Handbuch

CANbus

SK CU1-CAN / SK TU1-CAN *(optional* SK 700E)

SK TU2-CAN *(optional trio* SK 300E*)*

CANbus mc / ... FCTC *(optional vector mc)*

für NORDAC SK 700E / *trio* SK 300E / *vector mc*
Frequenzumrichter









BU 0030 DE

Getriebebau NORD

GmbH & Co. KG



Sicherheits- und Anwendungshinweise

für Antriebsstromrichter

(gemäß: Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG)

1. Allgemein

Während des Betriebes können Antriebsstromrichter ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen.

Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie zur Instandhaltung sind **von qualifiziertem Fachpersonal** auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IEC 664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Antriebsstromrichter sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind.

Bei Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Antriebsstromrichter (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) solange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 89/392/EWG (Maschinenrichtlinie) entspricht; EN 60204 ist zu beachten.

Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV- Richtlinie (89/336/EWG) erlaubt.

Die Antriebsstromrichter erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG. Die harmonisierten Normen der Reihe prEN 50178/DIN VDE 0160 in Verbindung mit EN 60439-1/ VDE 0660 Teil 500 und EN 60146/ VDE 0558 werden für die Antriebsstromrichter angewendet.

Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschlussbedingungen sind dem Leistungsschild und der Dokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

3. Transport, Einlagerung

Die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten.

Klimatische Bedingungen sind entsprechend prEN 50178 einzuhalten.

4. Aufstellung

Die Aufstellung und Kühlung der Geräte muss entsprechend den Vorschriften der zugehörigen Dokumentation erfolgen.

Die Antriebsstromrichter sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden. Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist zu vermeiden.

Antriebsstromrichter enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die leicht durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Elektrische Komponenten dürfen nicht mechanisch beschädigt oder zerstört werden (unter Umständen Gesundheitsgefährdung!).

5. Elektrischer Anschluss

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Antriebsstromrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z.B. VBG 4) zu beachten.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z.B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung). Darüber hinausgehende Hinweise sind in der Dokumentation enthalten.

Hinweise für die EMV- gerechte Installation - wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern und Verlegung der Leitungen - befinden sich in der Dokumentation der Antriebsstromrichter. Diese Hinweise sind auch bei CE- gekennzeichneten Antriebsstromrichtern stets zu beachten. Die Einhaltung der durch die EMV- Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.

6. Betrieb

Anlagen, in die Antriebsstromrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z.B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden. Veränderungen der Antriebsstromrichter mit der Bediensoftware sind gestattet.

Nach dem Trennen der Antriebsstromrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Antriebsstromrichter zu beachten.

Während des Betriebes sind alle Abdeckungen geschlossen zu halten.

7. Wartung und Instandhaltung

Die Dokumentation des Herstellers ist zu beachten.

Diese Sicherheitshinweise sind aufzubewahren!

Hinweis: **Dieses Handbuch ist nur in Verbindung mit der ebenfalls mitgelieferten Betriebsanleitung BU 0700 für NORDAC SK 700E, BU 0300 für den *trio* SK 300E oder BU 4200 (BU 4100) für den *vector mc* gültig.**

1 EINFÜHRUNG 4

1.1 Allgemeines 4

1.2 Das Bussystem 4

1.3 CANbus Merkmale 4

2 BAUGRUPPEN 5

2.1 NORDAC SK 700E 5

2.1.1 CANbus 700E Technologiebox 6

2.1.2 CANbus 700E Kundenschnittstelle 7

2.1.3 CANbus 700E mit 2x RJ45 8

2.2 NORDAC *trio* SK 300E 10

2.2.1 CANbus SK 300E Technologiebox 10

2.2.2 Steckerbelegung M12 11

2.2.3 Montage der Technologiebox 300E 11

2.3 NORDAC *vector mc* 12

2.3.1 CANbus mc Technologiebox 12

2.3.2 CANbus SK...FCTC- Geräte 13

3 DAS CANBUS PROTOKOLL 14

3.1 Nachrichtenobjekte 14

3.2 Identifier 14

3.3 Broadcast- Telegramme 15

3.4 Beispiel Identifier 15

3.5 Ablauf der Datenübertragung 16

4 BUSAUFBAU 17

4.1 Verlegung der Buskabel 17

4.2 Leitungsmaterial 17

4.3 Leitungsführung und Schirmung (EMV- Maßnahmen) 17

5 UMRICHTER- BUSPARAMETER 18

6 DATENÜBERTRAGUNG 21

6.1 Prozessdaten (PZD) 21

6.1.1 Das Steuerwort (STW) 22

6.1.2 Das Zustandswort (ZSW) 23

6.1.3 Der Sollwert 1 (SW1) 24

6.1.4 Zweiter und dritter Sollwert (SW2/3) 25

6.1.5 Der Istwert 1 (IW1) 25

6.1.6 Istwert 2 und Istwert 3 (IW2/3) 26

6.2 Die Zustandsmaschine 26

6.3 Parameterbereich (PKW) 28

6.3.1 Parameterkennung (PKE) 28

6.3.2 Subindex (IND) 31

6.3.3 Parameter- Wert (PWE) 31

6.4 Leitfrequenz Ausgabe 32

7 BEISPIELTELEGRAMME 33

7.1 Einschaltsperre → Einschaltbereit 33

7.2 Freigabe mit Sollwert 50% 35

7.3 Schreiben eines Parameters 36

8 ZUSATZINFORMATIONEN 37

8.1 Reparatur 37

9 VERTRETUNGEN UND NIEDERLASSUNGEN 38

1 Einführung

1.1 Allgemeines

Diese CANbus Dokumentation ist für die Gerätereihe NORDAC SK 700E, trio SK 300E und *vector mc* gültig.

Das Grundgerät des jeweiligen Frequenzumrichters ist ohne CANbus Ankopplung ausgestattet. Um eine Kommunikation über den CANbus zu realisieren, muss eine **CANbus Kundenschnittstelle** oder eine **CANbus Technologiebaugruppe** nachgerüstet werden. Je nach Gerätetyp stehen verschiedene Ausführungen zur Verfügung. Teilweise besitzen sie Sub-D9, M12 oder RJ45 Systemstecker bzw. herkömmliche Anschlussklemmen.

Über den CANbus ist die gesamte Steuerung und die Einstellung aller Parameter der Frequenzumrichter möglich.

1.2 Das Bussystem

Der CANbus ermöglicht die Realisierung leistungsfähiger Automatisierungssysteme mit verteilter Intelligenz. Der Grund für die breite Anwendung des CANbus Protokolls ist vor allem auch die Verfügbarkeit von sehr kostengünstigen Protokollbausteinen.

CANbus basiert auf eine linienförmige Topologie. Über *Repeater* sind baumartige Topologien möglich. Neben dem Einsatz von Zweidrahtleitungen sind auch Lösungen auf Basis von Lichtwellenleitern möglich. Die im CANbus Protokoll integrierte Kollisionserkennung und -Auflösung sowie Fehlererkennung ermöglicht eine hohe Busausnutzung und Datensicherheit.

Die Vergabe des Bus- Zugriffsrechts erfolgt nicht durch eine übergeordnete Steuereinheit. Vielmehr kann jeder Teilnehmer gleichberechtigt mit dem Senden einer Nachricht beginnen, sobald der Bus frei geworden ist (Multi-Master-Fähigkeit). Bei gleichzeitigen Zugriff mehrerer Teilnehmer erhält derjenige das Zugriffsrecht, der die höchste Priorität besitzt. Die Priorität wird beim CANbus über den *Identifier* der Nachricht vergeben.

Abhängig von der Busausdehnung ist eine maximale Baudrate von 1Mbit/s möglich (optional). Die Datenbreite pro Telegramm ist auf maximal 8 Byte beschränkt.

1.3 CANbus Merkmale

- Galvanisch getrennte Busschnittstelle
- Übertragungsrate standardmäßig von 10 kBit/s bis 500 kBit/s (in Sonderfällen bis 1 Mbit/s)
- Anschluss an den Umrichter über einen Sub-D9 Stecker, einen M12 Systemstecker, einen RJ45 Stecker oder
  Schraub-/ Steckklemmen (je nach Option / Gerät)
- Parametrierung und Steuerung des Gerätes gemäß CAN Spezifikation 2.0A und 2.0B
- Übertragung der Sollpositionen bei SK 700E mit *PosiCon* Option
- Übertragung des aktuellen Umrichterstatus im Betrieb
- Bis zu 512 Umrichter an einem Bus
- Zuschaltbarer Abschlusswiderstand (je nach Option / Gerät)

2 Baugruppen

2.1 NORDAC SK 700E

Technologieboxen, Kundenschnittstellen und Sondererweiterungen

Durch die Kombination verschiedener Module für die Anzeige, Steuerung und Parametrierung kann der NORDAC 700E komfortabel auf die verschiedensten Anforderungen angepasst werden.

Es stehen Module zur Verarbeitung von analogen und digitalen Signalen, ebenso wie alle gängigen Bussysteme zur Verfügung.

Zur einfachen Inbetriebnahme können alphanumerische Anzeige- und Bedienmodule verwendet werden. Für komplexere Aufgaben kann aus verschiedenen Anbindungen an PC- oder Automatisierungssystem gewählt werden.







WARNUNG

Das Einsetzen oder Entfernen der Module sollte nur im **spannungsfreien** Zustand erfolgen. Die Steckplätze sind nur für die dafür vorgesehenen Module nutzbar. Die Steckplätze sind durch Kodierung gegen Vertauschen gesichert.

Weitere detaillierte Informationen finden Sie im Geräte-Handbuch BU 0700.

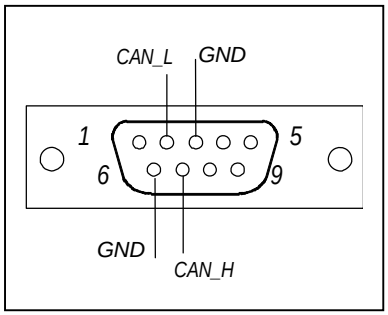
- www.nord.com -

2.1.1 CANbus 700E Technologiebox

(**SK TU1-CAN**, optional)

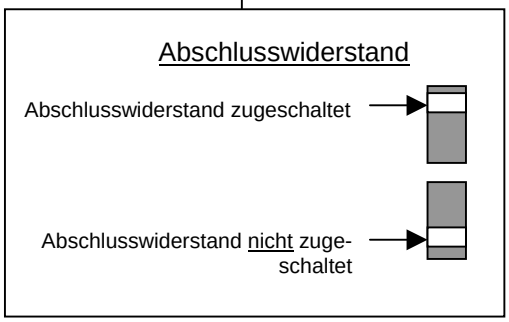


Die CANbus Schnittstelle an NORDAC Frequenzumrichtern ermöglicht die Parametrierung und Steuerung der Geräte gemäß CAN Spezifikation 2.0A und 2.0B. Es können bis zu 512 Umrichter an einem Bus adressiert werden. Abschlusswiderstände sind integriert und können zugeschaltet werden.



Die Übertragungsrate lässt sich zwischen 10 kBit und 500 kBit/s einstellen. (Kap. 5 Busparameter)

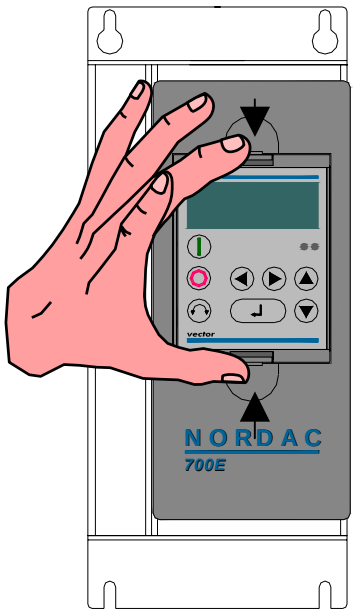
Die im CANbus Protokoll integrierte Kollisionserkennung und Fehlererkennung ermöglicht eine hohe Busausnutzung und Datensicherheit.

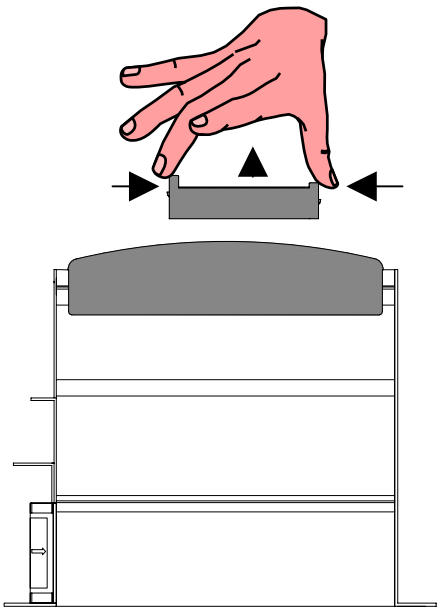


Montage der Technologiebox

Die **Montage** der Technologiebox ist wie folgt durchzuführen:

1. Netzspannung ausschalten, Wartezeit beachten.
2. Blinddeckel, durch Betätigung der Entriegelung am oberen und unteren Rand, entfernen.
3. Technologiebox mit leichtem Druck zur Montagefläche hörbar einrasten.





HINWEIS:

Die vom Umrichter **entfernte Montage** einer Technologiebox ist nicht möglich, sie muss unmittelbar am Umrichter aufgesteckt werden.

Der Austausch einer Technologiebox unter Spannung ist nicht zulässig!

2.1.2 CANbus 700E Kundenschnittstelle

(**SK CU1-CAN**, optional)



Alle Bus- Kundenschnittstellen verfügen neben den Datenanschlüssen auch über konventionelle digitale Ein- und Ausgänge.

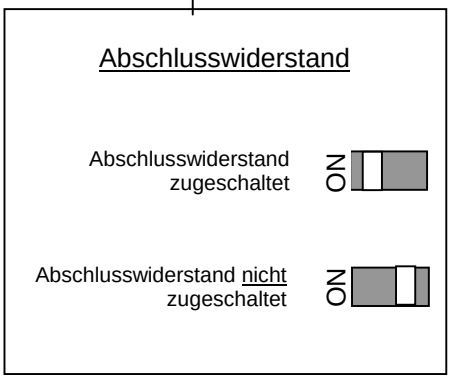
Über den Relaiskontakt kann eine Bremsensteuerung oder auch eine Warnung an ein weitere System gegeben werden.

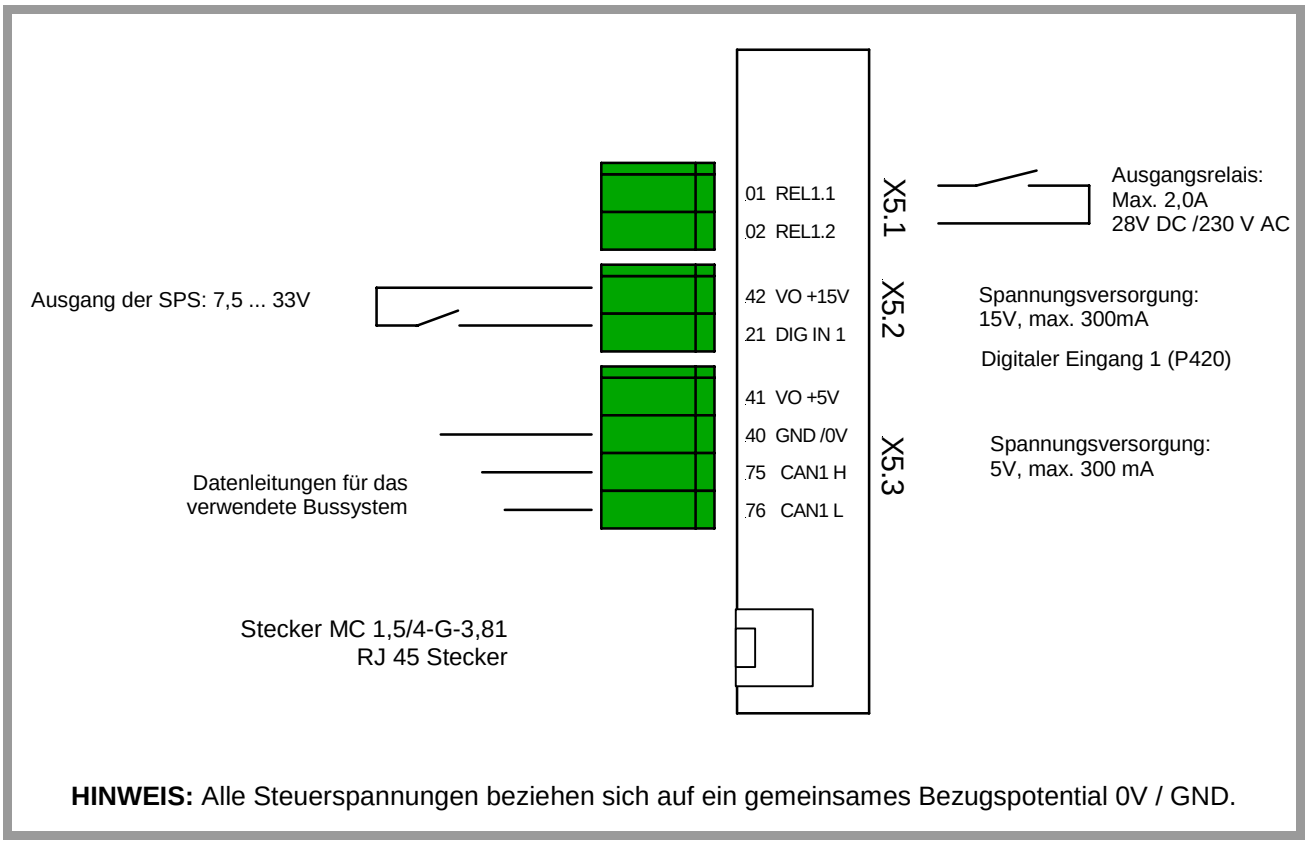
Der digitale Eingang ist für die Auswertung des Temperaturfühlers mit einer Schaltschwelle von 2,5V ausgerüstet. Der Eingang kann aber auch für eine Nothaltfunktion verwendet werden.

Die Verkabelung per Western - Stecker kann mit handelsüblichen Netzwerkkabeln (Twistet Pair, Modular- Stecker 8P8C, RJ45) erfolgen, die Verkettung mehrerer Geräte ist mit T-Steckern möglich.

Klemmen SK CU1-CAN	Funktionen	Max. Querschnitt
X5.1	Ausgangsrelais	1,5 mm^2
X5.2	Digitaler Eingang	1,5 mm^2
X5.3	Datenleitungen	1,5 mm^2

RJ45	Funktionen
4	CAN_L (-)
5	CAN_H (+)
3, 6	GND
Gehäuse	PE (Schirm)

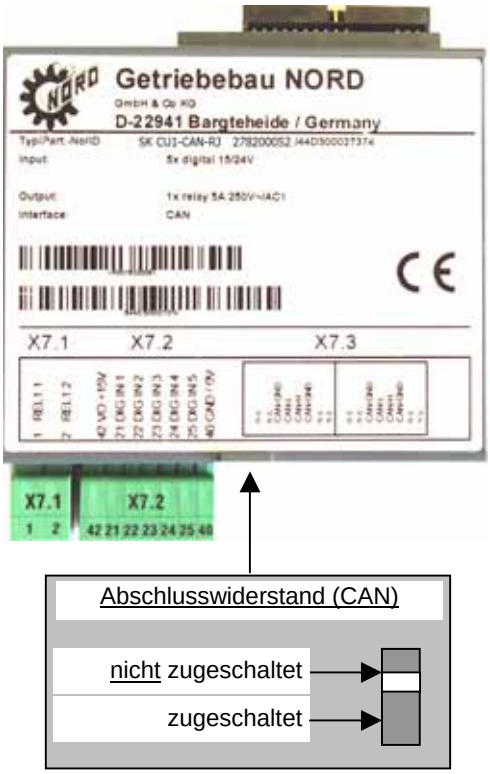




HINWEIS: Alle Steuerspannungen beziehen sich auf ein gemeinsames Bezugspotential 0V / GND.

2.1.3 CANbus 700E mit 2x RJ45

(SK CU1-CAN-RJ, optional)



Die Kundenschnittstelle (**C**ustomer **U**nit) CANbus mit RJ45 Stecker bietet eine hohe Funktionalität der digitalen Signalverarbeitung, sowie 2 parallel geschalteten Datenanschlüssen. Es stehen 5 Digitale Eingänge für die Steuerung des Umrichters zur Verfügung.

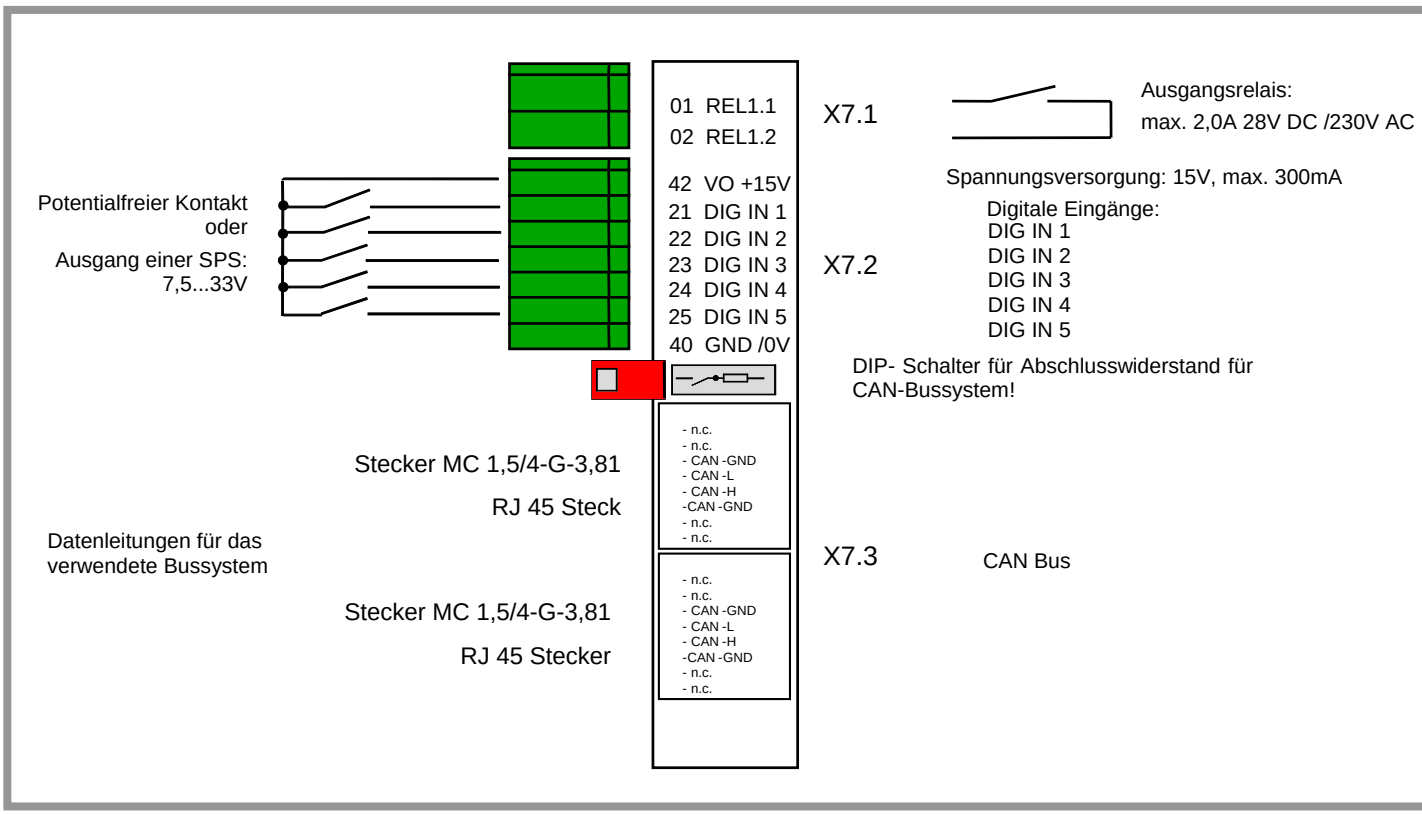
Über den Relaiskontakt kann eine Bremsensteuerung oder auch eine Warnung an ein weiteres System gegeben werden.

Die Digitaleingänge der CAN Baugruppe können keine analogen Sollwerte verarbeiten! (siehe hierzu auch Kap. 5.1.5, P420-P424 der BU 0700)

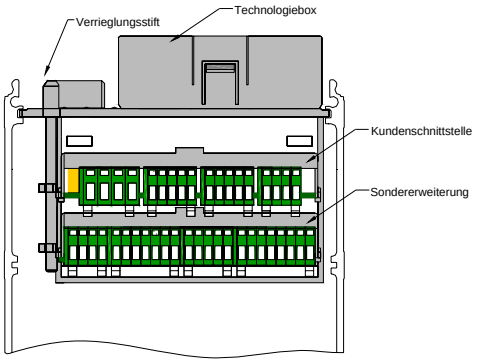
Die Verkabelung per Western- Stecker kann mit handelsüblichen Netzwerkkabeln (Twistet Pair, Modular - Stecker 8P8C, RJ45) erfolgen.

2 x RJ45	Funktionen
1, 2	n.c.
3, 6	GND
4	CAN_L (-)
5	CAN_H (+)
7, 8	n.c.
Gehäuse	PE (Schirm)

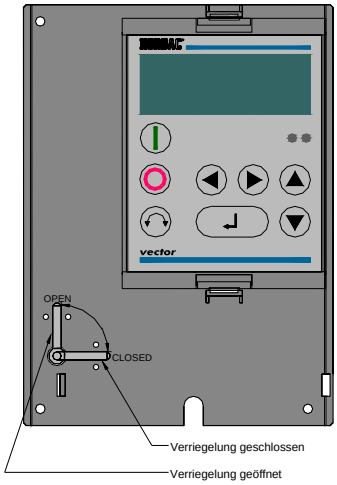
Stecker	Funktionen	Maximaler Querschnitt	Parameter
X7.1	Ausgangsrelais	1,5 mm^2	P434 ... P436
X7.2	Digitale Eingänge	1,0 mm^2	P420 ... P424
X7.3	Datenleitungen	2 x RJ45 Buchsen	P509 ... P515



Montage der Kundenschnittstelle:

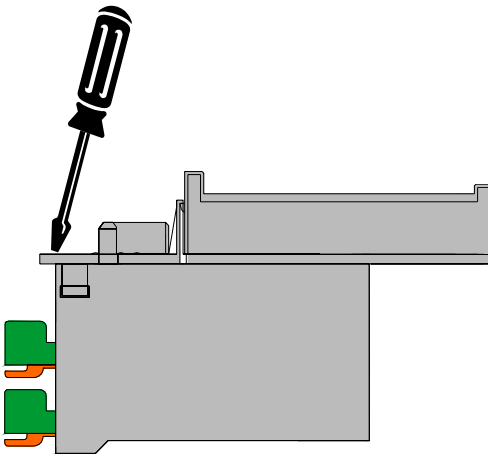


1. Netzspannung ausschalten, Wartezeit beachten.
2. Deckel durch einfaches Abheben (evtl. mit Schraubendreher) entfernen.
3. Abdeckgitter des Anschlussbereichs durch Lösen von 2 Schrauben entfernen und den Gerätedeckel heraushebeln (Schlitze) oder einfach abziehen.
4. Verriegelungshebel auf Stellung „**open**“.
5. Kundenschnittstelle mit leichtem Druck in die obere Führungsschiene einstecken, bis es einrastet.
6. Verriegelungshebel auf Stellung „**closed**“.
7. Anschlussstecker durch betätigen der Entriegelung abziehen und die nötigen Anschlüsse vornehmen. Anschließend die Stecker aufstecken, bis sie einrasten
8. Alle Abdeckungen wieder anbringen.

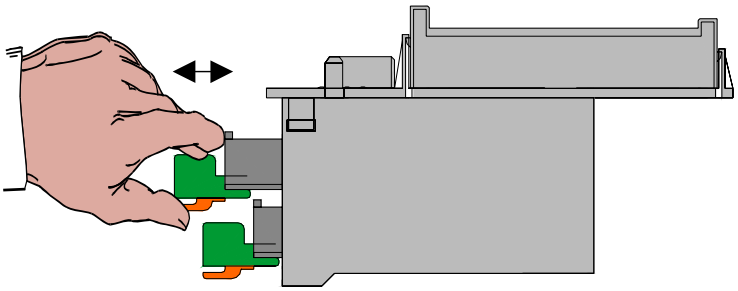


> **HINWEIS**
>
> Installationen dürfen nur von qualifiziertem Personal unter besonderer Berücksichtigung der Sicherheits- und Warnhinweise vorgenommen werden.
>
> Module dürfen nicht bei eingeschalteter Netzspannung ausgetauscht oder eingesetzt werden!

Entfernen der Kundenschnittstelle:



1. Netzspannung ausschalten, Wartezeit beachten.
2. Deckel durch einfaches Abheben (evtl. mit Schraubendreher) entfernen.
3. Abdeckgitter des Anschlussbereichs durch Lösen von 2 Schrauben entfernen und den Gerätedeckel heraushebeln (Schlitze) oder einfach abziehen.
4. Verriegelungshebel auf Stellung „**open**“.
5. Kundenschnittstelle mit einem Schraubendreher (wie Abgebildet) aus der Einrastposition heraushebeln und von Hand vollends herausziehen.
6. Verriegelungshebel auf Stellung „**closed**“.
7. Alle Abdeckungen wieder anbringen.



2.2 NORDAC *trio* SK 300E

Technologieboxen und Kundenschnittstellen



Durch die Kombination von Modulen für die Anzeige, Bedienung oder Buskommunikation (Technologiebox) und Modulen mit Digitalen- und Analogen- Eingängen (Kundenschnittstelle) kann der NORDAC trio SK 300E komfortabel auf die Anforderungen der verschiedensten Anwendung angepasst werden.

Weitere detaillierte Informationen finden Sie im Geräte-Handbuch BU 0300.

- www.nord.com -

2.2.1 CANbus SK 300E Technologiebox

(**SK TU2-CAN**, optional)



Der CANbus ermöglicht die Realisierung leistungsfähiger Automatisierungssysteme mit verteilter Intelligenz. Der Grund für die breite Anwendung des CANbus Protokolls ist vor allem auch die Verfügbarkeit von sehr kostengünstigen Protokollbausteinen.

CANbus basiert auf eine linienförmige Topologie. Über *Repeater* sind baumartige Topologien möglich. Die im CANbus Protokoll integrierte Kollisionserkennung und -Auflösung sowie Fehlererkennung ermöglicht eine hohe Busausnutzung und Datensicherheit.

Merkmale:

- Galvanisch getrennte Busschnittstelle
- Übertragungsrate standardmäßig von 10 kBit/s bis 500 kBit/s (Kap. 5 Busparameter)
- Anschluss an den Umrichter über einen 5-poligen M12-Stecker
- Parametrierung und Steuerung des Gerätes gemäß CAN Spezifikation 2.0A und 2.0B
- Übertragung des aktuellen Umrichterstatus im Betrieb
- Bis zu 512 Umrichter an einem Bus

2.2.2 Steckerbelegung M12

Die folgende Steckerbelegung gilt für den Ein- und Ausgang des CANbus Anschlusses.

M12	Funktionen	Parameter
4	CAN_H (+)	P509 ... P515
5	CAN_L (-)	
3	GND	
1, bzw. Gehäuse	PE (Schirm)	

2.2.3 Montage der Technologiebox 300E

Für die Montage einer Technologiebox sind die 6 Schrauben der Abdeckplatte zu lösen und diese ist zu entfernen. Achten sie auf die Erdungsleitung, die an der Platte steckbar ausgeführt ist.
Die Technologiebox kann an die nun freie Position platziert werden. Die Anbindung an den SK 300E erfolgt über einen Steckverbinder an der Unterseite.

Beim Einbau der Technologiebox ist unbedingt auf den Anschluss der Erdungsleitung zu achten, um eine vollständige Erdung zu gewährleisten.
Nur durch Verwendung der unbeschädigten Dichtung und dem richtigen fixieren der 6 Schrauben ist die Schutzart und somit die Betriebssicherheit gewährleistet.



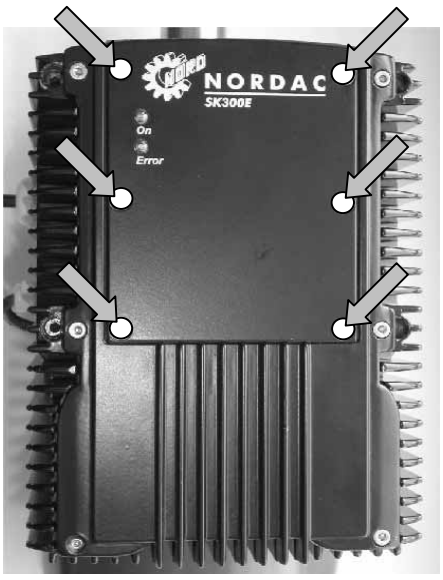


Abb.1: Befestigungsschrauben der Technologiebox

2.3 NORDAC *vector mc*

Technologiebox und Kundenschnittstelle

Durch die Kombination von Modulen für die Anzeige und Kommunikation (Technologieboxen) mit den Digitalen- und Analogen- Ein-/Ausgängen kann der NORDAC *vector mc* komfortabel auf die Anforderungen der verschiedensten Anwendung erweitert werden.



Weitere detaillierte Informationen finden Sie im Geräte- Handbuch BU 4100/ BU 4200.

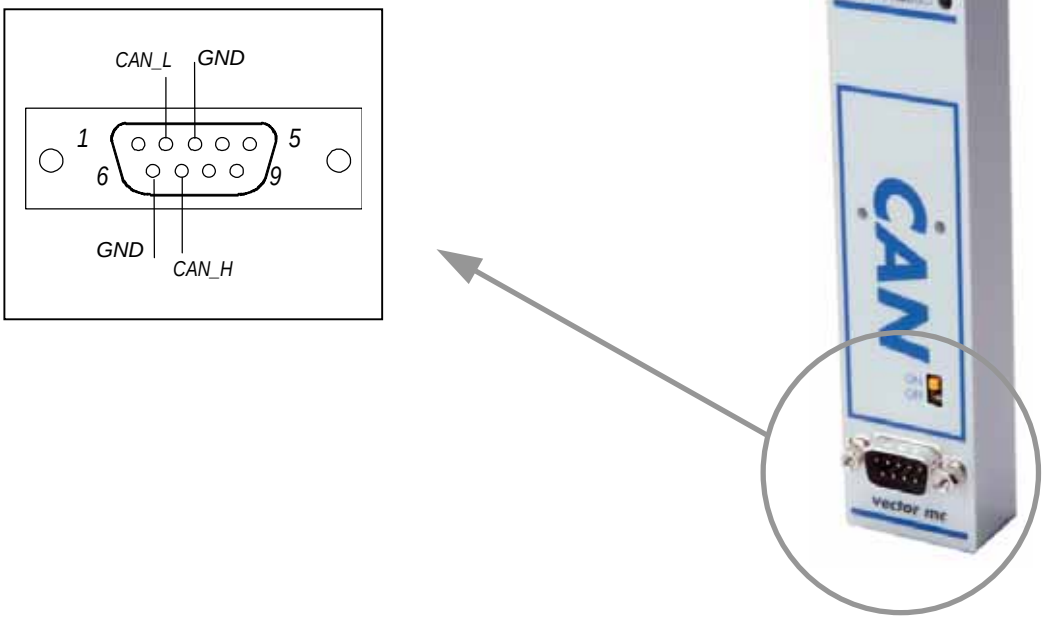
- www.nord.com -

2.3.1 CANbus mc Technologiebox

Die CANbus Schnittstelle an NORDAC Frequenzumrichtern ermöglicht die Parametrierung und Steuerung der Geräte gemäß CAN Spezifikation 2.0A und 2.0B. Es können bis zu 512 Umrichter an einem Bus adressiert werden. Abschlusswiderstände sind integriert und können zugeschaltet werden.

Die Übertragungsrate lässt sich zwischen 10 kBit/s und 500 kBit/s einstellen. (Kap. 5 Busparameter)

Die im CANbus Protokoll integrierte Kollisionserkennung und Fehlererkennung ermöglicht eine hohe Busausnutzung und Datensicherheit.



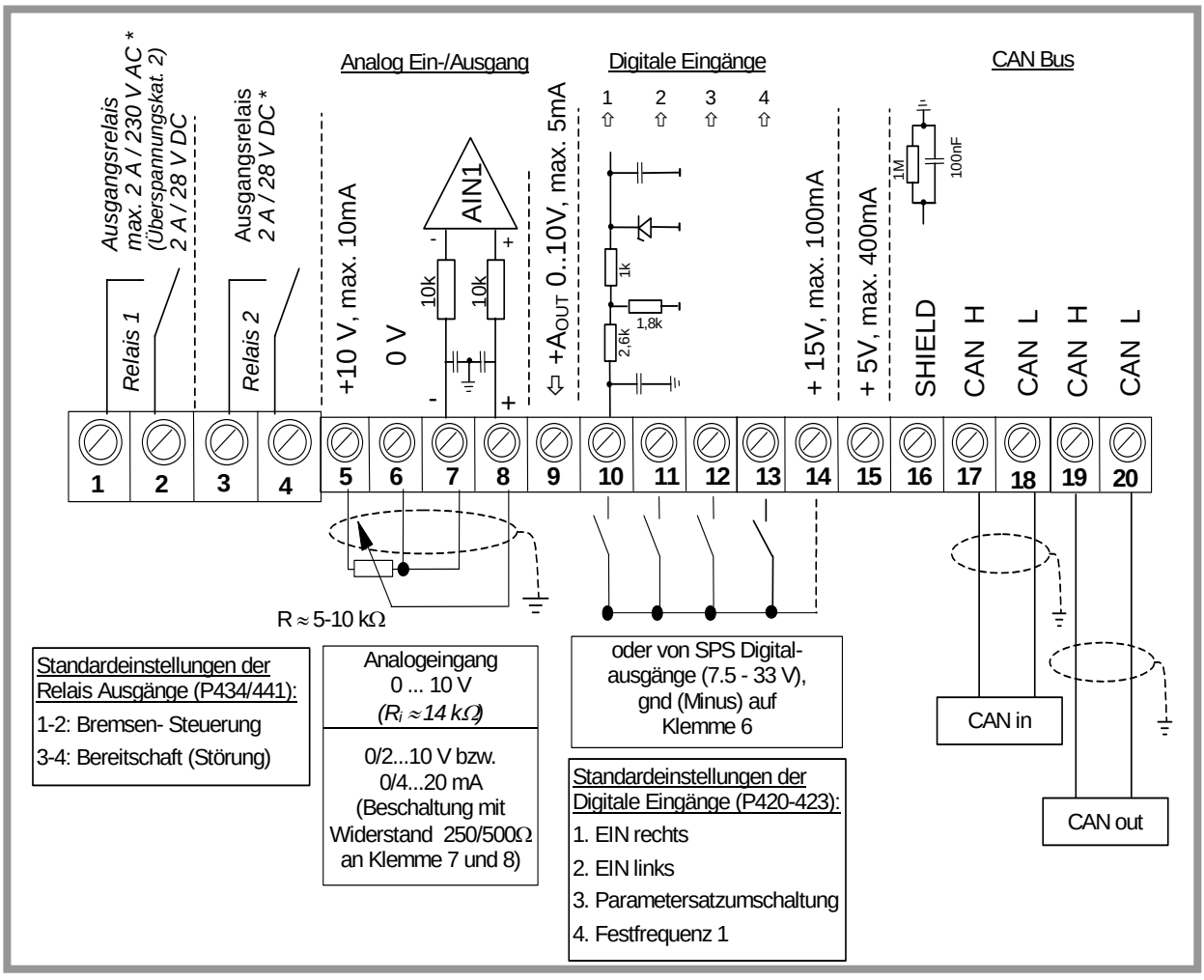
2.3.2 CANbus SK…FCTC- Geräte

Beim NORDAC *vector mc* ist bei der SK...FCTC Sonderausführung auf der 20 poligen Steuerklemmenleiste eine CANbus Schnittstelle (Detail 1) verfügbar. Diese ersetzt die RS485 Schnittstelle beim Standardgerät.

Ein CANbus- Abschlusswiderstand muss ggf. eingefügt werden, er ist nicht integriert.



Klemme *(Detail 1)*	Funktionen	Maximaler Querschnitt	Parameter
15	+5V	1,5 mm²	-
16	0V, GND	1,5 mm²	-
17	CAN_H in	1,5 mm²	P509 ... P515
18	CAN_L in	1,5 mm²	
19	CAN_H out	1,5 mm²	
20	CAN_L out	1,5 mm²	



3 Das CANbus Protokoll

3.1 Nachrichtenobjekte

Die Steuerung und Parametrierung des NORDAC Frequenzumrichters über den CAN- Bus erfolgt über vier Nachrichtenobjekte. Die Nachrichtenobjekte werden über unterschiedliche Identifier gekennzeichnet. Für einen logischen Master (Client) stehen folgende Dienste zur Verfügung:

1. Prozessdaten senden (Steuerwort und Sollwert) - bestätigt oder Broadcast
2. Prozessdaten empfangen (Zustandswort und Istwert)
3. Parameterauftrag senden (schreiben oder lesen)
4. Parameterauftrag - Antwortkennung / Parameterwert empfangen

(Die Datenrichtung „senden“, „empfangen“, ist auf die den logischen Master bzw. Client bezogen)

Die Prozess- Objekte (1.+2.) können 4 Bytes (Übertragung eines Sollwertes) oder 8 Bytes (Übertragung mehrerer Sollwerte) lang sein. Die Parameter - Objekte sind immer 8 Bytes lang.

3.2 Identifier

Der Standard - CAN (2.0A) lässt maximal 2048 verschiedene Identifier zu. Jeder Identifier stellt die Adresse für ein Nachrichtenobjekt dar, wobei ein Umrichter mindestens 4 verschiedene Nachrichtenobjekte belegt. Zusätzlich können sogenannte Broadcast- Identifier vergeben werden (s.u.).

Die Identifier der Nachrichtenobjekte lassen sich folgendermaßen aus der CANbus-Adresse (P515) ableiten:

1 *	Prozessdaten Master → Umrichter	(CAN-Adresse*2) + 0
2	Prozessdaten Umrichter → Master	(CAN-Adresse*2) + 1
3	Parameterauftrag Master → Umrichter	(CAN-Adresse*2) + 512
4	Parameterantwort Umrichter → Master	(CAN-Adresse*2) + 513
5	Broadcast Prozessdaten Master → Umrichter	1024 - 1032 (1)

*) 1: nur bei Broadcast- Einstellung am Umrichter

Der Identifier legt beim CANbus- Protokoll gleichzeitig die Priorität fest (mit steigendem Identifier sinkt die Priorität). Demnach haben die Prozessdaten automatisch immer die höhere Priorität.

Bei ”Extended- Frame- Telegrammen” wird ein konstanter Teil an den Identifier angehängt. Die Extended- ID wird durch Hinzufügen von 18 Null- Bits erzeugt, so dass die Identifier für Extended- und Standard- Format gleich lauten können. Die Erkennung des Identifier- Formats erfolgt dabei automatisch.

3.3 Broadcast- Telegramme

Um mehrere Frequenzumrichter gleichzeitig zu steuern (z.B. gleichzeitig Freigabe und gleichen Sollwert), besteht die Möglichkeit mit Broadcast- Telegrammen Umrichtergruppen oder alle Umrichter anzusprechen. Das bedeutet, dass neben den oben beschriebenen Identifiern, zusätzliche Broadcast- Identifier für den jeweiligen Umrichter gültig sind. Dabei wird ein Broadcast- Identifier einen Bereich von 32 CANbus- Adressen zugeordnet. Über den Broadcast- Identifier 1032 werden alle angeschlossenen Umrichter angesteuert.

CAN- Adresse (P515)	Broadcast- Identifier
00 - 31	1024 (400h)
32 - 63	1025 (401h)
64 - 95	1026 (402h)
96 - 127	1027 (403h)
128 - 159	1028 (404h)
160 - 191	1029 (405h)
192 - 223	1030 (406h)
224 - 255	1031 (407h)
0 - 255	1032 (408h)

Aktiviert wird die Broadcast- Funktion wenn der Parameter Schnittstelle (**P509=11)** auf CAN-Broadcast gestellt wird.

Dies setzt voraus, dass die Steuerdaten und der Sollwert über CANbus vorgegeben werden.

Mit Broadcast- Telegrammen können nur Prozessdaten übertragen werden. Es werden keine Statusdaten zurückgesendet (unbestätigter Dienst).

3.4 Beispiel Identifier

Am Umrichter wurde die CANbus- Adresse (P515) auf den Wert 100 eingestellt

Daraus ergeben sich folgende Identifier:

CAN-Adresse	100_{dez}
Prozessdaten Master → Umrichter	200_{dez}
Prozessdaten Umrichter → Master	201_{dez}
Parameterauftrag Master → Umrichter	712_{dez}
Parameterantwort Umrichter → Master	713_{dez}
Broadcast- Identifier Nr. 4	1027_{dez}
Broadcast- Identifier Nr. 9 (alle)	1032_{dez}

Nach dem obigen Beispiel sendet der Master seine Prozessdaten an den Umrichter mit dem Identifier 200. Als Antwort erhält er die Istwerte mit dem Identifier 201. Ein Parameter wird mit dem Identifier 712 an den Umrichter gesendet, die Antwort des Frequenzumrichters erfolgt mit dem Identifier 713.

Wird P509 auf 11 gestellt, so sind zusätzlich die Broadcast- Identifier 1027 und 1032 gültig.

3.5 Ablauf der Datenübertragung

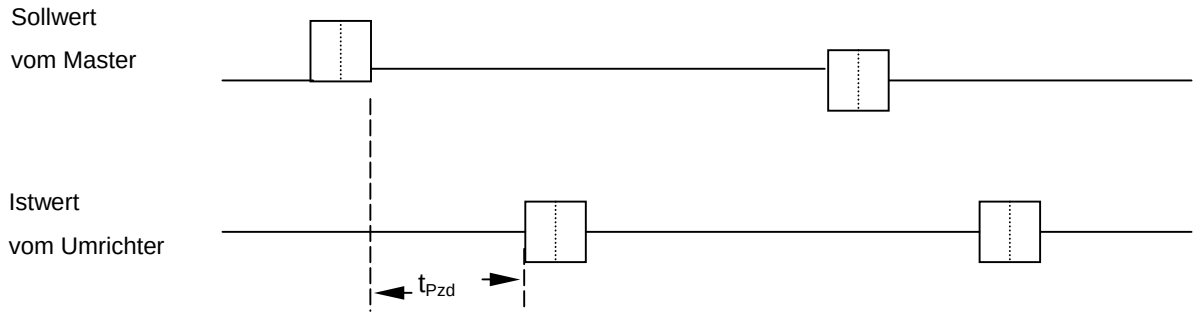
Sendet der Anwender Prozessdaten zum Frequenzumrichter, so antwortet dieser über den entsprechenden Nachrichtenkanal. Ebenso verhält es sich bei Parameteraufträgen (s. Abb.).

Zwischen Senden und Empfangen bestehen folgende Verzögerungen:

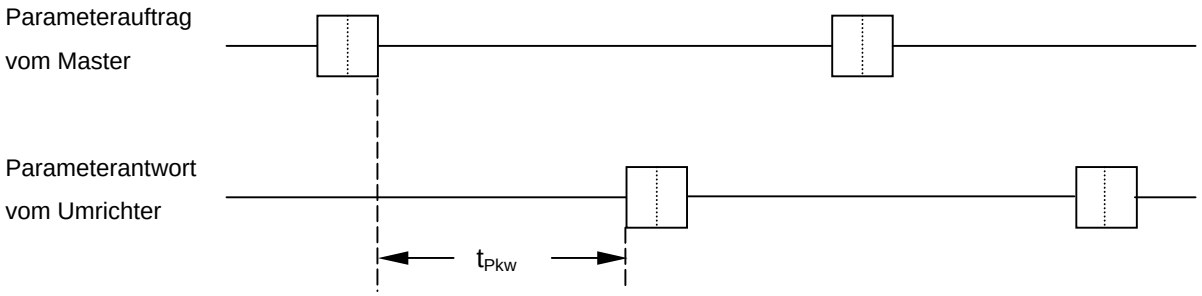
- Prozessdaten (t_{PZD}) ca. 1 bis 3 ms
- Parameterdaten (t_{PKW}) ca. 5 bis 10 ms

Tritt beim Frequenzumrichter eine Störung auf, so sendet dieser spontan sein Zustandswort und den Istwert über den PZD- Kanal aus. Der Fehlerzustand ist durch das Fehlerbit im Zustandswort gekennzeichnet. Die aktuelle Fehlernummer kann anschließend über den PKW-Kanal ausgelesen werden.

Timing Prozessdaten



Timing Parameterdaten



4 Busaufbau

4.1 Verlegung der Buskabel

Auf die richtige Installation des Bussystems in industrieller Umgebung ist besonderes Augenmerk zu legen, um die möglichen Störeinflüsse zu reduzieren. Nachfolgende Punkte sollen eine Hilfestellung geben, um Störungen und Probleme von Anfang an zu vermeiden. Diese Verlegevorschriften können nicht vollständig sein und entbinden nicht von geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.

4.2 Leitungsmaterial

Die Ankopplung des Frequenzumrichters an das CANbus System erfolgt in der Regel über eine verdrillte, geschirmte Zweidrahtleitung. Nur wenn die festgelegten Leitungsparameter eingehalten werden, können die garantierten Übertragungsgeschwindigkeiten bzw. Übertragungsentfernungen ohne Störungen eingehalten werden.

Bus Länge	Widerstand	Leiter-Querschnitt	Maximale Baudrate
0 - 40m	70 mΩ/m	0.25 mm^2 ...0.34 mm^2 AWG23, AWG22	1 Mbit/s bei 40m*
40 - 300m	< 60 mΩ/m	0.34 mm^2 ...0.6 mm^2 AWG22, AWG20	500 kBit/s bei 100m
300 - 600m	< 40 mΩ/m	0.5 mm^2 ...0.6 mm^2 AWG20	100 kBit/s bei 500m
600m - 1km	< 26 mΩ/m	0.75 mm^2 ...0.8 mm^2 AWG18	50 kBit/s bei 1000m

*nur in Sonderfällen möglich

Die Schnittstelle entspricht ISO 11898. Die maximal zulässige Spannung auf den Leitungen CAN_L und CAN_H beträgt -8V...+18V.

4.3 Leitungsführung und Schirmung (EMV- Maßnahmen)

Hochfrequente Störungen, die im wesentlichen durch Schaltvorgänge oder durch Blitzschlag hervorgerufen werden, haben ohne EMV- Maßnahmen häufig zur Wirkung, dass elektronische Bauteile in den Busteilnehmern gestört werden und der störungsfreie Betrieb nicht mehr gewährleistet ist.

Eine fachgerechte Schirmung des Buskabels dämpft die elektrischen Einstreuungen, die in industrieller Umgebung auftreten können. Mit den folgenden Maßnahmen erreichen Sie die besten Schirmungseigenschaften

- Verbinden Sie die Busteilnehmer auf dem kürzesten Weg.
- Die Schirmung der Busleitung muss beidseitig und großflächig aufgelegt werden.
- Vermeiden Sie Stichleitungen um Feldgeräte an den Bus anzuschließen.
- Vermeiden Sie Verlängerung von Busleitungen über Steckverbinder.

Busleitungen sollten in einem Mindestabstand von 20 cm zu anderen Leitungen verlegt werden, wenn diese eine größere Spannung als 60 V führen. Dies gilt für eine Leitungsführung innerhalb als auch außerhalb von Schaltschränken.

Hinweis: Bei unterschiedlichen Erdpotentialen kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein Ausgleichsstrom fließen, der für elektronische Bauteile eine Gefahr darstellen kann. Potentialunterschiede müssen durch einen ausreichenden Potentialausgleich reduziert werden.

5 Umrichter- Busparameter

Um den Umrichter mit dem CANbus- Protokoll betreiben zu können, müssen neben der Busverbindung einige Einstellungen am Umrichter vorgenommen werden.

Um den Umrichter über die Steuerung ansprechen zu können, müssen die verwendete Baudrate in **P514** und die Adresse des Umrichters in **P515** eingestellt werden. Die Steuerung des Umrichters über den CANbus kann aktiviert werden, indem der Parameter **P509** auf den Wert 5, 6 oder 7 gesetzt wird. Die Parametrierung ist immer möglich. Die Telegrammausfallzeit **P513** kann in Abhängigkeit des CANbus- Systems gewählt werden.

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Verfügbar mit Option
P503	**Leitfunktion Ausgabe**	**immer sichtbar**
0 ... 6 [0]	Zur Nutzung der *Leitfunktion Ausgabe* ist im P509 die Quelle der Umrichtersteuerung zu wählen. Mit dem ***Mode 1*** wird nur die Leitfrequenz (Sollwert 1 und Steuerwort) übertragen und mit ***Mode 2*** die jeweils im P543, P544 und P545 ausgewählten Istwerte. Beim ***Mode 3*** wird eine 32Bit Ist- Position und zusätzlich eine 16Bit Soll- Drehzahl (nach Rampe) ausgegeben. Mode 3 wird für die Gleichlaufregelung mit PosiCon- Option benötigt. **0 = Aus** **1 = USS Mode 1** **3 = USS Mode 2** **5 = USS Mode 3** **2 = CAN Mode 1** bis zu 250kBaud **4 = CAN Mode 2** bis zu 250kBaud **6 = CAN Mode 3**	
P509	**Schnittstelle**	**immer sichtbar**
0 ... 21 [0]	Auswahl der Schnittstelle über die der Umrichter angesteuert wird. **0 = Steuerklemmen oder Tastatursteuerung** mit der **Control Box** (Option), der **Parameterbox** (Option) oder **der Potentiometer Option** **1 = Nur Steuerklemmen,** die Steuerung des Umrichters ist nur über die 4 digitalen Eingänge und den analogen Eingang möglich. **5 = CAN Sollwert**, der Frequenzsollwert wird über den CANbus übertragen. Die Steuerung über die digitalen Eingänge ist weiterhin aktiv. **6 = CAN Steuerwort**, die Steuersignale (Freigabe, Drehrichtung, ...) werden über CANbus übertragen, der Sollwert über den analogen Eingang oder die Festfrequenzen. **7 = CAN,** alle Steuerdaten werden über den CANbus übertragen. Der analoge Eingang und die digitalen Eingänge sind ohne Funktion (außer Sicherheitsfunktionen, s.u.) **8 = ...** **11 = CAN Broadcast**, um mehrere Frequenzumrichter gleichzeitig zu steuern (siehe auch Kap. 3.3) **12 = ...**	
P510	**Schnittstelle Nebensollwert**	**immer sichtbar**
0 ... 7 [0]	Auswahl der Schnittstelle über die der Umrichter angesteuert wird. **0 = Auto:** Der Nebensollwert wird automatisch der Schnittstelle des Hauptsollwertes entnommen P509 >Schnittstelle< **1 = USS** **2 = CANbus** **3 = Profibus** **4 = InterBus** **5 = CANopen** **6 = DeviceNet** **7 =** In Vorbereitung	
P513	**Telegrammausfallzeit**	**immer sichtbar**
0.1 ... 100.0 s [0.0]	Überwachungsfunktion der jeweils aktiven Bus-Schnittstelle. Nach Erhalt eines gültigen Telegramms, muss innerhalb der eingestellten Zeit das nächste eintreffen. Andernfalls meldet der Umrichter eine Störung und schaltet mit Fehlermeldung E010 >Bus Time Out< ab. Mit dem Einstellwert 0 wird die Überwachung abgeschaltet.	

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Verfügbar mit Option
P514	**CANbus Baudrate**	**immer sichtbar**
0 ... 7 [4]	Einstellung der Übertragungsrate (Übertragungsgeschwindigkeit) über die CANbus Schnittstelle. Alle Busteilnehmer müssen die gleiche Baudrateneinstellung haben. **0 =** 10kBit/s **3 =** 100kBit/s **6 =** 500kBit/s **1 =** 20kBit/s **4 =** 125kBit/s **7 =** 1MBit/s* **2 =** 50kBit/s **5 =** 250kBit/s *nur in Sonderfällen möglich	
P515	**CANbus Adresse**	**immer sichtbar**
0 ... 255 [50]	Einstellung der CANbus Basis-Adresse.	
P543 (P)	**Bus – Istwert 1**	**immer sichtbar**
0 ... 11 [1]	In diesem Parameter kann der Rückgabewert 1 bei Busansteuerung gewählt werden. **0 =** Aus **6 =** Ist- Position (nur mit *PosiCon, SK 700E*) **1 =** Istfrequenz **7 =** Soll- Position (nur mit *PosiCon SK 700E*) **2 =** Istdrehzahl **8 =** Sollfrequenz **3 =** Strom **9 =** Fehlernummer **4 =** Momentstrom **10 =** Ist- Position Inkrement [2] (nur mit *PosiCon SK 700E*) **5 =** Zustand Digitaleingänge & Relais [1] **11 =** Soll- Position Inkrement [2] (nur mit *PosiCon SK 700E*)	
P544 (P)	**Bus – Istwert 2**	**immer sichtbar**
0 ... 11 [0]	In diesem Parameter kann der Rückgabewert 2 bei Busansteuerung gewählt werden. **0 =** Aus **6 =** Ist- Position (nur mit *PosiCon, SK 700E*) **1 =** Istfrequenz **7 =** Soll- Position (nur mit *PosiCon SK 700E*) **2 =** Istdrehzahl **8 =** Sollfrequenz **3 =** Strom **9 =** Fehlernummer **4 =** Momentstrom **10 =** Ist- Position Inkrement [2] (nur mit *PosiCon SK 700E*) **5 =** Zustand Digitaleingänge & Relais [1] **11 =** Soll- Position Inkrement [2] (nur mit *PosiCon SK 700E*)	
P545 (P)	**Bus – Istwert 3**	**immer sichtbar**
0 ... 11 [0]	In diesem Parameter kann der Rückgabewert 3 bei Busansteuerung gewählt werden. Dieser ist nur vorhanden wenn P546 ≠ 3 ist. **0 =** Aus **6 =** Ist- Position (nur mit *PosiCon, SK 700E*) **1 =** Istfrequenz **7 =** Soll- Position (nur mit *PosiCon SK 700E*) **2 =** Istdrehzahl **8 =** Sollfrequenz **3 =** Strom **9 =** Fehlernummer **4 =** Momentstrom **10 =** Ist- Position Inkrement [2] (nur mit *PosiCon SK 700E*) **5 =** Zustand Digitaleingänge & Relais [1] **11 =** Soll- Position Inkrement [2] (nur mit *PosiCon SK 700E*)	

[1] die Belegung der dig. Eingänge bei P543/ 544/ 545 = 5

Bit 0 = DigIn 1	Bit 1 = DigIn 2	Bit 2 = DigIn 3	Bit 3 = DigIn 4
Bit 4 = DigIn 5	Bit 5 = DigIn 6	Bit 6 = DigIn 7 (POS oder ENC)	Bit 7 = DigIn 8 (POS)
Bit 8 = DigIn 9 (POS)	Bit 9 = DigIn 10 (POS)	Bit 10 = DigIn 11 (POS)	Bit 11 = DigIn 12 (POS)
Bit 12 = Rel 1	Bit 13 = Rel 2	Bit 14 = Rel 3 (POS)	Bit 15 = Rel 4 (POS)

[2] Die Soll-/ Ist- Position entsprechend eines 8192 Strich Encoders.

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Verfügbar mit Option
P546 (P)	**Bus – Sollwert 1**	
0 ... 6 [1]	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert 1 eine Funktion zugeordnet. **0 =** Aus **1 =** Sollfrequenz (16 Bit) **2 =** 16 Bit Soll- Position (nur bei der Option *PosiCon, SK 700E*) **3 =** 32 Bit Soll- Position (nur bei der Option *PosiCon, SK 700E* und wenn PPO- Typ 2 oder 4 gewählt) **4 =** Steuerklemmen *PosiCon* [3] (nur bei der Option *PosiCon, SK 700E*, 16Bit) **5 =** Soll- Position (16 Bit) Inkrement [2] (nur mit *PosiCon SK 700E*) **6 =** Soll- Position (32 Bit) Inkrement [2] (nur mit *PosiCon SK 700E*)	
P547 (P)	**Bus – Sollwert 2**	**immer sichtbar**
0 ... 16 [0]	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert 2 eine Funktion zugeordnet. **0 =** Aus **1 =** Sollfrequenz **2 =** Momentstromgrenze **3 =** Istfrequenz PID **4 =** Frequenzaddition **5 =** Frequenzsubtraktion **6 =** Stromgrenze **7 =** Maximalfrequenz **8 =** Istfrequenz PID begrenzt **9 =** Istfrequenz PID überwacht **10 =** Drehmoment **11 =** Vorhalt Drehmoment **12 =** Steuerklemmen *PosiCon* (nur mit der Option *PosiCon*) [3] **13 =** Multiplikation **14 =** Istwert Prozessregler **15 =** Sollwert Prozessregler **16 =** Vorhalt Prozessregler	
P548 (P)	**Bus – Sollwert 3**	**immer sichtbar**
0 ... 16 [0]	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert 3 eine Funktion zugeordnet. Ist nur vorhanden wenn P546 ≠ 3 ist. **0 =** Aus **1 =** Sollfrequenz **2 =** Momentstromgrenze **3 =** Istfrequenz PID **4 =** Frequenzaddition **5 =** Frequenzsubtraktion **6 =** Stromgrenze **7 =** Maximalfrequenz **8 =** Istfrequenz PID begrenzt **9 =** Istfrequenz PID überwacht **10 =** Drehmoment **11 =** Vorhalt Drehmoment **12 =** Steuerklemmen *PosiCon* (nur mit der Option *PosiCon*) [3] **13 =** Multiplikation **14 =** Istwert Prozessregler **15 =** Sollwert Prozessregler **16 =** Vorhalt Prozessregler	



HINWEIS

Die Funktionen **Spannung sperren**, **Schnellhalt**, **Fernsteuerung** und **Störungsquittierung**, stehen bei Aktivierung grundsätzlich an den Steuerklemmen (lokal, digitaler Eingang) zur Verfügung. Um den Antrieb dann zu betreiben, muss an den verwendeten digitalen Eingängen ein high- Signal anliegen, bevor der Antrieb freigegeben werden kann.

[2] Die Soll-/ Ist- Position entsprechend eines 8192 Strich Encoders.

[3] Auch die *„Referenzpunktfahrt“*, *„Teach- In“* und *„Reset-Position“* können über die weiteren Bits gesteuert werden:

Bit 0: Lagearray / Lageinkrementarray	Bit 1: Lagearray / Lageinkrementarray	Bit 2: Lagearray / Lageinkrementarray
Bit 3: Lagearray / Lageinkrementarray	Bit 4: Lagearray / Lageinkrementarray	Bit 5: Lagearray / Lageinkrementarray
Bit 6: Referenzpunktfahrt	Bit 7: Referenzpunkt	Bit 8: Teach- In
Bit 9: Quit- Teach- In	Bit 10: Reset- Position	

6 Datenübertragung

6.1 Prozessdaten (PZD)

Mit dem Prozessdaten- Objekt (PZDO) werden Steuerworte und Sollwerte vom Master zum Umrichter übertragen und im Gegenzug Zustandsworte und Istwerte vom Umrichter zum Master gesendet. Der Aufbau des PZD- Bereichs ist in der Reihenfolge seiner Elemente (Worte) immer gleich, wird jedoch je nach Datenrichtung Master ⇒ Umrichter / Umrichter ⇒ Master unterschiedlich bezeichnet.

Das Prozessdaten - Objekt hat folgenden Aufbau:

- STW: **St**euer**w**ort; Länge 16Bit, Auftragstelegramm
  enthält Steuerbits (z.B. Freigabe, Schnellhalt, Fehlerquittierung)

- ZSW: **Z**u**s**tands**w**ort; Länge 16Bit; Antworttelegramm
  enthält Zustandsbits (z.B. Frequenzumrichter läuft, Störung)

- SW1..3 **S**oll**w**erte; maximal 3 möglich, 16 oder 32Bit, Auftragstelegramm
  z.B. Frequenzsollwert, Lagesollwert, Momentsollwert

- IW1..3 **I**st**w**erte; maximal 3 möglich, 16 oder 32Bit, Antworttelegramm
  z.B. Frequenzistwert, Lageistwert, Momentistwert

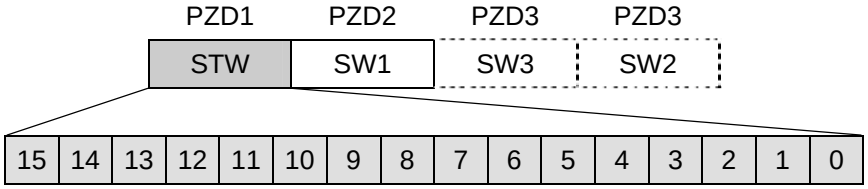
Es gibt es zwei unterschiedliche Formate: 4 Byte oder 8 Byte Datenlänge

	1. Wort	2. Wort	3. Wort	4. Wort	
PZD-Bereich mit 1x16-Bit Sollwert	STW ZSW	SW1 IW1			4 Byte
PZD-Bereich mit bis zu 3 16-Bit Sollwerten	STW ZSW	SW1 IW1	SW3 IW3	SW2 IW2	8 Byte
PZD-Bereich mit 1x 32-Bit Sollwert und 1x 16-Bit	STW ZSW	SW1 IW1		SW2 IW2	8 Byte

Nach Erhalt eines Prozessdaten- Objektes sendet der Umrichter automatisch ein Prozessdaten- Objekt mit Statusdaten aus.

6.1.1 Das Steuerwort (STW)

Im Auftragstelegramm wird im Bereich der Prozessdaten das Steuerwort (STW) als erstes Wort dem Umrichter übertragen.

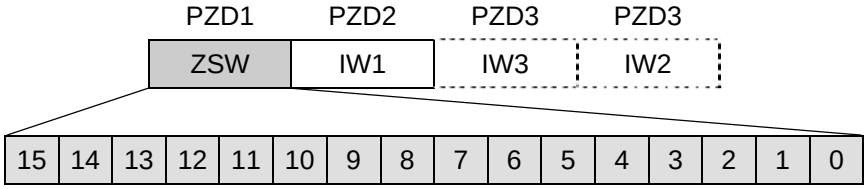


Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit	Wert	Bedeutung	Bemerkung
0	0	AUS 1	Rücklauf mit der Bremsrampe, bei f = 0Hz Spannungsfreischaltung
	1	EIN	**Betriebsbereit**
1	0	AUS 2	Spannung sperren; Die Umrichter- Ausgangsspannung wird abgeschaltet; Der FU geht in Zustand **Einschaltsperre.**
	1	Betriebsbedingung	AUS 2 ist aufgehoben
2	0	AUS 3	Schnellhalt mit programmierter Schnellhaltzeit; bei f = 0Hz Spannungsfreischaltung; Der FU geht in Zustand **Einschaltsperre**
	1	Betriebsbedingung	AUS 3 ist aufgehoben
3	0	Betrieb sperren	Spannung sperren; Die Umrichter- Ausgangsspannung wird abgeschaltet; Der FU geht in Zustand **Einschaltbereit**
	1	Betrieb freigeben	Freigabe der Ausgangsspannung; Hochlauf auf anliegenden Sollwert
4	0	Hochlaufgeber sperren	Hochlaufgeber wird auf Null gesetzt; bei f = 0Hz keine Spannungsfreischaltung; FU bleibt in Zustand **Betrieb freigegeben**
	1	Betriebsbedingung	Hochlaufgeber ist freigegeben
5	0	Hochlaufgeber stoppen	Einfrieren des aktuellen vom Hochlaufgeber vorgegebenen Sollwertes (Frequenz halten).
	1	Hochlaufgeber freigeb.	Sollwert am Hochlaufgeber freigegeben.
6	0	Sollwert sperren	Angewählter Sollwert wird am Hochlaufgeber auf Null gesetzt.
	1	Sollwert freigeben	Angewählter Sollwert wird am Hochlaufgeber aktiviert.
7	0		
	1	Quittieren	der Wechsel von 0 auf 1 quittiert nicht mehr aktive Störungen. Hinweis: Wenn ein Digitaleingang auf die Funktion „Stoer.Quit.“ programmiert ist, darf dieses Bit über den Bus nicht dauerhaft auf 1 gesetzt sein (Flankenauswertung wird sonst verhindert).
8	0/1		Reserviert
9	0/1		Reserviert
10	0	PZD ungültig	Die gesendeten Prozessdaten sind ungültig.
	1	PZD gültig	Vom Master werden gültige Prozessdaten übertragen. Hinweis: Wenn nur Sollwerte über den Bus übertragen werden (P509), dann muss dieses Bit gesetzt sein, damit der übertragene Sollwert gültig wird.
11	0		
	1	Drehrichtung rechts	Drehrichtung rechts ein
12	0		
	1	Drehrichtung links	Drehrichtung links ein
13	0/1		Reserviert
14	0/1	Parametersatz-umschaltung Bit 0	00 Parametersatz 1 01 Parametersatz 2 10 Parametersatz 3 11 Parametersatz 4
15	0/1	Parametersatz-umschaltung Bit 1	

6.1.2 Das Zustandswort (ZSW)

Im Umrichter- Antworttelegramm wird im Bereich der Prozessdaten das Zustandswort (ZSW) als erstes Wort dem Umrichter übertragen.



Bedeutung der einzelnen Bits:

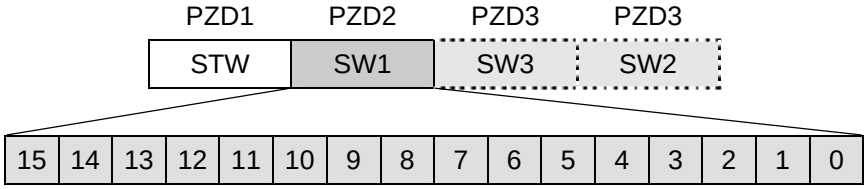
Bit	Wert	Bedeutung	Bemerkung
0	0	Nicht Einschaltbereit	
	1	Einschaltbereit	Initialisierung beendet, Laderelais ein, Ausgangsspannung gesperrt
1	0	Nicht betriebsbereit	Ursachen: Ein- Befehl liegt nicht an, Störung liegt an, AUS2 oder AUS3 liegen an, Zustand **Einschaltsperre** liegt an
	1	Betriebsbereit	EIN- Befehl liegt an, es liegt keine Störung an. Der Umrichter kann mit dem Befehl BETRIEB FREIGEBEN starten
2	0	Betrieb gesperrt	
	1	Betrieb freigegeben	Freigabe der Ausgangsspannung; Hochlauf auf anliegenden Sollwert
3	0	Störungsfrei	
	1	Störung	Antrieb gestört und dadurch außer Betrieb; geht nach erfolgreicher Quittierung in Zustand **Einschaltsperre**
4	0	AUS2	AUS 2-Befehl liegt an
	1	kein AUS2	
5	0	AUS3	AUS3-Befehl liegt an
	1	kein AUS3	
6	0	Keine Einschaltsperre	
	1	Einschaltsperre	Geht durch AUS1 in Zustand **Einschaltbereit**
7	0	Keine Warnung	
	1	Warnung	Antrieb weiter in Betrieb, keine Quittierung nötig
8	0	Istwert nicht o.k.	Istwert entspricht nicht dem Sollwert (bei *posicon:* Sollposition nicht erreicht)
	1	Istwert o.k.	Istwert entspricht dem gewünschten Sollwert (Sollwert erreicht) (bei *posicon:* Sollposition erreicht)
9	0	Lokale Führung	Führung lokal am Gerät aktiv
	1	Führung gefordert	Der Master wird aufgefordert, die Führung zu übernehmen.
10	0	Vergleichswert MFR 1 unterschritten	Programmierte Funktion des MFR 1 nicht erfüllt bzw. Istwert < programmierter Vergleichswert
	1	Vergleichswert MFR 1 erreicht	Programmierte Funktion des MFR 1 erfüllt bzw. Istwert > programmierter Vergleichswert
11	0		
	1	Drehrichtung rechts	Umrichter- Ausgangsspannung hat rechtes Drehfeld
12	0		
	1	Drehrichtung links	Umrichter- Ausgangsspannung hat linkes Drehfeld
13	0	Vergleichswert MFR 4 unterschritten	Nur bei SK 700E mit *posicon* Erweiterung: Zustand MFR 4 = 0
	1	Vergleichswert MFR 4 erreicht	Nur bei SK 700E mit *posicon* Erweiterung: Zustand MFR 4 = 1
14	0/1	Aktueller aktiver Parametersatz 0	00 Parametersatz 1 01 Parametersatz 2
15	0/1	Aktueller aktiver Parametersatz 1	10 Parametersatz 3 11 Parametersatz 4

6.1.3 Der Sollwert 1 (SW1)

Im Parameter P546 wird die Funktion des 1. Sollwertes eingestellt. Folgende Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

Sollfrequenz (16 Bit)

Im Sollwert 1 wird standardmäßig die Sollfrequenz als 16-Bit Wert übertragen. Der Sollwert 1 wird im Auftragstelegramm im Bereich der Prozessdaten als zweites Wort dem Umrichter übertragen.



Der Sollwert wird als ganze Zahl mit dem Wertebereich -32768 bis 32767 (8000 hex bis 7FFF hex) übertragen. Der Wert 16384 (4000 hex) entspricht 100%. Der Wert C000 HEX entspricht –100%. Ein Sollwert von 100% entspricht dem im gleichen Parametersatz eingestellten Parameter **Maximale Frequenz** (Parameter P105)

Sollposition (16 oder 32 Bit)

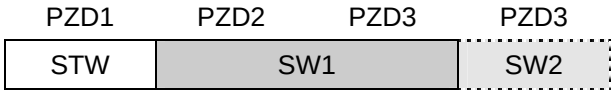
Mit der Sondererweiterung *posicon* des SK 700E kann im Sollwert 1 die absolute Sollposition übertragen werden. Sie kann als 16- oder 32- Bit Wert übertragen werden, wobei die Auflösung 1=0,001 Umdrehungen beträgt. Weiterhin können die Steuerklemmen (*Einstellung Steuerbits PosiCon*) binär übertragen werden.

Einstellung 16-Bit Sollposition:

Als **16-Bit** Wert ist ein Wertebereich von +32767 (= 32,767 Umdrehungen) bis -32768 (= -32,768 Umdrehungen) möglich. Die 16-Bit-Sollposition wird im Bereich der Prozessdaten als zweites Wort übertragen (wie die Sollfrequenz, s.o.)

Einstellung 32-Bit Sollposition:

Als **32-Bit** Wert steht der volle Positionsbereich von +/- 50000,000 Umdrehungen zur Verfügung. Die 32-Bit-Sollposition wird im Bereich der Prozessdaten als **zweites und drittes** Wort übertragen:



Einstellung Steuerbits PosiCon:

Es wird ein 16-Bit-Wert übertragen, in dem die Steuerklemmen der *posicon* Sondererweiterung abgebildet sind. Die Sollposition ergibt sich aus dem Lagearray bzw. Lageinkrement entsprechend P610 Sollwert-Modus.

Die übertragenen Bits haben folgende Bedeutung (s. Betriebsanleitung BU 0710):

Bit 0-5	Bit0-Bit5 Positionsarray / Lageinkrem.
Bit 6	Referenzpunktfahrt
Bit 7	Referenzpunkt
Bit 8	Teach In
Bit 9	Quit Teach In
Bit 10	Reset Position

6.1.4 Zweiter und dritter Sollwert (SW2/3)

Wird der PPO- Typ 4 verwendet, so kann neben dem Sollwert 1 ein 2.Sollwert im Wort PZD4 und ein 3. Sollwert im PZD3 übertragen werden.

PZD1	PZD2	PZD3	PZD3
STW	SW1	SW3	SW2

Die Übertragung eines dritten Sollwertes ist nur möglich, wenn im ersten Sollwert kein 32-Bit Sollwert übertragen wird.

PZD1	PZD2	PZD3	PZD3
STW	SW1		SW2

Der zweite und dritte Sollwert ist immer 16-Bit breit. Die Funktion des zweiten und dritten Sollwertes ist im Umrichter unter dem Parameter P547 *'Funktion Sollwert 2*' bzw. P548 *'Funktion Sollwert 3*' einstellbar.

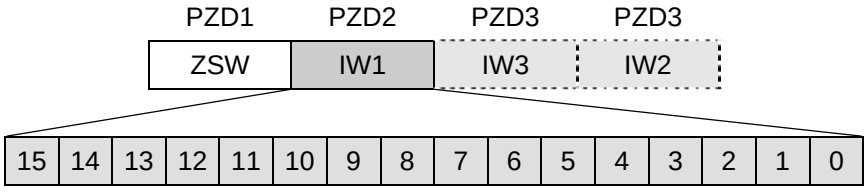
Die beiden Sollwerte werden als ganze Zahl im Bereich (-32768 bis 32767) übertragen. Der Wert 16384 (4000 HEX) entspricht 100%. Der Wert C000 HEX entspricht –100%. Ein Sollwert von 100% entspricht dabei der jeweiligen Nenngröße:

Einstellung	**100% entsprechen**
Aus	
Sollfrequenz, Istfrequenz PID, Istfrequenz PID begrenzt, Istfrequenz PID überwacht, Frequenzaddition, Frequenzsubtraktion, Maximalfrequenz	Maximalfrequenz
Momentstromgrenze	Momentstromgrenze (P112)
Stromgrenze	Umrichter- Nennstrom
Drehmoment Servomodus	Nenn-Drehmoment
Vorhalt Drehmoment	Vorhalt Drehmoment (P214)

Zusätzlich lassen sich hier auch die Steuerbits PosiCon übertragen (s. Sollwert 1)

6.1.5 Der Istwert 1 (IW1)

Im Istwert 1 wird standardmäßig die Istfrequenz - also die tatsächliche Ausgangsfrequenz des Umrichters - als 16-Bit Wert übertragen. Im Umrichter- Antworttelegramm wird im Bereich der Prozessdaten der Istwert1 als zweites Wort dem Master übertragen.



Der Istwert 1 wird als ganze Zahl im Bereich (-32768 bis 32767) übertragen. Neben der Istfrequenz können noch andere aktuelle Umrichterwerte übertragen werden. Die Einstellung erfolgt in P543 *'Funktion Istwert 1*'.

Die Einstellungen 'Istfrequenz', 'Istdrehzahl', 'Strom' und 'Momentstrom' werden als Prozentwert der jeweiligen Nenngröße übertragen. Der Wert 16384 (4000 HEX) entspricht 100%. Der Wert C000 HEX entspricht -100%, somit können Sollwerte im Bereich –200% bis +200% übertragen werden.

Mit der Einstellung 'Zustand Digital I/O' können die Zustände der Steuerklemmen und der Relais (MFR) übertragen werden:

Bit	Zustand
Bit 0-5	Digitaleingang 1-6
Bit 6-11 bei Posicon Sondererweiterung	Digitaleingang 7-12
Bit 6 bei Encoder Sondererweiterung	Digitaleingang 7
Bit 12-15	Multi- Funktions- Relais 1-4

Mit den Einstellungen 'Istposition' und 'Sollposition' wird die aktuelle absolute Position übertragen. Die Auflösung beträgt 1=0,001 Umdrehungen. Wenn im Parameter P546 *'Funktion Sollwert 1*' der Wert 'Sollposition 32Bit' eingestellt ist, dann wird der Istwert Soll- bzw. Istposition ebenfalls als 32Bit-Wert in PZD2 und PZD3 übertragen:

PZD1	PZD2	PZD3	PZD3
ZSW	IW1		IW2

6.1.6 Istwert 2 und Istwert 3 (IW2/3)

Wird bei der Übertragung der PPO Typ 4 verwendet, ist es möglich, zwei weiter Istwerte an die Steuerung weiter zu geben.

Der Istwert 2 (IW2) wird im PZD4 gesendet. Der zu übertragende Wert kann im P544 (Bus- Istwert 2) ausgewählt werden. Der Istwert 3 (IW3) kann im PZD3 gesendet werden, wenn Istwert 1 **kein** 32Bit-Wert ist. Der zu Übertragende Wert kann im P545 (Bus- Istwert 3) ausgewählt werden. Die Normierungen entsprechen den des Istwertes 1 (s.o.)

6.2 Die Zustandsmaschine

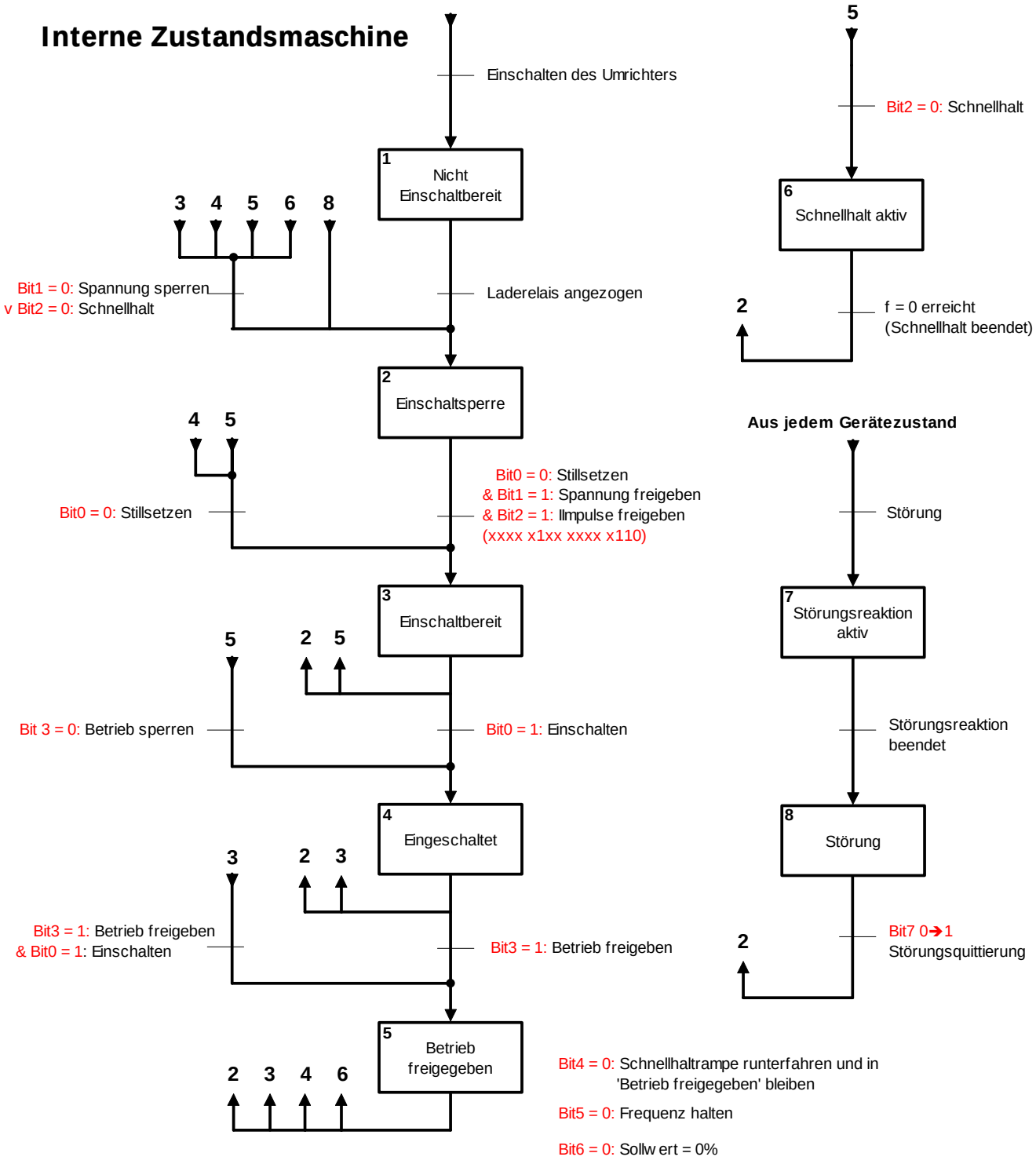
Der Frequenzumrichter durchläuft eine Zustandsmaschine. Die Übergänge zwischen verschiedenen Zustände werden durch entsprechende Steuerbefehle im Steuerwort der Prozessdaten ausgelöst. Der aktuelle Zustand wird im Zustandswort der Prozessdaten zurückgemeldet.

Nach dem Einschalten befindet sich der Umrichter in dem Zustand **Einschaltsperre**. Dieser Zustand kann ausschließlich durch das Senden des Kommandos „Stillsetzen (Aus 1)“ verlassen werden.

In der Antwort auf ein Master-Telegramm ist normalerweise noch nicht die Reaktion auf den erteilten Steuerbefehl enthalten. Die Steuerung muss die Antworten des Slaves daraufhin überprüfen, ob der Steuerbefehl auch ausgeführt worden ist.

Die folgenden Bits geben den Zustand des Umrichters an:

Zustand	Bit6 Einschalt-sperre	Bit5 Schnellhalt	Bit4 Spannung sperren	Bit3 Störung	Bit2 Betrieb frei-gegeben	Bit1 Betriebs-bereit	Bit0 Einschalt-bereit
Nicht Einschaltbereit	0	X	X	0	0	0	0
Einschaltsperre	1	X	X	0	0	0	0
Einschaltbereit	0	1	1	0	0	0	1
Eingeschaltet	0	1	1	0	0	1	1
Betrieb freigegeben	0	1	1	0	1	1	1
Störung	0	X	X	1	0	0	0
Störung aktiv	0	X	X	1	1	1	1
Schnellhalt aktiv	0	0	1	0	1	1	1



Steuerbits
0. Betriebsbereit / Stillsetzen
1. Spannung freigeben / sperren
2. Impulde freigeben / Schnellhalt
3. Betrieb freigeben / sperren
4. Betriebsbedingung / HLG sperren
5. HLG freigeben / stoppen
6. Sollw ert freigeben / sperren
7. Störungsquittierung (0➔1)
10. Steuerdaten gültig / ungültig
11. Drehrichtung rechts
12. Drehrichtung links
14. Parametersatz Bit 0
15. Parametersatz Bit 1

Priorität der Steuerbefehle:
1. Spannung sperren
2. Schnellhalt
3. Stillsetzen
4. Betrieb freigeben
5. Einschalten
6. Betrieb sperren
7. Reset Störung

Kennzeichnung der Zustände:
1: Bit 0 = 0
2: Bit 6 = 1
3: Bit 0 = 1
4: Bit 1 = 1
5: Bit 2 = 1
6: Bit 5 = 0
7: Bit 2 & Bit 3 = 1
8: Bit 3 = 1

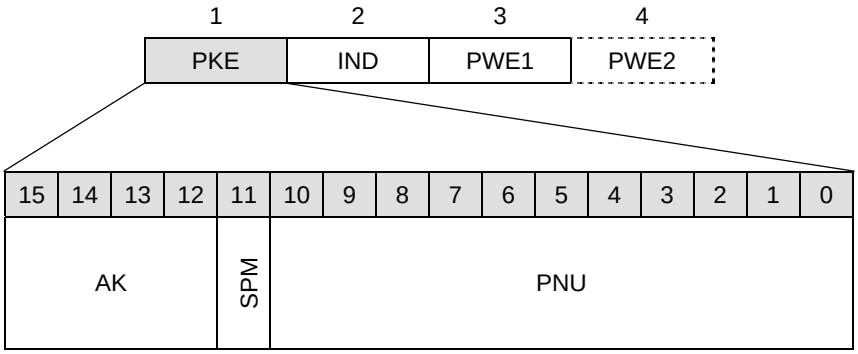
6.3 Parameterbereich (PKW)

Mit dem PKW Mechanismus kann eine Parameterbearbeitung durchgeführt werden. Hierzu formuliert der Master einen Auftrag und der Umrichter formuliert die Antwort dazu.

Der Parameterbereich besteht prinzipiell aus einer **Parameterkennung**, in der die Auftragsart (schreiben, lesen, etc.) und der betreffende Parameter festgelegt wird. Mit Hilfe des **Index** können einzelne Parametersätze bzw. Arrayelemente adressiert werden. Der **Parameterwert** enthält den zu schreibenden Wert, bzw. den gelesenen Wert.

6.3.1 Parameterkennung (PKE)

In der Parameterkennung (**PKE**) sind Auftrag bzw. Antwort und der zugehörige Parameter verschlüsselt.



Die Parameterkennung (**PKE**) ist immer ein 16-Bit-Wert.

PNU: Die Bits 0 bis 10 enthalten die Nummer des gewünschten Parameters (**PNU**), bzw. im Antworttelegramm des Umrichters die Nummer des aktuellen Parameters.

Hinweis: Die Parameternummern (**PNU**) für die jeweilige Frequenzumrichterbaureihe entnehmen Sie bitte der entsprechenden Betriebsanleitung. – www.nord.com -

SPM: Das Bit 11 ist das Toggle- Bit für Spontanmeldungen. Diese Funktion **nicht** unterstützt!

AK: Die Bits 12 bis 15 enthalten die Auftrags- bzw. die Antwortkennung.

In der folgenden Tabelle sind alle Aufträge, die vom Master zum Umrichter übertragen werden können, aufgelistet. Die rechte Spalte enthält die Antwort, die im Normalfall (Antwortkennung positiv) gesendet wird. Abhängig von der Auftragskennung sind nur bestimmte Antwortkennungen möglich. Im Fehlerfall (Antwortkennung negativ) wird vom Umrichter zum Master in der Auftragskennung (AK) immer der Wert 7 geliefert.

AK	Funktion	Antwortkennung positiv
0	kein Auftrag	0
1	Parameterwert anfordern	1 / 2
2	Parameterwert ändern (Wort)	1
3	Parameterwert ändern (Doppelwort)	2
4	Reserviert	-
5	Reserviert	-
6	Parameterwert anfordern (Array)	4 / 5
7	Parameterwert ändern (Array Wort)	4
8	Parameterwert ändern (Array Doppelwort)	5
9	Anzahl der Arrayelemente anfordern	6
10	Reserviert	-
11	Parameterwert ändern (Array Doppelwort) Ohne ins EEPROM zu schreiben	5
12	Parameterwert ändern (Array Wort) Ohne ins EEPROM zu schreiben	4
13	Parameterwert ändern (Doppelwort) Ohne ins EEPROM zu schreiben	2
14	Parameterwert ändern (Wort) Ohne ins EEPROM zu schreiben	1

Bedeutung der in der Antwortkennung gesendeten Werte:

AK	Funktion
0	keine Antwort
1	Parameterwert übertragen (Wort)
2	Parameterwert übertragen (Doppelwort)*
4	Parameterwert übertragen (Array Wort)
5	Parameterwert übertragen (Array Doppelwort)*
7	Auftrag nicht ausführbar (mit Fehlernummer in PWE2)

* Nur bei PPO Typ 2

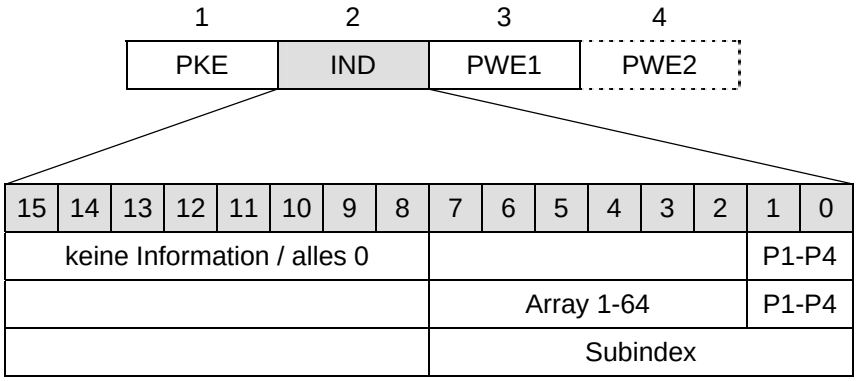
Solange ein Auftrag noch nicht ausgeführt ist liefert der Umrichter die Antwort vom letzten Auftrag. Im Master muss somit immer überprüft werden ob die empfangende Antwort zum gesendeten Auftrag passt.
Für die Plausibilitätsprüfung kann der Wert in der Antwortkennung (AK), die empfangene Parameternummer (PNU) mit dem entsprechenden Index (IND), sowie der aktuelle Parameterwert (PWE) beim Beschreiben von Parametern, verwendet werden.

Fehlermeldungen, wenn der Auftrag nicht auszuführen ist

Wenn die Antwortkennung „Auftrag nicht ausführbar“ (AK = 7) lautet, dann wird zusätzlich im Parameterwert (**PWE2**) der Umrichter- Antwort eine Fehlermeldung angefügt. Die Bedeutung der übertragenden Werte können Sie der folgenden Tabelle entnehmen.

Nr.	Aussage
0	unzulässige Parameternummer
1	Parameterwert nicht änderbar
2	untere oder obere Wertgrenze überschritten
3	fehlerhafter Subindex
4	kein Array
5	Unzulässiger Datentyp (z.Zt. nur bei SK 700E)
6	Nur Rücksetzbar (es darf nur 0 geschrieben werden)
7	Beschreibungselement nicht änderbar
9	Beschreibungsdaten nicht vorhanden
201	Ungültiges Auftragselement im zuletzt empfangenen Auftrag
202	Interne Antwortkennung nicht abbildbar

6.3.2 Subindex (IND)



Der Aufbau und die Funktion des Parameterindexes (IND) ist abhängig von der Art des zu übertragenden Parameters.

Bei parametersatzabhängigen Werten kann über die Bits 0 und 1 des Indexes (IND) der Parametersatz ausgewählt werden (0 = Parametersatz 1, 1 = Parametersatz 2,...).

Handelt es sich bei dem zu bearbeitenden Parameter außerdem um einen Arrayparameter (z.B. Positionsarray bei der Option PosiCon), dann kann zusätzlich über Bit 2 bis Bit 7 der Subindex des gewünschten Parameters angesprochen werden (0 = Arrayelement 1, 1 = Arrayelement 2, ...):

Arrayelement	Parametersatz	Index
5 (000101_{BIN})	2 (01_{BIN})	15_{HEX} = 0001 0101 $_{BIN}$
21 (010101_{BIN})	4 (11_{BIN})	57_{HEX} = 0101 0111 $_{BIN}$

Ist ein Parameter nicht parametersatzabhängig, so wird Bit 0 – 7 für den Subindex verwendet.

Welchen Aufbau die einzelnen Parameter haben und welche Werte über die Subindexe abgerufen werden können, ist aus der Betriebsanleitung zu entnehmen.

6.3.3 Parameter- Wert (PWE)

Die Übertragung des Parameterwertes (PWE) erfolgt je nach PPO Typ bzw. Parameter immer als Wort (16 Bit) oder Doppelwort (32-Bit). In einem Telegramm kann immer nur ein Parameterwert übertragen werden.

Ein 32-Bit-Parameterwert setzt sich zusammen aus PWE1 (höherwertiges Wort) und PWE2 (niederwertiges Wort, 4. Wort).

Ein 16-Bit-Parameterwert wird im PWE2 übertragen. Bei negativen Werten muss das High- Word auf FFFF hex gesetzt werden.

Hinweis: 32-Bit- Parameterwerte werden nur bei der Option PosiCon verwendet. Alle entsprechenden Parameter sind in der Zusatzanleitung PosiCon beschrieben.

Der Parameterwert wird als ganzzahliger Wert übertragen. Bei Parametern mit den Auflösungen 0,1 bzw. 0,01 muss der Parameterwert mit dem Kehrwert der Auflösung multipliziert werden.

Beispiel: Es soll eine Hochlaufzeit von 99,99 Sekunden eingestellt werden:

99,99s $\rightarrow$ 99,99 * 1/0,01 = 99,99 * 100 = 9999. Es muss also der Wert 9999 $_{dez}$ = 270F $_{hex}$ übertragen werden

6.4 Leitfrequenz Ausgabe

Mit einer Einstellung im Parameter P503 können die Steuersignale des Frequenzumrichters (digital und /oder analog) ausgewählt werden, die über die CANbus Schnittstelle im CANbus Format vom Typ PPO3/PPO4 mit dem Broadcast- Identifier 0408_{hex} übertragen werden sollen. Die Übertragungsintervalle sind abhängig von der eingestellten
CANbus Baudrate:

Baudrate	Intervall	Baudrate	Intervall
10 kBaud	100 ms	125 kBaud	10 ms
20 kBaud	50 ms	250 kBaud	5 ms
50 kBaud	20 ms	500 kBaud	5 ms
100 kBaud	10 ms	1 MBaud	5 ms

7 Beispieltelegramme

Im folgenden werden einige Beispieltelegramme vorgestellt die die Steuerung und Parametrierung der Umrichter mit dem USS- Protokoll verdeutlichen sollen.

7.1 Einschaltsperre → Einschaltbereit

Ein Frequenzumrichter soll aus dem Zustand „Einschaltsperre“ (STW Bit 0 = 0), der nach dem Einschalten des Gerätes aktiv ist, in den Zustand „Einschaltbereit“ (STW Bit 0 = 1), versetzt werden. Parametersatz 1 ist gültig. Es wird nur der PZD- Kanal betrachtet.

Vorgehensweise:

- Letztes Zustandswort prüfen (ZSW 0A 70)
- Steuerwort generieren (STW 04 7E)
- Antworttelegramm prüfen (ZSW 0A 31)

Details:

Zustandswort des Frequenzumrichters → Umrichter ist im Zustand *Einschaltsperre*

1	**2**	3	4
ZSW	**ZSW**	IW1	IW1
0B	**70**	00	00

Bit	Wert	Wert $_{HEX}$	Bedeutung
15	0	0	Parametersatz Bit 1 aus
14	0		Parametersatz Bit 0 aus
13	0		Reserviert
12	0		Drehrichtung links aus
11	1	B	Drehrichtung rechts ein
10	0		Vergleichswert unterschritten
9	1		Bus- Steuerung
8	1		Sollwert = Istwert
7	0	7	Keine Warnung
6	1		Einschaltsperre
5	1		Kein Schnellhalt
4	1		Spannung gesperrt
3	0	0	Störungsfrei
2	0		Betrieb gesperrt
1	0		Nicht Betriebsbereit
0	0		Nicht einschaltbereit

Verwendete Abkürzungen:

PKW	Parameter Kennung Wert
PZD	Prozeßdaten
PKE	Parameter- Kennung
IND	Index
PWE	Parameter- Wert
STW	Steuerwort 1
ZSW	Zustandswort 1
SW1..3	Sollwert
IW1..3	Istwert

Um den Umrichter in den Zustand *Einschaltbereit* zu versetzen muss folgendes Telegramm gesendet werden:

1	**2**	3	4
STW	**STW**	SW1	SW1
04	**7E**	00	00

Wenn der Umrichter in den Zustand *Einschaltbereit* gewechselt ist, liefert er folgendes Antwort-Telegramm:

1	**2**	3	4
ZSW	**ZSW**	IW1	IW1
0B	**31**	00	00

Hinweis: Das Steuertelegramm muss zyklisch gesendet werden, da der Umrichter u.U. nicht innerhalb der Antwortzeit eines Telegramms den gewünschten Zustand annimmt.

7.2 Freigabe mit Sollwert 50%

Ein Frequenzumrichter, der sich im Zustand „Einschaltbereit“ befindet, soll mit 50% Sollwert im Rechtslauf freigegeben werden. Das letzte Antworttelegramm wurde wie folgt in der Steuerung empfangen.

Vorgehensweise:

- Letztes Zustandswort prüfen (ZSW 0A 31)
- Steuerwort generieren (STW 04 7F)
- Antworttelegramm prüfen (ZSW 0F 37)

Details:

Ausgangsvoraussetzung (Zustandswort des Frequenzumrichters)

1	**2**	3	4
ZSW	**ZSW**	IW1	IW1
0B	**31**	00	00

Folgendes Telegramm muss zum Umrichter geschickt werden

1	**2**	**3**	**4**
STW	**STW**	**SW1**	**SW1**
04	**7F**	**20**	**00**

Der Umrichter beschleunigt den Motor an der Rampe. Wenn der Umrichter 50% Sollwert erreicht hat, antwortet er mit folgenden Telegramm.

1	**2**	3	4
ZSW	**ZSW**	IW1	IW1
0F	**37**	20	00

Hinweis: Im Bit 10 des Antworttelegramm wird der Zustand des MFR 1 gemeldet. Je nach Programmierter Funktion und Zustand kann sich im Zustandswort eine Änderung ergeben.

7.3 Schreiben eines Parameters

Bei der Übertragung von Parameteraufträgen ist zu berücksichtigen, dass der Slave die Aufträge im Parameterkanal des Mastertelegramms nicht unmittelbar beantwortet, sondern dass eine positive Beantwortung sich um einen oder mehrere Kommunikationszyklen verzögern kann. Der Master muss daher den gewünschten Auftrag solange wiederholen, bis die entsprechende Slave- Antwort empfangen worden ist.

Der Parameter Hochlaufzeit (P 102_{dez} / 66_{hex}) eines Frequenzumrichters, soll auf den Wert 10sec im Parametersatz 3 eingestellt werden. Es wird nur der PKW-Kanal betrachtet.

Da die Hochlaufzeit eine umrichterinterne Auflösung von 0,01sec hat, muss für 10sec ein Parameterwert von 10 / 0,01 = 1000 ($3E8_{hex}$) übertragen werden.

Vorgehensweise:

- Parameter auswählen (P 102_{dez} / P 66_{hex})
- Parametersatz2 wählen (IND = 02)
- Parameterwort einstellen (1000_{dez} / $3E8_{hex}$)
- Antworttelegramm prüfen

Das Telegramm setzt sich in hexadezimaler Schreibweise wie folgt zusammen:

1	2	3	4	5	6	7	8
PKE	PKE	IND	IND	PWE	PWE	PWE	PWE
20	66	00	02	00	00	03	E8

Wenn der Auftrag vom Frequenzumrichter vollständig bearbeitet wurde, antwortet er mit

1	2	3	4	5	6	7	8
PKE	PKE	IND	IND	PWE	PWE	PWE	PWE
10	66	00	02	00	00	03	E8

8 Zusatzinformationen

8.1 Reparatur

Im Reparaturfall ist das Gerät an folgende Anschrift einzusenden:

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH

Tjüchkampstraße 37

26605 Aurich

Bei evtl. Rückfragen zur Reparatur wenden Sie sich bitte an:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Telefon: 04532 / 401-514 oder -518

Telefax: 04532 / 401-555

Wird ein Frequenzumrichter oder Zubehör zur Reparatur eingeschickt, kann keine Gewähr für eventuelle Anbauteile, wie z.B. Netzkabel, Potentiometer, externe Anzeigen etc. übernommen werden!

Bitte entfernen Sie alle nicht originalen Teile vom Frequenzumrichter.

9 Vertretungen und Niederlassungen

N O R D Niederlassungen weltweit:

Brazil / Brasilien

NORD Motoredutores do Brasil Ltda.
Rua Epicuro, 128
CEP: 02552 - 030 São Paulo SP
Tel.: +55-11-3951 5855
Fax: +55-11-3856 0822
info@nord-br.com

Canada / Kanada

NORD Gear Limited
41, West Drive
CDN - Brampton, Ontario, L6T 4A1
Tel.: +1-905-796-3606
Fax: +1-905-796-8130
info@nord-ca.com

Mexico / Mexiko

NORD GEAR CORPORATION
Mexico Regional Office
Av. Lázaro Cárdenas 1007 Pte.
San Pedro Garza Garcia, N.L.
México, C.P. 66266
Tel.: +52-81-8220-9165
Fax: +52-81-8220-9044
HGonzalez@nord-mx.com

India / Indien

NORD Gear Drive Systems (India) Pvt. Ltd.
Pune
info@nord-in.com

Indonesia / Indonesien

PT NORD Indonesia
Jln. Raya Serpong KM. 7
Kompleks Rumah Multi Guna Blok D No. 1
Pakulonan (Serpong) - Tangerang
West Java - Indonesia
Tel.: +62-21-5312 2222
Fax: +62-21-5312 2288
info@nord-id.com

P.R. China / V. R. China

NORD (Beijing) Power Transmission Co.Ltd.
No. 5 Tangjiacun,
Guangqudonglu, Chaoyangqu
Beijing 100022
Tel.: +86-10-67704 -069 (-787)
Fax: +86-10-67704 -330
nordac@nord-cn.com

Singapore / Singapur

NORD Gear Pte. Ltd.
33 Kian Teck Drive, Jurong
Singapore 628850
Tel.: +65-6265 9118
Fax: +65-6265 6841
info@nord-sg.com

United States / USA

NORD Gear Corporation
800 Nord Drive / P.O. Box 367
USA - Waunakee, WI 53597-0367
Tel.: +1-608-849 7300
Fax: +1-608-849 7367
info@nord-us.com

P.R. China / V. R. China

NORD (Suzhou) Power Transmission Co.Ltd.
地址：苏州工业园区长阳街510号
No. 510 Changyang Street,
Suzhou Ind. Park, Jiangsu, China.
P.C : 215021
总机 Tel：+86-512-85180277
传真 Fax: +86-512-85180278
Kweng@nord-cn.com

N O R D Niederlassungen in Europa:

Austria / Österreich

Getriebebau NORD GmbH
Deggendorfstr. 8
A - 4030 Linz

Tel.: +43-732-318 920
Fax: +43-732-318 920 85

info@nord-at.com

Belgium / Belgien

NORD Aandrijvingen Belgie N.V.
Boutersem Dreef 24
B - 2240 Zandhoven

Tel.: +32-3-4845 921
Fax: +32-3-4845 924

info@nord-be.com

Croatia / Kroatien

NORD Pogoni d.o.o.
Obrtnicka 9
HR - 48260 Krizevci

Tel.: +385-48 711 900
Fax: +385-48 270 494

nord-pogoni@kc.htnet.hr

Czech. Republic / Tschechien

NORD Pohánèci Technika s.r.o
Palackého 359
CZ - 50003 Hradec Králové

Tel.: +420-495 5803 -10 (-11)
Fax: +420-495 5803 -12

hzubr@nord-cz.com

Denmark / Dänemark

NORD Gear Danmark A/S
Kliplev Erhvervspark 28 – Kliplev
DK - 6200 Aabenraa

Tel.: +45 73 68 78 00
Fax: +45 73 68 78 10

info@nord-dk.com

Finland / Finnland

NORD Gear Oy
Aunankorvenkatu 7
FIN - 33840 Tampere

Tel.: +358-3-254 1800
Fax: +358-3-254 1820

info@nord-fi.com

France / Frankreich

NORD Réducteurs sarl.
17 Avenue Georges Clémenceau
F - 93421 Villepinte Cedex

Tel.: +33-1-49 63 01 89
Fax: +33-1-49 63 08 11

info@nord-fr.com

Great Britain / Großbritannien

NORD Gear Limited
11, Barton Lane
Abingdon Science Park
GB - Abingdon, Oxfordshire OX 14 3NB

Tel.: +44-1235-5344 04
Fax: +44-1235-5344 14

info@nord-uk.com

Hungary / Ungarn

NORD Hajtastechnika Kft.
Törökkö u. 5-7
H - 1037 Budapest

Tel.: +36-1-437-0127
Fax: +36-1-250-5549

info@nord-hg.com

Italy / Italien

NORD Motoriduttori s.r.l.
Via Newton 22
IT-40017 San Giovanni in Persiceto (BO)

Tel.: +39-051-6870 711
Fax: +39-051-6870 793

info@nord-it.com

Netherlands / Niederlande

NORD Aandrijvingen Nederland B.V.
Voltstraat 12
NL - 2181 HA Hillegom

Tel.: +31-2525-29544
Fax: +31-2525-22222

info@nord-nl.com

Norway / Norwegen

Nord Gear Norge A/S
Solgaard Skog 7, PB 85
N-1501 Moss

Tel.: +47-69-206 990
Fax: +47-69-206 993

info@nord-no.com

Poland / Polen

NORD Napedy Sp. z.o.o.
Ul. Grottgera 30
PL – 32-020 Wieliczka

Tel.: +48-12-288 22 55
Fax: +48-12-288 22 56

biuro@nord-pl.com

Russian Federation / Russland

OOO NORD PRIVODY
Ul. A. Nevsky 9
RU-191167 St.Petersburg

Tel.: +7-812-327 0192
Fax: +7-812-327 0192

info@nord-ru.com

Slowakia / Slowakei

NORD Pohony, s.r.o
Stromová 13
SK - 83101 Bratislava

Tel.: +421-2-54791317
Fax: +421-2-54791402

info@nord-sk.com

Spain / Spanien

NORD Motorreductores
Ctra. de Sabadell a Prats de Llucanès
Aptdo. de Correos 166
E - 08200 Sabadell

Tel.: +34-93-7235322
Fax: +34-93-7233147

info@nord-es.com

Sweden / Schweden

NORD Drivsystem AB
Ryttargatan 277 / Box 2097
S - 19402 Upplands Väsby

Tel.: +46-8-594 114 00
Fax: +46-8-594 114 14

info@nord-se.com

Switzerland / Schweiz

Getriebebau NORD AG
Bächigenstr. 18
CH - 9212 Arnegg

Tel.: +41-71-388 99 11
Fax: +41-71-388 99 15

info@nord-ch.com

Turkey / Türkei

NORD-Remas Redüktör San. ve Tic. Ltd. Sti.
Tepeören Köyü
TR - 34959 Tuzla – Istandbul

Tel.: +90-216-304 13 60
Fax: +90-216-304 13 69

info@nord-tr.com

Ukraine / Ukraine

GETRIEBEBAU NORD GmbH
Repräsentanz
Vasilkovskaja, 1 office 306
03040 KIEW

Tel.: + 380-44-537 0615
Fax: + 380-44-537 0615

vtsoka@nord-ukr.com

NORD Büros in Deutschland



Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Rudolf- Diesel- Str. 1 · 22941 Bargteheide

Telefon 04532 / 401 - 0
Telefax 04532 / 401 - 253

info@nord-de.com

www.nord.com

Niederlassung **Nord**

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Rudolf- Diesel- Str. 1 · 22941 Bargteheide

Telefon 04532 / 401 - 0
Telefax 04532 / 401 - 253

NL-Bargteheide@nord-de.com

Vertriebsbüro Bremen

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Stührener Weg 27 · 27211 Bassum

Telefon 04249 / 9616 - 75
Telefax 04249 / 9616 - 76

NL-Bremen@nord-de.com

Vertretung:

Hans-Hermann Wohlers
Handelsgesellschaft mbH

Ellerbuscher Str. 179 · 32584 Löhne

Telefon 05732 / 40 72
Telefax 05732 / 123 18

NL-Bielefeld@nord-de.com

Niederlassung **Süd**

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Katharinenstr. 2-6 · 70794 Filderstadt- Sielmingen

Telefon 07158 / 95608 - 0
Telefax 07158 / 95608 - 20

NL-Stuttgart@nord-de.com

Vertriebsbüro Nürnberg

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Schillerstr. 3 · 90547 Stein

Telefon 0911 / 67 23 11
Telefax 0911 / 67 24 71

NL-Nuernberg@nord-de.com

Vertriebsbüro München

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Untere Bahnhofstr. 29a · 82110 Germering

Telefon 089 / 840 794 - 0
Telefax 089 / 840 794 - 20

NL-Muenchen@nord-de.com

Niederlassung **West**

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Großenbaumer Weg 10 · 40472 Düsseldorf

Telefon 0211 / 99 555 - 0
Telefax 0211 / 99 555 - 45

NL-Duesseldorf@nord-de.com

Vertriebsbüro Butzbach

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Marie- Curie- Str. 2 · 35510 Butzbach

Telefon 06033 / 9623 - 0
Telefax 06033 / 9623 - 30

NL-Frankfurt@nord-de.com

Niederlassung **Ost**

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Leipzigerstr. 58 · 09113 Chemnitz

Telefon 0371 / 33 407 - 0
Telefax 0371 / 33 407 - 20

NL-Chemnitz@nord-de.com

Vertriebsbüro Berlin

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Heinrich- Mann- Str. 8 · 15566 Schöneiche

Telefon 030 / 639 79 413
Telefax 030 / 639 79 414

NL-Berlin@nord-de.com

Mat. Nr. 607 0301 / 5104