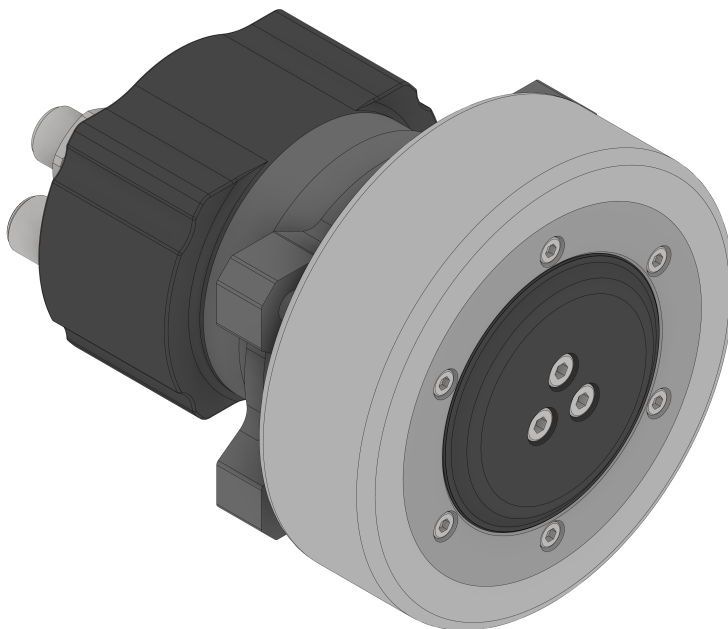


Technisches Datenblatt **WD42**

Für folgende Varianten:

Radgröße 07530, 10030, 12530, 14030



Inhalt

1 Dokumentziel und Konventionen.....	3
2 Zu Ihrer Sicherheit.....	3
2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise.....	4
2.2 Spezifische Sicherheitshinweise.....	4
3 Bevor Sie starten.....	5
4 Produkt- und Einbaudaten.....	5
5 Tooling und Montage.....	7
6 Sensordatenformat.....	9
7 Angewandte Normen, Konformitäten.....	10
8 Impressum, Versionen.....	11

1 Dokumentziel und Konventionen

Dies Dokument erklärt Produktdaten, -nutzung und -funktion. Zu Kombinationen mit anderen Nanotec-Produkten fragen Sie bitte unser Vertriebsteam. Wir nutzen folgende Schriftbilder:

Unterstrichener Text markiert Querverweise und Hyperlinks.

Beispiel 1: Unsere Sicherheitshinweise beachten.

Beispiel 2: Nötige Codevorlagen herunterladen von unserer Webseite für EMEA/APAC oder AMERICA.

Graufettes Kursiv benennt **Menüpfade, Buttons, Tabulator- und Dateinamen**.

Beispiel 1: **Home > Connect controller > CANopen** wählen.

Beispiel 2: Im **NanoJ**-Tab: **NanoJ project** wählen und **Analog Input.cpp** öffnen.

Simple Kursiv markiert *Freihand-Einträge* und *fremdsprachige* Ausdrücke. Zudem betont es Worte von *kritischem* Gewicht. Alternativ geben geklammerte Rufzeichen(!) kritisches Gewicht.

Beispiel 1: *Plug & Drive Studio* eintragen. Neben dem Nutzer (= *user; usuario; utente; utilisateur; utente* etc.) adressiert dies Dokument auch:

- Drittnutzer (= *third-party user; tercero usuario; terceiro utente; tiers utilisateur; terzo utente* etc.).

- Endnutzer (= *end user; usuario final; utente final; utilisateur final; utente finale* etc.).

Beispiel 2: Schützen Sie sich, andere und Ihr Equipment. Befolgen Sie unsere *allgemeinen* Sicherheitshinweise generell für *alle* Nanotec-Produkte. Befolgen Sie auch die *spezifischen* Sicherheitshinweise *eigens* für *dies* Produkt.

Courier markiert Codeblöcke **oder** Programmierbefehle.

Beispiel 1: Per Bash: `sudo make install` öffnen; geteilte Objekte kopieren; dann `ldconfig` öffnen.

Beispiel 2: Per folgender NanoLibAccessor-Funktion das Logging Level in NanoLib ändern:

```
//
    ***** C++ variant *****
    void setLogLevel(LogLevel level);
```

Das Verb *co-klicken* heißt: Klick per Sekundär-Maustaste, um Kontextmenüs etc. zu öffnen.

Beispiel 1: Datei co-klicken, **Umbenennen** wählen und Datei umbenennen.

Beispiel 2: Datei zum Prüfen co-klicken und **Eigenschaften** wählen.

2 Zu Ihrer Sicherheit

Sichern Sie vor Produktnutzung bitte, dass alle Nutzer dies Dokument ganz lesen, verstehen und befolgen. Dessen Warnhinweise, Alarmsymbole und Signalworte markieren konkrete Risikostufen.

VORSICHT!



VORSICHT warnt vor möglicher körperlicher Gefahr!

Leicht / mittelschwer Verletzte möglich.

► Anleitung gegen **ungesunde** Bedienfehler.

HINWEIS



Ein HINWEIS warnt vor Fehlbedienung.

Sach- oder Umweltschäden möglich (nicht unbedingt Verletzung).

► Anleitung gegen **destruktive** Bedienfehler (= rein materielle Risiken).

Anm.: Bloßes Anmerken im Fließtext erklärt oder vereinfacht einen Einzelschritt.

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Schützen Sie Leben und Equipment. Befolgen Sie diese **Allgemeinwarntexte** für **all** unsere Produkte.



VORSICHT!

Stromschlag, Verletzung, Schäden, Garantieverlust: durch unbefugtes Produkt-Öffnen!

- ▶ Produkt nur von befugten Nanotec-Partnern öffnen lassen.



HINWEIS

Hitzschäden: durch Eigenwärme.

- ▶ Produkt fern genug anderer Teile halten und korrekt lüften / kühlen.

2.2 Spezifische Sicherheitshinweise

Befolgen Sie, aus Schutz, die **spezifischen** Warntexte eigens für **dies** Produkt.



VORSICHT!

Verletzung, Lichtbogen, Elektronikschaden: durch Induktivspannung im Generativbetrieb!

- ▶ Produkt nur motorisch (nie generatorisch!) betreiben.



VORSICHT!

Verletzung, verfangene Haare, verfangene Kleidung: durch bewegte Teile!

- ▶ Bewegtteilen fernbleiben.
- ▶ Haarnetz / -schutz tragen.
- ▶ Lose Kleidung, Krawatten, Ringe, Schmuck etc. ablegen.
- ▶ Nach Motorabschalten warten, bis Teile stillstehen.
- ▶ Teile nur im Stillstand berühren.



VORSICHT!

Verletzung und Sachschaden: durch Wegrollen bei Steigung!

- ▶ Produkt gegen ungewolltes Rollen sichern.



VORSICHT!

Versengung: durch Überlast!

- ▶ Erlaubte Motorlimits, Spannungen und Stromspitzen einhalten.
- ▶ Motor im Betrieb vor Überhitzung schützen.
- ▶ Nur stromlose, ruhende, abgekühlte Teile berühren.
- ▶ Wo nötig Schutzhandschuhe tragen.

HINWEIS



Schäden: durch abgenutzte / defekte Reifen (wechselbar nur in ≥ 100 mm Durchmesser).

► Reifen, wo nötig, wechseln.

3 Bevor Sie starten

Produkt nur als qualifizierte Fachkraft handhaben. Anleitung und Vorgaben hier im Dokument befolgen.

Bei Erhalt prüfen

- Verpackung / Produkt schadfrei?
- Rad frei drehbar?

Vor Inbetriebnahme sicherstellen

- Produkt korrekt montiert / orientiert, ohne zu klemmen?
- Stecker korrekt (s. Datenblatt)? Verkabelung überprüft?
- Steuerung korrekt parametrier?
- Untergrund trocken und ölfrei?

Zielgruppe, Qualifikation

Produkt und dies Dokument adressieren allein technisch geschulte Ingenieurs- und Fachkräfte etwa für **Entwicklung, Applikation, Anlagenbau, Montage** und **Service**. Nur Fachleute dürfen das Produkt installieren, in Betrieb nehmen und betreiben. Absolut nötig ist:

- Ausbildung und Erfahrung im Umgang mit Motoren, deren Steuerung und elektrostatisch bedrohten Bauteilen
- Lektüre und Verständnis dieses und aller mitgültigen Dokumente
- Kenntnis aller gültigen Vorschriften

Produktzweck, Lieferumfang, Garantie

Das motorisierte Rad **WD42** ist eine unvollständige Maschine im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG. Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass – soweit zutreffend – die Maschine, in die dieses motorisierte Rad eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entspricht. **WD42** enthält:

- Kombination aus Motor, Getriebe und Encoder
- Rad \varnothing 75 bis 140 mm (≥ 100 mm wechselbar)

Zum Garantieuumfang beachten Sie bitte unsere Geschäftsbedingungen für je EMEA / APAC oder AMERICA. Nanotec haftet **nicht** für falsche/n Qualität, Umgang, Installation, Betrieb, Nutzung, Wartung von Drittware! Gültige OEM-Anleitungen befolgen.

4 Produkt- und Einbaudaten

Artikelnummern für WD42-Varianten lesen Sie so:

WD _{xxxx-42xx-50-xxxx}	Produktgruppe Wheel Drive
WD XXX _{xx-42xx-50-xxxx}	Rad \varnothing (mm)
WD _{xxx} XX _{-42xx-50-xxxx}	Radbreite (mm)
WD _{xxxxx} 42 _{xx-50-xxxx}	Getriebemaß (mm)
WD _{xxxxx-42} XX _{-50-xxxx}	Untersetzung
WD _{xxxxx-42xx-} 50 _{-xxxx}	Motormaß (mm)
WD _{xxxxx-42xx-50-} XX _{xx}	Encoder / Sensor E3 : Inkrementalencoder und Hallsensoren E4 : SSI-Encoder

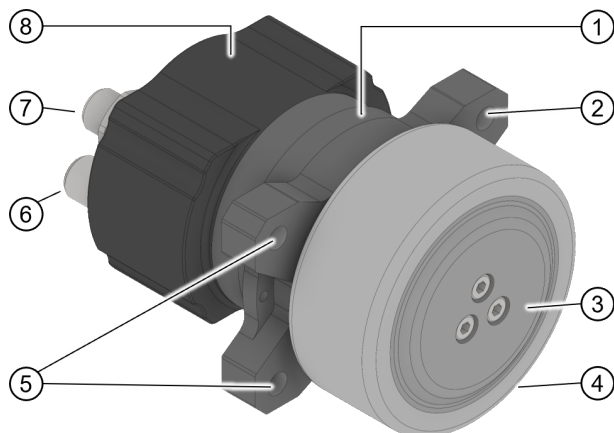
Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur -15 bis +40 °C (5 bis +104 °F)

Luftfeuchte
Schutzart

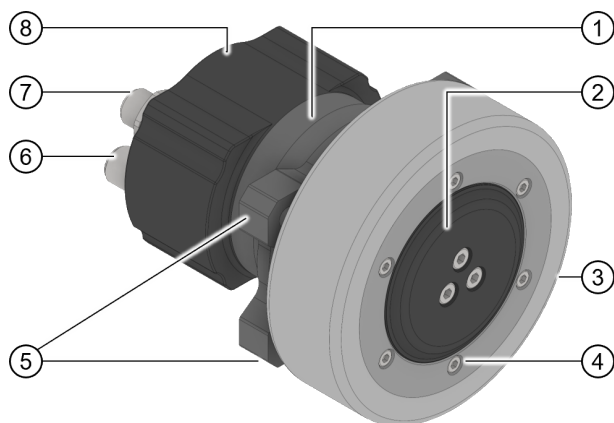
≤ 85 % (keine Kondensation)
IP54

Layout (Beispielrad 75 und 100 mm)



1. Motor
2. Montagepunkt
3. Planetengetriebe in Felgenhülse
4. 75-mm-Reifen (= **nicht** wechselbar)
5. Montagepunkt
6. 5-Pin-Motoranschluss M12 (L-codiert)
7. Je nach Version: 8- oder 12-Pin-Sensoranschluss M12 (A-codiert)
8. Integrierter Encoder

Abb. 1: WD42 mit 75-mm-Rad (nicht wechselbar). Gut sichtbar: drei der vier Montagepunkte (2, 5).



1. Motor
2. Planetengetriebe in Felgenhülse
3. Reifengröße ≥ Ø 100 mm (= **wechselbar**)
4. Radflansch (= nur wo Wechselreifen), ablösbar per sechs Inbusschrauben (2,5 mm)
5. Montagepunkt
6. 5-Pin-Motoranschluss M12 (L-codiert)
7. Je nach Version: 8- oder 12-Pin-Sensoranschluss M12 (A-codiert)
8. Integrierter Encoder

Abb. 2: WD42 mit 100-mm-Rad. Der Wechselreifen (3) verdeckt teils die Montagepunkte (5); die Felge (4) dient als Flansch zum Radwechsel.

Rad und Reifen

Alle WD42-Räder haben 30-mm-breite Vulkollan-Spurlosreifen der Härte 92 Shore A und 200 kg Tragkraft. Auf trockenem Glattbeton liegt der Reibwert μ höher als 0,25. **HINWEIS:** ► Per Radgröße, Untersetzung und Drehmoment: korrekte Traktion berechnen.

Untersetzung	11,76	15,45	20,64	25,62
Nenngeschwindigkeit m/s (100-mm-Rad)	1,6	1,2	0,9	0,7
Abtriebsdrehmoment (Nenn- / max.) Nm	4,88 / 14,64	6,41 / 19,23	8,56 / 25,68	10,63 / 26,28

Motor

Nennspannung	48 VDC
Nennstrom	5,9 A
Spitzenstrom	17,7 A (14,6 für Untersetzung 26)
Nenndrehzahl bei 48 V	3500 U/min

Encoder

Der Encoder im WD42 löst je nach Produktvariante inkremental mit 4096 cpr (16384 ppr) oder per SSI mit 17 bit (*single-turn*) auf.

	SSI	Inkremental
Betriebsspannung	9 bis 30 V DC	4,5 bis 5,5 V DC
Verbrauch (typischer Wert)	≤40 mA (@12 V, ohne Last)	≤50 mA (@5 V, ohne Last)
Takteingang (Clock)	RS 422	
Sensortyp	Magnetisch	Magnetisch
Inkremental-Auflösung		4096 cpr (16384 ppr mit Quadratur)
SSI-Auflösung <i>single-turn</i>	17 bit	

5 Tooling und Montage

HINWEIS



ESD-sensible Modulschäden: durch Elektrostatik!

- Grundprinzipien zum ESD-Schutz befolgen.

HINWEIS



Elektronikschäden, Kurzschluss: durch verpolte Versorgungsspannung!

- Anschlüsse korrekt belegen.
- Korrekte Steckertypen verwenden.
- Zuleitung durch Sicherung schützen.

Bitte nutzen Sie zum Produkteinbau das Maßblatt von unserer Website: Einfach per *Produkte > [Produktgruppe]* zur Ergebnisliste scrollen, dort *WD^[Variante]42 > Abmessungen* anklicken, Downloadformat wählen und per Cloudbutton abspeichern. Nötig ist zudem:

- **Vier M8x1,25-Schrauben ISO 4762-8.8:** Gewindetiefe 12-14 mm (empfohlen)
- **Drehmomenttool:** 20,8 Nm (Anziehmoment empfohlen für obige Gewindetiefe)
- **Motorkabel:** mit M12-Stecker L-codiert
- **Sensorkabel:** mit M12-Stecker A-codiert (SSI 8-Pin; inkremental 12-Pin)

Pinouts für Motor und Sensoren beachten

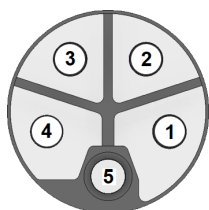


Abb. 3: **Motor:** L-codierter M12, male (einige Pins funktionslos).

1: U 2: V 3: W 4: n/c 5: n/c

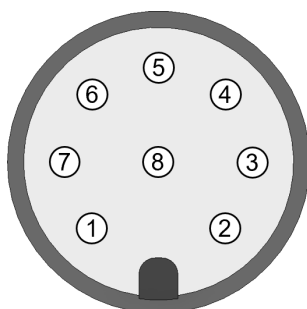


Abb. 4: **Varianten mit SSI-Encoder:** A-codierter M12, male.

1: Clk+¹ 4: Data- 7: n/c
 2: Clk-¹ 5: Gnd² 8: Ub³
 3: Data+ 6: Preset

¹ 120 Ω zwischen Clk+ und Clk- intern. ² Unverbunden mit Motorgehäuse. ³ Spannungsversorgung.

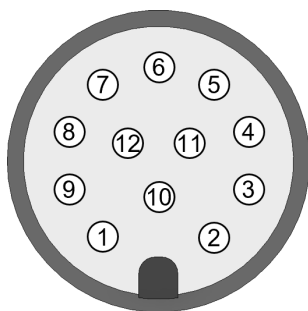


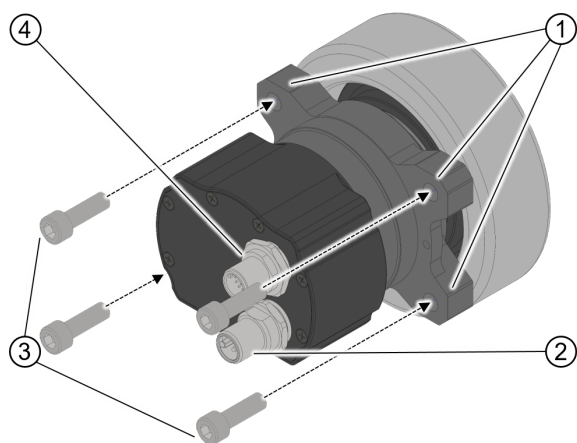
Abb. 5: Varianten mit Inkremental-Encoder und Hall-Sensoren: A-codierter M12, male.

 1: Ub¹
 2: A\
 3: A
 4: B\

 5: B
 6: I\
 7: I
 8: H1

 9: H2
 10: H3
 11: Preset
 12: Gnd²
¹Spannungsversorgung. ²Unverbunden mit Motorgehäuse.

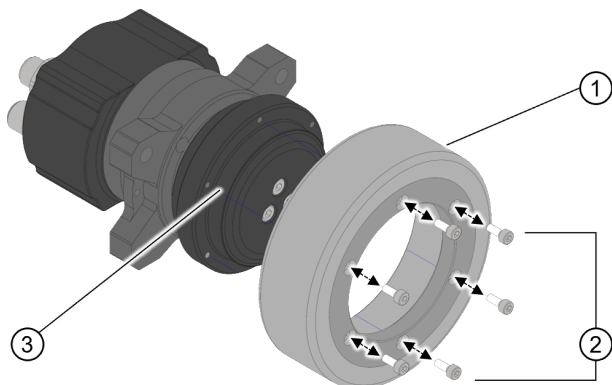
Einbauen und anschließen



1. Per geeigneter Schrauben / Anziehmomente (3): den WD42 an allen vier Montagepunkten (1) am Tragwerk fixieren.
2. Steuerkabel für Encoder (4) und Motor (2) anschließen.
3. Korrekte Traktion berechnen.

Abb. 6: Drei der vier Montagepunkte (1).

Radwechsel (wo zulässig)



HINWEIS: Schäden durch falschen Radanzug. Drehmoment korrekt einhalten. Empfohlene Schraube (bei Verlust): sechs M3x10 (ISO 4762-8.8).

1. Motor stromlos setzen.
2. Per 2,5-mm-Inbusschlüssel: die sechs Halteschrauben (2) am Radflansch lösen.
3. Reifen wechseln (1) mit **1,31 Nm** (2) an der Radfelge (3) festziehen.
4. Schrauben sichern (2); Altreifen korrekt recyceln.

Abb. 7: Sechs gesicherte ISO 4762 M3x10 Inbusschrauben (2) halten den Wechselreifen (1) an der Radfelge (3).

Preset-Funktion

Mit der Preset-Funktion können Sie den internen Index bzw. die Null-Position des Encoders auf eine neue Position einstellen. Die Elektronik des Encoders speichert dann diese Position und gibt an dieser Position künftig das Index-Signal bzw. die Null-Position aus.

VORSICHT!



Unkontrollierte Motorbewegungen!

- Schalten Sie die Regelung ab, bevor Sie die Preset-Funktion auslösen.
- Starten Sie Ihre Steuerung nach dem Preset neu und führen Sie ggf. eine erneute Kalibrierung oder ein Auto-Setup durch, bevor Sie den Antrieb wieder in Regelung versetzen.

Um die neue Index- bzw. Null-Position festzulegen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Fahren Sie mit dem Motor die gewünschte Position an.
2. Lösen Sie die Preset-Funktion aus, indem Sie die Versorgungsspannung des Encoders auf den Preset-Pin legen. Die Spannung soll für mindestens 3 Sekunden anliegen.
3. Schalten Sie die Versorgung des Encoders aus.
 Nach dem nächsten Einschalten gibt der Encoder an dieser Position (Null-Position) das Index-Signal aus.

6 Sensordatenformat

Je nach Typ verfügt der WD42 über einen Inkrementalencoder mit zwei Kanälen **A**, **B** samt Index **I** und separaten Hall-Sensoren; oder über einen Encoder mit **Synchron-Seriell-Interface** (SSI).

Inkremental-Output

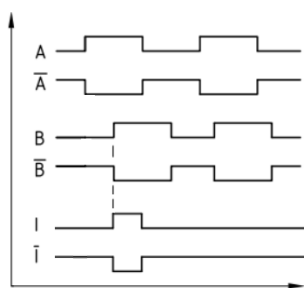


Abb. 8: Im Uhrzeigersinn (bei Blick auf Motorantriebswelle) eilt das Kanal-A-Signal dem Kanal B um 90° (elektrisch) vor. Das Indexsignal ist 90° breit und synchron zur Kanal-B-Flanke.

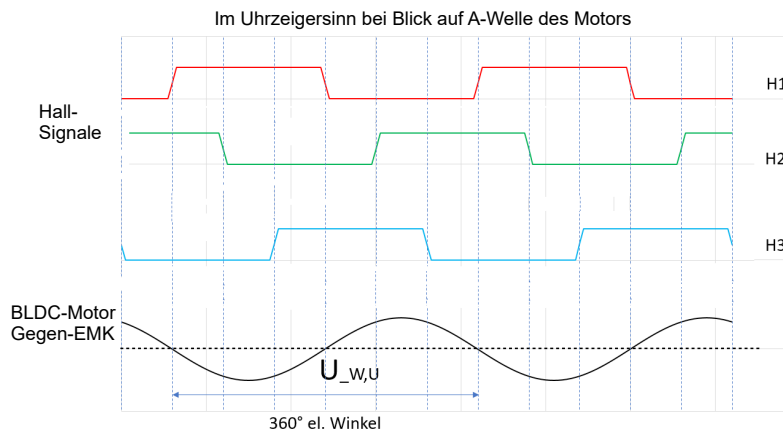


Abb. 9: Die Hallsignale sind so ausgerichtet, dass steigende und fallende Hall-1-Flanken an den Nulldurchgängen der Gegen-EMK-Spannung $U_{w,u}$ liegen (Phasenspannung W nach U).

Für die differentiellen Encoder-Signale A, A $\bar{}$, B, B $\bar{}$, I, I $\bar{}$ gelten folgende Signalpegel ($U_b=5$ V, Belastung=20 mA):

High-Pegel	Low-Pegel
$\geq 2,4$ V	$\leq 0,4$ V

Für die Hall-Sensoren gelten folgende Signalpegel ($U_b=5$ V, Belastung=4 mA):

High-Pegel ($U_b=4,5\text{ V}$)	Low-Pegel ($U_b=4,5\dots5,5\text{ V}$)
$\geq 4\text{ V}$	$\leq 0,5\text{ V}$

SSI-Output

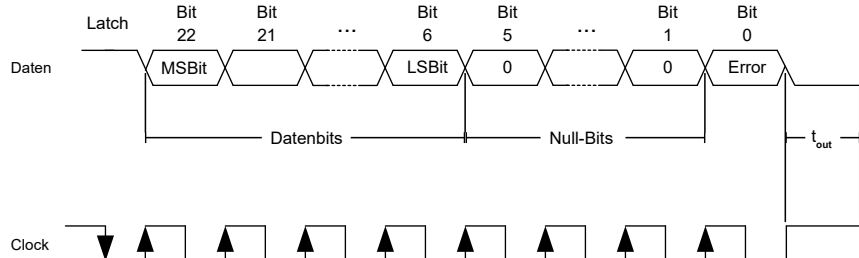


Abb. 10: SSI-Signalverlauf, binär codiert aus gesamt 23 Bits.

Latch: Daten fließen ab erster fallender Clocksignalfanke; Erstbit ist 1.

Datenbits (Positionswert): Aktuelle Position überträgt sich ab nächster steigender Clocksignalfanke = Datenversand (17 Bits) mit höchstwertigem Bit (MSB) zuerst, jedes Bit an steigender Clocksignalfanke.

Nullbits: Den Daten- folgen fünf Nullbits. **Errorbit:** Sagt als Endbit, ob intern Fehler liefen (= 0) oder nicht (= 1). Nach **20 µs Timeout** (t_{out}) ist per Clocksignal ein neues Datenpaket holbar. Ab Werk liegt die absolute Encoder-**Nullposition** am Nulldurchgang der Gegen-EMK-Spannung $U_{W, U}$ (Phasenspannung W nach U).

SSI vorbereiten für Nanotec-Controller

Edieren Sie folgende 33B0_h-**Subindizes**, damit *Nanotec CPB-Controller* im *Autosetup* (s. Controllerhandbuch) den Encoder samt Daten korrekt verarbeiten:

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
									POS	POS	POS	POS	POS	POS	POS
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
POS	POS	POS	POS	POS	POS	POS	POS	POS	POS	0	0	0	0	0	E

- **0** (= error): Wert 1, falls fehlerlos
- **1-5:** Wert 0 zwingend

Abb. 11: Daten in 23 Bits: **E** für Error, 17 **POS** für Position, 5 Nullbits.

Bitte folgende **Subindizes** von 33B0_h beschreiben und nach dem Speichern den Controller neu starten:

1. 33B0_h:06_h auf 2625000 setzen (Baudrate in Hz).
2. 33B0_h:05_h auf 23 setzen (Bitanzahl).
3. 33B0_h:07_h auf 7FFFC0_h setzen (Positionsdaten: POS-Bits 6 bis 2).
4. 33B0_h:09_h auf 1 setzen (Error-Bit 0).
5. 33B0_h:0B_h auf 1 setzen (Error-Bit soll den Wert 1 haben)
6. Zum Objekt-Speichern: 65766173_h einfügen in 1010_h:06_h.
7. Controller neu starten.

7 Angewandte Normen, Konformitäten

Die Risikoanalyse für dies Produkt belegt folgende Konformitäten:

- *RoHS-Richtlinie 2011/65/EU* 2015/863/EU
- *Maschinenrichtlinie 2006/42/EU*

Bewertet wurden nur Risiken / Gefahren korrekt installierter und vernetzter Einzelprodukte. **Zielgruppe** sind technisch geschulte Fachkräfte, qualifiziert für Montage, Inbetriebnahme und Wartung des Produkts als Teil einer **Gesamtmaschine** oder -anlage. Ausgenommen, da von **Zielgruppe** zu bewerten, sind Risiken / Gefahren im Gesamtkonstrukt. Vor Erstbetrieb ist das Produkt normgerecht per vorgesehener Montagepunkte einzubauen.

8 Impressum, Versionen

© 2025 **Nanotec Electronic GmbH & Co. KG** | Kapellenstr. 6 | 85622 Feldkirchen | Deutschland | Tel. +49 (0)89 900 686-0 | Fax +49 (0)89 900 686-50 | info@nanotec.de | www.nanotec.com | Alle Rechte vorbehalten. Irrtum, Auslassung, technisch-inhaltliche Änderung ohne Mitteilung möglich. Zitierte Marken / Produkte sind Warenzeichen ihrer Inhaber und als solche zu behandeln. Originalversion.

Dokument	++ Ergänzt >> Geändert ## Behoben
1.0.0 ^{2023.11}	Freigabe
1.0.1 ^{2025.05}	Klarstellung: Die Produktvarianten mit Inkrementalencoder verfügen über separate Hall-Sensoren, die nicht vom Encoder simuliert sind.