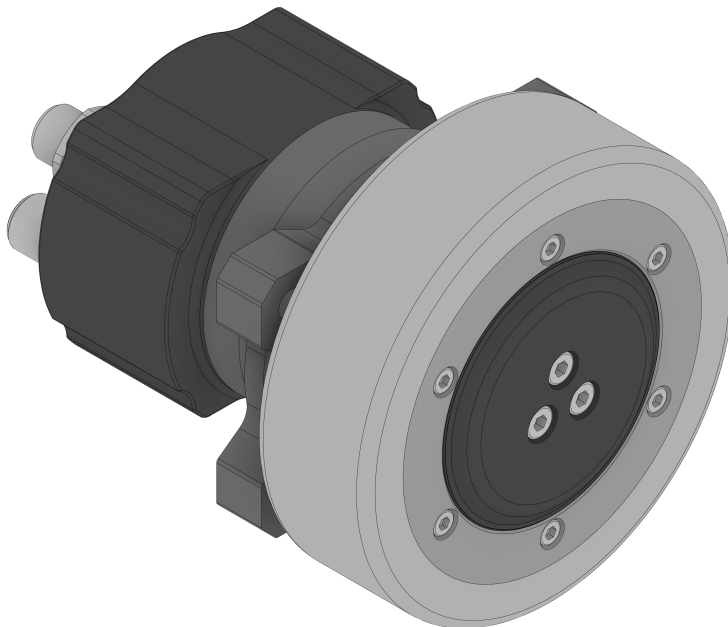


# Technisches Datenblatt **WD42**

Für folgende Varianten:

Radgröße 07530, 10030, 12530, 14030



# Inhalt

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

## 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.

*Simples 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 setLoggingLevel(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.

<b>VORSICHT!</b>	
	<p><b>Stromschlag, Verletzung, Schäden, Garantieverlust: durch unbefugtes Produkt-Öffnen!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Produkt nur von befugten Nanotec-Partnern öffnen lassen.</li> </ul>
<b>HINWEIS</b>	
	<p><b>Hitzschäden: durch Eigenwärme.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Produkt fern genug anderer Teile halten und korrekt lüften / kühlen.</li> </ul>

## 2.2 Spezifische Sicherheitshinweise

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

<b>VORSICHT!</b>	
	<p><b>Verletzung, Lichtbogen, Elektronikschaden: durch Induktivspannung im Generativbetrieb!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Produkt nur motorisch (nie generatorisch!) betreiben.</li> </ul>
<b>VORSICHT!</b>	
	<p><b>Verletzung, verfangene Haare, verfangene Kleidung: durch bewegte Teile!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bewegtteilen fernbleiben.</li> <li>▶ Haarnetz / -schutz tragen.</li> <li>▶ Lose Kleidung, Krawatten, Ringe, Schmuck etc. ablegen.</li> <li>▶ Nach Motorabschalten warten, bis Teile stillstehen.</li> <li>▶ Teile nur im Stillstand berühren.</li> </ul>
<b>VORSICHT!</b>	
	<p><b>Verletzung und Sachschaden: durch Wegrollen bei Steigung!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Produkt gegen ungewolltes Rollen sichern.</li> </ul>
<b>VORSICHT!</b>	
	<p><b>Versengung: durch Überlast!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Erlaubte Motorlimits, Spannungen und Stromspitzen einhalten.</li> <li>▶ Motor im Betrieb vor Überhitzung schützen.</li> <li>▶ Nur stromlose, ruhende, abgekühlte Teile berühren.</li> <li>▶ Wo nötig Schutzhandschuhe tragen.</li> </ul>

### HINWEIS



**Schäden: durch abgenutzte / defekte Reifen (wechselbar nur in  $\geq 100$  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 ( $\geq 100$  mm wechselbar)

Zum Garantiefumfang 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:

<b>WD</b> <sub>xxxx-42xx-50-xxxx</sub>	Produktgruppe <b>Wheel Drive</b>
<b>WD</b> <b>XXX</b> <sub>xx-42xx-50-xxxx</sub>	Rad $\varnothing$ (mm)
<b>WD</b> <sub>xxx</sub> <b>XX</b> <sub>-42xx-50-xxxx</sub>	Radbreite (mm)
<b>WD</b> <sub>xxxx-</sub> <b>42</b> <sub>xx-50-xxxx</sub>	Getriebemaß (mm)
<b>WD</b> <sub>xxxx-42</sub> <b>XX</b> <sub>-50-xxxx</sub>	Untersetzung
<b>WD</b> <sub>xxxx-42xx-</sub> <b>50</b> <sub>-xxxx</sub>	Motormaß (mm)
<b>WD</b> <sub>xxxx-42xx-50-</sub> <b>XX</b> <sub>xx</sub>	Encoder <b>E3</b> : inkremental   <b>E4</b> : SSI absolut

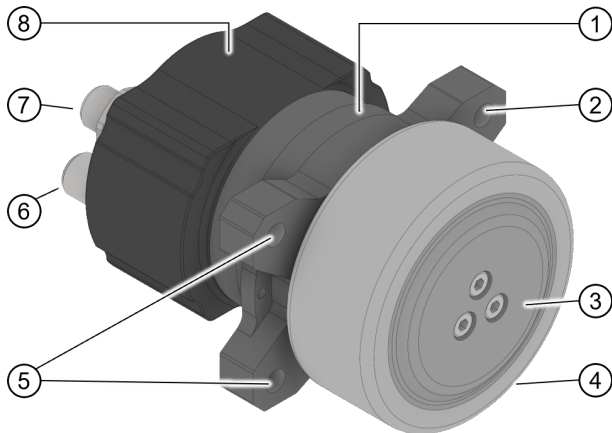
### Umgebungsbedingungen

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

Luftfeuchte  
Schutzart

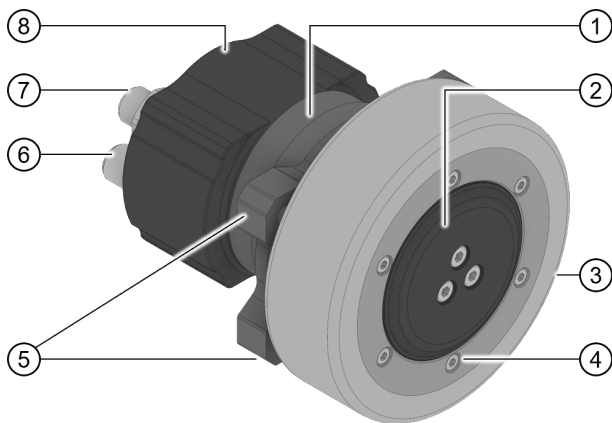
≤ 85 % (keine Kondensation)  
IP54

**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-Encoderanschluss 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-Encoderanschluss 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  $\mu$  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)
Nennzahl bei 48 V	3500 U/min

**Encoder**

Der Encoder im WD42 löst inkremental mit 4096 cpr (16384 ppr) und 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<sup>[Variante]</sup>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
- **Encoderkabel:** mit M12-Stecker A-codiert (SSI 8-Pin; inkremental 12-Pin)

### Pinouts für Motor und Encoder beachten

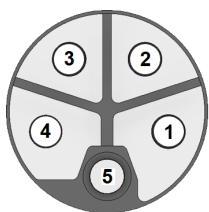


Abb. 3: **Motor:** L-codierter M12, male (einige Pins funktionslos).

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

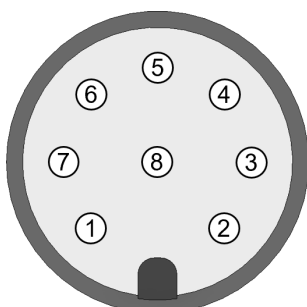


Abb. 4: **SSI-Encoder:** A-codierter M12, male.

- |                      |                     |                    |
|----------------------|---------------------|--------------------|
| 1: Clk+ <sup>1</sup> | 4: Data-            | 7: n/c             |
| 2: Clk- <sup>1</sup> | 5: Gnd <sup>2</sup> | 8: Ub <sup>3</sup> |
| 3: Data+             | 6: <u>Preset</u>    |                    |

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

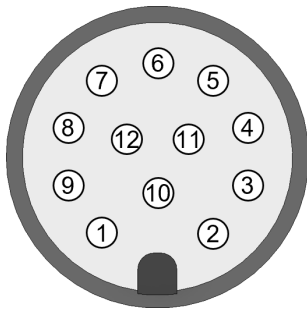
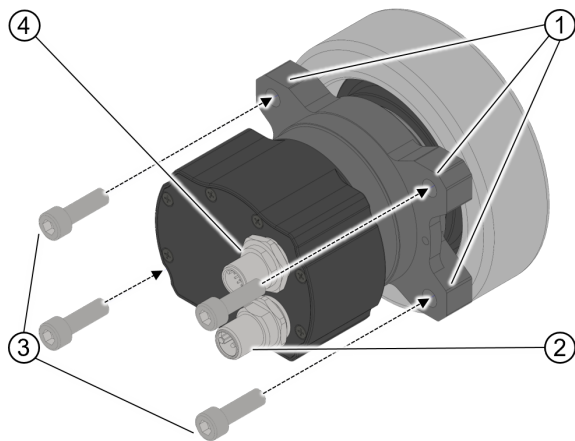


Abb. 5: **Inkremental-Encoder: A-codierter M12, male.**

- |                    |       |                      |
|--------------------|-------|----------------------|
| 1: Ub <sup>1</sup> | 5: B  | 9: H2                |
| 2: A\              | 6: I\ | 10: H3               |
| 3: A               | 7: I  | 11: <u>Preset</u>    |
| 4: B\              | 8: H1 | 12: Gnd <sup>2</sup> |

<sup>1</sup>Spannungsversorgung. <sup>2</sup>Unverbunden mit Motorgehäuse.

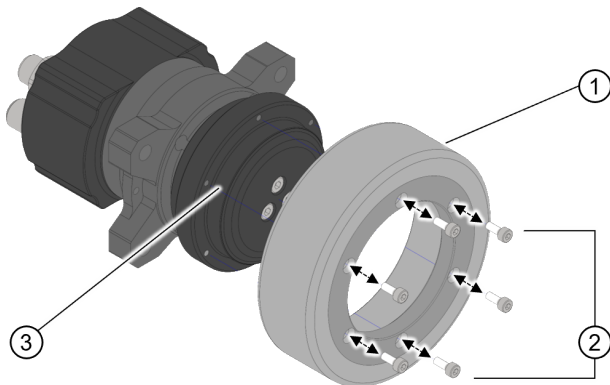
### Einbauen und anschließen



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 sendet der Encoder im WD42 die Daten inkremental per zwei Kanäle **A**, **B** samt Index **I**; oder per **Synchron-Seriell-Interface (SSI)** als 23-Bitpaket.

### Inkremental-Output

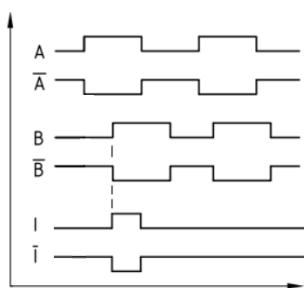


Abb. 8: Im Uhrzeigersinn (bei Blick auf Motorantriebswelle) eilt das Kanal-A-Signal dem Kanal B um 90° (elektrisch) vor. Das Indexsignal ist 90° breit und synchron zur Kanal-B-Flanke.

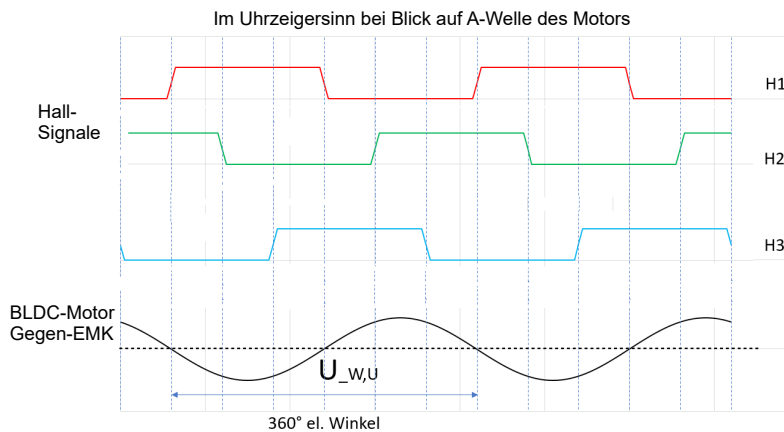


Abb. 9: Die Hallsignale sind so ausgerichtet, dass steigende und fallende Hall-1-Flanken an den Nulldurchgängen der Gegen-EMK-Spannung  $U_{w,u}$  liegen (Phasenspannung  $W$  nach  $U$ ).

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

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

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

<b>High-Pegel (Ub=4,5 V)</b>	<b>Low-Pegel (Ub=4,5...5,5 V)</b>
≥ 4 V	≤ 0,5 V

**SSI-Output**

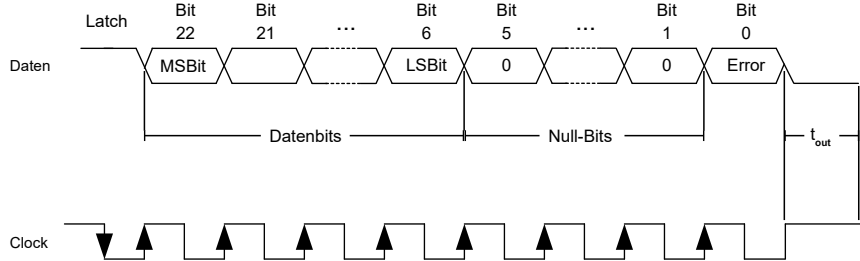


Abb. 10: SSI-Signalverlauf, binär codiert aus gesamt 23 Bits.

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

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

**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<sub>h</sub>-**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<sub>h</sub> beschreiben und nach dem Speichern den Controller neu starten:

1. **33B0<sub>h</sub>:06<sub>h</sub>** auf 2625000 setzen (Baudrate in Hz).
2. **33B0<sub>h</sub>:05<sub>h</sub>** auf 23 setzen (Bitanzahl).
3. **33B0<sub>h</sub>:07<sub>h</sub>** auf 7FFFC0<sub>h</sub> setzen (Positionsdaten: POS-Bits 6 bis 2).
4. **33B0<sub>h</sub>:09<sub>h</sub>** auf 1 setzen (Error-Bit 0).
5. **33B0<sub>h</sub>:0B<sub>h</sub>** auf 1 setzen (Error-Bit soll den Wert 1 haben)
6. Zum Objekt-Speichern: 65766173<sub>h</sub> einfügen in **1010<sub>h</sub>:06<sub>h</sub>**.
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

© 2023 **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<sup>2023.11</sup>    Freigabe