.0.0            | 01/2018    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Neues Kapitel <u>Umgebungsbedingungen</u></li> <li>■ Neues Kapitel <u>Betriebsarten</u></li> <li>■ Neues Kapitel <u>Begrenzung des Bewegungsbereichs</u></li> <li>■ Neues Kapitel <u>Zykluszeiten</u></li> <li>■ Neues Kapitel <u>CANopen Dienste</u></li> <li>■ Überarbeitung des Kapitels <u>Inbetriebnahme</u></li> <li>■ Ergänzungen und Fehlerkorrekturen</li> </ul> | FIR-v1650        |
| 2.0.1            | 04/2019    | Ergänzungen und Fehlerkorrekturen  | FIR-v1650        |
| 3.0.0            | 10/2019    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Neue Firmware-Generation, siehe Dokument <i>Anleitung zum Firmware-Update auf die Version: FIR-v1939</i>.</li> <li>■ Ergänzung der Anschlussdaten für die Stecker</li> </ul>  | FIR-v1939        |
| 3.1.0            | 11/2020    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Neue Firmware-Generation, siehe Dokument <i>Anleitung zum Firmware-Update auf die Version: FIR-v2039</i>.</li> <li>■ Neues Kapitel <u>Analoge Eingänge</u></li> <li>■ Worst-Case-Berechnungen für die <u>Schaltsschwellen der Eingänge</u></li> </ul>   | FIR-v2039        |

### 1.2 Urheberrecht, Kennzeichnung und Kontakt

© 2013 – 2020 Nanotec Electronic GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.



Nanotec Electronic GmbH & Co. KG

Kapellenstraße 6

85622 Feldkirchen

Deutschland

Tel.+49 89 900 686-0

Fax +49 89 900 686-50

[www.nanotec.de](http://www.nanotec.de)

### 1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der PD2-C Motor mit integrierter Steuerung findet Verwendung als Komponente von Antriebssystemen in vielfältigen Industrieranwendungen.

Verwenden Sie das Produkt bestimmungsgemäß innerhalb der durch die technischen Daten definierten Grenzen (siehe insbesondere Zulässige Betriebsspannung) und unter den freigegebenen Umgebungsbedingungen.

Unter keinen Umständen darf dieses Nanotec-Produkt als Sicherheitsbauteil in ein Produkt oder eine Anlage integriert werden. Alle Produkte, in denen eine von Nanotec hergestellte Komponente enthalten ist, müssen bei der Übergabe an den Endnutzer entsprechende Warnhinweise und Anweisungen für eine sichere Verwendung und einen sicheren Betrieb aufweisen. Alle von Nanotec bereitgestellten Warnhinweise müssen unmittelbar an den Endnutzer weitergegeben werden.

### 1.4 Zielgruppe und Qualifikation

Das Produkt und diese Dokumentation richten sich an technisch geschulte Fachkräfte wie:

- Entwicklungsingenieure
- Anlagenkonstruktoren
- Monteure/Servicekräfte
- Applikationsingenieure

Nur Fachkräfte dürfen das Produkt installieren, programmieren und in Betrieb nehmen. Fachkräfte sind Personen, die

- eine entsprechende Ausbildung und Erfahrung im Umgang mit Motoren und deren Steuerung haben,
- den Inhalt dieses technischen Handbuchs kennen und verstehen,
- die geltenden Vorschriften kennen.

### 1.5 Gewährleistung und Haftungsausschluss

Für Schäden und Betriebsstörungen, die durch Montagefehler, Nichtbeachtung dieses Handbuchs oder unsachgemäße Reparaturen entstehen, übernimmt Nanotec keine Haftung. Die Auswahl bzw. Verwendung von Nanotec-Produkten liegt im Verantwortungsbereich des Anlagenkonstruktors bzw. Endnutzers. Nanotec übernimmt keinerlei Verantwortung für die Integration des Produkts in das Endsystem.

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen: [de.nanotec.com/service/agb/](http://de.nanotec.com/service/agb/).



#### Hinweis

Änderungen oder Umbauten des Produkts sind nicht zulässig.

### 1.6 EU-Richtlinien zur Produktsicherheit

Folgende EU-Richtlinien wurden beachtet:

- RoHS-Richtlinie (2011/65/EU, 2015/863/EU)
- EMV-Richtlinie (2014/30/EU)

## 1.7 Mitgeltende Vorschriften

Neben diesem technischen Handbuch sind folgende Vorschriften zu beachten:

- Unfallverhütungsvorschriften
- örtliche Vorschriften zur Arbeitssicherheit

## 1.8 Verwendete Symbole

Alle Hinweise sind in einheitlicher Form. Der Grad der Gefährdung wird in die nachfolgenden Klassen eingeteilt.

### VORSICHT



**Der Hinweis VORSICHT verweist auf eine möglicherweise gefährliche Situation.**

Die Missachtung des Hinweises führt **möglicherweise** zu mittelschweren Verletzungen.

- ▶ Beschreibt, wie Sie die gefährliche Situation vermeiden.

### Hinweis



**Verweist auf eine mögliche Fehlbedienung des Produkts.**

Die Missachtung des Hinweises führt möglicherweise zu Beschädigungen an diesem Produkt oder anderen Produkten.

- ▶ Beschreibt, wie Sie die Fehlbedienung vermeiden.

### Tipp



Zeigt einen Tipp zur Anwendung oder Aufgabe.

## 1.9 Hervorhebungen im Text

Im Dokument gelten folgende Konventionen:

Ein unterstrichener Text markiert Querverweise und Hyperlinks:

- Folgende Bits im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) haben eine gesonderte Funktion:
- Eine Liste verfügbarer Systemcalls findet sich im Kapitel NanoJ-Funktionen im NanoJ-Programm.

Ein *kursiv* hervorgehobener Text markiert benannte Objekte:

- Lesen Sie das *Installationshandbuch*.
- Benutzen Sie die Software *Plug & Drive Studio*, um das Auto-Setup durchzuführen.
- Für Software: Im Tab *Operation* finden Sie die entsprechenden Informationen.
- Für Hardware: Benutzen Sie den *EIN/AUS*-Schalter, um das Gerät einzuschalten.

Ein Text in *courier* markiert einen Code-Abschnitt oder Programmierbefehl:

- Die Zeile mit dem Befehl `od_write(0x6040, 0x00, 5 );` ist wirkungslos.
- Die NMT-Nachricht baut sich wie folgt auf: `000 | 81 2A`

Ein Text in "Anführungszeichen" markiert Benutzereingaben:

- NanoJ-Programm starten durch Beschreiben von Objekt 2300<sub>h</sub>, Bit 0 = "1".
- Wird in diesem Zustand bereits Haltemoment benötigt, muss in das 3212<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> der Wert "1" geschrieben werden.

## 1.10 Zahlenwerte

Zahlenwerte werden grundsätzlich in dezimaler Schreibweise angegeben. Sollte eine hexadezimale Notation verwendet werden, wird das mit einem tiefgestellten  $h$  am Ende der Zahl markiert.

Die Objekte im Objektverzeichnis werden mit Index und Subindex folgendermaßen notiert:

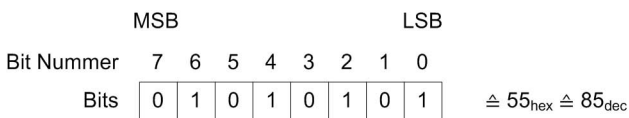
<Index> : <Subindex>

Sowohl der Index als auch der Subindex werden in hexadezimaler Schreibweise angegeben. Sollte kein Subindex notiert sein, gilt der Subindex  $00_h$ .

Beispiel: Der Subindex 5 des Objekts  $1003_h$  wird adressiert mit  $1003_h : 05_h$ , der Subindex 00 des Objekts  $6040_h$  mit  $6040_h$ .

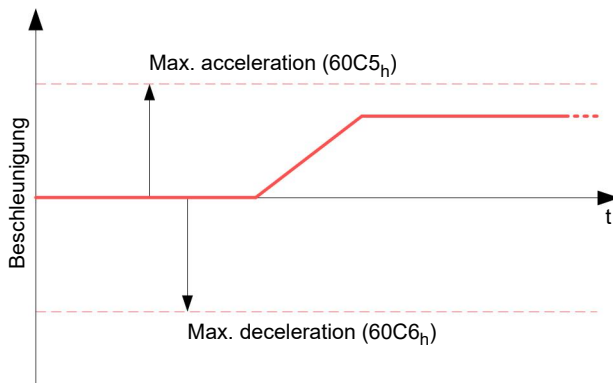
## 1.11 Bits

Einzelne Bits in einem Objekt beginnen bei der Nummerierung immer bei dem LSB (Bitnummer 0). Siehe nachfolgende Abbildung am Beispiel des Datentyps *UNSIGNED8*.



## 1.12 Zählrichtung (Pfeile)

In Abbildungen gilt die Zählrichtung immer in Richtung eines Pfeiles. Die in der nachfolgenden Abbildung beispielhaft dargestellten Objekte  $60C5_h$  und  $60C6_h$  werden beide positiv angegeben.



## 2 Sicherheits- und Warnhinweise

### Hinweis



#### **Beschädigung der Steuerung!**

Ein Wechsel der Verdrahtung im Betrieb kann die Steuerung beschädigen.

- ▶ Ändern Sie die Verdrahtung nur im spannungsfreien Zustand und warten Sie nach dem Abschalten, bis sich die Kondensatoren entladen haben.

### Hinweis



#### **Beschädigung der Steuerung durch Erregerspannung des Motors!**

Während des Betriebs können Spannungsspitzen die Steuerung beschädigen.

- ▶ Verbauen Sie geeignete Schaltungen (z. B. Stützkondensator), die Spannungsspitzen abbauen.

### Hinweis



#### **Beschädigung der Elektronik durch unsachgemäßen Umgang mit ESD-empfindlichen Bauteilen!**

Das Gerät enthält Bauteile, die empfindlich gegen elektrostatische Entladung sind. Unsachgemäßer Umgang kann das Gerät beschädigen.

- ▶ Beachten Sie die Grundprinzipien des ESD-Schutzes beim Umgang mit dem Gerät.

### Hinweis



#### **Beschädigung der Elektronik durch verpolten Anschluss der Versorgungsspannung!**

Bei Verpolung entsteht ein Kurzschluss zwischen Versorgungsspannung und GND (Masse) über die Leistungsdiode.

- ▶ Installieren Sie eine Leitungsschutzeinrichtung (Sicherung) in der Zuleitung.

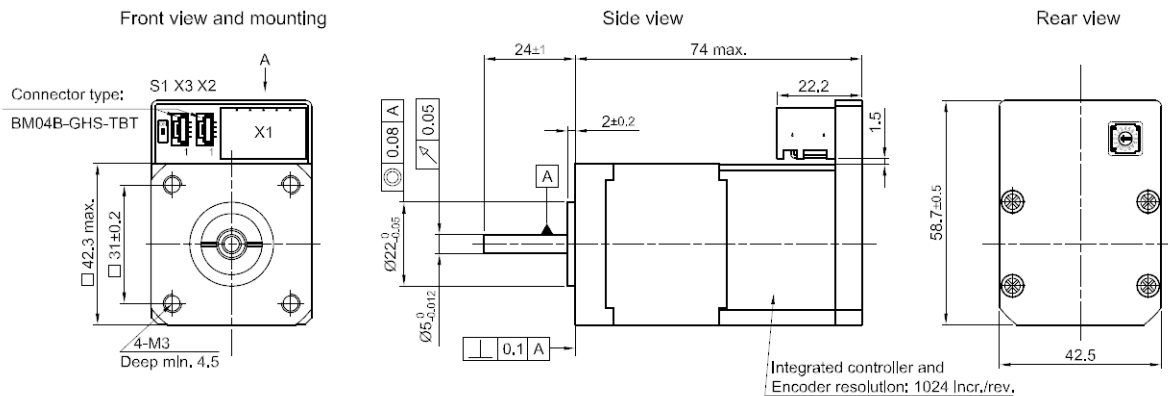
### 3 Technische Daten und Anschlussbelegung

#### 3.1 Umgebungsbedingungen

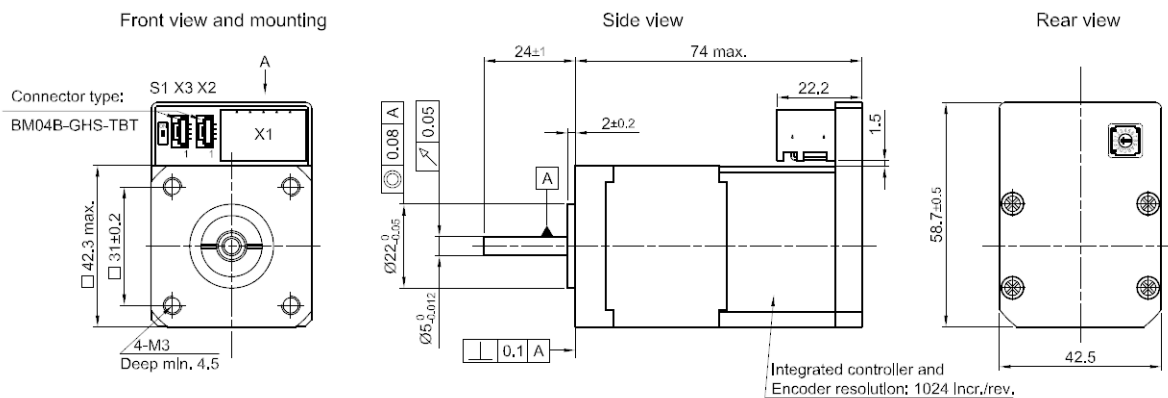
| Umgebungsbedingung                                     | Wert          |
|--|---------------|
| Schutzklasse   | IP20          |
| Umgebungstemperatur (Betrieb)                          | -10 ... +40°C |
| Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)                 | 0 ... 85%     |
| Max. Aufstellhöhe über NN (ohne Leistungsbeschränkung) | 1500 m        |
| Umgebungstemperatur (Lagerung)                         | -25 ... +85°C |

### 3.2 Maßzeichnungen

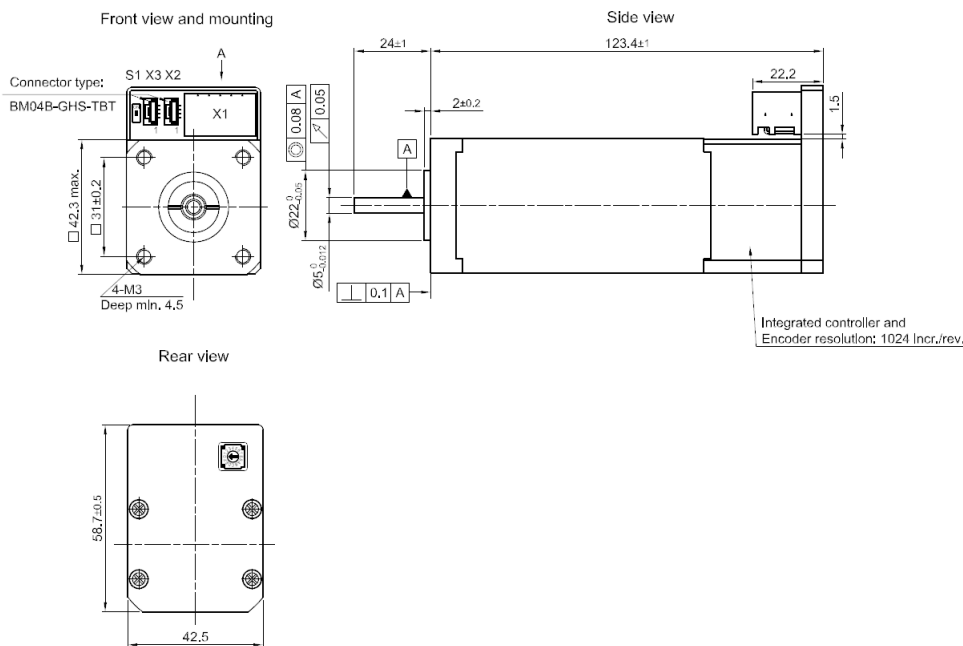
#### 3.2.1 PD2-C4118X1404-E-08



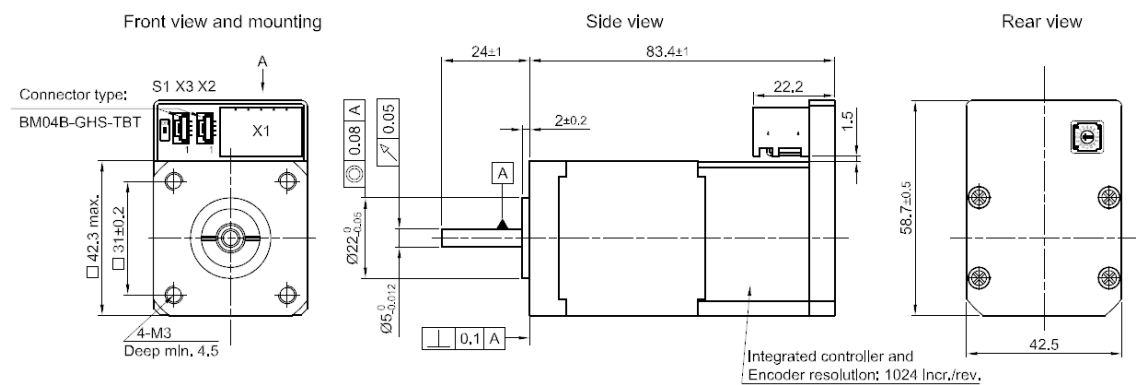
#### 3.2.2 PD2-C4118L1804-E-08



### 3.2.3 PD2-CB42C048040-E-08



### 3.2.4 PD2-CB42M024040-E-08



## 3.3 Elektrische Eigenschaften und technische Daten

### 3.3.1 Technische Daten Motor

|            | Betriebsspannung | Phasenstrom eff. | Spitzenstrom eff. für 1 s |
|------------|------------------|------------------|---------------------------|
| PD2-C4118X | 12 V bis 48 V    | 1,4 A            | 3 A                       |
| PD2-C4118L | 12 V bis 48 V    | 1,8 A            | 3 A                       |
| PD2-CB42C  | 12 V bis 48 V    | 3,3 A            | 10 A                      |
| PD2-CB42M  | 12 V bis 24 V    | 3,47 A           | 10,6 A                    |



### 3.3.2 Technische Daten

| Eigenschaft                        | Beschreibung/Wert  |
|------------------------------------|--|
| Betriebsmodi                       | <i>Profile Position Mode, Profile Velocity Mode, Profile Torque Mode, Velocity Mode, Homing Mode, Interpolated Position Mode, Cyclic Sync Position Mode, Cyclic Sync Velocity Mode, Cyclic Synchronous Torque Mode, Takt-Richtung-Modus</i>  |
| Sollwertvorgabe/<br>Programmierung | <i>CANopen, Takt-Richtung, Analog, NanoJ-Programm</i>  |
| Eingänge                           | 4 Digitaleingänge (+5 V / +24 V), einzeln per Software umschaltbar, Werkseinstellung: 5 V<br><br>1 analoger Eingang, 10 Bit Auflösung, 0 - 10 V oder 0-20 mA (per Software umschaltbar, Standardeinstellung ist 0-10 V)  |
| Ausgänge                           | 3 Ausgänge, (Open Drain, 0 schaltend, max. 24 V und 100 mA)  |
| Integrierter Encoder               | magnetischer Singleturn-Absolut-Encoder, 1024 Impulse/Umdrehung  |
| Schutzschaltung                    | Über- und Unterspannungsschutz<br><br>Übertemperaturschutz (> 75° Celsius auf der Leistungsplatine)<br><br>Verpolungsschutz: bei Verpolung Kurzschluss zwischen Versorgungsspannung und GND über Leistungsdiode, daher ist eine Leitungsschutzeinrichtung (Sicherung) in Zuleitung nötig. Die Werte der Sicherung sind abhängig von der Applikation und müssen <ul style="list-style-type: none"> <li>■ größer als die maximale Stromaufnahme der Steuerung,</li> <li>■ kleiner als der maximale Strom der Spannungsversorgung ausgelegt werden.</li> </ul> Falls der Sicherungswert sehr nahe an der maximalen Stromaufnahme der Steuerung liegt, sollte eine Auslösecharakteristik mittel/träge eingesetzt werden. |

### 3.4 Übertemperaturschutz

Ab einer Temperatur von ca. 75°C auf der Leistungsplatine (entspricht 65 - 72 °C außen am hinteren Deckel) wird das Leistungsteil der Steuerung abgeschaltet und das Fehlerbit gesetzt (siehe Objekt 1001<sub>h</sub> und 1003<sub>h</sub>). Nach Abkühlung und dem Bestätigen des Fehlers (siehe Tabelle für das Contolword, "Fault reset") funktioniert die Steuerung wieder normal.

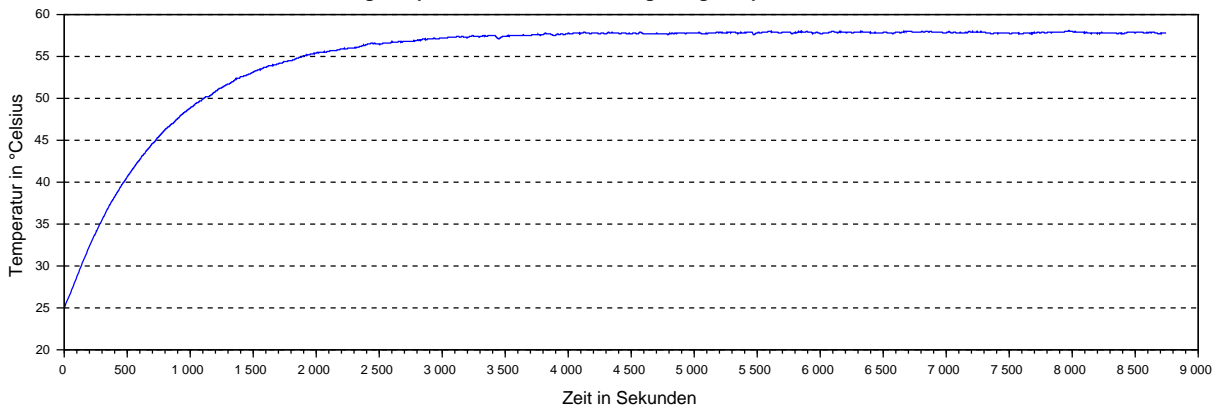
Die folgenden Ergebnisse von Temperaturtests geben einen Hinweis auf das Temperaturverhalten dieser Steuerung.

Es wurden Temperaturtests unter folgenden Bedingungen durchgeführt:

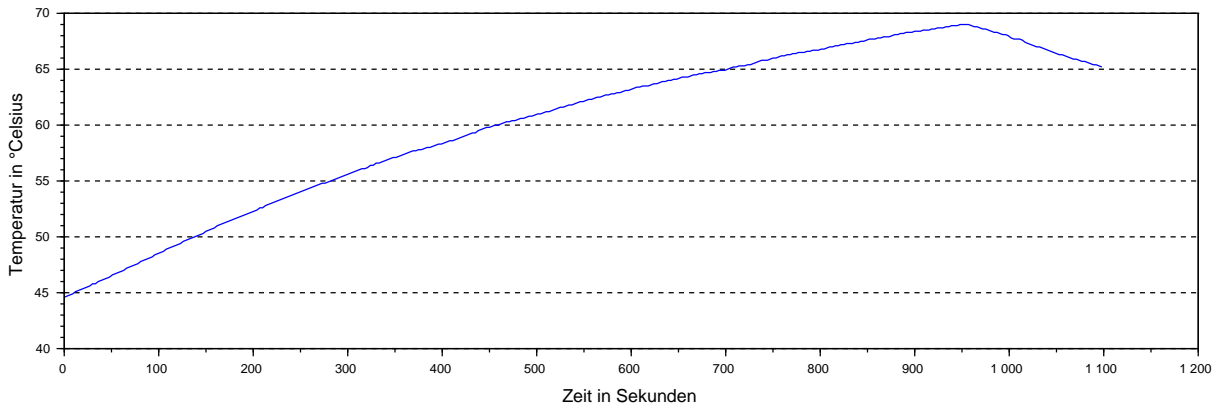
- Betriebsspannung: 48 V DC (Schrittmotor PD2-C, BLDC-Motor PD2-CB) / 24 V DC (BLDC-Motor PD2-CB42M024040)
- Motorstrom: 1,8 A (Schrittmotor PD2-C) / 3,3 A (BLDC-Motor PD2-CB) / 3,5 A (BLDC-Motor PD2-CB42M024040) effektiv
- Operationsmodus: Drehzahlmodus Vollschritt, 30 U/min
- Umgebungstemperatur: 25°C / 45°C
- Aufstellhöhe: 500 m über NN
- keine externe Kühlung im Klimaschrank, z. B. über Lüfter
- Motor nicht angeflanscht

Die folgenden Grafiken zeigen die Ergebnisse der Temperaturtests:

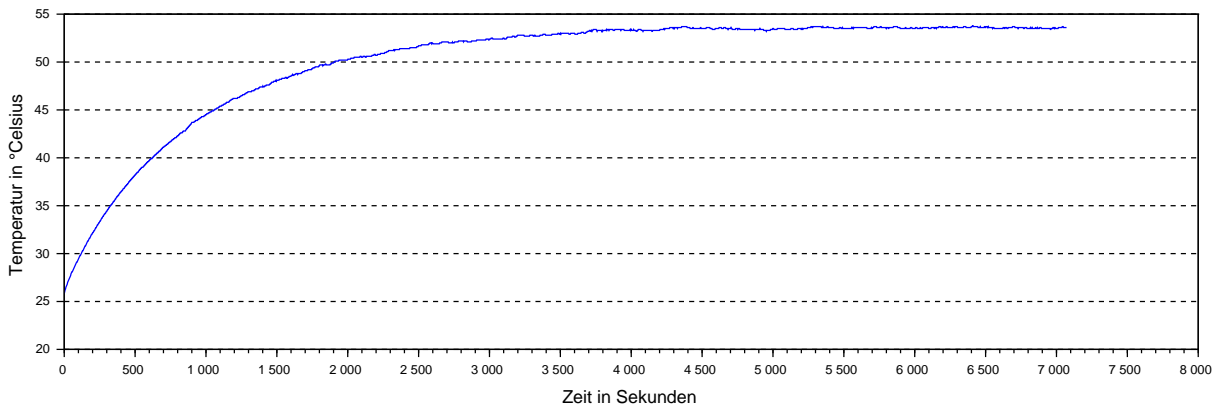
PD2-C: Steuerungstemperatur bei 25° Celsius Umgebungstemperatur und 1.8A Motorstrom



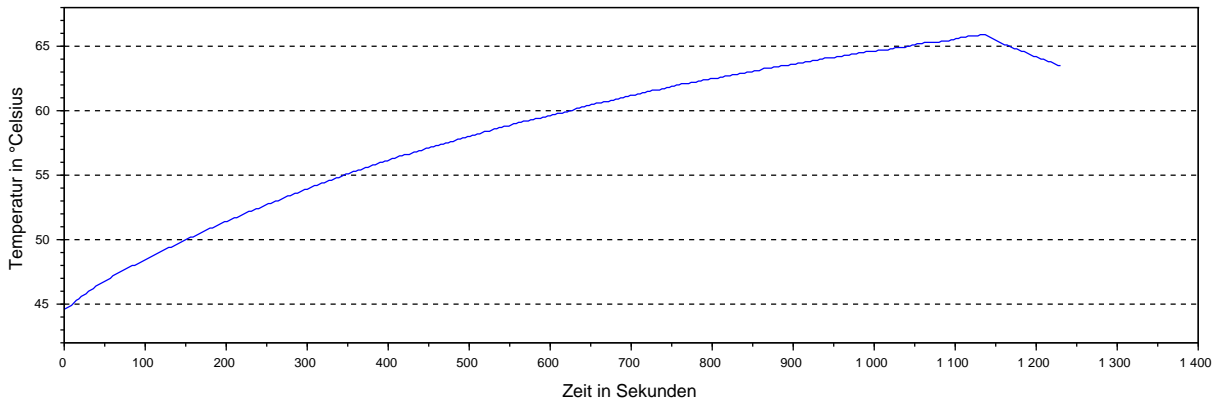
PD2-C: Steuerungstemperatur bei 45° Celsius Umgebungstemperatur und 1.8A Motorstrom



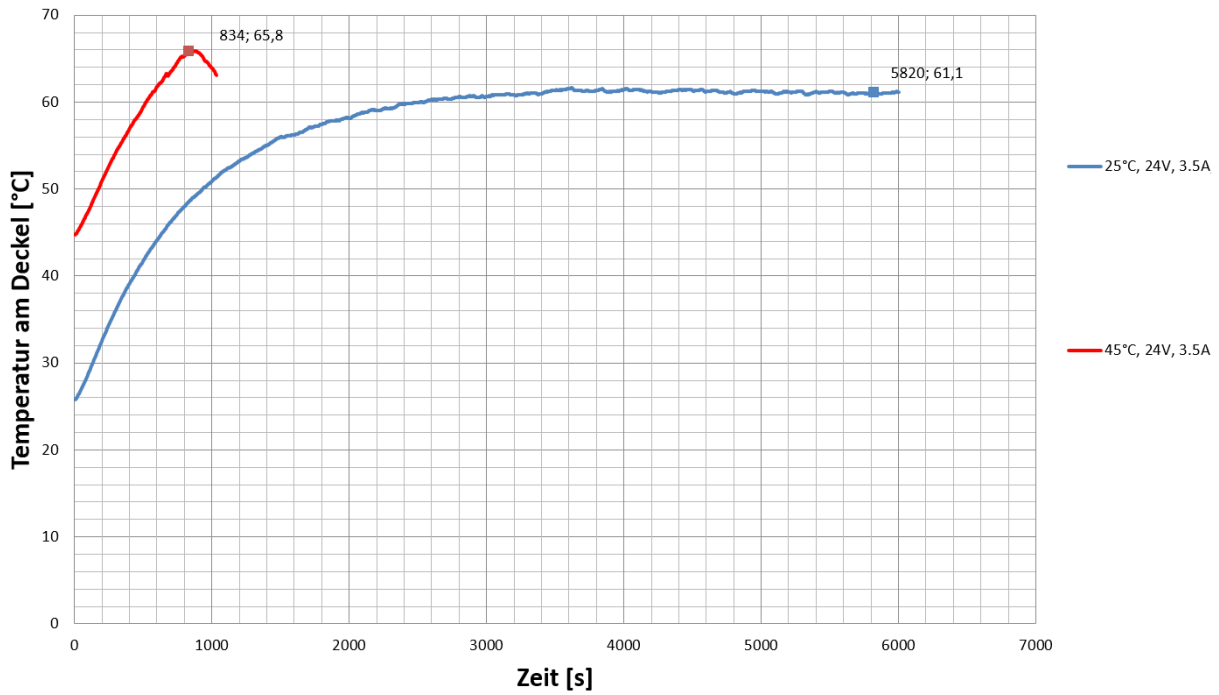
PD2-CB: Steuerungstemperatur bei 25° Celsius Umgebungstemperatur und 3.3A Motorstrom



PD2-CB: Steuerungstemperatur bei 45° Celsius Umgebungstemperatur und 3.3A Motorstrom



PD2-CB42M024040 Temperaturmessung



**Hinweis**



Da das genaue Temperaturverhalten außer vom Motor auch von der Anflanschung und dem dortigen Wärmeübergang sowie von der Konvektion in der Applikation abhängt, empfehlen wir bei Applikationen, die hinsichtlich Stromhöhe und Umgebungstemperatur problematisch sind, immer einen Dauertest in der realen Umgebung.

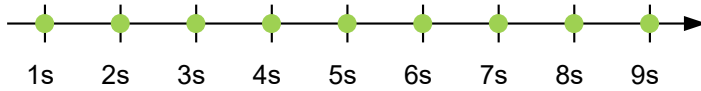
### 3.5 LED-Signalisierung

#### 3.5.1 Betriebs-LED

Die Betriebs-LED zeigt den aktuellen Status an.

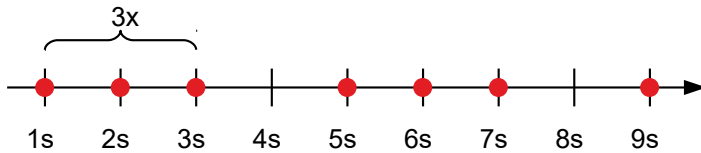
##### 3.5.1.1 Normaler Betrieb

Im normalen Betrieb blinkt die grüne Betriebs-LED L1 einmal in der Sekunde sehr kurz auf.



##### 3.5.1.2 Fehlerfall

Liegt ein Fehler vor, schaltet die LED auf Rot um und signalisiert eine Fehlernummer. In der folgenden Darstellung wird der Fehler mit der Nummer 3 signalisiert.



Folgende Tabelle zeigt die Bedeutung der Fehlernummern.

| Blinktakt | Fehler         |
|-----------|----------------|
| 1         | Allgemein      |
| 2         | Spannung       |
| 3         | Temperatur     |
| 4         | Überstrom      |
| 5         | Regler         |
| 6         | Watchdog-Reset |



#### Hinweis

Für jeden aufgetretenen Fehler wird im Objekt `1003h` ein genauerer Fehlercode hinterlegt.



#### Tipp

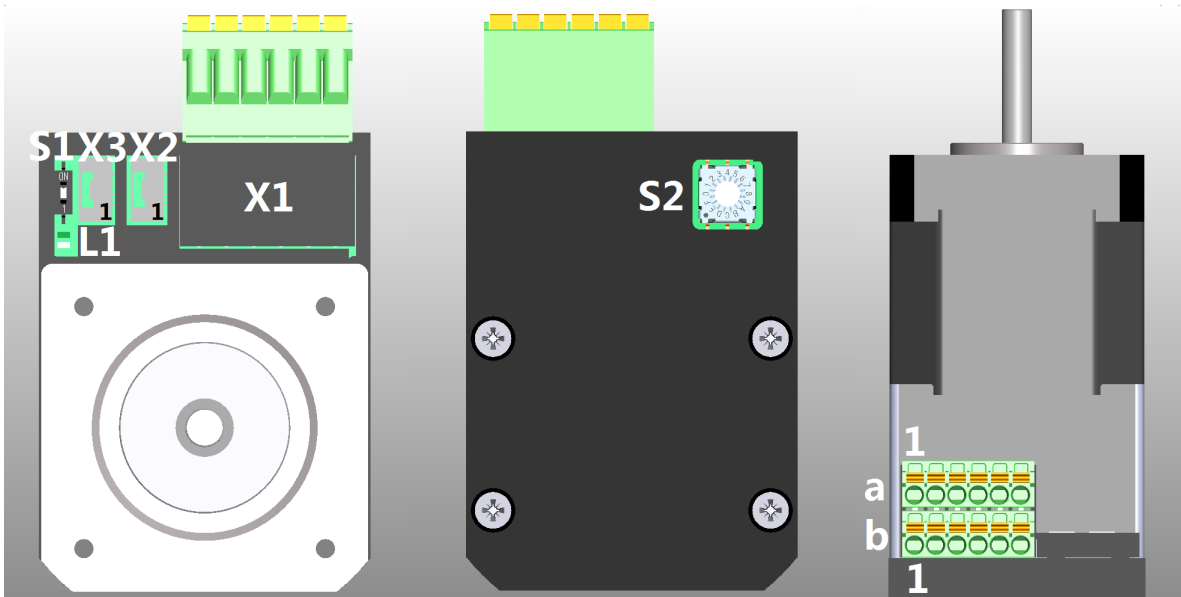
Sie können die Betriebs-LEDs mit `3250h:09h` ausschalten.

### 3.6 Anschlussbelegung

#### 3.6.1 Übersicht

| Anschluss | Funktion                                   |
|-----------|--|
| X1        | Spannungsversorgung, Eingänge und Ausgänge |
| X2        | CANopen IN und externe Logikversorgung     |
| X3        | CANopen OUT und externe Logikversorgung    |

| Anschluss | Funktion  |
|-----------|---|
| S1        | 120 Ohm Terminierungswiderstand (Schalter auf ON) |
| S2        | Hex-Codierschalter für Node-ID und Baudrate       |
| L1        | Betriebs-LED                                      |



**Hinweis**

Alle Pins mit der Bezeichnung *GND* sind intern verbunden.

### 3.6.2 X1 – Spannungsversorgung, Eingänge und Ausgänge

#### 3.6.2.1 Spannungsquelle

Die Betriebs- oder Versorgungsspannung liefert eine Batterie, ein Transformator mit Gleichrichtung und Siebung, oder ein Schaltnetzteil.



**Hinweis**

**EMV:** Bei einer DC-Stromversorgungsleitung mit einer Länge von >30 m oder Verwendung des Motors an einem DC-Bus sind zusätzliche Entstör- und Schutzmaßnahmen notwendig.

- ▶ Ein EMI-Filter ist in die DC-Zuleitung mit möglichst geringem Abstand zur Steuerung/Motor einzufügen.
- ▶ Lange Daten- oder Versorgungsleitungen sind durch Ferrite zu führen.

#### 3.6.2.2 Anschlüsse

- Typ: Phoenix Contact MCDN 1,5/ 6-G1-3,5 P26THR
- Gegenstecker (im Lieferumfang enthalten): 2x Phoenix Contact FMC 1,5/ 6-ST-3,5 (oder äquivalent)
- Nanotec-Artikelnummer: ZCPHOF-MC1,5-6

| Pin | Funktion | Bemerkung |
|-----|----------|-----------|
| a1  | GND      |           |

| Pin | Funktion            | Bemerkung  |
|-----|---------------------|--|
| a2  | +Ub                 | Nennspannung ( $\pm 5\%$ ):<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 12 - 48 V DC,</li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 12 - 48 V DC</li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 12 - 48 V DC</li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 12 - 24 V DC</li> </ul> |
| a3  | Eingang 1           | 5 V / 24 V Signal, umschaltbar per Software mit Objekt <u>3240<sub>n</sub></u> , max. 1 MHz  |
| a4  | Eingang 2           | 5 V / 24 V Signal, umschaltbar per Software mit Objekt <u>3240<sub>n</sub></u> , max. 1 MHz  |
| a5  | Eingang 3           | 5 V / 24 V Signal, umschaltbar per Software mit Objekt <u>3240<sub>n</sub></u> , max. 1 MHz, dieser Eingang wird als Richtungseingang im Takt-Richtungs-Modus benutzt  |
| a6  | Eingang 4           | 5 V / 24 V Signal, umschaltbar per Software mit Objekt <u>3240<sub>n</sub></u> , max. 1 MHz, dieser Eingang wird als Takt-Eingang im Takt-Richtungs-Modus benutzt  |
| b1  | GND                 |  |
| b2  | +10 V DC            | Konstante Ausgangsspannung, max. 150 mA  |
| b3  | Analoger Eingang    | 10 Bit, 0-10 V oder 0-20 mA, umschaltbar per Software mit <u>3221</u>  |
| b4  | Digitaler Ausgang 1 | Open Drain, max. 24 V/100 mA   |
| b5  | Digitaler Ausgang 2 | Open Drain, max. 24 V/100 mA   |
| b6  | Digitaler Ausgang 3 | Open Drain, max. 24 V/100 mA   |

Für die Digitaleingänge gelten folgende Schaltschwellen:

| Max. Spannung | Scharlschwellen<br>(Worst-Case- Berechnungen) |             |
|---------------|---|-------------|
|               | Einschalten                                   | Ausschalten |
| 5 V           | > 4,58 V                                      | < 0,4 V     |
| 24 V          | > 14,54 V                                     | < 1,53 V    |

| Anschlussdaten  | min                  | max                  |
|---|----------------------|----------------------|
| Leiterquerschnitt starr min   | 0,2 mm <sup>2</sup>  | 1,5 mm <sup>2</sup>  |
| Leiterquerschnitt flexibel min.                                     | 0,2 mm <sup>2</sup>  | 1,5 mm <sup>2</sup>  |
| Leiterquerschnitt flexibel m. Aderendhülse ohne Kunststoffhülse min | 0,25 mm <sup>2</sup> | 1,5 mm <sup>2</sup>  |
| Leiterquerschnitt flexibel m. Aderendhülse m. Kunststoffhülse min   | 0,25 mm <sup>2</sup> | 0,75 mm <sup>2</sup> |
| Leiterquerschnitt AWG min   | 24                   | 16                   |
| AWG nach UL/CUL min   | 24                   | 16                   |

### 3.6.2.3 Zulässige Betriebsspannung

Die maximale Betriebsspannung beträgt nach Motortyp:

- PD2-C4118X1404: 50,5 V DC.
- PD2-C4118L1804: 50,5 V DC.
- PD2-CB42C048040: 50,5 V DC.

- PD2-CB42M024040: 29 V DC.

Steigt die Eingangsspannung der Steuerung über den in  $2034_h$  eingestellten Schwellwert, wird der Motor abgeschaltet und ein Fehler ausgelöst. Ab der in  $4021_h:02_h$  eingestellten Ansprechschwelle wird die integrierte Ballast-Schaltung aktiviert (Drahtwiderstand Z32041412209K6C000 von Vishay mit 3 W Dauerleistung).

Die minimale Betriebsspannung beträgt 11,4 V DC. Fällt die Eingangsspannung der Steuerung unter 10 V, wird der Motor abgeschaltet und ein Fehler ausgelöst.

Ein Ladekondensator von mindestens 4700  $\mu\text{F}$  / 50 V (ca. 1000  $\mu\text{F}$  pro Ampere Nennstrom) muss parallel an die Versorgungsspannung angeschlossen werden, um ein Überschreiten der zulässigen Betriebsspannung (z. B. beim Bremsvorgang) zu vermeiden.

**Hinweis**

**Beschädigung der Steuerung und/oder Ihres Netzteils durch Erregerspannung des Motors!**

Während des Betriebs können Spannungsspitzen die Steuerung und möglicherweise Ihr Netzteil beschädigen.



- ▶ Verbauen Sie geeignete Schaltungen (z. B. Ladekondensator), die Spannungsspitzen abbauen.
- ▶ Bei BLDC-Motoren: Wählen Sie eine Spannungsquelle, die der Nennspannung des jeweiligen Motors entspricht, wie im Motordatenblatt angegeben.
- ▶ Verwenden Sie ein Netzteil mit Schutzschaltung gegen Überspannung.

### 3.6.3 X2 – CANopen IN und externe Logikversorgung

Steckertyp: JST GH

Passendes Nanotec-Kabel: ZK-PD4-C-CAN-4-500-S (im Lieferumfang nicht enthalten)

| Pin | Funktion  | Bemerkung   |
|-----|-----------|---|
| 1   | +UB Logic | 24 V DC Eingang, externe Logikversorgung für die Kommunikation, Eingangsspannung, Stromaufnahme ca. 35 mA |
| 2   | CAN_H     | CAN-High  |
| 3   | CAN_L     | CAN-Low   |
| 4   | GND       |   |

**Hinweis**



Die Logikversorgung hält bei Ausfall der Hauptversorgung die Elektronik, den Encoder und die Kommunikationsschnittstelle in Betrieb.

Die Wicklungen des Motors werden nicht von der Logikversorgung versorgt.

### 3.6.4 X3 – CANopen OUT und externe Logikversorgung

Steckertyp: JST GH

Passendes Nanotec-Kabel: ZK-PD4-C-CAN-4-500-S (im Lieferumfang nicht enthalten)

| Pin | Funktion  | Bemerkung   |
|-----|-----------|---|
| 1   | +UB Logic | 24 V DC Eingang, externe Logikversorgung für die Kommunikation, Eingangsspannung, Stromaufnahme ca. 35 mA |
| 2   | CAN_H     | CAN-High  |

| Pin | Funktion | Bemerkung |
|-----|----------|-----------|
| 3   | CAN_L    | CAN-Low   |
| 4   | GND      |           |

### 3.6.5 S1 – 120 Ohm Terminierungswiderstand

Dieser DIP-Schalter schaltet die Terminierung von 120  $\Omega$  zwischen CAN\_H und CAN\_L des CAN-Busses zu oder ab. Die Schalterstellung "oben" schaltet die Terminierung zu (Werkseinstellung).

### 3.6.6 S2 – CANopen Node-ID und Baudrate

Hex-Codierschalter zum Einstellen der CANopen Node-ID und Baudrate. Siehe Kapitel [Node-ID und Baudrate einstellen](#).



## 4 Inbetriebnahme

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie die Kommunikation zur Steuerung aufbauen und die notwendigen Parameter einstellen, damit der Motor betriebsbereit ist.

Die Software *Plug & Drive Studio* bietet Ihnen eine Möglichkeit, die Konfiguration vorzunehmen und die Motorparameter an Ihre Applikation anzupassen. Weiterführende Informationen finden Sie im Dokument *Plug & Drive Studio: Quick Start Guide* auf [www.nanotec.de](http://www.nanotec.de).

Beachten Sie folgende Hinweise:

### VORSICHT



#### **Bewegte Teile können zu Handverletzungen führen.**

Wenn Sie im laufenden Betrieb bewegte Teile anfassen, kann dies zu Handverletzungen führen.

- ▶ Greifen Sie während des Betriebs nicht nach bewegten Teilen. Warten Sie nach dem Abschalten, bis alle Bewegungen beendet sind.

### VORSICHT



#### **Motorbewegungen sind im freistehenden Betrieb unkontrolliert und können Verletzungen hervorrufen.**

Wenn der Motor unbefestigt ist, kann der Motor z. B. herunterfallen. Das kann zu Fußverletzungen oder zu Beschädigungen am Motor führen.

- ▶ Wenn Sie den Motor frei stehend betreiben, beobachten Sie den Motor, schalten Sie ihn bei Gefahr sofort ab und achten Sie darauf, dass der Motor nicht herunterfallen kann.

### VORSICHT



#### **Bewegte Teile können Haare und lose Kleidung erfassen.**

Im laufenden Betrieb können Haare oder lose Kleidung erfasst werden, dies kann zu Verletzungen führen.

- ▶ Bei langen Haaren tragen Sie ein Haarnetz oder andere geeignete Schutzmaßnahmen, wenn Sie in dem Bereich bewegter Teile sind. Arbeiten Sie nicht mit loser Kleidung oder Krawatten in der Nähe bewegter Teile.

### VORSICHT



#### **Überhitzungs- oder Brandgefahr bei unzureichender Kühlung!**

Falls die Kühlung nicht ausreichend ist oder die Umgebungstemperatur zu hoch ist, besteht Überhitzungs- oder Brandgefahr.

- ▶ Achten Sie beim Einsatz darauf, dass die Kühlung und die Umgebungsbedingungen gewährleistet sind.

### Hinweis

**EMV: Stromführende Leitungen – insbesondere um Versorgungsleitungen – erzeugen elektromagnetische Wechselfelder. Diese können den Motor und andere Geräte stören.**

Geeignete Maßnahmen können sein:



- ▶ Geschirmte Leitungen verwenden und den Leitungsschirm beidseitig auf kurzem Weg erden.
- ▶ Stromversorgungs-Leitungen so kurz wie möglich halten.
- ▶ Kabel mit paarweise verdrehten Adern verwenden.
- ▶ Motorgehäuse großflächig auf kurzem Weg erden.
- ▶ Versorgungs- und Steuerleitungen getrennt verlegen.

## 4.1 Kommunikationseinstellungen

### 4.1.1 CANopen

In den folgenden Kapiteln wird beschrieben, wie Sie die Kommunikationseinstellungen ändern können.

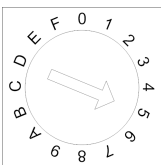
Ab Werk ist die Steuerung für die Node-ID 1 und eine Baudrate von 1 Mbaud konfiguriert.

#### 4.1.1.1 Node-ID und Baudrate einstellen

Node-ID und Baudrate ergeben sich abhängig von der Position des *Drehschalters* S2 und ggf. noch von den Objekten 2005h CANopen Baudrate 2006h CANopen WheelConfig und 2009h CANopen NodeID.

#### Drehschalter

Der *PD2-C* verfügt über einen Hex-Codierschalter - ähnlich wie in der nachfolgenden Abbildung -. Darüber kann die Quelle für die Node-ID und die Baudrate eingestellt werden.



#### Generelles

- Steht der Drehschalter auf dem Wert "1", ist die Node-ID "1" und die Baudrate ist fest auf 1000 kBd eingestellt. Sollte es Probleme bei der Konfiguration geben, lässt sich somit immer eine Kommunikation mit der Steuerung aufbauen und eventuelle Fehler rückgängig machen.
- Die Änderungen in den Objekten 2005h und 2009h müssen gespeichert werden, indem der Wert "65766173h" in das Objekt 1010h:0Ah geschrieben wird.
- Die Änderungen werden erst übernommen, nachdem entweder
  - die Spannungsversorgung kurz getrennt wird oder
  - die CANopen-Nachricht "RESET COMM" (NMT) an den Motor verschickt wird.
- Die Ladesequenz für die Objekte 2005h und 2009h ist folgendermaßen (jeder nachfolgende Wert überschreibt den vorherigen):
  1. Der Standardwert wird geladen.
  2. Ein gespeicherter Wert wird geladen, falls einer vorhanden ist.
  3. Die Konfigurationsdatei wird angewendet, falls die Steuerung eine hat.
  4. Die Einstellungen des oder der Drehschalter werden übernommen.

#### Node-ID und Baudrate

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Zusammenfassung der Einstellungsmöglichkeiten, die sich für den Drehschalter ergeben.

| Wert des Drehschalters         | Node-ID                    | Baudrate                 |
|--------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 0 <sub>h</sub>                 | Objekt 2009 <sub>h</sub>   | 1MBd fest                |
| 1 <sub>h</sub> -7 <sub>h</sub> | Wert des Drehschalters     | 1MBd fest                |
| 8 <sub>h</sub>                 | Objekt 2009 <sub>h</sub>   | Objekt 2005 <sub>h</sub> |
| 9 <sub>h</sub> -F <sub>h</sub> | (Zahl des Drehschalters)-8 | Objekt 2005 <sub>h</sub> |

Der Wert des Objekts 2005<sub>h</sub> kann aus nachfolgender Tabelle entnommen werden.

| Wert |     | Baudrate in kBd |
|------|-----|-----------------|
| dec  | hex |                 |
| 129  | 81  | 10              |
| 130  | 82  | 20              |
| 131  | 83  | 50              |
| 132  | 84  | 125             |
| 133  | 85  | 250             |
| 134  | 86  | 500             |
| 135  | 87  | 1000            |
| 136  | 88  | 1000            |

### Benutzung mit Node-ID Offset

Um diese Funktion zu aktivieren, muss das Objekt 2006<sub>h</sub>:01 auf dem Wert "1" stehen. In dem Fall gelten folgende Funktionen:

- Wird die Zahl "0" mit dem Drehschalter eingestellt, wird die Node-ID aus dem Objekt 2009 gelesen (Default= 127), Baudrate=1 MBd.
- Wird eine Zahl zwischen "1" und "F<sub>h</sub>" eingestellt, wird diese Zahl zu 2006<sub>h</sub>:02 hinzuaddiert. Die Baudrate ist entsprechend der Einstellung im Objekt 2005.

## 4.2 Kommunikation aufbauen

### 4.2.1 CANopen

Vor Beginn der Inbetriebnahme wird empfohlen, die Kapitel [Anschlussbelegung](#) und Konfiguration [CANopen](#) durchzulesen.

1. Verbinden Sie den CANopen-Master mit der Steuerung über die CAN\_L- und CAN\_H-Leitungen. Überprüfen Sie den Anschluss von Ihrem CAN-GND und dass der notwendige Terminierungswiderstand zwischen CAN\_H und CAN\_L vorhanden ist.
2. Versorgen Sie die Steuerung mit Spannung.
3. Ändern Sie ggf. die Konfigurationswerte, siehe Konfiguration [CANopen](#).  
Ab Werk ist die Steuerung auf Node-ID 1, Baudrate 1 MBaud eingestellt.
4. Zum Testen der Schnittstelle senden Sie die Bytes 40 41 60 00 00 00 00 00 an die Steuerung. Das Statusword (6041<sub>h</sub>) wurde ausgelesen, Sie erhalten diese Antwort: 4B 41 60 00 XX XX 00 00.

## 4.3 Auto-Setup

Um einige Parameter mit Bezug zum Motor und den angeschlossenen Sensoren (Encoder/Hall-Sensoren) zu ermitteln, müssen Sie ein Auto-Setup durchführen.

**Tipp**



Solange sich der an der Steuerung angeschlossene Motor oder die Sensoren für die Rückführung (Encoder/Hall-Sensoren) nicht ändern, ist das Auto-Setup nur einmal bei der Erstinbetriebnahme durchzuführen.

**Hinweis**



**Beachten Sie die folgenden Voraussetzungen für das Durchführen des Auto-Setups:**

- ▶ Der Motor muss lastfrei sein.
- ▶ Der Motor darf nicht berührt werden.
- ▶ Der Motor muss sich frei in beliebige Richtungen drehen können.
- ▶ Es darf kein NanoJ-Programm laufen (Objekt 2300<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> Bit 0 = "0", siehe 2300<sub>h</sub> NanoJ Control).

**Tipp**



Die Ausführung des Auto-Setups benötigt relativ viel Prozessorrechenleistung. Während des Auto-Setups können dadurch eventuell die Feldbusse nicht zeitgerecht bedient werden.

### 4.3.1 Parameter-Ermittlung

Das Auto-Setup ermittelt über mehrere Test- und Messläufe verschiedene Parameter des angeschlossenen Motors und der vorhandenen Sensoren. Art und Anzahl der Parameter sind teilweise von der jeweiligen Motorkonfiguration abhängig.

| Parameter                               | Alle Motoren unabhängig von der Konfiguration |
|---|---|
| Motortyp (Schrittmotor oder BLDC-Motor) | ✓   |
| <u>Wicklungswiderstand</u>              | ✓   |
| <u>Wicklungsinduktivität</u>            | ✓   |
| <u>Verkettungsfluss</u>                 | ✓   |

| Parameter  | Motor ohne Encoder | Motor mit Encoder und Index | Motor mit Encoder ohne Index |
|--|--------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Encoderauflösung   | -                  | ✓                           | ---                          |
| Alignment (Verschiebung des elektrischen Nullpunkts zum Index) | -                  | ✓                           | ---                          |

| Parameter     | Motor ohne Hall-Sensor | Motor mit Hall-Sensor |
|---------------|------------------------|-----------------------|
| Hallübergänge | -                      | ✓                     |

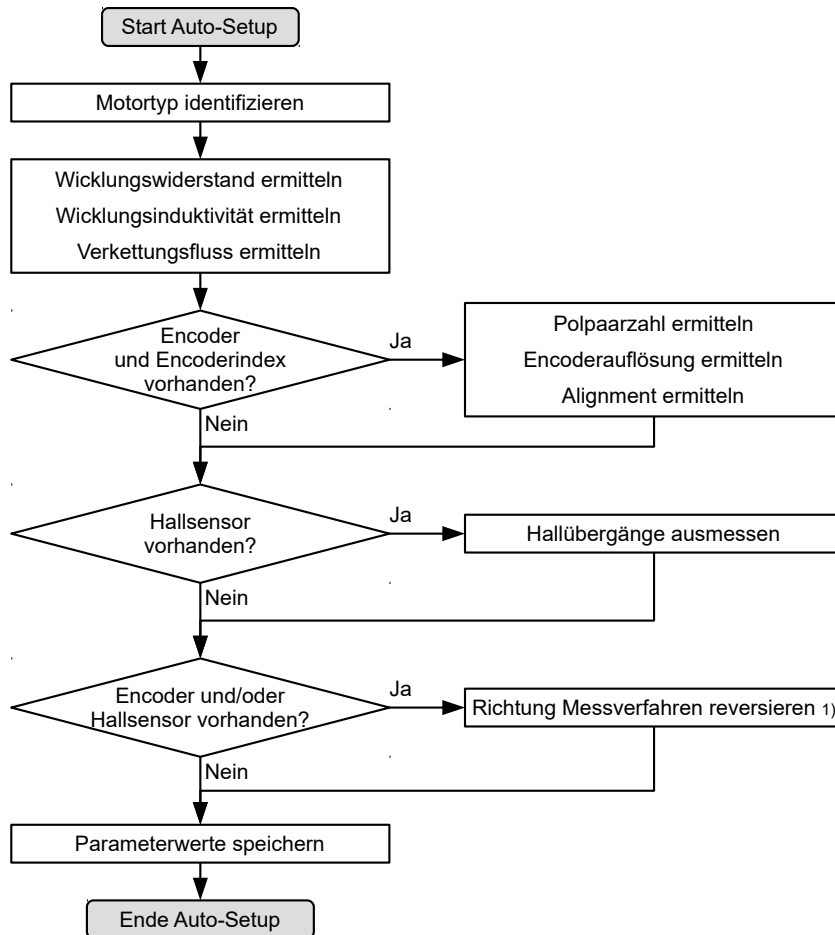
### 4.3.2 Durchführung

1. Zum Vorwählen des Betriebsmodus *Auto-Setup* tragen Sie in das Objekt 6060<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> den Wert "-2" ("FE<sub>h</sub>") ein.

Die *Power state machine* muss nun in den Zustand *Operation enabled* versetzt werden, siehe CiA 402 Power State Machine.

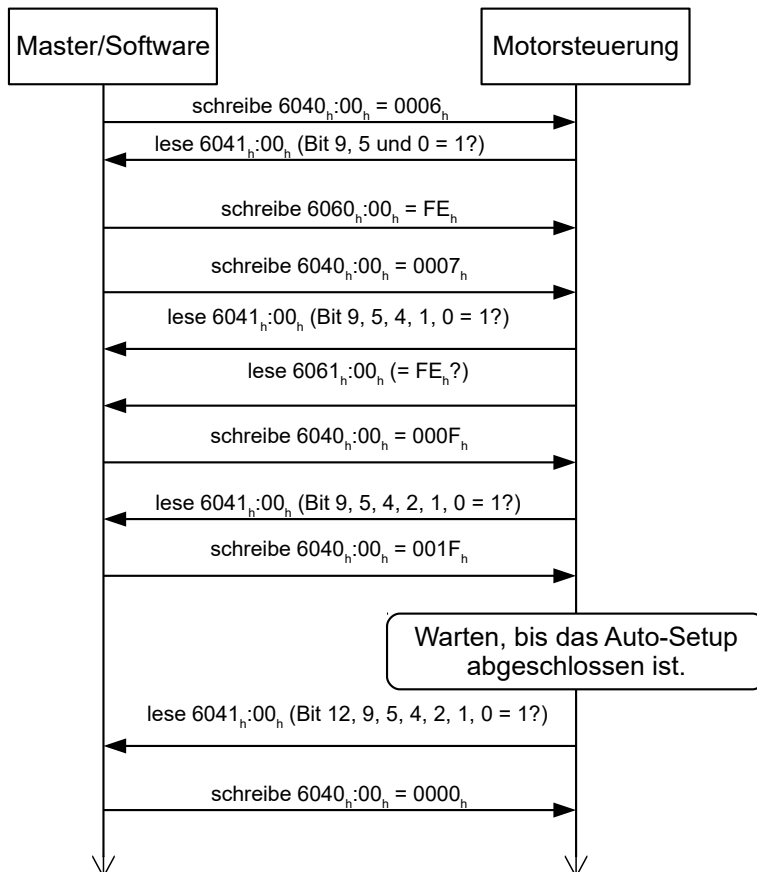
- Starten Sie das *Auto-Setup* mit Setzen von Bit 4 *OMS* im Objekt 6040<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> (Controlword).

Während der Ausführung des *Auto-Setups* werden nacheinander folgende Tests und Messungen durchgeführt:



1) Zum Ermitteln der Werte wird die Richtung des Messverfahrens reversiert und die Flankenerkennung erneut ausgewertet.

Der Wert 1 im Bit 12 *OMS* im Objekt 6041<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> (Statusword) zeigt an, dass das *Auto-Setup* vollständig durchgeführt und beendet wurde. Zusätzlich kann über das Bit 10 *TARG* im Objekt 6041<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> abgefragt werden, ob ein Encoder-Index gefunden wurde (= "1") oder nicht (= "0").



### 4.3.3 Parameterspeicherung

Nach erfolgreichem *Auto-Setup* werden die ermittelten Parameterwerte automatisch in die zugehörigen Objekte übernommen und mit dem Speichermechanismus gespeichert, siehe [Objekte speichern](#) und [1010h Store Parameters](#). Benutzt werden die Kategorien *Drive* 1010<sub>h</sub>:05<sub>h</sub> und *Tuning* 1010<sub>h</sub>:06<sub>h</sub>.

#### VORSICHT



#### Unkontrollierte Motorbewegungen!

Das interne Koordinatensystem ist nach dem Auto-Setup nicht mehr gültig. Es kann zu unvorhersehbaren Reaktionen kommen.

- ▶ Starten Sie das Gerät nach einem Auto-Setup neu. Homing alleine genügt nicht.

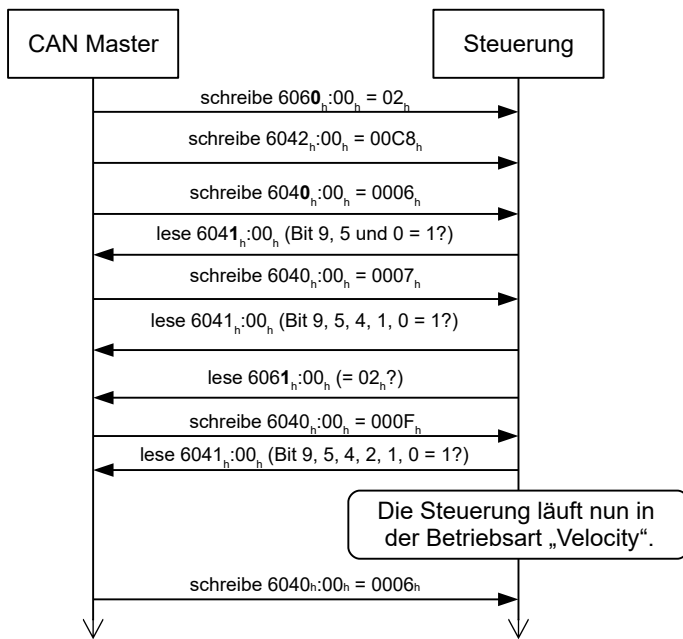
## 4.4 Testlauf

Nach der Konfiguration und dem Auto-Setup kann ein Testlauf durchgeführt werden. Beispielhaft wird der Betriebsmodus *Velocity* angewendet.

Die Werte werden von Ihrem *CANopen-Master* an die Steuerung übertragen. Dabei sollte der *Master* nach jeder Übertragung über Status-Objekte der Steuerung die erfolgreiche Parametrierung überprüfen.

1. Wählen Sie den Modus *Velocity*, indem Sie das Objekt 6060<sub>h</sub> (Modes Of Operation) auf den Wert "2" setzen.
2. Schreiben Sie die gewünschte Drehzahl in 6042<sub>h</sub>.
3. Versetzen Sie die *Power state machine* in den Zustand *Operation enabled*, siehe [CiA 402 Power State Machine](#).

Folgender Ablauf startet den *Velocity* Modus, der Motor dreht dabei mit 200 U/min.



4. Um den Motor zu stoppen, setzen Sie das Controlword ( $6040_h$ ) auf "6".

### 4.5 Spezielle Fahrmodi (Takt-Richtung und Analog-Drehzahl)

Sie haben die Möglichkeit, den Motor direkt über den Takt- und Richtungseingang oder den Analogeingang anzusteuern, indem Sie die *speziellen Fahrmodi* aktivieren. Darunter zählen:

- Takt-Richtung
- Analog-Drehzahl
- Automatische Fahrt mit 30 U/min (Testfahrt)

Sie können ebenso die Betriebsart, *Open Loop* oder *Closed Loop*, bestimmen.

Der digitale Eingang 1 dient dabei als Freigabe (siehe X1 – Spannungsversorgung, Eingänge und Ausgänge).

**Hinweis**



Der Zustand der CiA 402 Power State Machine wird nach Aktivierung der *speziellen Fahrmodi* nur über einen digitalen Eingang (Freigabe) gesteuert. Zustandsänderungen, die im Objekt  $6040_h$  (Controlword) angefordert werden, haben keine Auswirkung.

#### 4.5.1 Aktivierung

Um die *speziellen Fahrmodi* zu aktivieren, müssen Sie in  $4015_h:01_h$  den Wert "2" eintragen. In  $4015_h:02_h$  stellen Sie den Modus ein, indem Sie einen Wert zwischen "00"<sub>h</sub> und "0F"<sub>h</sub> schreiben.

Die folgende Tabelle listet alle möglichen Modi und den Wert für  $4015:02_h$  auf:

| Wert                             |                           | Modus                           |                               |           |
|----------------------------------|---------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------|
| 00 <sub>h</sub> /01 <sub>h</sub> | Takt-Richtung             | -                               | -                             | Open Loop |
| 02 <sub>h</sub>                  | Takt-Richtung (Testfahrt) | Automatische Fahrt mit 30 U/min | Drehrichtung im Uhrzeigersinn | Open Loop |

| Wert                             |                           | Modus                             |                                      |             |
|----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| 03 <sub>h</sub>                  | Takt-Richtung (Testfahrt) | Automatische Fahrt mit 30 U/min   | Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn | Open Loop   |
| 04 <sub>h</sub>                  | Analog-Drehzahl           | Richtung über "Richtungs"-Eingang | Maximale Drehzahl 1000 U/min         | Open Loop   |
| 05 <sub>h</sub>                  | Analog-Drehzahl           | Richtung über "Richtungs"-Eingang | Maximale Drehzahl 100 U/min          | Open Loop   |
| 06 <sub>h</sub>                  | Analog-Drehzahl           | Offset 5 V (Joystick-Modus)       | Maximale Drehzahl 1000 U/min         | Open Loop   |
| 07 <sub>h</sub>                  | Analog-Drehzahl           | Offset 5 V (Joystick-Modus)       | Maximale Drehzahl 100 U/min          | Open Loop   |
| 08 <sub>h</sub> /09 <sub>h</sub> | Takt-Richtung             | -                                 | -                                    | Closed Loop |
| 0A <sub>h</sub>                  | Takt-Richtung (Testfahrt) | Automatische Fahrt mit 30 U/min   | Drehrichtung im Uhrzeigersinn        | Closed Loop |
| 0B <sub>h</sub>                  | Takt-Richtung (Testfahrt) | Automatische Fahrt mit 30 U/min   | Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn | Closed Loop |
| 0C <sub>h</sub>                  | Analog-Drehzahl           | Richtung über "Richtungs"-Eingang | Maximale Drehzahl 1000 U/min         | Closed Loop |
| 0D <sub>h</sub>                  | Analog-Drehzahl           | Richtung über "Richtungs"-Eingang | Maximale Drehzahl 100 U/min          | Closed Loop |
| 0E <sub>h</sub>                  | Analog-Drehzahl           | Offset 5 V (Joystick-Modus)       | Maximale Drehzahl 1000 U/min         | Closed Loop |
| 0F <sub>h</sub>                  | Analog-Drehzahl           | Offset 5 V (Joystick-Modus)       | Maximale Drehzahl 100 U/min          | Closed Loop |

Sie müssen das Objekt 4015<sub>h</sub> (*Kategorie Applikation*) speichern (siehe Kapitel *Objekte speichern*), die Änderungen werden erst nach einem Neustart der Steuerung aktiviert.

#### 4.5.2 Takt-Richtung

Die Steuerung setzt intern den Betriebsmodus auf Takt-Richtung. Sie müssen die Eingänge *Freigabe*, *Takt* und *Richtung* beschalten (siehe Kapitel X1 – Spannungsversorgung, Eingänge und Ausgänge).

#### 4.5.3 Analog-Drehzahl

Die Steuerung setzt intern den Betriebsmodus auf Velocity. Zur Vorgabe der Drehzahl wird die Spannung am analogen Eingang benutzt und die entsprechende Zielgeschwindigkeit wird in 6042<sub>h</sub> geschrieben.

##### 4.5.3.1 Maximale Drehzahl

Die maximale Drehzahl kann zwischen 100 U/min und 1000 U/min gewechselt werden. Ist eine andere Drehzahl notwendig, dann lässt sich diese über den Skalierungsfaktor (Objekt 604C<sub>h</sub> Subindex 01<sub>h</sub> und 02<sub>h</sub>) einstellen.

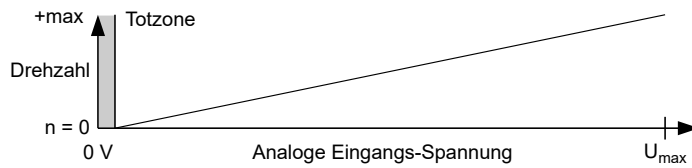
##### 4.5.3.2 Verrechnung der Analogspannung

Es gibt zwei Modi, wie die analoge Eingangsspannung verrechnet wird.

###### Normaler Modus

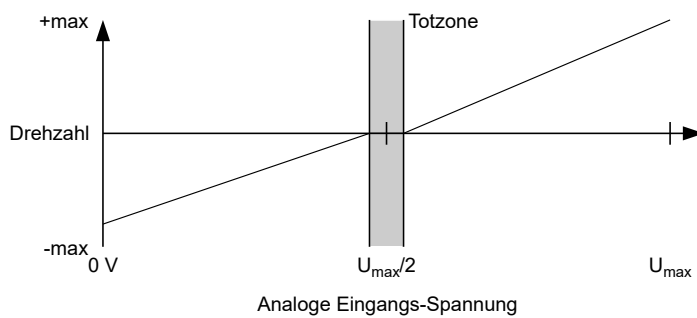
Sie müssen die Eingänge *Freigabe*, *Richtung* und den *Analogeingang* beschalten (siehe Kapitel X1 – Spannungsversorgung, Eingänge und Ausgänge). Das Maximum der analogen Spannung entspricht der maximalen Drehzahl. Die Richtung wird dabei über den Richtungseingang vorgegeben. Wenn kein Signal am Richtungseingang anliegt, dreht sich der Motor im Uhrzeigersinn bei Blick auf die Antriebswelle). Es existiert eine Totzone von 0 V bis 20 mV, in welcher der Motor nicht fährt.





### Joystick Modus

Sie müssen den Eingang *Freigabe* und den *Analogeingang* beschalten (siehe Kapitel X1 – Spannungsversorgung, Eingänge und Ausgänge). Die Hälfte der maximalen, analogen Spannung entspricht der Drehzahl 0. Sinkt die Spannung unter die Hälfte, steigt die Drehzahl in negativer Richtung. Wenn die Spannung entsprechend über die Hälfte steigt, steigt auch die Drehzahl in positiver Richtung. Die Totzone geht dabei von  $U_{\max}/2 \pm 20 \text{ mV}$ .



### 4.5.4 Automatische Fahrt mit 30 U/min (Testfahrt)

Der Motor dreht mit 30 U/min wenn der Eingang *Freigabe* gesetzt ist.

## 5 Generelle Konzepte

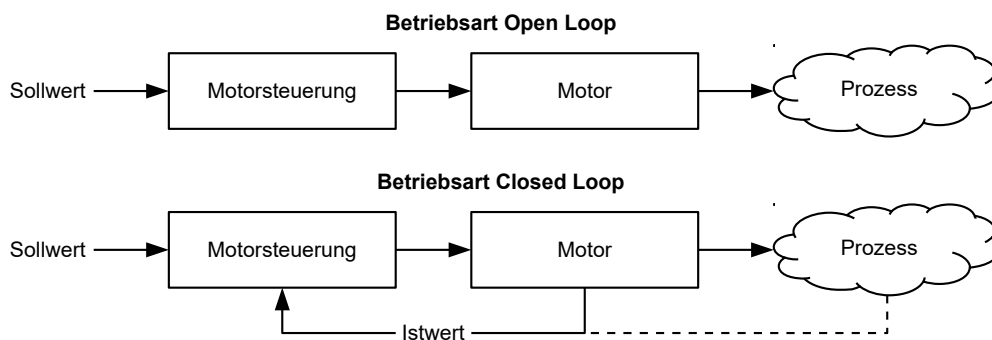
### 5.1 Betriebsarten

#### 5.1.1 Allgemein

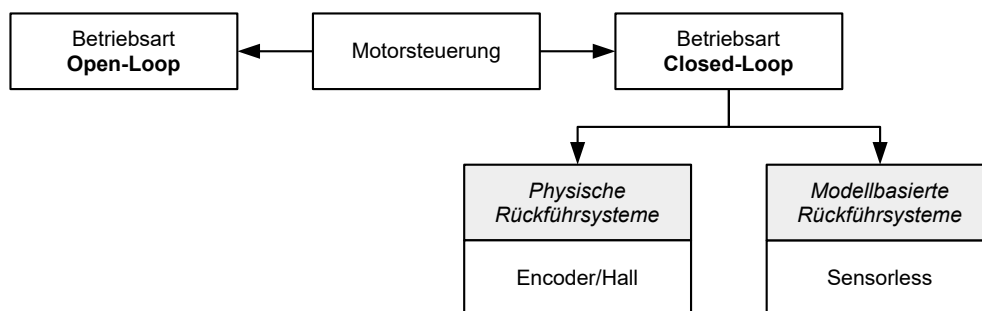
Die Betriebsart von Systemen ohne Rückführung wird als *Open Loop*, die mit Rückführung als *Closed Loop* bezeichnet. In der Betriebsart *Closed Loop* ist es zunächst unerheblich, ob die zurückgeführten Signale vom Motor selbst oder aus dem beeinflussten Prozess kommen.

Bei Steuerungen mit Rückführung wird die gemessene Regelgröße (Istwert) permanent mit einer Führungsgröße (Sollwert) verglichen. Bei Abweichungen zwischen diesen Größen regelt die Steuerung entsprechend den vorgegebenen Regelparametern nach.

Dagegen fehlt den reinen Steuerungen die Rückführung der zu regelnden Größe. Die Führungsgröße (Sollwert) wird lediglich vorgegeben.



Neben den physischen Rückführsystemen (beispielsweise über Encoder oder Hallsensoren) kommen auch modellbasierte Rückführsysteme zum Einsatz, die alle unter dem Überbegriff *Sensorless* bekannt sind. Beide Rückführsysteme können auch in Kombination eingesetzt werden, um die Qualität der Regelung weiter zu verbessern.



Nachfolgend werden alle möglichen Kombinationen von Betriebsarten und Rückführsystemen mit Bezug auf die Motortechnik zusammengefasst. Die Unterstützung der jeweiligen Betriebsart und Rückführung ist steuerungsspezifisch und in den Kapiteln *Anschlussbelegung* und *Betriebsmodi* nachzulesen.

| Betriebsart | Schrittmotor | BLDC-Motor |
|-------------|--------------|------------|
| Open Loop   | ja           | nein       |
| Closed Loop | ja           | ja         |

| Rückführung | Schrittmotor | BLDC-Motor |
|-------------|--------------|------------|
| Hall        | nein         | ja         |

| Rückführung | Schrittmotor | BLDC-Motor |
|-------------|--------------|------------|
| Encoder     | ja           | ja         |
| Sensorless  | ja           | ja         |

Speziell für Applikationen im niedrigen Drehzahlbereich hat Nanotec die Betriebsart Slow Speed entwickelt, die eine Mischung aus Open Loop und Closed Loop ist. Diese Betriebsart kann angewendet werden, wenn ein Encoder als Rückführung vorhanden ist.

In Abhängigkeit der Betriebsart können verschiedene Betriebsmodi verwendet werden. Die nachfolgende Liste fasst alle Betriebsmodi zusammen, die in den verschiedenen Betriebsarten möglich sind.

| Betriebsmodus               | Betriebsart        |             |            |
|-----------------------------|--------------------|-------------|------------|
|                             | Open Loop          | Closed Loop | Slow Speed |
| Profile Position            | ja                 | ja          | ja         |
| Velocity                    | ja                 | ja          | ja         |
| Profile Velocity            | ja                 | ja          | ja         |
| Profile Torque              | nein <sup>1)</sup> | ja          | nein       |
| Homing                      | ja <sup>2)</sup>   | ja          | ja         |
| Interpolated Position Mode  | ja <sup>3)</sup>   | ja          | ja         |
| Cyclic Synchronous Position | ja <sup>3)</sup>   | ja          | ja         |
| Cyclic Synchronous Velocity | ja <sup>3)</sup>   | ja          | ja         |
| Cyclic Synchronous Torque   | nein <sup>1)</sup> | ja          | nein       |
| Takt-Richtung               | ja                 | ja          | ja         |

1) Die Drehmoment-Betriebsmodi Profile Torque und Cyclic Synchronous Torque sind in der Betriebsart Open Loop aufgrund einer fehlenden Rückführung nicht möglich.

2) Ausnahme: Homing auf Block ist aufgrund einer fehlenden Rückführung nicht möglich.

3) Da sich Rampen und Geschwindigkeiten in den Betriebsmodi Cyclic Synchronous Position und Cyclic Synchronous Velocity aus den vorgegebenen Punkten des Masters ergeben, ist es normalerweise nicht möglich, diese Parameter so vorzuwählen und zu erproben, dass ein Schrittverlust ausgeschlossen werden kann. Es wird deshalb davon abgeraten, diese Betriebsmodi in Verbindung mit der Betriebsart Open Loop zu verwenden.

## 5.1.2 Open Loop

### 5.1.2.1 Einführung

Die Betriebsart Open Loop wird nur bei Schrittmotoren angewendet und ist ein reiner Stellbetrieb. Die Felddrehung im Stator wird durch die Steuerung vorgegeben. Der Rotor folgt der magnetischen Felddrehung ohne Schrittverluste unmittelbar, solange keine Grenzparameter - wie beispielsweise das maximal mögliche Drehmoment - überschritten werden. Im Vergleich zum Closed Loop werden keine komplexen internen Regelungsprozesse in der Steuerung benötigt. Dadurch sind die Anforderungen an die Steuerungshardware wie auch an die Steuerungslogik sehr gering. Im Besonderen bei preissensitiven Anwendungen und einfachen Bewegungsaufgaben wird deshalb die Betriebsart Open Loop vorwiegend eingesetzt.

Da es im Gegensatz zu Closed Loop keine Rückkopplung über die aktuelle Rotorposition gibt, kann auch kein Rückschluss auf das an der Abtriebsseite der Motorwelle anstehende Gegenmoment gezogen werden. Um eventuell an der Abtriebswelle des Motors auftretende Drehmomentschwankungen auszugleichen, liefert die Steuerung in der Betriebsart Open Loop über den gesamten Drehzahlbereich immer den maximal möglichen (bzw. durch Parameter vorgegebenen) eingestellten Strom an die Statorwicklungen. Die dadurch erzeugte hohe magnetische Feldstärke zwingt den Rotor, in kürzester Zeit den neuen Beharrungszustand einzunehmen. Diesem Moment steht jedoch das Trägheitsmoment des Rotors und des Gesamtsystems

entgegen. Unter bestimmten Betriebsbedingungen neigt diese Kombination zu Resonanzen, vergleichbar einem Feder-Masse-System.

### 5.1.2.2 Inbetriebnahme

Um die Betriebsart *Open Loop* anzuwenden, sind folgende Einstellungen notwendig:

- Im Objekt 2030<sub>h</sub> (Pole Pair Count) die Polpaarzahl eingeben (siehe Motordatenblatt: Ein Schrittwinkel von  $1,8^\circ$  entspricht bei einem Schrittmotor mit 2 Phasen 50 Polpaaren und von  $0,9^\circ$  entspricht 100 Polpaaren).
- Im Objekt 2031<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> den maximal zulässigen Motorstrom (Motorschutz) in mA eingeben (siehe Motordatenblatt)
- Im Objekt 6075<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> den Nennstrom des Motors in mA (siehe Motordatenblatt) eingeben.
- Im Objekt 6073<sub>h</sub>:00<sub>h</sub>: den Maximalstrom (entspricht bei einem Schrittmotor in der Regel dem Nennstrom, Bipolar) in Promille des eingestellten Nennstroms eingeben (siehe Motordatenblatt). Werkseinstellung: "1000", was 100% des Wertes in 6073<sub>h</sub> entspricht. Ein Wert größer "1000" wird intern auf "1000" limitiert.
- Im Objekt 3202<sub>h</sub> (Motor Drive Submode Select) das Bit 0 (CL/OL) mit dem Wert "0" belegen.

Nanotec empfiehlt, die Stromabsenkung bei Stillstand des Motors zu aktivieren, um die Verlustleistung und Wärmeentwicklung zu reduzieren. Um die Stromabsenkung zu aktivieren, sind folgende Einstellungen notwendig:

- Im Objekt 3202<sub>h</sub> (Motor Drive Submode Select) das Bit 3 (CurRed) auf "1" setzen.
- Im Objekt 2036<sub>h</sub> (Open Loop Current Reduction Idle Time) wird die Zeit in Millisekunden angegeben, die sich der Motor im Stillstand (der Sollwert wird geprüft) befinden muss, bis die Stromabsenkung aktiviert wird.
- Im Objekt 2037<sub>h</sub> (Open Loop Current Reduction Value/factor) wird der Effektivwert angegeben, auf den der Nennstrom reduziert werden soll, wenn die Stromabsenkung im *Open Loop* aktiviert wird und sich der Motor im Stillstand befindet.

### 5.1.2.3 Optimierungen

Systembedingt können in der Betriebsart *Open Loop* Resonanzen auftreten, besonders bei geringer Belastung ist die Resonanzneigung hoch. Aus praktischen Erfahrungen heraus haben sich in Abhängigkeit der Applikation verschiedene Maßnahmen bewährt, um Resonanzen weitgehend zu reduzieren:

- Strom reduzieren oder erhöhen, siehe Objekt 6073<sub>h</sub> bzw. 6075<sub>h</sub>. Eine zu hohe Drehmomentreserve begünstigt Resonanzen.
- Die Betriebsspannung unter Berücksichtigung der produktspezifisch zugelassenen Bereiche reduzieren (bei genügender Drehmomentreserve) oder erhöhen. Der zulässige Betriebsspannungsbereich kann dem Produktdatenblatt entnommen werden.
- Die Regelparameter des Stromreglers über die Objekte 3210<sub>h</sub>:09<sub>h</sub> (I<sub>P</sub>) und 3210<sub>h</sub>:0A<sub>h</sub> (I<sub>I</sub>) bzw. 320F<sub>h</sub> optimieren (in der Regel nicht notwendig).  
Der Stromregler arbeitet optimal, wenn der aktuelle Strom beider Wicklungen (Wurzel der Summe  $I_a^2 + I_b^2$ , 2039<sub>h</sub>:03<sub>h</sub>:04<sub>h</sub>) geteilt durch 2 zu jedem Zeitpunkt dem eingestellten Nennstrom (203B<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) entspricht.
- Anpassen der Beschleunigung, Verzögerung und/oder Zielgeschwindigkeit in Abhängigkeit des gewählten Betriebsmodus:

#### Betriebsmodus Profile Position

Objekte 6083<sub>h</sub> (Profile Acceleration), 6084<sub>h</sub> (Profile Deceleration) und 6081<sub>h</sub> (Profile Velocity).

#### Betriebsmodus Velocity

Objekte 6048<sub>h</sub> (Velocity Acceleration), 6049<sub>h</sub> (Velocity Deceleration) und 6042<sub>h</sub> (Target Velocity).

#### Betriebsmodus Profile Velocity

Objekte 6083<sub>h</sub> (Profile Acceleration), 6084<sub>h</sub> (Profile Deceleration) und 6081<sub>h</sub> (Profile Velocity).

#### Betriebsmodus Homing

Objekte 609A<sub>h</sub> (Homing Acceleration), 6099<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> (Speed During Search For Switch) und 6099<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> (Speed During Search For Zero).

### Betriebsmodus Interpolated Position Mode

Mit der übergeordneten Steuerung können die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen beeinflusst werden.

### Betriebsmodus Cyclic Synchronous Position

Über die externen Zielvorgaben "Positionsvorgabe/Zeiteinheit" können die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen beeinflusst werden.

### Betriebsmodus Cyclic Synchronous Velocity

Über die externen Zielvorgaben "Positionsvorgabe/Zeiteinheit" können die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen beeinflusst werden.

### Betriebsmodus Takt-Richtung

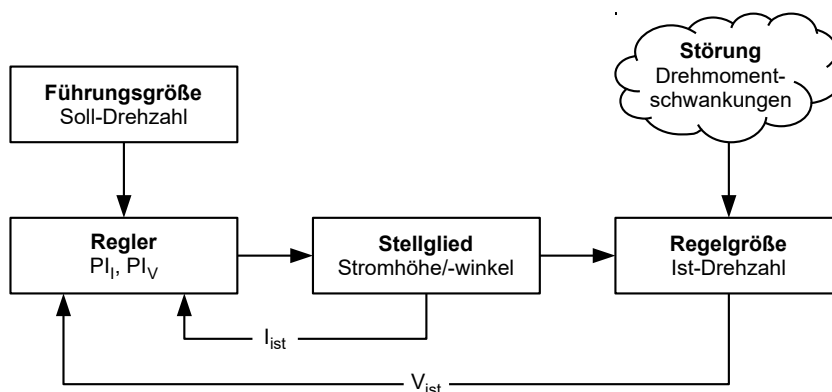
Änderung der Schrittauflösung über die Objekte 2057<sub>h</sub> (Clock Direction Multiplier) und 2058<sub>h</sub> (Clock Direction Divider). Beschleunigungs-/Verzögerungsrampen durch Anpassen der Impulsfrequenz optimieren, um den Resonanzbereich möglichst schnell zu durchlaufen.

## 5.1.3 Closed Loop

### 5.1.3.1 Einführung

Die *Closed Loop*-Theorie geht auf die Vorstellung eines Regelkreises zurück. Eine am System einwirkende Störgröße soll möglichst schnell und ohne bleibende Abweichung ausgeregelt werden, um die Regelgröße wieder an die Führungsgröße anzugleichen.

*Closed Loop* am Beispiel einer Drehzahlregelung:



- PI<sub>I</sub> = Proportional-/Integralregler Stromregelkreis
- PI<sub>V</sub> = Proportional-/Integralregler Drehzahlregelkreis
- I<sub>ist</sub> = Aktueller Strom
- V<sub>ist</sub> = Aktuelle Drehzahl

Das *Closed Loop*-Verfahren wird auch als "Sinuskommutierung über Encoder mit feldorientierter Regelung" bezeichnet. Kern der *Closed Loop*-Technologie ist die leistungsangepasste Stromregelung sowie die Rückführung der Istwerte des Prozesses. Über die Signale eines Sensors wird die Rotorlage erfasst und es werden in den Motorwicklungen sinusförmige Phasenströme erzeugt. Durch die Vektorregelung des Magnetfelds ist gewährleistet, dass das Statormagnetfeld immer senkrecht zum Rotormagnetfeld steht und die Feldstärke genau dem gewünschten Drehmoment entspricht. Der in den Wicklungen so gesteuerte Strom sorgt für eine gleichmäßige Motorkraft und führt zu einem besonders ruhig laufenden Motor, der sich genau regeln lässt.

Die für die Betriebsart *Closed Loop* notwendige Rückführung der Regelgrößen kann mit verschiedenen Technologien realisiert werden. Neben der physischen Rückführung mit Encoder oder Hall-Sensoren, ist auch eine virtuelle Erfassung der Motorparameter durch eine softwarebasierte Modellberechnung möglich. Physikalische Größen, wie Geschwindigkeit oder Gegen-EMK, können mit Hilfe eines sogenannten "Beobachters" aus den Daten des Stromreglers rekonstruiert werden. Mit dieser Sensorless-Technologie erhält man einen "virtuellen Drehgeber", der ab einer gewissen Minimalgeschwindigkeit die Positions- und Drehzahlinformation mit der gleichen Präzision liefert wie ein realer optischer oder magnetischer Drehgeber.

Alle Steuerungen von Nanotec, welche die Betriebsart *Closed Loop* unterstützen, implementieren eine feldorientierte Regelung mit einer sinuskommutierten Stromregelung. Die Schrittmotoren und BLDC-Motoren werden also genauso geregelt wie ein Servomotor. Mit der Betriebsart *Closed Loop* können Schrittwinkelfehler während der Fahrt kompensiert und Lastwinkelfehler innerhalb eines Vollschriffs korrigiert werden.

### 5.1.3.2 Reglerstruktur

Der Regler besteht aus drei kaskadierten PI-Reglern (proportional-integral): dem Stromregler (Kommutierung), dem Geschwindigkeitsregler und dem Positionsregler.

Der Stromregler ist in allen Betriebsmodi aktiv. Der Geschwindigkeitsregler ebenso, mit der einzigen Ausnahme der "Real Torque"-Modi (Drehmomentmodus ohne Drehzahl-Begrenzung, wenn das Bit 5 in `3202h` auf "1" steht).

Der Positionsregler ist in folgenden Betriebsmodi aktiv:

- Profile Position
- Homing
- Interpolated Position Mode
- Cyclic Synchronous Position
- Takt-Richtungs-Modus
- Velocity/Profile Velocity/Cyclic Synchronous Velocity, wenn das Bit 1 in `3202h` auf "1" steht

#### Hinweis

Für Firmware-Versionen ab FIR-v19xx gilt das hier beschriebene neue Schema für die Reglerstruktur.

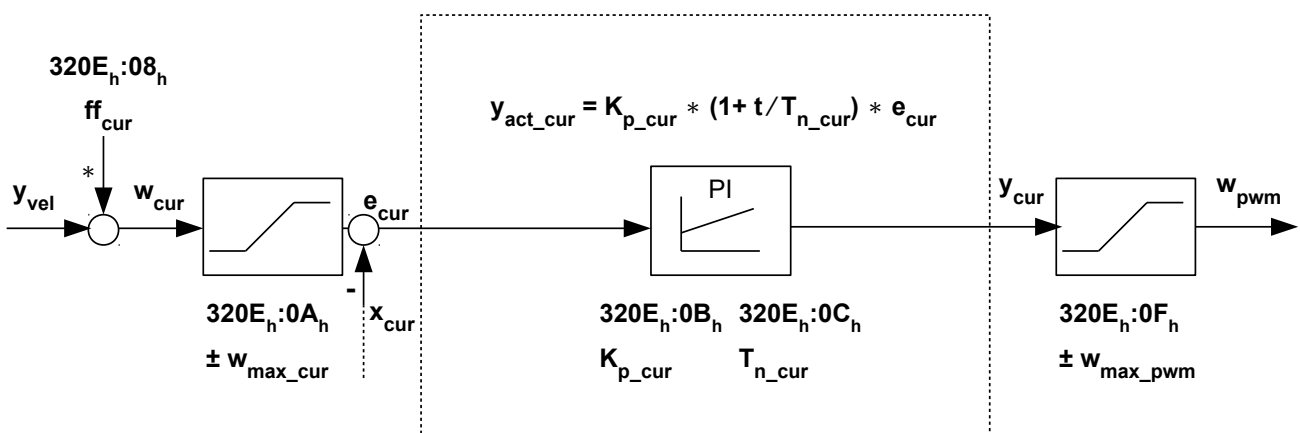
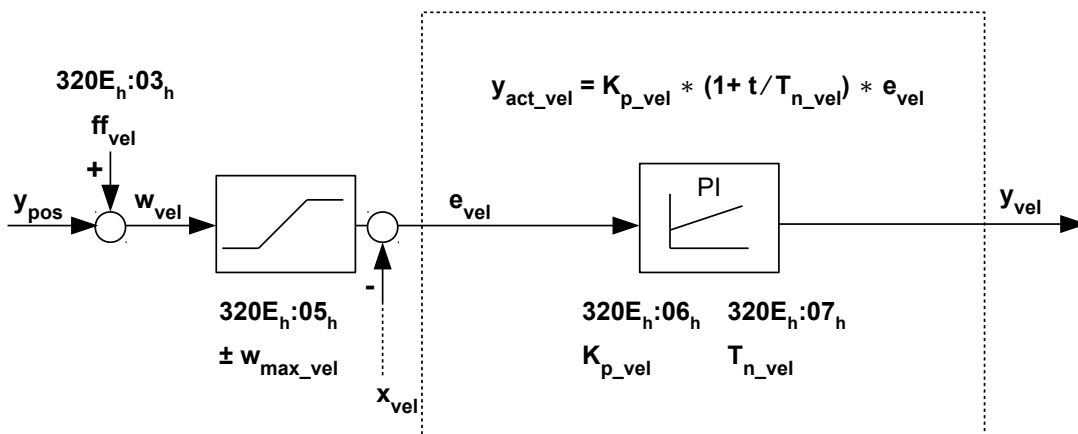
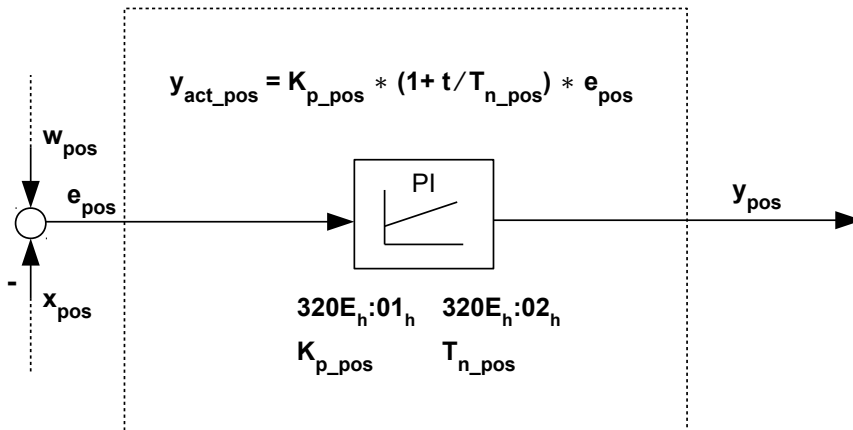


Die alten Regelparameter (Objekt `3210h`) sind im Auslieferungszustand noch aus Kompatibilitätsgründen aktiviert. Nanotec empfiehlt, für neue Applikationen die neuen Regelparameter zu verwenden.

Um die neuen Parameter zu verwenden, müssen Sie `3210h:07h` (für den *Closed Loop*) bzw. `3210h:09h` (für den *Open Loop*) auf "0" setzen. Die alten Werte werden beim Einschalten der Steuerung umgerechnet und in das neue Objekt `320Eh` bzw. `320Fh` eingetragen. Sie müssen beide Objekte speichern (siehe Objekte speichern).

Jeder Regler besteht aus einem Proportional-Anteil mit dem *Verstärkungsfaktor*  $K_p$  und einem Integral-Anteil mit der *Nachstellzeit*  $T_n$ . Die Stellgröße (das Ausgangssignal des Reglers, das die Vorgabe für den nächsten Regler ist) wird jeweils durch die maximale Geschwindigkeit (Positionsregler), den maximalen Strom (Geschwindigkeitsregler) oder das maximale PWM-Signal (Stromregler) limitiert.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Struktur der drei kaskadierten Regler.

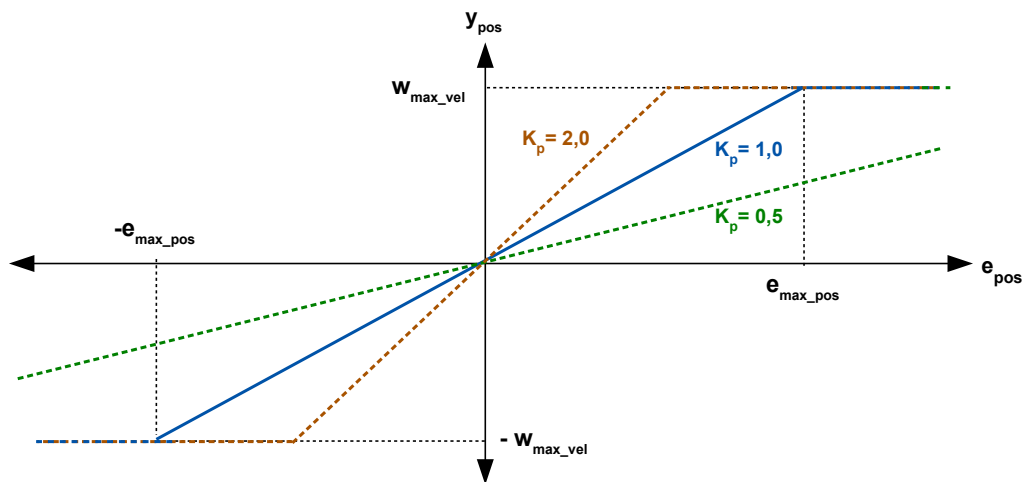


Für jeden Regler können Sie eine maximale Regelabweichung ( $e_{max}$ ) und einen Verstärkungsfaktor ( $K_p$ ) einstellen, die den Ausgang des Reglers (Stellgröße) bestimmen, unter Berücksichtigung der Limitierung der Stellgröße ( $y_{max}$ ).

Die folgende Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen der maximalen Regelabweichung ( $e$ ), der Stellgröße ( $y$ ) und dem Verstärkungsfaktor ( $K_p$ ) am Beispiel des Positionsreglers.

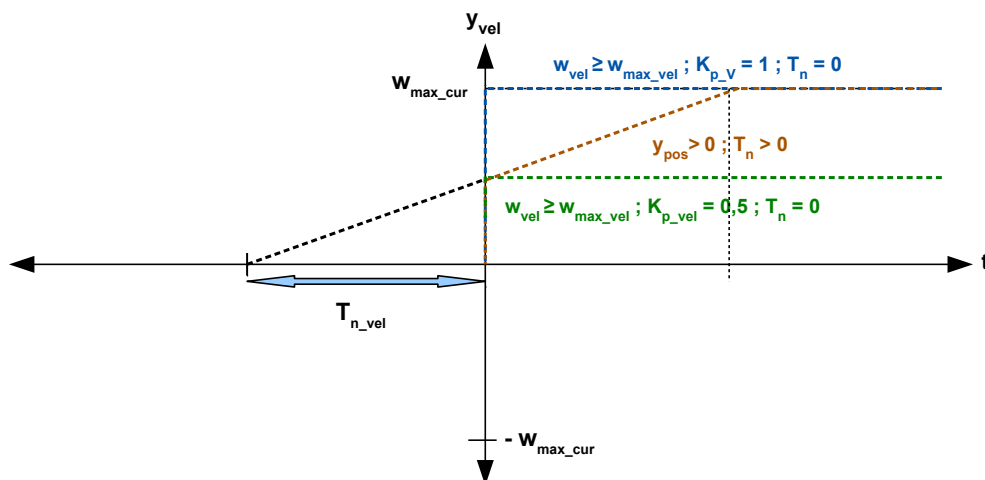
Eine in 320E<sub>h</sub>:04<sub>h</sub> eingestellte maximale Abweichung ( $e_{max\_pos}$ ) führt bei einem  $K_p$  von 100% zu der in 320E<sub>h</sub>:05<sub>h</sub> eingestellten maximalen Stellgröße (in dem Fall der maximalen Geschwindigkeit,  $y_{max\_vel}$ ). Bei kleineren Abweichungen ist auch die Stellgröße entsprechend kleiner.

Der Verstärkungsfaktor  $K_p$  hat einen direkten Einfluss auf die aktuelle Stellgröße: bei gleicher Abweichung ist die Stellgröße proportional zum Verstärkungsfaktor.



Jeder Regler besitzt auch einen Integral-Anteil, der durch die Nachstellzeit ( $T_n$ ) bestimmt wird. Die folgende Abbildung zeigt den Einfluss der Nachstellzeit auf die Stellgröße am Beispiel des Geschwindigkeitsreglers.

Je kleiner die Nachstellzeit, desto größer der Einfluss des Integral-Anteils und desto schneller steigt die Stellgröße. Ist die Nachstellzeit 0, wird der Integral-Anteil intern auf "0" gesetzt und der Regler hat nur den Proportional-Anteil.





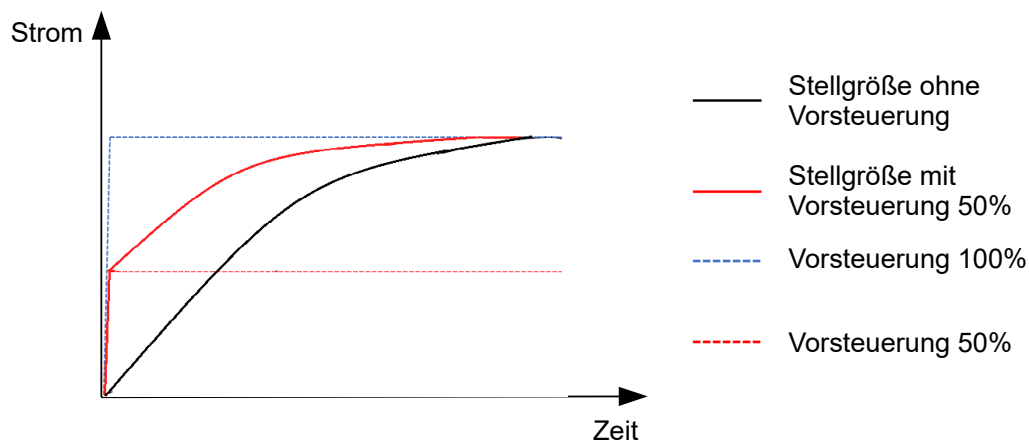
### 5.1.3.3 Vorsteuerung

Sie haben auch die Möglichkeit, eine *Geschwindigkeitsvorsteuerung*, eine *Beschleunigungsvorsteuerung* (die einem Drehmoment-/Stromwert entspricht) und eine *Spannungsvorsteuerung* einzustellen.

Sie können die *Vorsteuerung* verwenden, um eine bereits bekannte oder zu erwartende Stellgröße auf die Führungsgröße ("prädiktiv") aufzuschlagen. Sie können z. B. das Trägheitsmoment der Last kompensieren, indem Sie einen Beschleunigungs-Vorsteuerwert auf den Ausgang des Geschwindigkeitsreglers addieren.

Die Vorsteuerwerte werden zusätzlich in den Geschwindigkeits-/Stromregelkreis eingespeist bzw. auf den Spannungswert addiert und stehen sofort zur Verfügung. Dadurch kann eine dynamischere Regelung erzielt werden.

Die folgende Abbildung zeigt den Strom (der die Beschleunigung erzeugt) während der Beschleunigungsphase in Abhängigkeit von der *Beschleunigungsvorsteuerung*. Bei einem Vorsteuerwert von "50%" steht der Strom bereits zu Beginn der Beschleunigungsphase auf "50%", der Stromregler wird dadurch "entlastet".

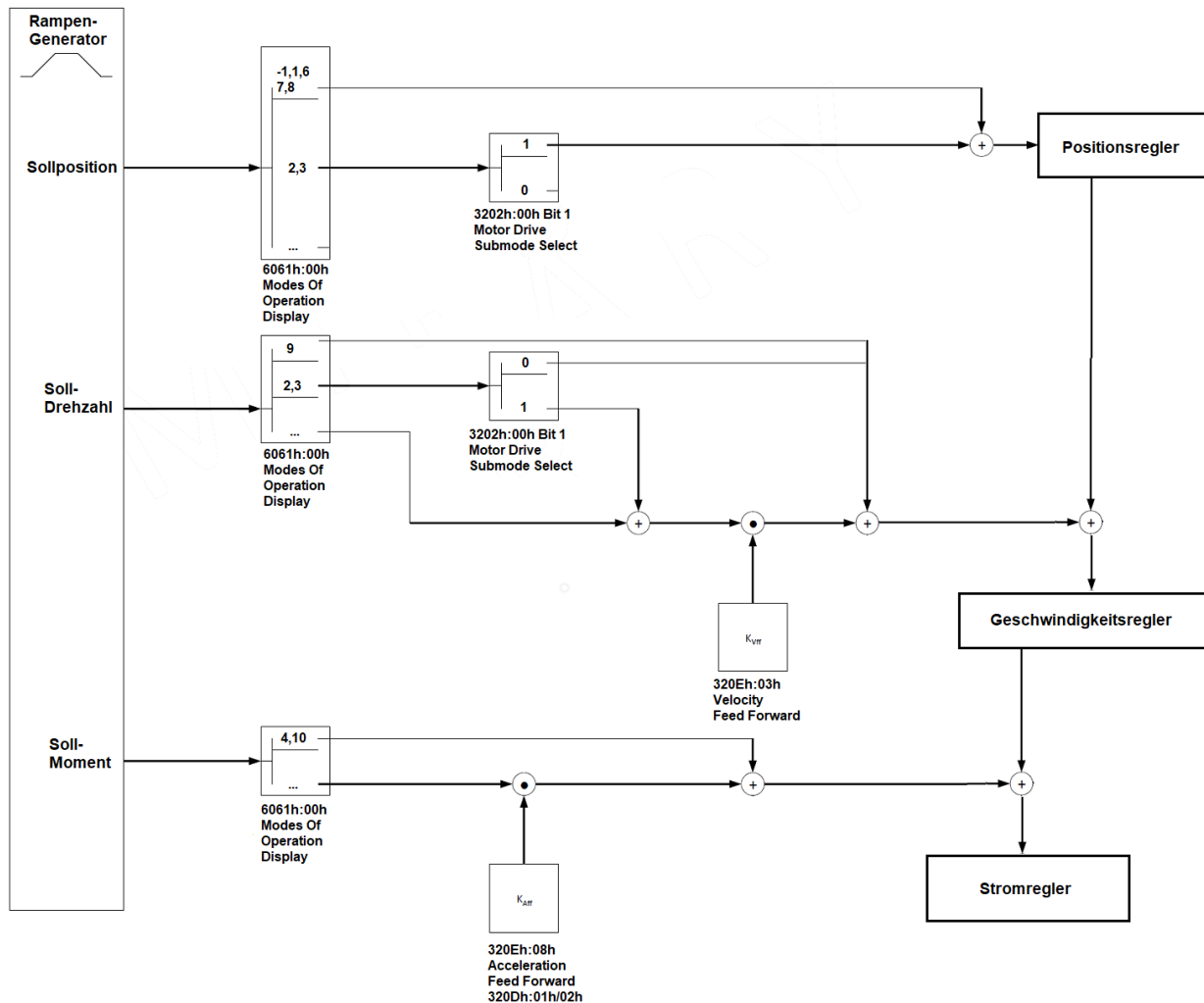


Der Faktor für die *Geschwindigkeitsvorsteuerung* wird im Objekt 320E<sub>h</sub>:03<sub>h</sub> in Promille des Ausgangs des Rampengenerators (606B<sub>h</sub>) eingestellt und vor dem Geschwindigkeitsregler zum Ausgang des Positionsreglers addiert. Die *Geschwindigkeitsvorsteuerung* ist in allen Modi mit Positionsregelkreis aktiv:

- Profile Position
- Homing
- Interpolated Position Mode
- Cyclic Synchronous Position
- Takt-Richtungs-Modus
- Velocity/Profile Velocity, wenn das Bit 1 in 3202<sub>h</sub> auf "1" steht

Der Faktor für die *Beschleunigungsvorsteuerung* wird im Objekt 320E<sub>h</sub>:08<sub>h</sub> in Promille des Faktors von 320D<sub>h</sub> eingestellt und mit dem Ausgang des Rampengenerators (6074<sub>h</sub>) multipliziert. Der Wert wird vor dem Stromregler zum Ausgang des Geschwindigkeitsreglers addiert. Die *Beschleunigungsvorsteuerung* ist in allen Modi aktiv, mit der Ausnahme der Drehmomentmodi.

Die folgende Abbildung zeigt die Fälle, in denen die Vorsteuerung aktiv ist und die Position der Vorsteuerung innerhalb der Regler-Kaskade.



Der Faktor für die *Spannungsvorsteuerung* wird im Objekt  $320E_h:0D_h$  in Promille der Spannung definiert, die benötigt wird, um den Sollstrom zu erzeugen. Ist der Faktor 1000‰ (Werkseinstellung), steht die Spannung sofort zur Verfügung und der Iststrom erreicht sehr schnell den Sollstrom. Dadurch existiert praktisch keine Regelabweichung beim Beschleunigen und der Stromregler wird entlastet.

Die *Spannungsvorsteuerung* ist in allen Modi aktiv. Um sie auszuschalten, setzen Sie  $320E_h:0D_h$  auf "0".

### 5.1.3.4 Inbetriebnahme

Vor dem Anwenden der Betriebsart *Closed Loop* sollte ein Auto-Setup durchgeführt werden. Der Betriebsmodus Auto-Setup ermittelt automatisch die notwendigen Parameter (z.B. Motorkenndaten, Rückführsysteme), die für eine optimale Arbeitsweise der feldorientierten Regelung notwendig sind. Alle Informationen zur Durchführung des Auto-Setups sind im Kapitel [Auto-Setup](#) beschrieben.

Bei den Plug & Drive Motoren ist es nicht notwendig das *Auto-Setup* auszuführen, da dieses bereits werksseitig durchgeführt wurde.

Das Bit 0 im  $3202_h$  muss gesetzt sein. Das Bit wird nach einem erfolgreich abgeschlossenen Auto-Setup automatisch gesetzt.

### 5.1.3.5 Optimierungen

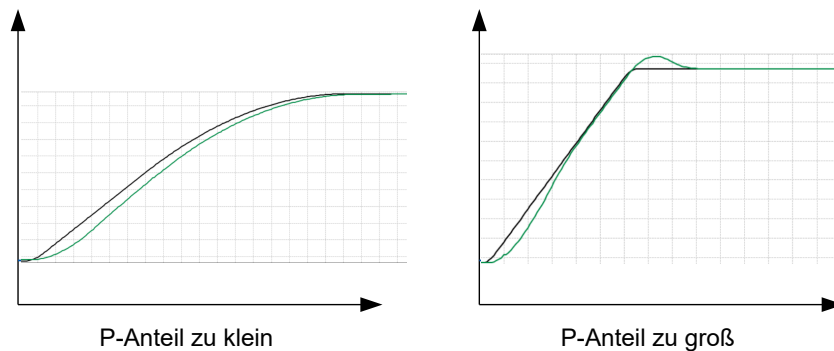
Im *Closed Loop* wird die gemessene Regelgröße (Istwert) permanent mit der Führungsgröße (Sollwert) verglichen. Bei Abweichungen zwischen diesen Größen regelt die Steuerung entsprechend den vorgegebenen Regelparametern nach.

Ziel der Optimierung der Regelparameter (das sogenannte *Tuning* des Reglers) ist ein möglichst ruhiger Motorlauf, eine hohe Genauigkeit und eine hohe Dynamik in der Reaktion der Steuerung auf Störungen. Alle Regelabweichungen sollen so schnell wie möglich eliminiert werden.

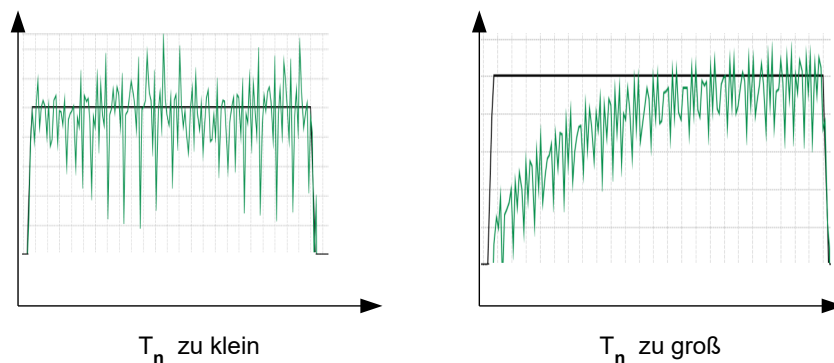
Es ist aufgrund der kaskadierten Reglerstruktur sinnvoll, mit der Optimierung des innersten Reglers (Stromreglers) zu beginnen, bevor der Geschwindigkeits- und ggf. der Positionsregler optimiert werden. Jeder der drei Regler besteht aus einem Proportional- und einem Integral-Anteil, die normalerweise in dieser Reihenfolge angepasst werden sollten.

Folgende Abbildungen zeigen die Reaktion des Reglers auf eine Sollwert-Änderung.

Ist der Proportional-Anteil zu klein, bewegt sich der Istwert unterhalb des Sollwerts. Ein zu großer Proportional-Anteil führt dagegen zu einem "Überschwingen".



Ist die Nachstellzeit zu klein, neigt das System zu Schwingungen zu. Ist die Nachstellzeit zu groß, wird die Abweichung zu langsam ausgeregelt.



### VORSICHT

#### Verletzungsgefahr durch unkontrollierte Motorbewegungen!

Falsche Regelparameter können zu einem instabilen Regelverhalten führen. Es kann zu unvorhersehbaren Reaktionen kommen.

- ▶ Erhöhen Sie die Regelparameter langsam und schrittweise. Erhöhen Sie diese nicht weiter, wenn Sie starke Schwingungen/Oszillationen beobachten.
- ▶ Greifen Sie während des Betriebs nicht nach bewegten Teilen. Warten Sie nach dem Abschalten, bis alle Bewegungen beendet sind.



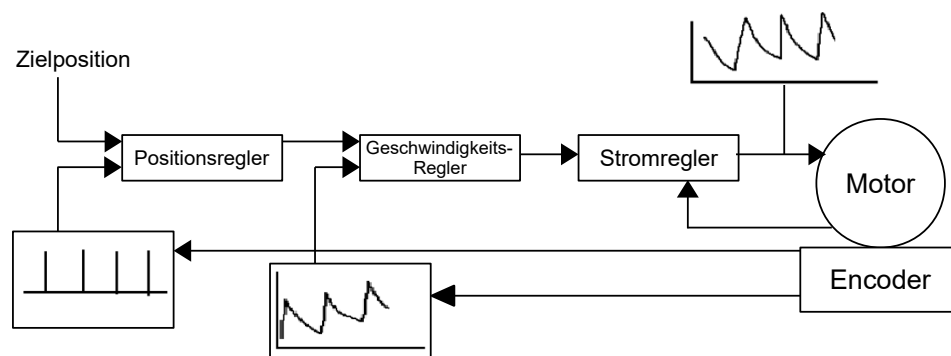
## 5.1.4 Slow Speed

### 5.1.4.1 Einführung

Die Betriebsart *Slow Speed* vereint die Vorteile der *Open Loop*- und *Closed Loop*-Technologie im niedrigen Drehzahlbereich und kann angewendet werden, wenn ein Encoder als Rückführung vorhanden ist. *Slow Speed* bietet eine Schleppfehlerüberwachung, weist aber einen laufruhigeren Betrieb auf, als im reinen *Closed Loop*-Betrieb bei niedrigen Drehzahlen.

Die Rotorlage wird über die Signale des Encoders erfasst. Um die Geschwindigkeit zu berechnen, wird die Änderung der Position durch die (feste) Zykluszeit dividiert. Bei niedrigen Drehzahlen zählt der Controller weniger (oder gar keine) Encoder-Inkmente in einem Zyklus, was zu einer Geschwindigkeitskurve mit relativ vielen Spitzen führt (trotz des verwendeten Tiefpassfilters).

Wegen des kaskadierten Regelkreises führt dies im *Closed Loop*-Betrieb zu Stromspitzen, die einen unruhigen Lauf zuzufolge haben, wie die folgende Abbildung zeigt.



In der Betriebsart *Slow Speed* fährt der Motor im Gegenteil mit konstantem Phasenstrom, wie im *Open Loop*. Der Schleppfehler wird aber über den Encoder überwacht und die Vektorregelung des Magnetfelds wird ggf. aktiviert, wie im *Closed Loop*.

### 5.1.4.2 Aktivierung

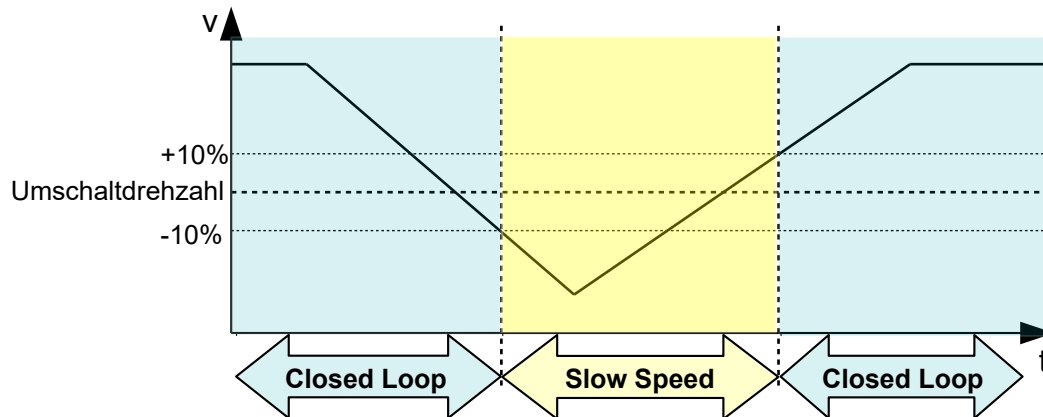
Um die Betriebsart *Slow Speed* zu aktivieren, müssen Sie:

1. den Closed Loop aktivieren,
2. das Bit 7 im Objekt `3202h` (Motor Drive Submode Select) auf "1" setzen.

Die Umschaltung zwischen *Slow Speed* und *Closed Loop* erfolgt automatisch bei einer von der physikalischen Encoderauflösung abhängigen Drehzahl, mit einer Hysterese von 10%. Diese feste Umschaltdrehzahl wird in Umdrehungen pro Minute berechnet wie folgt:

$$\frac{4000}{\text{Encoderauflösung (ppr)}} \times 60$$

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Umschaltung in Abhängigkeit von der Drehzahl in beiden Richtungen.



Im Stillstand befindet sich der Motor im *Closed Loop*-Betrieb.

### 5.1.4.3 Optimierungen

Der gesamte Phasenstrom bleibt konstant, wie im *Open Loop*. Systembedingt können dann Resonanzen auftreten, die Sie durch Anpassung des Motorstroms und/oder der Beschleunigungsrampe vermeiden können. Siehe auch Kapitel [Open Loop](#).

Bei Betrieb in unterschiedlichen Drehzahlbereichen, wenn zwischen *Closed Loop* und *Slow Speed* gewechselt wird, ist eventuell notwendig:

- den Motorstrom (Objekte [6075<sub>h</sub>](#), [6073<sub>h</sub>](#)) zu reduzieren, wenn von *Closed Loop* in *Slow Speed* gewechselt wird,
- unterschiedliche Regelparameter (siehe [Reglerstruktur](#)) für jeden Drehzahlbereich zu ermitteln.

## 5.2 CiA 402 Power State Machine

### 5.2.1 Zustandsmaschine

#### 5.2.1.1 CiA 402

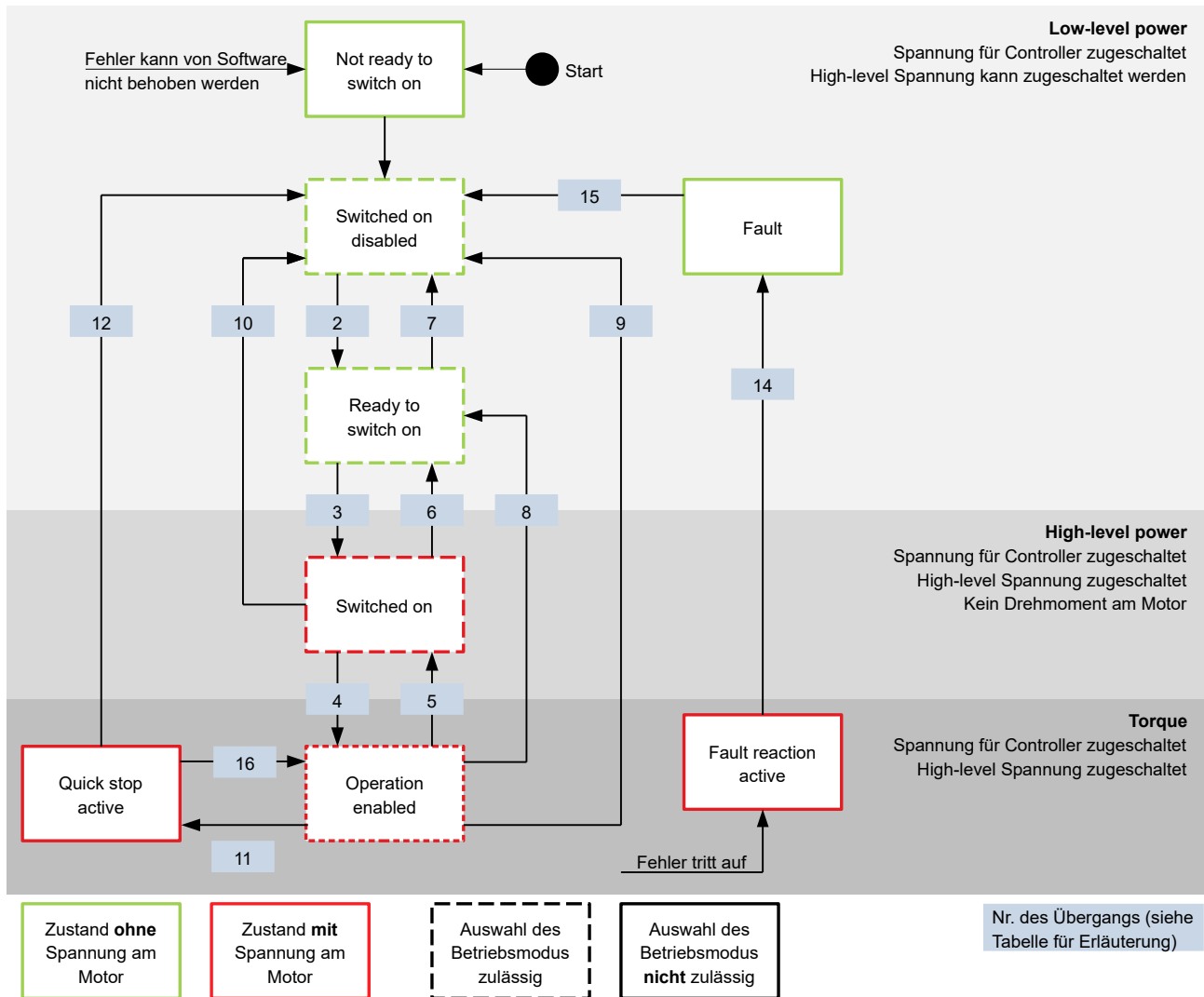
Um die Steuerung betriebsbereit zu schalten, ist es notwendig, eine Zustandsmaschine (*State Machine*) zu durchlaufen. Diese ist im *CANopen-Standard 402* definiert. Zustandsänderungen werden im Objekt [6040<sub>h</sub>](#) (Controlword) angefordert. Der tatsächliche Zustand der Zustandsmaschine lässt sich aus dem Objekt [6041<sub>h</sub>](#) (Statusword) entnehmen.

#### 5.2.1.2 Controlword

Zustandsänderungen werden über Objekt [6040<sub>h</sub>](#) (Controlword) angefordert.



#### Zustandsübergänge

Das Diagramm zeigt die möglichen Zustandsübergänge.



In der nachfolgenden Tabelle sind die Bit-Kombinationen für das Controlword aufgelistet, die zu den entsprechenden Zustandsübergängen führen. Ein X entspricht dabei einem nicht weiter zu berücksichtigenden Bit-Zustand. Ausnahmen sind das Zurücksetzen des Fehlers (Fault reset) und der Wechsel von *Quick Stop Active* nach *Operation Enabled*: Der Übergang wird nur durch steigende Flanke des Bits angefordert.

| Kommando          | Bit im Objekt 6040 <sub>h</sub> |       |       |       |       | Übergang     |
|-------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------------|
|                   | Bit 7                           | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |              |
| Shutdown          | 0                               | X     | 1     | 1     | 0     | 2, 6, 8      |
| Switch on         | 0                               | 0     | 1     | 1     | 1     | 3            |
| Disable voltage   | 0                               | X     | X     | 0     | X     | 7, 10, 9, 12 |
| Quick stop        | 0                               | X     | 0     | 1     | X     | 11           |
| Disable operation | 0                               | 0     | 1     | 1     | 1     | 5            |
| Enable operation  | 0                               | 1     | 1     | 1     | 1     | 4            |

| Kommando                          | Bit im Objekt 6040 <sub>h</sub>   |       |   |       |       | Übergang |
|-----------------------------------|---|-------|---|-------|-------|----------|
|                                   | Bit 7   | Bit 3 | Bit 2   | Bit 1 | Bit 0 |          |
| Enable operation after Quick stop | 0   | 1     |  | 1     | 1     | 16       |
| Fault reset                       |  | X     | X   | X     | X     | 15       |

### 5.2.1.3 Statusword

In der nachfolgenden Tabelle sind die Bitmasken aufgelistet, die den Zustand der Steuerung aufschlüsseln.

| Statusword (6041 <sub>h</sub> ) | Zustand                |
|---------------------------------|------------------------|
| xxxx xxxx x0xx 0000             | Not ready to switch on |
| xxxx xxxx x1xx 0000             | Switch on disabled     |
| xxxx xxxx x01x 0001             | Ready to switch on     |
| xxxx xxxx x01x 0011             | Switched on            |
| xxxx xxxx x01x 0111             | Operation enabled      |
| xxxx xxxx x00x 0111             | Quick stop active      |
| xxxx xxxx x0xx 1111             | Fault reaction active  |
| xxxx xxxx x0xx 1000             | Fault                  |

Die Steuerung erreicht nach Einschalten und erfolgreichem Selbsttest den Zustand *Switch on disabled*.

#### Hinweis



Tritt ein nicht behebbarer Fehler auf, wechselt die Steuerung in den Zustand *Not ready to switch on* und verbleibt dort.

### 5.2.1.4 Betriebsmodus

Der Betriebsmodus wird im Objekt 6060<sub>h</sub> eingestellt. Der tatsächlich aktive Betriebsmodus wird im 6061<sub>h</sub> angezeigt.

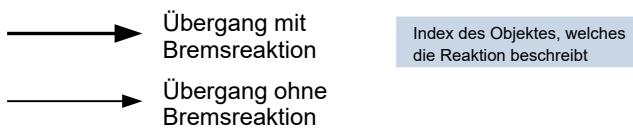
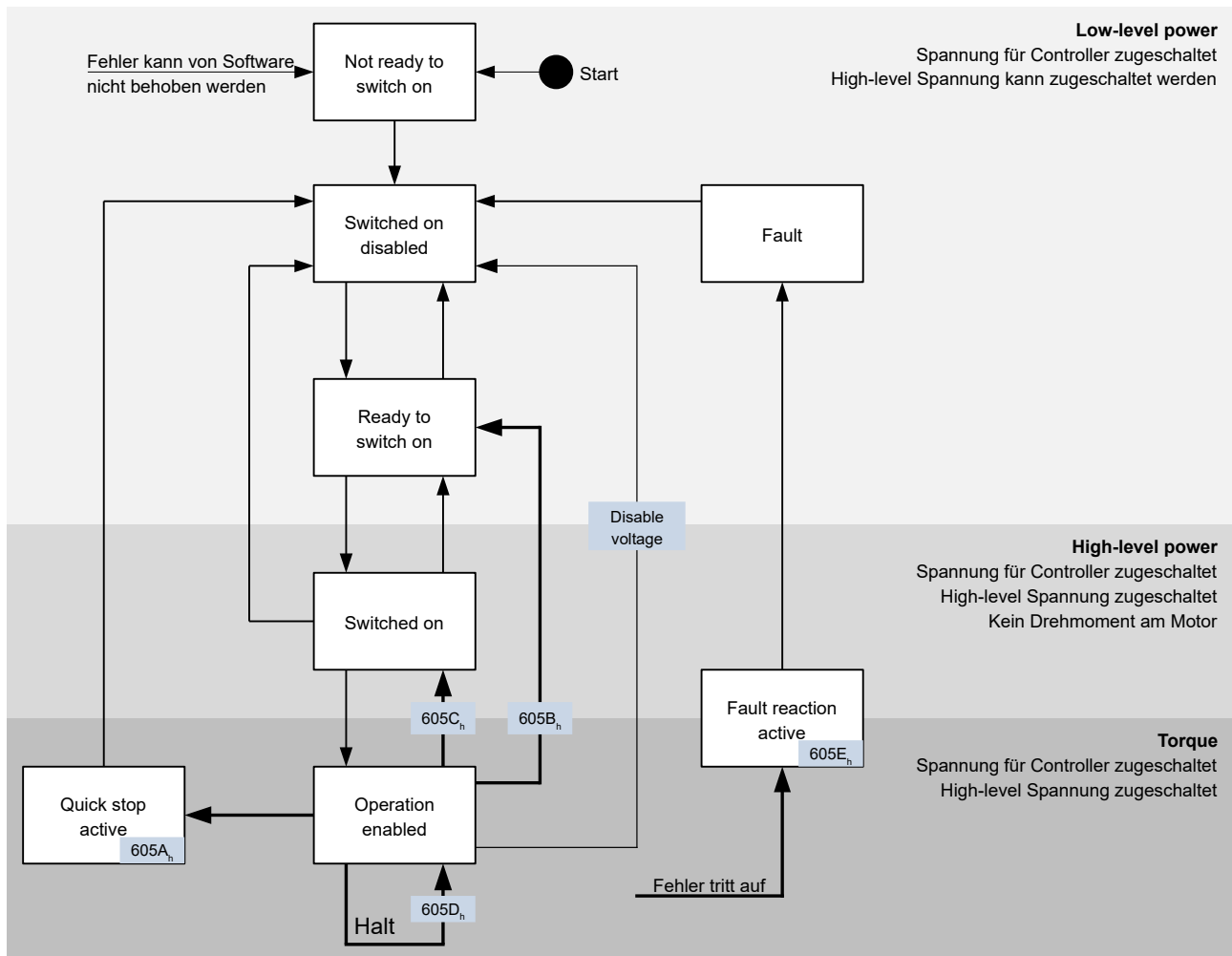
Die Einstellung oder Änderung des Betriebsmodus ist jederzeit möglich.

## 5.2.2 Verhalten beim Verlassen des Zustands *Operation enabled*

### 5.2.2.1 Bremsreaktionen

Beim Verlassen des Zustands *Operation enabled* lassen sich unterschiedliche Bremsreaktionen programmieren.

Die nachfolgende Grafik zeigt eine Übersicht der Bremsreaktionen.



### 5.2.2.2 Quick stop active

Übergang in den Zustand *Quick stop active* (quick stop option):

In diesem Fall wird die in Objekt 605A<sub>n</sub> hinterlegte Aktion ausgeführt (siehe nachfolgende Tabelle).

| Wert in Objekt 605A <sub>n</sub> | Beschreibung  |
|----------------------------------|---|
| 0                                | Soforthalt mit anschließendem Zustandswechsel in <i>Switch on disabled</i>  |
| 1                                | Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsrampe je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in <i>Switch on disabled</i>  |
| 2                                | Abbremsen mit <i>quick stop ramp</i> (6085 <sub>n</sub> ) und anschließendem Zustandswechsel in <i>Switch on disabled</i>   |
| 5                                | Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsrampe je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in <i>Quick Stop Active</i> ; Die Regelung schaltet nicht ab und der Motor bleibt |



| Wert in Objekt 605A <sub>h</sub> | Beschreibung  |
|----------------------------------|---|
| 6                                | bestromt. Sie können wieder in den Zustand <i>Operation enabled</i> schalten.<br>Abbremsen mit <i>quick stop ramp</i> (6085 <sub>h</sub> ) und anschließendem Zustandswechsel in <i>Quick Stop Active</i> ; Die Regelung schaltet nicht ab und der Motor bleibt bestromt. Sie können wieder in den Zustand <i>Operation enabled</i> schalten. |

Der Zustand *Quick stop active* kann auch beim Betätigen eines Endschalters erreicht werden, siehe Begrenzung des Bewegungsbereichs.

### 5.2.2.3 Ready to switch on

Übergang in den Zustand *Ready to switch on* (shutdown option):

In diesem Fall wird die in Objekt 605B<sub>h</sub> hinterlegte Aktion ausgeführt (siehe nachfolgende Tabelle).

| Wert in Objekt 605B <sub>h</sub> | Beschreibung  |
|----------------------------------|---|
| -32768 bis -1                    | Reserviert  |
| 0                                | Sperren der Antriebsfunktion — Motor kann sich frei drehen  |
| 1                                | Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in <i>Switch on disabled</i> |
| 2 bis 32767                      | Reserviert  |

### 5.2.2.4 Switched on

Übergang in den Zustand *Switched on* (disable operation option):

In diesem Fall wird die in Objekt 605C<sub>h</sub> hinterlegte Aktion ausgeführt (siehe nachfolgende Tabelle).

| Wert in Objekt 605C <sub>h</sub> | Beschreibung  |
|----------------------------------|---|
| -32768 bis -1                    | Reserviert  |
| 0                                | Sperren der Antriebsfunktion — Motor kann sich frei drehen  |
| 1                                | Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in <i>Switch on disabled</i> |
| 2 bis 32767                      | Reserviert  |

### 5.2.2.5 Halt

Das Bit ist gültig in folgenden Modi:

- Profile Position
- Velocity
- Profile Velocity
- Profile Torque
- Interpolated Position Mode

Beim Setzen des Bit 8 in Objekt 6040<sub>h</sub> (Controlword) wird die in 605D<sub>h</sub> hinterlegte Aktion ausgeführt (siehe nachfolgende Tabelle):

| Wert in Objekt 605D <sub>h</sub> | Beschreibung  |
|----------------------------------|---|
| -32768 bis 0                     | Reserviert  |
| 1                                | Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsmodus) |
| 2                                | Abbremsen mit <i>quick stop ramp</i> (6085 <sub>h</sub> )                       |
| 3 bis 32767                      | Reserviert  |

### 5.2.2.6 Fault

Fehlerfall (fault):

Sollte ein Fehler auftreten, wird der Motor abgebremst, wie es in Objekt 605E<sub>h</sub> hinterlegt ist.

| Wert in Objekt 605E <sub>h</sub> | Beschreibung  |
|----------------------------------|---|
| -32768 bis -1                    | Reserviert  |
| 0                                | Sperren der Antriebsfunktion — Motor kann sich frei drehen                      |
| 1                                | Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsmodus) |
| 2                                | Abbremsen mit <i>quick stop ramp</i> (6085 <sub>h</sub> )                       |
| 3 bis 32767                      | Reserviert  |

Für jeden aufgetretenen Fehler wird im Objekt 1003<sub>h</sub> ein genauerer Fehlercode hinterlegt.

### 5.2.2.7 Schlepp-/Schlupffehler

Sollte ein Schlepp- oder Schlupffehler auftreten, wird der Motor abgebremst, wie es in Objekt 3700<sub>h</sub> hinterlegt ist.

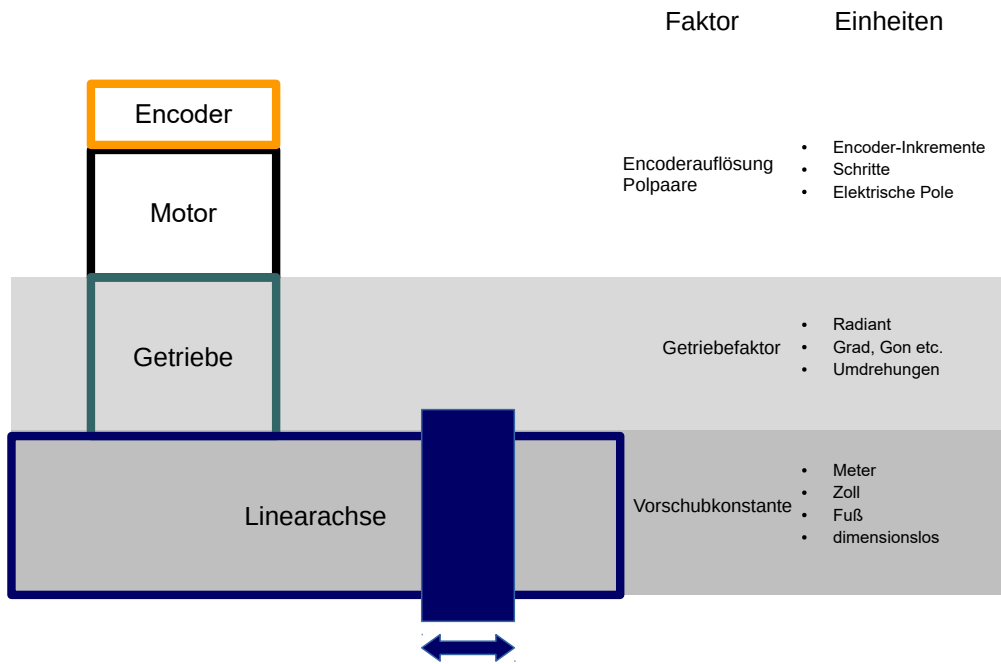
| Wert          | Beschreibung  |
|---------------|---|
| -32768 bis -1 | Reserviert  |
| 0             | Sperren der Antriebsfunktion — Motor kann sich frei drehen                      |
| 1             | Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsmodus) |
| 2             | Abbremsen mit <i>quick stop ramp</i> (6085 <sub>h</sub> )                       |
| 3 bis 32767   | Reserviert  |

Sie können die Fehlerüberwachung deaktivieren, indem Sie das Objekt 6065<sub>h</sub> auf den Wert "-1" (FFFFFFFF<sub>h</sub>), bzw. das Objekt 60F8<sub>h</sub> auf den Wert "7FFFFFFFF<sub>h</sub>" setzen.

## 5.3 Benutzerdefinierte Einheiten

Die Steuerung bietet Ihnen die Möglichkeit, benutzerdefinierte Einheiten einzustellen. Damit lassen sich die entsprechenden Parameter z. B. direkt in Grad [°], Millimeter [mm], usw. setzen und auslesen.

Sie können auch, entsprechend den mechanischen Gegebenheiten, eine Getriebeübersetzung und/oder eine Vorschubkonstante einstellen.



**Hinweis**



Wertänderungen aller Objekte, die in diesem Kapitel beschrieben werden, werden im Zustand *Operation enabled* der *CiA 402 Power State Machine* nicht sofort angewendet. Der Zustand *Operation enabled* muss dazu verlassen werden.

### 5.3.1 Einheiten

Es werden sowohl Einheiten des internationalen Einheitensystems (*SI*) als auch einige spezifische Einheiten unterstützt. Ebenfalls möglich ist die Angabe einer Zehnerpotenz als Faktor.

In der nachfolgenden Tabelle sind alle unterstützten Einheiten für die Position und deren Werte für *60A8<sub>h</sub>* (Positionseinheit) bzw. *60A9<sub>h</sub>* (Geschwindigkeitseinheit) aufgelistet. Abhängig von der verwendeten Einheit wird die *Vorschubkonstante* (*6092<sub>h</sub>*) und/oder die *Getriebeübersetzung* (*6091<sub>h</sub>*) berücksichtigt.

| Name                  | Einheitenzeichen | Wert            | 6091 <sub>h</sub> | 6092 <sub>h</sub> | Beschreibung                                     |
|-----------------------|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|--|
| metre                 | m                | 01 <sub>h</sub> | ja                | ja                | <i>Meter</i>                                     |
| inch                  | in               | C1 <sub>h</sub> | ja                | ja                | <i>Zoll</i> (=0,0254 m)                          |
| foot                  | ft               | C2 <sub>h</sub> | ja                | ja                | <i>Fuß</i> (=0,3048 m)                           |
| grade                 | g                | 40 <sub>h</sub> | ja                | nein              | <i>Gon</i> (Winkeleinheit, 400 entsprechen 360°) |
| radian                | rad              | 10 <sub>h</sub> | ja                | nein              | <i>Radiant</i>                                   |
| degree                | °                | 41 <sub>h</sub> | ja                | nein              | <i>Grad</i>                                      |
| arcminute             | '                | 42 <sub>h</sub> | ja                | nein              | <i>Winkelminute</i> (60'=1°)                     |
| arcsecond             | "                | 43 <sub>h</sub> | ja                | nein              | <i>Winkelsekunde</i> (60"=1')                    |
| mechanical revolution |                  | B4 <sub>h</sub> | ja                | nein              | <i>Umdrehung</i>                                 |

| Name              | Einheitenzeichen | Wert            | 6091 <sub>h</sub> | 6092 <sub>h</sub> | Beschreibung   |
|-------------------|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|--|
| encoder increment |                  | B5 <sub>h</sub> | nein              | nein              | <i>Encoder-Inkremente.</i> Abhängig vom verwendeten Sensor (Encoder/Hall-Sensor) und <u>Betriebsart</u> . Im <i>Open Loop</i> - und <i>Sensorless</i> -Betrieb entspricht die Anzahl der Polpaare (2030 <sub>h</sub> ) multipliziert mit 65536 einer Motorumdrehung. |
| step              |                  | AC <sub>h</sub> | nein              | nein              | <i>Schritte.</i> Bei 2-phasigen Schrittmotoren entspricht die Anzahl der Polpaare (2030 <sub>h</sub> ) multipliziert mit 4 einer Umdrehung. Bei 3-phasigen BLDC-Motoren entspricht die Anzahl der Polpaare (2030 <sub>h</sub> ) multipliziert mit 6 einer Umdrehung. |
| electrical pole   |                  | C0 <sub>h</sub> | nein              | nein              | <i>Elektrische Pole.</i> Bei einem Schrittmotor, der z.B. 50 Polpaare (2030 <sub>h</sub> ) hat, entspricht die Einheit 1/50 einer Umdrehung.   |
| dimensionless     |                  | 00 <sub>h</sub> | ja                | ja                | <i>dimensionslose Längeneinheit</i>  |

In der nachfolgenden Tabelle sind alle unterstützten Einheiten für die Zeit und deren Werte für 60A9<sub>h</sub> (Geschwindigkeitseinheit) aufgelistet:

| Name   | Einheitenzeichen | Wert            | Beschreibung               |
|--------|------------------|-----------------|----------------------------|
| second | s                | 03 <sub>h</sub> | <i>Sekunde</i>             |
| minute | min              | 47 <sub>h</sub> | <i>Minute</i>              |
| hour   | h                | 48 <sub>h</sub> | <i>Stunde</i>              |
| day    | d                | 49 <sub>h</sub> | <i>Tag</i>                 |
| year   | a                | 4A <sub>h</sub> | <i>Jahr (=365,25 Tage)</i> |

In der nachfolgenden Tabelle sind die möglichen Exponenten und deren Werte für 60A8<sub>h</sub> (Positionseinheit), bzw. 60A9<sub>h</sub> (Geschwindigkeitseinheit) aufgelistet:

| Faktor           | Exponent | Wert            |
|------------------|----------|-----------------|
| 10 <sup>6</sup>  | 6        | 06 <sub>h</sub> |
| 10 <sup>5</sup>  | 5        | 05 <sub>h</sub> |
| ...              | ...      | ...             |
| 10 <sup>1</sup>  | 1        | 01 <sub>h</sub> |
| 10 <sup>0</sup>  | 0        | 00 <sub>h</sub> |
| 10 <sup>-1</sup> | -1       | FF <sub>h</sub> |
| ...              | ..       | ...             |
| 10 <sup>-5</sup> | -5       | FB <sub>h</sub> |
| 10 <sup>-6</sup> | -6       | FA <sub>h</sub> |

### 5.3.2 Encoderauflösung

Die physikalische Auflösung des für die Positionsmessung verwendeten Encoders/Sensors berechnet sich aus den Encoder-Inkrementen (60E6<sub>h</sub> (Encoder Increments)) pro Motorumdrehungen (60EB<sub>h</sub> (Motor Revolutions)).

### 5.3.3 Getriebeübersetzung

Die Getriebeübersetzung berechnet sich aus Motorumdrehungen ( $60E8_h$  (Motor Shaft Revolutions)) pro Achsenumdrehungen ( $60ED_h$  (Driving Shaft Revolutions)).

### 5.3.4 Vorschubkonstante

Die Vorschubkonstante berechnet sich aus dem Vorschub in benutzerdefinierten Positionseinheiten ( $60E9_h$  (Feed)) pro Umdrehung der Abtriebsachse ( $60EE_h$  (Driving Shaft Revolutions)).

Die Vorschubkonstante ist zur Angabe der Spindelsteigung bei einer Linearachse nützlich und wird verwendet, wenn die Einheit auf Längenmaßen basiert oder wenn diese dimensionslos ist.

### 5.3.5 Berechnungsformeln für Benutzereinheiten

#### 5.3.5.1 Positionseinheit

Das Objekt  $60A8_h$  enthält:

- Bits 16 bis 23: die Positionseinheit (siehe Kapitel [Einheiten](#))
- Bits 24 bis 31: den Exponenten einer Zehnerpotenz (siehe Kapitel [Einheiten](#))

|                             |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 31                          | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23               | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| Exponent einer Zehnerpotenz |    |    |    |    |    |    |    | Einheit          |    |    |    |    |    |    |    |
| 15                          | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9  | 8  | 7                | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1  | 0  |
| reserviert (00h)            |    |    |    |    |    |    |    | reserviert (00h) |    |    |    |    |    |    |    |

#### Beispiel

Wird  $60A8_h$  mit dem Wert "FF410000<sub>h</sub>" beschrieben (Bits 16-23=41<sub>h</sub> und Bits 24-31=FF<sub>h</sub>), wird die Einheit auf *Zehntelgrad* eingestellt (Werkseinstellung).

Bei einer relativen Zielposition ( $607A_h$ ) von 3600 fährt der Motor genau eine mechanische Umdrehung, wenn die Getriebeübersetzung 1:1 ist. Die Vorschubkonstante spielt in diesem Fall keine Rolle.

#### Beispiel

Wird  $60A8_h$  mit dem Wert "FD010000<sub>h</sub>" beschrieben (Bits 16-23=01<sub>h</sub> und Bits 24-31=FD<sub>h</sub>(=-3)), wird die Einheit auf *Millimeter* eingestellt.

Bei einer relativen Zielposition ( $607A_h$ ) von 1 fährt der Motor genau eine mechanische Umdrehung (wenn die Getriebeübersetzung und Vorschubkonstante 1:1 sind).

Wird die Vorschubkonstante entsprechend der Spindelsteigung einer Linearachse eingestellt, dreht der Motor so weit, dass ein Vorschub von 1 mm erreicht wird.

#### 5.3.5.2 Geschwindigkeitseinheit

Das Objekt  $60A9_h$  enthält:

- Bits 8 bis 15: die Zeiteinheit (siehe Kapitel [Einheiten](#))
- Bits 16 bis 23: die Positionseinheit (siehe Kapitel [Einheiten](#))
- Bits 24 bis 31: den Exponenten einer Zehnerpotenz (siehe Kapitel [Einheiten](#))

|                             |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 31                          | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23               | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| Exponent einer Zehnerpotenz |    |    |    |    |    |    |    | Positionseinheit |    |    |    |    |    |    |    |
| 15                          | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9  | 8  | 7                | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1  | 0  |
| Zeiteinheit                 |    |    |    |    |    |    |    | reserviert (00h) |    |    |    |    |    |    |    |

**Beispiel**

Wird  $60A9_h$  mit dem Wert "00B44700<sub>h</sub>" beschrieben (Bits 8-15=00<sub>h</sub>, Bits 16-23=B4<sub>h</sub> und Bits 24-31=47<sub>h</sub>), wird die Einheit auf *Umdrehungen pro Minute* eingestellt (Werkseinstellung).

**Beispiel**

Wird das  $60A9_h$  mit dem Wert "FD010300<sub>h</sub>" beschrieben (Bits 8-15=FD<sub>h</sub>(=-3), Bits 16-23=01<sub>h</sub> und Bis 24-31=03<sub>h</sub>), wird die Einheit auf *Millimeter pro Sekunde* eingestellt.

**Hinweis**



Die Geschwindigkeitseinheit im Modus Velocity ist auf *Umdrehungen pro Minute* voreingestellt. Sie können die Einheit nur über den 604Ch VI Dimension Factor umstellen.

**Umrechnungsfaktor für die Geschwindigkeitseinheit**

Sie können einen zusätzlichen Faktor für die Geschwindigkeitseinheit einstellen, damit z.B. eine Einheit von 1/3 Umdrehungen/Minute möglich ist. Der Faktor n errechnet sich aus Faktor für Zähler ( $6096_h:01_h$ ) geteilt durch Faktor für Nenner ( $6096_h:02_h$ ).

$$n_{\text{Geschwindigkeitseinheit}} = \frac{6096_h:01}{6096_h:02}$$

**5.3.5.3 Beschleunigungseinheit**

Die Beschleunigungseinheit ist Geschwindigkeitseinheit pro Sekunde.

**Umrechnungsfaktor für die Beschleunigungseinheit**

Der Faktor n für die Beschleunigungseinheit errechnet sich aus Zähler ( $6097_h:01_h$ ) geteilt durch Nenner ( $6097_h:02_h$ ).

$$n_{\text{Beschleunigungseinheit}} = \frac{6097_h:01}{6097_h:02}$$

**5.3.5.4 Ruckeinheit**

Die Ruckeinheit ist Beschleunigungseinheit pro Sekunde.

**Umrechnungsfaktor für den Ruck**

Der Faktor n für den Ruck errechnet sich aus Zähler ( $60A2_h:01_h$ ) geteilt durch Nenner ( $60A2_h:02_h$ ).

$$n_{\text{Ruckeinheit}} = \frac{60A2_h:01}{60A2_h:02}$$

## 5.4 Begrenzung des Bewegungsbereichs

Die digitalen Eingänge können als Endschalter verwendet werden, im Kapitel [Digitale Eingänge](#) wird beschrieben, wie Sie diese Funktion der Eingänge aktivieren. Die Steuerung unterstützt auch Software-Endschalter.

### 5.4.1 Verhalten beim Erreichen der Endschalter

Wird ein Endschalter überfahren, wird das Bit 7 (*Warning*) in  $6041_h$  (*Statusword*) gesetzt und die in Objekt  $3701_h$  hinterlegte Aktion ausgeführt (siehe nachfolgende Tabelle).

| Wert in Objekt $3701_h$ | Beschreibung  |
|-------------------------|---|
| -1 (Werkseinstellung)   | keine Reaktion (um z. B. eine Referenzfahrt durchzuführen)  |
| 1                       | Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsrampe je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in <i>Switch on disabled</i>  |
| 2                       | Abbremsen mit <i>quick stop ramp</i> und anschließendem Zustandswechsel in <i>Switch on disabled</i>  |
| 5                       | Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsrampe je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in <i>Quick Stop Active</i> ; Die Regelung schaltet nicht ab und der Motor bleibt bestromt. Sie können wieder in den Zustand <i>Operation enabled</i> schalten. |
| 6                       | Abbremsen mit <i>quick stop ramp</i> und anschließendem Zustandswechsel in <i>Quick Stop Active</i> ; Die Regelung schaltet nicht ab und der Motor bleibt bestromt. Sie können wieder in den Zustand <i>Operation enabled</i> schalten.                                   |

Solange der Endschalter noch aktiv ist, ist das Fahren in die Richtung des Endschalters blockiert, es kann aber in die gegengesetzte Richtung gefahren werden.

Das Bit 7 (*Warning*) in  $6041_h$  wird erst gelöscht, wenn der Endschalter deaktiviert ist und über die Endschalter-Position zurückgefahren wurde.

#### Hinweis



**Das Quick-Stop-Bit (Bit 2) in  $6040_h$  wird bei dem Zustandswechsel nach *Quick Stop Active* nicht automatisch auf "0" gesetzt.**

► Wenn Sie die *State Machine* danach wieder in den Zustand *Operation Enabled* versetzen möchten, müssen Sie das Bit auf "0" und wieder auf "1" setzen.

### 5.4.2 Software-Endschalter

Die Steuerung berücksichtigt Software-Endschalter ( $607D_h$  (Software Position Limit)). Zielpositionen ( $607A_h$ ) werden durch  $607D_h$  limitiert, die absolute Zielposition darf nicht größer sein als die Grenzen in  $607D_h$ . Sollte sich der Motor beim Einrichten der Endschalter außerhalb des zulässigen Bereichs befinden, werden nur Fahrbefehle in Richtung des zulässigen Bereichs angenommen.

## 5.5 Zykluszeiten

Die Steuerung arbeitet mit einer Zykluszeit von 1 ms. Das bedeutet, dass Daten jeweils alle 1 ms verarbeitet werden, mehrfache Änderungen eines Wertes (z.B. Wert eines Objektes oder Pegel an einem digitalen Eingang) innerhalb einer ms können nicht erfasst werden.

In der nachfolgenden Tabelle finden Sie eine Übersicht der Zykluszeiten der verschiedenen Prozesse.

| Task                   | Zykluszeit            |
|------------------------|-----------------------|
| Applikation            | 1 ms                  |
| NanoJ Applikation      | 1 ms                  |
| Stromregler            | 62,5 $\mu$ s (16 KHz) |
| Geschwindigkeitsregler | 250 $\mu$ s (4 KHz)   |
| Positionsregler        | 1 ms                  |



## 6 Betriebsmodi

### 6.1 Profile Position

#### 6.1.1 Übersicht

##### 6.1.1.1 Beschreibung

Der *Profile Position Mode* dient dazu, Positionen relativ zur letzten Zielposition oder absolut zur letzten Referenzposition anzufahren. Während der Bewegung werden Grenzwerte für die Geschwindigkeit, Anfahr- und Bremsbeschleunigung und Rucke berücksichtigt.

##### 6.1.1.2 Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt `6060h` (Modes Of Operation) der Wert "1" gesetzt werden (siehe "CiA 402 Power State Machine").

##### 6.1.1.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt `6040h` (Controlword) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 4 startet einen Fahrauftrag. Dieser wird bei einem Übergang von "0" nach "1" übernommen. Eine Ausnahme besteht, wenn es von einem anderen Betriebsmodus nach *Profile Position* gewechselt wird: Ist das Bit 4 bereits gesetzt, muss es nicht auf "0" und wieder auf "1" gesetzt werden, damit der Fahrauftrag gestartet wird.
- Bit 5: Ist dieses Bit auf "1" gesetzt, wird ein durch Bit 4 ausgelöster Fahrauftrag sofort ausgeführt. Ist es auf "0" gesetzt, wird der gerade ausgeführte Fahrauftrag zu Ende gefahren und erst im Anschluss der nächste Fahrauftrag gestartet.
- Bit 6: Bei "0" ist die Zielposition (`607Ah`) absolut und bei "1" ist die Zielposition relativ. Die Referenzposition ist abhängig von den Bits 0 und 1 des Objekts `60F2h`.
- Bit 8 (Halt): Ist dieses Bit auf "1" gesetzt, bleibt der Motor stehen. Bei einem Übergang von "1" auf "0" beschleunigt der Motor mit der eingestellten Startrampe bis zur Zielgeschwindigkeit. Bei einem Übergang von "0" auf "1" bremst der Motor ab und bleibt stehen. Die Bremsbeschleunigung ist dabei abhängig von der Einstellung des "Halt Option Code" im Objekt `605Dh`.
- Bit 9 (Change on setpoint): Ist dieses Bit gesetzt, wird die Geschwindigkeit erst beim Erreichen der ersten Zielposition geändert. Das bedeutet, dass vor Erreichen des ersten Ziels keine Bremsung durchgeführt wird, da der Motor auf dieser Position nicht stehen bleiben soll.

| Controlword 6040 <sub>h</sub> |       |  |
|-------------------------------|-------|--|
| Bit 9                         | Bit 5 | Definition   |
| X                             | 1     | Die neue Zielposition wird sofort angefahren.  |
| 0                             | 0     | Das Positionieren wird erst vollständig abgeschlossen, bevor die nächste Zielposition mit den neuen Limitierungen angefahren wird. |
| 1                             | 0     | Die momentane Zielposition wird nur durchfahren, danach wird die neue Zielposition mit den neuen Werten angefahren.                |

Siehe dazu das Bild in "Setzen von Fahrbefehlen".

#### Hinweis



Das Bit 9 im Controlword wird ignoriert, wenn die Rampengeschwindigkeit im Zielpunkt unterschritten wird. In diesem Fall müsste die Steuerung zurücksetzen und Anlauf nehmen, um die Vorgabe zu erreichen.

### 6.1.1.4 Statusword

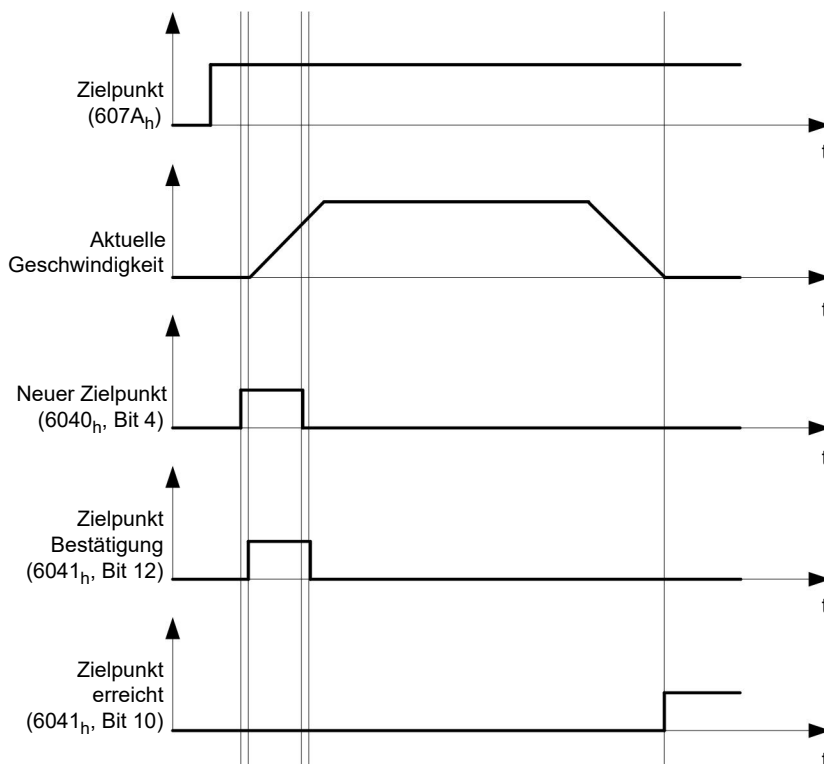
Folgende Bits im Objekt  $6041_h$  (Statusword) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 10 (Target Reached): Dieses Bit ist auf "1" gesetzt, wenn das letzte Ziel erreicht wurde und der Motor eine vorgegebene Zeit ( $6068_h$ ) innerhalb eines Toleranzfensters ( $6067_h$ ) steht.
- Bit 11: Limit überschritten: Die Sollposition über- oder unterschreitet die in  $607D_h$  eingegebenen Grenzwerte.
- Bit 12 (Set-point acknowledge): Dieses Bit bestätigt den Erhalt eines neuen und gültigen Zielpunktes. Es wird synchron zu dem Bit "New set-point" im Controlword gesetzt und zurückgesetzt. Eine Ausnahme besteht, wenn eine neue Fahrt gestartet wird, während eine andere noch nicht abgeschlossen ist, und die nächste Fahrt erst nach dem Abschluss der ersten Fahrt ausgeführt werden soll. In diesem Fall wird das Bit erst zurückgesetzt, wenn der Befehl angenommen wurde und die Steuerung bereit ist, neue Fahrbefehle auszuführen. Wird ein neuer Fahrauftrag gesendet, obwohl dieses Bit noch gesetzt ist, wird der neueste Fahrauftrag ignoriert. Das Bit wird nicht gesetzt, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:
  - Die neue Zielposition kann unter Einhaltung aller Randbedingungen nicht mehr erreicht werden.
  - Es wird bereits eine Zielposition angefahren und zudem ist bereits eine Zielposition vorgegeben. Eine neue Zielposition lässt sich erst vorgeben, nachdem die aktuelle Positionierung abgeschlossen ist.
- Bit 13 (Following Error): Dieses Bit wird im *Closed Loop*-Betrieb gesetzt, wenn der Schleppfehler größer als die eingestellten Grenzen ist ( $6065_h$  (Following Error Window) und  $6066_h$  (Following Error Time Out)).

## 6.1.2 Setzen von Fahrbefehlen

### 6.1.2.1 Fahrbefehl

In Objekt  $607A_h$  (Target Position) wird die neue Zielposition in Benutzereinheiten angegeben (siehe Benutzerdefinierte Einheiten). Anschließend wird mit dem Setzen von Bit 4 im Objekt  $6040_h$  (Controlword) der Fahrbefehl ausgelöst. Wenn die Zielposition gültig ist, antwortet die Steuerung mit Bit 12 im Objekt  $6041_h$  (Statusword) und beginnt die Positionierfahrt. Sobald die Position erreicht ist, wird im Statusword das Bit 10 auf "1" gesetzt.



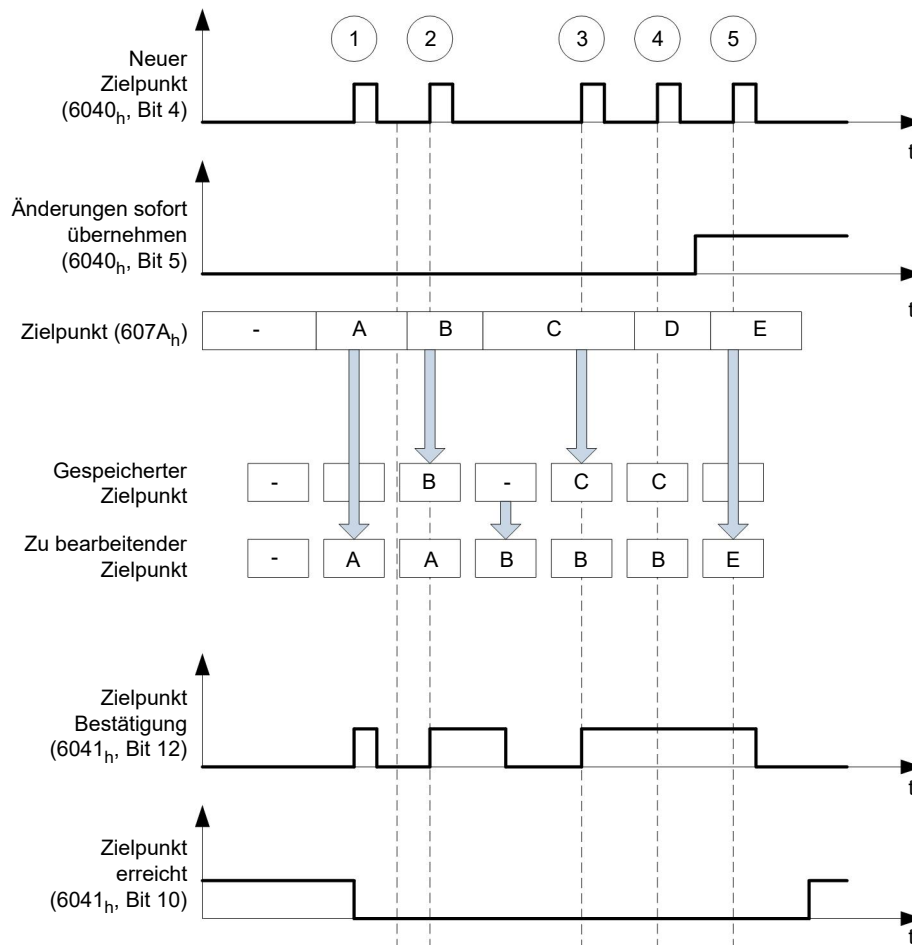
Die Steuerung kann das Bit 4 im Objekt  $6040_h$  (Controlword) auch selbstständig zurücksetzen. Das wird mit den Bits 4 und 5 des Objektes  $60F2_h$  eingestellt.

### 6.1.2.2 Weitere Fahrbefehle

Bit 12 im Objekt  $6041_h$  (Statusword, Set-point acknowledge) fällt auf "0", falls ein weiterer Fahrbefehl zwischengespeichert werden kann (siehe Zeitpunkt 1 im nachfolgenden Bild). Solange eine Zielposition angefahren wird, lässt sich eine zweite Zielposition vorbereitend an die Steuerung übergeben. Dabei können alle Parameter - wie Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bremsbeschleunigung usw. - neu gesetzt werden (Zeitpunkt 2). Ist der Zwischenspeicher wieder leer, lässt sich der nächste Zeitpunkt einreihen (Zeitpunkt 3).

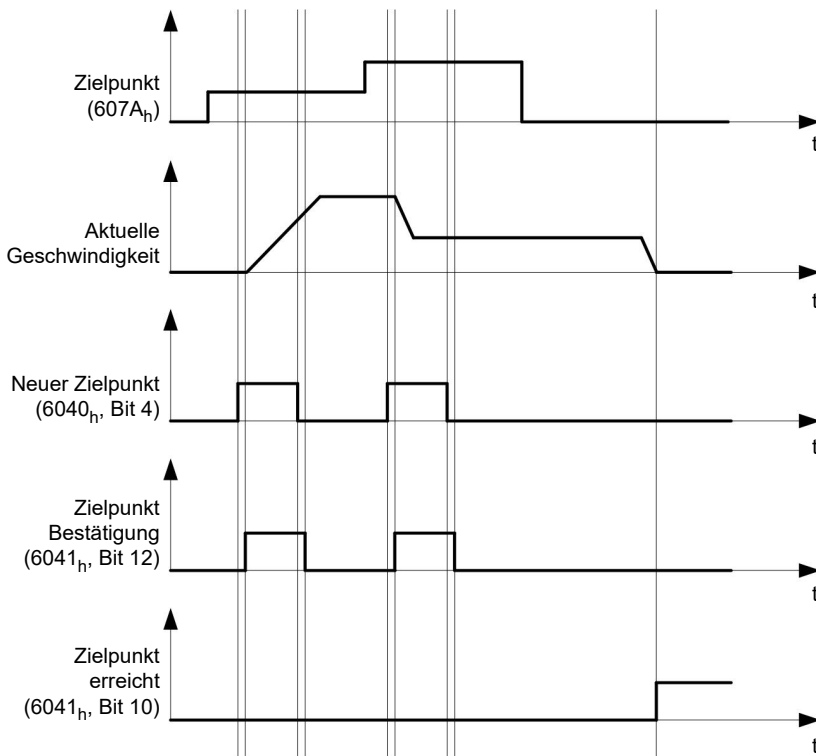
Sollte der Zwischenspeicher schon voll sein, wird ein neuer Zeitpunkt ignoriert (Zeitpunkt 4). Wird Bit 5 im Objekt  $6040_h$  (Controlword, Bit: "Change Set-Point Immediately") gesetzt, arbeitet die Steuerung ohne den Zwischenspeicher, neue Fahrbefehle werden direkt umgesetzt (Zeitpunkt 5).

#### Zeitpunkte



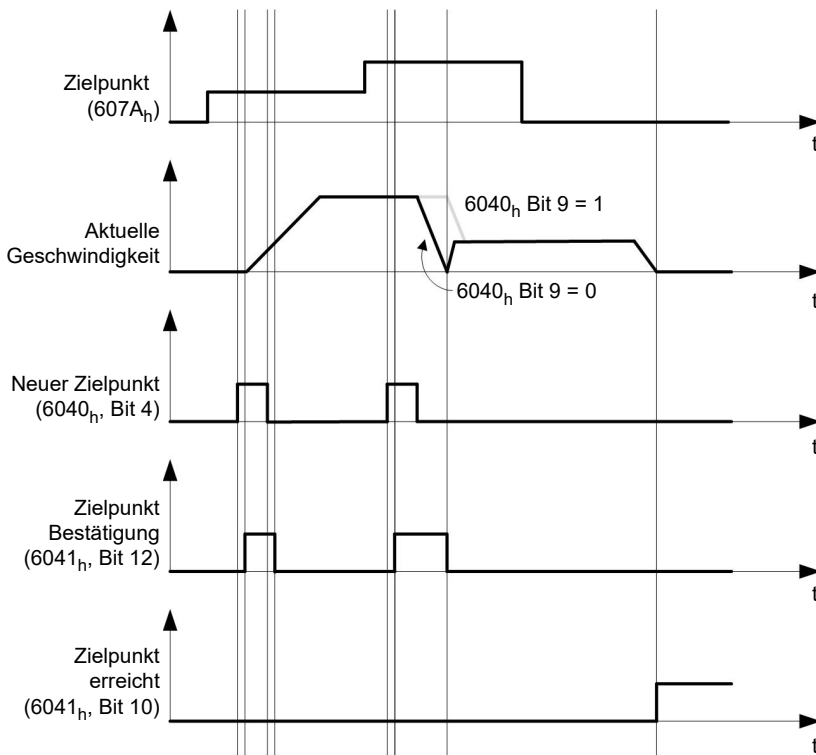
#### Übergangsprozedur für zweite Zielposition

Die folgende Grafik zeigt die Übergangsprozedur für die zweite Zielposition, während die erste Zielposition angefahren wird. In dieser Abbildung ist Bit 5 von Objekt  $6040_h$  (Controlword) auf "1" gesetzt, der neue Zielwert wird demnach sofort übernommen.



**Möglichkeiten zum Anfahren einer Zielposition**

Ist Bit 9 in Objekt 6040<sub>h</sub> (Controlword) gleich "0", wird die momentane Zielposition erst vollständig angefahren. In diesem Beispiel ist die Endgeschwindigkeit (6082<sub>h</sub>) der ersten Zielposition gleich Null. Wird Bit 9 auf "1" gesetzt, wird die Profilgeschwindigkeit (6081<sub>h</sub>) gehalten, bis die Zielposition erreicht wurde; erst ab dann gelten die neuen Randbedingungen.



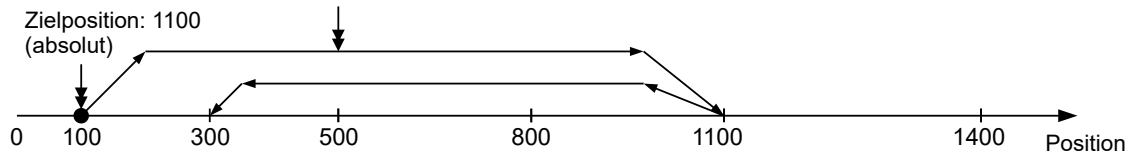
**Mögliche Kombinationen von Fahrbefehlen**

Um eine bessere Übersicht für die Fahrbefehle zu bekommen, werden in diesem Kapitel Kombinationen von Fahrbefehlen aufgelistet und dargestellt.

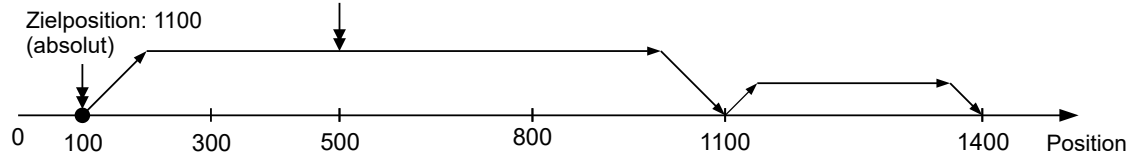
Die nachfolgenden Bilder setzen voraus:

- Ein Doppelpfeil markiert einen neuen Fahrbefehl.
- Der erste Fahrbefehl am Start ist immer ein absoluter Fahrbefehl auf die Position 1100.
- Die zweite Bewegung wird mit einer niedrigeren Geschwindigkeit durchgeführt, um einen übersichtlicher dargestellten Graphen zu erhalten.

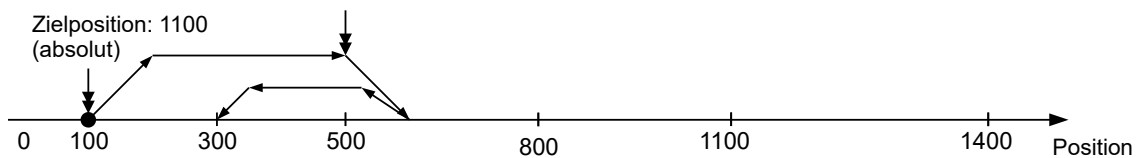
- Änderung im Zielpunkt übernehmen ( $6040_n:00$  Bit 5 = 0)
- Positionierung absolut ( $6040_n:00$  Bit 6 = 0)
- Zielposition: 300



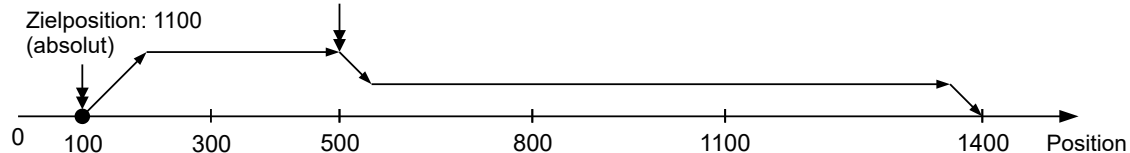
- Relativ zu der vorhergehenden Zielposition ( $60F2_n:00 = 0$ )
- Änderung im Zielpunkt übernehmen ( $6040_n:00$  Bit 5 = 0)
- Positionierung relativ ( $6040_n:00$  Bit 6 = 1)
- Zielposition: 300



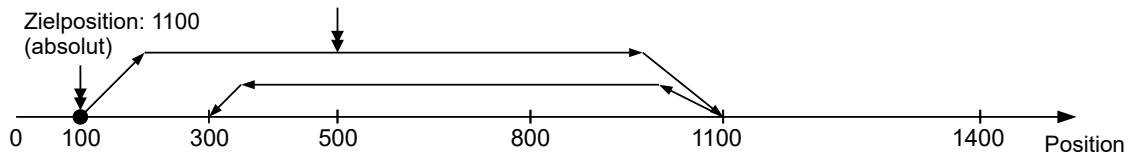
- Änderung sofort übernehmen ( $6040_n:00$  Bit 5 = 1)
- Positionierung absolut ( $6040_n:00$  Bit 6 = 0)
- Zielposition: 300



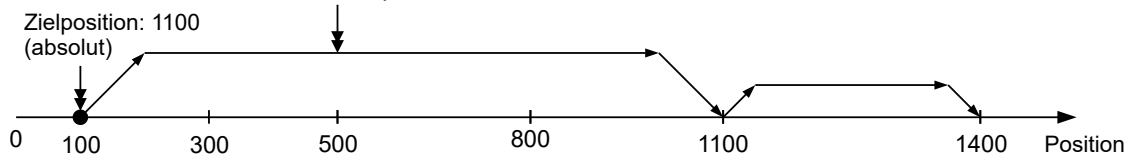
- Relativ zu der vorhergehenden Zielposition ( $60F2_n:00 = 0$ )
- Änderung sofort übernehmen ( $6040_n:00$  Bit 5 = 1)
- Positionierung relativ ( $6040_n:00$  Bit 6 = 1)
- Zielposition: 300



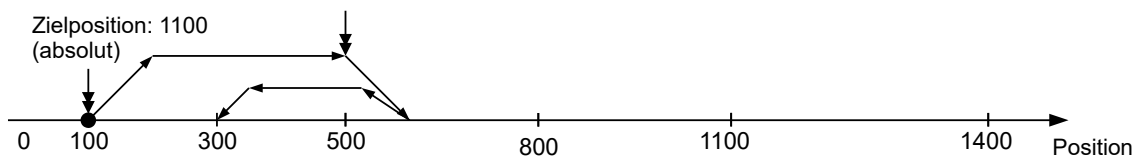
- Änderung im Zielpunkt übernehmen (6040<sub>h</sub>:00 Bit 5 = 0)
- Positionierung absolut (6040<sub>h</sub>:00 Bit 6 = 0)
- Zielposition: 300



- Relativ zu der aktuellen Position (60F2<sub>h</sub>:00 = 1)
- Änderung im Zielpunkt übernehmen (6040<sub>h</sub>:00 Bit 5 = 0)
- Positionierung relativ (6040<sub>h</sub>:00 Bit 6 = 1)
- Zielposition: 300

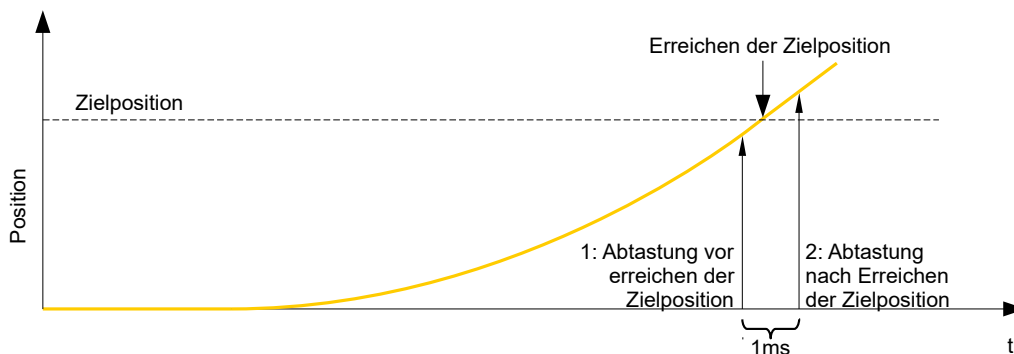


- Änderung sofort übernehmen (6040<sub>h</sub>:00 Bit 5 = 1)
- Positionierung absolut (6040<sub>h</sub>:00 Bit 6 = 0)
- Zielposition: 300



### 6.1.3 Genauigkeitsverlust bei Relativbewegungen

Beim Verketteten von relativen Bewegungen kann es zu einem Verlust an Genauigkeit kommen, sollte die Endgeschwindigkeit nicht auf Null gesetzt sein. Die folgende Grafik zeigt, aus welchem Grund.



Die aktuelle Position wird einmal pro Millisekunde abgetastet. Es kann passieren, dass die Zielposition zwischen zwei Abtastungen erreicht wird. Im Falle einer Endgeschwindigkeit ungleich Null wird die Abtastung nach Erreichen der Zielposition als Grundlage für die nachfolgende Bewegung als Offset herangezogen. Demzufolge kann die nachfolgende Bewegung etwas weiter gehen, als erwartet.

## 6.1.4 Randbedingungen für eine Positionierfahrt

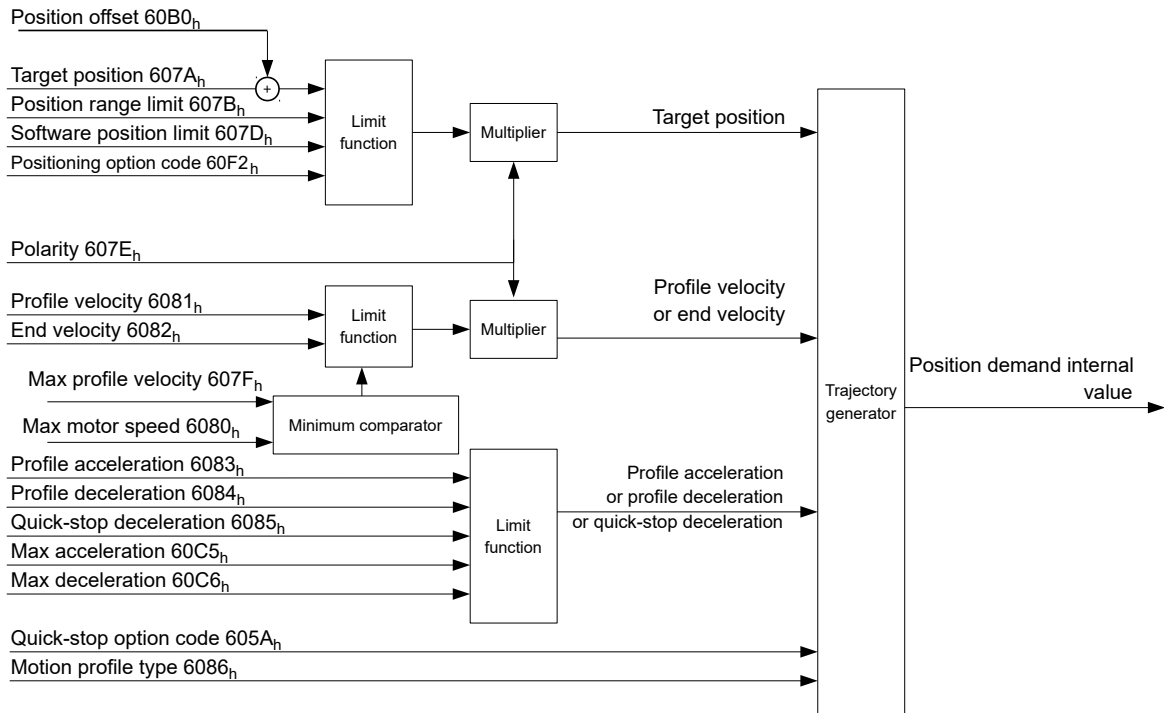
### 6.1.4.1 Objekteinträge

Die Randbedingungen für die gefahrene Position lassen sich in folgenden Einträgen des Objektverzeichnisses einstellen:

- 607A<sub>h</sub> (Target Position): vorgesehene Zielposition
- 607D<sub>h</sub> (Software Position Limit): Definition der Endanschläge (siehe Kapitel Software-Endschalter)
- 607C<sub>h</sub> (Home Offset): Gibt die Differenz zwischen Null-Position der Steuerung und dem Referenzpunkt der Maschine in benutzerdefinierten Einheiten an. (siehe "Homing")
- 607B<sub>h</sub> (Position Range Limit): Grenzen einer Modulo-Operation zur Nachbildung einer endlosen Rotationsachse
- 607E<sub>h</sub> (Polarity): Drehrichtung
- 6081<sub>h</sub> (Profile Velocity): maximale Geschwindigkeit, mit der die Position angefahren werden soll
- 6082<sub>h</sub> (End Velocity): Geschwindigkeit beim Erreichen der Zielposition
- 6083<sub>h</sub> (Profile Acceleration): gewünschte Anfahrbeschleunigung
- 6084<sub>h</sub> (Profile deceleration): gewünschte Bremsbeschleunigung
- 6085<sub>h</sub> (Quick Stop Deceleration): Nothalt-Bremsbeschleunigung im Falle des Zustandes "Quick stop active" der "CiA 402 Power State machine"
- 6086<sub>h</sub> (Motion Profile Type): Typ der zu fahrenden Rampe; ist der Wert "0", wird der Ruck nicht limitiert, ist der Wert "3", werden die Werte von 60A4<sub>h</sub>:1<sub>h</sub>-4<sub>h</sub> als Limitierungen des Rucks gesetzt.
- 60C5<sub>h</sub> (Max Acceleration): die maximale Beschleunigung, die beim Anfahren der Endposition nicht überschritten werden darf
- 60C6<sub>h</sub> (Max Deceleration): die maximale Bremsbeschleunigung, die beim Anfahren der Endposition nicht überschritten werden darf
- 60A4<sub>h</sub> (Profile Jerk), Subindex 01<sub>h</sub> bis 04<sub>h</sub>: Objekte zur Beschreibung der Grenzwerte für den Ruck.
- Die Geschwindigkeit wird durch 607E<sub>h</sub> (Max Profile Velocity) und 6080<sub>h</sub> (Max Motor Speed) begrenzt, der kleinere Wert wird als Grenze herangezogen.
- 60F2<sub>h</sub> (Positioning Option Code): definiert das Positionierverhalten
- 60B0<sub>h</sub> (Position Offset): Offset für den Positionssollwert in benutzerdefinierten Einheiten

### 6.1.4.2 Objekte für die Positionierfahrt

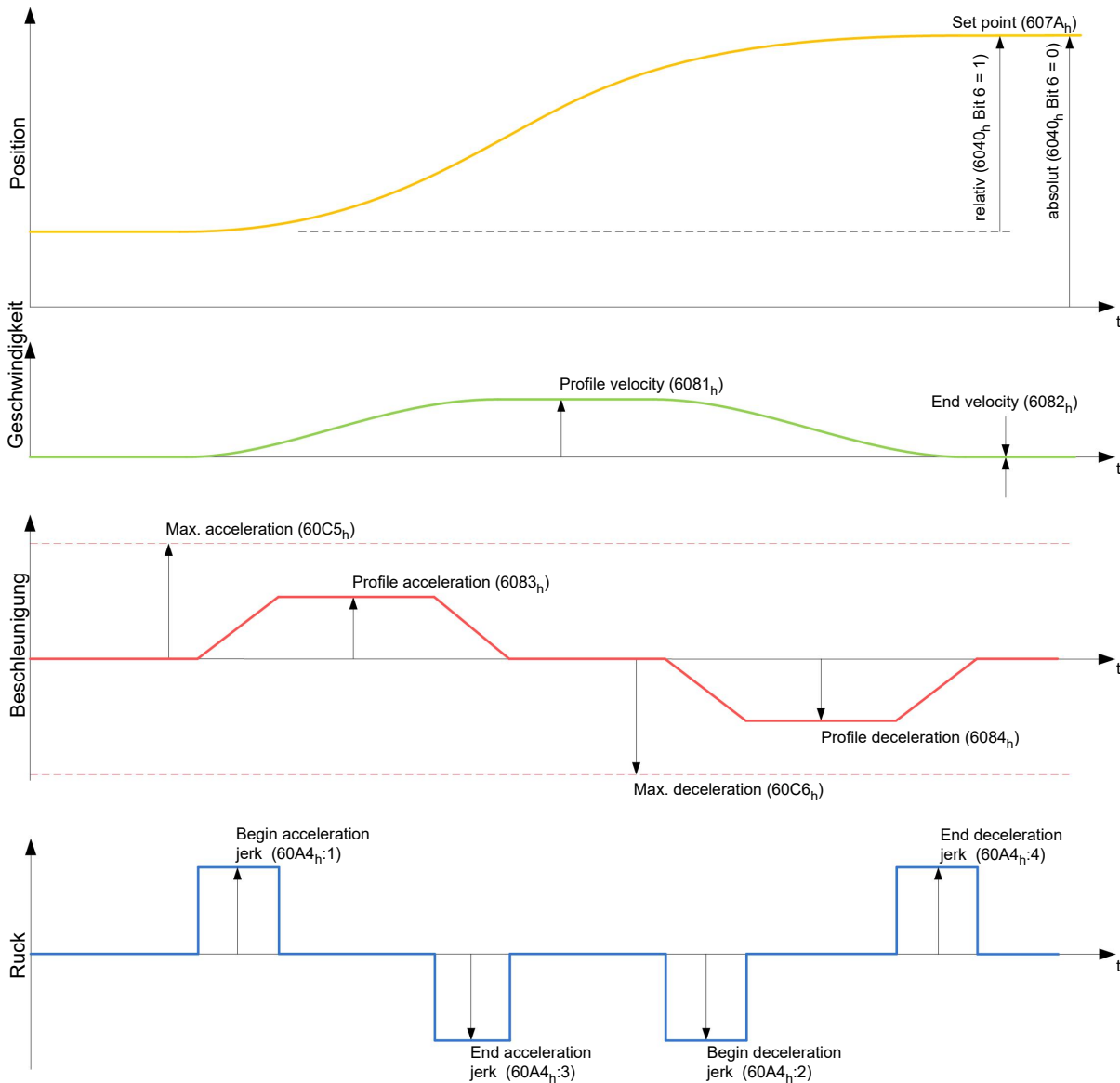
Die nachfolgende Grafik zeigt die beteiligten Objekte für die Randbedingungen der Positionierfahrt.



### 6.1.4.3 Parameter für die Zielposition

Nachfolgende Grafik zeigt eine Übersicht über die Parameter, die für das Anfahren einer Zielposition angewendet werden (Abbildung nicht maßstabsgerecht).





## 6.1.5 Ruck-begrenzter und nicht ruck-begrenzter Modus

### 6.1.5.1 Beschreibung

Es wird grundsätzlich zwischen den Modi "ruck-begrenzt" und "nicht ruck-begrenzt" unterschieden.

### 6.1.5.2 Ruck-begrenzter Modus

Eine ruck-begrenzte Positionierung lässt sich erreichen, indem das Objekt 6086<sub>h</sub> auf "3" gesetzt wird. Damit werden die Einträge für die Rucke im Subindex :1<sub>h</sub> - 4<sub>h</sub> vom Objekt 60A4 gültig.

### 6.1.5.3 Nicht ruck-begrenzter Modus

Eine "nicht ruck-begrenzte" Rampe wird gefahren, wenn der Eintrag im Objekt 6086<sub>h</sub> auf "0" gesetzt wird (Standard-Einstellung).

## 6.2 Velocity

### 6.2.1 Beschreibung

Dieser Modus betreibt den Motor unter Vorgabe einer Zielgeschwindigkeit ähnlich einem Frequenzumrichter. Im Gegensatz zum *Profile Velocity Mode* erlaubt dieser Modus nicht, ruck-begrenzte Rampen auszuwählen.

## 6.2.2 Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt 6060<sub>h</sub> (Modes Of Operation) der Wert "2" gesetzt werden (siehe CiA 402 Power State Machine).

## 6.2.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt 6040<sub>h</sub> (Controlword) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 8 (Halt): Ist dieses Bit auf "1" gesetzt bleibt der Motor stehen. Bei einem Übergang von "1" auf "0" beschleunigt der Motor mit der eingestellten Beschleunigungsrampe bis zur Zielgeschwindigkeit. Bei einem Übergang von "0" auf "1" bremst der Motor entsprechend der Bremsrampe ab und bleibt stehen.

## 6.2.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 11: Limit überschritten: Die Zielgeschwindigkeit über- oder unterschreitet die eingegebenen Grenzwerte.

## 6.2.5 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- 604C<sub>h</sub> (Dimension Factor):  
Hier wird die Einheit der Geschwindigkeitsangaben für die nachfolgenden Objekte festgelegt. Der Subindex 1 enthält den Nenner (Multiplikator) und der Subindex 2 den Zähler (Divisor), mit dem interne Geschwindigkeitsangaben in Umdrehungen pro Minute verrechnet werden. Wird z.B. Subindex 1 auf den Wert "60" und Subindex 2 auf den Wert "1" eingestellt, erfolgt die Geschwindigkeitsangabe in Umdrehungen pro Sekunde (60 Umdrehungen pro 1 Minute).
- 6042<sub>h</sub>: Target Velocity.  
Hier wird die Zielgeschwindigkeit in benutzerdefinierten Einheiten eingestellt.
- 6048<sub>h</sub>: Velocity Acceleration  
Dieses Objekt definiert die Beschleunigung. Der Subindex 1 enthält dabei die Geschwindigkeitsänderung, der Subindex 2 die zugehörige Zeit in Sekunden. Beides zusammen wird als Beschleunigung verrechnet:

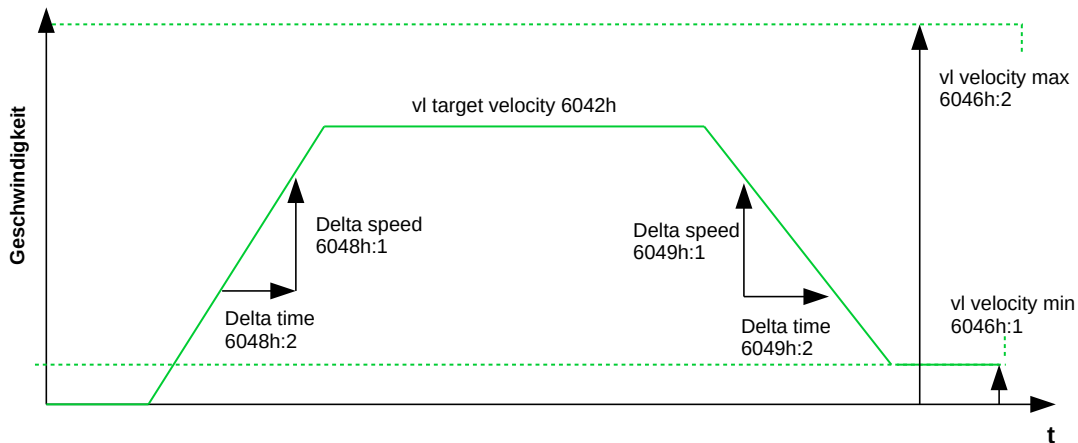
$$\text{VL velocity acceleration} = \frac{\text{Delta speed (6048}_{h}:1)}{\text{Delta time (6048}_{h}:2)}$$

- 6049<sub>h</sub> (Velocity Deceleration):  
Dieses Objekt definiert die Verzögerung (Bremsrampe). Die Subindizes sind dabei so aufgebaut, wie im Objekt 6048<sub>h</sub> beschrieben, die Geschwindigkeitsänderung ist mit positiven Vorzeichen anzugeben.
- 6046<sub>h</sub> (Velocity Min Max Amount):  
In diesem Objekt werden die Limitierungen der Zielgeschwindigkeiten angegeben.  
In 6046<sub>h</sub>:1<sub>h</sub> wird die minimale Geschwindigkeit eingestellt. Unterschreitet die Zielgeschwindigkeit (6042<sub>h</sub>) die Minimalgeschwindigkeit, wird der Wert auf die Minimalgeschwindigkeit 6046<sub>h</sub>:1<sub>h</sub> begrenzt.  
In 6046<sub>h</sub>:2<sub>h</sub> wird die maximale Geschwindigkeit eingestellt. Überschreitet die Zielgeschwindigkeit (6042<sub>h</sub>) die Maximalgeschwindigkeit, wird der Wert auf die Maximalgeschwindigkeit 6046<sub>h</sub>:2<sub>h</sub> begrenzt.
- 604A<sub>h</sub> (Velocity Quick Stop):  
Mit diesem Objekt kann die Schnellstopp-Rampe eingestellt werden. Die Subindizes 1 und 2 sind dabei identisch wie bei Objekt 6048<sub>h</sub> beschrieben.
- 60B1<sub>h</sub> (Velocity Offset): Offset für den Geschwindigkeitssollwert in benutzerdefinierten Einheiten

Folgende Objekte können zur Kontrolle der Funktion genutzt werden:

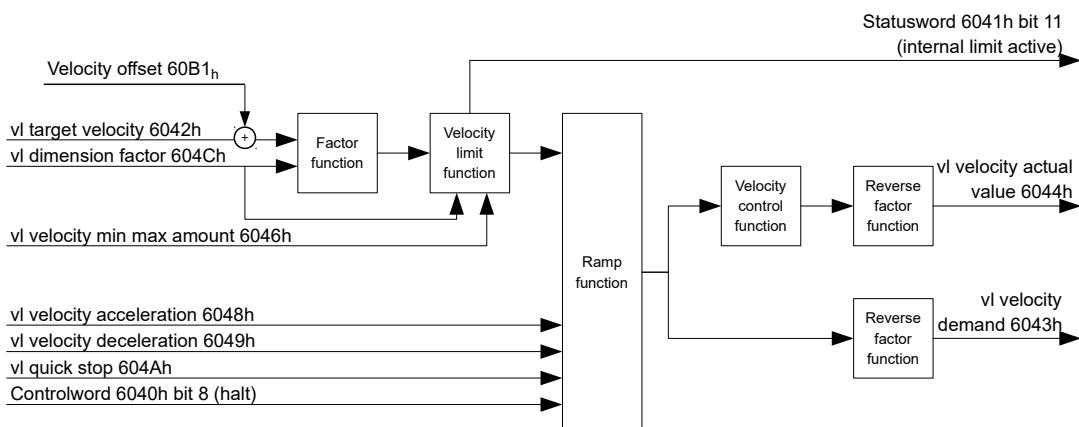
- 6043<sub>h</sub> (VI Velocity Demand)
- 6044<sub>h</sub> (VI Velocity Actual Value)

### 6.2.5.1 Geschwindigkeiten im Velocity Mode



### 6.2.5.2 Objekte für den Velocity Mode

Der Rampengenerator folgt der Zielgeschwindigkeit unter Einhaltung der eingestellten Geschwindigkeits- und Beschleunigungsgrenzen. Solange eine Begrenzung aktiv ist, wird das Bit 11 im Objekt 6041<sub>h</sub> gesetzt (internal limit active).



## 6.3 Profile Velocity

### 6.3.1 Beschreibung

Dieser Modus betreibt den Motor im Geschwindigkeitsmodus mit erweiterten (ruck-limitierten) Rampen. Im Gegensatz zum *Velocity Mode* (siehe "Velocity") wird bei diesem Modus im Statusword angezeigt, ob die Zielgeschwindigkeit erreicht ist.

### 6.3.2 Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt 6060<sub>h</sub> (Modes Of Operation) der Wert "3" gesetzt werden (siehe "CiA 402 Power State Machine").

### 6.3.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt 6040<sub>h</sub> (Controlword) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 8 (Halt): Ist dieses Bit auf "1" gesetzt, bleibt der Motor stehen. Bei einem Übergang von "1" auf "0" beschleunigt der Motor mit der eingestellten Startrampe bis zur Zielgeschwindigkeit. Bei einem Übergang von "0" auf "1" bremst der Motor ab und bleibt stehen.

### 6.3.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 10 (Zielgeschwindigkeit erreicht; Target Reached): Dieses Bit gibt in Kombination mit dem Bit 8 im Controlword an, ob die Zielgeschwindigkeit erreicht ist, gebremst wird oder der Motor steht (siehe Tabelle).

| <b>6041<sub>h</sub><br/>Bit 10</b> | <b>6040<sub>h</sub><br/>Bit 8</b> | <b>Beschreibung</b>   |
|------------------------------------|-----------------------------------|---|
| 0                                  | 0                                 | Zielgeschwindigkeit nicht erreicht  |
| 0                                  | 1                                 | Achse bremst  |
| 1                                  | 0                                 | Zielgeschwindigkeit innerhalb Zielfenster (definiert in <u>606D<sub>h</sub></u> und <u>606E<sub>h</sub></u> ) |
| 1                                  | 1                                 | Geschwindigkeit der Achse ist 0   |

- Bit 12: Dieses Bit zeigt, ob die Istgeschwindigkeit Null ist. Ist die Istgeschwindigkeit größer als der Wert in 606F<sub>h</sub> (Velocity Threshold) für eine Zeit von 6070<sub>h</sub> (Velocity Threshold Time), hat dieses Bit den Wert "0". Sonst bleibt das Bit auf "1".
- Bit 13 (Deviation Error): Dieses Bit wird im *Closed Loop*-Betrieb gesetzt, wenn der Schlupffehler größer als die eingestellten Grenzen ist (60F8<sub>h</sub> Max Slippage und 203F<sub>h</sub> Max Slippage Time Out).

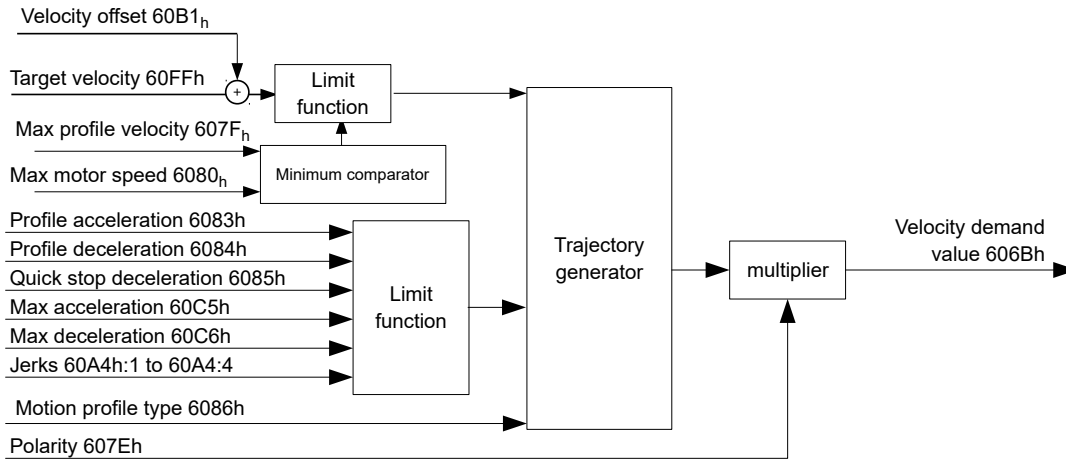
### 6.3.5 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- 606B<sub>h</sub> (Velocity Demand Value): Dieses Objekt enthält die Ausgabe des Rampengenerators, die gleichzeitig der Vorgabewert für den Geschwindigkeitsregler ist.
- 606C<sub>h</sub> (Velocity Actual Value): Gibt die aktuelle Istgeschwindigkeit an.
- 606D<sub>h</sub> (Velocity Window): Dieser Wert gibt an, wie stark die tatsächliche Geschwindigkeit von der Sollgeschwindigkeit abweichen darf, damit das Bit 10 (Zielgeschwindigkeit erreicht; Target Reached) im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) auf "1" gesetzt ist.
- 606E<sub>h</sub> (Velocity Window Time): Dieses Objekt gibt an, wie lange die reale Geschwindigkeit und die Sollgeschwindigkeit nahe beieinander liegen müssen (siehe 606D<sub>h</sub> "Velocity Window"), damit Bit 10 "Zielgeschwindigkeit erreicht" im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) auf "1" gesetzt wird.
- 607E<sub>h</sub> (Polarity): Wird hier Bit 6 auf "1" gestellt, wird das Vorzeichen der Zielgeschwindigkeit umgekehrt.
- 6083<sub>h</sub> (Profile acceleration): Setzt den Wert für die Beschleunigungsrampe.
- 6084<sub>h</sub> (Profile Deceleration): Setzt den Wert für die Bremsrampe.
- 6085<sub>h</sub> (Quick Stop Deceleration): Setzt den Wert für die Bremsrampe für die Schnellbremsung.
- 6086<sub>h</sub> (Motion Profile Type): Hier kann der Rampentyp ausgewählt werden ("0" = Trapez-Rampe, "3" = ruck-begrenzte Rampe).
- 60FE<sub>h</sub> (Target Velocity): Gibt die zu erreichende Zielgeschwindigkeit an.

- Die Geschwindigkeit wird durch  $607F_h$  (Max Profile Velocity) und  $6080_h$  (Max Motor Speed) begrenzt, der kleinere Wert wird als Grenze herangezogen.
- $60B1_h$  (Velocity Offset): Offset für den Geschwindigkeitssollwert in benutzerdefinierten Einheiten

### 6.3.5.1 Objekte im Profile Velocity Mode

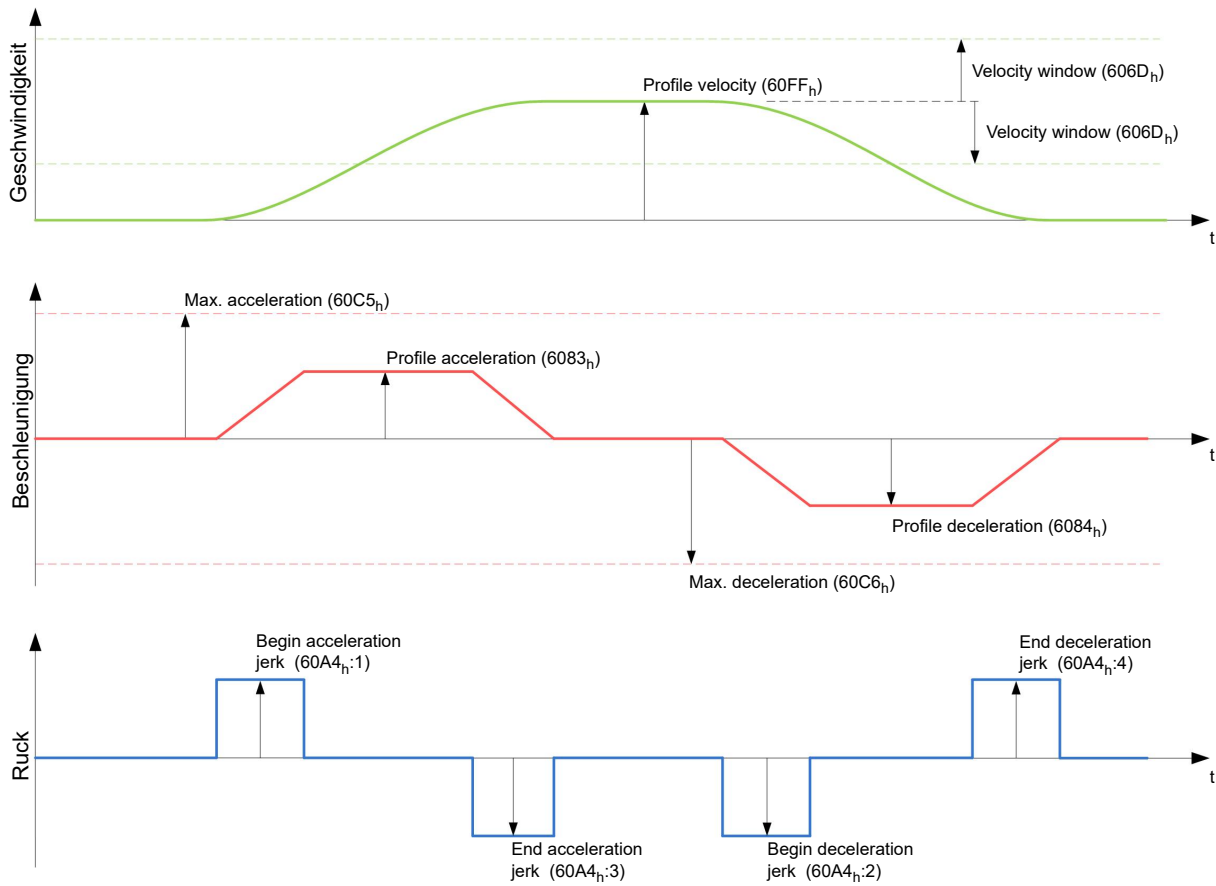


### 6.3.5.2 Aktivierung

Nachdem der Modus im Objekt  $6060_h$  (Modes Of Operation) ausgewählt wurde und die "Power State machine" (siehe "CiA 402 Power State Machine") auf *Operation enabled* geschaltet wurde, wird der Motor auf die Zielgeschwindigkeit im Objekt  $60FF_h$  beschleunigt (siehe nachfolgende Bilder). Dabei werden die Geschwindigkeits-, Beschleunigungs- und bei ruck-begrenzten Rampen auch die Ruckgrenzwerte berücksichtigt.

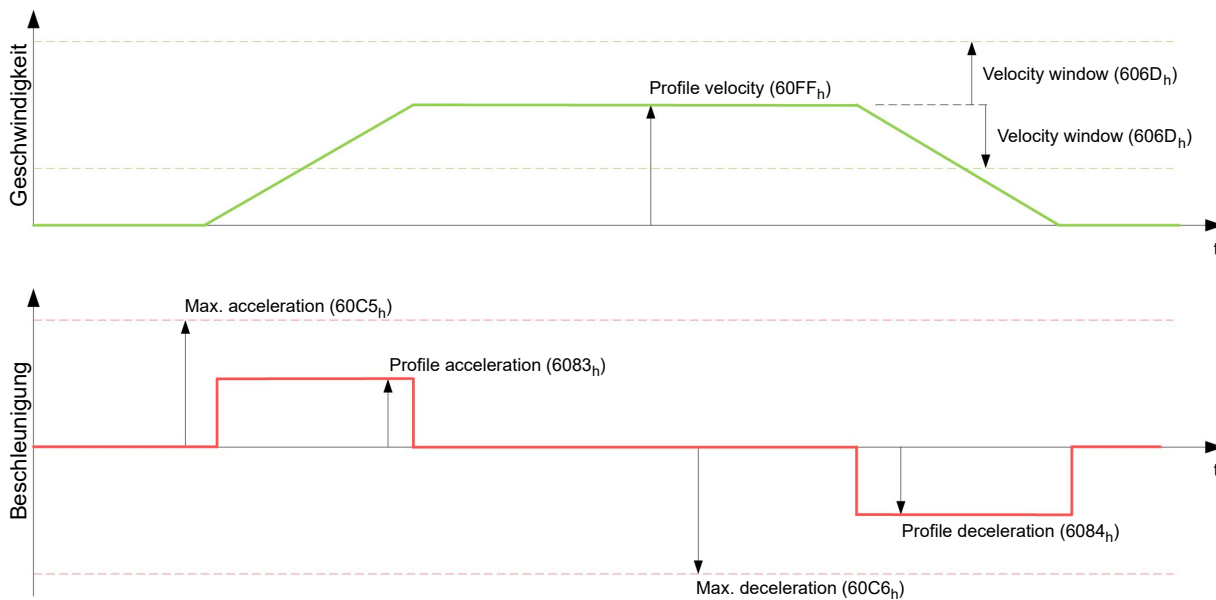
### 6.3.5.3 Limitierungen im ruck-limitierten Fall

Das folgende Bild zeigt die einstellbaren Limitierungen im ruck-limitierten Fall ( $6086_h = 3$ ).



### 6.3.5.4 Limitierungen im Trapez-Fall

Dieses Bild zeigt die einstellbaren Limitierungen für den Trapez-Fall ( $6086_h = 0$ ).



## 6.4 Profile Torque

### 6.4.1 Beschreibung

In diesem Modus wird das Drehmoment als Sollwert vorgegeben und über eine Rampenfunktion angefahren.

### Hinweis



Dieser Modus funktioniert, nur wenn der Closed Loop aktiviert ist, siehe auch Inbetriebnahme Closed Loop.

## 6.4.2 Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt 6060<sub>h</sub> (Modes Of Operation) der Wert "4" gesetzt werden (siehe "CiA 402 Power State Machine").

## 6.4.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt 6040<sub>h</sub> (Controlword) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 8 (Halt): Ist dieses Bit auf "1" gesetzt, bleibt der Motor stehen. Wird dieses Bit von "1" auf "0" gesetzt, wird der Motor den Vorgaben entsprechend angefahren. Beim Setzen von "0" auf "1" wird der Motor unter Berücksichtigung der Vorgabewerte wieder zum Stillstand gebracht.

## 6.4.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 10 (Target Reached): Dieses Bit gibt in Kombination mit dem Bit 8 des Objekts 6040<sub>h</sub> (Controlword) an, ob das vorgegebene Drehmoment erreicht ist (siehe nachfolgende Tabelle). Das Ziel gilt als erreicht wenn das Istdrehmoment (6077<sub>h</sub> Torque Actual Value) eine vorgegebene Zeit (203E<sub>h</sub> Torque Window Time Out) innerhalb eines Toleranzfensters (203D<sub>h</sub> Torque Window) ist.

| <u>6040<sub>h</sub></u><br>Bit 8 | <u>6041<sub>h</sub></u><br>Bit 10 | Beschreibung                           |
|----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 0                                | 0                                 | Vorgegebenes Drehmoment nicht erreicht |
| 0                                | 1                                 | Vorgegebenes Drehmoment erreicht       |
| 1                                | 0                                 | Achse bremsst ab                       |
| 1                                | 1                                 | Geschwindigkeit der Achse ist 0        |

- Bit 11: Limit überschritten: Das Zieldrehmoment (6071<sub>h</sub>) überschreitet das in 6072<sub>h</sub> eingegebene maximale Drehmoment.

## 6.4.5 Objekteinträge

Alle Werte der folgenden Einträge im Objektverzeichnis sind als Tausendstel des maximalen Drehmoments anzugeben, welches dem Nennstrom (203B<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) entspricht. Dazu zählen die Objekte:

- 6071<sub>h</sub> (Target Torque): Zielvorgabe des Drehmomentes
- 6072<sub>h</sub> (Max Torque): Maximales Drehmoment während der gesamten Rampe (Beschleunigen, Drehmoment halten, Abbremsen)
- 6073<sub>h</sub> (Max Current): Maximalstrom. Das Minimum von 6073<sub>h</sub> und 6072<sub>h</sub> wird als Limit für das Drehmoment in 6071<sub>h</sub> verwendet.
- 6074<sub>h</sub> (Torque Demand): Momentaner Ausgabewert des Rampengenerators (Drehmoment) für den Regler
- 6087<sub>h</sub> (Torque Slope): Max. Änderung des Drehmoments pro Sekunde
- 60B2<sub>h</sub> (Torque Offset): Offset für den Drehmomentsollwert in Promille

### Hinweis

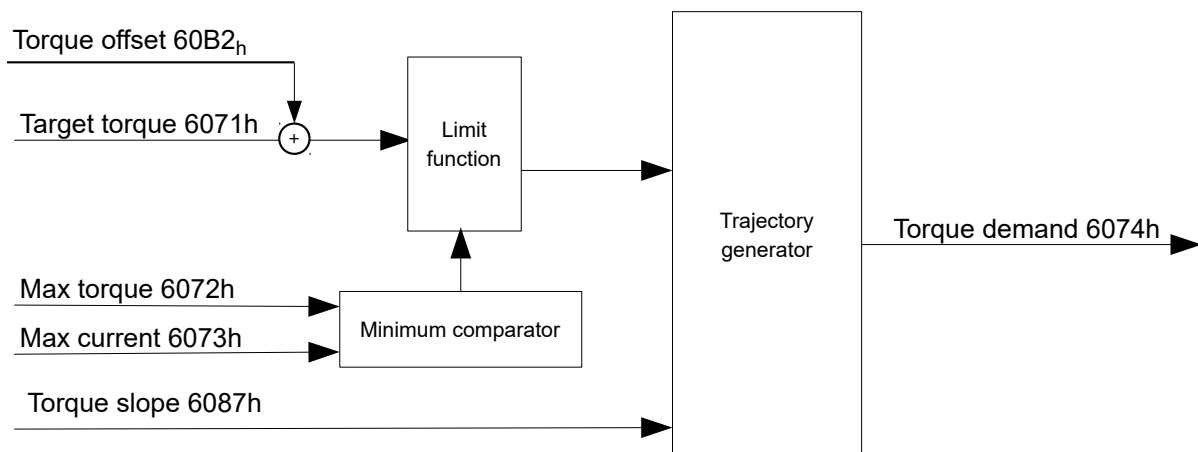


Diese Werte sind nicht limitiert auf 100% des Nennstroms ( $203B_h:01_h$ ). Drehmomentwerte höher als das Nenndrehmoment (generiert von dem Nennstrom) können erreicht werden, wenn die Maximaldauer ( $203B_h:02_h$ ) des maximalen Stroms ( $6073_h$ ) gesetzt wird (siehe I2t Motor-Überlastungsschutz). Alle Drehmoment-Objekte werden von dem maximalen Motorstrom ( $2031_h$ ) limitiert.

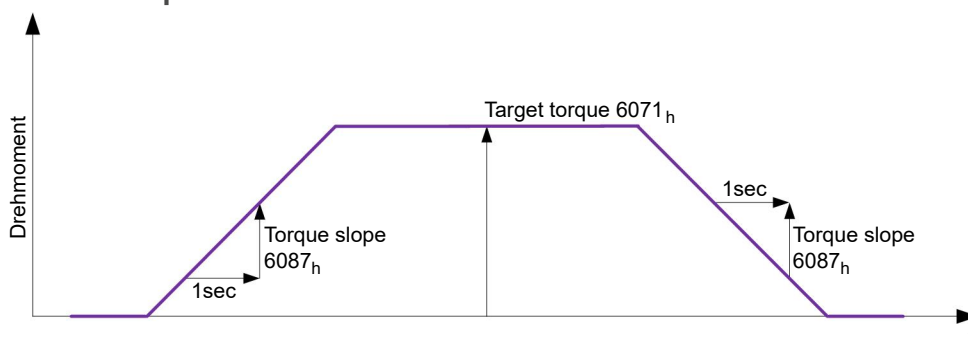
Die folgenden Objekte werden zudem für diesen Operationsmodus benötigt:

- $3202_h$  Bit 5 (Motor Drive Submode Select):  
Ist dieses Bit auf "0" gesetzt, wird der Antriebsregler im Drehmoment-begrenzten Velocity Mode betrieben, d.h. die maximale Geschwindigkeit kann in Objekt  $6080_h$  begrenzt werden und der Regler kann im Feldschwächebetrieb arbeiten.  
Wird dieses Bit auf "1" gesetzt, arbeitet der Regler im ("Real") Torque Mode, die maximale Geschwindigkeit kann hier nicht begrenzt werden und der Feldschwächebetrieb ist nicht möglich.

#### 6.4.5.1 Objekte des Rampengenerators



#### 6.4.5.2 Torque-Verlauf



## 6.5 Homing

### 6.5.1 Übersicht

#### 6.5.1.1 Beschreibung

Aufgabe der Referenzfahrt (Homing Method) ist es, den Positionsnullpunkt der Steuerung auf einen Encoder-Index bzw. Positionsschalter auszurichten.



### 6.5.1.2 Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt 6060<sub>h</sub> (Modes Of Operation) der Wert "6" gesetzt werden (siehe "CiA 402 Power State Machine").

#### Tipp



Werden Referenz- und/oder Endschalter verwendet, müssen diese Spezialfunktionen erst in der E/A-Konfiguration aktiviert werden (siehe "Digitale Ein- und Ausgänge").

Um die Endschalter zu verwenden, müssen Sie zusätzlich das Objekt 3701<sub>h</sub> auf "-1" setzen (Werkseinstellung), damit die weitere Fahrt des Motors nicht blockiert wird.

### 6.5.1.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt 6040<sub>h</sub> (Controlword) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 4: Wird das Bit auf "1" gesetzt, wird die Referenzierung gestartet. Diese wird solange ausgeführt, bis entweder die Referenzposition erreicht wurde oder Bit 4 wieder auf "0" gesetzt wird.

### 6.5.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) haben eine gesonderte Funktion:

| Bit 13 | Bit 12 | Bit 10 | Beschreibung  |
|--------|--------|--------|---|
| 0      | 0      | 0      | Referenzfahrt wird ausgeführt   |
| 0      | 0      | 1      | Referenzfahrt ist unterbrochen oder nicht gestartet   |
| 0      | 1      | 0      | Referenzfahrt ist seit dem letzten Neustart bereits durchgeführt worden, aber Ziel ist aktuell nicht erreicht |
| 0      | 1      | 1      | Referenzfahrt vollständig abgeschlossen   |
| 1      | 0      | 0      | Fehler während der Referenzfahrt, Motor dreht sich noch   |
| 1      | 0      | 1      | Fehler während der Referenzfahrt, Motor im Stillstand   |

#### Hinweis



Das Bit 12 im Modus *Homing* wird nach der ersten vollständig abgeschlossenen Referenzfahrt seit dem Neustart auf 1 gesetzt. Es wird wieder auf 0 gesetzt nur

- während aller folgenden Referenzfahrt-Vorgänge,
- im Falle eines Fehlers während einer Referenzfahrt (dauerhaft gelöscht, bis eine neue Referenzfahrt vollständig abgeschlossen wird).

### 6.5.1.5 Objekteinträge

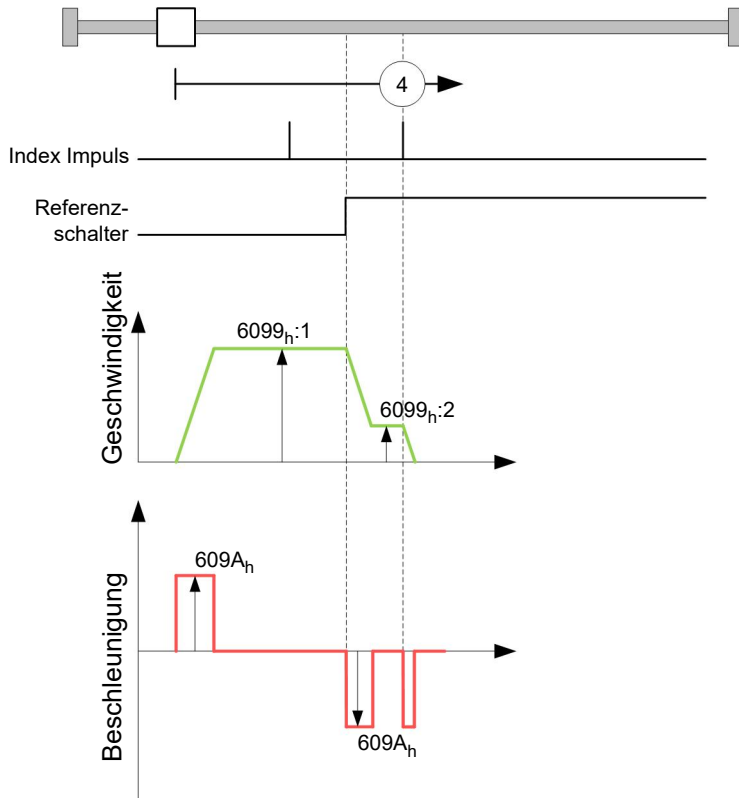
Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- 607C<sub>h</sub> (Home Offset): Gibt die Differenz zwischen Null-Position der Steuerung und dem Referenzpunkt der Maschine in benutzerdefinierten Einheiten an.
- 6098<sub>h</sub> (Homing Method): Methode, mit der referenziert werden soll (siehe "Referenzfahrt-Methode")
- 6099<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> (Speed During Search For Switch): Geschwindigkeit für die Suche nach dem Schalter
- 6099<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> (Speed During Search For Zero): Geschwindigkeit für die Suche nach dem Index
- 6080<sub>h</sub> (Max Motor Speed): maximale Geschwindigkeit
- 609A<sub>h</sub> (Homing Acceleration):

- Anfahr- und Bremsbeschleunigung für die Referenzfahrt
- $203A_h:01_h$  (Minimum Current For Block Detection):  
Minimale Stromschwelle, durch deren Überschreiten, das Blockieren des Motors an einem Block erkannt werden soll.
- $203A_h:02_h$  (Period Of Blocking):  
Gibt die Zeit in ms an, die der Motor nach der Blockdetektion trotzdem noch gegen den Block fahren soll.

## Geschwindigkeiten der Referenzfahrt

Das Bild zeigt die Geschwindigkeiten der Referenzfahrt am Beispiel der Methode 4:



## 6.5.2 Referenzfahrt-Methode

### 6.5.2.1 Beschreibung

Die Referenzfahrt-Methode wird als Zahl in das Objekt  $6098_h$  geschrieben und entscheidet darüber, ob auf eine Schalterflanke (steigend/fallend), eine Stromschwelle für Blockdetektion bzw. einen Index-Impuls referenziert wird oder in welche Richtung die Referenzfahrt startet. Methoden, die den Index-Impuls des Encoders benutzen, liegen im Zahlenbereich 1 bis 14, 33 und 34. Methoden, die den Index-Impuls des Encoders nicht benutzen, liegen zwischen 17 und 30, sind in den Fahrprofilen aber identisch mit den Methoden 1 bis 14. Diese Zahlen sind in den nachfolgenden Abbildungen eingekreist dargestellt. Methoden, bei denen keine Endschalter eingesetzt werden und stattdessen das Fahren gegen einen Block erkannt werden soll, müssen mit einem Minus vor der Methodenzahl aufgerufen werden.

Für die nachfolgenden Grafiken gilt die negative Bewegungsrichtung nach links. Der Endschalter (*limit switch*) liegt jeweils vor der mechanischen Blockierung, der Referenzschalter (*home switch*) liegt zwischen den beiden Endschaltern. Die Index-Impulse kommen vom angeschlossenen Encoder.

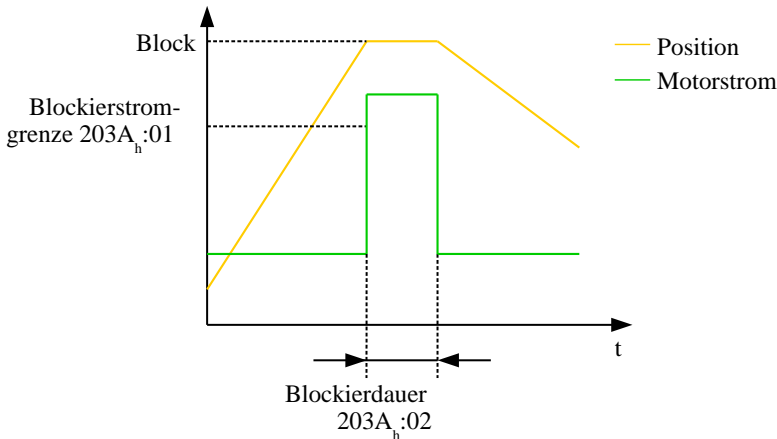
Bei Methoden, die Homing auf Block benutzen, gelten die gleichen Abbildungen wie für die Methoden mit Endschalter. Da sich außer den fehlenden Endschaltern nichts ändert, wurde auf neue Abbildungen verzichtet. Hier gilt für die Abbildungen, dass die Endschalter durch eine mechanische Blockierung ersetzt werden müssen.

### 6.5.2.2 Homing auf Block

Homing auf Block funktioniert derzeit nur im *Closed Loop*-Betrieb.

"Homing auf Block" funktioniert wie jede Homing-Methode mit dem Unterschied, dass zur Positionierung - anstelle auf einen Endschalter - auf einen Block (Endanschlag) gefahren wird. Dabei sind zwei Einstellungen vorzunehmen:

1. Stromhöhe: im Objekt  $203A_h:01$  wird die Stromhöhe definiert, ab der ein Fahren gegen den Block erkannt wird.
2. Blockierdauer: im Objekt  $203A_h:02$  wird die Dauer, während der Motor gegen den Block fährt, eingestellt.



### 6.5.2.3 Methoden-Überblick

Die Methoden 1 bis 14, sowie 33 und 34 benutzen den Index-Impuls des Encoders.

Die Methoden 17 bis 32 sind identisch mit den Methoden 1 bis 14, mit dem Unterschied, dass nur noch auf den End- oder Referenzschalter referenziert wird und nicht auf den Index-Impuls.

- Methoden 1 bis 14 verwenden einen Index-Impuls.
- Methoden 17 bis 30 verwenden keinen Index-Impuls.
- Methoden 33 und 34 referenzieren nur auf den nächsten Index-Impuls.
- Methode 35 referenziert auf die aktuelle Position.

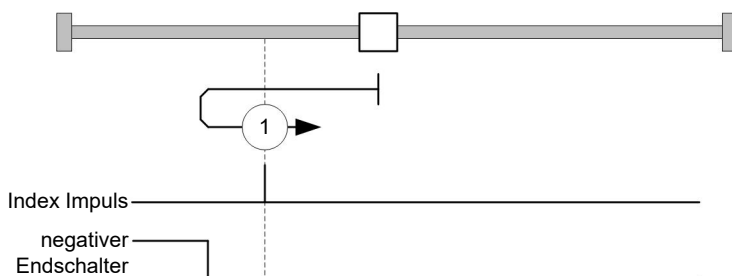
Folgende Methoden können für Homing auf Block benutzt werden:

- Methoden -1 bis -2 und -7 bis -14 enthalten einen Index-Impuls
- Methoden -17 bis -18 und -23 bis -30 haben keinen Index-Impuls

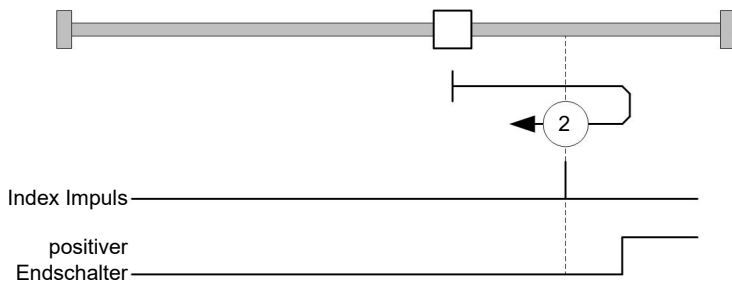
### 6.5.2.4 Methoden 1 und 2

Referenzieren auf Endschalter und Index-Impuls.

Methode 1 referenziert auf negativen Endschalter und Index-Impuls:



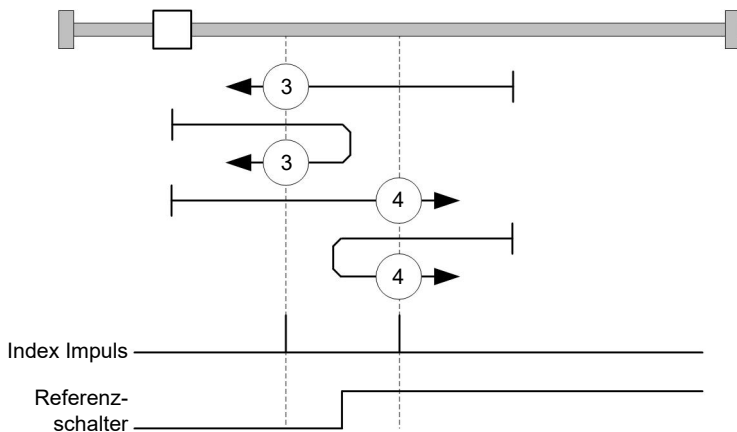
Methode 2 referenziert auf positiven Endschalter und Index-Impuls:



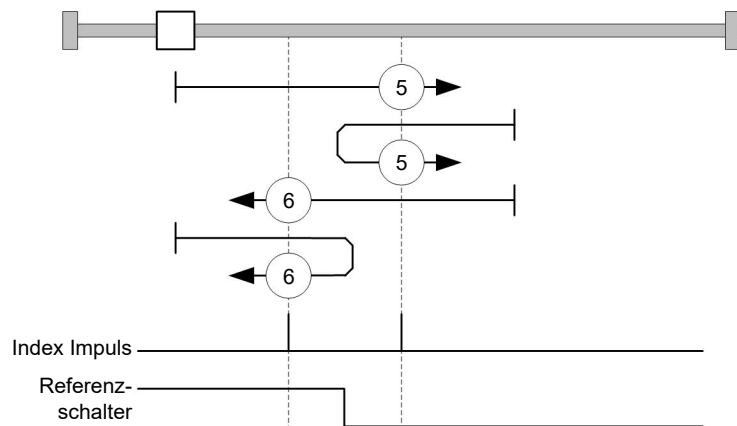
**6.5.2.5 Methoden 3 bis 6**

Referenzieren auf die Schaltflanke des Referenzschalters und Index-Impuls.

Bei den Methoden 3 und 4 wird die linke Schaltflanke des Referenzschalters als Referenz verwendet:



Bei den Methoden 5 und 6 wird die rechte Schaltflanke des Referenzschalters als Referenz verwendet:

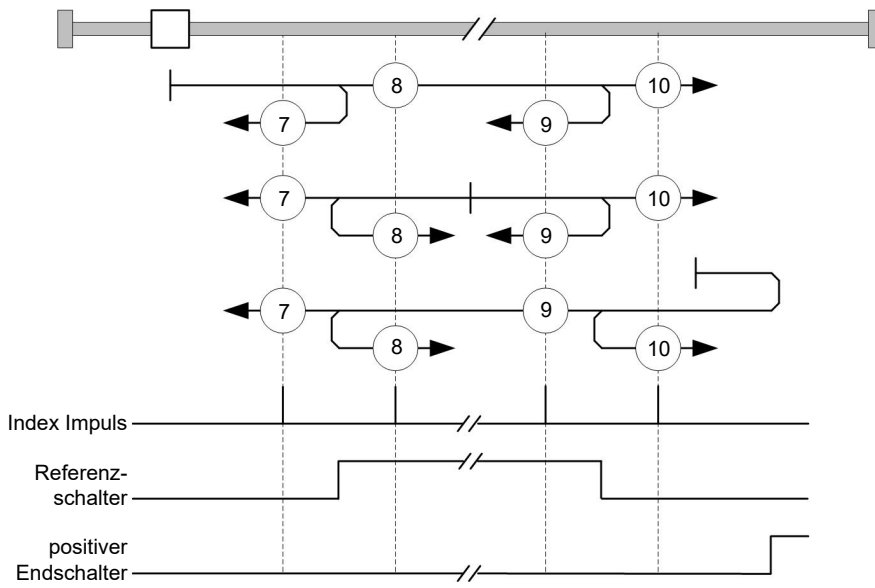


**6.5.2.6 Methoden 7 bis 14**

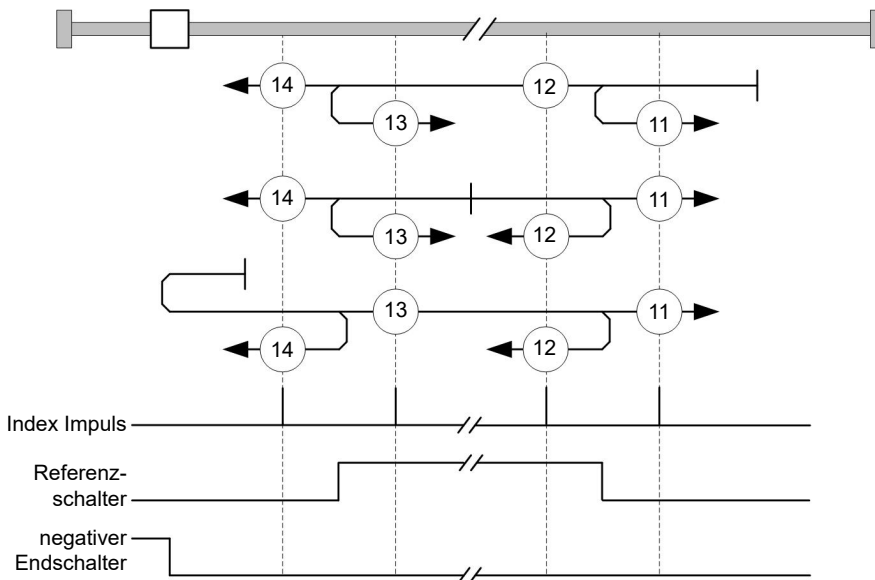
Referenzieren auf Referenzschalter und Index-Impuls (mit Endschaltern).

Bei diesen Methoden ist die derzeitige Position relativ zum Referenzschalter unwichtig. Mit der Methode 10 wird beispielsweise immer auf den Index-Impuls rechts neben der rechten Flanke des Referenzschalters referenziert.

Die Methoden 7 bis 10 berücksichtigen den positiven Endschalter:



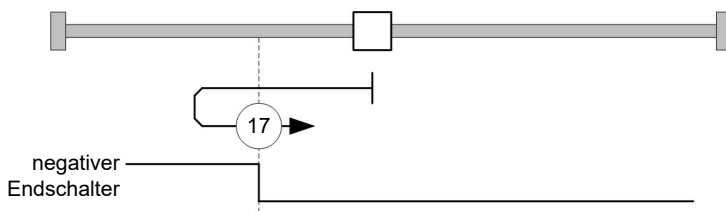
Die Methoden 11 bis 14 berücksichtigen den negativen Endschalter:



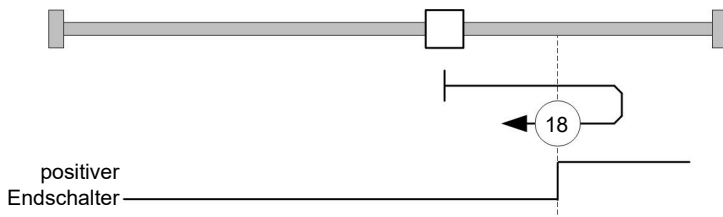
### 6.5.2.7 Methoden 17 und 18

Referenzieren auf den Endschalter ohne den Index-Impuls.

Methode 17 referenziert auf den negativen Endschalter:



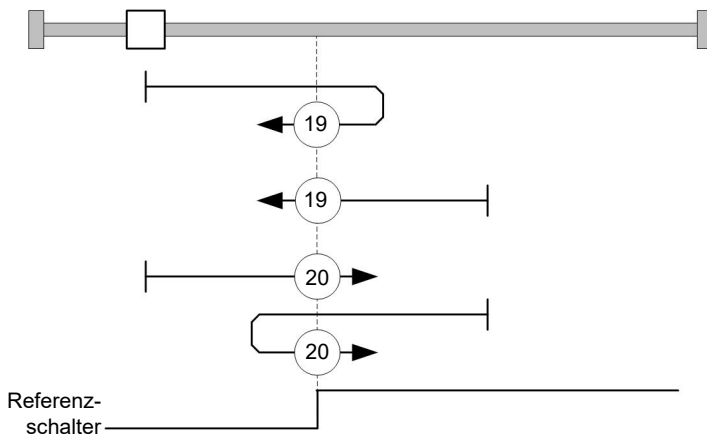
Methode 18 referenziert auf den positiven Endschalter:



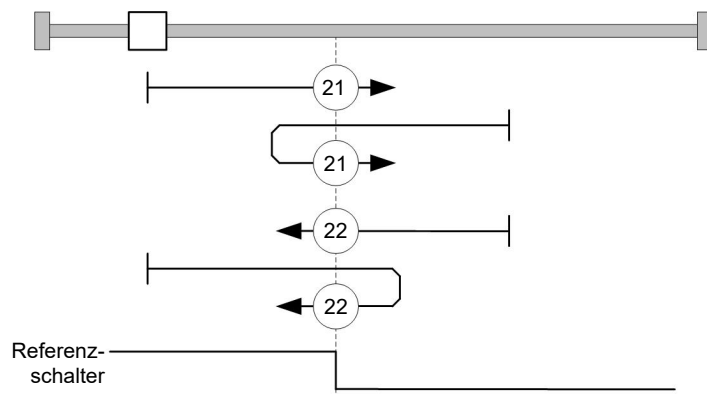
**6.5.2.8 Methoden 19 bis 22**

Referenzieren auf die Schaltflanke des Referenzschalters ohne den Index-Impuls.

Bei den Methoden 19 und 20 (äquivalent zu Methoden 3 und 4) wird die linke Schaltflanke des Referenzschalters als Referenz verwendet:



Bei den Methoden 21 und 22 (äquivalent zu Methoden 5 und 6) wird die rechte Schaltflanke des Referenzschalters als Referenz verwendet:

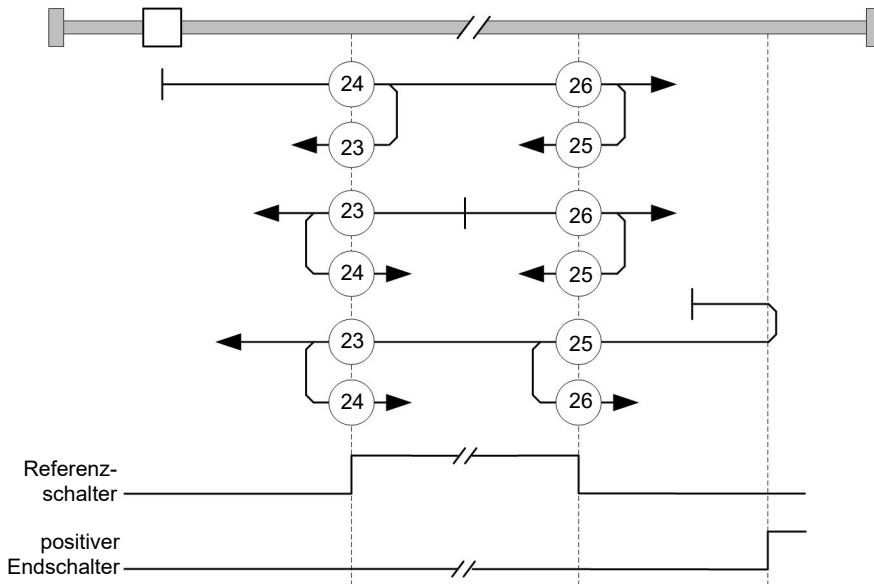


**6.5.2.9 Methoden 23 bis 30**

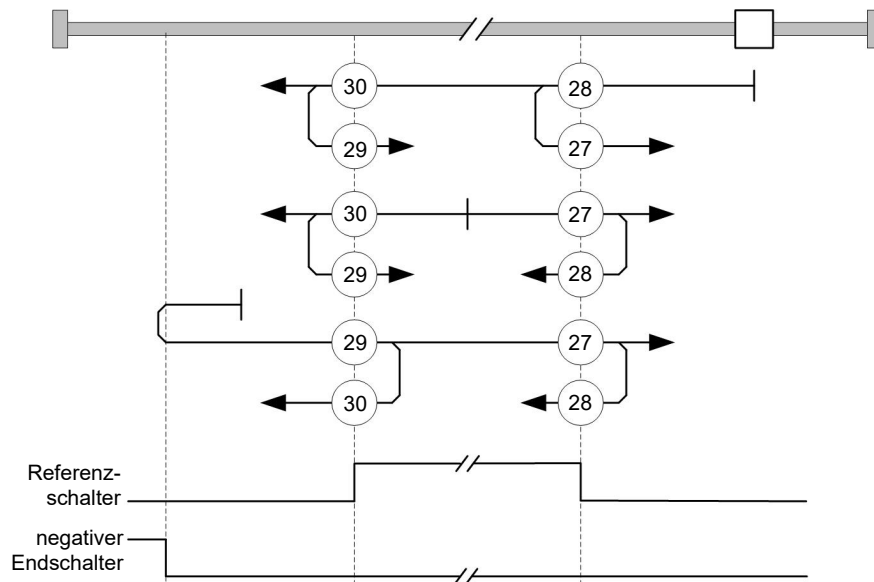
Referenzieren auf Referenzschalter ohne den Index-Impuls (mit Endschaltern).

Bei diesen Methoden ist die derzeitige Position relativ zum Referenzschalter unwichtig. Mit der Methode 26 wird beispielsweise immer auf den Index-Impuls rechts neben der rechten Flanke des Referenzschalters referenziert.

Die Methoden 23 bis 26 berücksichtigen den positiven Referenzschalter:



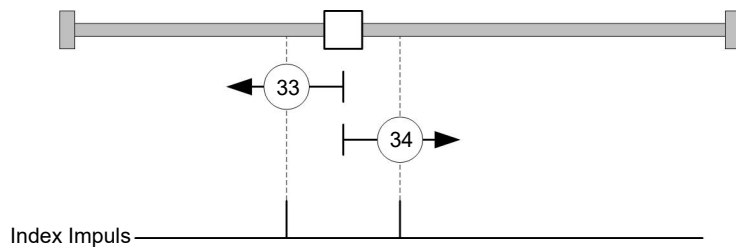
Die Methoden 27 bis 30 berücksichtigen den negativen Referenzschalter:



### 6.5.2.10 Methoden 33 und 34

Referenzieren auf den nächsten Index-Impuls.

Bei diesen Methoden wird nur auf den jeweils folgenden Index-Impuls referenziert:



### 6.5.2.11 Methode 35

Referenziert auf die aktuelle Position.

### Hinweis



Für den Homing Mode 35 ist es nicht notwendig, die CiA 402 Power State Machine in den Status "Operation Enabled" zu schalten. Auf diese Weise kann vermieden werden, dass durch eine Bestromung der Motorwicklungen im *Open Loop*-Betrieb, die aktuelle Position nach dem Homing Mode 35 nicht genau 0 ist.

## 6.6 Interpolated Position Mode

### 6.6.1 Übersicht

#### 6.6.1.1 Beschreibung

Der *Interpolated Position Mode* dient zum Synchronisieren mehrerer Achsen. Hierzu übernimmt eine übergeordnete Steuerung die Rampen- bzw. Bahnberechnung und überträgt die jeweilige Sollposition, bei der sich die Achse zu einem bestimmten Zeitpunkt befinden soll, zur Steuerung. Zwischen diesen Positions-Stützstellen interpoliert die Steuerung.

#### 6.6.1.2 Synchronisierung zum SYNC-Objekt

Für den Interpolated Position Mode ist es notwendig, dass sich die Steuerung auf das SYNC-Objekt (abhängig vom Feldbus) aufsynchronisiert. Dieses SYNC-Objekt ist in regelmäßigen Zeitabständen von der übergeordneten Steuerung zu senden. Die Synchronisation erfolgt, sobald die Steuerung in den NMT-Modus *Operational* geschaltet wird.

### Hinweis



Es wird empfohlen, wenn möglich ein Zeitintervall des *SYNC-Objekts* zu nutzen.

### 6.6.2 Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt 6060<sub>h</sub> (Modes Of Operation) der Wert "7" gesetzt werden (siehe "CiA 402 Power State Machine").

### 6.6.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt 6040<sub>h</sub> (Controlword) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 4 aktiviert die Interpolation, wenn es auf "1" gesetzt wird.
- Bit 8 (Halt): Ist dieses Bit auf "1" gesetzt, bleibt der Motor stehen. Bei einem Übergang von "1" auf "0" beschleunigt der Motor mit der eingestellten Startrampe bis zur Zielgeschwindigkeit. Bei einem Übergang von "0" auf "1" bremst der Motor ab und bleibt stehen. Die Bremsbeschleunigung ist dabei abhängig von der Einstellung des "Halt Option Code" im Objekt 605D<sub>h</sub>.

### 6.6.4 Statusword

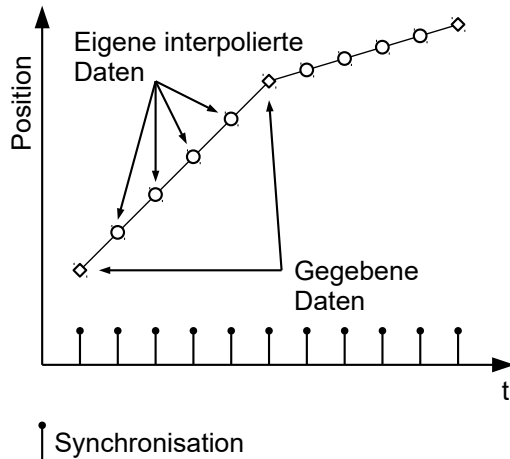
Folgende Bits im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 10: Zielposition erreicht: Dieses Bit ist auf "1" gesetzt, wenn die Zielposition erreicht wurde (sollte das Halt-Bit im Controlword "0" sein) oder die Achse hat die Geschwindigkeit 0 (falls das Halt-Bit im letzten Controlword "1" war).
- Bit 12 (IP Modus aktiv): Dieses Bit wird auf "1" gesetzt, wenn die Interpolation aktiv ist.
- Bit 13 (Following Error): Dieses Bit wird im *Closed Loop*-Betrieb gesetzt, wenn der Schleppfehler größer als die eingestellten Grenzen ist (6065<sub>h</sub> (Following Error Window) und 6066<sub>h</sub> (Following Error Time Out)).

### 6.6.5 Benutzung

Die Steuerung folgt einem linear interpolierten Pfad zwischen der aktuellen und der vorgegebenen Zielposition. Die (nächste) Zielposition muss in das Datensatz 60C1<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> geschrieben werden.





In der derzeitigen Implementation wird nur

- lineare Interpolation
- und eine Zielposition

unterstützt.

### 6.6.6 Setup

Das folgende Setup ist nötig:

- $60C2_h:01_h$ : Zeit zwischen zwei übergebenen Zielpositionen in ms.
- $60C4_h:06_h$ : dieses Objekt ist auf "1" zu setzen um die Zielposition im Objekt  $60C1_h:01_h$  modifizieren zu dürfen.
- $6081_h$  (Profile Velocity): maximale Geschwindigkeit, mit der die Position angefahren werden soll
- $6084_h$  (Profile deceleration): gewünschte Bremsbeschleunigung beim Abbremsen
- $60C6_h$  (Max Deceleration): die maximal erlaubte Bremsbeschleunigung
- Nur wenn der Closed Loop aktiviert ist: Die Geschwindigkeit wird durch  $607F_h$  (Max Profile Velocity) und  $6080_h$  (Max Motor Speed) begrenzt, der kleinere Wert wird als Grenze herangezogen.
- Um den Motor drehen zu können, ist die *Power state machine* auf den Status *Operation enabled* zu setzen (siehe CiA 402 Power State Machine).

### 6.6.7 Operation

Nach dem Setup ist die Aufgabe der übergerodeten Steuerung, die Zielpositionen rechtzeitig in das Objekt  $60C1_h:01_h$  zu schreiben.

## 6.7 Cyclic Synchronous Position

### 6.7.1 Übersicht

#### 6.7.1.1 Beschreibung

In diesem Modus wird der Steuerung in festen Zeitabständen (im Folgenden *Zyklus* genannt) über den Feldbus eine absolute Positionsvorgabe übergeben. Die Steuerung berechnet dabei keine Rampen mehr, sondern folgt nur noch den Vorgaben.

Die Zielposition wird zyklisch (per *PDO*) übertragen. Das Bit 4 im Controlword muss nicht gesetzt werden (im Gegensatz zum Profile Position Modus).



#### Hinweis

Die Zielvorgabe ist absolut und damit unabhängig davon, wie oft sie pro *Zyklus* versendet wurde.

### 6.7.1.2 Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt 6060<sub>h</sub> (Modes Of Operation) der Wert "8" gesetzt werden (siehe "CiA 402 Power State Machine").

### 6.7.1.3 Controlword

In diesem Modus haben die Bits des Controlword 6040<sub>h</sub> keine gesonderte Funktion.

### 6.7.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) haben eine gesonderte Funktion:

| Bit | Wert | Beschreibung  |
|-----|------|---|
| 8   | 0    | Steuerung ist nicht synchron zum Feldbus  |
| 8   | 1    | Steuerung ist synchron zum Feldbus  |
| 10  | 0    | Reserviert  |
| 10  | 1    | Reserviert  |
| 12  | 0    | Steuerung folgt nicht der Zielvorgabe, die Vorgabe des <u>607A<sub>h</sub></u> (Target Position) wird ignoriert                           |
| 12  | 1    | Steuerung folgt der Zielvorgabe, das Objekt <u>607A<sub>h</sub></u> (Target Position) wird als Eingabe für die Positionsregelung genutzt. |
| 13  | 0    | Kein Schleppfehler  |
| 13  | 1    | Schleppfehler   |

Bit 11: Limit überschritten: Die Sollposition über- oder unterschreitet die in 607D<sub>h</sub> eingegebenen Grenzwerte.

## 6.7.2 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- 607A<sub>h</sub> (Target Position): Dieses Objekt muss zyklisch mit dem Positions-Sollwert beschrieben werden.
- 607B<sub>h</sub> (Position Range Limit): Dieses Objekt enthält die Vorgabe für einen Über- oder Unterlauf der Positionsangabe.
- 607D<sub>h</sub> (Software Position Limit): Dieses Objekt legt die Limitierungen fest, innerhalb deren sich die Positionsvorgabe (607A<sub>h</sub>) befinden muss.
- 6065<sub>h</sub> (Following Error Window): Dieses Objekt gibt einen Toleranz-Korridor in positiver wie negativer Richtung von der Sollvorgabe vor. Befindet sich die Ist-Position länger als die vorgegebene Zeit (6066<sub>h</sub>) außerhalb dieses Korridors, wird ein Schleppfehler gemeldet.
- 6066<sub>h</sub> (Following Error Time Out): Dieses Objekt gibt den Zeitbereich in Millisekunden vor. Sollte sich die Ist-Position länger als dieser Zeitbereich außerhalb des Positions-Korridors (6065<sub>h</sub>) befinden, wird ein Schleppfehler ausgelöst.
- 6085<sub>h</sub> (Quick-Stop Deceleration): Dieses Objekt hält die Bremsbeschleunigung für den Fall, dass ein Quick-Stop ausgelöst wird.
- 605A<sub>h</sub> (Quick-Stop Option Code): Dieses Objekt enthält die Option, die im Falle eines Quick-Stops ausgeführt werden soll.
- Nur wenn der Closed Loop aktiviert ist: 6080<sub>h</sub> (Max Motor Speed): maximale Geschwindigkeit
- 60C2<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> (Interpolation Time Period): Dieses Objekt gibt die Zeit eines *Zyklus* vor, in diesen Zeitabständen muss ein neuer Sollwert in das 607A<sub>h</sub> geschrieben werden.  
Es gilt dabei:  $\text{Zykluszeit} = \text{Wert des } 60C2_{h:01_{h}} * 10^{\text{Wert des } 60C2:02} \text{ Sekunden.}$
- 60C2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> (Interpolation Time Index): Dieses Objekt gibt die Zeitbasis der Zyklen an. Derzeit wird nur der Wert 60C2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>=-3 unterstützt, das ergibt eine Zeitbasis von 1 Millisekunde.
- 60B0<sub>h</sub> (Position Offset): Offset für den Positionssollwert in benutzerdefinierten Einheiten

Folgende Objekte können in dem Modus ausgelesen werden:

- 6064<sub>h</sub> (Position Actual Value)

- $606C_h$  (Velocity Actual Value)
- $60F4_h$  (Following Error Actual Value)

## 6.8 Cyclic Synchronous Velocity

### 6.8.1 Übersicht

#### 6.8.1.1 Beschreibung

In diesem Modus wird der Steuerung in festen Zeitabständen (im Folgenden *Zyklus* genannt) über den Feldbus eine Geschwindigkeitsvorgabe übergeben. Die Steuerung berechnet dabei keine Rampen mehr, sondern folgt nur noch den Vorgaben.

#### 6.8.1.2 Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt  $6060_h$  (Modes Of Operation) der Wert "9" gesetzt werden (siehe "CiA 402 Power State Machine").

#### 6.8.1.3 Controlword

In diesem Modus haben die Bits des Controlword  $6040_h$  keine gesonderte Funktion.

#### 6.8.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt  $6041_h$  (Statusword) haben eine gesonderte Funktion:

| Bit | Wert | Beschreibung   |
|-----|------|--|
| 8   | 0    | Steuerung ist nicht synchron zum Feldbus   |
| 8   | 1    | Steuerung ist synchron zum Feldbus   |
| 10  | 0    | Reserviert   |
| 10  | 1    | Reserviert   |
| 12  | 0    | Steuerung folgt nicht der Zielvorgabe, die Vorgabe des $60FF_h$ (Target Velocity) wird ignoriert                           |
| 12  | 1    | Steuerung folgt der Zielvorgabe, das Objekt $60FF_h$ (Target Velocity) wird als Eingabe für die Positionsregelung genutzt. |
| 13  | 0    | Reserviert   |
| 13  | 1    | Reserviert   |

### 6.8.2 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- $60FF_h$  (Target Velocity): Dieses Objekt muss zyklisch mit dem Geschwindigkeits-Sollwert beschrieben werden.
- $6085_h$  (Quick-Stop Deceleration): Dieses Objekt hält die Bremsbeschleunigung für den Fall, dass ein Quick-Stop ausgelöst wird (siehe "CiA 402 Power State Machine").
- $605A_h$  (Quick-Stop Option Code): Dieses Objekt enthält die Option, die im Falle eines Quick-Stops ausgeführt werden soll (siehe "CiA 402 Power State Machine").
- $6080_h$  (Max Motor Speed): maximale Geschwindigkeit
- $60C2_h:01_h$  (Interpolation Time Period): Dieses Objekt gibt die Zeit eines *Zyklus* vor, in diesen Zeitabständen muss ein neuer Sollwert in das  $60FF_h$  geschrieben werden.  
Es gilt dabei:  $\text{Zykluszeit} = \text{Wert des } 60C2_h:01_h * 10^{\text{Wert des } 60C2:02} \text{ Sekunden}$ .
- $60C2_h:02_h$  (Interpolation Time Index): Dieses Objekt gibt die Zeitbasis der Zyklen an. Derzeit wird nur der Wert  $60C2_h:02_h=-3$  unterstützt, das ergibt eine Zeitbasis von 1 Millisekunde.
- $60B1_h$  (Velocity Offset): Offset für den Geschwindigkeitssollwert in benutzerdefinierten Einheiten

Folgende Objekte können in dem Modus ausgelesen werden:

- 606C<sub>h</sub> (Velocity Actual Value)
- 607E<sub>h</sub> (Polarity)

## 6.9 Cyclic Synchronous Torque

### 6.9.1 Übersicht

#### 6.9.1.1 Beschreibung

In diesem Modus wird der Steuerung in festen Zeitabständen (im Folgenden *Zyklus* genannt) über den Feldbus eine absolute Drehmomentvorgabe übergeben. Die Steuerung berechnet dabei keine Rampen mehr, sondern folgt nur noch den Vorgaben.

#### Hinweis



Dieser Modus funktioniert nur wenn der Closed Loop aktiviert ist, siehe auch Inbetriebnahme Closed Loop.

#### 6.9.1.2 Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt 6060<sub>h</sub> (Modes Of Operation) der Wert "10" gesetzt werden (siehe "CiA 402 Power State Machine").

#### 6.9.1.3 Controlword

In diesem Modus haben die Bits des Controlword 6040<sub>h</sub> keine gesonderte Funktion.

#### 6.9.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) haben eine gesonderte Funktion:

| Bit | Wert | Beschreibung  |
|-----|------|---|
| 8   | 0    | Steuerung ist nicht synchron zum Feldbus  |
| 8   | 1    | Steuerung ist synchron zum Feldbus  |
| 10  | 0    | Reserviert  |
| 10  | 1    | Reserviert  |
| 12  | 0    | Steuerung folgt nicht der Zielvorgabe, die Vorgabe des <u>6071<sub>h</sub></u> (Target Torque) wird ignoriert                           |
| 12  | 1    | Steuerung folgt der Zielvorgabe, das Objekt <u>6071<sub>h</sub></u> (Target Torque) wird als Eingabe für die Positionsregelung genutzt. |
| 13  | 0    | Reserviert  |
| 13  | 1    | Reserviert  |

### 6.9.2 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- 6071<sub>h</sub> (Target Torque): Dieses Objekt muss zyklisch mit dem Drehmoment-Sollwert beschrieben werden und ist relativ zu 6072<sub>h</sub> einzustellen.
- 6072<sub>h</sub> (Max Torque): Beschreibt das maximal zulässige Drehmoment.
- 6073<sub>h</sub> (Max Current):  
Maximaler Strom. Das Minimum von 6073<sub>h</sub> und 6072<sub>h</sub> wird als Limit für das Drehmoment in 6071<sub>h</sub> verwendet.
- 6080<sub>h</sub> (Max Motor Speed): maximale Geschwindigkeit

- $60C2_h:01_h$  (Interpolation Time Period): Dieses Objekt gibt die Zeit eines *Zyklus* vor, in diesen Zeitabständen muss ein neuer Sollwert in das  $6071_h$  geschrieben werden. Es gilt dabei: Zykluszeit = Wert des  $60C2_h:01_h * 10^{\text{Wert des } 60C2:02}$  Sekunden.
- $60C2_h:02_h$  (Interpolation Time Index): Dieses Objekt gibt die Zeitbasis der Zyklen an. Derzeit wird nur der Wert  $60C2_h:02_h=-3$  unterstützt, das ergibt eine Zeitbasis von 1 Millisekunde.
- $60B2_h$  (Torque Offset): Offset für den Drehmomentsollwert in Promille

Folgende Objekte können in dem Modus ausgelesen werden:

- $606C_h$  (Velocity Actual Value)
- $6074_h$  (Torque Demand)

## 6.10 Takt-Richtungs-Modus

### 6.10.1 Beschreibung

Im Takt-Richtungs-Modus wird der Motor über zwei Eingänge durch eine übergeordnete Positioniersteuerung mit einem Takt- und einem Richtungssignal betrieben. Bei jedem Takt führt der Motor einen Schritt in die dem Richtungssignal entsprechende Richtung aus.

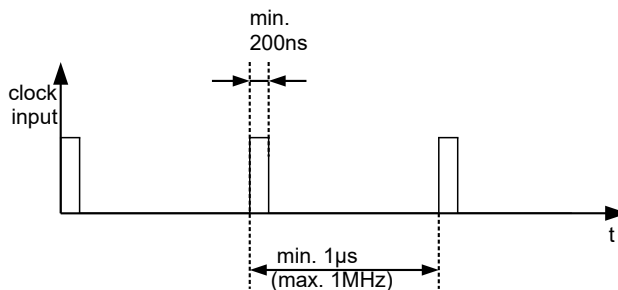
### 6.10.2 Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt  $6060_h$  (Modes Of Operation) der Wert "-1" (bzw. "FFh" gesetzt werden (siehe "CiA 402 Power State Machine").

### 6.10.3 Generelles

Folgende Daten gelten für jede Unterart des Takt-Richtungs-Modus:

- Die maximale Frequenz der Eingangspulse liegt bei 1MHz, der ON-Puls sollte dabei nicht kleiner als 200 ns werden.



- Die aus den Eingangspulsen resultierende Sollposition wird zyklisch aktualisiert, die Zykluszeit entspricht der Interpolation Time Period ( $60C2_h$ ). Die Eingangspulse, die innerhalb eines Zyklus ankommen, werden in der Steuerung gesammelt und zwischengespeichert.
- Die Skalierung der Schritte erfolgt über die Objekte  $2057_h$  und  $2058_h$ . Dabei gilt die folgende Formel:

$$\text{Schrittweite pro Puls} = \frac{2057_h}{2058_h}$$

Ab Werk ist der Wert "Schrittweite pro Puls" = 128 ( $2057_h=128$  und  $2058_h=1$ ) eingestellt, was einem Viertelschritt pro Puls entspricht. Ein Vollschritt ist der Wert "512", ein Halbschritt pro Puls entsprechend "256" usw.

### Hinweis



Bei einem Schrittmotor mit 50 Polpaaren entsprechen 200 Vollschritte einer mechanischen Umdrehung der Motorwelle.

Die BLDC-Motoren werden von der Steuerung im *Takt-Richtungs-Modus* auch als Schrittmotoren behandelt. Das bedeutet, dass, bei einem BLDC-Motor mit z.B. 3 Polpaaren, 12 (=4\*3) Vollschritte einer Umdrehung entsprechen.

### Hinweis



Bei einem Richtungswechsel ist es nötig, mindestens eine Zeit von 35µs verstreichen zu lassen, bevor der neue Takt angelegt wird.

## 6.10.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) haben eine gesonderte Funktion:

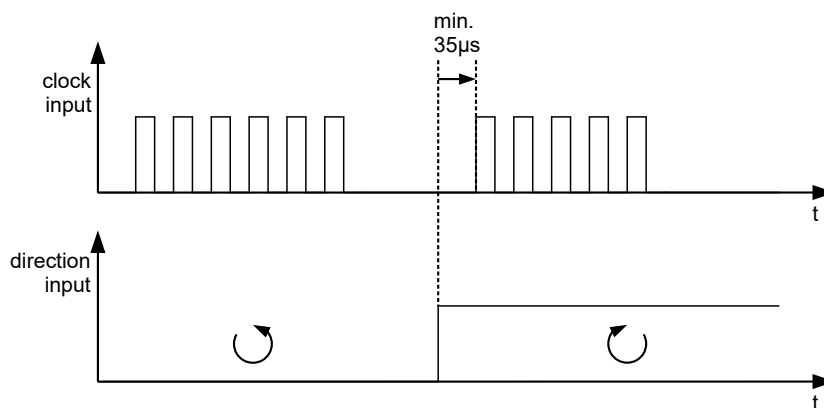
- Bit 13 (Following Error): Dieses Bit wird im *Closed Loop*-Betrieb gesetzt, wenn der Schleppfehler größer als die eingestellten Grenzen ist (6065<sub>h</sub> (Following Error Window) und 6066<sub>h</sub> (Following Error Time Out)).

## 6.10.5 Unterarten des Takt-Richtungs-Modus

### 6.10.5.1 Takt-Richtungs-Modus (TR-Modus)

Um den Modus zu aktivieren muss das Objekt 205B<sub>h</sub> auf den Wert "0" gesetzt sein (Werkseinstellung).

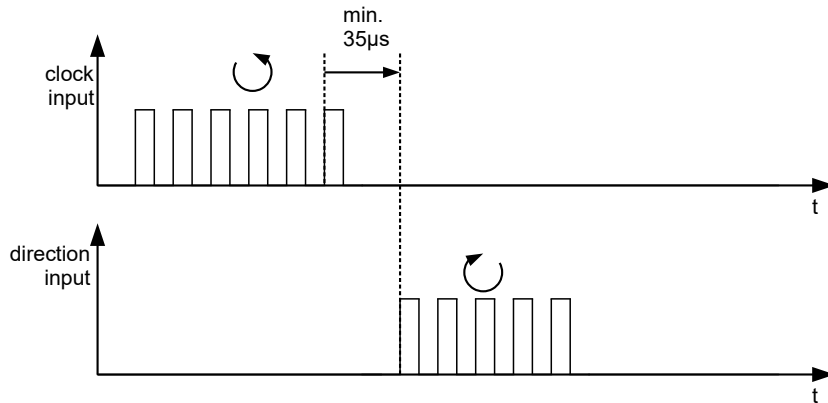
In diesem Modus müssen über den Takteingang die Pulse vorgegeben werden, das Signal des Richtungseingangs gibt dabei die Drehrichtung vor (siehe nachfolgende Grafik).



### 6.10.5.2 Rechts-/Linkslauf-Modus (CW/CCW-Modus)

Um den Modus zu aktivieren muss das Objekt 205B<sub>h</sub> auf den Wert "1" gesetzt sein.

In diesem Modus entscheidet der verwendete Eingang über die Drehrichtung (siehe nachfolgende Grafik).



## 6.11 Auto-Setup

### 6.11.1 Beschreibung

Um einige Parameter im Bezug zum Motor und den angeschlossenen Sensoren (Encoder/Hallsensoren) zu ermitteln, wird ein *Auto-Setup* durchgeführt. Der Closed Loop Betrieb setzt ein erfolgreich abgeschlossenes *Auto-Setup* voraus. Bei den Plug & Drive Motoren ist es nicht notwendig ein *Auto-Setup* auszuführen, da dieses bereits werksseitig durchgeführt wurde. Für Details siehe entsprechenden Abschnitt im Kapitel Inbetriebnahme.

### 6.11.2 Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt `6060h` (Modes Of Operation) der Wert "-2" ("FE<sub>h</sub>") gesetzt werden (siehe CiA 402 Power State Machine).

### 6.11.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt `6040h` (Controlword) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 4 startet einen Fahrauftrag. Dieser wird bei einem Übergang von "0" nach "1" übernommen.

### 6.11.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt `6041h` (Statusword) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 10: Indexed: zeigt an, ob ein Encoder-Index gefunden wurde (= "1") oder nicht (= "0").
- Bit 12: Aligned: dieses Bit wird auf "1" gesetzt, nachdem das *Auto-Setup* beendet ist

## 7 Spezielle Funktionen

### 7.1 Digitale Ein- und Ausgänge

Diese Steuerung verfügt über digitale Ein- und Ausgänge.

#### 7.1.1 Bitzuordnung

Die Software der Steuerung ordnet jedem Eingang und Ausgang zwei Bits im jeweiligen Objekt (z.B. 60FDh Digital Inputs bzw. 60FEh Digital Outputs) zu:

1. Das erste Bit entspricht der Spezialfunktion eines Ausganges oder Eingangs. Diese Funktionen sind immer verfügbar auf den Bits 0 bis einschließlich 15 des jeweiligen Objekts. Darunter fallen die Endschalter und der Referenzschalter bei den digitalen Eingängen und die Bremsensteuerung bei den Ausgängen.
2. Das zweite Bit zeigt den Aus-/Eingang an sich als Pegel, diese sind auf Bit 16 bis 31 verfügbar.

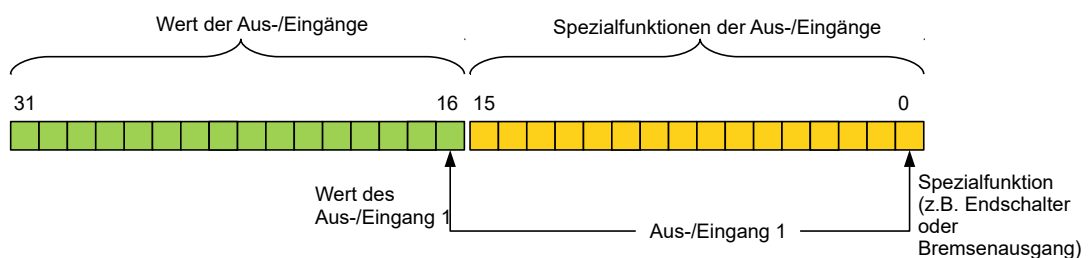
#### Beispiel

Um den Wert des Ausgangs 2 zu manipulieren, ist immer Bit 17 in 60FE<sub>h</sub> zu benutzen.

Um die Spezialfunktion "Negativer Endschalter" des Eingangs 1 zu aktivieren, ist Bit 0 in 3240<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> zu setzen, und um den Zustand des Eingangs abzufragen ist Bit 0 in 60FD<sub>h</sub> zu lesen. Das Bit 16 in 60FD<sub>h</sub> zeigt ebenfalls den Zustand des Eingangs 1 (unabhängig davon, ob die Spezialfunktion des Eingangs aktiviert wurde oder nicht).

In der nachfolgenden Zeichnung ist diese Zuordnung graphisch dargestellt.

Bits eines beliebigen Objektes zur Steuerung eines Aus-/Eingangs



### 7.1.2 Digitale Eingänge

#### 7.1.2.1 Übersicht



#### Hinweis

Bei Digitaleingängen mit 5 V darf die Länge der Zuleitungen 3 Meter nicht überschreiten.



#### Hinweis

Die digitalen Eingänge werden einmal pro Millisekunde erfasst. Signaländerungen am Eingang kürzer als eine Millisekunde werden nicht verarbeitet.

Folgende Eingänge stehen zur Verfügung:



| Eingang | Sonderfunktion        | Schaltswelle umschaltbar  | Differenziell / single-ended |
|---------|-----------------------|---|------------------------------|
| 1       | Negativer Endschalter | ja, 5 V oder 24 V (siehe <u>3240<sub>h</sub>:06<sub>h</sub></u> ) | single-ended                 |
| 2       | Positiver Endschalter | ja, 5 V oder 24 V (siehe <u>3240<sub>h</sub>:06<sub>h</sub></u> ) | single-ended                 |
| 3       | Referenzschalter      | ja, 5 V oder 24 V (siehe <u>3240<sub>h</sub>:06<sub>h</sub></u> ) | single-ended                 |
| 4       | keine                 | ja, 5 V oder 24 V (siehe <u>3240<sub>h</sub>:06<sub>h</sub></u> ) | single-ended                 |

### 7.1.2.2 Objekteinträge

Über die folgenden OD-Einstellungen kann der Wert eines Eingangs manipuliert werden, wobei hier immer nur das entsprechende Bit auf den Eingang wirkt.

- 3240<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> (Special Function Enable): Dieses Bit erlaubt Sonderfunktionen eines Eingangs aus- (Wert "0") oder einzuschalten (Wert "1"). Soll Eingang 1 z. B. nicht als negativer Endschalter verwendet werden, so muss die Sonderfunktion abgeschaltet werden, damit nicht fälschlicherweise auf den Signalgeber reagiert wird. Auf die Bits 16 bis 31 hat das Objekt keine Auswirkungen.

Die Firmware wertet folgende Bits aus:

- Bit 0: Negativer Endschalter (siehe Begrenzung des Bewegungsbereichs)
- Bit 1: Positiver Endschalter (siehe Begrenzung des Bewegungsbereichs)
- Bit 2: Referenzschalter (siehe Homing)
- Bit 3: Interlock (siehe Interlock-Funktion)

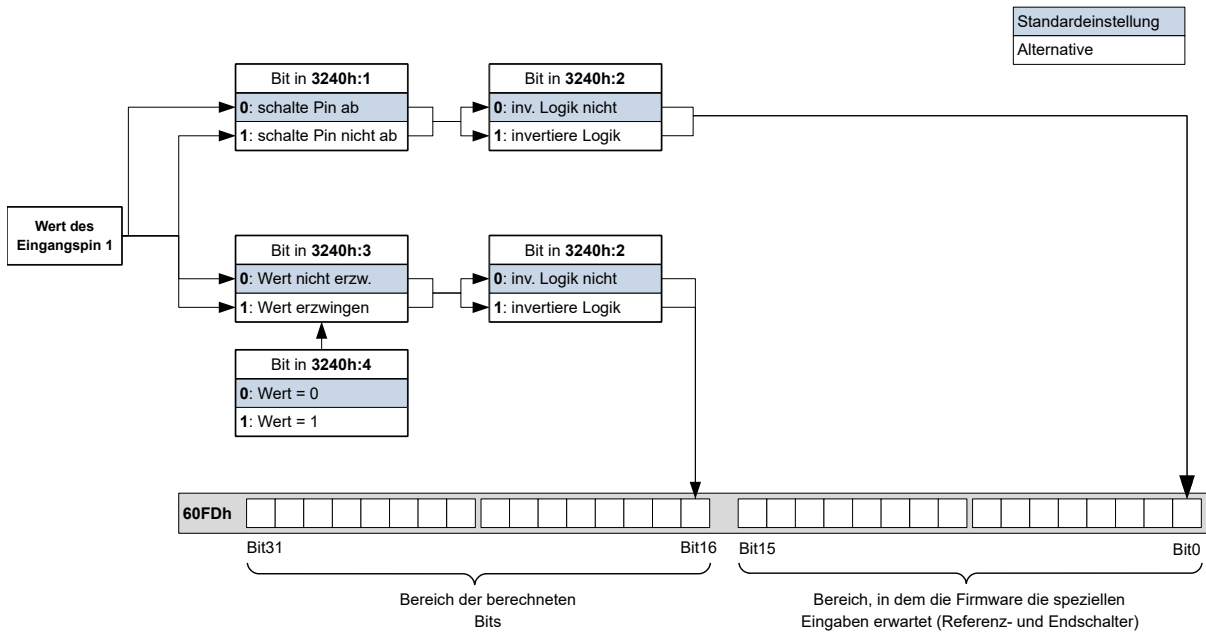
Sollen z. B. zwei Endschalter und ein Referenzschalter verwendet werden, müssen Bits 0-2 in 3240<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> auf "1" gesetzt werden.

- 3240<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> (Function Inverted): Dieser Subindex wechselt von Schließer-Logik (ein logischer High-Pegel am Eingang ergibt den Wert "1" im Objekt 60FD<sub>h</sub>) auf Öffner-Logik (der logische High-Pegel am Eingang ergibt den Wert "0"). Das gilt für die Sonderfunktionen (außer den Takt- und Richtungseingängen) und für die normalen Eingänge. Hat das Bit den Wert "0" gilt Schließer-Logik, entsprechend bei dem Wert "1" die Öffner-Logik. Bit 0 wechselt die Logik des Eingangs 1, Bit 1 die Logik des Eingangs 2 usw.
- 3240<sub>h</sub>:03<sub>h</sub> (Force Enable): Dieser Subindex schaltet die Softwaresimulation von Eingangswerten ein, wenn das entsprechende Bit auf "1" gesetzt ist. Dann werden nicht mehr die tatsächlichen, sondern die in Objekt 3240<sub>h</sub>:04<sub>h</sub> eingestellten Werte für den jeweiligen Eingang verwendet.
- 3240<sub>h</sub>:04<sub>h</sub> (Force Value): Dieses Bit gibt den Wert vor, der als Eingangswert eingelesen werden soll, wenn das gleiche Bit im Objekt 3240<sub>h</sub>:03<sub>h</sub> gesetzt wurde.
- 3240<sub>h</sub>:05<sub>h</sub> (Raw Value): Dieses Objekt beinhaltet den unmodifizierten Eingabewert.
- 3240<sub>h</sub>:06<sub>h</sub> (Input Range Select): Damit können Eingänge - welche über diese Funktion verfügen - von der Schaltswelle von 5 V (Bit auf "0") auf die Schaltswelle 24 V (Bit auf "1") umgeschaltet werden. Bit 0 entspricht dabei dem Eingang 1, Bit 1 dem Eingang 2 usw.
- 60FD<sub>h</sub> (Digital Inputs): Dieses Objekt enthält eine Zusammenfassung der Eingänge und der Spezialfunktionen.

### 7.1.2.3 Verrechnung der Eingänge

Verrechnung des Eingangssignals am Beispiel von Eingang 1:

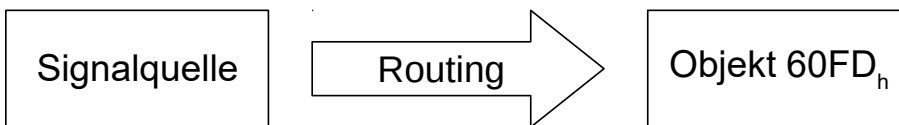
Der Wert an Bit 0 des Objekts 60FD<sub>h</sub> wird von der Firmware als negativer Endschalter interpretiert, das Ergebnis der vollständigen Verrechnung wird in Bit 16 abgelegt.



### 7.1.2.4 Input Routing

#### Prinzip

Um die Zuordnung der Eingänge flexibler vornehmen zu können, existiert der sogenannte *Input Routing Modus*. Dieser weist ein Signal einer Quelle auf ein Bit in dem Objekt **60FD<sub>h</sub>** zu.



#### Aktivierung

Dieser Modus wird aktiviert, indem das Objekt **3240<sub>h</sub>:08<sub>h</sub>** (Routing Enable) auf "1" gesetzt wird.

#### Hinweis

- i Die Einträge **3240<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** bis **3240<sub>h</sub>:04<sub>h</sub>** haben dann **keine** Funktion mehr, bis das Eingangsrouting wieder abgeschaltet wird.

#### Hinweis

- i Wird das *Input Routing* eingeschaltet, werden initial die Werte des **3242<sub>h</sub>** geändert und entsprechen der Funktion der Inputs, wie diese vor der Aktivierung des *Input Routing* war. Die Eingänge der Steuerung verhalten sich mit der Aktivierung des *Input Routing* gleich. Es sollte daher nicht zwischen dem normalen Modus und dem *Input Routing* hin- und her geschaltet werden.

#### Routing

Das Objekt **3242<sub>h</sub>** bestimmt, welche Signalquelle auf welches Bit des **60FD<sub>h</sub>** geroutet wird. Der Subindex **01<sub>h</sub>** des **3242<sub>h</sub>** bestimmt Bit 0, Subindex **02<sub>h</sub>** das Bit 1, und so weiter. Die Signalquellen und deren Nummern finden Sie in den nachfolgenden Listen.

| Nummer |     |                           |
|--------|-----|---------------------------|
| dec    | hex | Signalquelle              |
| 00     | 00  | Signal ist immer 0        |
| 01     | 01  | Physikalischer Eingang 1  |
| 02     | 02  | Physikalischer Eingang 2  |
| 03     | 03  | Physikalischer Eingang 3  |
| 04     | 04  | Physikalischer Eingang 4  |
| 05     | 05  | Physikalischer Eingang 5  |
| 06     | 06  | Physikalischer Eingang 6  |
| 07     | 07  | Physikalischer Eingang 7  |
| 08     | 08  | Physikalischer Eingang 8  |
| 09     | 09  | Physikalischer Eingang 9  |
| 10     | 0A  | Physikalischer Eingang 10 |
| 11     | 0B  | Physikalischer Eingang 11 |
| 12     | 0C  | Physikalischer Eingang 12 |
| 13     | 0D  | Physikalischer Eingang 13 |
| 14     | 0E  | Physikalischer Eingang 14 |
| 15     | 0F  | Physikalischer Eingang 15 |
| 16     | 10  | Physikalischer Eingang 16 |
| 65     | 41  | Hall Eingang "U"          |
| 66     | 42  | Hall Eingang "V"          |
| 67     | 43  | Hall Eingang "W"          |
| 68     | 44  | Encoder Eingang "A"       |
| 69     | 45  | Encoder Eingang "B"       |
| 70     | 46  | Encoder Eingang "Index"   |

Die nachfolgende Tabelle beschreibt die invertierten Signale der vorherigen Tabelle.

| Nummer |     |  |
|--------|-----|--|
| dec    | hex | Signalquelle                           |
| 128    | 80  | Signal ist immer 1                     |
| 129    | 81  | Invertierter physikalischer Eingang 1  |
| 130    | 82  | Invertierter physikalischer Eingang 2  |
| 131    | 83  | Invertierter physikalischer Eingang 3  |
| 132    | 84  | Invertierter physikalischer Eingang 4  |
| 133    | 85  | Invertierter physikalischer Eingang 5  |
| 134    | 86  | Invertierter physikalischer Eingang 6  |
| 135    | 87  | Invertierter physikalischer Eingang 7  |
| 136    | 88  | Invertierter physikalischer Eingang 8  |
| 137    | 89  | Invertierter physikalischer Eingang 9  |
| 138    | 8A  | Invertierter physikalischer Eingang 10 |
| 139    | 8B  | Invertierter physikalischer Eingang 11 |
| 140    | 8C  | Invertierter physikalischer Eingang 12 |
| 141    | 8D  | Invertierter physikalischer Eingang 13 |
| 142    | 8E  | Invertierter physikalischer Eingang 14 |
| 143    | 8F  | Invertierter physikalischer Eingang 15 |

| Nummer |     | Signalquelle                           |
|--------|-----|--|
| dec    | hex |  |
| 144    | 90  | Invertierter physikalischer Eingang 16 |
| 193    | C1  | Invertierter Hall Eingang "U"          |
| 194    | C2  | Invertierter Hall Eingang "V"          |
| 195    | C3  | Invertierter Hall Eingang "W"          |
| 196    | C4  | Invertierter Encoder Eingang "A"       |
| 197    | C5  | Invertierter Encoder Eingang "B"       |
| 198    | C6  | Invertierter Encoder Eingang "Index"   |

### Beispiel

Es soll der Eingang 1 auf Bit 16 des Objekts `60FDh` geroutet werden:

Die Nummer der Signalquelle für Eingang 1 ist die "1". Das Routing für Bit 16 wird in das `3242h:11h` geschrieben.

Demnach muss das Objekt `3242h:11h` auf den Wert "1" gesetzt werden.

### 7.1.2.5 Interlock-Funktion

Bei der Interlock-Funktion handelt es sich um eine Freigabe, die Sie über das Bit 3 in `60FDh` steuern. Steht dieses Bit auf "1", darf der Motor fahren. Steht das Bit auf "0", wird die Steuerung in den Fehlerzustand versetzt und die in `605Eh` hinterlegte Aktion ausgeführt.

Um die Interlock-Funktion zu aktivieren, müssen Sie die Sonderfunktion einschalten, indem Sie das Bit 3 in `3240:01h` auf "1" setzen.

Mittels *Input Routing* legen Sie fest, welche Signalquelle auf Bit 3 des `60FDh` geroutet wird und die Interlock-Funktion steuern soll.

### Beispiel

Eingang 4 soll auf Bit 3 des Objekts `60FDh` geroutet werden, um die Interlock-Funktion zu steuern. Ein Low-Pegel soll zum Fehlerzustand führen.

1. Um das *Input Routing* zu aktivieren, setzen Sie das `3240h:08h` auf "1".
2. Um den Eingang 4 auf Bit 3 zu routen, setzen Sie das `3242h:04h` auf "4".

## 7.1.3 Digitale Ausgänge

### 7.1.3.1 Ausgänge

Die Ausgänge werden über das Objekt `60FEh` gesteuert. Dabei entspricht Ausgang 1 dem Bit 16 im Objekt `60FEh`, Ausgang 2 dem Bit 17 usw. wie bei den Eingängen. Die Ausgänge mit Sonderfunktionen sind in der Firmware wieder in den unteren Bits 0 bis 15 eingetragen. Im Moment ist nur Bit 0 belegt, das die Motorbremse steuert.

### 7.1.3.2 Beschaltung



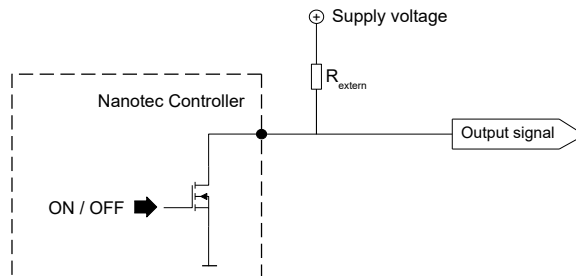
#### Hinweis

Beachten Sie immer die maximale Belastbarkeit des Ausganges (siehe [Anschlussbelegung](#)).

Die Outputs sind als "Open Drain" realisiert. Demzufolge ist immer eine externe Spannungsversorgung nötig.

### Beispiel

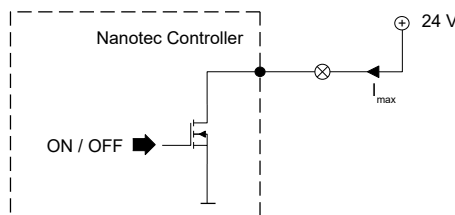
Es soll das digitale Ausgangssignal weiter verwendet werden. Dazu ist eine Beschaltung wie im nachfolgenden Bild zu realisieren.



Bei einer Versorgungsspannung von +24 V wird ein Widerstandswert  $R_{\text{extern}}$  von 10 k $\Omega$  empfohlen.

### Beispiel

Es soll ein einfacher Verbraucher mit dem digitalen Ausgang gestellt werden.



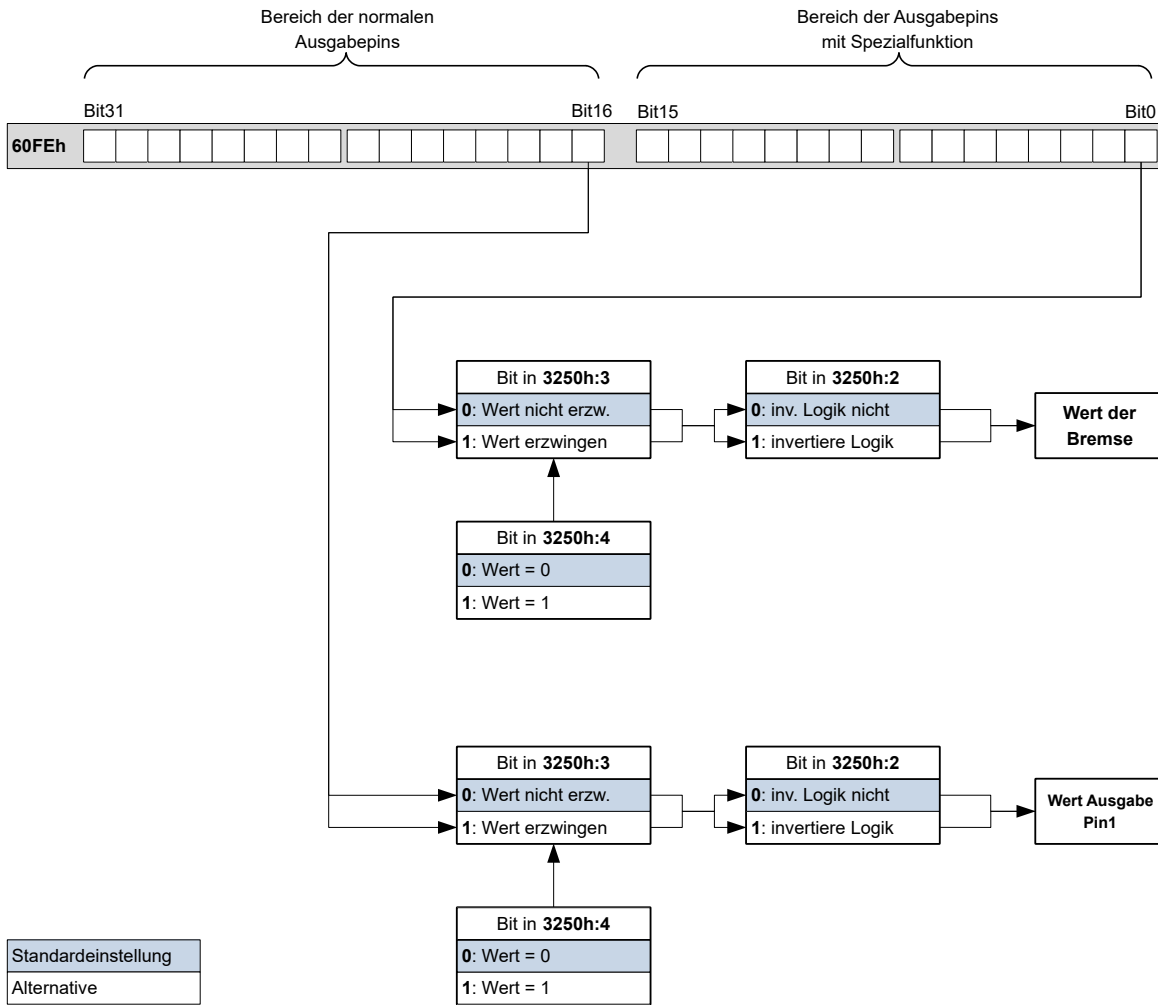
### 7.1.3.3 Objekteinträge

Es existieren zusätzliche OD-Einträge, um den Wert der Ausgänge zu manipulieren (siehe dazu das nachfolgende Beispiel). Ähnlich wie bei den Eingängen wirkt immer nur das Bit an der entsprechenden Stelle auf den jeweiligen Ausgang:

- 3250<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>: Keine Funktion.
- 3250<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>: Damit lässt sich die Logik von *Schließer* auf *Öffner* umstellen. Als *Schließer* konfiguriert, gibt der Ausgang einen logischen High-Pegel ab, sollte das Bit "1" sein. Bei der *Öffner*-Konfiguration wird bei einer "1" im Objekt 60FE<sub>h</sub> entsprechend ein logischer Low-Pegel ausgegeben.
- 3250<sub>h</sub>:03<sub>h</sub>: Ist hier ein Bit gesetzt, wird der Ausgang manuell gesteuert. Der Wert für den Ausgang steht dann in Objekt 3250<sub>h</sub>:4<sub>h</sub>, dies ist auch für den Bremsenausgang möglich.
- 3250<sub>h</sub>:04<sub>h</sub>: Die Bits in diesem Objekt geben den Ausgabewert vor, welcher am Ausgang angelegt sein soll, wenn die manuelle Steuerung des Ausgangs über das Objekt 3250<sub>h</sub>:03<sub>h</sub> aktiviert ist.
- 3250<sub>h</sub>:05<sub>h</sub>: In diesen Subindex wird die an die Ausgänge gelegte Bitkombination abgelegt.
- 3250<sub>h</sub>:08<sub>h</sub>: Zum Aktivieren des Output Routing.
- 3250<sub>h</sub>:09<sub>h</sub>: Zum Ein-/Ausschalten der Ansteuerung der Betriebs-LED. Ist das Bit 0 auf "1" gesetzt, wird die grüne LED angesteuert (blinkt im normalen Betrieb). Ist das Bit 1 auf "1" gesetzt, wird die rote LED angesteuert (blinkt im Fehlerfall). Wird das Bit auf "0" gesetzt, bleibt die jeweilige LED aus.

### 7.1.3.4 Verrechnung der Ausgänge

Beispiel für die Verrechnung der Bits für die Ausgänge:

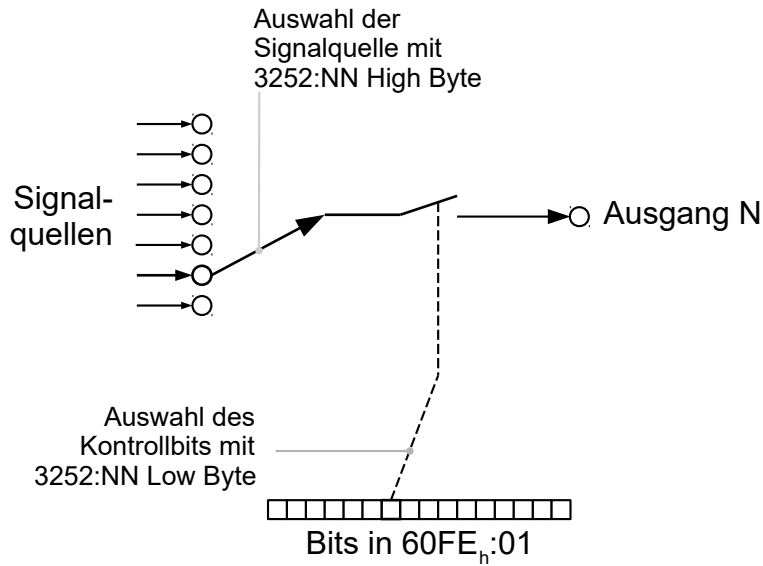


### 7.1.3.5 Output Routing

#### Prinzip

Der "Output Routing Mode" weist einem Ausgang eine Signalquelle zu, ein Kontrollbit im Objekt  $60FE_h:01_h$  schaltet das Signal ein oder aus.

Die Auswahl der Quelle wird mit  $3252_h:01$  bis  $05$  im "High Byte" (Bit 15 bis Bit 8) gemacht. Die Zuordnung eines Kontrollbit aus dem Objekt  $60FE_h:01_h$  erfolgt im "Low Byte" (Bit 7 bis Bit 0) des  $3252_h:01_h$  bis  $05$  (siehe nachfolgende Abbildung).



### Aktivierung

Dieser Modus wird aktiviert, indem das Objekt `3250_h:08_h` (Routing Enable) auf "1" gesetzt wird.

**Hinweis**



Die Einträge `3250_h:01_h` bis `3250:04_h` haben dann **keine** Funktion mehr, bis das *Output Routing* wieder abgeschaltet wird.

### Routing

Der Subindex des Objekts `3252_h` bestimmt, welche Signalquelle auf welchen Ausgang geroutet wird. Die Zuordnung der Ausgänge ist nachfolgend gelistet:

| Subindex <code>3252_h</code> | Output Pin                                     |
|------------------------------|--|
| <code>01_h</code>            | Konfiguration des PWM-Ausgangs (Software-PWM)  |
| <code>02_h</code>            | Konfiguration des Ausgangs 1                   |
| <code>03_h</code>            | Konfiguration des Ausgangs 2 (falls verfügbar) |
| ...                          | ...  |
| <code>0n_h</code>            | Konfiguration des Ausgangs n (falls verfügbar) |

**Hinweis**



Die maximale Ausgangsfrequenz des PWM-Ausgangs (Software-PWM) ist 2 kHz. Alle anderen Ausgänge können nur bis zu 500Hz Signale erzeugen.

Die Subindizes `3252_h:01_h` bis `0n_h` sind 16 Bit breit, wobei das High Byte die Signalquelle auswählt (z. B. den PWM-Generator) und das Low Byte das Kontrollbit im Objekt `60FE_h:01` bestimmt.

Bit 7 von `3252_h:01_h` bis `0n_h` invertiert die Steuerung aus dem Objekt `60FE_h:01`. Normalerweise schaltet der Wert "1" im Objekt `60FE_h:01_h` das Signal "ein", ist das Bit 7 gesetzt, schaltet der Wert "0" das Signal ein.

| Nummer in 3252:01 bis 0n |  |
|--------------------------|--|
| 00XX <sub>h</sub>        | Ausgang ist immer "1"  |
| 01XX <sub>h</sub>        | Ausgang ist immer "0"  |
| 02XX <sub>h</sub>        | Encodersignal (6063 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 1  |
| 03XX <sub>h</sub>        | Encodersignal (6063 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 2  |
| 04XX <sub>h</sub>        | Encodersignal (6063 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 4  |
| 05XX <sub>h</sub>        | Encodersignal (6063 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 8  |
| 06XX <sub>h</sub>        | Encodersignal (6063 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 16   |
| 07XX <sub>h</sub>        | Encodersignal (6063 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 32   |
| 08XX <sub>h</sub>        | Encodersignal (6063 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 64   |
| 09XX <sub>h</sub>        | Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 1  |
| 0AXX <sub>h</sub>        | Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 2  |
| 0BXX <sub>h</sub>        | Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 4  |
| 0CXX <sub>h</sub>        | Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 8  |
| 0DXX <sub>h</sub>        | Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 16   |
| 0EXX <sub>h</sub>        | Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 32   |
| 0FXX <sub>h</sub>        | Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 64   |
| 10XX <sub>h</sub>        | PWM-Signal, das mit Objekt 2038 <sub>h</sub> :05 <sub>h</sub> und 06 <sub>h</sub> konfiguriert wird              |
| 11XX <sub>h</sub>        | Invertiertes PWM-Signal, das mit Objekt 2038 <sub>h</sub> :05 <sub>h</sub> und 06 <sub>h</sub> konfiguriert wird |

### Hinweis



Bei jeder Änderung des "Encodersignals" (6063<sub>h</sub>) oder der aktuellen Position (6064<sub>h</sub>, in benutzerdefinierten Einheiten) um ein Inkrement wird ein Puls am digitalen Ausgang ausgegeben (bei Frequenzteiler 1). Berücksichtigen Sie dies bei der Auswahl des Frequenzteilers und der Einheit, besonders bei Verwendung von Sensoren mit niedriger Auflösung (wie z. B. Hall-Sensoren).

### Beispiel

Das Encodersignal (6063<sub>h</sub>) soll auf Ausgang 1 mit einem Frequenzteiler 4 gelegt werden. Der Ausgang soll mit Bit 5 des Objektes 60FE:01 gesteuert werden.

- 3250<sub>h</sub>:08<sub>h</sub> = 1 (Routing aktivieren)
- 3252<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> = 0405<sub>h</sub> (04XX<sub>h</sub> + 0005<sub>h</sub>)
- 04XX<sub>h</sub>: Encodersignal mit Frequenzteiler 4
- 0005<sub>h</sub>: Auswahl von Bit 5 des 60FE:01

Das Einschalten des Ausgangs wird mit dem Setzen des Bit 5 in Objekt 60FE:01 erledigt.

### Beispiel

Das Bremsen-PWM-Signal soll auf Ausgang 2 gelegt werden. Da die automatische Bremsensteuerung das Bit 0 des 60FE:01<sub>h</sub> benutzt, soll dieses als Kontrollbit benutzt werden.

- 3250<sub>h</sub>:08<sub>h</sub> = 1 (Routing aktivieren)
- 3252<sub>h</sub>:03<sub>h</sub> = 1080<sub>h</sub> (=10XX<sub>h</sub> + 0080<sub>h</sub>). Dabei gilt:
  - 10XX<sub>h</sub>: Bremsen-PWM-Signal



- 0080<sub>h</sub>: Auswahl des invertierten Bits 0 des Objekts 60FE:01

## 7.2 Analoge Eingänge

Die Steuerung besitzt einen Analogeingang mit einer Auflösung von 10 Bit. Er befindet sich am Pin b3 von X1. Sie können den Analogeingang als Strom- oder Spannungseingang konfigurieren mit dem Objekt 3221<sub>h</sub>.

Den Analogwert können Sie in einem NanoJ-Programm auslesen und beliebig verwenden, um z. B. die Zielgeschwindigkeit vorzugeben. Die Steuerung bietet auch vorprogrammierte Betriebsmodi (Analog-Drehzahl / Joystick), die den Analogeingang auswerten (siehe Spezielle Fahrmodi (Takt-Richtung und Analog-Drehzahl)).

### 7.2.1 Objekteinträge

Um den Wert des Analogeingangs auszulesen und ggf. zu manipulieren, benutzen Sie folgende OD-Einstellungen:

- 3220<sub>h</sub> (Analog Inputs):  
Dieses Objekt zeigt die Momentanwerte der Analogeingänge in *ADC Digits* an.
- 3221<sub>h</sub> (Analogue Inputs Control):  
Mit diesem Objekt schalten Sie einen Analogeingang von Spannungs- auf Strommessung um.
- 3320<sub>h</sub> (Read Analogue Input):  
Dieses Objekt zeigt die Momentanwerte der Analogeingänge in benutzerdefinierten Einheiten an.
- 3321<sub>h</sub> (Analogue Input Offset):  
Dies ist der Offset, der zum eingelesenen Analogwert (3220<sub>h</sub>) addiert wird, bevor die Skalierung (Multiplikator aus dem Objekt 3322<sub>h</sub> und Teiler aus dem Objekt 3323<sub>h</sub>) vorgenommen wird.
- 3322<sub>h</sub> (Analogue Input Factor Numerator):  
Dies ist der Wert, mit dem der eingelesene Analogwert (3220<sub>h</sub> + 3321<sub>h</sub>) multipliziert wird, bevor er in das Objekt 3320<sub>h</sub> geschrieben wird.
- 3323<sub>h</sub> (Analogue Input Factor Denominator):  
Dies ist der Wert, mit dem der eingelesene Analogwert (3220<sub>h</sub> + 3321<sub>h</sub>) dividiert wird, bevor er in das Objekt 3320<sub>h</sub> geschrieben wird.

### 7.2.2 Analogwert skalieren

Den Wert lesen Sie im Objekt 3320<sub>h</sub> (Read Analogue Input): Dieses Objekt zeigt die Momentanwerte der Analogeingänge in benutzerdefinierten Einheiten an.

Die benutzerdefinierten Einheiten setzen sich aus Offset (3321<sub>h</sub>) und Skalierungswert (3322<sub>h</sub>/ 3323<sub>h</sub>) zusammen. Sind beide noch mit Default-Werten beschrieben, wird der Wert in 3320<sub>h</sub> in der Einheit *ADC Digits* angegeben.

#### Beispiel

Der Analogeingang 1 hat einen Messbereich von 0 V...+10 V. Am Analogeingang liegt eine Spannung von 0 V...+10 V an, der bei der Auflösung von 10 Bit dem Wertebereich 0...1023 *ADC Digits* entspricht.

Um den Analogwert in der physikalischen Einheit Millivolt anzeigen zu lassen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Schreiben Sie den Wert "10000" (entspricht dem gesamten Messbereich in Millivolt) in 3322<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> (Analogue Input Factor Numerator).
2. Schreiben Sie den Wert "1023" (entspricht der Auflösung in Digits) in 3323<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> (Analogue Input Factor Denominator).

Bei der maximalen Spannung von 10 V, lesen Sie nun im Objekt 3320<sub>h</sub> (Read Analogue Input) den Wert "10000" aus:

$$1023 \text{ Digits} * 10000 \text{ mV} / 1023 = 10000 \text{ mV}$$

## 7.3 I<sup>2</sup>t Motor-Überlastungsschutz

### 7.3.1 Beschreibung

#### Hinweis



Für Schrittmotoren wird nur der Nennstrom und kein Maximalstrom angegeben. Daher erfolgt die Nutzung von I<sup>2</sup>t mit Schrittmotoren ohne Gewähr.

Das Ziel des I<sup>2</sup>t Motor-Überlastungsschutz ist es, den Motor vor einem Schaden zu bewahren und gleichzeitig, ihn normal bis zu seinem thermischen Limit zu betreiben.

Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn sich die Steuerung in der Closed Loop-Betriebsart befindet (Bit 0 des Objekts 3202<sub>h</sub> muss auf "1" gesetzt sein).

### 7.3.2 Objekteinträge

Folgende Objekte haben Einfluss auf den I<sup>2</sup>t Motor-Überlastungsschutz:

- 2031<sub>h</sub>: Max Motor Current - Gibt den maximal zulässigen Motorstrom in mA an.
- 203B<sub>h</sub>:1<sub>h</sub> Motor Rated Current - Gibt den Nennstrom in mA an.
- 6073<sub>h</sub> Max Current - Gibt den Maximalstrom in Promille des eingestellten Nennstroms an.
- 203B<sub>h</sub>:2<sub>h</sub> Maximum Duration Of Peak Current - Gibt die maximale Dauer des Maximalstroms in ms an.

Folgende Objekte zeigen den gegenwärtigen Zustand von I<sup>2</sup>t an:

- 203B<sub>h</sub>:3<sub>h</sub> Threshold - Gibt die Grenze in mAs an, von der abhängt, ob auf Maximalstrom oder Nennstrom geschaltet wird.
- 203B<sub>h</sub>:4<sub>h</sub> CalcValue - Gibt den berechneten Wert an, welcher mit Threshold verglichen wird, um den Strom einzustellen.
- 203B<sub>h</sub>:5<sub>h</sub> LimitedCurrent - Zeigt den gegenwärtigen Stromwert an, der von I<sup>2</sup>t eingestellt wurde.
- 203B<sub>h</sub>:6<sub>h</sub> Status:
  - Wert = "0": I<sup>2</sup>t deaktiviert
  - Wert = "1": I<sup>2</sup>t aktiviert

### 7.3.3 Aktivierung

Der Closed Loop muss aktiviert sein (Bit 0 des Objekts 3202<sub>h</sub> auf "1" gesetzt, siehe auch Kapitel Closed Loop).

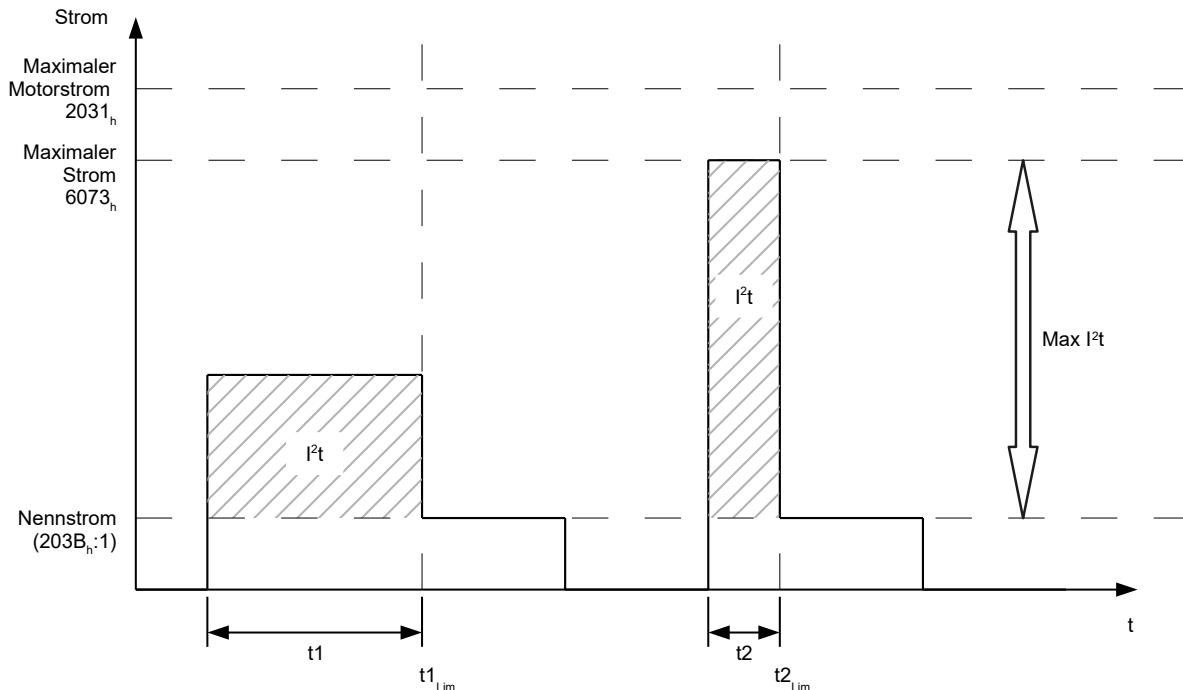
Zum Aktivieren des Modus müssen Sie die vier oben genannten Objekteinträge (2031<sub>h</sub>, 6073<sub>h</sub>, 203B<sub>h</sub>:1<sub>h</sub>, 203B<sub>h</sub>:2<sub>h</sub>) sinnvoll beschreiben. Das bedeutet, dass der Maximalstrom größer als der Nennstrom sein muss und ein Zeitwert für die maximale Dauer des Maximalstroms eingetragen sein muss. Wenn diese Bedingungen nicht erfüllt sind, bleibt die I<sup>2</sup>t Funktionalität deaktiviert.

### 7.3.4 Funktion von I<sup>2</sup>t

Durch die Angabe von Nennstrom, Maximalstrom und maximaler Dauer des Maximalstromes wird ein I<sup>2</sup>T<sub>Lim</sub> berechnet.

Der Motor kann solange mit Maximalstrom laufen, bis das berechnete I<sup>2</sup>T<sub>Lim</sub> erreicht wird. Darauf folgend wird der Strom sofort auf Nennstrom gesenkt. Der Maximalstrom wird durch den maximalen Motorstrom (2031<sub>h</sub>) begrenzt.

In den folgenden Diagrammen sind die Zusammenhänge noch einmal dargestellt.



Im ersten Abschnitt  $t_1$  ist der Stromwert höher als der Nennstrom. Am Zeitpunkt  $t_{1\_Lim}$  wird  $I^2_{t\_Lim}$  erreicht und der Strom wird auf Nennstrom begrenzt. Danach kommt während der Dauer  $t_2$  ein Strom, der dem Maximalstrom entspricht. Dementsprechend ist der Wert für  $I^2_{t\_Lim}$  schneller erreicht, als im Zeitraum  $t_1$ .

## 7.4 Objekte speichern

### Hinweis



Die unsachgemäße Anwendung dieser Funktion kann dazu führen, dass die Steuerung sich nicht mehr starten lässt. Lesen Sie daher vor der Benutzung der Funktion das Kapitel vollständig durch.

### 7.4.1 Allgemeines

Viele Objekte im Objektverzeichnis lassen sich speichern und werden beim nächsten Einschalten/Reset automatisch wieder geladen. Zudem bleiben die gespeicherten Werte auch bei einem Firmware-Update erhalten.

Es lassen sich immer nur ganze Sammlungen von Objekten (im Folgenden *Kategorien* genannt) zusammen abspeichern, einzelne Objekte können nicht gespeichert werden.

Ein Objekt kann einer der folgenden *Kategorien* zugeordnet sein:

- Kommunikation: Parameter mit Bezug auf externe Schnittstellen, wie PDO-Konfiguration etc.
- Applikation: Parameter mit Bezug auf Betriebsmodi.
- Benutzer: Parameter, die ausschließlich vom Kunden/Benutzer geschrieben und gelesen, und von der Steuerungsfirmware ignoriert werden.
- Bewegung: Parameter mit Bezug auf den Motor und die Sensoren (BLDC/Stepper, *Closed/Open Loop...*). Einige werden vom Auto-Setup gesetzt und gespeichert.
- Tuning: Parameter mit Bezug auf Motor und Encoder, die entweder vom Auto-Setup gesetzt werden, oder den Datenblättern entnommen werden können, zum Beispiel Polpaare und Maximum Current.
- CANopen: Parameter mit Bezug auf die CANopen-Kommunikation

Wenn ein Objekt keiner dieser *Kategorien* zugeordnet ist, kann es nicht gespeichert werden, zum Beispiel Statusword und alle Objekte, deren Wert abhängig vom aktuellen Zustand der Steuerung ist.

Die Objekte in jeder *Kategorie* werden unten aufgelistet. Im Kapitel Objektverzeichnis Beschreibung wird ebenfalls für jedes Objekt die zugehörige *Kategorie* angegeben.

### 7.4.2 Kategorie: Kommunikation

- 1005<sub>h</sub>: COB-ID Sync
- 1006<sub>h</sub>: Communication Cycle Period
- 1007<sub>h</sub>: Synchronous Window Length
- 100C<sub>h</sub>: Guard Time
- 100D<sub>h</sub>: Live Time Factor
- 1014<sub>h</sub>: COB-ID EMCY
- 1016<sub>h</sub>: Consumer Heartbeat Time
- 1017<sub>h</sub>: Producer Heartbeat Time
- 1019<sub>h</sub>: Synchronous Counter Overflow Value
- 1029<sub>h</sub>: Error Behavior
- 1400<sub>h</sub>: Receive PDO 1 Communication Parameter
- 1401<sub>h</sub>: Receive PDO 2 Communication Parameter
- 1402<sub>h</sub>: Receive PDO 3 Communication Parameter
- 1403<sub>h</sub>: Receive PDO 4 Communication Parameter
- 1404<sub>h</sub>: Receive PDO 5 Communication Parameter
- 1405<sub>h</sub>: Receive PDO 6 Communication Parameter
- 1406<sub>h</sub>: Receive PDO 7 Communication Parameter
- 1407<sub>h</sub>: Receive PDO 8 Communication Parameter
- 1600<sub>h</sub>: Receive PDO 1 Mapping Parameter
- 1601<sub>h</sub>: Receive PDO 2 Mapping Parameter
- 1602<sub>h</sub>: Receive PDO 3 Mapping Parameter
- 1603<sub>h</sub>: Receive PDO 4 Mapping Parameter
- 1604<sub>h</sub>: Receive PDO 5 Mapping Parameter
- 1605<sub>h</sub>: Receive PDO 6 Mapping Parameter
- 1606<sub>h</sub>: Receive PDO 7 Mapping Parameter
- 1607<sub>h</sub>: Receive PDO 8 Mapping Parameter
- 1800<sub>h</sub>: Transmit PDO 1 Communication Parameter
- 1801<sub>h</sub>: Transmit PDO 2 Communication Parameter
- 1802<sub>h</sub>: Transmit PDO 3 Communication Parameter
- 1803<sub>h</sub>: Transmit PDO 4 Communication Parameter
- 1804<sub>h</sub>: Transmit PDO 5 Communication Parameter
- 1805<sub>h</sub>: Transmit PDO 6 Communication Parameter
- 1806<sub>h</sub>: Transmit PDO 7 Communication Parameter
- 1807<sub>h</sub>: Transmit PDO 8 Communication Parameter
- 1A00<sub>h</sub>: Transmit PDO 1 Mapping Parameter
- 1A01<sub>h</sub>: Transmit PDO 2 Mapping Parameter
- 1A02<sub>h</sub>: Transmit PDO 3 Mapping Parameter
- 1A03<sub>h</sub>: Transmit PDO 4 Mapping Parameter
- 1A04<sub>h</sub>: Transmit PDO 5 Mapping Parameter
- 1A05<sub>h</sub>: Transmit PDO 6 Mapping Parameter
- 1A06<sub>h</sub>: Transmit PDO 7 Mapping Parameter
- 1A07<sub>h</sub>: Transmit PDO 8 Mapping Parameter
- 1F80<sub>h</sub>: NMT Startup
- 2102<sub>h</sub>: Fieldbus Module Control

### 7.4.3 Kategorie: Applikation

- 2034<sub>h</sub>: Upper Voltage Warning Level
- 2035<sub>h</sub>: Lower Voltage Warning Level

- 2036<sub>h</sub>: Open Loop Current Reduction Idle Time
- 2037<sub>h</sub>: Open Loop Current Reduction Value/factor
- 2038<sub>h</sub>: Brake Controller Timing
- 203A<sub>h</sub>: Homing On Block Configuration
- 203D<sub>h</sub>: Torque Window
- 203E<sub>h</sub>: Torque Window Time Out
- 203F<sub>h</sub>: Max Slippage Time Out
- 2057<sub>h</sub>: Clock Direction Multiplier
- 2058<sub>h</sub>: Clock Direction Divider
- 205B<sub>h</sub>: Clock Direction Or Clockwise/Counter Clockwise Mode
- 2084<sub>h</sub>: Bootup Delay
- 2290<sub>h</sub>: PDI Control
- 2300<sub>h</sub>: NanoJ Control
- 2410<sub>h</sub>: NanoJ Init Parameters
- 2800<sub>h</sub>: Bootloader And Reboot Settings
- 3210<sub>h</sub>: Motor Drive Parameter Set
- 3212<sub>h</sub>: Motor Drive Flags
- 3221<sub>h</sub>: Analogue Inputs Control
- 3240<sub>h</sub>: Digital Inputs Control
- 3241<sub>h</sub>: Digital Input Capture
- 3242<sub>h</sub>: Digital Input Routing
- 3243<sub>h</sub>: Digital Input Homing Capture
- 3250<sub>h</sub>: Digital Outputs Control
- 3252<sub>h</sub>: Digital Output Routing
- 3321<sub>h</sub>: Analogue Input Offset
- 3322<sub>h</sub>: Analogue Input Factor Numerator
- 3323<sub>h</sub>: Analogue Input Factor Denominator
- 3700<sub>h</sub>: Deviation Error Option Code
- 3701<sub>h</sub>: Limit Switch Error Option Code
- 4013<sub>h</sub>: HW Configuration
- 4015<sub>h</sub>: Special Drive Modes
- 6040<sub>h</sub>: Controlword
- 6042<sub>h</sub>: VI Target Velocity
- 6046<sub>h</sub>: VI Velocity Min Max Amount
- 6048<sub>h</sub>: VI Velocity Acceleration
- 6049<sub>h</sub>: VI Velocity Deceleration
- 604A<sub>h</sub>: VI Velocity Quick Stop
- 604C<sub>h</sub>: VI Dimension Factor
- 605A<sub>h</sub>: Quick Stop Option Code
- 605B<sub>h</sub>: Shutdown Option Code
- 605C<sub>h</sub>: Disable Option Code
- 605D<sub>h</sub>: Halt Option Code
- 605E<sub>h</sub>: Fault Option Code
- 6060<sub>h</sub>: Modes Of Operation
- 6065<sub>h</sub>: Following Error Window
- 6066<sub>h</sub>: Following Error Time Out
- 6067<sub>h</sub>: Position Window
- 6068<sub>h</sub>: Position Window Time
- 606D<sub>h</sub>: Velocity Window
- 606E<sub>h</sub>: Velocity Window Time
- 606F<sub>h</sub>: Velocity Threshold
- 6070<sub>h</sub>: Velocity Threshold Time
- 6071<sub>h</sub>: Target Torque

- 6072<sub>h</sub>: Max Torque
- 607A<sub>h</sub>: Target Position
- 607B<sub>h</sub>: Position Range Limit
- 607C<sub>h</sub>: Home Offset
- 607D<sub>h</sub>: Software Position Limit
- 607E<sub>h</sub>: Polarity
- 607F<sub>h</sub>: Max Profile Velocity
- 6081<sub>h</sub>: Profile Velocity
- 6082<sub>h</sub>: End Velocity
- 6083<sub>h</sub>: Profile Acceleration
- 6084<sub>h</sub>: Profile Deceleration
- 6085<sub>h</sub>: Quick Stop Deceleration
- 6086<sub>h</sub>: Motion Profile Type
- 6087<sub>h</sub>: Torque Slope
- 6091<sub>h</sub>: Gear Ratio
- 6092<sub>h</sub>: Feed Constant
- 6096<sub>h</sub>: Velocity Factor
- 6097<sub>h</sub>: Acceleration Factor
- 6098<sub>h</sub>: Homing Method
- 6099<sub>h</sub>: Homing Speed
- 609A<sub>h</sub>: Homing Acceleration
- 60A2<sub>h</sub>: Jerk Factor
- 60A4<sub>h</sub>: Profile Jerk
- 60A8<sub>h</sub>: SI Unit Position
- 60A9<sub>h</sub>: SI Unit Velocity
- 60B0<sub>h</sub>: Position Offset
- 60B1<sub>h</sub>: Velocity Offset
- 60B2<sub>h</sub>: Torque Offset
- 60C1<sub>h</sub>: Interpolation Data Record
- 60C2<sub>h</sub>: Interpolation Time Period
- 60C4<sub>h</sub>: Interpolation Data Configuration
- 60C5<sub>h</sub>: Max Acceleration
- 60C6<sub>h</sub>: Max Deceleration
- 60E8<sub>h</sub>: Additional Gear Ratio - Motor Shaft Revolutions
- 60E9<sub>h</sub>: Additional Feed Constant - Feed
- 60ED<sub>h</sub>: Additional Gear Ratio - Driving Shaft Revolutions
- 60EE<sub>h</sub>: Additional Feed Constant - Driving Shaft Revolutions
- 60F2<sub>h</sub>: Positioning Option Code
- 60F8<sub>h</sub>: Max Slippage
- 60FE<sub>h</sub>: Digital Outputs
- 60FF<sub>h</sub>: Target Velocity

### 7.4.4 Kategorie: Benutzer

- 2701<sub>h</sub>: Customer Storage Area

### 7.4.5 Kategorie: Bewegung

- 3202<sub>h</sub>: Motor Drive Submode Select
- 320D<sub>h</sub>: Torque Of Inertia Factor
- 320E<sub>h</sub>: Closed Loop Controller Parameter
- 320F<sub>h</sub>: Open Loop Controller Parameter
- 6073<sub>h</sub>: Max Current
- 6080<sub>h</sub>: Max Motor Speed

### 7.4.6 Kategorie: Tuning

- 2030<sub>h</sub>: Pole Pair Count
- 2031<sub>h</sub>: Max Motor Current
- 203B<sub>h</sub>: I2t Parameters
- 3203<sub>h</sub>: Feedback Selection
- 3380<sub>h</sub>: Feedback Sensorless
- 33A0<sub>h</sub>: Feedback Incremental A/B/I 1
- 4021<sub>h</sub>: Ballast Configuration
- 6075<sub>h</sub>: Motor Rated Current
- 608F<sub>h</sub>: Position Encoder Resolution
- 6090<sub>h</sub>: Velocity Encoder Resolution
- 60E6<sub>h</sub>: Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments
- 60EB<sub>h</sub>: Additional Position Encoder Resolution - Motor Revolutions

### 7.4.7 Kategorie: CANopen

- 2005<sub>h</sub>: CANopen Baudrate
- 2006<sub>h</sub>: CANopen WheelConfig
- 2007<sub>h</sub>: CANopen Config
- 2009<sub>h</sub>: CANopen NodeID

### 7.4.8 Speichervorgang starten

**VORSICHT**



**Unkontrollierte Motorbewegungen!**

Während des Speicherns kann die Regelung beeinträchtigt werden. Es kann zu unvorhersehbaren Reaktionen kommen.

► Bevor Sie den Speichervorgang starten, muss der Motor sich im Stillstand befinden. Der Motor darf während des Speicherns nicht angefahren werden.

**Hinweis**



- Das Speichern kann einige Sekunden dauern. Unterbrechen Sie während des Speicherns keinesfalls die Spannungsversorgung. Andernfalls ist der Stand der gespeicherten Objekte undefiniert.
- Warten Sie immer, dass die Steuerung das erfolgreiche Speichern mit dem Wert "1" in dem entsprechenden Subindex im Objekt 1010<sub>h</sub> signalisiert.

Für jede *Kategorie* gibt es einen Subindex im Objekt 1010<sub>h</sub>. Um alle Objekte dieser *Kategorie* zu speichern, muss der Wert "65766173<sub>h</sub>" <sup>1</sup> in den Subindex geschrieben werden. Das Ende des Speichervorgangs wird signalisiert, indem der Wert von der Steuerung durch eine "1" überschrieben wird.

Nachfolgende Tabelle listet auf, welcher Subindex des Objektes 1010<sub>h</sub> für welche *Kategorie* zuständig ist.

| Subindex        | Kategorie  |
|-----------------|--|
| 01 <sub>h</sub> | Alle Kategorien mit der Ausnahme von 0A <sub>h</sub> (CANopen) |
| 02 <sub>h</sub> | Kommunikation  |
| 03 <sub>h</sub> | Applikation  |

<sup>1</sup> Das entspricht dezimal der 1702257011<sub>d</sub> bzw. dem ASCII String *save*.

| Subindex        | Kategorie |
|-----------------|-----------|
| 04 <sub>h</sub> | Benutzer  |
| 05 <sub>h</sub> | Bewegung  |
| 06 <sub>h</sub> | Tuning    |
| 0A <sub>h</sub> | CANopen   |

### 7.4.9 Speicherung verwerfen

Falls alle Objekte oder eine *Kategorie* an gespeicherten Objekten gelöscht werden sollen, muss in das Objekt 1011<sub>h</sub> der Wert "64616F6C<sub>h</sub>"<sup>2</sup> geschrieben werden. Folgende Subindizes entsprechen dabei einer *Kategorie*:

| Subindex        | Kategorie   |
|-----------------|---|
| 01 <sub>h</sub> | Alle Kategorien (Zurücksetzen auf Werkseinstellung) mit der Ausnahme von 06 <sub>h</sub> (Tuning) und 0A <sub>h</sub> (CANopen) |
| 02 <sub>h</sub> | Kommunikation   |
| 03 <sub>h</sub> | Applikation   |
| 04 <sub>h</sub> | Benutzer  |
| 05 <sub>h</sub> | Bewegung  |
| 06 <sub>h</sub> | Tuning  |
| 0A <sub>h</sub> | CANopen   |

Die gespeicherten Objekte werden daraufhin verworfen, die Änderung wirkt erst nach einem Neustart der Steuerung aus. Sie können sie Steuerung neu starten, indem Sie den Wert "746F6F62<sub>h</sub>" in 2800<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> eintragen.

#### Hinweis



- Die Objekte der *Kategorie* 06<sub>h</sub> (Tuning) werden vom Auto-Setup ermittelt und werden beim Zurücksetzen auf Werkseinstellungen mittels Subindex 01<sub>h</sub> nicht zurückgesetzt (damit ein erneutes Auto-Setup nicht notwendig wird). Sie können diese Objekte mit Subindex 06<sub>h</sub> zurücksetzen.
- Die Objekte der *Kategorie* 0A<sub>h</sub> (CANopen) werden mittels Subindex 01<sub>h</sub> nicht zurückgesetzt.

### 7.4.10 Konfiguration verifizieren

Das Objekt 1020<sub>h</sub> kann herangezogen werden, um die Konfiguration zu verifizieren. Es agiert wie ein Modifikationsmarker in üblichen Text-Editoren: Sobald eine Datei in dem Editor modifiziert wird, wird ein Marker (normalerweise ein Stern) hinzugefügt.

Die Einträge des Objektes 1020<sub>h</sub> können mit einem Datum und einer Uhrzeit beschrieben und anschließend über 1010<sub>h</sub>:01 zusammen mit allen anderen speicherbaren Objekten gespeichert werden.

Die Einträge von 1020<sub>h</sub> werden auf "0" zurückgesetzt, sobald ein beliebiges speicherbares Objekt (einschließlich 1010<sub>h</sub>:0x<sub>h</sub>, außer 1010<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> und 1020<sub>h</sub>) beschrieben wird.

Die folgende Reihenfolge macht die Verifikation möglich:

1. Ein externes Tool oder Master konfiguriert die Steuerung.
2. Das Tool oder der Master setzt den Wert in das Objekt 1020<sub>h</sub>.

<sup>2</sup> Das entspricht dezimal der 1684107116<sub>d</sub> bzw. dem ASCII String load.



3. Das Tool oder der Master aktiviert das Speichern aller Objekte  $1010_h:01_h = 65766173_h$ . Das Datum und die Uhrzeit im Objekt  $1020_h$  werden ebenfalls abgespeichert.

Nach einem Neustart der Steuerung kann der Master den Wert in  $1020_h:01_h$  und  $1020:01_h$  prüfen. Sollte einer der Werte "0" sein, wurde das Objektverzeichnis verändert, nachdem die gespeicherten Werte geladen wurden. Sollten das Datum oder die Uhrzeit in  $1020$  nicht den erwarteten Werten entsprechen, wurden Objekte wahrscheinlich mit anderen als den erwarteten Werten gespeichert.

## 8 CANopen

Sie können die Steuerung mittels CANopen ansprechen. Die Steuerung kann in einem Netzwerk als *Slave* arbeiten.

In diesem Kapitel werden die Dienste der CANopen-Kommunikationsstruktur beschrieben. Die Nachrichten für CANopen werden im Einzelnen aufgeschlüsselt.

CANopen-Referenzen: [www.can-cia.org](http://www.can-cia.org)

- *CiA 301 CANopen application layer and communication profile - Application layer and communication profile*, Date: 21.02.2011, Version: 4.2.0
- *CiA 402 Device profile for drives and motion control - Part 1: General definitions*, Date: 14.12.2007, Version: 3.0.0
- *CiA 402 Drives and motion control device profile - Part 2: Operation modes and application data*, Date: 14.12.2007, Version: 3.0
- *CiA 402 Drives and motion control device profile - Part 3: PDO mapping*, Date: 14.12.2007, Version: 3.0
- *CiA 306 Electronic device description - Part 1: Electronic Data Sheet and Device Configuration File*, Date: 08.02.2012, Version: 1.3.5
- *CiA 305 Layer setting services (LSS) and protocols*, Date: 08.05.2013, Version: 3.0.0

### 8.1 Allgemeines



#### Tipp

- Unterstützt werden zurzeit nur 11-Bit CAN-ID.
- Bei CANopen werden die Daten immer in Little Endian-Format über den Bus geschickt.

#### 8.1.1 CAN-Nachricht

In diesem Kapitel werden CAN-Nachrichten beschrieben, diese werden wie folgt notiert:

583 | 41 09 10 00 1E 00 00 00

183R | DLC=0

Die einzelnen Nachrichten werden wie folgt geschrieben:

- Alle Zahlen werden in hexadezimaler Schreibweise angegeben, auf das einleitende 0x wird wegen der verkürzten Schreibweise verzichtet.
- Normale Datennachricht: Der CAN-Nachricht wird die CAN-ID vorangestellt, in dem obigen Beispiel die ID 583 (also 583<sub>h</sub> bzw. 1411<sub>d</sub>). Die Daten und die CAN-ID werden mit einem senkrechten Strich von den Daten getrennt.
- RTR-Nachricht (Remote transmission request): Folgt auf die CAN-ID ein R anstelle der Daten, wird die Länge des DLC (Download Content) angegeben. In dem obigen Beispiel ist die Länge des DLC 0.

### 8.2 CANopen Dienste

Der CANopen-Stack bietet die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Dienste (auch Services genannt) an, genauere Beschreibungen sind in den jeweiligen Kapiteln hinterlegt.

| Default CAN-ID            | Service                       | Beschreibung in  |
|---------------------------|-------------------------------|--|
| 000 <sub>h</sub>          | Network Management (NMT)      | Abschnitt <a href="#">Network Management (NMT)</a>       |
| 080 <sub>h</sub>          | Synchronizing Object          | Abschnitt <a href="#">Synchronisations-Objekt (SYNC)</a> |
| 080 <sub>h</sub> +Node-ID | Emergency                     | Abschnitt <a href="#">Emergency Object (EMCY)</a>        |
| 180 <sub>h</sub> +Node-ID | TX Process Data Objects (PDO) | Abschnitt <a href="#">Process Data Object (PDO)</a>      |
| 200 <sub>h</sub> +Node-ID | RX Process Data Objects (PDO) |  |

| Default CAN-ID            | Service                       | Beschreibung in                             |
|---------------------------|-------------------------------|---|
| 280 <sub>h</sub> +Node-ID | TX Process Data Objects (PDO) |   |
| 300 <sub>h</sub> +Node-ID | RX Process Data Objects (PDO) |   |
| 380 <sub>h</sub> +Node-ID | TX Process Data Objects (PDO) |   |
| 400 <sub>h</sub> +Node-ID | RX Process Data Objects (PDO) |   |
| 480 <sub>h</sub> +Node-ID | TX Process Data Objects (PDO) |   |
| 500 <sub>h</sub> +Node-ID | RX Process Data Objects (PDO) |   |
| 580 <sub>h</sub> +Node-ID | TX Service Data Objects (SDO) | Abschnitt <u>Service Data Object (SDO)</u>  |
| 600 <sub>h</sub> +Node-ID | RX Service Data Objects (SDO) |   |
| 700 <sub>h</sub> +Node-ID | BOOT-UP Protocol              | Abschnitt <u>Boot-Up Protocol</u>           |
| 700 <sub>h</sub> +Node-ID | Nodeguarding und Heartbeat    | Abschnitt <u>Heartbeat und Nodeguarding</u> |

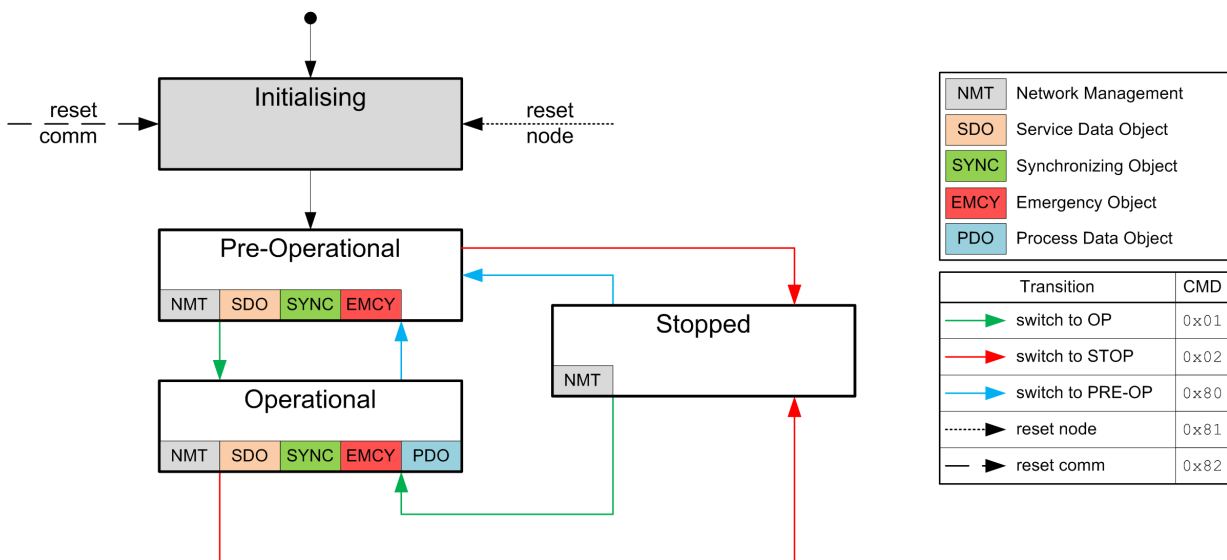
### 8.2.1 Network Management (NMT)

Das Network-Management folgt einer Master-Slave-Struktur. NMT benötigt ein CANopen-Gerät im Netzwerk, welches die Rolle des CANopen-Masters einnimmt.

Alle anderen Geräte haben die Rolle des NMT-Slaves. Jeder NMT-Slave kann durch seine individuelle Node-ID im Bereich von [1..127] angesprochen werden. Durch NMT-Services können CANopen-Geräte initialisiert, gestartet, beobachtet, resettet oder gestoppt werden.

Dabei folgt die Steuerung dem Zustandsdiagramm aus der nachfolgenden Abbildung. Der Zustand "Initialization" wird nur nach dem Einschalten erreicht oder durch Senden eines NMT-Befehls "Reset Communication" oder "Reset Node". Der Zustand "Pre-Operational" wird nach der Initialisierung automatisch angesteuert.

Sie können im Objekt 1F80<sub>h</sub> einstellen, ob danach automatisch in den Zustand "Operational" gewechselt werden soll, damit Sie den Versand eines zusätzlichen NMT-Kommandos vermeiden.



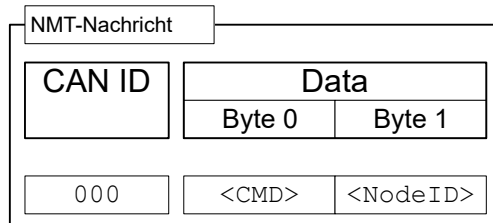
In der nachfolgenden Tabelle finden Sie eine Übersicht, welche die Aktivität der Services in den entsprechenden Zuständen darstellt.

Achten Sie darauf, dass der Zustand *Stopped* die Kommunikation gänzlich einstellt und nur noch die Steuerung der NMT-Zustandsmaschine zulässt.

| Service | Initializing | Pre-Operational | Operational | Stopped |
|---------|--------------|-----------------|-------------|---------|
| PDO     |              |                 | aktiv       |         |
| SDO     |              | aktiv           | aktiv       |         |

| Service | Initializing | Pre-Operational | Operational | Stopped |
|---------|--------------|-----------------|-------------|---------|
| SYNC    |              | aktiv           | aktiv       |         |
| EMCY    |              | aktiv           | aktiv       |         |
| BOOT-UP | aktiv        |                 |             |         |
| NMT     |              | aktiv           | aktiv       | aktiv   |

Die "Network Management"-Nachricht hat die CAN-ID 0. Eine Nachricht ist immer zwei Bytes lang und hat folgenden Aufbau:



Das <CMD> entspricht dabei einem der folgenden Bytes (siehe auch Legende in der Abbildung des NMT-Zustandsdiagramms):

| <CMD>           | Bedeutung                                |
|-----------------|--|
| 01 <sub>h</sub> | Schalte in den Zustand "Operational"     |
| 02 <sub>h</sub> | Schalte in den Zustand "Stop"            |
| 80 <sub>h</sub> | Schalte in den Zustand "Pre-Operational" |
| 81 <sub>h</sub> | Reset Node                               |
| 82 <sub>h</sub> | Reset Communication                      |

Mit dem Befehl "Reset Node" starten Sie die Steuerung komplett neu. Mit dem Befehl "Reset Communication" setzen Sie die Einstellungen von CANopen zurück und starten die Kommunikation neu.

Der Wert für <Node-ID> kann die 00<sub>h</sub> sein, dann gilt der NMT-Befehl für alle Geräte am CAN-Bus (Broadcast). Wird eine Zahl ungleich Null verwendet, wird nur das Gerät mit der entsprechenden Node-ID adressiert.

Beispiel: Sollen alle Geräte am CAN-Bus in den Betriebszustand "Stop" gebracht werden, kann ein Broadcast mit dem Befehl "Schalte in den Zustand Stop" verwendet werden. Die NMT-Nachricht baut sich wie folgt auf:

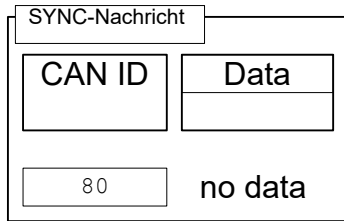
```
000 | 02 00
```

Soll nur das Gerät mit der Node-ID 42 vollständig neu gestartet werden, ist folgende CAN-Nachricht zu verschicken:

```
000 | 01 2A
```

### 8.2.2 Synchronisations-Objekt (SYNC)

Das Synchronisations-Objekt wird benutzt, um den Zeitpunkt von PDO-Daten für alle Geräte am Bus gleichzeitig gültig werden zu lassen. Die Sync-Nachricht baut sich folgendermaßen auf:

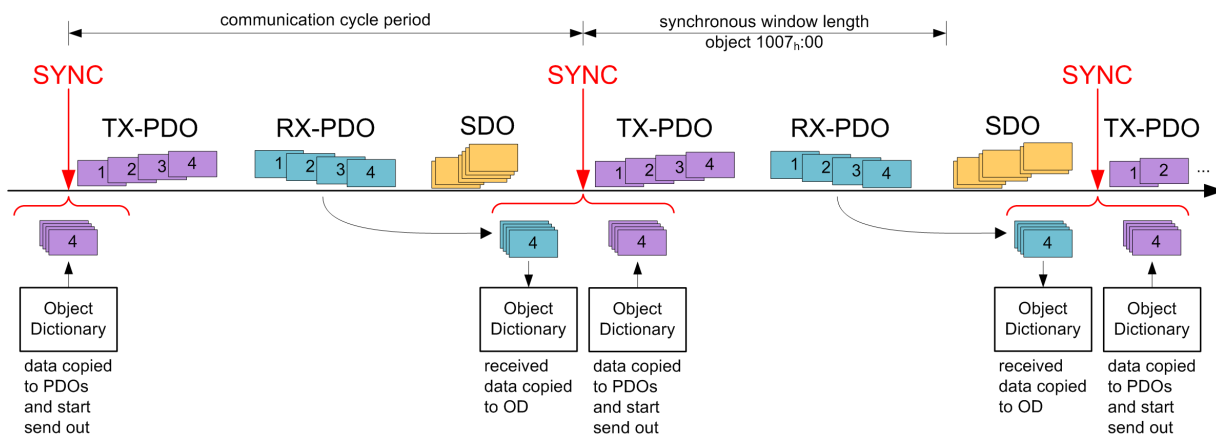


Für den SYNC-Betrieb wird in der Regel für die RX-PDOs der Übertragungsmodus (Transmission Type) 0 verwendet (Daten werden mit dem nächsten SYNC gültig), für die TX-PDOs wird ein Übertragungsmodus zwischen 1-240 gewählt. (Details: siehe Kapitel [Process Data Object \(PDO\)](#)).

Nach dem Erhalt einer SYNC-Nachricht gibt es ein Zeitfenster ("synchronous window"), innerhalb dessen PDO-Nachrichten gesendet und empfangen werden dürfen. Ist die Zeit des Fensters abgelaufen, müssen alle Geräte das Senden von PDOs einstellen. Die "synchronous window length" kann im Objekt  $1007_h:00_h$  in Mikrosekunden eingestellt werden.

Ein typischer CAN-SYNC-Betrieb gliedert sich in vier Phasen (siehe auch nachfolgende Abbildung):

1. Die SYNC-Nachricht wird empfangen. Damit werden die vorher empfangenen RX-PDO-Daten in das Objektverzeichnis kopiert (falls vorhanden). Zu dem Zeitpunkt werden auch die Daten gesammelt und in die TX-PDOs kopiert und das Senden dieser Nachrichten veranlasst.
2. Anschließend werden von allen Slaves am Bus die TX-PDOs verschickt.
3. Danach werden vom CANopen-Master die PDOs versendet. Nachdem die Zeit des "synchronous window length" abgelaufen ist, sind keine PDOs mehr zulässig.
4. Spätestens wenn das "synchronous window" wieder geschlossen ist, können SDO-Nachrichten ausgetauscht werden.



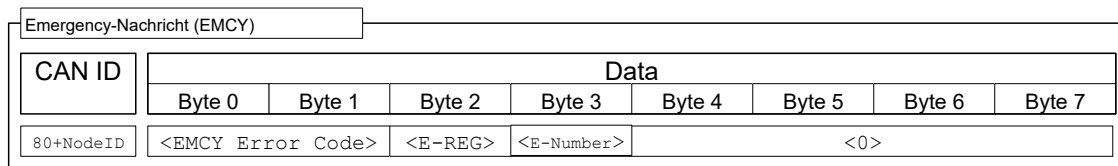
Falls der *Sync Producer* einen *Sync Counter* unterstützt, enthält die Sync-Nachricht einen zusätzlichen 1-Byte-Zählwert. Dieser Zähler erhöht sich um den Wert "1" pro gesendete Sync-Nachricht und wird jedes Mal zurückgesetzt, wenn er den Wert von  $1019_h$  [Synchronous Counter Overflow Value](#) erreicht.

Für jedes TX-PDO kann dann im Subindex  $06_h$  des dazugehörigen Kommunikationsparameters (z.B. in  $1800_h:06_h$ ) ein Startwert des *Sync Counter* festgelegt werden, ab welchem der *Slave* auf den Sync zum ersten Mal reagieren und das PDO senden soll. Die Funktion wird erst aktiviert, wenn in  $1019_h$  ein Wert größer 1 eingestellt wird.

### 8.2.3 Emergency Object (EMCY)

Eine Nachricht des Types "Emergency" wird immer dann gesendet, wenn ein Fehler in der Steuerung auftritt, welcher nicht durch einen SDO-Zugriff verursacht wurde. Dieser Service ist unbestätigt und wird mit der CAN-ID  $80_h + \text{Node-ID}$  verschickt.

Die Emergency-Nachricht hat den folgenden Aufbau:



Dabei werden insgesamt drei Fehlercodes übertragen:

- der "Emergency Error Code" (<EMCY Error Code>)
- der Inhalt des Objektes "Error Register" ( $1001_h$ ), E-REG
- die "Error Number" (E-Number)

### 8.2.3.1 Fehlerbehandlung

Ein Modul zur Fehlerbehandlung verarbeitet alle intern auftretenden Fehler. Jeder Fehler ist in eine Fehlerklasse eingeteilt.

Jeder auftretende Fehler wird folgendermaßen behandelt:

1. Das zum Fehler gehörige Bit im Objekt "Error Register" ( $1001_h$ ) wird gesetzt.
2. Anschließend werden drei Informationen zusammen in das Objekt "Pre-defined Error Field" ( $1003_h:01$ ) geschrieben:
  - Der *Emergency Error Code*
  - Das *Error Register*
  - Der herstellereigene Fehlercode
3. Steht kein weiterer Fehler mehr an, wird folgende Nachricht verschickt:  
 $80 + \text{Node-ID} \mid 00\ 00\ 00\ 00\ 00\ 00\ 00\ 00$

Im Objekt  $1029_h$  können Sie konfigurieren, ob und wie die Steuerung im Fehlerfall ihren *NMT-Zustand* ändern soll.

### 8.2.4 Service Data Object (SDO)

Ein "Service Data Object" lässt einen lesenden oder schreibenden Zugriff auf das Objektverzeichnis zu.

Im Nachfolgenden wird der Besitzer des Objektverzeichnisses "Server" genannt, der CAN-Knoten - welcher die Daten anfordert oder schreiben will - "Client".

Mit einem "Upload" wird das Lesen eines Wertes eines Objektes aus dem Objektverzeichnis bezeichnet, ein "Download" ist entsprechend das Schreiben eines Wertes in das Objektverzeichnis. Zudem werden folgende Kürzel in den Diagrammen benutzt:

- <IDX>: Index des zu lesenden oder schreibenden Objektes im Objektverzeichnis; das LSB des Indexes steht dabei im Byte 1. Beispiel: das Statusword der Steuerung hat den Index  $6041_h$ , Byte 1 wird dann mit  $41_h$  und Byte 2 mit  $60_h$  beschrieben. Die SDO-Antwort enthält bei Expedited Transfer den gleichen Index, wie den der Anforderung.
- <SUBIDX>: Subindex des Objektes im Objektverzeichnis von  $00_h$  bis  $FF_h$ . Die Antwort der SDO-Nachricht der Steuerung enthält bei Expedited Transfer ebenfalls den Subindex der Anforderung.

Da CAN-Nachrichten des Types SDO sehr viele Meta-Daten beinhalten, sollten Sie mit SDO-Nachrichten nur die Konfiguration der Steuerung vornehmen. Sollte es notwendig sein, im laufenden Betrieb Daten zyklisch auszutauschen, greifen Sie auf CANopen-Nachrichten des Types PDO zurück (siehe Unterabschnitt Process Data Object).

Die SDO-Transfers unterteilen sich in drei Sorten des Zugriffs:

- "expedited transfer" für die Übertragung von einem Objekt mit bis zu vier Bytes.
- "normal transfer" für die Übertragung von beliebig vielen Bytes, wobei jede CAN-Nachricht einzeln bestätigt wird.
- "block transfer" ebenfalls für beliebig viele Bytes, dabei wird jeweils ein Block an CAN-Tickets auf einmal bestätigt.

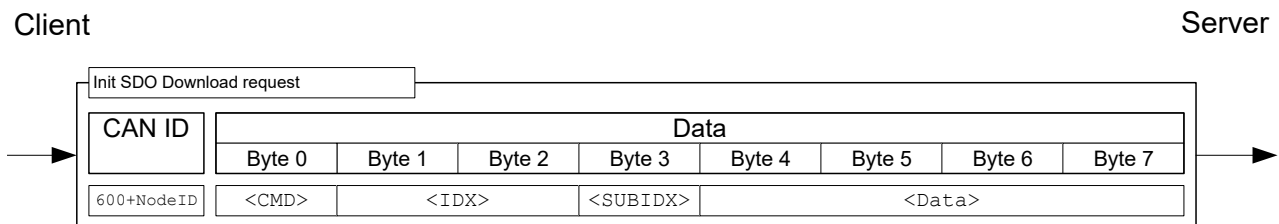
Eine SDO-Nachricht wird an die CAN-ID  $600_h + \text{Node-ID}$  verschickt, die Antwort kommt mit der CAN-ID  $580_h + \text{Node-ID}$ .

### 8.2.4.1 Expedited Transfer

Mit dieser Methode können Sie Werte in Objekte des Types (UN)SIGNED8, INTEGER16 oder INTEGER32 in das Objektverzeichnis schreiben (download) oder auslesen (upload). Dieser Service ist bestätigt, d.h. auf jeden Zugriff wird entweder mit Daten, einer Bestätigung oder mit einer Fehlermeldung geantwortet.

#### SDO Download

Eine Expedited-SDO-Nachricht zum Schreiben der Daten in das Objektverzeichnis des Servers ist wie folgt aufgebaut:

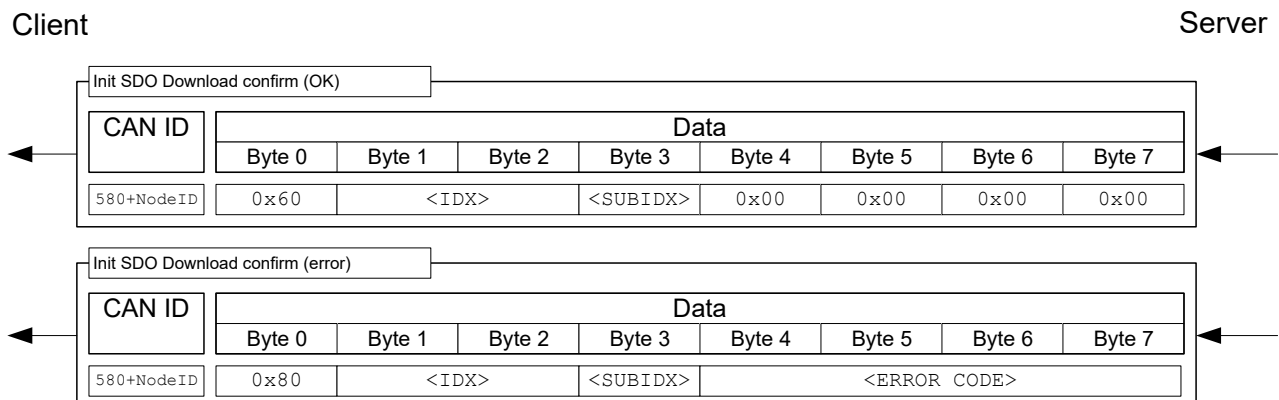


Dabei ist das Byte <CMD> abhängig von der Länge der Daten, welche geschrieben werden sollen. <CMD> kann einer der folgenden Werte sein:

- 1 Byte Datenlänge:  $2F_h$
- 2 Byte Datenlänge:  $2B_h$
- 3 Byte Datenlänge:  $27_h$
- 4 Byte Datenlänge:  $23_h$

Das Feld <Data> wird mit den zu schreibenden Daten beschrieben, das LSB der Daten wird in Byte 4 eingetragen.

Die Antwort des Servers ist entweder eine Bestätigung des Schreibvorganges oder eine Fehlermeldung (Aufbau der Nachrichten: siehe nachfolgende Abbildung). Im letzteren Fall wird der Grund des Fehlers in den Daten mitgesendet (siehe Liste der SDO-Fehlermeldungen in Abschnitt [SDO-Fehlermeldungen](#)).



**Beispiel:** Setzen des Objekts  $607A_h;00_h$  (Target position, SIGNED32) auf den Wert  $3E8_h$  (=1000<sub>d</sub>) einer Steuerung mit der Node-ID 3:

603 | 23 7A 60 00 E8 03 00 00

Dabei entspricht

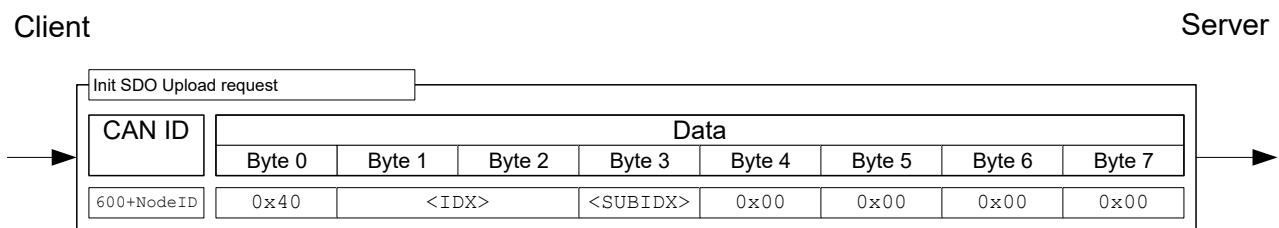
- Byte 1 (23<sub>h</sub>): SDO expedited download, 4Bytes Daten (SIGNED32)
- Byte 2 und 3 (7A<sub>h</sub> 60<sub>h</sub>): Index des Objektes ist 607A<sub>h</sub>
- Byte 4 (00<sub>h</sub>): Subindex des Objektes ist 00<sub>h</sub>
- Byte 5 bis 8 (E8<sub>h</sub> 03<sub>h</sub> 00<sub>h</sub> 00<sub>h</sub>): Wert des Objektes: 000003E8<sub>h</sub>

Im Erfolgsfall antwortet die Steuerung mit dieser Nachricht:

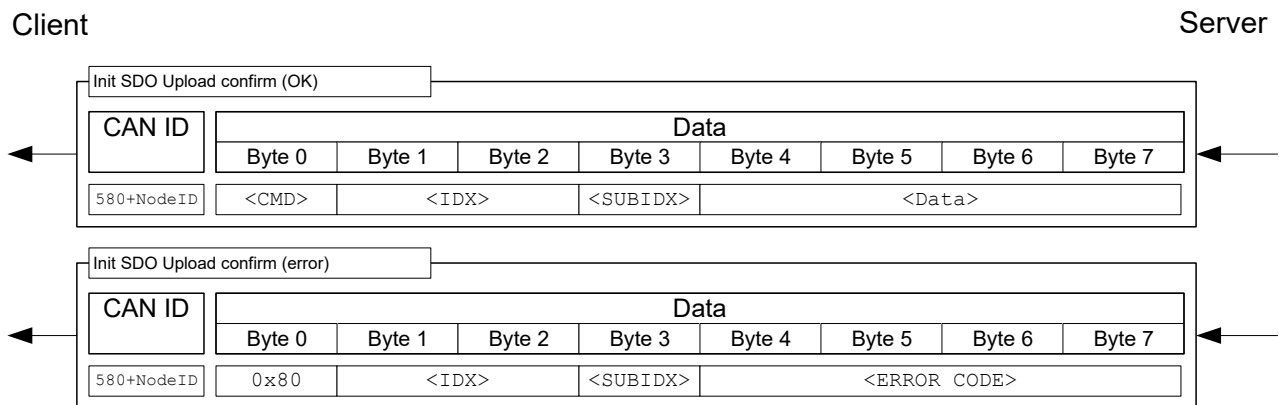
583 | 60 7A 60 00 00 00 00 00

**SDO-Upload**

Eine CAN-Nachricht zum Lesen eines Objektes aus dem Objektverzeichnis hat den nachfolgenden Aufbau:



Der Server antwortet dabei mit einer der nachfolgenden Nachrichten.



Die Länge der Daten ist im <CMD> der Antwort verschlüsselt:

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| 1 Byte Datenlänge: | 4F <sub>h</sub> |
| 2 Byte Datenlänge: | 4B <sub>h</sub> |
| 3 Byte Datenlänge: | 47 <sub>h</sub> |
| 4 Byte Datenlänge: | 43 <sub>h</sub> |

Das LSB der Daten steht dabei wieder im Byte 4.

Im Fehlerfall ist der Grund des Fehlers in den Daten mit angegeben (siehe Liste der SDO- Fehlermeldungen in SDO-Fehlermeldungen).



**Beispiel:** Um das Objekt "Statusword" (6041<sub>h</sub>:00) aus dem Objektverzeichnis zu lesen, reicht es aus, folgende Nachricht zu senden (immer 8 Bytes):

603 | 40 41 60 00 00 00 00 00

Die Steuerung antwortet im Regelfall mit folgender Nachricht:

583 | 4B 41 60 00 40 02 00 00

Dabei entspricht

- Byte 1 (4B<sub>h</sub>): SDO expedited upload, 2 Bytes Daten (UNSIGNED16)
- Byte 2 und 3 (41<sub>h</sub> 60<sub>h</sub>): Index des Objektes ist 6041<sub>h</sub>
- Byte 4 (00<sub>h</sub>): Subindex des Objektes ist 00<sub>h</sub>
- Byte 5 bis 6 (40<sub>h</sub> 02<sub>h</sub>): Wert des Objektes: 0240<sub>h</sub>
- Byte 7 bis 8 (00<sub>h</sub> 2<sub>h</sub> h h): leer. Eine SDO-Nachricht besteht immer aus 8 Bytes.

### 8.2.4.2 Normal Transfer

Im Gegensatz zur CANopen-Übertragung "expedited", ist der "normal transfer" nicht auf maximal vier Byte beschränkt. Bei dieser Übertragungsart wird der Inhalt mehrerer Nachrichten inhaltlich zusammengefasst, ein solcher Block an Nachrichten wird im Folgenden als "Transfer" bezeichnet. Jede Nachricht innerhalb eines Transfers wird dabei einzeln bestätigt.

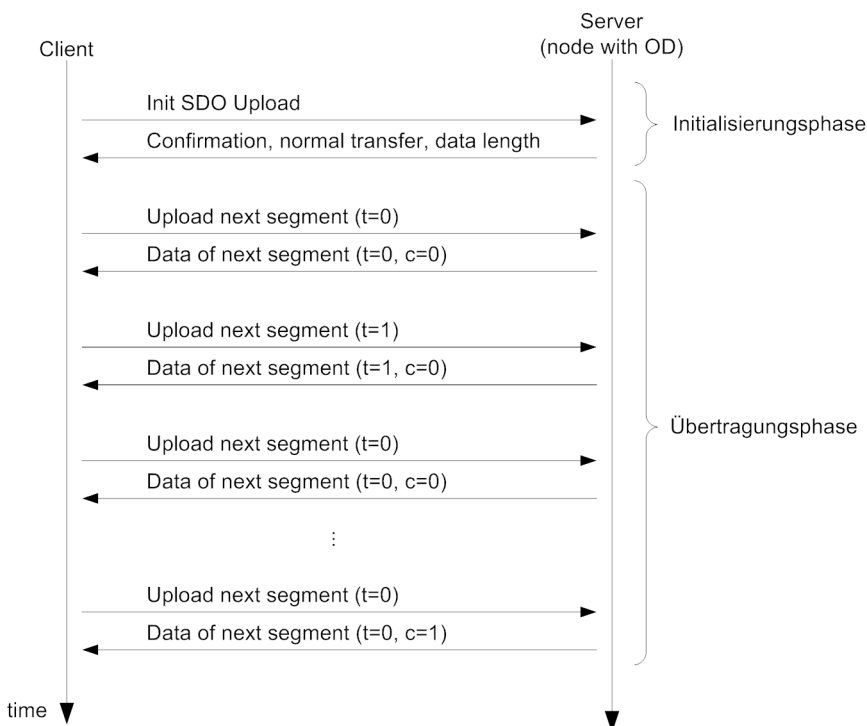
#### Hinweis



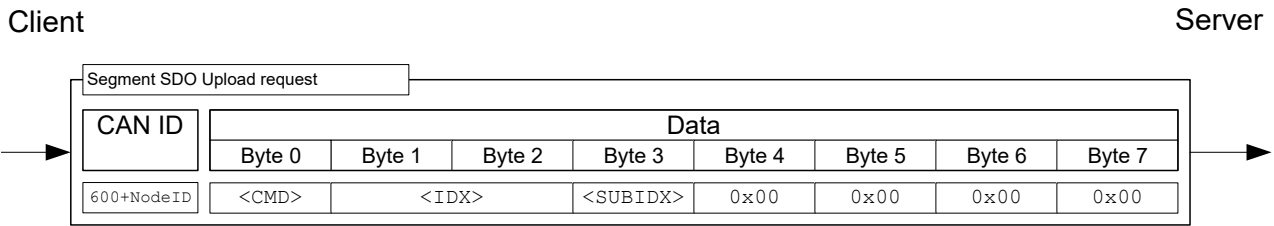
Wenn Ihr CANopen-Master den "normal transfer" nicht unterstützt, können Sie auf Objekte mit dem Datentyp String auch anders zugreifen: Jeder String kann mit einem SDO-Upload auf den Subindex 1 und die folgenden Subindizes zeichenweise ausgelesen werden.

### SDO-Upload

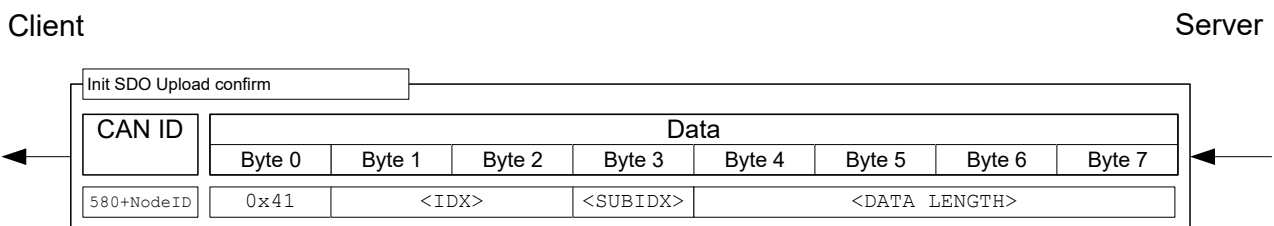
In nachfolgender Abbildung ist die Vorgehensweise eines "SDO-Uploads" dargestellt (Client lässt sich den Inhalt eines Objektes schicken). Die Übertragung zerfällt in zwei Phasen: Einer Initialisierungs- und einer Übertragungsphase.



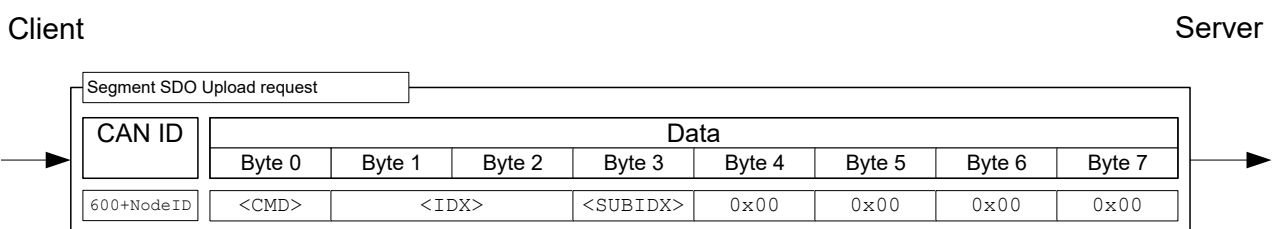
Der Upload beginnt, indem der Client - wie bei einem "expedited transfer" auch - ein "Init SDO Update" an den Server schickt (siehe nachfolgende Abbildung).



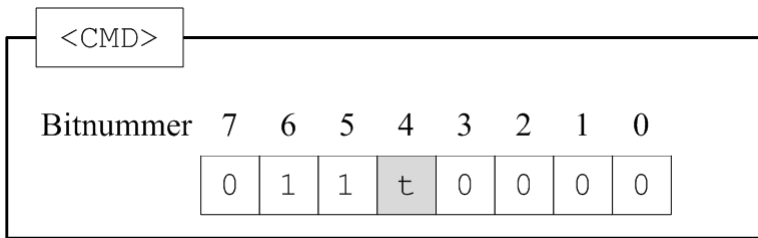
Die Antwort für einen "normal transfer" enthält die Menge der zu empfangenen Bytes nicht im <CMD> codiert, sondern im Datenbereich eingetragen wie es in der nachfolgenden Abbildung im Bereich <DATA LENGTH> zu sehen ist.



Damit gilt die Initialisierung als abgeschlossen, im Anschluss erfolgt nur noch der Upload der Daten. Ein Datenpaket wird mit folgenden SDO-Request angefordert:

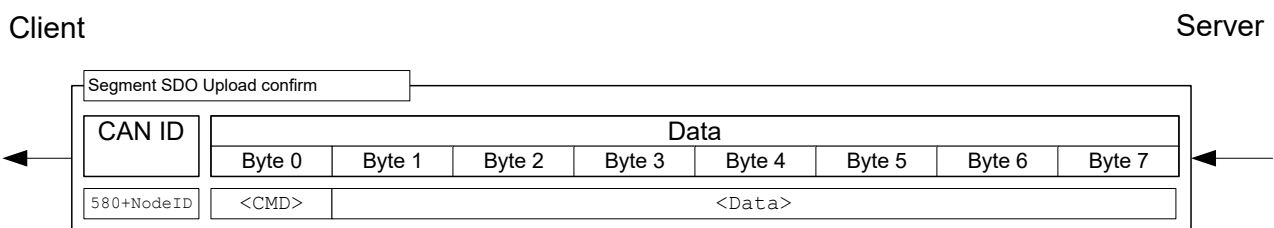


Das Byte 0 mit dem Kommando <CMD> setzt sich folgendermaßen zusammen:

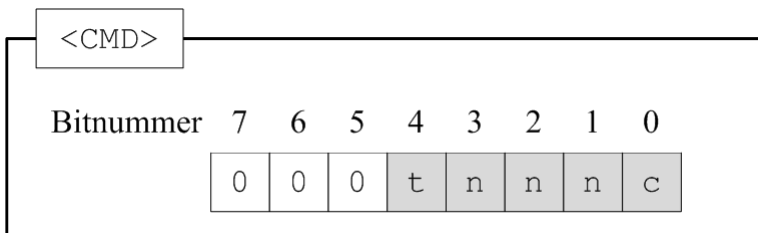


Das Bit mit der Bezeichnung  $t$  alterniert mit jeder Anforderung ("toggle bit"). Es beginnt mit jedem Transfer bei 0, auch wenn der vorherige Transfer abgebrochen wurde.

Die Steuerung antwortet auf die obige Nachricht mit den Daten, wobei die Nachricht folgendermaßen aufgebaut ist:



Das Byte 0 mit <CMD> setzt sich folgendermaßen zusammen:



Die Bits haben dabei folgende Bedeutung:

**t (toggle bit)**

Das Bit alterniert mit jeder Nachrichtensequenz, es ändert sich nicht innerhalb einer Sequenz zwischen "Request" und "Response".

**n (number of bytes)**

Diese drei Bits geben an, wie viele Bytes *keine* Daten enthalten. Beispiel: sind Bit 2 und 1 auf 0, Bit 3 auf 1 dann sind  $011_b = 03_d$  Bytes nicht gültig. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass Byte 1 bis Byte 4 zulässige Werte enthalten und Byte 5 bis Byte 7 nicht beachtet werden sollen.

**c (more segments)**

Wenn keine weiteren SDO-Segmente mehr verschickt werden und es sich dann hierbei um das letzte Segment handelt, wird das Bit auf 1 gesetzt.

**Beispiel:** In diesem Beispiel soll das Objekt "Manufacturer Software Version" ( $100A_h$ ) ausgelesen werden. Die Node-ID des Knotens ist in diesem Beispiel 3.

Die dazugehörige SDO-Nachrichten-Sequenz wird in nachfolgender Tabelle aufgelistet. Der auszulesende String variiert von Steuerung zu Steuerung.

| COB-ID           | Daten                   | Beschreibung   |
|------------------|-------------------------|--|
| 603 <sub>h</sub> | 40 0A 10 00 00 00 00 00 | Init Upload; Index: 100A <sub>h</sub> ; Subindex: 00 |

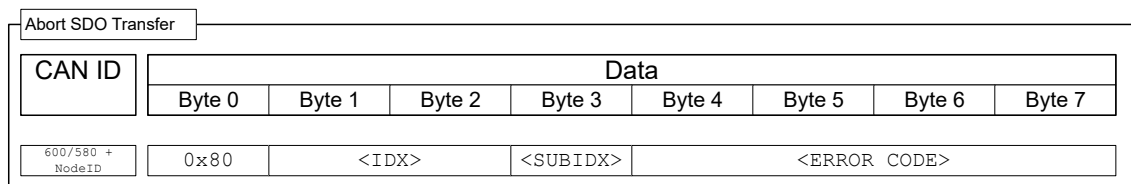
| COB-ID           | Daten                   | Beschreibung   |
|------------------|-------------------------|--|
| 583 <sub>h</sub> | 41 0A 10 00 11 00 00 00 | Init Upload; Size: indicated; transfer type: normal; Num of bytes: 17; Index: 100A <sub>h</sub> ; Subindex: 00 |
| 603 <sub>h</sub> | 60 0A 10 00 00 00 00 00 | Upload Segment Req.; Toggle bit: not set   |
| 583 <sub>h</sub> | 00 46 49 52 2D 76 31 37 | Upload Segment Conf.; More segments: yes; num of bytes: 7; Toggle bit: not set                                 |
| 603 <sub>h</sub> | 70 0A 10 00 00 00 00 00 | Upload Segment Req.; Toggle bit: set   |
| 583 <sub>h</sub> | 10 34 38 2D 42 35 33 38 | Upload Segment Conf.; More segments: yes; num of bytes: 7; Toggle bit: set                                     |
| 603 <sub>h</sub> | 60 0A 10 00 00 00 00 00 | Upload Segment Req.; Toggle bit: not set   |
| 583 <sub>h</sub> | 09 36 36 32 00 00 00 00 | Upload Segment Conf.; More segments: no (last segment); num of bytes: 3; Toggle bit: not set                   |

46 49 52 2D 76 31 37 34 38 2D 42 35 33 38 36 36 32

Das entspricht dem String: "FIR-v1748-B538662"

### Abbruch der SDO-Übertragung

Sowohl der Server als auch der Client sind berechtigt, den derzeitigen Transfer abubrechen. Dazu muss ein "Abort SDO Transfer" gesendet werden, was nachfolgend abgebildet ist.



Nach dem Empfang der Nachricht gilt die SDO-Übertragung als beendet, der Service ist nicht bestätigt.

Eine neue SDO-Übertragung muss anschließend komplett von vorne begonnen werden. Das Übertragen des <ERROR CODE> ist optional, die Steuerung wertet den Code nicht aus.

### 8.2.4.3 SDO-Fehlermeldungen

Im Falle eines Fehlers wird im Bereich der Daten eine Fehlernummer mitgesendet, die den Grund des Fehlers angibt.

| Error Code            | Beschreibung   |
|-----------------------|--|
| 05030000 <sub>h</sub> | <i>toggle bit not changed</i> : Gültig nur bei "normal transfer" oder "block transfer". Das Bit, welches nach jeder Übertragung zu alternieren hat, hat seinen Zustand nicht geändert. |
| 05040001 <sub>h</sub> | <i>command specifier unknown</i> : Das Byte 0 des Datenblocks enthielt einen nicht zulässigen Befehl.  |
| 06010000 <sub>h</sub> | <i>unsupported access</i> : Falls über CAN over EtherCAT (CoE) ein "complete access" angefordert wurde (wird nicht unterstützt.)   |
| 06010002 <sub>h</sub> | <i>read only entry</i> : Es wurde versucht, auf ein konstantes oder nur lesbares Objekt zu schreiben.  |
| 06020000 <sub>h</sub> | <i>object not existing</i> : Es wurde versucht, auf ein nicht vorhandenes Objekt zuzugreifen (Index fehlerhaft).   |
| 06040041 <sub>h</sub> | <i>objekt cannot be pdo mapped</i> : Es wurde versucht, ein Objekt in das PDO zu mappen, für welches das nicht zulässig ist.   |

| Error Code            | Beschreibung   |
|-----------------------|--|
| 06040042 <sub>h</sub> | <i>mapped pdo exceed pdo</i> : Würde das gewünschte Objekt in das PDO-Mapping angehängt werden, würden die 8Byte des PDO-Mappings überschritten.   |
| 06070012 <sub>h</sub> | <i>parameter length too long</i> : Es wurde versucht, auf ein Objekt mit zu vielen Daten zu schreiben; zum Beispiel mit <CMD>=23 <sub>h</sub> (4 Byte) auf ein Objekt des Types Unsigned8, korrekt wäre das <CMD>=2F <sub>h</sub> .  |
| 06070013 <sub>h</sub> | <i>parameter length too short</i> : Es wurde versucht, auf ein Objekt mit zu wenig Daten zu schreiben; zum Beispiel mit <CMD>=2F <sub>h</sub> (1 Byte) auf ein Objekt des Types Unsigned32, korrekt wäre das <CMD>=23 <sub>h</sub> .   |
| 06090011 <sub>h</sub> | <i>subindex not existing</i> : Es wurde versucht, auf einen ungültigen Subindex eines Objektes zuzugreifen, der Index hingegen würde existieren.   |
| 06090031 <sub>h</sub> | <i>value too great</i> : Einige Objekte unterliegen Restriktionen in der Größe des Wertes, in diesem Fall wurde versucht, einen zu hohen Wert in das Objekt zu schreiben. Zum Beispiel darf das Objekt "Pre-defined error field: Number of errors" bei 1003 <sub>h</sub> :00 nur auf den Wert "0" gesetzt werden, alle anderen Zahlenwerte provozieren diesen Fehler.                                      |
| 06090032 <sub>h</sub> | <i>value too small</i> : Einige Objekte unterliegen Restriktionen in der Größe des Wertes. In diesem Fall wurde versucht, einen zu niedrigen Wert in das Objekt zu schreiben.  |
| 08000000 <sub>h</sub> | <i>general error</i> : Allgemeiner Fehler, der in keine andere Kategorie passt.  |
| 08000022 <sub>h</sub> | <i>data cannot be read or stored in this state</i> : Die Parameter des PDOs dürfen nur im State "Stopped" oder "Pre-Operational" verändert werden. Ein Schreibzugriff auf die Objekte 1400 <sub>h</sub> bis 1407 <sub>h</sub> , 1600 <sub>h</sub> bis 1607 <sub>h</sub> , 1800 <sub>h</sub> bis 1807 <sub>h</sub> und 1A00 <sub>h</sub> bis 1A07 <sub>h</sub> ist im Zustand "Operational" nicht zulässig. |

## 8.2.5 Process Data Object (PDO)

Eine Nachricht, die nur Prozessdaten enthält, wird als "Process Data Object" (PDO) bezeichnet. Gedacht ist das PDO für Daten, die zyklisch ausgetauscht werden müssen.

Die Idee einer PDO-Nachricht ist es, sämtliche Zusatzinformationen (Index, Subindex und Datenlänge) aus einer CAN-Nachricht zu entfernen und die CAN-Nachricht nur noch mit Daten zu füllen. Die Quell- und Zielinformationen zu dem PDO werden separat im sogenannten PDO-Mapping gespeichert.

PDOs lassen sich nur verwenden, wenn sich die NMT-State Maschine im Zustand "Operational" befindet (siehe Abschnitt [Network Management \(NMT\)](#)), die Konfiguration der PDOs muss im NMT-Zustand "Pre-Operational" erfolgen.

Die Steuerung unterstützt insgesamt 8 unabhängige PDO-Mappings, jede zugehörige PDO-Nachricht kann maximal acht Bytes (=64 Bit) an Nutzdaten tragen. Damit lassen sich beispielsweise zwei Unsigned32-Werte übertragen oder ein UNSIGNED32 und ein UNSIGNED08, die Nachricht muss dabei nicht alle acht Datenbytes voll ausnutzen.

Die PDOs unterscheiden sich noch einmal in der Konfiguration in Sende- und Empfangs-Konfiguration. Die Empfangs-Konfiguration beschreibt die Verarbeitung für PDO-Nachrichten, die empfangen werden, und die Sende-Konfiguration der zusendenden PDO-Nachrichten.

### 8.2.5.1 RX-Konfiguration

Um ein RX-PDO zu konfigurieren, müssen Sie drei Objektkategorien im Objektverzeichnis berücksichtigen:

- Die Objekte, welche die Funktionalität des Mappings beschreiben.
- Die Objekte, welche den Inhalt des Mappings beschreiben.
- Die Objekte, welche die empfangenen Daten erhalten sollen.

#### Konfiguration der Funktionalität (Communication Parameter)

Die Konfiguration des ersten Mappings wird in den Subindizes des Objektes 1400<sub>h</sub> gespeichert. Das zweite Mapping wird in 1401<sub>h</sub> konfiguriert und so weiter. Im Folgenden wird jeweils vom 140N<sub>h</sub> gesprochen. Die Konfiguration betrifft dabei die COB-ID der PDO-Nachricht und die Übertragungsart.

Die Objekte  $140N_h$  besitzen nur drei Subindizes:

- Subindex 0 (max. subindex): Anzahl der gesamten Subindizes
- Subindex 1 (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt. Für PDO-Mapping 1-4 ( $1600_h..1603_h$ ) gilt, dass die CAN-ID abhängig von der Node-ID fix ist und nur das Valid-Bit (Bit 31) in der COB-ID gesetzt werden kann. Von  $1604_h..1607_h$  kann die CAN-ID eigenständig gesetzt werden (mit der Einschränkung, dass diese nicht von anderen Diensten verwendet wird, siehe Tabelle am Anfang des Kapitels [CANopen Dienste](#)) und auch das Valid-Bit. Die Änderung einer COB-ID wird erst *nach* dem Neustart der Steuerung oder der Kommunikation aktiv (siehe [Network Management \(NMT\)](#)).

| Mapping  | COB-ID                   |
|----------|--------------------------|
| $1600_h$ | $200_h + \text{Node-ID}$ |
| $1601_h$ | $300_h + \text{Node-ID}$ |
| $1602_h$ | $400_h + \text{Node-ID}$ |
| $1603_h$ | $500_h + \text{Node-ID}$ |
| $1604_h$ | $xxx_h + \text{Node-ID}$ |
| $1605_h$ | $xxx_h + \text{Node-ID}$ |
| $1606_h$ | $xxx_h + \text{Node-ID}$ |
| $1607_h$ | $xxx_h + \text{Node-ID}$ |

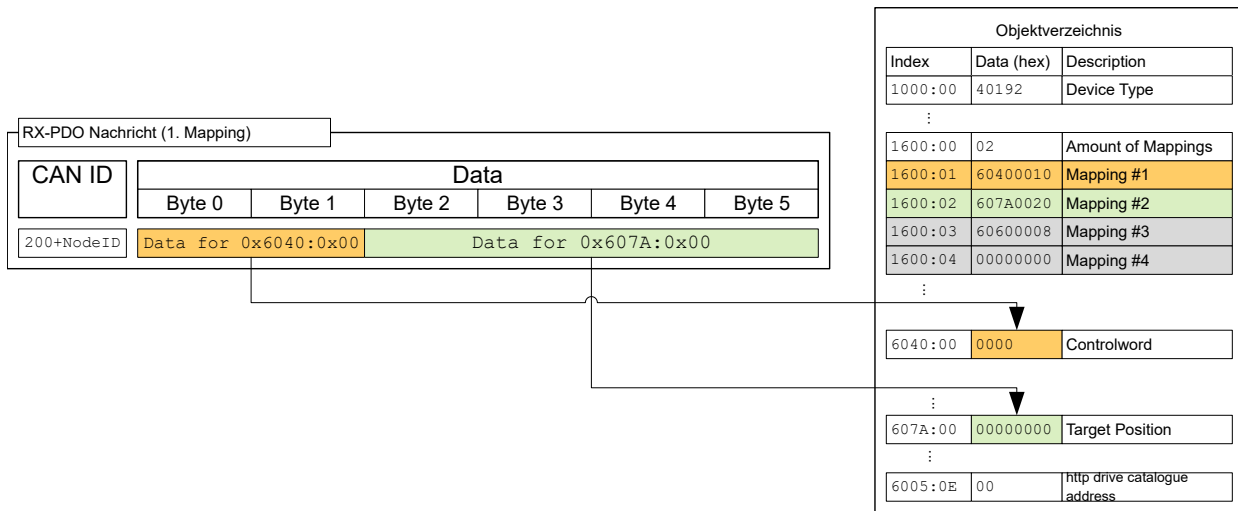
- Subindex 2 (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, die den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden. Die Nummer und die zugehörige Bedeutung können Sie aus der nachfolgenden Tabelle entnehmen.

| $140N_h:02_h$ | Bedeutung   |
|---------------|---|
| $00_h-F0_h$   | Synchronous: Die Daten werden zwischengespeichert und erst mit dem Erhalt der nächsten SYNC-Nachricht gültig und in das Objektverzeichnis übernommen. |
| $F1_h-FD_h$   | Reserviert  |
| $FE_h, FF_h$  | Asynchronous : Die Daten werden mit dem Erhalt der PDO-Nachricht gültig und in das Objektverzeichnis übernommen.                                      |

### Inhalt eines Mappings

Die Konfiguration des Inhalts eines Mappings setzt sich wie folgt zusammen (siehe auch nachfolgende Abbildung als Beispiel):

- Alle Subindizes eines Konfigurationsobjektes gehören zusammen, so beschreibt das  $1600_h$  mit allen Subindizes das erste Mapping, das  $1601_h$  das zweite RX-PDO-Mapping usw.
- Der Subindex  $00_h$  gibt an, wie viele Objekte sich in einem Mapping befinden. Er gibt gleichzeitig an, wie viele der Subindizes gültig sind. Wird das Objekt  $1600_h:00_h$  auf "0" gesetzt, ist das RX-Mapping damit vollständig abgeschaltet. In dem Beispiel aus der nachfolgenden Abbildung werden somit zwei Objekte gemappt, das Objekt  $1600_h:03_h$  und  $1600_h:04_h$  ist damit nicht aktiv (grau dargestellt).
- Jeder Subindex von  $1600_h:01_h$  bis  $1600_h:0F_h$  beschreibt fortlaufend ohne Lücken jeweils ein Ziel des Mappings. Dabei wird der Index, Subindex und die Bitlänge codiert. Beispiel aus nachfolgender Abbildung: die ersten zwei Bytes der Nachricht sollen in das Objekt  $6040_h:00_h$  geschrieben werden. In hexadezimaler Schreibweise setzt sich der Inhalt des  $1600_h:01_h$  dann aus `<Index><Subindex><Bitlänge>` zusammen, also  $60400010$ . Das zweite Mapping ( $1600_h:02_h$ ) enthält den Eintrag  $607A0020$ . Es mappt also die folgenden vier Byte (=20<sub>h</sub>Bit) in das Objekt  $607A_h:00_h$



### Dummy-Objekte

Sie können RX-PDOs so konfigurieren, dass mehr als ein Teilnehmer darauf reagiert. In diesem Fall kann es gewünscht sein, nur einen Teil der im PDO enthaltenen Daten in einem der Geräte auszuwerten. Für lokal nicht genutzte Daten können Sie ein Dummy-Objekt von einem der unterstützten Datentypen in das Mapping des PDOs eintragen:

| Index             | Datentyp   |
|-------------------|------------|
| 0002 <sub>h</sub> | INTEGER8   |
| 0003 <sub>h</sub> | INTEGER16  |
| 0004 <sub>h</sub> | INTEGER32  |
| 0005 <sub>h</sub> | UNSIGNED08 |
| 0006 <sub>h</sub> | UNSIGNED16 |
| 0007 <sub>h</sub> | UNSIGNED32 |

### 8.2.5.2 TX-Konfiguration

Um ein TX-PDO zu konfigurieren, müssen Sie drei Objektkategorien im Objektverzeichnis berücksichtigen:

- Die Objekte, welche die Funktionalität des Mappings beschreiben.
- Die Objekte, welche den Inhalt des Mappings beschreiben.
- Die Objekte, welche die zu sendenden Daten erhalten sollen.

Zudem ist zu beachten, dass der Zeitpunkt - zu dem die Daten in die TX-PDO-Nachricht kopiert werden - und der Zeitpunkt des Versendens nicht der gleiche sein müssen (abhängig vom Modus).

#### Konfiguration der Funktionalität (Communication Parameter)

Die Konfiguration der Funktionalität des ersten Mappings wird in den Subindizes des Objektes 1800<sub>h</sub> gespeichert. Das zweite Mapping wird in 1801<sub>h</sub> konfiguriert und so weiter. Im Folgenden wird jeweils vom 180N<sub>h</sub> gesprochen. Die Konfiguration betrifft dabei die COB-ID der PDO-Nachricht und die Übertragungsart.

Die Objekte 180N<sub>h</sub> besitzen folgende Subindizes:

- Subindex 0 (max. subindex): Anzahl der gesamten Subindizes
- Subindex 1 (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt. Für PDO-Mapping 1-4 (1A00<sub>h</sub>..1A03<sub>h</sub>) gilt, dass die CAN-ID abhängig von der Node-ID fix ist und nur das Valid-Bit (Bit 31) in der COB-ID gesetzt werden kann. Von 1A04<sub>h</sub>...1A07<sub>h</sub> kann die CAN-ID eigenständig gesetzt werden (mit der Einschränkung dass diese nicht von anderen Diensten verwendet wird, siehe Tabelle am Anfang des Kapitels CANopen)

Dienste) und auch das Valid-Bit. Die Änderung einer COB-ID wird erst *nach* dem Neustart der Steuerung oder der Kommunikation aktiv (siehe Network Management (NMT)).

| Mapping           | COB-ID                     |
|-------------------|----------------------------|
| 1A00 <sub>h</sub> | 180 <sub>h</sub> + Node-ID |
| 1A01 <sub>h</sub> | 280 <sub>h</sub> + Node-ID |
| 1A02 <sub>h</sub> | 380 <sub>h</sub> + Node-ID |
| 1A03 <sub>h</sub> | 480 <sub>h</sub> + Node-ID |
| 1A04 <sub>h</sub> | xxx <sub>h</sub> + Node-ID |
| 1A05 <sub>h</sub> | xxx <sub>h</sub> + Node-ID |
| 1A06 <sub>h</sub> | xxx <sub>h</sub> + Node-ID |
| 1A07 <sub>h</sub> | xxx <sub>h</sub> + Node-ID |

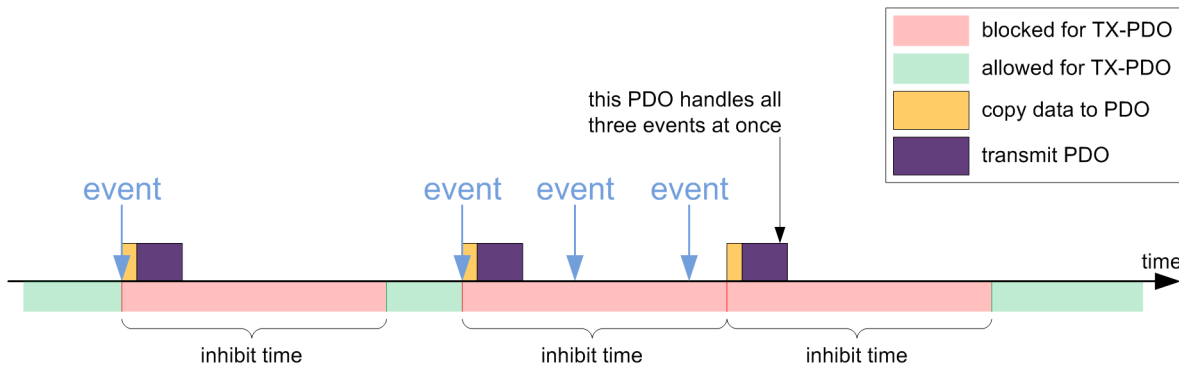
- Subindex 2 (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, welche den Zeitpunkt definiert, zu dem die Daten in die PDO-Nachricht kopiert und wann dieses gesendet werden soll. Die Nummer und die zugehörige Bedeutung kann aus der nachfolgenden Tabelle entnommen werden. Im Folgenden wird von einem *Event* gesprochen, der das Kopieren und/oder das Senden der Daten anstoßen kann. Zu diesem *Event* zählen drei Ereignisse, die unabhängig voneinander betrachtet werden:
  - Schalten der NMT-Zustandsmaschine auf "operational".
  - Die gegenwärtigen Daten haben sich gegenüber der letzten PDO-Nachricht geändert.
  - Der *Event Timer* ist abgelaufen (siehe 180N<sub>h</sub>:5).

Wird der *Event Timer* benutzt, wird dieser unabhängig von den Änderungen behandelt, der *Event Timer* wird erst nach Ablauf desselben neu gestartet, nicht aufgrund eines anderen *Events*.

| 180N <sub>h</sub> :02 <sub>h</sub> | Bedeutung   |
|------------------------------------|---|
| 0                                  | Synchronous (acyclic): Die Daten werden mit dem Eintreffen des SYNC in das TX-PDO kopiert aber erst mit dem <i>Event</i> versendet.   |
| 01 <sub>h</sub> -F0 <sub>h</sub>   | Synchronous (cyclic): Die Daten werden mit dem Eintreffen der n-ten SYNC-Nachricht kopiert und sofort im Anschluss verschickt (n entspricht der Zahl 1 bis 240, der transmission type "1" sendet bei jedem SYNC die neuen Daten). |
| F1 <sub>h</sub> -FB <sub>h</sub>   | Reserviert  |
| FC <sub>h</sub>                    | RTR-Only (synchronous): Die Daten werden mit dem Eintreffen jeder SYNC-Nachricht kopiert aber erst auf Anforderung mittels einer RTR-Nachricht verschickt.  |
| FD <sub>h</sub>                    | RTR-Only (event-driven): Die Daten werden mit dem Erhalt einer RTR-Nachricht in die TX-PDO-Nachricht kopiert und daraufhin sofort versendet.  |
| FE <sub>h</sub> , FF <sub>h</sub>  | Die Daten werden beim Eintreten des <i>Events</i> kopiert und sofort versendet.   |

- Subindex 3 (inhibit time): Dieser Subindex enthält eine Zeitsperre in 100-µs-Schritten (siehe nachfolgende Abbildung). Hier kann eine Zeit eingestellt werden, die nach einem Senden eines PDOs abgelaufen sein muss, damit ein weiteres Mal das PDO verschickt wird. Diese Zeit gilt nur für asynchrone PDOs. Dadurch soll verhindert werden, dass asynchrone PDOs permanent verschickt werden, wenn sich das gemappte Objekt dauernd ändert.
- Subindex 4 (compatibility entry): Dieser Subindex hat keine Funktion und ist nur aus Gründen der Kompatibilität vorhanden.
- Subindex 5 (event timer): Diese Zeit (in ms) kann benutzt werden um ein *Event* auszulösen, welcher für das Kopieren der Daten und Senden des PDOs sorgt.
- Subindex 6 (sync start value): hier wird der Startwert des *Sync Counter* eingetragen, ab welchem der *Slave* auf den Sync zum ersten Mal reagieren und das PDO senden soll. Wird global erst aktiviert, wenn in 1019h Synchronous Counter Overflow Value ein Wert größer 1 eingestellt wird.

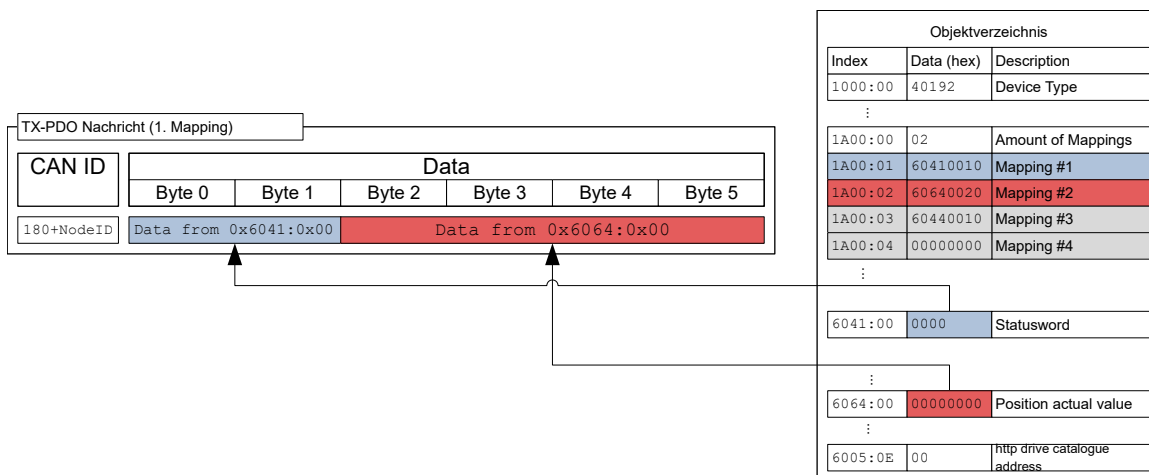




### Inhalt eines Mappings

Die Konfiguration des Inhalts eines Mappings setzt sich wie folgt zusammen (siehe nachfolgende Abbildung als Beispiel):

- Alle Subindizes eines Konfigurationsobjektes gehören zusammen, so beschreibt das 1A00<sub>h</sub> mit allen Subindizes das erste Mapping, das 1A01<sub>h</sub> das zweite TX-PDO-Mapping usw.
- Der Subindex 00 gibt an, wie viele Objekte sich in einem Mapping befinden. Es gibt gleichzeitig an, wie viele der Subindizes gültig sind. Wird das Objekt 1A00<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> auf "0" gesetzt, ist das TX-Mapping damit vollständig abgeschaltet. Im nachfolgendem Beispiel werden somit zwei Objekte in den Einträgen 1A00<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> - 1A00<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> gemappt. Die Objekte in den Einträgen 1A00<sub>h</sub>:03<sub>h</sub> - 1A00<sub>h</sub>:04<sub>h</sub> werden somit nicht gemappt (grau dargestellt).
- Jeder Subindex von 1A00<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> bis 1A00<sub>h</sub>:0F<sub>h</sub> beschreibt fortlaufend ohne Lücken (für eine Lücke können Dummy-Objekte verwendet werden) jeweils eine Quelle des Mappings. Dabei wird der Index, Subindex und die Bitlänge kodiert. Beispiel aus nachfolgender Abbildung: die ersten zwei Byte der Nachricht sollen aus dem Objekt 6041<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> gelesen werden. In hexadezimaler Schreibweise setzt sich der Inhalt des 1A00<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> dann aus <Index><Subindex><Bitlänge> zusammen, also 60410010. Das zweite Mapping (1A00<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>) enthält den Inhalt 60640020. Es mappt also die folgenden vier Byte (entspricht 32 Bits) aus dem Objekt 6064<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> in die TX-PDO-Nachricht.



### 8.2.5.3 Voreinstellung

Voreingestellt ist folgende Konfiguration:

#### RX-PDO

1. Mapping (CAN-ID: 200<sub>h</sub> + Node-ID):

- 6040<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> (controlword)
- 6060<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> (mode of operation)
- 3202<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> (motor drive submode select)

2. Mapping (CAN-ID: 300<sub>h</sub> + Node-ID):

- 607A<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> (target position)
- 6081<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> (profile velocity)

3. Mapping (CAN-ID: 400<sub>h</sub> + Node-ID): Objekt 6042<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> (vl target velocity)

4. Mapping (CAN-ID: 500<sub>h</sub> + Node-ID): Objekt 60FE<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> (digital outputs)

#### TX-PDO

1. Mapping (CAN-ID: 180<sub>h</sub> + Node-ID):

- 6041<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> (Statusword)
- 6061<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> (Modes Of Operation Display)

2. Mapping (CAN-ID: 280<sub>h</sub> + Node-ID): 6064<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> (Position actual value)

3. Mapping (CAN-ID: 380<sub>h</sub> + Node-ID): 6044<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> (vl velocity actual value)

4. Mapping (CAN-ID: 480<sub>h</sub> + Node-ID): Objekt 60FD<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> (Digital Inputs)

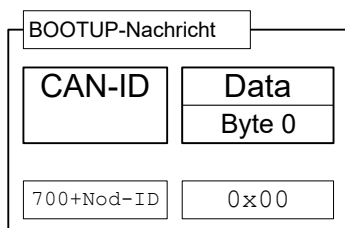
#### 8.2.5.4 PDO-Mapping ändern

Sie ändern das PDO-Mapping wie folgt:

1. Deaktivieren Sie das PDO, indem Sie das *Valid Bit* (Bit 31) des Subindex 01h des dazugehörigen Communication Parameter (z.B. 1400<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) auf "1" setzen.
2. Deaktivieren Sie das Mapping, indem Sie den Subindex 00h des dazugehörigen Mapping Parameter (z.B. 1600<sub>h</sub>:00<sub>h</sub>) auf "0" setzen.
3. Ändern Sie das Mapping in den gewünschten Subindizes (z.B. 1600<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>).
4. Aktivieren Sie das Mapping in dem Sie die Anzahl der zu mappenden Objekte in den Subindex 00h des dazugehörigen Mapping Parameter (z.B. 1600<sub>h</sub>:00<sub>h</sub>) schreiben.
5. Aktivieren Sie das PDO indem Sie Bit 31 des Subindex 01h des dazugehörigen Communication Parameter (z.B. 1400<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) auf "0" setzen.

#### 8.2.6 Boot-Up Protocol

Erreicht der CAN-Slave den NMT-Zustand "Pre-Operational" (siehe nachfolgende Abbildung), dann wird die nachfolgende Nachricht verschickt, um die Betriebsbereitschaft zu signalisieren.



Dieser Service ist unbestätigt, es erfolgt keine Antwort.

#### Hinweis



Der Bootloader sendet eine eigene Boot-Up-Nachricht. Diese kann unterdrückt werden, siehe Objekt 2007<sub>h</sub>:00

#### 8.2.7 Heartbeat und Nodeguarding

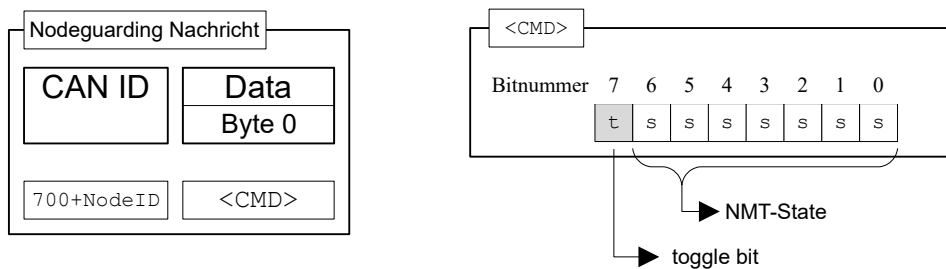
Mit den Services "Heartbeat" und "Nodeguarding" (oft auch mit "Liveguarding" bezeichnet) lassen sich abgeschaltete oder abgestürzte Geräte am CAN-Bus finden. Dazu fordert der NMT-Master zyklisch eine Nachricht mit dem aktuellen NMT-Zustand des Slaves an (Nodeguarding).

Die Alternative ist, dass jeder Slave unaufgefordert und zyklisch eine Nachricht versendet (Heartbeat). Eine Kombination aus Nodeguarding und Heartbeat ist nicht zulässig. Es wird zudem empfohlen, den Heartbeat dem Nodeguarding vorzuziehen, da Nodeguarding eine höhere Auslastung des CAN-Busses verursacht.

### 8.2.7.1 Nodeguarding

Dieser Service basiert darauf, dass der NMT-Master eine RTR-Nachricht mit der CAN-ID  $700_n + \text{Node-ID}$  an den jeweiligen Slave verschickt.

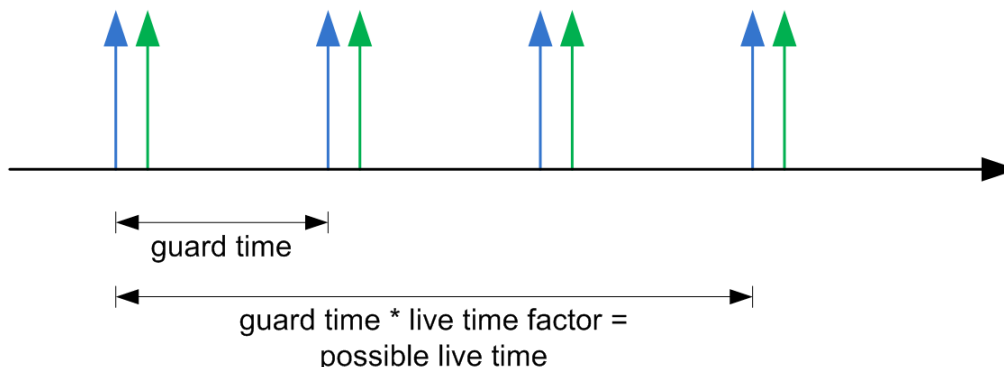
Anschließend muss der Slave eine Nachricht als Antwort verschicken, welche nachfolgend abgebildet ist. Das Bit 7 wechselt dabei bei jeder Übertragung, somit kann festgestellt werden, ob eine Nachricht verloren ging. In den Bits 6 bis 0 wird der momentane NMT-Status des Slaves eingetragen.



Es existieren beim Nodeguarding drei Zeitintervalle (siehe auch nachfolgende Abbildung):

- *guard time*: Die Zeit, zwischen zwei RTR-Nachrichten. Diese kann für jeden CAN-Knoten unterschiedlich sein und wird im Slave im Objekt  $100C_n:00$  hinterlegt (Einheit: Millisekunden)
- *live time factor*: Ein Multiplikator für die *guard time*, diese wird im CAN-Slave im Objekt  $100D_n:00$  hinterlegt und kann für jeden Slave am CAN-Bus unterschiedlich sein.
- *possible live time*: Die Zeitdauer, welche sich aus der Multiplikation aus *guard time* und *live time factor* ergibt.

- ➡ RTR Ticket to 0x700+Node ID sent from NMT Master
- ➡ Answer from Client: NMT Ticket with current NMT state

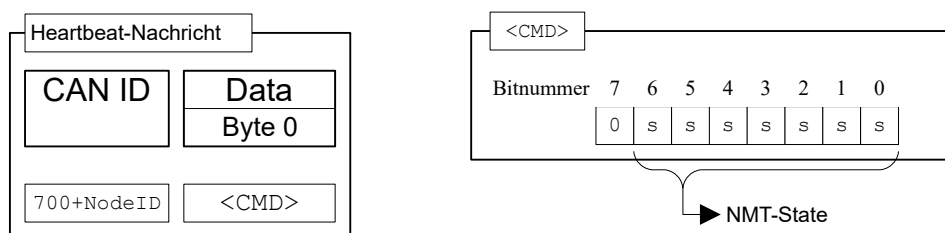


Folgende drei Bedingungen werden beim Nodeguarding geprüft:

- Der NMT-Master muss innerhalb der "possible live time" die RTR-Anforderung verschicken.
- Der Slave muss innerhalb der "possible live time" die Antwort auf die RTR-Anforderung verschicken.
- Der Slave muss mit seinem NMT-Zustand antworten. Zudem muss das "toggle bit" korrekt gesetzt sein.

### 8.2.7.2 Heartbeat

Ist der Heartbeat aktiviert, sendet der Slave ohne weitere Aufforderung zyklisch seinen NMT-Zustand auf dem CAN-Bus. Sie aktivieren diesen Service, indem Sie die Zeit *Producer Heartbeat Time* im Objekt `1017h:00h` auf einen anderen Wert als Null setzen. Die *Producer Heartbeat Time* wird in Millisekunden gemessen. Die vom Slave verschickte Nachricht hat die nachfolgend abgebildete Form:



Der Slave muss innerhalb der *Heartbeat Consumer Time* die Heartbeat-Nachricht verschicken. Diese Zeit ist nur dem Master bekannt und wird in der Steuerung nicht hinterlegt.

Der Slave kann auch einen *Heartbeat* von einem anderen *Producer* (Master oder anderem Slave) überwachen. Dazu müssen Sie die Zeit *Consumer Heartbeat Time* und die Node-ID des *Producer* im Objekt `1016h` eintragen.

Fehler, die bei dieser Überwachung auftreten, werden zurückgesetzt, wenn entweder die Funktion deaktiviert wird oder der *Heartbeat* wieder in der korrekten Zeit gesendet wird.

## 8.3 LSS-Protokoll

Mit den Diensten des *LSS-Protokolls* (*Layer Settings Services*) erfolgt die Vergabe der Node-ID und/oder Baudrate der Steuerung direkt über den CANopen-Bus. Dies ist besonders nützlich bei Geräten, die über keine Möglichkeit zur mechanischen Konfiguration (z.B. Drehschalter) der Parameter verfügen.

### 8.3.1 Allgemeines

Das *LSS-Protokoll* benötigt ein CANopen-Gerät im Netzwerk, das die Rolle des *LSS-Masters* einnimmt. Alle anderen Geräte haben die Rolle des *LSS-Slaves*.

Jeder *LSS-Slave* verfügt über eine eindeutige *LSS-Adresse*, die aus den vier 32-Bit-Einträgen des Objekts `1018h Identity Object` besteht.

Ein *LSS-Slave* darf entweder im *Konfigurationsmodus* oder im *Wartemodus* sein. Der *LSS-Master* ist zuständig für das Umschalten zwischen den beiden Modi. Manche *LSS-Dienste* (*Configuration*, *Inquiry*) sind nur im *Konfigurationsmodus* verfügbar.

### 8.3.2 LSS-Nachricht

Alle Nachrichten des *LSS-Protokolls* bestehen aus 8 Bytes (*DLC=8*), wobei Byte 0 immer den *Command Specifier* (*CS*) des Dienstes enthält.

Zwei CAN-ID sind für das *LSS-Protokoll* reserviert:

- 7E5<sub>h</sub>: für die Nachrichten vom *LSS-Master* an die *LSS-Slaves* (Request)
- 7E4<sub>h</sub>: für die Nachrichten von den *LSS-Slave* an den *LSS-Master* (Response)

### 8.3.3 LSS-Dienste

Es werden vier Kategorien von Diensten unterstützt:

- Switch state services
- Configuration services
- Inquiry services
- Identification services

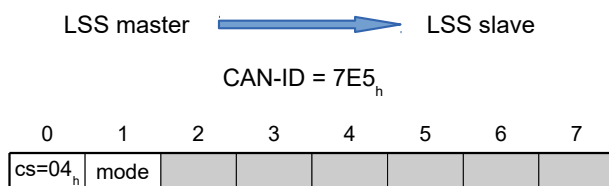
#### 8.3.3.1 Switch state services

Mit diesen Diensten kann der *LSS-Master* die *LSS-Slaves* in den *Konfigurationsmodus* oder in den *Wartemodus* versetzen.

Das Ändern der Node-ID und Baudrate mittels Configuration services und die Inquiry services sind nur im *Konfigurationsmodus* zugelassen.

#### Switch state global service

Mit diesem Dienst versetzt der *LSS-Master* alle *LSS-Slaves* im Netzwerk in den *Konfigurationsmodus* oder in den *Wartemodus*.



#### Byte 0 : CS (Command Specifier)

Wert = "04<sub>h</sub>"

#### Byte 1: mode

Wert = "00<sub>h</sub>": schaltet in den *Wartemodus*

Wert = "01<sub>h</sub>": schaltet in den *Konfigurationsmodus*

#### Bytes 2-7 :

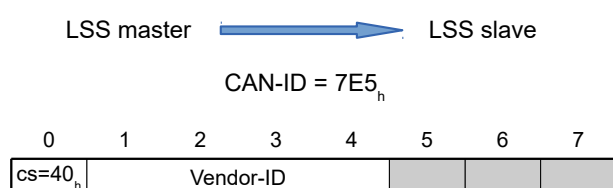
reserviert (=0<sub>h</sub>)

#### Switch state selective service

Mit diesem Dienst versetzt der *LSS-Master* die *LSS-Slaves* mit der (oder Teilen der) entsprechenden *LSS-Adresse* in den *Konfigurationsmodus*.

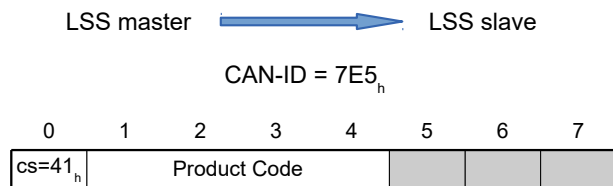
Der *LSS-Master* sendet vier Nachrichten, welche die *LSS-Adresse* enthalten:

1. Der *LSS-Master* setzt die *LSS-Slaves* mit der entsprechenden *Vendor-ID* in den *Konfigurationsmodus*:

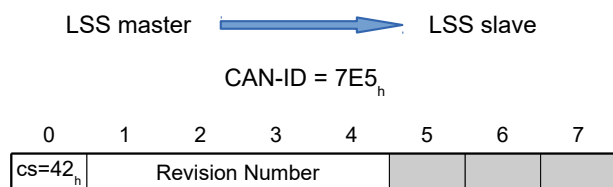


**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "40<sub>h</sub>"**Bytes 1-4: Vendor-ID***Vendor-ID*: siehe 1018<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>**Bytes 5-7 :**reserviert (=0<sub>h</sub>)

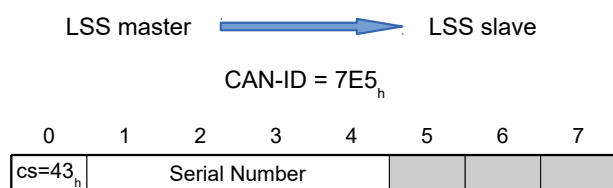
2. Der *LSS-Master* setzt die *LSS-Slaves* mit dem entsprechenden *Product Code* in den *Konfigurationsmodus*:

**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "41<sub>h</sub>"**Bytes 1-4: Product Code***Product Code*: siehe 1018<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>**Bytes 5-7 :**reserviert (=0<sub>h</sub>)

3. Der *LSS-Master* setzt die *LSS-Slaves* mit der entsprechenden *Revision Number* in den *Konfigurationsmodus*:

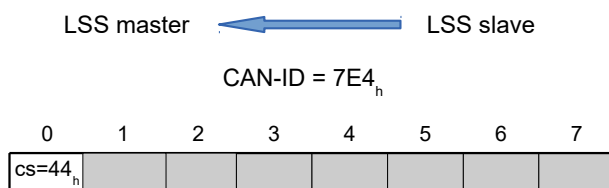
**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "42<sub>h</sub>"**Bytes 1-4: Revision Number***Revision Number*: siehe 1018<sub>h</sub>:03<sub>h</sub>**Bytes 5-7 :**reserviert (=0<sub>h</sub>)

4. Der *LSS-Master* setzt die *LSS-Slaves* mit der entsprechenden *Serial Number* in den *Konfigurationsmodus*:



**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "43<sub>h</sub>"**Bytes 1-4: mode**Serial Number: siehe 1018<sub>h</sub>:04<sub>h</sub>**Bytes 5-7 :**reserviert (=0<sub>h</sub>)

Der *LSS-Slave* mit der entsprechenden *LSS-Adresse* wurde in den *Konfigurationsmodus* gesetzt und sendet eine Bestätigung:

**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "44<sub>h</sub>"**Bytes 1-7 :**reserviert (=0<sub>h</sub>)**8.3.3.2 Configuration services**

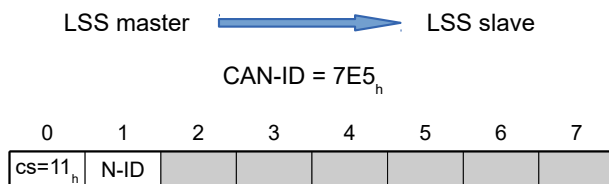
Mit diesen Diensten kann der *LSS-Master* die Node-ID oder Baudrate der *LSS-Slaves* ändern und ggf. abspeichern.

**Hinweis**

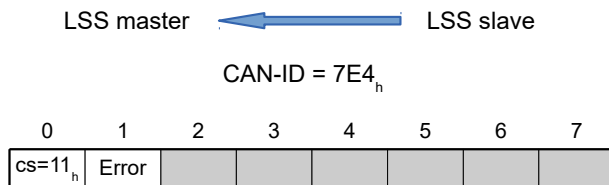
Die *LSS-Slaves* müssen sich im *Konfigurationsmodus* befinden. Siehe Kapitel [Switch state services](#).

**Configure node-ID service**

Der *LSS-Master* sendet eine Nachricht mit der neuen Node-ID an einen *LSS-Slave*:

**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "11<sub>h</sub>"**Byte 1: N-ID (Node-ID)**gültige Node-ID zwischen 01<sub>h</sub> und 7F<sub>h</sub>**Bytes 2-7 :**reserviert (=0<sub>h</sub>)

Der *LSS-Slave* antwortet mit einer Bestätigung/einem Error-Code:



**Byte 0 : CS (Command Specifier)**

Wert = "11<sub>h</sub>"

**Byte 1: Error Code**

Wert = "00<sub>h</sub>": kein Fehler

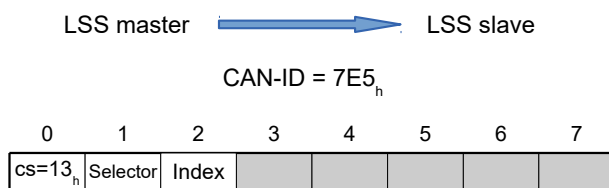
Wert = "01<sub>h</sub>": ungültige Node-ID

**Bytes 2-7 :**

reserviert (=0<sub>h</sub>)

**Configure bit timing parameters service**

Der *LSS-Master* sendet eine Nachricht mit der neuen Baudrate an einen *LSS-Slave*:



**Byte 0 : CS (Command Specifier)**

Wert = "13<sub>h</sub>"

**Byte 1: Table Selector**

Wert = "00<sub>h</sub>": die Tabelle für die Baudrate aus dem *CiA 301* Standard wird benutzt.

**Byte 2: Table Index**

Der Wert für den Index wird der nachfolgenden Tabelle entnommen.

**Bytes 3-7 :**

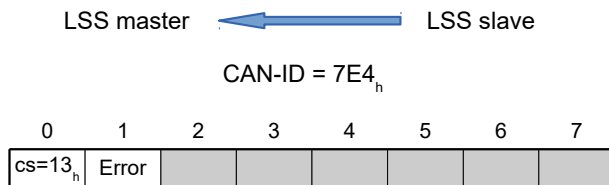
reserviert (=0<sub>h</sub>)

Folgende Werte werden für den *Table Index* unterstützt:

| Table Index | Baudrate in kBd |
|-------------|-----------------|
| 0           | 1000            |
| 2           | 500             |
| 3           | 250             |
| 4           | 125             |
| 6           | 50              |
| 7           | 20              |
| 8           | 10              |



Der *LSS-Slave* antwortet mit einer Bestätigung/einem Error-Code:



#### Byte 0 : CS (Command Specifier)

Wert = "13<sub>h</sub>"

#### Byte 1: Error Code

Wert = "00<sub>h</sub>": kein Fehler

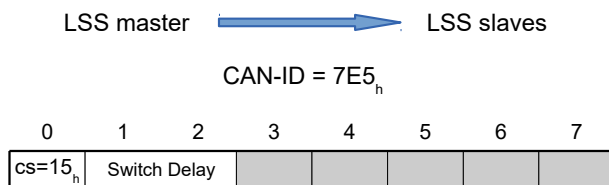
Wert = "01<sub>h</sub>": ungültiger *Table Index*/ Baudrate wird nicht unterstützt

#### Bytes 2-7 :

reserviert (=0<sub>h</sub>)

### Activate bit timing parameters service

Der *LSS-Master* aktiviert mit diesem Kommando die eingestellte Baudrate aller *LSS-Slaves* im Netzwerk gleichzeitig:



#### Byte 0 : CS (Command Specifier)

Wert = "15<sub>h</sub>"

#### Bytes 1-2: Switch Delay

Verzögerung in ms. Dadurch wird gewährleistet, dass alle *LSS-Slaves* im Netzwerk die gleiche Baudrate haben, bevor Nachrichten wieder gesendet werden dürfen.

Nach dem Empfang dieser Nachricht von jedem *LSS-Slave* wird die Zeit abgewartet, die hier hinterlegt wird. Erst danach wird die neue Baudrate übernommen.

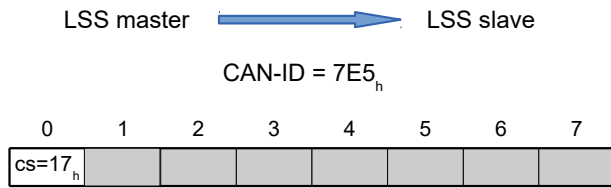
Die gleiche Zeit wird ein zweites Mal abgewartet, erst danach darf ein *LSS-Slave* wieder Nachrichten senden.

#### Bytes 3-7 :

reserviert (=0<sub>h</sub>)

### Store configuration service

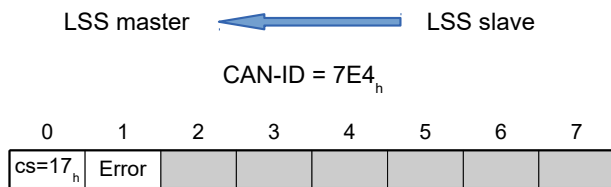
Der *LSS-Master* speichert mit diesem Kommando die eingestellte Node-ID und Baudrate eines *LSS-Slaves* ab. Der *LSS-Master* muss gewährleisten, dass in dem Moment nur ein *LSS-Slave* im Netzwerk sich im *Konfigurationsmodus* befindet.



**Byte 0 : CS (Command Specifier)**  
 Wert = "17<sub>h</sub>"

**Bytes 1-7 :**  
 reserviert (=0<sub>h</sub>)

Der LSS-Slave antwortet mit einer Bestätigung/einem Error-Code:



**Byte 0 : CS (Command Specifier)**  
 Wert = "17<sub>h</sub>"

**Byte 1: Error Code**  
 Wert = "00<sub>h</sub>": kein Fehler  
 Wert = "02<sub>h</sub>": Zugriff auf den nichtflüchtigen Speicher fehlgeschlagen

**Bytes 2-7 :**  
 reserviert (=0<sub>h</sub>)

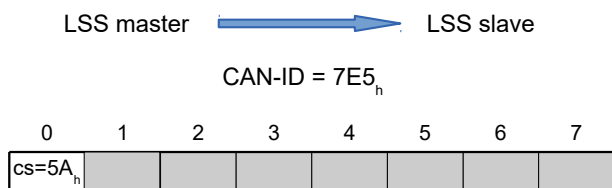
### 8.3.3.3 Inquiry services

Mit diesen Diensten kann der LSS-Master die LSS-Adresse oder die Node-ID eines LSS-Slaves abfragen. Der LSS-Master muss gewährleisten, dass nur ein LSS-Slave im Netzwerk sich im Konfigurationsmodus befindet.

#### Inquire LSS address service

Mit diesem Dienst fragt der LSS-Master die LSS-Adresse eines Slaves ab.

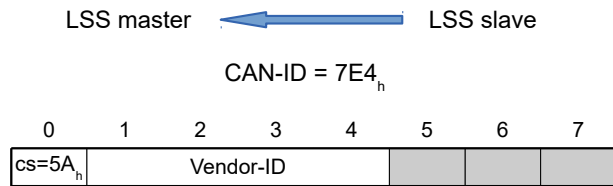
- Der LSS-Master fragt die Vendor-ID ab:



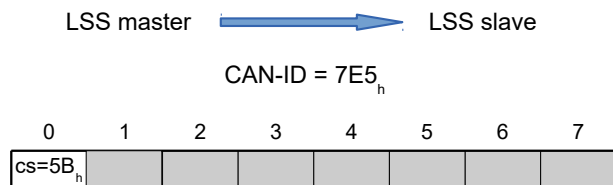
**Byte 0 : CS (Command Specifier)**  
 Wert = "5A<sub>h</sub>"

**Bytes 1-7 :**reserviert (=0<sub>h</sub>)

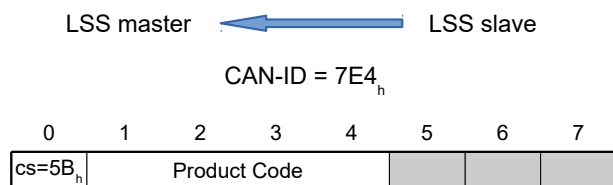
Der LSS-Slave sendet seine Vendor-ID zurück:

**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "5A<sub>h</sub>"**Bytes 1-4: Vendor-ID**Vendor-ID: siehe 1018<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>**Bytes 5-7 :**reserviert (=0<sub>h</sub>)

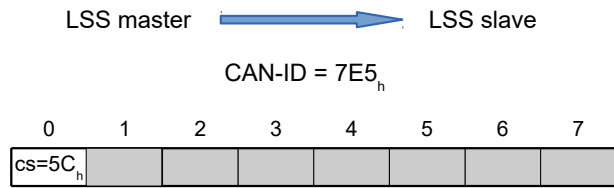
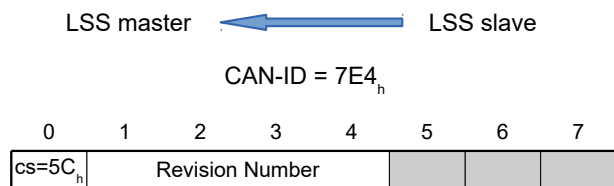
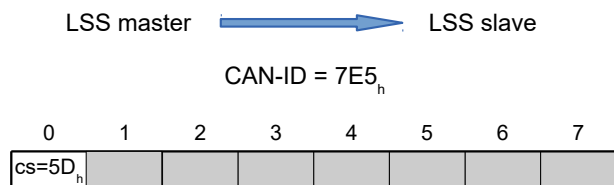
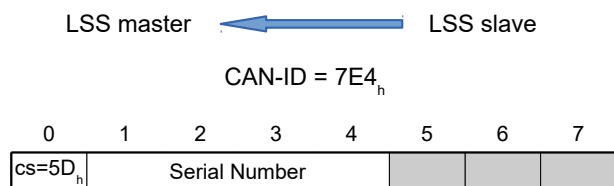
2. Der LSS-Master fragt den Product Code ab:

**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "5B<sub>h</sub>"**Bytes 1-7 :**reserviert (=0<sub>h</sub>)

Der LSS-Slave sendet seinen Product Code zurück:

**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "5B<sub>h</sub>"**Bytes 1-4: Product Code**Product Code: siehe 1018<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>**Bytes 5-7 :**reserviert (=0<sub>h</sub>)

3. Der LSS-Master fragt die Revision Number ab:

**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "5C<sub>h</sub>"Der LSS-Slave sendet seine *Revision Number* zurück:**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "5C<sub>h</sub>"**Bytes 1-4: Revision Number***Revision Number*: siehe 1018<sub>h</sub>:03<sub>h</sub>**Bytes 5-7 :**reserviert (=0<sub>h</sub>)4. Der LSS-Master fragt die *Serial Number* ab:**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "5D<sub>h</sub>"**Bytes 1-7 :**reserviert (=0<sub>h</sub>)Der LSS-Slave sendet seine *Serial Number* zurück:**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "5D<sub>h</sub>"

**Bytes 1-4: Serial Number**

Serial Number: siehe  $1018_h:04_h$

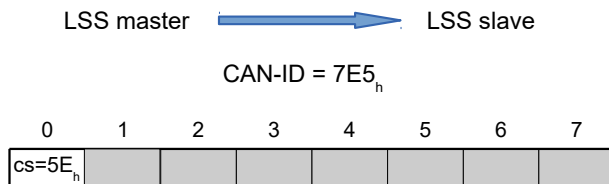
**Bytes 5-7 :**

reserviert ( $=0_h$ )

**Inquire node-ID service**

Mit diesem Dienst fragt der *LSS-Master* die Node-ID eines Slaves ab.

Der *LSS-Master* fragt die Node-ID ab:

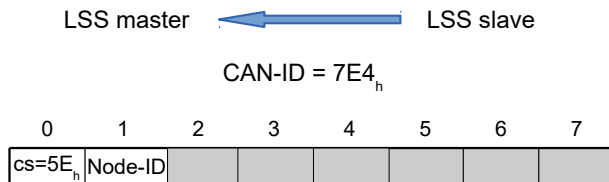
**Byte 0 : CS (Command Specifier)**

Wert = " $5E_h$ "

**Bytes 1-7 :**

reserviert ( $=0_h$ )

Der *LSS-Slave* antwortet mit seiner Node-ID:

**Byte 0 : CS (Command Specifier)**

Wert = " $5E_h$ "

**Byte 1: Node-ID**

Node-ID des *LSS-Slaves*

**Bytes 2-7 :**

reserviert ( $=0_h$ )

**8.3.3.4 Identification services**

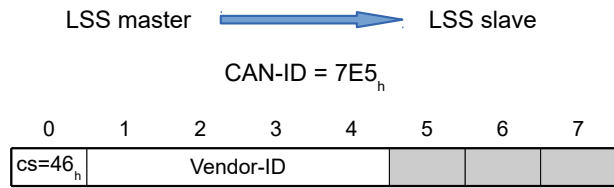
Mit diesen Diensten kann der *LSS-Master* die *LSS-Slaves* anhand ihrer *LSS-Adresse* sich identifizieren lassen.

**LSS identify remote slave service**

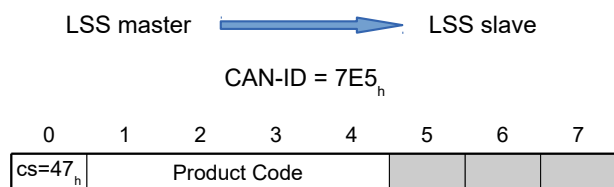
Mit diesem Dienst fordert der *LSS-Master* die *LSS-Slaves* mit der (oder Teilen der) entsprechenden *LSS-Adresse* an, sich mit dem Dienst LSS identify slave service zu identifizieren.

Dabei kann ein Bereich für die *Revision Number* und *Serial Number* definiert werden. Alle *LSS-Slaves*, deren Nummern sich im jeweiligen Bereich befinden, müssen sich identifizieren. Es ist die Aufgabe des *LSS-Masters*, den Bereich so zu verkleinern, dass schlussendlich nur ein *LSS-Slave* antwortet.

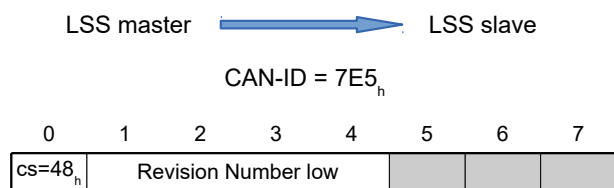
1. Der *LSS-Master* definiert die *Vendor-ID* der *LSS-Slaves*, die sich identifizieren sollen:

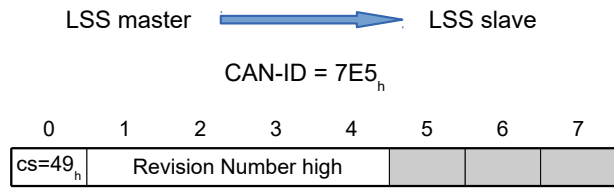
**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "46<sub>h</sub>"**Bytes 1-4: Vendor-ID**Vendor-ID: siehe 1018<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>**Bytes 5-7 :**reserviert (=0<sub>h</sub>)

2. Der LSS-Master definiert den *Product Code* der LSS-Slaves, die sich identifizieren sollen:

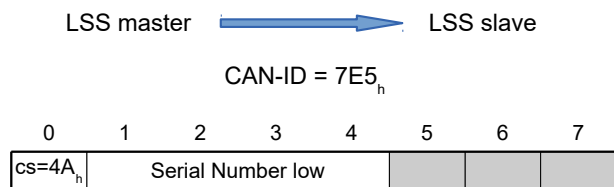
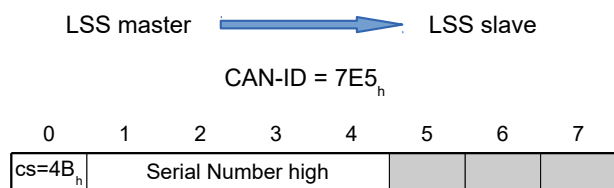
**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "47<sub>h</sub>"**Bytes 1-4: Product Code**Product Code: siehe 1018<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>**Bytes 5-7 :**reserviert (=0<sub>h</sub>)

3. Der LSS-Master definiert die niedrigste und höchste *Revision Number* eines Bereichs. Alle LSS-Slaves, deren *Revision Number* innerhalb dieses Bereichs ist, sollen sich identifizieren:

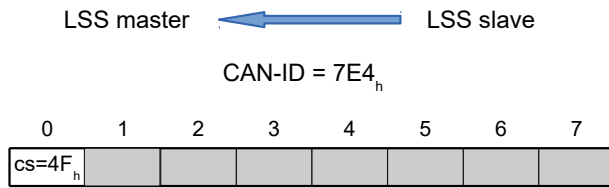
**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "48<sub>h</sub>"**Bytes 1-4: Revision Number low**niedrigste *Revision Number* des Bereichs: siehe 1018<sub>h</sub>:03<sub>h</sub>**Bytes 5-7 :**reserviert (=0<sub>h</sub>)

**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "49<sub>h</sub>"**Bytes 1-4: Revision Number high**höchste *Revision Number* des Bereichs: siehe 1018<sub>h</sub>:03<sub>h</sub>**Bytes 5-7 :**reserviert (=0<sub>h</sub>)

4. Der *LSS-Master* definiert die niedrigste und höchste *Serial Number* eines Bereichs. Alle *LSS-Slaves*, deren *Serial Number* innerhalb dieses Bereichs ist, sollen sich identifizieren:

**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "4A<sub>h</sub>"**Bytes 1-4: Serial Number low**niedrigste *Serial Number* des Bereichs: siehe 1018<sub>h</sub>:04<sub>h</sub>**Bytes 5-7 :**reserviert (=0<sub>h</sub>)**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "4B<sub>h</sub>"**Bytes 1-4: Serial Number high**höchste *Serial Number* des Bereichs: siehe 1018<sub>h</sub>:04<sub>h</sub>**Bytes 5-7 :**reserviert (=0<sub>h</sub>)**LSS identify slave service**

Der *LSS-Slave*, dessen *LSS-Adresse* mit dem Dienst LSS identify remote slave service vom *LSS-Master* definiert wurde, identifiziert sich:

**Byte 0 : CS (Command Specifier)**Wert = "4F<sub>h</sub>"**Bytes 1-7 :**reserviert (=0<sub>h</sub>)**8.3.4 Beispiel**

Die Steuerung (*LSS-Slave*) wird mit folgenden Parametern ausgeliefert:

- Node-ID = 7F<sub>h</sub> (=127<sub>d</sub>)
- Baudrate = 1000 kBd

Die Parameter sollen wie folgt eingestellt werden:

- Node-ID = 05<sub>h</sub> (=5<sub>d</sub>)
- Baudrate = 125 kBd

Es wird angenommen, dass momentan nur ein *LSS-Slave* im Netzwerk vorhanden ist.

1. Der *LSS-Master* versetzt den *LSS-Slave* in den *Konfigurationsmodus* (siehe [Switch state global service](#)):  
7E5 | 04 01 00 00 00 00 00 00
2. Der *LSS-Master* fragt die Node-ID des *LSS-Slaves* ab (siehe [Inquire node-ID service](#)):  
7E5 | 5E 00 00 00 00 00 00 00  
Der *LSS-Slave* antwortet mit seiner Node-ID:  
7E4 | 5E 7F 00 00 00 00 00 00
3. Der *LSS-Master* setzt die Node-ID auf "05<sub>h</sub>" (siehe [Configure node-ID service](#)):  
7E5 | 11 05 00 00 00 00 00 00  
Der *LSS-Slave* bestätigt (Error-Code=00<sub>h</sub>):  
7E4 | 11 00 00 00 00 00 00 00
4. Der *LSS-Master* setzt die Baudrate auf 125 kBd (*Table Index*=4) (siehe [Configure bit timing parameters service](#)):  
7E5 | 13 00 04 00 00 00 00 00  
Der *LSS-Slave* bestätigt (Error-Code=00<sub>h</sub>):  
7E4 | 13 00 00 00 00 00 00 00
5. Der *LSS-Master* sendet den Befehl zum Abspeichern der Änderungen (siehe [Store configuration service](#)):  
7E5 | 17 00 00 00 00 00 00 00
6. Der *LSS-Master* versetzt den *LSS-Slave* in den *Wartemodus* (siehe [Switch state global service](#)):  
7E5 | 04 00 00 00 00 00 00 00  
Der *LSS-Slave* bestätigt (Error-Code=00<sub>h</sub>):  
7E4 | 17 00 00 00 00 00 00 00
7. Die neuen Parameter werden nach einem Neustart der Steuerung übernommen.

Die Steuerung meldet sich mit der Node-ID 5 und Baudrate 125KBd:

705 | 00



## 9 Programmierung mit NanoJ

*NanoJ* ist eine C- bzw. C++-nahe Programmiersprache. NanoJ ist in der Software *Plug & Drive Studio* integriert. Weiterführende Informationen finden Sie im Dokument *Plug & Drive Studio: Quick Start Guide* auf [www.nanotec.de](http://www.nanotec.de).

### 9.1 NanoJ-Programm

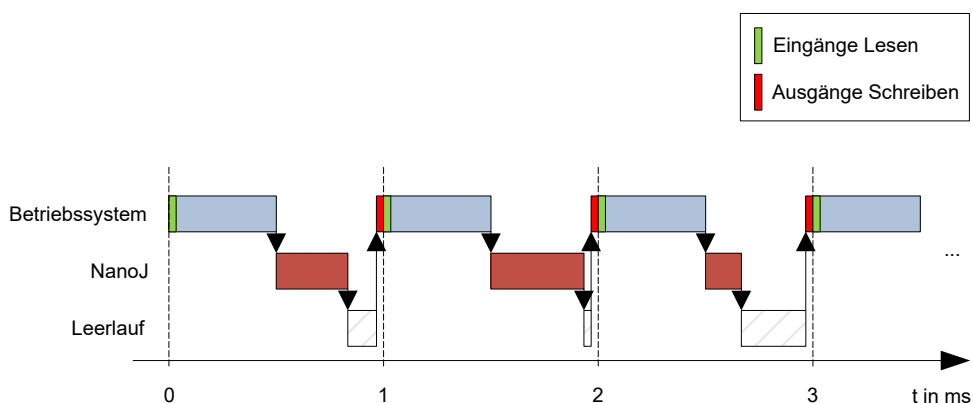
Ein *NanoJ-Programm* stellt eine geschützte Ausführungsumgebung innerhalb der Firmware zur Verfügung. In dieser kann der Anwender eigene Abläufe anlegen. Diese können dann Funktionen in der Steuerung auslösen, indem beispielsweise Einträge im Objektverzeichnis gelesen oder geschrieben werden.

Durch Verwendung von Schutzmechanismen wird verhindert, dass ein *NanoJ-Programm* die Firmware zum Absturz bringt. Im schlimmsten Fall wird die Ausführung mit einem im Objektverzeichnis hinterlegten Fehlercode abgebrochen.

Wenn das *NanoJ-Programm* auf die Steuerung geladen wurde, wird es nach dem Einschalten oder Neustarten der Steuerung automatisch ausgeführt, sofern Sie Bit 0 im Objekt `2300h` nicht auf "0" setzen.

#### 9.1.1 Verfügbare Rechenzeit

Ein *NanoJ-Programm* erhält zyklisch im 1 ms-Takt Rechenzeit (siehe folgende Abbildung). Da durch Interrupts und Systemfunktionen der Firmware Rechenzeit verloren geht, stehen dem Benutzerprogramm (abhängig von Betriebsart und Anwendungsfall) nur ca. 30% ... 50% Rechenzeit zur Verfügung. In dieser Zeit muss das Benutzerprogramm den Zyklus durchlaufen und entweder beenden oder durch Aufruf der Funktion `yield()` die Rechenzeit abgeben. Bei Ersterem wird das Benutzerprogramm mit dem Beginn des nächsten 1 ms-Zyklus wieder neu gestartet, letzteres bewirkt eine Fortsetzung des Programms an dem der Funktion `yield()` nachfolgenden Befehl beim nächsten 1 ms-Zyklus.



Falls das *NanoJ-Programm* mehr als die ihm zugeteilte Zeit benötigt, wird es beendet und im Objektverzeichnis ein Fehlercode gesetzt.

#### Tipp



Bei der Entwicklung von Benutzerprogrammen ist speziell bei zeitintensiveren Aufgaben eine sorgfältige Überprüfung des Laufzeitverhaltens durchzuführen. So empfiehlt sich beispielsweise die Verwendung von Tabellen, anstatt einen Sinuswert über eine `sin` Funktion zu berechnen.

### Hinweis



Sollte das *NanoJ-Programm* zu lange die Rechenzeit nicht abgeben, wird es vom Betriebssystem beendet. In diesem Fall wird in das Statusword bei Objekt 2301<sub>h</sub> die Ziffer 4 eingetragen, im Fehlerregister bei Objekt 2302<sub>h</sub> wird die Ziffer 5 (Timeout) notiert, siehe [2301h NanoJ Status](#) und [2302h NanoJ Error Code](#).

Damit das *NanoJ-Programm* nicht angehalten wird, können Sie den *AutoYield*-Modus aktivieren, indem Sie den Wert "5" in [2300<sub>h</sub>](#) schreiben. Im *AutoYield*-Modus ist aber das *NanoJ-Programm* nicht mehr echtzeitfähig und läuft nicht mehr im 1-Millisekunde-Takt.

## 9.1.2 Geschützte Ausführungsumgebung

Durch prozessorspezifische Eigenschaften wird eine sogenannte *Geschützte Ausführungsumgebung* generiert. Ein Benutzerprogramm in der geschützten Ausführungsumgebung hat nur die Möglichkeit, auf speziell zugewiesene Speicherbereiche und Systemressourcen zuzugreifen. Beispielsweise wird ein Versuch, auf ein Prozessor-IO-Register direkt zu schreiben, mit einem *MPU Fault* quittiert und das Benutzerprogramm wird mit dem entsprechenden Fehlercode im Objektverzeichnis abgebrochen.

## 9.1.3 NanoJ-Programm - Kommunikationsmöglichkeiten

Ein *NanoJ-Programm* hat mehrere Möglichkeiten, mit der Steuerung zu kommunizieren:

- Lesen und Schreiben von OD-Werten per PDO-Mapping
- direktes Lesen und Schreiben von OD-Werten über NanoJ-Funktionen
- Aufruf sonstiger NanoJ-Funktionen (z. B. [Debug-Ausgabe](#) schreiben)

Über ein *PDO-Mapping* werden dem Benutzerprogramm OD-Werte in Form von Variablen zur Verfügung gestellt. Bevor ein Benutzerprogramm die 1 ms-Zeitscheibe erhält, werden dazu von der Firmware die Werte aus dem Objektverzeichnis in die Variablen des Benutzerprogramms übertragen. Sobald das Benutzerprogramm Rechenzeit erhält, kann es diese Variablen wie gewöhnliche C-Variablen manipulieren. Am Ende der Zeitscheibe werden letztendlich die neuen Werte von der Firmware wieder automatisch in die jeweiligen OD-Einträge kopiert.

Um die Performance zu optimieren, werden dabei drei Arten von Mappings definiert: Input, Output und Input/Output (In, Out, InOut).

- *Input Mappings* lassen sich nur lesen und werden nicht zurück ins Objektverzeichnis übertragen.
- *Output Mappings* lassen sich nur schreiben.
- *Input/Output Mappings* erlauben hingegen Lesen und Schreiben.

Die gesetzten Mappings können über die GUI bei den Objekten 2310<sub>h</sub>, 2320<sub>h</sub>, und 2330<sub>h</sub> ausgelesen und überprüft werden. Für jedes Mapping sind maximal 16 Einträge erlaubt.

Über die Angabe der *Linker-Section* wird in *Plug & Drive Studio* gesteuert, ob eine Variable im Input-, Output- oder Datenbereich abgelegt wird.

### NanoJ-Inputs und NanoJ-Outputs

Um mit dem *NanoJ-Programm* über die jeweilige Schnittstelle zu kommunizieren, können Sie folgende Objekte benutzen:

- [2400h NanoJ Inputs](#): Array mit zweiunddreißig S32-Werten zum Übergeben von Werten an das *NanoJ-Programm*
- [2410h NanoJ Init Parameters](#): Array mit zweiunddreißig S32-Werten. Dieses Objekt kann gespeichert werden, im Gegensatz zu 2400<sub>h</sub>.
- [2500h NanoJ Outputs](#): Array mit zweiunddreißig S32-Werten, wo das *NanoJ-Programm* Werte ablegen kann, die über den Feldbus ausgelesen werden können

## 9.1.4 NanoJ-Programm ausführen

Zusammengefasst besteht das *NanoJ-Programm* bei der Ausführung eines Zyklus hinsichtlich des PDO-Mappings aus folgenden drei Schritten:

1. Werte aus dem Objektverzeichnis lesen und in die Bereiche Inputs und Outputs kopieren
2. Benutzerprogramm ausführen
3. Werte aus den Bereichen Outputs und Inputs zurück in das Objektverzeichnis kopieren

Die Konfiguration der Kopiervorgänge ist dem CANopen-Standard angelehnt.

Zusätzlich kann über NanoJ-Funktionen auf Werte des Objektverzeichnisses zugegriffen werden. Dies ist im Allgemeinen deutlich langsamer und daher sind Mappings vorzuziehen. Die Anzahl an Mappings ist begrenzt (jeweils 16 Einträge in In/Out/InOut).

#### Tipp



Nanotec empfiehlt: Häufig genutzte und veränderte OD-Einträge mappen und auf weniger häufig genutzte OD-Einträge per NanoJ-Funktion zuzugreifen.

Eine Liste verfügbarer NanoJ-Funktionen findet sich im Kapitel [NanoJ-Funktionen im NanoJ-Programm](#).

#### Tipp



Nanotec empfiehlt, entweder per Mapping oder NanoJ-Funktion mit `od_write()` auf ein und denselben OD-Wert zuzugreifen. Wird beides gleichzeitig verwendet, so hat die NanoJ-Funktion keine Auswirkung.

### 9.1.5 NanoJ-Programm OD-Einträge

Das *NanoJ-Programm* wird durch OD-Einträge im Objekt-Bereich 2300<sub>h</sub> bis 2330<sub>h</sub> gesteuert und konfiguriert (siehe [2300h NanoJ Control](#)).

| OD-Index          | Name und Beschreibung                                |
|-------------------|--|
| 2300 <sub>h</sub> | <a href="#">2300h NanoJ Control</a>                  |
| 2301 <sub>h</sub> | <a href="#">2301h NanoJ Status</a>                   |
| 2302 <sub>h</sub> | <a href="#">2302h NanoJ Error Code</a>               |
| 2310 <sub>h</sub> | <a href="#">2310h NanoJ Input Data Selection</a>     |
| 2320 <sub>h</sub> | <a href="#">2320h NanoJ Output Data Selection</a>    |
| 2330 <sub>h</sub> | <a href="#">2330h NanoJ In/output Data Selection</a> |

#### Beispiel:

Um das Benutzerprogramm *TEST1.USR* zu starten, kann z. B. folgende Sequenz benutzt werden:

- Überprüfen des Eintrags [2302<sub>h</sub>](#) auf Fehlercode.
- Wenn kein Fehler:  
*NanoJ-Programm* starten durch Beschreiben von Objekt [2300<sub>h</sub>](#), Bit 0 = "1" bzw. durch Neustarten der Steuerung.

#### Hinweis



Das Starten des NanoJ Programms kann bis zu 200 ms dauern.

- Überprüfen des Eintrags [2302<sub>h</sub>](#) auf Fehlercode und des Objekts [2301<sub>h</sub>](#), Bit 0 = "1".

Um ein laufendes Programm anzuhalten: Beschreiben des Eintrags [2300<sub>h</sub>](#) mit dem Bit 0 Wert = "0".

### 9.1.6 Aufbau NanoJ-Programm

Ein Benutzerprogramm besteht aus mindestens zwei Anweisungen:

- der Präprozessoranweisung `#include "wrapper.h"`
- der Funktion `void user() {}`

In der Funktion `void user()` lässt sich der auszuführende Code hinterlegen.

#### Hinweis



Die Dateinamen der Benutzerprogramme dürfen nicht länger als acht Zeichen sein und drei Zeichen im Suffix enthalten; Dateiname `main.cpp` ist zulässig, Dateiname `einLangerDateiname.cpp` ist nicht zulässig.

#### Hinweis



In *NanoJ-Programmen* dürfen globale Variablen ausschließlich innerhalb von Funktionen initialisiert werden. Daraus folgt:

- kein `new` Operator
- keine Konstruktoren
- keine Initialisierung von globalen Variablen außerhalb von Funktionen

#### Beispiele:

Die globale Variable soll erst innerhalb der Funktion `void user()` initialisiert werden:

```
unsigned int i;
void user(){
  i = 1;
  i += 1;
}
```

Folgende Zuweisung ist nicht korrekt :

```
unsigned int i = 1;
void user() {
  i += 1;
}
```

### 9.1.7 NanoJ-Programmbeispiel

Das Beispiel zeigt das Programmieren eines Rechtecksignals in das Objekt `2500h:01h`.

```
// file main.cpp
map S32 outputReg1 as inout 0x2500:1
#include "wrapper.h"

// user program
void user()
{
  U16 counter = 0;
  while( 1 )
  {
    ++counter;

    if( counter < 100 )
      InOut.outputReg1 = 0;
    else if( counter < 200 )
      InOut.outputReg1 = 1;
  }
}
```

```

else
  counter = 0;

  // yield() 5 times (delay 5ms)
  for(U08 i = 0; i < 5; ++i )
    yield();
}
} // eof

```

Weitere Beispiele finden Sie auf [www.nanotec.de](http://www.nanotec.de).

## 9.2 Mapping im NanoJ-Programm

Mit dieser Methode wird eine Variable im *NanoJ-Programm* direkt mit einem Eintrag im Objektverzeichnis verknüpft. Das Anlegen des Mappings muss dabei am Anfang der Datei stehen - noch vor der `#include "wrapper.h"`-Anweisung.

### Tip

Nanotec empfiehlt:



- Benutzen Sie das Mapping, falls Sie den Zugriff auf ein Objekt im Objektverzeichnis häufiger benötigen, z. B. das *Controlword* 6040<sub>h</sub> oder das *Statusword* 6041<sub>h</sub>.
- Für den einzelnen Zugriff auf Objekte bieten sich eher die Funktionen `od_write()` und `od_read()` an, siehe [Zugriff auf das Objektverzeichnis](#).

### 9.2.1 Deklaration des Mappings

Die Deklaration des Mappings gliedert sich dabei folgendermaßen:

```
map <TYPE> <NAME> as <input|output|inout> <INDEX>:<SUBINDEX>
```

Dabei gilt:

- `<TYPE>`  
Der Datentyp der Variable; U32, U16, U08, S32, S16 oder S08.
- `<NAME>`  
Der Name der Variable; wie sie im Benutzerprogramm verwendet wird.
- `<input|output|inout>`  
Die Schreib- und Leseberechtigung einer Variable: Eine Variable kann entweder als `input`, `output` oder `inout` deklariert werden. Damit wird festgelegt, ob eine Variable lesbar (`input`), schreibbar (`output`) oder beides ist (`inout`) und über welche Struktur sie im Programm angesprochen werden muss.
- `<INDEX>:<SUBINDEX>`  
Index und Subindex des zu mappenden Objekts im Objektverzeichnis.

Jede deklarierte Variable wird im Benutzerprogramm über eine der drei Strukturen *In*, *Out* oder *InOut* angesprochen, je nach definierter Schreib- und Leserichtung.

### Hinweis



Ein Kommentar ist nur oberhalb der jeweiligen Mapping-Deklaration im Code erlaubt, nicht in derselben Zeile.

## 9.2.2 Beispiel eines Mappings

Beispiel eines Mappings und der zugehörigen Variablenzugriffe:

```
// 6040h:00h is UNSIGNED16
map U16 controlWord as output 0x6040:00
// 6041h:00h is UNSIGNED16
map U16 statusWord as input 0x6041:00

// 6060h:00h is SIGNED08 (INTEGER8)
map S08 modeOfOperation as inout 0x6060:00

#include "wrapper.h"

void user()
{
  [...]
  Out.controlWord = 1;
  U16 tmpVar = In.statusword;
  InOut.modeOfOperation = tmpVar;
  [...]
}
```

## 9.2.3 Möglicher Fehler bei od\_write ()

Eine mögliche Fehlerquelle ist ein schreibender Zugriff mittels der Funktion `od_write()` (siehe [NanoJ-Funktionen im NanoJ-Programm](#)) auf ein Objekt im Objektverzeichnis, welches gleichzeitig als Mapping angelegt wurde. Nachfolgend aufgelisteter Code ist fehlerhaft:

```
map U16 controlWord as output 0x6040:00
#include " wrapper.h"
void user()
{
  [...]
  Out.controlWord = 1;
  [...]
  od_write(0x6040, 0x00, 5 ); // der Wert wird durch das Mapping überschrieben
  [...]
}
```

Die Zeile mit dem Befehl `od_write(0x6040, 0x00, 5 );` ist wirkungslos. Wie in der Einleitung beschrieben, werden alle Mappings am Ende jeder Millisekunde in das Objektverzeichnis kopiert.

Damit ergibt sich folgender Ablauf:

1. Die Funktion `od_write` schreibt den Wert 5 in das Objekt `6040h:00h`.
2. Am Ende des 1 ms-Zyklus wird das Mapping geschrieben, welches ebenfalls das Objekt `6040h:00h` beschreibt, allerdings mit dem Wert 1.
3. Somit wird - aus Sicht des Benutzers - der `od_write`-Befehl wirkungslos.

## 9.3 NanoJ-Funktionen im NanoJ-Programm

Mit NanoJ-Funktionen ist es möglich, in der Firmware eingebaute Funktionen direkt aus einem Benutzerprogramm aufzurufen. Eine direkte Code-Ausführung ist nur in dem geschützten Bereich der geschützten Ausführungsumgebung möglich und wird über sogenannte *Cortex-Supervisor-Calls* (Svc Calls) realisiert. Dabei wird mit dem Aufruf der Funktion ein Interrupt ausgelöst und die Firmware hat so die Möglichkeit, temporär eine Code-Ausführung außerhalb der geschützten Ausführungsumgebung zuzulassen. Der Entwickler des Benutzerprogramms muss sich jedoch um diesen Mechanismus nicht kümmern - für ihn sind die NanoJ-Funktionen wie ganz normale C-Funktionen aufrufbar. Lediglich die Datei *wrapper.h* muss - wie üblich - eingebunden werden.

### 9.3.1 Zugriff auf das Objektverzeichnis

void **od\_write** (U32 index, U32 subindex, U32 value)

Diese Funktion schreibt den übergebenen Wert an die angegebene Stelle in das Objektverzeichnis.

|          |   |
|----------|---|
| index    | Index des zu schreibenden Objekts im Objektverzeichnis    |
| subindex | Subindex des zu schreibenden Objekts im Objektverzeichnis |
| value    | zu schreibender Wert                                      |

#### Hinweis



Es wird dringend empfohlen, nach dem Aufruf eines `od_write()` die Prozessorzeit mit `yield()` abzugeben. Der Wert wird zwar sofort ins OD geschrieben. Damit die Firmware jedoch davon abhängige Aktionen auslösen kann, muss diese Rechenzeit erhalten und somit das Benutzerprogramm beendet oder mit `yield()` unterbrochen worden sein.

U32 **od\_read** (U32 index, U32 subindex)

Diese Funktion liest den Wert an der angegebenen Stelle aus dem Objektverzeichnis und gibt ihn zurück.

|              |   |
|--------------|---|
| index        | Index des zu lesenden Objekts im Objektverzeichnis    |
| subindex     | Subindex des zu lesenden Objekts im Objektverzeichnis |
| Rückgabewert | Inhalt des OD-Eintrags                                |

#### Hinweis



Aktives Warten auf einen Wert im Objektverzeichnis sollte immer mit einem `yield()` verbunden werden.

#### Beispiel

```
while (od_read(2400,2) != 0) // wait until 2400:2 is set
{ yield(); }
```

### 9.3.2 Prozesssteuerung

void **yield**()

Diese Funktion gibt die Prozessorzeit wieder an das Betriebssystem ab. Das Programm wird in der nächsten Zeitscheibe wieder an der Stelle nach dem Aufruf fortgesetzt.

void **sleep** (U32 ms)

Diese Funktion gibt die Prozessorzeit für die angegebene Zahl an Millisekunden an das Betriebssystem ab. Das Benutzerprogramm wird anschließend an der Stelle nach dem Aufruf fortgesetzt.

|    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| ms | Zu wartende Zeit in Millisekunden |
|----|-----------------------------------|

### 9.3.3 Debug-Ausgabe

Die folgenden Funktionen geben einen Wert in die Debug-Konsole aus. Sie unterscheiden sich anhand des Datentyps des zu übergebenden Parameters.

```
bool VmmDebugOutputString (const char *outstring)
```

```
bool VmmDebugOutputInt (const U32 val)
```

```
bool VmmDebugOutputByte (const U08 val)
```

```
bool VmmDebugOutputHalfWord (const U16 val)
```

```
bool VmmDebugOutputWord (const U32 val)
```

```
bool VmmDebugOutputFloat (const float val)
```

**Hinweis**



Die Debug-Ausgaben werden zunächst in einen eigenen Bereich des Objektverzeichnisses geschrieben und dann von dort von *Plug & Drive Studio* ausgelesen.

Dieser OD-Eintrag hat den Index 2600<sub>h</sub> und ist 64 Zeichen lang, siehe [2600h NanoJ Debug Output](#). In Subindex 00 ist immer die Anzahl der bereits geschriebenen Zeichen enthalten.

Ist der Puffer vollgeschrieben, so schlägt `VmmDebugOutputxxx()` zunächst fehl, das Benutzerprogramm wird dann nicht weiter ausgeführt und hält an der Stelle der Debug-Ausgabe an. Erst wenn die GUI den Puffer ausgelesen hat und danach Subindex 00 wieder zurückgesetzt hat, wird das Programm wieder fortgesetzt und `VmmDebugOutputxxx()` kehrt ins Benutzerprogramm zurück.

**Hinweis**



Debug-Ausgaben dürfen daher nur während der Testphase bei der Entwicklung eines Benutzerprogramms verwendet werden.

**Hinweis**



Nutzen Sie die Debug-Ausgabe nicht, wenn der *AutoYield*-Modus aktiviert ist (siehe [Verfügbare Rechenzeit](#)).

### 9.4 Einschränkungen und mögliche Probleme

Im Folgenden werden Einschränkungen und mögliche Probleme bei der Arbeit mit NanoJ aufgelistet:

| Einschränkung/Problem  | Maßnahme   |
|--|--|
| Wenn ein Objekt gemappt wird, z. B. 0x6040, wird das Objekt alle 1 ms auf seinen vorherigen Wert zurückgesetzt. Das macht die Steuerung dieses Objekts über den Feldbus oder das <i>Plug &amp; Drive Studio</i> unmöglich. | Greifen Sie stattdessen mit <code>od_read/od_write</code> auf das Objekt zu. |



| Einschränkung/Problem  | Maßnahme   |
|--|--|
| Wenn ein Objekt als Output gemappt wurde und der Wert des Objekts niemals vor dem Start des <i>NanoJ-Programms</i> festgelegt wird, kann der Wert dieses Objekts zufällig sein.  | Initialisieren Sie die Werte der gemappten Objekte in Ihrem NanoJ-Programm, damit es sich deterministisch verhält. |
| Die Array-Initialisierung darf nicht mit mehr als 16 Einträgen verwendet werden.   | Verwenden Sie stattdessen <code>constant array</code> .  |
| <code>float</code> darf nicht mit Vergleichsoperatoren verwendet werden.   | Verwenden Sie stattdessen <code>int</code> .   |
| <code>double</code> darf nicht verwendet werden.   |  |
| Wenn ein NanoJ-Programm den Controller neu startet (entweder direkt durch einen expliziten Neustart oder indirekt, z. B. durch die Verwendung der Reset-Funktion), könnte der Controller in eine Neustartschleife geraten, der man nur schwer oder gar nicht entkommen kann. |  |
| <code>math</code> oder <code>cmath</code> können nicht einbezogen werden.  |  |

## 10 Objektverzeichnis Beschreibung

### 10.1 Übersicht

In diesem Kapitel finden Sie eine Beschreibung aller Objekte.

Sie finden hier Angaben zu:

- Funktionen
- Objektbeschreibungen ("Index")
- Wertebeschreibungen ("Subindices")
- Beschreibungen von Bits
- Beschreibung des Objekts

### 10.2 Aufbau der Objektbeschreibung

Die Beschreibung der Objekteinträge ist immer gleich aufgebaut und besteht im Normalfall aus folgenden Abschnitten:

#### Funktion

In diesem Abschnitt wird kurz die Funktion des Objektverzeichnisses beschrieben.

#### Objektbeschreibung

Diese Tabelle gibt detailliert Auskunft über den Datentyp, Vorgabewerte und dergleichen. Eine genaue Beschreibung findet sich im Abschnitt "[Objektbeschreibung](#)".

#### Wertebeschreibung

Diese Tabelle ist nur bei dem Datentyp "Array" oder "Record" verfügbar und gibt genaue Auskunft über die Untereinträge. Eine genauere Beschreibung der Einträge findet sich im Abschnitt "[Wertebeschreibung](#)".

#### Beschreibung

Hier werden genauere Angaben zu den einzelnen Bits eines Eintrags gemacht oder eventuelle Zusammensetzungen erläutert. Eine genauere Beschreibung findet sich im Abschnitt "[Beschreibung](#)".

### 10.3 Objektbeschreibung

Die Objektbeschreibung besteht aus einer Tabelle, welche folgende Einträge enthält:

#### Index

Benennt den Index des Objekts in Hexadezimalschreibweise.

#### Objektname

Der Name des Objekts.

#### Object Code

Der Typ des Objekts. Das kann einer der folgenden Einträge sein:

- VARIABLE: In dem Fall besteht das Objekt nur aus einer Variable, die mit dem Subindex 0 indiziert wird.
- ARRAY: Diese Objekte bestehen immer aus einem Subindex 0 - welcher die Menge der Untereinträge angibt - und den Untereinträgen selber ab dem Index 1. Der Datentyp innerhalb eines Arrays ändert sich nie, das heißt, Untereintrag 1 und alle folgenden Einträge haben immer den gleichen Datentyp.
- RECORD: Diese Objekte bestehen immer aus einem Untereintrag mit dem Subindex 0 - welcher die Menge der Untereinträge angibt - und den Untereinträgen selber ab dem Index 1. Im Gegensatz zu einem ARRAY kann der Datentyp der Subeinträge variieren, das bedeutet, dass beispielsweise Untereintrag 1 einen anderen Datentyp als Untereintrag 2 haben kann.

- **VISIBLE\_STRING**: Das Objekt beschreibt eine in ASCII codierte Zeichenkette. Die Länge des Strings wird in Subindex 0 angegeben, die einzelnen Zeichen sind ab Subindex 1 gespeichert. Diese Zeichenketten sind **nicht** durch ein Null-Zeichen terminiert.

### Datentyp

Hier wird die Größe und die Interpretation des Objekts angegeben. Für den Object Code "VARIABLE" gilt folgende Schreibweise:

- Es wird unterschieden zwischen Einträgen die vorzeichenbehaftet sind, das wird mit dem Präfix "SIGNED" bezeichnet. Für die vorzeichenunbehafteten Einträge wird das Präfix "UNSIGNED" benutzt.
- Die Größe der Variable in Bit wird an das Präfix angestellt und kann entweder 8, 16 oder 32 sein.

### Speicherbar

Hier wird beschrieben ob dieses Objekt speicherbar ist und wenn ja, unter welcher Kategorie.

### Firmware Version

Hier ist die Firmwareversion eingetragen, ab der das Objekt verfügbar ist.

### Änderungshistorie (ChangeLog)

Hier werden eventuelle Änderungen an dem Objekt notiert.

Zudem gibt es noch die Einträge für den Datentyp "VARIABLE" folgende Tabelleneinträge:

### Zugriff

Hier wird die Zugriffsbeschränkung eingetragen. Folgende Beschränkungen gibt es:

- "lesen/schreiben": Das Objekt kann sowohl gelesen, als auch geschrieben werden
- "nur lesen": Das Objekt kann nur aus dem Objektverzeichnis gelesen werden. Setzen eines Werte ist nicht möglich.

### PDO-Mapping

Einige Bussysteme, wie CANopen oder EtherCAT unterstützen ein PDO-Mapping. In diesem Tabelleneintrag wird beschrieben, ob das Objekt in ein Mapping eingefügt werden darf und in welches. Dabei gibt es folgende Bezeichnungen:

- "no": Das Objekt darf in kein Mapping eingetragen werden.
- "TX-PDO": Das Objekt darf in ein RX Mapping eingetragen werden.
- "RX-PDO": Das Objekt darf in ein TX Mapping eingetragen werden.

### Zulässige Werte

In einigen Fällen ist es nur erlaubt, bestimmte Werte in das Objekt zu schreiben. Sollte das der Fall sein, werden diese Werte hier aufgelistet. Besteht keine Beschränkung bleibt das Feld leer.

### Vorgabewert

Um die Steuerung beim Einschalten in einen gesicherten Zustand zu bringen ist es nötig, einige Objekte mit Werten vorzubelegen. Der Wert, der beim Start der Steuerung in das Objekt geschrieben wird, wird in diesem Tabelleneintrag notiert.

## 10.4 Wertebeschreibung

### Hinweis



Der Übersichtlichkeit halber werden einige Subindizes zusammengefasst, wenn die Einträge alle den gleichen Namen haben.

In der Tabelle mit der Überschrift "Wertebeschreibung" werden alle Daten für Untereinträge mit Subindex 1 oder höher aufgelistet. Die Tabelle beinhaltet folgende Einträge:

**Subindex**

Nummer des aktuell beschriebenen Untereintrages.

**Name**

Der Name des Untereintrages.

**Datentyp**

Hier wird die Größe und die Interpretation des Untereintrages angegeben. Hier gilt immer folgende Schreibweise:

- Es wird unterschieden zwischen Einträgen die vorzeichenbehaftet sind, das wird mit dem Präfix "SIGNED" bezeichnet. Für die vorzeichenunbehafteten Einträge wird das Präfix "UNSIGNED" benutzt.
- Die Größe der Variable in Bit wird an das Präfix angestellt und kann entweder 8, 16 oder 32 sein.

**Zugriff**

Hier wird die Zugriffsbeschränkung für den Untereintrag eingetragen. Folgende Beschränkungen gibt es:

- "lesen/schreiben": Das Objekt kann sowohl gelesen, als auch geschrieben werden
- "nur lesen": Das Objekt kann nur aus dem Objektverzeichnis gelesen werden. Setzen eines Wertes ist nicht möglich.

**PDO-Mapping**

Einige Bussysteme, wie CANopen oder EtherCAT unterstützen ein PDO-Mapping. In diesem Tabelleneintrag wird beschrieben, ob der Untereintrag in ein Mapping eingefügt werden darf und in welches. Dabei gibt es folgende Bezeichnungen:

- "no": Das Objekt darf in kein Mapping eingetragen werden.
- "TX-PDO": Das Objekt darf in ein RX Mapping eingetragen werden.
- "RX-PDO": Das Objekt darf in ein TX Mapping eingetragen werden.

**Zulässige Werte**

In einigen Fällen ist es nur erlaubt, bestimmte Werte in den Untereintrag zu schreiben. Sollte das der Fall sein, werden diese Werte hier aufgelistet. Besteht keine Beschränkung, bleibt das Feld leer.

**Vorgabewert**

Um die Steuerung beim Einschalten in einen gesicherten Zustand zu bringen ist es nötig, einige Untereinträge mit Werten vor zu belegen. Der Wert, welcher beim Start der Steuerung in den Untereintrag geschrieben wird, wird in diesem Tabelleneintrag notiert.

**10.5 Beschreibung**

Dieser Abschnitt kann vorhanden sein, wenn die Benutzung zusätzliche Information verlangt. Sollten einzelne Bits eines Objekts oder Untereintrags unterschiedliche Bedeutung haben, so werden Diagramme wie im nachfolgenden Beispiel verwendet.

**Beispiel:** Das Objekt ist 8 Bit groß, Bit 0 und 1 haben separat eine Funktion. Bit 2 und 3 sind zu einer Funktion zusammengefasst, für Bit 4 bis 7 gilt das gleiche.

|              |   |   |   |              |   |   |   |
|--------------|---|---|---|--------------|---|---|---|
| 7            | 6 | 5 | 4 | 3            | 2 | 1 | 0 |
| Beispiel [4] |   |   |   | Beispiel [2] |   | B | A |

**Beispiel [4]**

Beschreibung der Bits 4 bis einschließlich 7, diese Bits gehören logisch zusammen. Die 4 in den eckigen Klammern gibt die Anzahl der zusammengehörigen Bits an. Oftmals wird an der Stelle noch eine Liste mit möglichen Werten und deren Beschreibung angehängt.

**Beispiel [2]**

Beschreibung der Bits 3 und 2, diese Bits gehören logisch zusammen. Die 2 in den eckigen Klammern gibt die Anzahl der zusammengehörigen Bits an.

- Wert 00<sub>b</sub>: Die Beschreibung an dieser Stelle gilt, wenn Bit 2 und Bit 3 auf "0" sind.
- Wert 01<sub>b</sub>: Die Beschreibung an dieser Stelle gilt, wenn Bit 2 auf "0" und Bit 3 auf "1" ist.
- Wert 10<sub>b</sub>: Die Beschreibung an dieser Stelle gilt, wenn Bit 2 auf "1" und Bit 3 auf "0" ist.
- Wert 11<sub>b</sub>: Die Beschreibung an dieser Stelle gilt, wenn Bit 2 und Bit 3 auf "1" sind.

**B**

Beschreibung des Bits B, auf die Längenangabe wird bei einem einzelnen Bit verzichtet.

**A**

Beschreibung des Bits A, Bits mit grauen Hintergrund bleiben ungenutzt.

**1000h Device Type**

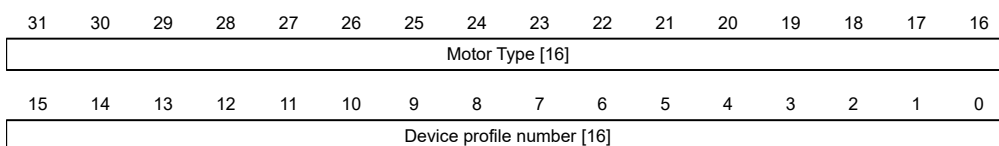
**Funktion**

Beschreibt den Steuerungstyp.

**Objektbeschreibung**

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 1000 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Device Type   |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED32  |
| Speicherbar       | nein  |
| Zugriff           | nur lesen   |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 00040192<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 00040192<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 00020192<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 00020192<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C411L18-E-65-08: 00040192<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42CD-E-65-08: 00020192<sub>h</sub></li> </ul> |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie |   |

**Beschreibung**



**Motor Type[16]**

Beschreibt den unterstützten Motor-Typ. Die folgenden Werte sind möglich:

- Bit 23 bis Bit 16: Wert "2": BLDC-Motor
- Bit 23 bis Bit 16: Wert "4": Schrittmotor
- Bit 23 bis Bit 16: Wert "6": Sowohl Schrittmotor als auch BLDC-Motor

**Device profile number[16]**

Beschreibt den unterstützten CANopen-Standard.

Werte:

0192<sub>h</sub> bzw. 0402<sub>d</sub> (Vorgabewert): Der CiA 402-Standard wird unterstützt.

**1001h Error Register**

**Funktion**

Fehlerregister: Im Fehlerfall wird das entsprechende Fehlerbit gesetzt. Sollte der Fehler nicht mehr bestehen, wird es automatisch wieder gelöscht.



**Hinweis**

Für jeden aufgetretenen Fehler wird im Objekt 1003<sub>h</sub> ein genauerer Fehlercode hinterlegt.

**Objektbeschreibung**

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Index             | 1001 <sub>h</sub> |
| Objektname        | Error Register    |
| Object Code       | VARIABLE          |
| Datentyp          | UNSIGNED8         |
| Speicherbar       | nein              |
| Zugriff           | nur lesen         |
| PDO-Mapping       | TX-PDO            |
| Zulässige Werte   |                   |
| Vorgabewert       | 00 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426         |
| Änderungshistorie |                   |

**Beschreibung**

|     |     |      |     |      |     |     |     |
|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|
| 7   | 6   | 5    | 4   | 3    | 2   | 1   | 0   |
| MAN | RES | PROF | COM | TEMP | VOL | CUR | GEN |

**GEN**

Genereller Fehler

**CUR**

Strom

**VOL**

Spannung

**TEMP**

Temperatur

**COM**

Kommunikation

**PROF**

Betrifft das Geräteprofil

**RES**

Reserviert, immer "0"

**MAN**

Hersteller-spezifisch

**1003h Pre-defined Error Field****Funktion**

Dieses Objekt beinhaltet einen Fehlerstapel mit bis zu acht Einträgen.

**Objektbeschreibung**

|                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| Index             | 1003 <sub>h</sub>       |
| Objektname        | Pre-defined Error Field |
| Object Code       | ARRAY                   |
| Datentyp          | UNSIGNED32              |
| Speicherbar       | nein                    |
| Firmware Version  | FIR-v1426               |
| Änderungshistorie |                         |

**Wertebeschreibung**

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>  |
| Name            | Number Of Errors |
| Datentyp        | UNSIGNED8        |
| Zugriff         | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping     | nein             |
| Zulässige Werte |                  |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>  |

|                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>      |
| Name            | Standard Error Field |
| Datentyp        | UNSIGNED32           |
| Zugriff         | nur lesen            |
| PDO-Mapping     | nein                 |
| Zulässige Werte |                      |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | Standard Error Field  |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | nur lesen             |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>       |
| Name            | Standard Error Field  |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | nur lesen             |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>       |
| Name            | Standard Error Field  |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | nur lesen             |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>       |
| Name            | Standard Error Field  |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | nur lesen             |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>       |
| Name            | Standard Error Field  |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | nur lesen             |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>       |



|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Name            | Standard Error Field  |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | nur lesen             |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>       |
| Name            | Standard Error Field  |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | nur lesen             |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

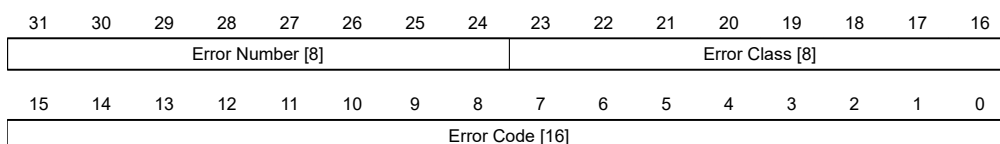
## Beschreibung

### Allgemeine Funktionsweise

Tritt ein neuer Fehler auf, wird dieser in Subindex 1 eingetragen. Die bereits vorhandenen Einträge in den Subindizes 1 bis 7 werden um eine Stelle nach hinten verschoben. Der Fehler auf Subindex 7 wird dabei entfernt.

Die Anzahl der bereits aufgetreten Fehler lässt sich aus dem Objekt mit dem Subindex 0 ablesen. Ist im Fehlerstapel zur Zeit kein Fehler eingetragen, dann ist das Auslesen eines der acht Subindizes 1-8 nicht möglich und wird mit einem Fehler (Abort-Code=08000024<sub>h</sub>) beantwortet. Wird in den Subindex 0 eine "0" geschrieben, beginnt die Zählung von neuem.

### Bitbeschreibung



### Error Number [8]

Damit lässt sich der Grund des Fehlers genau eingrenzen. Die Bedeutung der Zahl lässt sich aus nachfolgender Tabelle entnehmen.

| Fehlernummer | Beschreibung  |
|--------------|---|
| 0            | Watchdog-Reset  |
| 1            | Eingangsspannung zu hoch  |
| 2            | Ausgangsstrom zu hoch   |
| 3            | Eingangsspannung (+Ub) zu niedrig   |
| 4            | Fehler am Feldbus   |
| 6            | Nur CANopen: NMT-Master braucht zu lange, um Nodeguarding-Anforderung zu schicken           |
| 7            | Sensor 1 (siehe 3204 <sub>h</sub> ): Fehler durch elektrische Störung oder defekte Hardware |
| 8            | Sensor 2 (siehe 3204 <sub>h</sub> ): Fehler durch elektrische Störung oder defekte Hardware |

| Fehlernummer | Beschreibung   |
|--------------|--|
| 9            | Sensor 3 (siehe <u>3204<sub>h</sub></u> ): Fehler durch elektrische Störung oder defekte Hardware  |
| 10           | Warnung: Positiver Endschalter überschritten   |
| 11           | Warnung: Negativer Endschalter überschritten   |
| 12           | Übertemperatur-Fehler  |
| 13           | Die Werte des Objekts <u>6065<sub>h</sub></u> (Following Error Window) und des Objekts <u>6066<sub>h</sub></u> (Following Error Time Out) wurden überschritten, es wurde ein Fault ausgelöst.                        |
| 14           | Warnung: nichtflüchtiger Speicher voll. Der aktuelle Speichervorgang konnte nicht abgeschlossen werden, Teile der Daten des Speichervorgangs sind verloren. Neustart der Steuerung erforderlich für Aufräumarbeiten. |
| 15           | Motor blockiert  |
| 16           | Warnung: nichtflüchtiger Speicher beschädigt, Neustart der Steuerung erforderlich für Aufräumarbeiten (alle gespeicherten Objekte werden auf Default zurückgesetzt).   |
| 17           | Nur CANopen: Slave brauchte zu lange um PDO-Nachrichten zu Senden.   |
| 18           | Sensor n (siehe <u>3204<sub>h</sub></u> ), wo n größer 3: Fehler durch elektrische Störung oder defekte Hardware   |
| 19           | Nur CANopen: PDO aufgrund eines Längenfehlers nicht verarbeitet  |
| 20           | Nur CANopen: PDO Länge überschritten   |
| 21           | Warnung: Starten Sie die Steuerung neu, um zukünftige Fehler beim Speichern (nichtflüchtiger Speicher voll/korrupt) zu vermeiden.  |
| 22           | Nennstrom muss gesetzt werden ( <u>203B<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>/6075<sub>h</sub></u> )  |
| 23           | Encoderauflösung, Polpaarzahl und einige andere Werte sind falsch.   |
| 24           | Motorstrom ist zu hoch, passen Sie die PI-Parameter an.  |
| 25           | Interner Softwarefehler, generisch   |
| 26           | Zu hoher Strom am digitalen Ausgang  |
| 27           | Nur CANopen: Unerwartete Sync-Länge  |
| 30           | Fehler in der Drehzahlüberwachung: Schlupffehler zu groß   |
| 32           | Interner Fehler: Korrekturfaktor für Referenzspannung fehlt im OTP   |
| 33           | Unterspannung wegen verpolt angeschlossener Spannung   |
| 40           | Warnung: Ballast-Widerstand thermisch überlastet   |
| 46           | Interlock-Fehler: Bit 3 in <u>60FD<sub>h</sub></u> steht auf "0", der Motor darf nicht fahren (siehe Abschnitt <i>Interlock-Funktion</i> im Kapitel <u>Digitale Eingänge</u> )                                       |

### Error Class[8]

Dieses Byte ist identisch mit dem Objekt 1001<sub>h</sub>

### Error Code[16]

Die Bedeutung der beiden Bytes lässt sich aus der nachfolgenden Tabelle entnehmen.

| Error Code              | Beschreibung                                  |
|-------------------------|---|
| <u>1000<sub>h</sub></u> | Allgemeiner Fehler                            |
| <u>2300<sub>h</sub></u> | Strom am Ausgang der Steuerung zu groß        |
| <u>3100<sub>h</sub></u> | Über-/ Unterspannung am Eingang der Steuerung |
| <u>4200<sub>h</sub></u> | Temperaturfehler innerhalb der Steuerung      |

| Error Code        | Beschreibung   |
|-------------------|--|
| 5540 <sub>h</sub> | Interlock-Fehler: Bit 3 in 60FD <sub>h</sub> steht auf "0", der Motor darf nicht fahren (siehe Abschnitt <i>Interlock-Funktion</i> im Kapitel <i>Digitale Eingänge</i> ) |
| 6010 <sub>h</sub> | Software-Reset (Watchdog)  |
| 6100 <sub>h</sub> | Interner Softwarefehler, generisch   |
| 6320 <sub>h</sub> | Nennstrom muss gesetzt werden (203B <sub>h</sub> :01 <sub>h</sub> /6075 <sub>h</sub> )   |
| 7113 <sub>h</sub> | Warnung: Ballast-Widerstand thermisch überlastet   |
| 7121 <sub>h</sub> | Motor blockiert  |
| 7200 <sub>h</sub> | Interner Fehler: Korrekturfaktor für Referenzspannung fehlt im OTP   |
| 7305 <sub>h</sub> | Sensor 1 (siehe 3204 <sub>h</sub> ) fehlerhaft   |
| 7306 <sub>h</sub> | Sensor 2 (siehe 3204 <sub>h</sub> ) fehlerhaft   |
| 7307 <sub>h</sub> | Sensor n (siehe 3204 <sub>h</sub> ), wo n größer 2   |
| 7600 <sub>h</sub> | Warnung: Nichtflüchtiger Speicher voll oder korrupt, Neustart der Steuerung für Aufräumarbeiten  |
| 8100 <sub>h</sub> | Fehler bei der Feldbusüberwachung  |
| 8130 <sub>h</sub> | Nur CANopen: "Life Guard"-Fehler oder "Heartbeat"-Fehler   |
| 8200 <sub>h</sub> | Nur CANopen: Slave brauchte zu lange um PDO Nachrichten zu Senden.   |
| 8210 <sub>h</sub> | Nur CANopen: PDO wurde nicht verarbeitet aufgrund eines Längen-Fehlers   |
| 8220 <sub>h</sub> | Nur CANopen: PDO Länge überschritten   |
| 8240 <sub>h</sub> | Nur CANopen: unerwartete Sync-Länge  |
| 8400 <sub>h</sub> | Fehler in der Drehzahlüberwachung: Schlupffehler zu groß   |
| 8611 <sub>h</sub> | Fehler in der Positionsüberwachung: Schleppfehler zu groß  |
| 8612 <sub>h</sub> | Fehler in der Positionsüberwachung: Endschalter überschritten  |

## 1005h COB-ID Sync

### Funktion

Definiert die COB-ID der SYNC-Nachricht für das SYNC-Protokoll. Der Wert muss einer 11-Bit langen CAN-ID entsprechen und wird bei einem Neustart der Steuerung oder bei einem Reset Communication Kommando ausgewertet.

#### Hinweis



Wenn die CAN-ID nicht dem Defaultwert 80<sub>h</sub> entsprechen soll, muss man berücksichtigen, dass nur noch nicht vergebene oder reservierte CAN-IDs verwendet werden.

Sie können das Generieren von Sync-Nachrichten aktivieren (die Steuerung wird zu *Sync-Master des Netzwerks*), indem Sie das Bit 30 auf "1" setzen. Die Zykluszeit stellen Sie im Objekt 1006<sub>h</sub> ein.

### Objektbeschreibung

|             |                              |
|-------------|------------------------------|
| Index       | 1005 <sub>h</sub>            |
| Objektname  | COB-ID Sync                  |
| Object Code | VARIABLE                     |
| Datentyp    | UNSIGNED32                   |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Zugriff           | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping       | nein                  |
| Zulässige Werte   |                       |
| Vorgabewert       | 00000080 <sub>h</sub> |
| Firmware Version  | FIR-v1426             |
| Änderungshistorie |                       |

---

## 1006h Communication Cycle Period

### Funktion

Enthält die Zykluszeit für die generierten Sync-Nachrichten (siehe [1005<sub>h</sub>](#)) in  $\mu$ s. Erlaubt werden nur Vielfache von 1000  $\mu$ s.

### Objektbeschreibung

|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| Index             | 1006 <sub>h</sub>            |
| Objektname        | Communication Cycle Period   |
| Object Code       | VARIABLE                     |
| Datentyp          | UNSIGNED32                   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben              |
| PDO-Mapping       | nein                         |
| Zulässige Werte   |                              |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub>        |
| Firmware Version  | FIR-v2013-B726332            |
| Änderungshistorie |                              |

---

## 1007h Synchronous Window Length

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Länge des Zeitfensters in Mikrosekunden für synchrone PDOs. Wenn das synchrone Zeitfenster abgelaufen ist, dann werden alle synchronen TxPDOs verworfen und eine EMCY-Nachricht verschickt. Auch die RxPDOs werden bis zur nächsten SYNC-Nachricht verworfen.

Der Wert "0" schaltet das Zeitfenster ab, sodass die PDOs zu jedem beliebigen Zeitpunkt gesendet werden können.

Dieses Objekt ist nur in Gerätevarianten mit CANopen-Anschluss vorhanden.

### Objektbeschreibung

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Index           | 1007 <sub>h</sub>            |
| Objektname      | Synchronous Window Length    |
| Object Code     | VARIABLE                     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                   |
| Speicherbar     | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff         | lesen/schreiben              |
| PDO-Mapping     | nein                         |
| Zulässige Werte |                              |

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub> |
| Firmware Version  | FIR-v1426             |
| Änderungshistorie |                       |

---

## 1008h Manufacturer Device Name

### Funktion

Enthält den Gerätenamen als Zeichenkette.

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 1008 <sub>h</sub>  |
| Objektnamen       | Manufacturer Device Name   |
| Object Code       | VARIABLE   |
| Datentyp          | VISIBLE_STRING   |
| Speicherbar       | nein   |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | nein   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: PD2-C4118X1404-E-08</li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: PD2-C4118L1804-E-08</li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: PD2-CB42M024040-E-08</li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: PD2-CB42C048040-E-08</li> <li>■ PD2-C411L18-E-65-08: PD2-C411L18-E-65-08</li> <li>■ PD2-CB42CD-E-65-08: PD2-CB42CD-E-65-08</li> </ul> |
| Firmware Version  | FIR-v1426  |
| Änderungshistorie |  |

---

## 1009h Manufacturer Hardware Version

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Hardware-Version als Zeichenkette.

### Objektbeschreibung

|                   |                               |
|-------------------|-------------------------------|
| Index             | 1009 <sub>h</sub>             |
| Objektnamen       | Manufacturer Hardware Version |
| Object Code       | VARIABLE                      |
| Datentyp          | VISIBLE_STRING                |
| Speicherbar       | nein                          |
| Zugriff           | nur lesen                     |
| PDO-Mapping       | nein                          |
| Zulässige Werte   |                               |
| Vorgabewert       | 0                             |
| Firmware Version  | FIR-v1426                     |
| Änderungshistorie |                               |

---

## 100Ah Manufacturer Software Version

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Software-Version als Zeichenkette.

### Objektbeschreibung

|                   |                               |
|-------------------|-------------------------------|
| Index             | 100A <sub>h</sub>             |
| Objektname        | Manufacturer Software Version |
| Object Code       | VARIABLE                      |
| Datentyp          | VISIBLE_STRING                |
| Speicherbar       | nein                          |
| Zugriff           | nur lesen                     |
| PDO-Mapping       | nein                          |
| Zulässige Werte   |                               |
| Vorgabewert       | FIR-v2039-B807052             |
| Firmware Version  | FIR-v1426                     |
| Änderungshistorie |                               |

## 100Ch Guard Time

### Funktion

Das Objekt 100C<sub>h</sub> multipliziert mit dem Objekt 100D<sub>h</sub> Live Time Factor ergibt die sogenannte Life Time für das Life Guarding / Node Guarding Protokoll. Der Wert wird in Millisekunden angegeben. Siehe auch [Nodeguarding](#).

#### Hinweis



Das *Heartbeat-Protokoll* hat eine höhere Priorität als das *Nodeguarding*. Sind beide Protokolle gleichzeitig aktiviert, wird der Node Guarding Timer unterdrückt, aber auch keine EMCY-Nachricht verschickt.

### Objektbeschreibung

|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| Index             | 100C <sub>h</sub>            |
| Objektname        | Guard Time                   |
| Object Code       | VARIABLE                     |
| Datentyp          | UNSIGNED16                   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben              |
| PDO-Mapping       | nein                         |
| Zulässige Werte   |                              |
| Vorgabewert       | 0000 <sub>h</sub>            |
| Firmware Version  | FIR-v1426                    |
| Änderungshistorie |                              |

## 100Dh Live Time Factor

### Funktion

Dieses Objekt ist ein Multiplikator, welcher zusammen mit dem Objekt `100Ch` multipliziert das Zeitfenster für das *Nodeguarding* Protokoll in Millisekunden ergibt. Siehe auch [Nodeguarding](#).

#### Hinweis



Das *Heartbeat-Protokoll* hat eine höhere Priorität als das *Nodeguarding*. Sind beide Protokolle gleichzeitig aktiviert, dann wird der Node Guarding Timer unterdrückt, aber auch keine EMCY-Nachricht verschickt.

Dieses Objekt ist nur in Gerätevarianten mit CANopen-Anschluss vorhanden.

### Objektbeschreibung

|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| Index             | 100D <sub>h</sub>            |
| Objektname        | Live Time Factor             |
| Object Code       | VARIABLE                     |
| Datentyp          | UNSIGNED8                    |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben              |
| PDO-Mapping       | nein                         |
| Zulässige Werte   |                              |
| Vorgabewert       | 00 <sub>h</sub>              |
| Firmware Version  | FIR-v1426                    |
| Änderungshistorie |                              |

## 1010h Store Parameters

### Funktion

Mit diesem Objekt lässt sich das Speichern von Objekten starten. Siehe Kapitel [Objekte speichern](#).

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 1010 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Store Parameters  |
| Object Code       | ARRAY   |
| Datentyp          | UNSIGNED32  |
| Speicherbar       | nein  |
| Zugriff           | nur lesen   |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       |   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Objektname" geändert von "Store Parameter" auf "Store Parameters". |

Firmware Version FIR-v1436: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 3 auf 4.

Firmware Version FIR-v1512: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 4 auf 5.

Firmware Version FIR-v1540: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 5 auf 7.

Firmware Version FIR-v1738-B501312: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 7 auf 14.

## Wertebeschreibung

|                 |  |
|-----------------|--|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>                                      |
| Name            | Highest Sub-index Supported                          |
| Datentyp        | UNSIGNED8  |
| Zugriff         | nur lesen  |
| PDO-Mapping     | nein   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 0D <sub>h</sub>                                      |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>                                      |
| Name            | Save All Parameters To Non-volatile Memory           |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben                                      |
| PDO-Mapping     | nein   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                                |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>                                      |
| Name            | Save Communication Parameters To Non-volatile Memory |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben                                      |
| PDO-Mapping     | nein   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                                |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>                                      |
| Name            | Save Application Parameters To Non-volatile Memory   |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben                                      |
| PDO-Mapping     | nein   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                                |



|                 |  |
|-----------------|--|
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>  |
| Name            | Save Customer Parameters To Non-volatile Memory          |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping     | nein   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                                    |
| <hr/>           |  |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>  |
| Name            | Save Drive Parameters To Non-volatile Memory             |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping     | nein   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                                    |
| <hr/>           |  |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>  |
| Name            | Save Tuning Parameters To Non-volatile Memory            |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping     | nein   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                                    |
| <hr/>           |  |
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>  |
| Name            | Save Miscellaneous Configurations To Non-volatile Memory |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping     | nein   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                                    |
| <hr/>           |  |
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>  |
| Name            | Save Reserved1 Configurations To Non-volatile Memory     |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping     | nein   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>                                    |
| <hr/>           |  |
| Subindex        | 09 <sub>h</sub>  |
| Name            | Save Reserved2 Configurations To Non-volatile Memory     |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |

|                 |   |
|-----------------|---|
| Zugriff         | lesen/schreiben                                       |
| PDO-Mapping     | nein  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>                                 |
| <hr/>           |   |
| Subindex        | 0A <sub>h</sub>                                       |
| Name            | Save CANopen Configurations To Non-volatile Memory    |
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Zugriff         | lesen/schreiben                                       |
| PDO-Mapping     | nein  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                                 |
| <hr/>           |   |
| Subindex        | 0B <sub>h</sub>                                       |
| Name            | Save Modbus RTU Configurations To Non-volatile Memory |
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Zugriff         | lesen/schreiben                                       |
| PDO-Mapping     | nein  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                                 |
| <hr/>           |   |
| Subindex        | 0C <sub>h</sub>                                       |
| Name            | Save Ethernet Configurations To Non-volatile Memory   |
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Zugriff         | lesen/schreiben                                       |
| PDO-Mapping     | nein  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                                 |
| <hr/>           |   |
| Subindex        | 0D <sub>h</sub>                                       |
| Name            | Save Profibus Configurations To Non-volatile Memory   |
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Zugriff         | lesen/schreiben                                       |
| PDO-Mapping     | nein  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                                 |

## Beschreibung

Jeder Subindex des Objekts steht für eine bestimmte Speicherklasse. Durch Auslesen eines Eintrages kann festgestellt werden, ob diese Speicherkategorie abgespeichert (Wert "1") werden kann oder nicht (Wert="0").

Um den Speichervorgang einer Speicherkategorie zu starten, muss der Wert "65766173<sub>h</sub>" in den jeweiligen Subindex geschrieben werden. Das entspricht dezimal der 1702257011<sub>d</sub> bzw. dem ASCII String " save. Sobald der Speichervorgang abgeschlossen wurde, wird der Speicherbefehl wieder durch den Wert "1" überschrieben, da ein Speichern wieder möglich ist.

Für eine detaillierte Beschreibung siehe Kapitel [Objekte speichern](#).

## 1011h Restore Default Parameters

### Funktion

Mit diesem Objekt kann das gesamte oder Teile des Objektverzeichnis auf die Defaultwerte zurückgesetzt werden. Siehe Kapitel [Objekte speichern](#).

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 1011 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Restore Default Parameters  |
| Object Code       | ARRAY   |
| Datentyp          | UNSIGNED32  |
| Speicherbar       | nein  |
| Zugriff           | nur lesen   |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       |   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "Restore Default Parameter" auf "Restore Default Parameters".</p> <p>Firmware Version FIR-v1436: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 2 auf 4.</p> <p>Firmware Version FIR-v1512: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 4 auf 5.</p> <p>Firmware Version FIR-v1512: Eintrag "Name" geändert von "Restore The Comm Default Parameters" auf "Restore Communication Default Parameters".</p> <p>Firmware Version FIR-v1512: Eintrag "Name" geändert von "Restore The Application Default Parameters" auf "Restore Application Default Parameters".</p> <p>Firmware Version FIR-v1540: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 5 auf 7.</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 7 auf 14.</p> |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 0D <sub>h</sub>             |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>                          |
| Name            | Restore All Default Parameters           |
| Datentyp        | UNSIGNED32                               |
| Zugriff         | lesen/schreiben                          |
| PDO-Mapping     | nein                                     |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                    |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>                          |
| Name            | Restore Communication Default Parameters |
| Datentyp        | UNSIGNED32                               |
| Zugriff         | lesen/schreiben                          |
| PDO-Mapping     | nein                                     |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                    |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>                          |
| Name            | Restore Application Default Parameters   |
| Datentyp        | UNSIGNED32                               |
| Zugriff         | lesen/schreiben                          |
| PDO-Mapping     | nein                                     |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                    |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>                          |
| Name            | Restore Customer Default Parameters      |
| Datentyp        | UNSIGNED32                               |
| Zugriff         | lesen/schreiben                          |
| PDO-Mapping     | nein                                     |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                    |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>                          |
| Name            | Restore Drive Default Parameters         |
| Datentyp        | UNSIGNED32                               |
| Zugriff         | lesen/schreiben                          |
| PDO-Mapping     | nein                                     |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                    |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>                          |
| Name            | Restore Tuning Default Parameters        |
| Datentyp        | UNSIGNED32                               |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Zugriff         | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping     | nein   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                                    |
| <hr/>           |  |
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>  |
| Name            | Restore Miscellaneous Configurations                     |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping     | nein   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                                    |
| <hr/>           |  |
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>  |
| Name            | Restore Reserved1 Configurations To Non-volatile Memory  |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping     | nein   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>                                    |
| <hr/>           |  |
| Subindex        | 09 <sub>h</sub>  |
| Name            | Restore Reserved2 Configurations To Non-volatile Memory  |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping     | nein   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>                                    |
| <hr/>           |  |
| Subindex        | 0A <sub>h</sub>  |
| Name            | Restore CANopen Configurations To Non-volatile Memory    |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping     | nein   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                                    |
| <hr/>           |  |
| Subindex        | 0B <sub>h</sub>  |
| Name            | Restore Modbus RTU Configurations To Non-volatile Memory |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping     | nein   |
| Zulässige Werte |  |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                                  |
| Subindex        | 0C <sub>h</sub>  |
| Name            | Restore Ethernet Configurations To Non-volatile Memory |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping     | nein   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                                  |
| Subindex        | 0D <sub>h</sub>  |
| Name            | Restore Profibus Configurations To Non-volatile Memory |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping     | nein   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                                  |

## Beschreibung

Wird der Wert 64616F6C<sub>h</sub> (bzw. 1684107116<sub>d</sub> oder ASCII `load`) in dieses Objekt geschrieben, werden Teile oder das gesamte Objektverzeichnis auf die Defaultwerte zurückgesetzt. Der verwendete Subindex entscheidet darüber, welcher Bereich zurück gesetzt wird.

Für eine detaillierte Beschreibung siehe Kapitel [Speicherung verwerfen](#).

## 1014h COB-ID EMCY

### Funktion

Dieses Objekt beschreibt die COB-ID des "Emergency Service" unter CANopen.

Mit dem *Valid Bit* (Bit 31) = "1" kann der Emergency Service deaktiviert werden, mit dem Wert "0" ist der Service aktiv. Bit 0 bis 30 werden bei jedem Neustart der Steuerung entsprechend der Node-ID generiert.

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 1014 <sub>h</sub>  |
| Objektnamen       | COB-ID EMCY  |
| Object Code       | VARIABLE   |
| Datentyp          | UNSIGNED32   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation   |
| Zugriff           | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping       | nein   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub>  |
| Firmware Version  | FIR-v1426  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1540: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 00 geändert von "nur lesen" auf "lesen/schreiben". |

## 1016h Consumer Heartbeat Time

### Funktion

Dieses Objekt definiert die Zykluszeit des *Consumer Heartbeat* des CANopen Services Network Management und die Node-ID des *Producer* des *Heartbeat*.

Ist der Zykluszeit oder die Node-ID auf den Wert 0 gesetzt, wird auf die Heartbeat-Nachricht nicht reagiert. Siehe auch Kapitel [Heartbeat](#).

### Objektbeschreibung

|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| Index             | 1016 <sub>h</sub>            |
| Objektname        | Consumer Heartbeat Time      |
| Object Code       | ARRAY                        |
| Datentyp          | UNSIGNED32                   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff           | nur lesen                    |
| PDO-Mapping       | nein                         |
| Zulässige Werte   |                              |
| Vorgabewert       |                              |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312            |
| Änderungshistorie |                              |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>             |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>         |
| Name            | Consumer Heartbeat Time |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

### Beschreibung

Der Subindex 01<sub>h</sub> enthält:

- Bits 0 bis 15: die Zeit des *Consumer Heartbeat* in ms.
- Bits 16 bis 23: die Node-ID des *Producer*, dessen *Heartbeat* überwacht werden soll.



## 1017h Producer Heartbeat Time

### Funktion

Dieses Objekt definiert die Zykluszeit des *Heartbeat* des CANopen Services *Network Management* in Millisekunden. Ist das Objekt auf den Wert 0 gesetzt, wird keine Heartbeat-Nachricht verschickt. Siehe auch [Heartbeat](#).

**Hinweis**



Das *Heartbeat-Protokoll* hat eine höhere Priorität als das *Nodeguarding*. Sind beide Protokolle gleichzeitig aktiviert, dann wird der Node Guarding Timer unterdrückt, aber auch keine EMCY-Nachricht verschickt.

Dieses Objekt ist nur in Gerätevarianten mit CANopen-Anschluss vorhanden.

### Objektbeschreibung

|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| Index             | 1017 <sub>h</sub>            |
| Objektnamen       | Producer Heartbeat Time      |
| Object Code       | VARIABLE                     |
| Datentyp          | UNSIGNED16                   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben              |
| PDO-Mapping       | nein                         |
| Zulässige Werte   |                              |
| Vorgabewert       | 0000 <sub>h</sub>            |
| Firmware Version  | FIR-v1426                    |
| Änderungshistorie |                              |

## 1018h Identity Object

### Funktion

Dieses Objekt liefert generelle Informationen zu dem Gerät wie Hersteller, Produktcode, Revision und Seriennummer.

**Tipp**



Halten Sie diese Werte bei Serviceanfragen bereit.

### Objektbeschreibung

|       |                   |
|-------|-------------------|
| Index | 1018 <sub>h</sub> |
|-------|-------------------|



|                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| Objektname        | Identity Object |
| Object Code       | RECORD          |
| Datentyp          | IDENTITY        |
| Speicherbar       | nein            |
| Firmware Version  | FIR-v1426       |
| Änderungshistorie |                 |

---

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 04 <sub>h</sub>             |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | Vendor-ID             |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | nur lesen             |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 0000026C <sub>h</sub> |

---

|                 |   |
|-----------------|---|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>   |
| Name            | Product Code  |
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Zugriff         | nur lesen   |
| PDO-Mapping     | nein  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 00000012<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 00000015<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 0000001F<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 00000020<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C411L18-E-65-08: 00000030<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42CD-E-65-08: 00000032<sub>h</sub></li> </ul> |

---

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| Subindex        | 03 <sub>h</sub> |
| Name            | Revision Number |
| Datentyp        | UNSIGNED32      |
| Zugriff         | nur lesen       |
| PDO-Mapping     | nein            |
| Zulässige Werte |                 |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Vorgabewert     | 07F70000 <sub>h</sub> |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>       |
| Name            | Serial Number         |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | nur lesen             |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

## 1019h Synchronous Counter Overflow Value

### Funktion

Hier wird der Wert eingetragen, ab welchem der *Sync Counter* anfangen soll, neu zu zählen. Siehe Kapitel Synchronisations-Objekt (SYNC).

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 1019 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Synchronous Counter Overflow Value  |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED8   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 00 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Object Name" geändert von "Synchronous counter overflow value" auf "Synchronous Counter Overflow Value".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Datentyp" geändert von "UNSIGNED16" auf "UNSIGNED8".</p> |

### Beschreibung

Zulässige Werte: 02<sub>h</sub> bis F0<sub>h</sub>.

## 1020h Verify Configuration

### Funktion

Dieses Objekt zeigt den Tag und die Zeit der abgespeicherten Konfiguration an.

Ein Konfigurationstool oder ein Master kann dieses Objekt nutzen, um die Konfiguration nach einem Reset zu verifizieren und gegebenenfalls eine Neukonfiguration durchzuführen.

Das Tool muss das Datum und die Uhrzeit setzen, bevor der Speichermechanismus gestartet wird (siehe Kapitel Objekte speichern).

## Objektbeschreibung

|                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| Index             | 1020 <sub>h</sub>      |
| Objektname        | Verify Configuration   |
| Object Code       | ARRAY                  |
| Datentyp          | UNSIGNED32             |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Prüfung |
| Zugriff           | nur lesen              |
| PDO-Mapping       | nein                   |
| Zulässige Werte   |                        |
| Vorgabewert       |                        |
| Firmware Version  | FIR-v1540              |
| Änderungshistorie |                        |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | Configuration Date    |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | Configuration Time    |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

## Beschreibung

Subindex 01<sub>h</sub> (Konfigurationsdatum) soll die Anzahl der Tage seit dem 1. Januar 1984 enthalten.

Subindex 02<sub>h</sub> (Konfigurationszeit) soll die Nummer der Millisekunden seit Mitternacht enthalten.

## 1029h Error Behavior

### Funktion

Mit diesem Objekt wird definiert, was der *NMT-Zustand* der Steuerung im Fehlerfall sein soll. Siehe auch Kapitel Network Management (NMT).

### Objektbeschreibung

|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| Index             | 1029 <sub>h</sub>            |
| Objektname        | Error Behavior               |
| Object Code       | ARRAY                        |
| Datentyp          | UNSIGNED8                    |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff           | nur lesen                    |
| PDO-Mapping       | nein                         |
| Zulässige Werte   |                              |
| Vorgabewert       |                              |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312            |
| Änderungshistorie |                              |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>     |
| Name            | Communication Error |
| Datentyp        | UNSIGNED8           |
| Zugriff         | lesen/schreiben     |
| PDO-Mapping     | nein                |
| Zulässige Werte |                     |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>     |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | Internal Device Error |
| Datentyp        | UNSIGNED8             |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>       |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 01<sub>h</sub>: Mit diesem Subindex wird definiert, wie im Fall eines Kommunikationsfehlers reagiert werden soll:
  - Wert "00"<sub>h</sub>: Die Steuerung wechselt in den Zustand *Pre-Operational* (wenn vorher der Zustand *Operational* war).
  - Wert "01"<sub>h</sub>: Die Steuerung wechselt den Zustand nicht.
  - Wert "02"<sub>h</sub>: Die Steuerung wechselt in den Zustand *Stopped*.
- 02<sub>h</sub>: Mit diesem Subindex wird definiert, wie im Fall der restlichen Fehler (außer Kommunikationsfehler) reagiert werden soll:
  - Wert "00"<sub>h</sub>: Die Steuerung wechselt in den Zustand *Pre-Operational* (wenn vorher der Zustand *Operational* war).
  - Wert "01"<sub>h</sub>: Die Steuerung wechselt den Zustand nicht.
  - Wert "02"<sub>h</sub>: Die Steuerung wechselt in den Zustand *Stopped*.

## 1400h Receive PDO 1 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) im Objekt 1600<sub>h</sub>. Siehe Kapitel [Process Data Object \(PDO\)](#).

### Objektbeschreibung

|                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| Index             | 1400 <sub>h</sub>                     |
| Objektnamen       | Receive PDO 1 Communication Parameter |
| Object Code       | RECORD                                |
| Datentyp          | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER           |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation          |
| Firmware Version  | FIR-v1426                             |
| Änderungshistorie |                                       |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | COB-ID                |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>   |
| Name            | Transmission Type |
| Datentyp        | UNSIGNED8         |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | FF <sub>h</sub>   |

## Beschreibung

Subindex 01<sub>h</sub> (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02<sub>h</sub> (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, die den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Für Details siehe Kapitel zur [Konfiguration des RX-PDO Mappings](#).

## 1401h Receive PDO 2 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) im Objekt 1601<sub>h</sub>. Siehe Kapitel [Process Data Object \(PDO\)](#).

### Objektbeschreibung

|                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| Index             | 1401 <sub>h</sub>                     |
| Objektname        | Receive PDO 2 Communication Parameter |
| Object Code       | RECORD                                |
| Datentyp          | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER           |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation          |
| Firmware Version  | FIR-v1426                             |
| Änderungshistorie |                                       |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|             |                 |
|-------------|-----------------|
| Subindex    | 01 <sub>h</sub> |
| Name        | COB-ID          |
| Datentyp    | UNSIGNED32      |
| Zugriff     | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein            |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |
| <hr/>           |                       |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | Transmission Type     |
| Datentyp        | UNSIGNED8             |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | FF <sub>h</sub>       |

## Beschreibung

Subindex 01<sub>h</sub> (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02<sub>h</sub> (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, die den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Für Details siehe Kapitel zur [Konfiguration des RX-PDO Mappings](#).

## 1402h Receive PDO 3 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) im Objekt 1602<sub>h</sub>. Siehe Kapitel [Process Data Object \(PDO\)](#).

### Objektbeschreibung

|                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| Index             | 1402 <sub>h</sub>                     |
| Objektname        | Receive PDO 3 Communication Parameter |
| Object Code       | RECORD                                |
| Datentyp          | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER           |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation          |
| Firmware Version  | FIR-v1426                             |
| Änderungshistorie |                                       |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |
| <hr/>           |                             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | COB-ID                      |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

---

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>   |
| Name            | Transmission Type |
| Datentyp        | UNSIGNED8         |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | FF <sub>h</sub>   |

## Beschreibung

Subindex 01<sub>h</sub> (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02<sub>h</sub> (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, die den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Für Details siehe Kapitel zur [Konfiguration des RX-PDO Mappings](#).

## 1403h Receive PDO 4 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) im Objekt 1603<sub>h</sub>. Siehe Kapitel [Process Data Object \(PDO\)](#).

### Objektbeschreibung

|                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| Index             | 1403 <sub>h</sub>                     |
| Objektname        | Receive PDO 4 Communication Parameter |
| Object Code       | RECORD                                |
| Datentyp          | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER           |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation          |
| Firmware Version  | FIR-v1426                             |
| Änderungshistorie |                                       |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |



|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | COB-ID                |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>   |
| Name            | Transmission Type |
| Datentyp        | UNSIGNED8         |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | FF <sub>h</sub>   |

## Beschreibung

Subindex 01<sub>h</sub> (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02<sub>h</sub> (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, die den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Für Details siehe Kapitel zur [Konfiguration des RX-PDO Mappings](#).

## 1404h Receive PDO 5 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) im Objekt 1604<sub>h</sub>. Siehe Kapitel [Process Data Object \(PDO\)](#).

### Objektbeschreibung

|                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| Index             | 1404 <sub>h</sub>                     |
| Objektname        | Receive PDO 5 Communication Parameter |
| Object Code       | RECORD                                |
| Datentyp          | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER           |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation          |
| Zugriff           | nur lesen                             |
| PDO-Mapping       | nein                                  |
| Zulässige Werte   |                                       |
| Vorgabewert       |                                       |
| Firmware Version  | FIR-v1614                             |
| Änderungshistorie |                                       |

### Wertebeschreibung

|          |                 |
|----------|-----------------|
| Subindex | 00 <sub>h</sub> |
|----------|-----------------|

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | COB-ID                |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 80000000 <sub>h</sub> |

---

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>   |
| Name            | Transmission Type |
| Datentyp        | UNSIGNED8         |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | FF <sub>h</sub>   |

## Beschreibung

Subindex 01<sub>h</sub> (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02<sub>h</sub> (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, die den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Für Details siehe Kapitel zur [Konfiguration des RX-PDO Mappings](#).

## 1405h Receive PDO 6 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) im Objekt 1605<sub>h</sub>. Siehe Kapitel [Process Data Object \(PDO\)](#).

### Objektbeschreibung

---

|                 |                                       |
|-----------------|---------------------------------------|
| Index           | 1405 <sub>h</sub>                     |
| Objektname      | Receive PDO 6 Communication Parameter |
| Object Code     | RECORD                                |
| Datentyp        | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER           |
| Speicherbar     | ja, Kategorie: Kommunikation          |
| Zugriff         | nur lesen                             |
| PDO-Mapping     | nein                                  |
| Zulässige Werte |                                       |

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| Vorgabewert       |           |
| Firmware Version  | FIR-v1614 |
| Änderungshistorie |           |

---

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | COB-ID                |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 80000000 <sub>h</sub> |

---

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>   |
| Name            | Transmission Type |
| Datentyp        | UNSIGNED8         |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | FF <sub>h</sub>   |

---

## Beschreibung

Subindex 01<sub>h</sub> (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02<sub>h</sub> (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, die den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Für Details siehe Kapitel zur [Konfiguration des RX-PDO Mappings](#).

## 1406h Receive PDO 7 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) im Objekt 1606<sub>h</sub>. Siehe Kapitel [Process Data Object \(PDO\)](#).

### Objektbeschreibung

|       |                   |
|-------|-------------------|
| Index | 1406 <sub>h</sub> |
|-------|-------------------|

---

|                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| Objektname        | Receive PDO 7 Communication Parameter |
| Object Code       | RECORD                                |
| Datentyp          | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER           |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation          |
| Zugriff           | nur lesen                             |
| PDO-Mapping       | nein                                  |
| Zulässige Werte   |                                       |
| Vorgabewert       |                                       |
| Firmware Version  | FIR-v1614                             |
| Änderungshistorie |                                       |

---

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | COB-ID                |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 80000000 <sub>h</sub> |

---

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>   |
| Name            | Transmission Type |
| Datentyp        | UNSIGNED8         |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | FF <sub>h</sub>   |

---

## Beschreibung

Subindex 01<sub>h</sub> (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02<sub>h</sub> (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, die den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Für Details siehe Kapitel zur [Konfiguration des RX-PDO Mappings](#).

## 1407h Receive PDO 8 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) im Objekt 1607<sub>h</sub>. Siehe Kapitel Process Data Object (PDO).

### Objektbeschreibung

|                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| Index             | 1407 <sub>h</sub>                     |
| Objektname        | Receive PDO 8 Communication Parameter |
| Object Code       | RECORD                                |
| Datentyp          | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER           |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation          |
| Zugriff           | nur lesen                             |
| PDO-Mapping       | nein                                  |
| Zulässige Werte   |                                       |
| Vorgabewert       |                                       |
| Firmware Version  | FIR-v1614                             |
| Änderungshistorie |                                       |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | COB-ID                |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 80000000 <sub>h</sub> |

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>   |
| Name            | Transmission Type |
| Datentyp        | UNSIGNED8         |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | FF <sub>h</sub>   |

## Beschreibung

Subindex 01<sub>h</sub> (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02<sub>h</sub> (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, die den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Für Details siehe Kapitel zur [Konfiguration des RX-PDO Mappings](#).

## 1600h Receive PDO 1 Mapping Parameter

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung empfangen kann (RX-PDO 1). Das PDO wurde vorher über [1400h Receive PDO 1 Communication Parameter](#) konfiguriert. Siehe Kapitel [Process Data Object \(PDO\)](#).

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 1600 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Receive PDO 1 Mapping Parameter   |
| Object Code       | RECORD  |
| Datentyp          | PDO_MAPPING   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation  |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Überschrift" geändert von "1600h Drive Control" auf "1600h Receive PDO 1 Mapping Parameter".</p> <p>Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Object Name" geändert von "Drive Control" auf "Receive PDO 1 Mapping Parameter".</p> |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 03 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | 1st Object To Be Mapped     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 60400010 <sub>h</sub>       |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>         |
| Name            | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 60600008 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>         |
| Name            | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 32020020 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>         |
| Name            | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>         |
| Name            | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>         |
| Name            | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>         |
| Name            | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

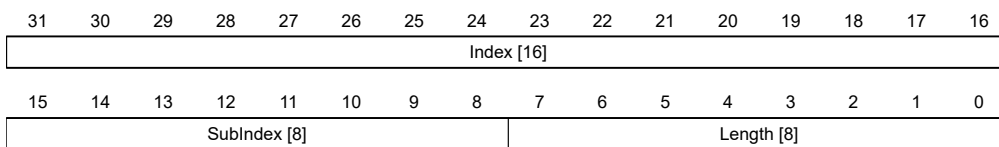
---

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>         |
| Name            | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

### Beschreibung

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender Grafik zusammensetzen.



#### Index [16]

Darin ist der Index des zu mappenden Objektes enthalten.

#### Subindex [8]

Darin ist der Subindex des zu mappenden Objektes enthalten.

#### Length [8]

Darin ist die Länge des zu mappenden Objektes in der Einheit Bit enthalten.

## 1601h Receive PDO 2 Mapping Parameter

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung empfangen kann (RX-PDO 2). Das PDO wurde vorher über 1401h Receive PDO 2 Communication Parameter konfiguriert. Siehe Kapitel Process Data Object (PDO).

### Objektbeschreibung

|                  |                                 |
|------------------|---------------------------------|
| Index            | 1601 <sub>h</sub>               |
| Objektname       | Receive PDO 2 Mapping Parameter |
| Object Code      | RECORD                          |
| Datentyp         | PDO_MAPPING                     |
| Speicherbar      | ja, Kategorie: Kommunikation    |
| Firmware Version | FIR-v1426                       |



|                   |   |
|-------------------|---|
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Überschrift" geändert von "1601h Positioning Control" auf "1601h Receive PDO 2 Mapping Parameter". |
|                   | Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Object Name" geändert von "Positioning Control" auf "Receive PDO 2 Mapping Parameter".             |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>         |
| Name            | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 607A0020 <sub>h</sub>   |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>         |
| Name            | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 60810020 <sub>h</sub>   |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>         |
| Name            | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

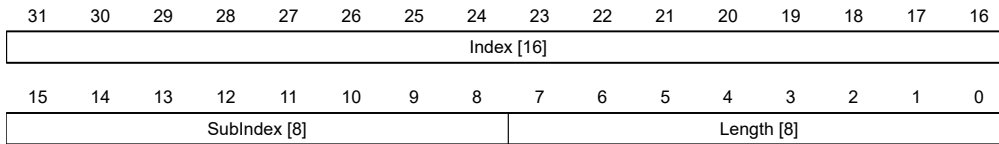
|          |                         |
|----------|-------------------------|
| Subindex | 04 <sub>h</sub>         |
| Name     | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32              |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>         |
| Name            | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>         |
| Name            | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>         |
| Name            | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>         |
| Name            | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

## Beschreibung

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender Grafik zusammensetzen.



**Index [16]**

Darin ist der Index des zu mappenden Objektes enthalten.

**Subindex [8]**

Darin ist der Subindex des zu mappenden Objektes enthalten.

**Length [8]**

Darin ist die Länge des zu mappenden Objektes in der Einheit Bit enthalten.

**1602h Receive PDO 3 Mapping Parameter**

**Funktion**

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung empfangen kann (RX-PDO 3). Das PDO wurde vorher über 1402h Receive PDO 3 Communication Parameter konfiguriert. Siehe Kapitel Process Data Object (PDO).

**Objektbeschreibung**

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 1602 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Receive PDO 3 Mapping Parameter  |
| Object Code       | RECORD   |
| Datentyp          | PDO_MAPPING  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation   |
| Firmware Version  | FIR-v1426  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Überschrift" geändert von "1602h Velocity Control" auf "1602h Receive PDO 3 Mapping Parameter".<br><br>Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Object Name" geändert von "Velocity Control" auf "Receive PDO 3 Mapping Parameter". |

**Wertebeschreibung**

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>             |
| <hr/>           |                             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | 1st Object To Be Mapped     |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 60420010 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>         |
| Name            | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>         |
| Name            | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>         |
| Name            | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>         |
| Name            | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>         |
| Name            | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>         |
| Name            | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>         |
| Name            | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

## 1603h Receive PDO 4 Mapping Parameter

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung empfangen kann (RX-PDO 4). Das PDO wurde vorher über [1403h Receive PDO 4 Communication Parameter](#) konfiguriert. Siehe Kapitel [Process Data Object \(PDO\)](#).

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 1603 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Receive PDO 4 Mapping Parameter  |
| Object Code       | RECORD   |
| Datentyp          | PDO_MAPPING  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation   |
| Firmware Version  | FIR-v1426  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Überschrift" geändert von "1603h Output Control" auf "1603h Receive PDO 4 Mapping Parameter".<br><br>Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Object Name" geändert von "Output Control" auf "Receive PDO 4 Mapping Parameter". |

### Wertebeschreibung

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| Subindex | 00 <sub>h</sub>             |
| Name     | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8                   |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>         |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>         |
| Name            | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 60FE0120 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>         |
| Name            | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>         |
| Name            | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>         |
| Name            | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>         |
| Name            | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>         |
| Name            | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>         |
| Name            | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>         |
| Name            | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

## 1604h Receive PDO 5 Mapping Parameter

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung empfangen kann (RX-PDO 5). Das PDO wurde vorher über [1404h Receive PDO 5 Communication Parameter](#) konfiguriert. Siehe Kapitel [Process Data Object \(PDO\)](#).

### Objektbeschreibung

|                  |                                 |
|------------------|---------------------------------|
| Index            | 1604 <sub>h</sub>               |
| Objektname       | Receive PDO 5 Mapping Parameter |
| Object Code      | RECORD                          |
| Datentyp         | PDO_MAPPING                     |
| Speicherbar      | ja, Kategorie: Kommunikation    |
| Zugriff          | lesen/schreiben                 |
| PDO-Mapping      | nein                            |
| Zulässige Werte  |                                 |
| Vorgabewert      |                                 |
| Firmware Version | FIR-v1614                       |

## Änderungshistorie

**Wertebeschreibung**

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>             |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>         |
| Name            | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>         |
| Name            | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>         |
| Name            | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>         |
| Name            | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |



|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>         |
| Name            | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>         |
| Name            | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>         |
| Name            | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>         |
| Name            | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

## 1605h Receive PDO 6 Mapping Parameter

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung empfangen kann (RX-PDO 6). Das PDO wurde vorher über [1405h Receive PDO 6 Communication Parameter](#) konfiguriert. Siehe Kapitel [Process Data Object \(PDO\)](#).

### Objektbeschreibung

|             |                                 |
|-------------|---------------------------------|
| Index       | 1605 <sub>h</sub>               |
| Objektname  | Receive PDO 6 Mapping Parameter |
| Object Code | RECORD                          |
| Datentyp    | PDO_MAPPING                     |

|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben              |
| PDO-Mapping       | nein                         |
| Zulässige Werte   |                              |
| Vorgabewert       |                              |
| Firmware Version  | FIR-v1614                    |
| Änderungshistorie |                              |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | 1st Object To Be Mapped     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>             |
| Name            | 2nd Object To Be Mapped     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>             |
| Name            | 3rd Object To Be Mapped     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>             |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Name            | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

---

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>         |
| Name            | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

---

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>         |
| Name            | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

---

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>         |
| Name            | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

---

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>         |
| Name            | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

---

## 1606h Receive PDO 7 Mapping Parameter

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung empfangen kann (RX-PDO 7). Das PDO wurde vorher über 1406h Receive PDO 7 Communication Parameter konfiguriert. Siehe Kapitel Process Data Object (PDO).

### Objektbeschreibung

|                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| Index             | 1606 <sub>h</sub>               |
| Objektname        | Receive PDO 7 Mapping Parameter |
| Object Code       | RECORD                          |
| Datentyp          | PDO_MAPPING                     |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation    |
| Zugriff           | lesen/schreiben                 |
| PDO-Mapping       | nein                            |
| Zulässige Werte   |                                 |
| Vorgabewert       |                                 |
| Firmware Version  | FIR-v1614                       |
| Änderungshistorie |                                 |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>             |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>         |
| Name            | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>         |
| Name            | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>         |
| Name            | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>         |
| Name            | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>         |
| Name            | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>         |
| Name            | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>         |
| Name            | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>         |
| Name            | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

## 1607h Receive PDO 8 Mapping Parameter

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung empfangen kann (RX-PDO 8). Das PDO wurde vorher über 1407h Receive PDO 8 Communication Parameter konfiguriert. Siehe Kapitel Process Data Object (PDO).

### Objektbeschreibung

|                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| Index             | 1607 <sub>h</sub>               |
| Objektname        | Receive PDO 8 Mapping Parameter |
| Object Code       | RECORD                          |
| Datentyp          | PDO_MAPPING                     |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation    |
| Zugriff           | lesen/schreiben                 |
| PDO-Mapping       | nein                            |
| Zulässige Werte   |                                 |
| Vorgabewert       |                                 |
| Firmware Version  | FIR-v1614                       |
| Änderungshistorie |                                 |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>             |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>         |
| Name            | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

|          |                 |
|----------|-----------------|
| Subindex | 02 <sub>h</sub> |
|----------|-----------------|

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Name            | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

---

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>         |
| Name            | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

---

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>         |
| Name            | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

---

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>         |
| Name            | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

---

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>         |
| Name            | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

---

|          |                         |
|----------|-------------------------|
| Subindex | 07 <sub>h</sub>         |
| Name     | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32              |
| Zugriff  | lesen/schreiben         |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>         |
| Name            | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

## 1800h Transmit PDO 1 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 1. Siehe Kapitel [Process Data Object \(PDO\)](#).

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 1800 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Transmit PDO 1 Communication Parameter   |
| Object Code       | RECORD   |
| Datentyp          | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation   |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | nein   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1426  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1738-B501312: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 6 auf 7. |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 06 <sub>h</sub>             |
| <hr/>           |                             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |



|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Name            | COB-ID                |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |
| <hr/>           |                       |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | Transmission Type     |
| Datentyp        | UNSIGNED8             |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | FF <sub>h</sub>       |
| <hr/>           |                       |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>       |
| Name            | Inhibit Time          |
| Datentyp        | UNSIGNED16            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 0064 <sub>h</sub>     |
| <hr/>           |                       |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>       |
| Name            | Compatibility Entry   |
| Datentyp        | UNSIGNED8             |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>       |
| <hr/>           |                       |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>       |
| Name            | Event Timer           |
| Datentyp        | UNSIGNED16            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub>     |
| <hr/>           |                       |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>       |
| Name            | SYNC Start Value      |
| Datentyp        | UNSIGNED8             |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| PDO-Mapping     | nein            |
| Zulässige Werte |                 |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub> |

---

## Beschreibung

Subindex 01<sub>h</sub> (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02<sub>h</sub> (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, welche den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Subindex 3 (inhibit time): Hier kann eine Zeit in 100- $\mu$ s-Schritten eingestellt werden, die nach einem Senden eines PDOs abgelaufen sein muss, damit ein weiteres Mal das PDO verschickt wird. Diese Zeit gilt nur für asynchrone PDOs.

Subindex 4 (compatibility entry): Dieser Subindex hat keine Funktion und ist nur aus Gründen der Kompatibilität vorhanden.

Subindex 5 (event timer): Diese Zeit (in ms) kann benutzt werden um einen *Event* auszulösen, welcher für das Kopieren der Daten und Senden des PDOs sorgt.

Subindex 6 (sync start value): hier wird der Startwert des *Sync Counter* eingetragen, ab welchem der *Slave* auf den Sync zum ersten Mal reagieren und das PDO senden soll. Danach erfolgt das Senden des PDO abhängig nur vom *Transmission Type* (Subindex 02<sub>h</sub>). Wird global erst aktiviert, wenn in 1019h Synchronous Counter Overflow Value ein Wert größer 1 eingestellt wird.

Für Details siehe Kapitel zur Konfiguration des Tx-PDO Mappings.

## 1801h Transmit PDO 2 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 2. Siehe Kapitel Process Data Object (PDO).

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 1801 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Transmit PDO 2 Communication Parameter   |
| Object Code       | RECORD   |
| Datentyp          | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation   |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | nein   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1426  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1738-B501312: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 6 auf 7. |

---

### Wertebeschreibung

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| Subindex | 00 <sub>h</sub>             |
| Name     | Highest Sub-index Supported |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Datentyp        | UNSIGNED8             |
| Zugriff         | nur lesen             |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 06 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | COB-ID                |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | Transmission Type     |
| Datentyp        | UNSIGNED8             |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | FF <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>       |
| Name            | Inhibit Time          |
| Datentyp        | UNSIGNED16            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 0064 <sub>h</sub>     |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>       |
| Name            | Compatibility Entry   |
| Datentyp        | UNSIGNED8             |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>       |
| Name            | Event Timer           |
| Datentyp        | UNSIGNED16            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub> |
| <hr/>           |                   |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>   |
| Name            | SYNC Start Value  |
| Datentyp        | UNSIGNED8         |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>   |

## Beschreibung

Subindex 01<sub>h</sub> (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02<sub>h</sub> (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, welche den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Subindex 3 (inhibit time): Hier kann eine Zeit in 100- $\mu$ s-Schritten eingestellt werden, die nach einem Senden eines PDOs abgelaufen sein muss, damit ein weiteres Mal das PDO verschickt wird. Diese Zeit gilt nur für asynchrone PDOs.

Subindex 4 (compatibility entry): Dieser Subindex hat keine Funktion und ist nur aus Gründen der Kompatibilität vorhanden.

Subindex 5 (event timer): Diese Zeit (in ms) kann benutzt werden um einen *Event* auszulösen, welcher für das Kopieren der Daten und Senden des PDOs sorgt.

Subindex 6 (sync start value): hier wird der Startwert des *Sync Counter* eingetragen, ab welchem der *Slave* auf den Sync zum ersten Mal reagieren und das PDO senden soll. Danach erfolgt das Senden des PDO abhängig nur vom *Transmission Type* (Subindex 02<sub>h</sub>). Wird global erst aktiviert, wenn in 1019h Synchronous Counter Overflow Value ein Wert größer 1 eingestellt wird.

Für Details siehe Kapitel zur Konfiguration des Tx-PDO Mappings.

## 1802h Transmit PDO 3 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 3. Siehe Kapitel Process Data Object (PDO).

### Objektbeschreibung

|                  |  |
|------------------|--|
| Index            | 1802 <sub>h</sub>                      |
| Objektname       | Transmit PDO 3 Communication Parameter |
| Object Code      | RECORD                                 |
| Datentyp         | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER            |
| Speicherbar      | ja, Kategorie: Kommunikation           |
| Zugriff          | nur lesen                              |
| PDO-Mapping      | nein                                   |
| Zulässige Werte  |  |
| Vorgabewert      |  |
| Firmware Version | FIR-v1426                              |

Änderungshistorie      Firmware Version FIR-v1738-B501312: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 6 auf 7.

---

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 06 <sub>h</sub>             |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | COB-ID                |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>   |
| Name            | Transmission Type |
| Datentyp        | UNSIGNED8         |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | FF <sub>h</sub>   |

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>   |
| Name            | Inhibit Time      |
| Datentyp        | UNSIGNED16        |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 0064 <sub>h</sub> |

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>     |
| Name            | Compatibility Entry |
| Datentyp        | UNSIGNED8           |
| Zugriff         | lesen/schreiben     |
| PDO-Mapping     | nein                |
| Zulässige Werte |                     |

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>   |
| Name            | Event Timer       |
| Datentyp        | UNSIGNED16        |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub> |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>   |
| Name            | SYNC Start Value  |
| Datentyp        | UNSIGNED8         |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>   |

## Beschreibung

Subindex 01<sub>h</sub> (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02<sub>h</sub> (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, welche den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Subindex 3 (inhibit time): Hier kann eine Zeit in 100- $\mu$ s-Schritten eingestellt werden, die nach einem Senden eines PDOs abgelaufen sein muss, damit ein weiteres Mal das PDO verschickt wird. Diese Zeit gilt nur für asynchrone PDOs.

Subindex 4 (compatibility entry): Dieser Subindex hat keine Funktion und ist nur aus Gründen der Kompatibilität vorhanden.

Subindex 5 (event timer): Diese Zeit (in ms) kann benutzt werden um einen *Event* auszulösen, welcher für das Kopieren der Daten und Senden des PDOs sorgt.

Subindex 6 (sync start value): hier wird der Startwert des *Sync Counter* eingetragen, ab welchem der *Slave* auf den Sync zum ersten Mal reagieren und das PDO senden soll. Danach erfolgt das Senden des PDO abhängig nur vom *Transmission Type* (Subindex 02<sub>h</sub>). Wird global erst aktiviert, wenn in 1019h Synchronous Counter Overflow Value ein Wert größer 1 eingestellt wird.

Für Details siehe Kapitel zur Konfiguration des Tx-PDO Mappings.

## 1803h Transmit PDO 4 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 4. Siehe Kapitel Process Data Object (PDO).

### Objektbeschreibung

|             |  |
|-------------|--|
| Index       | 1803 <sub>h</sub>                      |
| Objektnamen | Transmit PDO 4 Communication Parameter |
| Object Code | RECORD                                 |

|                   |  |
|-------------------|--|
| Datentyp          | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation   |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | nein   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1426  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1738-B501312: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 6 auf 7. |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 06 <sub>h</sub>             |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | COB-ID                |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>   |
| Name            | Transmission Type |
| Datentyp        | UNSIGNED8         |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | FF <sub>h</sub>   |

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>   |
| Name            | Inhibit Time      |
| Datentyp        | UNSIGNED16        |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 0064 <sub>h</sub> |

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>     |
| Name            | Compatibility Entry |
| Datentyp        | UNSIGNED8           |
| Zugriff         | lesen/schreiben     |
| PDO-Mapping     | nein                |
| Zulässige Werte |                     |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>     |
| <hr/>           |                     |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>     |
| Name            | Event Timer         |
| Datentyp        | UNSIGNED16          |
| Zugriff         | lesen/schreiben     |
| PDO-Mapping     | nein                |
| Zulässige Werte |                     |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                     |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>     |
| Name            | SYNC Start Value    |
| Datentyp        | UNSIGNED8           |
| Zugriff         | lesen/schreiben     |
| PDO-Mapping     | nein                |
| Zulässige Werte |                     |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>     |

## Beschreibung

Subindex 01<sub>h</sub> (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02<sub>h</sub> (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, welche den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Subindex 3 (inhibit time): Hier kann eine Zeit in 100- $\mu$ s-Schritten eingestellt werden, die nach einem Senden eines PDOs abgelaufen sein muss, damit ein weiteres Mal das PDO verschickt wird. Diese Zeit gilt nur für asynchrone PDOs.

Subindex 4 (compatibility entry): Dieser Subindex hat keine Funktion und ist nur aus Gründen der Kompatibilität vorhanden.

Subindex 5 (event timer): Diese Zeit (in ms) kann benutzt werden um einen *Event* auszulösen, welcher für das Kopieren der Daten und Senden des PDOs sorgt.

Subindex 6 (sync start value): hier wird der Startwert des *Sync Counter* eingetragen, ab welchem der *Slave* auf den Sync zum ersten Mal reagieren und das PDO senden soll. Danach erfolgt das Senden des PDO abhängig nur vom *Transmission Type* (Subindex 02<sub>h</sub>). Wird global erst aktiviert, wenn in 1019h Synchronous Counter Overflow Value ein Wert größer 1 eingestellt wird.

Für Details siehe Kapitel zur Konfiguration des Tx-PDO Mappings.

## 1804h Transmit PDO 5 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 5. Siehe Kapitel Process Data Object (PDO).



## Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 1804 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Transmit PDO 5 Communication Parameter   |
| Object Code       | RECORD   |
| Datentyp          | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation   |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | nein   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1614  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1738-B501312: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 6 auf 7. |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 06 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | COB-ID                      |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | C0000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>             |
| Name            | Transmission Type           |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | FF <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>             |
| Name            | Inhibit Time                |
| Datentyp        | UNSIGNED16                  |

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| Zugriff         | lesen/schreiben     |
| PDO-Mapping     | nein                |
| Zulässige Werte |                     |
| Vorgabewert     | 0064 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                     |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>     |
| Name            | Compatibility Entry |
| Datentyp        | UNSIGNED8           |
| Zugriff         | lesen/schreiben     |
| PDO-Mapping     | nein                |
| Zulässige Werte |                     |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>     |
| <hr/>           |                     |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>     |
| Name            | Event Timer         |
| Datentyp        | UNSIGNED16          |
| Zugriff         | lesen/schreiben     |
| PDO-Mapping     | nein                |
| Zulässige Werte |                     |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                     |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>     |
| Name            | SYNC Start Value    |
| Datentyp        | UNSIGNED8           |
| Zugriff         | lesen/schreiben     |
| PDO-Mapping     | nein                |
| Zulässige Werte |                     |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>     |

## Beschreibung

Subindex 01<sub>h</sub> (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02<sub>h</sub> (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, welche den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Subindex 3 (inhibit time): Hier kann eine Zeit in 100- $\mu$ s-Schritten eingestellt werden, die nach einem Senden eines PDOs abgelaufen sein muss, damit ein weiteres Mal das PDO verschickt wird. Diese Zeit gilt nur für asynchrone PDOs.

Subindex 4 (compatibility entry): Dieser Subindex hat keine Funktion und ist nur aus Gründen der Kompatibilität vorhanden.

Subindex 5 (event timer): Diese Zeit (in ms) kann benutzt werden um einen *Event* auszulösen, welcher für das Kopieren der Daten und Senden des PDOs sorgt.

Subindex 6 (sync start value): hier wird der Startwert des *Sync Counter* eingetragen, ab welchem der *Slave* auf den Sync zum ersten Mal reagieren und das PDO senden soll. Danach erfolgt das Senden des PDO abhängig nur vom *Transmission Type* (Subindex 02<sub>h</sub>). Wird global erst aktiviert, wenn in 1019h Synchronous Counter Overflow Value ein Wert größer 1 eingestellt wird.

Für Details siehe Kapitel zur [Konfiguration des Tx-PDO Mappings](#).

## 1805h Transmit PDO 6 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 6. Siehe Kapitel [Process Data Object \(PDO\)](#).

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 1805 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Transmit PDO 6 Communication Parameter   |
| Object Code       | RECORD   |
| Datentyp          | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation   |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | nein   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1614  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1738-B501312: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 6 auf 7. |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 06 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | COB-ID                      |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | C0000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>             |
| Name            | Transmission Type           |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| PDO-Mapping     | nein                |
| Zulässige Werte |                     |
| Vorgabewert     | FF <sub>h</sub>     |
| <hr/>           |                     |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>     |
| Name            | Inhibit Time        |
| Datentyp        | UNSIGNED16          |
| Zugriff         | lesen/schreiben     |
| PDO-Mapping     | nein                |
| Zulässige Werte |                     |
| Vorgabewert     | 0064 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                     |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>     |
| Name            | Compatibility Entry |
| Datentyp        | UNSIGNED8           |
| Zugriff         | lesen/schreiben     |
| PDO-Mapping     | nein                |
| Zulässige Werte |                     |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>     |
| <hr/>           |                     |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>     |
| Name            | Event Timer         |
| Datentyp        | UNSIGNED16          |
| Zugriff         | lesen/schreiben     |
| PDO-Mapping     | nein                |
| Zulässige Werte |                     |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                     |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>     |
| Name            | SYNC Start Value    |
| Datentyp        | UNSIGNED8           |
| Zugriff         | lesen/schreiben     |
| PDO-Mapping     | nein                |
| Zulässige Werte |                     |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>     |

## Beschreibung

Subindex 01<sub>h</sub> (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02<sub>h</sub> (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, welche den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Subindex 3 (inhibit time): Hier kann eine Zeit in 100- $\mu$ s-Schritten eingestellt werden, die nach einem Senden eines PDOs abgelaufen sein muss, damit ein weiteres Mal das PDO verschickt wird. Diese Zeit gilt nur für asynchrone PDOs.

Subindex 4 (compatibility entry): Dieser Subindex hat keine Funktion und ist nur aus Gründen der Kompatibilität vorhanden.

Subindex 5 (event timer): Diese Zeit (in ms) kann benutzt werden um einen *Event* auszulösen, welcher für das Kopieren der Daten und Senden des PDOs sorgt.

Subindex 6 (sync start value): hier wird der Startwert des *Sync Counter* eingetragen, ab welchem der *Slave* auf den Sync zum ersten Mal reagieren und das PDO senden soll. Danach erfolgt das Senden des PDO abhängig nur vom *Transmission Type* (Subindex 02<sub>h</sub>). Wird global erst aktiviert, wenn in 1019h Synchronous Counter Overflow Value ein Wert größer 1 eingestellt wird.

Für Details siehe Kapitel zur Konfiguration des Tx-PDO Mappings.

## 1806h Transmit PDO 7 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 7. Siehe Kapitel Process Data Object (PDO).

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 1806 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Transmit PDO 7 Communication Parameter   |
| Object Code       | RECORD   |
| Datentyp          | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation   |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | nein   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1614  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1738-B501312: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 6 auf 7. |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 06 <sub>h</sub>             |

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub> |
| Name            | COB-ID          |
| Datentyp        | UNSIGNED32      |
| Zugriff         | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping     | nein            |
| Zulässige Werte |                 |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Vorgabewert     | C0000000 <sub>h</sub> |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | Transmission Type     |
| Datentyp        | UNSIGNED8             |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | FF <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>       |
| Name            | Inhibit Time          |
| Datentyp        | UNSIGNED16            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 0064 <sub>h</sub>     |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>       |
| Name            | Compatibility Entry   |
| Datentyp        | UNSIGNED8             |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>       |
| Name            | Event Timer           |
| Datentyp        | UNSIGNED16            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub>     |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>       |
| Name            | SYNC Start Value      |
| Datentyp        | UNSIGNED8             |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>       |

## Beschreibung

Subindex 01<sub>h</sub> (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02<sub>h</sub> (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, welche den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Subindex 3 (inhibit time): Hier kann eine Zeit in 100- $\mu$ s-Schritten eingestellt werden, die nach einem Senden eines PDOs abgelaufen sein muss, damit ein weiteres Mal das PDO verschickt wird. Diese Zeit gilt nur für asynchrone PDOs.

Subindex 4 (compatibility entry): Dieser Subindex hat keine Funktion und ist nur aus Gründen der Kompatibilität vorhanden.

Subindex 5 (event timer): Diese Zeit (in ms) kann benutzt werden um einen *Event* auszulösen, welcher für das Kopieren der Daten und Senden des PDOs sorgt.

Subindex 6 (sync start value): hier wird der Startwert des *Sync Counter* eingetragen, ab welchem der *Slave* auf den Sync zum ersten Mal reagieren und das PDO senden soll. Danach erfolgt das Senden des PDO abhängig nur vom *Transmission Type* (Subindex 02<sub>h</sub>). Wird global erst aktiviert, wenn in 1019h Synchronous Counter Overflow Value ein Wert größer 1 eingestellt wird.

Für Details siehe Kapitel zur Konfiguration des Tx-PDO Mappings.

## 1807h Transmit PDO 8 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 8. Siehe Kapitel Process Data Object (PDO).

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 1807 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Transmit PDO 8 Communication Parameter   |
| Object Code       | RECORD   |
| Datentyp          | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation   |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | nein   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1614  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1738-B501312: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 6 auf 7. |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 06 <sub>h</sub>             |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | COB-ID                |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | C0000000 <sub>h</sub> |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | Transmission Type     |
| Datentyp        | UNSIGNED8             |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | FF <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>       |
| Name            | Inhibit Time          |
| Datentyp        | UNSIGNED16            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 0064 <sub>h</sub>     |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>       |
| Name            | Compatibility Entry   |
| Datentyp        | UNSIGNED8             |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>       |
| Name            | Event Timer           |
| Datentyp        | UNSIGNED16            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub>     |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>       |
| Name            | SYNC Start Value      |
| Datentyp        | UNSIGNED8             |



|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| Zugriff         | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping     | nein            |
| Zulässige Werte |                 |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub> |

## Beschreibung

Subindex 01<sub>h</sub> (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02<sub>h</sub> (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, welche den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Subindex 3 (inhibit time): Hier kann eine Zeit in 100- $\mu$ s-Schritten eingestellt werden, die nach einem Senden eines PDOs abgelaufen sein muss, damit ein weiteres Mal das PDO verschickt wird. Diese Zeit gilt nur für asynchrone PDOs.

Subindex 4 (compatibility entry): Dieser Subindex hat keine Funktion und ist nur aus Gründen der Kompatibilität vorhanden.

Subindex 5 (event timer): Diese Zeit (in ms) kann benutzt werden um einen *Event* auszulösen, welcher für das Kopieren der Daten und Senden des PDOs sorgt.

Subindex 6 (sync start value): hier wird der Startwert des *Sync Counter* eingetragen, ab welchem der *Slave* auf den Sync zum ersten Mal reagieren und das PDO senden soll. Danach erfolgt das Senden des PDO abhängig nur vom *Transmission Type* (Subindex 02<sub>h</sub>). Wird global erst aktiviert, wenn in 1019h Synchronous Counter Overflow Value ein Wert größer 1 eingestellt wird.

Für Details siehe Kapitel zur Konfiguration des Tx-PDO Mappings.

## 1A00h Transmit PDO 1 Mapping Parameter

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung senden kann (TX-PDO 1). Das PDO wurde vorher über 1800h Transmit PDO 1 Communication Parameter konfiguriert. Siehe Kapitel Process Data Object (PDO).

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 1A00 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Transmit PDO 1 Mapping Parameter   |
| Object Code       | RECORD   |
| Datentyp          | PDO_MAPPING  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation   |
| Firmware Version  | FIR-v1426  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Überschrift" geändert von "1A00h Drive Status" auf "1A00h Transmit PDO 1 Mapping Parameter".<br><br>Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Object Name" geändert von "Drive Status" auf "Transmit PDO 1 Mapping Parameter". |

### Wertebeschreibung

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| Subindex | 00 <sub>h</sub>             |
| Name     | Highest Sub-index Supported |

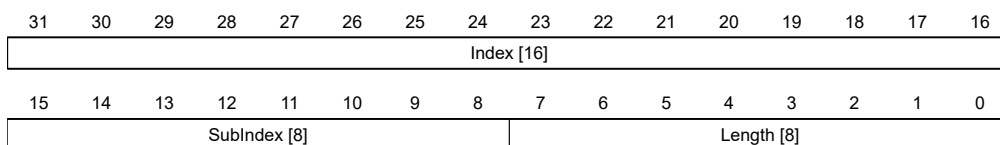
|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Datentyp        | UNSIGNED8               |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>         |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>         |
| Name            | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 60410010 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>         |
| Name            | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 60610008 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>         |
| Name            | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>         |
| Name            | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>         |
| Name            | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>         |
| Name            | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>         |
| Name            | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>         |
| Name            | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

### Beschreibung

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender Grafik zusammensetzen.



#### Index [16]

Darin ist der Index des zu mappenden Objektes enthalten.

#### Subindex [8]

Darin ist der Subindex des zu mappenden Objektes enthalten.

#### Length [8]

Darin ist die Länge des zu mappenden Objektes in der Einheit Bit enthalten.

## 1A01h Transmit PDO 2 Mapping Parameter

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung senden kann (TX-PDO 2). Das PDO wurde vorher über 1801h Transmit PDO 2 Communication Parameter konfiguriert. Siehe Kapitel Process Data Object (PDO).

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 1A01 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Transmit PDO 2 Mapping Parameter  |
| Object Code       | RECORD  |
| Datentyp          | PDO_MAPPING   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation  |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Überschrift" geändert von "1A01h Positioning Status" auf "1A01h Transmit PDO 2 Mapping Parameter".</p> <p>Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Object Name" geändert von "Positioning Status" auf "Transmit PDO 2 Mapping Parameter".</p> |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>             |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>         |
| Name            | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 60640020 <sub>h</sub>   |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>         |
| Name            | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |

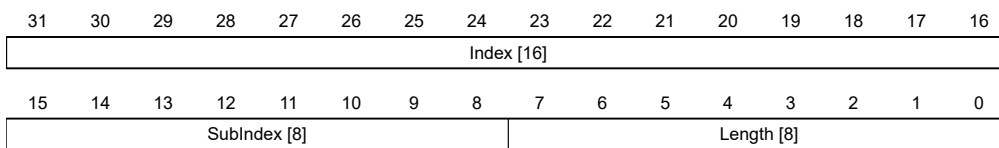
|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>         |
| Name            | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>         |
| Name            | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>         |
| Name            | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>         |
| Name            | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>         |
| Name            | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>         |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Name            | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

## Beschreibung

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender Grafik zusammensetzen.



### Index [16]

Darin ist der Index des zu mappenden Objektes enthalten.

### Subindex [8]

Darin ist der Subindex des zu mappenden Objektes enthalten.

### Length [8]

Darin ist die Länge des zu mappenden Objektes in der Einheit Bit enthalten.

## 1A02h Transmit PDO 3 Mapping Parameter

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung senden kann (TX-PDO 3). Das PDO wurde vorher über [1802h Transmit PDO 3 Communication Parameter](#) konfiguriert. Siehe Kapitel [Process Data Object \(PDO\)](#).

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 1A02 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Transmit PDO 3 Mapping Parameter  |
| Object Code       | RECORD  |
| Datentyp          | PDO_MAPPING   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation  |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Überschrift" geändert von "1A02h Velocity Status" auf "1A02h Transmit PDO 3 Mapping Parameter".</p> <p>Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Object Name" geändert von "Velocity Status" auf "Transmit PDO 3 Mapping Parameter".</p> |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | 1st Object To Be Mapped     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 60440010 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>             |
| Name            | 2nd Object To Be Mapped     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>             |
| Name            | 3rd Object To Be Mapped     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>             |
| Name            | 4th Object To Be Mapped     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>             |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Name            | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>         |
| Name            | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

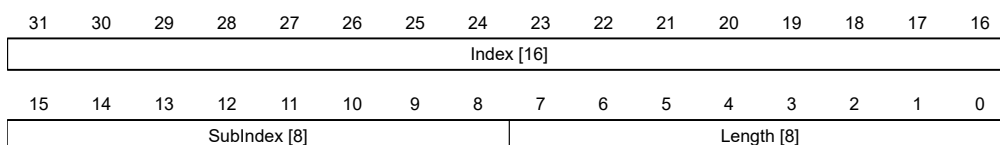
|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>         |
| Name            | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>         |
| Name            | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

### Beschreibung

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender Grafik zusammensetzen.



### Index [16]

Darin ist der Index des zu mappenden Objektes enthalten.

### Subindex [8]

Darin ist der Subindex des zu mappenden Objektes enthalten.



**Length [8]**

Darin ist die Länge des zu mappenden Objektes in der Einheit Bit enthalten.

**1A03h Transmit PDO 4 Mapping Parameter****Funktion**

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung senden kann (TX-PDO 4). Das PDO wurde vorher über [1803h Transmit PDO 4 Communication Parameter](#) konfiguriert. Siehe Kapitel [Process Data Object \(PDO\)](#).

**Objektbeschreibung**

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 1A03 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Transmit PDO 4 Mapping Parameter  |
| Object Code       | RECORD  |
| Datentyp          | PDO_MAPPING   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation  |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Überschrift" geändert von "1A03h Input Status" auf "1A03h Transmit PDO 4 Mapping Parameter".</p> <p>Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Object Name" geändert von "Input Status" auf "Transmit PDO 4 Mapping Parameter".</p> |

**Wertebeschreibung**

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | 1st Object To Be Mapped     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 60FD0020 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>             |
| Name            | 2nd Object To Be Mapped     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |

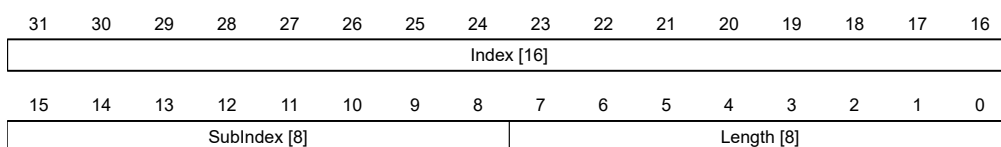
|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>         |
| Name            | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>         |
| Name            | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>         |
| Name            | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>         |
| Name            | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>         |
| Name            | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>         |
| Name            | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

## Beschreibung

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender Grafik zusammensetzen.



### Index [16]

Darin ist der Index des zu mappenden Objektes enthalten.

### Subindex [8]

Darin ist der Subindex des zu mappenden Objektes enthalten.

### Length [8]

Darin ist die Länge des zu mappenden Objektes in der Einheit Bit enthalten.

## 1A04h Transmit PDO 5 Mapping Parameter

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung senden kann (TX-PDO 5). Das PDO wurde vorher über [1804h Transmit PDO 5 Communication Parameter](#) konfiguriert. Siehe Kapitel [Process Data Object \(PDO\)](#).

### Objektbeschreibung

|                   |                                  |
|-------------------|----------------------------------|
| Index             | 1A04 <sub>h</sub>                |
| Objektname        | Transmit PDO 5 Mapping Parameter |
| Object Code       | RECORD                           |
| Datentyp          | PDO_MAPPING                      |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation     |
| Zugriff           | lesen/schreiben                  |
| PDO-Mapping       | nein                             |
| Zulässige Werte   |                                  |
| Vorgabewert       |                                  |
| Firmware Version  | FIR-v1614                        |
| Änderungshistorie |                                  |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | 1st Object To Be Mapped     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>             |
| Name            | 2nd Object To Be Mapped     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>             |
| Name            | 3rd Object To Be Mapped     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>             |
| Name            | 4th Object To Be Mapped     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>             |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Name            | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

---

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>         |
| Name            | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

---

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>         |
| Name            | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

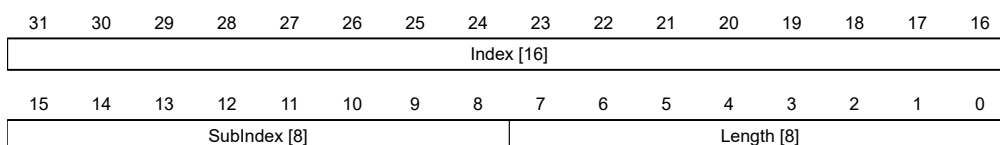
---

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>         |
| Name            | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

### Beschreibung

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender Grafik zusammensetzen.



#### Index [16]

Darin ist der Index des zu mappenden Objektes enthalten.

#### Subindex [8]

Darin ist der Subindex des zu mappenden Objektes enthalten.

**Length [8]**

Darin ist die Länge des zu mappenden Objektes in der Einheit Bit enthalten.

**1A05h Transmit PDO 6 Mapping Parameter****Funktion**

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung senden kann (TX-PDO 6). Das PDO wurde vorher über 1805h Transmit PDO 6 Communication Parameter konfiguriert. Siehe Kapitel Process Data Object (PDO).

**Objektbeschreibung**

|                   |                                  |
|-------------------|----------------------------------|
| Index             | 1A05 <sub>h</sub>                |
| Objektname        | Transmit PDO 6 Mapping Parameter |
| Object Code       | RECORD                           |
| Datentyp          | PDO_MAPPING                      |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation     |
| Zugriff           | lesen/schreiben                  |
| PDO-Mapping       | nein                             |
| Zulässige Werte   |                                  |
| Vorgabewert       |                                  |
| Firmware Version  | FIR-v1614                        |
| Änderungshistorie |                                  |

**Wertebeschreibung**

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>             |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>         |
| Name            | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

|          |                         |
|----------|-------------------------|
| Subindex | 02 <sub>h</sub>         |
| Name     | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32              |

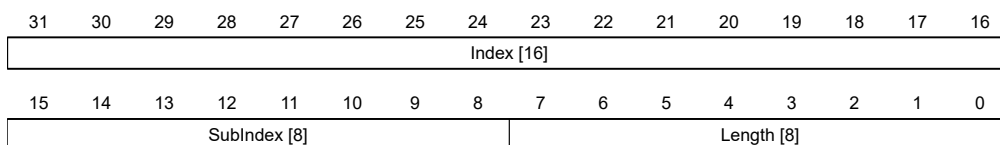
|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>         |
| Name            | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>         |
| Name            | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>         |
| Name            | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>         |
| Name            | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>         |
| Name            | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>         |
| Name            | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

## Beschreibung

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender Grafik zusammensetzen.



### Index [16]

Darin ist der Index des zu mappenden Objektes enthalten.

### Subindex [8]

Darin ist der Subindex des zu mappenden Objektes enthalten.

### Length [8]

Darin ist die Länge des zu mappenden Objektes in der Einheit Bit enthalten.

## 1A06h Transmit PDO 7 Mapping Parameter

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung senden kann (TX-PDO 7). Das PDO wurde vorher über [1806h Transmit PDO 7 Communication Parameter](#) konfiguriert. Siehe Kapitel [Process Data Object \(PDO\)](#).

### Objektbeschreibung

|                   |                                  |
|-------------------|----------------------------------|
| Index             | 1A06 <sub>h</sub>                |
| Objektname        | Transmit PDO 7 Mapping Parameter |
| Object Code       | RECORD                           |
| Datentyp          | PDO_MAPPING                      |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation     |
| Zugriff           | lesen/schreiben                  |
| PDO-Mapping       | nein                             |
| Zulässige Werte   |                                  |
| Vorgabewert       |                                  |
| Firmware Version  | FIR-v1614                        |
| Änderungshistorie |                                  |



## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | 1st Object To Be Mapped     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>             |
| Name            | 2nd Object To Be Mapped     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>             |
| Name            | 3rd Object To Be Mapped     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>             |
| Name            | 4th Object To Be Mapped     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>             |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Name            | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

---

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>         |
| Name            | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

---

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>         |
| Name            | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

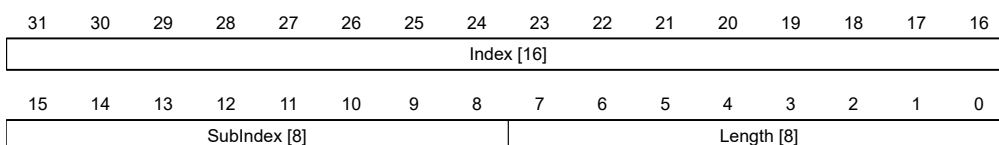
---

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>         |
| Name            | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

### Beschreibung

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender Grafik zusammensetzen.



#### Index [16]

Darin ist der Index des zu mappenden Objektes enthalten.

#### Subindex [8]

Darin ist der Subindex des zu mappenden Objektes enthalten.

**Length [8]**

Darin ist die Länge des zu mappenden Objektes in der Einheit Bit enthalten.

**1A07h Transmit PDO 8 Mapping Parameter****Funktion**

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung senden kann (TX-PDO 8). Das PDO wurde vorher über 1807h Transmit PDO 8 Communication Parameter konfiguriert. Siehe Kapitel Process Data Object (PDO).

**Objektbeschreibung**

|                   |                                  |
|-------------------|----------------------------------|
| Index             | 1A07 <sub>h</sub>                |
| Objektname        | Transmit PDO 8 Mapping Parameter |
| Object Code       | RECORD                           |
| Datentyp          | PDO_MAPPING                      |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation     |
| Zugriff           | lesen/schreiben                  |
| PDO-Mapping       | nein                             |
| Zulässige Werte   |                                  |
| Vorgabewert       |                                  |
| Firmware Version  | FIR-v1614                        |
| Änderungshistorie |                                  |

**Wertebeschreibung**

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>             |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>         |
| Name            | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

|          |                         |
|----------|-------------------------|
| Subindex | 02 <sub>h</sub>         |
| Name     | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32              |

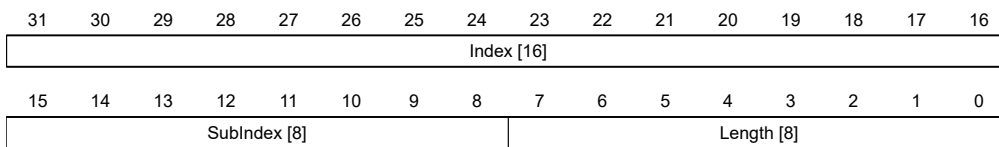
|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>         |
| Name            | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>         |
| Name            | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>         |
| Name            | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>         |
| Name            | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                         |
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>         |
| Name            | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>         |
| Name            | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

### Beschreibung

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender Grafik zusammensetzen.



#### Index [16]

Darin ist der Index des zu mappenden Objektes enthalten.

#### Subindex [8]

Darin ist der Subindex des zu mappenden Objektes enthalten.

#### Length [8]

Darin ist die Länge des zu mappenden Objektes in der Einheit Bit enthalten.

## 1F50h Program Data

### Funktion

Dieses Objekt wird zum Programmieren von Speicherbereichen der Steuerung verwendet. Jeder Eintrag steht für einen bestimmten Speicherbereich.

### Objektbeschreibung

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Index             | 1F50 <sub>h</sub> |
| Objektname        | Program Data      |
| Object Code       | ARRAY             |
| Datentyp          | DOMAIN            |
| Speicherbar       | nein              |
| Zugriff           | nur lesen         |
| PDO-Mapping       | nein              |
| Zulässige Werte   |                   |
| Vorgabewert       |                   |
| Firmware Version  | FIR-v1540         |
| Änderungshistorie |                   |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>                  |
| Name            | Program Data Bootloader/firmware |
| Datentyp        | DOMAIN                           |
| Zugriff         | lesen/schreiben                  |
| PDO-Mapping     | nein                             |
| Zulässige Werte |                                  |
| Vorgabewert     | 0                                |

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>    |
| Name            | Program Data NanoJ |
| Datentyp        | DOMAIN             |
| Zugriff         | lesen/schreiben    |
| PDO-Mapping     | nein               |
| Zulässige Werte |                    |
| Vorgabewert     | 0                  |

## 1F51h Program Control

### Funktion

Dieses Objekt wird zum Steuern des Programmierens von Speicherbereichen der Steuerung verwendet. Jeder Eintrag steht für einen bestimmten Speicherbereich.

### Objektbeschreibung

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Index             | 1F51 <sub>h</sub> |
| Objektname        | Program Control   |
| Object Code       | ARRAY             |
| Datentyp          | UNSIGNED8         |
| Speicherbar       | nein              |
| Zugriff           | nur lesen         |
| PDO-Mapping       | nein              |
| Zulässige Werte   |                   |
| Vorgabewert       |                   |
| Firmware Version  | FIR-v1540         |
| Änderungshistorie |                   |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>                     |
| Name            | Program Control Bootloader/firmware |
| Datentyp        | UNSIGNED8                           |
| Zugriff         | lesen/schreiben                     |
| PDO-Mapping     | nein                                |
| Zulässige Werte |                                     |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>                     |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | Program Control NanoJ |
| Datentyp        | UNSIGNED8             |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>       |

## 1F57h Program Status

### Funktion

Dieses Objekt zeigt den Programmierstatus während dem Programmieren von Speicherbereichen der Steuerung an. Jeder Eintrag steht für einen bestimmten Speicherbereich.

### Objektbeschreibung

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Index             | 1F57 <sub>h</sub> |
| Objektnamen       | Program Status    |
| Object Code       | ARRAY             |
| Datentyp          | UNSIGNED32        |
| Speicherbar       | nein              |
| Zugriff           | nur lesen         |
| PDO-Mapping       | nein              |
| Zulässige Werte   |                   |
| Vorgabewert       |                   |
| Firmware Version  | FIR-v1540         |
| Änderungshistorie |                   |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |                                    |
|-----------------|------------------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>                    |
| Name            | Program Status Bootloader/firmware |
| Datentyp        | UNSIGNED32                         |
| Zugriff         | nur lesen                          |
| PDO-Mapping     | nein                               |
| Zulässige Werte |                                    |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>              |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | Program Status NanoJ  |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | nur lesen             |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

## 1F80h NMT Startup

### Funktion

In diesem Objekt können Sie einstellen, ob nach einem Start der Steuerung automatisch in den NMT-Status *Operational* gewechselt wird. Siehe auch Kapitel [Network Management \(NMT\)](#).

### Objektbeschreibung

|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| Index             | 1F80 <sub>h</sub>            |
| Objektname        | NMT Startup                  |
| Object Code       | VARIABLE                     |
| Datentyp          | UNSIGNED32                   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben              |
| PDO-Mapping       | nein                         |
| Zulässige Werte   |                              |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub>        |
| Firmware Version  | FIR-v1748-B531667            |
| Änderungshistorie |                              |



## Beschreibung

- Wert "0"<sub>h</sub>: der Zustand der NMT-Zustandsmaschine nach der Initialisierung ist *Pre-Operational*.
- Wert "8"<sub>h</sub> (Bit 3): der Zustand der NMT-Zustandsmaschine ist nach der Initialisierung *Operational*.

## 2005h CANopen Baudrate

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Baudrate des CANopen-Busses.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 2005 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | CANopen Baudrate  |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED8   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: CANopen  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 88 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1748-B531667: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Kommunikation" auf "ja, Kategorie: CANopen". |

## Beschreibung

Die Baudraten sind nach folgender Tabelle einzustellen. Jeder Wert außerhalb dieser Tabelle wird als 1000 kBd interpretiert.

| Wert |     | Baudrate<br>in kBd |
|------|-----|--------------------|
| dec  | hex |                    |
| 129  | 81  | 10                 |
| 130  | 82  | 20                 |
| 131  | 83  | 50                 |
| 132  | 84  | 125                |
| 133  | 85  | 250                |
| 134  | 86  | 500                |
| 136  | 88  | 1000               |

## 2006h CANopen WheelConfig

### Funktion

Dieses Objekt schaltet die Zählweise des CANopen Drehschalters um.

## Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 2006 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | CANopen WheelConfig   |
| Object Code       | ARRAY   |
| Datentyp          | UNSIGNED8   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: CANopen  |
| Zugriff           | nur lesen   |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       |   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1540: Eintrag "Object Name" geändert von "CANopen WheelConf" auf "CANopen WheelConfig".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B531667: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Kommunikation" auf "ja, Kategorie: CANopen".</p> |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | Wheel Mode                  |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte | 0 oder 1                    |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>             |
| Name            | NodeID Offset               |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte | 0 bis 112                   |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>             |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- 01<sub>h</sub>: Offseteinstellung
  - Wert "0": Der Wert des CANopen Drehschalters wird unverändert übernommen.
  - Wert "1": Der Wert des CANopen Drehschalters wird auf den Offset im Subindex 02<sub>h</sub> addiert.
- 02: Node-ID Offset; Der Wert darf zwischen 0 und 112 liegen und wird zu dem Wert des CANopen Drehschalters addiert, wenn der Subindex 01<sub>h</sub> auf dem Wert "1" steht.

## 2007h CANopen Config

### Funktion

Mit diesem Objekt lassen sich verschiedene Einstellungen für CANopen vornehmen.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 2007 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | CANopen Config  |
| Object Code       | ARRAY   |
| Datentyp          | UNSIGNED32  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: CANopen  |
| Zugriff           | nur lesen   |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       |   |
| Firmware Version  | FIR-v1540   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1748-B531667: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Kommunikation" auf "ja, Kategorie: CANopen". |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>             |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | BL Config             |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- Subindex 01: Wird der Wert "1" in das Objekt geschrieben, unterdrückt der Bootloader die Boot-Up-Nachricht und nur die Firmware sendet eine BOOTUP-Nachricht. Bei einer "0" sendet der Bootloader und die Firmware jeweils eine Boot-Up-Nachricht.

## 2009h CANopen NodeID

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Node-ID der Steuerung. Siehe Kapitel *Inbetriebnahme*.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 2009 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | CANopen NodeID  |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED8   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: CANopen  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 7F <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1748-B531667: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Kommunikation" auf "ja, Kategorie: CANopen". |

## 2030h Pole Pair Count

### Funktion

Enthält die Polpaarzahl des angeschlossenen Motors.

### Objektbeschreibung

|                 |   |
|-----------------|---|
| Index           | 2030 <sub>h</sub>   |
| Objektname      | Pole Pair Count   |
| Object Code     | VARIABLE  |
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Speicherbar     | ja, Kategorie: Tuning   |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 00000032<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 00000032<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 00000003<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 00000003<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C411L18-E-65-08: 00000032<sub>h</sub></li> </ul> |

|                   |   |
|-------------------|---|
|                   | ■ PD2-CB42CD-E-65-08: 00000003 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1540: Eintrag "Saveable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Tuning". |

## 2031h Max Motor Current

### Funktion

Hier tragen Sie den maximal zulässigen Motorstrom in Milliampere ein. Alle Stromwerte werden durch diesen Wert begrenzt.

Steuerungsintern wird der eingegebene Wert immer als Effektivwert interpretiert.

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 2031 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Max Motor Current  |
| Object Code       | VARIABLE   |
| Datentyp          | UNSIGNED32   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Tuning  |
| Zugriff           | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping       | nein   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 000002BC<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 000002BC<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 00000CE4<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 00000CE4<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C411L18-E-65-08: 000002BC<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42CD-E-65-08: 00000CE4<sub>h</sub></li> </ul>  |
| Firmware Version  | FIR-v1426  |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "ja, Kategorie: Tuning".</p> <p>Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Object Name" geändert von "Peak Current" auf "Max Current".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B538662: Eintrag "Object Name" geändert von "Maximum Current" auf "Max Motor Current".</p> <p>Firmware Version FIR-v1825-B577172: Eintrag "Object Name" geändert von "Max Motor Current" auf "Maximum Current".</p> <p>Firmware Version FIR-v1825-B577172: Eintrag "Object Name" geändert von "Maximum Current" auf "Max Motor Current".</p> <p>Firmware Version FIR-v1825-B577172: Eintrag "Object Name" geändert von "Max Motor Current" auf "Maximum Current".</p> <p>Firmware Version FIR-v1825-B577172: Eintrag "Object Name" geändert von "Maximum Current" auf "Max Motor Current".</p> |

## 2034h Upper Voltage Warning Level

### Funktion

Dieses Objekt enthält den Schwellwert für den Fehler "Überspannung" in Millivolt.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 2034 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Upper Voltage Warning Level   |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED32  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 0000C544<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 0000C544<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 00007148<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 0000C544<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C411L18-E-65-08: 0000C544<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42CD-E-65-08: 0000C544<sub>h</sub></li> </ul> |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie |   |

### Beschreibung

Steigt die Eingangsspannung der Steuerung über diesen Schwellwert, wird der Motor abgeschaltet und ein Fehler ausgelöst. Dieser Fehler setzt sich automatisch zurück, wenn die Eingangsspannung kleiner als (Spannung des Objekts 2034<sub>h</sub> minus 2 Volt) ist.

## 2035h Lower Voltage Warning Level

### Funktion

Dieses Objekt enthält den Schwellwert für den Fehler "Unterspannung" in Millivolt.

### Objektbeschreibung

|                   |                             |
|-------------------|-----------------------------|
| Index             | 2035 <sub>h</sub>           |
| Objektname        | Lower Voltage Warning Level |
| Object Code       | VARIABLE                    |
| Datentyp          | UNSIGNED32                  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff           | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping       | nein                        |
| Zulässige Werte   |                             |
| Vorgabewert       | 00004650 <sub>h</sub>       |
| Firmware Version  | FIR-v1426                   |
| Änderungshistorie |                             |

## Beschreibung

Fällt die Eingangsspannung der Steuerung unter diesen Schwellwert, wird der Motor abgeschaltet und ein Fehler ausgelöst. Der Fehler setzt sich automatisch zurück, wenn die Eingangsspannung größer als die Spannung des Objekts 2035<sub>h</sub> plus 1,5 Volt ist.

## 2036h Open Loop Current Reduction Idle Time

### Funktion

Dieses Objekt beschreibt die Zeit in Millisekunden, die sich der Motor im Stillstand befinden muss, bis die Stromabsenkung aktiviert wird.

### Objektbeschreibung

|                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| Index             | 2036 <sub>h</sub>                     |
| Objektname        | Open Loop Current Reduction Idle Time |
| Object Code       | VARIABLE                              |
| Datentyp          | UNSIGNED32                            |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation            |
| Zugriff           | lesen/schreiben                       |
| PDO-Mapping       | nein                                  |
| Zulässige Werte   |                                       |
| Vorgabewert       | 000003E8 <sub>h</sub>                 |
| Firmware Version  | FIR-v1426                             |
| Änderungshistorie |                                       |

## 2037h Open Loop Current Reduction Value/factor

### Funktion

Dieses Objekt beschreibt den Effektivstrom, auf den der Motorstrom reduziert werden soll, wenn die Stromabsenkung im Open Loop aktiviert wird (Bit 3 in 3202<sub>h</sub> = "1") und sich der Motor im Stillstand befindet.

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 2037 <sub>h</sub>                        |
| Objektname        | Open Loop Current Reduction Value/factor |
| Object Code       | VARIABLE                                 |
| Datentyp          | INTEGER32                                |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation               |
| Zugriff           | lesen/schreiben                          |
| PDO-Mapping       | nein                                     |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       | FFFFFFCE <sub>h</sub>                    |
| Firmware Version  | FIR-v1426                                |
| Änderungshistorie |  |

## Beschreibung

### Wert von $2037_h$ größer/gleich 0 und kleiner als Wert $6075_h$

Strom wird auf den hier eingetragenen Wert reduziert. Der Wert wird in mA und als Effektivwert interpretiert.

### Wert von $2037_h$ im Bereich von -1 bis -100

Der eingetragene Wert wird als eine Prozentzahl interpretiert und bestimmt die Reduktion des Nennstroms in  $2037_h$ . Für die Berechnung wird der Wert in  $6075_h$  herangezogen.

Beispiel: Das Objekt  $6075_h$  hat den Wert 4200 mA. Der Wert -60 in  $2037_h$  senkt den Strom um 60% von  $6075_h$  ab, somit ergibt sich eine Stromabsenkung auf einen Effektivwert von  $6075_h * (2037_h + 100) / 100 = 1680$  mA.

Die Angabe -100 in  $2037_h$  würde z.B. bedeuten, dass eine Stromabsenkung auf einen Effektivwert von 0 mA eingestellt wird.

## 2038h Brake Controller Timing

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Zeiten für die *Bremsensteuerung* in Millisekunden sowie die PWM-Frequenz und den Tastgrad.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | $2038_h$                   |
| Objektname        | Brake Controller Timing    |
| Object Code       | ARRAY                      |
| Datentyp          | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | $00_h$                      |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | $06_h$                      |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | $01_h$                |
| Name            | Close Brake Idle Time |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |



|                 |  |
|-----------------|--|
| Vorgabewert     | 000003E8 <sub>h</sub>                    |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>                          |
| Name            | Shutdown Power Idle Time                 |
| Datentyp        | UNSIGNED32                               |
| Zugriff         | lesen/schreiben                          |
| PDO-Mapping     | nein                                     |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 000003E8 <sub>h</sub>                    |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>                          |
| Name            | Open Brake Delay Time                    |
| Datentyp        | UNSIGNED32                               |
| Zugriff         | lesen/schreiben                          |
| PDO-Mapping     | nein                                     |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 000003E8 <sub>h</sub>                    |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>                          |
| Name            | Start Operation Delay Time               |
| Datentyp        | UNSIGNED32                               |
| Zugriff         | lesen/schreiben                          |
| PDO-Mapping     | nein                                     |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>                    |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>                          |
| Name            | PWM Frequency                            |
| Datentyp        | UNSIGNED32                               |
| Zugriff         | lesen/schreiben                          |
| PDO-Mapping     | nein                                     |
| Zulässige Werte | zwischen 0 und 2000 (7D0 <sub>h</sub> )  |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>                    |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>                          |
| Name            | PWM Duty Cycle                           |
| Datentyp        | UNSIGNED32                               |
| Zugriff         | lesen/schreiben                          |
| PDO-Mapping     | nein                                     |
| Zulässige Werte | 0, zwischen 2 und 100 (64 <sub>h</sub> ) |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>                    |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- 01<sub>h</sub>: Zeit zwischen dem Motorstillstand und dem Schließen der Bremse.
- 02<sub>h</sub>: Zeit zwischen dem Schließen der Bremse und dem Abschalten des Motorstroms.
- 03<sub>h</sub>: Zeit zwischen dem Einschalten des Motorstroms und dem Öffnen der Bremse.
- 04<sub>h</sub>: Zeit zwischen dem Öffnen der Bremse und dem Erreichen des Zustands *Operation enabled* der CiA 402 Power State Machine.
- 05<sub>h</sub>: Frequenz des PWM-Signals (Software-PWM) in Hertz.
- 06<sub>h</sub>: Tastgrad des PWM-Signals (Software-PWM) in Prozent.

## 2039h Motor Currents

### Funktion

Dieses Objekt enthält die gemessenen Motorströme in mA. Alle Werte sind Peak-Werte, (#2\*Effektivwert).

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 2039 <sub>h</sub>   |
| Objektnamen       | Motor Currents  |
| Object Code       | ARRAY   |
| Datentyp          | INTEGER32   |
| Speicherbar       | nein  |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1504: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 01 geändert von "nein" auf "TX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1504: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 02 geändert von "nein" auf "TX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1504: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 03 geändert von "nein" auf "TX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1504: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 04 geändert von "nein" auf "TX-PDO".</p> |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 04 <sub>h</sub>             |

|          |                 |
|----------|-----------------|
| Subindex | 01 <sub>h</sub> |
| Name     | I_d             |
| Datentyp | INTEGER32       |
| Zugriff  | nur lesen       |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| PDO-Mapping     | TX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |
| <hr/>           |                       |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | I <sub>q</sub>        |
| Datentyp        | INTEGER32             |
| Zugriff         | nur lesen             |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |
| <hr/>           |                       |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>       |
| Name            | I <sub>a</sub>        |
| Datentyp        | INTEGER32             |
| Zugriff         | nur lesen             |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |
| <hr/>           |                       |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>       |
| Name            | I <sub>b</sub>        |
| Datentyp        | INTEGER32             |
| Zugriff         | nur lesen             |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

## Beschreibung

- 01<sub>h</sub>: feldbildende Komponente des Stroms
- 02<sub>h</sub>: momentbildende Komponente des Stroms
- 03<sub>h</sub>: Phasenstrom in Phase A (Schrittmotor) bzw. U (BLDC-Motor)
- 04<sub>h</sub>: Phasenstrom in Phase B (Schrittmotor) bzw. W (BLDC-Motor)

### Hinweis



Die Motorströme I<sub>d</sub> (Subindex 01<sub>h</sub>) und I<sub>q</sub> (Subindex 02<sub>h</sub>) werden nur angezeigt, wenn der Closed Loop aktiviert wurde, sonst wird der Wert 0 ausgegeben.

## 203Ah Homing On Block Configuration

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Parameter für das *Homing auf Block* (siehe Kapitel Homing).

## Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 203A <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Homing On Block Configuration  |
| Object Code       | ARRAY  |
| Datentyp          | INTEGER32  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation   |
| Zugriff           |  |
| PDO-Mapping       |  |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1426  |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1540: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 4 auf 3.</p> <p>Firmware Version FIR-v1540: Eintrag "Name" geändert von "Period Of Blocking" auf "Block Detection Time".</p> <p>Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Data Type" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p> <p>Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".</p> <p>Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p> <p>Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p> |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |   |
|-----------------|---|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>   |
| Name            | Minimum Current For Block Detection   |
| Datentyp        | INTEGER32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 000001C2<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 000001C2<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 00000339<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 00000339<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C411L18-E-65-08: 000001C2<sub>h</sub></li> </ul> |

■ PD2-CB42CD-E-65-08: 00000339<sub>h</sub>

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | Block Detection Time  |
| Datentyp        | INTEGER32             |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 000000C8 <sub>h</sub> |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 01<sub>h</sub>: Gibt den Stromgrenzwert an, ab dem ein Blockieren detektiert werden soll. Positive Zahlenwerte geben die Stromgrenze in mA an, negative Zahlen einen Prozentwert von Objekt 2031<sub>h</sub>. Beispiel: der Wert "1000" entspricht 1000 mA (=1 A), der Wert "-70" entspricht 70% von 2031<sub>h</sub>.
- 02<sub>h</sub>: Gibt die Zeit in ms an, die der Motor nach der Blockdetektion trotzdem noch gegen den Block fahren soll.

## 203B<sub>h</sub> I<sup>2</sup>t Parameters

### Funktion

Dieses Objekt hält die Parameter für die I<sup>2</sup>t-Überwachung.

Die I<sup>2</sup>t-Überwachung wird aktiviert, in dem in 203B<sub>h</sub>:01 und 203B<sub>h</sub>:02 ein Wert größer 0 eingetragen wird und in 6073<sub>h</sub> ein Wert größer 1000 (siehe I<sup>2</sup>t Motor-Überlastungsschutz).

I<sup>2</sup>t kann nur für den *Closed Loop*-Betrieb verwendet werden, mit einer Ausnahme: Wenn I<sup>2</sup>t im *Open Loop*-Betrieb aktiviert ist, wird der Strom auf den kleineren der Werte von 203B<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>, 6073<sub>h</sub> und 2031<sub>h</sub> begrenzt.

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 203B <sub>h</sub>  |
| Objektnamen       | I <sup>2</sup> t Parameters  |
| Object Code       | ARRAY  |
| Datentyp          | UNSIGNED32   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Tuning  |
| Firmware Version  | FIR-v1426  |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1512: Eintrag "Savable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".</p> <p>Firmware Version FIR-v1512: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 7 auf 8.</p> <p>Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "ja, Kategorie: Tuning".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B538662: Eintrag "Name" geändert von "Nominal Current" auf "Motor Rated Current".</p> <p>Firmware Version FIR-v1825-B577172: Eintrag "Name" geändert von "Motor Rated Current" auf "Nominal Current".</p> |

Firmware Version FIR-v1825-B577172: Eintrag "Name" geändert von "Nominal Current" auf "Motor Rated Current".

Firmware Version FIR-v1825-B577172: Eintrag "Name" geändert von "Motor Rated Current" auf "Nominal Current".

Firmware Version FIR-v1825-B577172: Eintrag "Name" geändert von "Nominal Current" auf "Motor Rated Current".

Firmware Version FIR-v1825-B577172: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 8 auf 7.

Firmware Version FIR-v1926-B648637: Eintrag "Name" geändert von "Maximum Duration Of Peak Current" auf "Maximum Duration Of Max Current".

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 06 <sub>h</sub>             |

|                 |   |
|-----------------|---|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>   |
| Name            | Motor Rated Current   |
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 000002BC<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 000002BC<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 00000672<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 00000672<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C411L18-E-65-08: 000002BC<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42CD-E-65-08: 00000672<sub>h</sub></li> </ul> |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>  |
| Name            | Maximum Duration Of Max Current  |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping     | nein   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 00000000<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 00000000<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 000003E8<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 000003E8<sub>h</sub></li> </ul> |

- PD2-C411L18-E-65-08: 00000000<sub>h</sub>
- PD2-CB42CD-E-65-08: 000003E8<sub>h</sub>

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>       |
| Name            | Threshold             |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>       |
| Name            | CalcValue             |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>       |
| Name            | LimitedCurrent        |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>       |
| Name            | Status                |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

---

## Beschreibung

Die Subindizes sind in zwei Gruppen geteilt: Subindex 01<sub>h</sub> und 02<sub>h</sub> enthalten Parameter zur Steuerung, Subindex 03<sub>h</sub> bis 06<sub>h</sub> sind Statuswerte. Die Funktionen sind wie folgt:

- 01<sub>h</sub>: Hier wird der im Motordatenblatt angegebene Nennstrom in mA eingetragen. Dieser muss kleiner als der eingegebene Strom in 2031<sub>h</sub> und 6073<sub>h</sub> sein, sonst wird die Überwachung nicht aktiviert. Der angegebene Wert wird als Effektivwert interpretiert.
- 02<sub>h</sub>: Gibt die maximale Dauer des Maximalstroms (6073<sub>h</sub>) in ms an.
- 03<sub>h</sub>: Threshold, gibt die Grenze in mA an, von der abhängt, ob auf Maximalstrom oder Nennstrom geschaltet wird.

- 04<sub>h</sub>: CalcValue, gibt den berechneten Wert an, welcher mit Threshold verglichen wird, um den Strom einzustellen.
- 05<sub>h</sub>: LimitedCurrent, zeigt den gegenwärtigen Strom als Effektivwert an, der von I<sup>2</sup><sub>t</sub> eingestellt wurde.
- 06<sub>h</sub>: aktueller Status. Ist der Subentry-Wert "0", ist I<sup>2</sup><sub>t</sub> deaktiviert, ist der Wert "1", wird I<sup>2</sup><sub>t</sub> aktiviert.

## 203Dh Torque Window

### Funktion

Gibt relativ zum Zieldrehmoment einen symmetrischen Bereich an, innerhalb dessen das Ziel als erreicht gilt.

Wird der Wert auf "FFFFFFF"<sub>h</sub> gesetzt, wird die Überwachung abgeschaltet, das Bit "Target reached" im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) wird nie gesetzt.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 203D <sub>h</sub>   |
| Objektnamen       | Torque Window   |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED16  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 0000 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1540   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

## 203Eh Torque Window Time Out

### Funktion

Das Ist Drehmoment muss sich für diese Zeit (in Millisekunden) innerhalb des "Torque Window" (203D<sub>h</sub>) befinden, damit das Zieldrehmoment als erreicht gilt.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 203E <sub>h</sub>   |
| Objektnamen       | Torque Window Time Out  |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED16  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 0000 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1540   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |



Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Object Name" geändert von "Torque Window Time" auf "Torque Window Time Out".

## 203Fh Max Slippage Time Out

### Funktion

Zeit in Millisekunden, bis ein zu großer Schlupffehler im Modus Profile Velocity zu einer Fehlermeldung führt.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 203F <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Max Slippage Time Out      |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | UNSIGNED16                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 0064 <sub>h</sub>          |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312          |
| Änderungshistorie |                            |

### Beschreibung

Weicht die Istgeschwindigkeit von der Sollgeschwindigkeit so stark ab, dass der Wert (Absolutbetrag) des Objekts 60F8<sub>h</sub> (Max Slippage) überschritten wird, wird das Bit 13 im Objekt 6041<sub>h</sub> gesetzt. Die Abweichung muss länger andauern als die Zeit im Objekt 203E<sub>h</sub>.

Im Objekt 3700<sub>h</sub> kann eine Reaktion auf den Schlupffehler gesetzt werden. Wenn eine Reaktion definiert ist, wird auch ein Fehler im Objekt 1003<sub>h</sub> eingetragen.

## 2057h Clock Direction Multiplier

### Funktion

Mit diesem Wert wird der Takt-Zählwert im Takt-Richtungs-Modus multipliziert, bevor er weiterverarbeitet wird.

### Objektbeschreibung

|                  |                            |
|------------------|----------------------------|
| Index            | 2057 <sub>h</sub>          |
| Objektname       | Clock Direction Multiplier |
| Object Code      | VARIABLE                   |
| Datentyp         | INTEGER32                  |
| Speicherbar      | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff          | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping      | nein                       |
| Zulässige Werte  |                            |
| Vorgabewert      | 00000080 <sub>h</sub>      |
| Firmware Version | FIR-v1426                  |

Änderungshistorie
 

---

## 2058h Clock Direction Divider

### Funktion

Durch diesen Wert wird der Takt-Zählwert im Takt-Richtungs-Modus dividiert, bevor er weiterverarbeitet wird.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 2058 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Clock Direction Divider    |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | INTEGER32                  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | nein                       |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 00000001 <sub>h</sub>      |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

## 205Ah Absolute Sensor Boot Value (in User Units)

### Funktion

Aus diesem Objekt kann die initiale Encoderposition beim Einschalten der Steuerung (in benutzerdefinierten Einheiten) ausgelesen werden.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 205A <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Absolute Sensor Boot Value (in User Units)  |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | INTEGER32   |
| Speicherbar       | nein  |
| Zugriff           | nur lesen   |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1446   |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1512: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 00 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Object Name" geändert von "Encoder Boot Value" auf "Absolute Sensor Boot Value (in User Units)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Datentyp" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p> |

## 205Bh Clock Direction Or Clockwise/Counter Clockwise Mode

### Funktion

Mit diesem Objekt lässt sich der Takt-Richtungs-Modus (Wert = "0") auf den Rechts-/Linkslauf-Modus (Wert = "1") umschalten.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 205B <sub>h</sub>                                   |
| Objektname        | Clock Direction Or Clockwise/Counter Clockwise Mode |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED32  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation                          |
| Zugriff           | lesen/schreiben                                     |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub>                               |
| Firmware Version  | FIR-v1504   |
| Änderungshistorie |   |

## 2084h Bootup Delay

### Funktion

Definiert den Zeitraum zwischen Anlegen der Versorgungsspannung an die Steuerung und der Funktionsbereitschaft der Steuerung in Millisekunden.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 2084 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Bootup Delay               |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | nein                       |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub>      |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

## 2101h Fieldbus Module Availability

### Funktion

Zeigt die verfügbaren Feldbusse an.

## Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 2101 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Fieldbus Module Availability   |
| Object Code       | VARIABLE   |
| Datentyp          | UNSIGNED32   |
| Speicherbar       | nein   |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | nein   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       | 00000008 <sub>h</sub>  |
| Firmware Version  | FIR-v1426  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Object Name" geändert von "Fieldbus Module" auf "Fieldbus Module Availability". |

## Beschreibung

Die Bits 0 bis 15 zeigen die physikalische Schnittstelle an, die Bits 16 bis 31 das benutzte Protokoll (falls notwendig).

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |       |       |     |       |       |      |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------|-------|-----|-------|-------|------|
| 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22  | 21    | 20    | 19  | 18    | 17    | 16   |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |       |       |     | E-IP  | MTCP  | MRTU |
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9  | 8  | 7  | 6   | 5     | 4     | 3   | 2     | 1     | 0    |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    | SPI | E-CAT | E-NET | CAN | RS232 | RS485 | USB  |

### USB

Wert = "1": Der Feldbus USB ist verfügbar.

### RS-485

Wert = "1": Eine RS-485 Schnittstelle ist verfügbar.

### RS-232

Wert = "1": Eine RS-232 Schnittstelle ist verfügbar.

### CAN

Wert = "1": Der Feldbus CANopen ist verfügbar.

### E-NET

Wert = "1": Eine Ethernet Schnittstelle ist verfügbar.

### E-CAT

Wert = "1": Eine EtherCAT Schnittstelle ist verfügbar.

### SPI

Wert = "1": Eine SPI Schnittstelle ist verfügbar.

### MRTU

Wert = "1": Das benutzte Protokoll ist Modbus RTU.

### MTCP

Wert = "1": Das benutzte Protokoll ist Modbus TCP

**E-IP**

Wert = "1": Das benutzte Protokoll ist EtherNet/IP™

**2102h Fieldbus Module Control**

**Funktion**

Mit diesem Objekt können bestimmte Feldbusse (physikalischen Schnittstellen und Protokolle) aktiviert/deaktiviert werden.

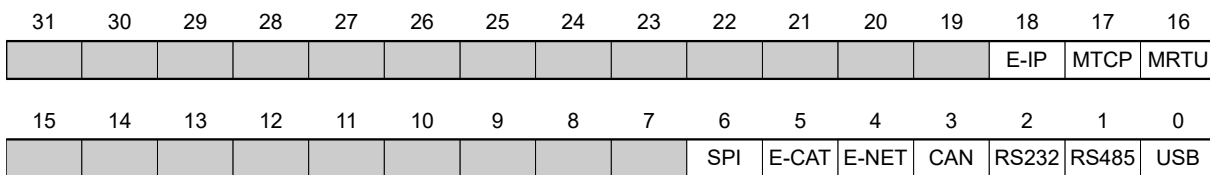
**Objektbeschreibung**

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 2102 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Fieldbus Module Control   |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED32  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Kommunikation  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 00000008 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1540   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "ja, Kategorie: Kommunikation". |

**Beschreibung**

Im Objekt 2103<sub>h</sub>:1<sub>h</sub> werden alle physikalischen Schnittstellen/Protokolle angezeigt, welche aktiviert/deaktiviert werden können. Diese können in diesem Objekt (2102<sub>h</sub>) geschaltet werden. Der gegenwärtige Status der aktivierten Feldbusse steht im Objekt 2103<sub>h</sub>:2<sub>h</sub>.

Dabei gilt die folgende Verteilung der Bits:



**USB**

USB Schnittstelle

**RS-485**

RS-485 Schnittstelle

**RS-232**

RS-232 Schnittstelle

**CAN**

CANopen Schnittstelle

**E-NET**

EtherNET Schnittstelle

**E-CAT**

EtherCAT Schnittstelle

**SPI**

SPI Schnittstelle

**MRTU**

Modbus RTU Protokoll

**MTCP**

Modbus TCP Protokoll

**E-IP**

EtherNet/IP™ Protokoll

**2103h Fieldbus Module Status****Funktion**

Zeigt die aktiven Feldbusse an.

**Objektbeschreibung**

|                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| Index             | 2103 <sub>h</sub>      |
| Objektname        | Fieldbus Module Status |
| Object Code       | ARRAY                  |
| Datentyp          | UNSIGNED32             |
| Speicherbar       | nein                   |
| Zugriff           | nur lesen              |
| PDO-Mapping       | nein                   |
| Zulässige Werte   |                        |
| Vorgabewert       |                        |
| Firmware Version  | FIR-v1540              |
| Änderungshistorie |                        |

**Wertebeschreibung**

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|          |                              |
|----------|------------------------------|
| Subindex | 01 <sub>h</sub>              |
| Name     | Fieldbus Module Disable Mask |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | nur lesen             |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

---

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>         |
| Name            | Fieldbus Module Enabled |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | nur lesen               |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000008 <sub>h</sub>   |

### Beschreibung

Subindex 1 (Fieldbus Module Disable Mask): Im diesem Subindex werden alle physikalischen Schnittstellen und Protokolle angezeigt, welche aktiviert oder deaktiviert werden können. Ein Wert "1" bedeutet, dass dieser Feldbus deaktivierbar ist.

Subindex 2 (Fieldbus Module Enabled): Dieser Subindex zeigt alle zur Zeit aktivierten physikalischen Schnittstellen und Protokolle an. Der Wert "1" bedeutet, dass der Feldbus aktiv ist.

Für Subindex 1 und 2 gilt folgende Verteilung der Bits:

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |       |       |     |       |       |      |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------|-------|-----|-------|-------|------|
| 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22  | 21    | 20    | 19  | 18    | 17    | 16   |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |       |       |     | E-IP  | MTCP  | MRTU |
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9  | 8  | 7  | 6   | 5     | 4     | 3   | 2     | 1     | 0    |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    | SPI | E-CAT | E-NET | CAN | RS232 | RS485 | USB  |

#### USB

USB Schnittstelle

#### RS-485

RS-485 Schnittstelle

#### RS-232

RS-232 Schnittstelle

#### CAN

CANopen Schnittstelle

#### E-NET

EtherNET Schnittstelle

#### E-CAT

EtherCAT Schnittstelle

#### SPI

SPI Schnittstelle

**MRTU**

Modbus RTU Protokoll

**MTCP**

Modbus TCP Protokoll

**E-IP**

EtherNet/IP™ Protokoll

**2290h PDI Control****Funktion**

Mit diesem Objekt können Sie das *Plug&Drive-Interface* aktivieren. Weitergehende Informationen finden Sie im Dokument *Funktionsbeschreibung Plug&Drive-Interface*.

**Objektbeschreibung**

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 2290 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | PDI Control  |
| Object Code       | VARIABLE   |
| Datentyp          | UNSIGNED8  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation   |
| Zugriff           | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping       | nein   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       | 01 <sub>h</sub>  |
| Firmware Version  | FIR-v1748-B531667  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1748-B538662: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 00 geändert von "nur lesen" auf "lesen/schreiben". |

**Beschreibung**

Um das *Plug&Drive-Interface* zu aktivieren, setzen Sie das Bit 0 auf "1".

**2291h PDI Input****Funktion**

Wenn Sie das *Plug&Drive-Interface* benutzen, können Sie mit diesem Objekt den Betriebsmodus wählen und starten sowie die entsprechenden Zielwerte einstellen (Zielposition, Geschwindigkeit usw.). Weitergehende Informationen finden Sie im Dokument *Funktionsbeschreibung Plug&Drive-Interface*.

**Objektbeschreibung**

|             |                   |
|-------------|-------------------|
| Index       | 2291 <sub>h</sub> |
| Objektname  | PDI Input         |
| Object Code | RECORD            |
| Datentyp    | PDI_INPUT         |
| Speicherbar | nein              |
| Zugriff     | nur lesen         |



|                   |   |
|-------------------|---|
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       |   |
| Firmware Version  | FIR-v1748-B531667   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v2013-B726332: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "nein". |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 04 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | PDI Set Value 1             |
| Datentyp        | INTEGER32                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>             |
| Name            | PDI Set Value 2             |
| Datentyp        | INTEGER16                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub>           |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>             |
| Name            | PDI Set Value 3             |
| Datentyp        | INTEGER8                    |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>             |
| Name            | PDI Command                 |

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| Datentyp        | INTEGER8        |
| Zugriff         | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping     | RX-PDO          |
| Zulässige Werte |                 |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub> |

---

## 2292h PDI Output

### Funktion

Wenn Sie das *Plug&Drive-Interface* benutzen, können Sie in diesem Objekt den Status und einen vom verwendeten Betriebsmodus abhängigen Rückgabewert lesen. Weitergehende Informationen finden Sie im Dokument *Funktionsbeschreibung Plug&Drive-Interface*.

### Objektbeschreibung

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Index             | 2292 <sub>h</sub> |
| Objektname        | PDI Output        |
| Object Code       | RECORD            |
| Datentyp          | PDI_OUTPUT        |
| Speicherbar       | nein              |
| Zugriff           | nur lesen         |
| PDO-Mapping       | TX-PDO            |
| Zulässige Werte   |                   |
| Vorgabewert       |                   |
| Firmware Version  | FIR-v1748-B531667 |
| Änderungshistorie |                   |

---

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

---

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>   |
| Name            | PDI Status        |
| Datentyp        | INTEGER16         |
| Zugriff         | nur lesen         |
| PDO-Mapping     | TX-PDO            |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub> |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | PDI Return Value      |
| Datentyp        | INTEGER32             |
| Zugriff         | nur lesen             |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

## 2300h NanoJ Control

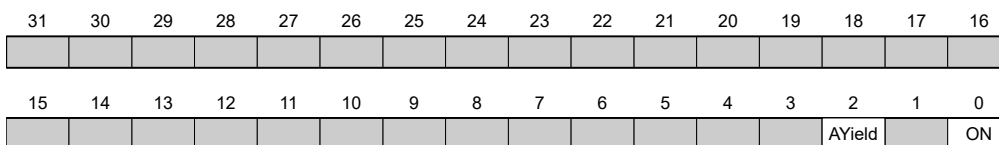
### Funktion

Steuert die Ausführung eines *NanoJ-Programms*.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 2300 <sub>h</sub>   |
| Objektnamen       | NanoJ Control   |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED32  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Control" auf "NanoJ Control". |

### Beschreibung



#### ON

Schaltet das *NanoJ-Programm* ein (Wert = "1") oder aus (Wert = "0").

Bei einer steigenden Flanke in Bit 0 wird das Programm zuvor neu geladen und der Variablenbereich zurückgesetzt.



**Hinweis**

Das Starten des *NanoJ-Programms* kann bis zu 200ms dauern.

Beim Einschalten wird geprüft, ob ein *NanoJ-Programm* vorhanden ist. Wenn ja, wird in 2300 eine "1" eingetragen und damit das *NanoJ-Programm* gestartet.

**AYield (AutoYield)**

Ist dieses Feature aktiviert (Bit auf "1"), wird das *NanoJ-Programm* nicht mehr angehalten, wenn es länger läuft, als es darf. Somit ist aber das *NanoJ-Programm* nicht mehr echtzeitfähig und läuft nicht mehr im 1-Millisekunde-Takt (siehe Verfügbare Rechenzeit).



**Hinweis**

Nutzen Sie die Debug-Ausgabe nicht, wenn der *AutoYield*-Modus aktiviert ist.

**2301h NanoJ Status**

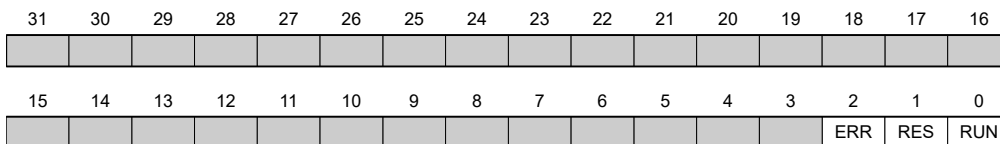
**Funktion**

Zeigt den Betriebszustand des Benutzerprogramms an.

**Objektbeschreibung**

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 2301 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | NanoJ Status  |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED32  |
| Speicherbar       | nein  |
| Zugriff           | nur lesen   |
| PDO-Mapping       | TX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Status" auf "NanoJ Status". |

**Beschreibung**



**RUN**

Wert = "0": Programm ist angehalten, Wert = "1": NanoJ-Programm läuft.

**RES**

Reserviert.

**ERR**

Programm wurde mit Fehler beendet. Fehlerursache kann aus dem Objekt 2302<sub>h</sub> ausgelesen werden.

## 2302h NanoJ Error Code

### Funktion

Zeigt an, welcher Fehler bei der Ausführung des Benutzerprogramms aufgetreten ist.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 2302 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | NanoJ Error Code  |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED32  |
| Speicherbar       | nein  |
| Zugriff           | nur lesen   |
| PDO-Mapping       | TX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Error Code" auf "NanoJ Error Code". |

### Beschreibung

Fehlercodes bei Programmausführung:

| Nummer            | Beschreibung  |
|-------------------|---|
| 0001 <sub>h</sub> | Firmware unterstützt verwendete Funktion nicht (z. B. <code>sin</code> , <code>cosin</code> etc.) |
| 0005 <sub>h</sub> | Time Out: Code wird zu lange ohne <code>yield()</code> oder <code>sleep()</code> ausgeführt       |
| 0007 <sub>h</sub> | Zu viele Variablen auf dem Stack  |
| 0100 <sub>h</sub> | Ungültige NanoJ Programmdatei   |
| 0101 <sub>h</sub> | Ungültige NanoJ-Version der Programmdatei   |
| 0102 <sub>h</sub> | CRC-Fehler in der NanoJ-Programmdatei   |

Fehler bei dem Zugriff auf ein Objekt:

| Nummer               | Beschreibung  |
|----------------------|---|
| 1xxxxyy <sub>h</sub> | Ungültiges Mapping in der NanoJ-Programmdatei: Der Wert in "xxxx" benennt den Index, der Wert in "yy" den Subindex des Objekts, das gemappt werden soll aber nicht gemappt werden kann. |
| 2000000 <sub>h</sub> | Ungültiges Mapping in der NanoJ-Programmdatei: es wurden zu viele Variablen des Typs <code>input</code> deklariert (siehe <a href="#">2310h NanoJ Input Data Selection</a> )            |
| 3000000 <sub>h</sub> | Ungültiges Mapping in der NanoJ-Programmdatei: es wurden zu viele Variablen des Typs <code>output</code> deklariert (siehe <a href="#">2320h NanoJ Output Data Selection</a> )          |
| 4000000 <sub>h</sub> | Ungültiges Mapping in der NanoJ-Programmdatei: es wurden zu viele Variablen des Typs <code>inout</code> deklariert (siehe <a href="#">2330h NanoJ In/output Data Selection</a> )        |
| 1000 <sub>h</sub>    | Zugriff auf ein nicht existierendes Objekt im Objektverzeichnis   |

| Nummer            | Beschreibung   |
|-------------------|--|
| 1001 <sub>h</sub> | Schreibzugriff auf schreibgeschützten Eintrag im OD                                  |
| 1002 <sub>h</sub> | Es wurde versucht, einen zu niedrigen oder zu hohen Wert in ein Objekt zu schreiben. |
| 1003 <sub>h</sub> | Es wurde versucht, ein Objekt auszulesen, das nur Schreibzugriff erlaubt.            |
| 1FFF <sub>h</sub> | unzulässiger Zugriff auf ein Objekt  |

## 230Fh Uptime Seconds

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Betriebszeit seit dem letzten Start der Steuerung in Sekunden.



#### Hinweis

Dieses Objekt wird nicht gespeichert, die Zählung beginnt nach dem Einschalten wieder mit "0".

### Objektbeschreibung

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Index             | 230F <sub>h</sub>     |
| Objektname        | Uptime Seconds        |
| Object Code       | VARIABLE              |
| Datentyp          | UNSIGNED32            |
| Speicherbar       | nein                  |
| Zugriff           | nur lesen             |
| PDO-Mapping       | TX-PDO                |
| Zulässige Werte   |                       |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub> |
| Firmware Version  | FIR-v1436             |
| Änderungshistorie |                       |

## 2310h NanoJ Input Data Selection

### Funktion

Beschreibt die Object Dictionary-Einträge, die in das Input PDO-Mapping des NanoJ-Programms kopiert werden.

### Objektbeschreibung

|                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| Index           | 2310 <sub>h</sub>          |
| Objektname      | NanoJ Input Data Selection |
| Object Code     | ARRAY                      |
| Datentyp        | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar     | nein                       |
| Zugriff         | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping     | nein                       |
| Zulässige Werte |                            |

|                   |   |
|-------------------|---|
| Vorgabewert       |   |
| Firmware Version  | FIR-v1650-B472161   |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Input Data Selection" auf "NanoJ Input Data Selection".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "nein".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 00 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 01 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> |

### Wertebeschreibung

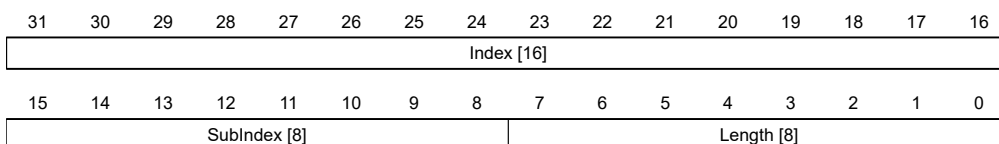
|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 10 <sub>h</sub>             |

|                 |                                   |
|-----------------|-----------------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub> - 10 <sub>h</sub> |
| Name            | Mapping #1 - #16                  |
| Datentyp        | UNSIGNED32                        |
| Zugriff         | nur lesen                         |
| PDO-Mapping     | nein                              |
| Zulässige Werte |                                   |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>             |

### Beschreibung

Jeder Subindex (1-16) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender Grafik zusammen setzen.



#### Index [16]

Darin ist der Index des zu mappenden Objektes enthalten

#### Subindex [8]

Darin ist der Subindex des zu mappenden Objektes enthalten

#### Length [8]

Darin ist die Länge des zu mappenden Objektes in der Einheit Bit enthalten.

## 2320h NanoJ Output Data Selection

### Funktion

Beschreibt die Object Dictionary-Einträge, die in das Output PDO-Mapping des *NanoJ-Programms* kopiert werden, nachdem es ausgeführt worden ist.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 2320 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | NanoJ Output Data Selection   |
| Object Code       | ARRAY   |
| Datentyp          | UNSIGNED32  |
| Speicherbar       | nein  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       |   |
| Firmware Version  | FIR-v1650-B472161   |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Output Data Selection" auf "NanoJ Output Data Selection".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "nein".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 00 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 01 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> |

### Wertebeschreibung

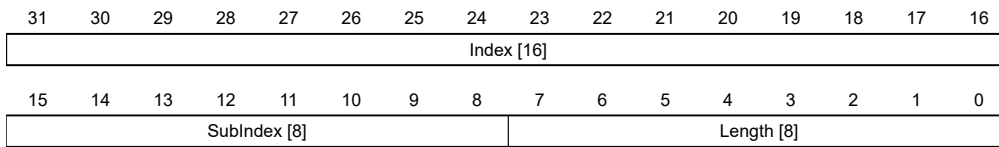
|                 |                                   |
|-----------------|-----------------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>                   |
| Name            | Highest Sub-index Supported       |
| Datentyp        | UNSIGNED8                         |
| Zugriff         | nur lesen                         |
| PDO-Mapping     | nein                              |
| Zulässige Werte |                                   |
| Vorgabewert     | 10 <sub>h</sub>                   |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub> - 10 <sub>h</sub> |
| Name            | Mapping #1 - #16                  |
| Datentyp        | UNSIGNED32                        |
| Zugriff         | nur lesen                         |
| PDO-Mapping     | nein                              |
| Zulässige Werte |                                   |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>             |



## Beschreibung

Jeder Subindex (1-16) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich nach nachfolgender Grafik zusammen setzen.



### Index [16]

Darin ist der Index des zu mappenden Objektes enthalten

### Subindex [8]

Darin ist der Subindex des zu mappenden Objektes enthalten

### Length [8]

Darin ist die Länge des zu mappenden Objektes in der Einheit Bit enthalten.

## 2330h NanoJ In/output Data Selection

### Funktion

Beschreibt die Object Dictionary-Einträge, die zunächst in das Input PDO-Mapping des NanoJ-Programms kopiert und nach dessen Ausführung wieder in das Output PDO-Mapping zurückkopiert werden.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 2330 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | NanoJ In/output Data Selection  |
| Object Code       | ARRAY   |
| Datentyp          | UNSIGNED32  |
| Speicherbar       | nein  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       |   |
| Firmware Version  | FIR-v1650-B472161   |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM In/output Data Selection" auf "NanoJ In/output Data Selection".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "nein".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 00 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 01 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> |

### Wertebeschreibung

|          |                 |
|----------|-----------------|
| Subindex | 00 <sub>h</sub> |
|----------|-----------------|

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 10 <sub>h</sub>             |

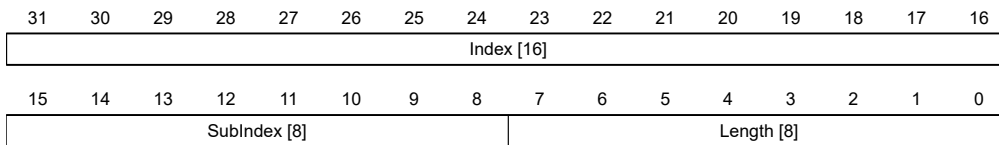
---

|                 |                                   |
|-----------------|-----------------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub> - 10 <sub>h</sub> |
| Name            | Mapping #1 - #16                  |
| Datentyp        | UNSIGNED32                        |
| Zugriff         | nur lesen                         |
| PDO-Mapping     | nein                              |
| Zulässige Werte |                                   |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>             |

### Beschreibung

Jeder Subindex (1-16) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender Grafik zusammen setzen.



#### Index [16]

Darin ist der Index des zu mappenden Objektes enthalten

#### Subindex [8]

Darin ist der Subindex des zu mappenden Objektes enthalten

#### Length [8]

Darin ist die Länge des zu mappenden Objektes in der Einheit Bit enthalten.

## 2400h NanoJ Inputs

### Funktion

Hier befindet sich ein Array mit 32 32-Bit Integerwerten, das innerhalb der Firmware nicht verwendet wird und ausschließlich zur Kommunikation mit dem Benutzerprogramm über den Feldbus dient.

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 2400 <sub>h</sub>  |
| Objektnamen       | NanoJ Inputs   |
| Object Code       | ARRAY  |
| Datentyp          | INTEGER32  |
| Speicherbar       | nein   |
| Firmware Version  | FIR-v1426  |
| Änderungshistorie | Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 2 auf 33 |

Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Inputs" auf "NanoJ Inputs".

Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Name" geändert von "VMM Input N#" auf "NanoJ Input N#".

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 20 <sub>h</sub>             |

|                 |                                   |
|-----------------|-----------------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub> - 20 <sub>h</sub> |
| Name            | NanoJ Input #1 - #32              |
| Datentyp        | INTEGER32                         |
| Zugriff         | lesen/schreiben                   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                            |
| Zulässige Werte |                                   |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>             |

## Beschreibung

Hier können dem *NanoJ-Programm* z. B. Vorgabewerte übergeben werden.

## 2410h NanoJ Init Parameters

### Funktion

Dieses Objekt funktioniert identisch dem Objekt 2400<sub>h</sub> mit dem Unterschied, dass dieses Objekt gespeichert werden kann.

### Objektbeschreibung

|                  |                            |
|------------------|----------------------------|
| Index            | 2410 <sub>h</sub>          |
| Objektname       | NanoJ Init Parameters      |
| Object Code      | ARRAY                      |
| Datentyp         | INTEGER32                  |
| Speicherbar      | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff          | nur lesen                  |
| PDO-Mapping      | nein                       |
| Zulässige Werte  |                            |
| Vorgabewert      |                            |
| Firmware Version | FIR-v1450                  |

|                   |   |
|-------------------|---|
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1450: Eintrag "Data type" geändert von "INTEGER32" auf "UNSIGNED8". |
|-------------------|---|

---

## Wertebeschreibung

|                 |                                   |
|-----------------|-----------------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>                   |
| Name            | Highest Sub-index Supported       |
| Datentyp        | UNSIGNED8                         |
| Zugriff         | nur lesen                         |
| PDO-Mapping     | nein                              |
| Zulässige Werte |                                   |
| Vorgabewert     | 20 <sub>h</sub>                   |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub> - 20 <sub>h</sub> |
| Name            | NanoJ Init Parameter #1 - #32     |
| Datentyp        | INTEGER32                         |
| Zugriff         | lesen/schreiben                   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                            |
| Zulässige Werte |                                   |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>             |

## 2500h NanoJ Outputs

### Funktion

Hier befindet sich ein Array mit 32 32-Bit Integerwerten, das innerhalb der Firmware nicht verwendet wird und ausschließlich zur Kommunikation mit dem Benutzerprogramm über den Feldbus dient.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 2500 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | NanoJ Outputs   |
| Object Code       | ARRAY   |
| Datentyp          | INTEGER32   |
| Speicherbar       | nein  |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Outputs" auf "NanoJ Outputs".<br>Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Name" geändert von "VMM Output N#" auf "NanoJ Output N#". |

---

## Wertebeschreibung

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| Subindex | 00 <sub>h</sub>             |
| Name     | Highest Sub-index Supported |

|                 |                                   |
|-----------------|-----------------------------------|
| Datentyp        | UNSIGNED8                         |
| Zugriff         | nur lesen                         |
| PDO-Mapping     | nein                              |
| Zulässige Werte |                                   |
| Vorgabewert     | 20 <sub>h</sub>                   |
| <hr/>           |                                   |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub> - 20 <sub>h</sub> |
| Name            | NanoJ Output #1 - #32             |
| Datentyp        | INTEGER32                         |
| Zugriff         | lesen/schreiben                   |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                            |
| Zulässige Werte |                                   |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>             |

## Beschreibung

Hier kann das *NanoJ-Programm* Ergebnisse ablegen, die dann über den Feldbus ausgelesen werden können.

## 2600h NanoJ Debug Output

### Funktion

Dieses Objekt enthält Debug-Ausgaben eines Benutzerprogramms.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 2600 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | NanoJ Debug Output  |
| Object Code       | ARRAY   |
| Datentyp          | UNSIGNED8   |
| Speicherbar       | nein  |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Debug Output" auf "NanoJ Debug Output". |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>             |

|                 |                                   |
|-----------------|-----------------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub> - 40 <sub>h</sub> |
| Name            | Value #1 - #64                    |
| Datentyp        | UNSIGNED8                         |
| Zugriff         | nur lesen                         |
| PDO-Mapping     | nein                              |
| Zulässige Werte |                                   |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>                   |

## Beschreibung

Hier legt das NanoJ-Programm die Debug-Ausgaben ab, welche mit der Funktion `VmmDebugOutputString()` oder `VmmDebugOutputInt()` aufgerufen wurden.

## 2700h User Storage Area

### Funktion

Mit diesem Objekt können vom NanoJ Programm bis zu 8 16Bit Werte dauerhaft abgespeichert werden. Diese sind auch nach einem Neustart der Steuerung wieder verfügbar.

Wenn Subindex 1 auf den Wert "1" gesetzt wird, werden die Daten abgespeichert und beim Neustart immer wieder geladen.

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 2700 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | User Storage Area  |
| Object Code       | RECORD   |
| Datentyp          | USER_STORAGE_AREA  |
| Speicherbar       | nein   |
| Firmware Version  | FIR-v1426  |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1426: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 22 auf 10.</p> <p>Firmware Version FIR-v1446: Eintrag "Name" geändert von "Storage Control Word" auf "Highest Sub-index Supported".</p> <p>Firmware Version FIR-v1446: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 00 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 09 <sub>h</sub>             |

|                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>      |
| Name            | Storage Control Word |
| Datentyp        | UNSIGNED8            |
| Zugriff         | lesen/schreiben      |
| PDO-Mapping     | nein                 |
| Zulässige Werte |                      |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>      |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>      |
| Name            | Storage #1           |
| Datentyp        | UNSIGNED16           |
| Zugriff         | lesen/schreiben      |
| PDO-Mapping     | nein                 |
| Zulässige Werte |                      |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub>    |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>      |
| Name            | Storage #2           |
| Datentyp        | UNSIGNED16           |
| Zugriff         | lesen/schreiben      |
| PDO-Mapping     | nein                 |
| Zulässige Werte |                      |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub>    |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>      |
| Name            | Storage #3           |
| Datentyp        | UNSIGNED16           |
| Zugriff         | lesen/schreiben      |
| PDO-Mapping     | nein                 |
| Zulässige Werte |                      |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub>    |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>      |
| Name            | Storage #4           |
| Datentyp        | UNSIGNED16           |
| Zugriff         | lesen/schreiben      |
| PDO-Mapping     | nein                 |
| Zulässige Werte |                      |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub>    |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>      |
| Name            | Storage #5           |
| Datentyp        | UNSIGNED16           |

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub> |
| <hr/>           |                   |
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>   |
| Name            | Storage #6        |
| Datentyp        | UNSIGNED16        |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub> |
| <hr/>           |                   |
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>   |
| Name            | Storage #7        |
| Datentyp        | UNSIGNED16        |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub> |
| <hr/>           |                   |
| Subindex        | 09 <sub>h</sub>   |
| Name            | Storage #8        |
| Datentyp        | UNSIGNED16        |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub> |

## 2701h Customer Storage Area

### Funktion

In dieses Objekt können Daten abgelegt und gespeichert werden.

### Objektbeschreibung

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Index           | 2701 <sub>h</sub>       |
| Objektname      | Customer Storage Area   |
| Object Code     | ARRAY                   |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Speicherbar     | ja, Kategorie: Benutzer |
| Zugriff         | nur lesen               |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |



|                   |  |
|-------------------|--|
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1540  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1540: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED32" auf "UNSIGNED8". |

---

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | FE <sub>h</sub>             |

---

|                 |                                   |
|-----------------|-----------------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub> - FE <sub>h</sub> |
| Name            | Storage #1 - #254                 |
| Datentyp        | UNSIGNED32                        |
| Zugriff         | lesen/schreiben                   |
| PDO-Mapping     | nein                              |
| Zulässige Werte |                                   |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>             |

---

## 2800h Bootloader And Reboot Settings

### Funktion

Mit diesem Objekt lässt sich ein Reboot der Firmware auslösen und das Kurzschließen der Motorwicklungen im Bootloader-Modus aus- und einschalten.

### Objektbeschreibung

|                   |                                |
|-------------------|--------------------------------|
| Index             | 2800 <sub>h</sub>              |
| Objektnamen       | Bootloader And Reboot Settings |
| Object Code       | ARRAY                          |
| Datentyp          | UNSIGNED32                     |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation     |
| Zugriff           | nur lesen                      |
| PDO-Mapping       | nein                           |
| Zulässige Werte   |                                |
| Vorgabewert       |                                |
| Firmware Version  | FIR-v1540                      |
| Änderungshistorie |                                |

---

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 03 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | Reboot Command              |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>             |
| Name            | Reboot Delay Time In Ms     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>             |
| Name            | Bootloader HW Config        |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 01<sub>h</sub>: Wird hier der Wert "746F6F62<sub>h</sub>" eingetragen, wird die Firmware rebootet.
- 02<sub>h</sub>: Zeit in Millisekunden: verzögert den Reboot der Firmware um die jeweilige Zeit.
- 03<sub>h</sub>: mit dem Bit 0 kann das Kurzschließen der Motorwicklungen im Bootloader-Modus aus- und eingeschaltet werden:
  - Bit 0= 1: Das Kurzschließen der Motorwicklungen im Bootloader-Modus wird ausgeschaltet.
  - Bit 0= 0: Das Kurzschließen der Motorwicklungen im Bootloader-Modus wird eingeschaltet.



**CurRed (Current Reduction)**

Wert = "1": Stromabsenkung im *Open Loop* aktiviert

**Torque**

nur in den Betriebsmodi Profile Torque und Cyclic Synchronous Torque aktiv

Wert = "1": M-Regler ist aktiv, andernfalls ist ein V-Regler überlagert: in den Torque-Modi wird kein V-Regler zur Geschwindigkeitsbegrenzung verwendet, das Objekt 6080<sub>h</sub> wird also ignoriert, 3210<sub>h</sub>:3 und 3210<sub>h</sub>:4 haben keinen Einfluss auf die Regelung.

**BLDC**

Wert = "1": Motortyp "BLDC" (Bürstenloser Gleichstrommotor)

**Slow ( Slow Speed)**

Wert = "1": die Betriebsart Slow Speed wird aktiviert (der *Closed Loop* muss bereits aktiviert sein)

**3203h Feedback Selection****Funktion**

In diesem Objekt werden die Quellen der Vorgaben für die Kommutierung, Geschwindigkeits- und Positionsregelung festgelegt.

Eine Wertänderung im Zustand *Operation enabled* zeigt keinen sofortigen Effekt. Wertänderungen in den Objekten werden zwischengespeichert und ausgelesen beim Übergang nach Zustand *Operation enabled*.

**Objektbeschreibung**

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 3203 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Feedback Selection   |
| Object Code       | ARRAY  |
| Datentyp          | UNSIGNED8  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Tuning  |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | RX-PDO   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1748-B538662  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v2039-B807052: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 5 auf 3. |

**Wertebeschreibung**

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>        |
| Name            | 1st Feedback Interface |
| Datentyp        | UNSIGNED8              |
| Zugriff         | lesen/schreiben        |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                 |
| Zulässige Werte |                        |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>        |

---

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>        |
| Name            | 2nd Feedback Interface |
| Datentyp        | UNSIGNED8              |
| Zugriff         | lesen/schreiben        |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                 |
| Zulässige Werte |                        |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>        |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub>: Wert="1" bis "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.
- n<sub>h</sub>:  
Subindex n enthält eine Bitmaske für die jeweilige Rückführung n. Die Bits haben dabei folgende Bedeutung:
  - Bit 0: wird das Bit auf "1" gesetzt, wird dieser Sensor für die Rückführung der Position verwendet.
  - Bit 1: wird das Bit auf "1" gesetzt, wird dieser Sensor für die Rückführung der Geschwindigkeit verwendet.
  - Bit 2: wird das Bit auf "1" gesetzt, wird dieser Sensor für die Rückführung der Kommutierung im Closed Loop verwendet.

Subindex 01<sub>h</sub> entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*. Subindex 02<sub>h</sub> entspricht dem internen Encoder.

Welchen Sensor die Steuerung für die einzelnen Regler (Kommutierung, Geschwindigkeit, Position) berücksichtigt, ist implizit durch die Reihenfolge der Sensoren vorgegeben.

Das Aufsuchen beginnt immer mit Sensor 2 und setzt sich aufsteigend fort, bis alle vorhandenen Sensoren abgefragt wurden. Wird ein Sensor gefunden dessen Rückführung gesetzt ist, dann wird diese dem entsprechenden Regler zugeordnet und die Suche abgebrochen.

### Hinweis



Wird das Bit 0 in 3202<sub>h</sub> auf "0" gesetzt, ist der *Closed Loop* deaktiviert und somit hat das Bit 2 (Kommutierung) keine Bedeutung. Das Bit 1 für die Geschwindigkeit und das Bit 0 für die Position in den jeweiligen Subindizes werden weiterhin für die Anzeige der Positions- und Geschwindigkeits-Ist-Werten herangezogen.

## 3204h Feedback Mapping

### Funktion

Das Objekt enthält Informationen zu den vorhandenen Rückführungen.

## Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 3204 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Feedback Mapping   |
| Object Code       | ARRAY  |
| Datentyp          | UNSIGNED16   |
| Speicherbar       | nein   |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | TX-PDO   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1748-B538662  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v2039-B807052: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 5 auf 3. |

## Wertebeschreibung

|                 |                                 |
|-----------------|---------------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>                 |
| Name            | Highest Sub-index Supported     |
| Datentyp        | UNSIGNED8                       |
| Zugriff         | nur lesen                       |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                          |
| Zulässige Werte |                                 |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>                 |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>                 |
| Name            | Index Of 1st Feedback Interface |
| Datentyp        | UNSIGNED16                      |
| Zugriff         | nur lesen                       |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                          |
| Zulässige Werte |                                 |
| Vorgabewert     | 3380 <sub>h</sub>               |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>                 |
| Name            | Index Of 2nd Feedback Interface |
| Datentyp        | UNSIGNED16                      |
| Zugriff         | nur lesen                       |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                          |
| Zulässige Werte |                                 |
| Vorgabewert     | 33A0 <sub>h</sub>               |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub>: Wert="1" bis "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.

- $n_h$ :  
 Subindex  $n$  verweist auf den Index des zugehörigen Objekts für die Konfiguration der entsprechenden Rückführung.  
 Subindex  $01_h$  entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*. Subindex  $02_h$  entspricht dem internen Encoder.

## 320Dh Torque Of Inertia Factor

### Funktion

Dieser Faktor wird für die Berechnung der Beschleunigungsvorsteuerung verwendet (siehe 320E<sub>h</sub>:08<sub>h</sub>). Default ist 0 (Vorsteuerung inaktiv).

Die Beschleunigungsvorsteuerung ist auch beim Verzögern wirksam.

### Objektbeschreibung

|                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| Index             | 320D <sub>h</sub>        |
| Objektname        | Torque Of Inertia Factor |
| Object Code       | ARRAY                    |
| Datentyp          | UNSIGNED32               |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Bewegung  |
| Zugriff           | nur lesen                |
| PDO-Mapping       | nein                     |
| Zulässige Werte   |                          |
| Vorgabewert       |                          |
| Firmware Version  | FIR-v1825-B577172        |
| Änderungshistorie |                          |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | Current               |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

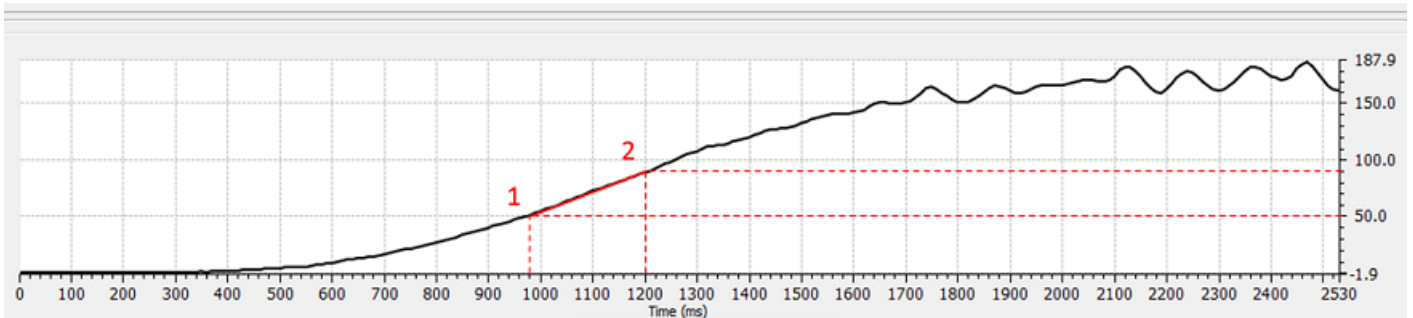
|          |                 |
|----------|-----------------|
| Subindex | 02 <sub>h</sub> |
|----------|-----------------|

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Name            | Acceleration          |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

### Beschreibung

Der Wert hängt von der Trägheit der Last ab. Um den Faktor zu ermitteln:

1. Aktivieren Sie den Closed Loop und wählen Sie den Modus Profile Torque.
2. Stellen Sie eine Zielvorgabe für das Drehmoment und tragen Sie den entsprechenden Stromwert (mA) in 320D<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> ein.
3. Zeichnen Sie (z. B. im *Plug & Drive Studio*) die aktuelle Geschwindigkeit (Objekt 606C<sub>h</sub>) auf. Berechnen Sie die Beschleunigung in den eingestellten benutzerdefinierten Einheiten für den Drehzahlbereich, wo diese konstant ist. Tragen Sie den Wert in 320D<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> ein.  
Am Beispiel der Drehzahl-Kurve in der folgenden Abbildung:  
 $(90-50)/(1200-980)=182$  U/min pro Sekunde.



### 320Eh Closed Loop Controller Parameter

#### Funktion

Beinhaltet die Regelparameter für den Closed Loop.

**Hinweis**

Für Firmware-Versionen ab FIR-v19xx gilt das neue Schema für die Reglerstruktur.



Die alten Regelparameter (Objekt 3210<sub>h</sub>) sind im Auslieferungszustand aus Kompatibilitätsgründen aktiviert. Nanotec empfiehlt, für neue Applikationen, die neuen Regelparameter zu verwenden.

Um die neuen Parameter zu verwenden, müssen Sie das 3210<sub>h</sub>:07<sub>h</sub> (für den Closed Loop) bzw. das 3210<sub>h</sub>:09<sub>h</sub> (für den Open Loop) auf "0" setzen. Die alten Werte werden umgerechnet und in das neue Objekt 320E<sub>h</sub> bzw. 320F<sub>h</sub> eingetragen. Sie müssen beide Objekte speichern (siehe Objekte speichern).

#### Objektbeschreibung

|             |                                  |
|-------------|----------------------------------|
| Index       | 320E <sub>h</sub>                |
| Objektname  | Closed Loop Controller Parameter |
| Object Code | RECORD                           |
| Datentyp    | CLOSED_LOOP_CONTROLLER_PARAMETER |



|                   |   |
|-------------------|---|
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Bewegung   |
| Zugriff           | nur lesen   |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       |   |
| Firmware Version  | FIR-v1825-B577172   |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1913-B623284: Eintrag "Name" geändert von "PWM Feed Forward" auf "Reserved".</p> <p>Firmware Version FIR-v2013-B726332: Eintrag "Name" geändert von "Max Current Deviation" auf "Max Current Deviation [%]".</p> <p>Firmware Version FIR-v2013-B726332: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED16" auf "UNSIGNED32".</p> <p>Firmware Version FIR-v2013-B726332: Eintrag "Name" geändert von "Max Voltage Via PWM" auf "Max Voltage [mV]".</p> <p>Firmware Version FIR-v2013-B726332: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED16" auf "UNSIGNED32".</p> <p>Firmware Version FIR-v2013-B726332: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED32" auf "UNSIGNED16".</p> <p>Firmware Version FIR-v2039-B807052: Eintrag "Name" geändert von "Reserved" auf "Voltage Feed Forward [%]".</p> |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 0F <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | Position Controller Kp [%]  |
| Datentyp        | UNSIGNED16                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub>           |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>             |
| Name            | Position Controller Tn [µs] |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |

|                 |   |
|-----------------|---|
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>   |
| Name            | Velocity Feed Forward [‰]   |
| Datentyp        | UNSIGNED16  |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 03E8 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>   |
| Name            | Max Position Deviation  |
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>   |
| Name            | Max Motor Speed   |
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 00007530<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 00007530<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 00001770<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 00001770<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C411L18-E-65-08: 00007530<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42CD-E-65-08: 00001770<sub>h</sub></li> </ul> |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>   |
| Name            | Velocity Controller Kp [‰]  |
| Datentyp        | UNSIGNED16  |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub>   |
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>   |
| Name            | Velocity Controller Tn [µs]   |
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |

|                 |   |
|-----------------|---|
| PDO-Mapping     | nein  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |   |
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>   |
| Name            | Acceleration Feed Forward [‰]   |
| Datentyp        | UNSIGNED16  |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 03E8 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |   |
| Subindex        | 09 <sub>h</sub>   |
| Name            | Max Velocity Deviation  |
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |   |
| Subindex        | 0A <sub>h</sub>   |
| Name            | Max Current [‰]   |
| Datentyp        | UNSIGNED16  |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 03E8<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 03E8<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 07D0<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 07D0<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C411L18-E-65-08: 03E8<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42CD-E-65-08: 07D0<sub>h</sub></li> </ul> |
| <hr/>           |   |
| Subindex        | 0B <sub>h</sub>   |
| Name            | Current Controller Kp [‰]   |
| Datentyp        | UNSIGNED16  |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |   |
| Subindex        | 0C <sub>h</sub>   |
| Name            | Current Controller Tn [µs]  |

|                 |                           |
|-----------------|---------------------------|
| Datentyp        | UNSIGNED32                |
| Zugriff         | lesen/schreiben           |
| PDO-Mapping     | nein                      |
| Zulässige Werte |                           |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>     |
| <hr/>           |                           |
| Subindex        | 0D <sub>h</sub>           |
| Name            | Voltage Feed Forward [%]  |
| Datentyp        | UNSIGNED16                |
| Zugriff         | lesen/schreiben           |
| PDO-Mapping     | nein                      |
| Zulässige Werte |                           |
| Vorgabewert     | 03E8 <sub>h</sub>         |
| <hr/>           |                           |
| Subindex        | 0E <sub>h</sub>           |
| Name            | Max Current Deviation [%] |
| Datentyp        | UNSIGNED16                |
| Zugriff         | lesen/schreiben           |
| PDO-Mapping     | nein                      |
| Zulässige Werte |                           |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub>         |
| <hr/>           |                           |
| Subindex        | 0F <sub>h</sub>           |
| Name            | Max Voltage [mV]          |
| Datentyp        | UNSIGNED32                |
| Zugriff         | lesen/schreiben           |
| PDO-Mapping     | nein                      |
| Zulässige Werte |                           |
| Vorgabewert     | 000186A0 <sub>h</sub>     |

## Beschreibung

- Subindex 00<sub>h</sub>: Anzahl der Einträge
- Subindex 01<sub>h</sub>: Verstärkungsfaktor (Proportional-Anteil) des Positionsreglers in Promille
- Subindex 02<sub>h</sub>: Nachstellzeit (Integral-Anteil) des Positionsreglers in Mikrosekunden
- Subindex 03<sub>h</sub>: Geschwindigkeitsvorsteuerung in Promille. Default ist 1000 und damit ein Faktor von 1.
- Subindex 04<sub>h</sub>: Maximale Regelabweichung des Positionsreglers in benutzerdefinierten Einheiten
- Subindex 05<sub>h</sub>: Maximal zulässige Geschwindigkeit des Motors in benutzerdefinierten Einheiten. Siehe 6080<sub>h</sub>.
- Subindex 06<sub>h</sub>: Verstärkungsfaktor (Proportional-Anteil) des Geschwindigkeitsreglers in Promille
- Subindex 07<sub>h</sub>: Nachstellzeit (Integral-Anteil) des Geschwindigkeitsreglers in Mikrosekunden
- Subindex 08<sub>h</sub>: Beschleunigungsvorsteuerung in Promille des Wertes von 320D<sub>h</sub>
- Subindex 09<sub>h</sub>: Maximale Regelabweichung des Geschwindigkeitsreglers in benutzerdefinierten Einheiten
- Subindex 0A<sub>h</sub>: Maximalstrom in Promille des eingestellten Nennstroms, siehe Objekt 6073<sub>h</sub>
- Subindex 0B<sub>h</sub>: Verstärkungsfaktor (Proportional-Anteil) des Stromreglers in Promille
- Subindex 0C<sub>h</sub>: Nachstellzeit (Integral-Anteil) des Stromreglers in Mikrosekunden

- Subindex 0D<sub>h</sub>: Spannungsvorsteuerung in Promille der Spannung, die benötigt wird, um den Sollstrom zu erzeugen
- Subindex 0E<sub>h</sub>: Maximale Regelabweichung des Stromreglers in mA
- Subindex 0F<sub>h</sub>: Maximal zulässige PWM-Spannung (Tastverhältnis). Werte ≤ 1000 werden als Promille-Werte (der verfügbaren Spannung) interpretiert. Werte > 1000 als Millivolt. Von diesem Wert hängt auch ab, ob die *Übermodulation* des Spannungsvektors verwendet wird. Wird die *Übermodulation* verwendet, kann ein höheres Drehmoment erreicht werden. Die resultierende Spannung ist aber nicht mehr sinusförmig, was zu Oberschwingungen und höheren Verlusten führen kann.

| Wert in mV                                | Übermodulation  |
|---|---|
| 1001...U <sub>o_low</sub>                 | Keine; der Spannungsvektor beschreibt einen Kreis.  |
| U <sub>o_low</sub> ...U <sub>o_high</sub> | Der Spannungsvektor beschreibt einen Kreis, der an vier/sechs Seiten immer mehr abgeflacht wird, proportional zum eingestellten Wert. |
| ≥U <sub>o_high</sub>                      | Volle; Der Spannungsvektor beschreibt einen Quadrat bzw. ein Sechseck.  |

**U<sub>o\_low</sub>**

Die niedrigste Spannung, ab welcher eine Übermodulation stattfindet. Wird wie folgt berechnet:

bei zweiphasigen Schrittmotoren: Betriebsspannung\*1,063

bei dreiphasigen BLDC-Motoren: Betriebsspannung\*0,99

**U<sub>o\_high</sub>**

Ab dieser Spannung findet die maximale Übermodulation statt. Wird wie folgt berechnet:

Betriebsspannung\*0,9425

### 320Fh Open Loop Controller Parameter

#### Funktion

Beinhaltet die Regelparameter für den *Open Loop*.

**Hinweis**

Für Firmware-Versionen ab FIR-v19xx gilt das neue Schema für die Reglerstruktur.



Die alten Regelparameter (Objekt 3210<sub>h</sub>) sind im Auslieferungszustand aus Kompatibilitätsgründen aktiviert. Nanotec empfiehlt, für neue Applikationen, die neuen Regelparameter zu verwenden.

Um die neuen Parameter zu verwenden, müssen Sie das 3210<sub>h</sub>:07<sub>h</sub> (für den *Closed Loop*) bzw. das 3210<sub>h</sub>:09<sub>h</sub> (für den *Open Loop*) auf "0" setzen. Die alten Werte werden umgerechnet und in das neue Objekt 320E<sub>h</sub> bzw. 320F<sub>h</sub> eingetragen. Sie müssen beide Objekte speichern (siehe Objekte speichern).

#### Objektbeschreibung

|             |                                |
|-------------|--------------------------------|
| Index       | 320F <sub>h</sub>              |
| Objektname  | Open Loop Controller Parameter |
| Object Code | RECORD                         |
| Datentyp    | OPEN_LOOP_CONTROLLER_PARAMETER |

|                   |   |
|-------------------|---|
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Bewegung   |
| Zugriff           | nur lesen   |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       |   |
| Firmware Version  | FIR-v1825-B577172   |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1913-B623284: Eintrag "Name" geändert von "PWM Feed Forward" auf "Reserved".</p> <p>Firmware Version FIR-v2013-B726332: Eintrag "Name" geändert von "Max Voltage Via PWM" auf "Max Voltage [mV]".</p> <p>Firmware Version FIR-v2013-B726332: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED16" auf "UNSIGNED32".</p> |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 05 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | Current Controller Kp [‰]   |
| Datentyp        | UNSIGNED16                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub>           |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>             |
| Name            | Current Controller Tn [µs]  |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>             |
| Name            | Reserved                    |
| Datentyp        | UNSIGNED16                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |

|                 |                           |
|-----------------|---------------------------|
| Zulässige Werte |                           |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub>         |
| <hr/>           |                           |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>           |
| Name            | Max Current Deviation [%] |
| Datentyp        | UNSIGNED16                |
| Zugriff         | lesen/schreiben           |
| PDO-Mapping     | nein                      |
| Zulässige Werte |                           |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub>         |
| <hr/>           |                           |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>           |
| Name            | Max Voltage [mV]          |
| Datentyp        | UNSIGNED32                |
| Zugriff         | lesen/schreiben           |
| PDO-Mapping     | nein                      |
| Zulässige Werte |                           |
| Vorgabewert     | 000186A0 <sub>h</sub>     |

## Beschreibung

- Subindex 00<sub>h</sub>: Anzahl der Einträge
- Subindex 01<sub>h</sub>: Verstärkungsfaktor (Proportional-Anteil) des Stromreglers in Promille
- Subindex 02<sub>h</sub>: Nachstellzeit (Integral-Anteil) des Stromreglers in Mikrosekunden
- Subindex 03<sub>h</sub>: reserviert
- Subindex 04<sub>h</sub>: Maximale Regelabweichung des Stromreglers in mA
- Subindex 05<sub>h</sub>: Maximal zulässige PWM-Spannung (Tastverhältnis). Werte ≤ 1000 werden als Promille-Werte (der verfügbaren Spannung) interpretiert. Werte > 1000 als Millivolt.

## 3210h Motor Drive Parameter Set

### Funktion

Beinhaltet die P- und I-Anteile der Strom-, Geschwindigkeits- und Positionsregler für *Open Loop* (nur Stromregler aktiviert) und *Closed Loop*.

#### Hinweis

Für Firmware-Versionen ab FIR-v19xx gilt das neue Schema für die Reglerstruktur.



Die alten Regelparameter (Objekt 3210<sub>h</sub>) sind im Auslieferungszustand aus Kompatibilitätsgründen aktiviert. Nanotec empfiehlt, für neue Applikationen, die neuen Regelparameter zu verwenden.

Um die neuen Parameter zu verwenden, müssen Sie das 3210<sub>h</sub>:07<sub>h</sub> (für den *Closed Loop*) bzw. das 3210<sub>h</sub>:09<sub>h</sub> (für den *Open Loop*) auf "0" setzen. Die alten Werte werden umgerechnet und in das neue Objekt 320E<sub>h</sub> bzw. 320F<sub>h</sub> eingetragen. Sie müssen beide Objekte speichern (siehe Objekte speichern).

## Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 3210 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Motor Drive Parameter Set  |
| Object Code       | ARRAY  |
| Datentyp          | UNSIGNED32   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation   |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | RX-PDO   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1426  |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "S_P" auf "Position Loop, Proportional Gain (closed Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "S_I" auf "Position Loop, Integral Gain (closed Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "V_P" auf "Velocity Loop, Proportional Gain (closed Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "V_I" auf "Velocity Loop, Integral Gain (closed Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "Id_P" auf "Flux Current Loop, Proportional Gain (closed Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "Id_I" auf "Flux Current Loop, Integral Gain (closed Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "Iq_P" auf "Torque Current Loop, Proportional Gain (closed Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "Iq_I" auf "Torque Current Loop, Integral Gain (closed Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "I_P" auf "Torque Current Loop, Proportional Gain (dspDrive - Stepper Motor, Open Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "I_I" auf "Torque Current Loop, Integral Gain (dspDrive - Stepper Motor, Open Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Name" geändert von "Torque Current Loop, Proportional Gain (dspDrive - Stepper Motor, Open Loop)" auf "Torque Current Loop, Proportional Gain (open Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Name" geändert von "Torque Current Loop, Integral Gain (dspDrive - Stepper Motor, Open Loop)" auf "Torque Current Loop, Integral Gain (open Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Datentyp" geändert von "INTEGER32" auf "UNSIGNED32".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Data type" geändert von "INTEGER32" auf "UNSIGNED32".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 11 auf 13.</p> |



Firmware Version FIR-v1738-B501312: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 00 bis 0A geändert von "nein" auf "RX-PDO".

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 0C <sub>h</sub>             |

|                 |   |
|-----------------|---|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>   |
| Name            | Position Loop, Proportional Gain (closed Loop)  |
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 00001770<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 00001770<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 00007530<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 00007530<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C411L18-E-65-08: 00001770<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42CD-E-65-08: 00007530<sub>h</sub></li> </ul> |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>                            |
| Name            | Position Loop, Integral Gain (closed Loop) |
| Datentyp        | UNSIGNED32                                 |
| Zugriff         | lesen/schreiben                            |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                                     |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>                      |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>  |
| Name            | Velocity Loop, Proportional Gain (closed Loop)   |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping     | RX-PDO   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 00002710<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 00002710<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 00004E20<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 00004E20<sub>h</sub></li> </ul> |

- PD2-C411L18-E-65-08: 00002710<sub>h</sub>
- PD2-CB42CD-E-65-08: 00004E20<sub>h</sub>

|                 |   |
|-----------------|---|
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>   |
| Name            | Velocity Loop, Integral Gain (closed Loop)  |
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 00000032<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 00000032<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 00000064<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 00000064<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C411L18-E-65-08: 00000032<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42CD-E-65-08: 00000064<sub>h</sub></li> </ul> |

|                 |   |
|-----------------|---|
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>   |
| Name            | Flux Current Loop, Proportional Gain (closed Loop)  |
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 02883180<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 02883180<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 00A20C60<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 00A20C60<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C411L18-E-65-08: 02883180<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42CD-E-65-08: 00A20C60<sub>h</sub></li> </ul> |

|                 |   |
|-----------------|---|
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>   |
| Name            | Flux Current Loop, Integral Gain (closed Loop)  |
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 00067B60<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 00067B60<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 0003E3A0<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 0003E3A0<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C411L18-E-65-08: 00067B60<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42CD-E-65-08: 0003E3A0<sub>h</sub></li> </ul> |

|          |  |
|----------|--|
| Subindex | 07 <sub>h</sub>                                      |
| Name     | Torque Current Loop, Proportional Gain (closed Loop) |

|                 |   |
|-----------------|---|
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 02883180<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 02883180<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 00A20C60<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 00A20C60<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C411L18-E-65-08: 02883180<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42CD-E-65-08: 00A20C60<sub>h</sub></li> </ul> |
| <hr/>           |   |
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>   |
| Name            | Torque Current Loop, Integral Gain (closed Loop)  |
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 00067B60<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 00067B60<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 0003E3A0<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 0003E3A0<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C411L18-E-65-08: 00067B60<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42CD-E-65-08: 0003E3A0<sub>h</sub></li> </ul> |
| <hr/>           |   |
| Subindex        | 09 <sub>h</sub>   |
| Name            | Torque Current Loop, Proportional Gain (open Loop)  |
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 01312D00<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 01312D00<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 00000000<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 00000000<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C411L18-E-65-08: 01312D00<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42CD-E-65-08: 00000000<sub>h</sub></li> </ul> |
| <hr/>           |   |
| Subindex        | 0A <sub>h</sub>   |
| Name            | Torque Current Loop, Integral Gain (open Loop)  |
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 000F4240<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 000F4240<sub>h</sub></li> </ul>  |

- PD2-CB42M024040-E-08: 00000000<sub>h</sub>
- PD2-CB42C048040-E-08: 00000000<sub>h</sub>
- PD2-C411L18-E-65-08: 000F4240<sub>h</sub>
- PD2-CB42CD-E-65-08: 00000000<sub>h</sub>

---

|                 |   |
|-----------------|---|
| Subindex        | 0B <sub>h</sub>                           |
| Name            | Velocity Feed Forward Factor In Per Mille |
| Datentyp        | UNSIGNED32                                |
| Zugriff         | lesen/schreiben                           |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                                    |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 000003E8 <sub>h</sub>                     |

---

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Subindex        | 0C <sub>h</sub>                  |
| Name            | Acceleration Feed Forward Factor |
| Datentyp        | UNSIGNED32                       |
| Zugriff         | lesen/schreiben                  |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                           |
| Zulässige Werte |                                  |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>            |

---

## Beschreibung

- Subindex 00<sub>h</sub>: Anzahl der Einträge
- Subindex 01<sub>h</sub>: Proportional-Anteil des S-Reglers (Position)
- Subindex 02<sub>h</sub>: Integral-Anteil des S-Reglers (Position)
- Subindex 03<sub>h</sub>: Proportional-Anteil des V-Reglers (Geschwindigkeit)
- Subindex 04<sub>h</sub>: Integral-Anteil des V-Reglers (Geschwindigkeit)
- Subindex 05<sub>h</sub>: (Closed Loop) Proportional-Anteil des Stromreglers der feldbildenden Komponente
- Subindex 06<sub>h</sub>: (Closed Loop) Integral-Anteil des Stromreglers der feldbildenden Komponente
- Subindex 07<sub>h</sub>: (Closed Loop) Proportional-Anteil des Stromreglers der momentbildenden Komponente
- Subindex 08<sub>h</sub>: (Closed Loop) Integral-Anteil des Stromreglers der momentbildenden Komponente
- Subindex 09<sub>h</sub>: (Open Loop) Proportional-Anteil des Stromreglers der feldbildenden Komponente
- Subindex 0A<sub>h</sub>: (Open Loop) Integral-Anteil des Stromreglers der feldbildenden Komponente
- Subindex 0B<sub>h</sub>: (Closed Loop) Geschwindigkeitsvorsteuerung in Promille. Default ist 1000 und damit ein Faktor von 1.
- Subindex 0C<sub>h</sub>: (Closed Loop) Beschleunigungsvorsteuerung. Default ist 0 (Vorsteuerung inaktiv). Ist auch beim Verzögern wirksam.

## 3212h Motor Drive Flags

### Funktion

Mit diesem Objekt wird bestimmt, ob das Auto-Setup die Regler-Parameter anpassen soll, oder nicht. Zudem kann die Richtung des Drehfeldes geändert werden.

#### Hinweis



Änderungen im Subindex 02<sub>h</sub> werden erst nach einem Neustart der Steuerung aktiv. Das Auto-Setup muss danach erneut durchgeführt werden.

---

## Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 3212 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Motor Drive Flags   |
| Object Code       | ARRAY   |
| Datentyp          | INTEGER8  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff           | nur lesen   |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       |   |
| Firmware Version  | FIR-v1450   |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1512: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 2 auf 3.</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Name" geändert von "Enable Legacy Power Mode" auf "Reserved".</p> |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 03 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | Reserved                    |
| Datentyp        | INTEGER8                    |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>             |
| Name            | Override Field Inversion    |
| Datentyp        | INTEGER8                    |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>             |

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Name            | Do Not Touch Controller Settings |
| Datentyp        | INTEGER8                         |
| Zugriff         | lesen/schreiben                  |
| PDO-Mapping     | nein                             |
| Zulässige Werte |                                  |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>                  |

---

## Beschreibung

Für den Subindex 02<sub>h</sub> gültige Werte:

- Wert = "0": Default-Werte der Firmware benutzen
- Wert = "1": nicht Invertieren des Drehfeldes erzwingen (mathematisch positiv)
- Wert = "-1": Invertieren des Drehfeldes erzwingen (mathematisch negativ)

Für den Subindex 03<sub>h</sub> gültige Werte:

- Wert = "0": Auto-Setup erkennt den Motortyp (Schrittmotor oder BLDC-Motor) und verwendet den entsprechenden vorkonfigurierten Parametersatz.
- Wert = "1": Auto-Setup mit den Werten für den Regler durchführen, die vor dem Auto-Setup im Objekt 3210<sub>h</sub> bzw. 320E<sub>h</sub> eingetragen wurden, die Werte in 3210<sub>h</sub> bzw. 320E<sub>h</sub> werden nicht geändert.

## 3220h Analog Inputs

### Funktion

Zeigt die Momentanwerte der Analogeingänge in *ADC Digits* an.

Durch Objekt 3221<sub>h</sub> kann der jeweilige Analogeingang als Strom- oder Spannungseingang konfiguriert werden, falls der Eingang das unterstützt.

### Objektbeschreibung

---

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Index             | 3220 <sub>h</sub> |
| Objektname        | Analog Inputs     |
| Object Code       | ARRAY             |
| Datentyp          | INTEGER16         |
| Speicherbar       | nein              |
| Zugriff           | nur lesen         |
| PDO-Mapping       | nein              |
| Zulässige Werte   |                   |
| Vorgabewert       |                   |
| Firmware Version  | FIR-v1426         |
| Änderungshistorie |                   |

---

### Wertebeschreibung

---

|             |                           |
|-------------|---------------------------|
| Subindex    | 00 <sub>h</sub>           |
| Name        | Number Of Analogue Inputs |
| Datentyp    | UNSIGNED8                 |
| Zugriff     | nur lesen                 |
| PDO-Mapping | nein                      |

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                   |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>   |
| Name            | Analogue Input 1  |
| Datentyp        | INTEGER16         |
| Zugriff         | nur lesen         |
| PDO-Mapping     | TX-PDO            |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub> |

### Beschreibung

Formeln zum Umrechnen von [digits] in die jeweilige Einheit:

- Spannungseingang:  $x \text{ Digits} * 10 \text{ V} / 1023 \text{ Digits}$
- Stromeingang (falls konfigurierbar):  $x \text{ Digits} * 20 \text{ mA} / 1023 \text{ Digits}$

### 3221h Analogue Inputs Control

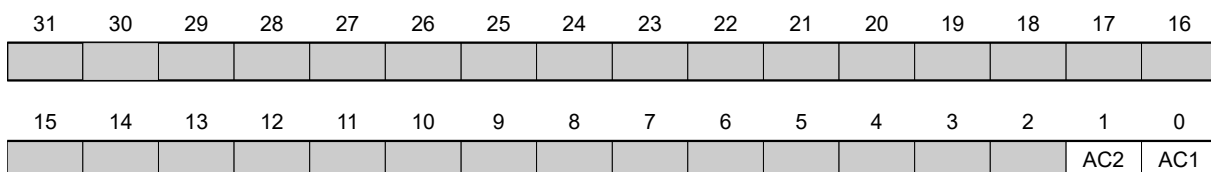
#### Funktion

Mit diesem Objekt lässt sich ein Analogeingang von Spannungs- auf Strommessung umschalten, falls die Hardware das erlaubt (siehe technische Daten).

#### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 3221 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Analogue Inputs Control    |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | INTEGER32                  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | nein                       |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub>      |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

### Beschreibung



Generell gilt: Wird ein Bit auf den Wert "0" gesetzt, misst der Analogeingang die Spannung, ist das Bit auf den Wert "1" gesetzt, wird der Strom gemessen.

**AC1**

Einstellung für Analogeingang 1

**AC2**

Einstellung für Analogeingang 2

**3225h Analogue Inputs Switches****Funktion**

Dieses Objekt enthält den Wert des Drehschalters, der für die Konfiguration der Adresse der Steuerung verwendet wird. Die Schalter-Position wird nur beim Neustart einmalig ausgelesen.

**Objektbeschreibung**

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 3225 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Analogue Inputs Switches   |
| Object Code       | ARRAY  |
| Datentyp          | UNSIGNED16   |
| Speicherbar       | nein   |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | nein   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1436  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1436: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 01 geändert von "RX-PDO" auf "TX-PDO". |

**Wertebeschreibung**

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>             |

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>        |
| Name            | Analogue Input Switch1 |
| Datentyp        | UNSIGNED16             |
| Zugriff         | nur lesen              |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                 |
| Zulässige Werte |                        |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub>      |



## Beschreibung

Verfügt die Steuerung über einen Drehschalter, wird im Subindex 01<sub>h</sub> der Wert des Drehschalters angezeigt. Verfügt die Steuerung über 2 Drehschalter, wird in dem Subindex 01<sub>h</sub> der Wert des Drehschalters angezeigt, der sich aus Schalter 1 und 2 zusammensetzt.

## 3240h Digital Inputs Control

### Funktion

Mit diesem Objekt lassen sich digitale Eingänge manipulieren wie in Kapitel [Digitale Ein- und Ausgänge](#) beschrieben.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 3240 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Digital Inputs Control  |
| Object Code       | ARRAY   |
| Datentyp          | UNSIGNED32  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1426: Subindex 01 <sub>h</sub> : Eintrag "Name" geändert von "Special Function Disable" auf "Special Function Enable"<br><br>Firmware Version FIR-v1512: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 8 auf 9. |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 08 <sub>h</sub>             |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>         |
| Name            | Special Function Enable |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                  |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |

|          |                   |
|----------|-------------------|
| Subindex | 02 <sub>h</sub>   |
| Name     | Function Inverted |
| Datentyp | UNSIGNED32        |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>       |
| Name            | Force Enable          |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>       |
| Name            | Force Value           |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>       |
| Name            | Raw Value             |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>       |
| Name            | Input Range Select    |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

---

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>     |
| Name            | Differential Select |
| Datentyp        | UNSIGNED32          |
| Zugriff         | lesen/schreiben     |
| PDO-Mapping     | RX-PDO              |
| Zulässige Werte |                     |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>       |
| Name            | Routing Enable        |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 3240<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> (Special Function Enable): Dieses Bit erlaubt Sonderfunktionen eines Eingangs aus- (Wert "0") oder einzuschalten (Wert "1"). Soll Eingang 1 z.B. nicht als negativer Endschalter verwendet werden, so muss die Sonderfunktion abgeschaltet werden, damit nicht fälschlicherweise auf den Signalgeber reagiert wird. Auf die Bits 16 bis 31 hat das Objekt keine Auswirkungen.

Die Firmware wertet folgende Bits aus:

- Bit 0: Negativer Endschalter
- Bit 1: Positiver Endschalter
- Bit 2: Referenzschalter
- Bit 3: Interlock

Sollen z.B. zwei Endschalter und ein Referenzschalter verwendet werden, müssen Bits 0-2 in 3240<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> auf "1" gesetzt werden.

- 3240<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> (Function Inverted): Dieser Subindex wechselt von Schließer-Logik (ein logischer High-Pegel am Eingang ergibt den Wert "1" im Objekt 60FD<sub>h</sub>) auf Öffner-Logik (der logische High-Pegel am Eingang ergibt den Wert "0").  
Das gilt für die Sonderfunktionen (außer den Takt- und Richtungseingängen) und für die normalen Eingänge. Hat das Bit den Wert "0" gilt Schließer-Logik, entsprechend bei dem Wert "1" die Öffner-Logik. Bit 0 wechselt die Logik des Eingangs 1, Bit 1 die Logik des Eingangs 2 usw. .
- 3240<sub>h</sub>:03<sub>h</sub> (Force Enable): Dieser Subindex schaltet die Softwaresimulation von Eingangswerten ein, wenn das entsprechende Bit auf "1" gesetzt ist.  
Dann werden nicht mehr die tatsächlichen, sondern die in Objekt 3240<sub>h</sub>:04<sub>h</sub> eingestellten Werte für den jeweiligen Eingang verwendet.
- 3240<sub>h</sub>:04<sub>h</sub> (Force Value): Dieses Bit gibt den Wert vor, der als Eingangswert eingelesen werden soll, wenn das gleiche Bit im Objekt 3240<sub>h</sub>:03<sub>h</sub> gesetzt wurde.
- 3240<sub>h</sub>:05<sub>h</sub> (Raw Value): Dieses Objekt beinhaltet den unmodifizierten Eingabewert.
- 3240<sub>h</sub>:06<sub>h</sub> (Input Range Select): Damit können Eingänge - welche über diese Funktion verfügen - von der Schaltschwelle von 5 V (Bit auf "0") auf die Schaltschwelle 24 V (Bit auf "1") umgeschaltet werden. Bit 0 entspricht dabei dem Eingang 1, Bit 1 dem Eingang 2 usw.
- 3240<sub>h</sub>:08<sub>h</sub> (Routing Enable): Der Wert "1" in diesem Subindex aktiviert das Input Routing.

## 3241h Digital Input Capture

### Funktion

Mit diesem Objekt kann automatisch die Encoderposition notiert werden, wenn am digitalen Eingang 2 ein Pegelwechsel stattfindet.

### Objektbeschreibung

|       |                   |
|-------|-------------------|
| Index | 3241 <sub>h</sub> |
|-------|-------------------|

|                   |  |
|-------------------|--|
| Objektname        | Digital Input Capture  |
| Object Code       | ARRAY  |
| Datentyp          | UNSIGNED32   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation   |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | nein   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1446  |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1446: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED32" auf "UNSIGNED8".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Name" geändert von "Encoder Raw Value" auf "Sensor Raw Value".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B531667: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 00 geändert von "nein" auf "TX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B531667: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 01 geändert von "RX-PDO" auf "TX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B531667: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 02 geändert von "RX-PDO" auf "TX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B531667: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 03 geändert von "RX-PDO" auf "TX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B531667: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 04 geändert von "RX-PDO" auf "TX-PDO".</p> |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 04 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | Control                     |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>             |
| Name            | Capture Count               |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |
| <hr/>           |                       |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>       |
| Name            | Value                 |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |
| <hr/>           |                       |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>       |
| Name            | Sensor Raw Value      |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

## Beschreibung

- Subindex 01<sub>h</sub>: damit wird der Typ des Pegelwechsels ausgewählt:
  - Funktion deaktivieren: Wert "0"
  - Mit steigender Flanke: Wert "1"
  - Mit fallender Flanke: Wert "2"
  - Beide Flanken: Wert "3"
- Subindex 02<sub>h</sub>: gibt die Anzahl der notierten Pegelwechsel seit dem letzten Start der Funktion wieder; wird auf 0 zurückgesetzt wenn Subindex 01<sub>h</sub> auf 1,2 oder 3 gesetzt wird
- Subindex 03<sub>h</sub>: Encoder Position des Pegelwechsels (in absoluten Benutzereinheiten aus [6064<sub>h</sub>](#))
- Subindex 04<sub>h</sub>: Encoder Position des Pegelwechsels

## 3242h Digital Input Routing

### Funktion

Dieses Objekt bestimmt die Quelle des Inputroutings, die im [60FD<sub>h</sub>](#) endet.

### Objektbeschreibung

|             |                            |
|-------------|----------------------------|
| Index       | 3242 <sub>h</sub>          |
| Objektnamen | Digital Input Routing      |
| Object Code | ARRAY                      |
| Datentyp    | UNSIGNED8                  |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff     | nur lesen                  |
| PDO-Mapping | nein                       |

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| Zulässige Werte   |           |
| Vorgabewert       |           |
| Firmware Version  | FIR-v1504 |
| Änderungshistorie |           |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 24 <sub>h</sub>             |

|                 |                                   |
|-----------------|-----------------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub> - 24 <sub>h</sub> |
| Name            | Input Source #1 - #36             |
| Datentyp        | UNSIGNED8                         |
| Zugriff         | lesen/schreiben                   |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                            |
| Zulässige Werte |                                   |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>                   |

## Beschreibung

Der Subindex 01<sub>h</sub> enthält die Quelle für das Bit 0 des Objekts 60FD. Der Subindex 02<sub>h</sub> enthält die Quelle für das Bit 1 des Objekts 60FD und so weiter.

Die Nummer, die in eine Subindex geschrieben wird, bestimmt die Quelle für das zugehörige Bit. Die folgende Tabelle listet alle möglichen Signalquellen auf.

| Nummer |     | Signalquelle              |
|--------|-----|---------------------------|
| dec    | hex |                           |
| 00     | 00  | Signal ist immer 0        |
| 01     | 01  | Physikalischer Eingang 1  |
| 02     | 02  | Physikalischer Eingang 2  |
| 03     | 03  | Physikalischer Eingang 3  |
| 04     | 04  | Physikalischer Eingang 4  |
| 05     | 05  | Physikalischer Eingang 5  |
| 06     | 06  | Physikalischer Eingang 6  |
| 07     | 07  | Physikalischer Eingang 7  |
| 08     | 08  | Physikalischer Eingang 8  |
| 09     | 09  | Physikalischer Eingang 9  |
| 10     | 0A  | Physikalischer Eingang 10 |
| 11     | 0B  | Physikalischer Eingang 11 |
| 12     | 0C  | Physikalischer Eingang 12 |
| 13     | 0D  | Physikalischer Eingang 13 |

| Nummer |     | Signalquelle                           |
|--------|-----|--|
| dec    | hex |  |
| 14     | 0E  | Physikalischer Eingang 14              |
| 15     | 0F  | Physikalischer Eingang 15              |
| 16     | 10  | Physikalischer Eingang 16              |
| 68     | 44  | Encoder Eingang "A"                    |
| 69     | 45  | Encoder Eingang "B"                    |
| 70     | 46  | Encoder Eingang "Index"                |
| 128    | 80  | Signal ist immer 1                     |
| 129    | 81  | Invertierter physikalischer Eingang 1  |
| 130    | 82  | Invertierter physikalischer Eingang 2  |
| 131    | 83  | Invertierter physikalischer Eingang 3  |
| 132    | 84  | Invertierter physikalischer Eingang 4  |
| 133    | 85  | Invertierter physikalischer Eingang 5  |
| 134    | 86  | Invertierter physikalischer Eingang 6  |
| 135    | 87  | Invertierter physikalischer Eingang 7  |
| 136    | 88  | Invertierter physikalischer Eingang 8  |
| 137    | 89  | Invertierter physikalischer Eingang 9  |
| 138    | 8A  | Invertierter physikalischer Eingang 10 |
| 139    | 8B  | Invertierter physikalischer Eingang 11 |
| 140    | 8C  | Invertierter physikalischer Eingang 12 |
| 141    | 8D  | Invertierter physikalischer Eingang 13 |
| 142    | 8E  | Invertierter physikalischer Eingang 14 |
| 143    | 8F  | Invertierter physikalischer Eingang 15 |
| 144    | 90  | Invertierter physikalischer Eingang 16 |
| 193    | C1  | Invertierter Hall Eingang "U"          |
| 194    | C2  | Invertierter Hall Eingang "V"          |
| 195    | C3  | Invertierter Hall Eingang "W"          |
| 196    | C4  | Invertierter Encoder Eingang "A"       |
| 197    | C5  | Invertierter Encoder Eingang "B"       |
| 198    | C6  | Invertierter Encoder Eingang "Index"   |

## 3243h Digital Input Homing Capture

### Funktion

Mit diesem Objekt kann die aktuelle Position automatisch notiert werden, wenn am digitalen Eingang, der für den Referenzschalter verwendet wird, ein Pegelwechsel stattfindet.

#### Hinweis



Verwenden Sie diese Funktion nicht in Kombination mit einer Referenzfahrt. Sonst kann die Referenzfahrt nicht erfolgreich abgeschlossen werden.

### Objektbeschreibung

|       |                   |
|-------|-------------------|
| Index | 3243 <sub>h</sub> |
|-------|-------------------|

|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| Objektname        | Digital Input Homing Capture |
| Object Code       | ARRAY                        |
| Datentyp          | UNSIGNED32                   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation   |
| Zugriff           | nur lesen                    |
| PDO-Mapping       | nein                         |
| Zulässige Werte   |                              |
| Vorgabewert       |                              |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312            |
| Änderungshistorie |                              |

---

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 04 <sub>h</sub>             |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | Control               |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | Capture Count         |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>       |
| Name            | Value                 |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

---



|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>       |
| Name            | Sensor Raw Value      |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

## Beschreibung

- Subindex 01<sub>h</sub>: damit wird der Typ des Pegelwechsels ausgewählt:
  - Funktion deaktivieren: Wert "0"
  - Mit steigender Flanke: Wert "1"
  - Mit fallender Flanke: Wert "2"
  - Beide Flanken: Wert "3"
- Subindex 02<sub>h</sub>: gibt die Anzahl der notierten Pegelwechsel seit dem letzten Start der Funktion wieder; wird auf 0 zurückgesetzt, wenn Subindex 01<sub>h</sub> auf 1,2 oder 3 gesetzt wird
- Subindex 03<sub>h</sub>: Encoder Position des Pegelwechsels (in absoluten Benutzereinheiten aus 6064<sub>h</sub>)
- Subindex 04<sub>h</sub>: Encoder Position des Pegelwechsels

## 3250h Digital Outputs Control

### Funktion

Mit diesem Objekt lassen sich die digitalen Ausgänge steuern, wie in Kapitel " Digitale Ein- und Ausgänge" beschrieben.

Dabei gilt für alle Subindizes:

- Bit 0 bis 15 steuern die Spezialfunktionen.
- Bit 16 bis 31 steuern die Pegel der Ausgänge.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 3250 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Digital Outputs Control   |
| Object Code       | ARRAY   |
| Datentyp          | UNSIGNED32  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff           | nur lesen   |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       |   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1426: Subindex 01<sub>h</sub>: Eintrag "Name" geändert von "Special Function Disable" auf "Special Function Enable"</p> <p>Firmware Version FIR-v1446: Eintrag "Name" geändert von "Special Function Enable" auf "No Function".</p> <p>Firmware Version FIR-v1512: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 6 auf 9.</p> <p>Firmware Version FIR-v2039: Subindex 09 hinzugefügt</p> |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 09 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | No Function                 |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>             |
| Name            | Function Inverted           |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>             |
| Name            | Force Enable                |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>             |
| Name            | Force Value                 |
| Datentyp        | UNSIGNED32                  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>             |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Name            | Raw Value                                  |
| Datentyp        | UNSIGNED32                                 |
| Zugriff         | lesen/schreiben                            |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                                     |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>                      |
| <hr/>           |  |
| Subindex        | 06 <sub>h</sub>                            |
| Name            | Reserved1                                  |
| Datentyp        | UNSIGNED32                                 |
| Zugriff         | lesen/schreiben                            |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                                     |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>                      |
| <hr/>           |  |
| Subindex        | 07 <sub>h</sub>                            |
| Name            | Reserved2                                  |
| Datentyp        | UNSIGNED32                                 |
| Zugriff         | lesen/schreiben                            |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                                     |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>                      |
| <hr/>           |  |
| Subindex        | 08 <sub>h</sub>                            |
| Name            | Routing Enable                             |
| Datentyp        | UNSIGNED32                                 |
| Zugriff         | lesen/schreiben                            |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                                     |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>                      |
| <hr/>           |  |
| Subindex        | 09 <sub>h</sub>                            |
| Name            | Enable Mask [Bit0=StatusLed, Bit1=ErrorLed |
| Datentyp        | UNSIGNED32                                 |
| Zugriff         | lesen/schreiben                            |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                                     |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | FFFFFFFF <sub>h</sub>                      |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 01<sub>h</sub>: Ohne Funktion.
- 02<sub>h</sub>: Mit diesem Subindex wird die Logik invertiert (von Öffner-Logik auf Schließer-Logik).

- 03<sub>h</sub>: Mit diesem Subindex wird der Ausgangswert erzwungen, wenn das Bit den Wert "1" hat. Der Pegel des Ausgangs wird in Subindex 4<sub>h</sub> festgelegt.
- 04<sub>h</sub>: Mit diesem Subindex wird der am Ausgang anzulegende Pegel definiert. Der Wert "0" liefert am digitalen Ausgang einen logischen Low-Pegel, der Wert "1" entsprechend einen logischen High-Pegel.
- 05<sub>h</sub>: In diesen Subindex wird die an die Ausgänge gelegte Bitkombination abgelegt.
- 08<sub>h</sub>: Wird der Subindex auf "1" gesetzt, wird das *Output Routing* aktiviert.

#### Hinweis



Die Einträge 3250<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> bis 3250:04<sub>h</sub> haben dann **keine** Funktion mehr, bis das *Output Routing* wieder abgeschaltet wird.

- 09<sub>h</sub>: Zum Ein-/Ausschalten der Ansteuerung der Betriebs-LED. Ist das Bit 0 auf "1" gesetzt, wird die grüne LED angesteuert (blinkt im normalen Betrieb). Ist das Bit 1 auf "1" gesetzt, wird die rote LED angesteuert (blinkt im Fehlerfall). Wird das Bit auf "0" gesetzt, bleibt die jeweilige LED aus.

## 3252h Digital Output Routing

### Funktion

Dieses Objekt weist einem Ausgang eine Signalquelle zu, die mit dem 60FE<sub>h</sub> kontrolliert werden kann.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 3252 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Digital Output Routing     |
| Object Code       | ARRAY                      |
| Datentyp          | UNSIGNED16                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | nur lesen                  |
| PDO-Mapping       | nein                       |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       |                            |
| Firmware Version  | FIR-v1540                  |
| Änderungshistorie |                            |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 04 <sub>h</sub>             |

|          |                   |
|----------|-------------------|
| Subindex | 01 <sub>h</sub>   |
| Name     | Output Control #1 |
| Datentyp | UNSIGNED16        |
| Zugriff  | lesen/schreiben   |

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| PDO-Mapping     | TX-PDO            |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 1080 <sub>h</sub> |
| <hr/>           |                   |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>   |
| Name            | Output Control #2 |
| Datentyp        | UNSIGNED16        |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | TX-PDO            |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 0090 <sub>h</sub> |
| <hr/>           |                   |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>   |
| Name            | Output Control #3 |
| Datentyp        | UNSIGNED16        |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | TX-PDO            |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 0091 <sub>h</sub> |
| <hr/>           |                   |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>   |
| Name            | Output Control #4 |
| Datentyp        | UNSIGNED16        |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | TX-PDO            |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 0092 <sub>h</sub> |

## 3320h Read Analogue Input

### Funktion

Dieses Objekt zeigt die Momentanwerte der Analogeingänge in benutzerdefinierten Einheiten an.

### Objektbeschreibung

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| Index           | 3320 <sub>h</sub>   |
| Objektname      | Read Analogue Input |
| Object Code     | ARRAY               |
| Datentyp        | INTEGER32           |
| Speicherbar     | nein                |
| Zugriff         | nur lesen           |
| PDO-Mapping     | nein                |
| Zulässige Werte |                     |
| Vorgabewert     |                     |

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| Firmware Version  | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie |           |

---

## Wertebeschreibung

|                 |                           |
|-----------------|---------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>           |
| Name            | Number Of Analogue Inputs |
| Datentyp        | UNSIGNED8                 |
| Zugriff         | nur lesen                 |
| PDO-Mapping     | nein                      |
| Zulässige Werte |                           |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>           |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | Analogue Input 1      |
| Datentyp        | INTEGER32             |
| Zugriff         | nur lesen             |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

---

## Beschreibung

Die benutzerdefinierten Einheiten setzen sich aus Offset (3321<sub>h</sub>) und Skalierungswert (3322<sub>h</sub>/ 3323<sub>h</sub>) zusammen. Sind beide noch mit Default-Werten beschrieben, wird der Wert in 3320<sub>h</sub> in der Einheit *ADC Digits* angegeben.

Formel zum Umrechnen von Digits in die jeweilige Einheit:

- Spannungseingang:  $x \text{ Digits} * 10 \text{ V} / 1023 \text{ Digits}$
- Stromeingang (falls konfigurierbar):  $x \text{ Digits} * 20 \text{ mA} / 1023 \text{ Digits}$

Für die Subeinträge gilt:

- Subindex 00<sub>h</sub>: Anzahl der Analogeingänge
- Subindex 01<sub>h</sub>: Analogwert 1
- Subindex 02<sub>h</sub>: Analogwert 2 (falls vorhanden)

## 3321h Analogue Input Offset

### Funktion

Offset, der zum eingelesenen Analogwert (3320<sub>h</sub>) addiert wird, bevor die Skalierung (Multiplikator aus dem Objekt 3322 und Teiler aus dem Objekt 3323<sub>h</sub>) vorgenommen wird.

## Objektbeschreibung

|             |                       |
|-------------|-----------------------|
| Index       | 3321 <sub>h</sub>     |
| Objektname  | Analogue Input Offset |
| Object Code | ARRAY                 |
| Datentyp    | INTEGER16             |

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | nur lesen                  |
| PDO-Mapping       | nein                       |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       |                            |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

---

## Wertebeschreibung

|                 |                           |
|-----------------|---------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>           |
| Name            | Number Of Analogue Inputs |
| Datentyp        | UNSIGNED8                 |
| Zugriff         | nur lesen                 |
| PDO-Mapping     | nein                      |
| Zulässige Werte |                           |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>           |

---

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>   |
| Name            | Analogue Input 1  |
| Datentyp        | INTEGER16         |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub> |

---

## Beschreibung

- Subindex 00<sub>h</sub>: Anzahl der Offsets
- Subindex 01<sub>h</sub>: Offset für Analogeingang 1
- Subindex 02<sub>h</sub>: Offset für Analogeingang 2 (falls vorhanden)

## 3322h Analogue Input Factor Numerator

### Funktion

Wert, mit dem der eingelesene Analogwert (3220<sub>h</sub> + 3321<sub>h</sub>) multipliziert wird, bevor er in das Objekt 3320<sub>h</sub> geschrieben wird.

### Objektbeschreibung

|             |                                 |
|-------------|---------------------------------|
| Index       | 3322 <sub>h</sub>               |
| Objektname  | Analogue Input Factor Numerator |
| Object Code | ARRAY                           |
| Datentyp    | INTEGER16                       |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation      |
| Zugriff     | nur lesen                       |
| PDO-Mapping | nein                            |

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| Zulässige Werte   |           |
| Vorgabewert       |           |
| Firmware Version  | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie |           |

---

## Wertebeschreibung

|                 |                           |
|-----------------|---------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>           |
| Name            | Number Of Analogue Inputs |
| Datentyp        | UNSIGNED8                 |
| Zugriff         | nur lesen                 |
| PDO-Mapping     | nein                      |
| Zulässige Werte |                           |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>           |

---

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>   |
| Name            | Analogue Input 1  |
| Datentyp        | INTEGER16         |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 0001 <sub>h</sub> |

---

## Beschreibung

Die Subindizes enthalten:

- Subindex 01<sub>h</sub>: Multiplikator für Analogeingang 1
- Subindex 02<sub>h</sub>: Multiplikator für Analogeingang 2 (falls vorhanden)

## 3323h Analogue Input Factor Denominator

### Funktion

Wert, mit dem der eingelesene Analogwert (3320<sub>h</sub>+ 3321<sub>h</sub>) dividiert wird, bevor er in das Objekt 3320<sub>h</sub> geschrieben wird.

### Objektbeschreibung

|                 |                                   |
|-----------------|-----------------------------------|
| Index           | 3323 <sub>h</sub>                 |
| Objektname      | Analogue Input Factor Denominator |
| Object Code     | ARRAY                             |
| Datentyp        | INTEGER16                         |
| Speicherbar     | ja, Kategorie: Applikation        |
| Zugriff         | nur lesen                         |
| PDO-Mapping     | nein                              |
| Zulässige Werte |                                   |
| Vorgabewert     |                                   |



|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Firmware Version  | FIR-v1926-B648637 |
| Änderungshistorie |                   |

---

## Wertebeschreibung

|                 |                           |
|-----------------|---------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>           |
| Name            | Number Of Analogue Inputs |
| Datentyp        | UNSIGNED8                 |
| Zugriff         | nur lesen                 |
| PDO-Mapping     | nein                      |
| Zulässige Werte |                           |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>           |

---

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>   |
| Name            | Analogue Input 1  |
| Datentyp        | INTEGER16         |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 0001 <sub>h</sub> |

---

## Beschreibung

Die Subindizes enthalten:

- Subindex 01<sub>h</sub>: Teiler für Analogeingang 1
- Subindex 02<sub>h</sub>: Teiler für Analogeingang 2 (falls vorhanden)

## 3380h Feedback Sensorless

### Funktion

Enthält Mess- und Konfigurations-Werte, die für die sensorlose Regelung und die Feldschwächung im Closed Loop notwendig sind.

### Objektbeschreibung

|                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| Index            | 3380 <sub>h</sub>     |
| Objektname       | Feedback Sensorless   |
| Object Code      | ARRAY                 |
| Datentyp         | UNSIGNED32            |
| Speicherbar      | ja, Kategorie: Tuning |
| Zugriff          | nur lesen             |
| PDO-Mapping      | RX-PDO                |
| Zulässige Werte  |                       |
| Vorgabewert      |                       |
| Firmware Version | FIR-v2013-B726332     |

## Änderungshistorie

Firmware Version FIR-v2013-B726332: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 7 auf 6.

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 05 <sub>h</sub>             |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | Resistance [Ohm]      |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | Inductance [H]        |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>       |
| Name            | Magnetic Flux [Vs]    |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>       |
| Name            | Switch On Speed [rpm] |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Vorgabewert     | 00000078 <sub>h</sub>  |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>        |
| Name            | Switch Off Speed [rpm] |
| Datentyp        | UNSIGNED32             |
| Zugriff         | lesen/schreiben        |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                 |
| Zulässige Werte |                        |
| Vorgabewert     | 00000064 <sub>h</sub>  |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 01<sub>h</sub>: Wicklungswiderstand. Float-Wert, hier als UNSIGNED32 dargestellt. Wird vom Auto-Setup ermittelt.
- 02<sub>h</sub>: Wicklungsinduktivität. Float-Wert, hier als UNSIGNED32 dargestellt. Wird vom Auto-Setup ermittelt.
- 03<sub>h</sub>: Verkettungsfluss. Float-Wert, hier als UNSIGNED32 dargestellt. Wird vom Auto-Setup ermittelt.
- 04<sub>h</sub>: Einschalt Drehzahl in U/min. Ab dieser Drehzahl wird der *Closed Loop* ( *Sensorless*) aktiviert, wenn vom Auto-Setup keine Sensoren erkannt wurden.
- 05<sub>h</sub>: Ausschalt Drehzahl in U/min. Unter dieser Drehzahl wird der *Closed Loop* ( *Sensorless*) deaktiviert, wenn vom Auto-Setup keine Sensoren erkannt wurden.

## 33A0h Feedback Incremental A/B/I 1

### Funktion

Enthält Konfigurationswerte für den ersten inkrementalen Encoder. Die Werte werden vom Auto-Setup ermittelt.

### Objektbeschreibung

|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| Index             | 33A0 <sub>h</sub>            |
| Objektname        | Feedback Incremental A/B/I 1 |
| Object Code       | ARRAY                        |
| Datentyp          | UNSIGNED16                   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Tuning        |
| Zugriff           | nur lesen                    |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                       |
| Zulässige Werte   |                              |
| Vorgabewert       |                              |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312            |
| Änderungshistorie |                              |

### Wertebeschreibung

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| Subindex | 00 <sub>h</sub>             |
| Name     | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8                   |
| Zugriff  | nur lesen                   |

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| PDO-Mapping     | RX-PDO            |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |                   |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>   |
| Name            | Configuration     |
| Datentyp        | UNSIGNED16        |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO            |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 8001 <sub>h</sub> |
| <hr/>           |                   |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>   |
| Name            | Alignment         |
| Datentyp        | UNSIGNED16        |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO            |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 0000 <sub>h</sub> |
| <hr/>           |                   |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 01<sub>h</sub> (Configuration): folgende Bits haben eine Bedeutung:
  - Bit 0: Wert = "0": Der Encoder verfügt nicht über einen Index. Wert = "1" : Encoder-Index ist vorhanden und soll verwendet werden.
  - Bit 15: Wert = "1": der Encoder ist ein Singleturn-Absolut-Encoder.
- 02<sub>h</sub> (Alignment): Dieser Wert gibt den Versatz zwischen dem Index des Encoders und den Magneten des Rotors an.  
 Die exakte Bestimmung ist über das Auto-Setup möglich. Das Vorhandensein dieses Wertes ist für den *Closed Loop*-Betrieb mit Encoder erforderlich.

## 3700h Deviation Error Option Code

### Funktion

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion, wenn ein Schlepp- oder Schlupffehler ausgelöst wird.

### Objektbeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Index           | 3700 <sub>h</sub>           |
| Objektname      | Deviation Error Option Code |
| Object Code     | VARIABLE                    |
| Datentyp        | INTEGER16                   |
| Speicherbar     | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |

|                   |   |
|-------------------|---|
| Vorgabewert       | FFFF <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Object Name" geändert von "Following Error Option Code" auf "Deviation Error Option Code". |

## Beschreibung

| Wert          | Beschreibung  |
|---------------|---|
| -32768 bis -1 | Reserviert  |
| 0             | Sperren der Antriebsfunktion — Motor kann sich frei drehen                      |
| 1             | Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsmodus) |
| 2             | Abbremsen mit <i>quick stop ramp</i> (6085 <sub>h</sub> )                       |
| 3 bis 32767   | Reserviert  |

## 3701h Limit Switch Error Option Code

### Funktion

Wird ein Endschalter überfahren, wird das Bit 7 ( *Warning*) in 6041<sub>h</sub> ( *Statusword*) gesetzt und die in diesem Objekt hinterlegte Aktion ausgeführt.

### Objektbeschreibung

|                   |                                |
|-------------------|--------------------------------|
| Index             | 3701 <sub>h</sub>              |
| Objektname        | Limit Switch Error Option Code |
| Object Code       | VARIABLE                       |
| Datentyp          | INTEGER16                      |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation     |
| Zugriff           | lesen/schreiben                |
| PDO-Mapping       | nein                           |
| Zulässige Werte   |                                |
| Vorgabewert       | FFFF <sub>h</sub>              |
| Firmware Version  | FIR-v1748-B538662              |
| Änderungshistorie |                                |

## Beschreibung

| Wert in Objekt 3701 <sub>h</sub> | Beschreibung   |
|----------------------------------|--|
| -1                               | keine Reaktion (um z. B. eine Referenzfahrt durchzuführen)   |
| 1                                | Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsrampe je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in <i>Switch on disabled</i> |
| 2                                | Abbremsen mit <i>quick stop ramp</i> und anschließendem Zustandswechsel in <i>Switch on disabled</i>                                   |

| Wert in Objekt 3701 <sub>h</sub> | Beschreibung  |
|----------------------------------|---|
| 5                                | Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsrampe je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in <i>Quick Stop Active</i> ; Die Regelung schaltet nicht ab und der Motor bleibt bestromt. Sie können wieder in den Zustand <i>Operation enabled</i> schalten. |
| 6                                | Abbremsen mit <i>quick stop ramp</i> und anschließendem Zustandswechsel in <i>Quick Stop Active</i> ; Die Regelung schaltet nicht ab und der Motor bleibt bestromt. Sie können wieder in den Zustand <i>Operation enabled</i> schalten.                                   |

#### Hinweis



Das Quick-Stop-Bit (Bit 2) in 6040<sub>h</sub> wird bei dem Zustandswechsel nach *Quick Stop Active* nicht automatisch auf "0" gesetzt.

► Wenn Sie die *State Machine* danach wieder in den Zustand *Operation Enabled* versetzen möchten, müssen Sie das Bit auf "0" und wieder auf "1" setzen.

## 4012h HW Information

### Funktion

Dieses Objekt zeigt Informationen über die Hardware an.

### Objektbeschreibung

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Index             | 4012 <sub>h</sub> |
| Objektname        | HW Information    |
| Object Code       | ARRAY             |
| Datentyp          | UNSIGNED32        |
| Speicherbar       | nein              |
| Zugriff           | nur lesen         |
| PDO-Mapping       | nein              |
| Zulässige Werte   |                   |
| Vorgabewert       |                   |
| Firmware Version  | FIR-v1540         |
| Änderungshistorie |                   |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>             |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | EEPROM Size In Bytes  |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | nur lesen             |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

## Beschreibung

Subindex 01: Zeigt die Größe des angeschlossenen EEPROMS in Bytes an. Der Wert "0" bedeutet, dass kein EEPROM angeschlossen ist.

## 4013h HW Configuration

### Funktion

Mit diesem Objekt kann man bestimmte Hardware-Konfigurationen einstellen.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 4013 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | HW Configuration           |
| Object Code       | ARRAY                      |
| Datentyp          | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | nur lesen                  |
| PDO-Mapping       | nein                       |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       |                            |
| Firmware Version  | FIR-v1540                  |
| Änderungshistorie |                            |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>             |

|          |                     |
|----------|---------------------|
| Subindex | 01 <sub>h</sub>     |
| Name     | HW Configuration #1 |
| Datentyp | UNSIGNED32          |
| Zugriff  | lesen/schreiben     |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

---

## Beschreibung

reserviert

## 4014h Operating Conditions

### Funktion

Dieses Objekt dient zum Auslesen aktueller Umgebungswerte der Steuerung.

### Objektbeschreibung

---

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 4014 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Operating Conditions   |
| Object Code       | ARRAY  |
| Datentyp          | INTEGER32  |
| Speicherbar       | nein   |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | nein   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1540  |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 01 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 02 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Name" geändert von "Temperature PCB [d?C]" auf "Temperature PCB [Celsius * 10]".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 03 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 4 auf 6.</p> |

---

### Wertebeschreibung

---

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 05 <sub>h</sub>             |

---



|                 |   |
|-----------------|---|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>                                 |
| Name            | Voltage UB Power [mV]                           |
| Datentyp        | INTEGER32                                       |
| Zugriff         | nur lesen                                       |
| PDO-Mapping     | TX-PDO  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>                           |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>                                 |
| Name            | Voltage UB Logic [mV]                           |
| Datentyp        | INTEGER32                                       |
| Zugriff         | nur lesen                                       |
| PDO-Mapping     | TX-PDO  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>                           |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>                                 |
| Name            | Temperature PCB [Celsius * 10]                  |
| Datentyp        | INTEGER32                                       |
| Zugriff         | nur lesen                                       |
| PDO-Mapping     | TX-PDO  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>                           |
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>                                 |
| Name            | Temperature Motor [Celsius * 10]                |
| Datentyp        | INTEGER32                                       |
| Zugriff         | nur lesen                                       |
| PDO-Mapping     | TX-PDO  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>                           |
| Subindex        | 05 <sub>h</sub>                                 |
| Name            | Temperature Microcontroller Chip [Celsius * 10] |
| Datentyp        | INTEGER32                                       |
| Zugriff         | nur lesen                                       |
| PDO-Mapping     | TX-PDO  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>                           |

## Beschreibung

Die Subindizes enthalten:

- 01<sub>h</sub>: aktuelle Versorgungsspannung in [mV]

- 02<sub>h</sub>: aktuelle Logikspannung in [mV]
- 03<sub>h</sub>: aktuelle Temperatur der Steuerungsplatine in [d°C] (Zehntelgrad)
- 04<sub>h</sub>: reserviert
- 05<sub>h</sub>: reserviert

## 4015h Special Drive Modes

### Funktion

Mit diesem Objekt können Sie die *speziellen Fahrmodi* aus- oder einschalten. Siehe Kapitel Spezielle Fahrmodi (Takt-Richtung und Analog-Drehzahl).

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 4015 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Special Drive Modes        |
| Object Code       | ARRAY                      |
| Datentyp          | UNSIGNED8                  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | nur lesen                  |
| PDO-Mapping       | nein                       |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       |                            |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312          |
| Änderungshistorie |                            |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>                  |
| Name            | Special Drive Mode Configuration |
| Datentyp        | UNSIGNED8                        |
| Zugriff         | lesen/schreiben                  |
| PDO-Mapping     | nein                             |
| Zulässige Werte |                                  |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>                  |

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| Subindex | 02 <sub>h</sub>             |
| Name     | Virtual Config Switch Value |
| Datentyp | UNSIGNED8                   |

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| Zugriff         | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping     | nein            |
| Zulässige Werte |                 |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub> |

---

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- 01<sub>h</sub>:
  - Wert="0"<sub>h</sub>: die *speziellen Fahrmodi* werden ausgeschaltet
  - Wert="2"<sub>h</sub>: die *speziellen Fahrmodi* werden eingeschaltet und der Modus wird im Subindex 02<sub>h</sub> eingestellt.
- 02<sub>h</sub>: Definiert den verwendeten Modus.

## 4016h Factory Settings

### Funktion

Dieses Objekt zeigt an, ob das Auto-Setup in der Produktion ausgeführt wurde.

### Objektbeschreibung

---

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 4016 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Factory Settings   |
| Object Code       | ARRAY  |
| Datentyp          | UNSIGNED8  |
| Speicherbar       | nein   |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | nein   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v2013-B726332: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 01 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen". |

---

### Wertebeschreibung

---

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>             |

---



---

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Subindex | 01 <sub>h</sub>       |
| Name     | Factory Autoseup Done |

---

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| Datentyp        | UNSIGNED8       |
| Zugriff         | nur lesen       |
| PDO-Mapping     | nein            |
| Zulässige Werte |                 |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub> |

---

## Beschreibung

Für den Subindex 01<sub>h</sub> zulässige Werte:

- Wert = "0" : Das *Auto-Setup* wurde nicht ausgeführt.
- Wert = "1" : Das *Auto-Setup* wurde ausgeführt.

## 4021h Ballast Configuration

### Funktion

Mit diesem Objekt schalten Sie die Ballast-Schaltung ein oder aus und bestimmen deren Ansprechschwelle.

### Objektbeschreibung

---

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Index             | 4021 <sub>h</sub>     |
| Objektname        | Ballast Configuration |
| Object Code       | ARRAY                 |
| Datentyp          | UNSIGNED32            |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Tuning |
| PDO-Mapping       | nein                  |
| Zulässige Werte   |                       |
| Vorgabewert       |                       |
| Firmware Version  | FIR-v2013-B726332     |
| Änderungshistorie |                       |

---

### Wertebeschreibung

---

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 03 <sub>h</sub>             |

---



---

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>         |
| Name            | Settings [Bit0: On/Off] |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |

|                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>    |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>          |
| Name            | UB Power Limit [mV]      |
| Datentyp        | UNSIGNED32               |
| Zugriff         | lesen/schreiben          |
| PDO-Mapping     | nein                     |
| Zulässige Werte |                          |
| Vorgabewert     | 0000D86A <sub>h</sub>    |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>          |
| Name            | UB Power Hysteresis [mV] |
| Datentyp        | UNSIGNED32               |
| Zugriff         | lesen/schreiben          |
| PDO-Mapping     | nein                     |
| Zulässige Werte |                          |
| Vorgabewert     | 000001F4 <sub>h</sub>    |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 01<sub>h</sub>:
  - Bit 0: schaltet den Ballast ein (Wert = "1") oder aus (Wert = "0")
- 02<sub>h</sub>: Ansprechschwelle (Ein-/Ausschalten) der Ballast-Schaltung
- 03<sub>h</sub>: Hysterese für die Ansprechschwelle (Ein-/Ausschalten)

## 4040h Drive Serial Number

### Funktion

Dieses Objekt hält die Seriennummer der Steuerung.

### Objektbeschreibung

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| Index             | 4040 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Drive Serial Number |
| Object Code       | VARIABLE            |
| Datentyp          | VISIBLE_STRING      |
| Speicherbar       | nein                |
| Zugriff           | nur lesen           |
| PDO-Mapping       | nein                |
| Zulässige Werte   |                     |
| Vorgabewert       | 0                   |
| Firmware Version  | FIR-v1450           |
| Änderungshistorie |                     |

## 4041h Device Id

### Funktion

Dieses Objekt hält die ID des Geräts.

### Objektbeschreibung

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Index             | 4041 <sub>h</sub> |
| Objektname        | Device Id         |
| Object Code       | VARIABLE          |
| Datentyp          | OCTET_STRING      |
| Speicherbar       | nein              |
| Zugriff           | nur lesen         |
| PDO-Mapping       | nein              |
| Zulässige Werte   |                   |
| Vorgabewert       | 0                 |
| Firmware Version  | FIR-v1540         |
| Änderungshistorie |                   |

## 4042h Bootloader Infos

### Objektbeschreibung

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Index             | 4042 <sub>h</sub> |
| Objektname        | Bootloader Infos  |
| Object Code       | ARRAY             |
| Datentyp          | UNSIGNED32        |
| Speicherbar       | nein              |
| Zugriff           | nur lesen         |
| PDO-Mapping       | nein              |
| Zulässige Werte   |                   |
| Vorgabewert       |                   |
| Firmware Version  | FIR-v2013-B726332 |
| Änderungshistorie |                   |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 03 <sub>h</sub>             |

|                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>               |
| Name            | Bootloader Version            |
| Datentyp        | UNSIGNED32                    |
| Zugriff         | nur lesen                     |
| PDO-Mapping     | nein                          |
| Zulässige Werte |                               |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>         |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>               |
| Name            | Bootloader Supported Fieldbus |
| Datentyp        | UNSIGNED32                    |
| Zugriff         | nur lesen                     |
| PDO-Mapping     | nein                          |
| Zulässige Werte |                               |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>         |
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>               |
| Name            | Bootloader Hw-group           |
| Datentyp        | UNSIGNED32                    |
| Zugriff         | nur lesen                     |
| PDO-Mapping     | nein                          |
| Zulässige Werte |                               |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>         |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- 01<sub>h</sub>: Version des Bootloaders. Die 4 höchstwertigen Bytes erhalten die Hauptversionsnummer, die 4 niedrigwertigsten Bytes die Nebenversionsnummer. Beispiel für die Version 4.2: 00040002<sub>h</sub>
- 02<sub>h</sub>: Vom Bootloader unterstützte Feldbusse. Die Bits haben dieselbe Funktion wie die Bits des Objekts 2101<sub>h</sub> Fieldbus Module Availability.

## 603Fh Error Code

### Funktion

Dieses Objekt liefert den Error-Code des letzten aufgetretenen Fehlers.

Er entspricht den unteren 16-Bits des Objekts 1003<sub>h</sub>. Für die Beschreibung der Error-Codes schauen Sie unter Objekt 1003<sub>h</sub> nach.

### Objektbeschreibung

|             |                   |
|-------------|-------------------|
| Index       | 603F <sub>h</sub> |
| Objektname  | Error Code        |
| Object Code | VARIABLE          |
| Datentyp    | UNSIGNED16        |
| Speicherbar | nein              |

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Zugriff           | nur lesen         |
| PDO-Mapping       | TX-PDO            |
| Zulässige Werte   |                   |
| Vorgabewert       | 0000 <sub>h</sub> |
| Firmware Version  | FIR-v1426         |
| Änderungshistorie |                   |

---

## Beschreibung

Bedeutung des Fehlers siehe Objekt 1003<sub>h</sub> (Pre-defined Error Field).

## 6040h Controlword

### Funktion

Dieses Objekt steuert die CiA 402 Power State Machine.

### Objektbeschreibung

---

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 6040 <sub>h</sub>   |
| Objektnamen       | Controlword   |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED16  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 0000 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

---

## Beschreibung

Teile des Objektes sind in der Funktion abhängig vom aktuell gewählten Modus.

|    |    |    |    |    |    |     |      |    |   |         |   |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|-----|------|----|---|---------|---|----|----|----|----|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9   | 8    | 7  | 6 | 5       | 4 | 3  | 2  | 1  | 0  |
|    |    |    |    |    |    | OMS | HALT | FR |   | OMS [3] |   | EO | QS | EV | SO |

### SO (Switched On)

Wert = "1": Schaltet in den Zustand "Switched on"

### EV (Enable Voltage)

Wert = "1": Schaltet in den Zustand "Enable voltage"

### QS (Quick Stop)

Wert = "0": Schalten in den Zustand "Quick stop"

### EO (Enable Operation)

Wert = "1": Schalten in den Zustand "Enable operation"



**OMS (Operation Mode Specific)**

Bedeutung abhängig vom gewählten Betriebsmodus

**FR (Fault Reset)**

Setzt einen Fehler zurück (falls möglich)

**HALT**

Wert = "1": Löst einen Halt aus, gültig in folgenden Modi:

- Profile Position
- Velocity
- Profile Velocity
- Profile Torque
- Interpolated Position Mode

**6041h Statusword****Funktion**

Dieses Objekt liefert Informationen zum Status der CiA 402 Power State Machine.

**Objektbeschreibung**

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Index             | 6041 <sub>h</sub> |
| Objektname        | Statusword        |
| Object Code       | VARIABLE          |
| Datentyp          | UNSIGNED16        |
| Speicherbar       | nein              |
| Zugriff           | nur lesen         |
| PDO-Mapping       | TX-PDO            |
| Zulässige Werte   |                   |
| Vorgabewert       | 0000 <sub>h</sub> |
| Firmware Version  | FIR-v1426         |
| Änderungshistorie |                   |

**Beschreibung**

Teile des Objektes sind in der Funktion abhängig vom aktuell gewählten Modus. Schlagen Sie im entsprechenden Unterkapitel im Kapitel Betriebsmodi nach.

|     |    |         |     |      |     |      |      |     |    |    |       |    |    |      |   |
|-----|----|---------|-----|------|-----|------|------|-----|----|----|-------|----|----|------|---|
| 15  | 14 | 13      | 12  | 11   | 10  | 9    | 8    | 7   | 6  | 5  | 4     | 3  | 2  | 1    | 0 |
| CLA |    | OMS [2] | ILA | TARG | REM | SYNC | WARN | SOD | QS | VE | FAULT | OE | SO | RTSO |   |

**RTSO (Ready To Switch On)**

Wert = "1": Steuerung befindet sich in dem Zustand "Ready To Switch On"

**SO (Switched On)**

Wert = "1": Steuerung befindet sich in dem Zustand "Switched On"

**OE (Operation Enabled)**

Wert = "1": Steuerung befindet sich in dem Zustand "Operation Enabled"

**FAULT**

Fehler vorgefallen (siehe [1003<sub>h</sub>](#))

**VE (Voltage Enabled)**

Spannung angelegt

**QS (Quick Stop)**

Wert = "0": Steuerung befindet sich in dem Zustand "Quick Stop"

**SOD (Switched On Disabled)**

Wert = "1": Steuerung befindet sich in dem Zustand "Switched On Disabled"

**WARN (Warning)**

Wert = "1": Warnung

**SYNC (Synchronisation)**

Wert = "1": Steuerung ist synchron zum Feldbus, Wert = "0": Steuerung ist nicht synchron zum Feldbus

**REM (Remote)**

Remote (Wert des Bits immer "1")

**TARG**

Zielvorgabe erreicht

**ILA (Internal Limit Active)**

Limit überschritten

**OMS (Operation Mode Specific)**

Bedeutung abhängig vom gewählten Betriebsmodus

**CLA (Closed Loop Active)**

Wert = "1": die Steuerung befindet sich im Status *Operation enabled* und der Closed Loop ist aktiviert.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Bitmasken aufgelistet, die den Zustand der Steuerung aufschlüsseln.

| Statusword (6041 <sub>h</sub> ) | Zustand                |
|---------------------------------|------------------------|
| xxxx xxxx x0xx 0000             | Not ready to switch on |
| xxxx xxxx x1xx 0000             | Switch on disabled     |
| xxxx xxxx x01x 0001             | Ready to switch on     |
| xxxx xxxx x01x 0011             | Switched on            |
| xxxx xxxx x01x 0111             | Operation enabled      |
| xxxx xxxx x00x 0111             | Quick stop active      |
| xxxx xxxx x0xx 1111             | Fault reaction active  |
| xxxx xxxx x0xx 1000             | Fault                  |

## 6042<sub>h</sub> VI Target Velocity

### Funktion

Gibt die Zielgeschwindigkeit für den Velocity Modus in benutzerdefinierten Einheiten an.

## Objektbeschreibung

---

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 6042 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | VI Target Velocity  |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | INTEGER16   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 00C8 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

---

## 6043h VI Velocity Demand

### Funktion

Vorgabegeschwindigkeit in benutzerdefinierten Einheiten für den Regler im Velocity Mode.

### Objektbeschreibung

---

|                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| Index             | 6043 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | VI Velocity Demand |
| Object Code       | VARIABLE           |
| Datentyp          | INTEGER16          |
| Speicherbar       | nein               |
| Zugriff           | nur lesen          |
| PDO-Mapping       | TX-PDO             |
| Zulässige Werte   |                    |
| Vorgabewert       | 0000 <sub>h</sub>  |
| Firmware Version  | FIR-v1426          |
| Änderungshistorie |                    |

---

## 6044h VI Velocity Actual Value

### Funktion

Gibt die aktuelle Istgeschwindigkeit im Velocity Modus in benutzerdefinierten Einheiten an.

### Objektbeschreibung

---

|             |                          |
|-------------|--------------------------|
| Index       | 6044 <sub>h</sub>        |
| Objektname  | VI Velocity Actual Value |
| Object Code | VARIABLE                 |
| Datentyp    | INTEGER16                |
| Speicherbar | nein                     |

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Zugriff           | nur lesen         |
| PDO-Mapping       | TX-PDO            |
| Zulässige Werte   |                   |
| Vorgabewert       | 0000 <sub>h</sub> |
| Firmware Version  | FIR-v1426         |
| Änderungshistorie |                   |

---

## 6046h VI Velocity Min Max Amount

### Funktion

Mit diesem Objekt können Minimalgeschwindigkeit und Maximalgeschwindigkeit in benutzerdefinierten Einheiten eingestellt werden.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 6046 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | VI Velocity Min Max Amount |
| Object Code       | ARRAY                      |
| Datentyp          | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

---

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | MinAmount             |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

---

|          |                 |
|----------|-----------------|
| Subindex | 02 <sub>h</sub> |
| Name     | MaxAmount       |
| Datentyp | UNSIGNED32      |
| Zugriff  | lesen/schreiben |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00007530 <sub>h</sub> |

---

## Beschreibung

Subindex 1 enthält die Minimalgeschwindigkeit.

Subindex 2 enthält die Maximalgeschwindigkeit.

Wird eine Zielgeschwindigkeit (Objekt 6042<sub>h</sub>) vom Betrag her kleiner als die Minimalgeschwindigkeit angegeben, gilt die Minimalgeschwindigkeit und das Bit 11 (Internal Limit Reached) in 6041<sub>h</sub> Statusword<sub>h</sub> wird gesetzt.

Eine Zielgeschwindigkeit größer als die Maximalgeschwindigkeit setzt die Geschwindigkeit auf die Maximalgeschwindigkeit und das Bit 11 (Internal Limit Reached) in 6041<sub>h</sub> Statusword<sub>h</sub> wird gesetzt.

## 6048h VI Velocity Acceleration

### Funktion

Setzt die Beschleunigungsrampe im Velocity Mode (siehe [Velocity](#)).

### Objektbeschreibung

|                   |                                    |
|-------------------|------------------------------------|
| Index             | 6048 <sub>h</sub>                  |
| Objektname        | VI Velocity Acceleration           |
| Object Code       | RECORD                             |
| Datentyp          | VELOCITY_ACCELERATION_DECELERATION |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation         |
| Firmware Version  | FIR-v1426                          |
| Änderungshistorie |                                    |

---

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | DeltaSpeed            |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 000001F4 <sub>h</sub> |

---

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>   |
| Name            | DeltaTime         |
| Datentyp        | UNSIGNED16        |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO            |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 0001 <sub>h</sub> |

## Beschreibung

Die Beschleunigung wird als Bruch in benutzerdefinierten Einheiten angegeben:

Geschwindigkeitsänderung pro Zeitänderung.

Subindex 01<sub>h</sub>: enthält die Geschwindigkeitsänderung.

Subindex 02<sub>h</sub>: enthält die Zeitänderung.

## 6049h VI Velocity Deceleration

### Funktion

Setzt die Verzögerung (Bremsrampe) im Velocity Mode (siehe [Velocity](#)).

### Objektbeschreibung

|                   |                                    |
|-------------------|------------------------------------|
| Index             | 6049 <sub>h</sub>                  |
| Objektname        | VI Velocity Deceleration           |
| Object Code       | RECORD                             |
| Datentyp          | VELOCITY_ACCELERATION_DECELERATION |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation         |
| Firmware Version  | FIR-v1426                          |
| Änderungshistorie |                                    |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub> |
| Name            | DeltaSpeed      |
| Datentyp        | UNSIGNED32      |
| Zugriff         | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping     | RX-PDO          |
| Zulässige Werte |                 |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Vorgabewert     | 000001F4 <sub>h</sub> |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | DeltaTime             |
| Datentyp        | UNSIGNED16            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 0001 <sub>h</sub>     |

## Beschreibung

Die Verzögerung wird als Bruch in benutzerdefinierten Einheiten angegeben:

Geschwindigkeitsänderung pro Zeitänderung.

Subindex 01<sub>h</sub>: enthält die Geschwindigkeitsänderung.

Subindex 02<sub>h</sub>: enthält die Zeitänderung.

## 604Ah VI Velocity Quick Stop

### Funktion

Dieses Objekt definiert die Verzögerung (Bremsrampe), wenn im Velocity Mode der Quick Stop-Zustand eingeleitet wird.

### Objektbeschreibung

|                   |                                    |
|-------------------|------------------------------------|
| Index             | 604A <sub>h</sub>                  |
| Objektname        | VI Velocity Quick Stop             |
| Object Code       | RECORD                             |
| Datentyp          | VELOCITY_ACCELERATION_DECELERATION |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation         |
| Firmware Version  | FIR-v1426                          |
| Änderungshistorie |                                    |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | DeltaSpeed                  |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00001388 <sub>h</sub> |
| <hr/>           |                       |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | DeltaTime             |
| Datentyp        | UNSIGNED16            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 0001 <sub>h</sub>     |

## Beschreibung

Die Verzögerung wird als Bruch in benutzerdefinierten Einheiten angegeben:

Geschwindigkeitsänderung pro Zeitänderung.

Subindex 01<sub>h</sub>: enthält die Geschwindigkeitsänderung.

Subindex 02<sub>h</sub>: enthält die Zeitänderung.

## 604Ch VI Dimension Factor

### Funktion

Hier wird die Einheit der Geschwindigkeitsangaben für die Objekte festgelegt, welche den Velocity Mode betreffen.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 604C <sub>h</sub>          |
| Objektname        | VI Dimension Factor        |
| Object Code       | ARRAY                      |
| Datentyp          | INTEGER32                  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |



|                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>               |
| Name            | VI Dimension Factor Numerator |
| Datentyp        | INTEGER32                     |
| Zugriff         | lesen/schreiben               |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                        |
| Zulässige Werte |                               |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>         |

|                 |                                 |
|-----------------|---------------------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>                 |
| Name            | VI Dimension Factor Denominator |
| Datentyp        | INTEGER32                       |
| Zugriff         | lesen/schreiben                 |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                          |
| Zulässige Werte |                                 |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>           |

## Beschreibung

Der Subindex 1 enthält den Zähler (Multiplikator) und der Subindex 2 den Nenner (Divisor), mit dem interne Geschwindigkeitsangaben in Umdrehungen pro Minute verrechnet werden. Wird z.B. Subindex 1 auf den Wert "60" und Subindex 2 auf den Wert "1" eingestellt, erfolgt die Geschwindigkeitsangabe in Umdrehungen pro Sekunde (60 Umdrehungen pro 1 Minute).

## 605Ah Quick Stop Option Code

### Funktion

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion bei einem Übergang der CiA 402 Power State Machine in den Zustand *Quick Stop active*.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 605A <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Quick Stop Option Code     |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | INTEGER16                  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | nein                       |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 0002 <sub>h</sub>          |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

## Beschreibung

| Wert in Objekt 605A <sub>h</sub> | Beschreibung  |
|----------------------------------|---|
| 0                                | Soforthalt mit anschließendem Zustandswechsel in <i>Switch on disabled</i>  |
| 1                                | Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsrampe je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in <i>Switch on disabled</i>  |
| 2                                | Abbremsen mit <i>quick stop ramp</i> (6085 <sub>h</sub> ) und anschließendem Zustandswechsel in <i>Switch on disabled</i>   |
| 5                                | Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsrampe je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in <i>Quick Stop Active</i> ; Die Regelung schaltet nicht ab und der Motor bleibt bestromt. Sie können wieder in den Zustand <i>Operation enabled</i> schalten. |
| 6                                | Abbremsen mit <i>quick stop ramp</i> (6085 <sub>h</sub> ) und anschließendem Zustandswechsel in <i>Quick Stop Active</i> ; Die Regelung schaltet nicht ab und der Motor bleibt bestromt. Sie können wieder in den Zustand <i>Operation enabled</i> schalten.              |

## 605Bh Shutdown Option Code

### Funktion

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion bei einem Übergang der *CiA 402 Power State Machine* vom Zustand *Operation enabled* in den Zustand *Ready to switch on*.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 605B <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Shutdown Option Code       |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | INTEGER16                  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | nein                       |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 0001 <sub>h</sub>          |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

## Beschreibung

| Wert in Objekt 605B <sub>h</sub> | Beschreibung  |
|----------------------------------|---|
| -32768 bis -1                    | Reserviert  |
| 0                                | Sperren der Antriebsfunktion — Motor kann sich frei drehen  |
| 1                                | Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in <i>Switch on disabled</i> |
| 2 bis 32767                      | Reserviert  |

## 605Ch Disable Option Code

### Funktion

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion bei einem Übergang der CiA 402 Power State Machine vom Zustand *Operation enabled* in den Zustand *Switched on*.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 605C <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Disable Option Code        |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | INTEGER16                  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | nein                       |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 0001 <sub>h</sub>          |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

### Beschreibung

| Wert in Objekt 605C <sub>h</sub> | Beschreibung  |
|----------------------------------|---|
| -32768 bis -1                    | Reserviert  |
| 0                                | Sperren der Antriebsfunktion — Motor kann sich frei drehen  |
| 1                                | Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in <i>Switch on disabled</i> |
| 2 bis 32767                      | Reserviert  |

## 605Dh Halt Option Code

### Funktion

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion, wenn im Controlword 6040<sub>h</sub> das Bit 8 (Halt) gesetzt wird.

### Objektbeschreibung

|                  |                            |
|------------------|----------------------------|
| Index            | 605D <sub>h</sub>          |
| Objektname       | Halt Option Code           |
| Object Code      | VARIABLE                   |
| Datentyp         | INTEGER16                  |
| Speicherbar      | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff          | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping      | nein                       |
| Zulässige Werte  |                            |
| Vorgabewert      | 0001 <sub>h</sub>          |
| Firmware Version | FIR-v1426                  |

## Änderungshistorie

**Beschreibung**

| Wert in Objekt 605D <sub>h</sub> | Beschreibung  |
|----------------------------------|---|
| -32768 bis 0                     | Reserviert  |
| 1                                | Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsmodus) |
| 2                                | Abbremsen mit <i>quick stop ramp</i> (6085 <sub>h</sub> )                       |
| 3 bis 32767                      | Reserviert  |

**605Eh Fault Option Code****Funktion**

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion, wie der Motor im Fehlerfall zum Stillstand gebracht werden soll.

**Objektbeschreibung**

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 605E <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Fault Option Code          |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | INTEGER16                  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | nein                       |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 0002 <sub>h</sub>          |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

**Beschreibung**

| Wert in Objekt 605E <sub>h</sub> | Beschreibung  |
|----------------------------------|---|
| -32768 bis -1                    | Reserviert  |
| 0                                | Sperren der Antriebsfunktion — Motor kann sich frei drehen                      |
| 1                                | Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsmodus) |
| 2                                | Abbremsen mit <i>quick stop ramp</i> (6085 <sub>h</sub> )                       |
| 3 bis 32767                      | Reserviert  |

**6060h Modes Of Operation****Funktion**

In dieses Objekt wird der gewünschte Betriebsmodus eingetragen.

## Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 6060 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Modes Of Operation  |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | INTEGER8  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 00 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

## Beschreibung

| Modus | Beschreibung                     |
|-------|----------------------------------|
| -2    | Auto-Setup                       |
| -1    | Takt-Richtungsmodus              |
| 0     | No mode change/no mode assigned  |
| 1     | Profile Position Mode            |
| 2     | Velocity Mode                    |
| 3     | Profile Velocity Mode            |
| 4     | Profile Torque Mode              |
| 5     | Reserved                         |
| 6     | Homing Mode                      |
| 7     | Interpolated Position Mode       |
| 8     | Cyclic Synchronous Position Mode |
| 9     | Cyclic Synchronous Velocity Mode |
| 10    | Cyclic Synchronous Torque Mode   |

## 6061h Modes Of Operation Display

### Funktion

Zeigt den aktuellen Betriebsmodus. Siehe auch [6060h Modes Of Operation](#).

### Objektbeschreibung

|             |                            |
|-------------|----------------------------|
| Index       | 6061 <sub>h</sub>          |
| Objektname  | Modes Of Operation Display |
| Object Code | VARIABLE                   |
| Datentyp    | INTEGER8                   |
| Speicherbar | nein                       |
| Zugriff     | nur lesen                  |

|                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| PDO-Mapping       | TX-PDO          |
| Zulässige Werte   |                 |
| Vorgabewert       | 00 <sub>h</sub> |
| Firmware Version  | FIR-v1426       |
| Änderungshistorie |                 |

---

## 6062h Position Demand Value

### Funktion

Gibt die aktuelle Sollposition in benutzerdefinierten Einheiten an.

### Objektbeschreibung

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Index             | 6062 <sub>h</sub>     |
| Objektnamen       | Position Demand Value |
| Object Code       | VARIABLE              |
| Datentyp          | INTEGER32             |
| Speicherbar       | nein                  |
| Zugriff           | nur lesen             |
| PDO-Mapping       | TX-PDO                |
| Zulässige Werte   |                       |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub> |
| Firmware Version  | FIR-v1426             |
| Änderungshistorie |                       |

---

## 6063h Position Actual Internal Value

### Funktion

Enthält die aktuelle Drehgeberposition in Inkrementen. Im Gegensatz zu den Objekten 6062<sub>h</sub> und 6064<sub>h</sub> wird dieser Wert nach einem Homing nicht auf "0" gesetzt.



#### Hinweis

Ist die Encoderauflösung im Objekt 608E<sub>h</sub> Null, sind die Zahlenwerte dieses Objekts ungültig.

---

### Objektbeschreibung

|                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| Index           | 6063 <sub>h</sub>              |
| Objektnamen     | Position Actual Internal Value |
| Object Code     | VARIABLE                       |
| Datentyp        | INTEGER32                      |
| Speicherbar     | nein                           |
| Zugriff         | nur lesen                      |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                         |
| Zulässige Werte |                                |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>          |

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| Firmware Version  | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie |           |

---

## 6064h Position Actual Value

### Funktion

Enthält die aktuelle Istposition in benutzerdefinierten Einheiten.

### Objektbeschreibung

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Index             | 6064 <sub>h</sub>     |
| Objektname        | Position Actual Value |
| Object Code       | VARIABLE              |
| Datentyp          | INTEGER32             |
| Speicherbar       | nein                  |
| Zugriff           | nur lesen             |
| PDO-Mapping       | TX-PDO                |
| Zulässige Werte   |                       |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub> |
| Firmware Version  | FIR-v1426             |
| Änderungshistorie |                       |

---

## 6065h Following Error Window

### Funktion

Definiert den maximal erlaubten Schleppfehler in benutzerdefinierten Einheiten symmetrisch zur Sollposition.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 6065 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Following Error Window  |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED32  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 00000100 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1504: Eintrag "Savable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

---

### Beschreibung

Weicht die Istposition von der Sollposition so stark ab, dass der Wert dieses Objekts überschritten wird, wird das Bit 13 im Objekt 6041<sub>h</sub> gesetzt. Die Abweichung muss länger andauern als die Zeit in dem Objekt 6066<sub>h</sub>.

Wird der Wert des "Following Error Window" auf "FFFFFFF"<sub>h</sub> gesetzt, wird die Schleppfehler-Überwachung abgeschaltet.

In dem Objekt 3700<sub>h</sub> kann eine Reaktion auf den Schleppfehler gesetzt werden. Wenn eine Reaktion definiert ist, wird auch ein Fehler im Objekt 1003<sub>h</sub> eingetragen.

## 6066h Following Error Time Out

### Funktion

Zeit in Millisekunden, bis ein zu großer Schleppfehler zu einer Fehlermeldung führt.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 6066 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Following Error Time Out  |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED16  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 0064 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1504: Eintrag "Savable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

### Beschreibung

Weicht die Istposition von der Sollposition so stark ab, dass der Wert des Objekts 6065<sub>h</sub> überschritten wird, wird das Bit 13 im Objekt 6041<sub>h</sub> gesetzt. Die Abweichung muss länger als die Zeit in diesem Objekt anhalten.

In dem Objekt 3700<sub>h</sub> kann eine Reaktion auf den Schleppfehler gesetzt werden. Wenn eine Reaktion definiert ist, wird auch ein Fehler im Objekt 1003<sub>h</sub> eingetragen.

## 6067h Position Window

### Funktion

Gibt relativ zur Zielposition einen symmetrischen Bereich an, innerhalb dessen das Ziel als erreicht gilt in den Modi Profile Position und Interpolated Position Mode.

### Objektbeschreibung

|                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| Index           | 6067 <sub>h</sub>          |
| Objektname      | Position Window            |
| Object Code     | VARIABLE                   |
| Datentyp        | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar     | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff         | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte |                            |



|                   |   |
|-------------------|---|
| Vorgabewert       | 0000000A <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1504: Eintrag "Savable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

---

## Beschreibung

Ist die Abweichung der Istposition zur Zielposition kleiner als der Wert dieses Objekts, wird das Bit 10 im Objekt 6041<sub>h</sub> gesetzt. Die Bedingung muss länger erfüllt sein als die im Objekt 6066<sub>h</sub> definierte Zeit.

Wird der Wert auf "FFFFFFF"<sub>h</sub> gesetzt, wird die Überwachung abgeschaltet.

## 6068h Position Window Time

### Funktion

Die Istposition muss sich für diese Zeit in Millisekunden innerhalb des "Position Window" (6067<sub>h</sub>) befinden, damit die Zielposition als erreicht gilt in den Modi Profile Position und Interpolated Position Mode.

### Objektbeschreibung

---

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 6068 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Position Window Time  |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED16  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 0064 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1504: Eintrag "Savable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

---

## Beschreibung

Ist die Abweichung der Istposition zur Zielposition kleiner als der Wert des Objekts 6067<sub>h</sub>, wird das Bit 10 im Objekt 6041<sub>h</sub> gesetzt. Die Bedingung muss länger erfüllt sein als die im Objekt 6066<sub>h</sub> definierte Zeit.

## 606Bh Velocity Demand Value

### Funktion

Vorgabegeschwindigkeit in benutzerdefinierten Einheiten für den Geschwindigkeitsregler.

### Objektbeschreibung

---

|             |                       |
|-------------|-----------------------|
| Index       | 606B <sub>h</sub>     |
| Objektname  | Velocity Demand Value |
| Object Code | VARIABLE              |
| Datentyp    | INTEGER32             |

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Speicherbar       | nein                  |
| Zugriff           | nur lesen             |
| PDO-Mapping       | TX-PDO                |
| Zulässige Werte   |                       |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub> |
| Firmware Version  | FIR-v1426             |
| Änderungshistorie |                       |

---

## Beschreibung

Dieses Objekt enthält die Ausgabe des Rampengenerators, die gleichzeitig der Vorgabewert für den Geschwindigkeitsregler ist.

## 606Ch Velocity Actual Value

### Funktion

Aktuelle Istgeschwindigkeit in benutzerdefinierten Einheiten.

### Objektbeschreibung

---

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Index             | 606C <sub>h</sub>     |
| Objektnamen       | Velocity Actual Value |
| Object Code       | VARIABLE              |
| Datentyp          | INTEGER32             |
| Speicherbar       | nein                  |
| Zugriff           | nur lesen             |
| PDO-Mapping       | TX-PDO                |
| Zulässige Werte   |                       |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub> |
| Firmware Version  | FIR-v1426             |
| Änderungshistorie |                       |

---

## 606Dh Velocity Window

### Funktion

Gibt relativ zur Zielgeschwindigkeit einen symmetrischen Bereich an, innerhalb dessen das Ziel als erreicht gilt im Modus Profile Velocity.

### Objektbeschreibung

---

|                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| Index           | 606D <sub>h</sub>          |
| Objektnamen     | Velocity Window            |
| Object Code     | VARIABLE                   |
| Datentyp        | UNSIGNED16                 |
| Speicherbar     | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff         | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte |                            |

|                   |   |
|-------------------|---|
| Vorgabewert       | 001E <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

---

## Beschreibung

Ist die Abweichung der Istgeschwindigkeit zur Sollgeschwindigkeit kleiner als der Wert dieses Objekts, wird das Bit 10 im Objekt 6041<sub>h</sub> gesetzt. Die Bedingung muss länger erfüllt sein als die im Objekt 606E<sub>h</sub> definierte Zeit (siehe auch Statusword im Modus Profile Velocity).

## 606Eh Velocity Window Time

### Funktion

Die Istgeschwindigkeit muss sich für diese Zeit in Millisekunden innerhalb des "Velocity Window" (606D<sub>h</sub>) befinden, damit das Ziel als erreicht gilt.

### Objektbeschreibung

---

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 606E <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Velocity Window Time  |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED16  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 0000 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

---

## Beschreibung

### Beschreibung

Ist die Abweichung der Istgeschwindigkeit zur Sollgeschwindigkeit kleiner als der Wert des Objekts 606D<sub>h</sub>, wird das Bit 10 im Objekt 6041<sub>h</sub> gesetzt. Die Bedingung muss länger erfüllt sein als die im Objekt 606E definierte Zeit (siehe auch Statusword im Modus Profile Velocity).

## 606Fh Velocity Threshold

### Funktion

Geschwindigkeit in benutzerdefinierten Einheiten, ab der die Istgeschwindigkeit im Modus Profile Velocity als ungleich Null gilt.

### Objektbeschreibung

---

|       |                   |
|-------|-------------------|
| Index | 606F <sub>h</sub> |
|-------|-------------------|

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Objektname        | Velocity Threshold         |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | UNSIGNED16                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 0000 <sub>h</sub>          |
| Firmware Version  | FIR-v2013-B726332          |
| Änderungshistorie |                            |

---

## Beschreibung

Ist die Istgeschwindigkeit größer als der Wert in 606F<sub>h</sub>(Velocity Threshold) für eine Zeit von 6070<sub>h</sub>(Velocity Threshold Time), hat das Bit 12 in 6041<sub>h</sub>(Statusword) den Wert "0". Sonst bleibt das Bit auf "1".

## 6070h Velocity Threshold Time

### Funktion

Zeit in Millisekunden, ab der eine Istgeschwindigkeit größer als der Wert in 606F<sub>h</sub> im Modus Profile Velocity als ungleich Null gilt.

### Objektbeschreibung

---

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 6070 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Velocity Threshold Time    |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | UNSIGNED16                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 0000 <sub>h</sub>          |
| Firmware Version  | FIR-v2013-B726332          |
| Änderungshistorie |                            |

---

## Beschreibung

Ist die Istgeschwindigkeit größer als der Wert in 606F<sub>h</sub>(Velocity Threshold) für eine Zeit von 6070<sub>h</sub>(Velocity Threshold Time), hat das Bit 12 in 6041<sub>h</sub>(Statusword) den Wert "0". Sonst bleibt das Bit auf "1".

## 6071h Target Torque

### Funktion

Dieses Objekt enthält das Zieldrehmoment für den Profile Torque und Cyclic Synchronous Torque Modus in Promille des Nenn Drehmoments.

## Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 6071 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Target Torque   |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | INTEGER16   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 0000 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

## Beschreibung

Dieses Objekt wird als Tausendstel des Drehmoments gerechnet, z.B. der Wert "500" bedeutet "50%" des Nenndrehmoments, "1100" ist äquivalent zu 110%. Das Nenndrehmoment entspricht dem Nennstrom im Objekt 203B<sub>h</sub>:01.

Das Minimum von 6073<sub>h</sub> und 6072<sub>h</sub> wird als Limit für das Drehmoment in 6071<sub>h</sub> verwendet.

Das Zieldrehmoment kann das Spitzendrehmoment (proportional zum maximalen Motorstrom in 2031<sub>h</sub>) nicht übersteigen.

## 6072h Max Torque

### Funktion

Das Objekt beschreibt das maximale Drehmoment für den Profile Torque und Cyclic Synchronous Torque Modus in Promille des Nenndrehmoments.

## Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 6072 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Max Torque                 |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | UNSIGNED16                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 0064 <sub>h</sub>          |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

## Beschreibung

Dieses Objekt wird als Tausendstel des Drehmoments gerechnet, z.B. der Wert "500" bedeutet "50%" des Nenn Drehmoments, "1100" ist äquivalent zu 110%. Das Nenn Drehmoment entspricht dem Nennstrom im Objekt 203B<sub>h</sub>:01.

Das Minimum von 6073<sub>h</sub> und 6072<sub>h</sub> wird als Limit für das Drehmoment in 6071<sub>h</sub> verwendet.

Das Zieldrehmoment kann das Spitzendrehmoment (proportional zum maximalen Motorstrom in 2031<sub>h</sub>) nicht übersteigen.

## 6073h Max Current

### Funktion

Enthält den in 320E<sub>h</sub>:0A<sub>h</sub> eingetragenen Maximalstrom in Promille des eingestellten Nennstroms an. Wird durch den maximalen Motorstrom (2031<sub>h</sub>) begrenzt. Siehe auch I2t Motor-Überlastungsschutz.

#### Hinweis



Für Schrittmotoren wird nur der Nennstrom und kein Maximalstrom angegeben. Daher sollte der Wert von 6073<sub>h</sub> den Wert 1000 (100%) nicht überschreiten.

## Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 6073 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Max Current   |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED16  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Bewegung   |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 03E8<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 03E8<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 07D0<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 07D0<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C411L18-E-65-08: 03E8<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42CD-E-65-08: 07D0<sub>h</sub></li> </ul> |
| Firmware Version  | FIR-v1825-B577172   |
| Änderungshistorie |   |

## Beschreibung

Der Maximalstrom wird in Promille des Nennstroms wie folgt berechnet:

$$(6073_{h} * 203B_{h}:01) / 1000$$

Der Maximalstrom bestimmt:

- den Maximalstrom für den I2t Motor-Überlastungsschutz,
- den Sollstrom im *Open Loop*-Betrieb.

### Hinweis



Der Maximalstrom hat auch Einfluss auf das Regelverhalten im *Closed Loop* (siehe Reglerstruktur). Wenn Sie den Maximalstrom ändern, müssen Sie auch den Wert von 320E<sub>h</sub>;09<sub>h</sub> proportional anpassen.

## 6074h Torque Demand

### Funktion

Momentaner vom Rampengenerator geforderter Drehmomentsollwert in Promille des Nenndrehmoments für den internen Regler.

### Objektbeschreibung

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Index             | 6074 <sub>h</sub> |
| Objektname        | Torque Demand     |
| Object Code       | VARIABLE          |
| Datentyp          | INTEGER16         |
| Speicherbar       | nein              |
| Zugriff           | nur lesen         |
| PDO-Mapping       | TX-PDO            |
| Zulässige Werte   |                   |
| Vorgabewert       | 0000 <sub>h</sub> |
| Firmware Version  | FIR-v1426         |
| Änderungshistorie |                   |

### Beschreibung

Dieses Objekt wird als Tausendstel des Drehmoments gerechnet, z.B. der Wert "500" bedeutet "50%" des Nenndrehmoments, "1100" ist äquivalent zu 110%. Das Nenndrehmoment entspricht dem Nennstrom im Objekt 203B<sub>h</sub>;01.

Das Minimum von 6073<sub>h</sub> und 6072<sub>h</sub> wird als Limit für das Drehmoment in 6071<sub>h</sub> verwendet.

Das Zieldrehmoment kann das Spitzendrehmoment (proportional zum maximalen Motorstrom in 2031<sub>h</sub>) nicht übersteigen.

## 6075h Motor Rated Current

### Funktion

Enthält den in 203B<sub>h</sub>;01<sub>h</sub> eingetragenen Nennstrom in mA.

## 6077h Torque Actual Value

### Funktion

Dieses Objekt zeigt den aktuellen Drehmomentwert in Promille des Nenndrehmoments für den internen Regler.

### Objektbeschreibung

|       |                   |
|-------|-------------------|
| Index | 6077 <sub>h</sub> |
|-------|-------------------|

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| Objektname        | Torque Actual Value |
| Object Code       | VARIABLE            |
| Datentyp          | INTEGER16           |
| Speicherbar       | nein                |
| Zugriff           | nur lesen           |
| PDO-Mapping       | TX-PDO              |
| Zulässige Werte   |                     |
| Vorgabewert       | 0000 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1540           |
| Änderungshistorie |                     |

---

## Beschreibung

Dieses Objekt wird als Tausendstel des Drehmoments gerechnet, z.B. der Wert "500" bedeutet "50%" des Nenndrehmoments, "1100" ist äquivalent zu 110%. Das Nenndrehmoment entspricht dem Nennstrom im Objekt 203B<sub>h</sub>:01.

Das Minimum von 6073<sub>h</sub> und 6072<sub>h</sub> wird als Limit für das Drehmoment in 6071<sub>h</sub> verwendet.

Das Zieldrehmoment kann das Spitzendrehmoment (proportional zum maximalen Motorstrom in 2031<sub>h</sub>) nicht übersteigen.

## 607Ah Target Position

### Funktion

Dieses Objekt gibt die Zielposition in benutzerdefinierten Einheiten für den Profile Position und Cyclic Synchronous Position Modus an.

### Objektbeschreibung

---

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 607A <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Target Position   |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | INTEGER32   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 0000FA0 <sub>h</sub>  |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

---

## 607Bh Position Range Limit

### Funktion

Enthält die Minimal- und Maximalposition in benutzerdefinierten Einheiten.



## Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 607B <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Position Range Limit       |
| Object Code       | ARRAY                      |
| Datentyp          | INTEGER32                  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>          |
| Name            | Min Position Range Limit |
| Datentyp        | INTEGER32                |
| Zugriff         | lesen/schreiben          |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                   |
| Zulässige Werte |                          |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>    |

|                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>          |
| Name            | Max Position Range Limit |
| Datentyp        | INTEGER32                |
| Zugriff         | lesen/schreiben          |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                   |
| Zulässige Werte |                          |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>    |

## Beschreibung

Wird dieser Bereich über- oder unterschritten, erfolgt ein Überlauf. Um diesen Überlauf zu verhindern, können im Objekt 607D<sub>h</sub> ("Software Position Limit") Grenzwerte für die Zielposition eingestellt werden.

## 607Ch Home Offset

### Funktion

Gibt die Differenz zwischen Null-Position der Steuerung und dem Referenzpunkt der Maschine in benutzerdefinierten Einheiten an.

## Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 607C <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Home Offset                |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | INTEGER32                  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub>      |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

## 607Dh Software Position Limit

### Funktion

Legt die Grenzpositionen relativ zum Referenzpunkt der Applikation in benutzerdefinierten Einheiten fest.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 607D <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Software Position Limit    |
| Object Code       | ARRAY                      |
| Datentyp          | INTEGER32                  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>    |
| Name            | Min Position Limit |
| Datentyp        | INTEGER32          |
| Zugriff         | lesen/schreiben    |
| PDO-Mapping     | RX-PDO             |
| Zulässige Werte |                    |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | Max Position Limit    |
| Datentyp        | INTEGER32             |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

### Beschreibung

Die absolute Zielposition muss innerhalb der hier gesetzten Grenzen liegen. Der Home Offset (607C<sub>h</sub>) wird nicht berücksichtigt.

### 607Eh Polarity

#### Funktion

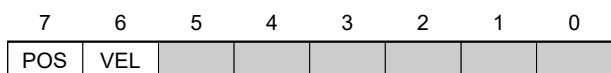
Mit diesem Objekt lässt sich die Drehrichtung umkehren.

#### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 607E <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Polarity   |
| Object Code       | VARIABLE   |
| Datentyp          | UNSIGNED8  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation   |
| Zugriff           | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping       | RX-PDO   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       | 00 <sub>h</sub>  |
| Firmware Version  | FIR-v1426  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1738-B501312: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 00 geändert von "nein" auf "RX-PDO". |

### Beschreibung

Generell gilt für die Richtungsumkehr: Ist ein Bit auf den Wert "1" gesetzt, ist die Umkehrung aktiviert. Ist der Wert "0", ist die Drehrichtung wie im jeweiligen Modus beschrieben.



#### VEL (Velocity)

Umkehr der Drehrichtung in folgenden Modi:

- Profile Velocity Mode

- Cyclic Synchronous Velocity Mode

## POS (Position)

Umkehr der Drehrichtung in folgenden Modi:

- Profile Position Mode
- Cyclic Synchronous Position Mode



### Tip

Sie können ein Invertieren des Drehfeldes erzwingen, dass alle Betriebsmodi betrifft. Siehe Objekt 3212<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>.

## 607Fh Max Profile Velocity

### Funktion

Gibt die maximale Geschwindigkeit in benutzerdefinierten Einheiten an, für die Mod i Profile Position , Interpolated Position Mode (nur wenn der Closed Loop aktiviert ist) und Profile Velocity.

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 607F <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Max Profile Velocity   |
| Object Code       | VARIABLE   |
| Datentyp          | UNSIGNED32   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation   |
| Zugriff           | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping       | RX-PDO   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       | 00007530 <sub>h</sub>  |
| Firmware Version  | FIR-v1540  |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Object Name" geändert von "Max profile velocity" auf "Max Profile Velocity".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Datentyp" geändert von "INTEGER16" auf "UNSIGNED32".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 00 geändert von "nur lesen" auf "lesen/schreiben".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 00 geändert von "TX-PDO" auf "RX-PDO".</p> |

## 6080h Max Motor Speed

### Funktion

Enthält die in 320E<sub>h</sub>:05<sub>h</sub> eingetragene maximal zulässige Geschwindigkeit des Motors in benutzerdefinierten Einheiten.

### Hinweis



Die maximale Geschwindigkeit hat auch Einfluss auf das Regelverhalten im *Closed Loop* (siehe Reglerstruktur). Wenn Sie die maximale Geschwindigkeit ändern, müssen Sie auch den Wert von 320E<sub>h</sub>:04<sub>h</sub> proportional anpassen

## Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 6080 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Max Motor Speed   |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED32  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Bewegung   |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PD2-C4118X1404-E-08: 00007530<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C4118L1804-E-08: 00007530<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42M024040-E-08: 00001770<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42C048040-E-08: 00001770<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-C411L18-E-65-08: 00007530<sub>h</sub></li> <li>■ PD2-CB42CD-E-65-08: 00001770<sub>h</sub></li> </ul>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "ja, Kategorie: Tuning".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Object Name" geändert von "Maximum Speed" auf "Max Motor Speed".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 00 geändert von "nein" auf "RX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B538662: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Tuning" auf "ja, Kategorie: Bewegung".</p> <p>Firmware Version FIR-v1825-B577172: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Bewegung" auf "ja, Kategorie: Tuning".</p> <p>Firmware Version FIR-v1825-B577172: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Tuning" auf "ja, Kategorie: Bewegung".</p> |

## 6081h Profile Velocity

### Funktion

Gibt die maximale Fahrgeschwindigkeit in benutzerdefinierten Einheiten an.

### Objektbeschreibung

|             |                   |
|-------------|-------------------|
| Index       | 6081 <sub>h</sub> |
| Objektname  | Profile Velocity  |
| Object Code | VARIABLE          |

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Datentyp          | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 000001F4 <sub>h</sub>      |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

---

## 6082h End Velocity

### Funktion

Gibt die Geschwindigkeit am Ende der gefahrenen Rampe in benutzerdefinierten Einheiten an.

### Objektbeschreibung

---

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 6082 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | End Velocity               |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub>      |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

---

## 6083h Profile Acceleration

### Funktion

Gibt die maximale Beschleunigung in benutzerdefinierten Einheiten an.

### Objektbeschreibung

---

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 6083 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Profile Acceleration       |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 000001F4 <sub>h</sub>      |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

---

## 6084h Profile Deceleration

### Funktion

Gibt die maximale Verzögerung (Bremsrampe) in benutzerdefinierten Einheiten an. Wird durch 60C6<sub>h</sub> limitiert.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 6084 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Profile Deceleration       |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 000001F4 <sub>h</sub>      |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

## 6085h Quick Stop Deceleration

### Funktion

Gibt die maximale Quick Stop-Verzögerung in benutzerdefinierten Einheiten an. Wird je nach Betriebsmodus limitiert durch 60C6<sub>h</sub> (Max Deceleration) und ggf. 60A4<sub>h</sub> (Profile Jerk).

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 6085 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Quick Stop Deceleration    |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 00001388 <sub>h</sub>      |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

## 6086h Motion Profile Type

### Funktion

Gibt den Rampentyp für die Modi Profile Position und Profile Velocity an.

## Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 6086 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Motion Profile Type        |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | INTEGER16                  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 0000 <sub>h</sub>          |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

## Beschreibung

Wert = "0": = Trapez-Rampe

Wert = "3": Rampe mit begrenztem Ruck

## 6087h Torque Slope

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Steigung des Drehmoments im Torque Mode.

## Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 6087 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Torque Slope               |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub>      |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

## Beschreibung

Dieses Objekt wird als Tausendstel des Drehmoments gerechnet, z.B. der Wert "500" bedeutet "50%" des Nenndrehmoments, "1100" ist äquivalent zu 110%. Das Nenndrehmoment entspricht dem Nennstrom im Objekt 203B<sub>h</sub>:01.

Das Minimum von 6073<sub>h</sub> und 6072<sub>h</sub> wird als Limit für das Drehmoment in 6071<sub>h</sub> verwendet.

Das Zieldrehmoment kann das Spitzendrehmoment (proportional zum maximalen Motorstrom in 2031<sub>h</sub>) nicht übersteigen.



## 608Fh Position Encoder Resolution

### Funktion

Enthält die physikalische Auflösung (siehe Objekte 60E6<sub>r</sub>/ 60EB<sub>h</sub>) des Encoders/Sensors, der für die Positionsregelung verwendet wird (siehe 3203h Feedback Selection).

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 608F <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Position Encoder Resolution  |
| Object Code       | ARRAY  |
| Datentyp          | INTEGER32  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Tuning  |
| Firmware Version  | FIR-v1426  |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "ja, Kategorie: Tuning".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 01 geändert von "nein" auf "RX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 02 geändert von "nein" auf "RX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B538662: Eintrag "Datentyp" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p> |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |
| Name            | Encoder Increments          |
| Datentyp        | INTEGER32                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 000007D0 <sub>h</sub>       |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>             |
| Name            | Motor Revolutions           |
| Datentyp        | INTEGER32                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben             |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub> |

---

## Beschreibung

Position Encoder Resolution = Encoder Increments (608F<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) / Motor Revolutions (608F<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>)

## 6090h Velocity Encoder Resolution

### Funktion

Enthält die physikalische Auflösung (siehe Objekte 60E6<sub>h</sub>/60EB<sub>h</sub>) des Encoders/Sensors, der für die Drehzahlregelung verwendet wird (siehe 3203h Feedback Selection).

### Objektbeschreibung

---

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 6090 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Velocity Encoder Resolution  |
| Object Code       | ARRAY  |
| Datentyp          | INTEGER32  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Tuning  |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | nein   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312  |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1748-B538662: Eintrag "Datentyp" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B538662: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B538662: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p> <p>Firmware Version FIR-v1825-B577172: Eintrag "Datentyp" geändert von "INTEGER32" auf "UNSIGNED32".</p> <p>Firmware Version FIR-v1825-B577172: Eintrag "Data type" geändert von "INTEGER32" auf "UNSIGNED32".</p> <p>Firmware Version FIR-v1825-B577172: Eintrag "Data type" geändert von "INTEGER32" auf "UNSIGNED32".</p> <p>Firmware Version FIR-v1825-B577172: Eintrag "Datentyp" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p> <p>Firmware Version FIR-v1825-B577172: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p> <p>Firmware Version FIR-v1825-B577172: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p> |

---

## Wertebeschreibung

|                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>               |
| Name            | Highest Sub-index Supported   |
| Datentyp        | UNSIGNED8                     |
| Zugriff         | nur lesen                     |
| PDO-Mapping     | nein                          |
| Zulässige Werte |                               |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>               |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>               |
| Name            | Encoder Increments Per Second |
| Datentyp        | INTEGER32                     |
| Zugriff         | lesen/schreiben               |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                        |
| Zulässige Werte |                               |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>         |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>               |
| Name            | Motor Revolutions Per Second  |
| Datentyp        | INTEGER32                     |
| Zugriff         | lesen/schreiben               |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                        |
| Zulässige Werte |                               |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>         |

## Beschreibung

Velocity Encoder Resolution = Encoder Increments per second (6090<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) / Motor Revolutions per second (6090<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>)

## 6091h Gear Ratio

### Funktion

Enthält die Getriebeübersetzung (Anzahl der Motorumdrehungen pro Umdrehung der Abtriebsachse) des Encoders/Sensors, der für die Positionsregelung verwendet wird (siehe [3203h Feedback Selection](#)).

## Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 6091 <sub>h</sub>  |
| Objektnamen       | Gear Ratio   |
| Object Code       | ARRAY  |
| Datentyp          | UNSIGNED32   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation   |
| Firmware Version  | FIR-v1426  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1738-B501312: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 01 geändert von "nein" auf "RX-PDO". |

Firmware Version FIR-v1738-B501312: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 02 geändert von "nein" auf "RX-PDO".

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | Motor Revolutions     |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub> |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | Shaft Revolutions     |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub> |

## Beschreibung

Gear Ratio = Motor Revolutions (6091<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) / Shaft Revolutions (6091<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>)

## 6092h Feed Constant

### Funktion

Enthält die Vorschubskonstante (Vorschub in benutzerdefinierten Einheiten pro Umdrehung der Abtriebsachse) des Encoders/Sensors, der für die Positionsregelung verwendet wird (siehe 3203h Feedback Selection).

## Objektbeschreibung

|             |                   |
|-------------|-------------------|
| Index       | 6092 <sub>h</sub> |
| Objektname  | Feed Constant     |
| Object Code | ARRAY             |
| Datentyp    | UNSIGNED32        |

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

---

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | Feed                  |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub> |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | Shaft Revolutions     |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub> |

---

## Beschreibung

Feed Constant = Feed (6092<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) / Shaft Revolutions (6092<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>)

## 6096h Velocity Factor

### Funktion

Dieses Objekt beinhaltet den Faktor, der zum Umrechnen von benutzerdefinierten Geschwindigkeitseinheiten verwendet wird. Siehe Kapitel [Benutzerdefinierte Einheiten](#).

## Objektbeschreibung

|             |                   |
|-------------|-------------------|
| Index       | 6096 <sub>h</sub> |
| Objektnamen | Velocity Factor   |
| Object Code | ARRAY             |
| Datentyp    | UNSIGNED32        |

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | nur lesen                  |
| PDO-Mapping       | nein                       |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       |                            |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312          |
| Änderungshistorie |                            |

---

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | Numerator             |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub> |

---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | Divisor               |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub> |

---

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- 01<sub>h</sub>: Zähler des Faktors
- 02<sub>h</sub>: Nenner des Faktors

## 6097h Acceleration Factor

### Funktion

Dieses Objekt beinhaltet den Faktor, der zum Umrechnen von benutzerdefinierten Beschleunigungseinheiten verwendet wird. Siehe Kapitel [Benutzerdefinierte Einheiten](#).

## Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 6097 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Acceleration Factor        |
| Object Code       | ARRAY                      |
| Datentyp          | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | nur lesen                  |
| PDO-Mapping       | nein                       |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       |                            |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312          |
| Änderungshistorie |                            |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | Numerator             |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub> |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | Divisor               |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub> |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- 01<sub>h</sub>: Zähler des Faktors
- 02<sub>h</sub>: Nenner des Faktors

## 6098h Homing Method

### Funktion

Dieses Objekt definiert die Referenzfahrt-Methode im Homing Mode.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 6098 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Homing Method              |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | INTEGER8                   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 23 <sub>h</sub>            |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

## 6099h Homing Speed

### Funktion

Gibt die Geschwindigkeiten für den Homing Mode (6098<sub>h</sub>) in benutzerdefinierten Einheiten an.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 6099 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Homing Speed               |
| Object Code       | ARRAY                      |
| Datentyp          | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>             |



|                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| Name            | Speed During Search For Switch |
| Datentyp        | UNSIGNED32                     |
| Zugriff         | lesen/schreiben                |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                         |
| Zulässige Werte |                                |
| Vorgabewert     | 00000032 <sub>h</sub>          |

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>              |
| Name            | Speed During Search For Zero |
| Datentyp        | UNSIGNED32                   |
| Zugriff         | lesen/schreiben              |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                       |
| Zulässige Werte |                              |
| Vorgabewert     | 0000000A <sub>h</sub>        |

## Beschreibung

In Subindex 1 wird die Geschwindigkeit für die Suche nach dem Schalter angegeben.

In Subindex 2 wird die (niedrigere) Geschwindigkeit für die Suche nach der Referenzposition angegeben.

### Hinweis



- Die Geschwindigkeit in Subindex 2 ist gleichzeitig die Anfangsgeschwindigkeit beim Start der Beschleunigungsrampe. Wird diese zu hoch eingestellt, verliert der Motor Schritte bzw. dreht sich überhaupt nicht. Eine zu hohe Einstellung führt dazu, dass die Indexmarkierung übersehen wird. Die Geschwindigkeit in Subindex 2 soll daher unter 1000 Schritten pro Sekunde sein.
- Die Geschwindigkeit in Subindex 1 muss größer sein als die Geschwindigkeit in Subindex 2.

## 609Ah Homing Acceleration

### Funktion

Gibt die Beschleunigungsrampe für den Homing Mode in benutzerdefinierten Einheiten an.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 609A <sub>h</sub>          |
| Objektnamen       | Homing Acceleration        |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 000001F4 <sub>h</sub>      |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

## Beschreibung

Die Rampe wird nur beim Losfahren verwendet. Beim Erreichen des Schalters wird sofort auf die niedrigere Geschwindigkeit umgeschaltet und beim Erreichen der Endposition wird sofort gestoppt.

## 60A2h Jerk Factor

### Funktion

Dieses Objekt beinhaltet den Faktor, der zum Umrechnen von benutzerdefinierten Ruckeinheiten verwendet wird. Siehe Kapitel [Benutzerdefinierte Einheiten](#).

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 60A2 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Jerk Factor                |
| Object Code       | ARRAY                      |
| Datentyp          | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | nur lesen                  |
| PDO-Mapping       | nein                       |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       |                            |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312          |
| Änderungshistorie |                            |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | Numerator             |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub> |

|          |                 |
|----------|-----------------|
| Subindex | 02 <sub>h</sub> |
| Name     | Divisor         |
| Datentyp | UNSIGNED32      |
| Zugriff  | lesen/schreiben |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub> |

---

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- 01<sub>h</sub>: Zähler des Faktors
- 02<sub>h</sub>: Nenner des Faktors

## 60A4h Profile Jerk

### Funktion

Im Falle einer Rampe mit begrenztem Ruck kann in diesem Objekt die Größe des Rucks eingetragen werden. Ein Eintrag mit dem Wert "0" bedeutet, dass der Ruck nicht begrenzt ist.

### Objektbeschreibung

---

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 60A4 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Profile Jerk   |
| Object Code       | ARRAY  |
| Datentyp          | UNSIGNED32   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation   |
| Firmware Version  | FIR-v1426  |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Name" geändert von "End Acceleration Jerk" auf "Begin Deceleration Jerk".<br><br>Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Name" geändert von "Begin Deceleration Jerk" auf "End Acceleration Jerk". |

---

### Wertebeschreibung

---

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 04 <sub>h</sub>             |

---



---

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>         |
| Name            | Begin Acceleration Jerk |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 000003E8 <sub>h</sub>   |

---

---

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>         |
| Name            | Begin Deceleration Jerk |
| Datentyp        | UNSIGNED32              |
| Zugriff         | lesen/schreiben         |
| PDO-Mapping     | nein                    |
| Zulässige Werte |                         |
| Vorgabewert     | 000003E8 <sub>h</sub>   |

---



---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>       |
| Name            | End Acceleration Jerk |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 000003E8 <sub>h</sub> |

---



---

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>       |
| Name            | End Deceleration Jerk |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 000003E8 <sub>h</sub> |

---

## Beschreibung

- Subindex 01<sub>h</sub> ( *Begin Acceleration Jerk*): Anfangsruck bei Beschleunigung
- Subindex 02<sub>h</sub> ( *Begin Deceleration Jerk*): Anfangsruck bei Bremsung
- Subindex 03<sub>h</sub> ( *End Acceleration Jerk*): Abschlussruck bei Beschleunigung
- Subindex 04<sub>h</sub> ( *End Deceleration Jerk*): Abschlussruck bei Bremsung

## 60A8h SI Unit Position

### Funktion

Dieses Objekt beinhaltet die Positionseinheit. Siehe Kapitel [Benutzerdefinierte Einheiten](#).

### Objektbeschreibung

---

|                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| Index           | 60A8 <sub>h</sub>          |
| Objektnamen     | SI Unit Position           |
| Object Code     | VARIABLE                   |
| Datentyp        | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar     | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff         | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping     | nein                       |
| Zulässige Werte |                            |

Vorgabewert FF410000<sub>h</sub>  
 Firmware Version FIR-v1738-B501312  
 Änderungshistorie

---

### Beschreibung

Das Objekt 60A8<sub>h</sub> enthält :

- Bits 16 bis 23: die Positionseinheit (siehe Kapitel [Einheiten](#))
- Bits 24 bis 31: den Exponenten einer Zehnerpotenz (siehe Kapitel [Einheiten](#))

|                             |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 31                          | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23               | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| Exponent einer Zehnerpotenz |    |    |    |    |    |    |    | Einheit          |    |    |    |    |    |    |    |
| 15                          | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9  | 8  | 7                | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1  | 0  |
| reserviert (00h)            |    |    |    |    |    |    |    | reserviert (00h) |    |    |    |    |    |    |    |

### 60A9h SI Unit Velocity

#### Funktion

Dieses Objekt beinhaltet die Geschwindigkeitseinheit. Siehe Kapitel [Benutzerdefinierte Einheiten](#).

#### Objektbeschreibung

---

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 60A9 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | SI Unit Velocity           |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | nein                       |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 00B44700 <sub>h</sub>      |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312          |
| Änderungshistorie |                            |

---

### Beschreibung

Das Objekt 60A9<sub>h</sub> enthält :

- Bits 8 bis 15: die Zeiteinheit (siehe Kapitel [Einheiten](#))
- Bits 16 bis 23: die Positionseinheit (siehe Kapitel [Einheiten](#))
- Bits 24 bis 31: den Exponenten einer Zehnerpotenz (siehe Kapitel [Einheiten](#))

|                             |    |    |    |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 31                          | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23               | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| Exponent einer Zehnerpotenz |    |    |    |    |    |    |    | Positionseinheit |    |    |    |    |    |    |    |
| 15                          | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9  | 8  | 7                | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1  | 0  |
| Zeiteinheit                 |    |    |    |    |    |    |    | reserviert (00h) |    |    |    |    |    |    |    |

## 60B0h Position Offset

### Funktion

Offset für den Positionssollwert in benutzerdefinierten Einheiten.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 60B0 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Position Offset            |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | INTEGER32                  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub>      |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B505321          |
| Änderungshistorie |                            |

## 60B1h Velocity Offset

### Funktion

Offset für den Geschwindigkeitssollwert in benutzerdefinierten Einheiten.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 60B1 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Velocity Offset            |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | INTEGER32                  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub>      |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B505321          |
| Änderungshistorie |                            |

## 60B2h Torque Offset

### Funktion

Offset für den Drehmomentsollwert in Promille.

### Objektbeschreibung

|       |                   |
|-------|-------------------|
| Index | 60B2 <sub>h</sub> |
|-------|-------------------|

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Objektname        | Torque Offset              |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | INTEGER16                  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 0000 <sub>h</sub>          |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B505321          |
| Änderungshistorie |                            |

---

## 60C1h Interpolation Data Record

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Sollposition in benutzerdefinierten Einheiten für den Interpolationsalgorithmus für den Betriebsmodus Interpolated Position.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 60C1 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Interpolation Data Record   |
| Object Code       | ARRAY   |
| Datentyp          | INTEGER32   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff           | nur lesen   |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       |   |
| Firmware Version  | FIR-v1512   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

---

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>             |

---

|          |                 |
|----------|-----------------|
| Subindex | 01 <sub>h</sub> |
| Name     | 1st Set-point   |
| Datentyp | INTEGER32       |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

---

## Beschreibung

Der Wert wird zum nächsten Synchronisationszeitpunkt übernommen.

## 60C2h Interpolation Time Period

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Interpolationszeit.

### Objektbeschreibung

---

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 60C2 <sub>h</sub>          |
| Objektnamen       | Interpolation Time Period  |
| Object Code       | RECORD                     |
| Datentyp          | INTERPOLATION_TIME_PERIOD  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | nur lesen                  |
| PDO-Mapping       | nein                       |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       |                            |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

---

### Wertebeschreibung

---

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

---



---

|                 |                                 |
|-----------------|---------------------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>                 |
| Name            | Interpolation Time Period Value |
| Datentyp        | UNSIGNED8                       |
| Zugriff         | lesen/schreiben                 |
| PDO-Mapping     | nein                            |
| Zulässige Werte |                                 |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>                 |

---



|                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>          |
| Name            | Interpolation Time Index |
| Datentyp        | INTEGER8                 |
| Zugriff         | lesen/schreiben          |
| PDO-Mapping     | nein                     |
| Zulässige Werte |                          |
| Vorgabewert     | FD <sub>h</sub>          |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- 01<sub>h</sub>: Interpolationszeit.
- 02<sub>h</sub>: Zehnerexponent der Interpolationszeit: muss den Wert -3 halten (entspricht der Zeitbasis in Millisekunden).

Es gilt dabei: Zykluszeit = Wert des 60C2<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> \* 10<sup>Wert des 60C2:02</sup> Sekunden.

## 60C4h Interpolation Data Configuration

### Funktion

Dieses Objekt bietet die maximale Puffergröße, gibt die konfigurierte Puffer-Organisation der interpolierten Daten an und bietet Objekte zur Definition der Größe des Datensatzes und zum Löschen des Puffers.

Es wird zudem verwendet, um die Position weiterer Datenpunkte zu speichern.

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 60C4 <sub>h</sub>  |
| Objektnamen       | Interpolation Data Configuration   |
| Object Code       | RECORD   |
| Datentyp          | INTERPOLATION_DATA_CONFIGURATION   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation   |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | nein   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1512  |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1540: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 05 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur schreiben".</p> <p>Firmware Version FIR-v1540: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 06 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur schreiben".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 01 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 06 <sub>h</sub>             |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | MaximumBufferSize     |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | nur lesen             |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub> |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>       |
| Name            | ActualBufferSize      |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | nein                  |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub> |

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| Subindex        | 03 <sub>h</sub>    |
| Name            | BufferOrganization |
| Datentyp        | UNSIGNED8          |
| Zugriff         | lesen/schreiben    |
| PDO-Mapping     | nein               |
| Zulässige Werte |                    |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub>    |

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Subindex        | 04 <sub>h</sub>   |
| Name            | BufferPosition    |
| Datentyp        | UNSIGNED16        |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein              |
| Zulässige Werte |                   |
| Vorgabewert     | 0001 <sub>h</sub> |

|          |                 |
|----------|-----------------|
| Subindex | 05 <sub>h</sub> |
|----------|-----------------|

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Name            | SizeOfDataRecord |
| Datentyp        | UNSIGNED8        |
| Zugriff         | nur schreiben    |
| PDO-Mapping     | nein             |
| Zulässige Werte |                  |
| Vorgabewert     | 04 <sub>h</sub>  |

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| Subindex        | 06 <sub>h</sub> |
| Name            | BufferClear     |
| Datentyp        | UNSIGNED8       |
| Zugriff         | nur schreiben   |
| PDO-Mapping     | nein            |
| Zulässige Werte |                 |
| Vorgabewert     | 00 <sub>h</sub> |

## Beschreibung

Der Wert des Subindex 01<sub>h</sub> enthält die maximal mögliche Anzahl der interpolierten Datensätze.

Der Wert des Subindex 02<sub>h</sub> enthält die momentane Anzahl der interpolierten Datensätze.

Wenn Subindex 03<sub>h</sub> "00<sub>h</sub>" ist, bedeutet das eine FIFO-Puffer-Organisation, wenn es "01<sub>h</sub>" ist, gibt es eine Ring-Puffer-Organisation an.

Der Wert des Subindex 04<sub>h</sub> ist ohne Einheit und gibt den nächsten freien Puffer-Einstiegspunkt an.

Der Wert des Subindex 05<sub>h</sub> wird in der Einheit "Byte" angegeben.

Wenn der Wert "00<sub>h</sub>" in den Subindex 06<sub>h</sub> geschrieben wird, löscht es die eingegangenen Daten im Puffer, deaktiviert den Zugriff und löscht alle Interpolierten Datensätze.

Wenn der Wert "01<sub>h</sub>" in den Subindex 06<sub>h</sub> geschrieben wird, aktiviert es den Zugriff auf den Eingangs-Puffer.

## 60C5h Max Acceleration

### Funktion

Dieses Objekt enthält die maximal zulässige Beschleunigung für den Modus Profile Position und Profile Velocity.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 60C5 <sub>h</sub>          |
| Objektnamen       | Max Acceleration           |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 00001388 <sub>h</sub>      |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

## 60C6h Max Deceleration

### Funktion

Dieses Objekt enthält die maximal zulässige Verzögerung (Bremsrampe) für die Betriebsmodi Profile Position, Profile Velocity und Interpolated Position Mode.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 60C6 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Max Deceleration           |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | UNSIGNED32                 |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 00001388 <sub>h</sub>      |
| Firmware Version  | FIR-v1426                  |
| Änderungshistorie |                            |

## 60E4h Additional Position Actual Value

### Funktion

Enthält die aktuelle Istposition aller vorhandenen Rückführungen in benutzerdefinierten Einheiten.

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 60E4 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Additional Position Actual Value   |
| Object Code       | ARRAY  |
| Datentyp          | INTEGER32  |
| Speicherbar       | nein   |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | TX-PDO   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312  |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1748-B538662: Eintrag "Datentyp" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B538662: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p> |

### Wertebeschreibung

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| Subindex | 00 <sub>h</sub>             |
| Name     | Highest Sub-index Supported |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Datentyp        | UNSIGNED8                                |
| Zugriff         | nur lesen                                |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                                   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>                          |
| <hr/>           |  |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub> - 02 <sub>h</sub>        |
| Name            | Additional Position Actual Value #1 - #2 |
| Datentyp        | INTEGER32                                |
| Zugriff         | nur lesen                                |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                                   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>                    |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub>: Wert="1" bis "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.
- n<sub>h</sub>:  
 Subindex n enthält die aktuelle Istposition der entsprechenden Rückführung.  
 Subindex 01<sub>h</sub> entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*. Subindex 02<sub>h</sub> entspricht dem internen Encoder.

## 60E5h Additional Velocity Actual Value

### Funktion

Enthält die aktuelle Istgeschwindigkeit aller vorhandenen Rückführungen in benutzerdefinierten Einheiten.

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 60E5 <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Additional Velocity Actual Value   |
| Object Code       | ARRAY  |
| Datentyp          | INTEGER32  |
| Speicherbar       | nein   |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | TX-PDO   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312  |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1748-B538662: Eintrag "Datentyp" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B538662: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p> |

## Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub> - 02 <sub>h</sub>        |
| Name            | Additional Velocity Actual Value #1 - #2 |
| Datentyp        | INTEGER32                                |
| Zugriff         | nur lesen                                |
| PDO-Mapping     | TX-PDO                                   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>                    |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub>: Wert="1" bis "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.
- n<sub>h</sub>:  
 Subindex n enthält die aktuelle Istgeschwindigkeit der entsprechenden Rückführung.  
 Subindex 01<sub>h</sub> entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*. Subindex 02<sub>h</sub> entspricht dem internen Encoder.

## 60E6h Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments

### Funktion

Mit diesem Objekt und mit 60EB<sub>h</sub> wird die Auflösung jeder vorhandenen Rückführung berechnet.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 60E6 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments |
| Object Code       | ARRAY   |
| Datentyp          | INTEGER32   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Tuning                                       |
| Zugriff           | nur lesen   |
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       |   |
| Firmware Version  | FIR-v1748-B538662   |
| Änderungshistorie |   |

## Wertebeschreibung

|                 |   |
|-----------------|---|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>   |
| Name            | Highest Sub-index Supported   |
| Datentyp        | UNSIGNED8   |
| Zugriff         | nur lesen   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |   |
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>   |
| Name            | Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments Feedback Interface #1 |
| Datentyp        | INTEGER32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub>   |
| <hr/>           |   |
| Subindex        | 02 <sub>h</sub>   |
| Name            | Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments Feedback Interface #2 |
| Datentyp        | INTEGER32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 00001000 <sub>h</sub>   |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub>: Wert="1" bis "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.
- n<sub>h</sub>:  
 Subindex n enthält die Anzahl der Inkremente der entsprechenden Rückführung.  
 Subindex 01<sub>h</sub> entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*. Subindex 02<sub>h</sub> entspricht dem internen Encoder.

Die Auflösung der Rückführung "n" berechnet sich wie folgt:

Position Encoder Resolution = Encoder Increments (60E6<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) / Motor Revolutions (60EB<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>)

### Tipp



Der Wert "0" in einem Subindex bedeutet, dass die jeweilige Rückführung nicht angeschlossen ist und nicht verwendet wird. So kann z. B. die Sensorless-Funktion ausgeschaltet werden, um Rechenzeit zu sparen

Die kann hilfreich sein, wenn ein *NanoJ*-Programm die Rechenzeit benötigt.

## 60E8h Additional Gear Ratio - Motor Shaft Revolutions

### Funktion

In diesem Objekt und in 60ED<sub>h</sub> können Sie die Getriebeübersetzung jeder vorhandenen Rückführung einstellen.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 60E8 <sub>h</sub>                               |
| Objektname        | Additional Gear Ratio - Motor Shaft Revolutions |
| Object Code       | ARRAY   |
| Datentyp          | UNSIGNED32                                      |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation                      |
| Zugriff           | nur lesen                                       |
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       |   |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312                               |
| Änderungshistorie |   |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub> - 02 <sub>h</sub>  |
| Name            | Additional Gear Ratio - Motor Shaft Revolutions Feedback Interface #1 - #2 |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping     | RX-PDO   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>  |

### Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub>: Wert= "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.
- n<sub>h</sub>: Subindex "n" enthält die Anzahl der Motorumdrehungen für die entsprechende Rückführung. Subindex 01<sub>h</sub> entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*. Subindex 02<sub>h</sub> entspricht dem internen Encoder.

Die Getriebeübersetzung der Rückführung "n" berechnet sich wie folgt:



Gear Ratio = Motor Shaft Revolutions ( $60E8_{h:n_h}$ ) / Driving Shaft Revolutions ( $60ED_{h:n_h}$ )

## 60E9h Additional Feed Constant - Feed

### Funktion

In diesem Objekt und in  $60EE_h$  können Sie eine Vorschubkonstante für jede vorhandene Rückführung einstellen.

### Objektbeschreibung

|                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| Index             | 60E9 <sub>h</sub>               |
| Objektname        | Additional Feed Constant - Feed |
| Object Code       | ARRAY                           |
| Datentyp          | UNSIGNED32                      |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation      |
| Zugriff           | nur lesen                       |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                          |
| Zulässige Werte   |                                 |
| Vorgabewert       |                                 |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312               |
| Änderungshistorie |                                 |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub> - 02 <sub>h</sub>                          |
| Name            | Additional Feed Constant - Feed Feedback Interface #1 - #2 |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping     | RX-PDO   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>                                      |

### Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub>: Wert= "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.
- n<sub>h</sub>: Subindex "n" enthält den Vorschub in benutzerdefinierten Einheiten für die entsprechende Rückführung.

Subindex 01<sub>h</sub> entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*. Subindex 02<sub>h</sub> entspricht dem internen Encoder.

Die Vorschubkonstante der Rückführung "n" berechnet sich wie folgt:

Feed Constant = Feed (60E9<sub>h:n<sub>h</sub></sub>) / Driving Shaft Revolutions (60EE<sub>h:n<sub>h</sub></sub>)

## 60EB<sub>h</sub> Additional Position Encoder Resolution - Motor Revolutions

### Funktion

Mit diesem Objekt und mit 60E6<sub>h</sub> wird die Auflösung jeder vorhandenen Rückführung berechnet.

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 60EB <sub>h</sub>  |
| Objektname        | Additional Position Encoder Resolution - Motor Revolutions |
| Object Code       | ARRAY  |
| Datentyp          | UNSIGNED32   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Tuning                                      |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | RX-PDO   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312  |
| Änderungshistorie |  |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |   |
|-----------------|---|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub> - 02 <sub>h</sub>   |
| Name            | Additional Position Encoder Resolution - Motor Revolutions Feedback Interface #1 - #2 |
| Datentyp        | UNSIGNED32  |
| Zugriff         | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO  |
| Zulässige Werte |   |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>   |

### Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub>: Wert="1" bis "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.
- n<sub>h</sub>:  
 Subindex n enthält die Anzahl der Motorumdrehungen der entsprechenden Rückführung.  
 Subindex 01<sub>h</sub> entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*. Subindex 02<sub>h</sub> entspricht dem internen Encoder.

Die Auflösung der Rückführung "n" berechnet sich wie folgt:

Position Encoder Resolution = Encoder Increments (60E6<sub>h</sub>:n<sub>h</sub>) / Motor Revolutions (60EB<sub>h</sub>:n<sub>h</sub>)

## 60EDh Additional Gear Ratio - Driving Shaft Revolutions

### Funktion

In diesem Objekt und in 60E8<sub>h</sub> können Sie die Getriebeübersetzung jeder vorhandenen Rückführung einstellen.

### Objektbeschreibung

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 60ED <sub>h</sub>                                 |
| Objektname        | Additional Gear Ratio - Driving Shaft Revolutions |
| Object Code       | ARRAY   |
| Datentyp          | UNSIGNED32  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation                        |
| Zugriff           | nur lesen   |
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       |   |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312                                 |
| Änderungshistorie |   |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub> - 02 <sub>h</sub>  |
| Name            | Additional Gear Ratio - Driving Shaft Revolutions Feedback Interface #1 - #2 |
| Datentyp        | UNSIGNED32   |
| Zugriff         | lesen/schreiben  |
| PDO-Mapping     | RX-PDO   |
| Zulässige Werte |  |
| Vorgabewert     | 00000001 <sub>h</sub>  |

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub>: Wert= "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.
- n<sub>h</sub>: Subindex "n" enthält die Anzahl der Umdrehungen der Abtriebsachse für die entsprechende Rückführung.  
 Subindex 01<sub>h</sub> entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*. Subindex 02<sub>h</sub> entspricht dem internen Encoder.

Die Getriebeübersetzung der Rückführung "n" berechnet sich wie folgt:

Gear Ratio = Motor Shaft Revolutions (60E8<sub>h</sub>:n<sub>h</sub>) / Driving Shaft Revolutions (60ED<sub>h</sub>:n<sub>h</sub>)

## 60EEh Additional Feed Constant - Driving Shaft Revolutions

### Funktion

In diesem Objekt und in 60E9<sub>h</sub> können Sie eine Vorschubkonstante für jede vorhandene Rückführung einstellen.

### Objektbeschreibung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Index             | 60EE <sub>h</sub>                                    |
| Objektname        | Additional Feed Constant - Driving Shaft Revolutions |
| Object Code       | ARRAY  |
| Datentyp          | UNSIGNED32   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation                           |
| Zugriff           | nur lesen  |
| PDO-Mapping       | RX-PDO   |
| Zulässige Werte   |  |
| Vorgabewert       |  |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312                                    |
| Änderungshistorie |  |

### Wertebeschreibung

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                      |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 02 <sub>h</sub>             |

|             |   |
|-------------|---|
| Subindex    | 01 <sub>h</sub> - 02 <sub>h</sub>   |
| Name        | Additional Feed Constant - Driving Shaft Revolutions Feedback Interface #1 - #2 |
| Datentyp    | UNSIGNED32  |
| Zugriff     | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping | RX-PDO  |

Zulässige Werte  
 Vorgabewert 00000001<sub>h</sub>

---

### Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub>: Wert= "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.
- n<sub>h</sub>: Subindex "n" enthält die Anzahl der Umdrehungen der Abtriebsachse für die entsprechende Rückführung.  
 Subindex 01<sub>h</sub> entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*. Subindex 02<sub>h</sub> entspricht dem internen Encoder.

Die Vorschubkonstante der Rückführung "n" berechnet sich wie folgt:

$$\text{Feed Constant} = \text{Feed} (60E9_{h:n_h}) / \text{Driving Shaft Revolutions} (60EE_{h:n_h})$$

### 60F2h Positioning Option Code

#### Funktion

Das Objekt beschreibt das Positionierverhalten im Profile Position Modus.

#### Objektbeschreibung

---

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 60F2 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Positioning Option Code   |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | UNSIGNED16  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 0001 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1446   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

---

### Beschreibung

Derzeit werden nur nachfolgende Bits unterstützt:

|    |              |    |    |               |    |   |   |          |         |         |   |               |   |   |   |
|----|--------------|----|----|---------------|----|---|---|----------|---------|---------|---|---------------|---|---|---|
| 15 | 14           | 13 | 12 | 11            | 10 | 9 | 8 | 7        | 6       | 5       | 4 | 3             | 2 | 1 | 0 |
| MS | RESERVED [3] |    |    | IP OPTION [4] |    |   |   | RADO [2] | RRO [2] | CIO [2] |   | REL. OPT. [2] |   |   |   |

#### REL. OPT. (Relative Option)

Diese Bits bestimmen das Verhalten bei relativer Drehbewegung im "Profile Position" Modus, sollte Bit 6 des Kontrollwortes 6040<sub>h</sub> = "1" gesetzt sein.

| Bit 1 | Bit 0 | Definition   |
|-------|-------|--|
| 0     | 0     | Positionsbewegungen werden relativ zu der vorherigen (intern absoluten) Zielposition ausgeführt (jeweils relativ zu 0 falls keine Zielposition voran gegangen ist) |
| 0     | 1     | Positionsbewegungen werden relativ zum Vorgabewert (bzw. Ausgang) des Rampengenerators ausgeführt.   |
| 1     | 0     | Positionsbewegungen werden relativ zur Istposition (Objekt <u>6064<sub>h</sub></u> ) ausgeführt.   |
| 1     | 1     | Reserviert   |

### RRO (Request-Response Option)

Diese Bits bestimmen das Verhalten bei der Übergabe des Controlwords 6040<sub>h</sub> Bit 4 ("new setpoint") - die Steuerung übernimmt in diesem Fall die Freigabe des Bits selbständig. Damit fällt die Notwendigkeit weg, das Bit anschließend extern wieder auf "0" zu setzen. Nachdem das Bit von der Steuerung aus auf den Wert "0" gesetzt wurde, wird auch das Bit 12 ("setpoint acknowledgement") im Statusword 6041<sub>h</sub> auf den Wert "0" gesetzt.



#### Hinweis

Diese Optionen bringen die Steuerung dazu, das Objekt Controlword 6040<sub>h</sub> zu modifizieren.

| Bit 5 | Bit 4 | Definition  |
|-------|-------|---|
| 0     | 0     | Die Funktionalität ist wie unter <u>Setzen von Fahrbefehlen</u> beschrieben.                                |
| 0     | 1     | Die Steuerung wird das Bit "new setpoint" frei geben, sobald die momentane Zielfahrt ihr Ziel erreicht hat. |
| 1     | 0     | Die Steuerung wird das Bit "new setpoint" frei geben, sobald es der Steuerung möglich ist.                  |
| 1     | 1     | Reserviert  |

### RADO (Rotary Axis Direction Option)

Diese Bits bestimmen die Drehrichtung im "Profile Position" Modus.

| Bit 7 | Bit 6 | Definition   |
|-------|-------|--|
| 0     | 0     | Normale Positionierung ähnlich einer linearen Achse: Falls eines der "Position Range Limits" <u>607B<sub>h</sub>:01<sub>h</sub></u> und <u>02<sub>h</sub></u> erreicht oder überschritten wird, wird der Vorgabewert automatisch an das andere Ende der Limits übertragen. Nur mit dieser Bitkombination ist eine Bewegung größer als der Modulo-Wert möglich. |
| 0     | 1     | Positionierung nur in negativer Richtung: falls die Zielposition größer als die aktuelle Position ist fährt die Achse über das "Min Position Range Limit" aus Objekt <u>607D<sub>h</sub>:01<sub>h</sub></u> zu der Zielposition.   |
| 1     | 0     | Positionierung nur in positiver Richtung: falls die Zielposition kleiner als die aktuelle Position ist fährt die Achse über das "Max Position Range Limit" aus Objekt <u>607D<sub>h</sub>:01<sub>h</sub></u> zu der Zielposition.  |

| Bit 7 | Bit 6 | Definition  |
|-------|-------|---|
| 1     | 1     | Positionierung mit dem kürzesten Weg zur Zielposition. Falls die Differenz zwischen aktueller Position und Zielposition in einem 360° System kleiner als 180° ist, fährt die Achse in positiver Richtung. |

## 60F4h Following Error Actual Value

### Funktion

Dieses Objekt enthält den aktuellen Schleppfehler in benutzerdefinierten Einheiten.

### Objektbeschreibung

|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| Index             | 60F4 <sub>h</sub>            |
| Objektname        | Following Error Actual Value |
| Object Code       | VARIABLE                     |
| Datentyp          | INTEGER32                    |
| Speicherbar       | nein                         |
| Zugriff           | nur lesen                    |
| PDO-Mapping       | TX-PDO                       |
| Zulässige Werte   |                              |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub>        |
| Firmware Version  | FIR-v1426                    |
| Änderungshistorie |                              |

## 60F8h Max Slippage

### Funktion

Definiert den maximal erlaubten Schlupffehler in benutzerdefinierten Einheiten symmetrisch zur Sollgeschwindigkeit im Modus Profile Velocity.

### Objektbeschreibung

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Index             | 60F8 <sub>h</sub>          |
| Objektname        | Max Slippage               |
| Object Code       | VARIABLE                   |
| Datentyp          | INTEGER32                  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff           | lesen/schreiben            |
| PDO-Mapping       | RX-PDO                     |
| Zulässige Werte   |                            |
| Vorgabewert       | 00000190 <sub>h</sub>      |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312          |
| Änderungshistorie |                            |

## Beschreibung

Weicht die Istgeschwindigkeit von der Sollgeschwindigkeit so stark ab, dass der Wert (Absolutbetrag) dieses Objekts überschritten wird, wird das Bit 13 im Objekt `6041h` gesetzt. Die Abweichung muss länger andauern als die Zeit im Objekt `203Fh`.

Wird der Wert des `60F8h` auf "7FFFFFFF"<sub>h</sub> gesetzt, wird die Schlupffehler-Überwachung abgeschaltet.

Im Objekt `3700h` kann eine Reaktion auf den Schlupffehler gesetzt werden. Wenn eine Reaktion definiert ist, wird auch ein Fehler im Objekt `1003h` eingetragen.

## 60FAh Control Effort

### Funktion

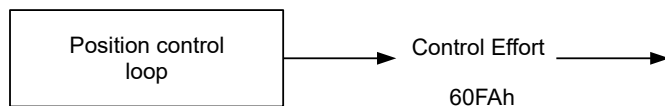
Dieses Objekt beinhaltet die Korrekturgeschwindigkeit (Stellgröße) in benutzerdefinierten Einheiten, die vom Positionsregler dem Geschwindigkeitsregler zugeführt wird.

### Objektbeschreibung

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Index             | 60FA <sub>h</sub>     |
| Objektname        | Control Effort        |
| Object Code       | VARIABLE              |
| Datentyp          | INTEGER32             |
| Speicherbar       | nein                  |
| Zugriff           | nur lesen             |
| PDO-Mapping       | TX-PDO                |
| Zulässige Werte   |                       |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub> |
| Firmware Version  | FIR-v1748-B531667     |
| Änderungshistorie |                       |

## Beschreibung

Der Positionsregler bildet aus der Differenz zwischen Ist- und Sollposition eine Korrekturgeschwindigkeit (in benutzerdefinierten Einheiten), die an den Geschwindigkeitsregler weitergeleitet wird. Dieser Korrekturwert hängt vom Proportionalanteil und Integralanteil des Positionsreglers ab. Siehe auch Kapitel Closed Loop.



## 60FCh Position Demand Internal Value

### Funktion

Zeigt den aktuellen Vorgabewert für den Positionsregler in Encoder-Inkrementen an (siehe Reglerstruktur).



## Objektbeschreibung

|                   |                                |
|-------------------|--------------------------------|
| Index             | 60FC <sub>h</sub>              |
| Objektname        | Position Demand Internal Value |
| Object Code       | VARIABLE                       |
| Datentyp          | INTEGER32                      |
| Speicherbar       | nein                           |
| Zugriff           | nur lesen                      |
| PDO-Mapping       | TX-PDO                         |
| Zulässige Werte   |                                |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub>          |
| Firmware Version  | FIR-v1738-B501312              |
| Änderungshistorie |                                |

## 60FDh Digital Inputs

### Funktion

Mit diesem Objekt können die Digitalen Eingänge des Motors gelesen werden.

### Objektbeschreibung

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Index             | 60FD <sub>h</sub>     |
| Objektname        | Digital Inputs        |
| Object Code       | VARIABLE              |
| Datentyp          | UNSIGNED32            |
| Speicherbar       | nein                  |
| Zugriff           | nur lesen             |
| PDO-Mapping       | TX-PDO                |
| Zulässige Werte   |                       |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub> |
| Firmware Version  | FIR-v1426             |
| Änderungshistorie |                       |

### Beschreibung

|    |    |    |    |    |    |    |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|----|----|----|----|----|----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24  | 23   | 22   | 21   | 20   | 19   | 18   | 17   | 16   |
|    |    |    |    |    |    |    | ... | IN 8 | IN 7 | IN 6 | IN 5 | IN 4 | IN 3 | IN 2 | IN 1 |
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9  | 8   | 7    | 6    | 5    | 4    | 3    | 2    | 1    | 0    |
|    |    |    |    |    |    |    |     |      |      |      |      | IL   | HS   | PLS  | NLS  |

#### NLS (Negative Limit Switch)

negativer Endschalter

#### PLS (Positive Limit Switch)

positiver Endschalter

#### HS (Home Switch)

Referenzschalter

**IL (Interlock)***Interlock***IN n (Input n)**

Eingang n - die Anzahl der verwendeten Bits ist abhängig von der jeweiligen Steuerung.

**60FEh Digital Outputs****Funktion**Mit diesem Objekt können die Digitalausgänge des Motors geschrieben werden.**Objektbeschreibung**

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 60FE <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Digital Outputs   |
| Object Code       | ARRAY   |
| Datentyp          | UNSIGNED32  |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

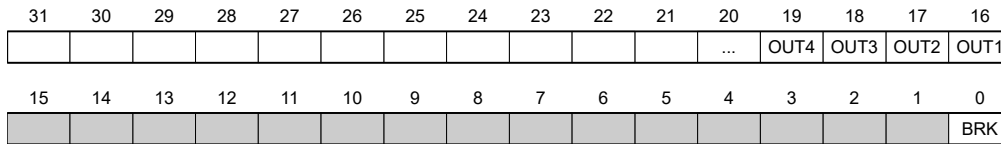
**Wertebeschreibung**

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex        | 00 <sub>h</sub>             |
| Name            | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp        | UNSIGNED8                   |
| Zugriff         | nur lesen                   |
| PDO-Mapping     | nein                        |
| Zulässige Werte |                             |
| Vorgabewert     | 01 <sub>h</sub>             |

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex        | 01 <sub>h</sub>       |
| Name            | Digital Outputs #1    |
| Datentyp        | UNSIGNED32            |
| Zugriff         | lesen/schreiben       |
| PDO-Mapping     | RX-PDO                |
| Zulässige Werte |                       |
| Vorgabewert     | 00000000 <sub>h</sub> |

**Beschreibung**

Zum Schreiben der Ausgänge müssen noch die Einträge in Objekt 3250<sub>h</sub>, Subindex 02<sub>h</sub> bis 05<sub>h</sub> berücksichtigt werden.



**BRK (Brake)**

Bit für den Bremsenausgang (falls der Controller diese Funktion unterstützt):

Wert "1" heißt, dass die Bremse aktiviert wird (kein Strom kann zwischen den beiden Pins des Bremsen-Anschlusses fließen, die Bremse ist geschlossen).

**OUT n (Output No n)**

Bit für den jeweiligen digitalen Ausgang, die genaue Zahl der Digitalausgänge ist abhängig von der Steuerung.

**60FFh Target Velocity**

**Funktion**

In dieses Objekt wird die Zielgeschwindigkeit für den Profile Velocity und Cyclic Synchronous Velocity Mode in benutzerdefinierten Einheiten eingetragen.

**Objektbeschreibung**

---

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 60FF <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Target Velocity   |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | INTEGER32   |
| Speicherbar       | ja, Kategorie: Applikation  |
| Zugriff           | lesen/schreiben   |
| PDO-Mapping       | RX-PDO  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | 00000000 <sub>h</sub>   |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

---

**6502h Supported Drive Modes**

**Funktion**

Das Objekt beschreibt die unterstützten Betriebsmodi im Objekt 6060<sub>h</sub>.

**Objektbeschreibung**

---

|             |                       |
|-------------|-----------------------|
| Index       | 6502 <sub>h</sub>     |
| Objektname  | Supported Drive Modes |
| Object Code | VARIABLE              |
| Datentyp    | UNSIGNED32            |
| Speicherbar | nein                  |

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Zugriff           | nur lesen             |
| PDO-Mapping       | TX-PDO                |
| Zulässige Werte   |                       |
| Vorgabewert       | 000003EF <sub>h</sub> |
| Firmware Version  | FIR-v1426             |
| Änderungshistorie |                       |

---

### Beschreibung

Ein gesetztes Bit gibt an, ob der jeweilige Modus unterstützt wird. Ist der Wert des Bits "0", wird der Modus nicht unterstützt.

|    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25  | 24  | 23  | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 |
|    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9   | 8   | 7   | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1  | 0  |
|    |    |    |    |    |    | CST | CSV | CSP | IP | HM |    | TQ | PV | VL | PP |

**PP**  
Profile Position Modus

**VL**  
Velocity Modus

**PV**  
Profile Velocity Modus

**TQ**  
Torque Modus

**HM**  
Homing Modus

**IP**  
Interpolated Position Modus

**CSP**  
Cyclic Synchronous Position Modus

**CSV**  
Cyclic Synchronous Velocity Modus

**CST**  
Cyclic Synchronous Torque Modus

### 6503h Drive Catalogue Number

#### Funktion

Enthält den Gerätenamen als Zeichenkette.

#### Objektbeschreibung

---

|            |                        |
|------------|------------------------|
| Index      | 6503 <sub>h</sub>      |
| Objektname | Drive Catalogue Number |

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| Object Code       | VARIABLE       |
| Datentyp          | VISIBLE_STRING |
| Speicherbar       | nein           |
| Zugriff           | nur lesen      |
| PDO-Mapping       | nein           |
| Zulässige Werte   |                |
| Vorgabewert       | 0              |
| Firmware Version  | FIR-v1426      |
| Änderungshistorie |                |

---

## 6505h Http Drive Catalogue Address

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Web-Adresse des Herstellers als Zeichenkette.

### Objektbeschreibung

---

|                   |   |
|-------------------|---|
| Index             | 6505 <sub>h</sub>   |
| Objektname        | Http Drive Catalogue Address                              |
| Object Code       | VARIABLE  |
| Datentyp          | VISIBLE_STRING  |
| Speicherbar       | nein  |
| Zugriff           | nur lesen   |
| PDO-Mapping       | nein  |
| Zulässige Werte   |   |
| Vorgabewert       | <a href="http://www.nanotec.de">http://www.nanotec.de</a> |
| Firmware Version  | FIR-v1426   |
| Änderungshistorie |   |

---

## 11 Copyrights

### 11.1 Einführung

In der Nanotec Software sind Komponenten aus Produkten externer Software-Hersteller integriert. In diesem Kapitel finden Sie die Copyright-Informationen zu den verwendeten externen Software-Quellen.

### 11.2 AES

FIPS-197 compliant AES implementation

Based on XySSL: Copyright (C) 2006-2008 Christophe Devine

Copyright (C) 2009 Paul Bakker <polarssl\_maintainer at polarssl dot org>

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution; or, the application vendor's website must provide a copy of this notice.
- Neither the names of PolarSSL or XySSL nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

The AES block cipher was designed by Vincent Rijmen and Joan Daemen.

<http://csrc.nist.gov/encryption/aes/rijndael/Rijndael.pdf>

<http://csrc.nist.gov/publications/fips/fips197/fips-197.pdf>

### 11.3 MD5

MD5C.C - RSA Data Security, Inc., MD5 message-digest algorithm

Copyright (C) 1991-2, RSA Data Security, Inc. Created 1991. All rights reserved.

License to copy and use this software is granted provided that it is identified as the "RSA Data Security, Inc. MD5 Message-Digest Algorithm" in all material mentioning or referencing this software or this function.

License is also granted to make and use derivative works provided that such works are identified as "derived from the RSA Data Security, Inc. MD5 Message-Digest Algorithm" in all material mentioning or referencing the derived work.

RSA Data Security, Inc. makes no representations concerning either the merchantability of this software or the suitability of this software for any particular purpose. It is provided "as is" without express or implied warranty of any kind.

These notices must be retained in any copies of any part of this documentation and/or software.

## 11.4 uIP

Copyright (c) 2005, Swedish Institute of Computer Science

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the Institute nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE INSTITUTE AND CONTRIBUTORS ``AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE INSTITUTE OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

## 11.5 DHCP

Copyright (c) 2005, Swedish Institute of Computer Science

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the Institute nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE INSTITUTE AND CONTRIBUTORS ``AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE INSTITUTE OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

## 11.6 CMSIS DSP Software Library

Copyright (C) 2010 ARM Limited. All rights reserved.

## 11.7 FatFs

FatFs - FAT file system module include file R0.08 (C)ChaN, 2010

FatFs module is a generic FAT file system module for small embedded systems.

This is a free software that opened for education, research and commercial developments under license policy of following terms.

Copyright (C) 2010, ChaN, all right reserved.

The FatFs module is a free software and there is NO WARRANTY.

No restriction on use. You can use, modify and redistribute it for personal, non-profit or commercial product UNDER YOUR RESPONSIBILITY.

Redistributions of source code must retain the above copyright notice.

## 11.8 Protothreads

Protothread class and macros for lightweight, stackless threads in C++.

This was "ported" to C++ from Adam Dunkels' protothreads C library at: <http://www.sics.se/~adam/pt/>

Originally ported for use by Hamilton Jet ([www.hamiltonjet.co.nz](http://www.hamiltonjet.co.nz)) by Ben Hoyt, but stripped down for public release. See his blog entry about it for more information: <http://blog.micropledge.com/2008/07/protothreads/>

Original BSD-style license

Copyright (c) 2004-2005, Swedish Institute of Computer Science.

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the Institute nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

This software is provided by the Institute and contributors "as is" and any express or implied warranties, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose are disclaimed. In no event shall the Institute or contributors be liable for any direct, indirect, incidental, special, exemplary, or consequential damages (including, but not limited to, procurement of substitute goods or services; loss of use, data, or profits; or business interruption) however caused and on any theory of liability, whether in contract, strict liability, or tort (including negligence or otherwise) arising in any way out of the use of this software, even if advised of the possibility of such damage.

## 11.9 lwIP

Copyright (c) 2001-2004 Swedish Institute of Computer Science.

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR ``AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO



EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

This file is part of the lwIP TCP/IP stack.

Author: Adam Dunkels <adam@sics.se>

## 11.10 littlefs

```
/*
 * The little filesystem
 *
 * Copyright (c) 2017, Arm Limited. All rights reserved.
 * SPDX-License-Identifier: BSD-3-Clause
 */
```

Copyright (c) 2017, Arm Limited. All rights reserved.

- Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:
- Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- Neither the name of ARM nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.