

Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



SK TU1-AS1
SK TU2-AS1/3
SK TU3-AS1

DE

BU 0090

AS-Interface Busbaugruppen

Zusatzanleitung für NORDAC Frequenzumrichter





N O R D A C Frequenzumrichter



Sicherheits- und Anwendungshinweise für Antriebsstromrichter

(gemäß: Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG)

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 in Europa

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 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) entspricht; EN 60204 ist zu beachten.

Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (2004/108/EG) erlaubt.

CE-gekennzeichnete Antriebsstromrichter erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG. Es werden die in der Konformitätserklärung genannten harmonisierten Normen für die Antriebsstromrichter angewendet.

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

Die Antriebsstromrichter dürfen nur Sicherheitsfunktionen übernehmen, die beschrieben und ausdrücklich zugelassen sind.

3. Transport, Einlagerung

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

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. BGV A3, vorherige 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.

Die Parametrierung und Konfiguration des Antriebsstromrichters ist so zu wählen, dass hieraus keine Gefahren entstehen.

Während des Betriebes sind alle Abdeckungen geschlossen zu halten.

7. Wartung und Instandhaltung

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.

Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

Diese Sicherheitshinweise sind aufzubewahren!

Dokumentation

Bezeichnung: BU 0090 DE

Mat. Nr.: 607 09 01

Gerätereihe: **AS-Interface** für SK 300E, SK 500E (gesamte Baureihe), SK 700E, SK 750E

Versionsliste

Bezeichnung bisheriger Ausgaben	Software Version	Bemerkung
BU 0090 DE, Februar 2005	V 1.0 R0	Erste Ausgabe, Vorserie
BU 0090 DE, März 2006	V 1.1 R0	Aufnahme der Umrichterbaureihen SK 5xxE und SK 750E
BU 0090 DE, August 2007	V 1.1 R0	Adressenkorrektur, SK 5xxE, Beispiel 6.1.4
BU 0090 DE, Mai 2008 Mat. Nr. 607 0901 / 1908	V 1.1 R0	Beispielanwendung, Hinweise und Empfehlungen von Zusatzkomponenten ergänzt, Kap. 3 und 4 überarbeitet
BU 0090 DE, September 2010 Mat. Nr. 607 0901 / 3910	V 1.2 R1	Baugruppe SK TU2-AS3 ergänzt (A/B - Slave („Extended Adress Range“)) Slaveprofil 7.A, Zusammenlegung Kap. 5 - 7

Herausgeber

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Rudolf-Diesel-Str. 1 • D-22941 Bargteheide • <http://www.nord.com/>

Telefon +49 (0) 45 32 / 401-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 401-555

HINWEIS



Diese Zusatzbetriebsanleitung ist nur in Verbindung mit der ebenfalls mitgelieferten Betriebsanleitung des jeweiligen Frequenzumrichters gültig.

Bestimmungsgemäße Verwendung der Frequenzumrichter

Die **Einhaltung** der Betriebsanleitung ist die **Voraussetzung für störungsfreien Betrieb** und die Erfüllung eventueller Garantieansprüche. **Lesen Sie deshalb zuerst die Betriebsanleitung** bevor Sie mit dem Gerät arbeiten!

Die Betriebsanleitung enthält **wichtige Hinweise zum Service**. Sie ist deshalb in **der Nähe des Gerätes** aufzubewahren.

Das AS-Interface Modul ist nur für die jeweils definierte Frequenzumrichterbaureihe einsetzbar, der Einsatz baureihenübergreifend ist nur mit dem SK TU2-... Modul beim SK 300E und SK 750E möglich. Der Einsatz dieser Module an anderen Geräten ist nicht zulässig und kann zu deren Zerstörung führen.

Die AS-Interface Module und die zugehörigen Frequenzumrichter sind Geräte für den stationären Aufbau in Schaltschränken oder dezentralen Aufbauten. Alle Angaben zu den technischen Daten und den zulässigen Bedingungen am Einsatzort sind unbedingt einzuhalten.

Die Inbetriebnahme (Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs) ist so lange untersagt, bis festgestellt ist, dass die Maschine die EMV-Richtlinie 204/108/EG einhält und die Konformität des Endproduktes beispielsweise mit der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG feststeht (EN 60204 beachten).

© Getriebbau NORD GmbH & Co. KG, 2010

1 EINFÜHRUNG	7
1.1 Allgemeines	7
1.2 Das Bussystem.....	7
1.3 AS-Interface bei NORDAC Frequenzumrichtern.....	8
1.4 Lieferung.....	8
1.5 Lieferumfang.....	8
1.6 Zulassungen	9
1.6.1 Europäische EMV-Richtlinie.....	9
1.6.2 RoHS-conform	9
1.7 Typenschlüssel.....	9
2 BAUGRUPPEN	10
2.1 NORDAC SK 500E.....	10
2.1.1 Montage der SK TU3-Technologiebox.....	11
2.1.2 AS-Interface Modul SK TU3-AS1	11
2.2 NORDAC SK 700E.....	12
2.2.1 Montage der SK TU1-Technologiebox.....	13
2.2.2 AS-Interface Modul SK TU1-AS1	13
2.3 NORDAC SK 750E und <i>trio</i> SK 300E	14
2.3.1 Montage der SK TU2-Technologiebox.....	15
2.3.2 AS-Interface Modul SK TU2-ASx	16
2.4 Prinzipschaltbild der AS-Interface Technologiebox.....	17
2.4.1 Technologiebox SK TU1 / TU3-AS1	17
2.4.2 Technologiebox SK TU2-ASx	18
2.5 Anschlussbeschreibung der AS-Interface Module	19
2.5.1 Anschluss der AS-Interface Busleitung.....	19
2.5.2 Anschluss der AS-Interface AUX Spannungsversorgung	20
2.5.3 Anschluss der AS-Interface Sensoren und Aktuatoren	20
2.5.4 Anschlussbeispiele der Sensoren und Aktuatoren an SK TU2-ASx.....	20
2.6 Empfohlene AS-Interface Zusatz- und Anschluss-Komponenten.....	22
3 BUSAUFBAU UND TOPOLOGIE	25
3.1 Verlegung der Buskabel	29
3.2 Leitungstyp	30
3.3 Leitungsführung und Schirmung (EMV-Maßnahmen).....	30
3.4 Empfehlungen der AS-International Association.....	30
4 FREQUENZUMRICHTER – EINSTELLUNGEN UND BEDIENELEMENTE	31
4.1 Frequenzumrichter BUS Parameter	31
4.1.1 Steuerklemmen- Parameter	32
4.1.2 Zusatzparameter.....	33
4.1.3 Informationsparameter	37
4.2 Baugruppenzustand	39
4.3 LED-Anzeige	40
4.4 LED-IO Anzeige (nur SK TU1-AS1 und SK TU3-AS1)	40
4.5 Peripheriefehler am AS-Interface Modul	41
5 DATENÜBERTRAGUNG / PARAMETER-STRING-TRANSFER	42
5.1 ID-String lesen.....	43
5.2 Diagnose-String lesen	43
5.3 Parameter-String lesen / schreiben.....	44
5.3.1 Direktparameter	44
5.3.2 PKW Parameter-String	46
5.4 Prozessdaten (PZD).....	47
5.4.1 Zustandswort (ZSW).....	47
5.4.2 Der Istwert 1 (IW1).....	48
5.4.3 Istwert 2 und Istwert 3 (IW2/3)	49

5.4.4 Die Zustandsmaschine	49
5.5 Datenübertragung mit USS-Nutzdaten / Parameterbereich (PKW)	51
5.5.1 Parameterkennung (PKE).....	51
5.5.2 Subindex (IND)	53
5.5.3 Parameter-Wert (PWE).....	54
6 BEISPIELE	55
6.1 Beispiel anhand eines Siemens-Masters CP343-2 P	55
6.1.1 Slave-Projektierung	55
6.1.2 AS-Interface Datenbits (Steuerungs-Signale).....	55
6.1.3 AS-Interface Binärwerte (Digital Ein- und Ausgänge).....	56
6.1.4 Datenübertragung der Sensoren-Signalzustände nur an AS-i-Master.....	57
6.2 Beispiel für Datenübertragung / Parameter-String-Transfer	57
6.2.1 ID-String lesen	58
6.2.2 Diagnose-String lesen	58
6.2.3 Parameter-String schreiben und lesen	58
6.3 Peripheriefehlerliste lesen	62
6.4 AS-Interface als I/O-Erweiterung der Frequenzumrichter-Steueranschlüsse ...	63
7 STÖRUNGEN	65
7.1 Störungsbehebung	65
7.1.1 Anzeige der Störung	65
7.1.2 Fehlerspeicher	65
7.2 Störmeldungen	66
7.3 Fehlerursachen.....	67
8 TECHNISCHE DATEN	68
9 ZUSATZINFORMATIONEN	70
9.1 Wartungs- und Service-Hinweise	70
9.2 Abkürzungen im Handbuch	70
10 STICHWORT-VERZEICHNIS	71

1 Einführung

1.1 Allgemeines

Diese AS-Interface- Dokumentation ist für die Gerätefamilien NORDAC SK 300E, SK 500E, SK 700E sowie SK 750E gültig.

Die NORDAC Frequenzumrichter lassen sich mit unterschiedlichen Baugruppen zum Parametrieren oder Steuern ausrüsten. Hierfür ist im Grundgerät ein Steckplatz vorgesehen. Im Auslieferungszustand befindet sich an dieser Stelle eine Blindabdeckung, die gegen die DeviceNet- Technologiebaugruppe getauscht werden muss.

1.2 Das Bussystem

Das **Aktor-Sensor-Interface** (AS-Interface) ist ein Bussystem für die untere Feldebene. Das Übertragungsprinzip ist ein Single-Master-System mit zyklischem Polling. Es können max. 31 Standard-Slaves (oder 62 A/B Slaves im erweiterten Adressbereich) an einer bis zu 100m langen ungeschirmten Zweidrahtleitung bei beliebiger Netzstruktur (Baum / Linie / Stern) betrieben werden. Beim AS-Interface wird seit der *Complete Specification V2.1* zwischen Standard-Slaves und A/B-Slaves unterschieden. Mit dieser Version ist unter anderem eine Verdoppelung der Slave-Anzahl auf 62 realisiert worden. Das geschieht dadurch, dass die Adressen 1-31 doppelt vergeben werden und mit „A-Slave“ und „B-Slave“ gekennzeichnet werden. A/B-Slaves sind durch den ID-Code A gekennzeichnet und somit für den Master eindeutig zu erkennen.

Die NORD AS-Interface Module vom Typ SK TUx-**AS1** sind Standard-Slaves und entsprechen dem Slaveprofil **S-7.4**. Sie können durch Master verwaltet werden, deren Profil mindestens der Klasse **M4** (zum Teil **M3** ausreichend) entspricht.

Die NORD AS-Interface Module vom Typ SK TUx-**AS3** sind A/B-Slaves und entsprechen dem Slaveprofil **S-7.A**. Sie können durch Master verwaltet werden, deren Profil mindestens der Klasse **M4** entspricht.

Das S-7.4 Profil beschreibt die Funktion für die Übertragung von Bitstrings und den bidirektionalen Datenverkehr. Module mit dem Profil S-7.A (SK TUx-AS3) nutzen den erweiterten Adressbereich, ein Stringtransfer ist jedoch nicht möglich.

Es können Module vom Typ SK TUx-AS1 und -AS3 unter Beachtung der Adresszuordnung (siehe Beispiel) innerhalb eines ASi - Netzwerkes ab Version 2.1 (Masterprofil M4) gemeinsam betrieben werden.

<u>zulässig</u>	<u>nicht zulässig</u>
Standardslave 1 (Adresse 6)	Standardslave 1 (Adresse 6)
A/B-Slave 1: (Adresse 7A)	Standardslave 2: (Adresse 7)
A/B-Slave 2: (Adresse 7B)	A/B-Slave 1: (Adresse 7B)
Standardslave 2 (Adresse 8)	Standardslave 3 (Adresse 8)

Die AS-Interface Leitung (gelb) überträgt Daten und Energie, zusätzlich ist eine zweite Zweidrahtleitung für eine Hilfsversorgungsspannung (24V) möglich (schwarz). Die Adressierung erfolgt über den Master, der auch weitere Managementfunktionen zur Verfügung stellt oder über ein separates Adressiergerät. Die Übertragung der 4Bit Nutzdaten (je Richtung) erfolgt mit effektiver Fehlersicherung bei Standard Slaves mit einer maximalen Zykluszeit von 5ms. Bei A/B - Slaves verdoppelt sich aufgrund der entsprechend höheren Teilnehmerzahl die Zykluszeit (max. 10ms) für Daten die vom Slave an den Master gesandt werden. Erweiterte Adressierungsvorgänge für die Sendung von Daten an den Slave verursachen außerdem eine zusätzliche Verdopplung der Zykluszeit auf max. 21ms.

Das Bussystem ist in der *AS-Interface Complete Specification* definiert und nach EN 50295, IEC62026 standardisiert.

1.3 AS-Interface bei NORDAC Frequenzumrichtern

Merkmale:

- Galvanisch getrennte Busschnittstelle
- Statusanzeige mit 2 LED's (SK TU1-AS1 und SK TU3-AS1: zusätzlich 14 LED's für IO Anzeige)
- **SK TUx-AS1:** Slaveprofil 7.4.0 mit zyklischen 4 Bit E/A-Daten und der Möglichkeit des Stringtransfers
- **SK TUx-AS3:** Slaveprofil 7.A.7 (A/B Slave) mit zyklischen 4 Bit E/A-Daten, kein Stringtransfer
- Externe 24V-Versorgung der Baugruppe
- Programmierung aller Parameter des Frequenzumrichters über AS-Interface möglich
- Anschluss über M12 (SK TU2-ASx) oder Open- Style Stecker mit Schraubklemmen (SK TU1-AS1, SK TU3-AS1)
- Zusätzlich 4 digitale Eingänge und 2 digitale Ausgänge (24V geschaltet)
- Bis zu max. 31 Frequenzumrichter an einem Bus-Strang (Standard-Slave Technologie) mit SK TUx-AS1 - Baugruppen
- Bis zu max. 62 Frequenzumrichter an einem Bus-Strang (A/B Slave Technologie) mit SK TU2-AS3 - Baugruppen
- Zykluszeit ≤ 5ms (AS Interface - Netzwerk mit Standard - Slaves),
- Zykluszeit ≤ 21ms (AS Interface - Netzwerk mit A/B - Slaves)

1.4 Lieferung

Untersuchen Sie das Gerät **sofort** nach dem Eintreffen/Auspacken auf Transportschäden wie Deformationen oder lose Teile.

Bei einer Beschädigung setzen Sie sich unverzüglich mit dem Transportträger in Verbindung, veranlassen Sie eine sorgfältige Bestandsaufnahme.

Wichtig! Dieses gilt auch, wenn die Verpackung unbeschädigt ist.

1.5 Lieferumfang

SK TU1-AS1	für Frequenzumrichter SK 700E	IP20 oder
SK TU2-AS1(-C)	für Frequenzumrichter SK 300E bzw. SK 750E	IP55 (optional auch IP66) oder
SK TU2-AS3(-C)	für Frequenzumrichter SK 300E bzw. SK 750E	IP55 (optional auch IP66) oder
SK TU3-AS1*	für Frequenzumrichter SK 500E	IP20
	*incl. Schraube zur optionalen Fixierung am FU	

2 Baugruppen

2.1 NORDAC SK 500E

Durch den Einsatz verschiedener Module für die Anzeige, Steuerung und Parametrierung kann der NORDAC SK 5xxE komfortabel an die verschiedensten Anforderungen angepasst werden.

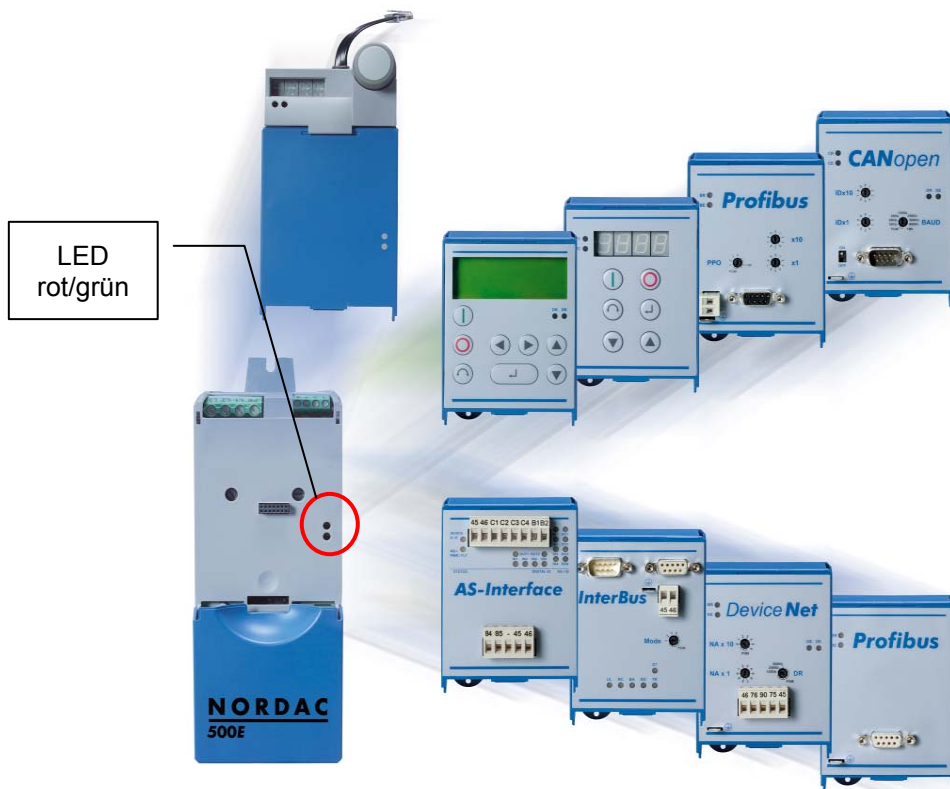
Zur einfachen Inbetriebnahme können alpha-numerische Anzeige- und Bedienmodule verwendet werden. Für komplexere Aufgaben kann aus verschiedenen Anbindungen an PC- oder Automatisierungssystem gewählt werden.

Die Technologiebox (Technology Unit, SK TU3-...) wird von außen auf den Frequenzumrichter aufgesteckt und ist so komfortabel erreichbar und jederzeit austauschbar.

Im Auslieferungszustand, ohne TechnologieBox, sind 2 LEDs (grün/rot) von außen sichtbar. Diese signalisieren den aktuellen Gerätezustand.

Die grüne LED signalisiert das Anstehen der Netzspannung und im Betrieb, durch einen schneller werdenden Blinkcode, den Grad der Überlast am Frequenzumrichter- Ausgang.

Die rote LED signalisiert anstehende Fehler, indem sie mit der Häufigkeit blinkt, die dem Nummerncodes des Fehlers entspricht (Handbuch BU 0500, Kap. 6).



WARNUNG



HINWEIS

Das Einsetzen oder Entfernen der Module sollte im spannungsfreien Zustand erfolgen. Die Steckplätze sind nur für die dafür vorgesehenen Module nutzbar.

Eine vom Frequenzumrichter entfernte Montage der Technologiebox ist nicht möglich, sie muss unmittelbar am Frequenzumrichter aufgesteckt werden.

2.1.1 Montage der SK TU3-Technologiebox

Die Montage der Technologieboxen ist wie folgt durchzuführen:

1. Netzspannung ausschalten, Wartezeit beachten.
2. Steuerklemmenabdeckung etwas nach unten schieben oder entfernen.
3. Blindabdeckung, durch lösen der Entriegelung am unteren Rand, mit nach oben drehender Bewegung entfernen. Ggf. muss die Fixierungsschraube neben dem Riegel entfernt werden.
4. Technologiebox am oberen Rand einhaken und mit leichtem Druck einrasten. Auf einwandfreie Kontaktierung der Steckleiste achten und bei Bedarf mit der Schrauben fixieren (Beipack).
5. Steuerklemmenabdeckung wieder schließen.



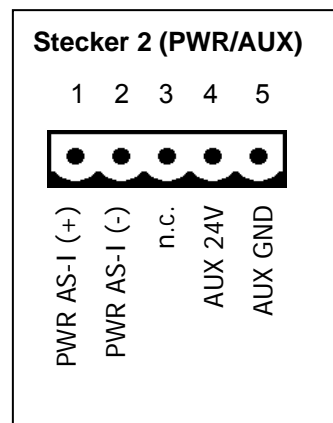
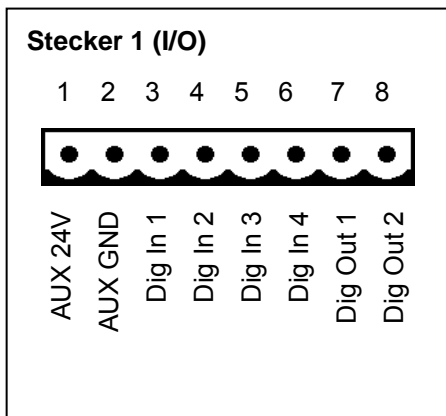
Abbildung ähnlich

Weitere detaillierte Informationen finden Sie im Geräte- Handbuch BU 0500.

- www.nord.com -

2.1.2 AS-Interface Modul SK TU3-AS1

Der SK 5xxE unterstützt die AS-Interface Technologiebox ab der Softwareversion 1.3 Rev.1 (P707/ P742).



Status LEDs	Device S/E (rot/grün)	Zustand/Fehler der Baugruppe. (s. Kap. 4.3)
	AS-Int. PWR/FLT (rot/grün)	Standard Status Anzeige für AS-Interface Slaves. (s. Kap. 4.3)
Digital I/O LEDs	OUT 1 ... 2 (gelb)	Zustand der AS-Interface Bits, die vom Master empfangen/ausgegeben werden. (s. Kap. 4.4)
	IN 1 ... 4 (gelb)	
AS-i I/O LEDs	DI 1 ... 4 (gelb)	Zustand am Digitaleingang / Digitalausgang. (s. Kap. 4.4)
	DO 1 ... 4 (gelb)	

2.2 NORDAC SK 700E

Durch den Einsatz verschiedener Module für die Anzeige, Steuerung und Parametrierung kann der NORDAC SK 700E komfortabel an die verschiedensten Anforderungen angepasst werden.

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

Die **Technologiebox (Technology Unit, SK TU1-...)** wird von außen auf den Frequenzumrichter aufgesteckt und ist so komfortabel erreichbar und jederzeit austauschbar.

Zusätzlich lassen sich innerhalb des Frequenzumrichters weitere Module (Kundenschnittstellen und Sondererweiterungen) einsetzen, die zur Verarbeitung von digitalen und analogen Signalen, sowie für Drehzahlregler oder Positionierung geeignet sind.



WARNUNG



Das Einsetzen oder Entfernen der Module sollte im spannungsfreien Zustand erfolgen. Die Steckplätze sind nur für die dafür vorgesehenen Module nutzbar.

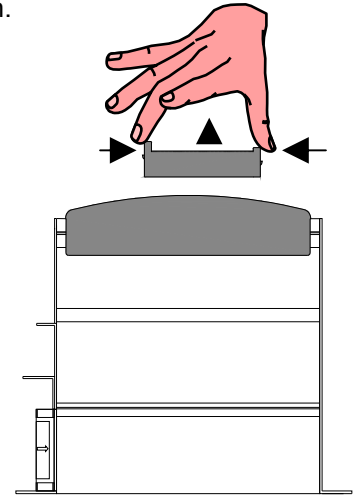
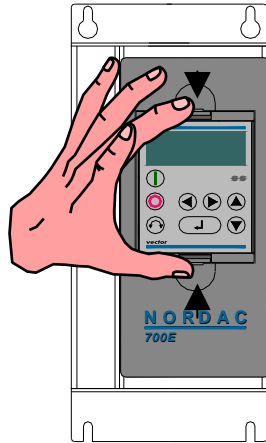
Eine vom Frequenzumrichter entfernte Montage der Technologiebox ist nicht möglich, sie muss unmittelbar am Frequenzumrichter aufgesteckt werden.

HINWEIS

2.2.1 Montage der SK TU1-Technologiebox

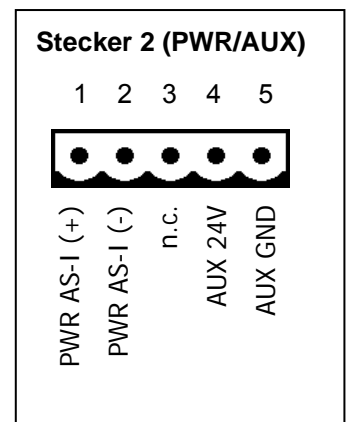
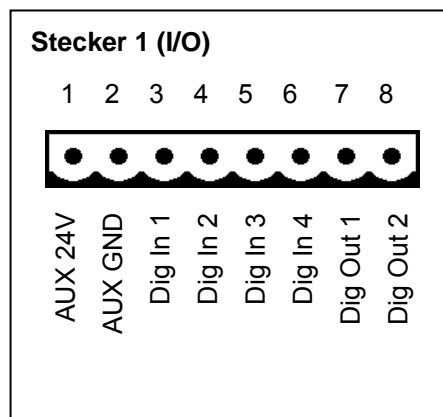
Die **Montage** der Technologieboxen ist wie folgt durchzuführen:

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.



2.2.2 AS-Interface Modul SK TU1-AS1

Der SK 700E unterstützt die AS-Interface Technologiebox ab der Softwareversion 3.1 Rev.1 (P707 / P742).



Status LEDs	Device S/E (rot/grün)	Zustand/Fehler der Baugruppe. (s. Kap. 4.3)
	AS-Int. PWR/FLT (rot/grün)	Standard Status Anzeige für AS-Interface Slaves. (s. Kap. 4.3)
Digital I/O LEDs	OUT 1 ... 2 (gelb)	Zustand der AS-Interface Bits, die vom Master empfangen/ausgegeben werden. (s. Kap. 4.4)
	IN 1 ... 4 (gelb)	
AS-I I/O LEDs	DI 1 ... 4 (gelb)	Zustand am Digitaleingang / Digitalausgang. (s. Kap. 4.4)
	DO 1 ... 4 (gelb)	

2.3 NORDAC SK 750E und trio SK 300E

Durch den Einsatz verschiedener Module für die Anzeige, Steuerung und Parametrierung kann der NORDAC SK 750E und trio SK 300E komfortabel an die verschiedensten Anforderungen angepasst werden.

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

Die **Technologiebox (Technology Unit, SK TU2-...)** wird von außen auf den Frequenzumrichter aufgesteckt, verschraubt und ist so komfortabel erreichbar und jederzeit austauschbar.

Zusätzlich lassen sich innerhalb des Frequenzumrichters weitere Module (Kundenschnittstellen und Sondererweiterungen) einsetzen, die zur Verarbeitung von digitalen und analogen Signalen, sowie bei SK 750E für Drehzahlregler oder Positionierung geeignet sind.



WARNUNG



HINWEIS

Das Einsetzen oder Entfernen der Module sollte im spannungsfreien Zustand erfolgen. Die Steckplätze sind nur für die dafür vorgesehenen Module nutzbar.

Eine vom Frequenzumrichter entfernte Montage der Technologiebox ist nicht möglich, sie muss unmittelbar am Frequenzumrichter aufgesteckt werden.

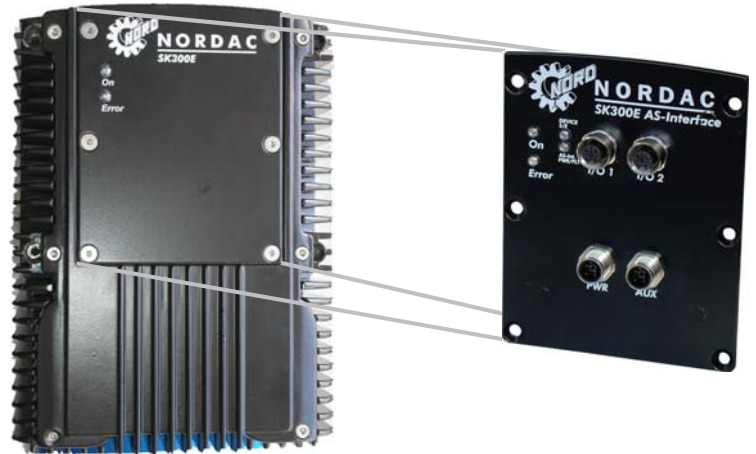
Ohne sichere PE-Verbindung am Frequenzumrichter und zusätzlich der Technologiebox ist der Betrieb unzulässig!

2.3.1 Montage der SK TU2-Technologiebox

Für die Montage einer Technologiebox sind die 6 Schrauben der Abdeckplatte zu entfernen. Zu achten ist auf die Erdungsleitung, die an der Platte steckbar ausgeführt ist.

Bei Einbau der Technologiebaugruppe ist für den Anschluss dieser Leitung zu sorgen, um eine vollständige Erdung zu gewährleisten.

Nur durch Einsetzen der Dichtung und richtiges fixieren der 6 Schrauben ist eine Dichtigkeit für eine maximale Schutzart IP55/66 zu gewährleisten.

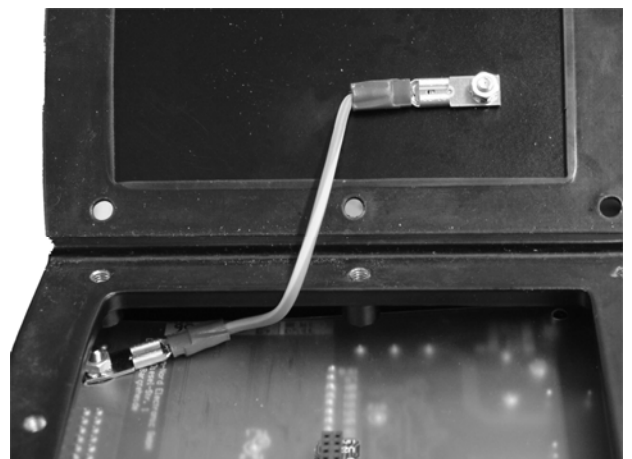


Die Vorgehensweise der Montage ist bei der Gerätereihe trio SK 300E und SK 750E identisch. Beim SK 750E ist die Bus-Baugruppe immer im rechten Technologiesteckplatz zu montieren.



Erdungsleitung

Es ist auf die Erdungsleitung, die an dem Blech des Standard-Gerätes und an jeder Technologiebox steckbar ausgeführt ist zu achten. Beim Einbau der Technologiebox ist für den Anschluss dieser Leitung zu sorgen, um eine vollständige Erdung zu gewährleisten.



2.3.2 AS-Interface Modul SK TU2-ASx

Der trio SK 300E unterstützt die AS-Interface Technologiebox ab der Softwareversion 1.6 Rev.3, der SK 750E ab der Softwareversion 3.1 Rev.1.

Steckerbelegung:



DEVICE S/E LED (rot/grün):

Zustand/Fehler der Baugruppe (s. Kap. 4.3)

AS-Int. PWR/FLT LED (rot/grün):

Standard Status Anzeige für AS-Interface Slaves (s. Kap. 4.3)

On LED (grün):

Netzspannung liegt am Umrichter an

Error LED (rot):

Fehler am Umrichter

SK TU2-AS1

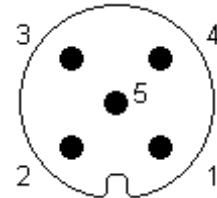
Das AS-Interface Modul SK TU2-AS1 ist als Standard Slave Modul ausgeführt. Es ist in der Lage, die Stringkommunikation gemäß Kapitel 5 durchzuführen.

SK TU2-AS3

Das AS-Interface Modul SK TU2-AS3 ist als A/B Slave Modul ausgeführt. Es kann im erweiterten Adressbereich (A/B) betrieben werden. Eine Stringkommunikation ist nicht möglich.

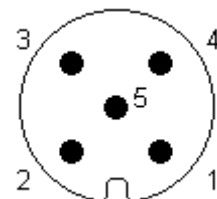
Buchse I/O 1

- 1 AUX 24V
- 2 Dig In 1
- 3 AUX GND
- 4 Dig Out 1
- 5 Dig In 3



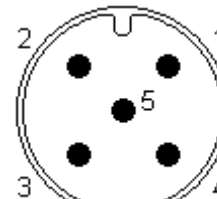
Buchse I/O 2

- 1 AUX 24V
- 2 Dig In 2
- 3 AUX GND
- 4 Dig Out 2
- 5 Dig In 4



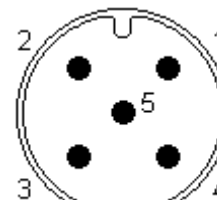
Stecker PWR

- 1 AS-i (+)
- 2 AUX GND
- 3 AS-i (-)
- 4 AUX 24V
- 5 n.c.



Stecker AUX

- 1 AUX 24V
- 2 n.c.
- 3 AUX GND
- 4 n.c.
- 5 n.c.



HINWEIS

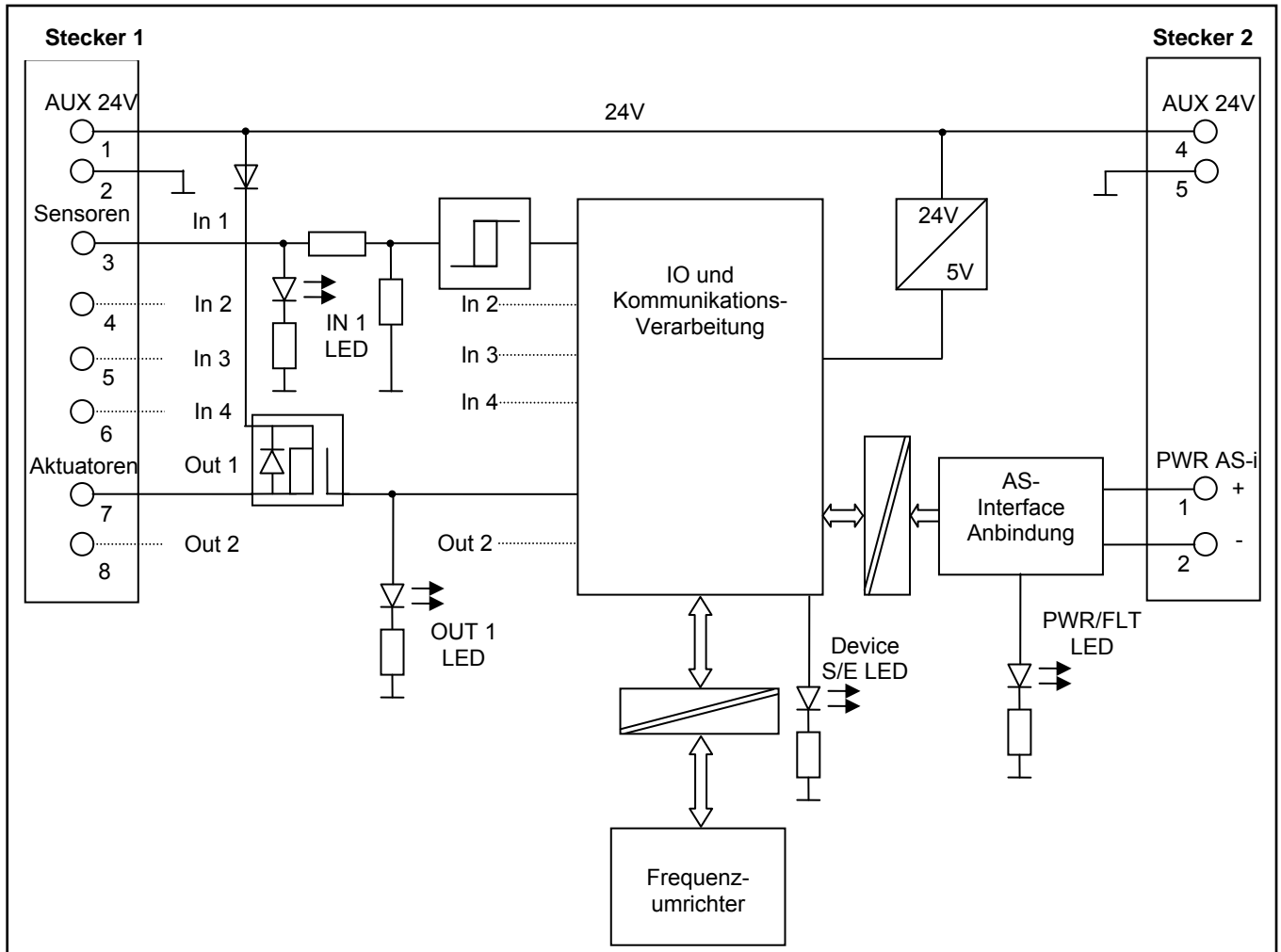


Die Unterscheidung der Baugruppen **SK TU2-AS1** und **SK TU2-AS3** kann über das Typenschild (Rückseite der Baugruppe) oder im Netzwerk durch den Busmaster erfolgen.

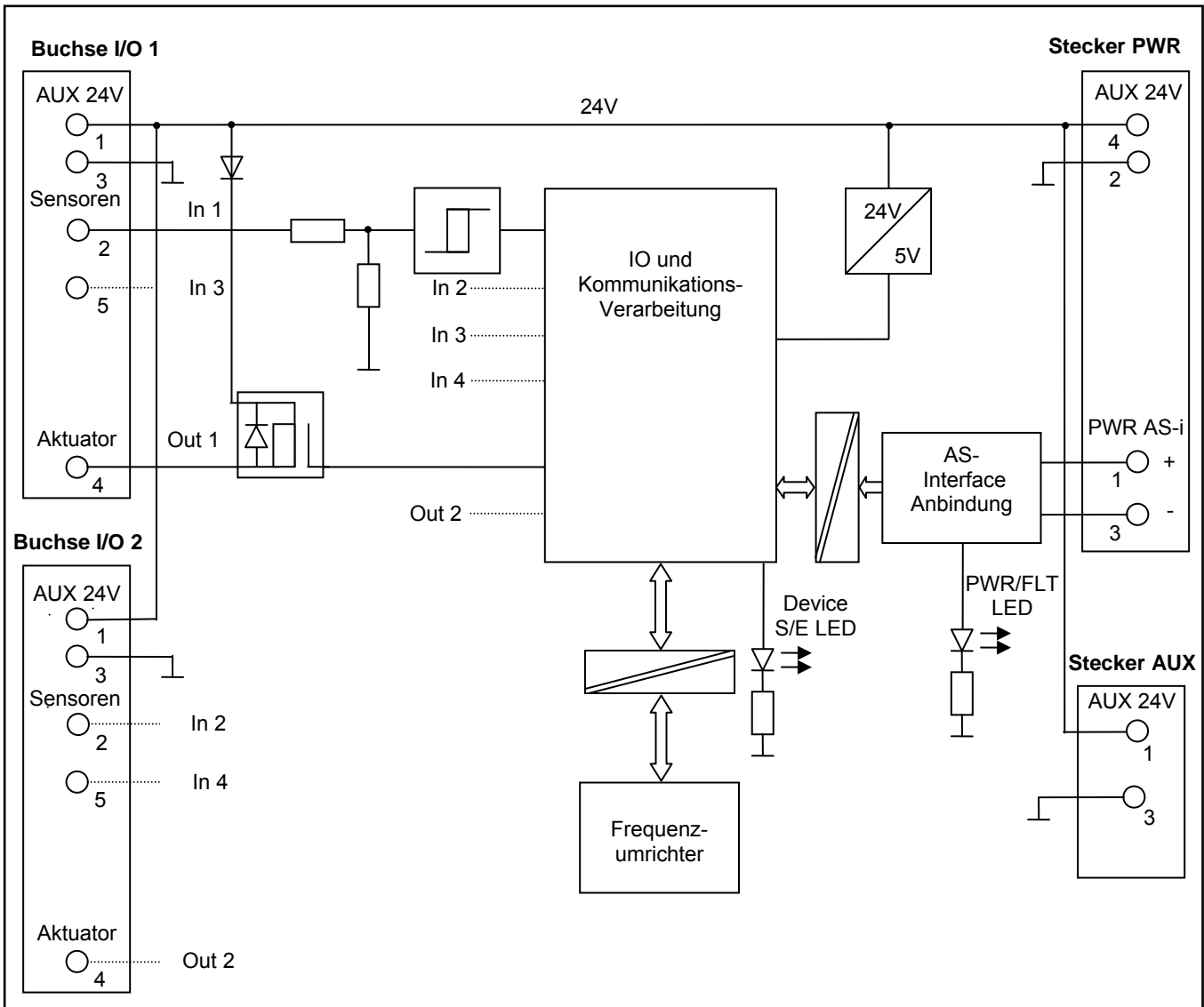
2.4 Prinzipschaltbild der AS-Interface Technologiebox

In den folgenden Prinzipschaltbildern ist der interne Aufbau bzw. die Verdrahtung der AS-Interface Module skizziert.

2.4.1 Technologiebox SK TU1 / TU3-AS1



2.4.2 Technologiebox SK TU2-ASx



2.5 Anschlussbeschreibung der AS-Interface Module

SK TU1- / TU3-AS1

Durch die AS-Interface Leitung und den AS-Interface Master werden die Sensoren und Aktuatoren über das AS-Interface Modul an das Automatisierungsgerät gekoppelt. Für die Anbindung eines SK TU1 / TU3-AS1 Moduls an ein AS-Interface Netz ist spezielles Stecker-Zubehör zu verwenden. Zum Anschluss an die Phoenix Klemmen der SK TU1 / TU3-AS1 wird ein AS-Interface Kabel mit M12-Stecker und offenem Kabelende benötigt.



SK TU2-ASx

Für die Anbindung des SK TU2-ASx Moduls werden beidseitig M12-Komponenten (Buchse – Stecker) verwendet. Zum einen können zwei einzelne Kabel mit einem Kabelabgriff für den PWR Anschluss und einem zweiten Kabelabgriff für den AUX Anschluss verwendet werden, oder mit Verwendung eines Kombi-Kabelabgriff-Moduls können auch beide Anschlüsse (AUX und PWR) über ein Kabel am PWR-Stecker vorgenommen werden.



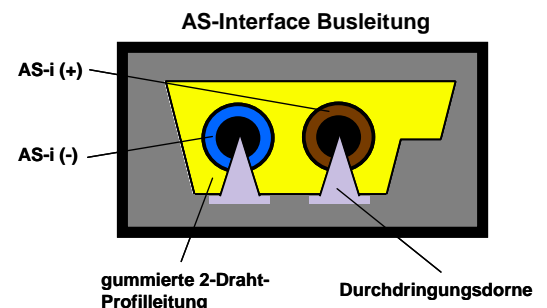
Die Ader-Farbzordnung und Pin-Belegung bei M12-Komponenten ist wie folgt festgelegt:

Bezeichnung	Anschluss	Stecker PWR		Stecker AUX	
		Pin	Farbe	Pin	Farbe
AS-Interface PWR	AS-i (+)	1	braun	-	-
	AS-i (-)	3	blau	-	-
AS-Interface AUX	AUX 24V	4	schwarz	1	braun
	AUX GND	2	weiss	3	blau

Pin 5 wird bei beiden Steckern nicht verwendet. Die Pins 2 und 4 vom Stecker AUX sind ebenfalls frei.

2.5.1 Anschluss der AS-Interface Busleitung

Die gelbe ungeschirmte AS-Interface Leitung (Profilleitung) ist eine gummierte 2-Drahtleitung und verbindet das AS-Interface Modul mit dem AS-Interface Netzwerk. Über die Leitung erfolgt sowohl die Spannungsversorgung der Sensoren und Aktuatoren, als auch der Datentransfer zwischen dem AS-Interface Master und den angeschlossenen Slaves. Beim Anschluss an die Klemmen ist darauf zu achten, dass die Adern farbgerecht angeschlossen werden, damit eine fehlerhafte Verpolung unterbunden wird. Je AS-Interface Strang sollte ein separates AS-Interface Kabel verwendet werden.



AS-Interface Anschluss PWR:

- AS-i (+) Bei Verwendung der gelben Standard-Leitung ist es die braune Ader.
- AS-i (-) Bei Verwendung der gelben Standard-Leitung ist es die blaue Ader.

Die AS-Interface Busleitung wird an die PWR AS-i (+) und PWR AS-i (-) Klemmen angeschlossen. Beim AS-Interface Modul SK TU1 / TU3-AS1 sind die Klemmen 1 und 2 auf dem Stecker 2 (s. Kap. 2.1.2 / 2.2.2).

Am AS-Interface Modul SK TU2-ASx muss die Leitung an AS-i (+) auf Pin 1 und AS-i (-) auf Pin 3 von Stecker PWR verdrahtet werden (s. Kap. 2.3.2).

2.5.2 Anschluss der AS-Interface AUX Spannungsversorgung

Das schwarze Kabel ist für die Spannungsversorgung der Sensoren zu verwenden. Die AS-Interface Versorgungsleitung wird an die AUX 24V und AUX GND Klemmen angeschlossen. Die entsprechenden Anschlussklemmen an dem jeweiligen AS-Interface Modul sind in den Kapiteln 2.1.2 / 2.2.2 / 2.3.2 dargestellt.

An den AS-Interface Modulen sind die Versorgungsklemmen mehrfach herausgeführt. Intern sind die Klemmen miteinander verbunden.

24V Spannungsversorgung AUX:

- AUX 24V : Bei Verwendung der schwarzen Standard-Leitung ist es die braune Ader.
- AUX GND : Bei Verwendung der schwarzen Standard-Leitung ist es die blaue Ader.

2.5.3 Anschluss der AS-Interface Sensoren und Aktuatoren

Die Sensoren und Aktuatoren werden beim SK TU1/TU3-AS1 Modul über die Klemmen 3 bis 8 auf dem Stecker 1 angeschlossen (s. Kap. 2.1.2 / 2.2.2). Am SK TU2-ASx Modul erfolgt der Anschluss über die I/O Buchsen 1 und 2. Die entsprechende Pinbelegung ist im Kapitel 2.3.2 dargestellt. Die Anschlussleitungen sollten getrennt von Energiekabeln und so kurz wie möglich verlegt werden.

I/O's für Sensoren und Aktuatoren:

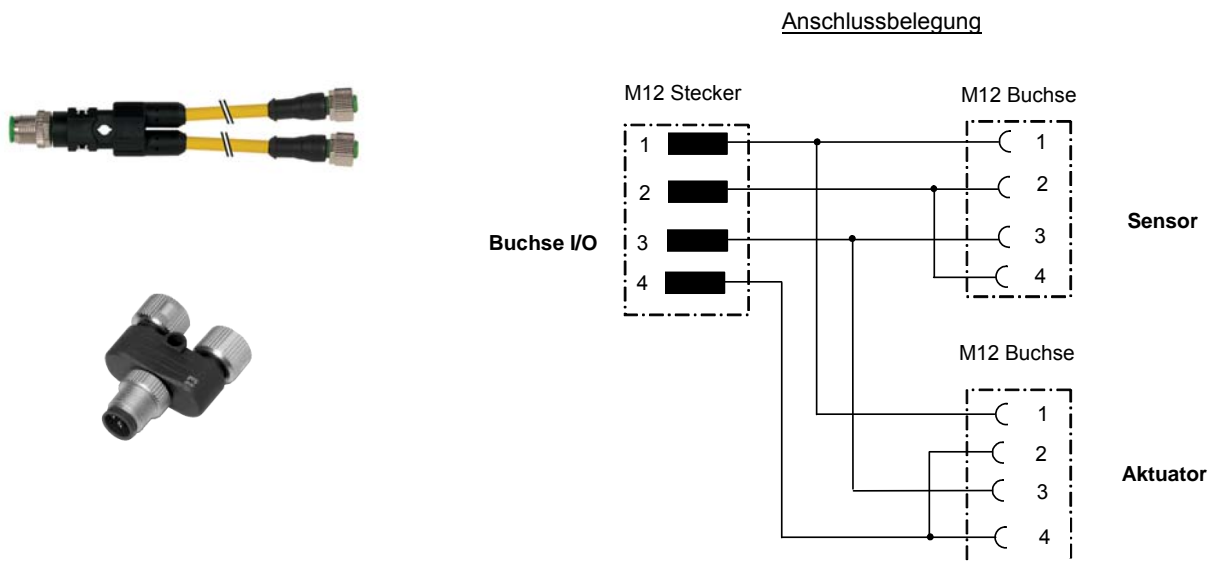
- Dig In 1-4 : Digitaleingänge 1-4 zum Anschluss der Sensoren
- Dig Out 1-2 : Digitalausgänge 1-2 zum Anschluss der Aktuatoren

2.5.4 Anschlussbeispiele der Sensoren und Aktuatoren an SK TU2-ASx

Im Folgenden sind 4 Anschluss-Kombinationen mittels Standard Steckersysteme (M12-Komponenten) für die Sensoren und Aktuatoren an die SK TU2-ASx Baugruppe dargestellt. Die Darstellungen in Punkt a) bzw. b) bis d) beziehen sich auf den Anschluss mehrerer Sensoren / Aktuatoren an nur einer I/O Buchse. Natürlich können auch zwei anzuschließende Sensoren auf jeweils eine I/O-Buchse getrennt aufgeteilt werden. Geeignet sind z. B. Steckersysteme der Firma Murr Elektronik:

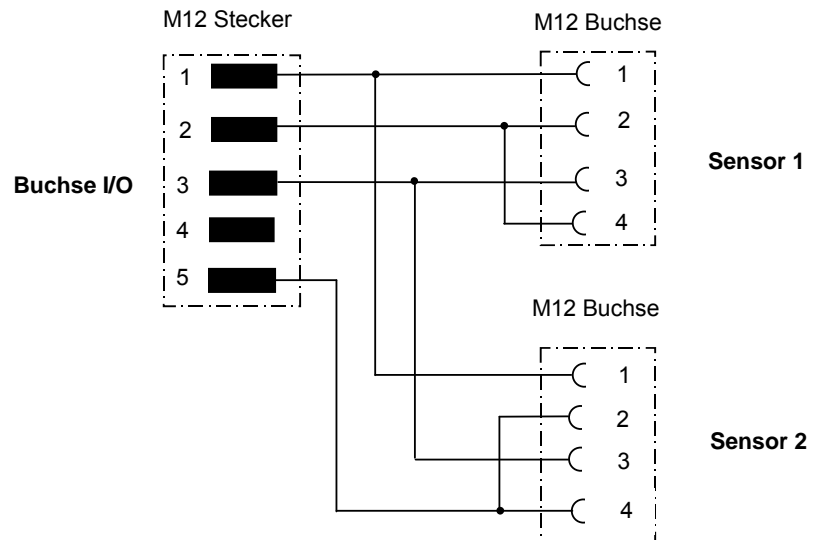
a) **1 Sensor:** Der Sensor kann direkt an die I/O Buchsen mittels 4-poligen M12-Stecker angeschlossen werden.

b) **1 Sensor + 1 Aktuator:** Verwendung eines 4-poligen M12 – M12 / Y-Verteiler bzw. T-Stück.



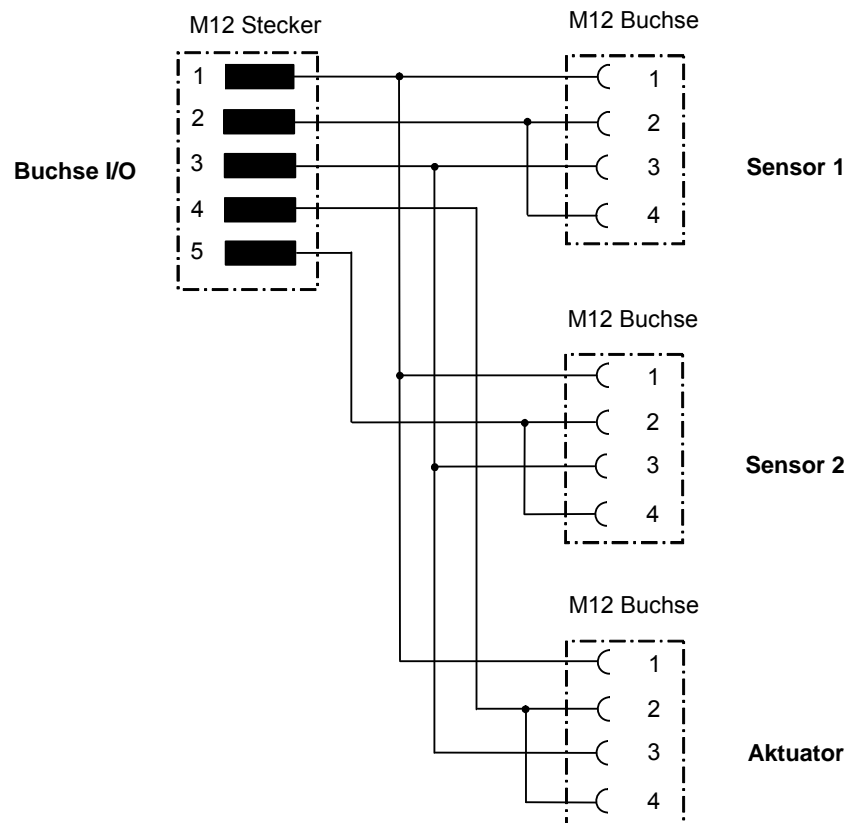
- c) **2 Sensoren:** Verwendung eines 5-poligen M12 Kabels mit offenem Leitungsende und Verdrahtung der Sensoren gemäß Anschlussbelegung. Da es keine Standard Systemanschlusstechnik gibt, muss die Verdrahtung entsprechend ausgeführt werden!

Anschlussbelegung



- d) **2 Sensoren + 1 Aktuator:** Verwendung eines 5-poligen M12 Kabels mit offenem Leitungsende und Verdrahtung der Sensoren und des Aktuators gemäß Anschlussbelegung. Da es keine Standard Systemanschlusstechnik gibt, muss die Verdrahtung entsprechend ausgeführt werden!

Anschlussbelegung



2.6 Empfohlene AS-Interface Zusatz- und Anschluss-Komponenten

HINWEIS

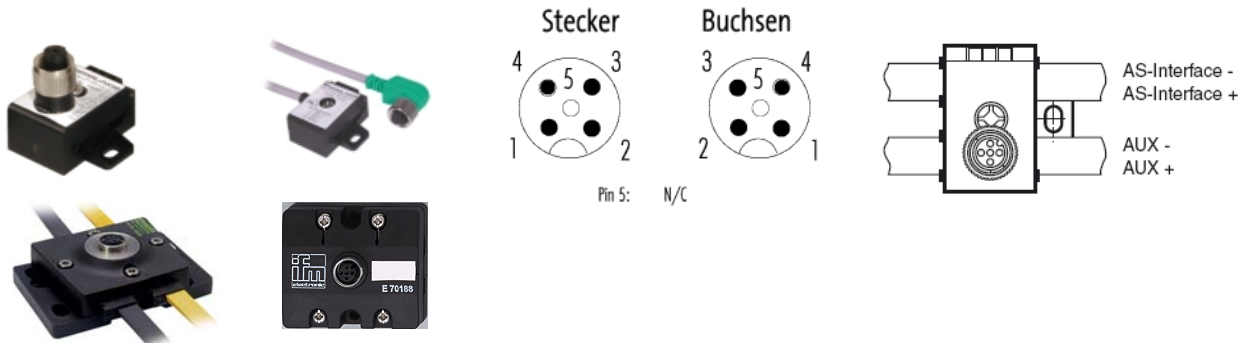


Die unten bzw. in diesem Kapitel aufgeführten Komponenten sind lediglich als Empfehlungen zu betrachten.

Nähere Informationen entnehmen Sie bitte den jeweiligen Hersteller-Informationen und Datenblättern.

Bitte beachten Sie die Herstellerangaben bzgl. Installation und entsprechende Montagerichtlinien.

AS-i / AUX Flachkabelverteiler 2-fach (Kombi) auf M12



Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr.
Pepperl+Fuchs	Passivverteiler AS-Interface und Hilfsspannung auf 1 x M12-Rundsteckverbinder mit Kabel	VAZ-2T1-FK-1M-PUR-V1-W
	Passivverteiler AS-Interface und Hilfsspannung auf 1 x M12-Rundsteckverbinder ohne Kabel	VAZ-2T1-FK-V1
ifm	PAAS M12, Steckbuchsen M12 x 1 AS-i und externe Spannung über eine Steckbuchse M12 verfügbar	E70188
MURR Elektronik	MASI67 2 x Profilkabel auf M12 (Buchse)	Umsetzer 55037

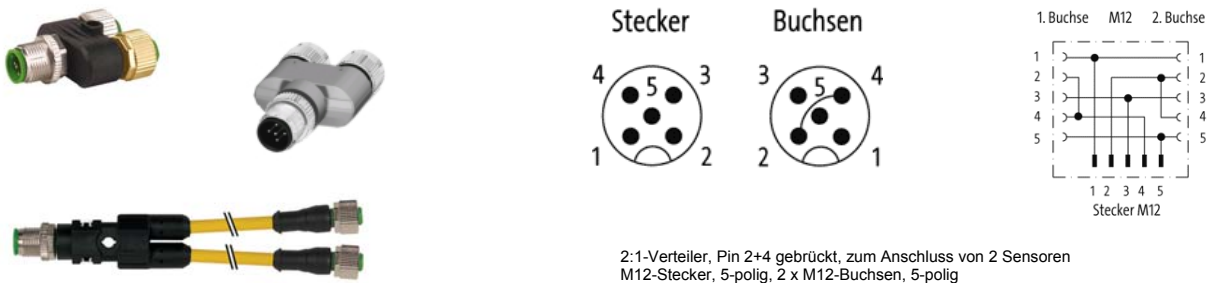
AS-i Flachkabelverteiler 1-fach auf M12 zum Anschluss der AS-Interface oder AUX Kabel



Anschlussbelegung
 bei Anschluss an AS-i-Flachkabel gelb:
 Pin 1: AS-Interface +
 Pin 3: AS-Interface -
 bei Anschluss an Flachkabel schwarz / AUX:
 Pin 1: +24V DC
 Pin 3: 0V

Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr.
Pepperl+Fuchs	Passivverteiler AS-Interface oder Hilfsspannung auf 1 x M12-Rundsteckverbinder	VAZ-T1-FK-V1
ifm	FK-Abgriff, Buchse M12 - AS-i-Flachkabel FK-Abgriff Buchse M12 - AS-i-Flachkabel	AC5005 E70096
MURR Elektronik	AS-Interface von Profilleitung auf M12	Abzweig 55741

AS-i Y-Verteiler (T-Stück) zum Anschluss von Sensoren/Aktuatoren



2:1-Verteiler, Pin 2+4 gebrückt, zum Anschluss von 2 Sensoren
 M12-Stecker, 5-polig, 2 x M12-Buchsen, 5-polig

Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr.
Pepperl+Fuchs	Y-Verteiler, M12-Stecker auf M12-Buchse/Buchse	V15S-T-V15
ifm	Zentralverteiler 2-fach	E10803
MURR Elektronik	T-Stück Stecker gerade 5-polig Verbindungsleitungen auf Buchsen gerade Y-Verteiler M12 auf Buchse M12 Stecker gerade auf Buchsen gerade oder gewinkelt, Y-Verteiler M12 - M12, 4-polig	7000-41181-000000 7000-407XX-XXXXXX

M12 Rundsteckverbinder zum Anschluss von Sensoren/Aktuatoren und der Anbindung der Optionen / Slaves an die AS-Interface Leitung

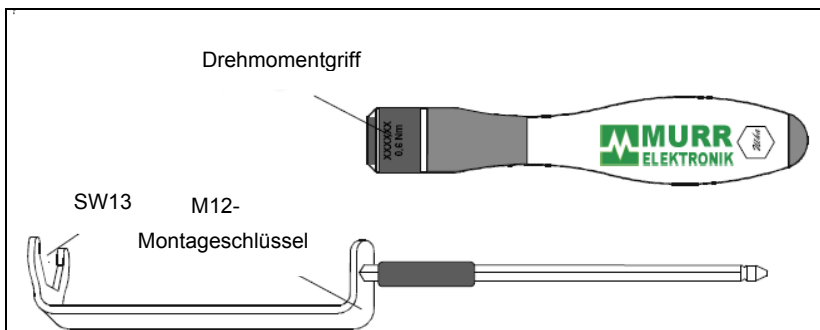
Die M12 x 1 Rundsteckverbinder werden von zahlreichen Herstellern für industrielle Applikationen angeboten und vertrieben. Bei der Auswahl der Komponenten sollte auf anwendungsspezifische Anforderungen, wie z. B.

- Anschlussart, Polzahl (4- oder 5 polig)
- Stecker- und Buchse-Codierung, gerade oder gewinkelte Ausführung usw.
- Anzugsmonente und Spezialwerkzeuge vom Hersteller
- Leitungslänge, Leitungsqualität und Material
- Schutzart (IPxx)
- Schnellanschluss und/oder Rüttelsicherung

dringend geachtet werden.

M12 – Drehmomenten Montageschlüssel zum Anschluss der M12 Rundsteckverbinder

Das M12-Montageschlüssel-Set dient zur Überprüfung des optimalen Anzugsmoments bei M12 Rundsteckverbindern. Das optimale Anzugsmoment liegt bei 0,6Nm, auf den der Drehmomentenschlüssel auch kalibriert ist.



Anwenderhinweise

Mit Sicherheit dicht!

Der Montageschlüssel hilft Ihnen bei der Überprüfung des optimalen Anzugsmomentes (0,6 Nm) bei Ihren M12 - Rundsteckverbindern.

Bitte beachten Sie:
 Durch das Setzverhalten der Dichtung im Verteiler bzw. in der M12-Buchse kann der Rundsteckverbinder bereits nach kurzer Zeit nachgezogen werden.
 Dies ist bereits in dem definierten Anzugsdrehmoment (0,6Nm) berücksichtigt!
 Bei ordnungsgemäßem Einsatz ist der Schutzgrad IP 67 ohne Nachziehen gewährleistet.

Ein einmaliges Nachziehen ist möglich. Von einem regelmäßigen Nachziehen der Steckverbinder wird allerdings abgeraten, da dies Einfluss auf die elastischen Eigenschaften und die Funktionstüchtigkeit der Dichtung hat.

Lieferant	Bezeichnung	Artikel- Nr.
MURR Elektronik	M12 Montageschlüssel – Set für M12 Rundsteckverbinder mit kalibriertem Drehmoment von 0,6Nm	7000-99102-0000000

HINWEIS



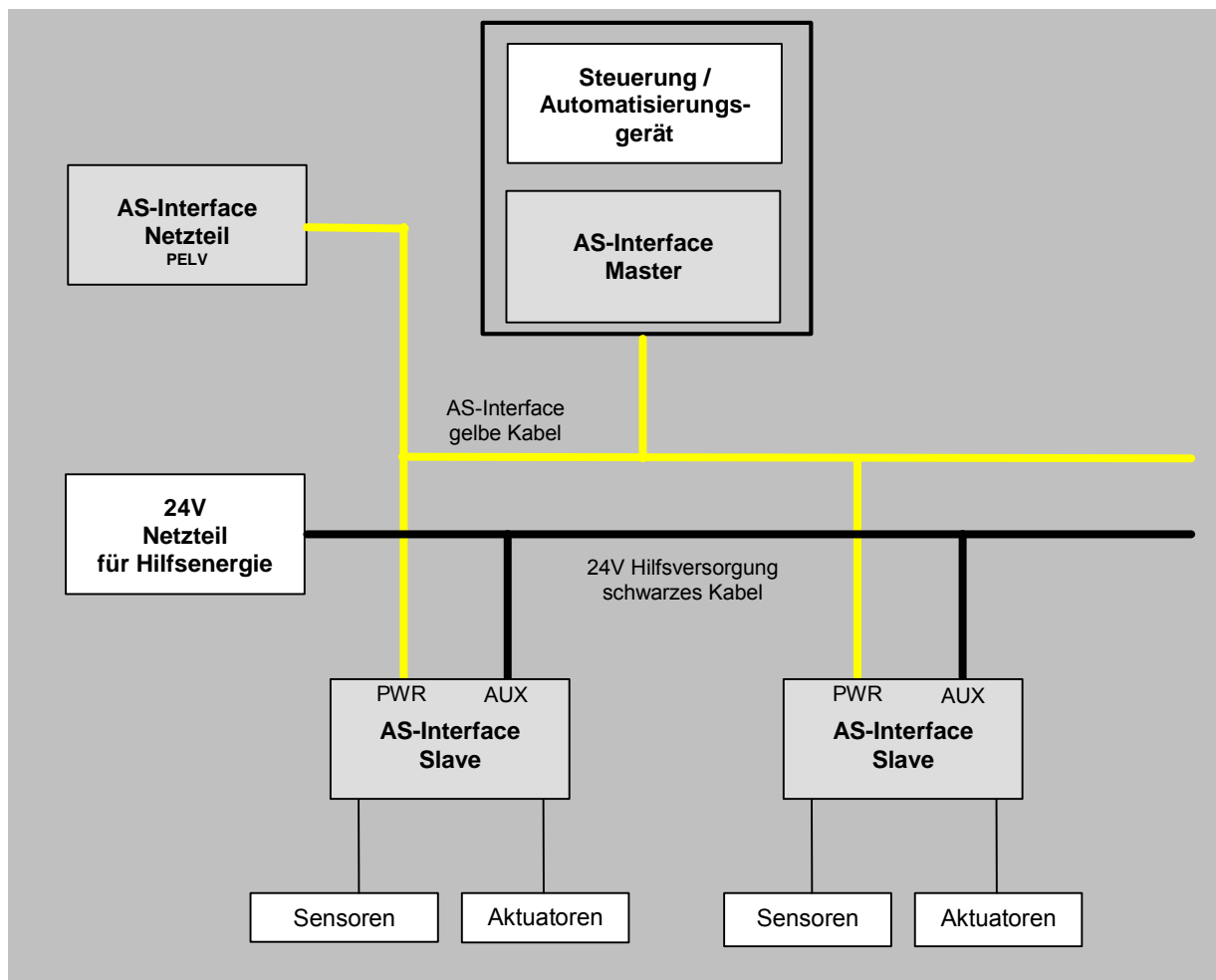
Um eine sichere, dichte und rüttelfeste Steckverbindung zu gewährleisten, sollten Anschlusskomponenten mit Sechskant-Vorrichtung verwendet werden.

Nach Abschluss der Installationsarbeiten sind alle M12 Rundsteckverbinder mit einem M12 – Montageschlüssel und einem Drehmoment von 0,6Nm zu befestigen.

3 Busaufbau und Topologie

Das AS-Interface-Netz ist in beliebiger Form aufzubauen. Es ist also eine Linien-, Stern-, Ring- und Baumstruktur möglich. Ein bestehendes Netz kann jederzeit durch weitere Slaves nachträglich erweitert werden. Zur Vereinfachung wird in diesem Handbuch überwiegend auf die Standard Slave Anwendung eingegangen. Es können bis zu 31 Standard Slaves (d. h. maximal 124 binäre Sensoren und 124 binäre Aktuatoren) bzw. 62 A/B - Slaves (d.h. maximal 248 binäre Sensoren und 248 binäre Aktuatoren) an ein AS-Interface Netz bzw. AS-Interface Master angeschlossen werden. Jeder AS-Interface Slave hat eine eigene Adresse (1 bis 31 (bzw. 1A ... 31A, 1B ... 31B)), die mit Hilfe eines Adressiergeräts dem Slave übergeben wird oder auch über ein Kommando vom AS-Interface Master (siehe Handbuch ihres eingesetzten AS-Interface Master) an den Slave übertragen wird. Jede Slave-Adresse darf nur einmal vergeben werden.

In der Regel ist der AS-Interface Master eine Komponente bzw. Bestandteil der Steuerung und bildet die Schnittstelle zwischen der Steuerung und den angeschlossenen Slaves. Ein AS-i-Master kommuniziert eigenständig und tauscht Daten mit den angeschlossenen AS-i Slave-Optionen aus. Im AS-Interface Netz dürfen keine normalen Netzteile verwendet werden. Es darf je AS-Interface Strang nur ein spezielles AS-Interface Netzteil (PELV) für die Spannungsversorgung eingesetzt werden. Für die Daten-Entkopplung des gelben Kabels muss dieses spezielle Spannungsversorgungsgerät für AS-Interface verwendet werden. Diese AS-Interface-Spannungsversorgung wird direkt an das gelbe Standardkabel (ASI+ und ASI- Leitung) angeschlossen und sollte so nahe wie möglich beim AS-i Master positioniert werden, um den Spannungsabfall gering zu halten. Zur ausreichenden Spannungsversorgung der NORD-AS-Interface Baugruppen bzw. Sensoren und Aktuatoren muss eine zusätzliche 24V Hilfsspannung (schwarzes Kabel) an jeden Slave geführt werden.



HINWEIS



Es dürfen nur gesonderte AS-Interface PELV-Standard Netzteile (Protection Extra Low Voltage = Niederspannungsschutz) mit sicherer Trennung der Funktionsklein-spannung verwendet werden!

Der PE-Anschluss des AS-Interface Netzteils muss (wenn vorhanden) auf jedenfall geerdet werden.

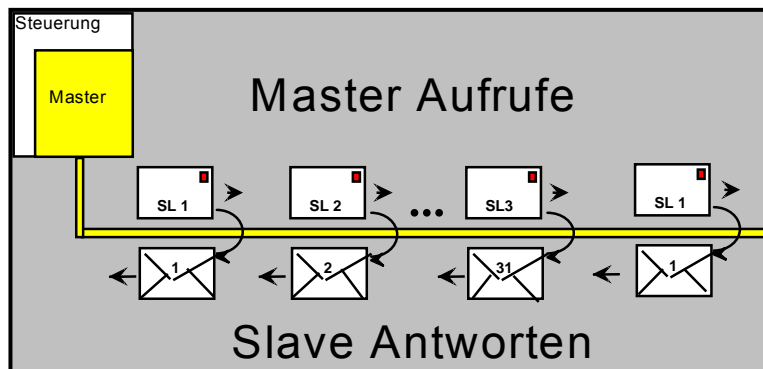
Die braune ASI+ sowie auch die blaue ASI- Ader vom gelben AS-Interface Kabel dürfen nicht geerdet werden.

Das AS-Interface-System ersetzt die kostspielige Parallel-Verdrahtung von dezentral verteilten Sensoren (Eingänge) und Aktuatoren (Ausgänge) mit wenigen Bits (1-4 Bits).

Die AS-Interface-Optionen von Getriebebau NORD, die mit einer zusätzlichen +24 V DC Spannungsversorgung (AUX, schwarzem Kabel-Anschluss) für die elektrischen Komponenten versorgt werden müssen, können auch als E/A-Erweiterung für kundenspezifische Anwendungen eingesetzt werden. Überall dort, wo mehr als die auf den Frequenzumrichter (d. h. onboard) bzw. auf der zusätzlichen Kundenschnittstelle zur Verfügung stehenden E/As benötigt werden, kann eine AS-Interface Option eingesetzt werden. Das gelbe und schwarze AS-i Standardkabel sind vollständig unabhängig voneinander, d. h. wenn die +24 V DC Spannungsversorgung (AUX / schwarzes Kabel) ausgeschaltet wird, ist das AS-Interface-Netz (gelbes Kabel) weiterhin in Betrieb und versorgt somit den Slave. Aufgrund ihrer speziellen geometrisch-asymmetrischen Abmessungen sind sowohl das gelbe Standardkabel als auch das optionale schwarze AS-Interface-Kabel mechanisch gegen falsche Verpolung geschützt.

Beim AS-Interface handelt es sich um ein „Single-Master/Multiple-Slave-System“, d. h. es gibt nur einen Master und mehrere Slaves in einem AS-Interface-Netz. Maximal 31 Slaves können in einem AS-Interface-Netz mit einem Master im normalen Adressmode eingebunden und betrieben werden. Mit AS-i Mastern die den erweiterten Adressmode unterstützen, können bis zu 62 Slaves von einem Master verwaltet werden. Sowohl der Master als auch die Slaves sind über das gelbe AS-Interface-Standardkabel angeschlossen.

Der AS-Interface-Master sendet die gleiche Anzahl von Telegrammen wie angeschlossene und aktive AS-Interface-Slaves im Netz vorhanden sind. Jeder Slave wird nacheinander durch diese Telegramme zyklisch angesprochen, ausgehend vom aktiven Slave mit der niedrigsten Slave-Adresse.



Für den Master existieren so viele Slave (-Adressen), wie AS-Interface-Bausteine im Netz angeschlossen und aktiviert sind. Die Ansprechzeit aller aktiven Slaves ist die Datenzykluszeit (ca. 5 ms für max. 31 Slaves im Standardmode). Die Ansprechzeit ist fest oder determiniert (Echtzeit-Fähigkeit) und ist proportional zur Anzahl der aktivierten Slaves. So halbiert sich z. B. die Ansprechzeit für ungefähr die halbe Anzahl der Slaves auf:

$$5 \text{ ms} * 15/31 = \text{ca. } 2,4 \text{ ms.}$$

Ein AS-Interface Master kommuniziert selbstständig mit dem am AS-i Bus angeschlossenem und adressierten AS-Interface Slave-Modulen. Er tauscht Daten mit den einzelnen Slave-Modulen aus. Ein Master koordiniert sämtliche Aktivitäten auf dem AS-i Bus. Ein AS-i Slave kommuniziert mit dem AS-i Master nur nach Aufforderung durch den Master. Der AS-i Slave gibt angeforderte Informationen und Signalzustände der angeschlossenen Peripherie (Eingänge, Ausgänge...) an den Master weiter. Eine Telegrammwiederholung dauert 150 µs und ist in der Zykluszeit von max. 5 ms (AS-Interface Netzwerk mit S-7.4 Slaves) bzw. max. 21 ms (AS-Interface Netzwerk mit S-7.A Slaves) enthalten.

Es ist die Aufgabe der Steuerung (SPS, PC) und nicht des AS-i Masters die Anlage zu steuern. Der Master erkennt aber nach spätestens 5 ms bzw. 21 ms (die maximale Zykluszeit) wenn ein Slave nicht mehr antwortet (Slave Ausfall). Das AS-Interface-Telegramm stellt die Meldung zwischen dem Master und den Slaves in beide Richtungen dar. Zunächst werden die Ausgangsdaten vom Master an die angeschlossenen Slaves gesendet (geschrieben), dann werden die Eingangsdaten von den Slaves pro Slave-Zugriff und innerhalb eines Telegramms zurück an den Master gesendet (gelesen).

Ablauf Datenaustausch:

Das AS-i - Datenprotokoll stellt 4Bits für den Austausch der Nutzdaten zur Verfügung.

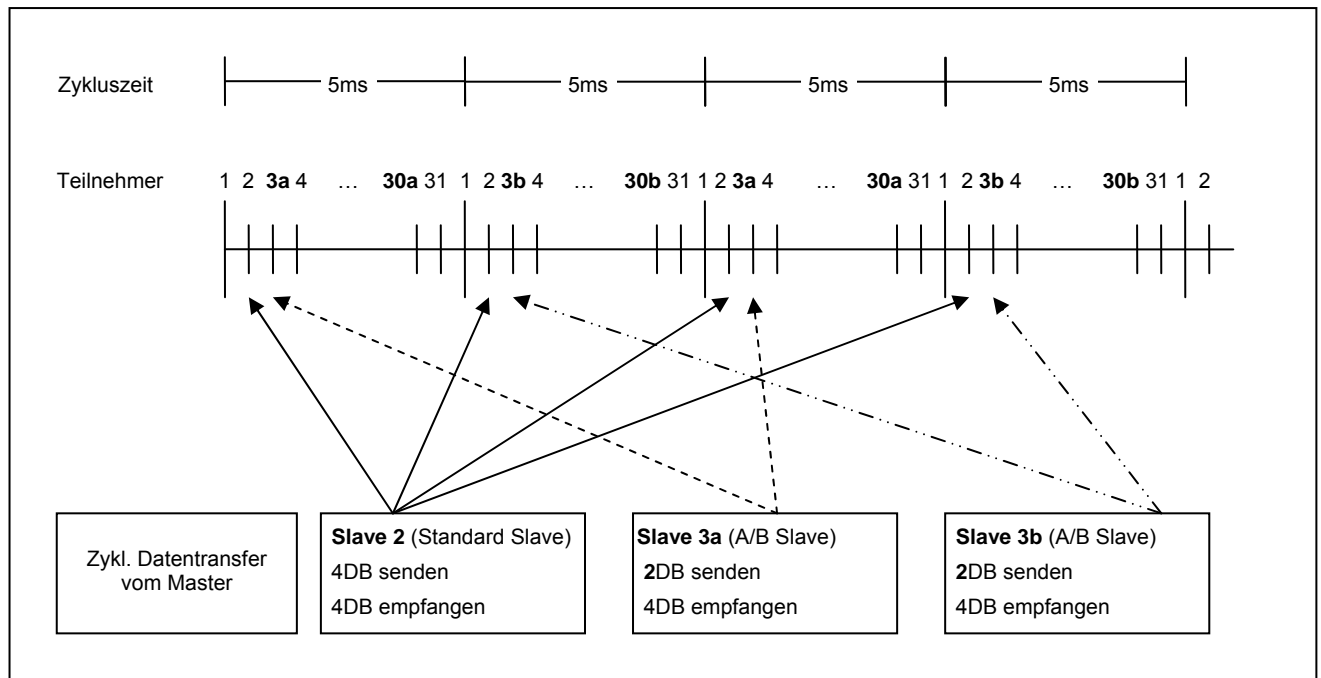
Während eines Zyklus wird jede Adresse (1 ... 31) einmal vom Master angesteuert. Dabei sendet der Master ein Anforderungstelegramm (mit 4Bit Nutzdaten) an den Slave und erhält unmittelbar ein entsprechendes Antworttelegramm (ebenfalls mit 4 Bit Nutzdaten).

Für Standardslaves (SK TUX-AS1) gilt somit eine max. Zykluszeit von 5ms.

Zur Adressierung von A/B - Slave wird ein zusätzliches Bit benötigt. Dieses Bit wird im Nutzdatenbereich gesetzt, sodass der Inhalt der 4 Datenbits auf 2 Protokolle, d.h. 2 Sendezyklen aufgeteilt werden muss.

Die Antworttelegramme hingegen beinhalten weiterhin alle 4 Datenbits, sodass die Telegramme vom Slave zum Master nach jeder Anforderung komplett aktualisiert sind.

Aufgrund des erweiterten Adressbereiches können A/B - Slaves außerdem nur in jedem 2. Zyklus angesprochen werden. Dadurch verdoppelt sich die Zykluszeit für diese Teilnehmer zusätzlich.



Für die Handhabung und Parametrierung des Masters verweisen wir auf das jeweilige Handbuch des eingesetzten AS-i Master-Herstellers. Dort finden Sie weitergehende Informationen zu den einzelnen eingesetzten AS-Interface-Mastern.

Der Hauptbestandteil des AS-Interface ist ein spezieller Slave-Baustein, der folgende Funktionalitäten steuern kann:

- I. nur 4 Eingänge,
- II. nur 4 Ausgänge
- III. 4 Eingänge und 4 Ausgänge simultan (innerhalb eines Telegramms)

Somit ergeben sich nach III. für ein AS-Interface System mit 31 Slaves maximal 248 binäre Ein- und Ausgänge (496 im erweiterten Adressmode mit A/B - Slaves). Dieser AS-Interface Chip (ASIC) verfügt über 4 Parameterbits für die nichtzyklische Einstellung von speziellen Slaves. Werden die Parameterbits verwendet, sendet der Master asynchrone Parametertelegramme zwischen den normalen Datenzyklen.

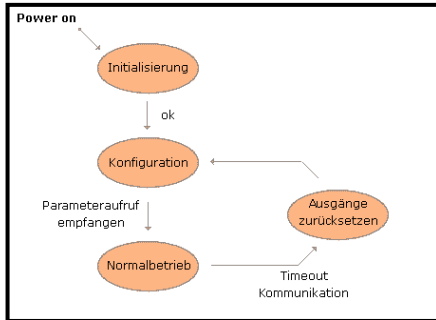
HINWEIS



Der zur Verfügung stehende Adressbereich reicht von 0 – 31 (62 bei A/B - Slave):
Verwenden Sie bei der normalen Slave-Adressierung nicht die Adresse 0. Die Adresse 0 ist eine Ausnahme und ist für die automatische Adressierung über den Master reserviert.

Es gibt generell zwei Kategorien von AS-Interface Slaves:

- Integrierte Slaves
- Slave Module für den Anschluss von konventionellen (nicht feldbusfähigen) Sensoren, Aktuatoren oder Feldgeräten



Im Zustand "Konfiguration" wartet der Slave darauf, vom Master identifiziert und schließlich aktiviert zu werden. Dies erfolgt über ein Kommando "Parameterraustausch". Danach geht der Slave in den Normalbetrieb über und beantwortet Datenaufrufe. Eine Timeout Funktion "Watchdog" überwacht die laufende Datenkommunikation. Fällt sie für eine gewisse Zeit aus ("Timeout"), dann werden die Ausgänge zurückgesetzt und der Slave kehrt in den Zustand "Konfiguration" zurück.

Folgende Aufgaben werden von dem Slave-Chip (ASIC) bei der Bearbeitung der u. a. Schnittstellen übernommen:

- Bedienschnittstelle für Anwender: Statusanzeige, Adressierschnittstelle und Diagnose,
- Prozess-Schnittstelle zum Sensor/Aktuator/Feldgerät (nur Module)
- Schnittstelle zum AS-Interface Netzwerk.

Geräteprofil:

Die Geräteprofile werden eindeutig gekennzeichnet durch die Kombination aus E/A-Konfiguration, ID-Code, ID1-Code und ID2-Code und identifizieren somit jeden Slave.

E/A-Konfiguration	EA3	EA2	EA1	EA0
ID-Code	ID3	ID2	ID1	ID0
ID1-Code	ID3	ID2	ID1	ID0
ID2-Code	ID3	ID2	ID1	ID0

Die Geräteprofile legen folgendes fest und spezifizieren zwischen den Produkten verschiedener Hersteller:

- die Bedeutung der Informationen, die mit den Datenbits übertragen werden
- ob Parameter verwendet werden und, wenn ja, welche Bedeutung sie haben
- welcher Adressiermodus verwendet wird
- ob das Peripheriefehler-Bit im Statusregister ausgewertet werden kann
- ob ein kombinierter Informationsaustausch implementiert ist.

AS-Interface Eigenschaften	
Topologie	freie Struktur, d. h. Linie, Baum, Stern, Stickleitungen usw.
Medium für Daten + Energie AUX-Anschluss (schwarzes Kabel)	ungeschirmtes 2-Draht-AS-Interface-Kabel (= gelbes AS-i Standardkabel) Durchdringungstechnik gemäß IEC 60352-6 AUX Spannung nach PELV (IEC 60364-4-41)
Länge des Buskabels	max. 100 m (ohne Repeater), mit max. 2 Repeater auf 300 m erweiterbar
Anzahl der Slaves	max. 31 (62 bei A/B - Slaves)
Anzahl der Teilnehmer	bis zu 4 Sensoren und 2 Aktuatoren pro Slave
Adressen	jeder Slave erhält eine eindeutige Adresse
Meldungen	Meldung vom Master zu jeder einzelnen Slave-Adresse mit sofortiger Antwort vom Slave (bidirektional)
Bit-Rate	4 Bits (reine Daten) pro Slave und Meldung
Zykluszeit	max. 5 ms, für max. 31 angeschlossene S-7.4 - Slaves, max. 21 ms, für max. 62 angeschlossene S-7.A - Slaves
Fehlererkennung	fehlerhafte Meldungen werden zuverlässig identifiziert und wiederholt
Prozeßdaten im Master	zyklische Abfrage aller Teilnehmer; zyklische Weitergabe der Daten zum Host oder zu den Slaves
Master-Funktionalitäten	Initialisierung des Netzwerkes, Identifikation der Teilnehmer, azyklische Einstellung der Parameterwerte der Slaves, Diagnose des Netzes und der AS-Interface-Slaves, Fehlermeldungen an den Host, Einstellung der Adressen bei ersetzten Slaves

HINWEIS

Zur Slave-Identifikation durch den Master verfügt jeder zertifizierte Slave, abgesehen von der Slave-Adresse, über eine festen und nicht flüchtig gespeicherten ID- und I/O-Code (Identifikations-, Ein-/Ausgangs-Code), gemäß der AS-Interface-Spezifikation. Der ID-, I/O-Code und die Adresse sind nach einer Abschaltung „nicht flüchtig“ in einem internen Slave-EEPROM gespeichert. Nur die Slave- Adresse kann durch den Anwender geändert werden (über den Master oder ein Handprogrammiergerät).

3.1 Verlegung der Buskabel

Das AS-Interface-Kabel darf eine Länge von 100m nicht überschreiten. Bei größeren Distanzen sollte ein Repeater verwendet werden. Der maximale Ausbau kann mit zwei Repeatern auf max. 300m Gesamtlänge erweitert werden. Achtung: Nach jedem Repeater muss ein weiteres AS-i Netzteil eingesetzt werden.

Durch den Einsatz von mehreren Repeatern in unterschiedlichen Strängen und einem sternförmigen Netzaufbau kann sogar eine Gesamtbuslänge von 500 m erreicht werden. Dazu muss der AS-i Master im mittleren Bussegment des AS-i Bussystems platziert werden.

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 Verlegungsvorschriften können nicht vollständig sein und entbinden nicht von geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.

Die Verwendung von geschirmten Kabeln für AS-Interface Anwendungen ist zwar möglich, kann sich jedoch nachteilig auf die erreichbare Stranglänge auswirken. Das AS-Interface ist ein potentialfreies und erdsymmetrisches System welches auch ohne zusätzliche Maßnahmen wie beispielsweise eine Abschirmung in industrieller Umgebung, eine hohe Störsicherheit bietet.

Ungünstig sind nicht erdsymmetrische Leitungsführungen über längere Strecken, diese sollten unbedingt vermieden werden. Des Weiteren sollte darauf geachtet werden, dass die AS-Interface Kabel getrennt von Leistungskabeln verlegt werden.

3.2 Leitungstyp

Für die Vernetzung sollte eine einfache 2-Drahtleitung mit einem Leitungsquerschnitt von $2 \times 1,5\text{mm}^2$ verwendet werden. Es wird empfohlen die gelben Profilkabel einzusetzen. Aufgrund des mechanischen Profils der Leitung lässt sich jeder Slave verpolsicher und einfach anbinden. Da die geometrisch kodierte Lage der Adern festliegt und keine Kabelschirmung hinderlich ist, lassen sich Slaves durch einfache Durchdringungstechnik Komponenten an den AS-Interface Bus anbinden. Das zweiadrige profilkodierte Flachkabel darf nicht verdreht, abgeschirmt und mit einem Busabschlusswiderstand abgeschlossen werden. Genauere Informationen bzw. welcher Leitungstypen für eine AS-Interface Anwendung spezifiziert wurde, entnehmen Sie bitte der AS-Interface Spezifikation.

Es gibt unterschiedlich farbige Flachkabel für verschiedene Verwendungen:

Gelb für AS-Interface

Schwarz für 24V Hilfsenergieversorgung

Nur wenn die festgelegten Leitungsparameter eingehalten werden, können die garantierten Übertragungsgeschwindigkeiten bzw. Übertragungsentfernungen ohne Störungen eingehalten werden.

Die maximale Länge des gelben Kabels ohne Repeater beträgt 100 m inklusive der Stichleitungen und der Abzweigungen der freien AS-Interface-Netz-Topologie. Die maximale Länge des schwarzen Kabels ist abhängig vom Stromverbrauch der Aktuatoren und normalerweise kürzer als die Länge des gelben Kabels. Der direkt an den Aktuatoren zulässige Spannungsbereich muss überprüft werden.

3.3 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 Verlegung des Buskabels dämpft die elektrischen Einstreuungen, die in industrieller Umgebung auftreten können. Busleitungen sollten in einem Mindestabstand von 20cm zu anderen Leitungen verlegt werden, wenn diese eine größere Spannung als 60V führen. Dies gilt für eine Leitungsführung innerhalb als auch außerhalb von Schaltschränken.

Für jeden AS-Interface Strang sollte ein eigenes Kabel verwendet werden, d.h. AS-Interface Kabel sollten nicht mit anderen AS-Interface Strängen oder anderen Stromkreisen in einem Sammelkabel zusammen verlegt werden.

Falls doch Einzeladern beispielsweise im Schaltschrank verwendet werden, so sollten die beiden Adern für ASI+ und ASI- immer paarweise und möglichst verdreht verlegt werden.

HINWEIS



Bei Anwendungen mit Frequenzumrichtern sollten immer Netzfilter, ggf. Ausgangsdrosseln und geschirmte Motorleitungen verwendet werden.

Zu potentiellen Störquellen wie z.B. Frequenzumrichter und deren Leitungen sollten bei der Leitungsverlegung möglichst große Abstände eingehalten werden.

3.4 Empfehlungen der AS-International Association

Bitte beachten sie hierzu besonders die Informationen aus dem Bereich der AS-International Association „Technische Richtlinien“:

- Installationsempfehlungen, Tipps und Tricks zum AS-Interface
- Montagetipps
- Complete Specification 3.0 Rev. 0

Zu finden sind diese technischen Informationen auf der Internet- Seite www.as-interface.net, unter der Rubrik Software/Publikationen.

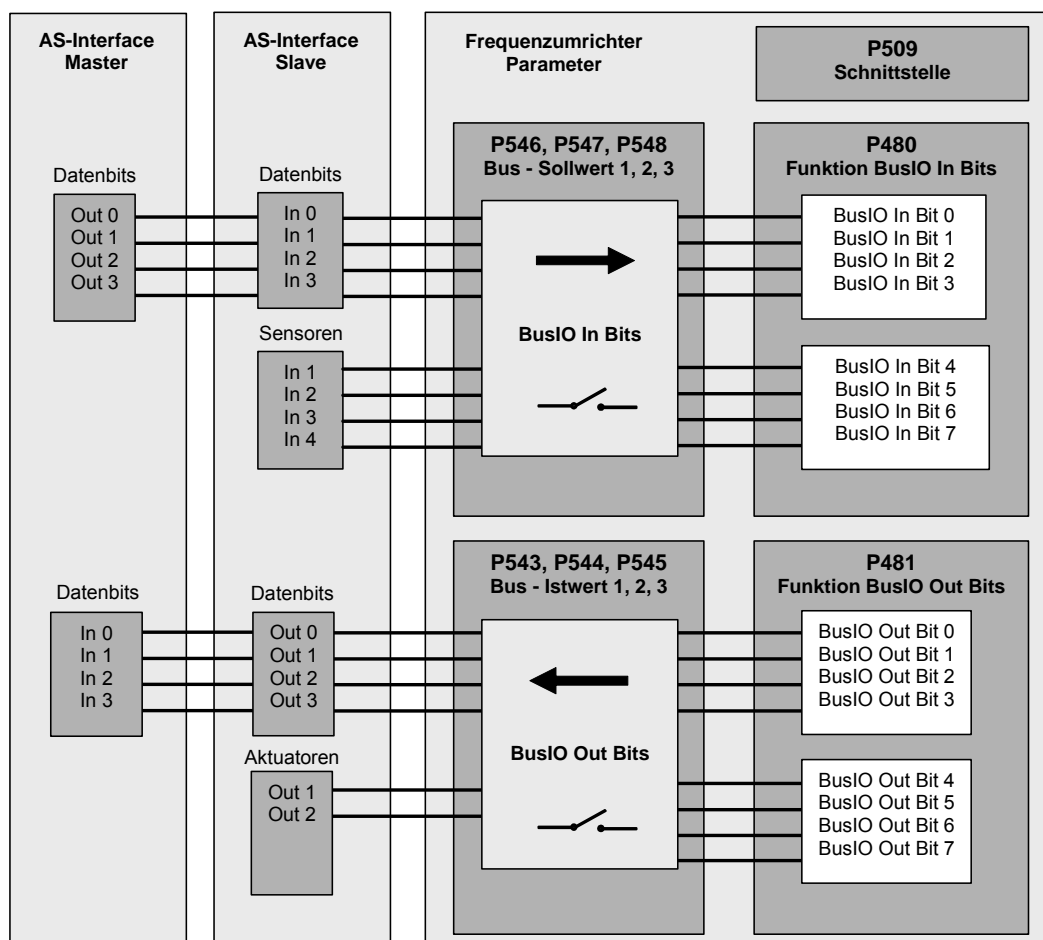
4 Frequenzumrichter – Einstellungen und Bedienelemente

Die AS-Interface spezifischen Parameter und Einstellungen können über eine ParameterBox oder auch über die NORD CON Software vorgenommen werden. Genauere Informationen sind aus den entsprechenden Bedienungsanleitungen zu entnehmen. Um eine Busüberwachung der AS-Interface Verbindung zu gewährleisten, sollte vom Anwender die Telegrammausfallzeit **P513** parametrierbar werden. Damit wird ein unkontrolliertes Anlaufen (bei anstehender Freigabe über Bus) des Antriebs nach Wiederherstellung der Busverbindung unterbunden.

4.1 Frequenzumrichter BUS Parameter

Um den Frequenzumrichter mit dem AS-Interface betreiben zu können, müssen neben der Busverbindung zum Master einige Parameter-Einstellungen am Frequenzumrichter vorgenommen werden.

Die Steuerung des Frequenzumrichters über AS-Interface kann aktiviert werden, indem der Parameter **P509** auf einen Wert mit *Steuerung über Steuerklemmen* eingestellt ist (z.B. 0, 1, 2,5 näheres s. u.), da die Daten vom AS-Interface wie Eingangs- und Ausgangsklemmen behandelt werden. Diese BusIO In bzw. BusIO Out Bits sind wie Erweiterungen der Steuerklemmen zu betrachten. Es können die selben Funktionen realisiert werden, die auch über die Digitaleingänge bzw. die Multifunktions-Ausgangsrelais parametrierbar sind. Die Funktionen werden in **P480** bzw. **P481** festgelegt. Um die AS-Interface Daten als Eingangsklemmen zu verarbeiten, muss einer der Sollwerte (**P546**, **P547** oder **P548**) auf *BusIO In Bits* stehen. Die digitalen Bus I/O In Funktionen werden im Parameter P480 in den Arrays [05] bis [08] für die Eingänge (Sensoren) DI1 bis DI4 zugewiesen. Für die digitalen Bus I/O Out Funktionen erfolgt die Zuweisung der Ausgänge (Akuatoren) DO1 und DO2 im Parameter P481 in den Arrays [05] bzw. [06]. Um die AS-Interface Daten als Ausgangsklemmen zu verarbeiten, muss einer der Istwerte (**P543**, **P544** oder **P545**) auf *BusIO Out Bits* parametrierbar werden. Mittels der Informationsparameter **P740** *Steuerwort Bus* und **P741** *Statuswort Bus* kann die Freischaltung der Busübertragung überprüft werden. So werden z. B. die Prozess Ein- und Ausgangsdaten während der Inbetriebnahme angezeigt. Des Weiteren können über die Parameter **P745** und **P746** Baugruppen Informationen und Zustandsinformationen angezeigt werden. Eine Parametrierung des Frequenzumrichters über den Parameter-String-Transfer (s. Kap. 5.3) ist ohne besondere Einstellung möglich.



HINWEIS



Bei Array-Parametern fängt der Subindex (der über den Bus übertragene Wert) bei 0 an, die Bezeichnung des Elements entspricht 1 (Index). Eine ausführlichere Beschreibung der Signalverarbeitung (z.B. High-oder Low-Signal) der einzelnen Funktionen sind in den jeweiligen Handbüchern der Gerätereihen dokumentiert.

4.1.1 Steuerklemmen- Parameter

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Bemerkung
P480 .. - 01 - 12	Funktion Bus I/O In Bits	
0 ... 72 [0]	Die Bus I/O In Bits werden wie Digitaleingänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen wie die digitalen Eingänge (siehe P420... des jeweiligen FU- Handbuchs) eingestellt werden. [01]= Bus I/O In Bit 0 [02]= Bus I/O In Bit 1 [03]= Bus I/O In Bit 2 [04]= Bus I/O In Bit 3 [05]= Bus I/O In Bit 4 [06]= Bus I/O In Bit 5 [07]= Bus I/O In Bit 6 [08]= Bus I/O In Bit 7 [09]= Merker 1 (nur SK 500E) [10]= Merker 2 (nur SK 500E) [11]= Bit 8 BUS Steuerwort (nur SK 500E) [12]= Bit 9 BUS Steuerwort (nur SK 500E)	
P481 .. - 01 - 10	Funktion Bus I/O Out Bits	
0 ... 39 [0]	Die Bus I/O Out Bits werden wie Multifunktionsrelaisausgänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen wie die digitalen Ausgänge (siehe P434... des jeweiligen FU- Handbuchs) eingestellt werden. [01]= Bus I/O Out Bit 0 [02]= Bus I/O Out Bit 1 [03]= Bus I/O Out Bit 2 [04]= Bus I/O Out Bit 3 [05]= Bus I/O Out Bit 4 [06]= Bus I/O Out Bit 5 [07]= Bus I/O Out Bit 6 / Merker 1 [08]= Bus I/O Out Bit 7 / Merker 2 [09]= Bit 10 BUS Statuswort (nur SK 500E) [10]= Bit 13 BUS Statuswort (nur SK 500E)	
P482 .. - 01 - 10	Normierung Bus I/O Out Bits	
-400 ... 400 % [100]	Anpassung der Grenzwerte der Relaisfunktionen/ Bus Out Bits. Bei einem negativen Wert wird die Ausgangsfunktion negiert ausgegeben. Beim Erreichen des Grenzwertes und positiven Einstellwerten schließt der Relais- Kontakt, bei negativen Einstellwerten öffnet der Relais- Kontakt.	
P483 .. - 01 - 10	Hysterese Bus I/O Out Bits	
1 ... 100 % [10]	Differenz zwischen Einschalt- und Ausschaltzeitpunkt um ein Schwingen des Ausgangssignals zu vermeiden.	

HINWEIS



Bei flankengesteuerten Eingangsfunktionen über Bus I/O bzw. AS-Interface In Bits und gleichzeitigem Anschluss einer ParameterBox, kann es zu einer fehlerhaften Flankenerkennung der Signale kommen. D. h. der Antrieb kann ungewollt freigegeben werden! Dieses Verhalten tritt bei der Kombination unterschiedlicher Protokolltypen auf.

4.1.2 Zusatzparameter

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Bemerkung
P509	Schnittstelle	SK 300E, SK 700E, SK 750E

0 ... 21

Auswahl der Schnittstelle über die der Umrichter angesteuert wird.

[0]

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.

Hinweis:

Für eine Steuerung über das AS-Interface muss dieser Parameter auf einen Wert mit Steuerung über Steuerklemmen eingestellt sein, sonst sind nur die Sicherheitsfunktionen über das AS-Interface aktiv (s. Hinweis am Ende des Kapitels).

... weitere Einstellmöglichkeiten (**Busansteuerung**), siehe Handbuch zum Frequenzumrichter

P509	Quelle Steuerwort	SK 500E
-------------	--------------------------	----------------

0 ... 10

Auswahl der Schnittstelle über die der FU angesteuert wird.

[0]

0 = Steuerklemmen oder Tastatursteuerung mit der ControlBox (wenn P510=0), der ParameterBox (nicht ext. p-box) oder über BUS I/O Bits.

1 = Nur Steuerklemmen , die Steuerung des FU ist nur über die digitalen und analogen Eingänge möglich oder über BUS I/O Bits.

2 = USS Steuerwort die Steuersignale (Freigabe, Drehrichtung, ...) werden über die RS485 Schnittstelle übertragen, der Sollwert über den analogen Eingang oder die Festfrequenzen.

3 = CAN Steuerwort

4 = Profibus Steuerwort

5 = InterBus Steuerwort

6 = CANopen Steuerwort

7 = DeviceNet Steuerwort

8 = reserviert

9 = CAN Broadcast

10 = CANopen Broadcast

Hinweis:

Für eine Steuerung über das AS-Interface muss dieser Parameter auf einen Wert mit Steuerung über Steuerklemmen eingestellt sein, sonst sind nur die Sicherheitsfunktionen über das AS-Interface aktiv (s. Hinweis am Ende des Kapitels).

P510	Schnittstelle Nebensollwert	SK 300E, SK 700E, SK 750E
-------------	------------------------------------	----------------------------------

0 ... 8

Auswahl der Schnittstelle über die der Umrichter angesteuert wird.

[0]

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 = Reserviert

8 = CAN Broadcast

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Bemerkung
P510 ... - 01 ... - 02	Quelle Sollwerte	SK 500E

0 ... 10 Auswahl der zu parametrierenden Sollwertquelle:
 [0] [01] = Quelle **Hauptsollwert** [02] = Quelle **Nebensollwert**

Auswahl der Schnittstelle über die der FU seine Sollwert bekommt.

- | | |
|--|-------------------------------|
| 0 = Auto: Der Quelle des Nebensollwert wird automatisch von der Einstellung des Parameters P509 >Schnittstelle< abgeleitet. | 4 = Profibus |
| 1 = Steuerklemmen, digitale und analoge Eingänge steuern die Frequenz, auch Festfrequenzen | 5 = InterBus |
| 2 = USS | 6 = CANopen |
| 3 = CAN | 7 = DeviceNet |
| | 8 = reserviert |
| | 9 = CAN Broadcast |
| | 10 = CANopen Broadcast |

P513	Telegrammausfallzeit
-------------	-----------------------------

-0.1 / 0.0 / 0.1 ... 100.0 s 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 (10.0) >Bus Time Out< ab.

[0.0] **Hinweis:** Die Telegrammausfallzeit sollte bei AS-Interface Anwendungen parametriert werden, damit ein unkontrolliertes Anlaufen (bei anstehender Freigabe über Bus) des Antriebs nach Wiederherstellung der Busverbindung unterbunden wird. Ausserdem wird durch die Parametrierung der Telegrammausfallzeit die Fehleranzeige aktiviert!

Mit dem Einstellwert 0 bzw. < 0,1 wird eine interne Timeoutzeit von 40ms verwendet, die nicht zu einem Umrichterfehler führt. Mit einem Einstellwert ≥ 0,1 wird nach Ablauf der internen Timeoutzeit von 40 ms ein Fehler generiert und am Umrichter angezeigt. Die interne Timeoutzeit von 40ms dient zur Signalisierung von Fehlern der AS-Interface Kommunikation (siehe Kapitel 4.3)

P541	Ausgang setzen
-------------	-----------------------

00000000000000 ... 11111111111111 (binär) Mit dieser Funktion besteht die Möglichkeit, die Relais und die digitalen Ausgänge unabhängig vom Frequenzumrichterstatus zu steuern. Hierzu muss der entsprechende Ausgang auf die Funktion ‚externe Steuerung‘ gesetzt werden.

0000 ... 3F1F (hex) Diese Funktion kann manuell oder in Verbindung mit einer Busansteuerung genutzt werden.

- | | | |
|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Bit 0 = Ausgang 1 (K1) | Bit 4 = Dig. AOut 1*** | Bit 10 = Bus Out Bit 2 |
| Bit 1 = Ausgang 2 (K2)* | Bit 5 ... 7 = reserviert | Bit 11 = Bus Out Bit 3 |
| Bit 2 = Ausgang 3 (DOUT1)** | Bit 8 = Bus Out Bit 0 | Bit 12 = Bus Out Bit 4 |
| Bit 3 = Ausgang 4 (DOUT2)** | Bit 9 = Bus Out Bit 1 | Bit 13 = Bus Out Bit 5 |

* SK 300E: Analogausgang (digitale Funktion)
 ** außer SK300E
 *** Analogausgang (digitale Funktion), außer SK 300E

	Bit 13-12	Bit 11-8	Bit 7-4	Bit 3-0	
Min. Wert	00	0000	0000	0000	binär
	0	0	0	0	hex
Max. Wert	11	1111	0001	1111	binär
	3	F	1	F	hex

BUS: Es wird der entsprechende hex Wert in den Parameter geschrieben und damit die Relais bzw. digitalen Ausgänge gesetzt.

ControlBox: Bei Nutzung der ControlBox wird direkt der hexadazimale Code eingegeben.

ParameterBox: Jeder einzelne Ausgang kann separat in Klartext aufgerufen und aktiviert werden.

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Bemerkung
P543 (P)	Bus – Istwert 1	
0 ... 12 (22) [1]	In diesem Parameter kann der Rückgabewert 1 (IW1) bei Busansteuerung gewählt werden. SK 300E, SK 700E SK 750E	
	SK 500E	
	0 = Aus 1 = Istfrequenz 2 = Istdrehzahl 3 = Strom 4 = Momentstrom 5 = Zustand Digitaleingänge & Relais 6 = Ist- Position (nur posicon, SK700/750E) 7 = Soll- Position (nur posicon, SK700/750E) 8 = Sollfrequenz 9 = Fehlernummer 10 = Ist- Position Inkrement ¹ (nur posicon, SK700/750E) 11 = Soll- Position Inkrement ¹ (nur posicon, SK700/750E) 12 = BUS I/O Out Bits 0-7	0 = Aus 1 = Istfrequenz 2 = Istdrehzahl 3 = Strom 4 = Momentstrom (100% = P112) 5 = Zustand digitale Eingänge & Ausgänge ² 6 = Istposition LowWord 7 = Sollposition LowWord 8 = Sollfrequenz 9 = Fehlernummer 10 = Istposition Ink. LowWord 11 = Sollposition Ink LowWord 12 = Bus I/O Out Bits 0...7 13 = Istposition HighWord 14 = Sollposition HighWord 15 = Istposition Ink HighWord 16 = Sollposition Ink HighWord 17 = Wert Analogeingang 1 (P400) 18 = Wert Analogeingang 2 (P405) 19 = Sollfrequenz Leitwert (P503) 20 = Sollfrequenz nach Rampe Leitwert 21 = Istfrequenz ohne Schlupf Leitwert 22 = Drehzahl vom Drehgeber (nur möglich mit SK 52x/53xE und Drehgeberückführung)
P544 (P)	Bus – Istwert 2	
0 ... 12 (22) [0]	In diesem Parameter kann der Rückgabewert 2 (IW2) bei Busansteuerung gewählt werden. Einstellwerte siehe Parameter (P543)	
P545 (P)	Bus – Istwert 3	
0 ... 12 (22) [0]	In diesem Parameter kann der Rückgabewert 3 (IW3) bei Busansteuerung gewählt werden. Dieser ist nur vorhanden wenn P546 ≠ 3 (gilt nur für SK 700E / SK 750E) ist. Einstellwerte siehe Parameter (P543)	

¹ Eine angezeigte Motorumdrehung ergibt sich aus 8192 Encoder- Inkrementen.

² die Belegung der dig. Eingänge bei P543/ 544/ 545 = 5

Bit 0 = DigIn 1
 Bit 4 = DigIn 5
 Bit 8 = reserviert
 Bit 12 = Out 1

Bit 1 = DigIn 2
 Bit 5 = DigIn 6
 Bit 9 = reserviert
 Bit 13 = Out 2

Bit 2 = DigIn 3
 Bit 6 = DigIn 7
 Bit 10 = reserviert
 Bit 14 = Out 3

Bit 3 = DigIn 4
 Bit 7 = reserviert
 Bit 11 = reserviert
 Bit 15 = Out 4

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Bemerkung
P546 (P)	Bus – Sollwert 1	
0 ... 7 (47) [1]	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert 1 (SW1) eine Funktion zugeordnet. HINWEIS: Weitere Details entnehmen sie bitte dem jeweiligen Frequenzumrichter- Handbuch, der Beschreibung zu P400. SK 300E, SK 700E SK 750E	
	<ul style="list-style-type: none"> 0 = Aus 1 = Sollfrequenz (16 Bit) 2 = 16 Bit Soll- Position (nur <i>posicon</i>, <i>SK700/750E</i>) 3 = 32 Bit Soll- Position (nur <i>posicon</i>, <i>SK700/750E</i> und wenn PPO- Typ 2 oder 4 gewählt) 4 = Steuerklemmen <i>posicon</i> (nur <i>posicon</i>, <i>SK700/750E</i>, 16Bit) 5 = Soll- Position (16bit) Inkrement ¹ (nur <i>posicon</i>, <i>SK700/750E</i>) 6 = Soll- Position (32bit) Inkrement ¹ (nur <i>posicon</i>, <i>SK700/750E</i>) 7 = Bus IO In Bits 0-7 	SK 500E <ul style="list-style-type: none"> 0 = Aus 1 = Sollfrequenz (16 Bit) 2 = Momentstromgrenze (P112) 3 = Istfrequenz PID 4 = Frequenzaddition 5 = Frequenzsubtraktion 6 = Stromgrenze (P536) 7 = Maximalfrequenz (P105) 8 = Istfrequenz PID begrenzt 9 = Istfrequenz PID überwacht 10 = Drehmoment Servomode (P300) 11 = Vorhalt Drehmoment (P214) 12 = reserviert 13 = Multiplikation 14 = PI Prozessregler Istwert 15 = PI Prozessregler Sollwert 16 = PI Prozessregler Vorhalt 17 = Digital In Bits 0...7 18 = reserviert 19 = Relais setzen (P434/441/450/455=38) 20 = Analogausgang setzen (P418=31) 21 = ... 45 reserviert 46 = Sollwert Drehmomentenprozessregler 47 = Übertragungsfaktor Gearing
P547 (P)	Bus – Sollwert 2	
0 ... 46 (47) [0]	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert 2 (SW2) eine Funktion zugeordnet. 0 = Aus	
	<ul style="list-style-type: none"> 1 = Sollfrequenz 2 = Momentstromgrenze (P112) 3 = Istfrequenz PID 4 = Frequenzaddition 5 = Frequenzsubtraktion 6 = Stromgrenze (<u>nicht SK 300E</u>) 7 = Maximalfrequenz (<u>nicht SK 300E</u>) 8 = Istfrequenz PID begrenzt 9 = Istfrequenz PID überwacht 10 = Drehmoment (<u>nicht SK 300E</u>) 11 = Vorhalt Drehmoment (<u>nicht SK 300E</u>) 12 = Steuerklemmen <i>posicon</i> (<u>nicht SK 300E</u>) 	<ul style="list-style-type: none"> 13 = Multiplikation (<u>nicht SK 300E</u>) 14 = PI Prozessregler Istwert 15 = PI Prozessregler Sollwert 16 = PI Prozessregler Vorhalt 17 = Digital In Bits 0...7 18 = Kurvenfahrtrechner (<u>nicht SK 300E</u>) 19 = Relais setzen 20 = Analogausgang setzen 21 = ... 45 reserviert 46 = Sollwert Drehmomentenprozessregler (<u>nicht SK 300E</u>) 47 = Übertragungsfaktor Gearing (nur SK 500E)
P548 (P)	Bus – Sollwert 3	
0 ... 46 (47) [0]	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert 3 (SW3) eine Funktion zugeordnet. Nur vorhanden wenn P546 ≠ 3 (gilt nur für SK 700E / SK 750E) ist. Einstellwerte siehe Parameter (P547)	

4.1.3 Informationsparameter

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Bemerkung	
P740 ... - 01 - 06	Prozessdaten Bus In	SK 300E, SK 700E, SK 750E	
0000 ... FFFF (hex)	Zeigt das aktuelle Steuerwort und die Sollwerte an.	... - 01 = Steuerwort ... - 02 = Sollwert 1 (P546) ... - 03 = Sollwert 1 Highbyte ... - 04 = Sollwert 2 (P547) ... - 05 = Sollwert 3 (P548) ... - 06 = Bus I/O In Bits (P480)	
P740 ... - 01 - 13	Prozessdaten Bus In	SK 500E	
0000 ... FFFF (hex)	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Steuerwort und die Sollwerte, die über die Bussysteme übertragen werden.	... - 01 = Steuerwort ... - 02 = Sollwert 1 ... - 03 = Sollwert 2 ... - 04 = Sollwert 3 ... - 05 = Bus I/O In Bits (P480) ... - 06 = Parameterdaten In 1 ... - 07 = Parameterdaten In 2 ... - 08 = Parameterdaten In 3 ... - 09 = Parameterdaten In 4 ... - 10 = Parameterdaten In 5 ... - 11 = Sollwert 1 ... - 12 = Sollwert 2 ... - 13 = Sollwert 3	Steuerwort, Quelle aus P509. Sollwertdaten vom Hauptsollwert P510 -01. Der angezeigte Wert stellt alle Bus In Bit Quellen mit <i>oder</i> verknüpft dar. Daten bei Parameterübertragung. Sollwertdaten vom Nebensollwert P510 -02.
P741 ... - 01 - 06	Prozessdaten Bus Out	SK 300E, SK 700E, SK 750E	
0000 ... FFFF (hex)	Zeigt das aktuelle Statuswort und die Istwerte an.	... - 01 = Statuswort ... - 02 = Istwert 1 (P543) ... - 03 = Istwert 1 Highbyte ... - 04 = Istwert 2 (P544) ... - 05 = Istwert 3 (P545) ... - 06 = Bus I/O Out Bits (P481)	
P741 ... - 01 - 13	Prozessdaten Bus Out	SK 500E	
0000 ... FFFF (hex)	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Statuswort und die Istwerte, die über die Bussysteme übertragen werden.	... - 01 = Statuswort ... - 02 = Istwert 1 (P543) ... - 03 = Istwert 2 (P544) ... - 04 = Istwert 3 (P545) ... - 05 = Bus I/O Out Bit (P481) ... - 06 = Parameterdaten Out 1 ... - 07 = Parameterdaten Out 2 ... - 08 = Parameterdaten Out 3 ... - 09 = Parameterdaten Out 4 ... - 10 = Parameterdaten Out 5 ... - 11 = Istwert 1 Leitfunktion ... - 12 = Istwert 2 Leitfunktion ... - 13 = Istwert 3 Leitfunktion	Statuswort, Quelle aus P509. Der angezeigte Wert stellt alle Bus Out Bit Quellen mit <i>oder</i> verknüpft dar. Daten bei Parameterübertragung. Istwert der Leitfunktion P502 / P503.

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Bemerkung
P746	Baugruppen Zustand	SK 300E, SK 500E
0000 ... FFFF (hex)	<p>Zeigt den aktuellen Zustand (Bereitschaft, Fehler, Kommunikation) der TechnologieBox (SK TU2/3-xxx) an, jedoch nur wenn ein eigener Prozessor vorhanden ist, also nicht für die SK TU2/3-CTR.</p> <p>Details zu den Codes entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Handbuch der BUS- Baugruppe. Je nach Baugruppen werden unterschiedliche Inhalte angezeigt. (AS-Interface: Siehe Kap. 4.2)</p>	
P746 ... - 01 - 03	Baugruppen Zustand	SK 700E, SK 750E
0000 ... FFFF (hex)	<p>Zustand der eingebauten Baugruppen</p> <p>[01] Technologie Box (z.B.: AS-Interface Technologiebox)</p> <p>[02] Kundenschnittstelle</p> <p>[03] Sondererweiterung</p>	

HINWEIS

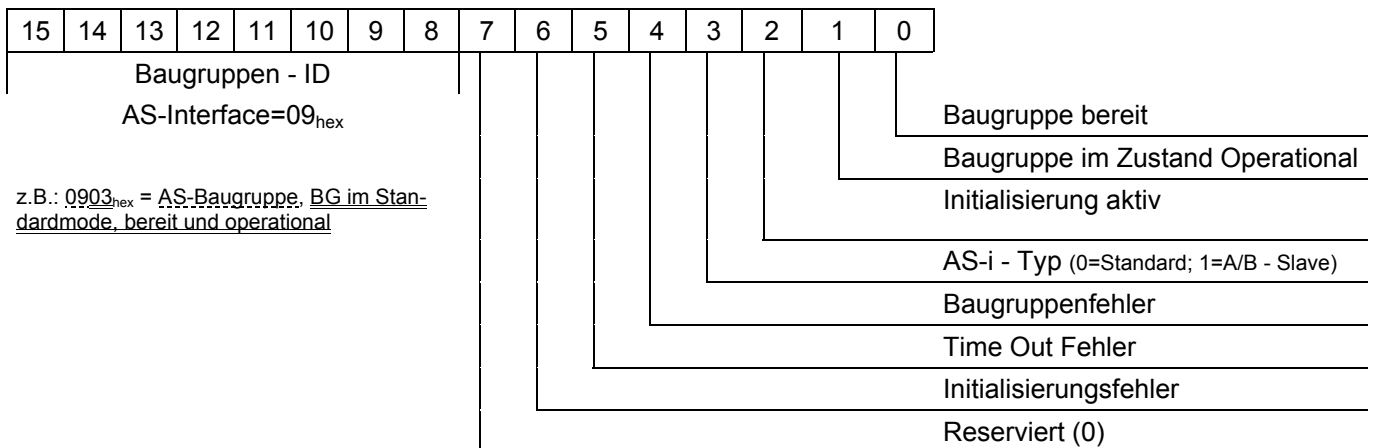


Die Funktionen **Spannung sperren**, **Schnellhalt**, **Fernsteuerung** und **Störungsquittierung**, stehen bei Aktivierung grundsätzlich an den Steuerklemmen (lokal) zur Verfügung. Um den Antrieb dann zu betreiben, muss an den verwendeten digitalen Eingängen ein high- Signal anliegen, bevor der Antrieb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

4.2 Baugruppenzustand

Im Parameter **P746** kann der Zustand der AS-Interface - Baugruppe ausgelesen werden.

Der Parameter P746 ist ein Subindex-Parameter: Im Subindex 0 steht der Zustand der AS-Interface - Technologiebox. Der Parameter enthält binärcodierte Informationen, die Hexadezimal angezeigt werden:



4.3 LED-Anzeige

Der Zustand der AS-Interface -Technologiebox wird über insgesamt 2 LED's angezeigt:

- DEVICE S/E: Zustand/Fehler der Baugruppe (Dual LED)
- AS-Int. PWR/FLT: Standard Status Anzeige für AS-Interface Slaves (Dual LED)

DEVICE S/E (rot/grün): Zustand/Fehler der Baugruppe (Dual LED)

Anzeige	Bedeutung: AS-i / Umrichter	
Aus	Keine 24V (AUX) Versorgungsspannung an der Baugruppe	
Gelb an	Initialisierungsphase der Baugruppe	
Grün an	AS-i Kommunikation OK	Umrichter OK
Grün blinkend (1s)	AS-i Kommunikation noch nicht aktiv	
Grün schnell blinkend (0,2s)	AS-i Kommunikation Timeout ³	
Rot blinkend (1s)	AS-i Kommunikation OK	Umrichter ist im Fehlerzustand (siehe Anleitung Frequenzumrichter)
Rot/Grün wechselnd (1s)	AS-i Kommunikation noch nicht aktiv	
Rot/Grün wechselnd (0,2s)	AS-i Kommunikation Timeout ³	
Rot schnell blinkend (0,2s)	AS-i Kommunikation OK	System-Fehler, z.B. Steckkontakt nicht korrekt oder Umrichter aus
Rot	AS-i Kom. Timeout / noch nicht aktiv	

AS-Int. PWR/FLT (rot/grün): Standard Status Anzeige für AS-Interface Slaves (Dual LED)

Anzeige	Bedeutung
aus	Keine (PWR) AS-Interface Spannung an der Baugruppe
Grün an	Normaler Betrieb
Rot an	Kein Datenaustausch (mögliche Ursachen: Slave-Adresse = 0, Master im STOP mode, Slave nicht in LPS, Slave mit falscher IO/ID, Reset aktiv)
Rot/Grün wechselnd	Peripherie Fehler (siehe LED: DEVICE S/E)

Im Betriebsbereiten Zustand leuchten sowohl die DEVICE S/E LED als auch die PWR/FLT LED grün.

4.4 LED-IO Anzeige (nur SK TU1-AS1 und SK TU3-AS1)

Der Zustand der Ein- und Ausgänge der Technologiebox wird über insgesamt 14 gelbe LEDs angezeigt (LED an entspricht geschaltetem Zustand):

- DI1-DI4 : Zustand der AS-Interface Bits, die vom Master empfangen werden
- DO1-DO4 : Zustand der AS-Interface Bits, die an den Master ausgegeben werden
- IN1-IN4 : Zustand am Digitaleingang 1-4
- OUT1-OUT2 : Zustand am Digitalausgang 1-2

³ Wenn P513 < 0,1 eingestellt ist, wird eine interne Timeoutzeit von 40 ms verwendet, die nicht zu einem Umrichterfehler führt. Wenn P513 ≥ 0,1 eingestellt ist, wird nach Ablauf der internen Timeoutzeit von 40 ms ein Fehler am Umrichter gemeldet.

4.5 Peripheriefehler am AS-Interface Modul

Ein Peripheriefehler eines AS-Interface Slaves tritt auf, wenn:

- am Umrichter keine Netzversorgung anliegt
- die 24V Versorgungsspannung (AUX 24V) am AS-Interface Modul fehlt

Es wird kein Peripheriefehler gemeldet, wenn am Frequenzumrichter ein umrichterspezifischer Fehler ansteht. Wenn ein Peripheriefehler aktiv ist, werden die Signalzustände der 4 Out-Datenbits von der AS-Interface Baugruppe zum AS-Interface Master auf Low-Pegel gesetzt. Dieses muss bei der Programmierung bzw. Verarbeitung (pos. Logik) der Eingangssignale in der Steuerung berücksichtigt werden.

Um ein unkontrolliertes Anlaufen des Antriebes nach einem Kommunikationsfehler zu unterbinden, sollte vom Anwender im Steuerungsprogramm der **Peripheriefehler** überwacht werden! Sobald ein Peripheriefehler gemeldet wird, sollten Freigabesignale - die über **BusIO Bits** parametrisiert sind - vom Anwenderprogramm zurückgesetzt werden!

HINWEIS



Eine zweite bzw. auch bessere Fehlerüberwachungsmöglichkeit wäre, über eins der vier zur Verfügung stehenden AS-Interface **BusIO Out Bits** die Funktion **Störung** [7] (siehe P481) zu parametrisieren und in der Steuerung entsprechend auszuwerten bzw. zu verknüpfen! Das Störungsbit ist im fehlerfreien Fall auf „1“ gesetzt und wird bei Auftreten eines der folgenden Fehlerzustände auf „0“ gesetzt:

- Frequenzumrichter spezifischer Fehler
- Frequenzumrichter ohne Netzspannung
- AS-Interface Modul nicht o.k. (siehe Fehlerzustand LED Anzeigen Kapitel 4.3).
- Entweder fehlt die PWR AS-Interface Spannungsversorgung oder die 24V AUX Spannung!

Die **Störungsquittierung** [12] (siehe P480) sollte dann auch über eines der vier zur Verfügung stehenden AS-Interface **BusIO In Bits** erfolgen!

5 Datenübertragung / Parameter-String-Transfer

HINWEIS



Die Informationen im Kapitel 5 gelten nicht für die AS-Interface - Technologiebaugruppe SK TU2-**AS3** (A/B - Slave).

(nur für erweiterte Funktionalität notwendig)

Für die Baugruppen SK TUx-**AS1** (Standard - Slaves, Slaveprofil S-7.4) steht der **Parameter-String-Transfer** zur Verfügung. Diese erweiterte Funktionalität ist gemäß der *Complete Specification 2.1* im AS-Interface Master implementiert. Somit ist einfach eine direkte Kommunikation und Übertragung von Parameterdaten zum AS-Interface Slave zu realisieren. Der Stringtransfer erfolgt im Gegensatz zur Datenübertragung der Sensorik (zyklische Abarbeitung) azyklisch. Damit dauert die Übertragung von Parameter-Strings deutlich länger als der zyklische Austausch der 4E/4A-Daten.

Durch die Funktionen „*Parameter schreiben*“ und „*Parameter lesen*“ können im Frequenzumrichter vom Steuerungs-Anwenderprogramm aus Parameter geändert bzw. ausgelesen werden. Es stehen drei String-Lesebefehle und ein String-Schreibauftrag zur Verfügung:

- **ID-String lesen** -Umrichter und AS-Interface Slave Versionsinformationen und Kennung
- **Diagnose-String lesen** -Signalzustände der E/A's, Prozessdaten und ggf. Umrichter Fehler-Nr.
- **Parameter-String lesen** -Parameterwerte des Frequenzumrichters auslesen
- **Parameter-String schreiben** -Parameterwerte des Frequenzumrichters schreiben

In den nachfolgenden Kapiteln sind Informationen der zur Verfügung stehenden Kommandos beschrieben.

HINWEIS



Es ist zu beachten, dass beim kontinuierlichen Parameter-String-Transfer und bestimmten AS-Interface Bus-Konstellationen, der zyklische Datenaustausch (alle 5ms) von und zur Sensorik unterbunden wird! Aufgrund des festgelegten AS-Interface Systemverhaltens kann dieser Zustand von NORD als Gerätehersteller nicht verhindert werden. Deshalb ist dieses Systemverhalten bei der Programmierung der Steuerung und der Anwendung der Parameter-String-Transfers Funktionalität vom Anwender zu berücksichtigen!

5.3 Parameter-String lesen / schreiben

(vom Slave lesen / zum Slave schreiben)

Mit den Kommandos *Parameter-String lesen* und *Parameter-String schreiben* lässt sich eine Parametrierung des Frequenzumrichters durchführen und überprüfen. Ebenso können Informationsparameter ausgelesen werden.

Die ersten beiden Bytes im Parameter-String werden sowohl beim Lesen als auch beim Schreiben als Index verwendet. Im Anschluss werden dann die Dateninhalte übertragen. Die Anzahl der Datenwörter ist auf 8 Worte (16 Byte) begrenzt. Die gesamte String-Transferlänge ist somit auf max. 9 Worte (18 Byte) begrenzt. Es wird immer Wortweise übertragen, d.h. es darf keine ungerade Byteanzahl übertragen werden. Es gibt die Möglichkeit auf einige Parameter (Direktparameter) einfach zuzugreifen und einen komplexeren Zugriff auf alle Parameter über das USS-Protokoll. Beide Parametriermöglichkeiten werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Index		Daten		Daten		Daten		Daten		Daten		Daten		Daten		Daten	

Byte Inhalt

0+1 : Index

2 – 17 : Daten (Länge je nach Inhalt unterschiedlich, aber immer Wortweise (2 Byte) und Highbyte zuerst)

Index (2 Byte)	Dateninhalt	Datenlänge
0000 _{hex} – 0001 _{hex}	reserviert	-
0002 _{hex}	PKW-Parameter-String (USS-Protokoll) (s. Kap. 5.3.2)	6 Byte oder 8 Byte
0003 _{hex} – 003F _{hex}	reserviert	-
0040 _{hex} – 00A5 _{hex}	Direktparameter (s. Kap. 5.3.1)	jeweils 2 Byte, max. können 16 Byte übertragen werden
00A6 _{hex} – FFFF _{hex}	reserviert	-

Es dürfen keine reservierten Indizes gesetzt werden, da dies das Systemverhalten verändern kann!

5.3.1 Direktparameter

In der Liste der Direktparameter sind ausgewählte Parameter aus dem gesamten Parameter-Umfang des Frequenzumrichters verfügbar. Bei den Direktparametern können einzelne oder auch mehrere Parametersätze bzw. Arrayelemente gleichzeitig geschrieben werden (von 1 bis 8 Worte bzw. Werte). Zum Lesen eines Direktparameters, muss vor dem Lesebefehl der Index des entsprechenden Direktparameters mit einem Schreibauftrag der Länge 1 Wort gesendet werden. Danach werden mit einem Lesebefehl der Index und der dazugehörige Wert (insgesamt 2 Worte) übertragen.

Auch nach einem Schreibauftrag bei dem ein oder auch mehrere Werte geschrieben wurden, wird beim nächsten Lesebefehl der erste Wert zurückgelesen. Dabei muss eine gewisse Zeit ($\approx 200\text{ms}$) verstreichen bevor der Wert durch einen Lesebefehl überprüft werden kann (ganz wichtig beim Übertragen von mehreren Parametern). Nach jedem Lesebefehl wird der Index automatisch um 1 erhöht und es kann damit der nächste Wert gelesen werden, ohne einen weiteren Schreibauftrag zu starten. Nach dem Lesen des letzten Direktparameters wird der Index wieder auf den ersten Direktparameter gesetzt.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Index		Array-element 1		Array-element 2		Array-element 3		Array-element 4		Array-element 5		Array-element 6		Array-element 7		Array-element 8	
Index		Parameter satz 1		Parameter satz 2		Parameter satz 3		Parameter satz 4									

Da bis zu 8 Datenworte (16 Byte) gesendet werden können, ist es auch möglich über einen Direktparameter-Schreibauftrag jeweils bis zu 4 Parametersätze von zwei aufeinander folgenden Parametern zu übertragen. Wenn z. B. beim SK 700E der Index 0054_{hex} und 8 Datenworte geschrieben werden, werden jeweils die 4 Parametersätze der Hochlaufzeit P102 und der Bremszeit P103 geändert. Bei nur zwei zur Verfügung stehenden

Parametersätzen (SK 300E) werden die Datenworte für die Parametersätze 3 und 4 nicht verarbeitet, d. h. die beiden Datenworte sind lediglich Platzhalter.

Index	Parameter	Anzahl Param.-sätze / Arrayelemente ⁴	Param.-Nr.	Auflösung	Wertebereich ⁵
0040 _{hex} - 0043 _{hex}	Festfrequenz 1	1 – 4	P429	0,1 Hz	-400 – 400 Hz
0044 _{hex} - 0047 _{hex}	Festfrequenz 2	1 – 4	P430	0,1 Hz	-400 – 400 Hz
0048 _{hex} - 004B _{hex}	Festfrequenz 3	1 – 4	P431	0,1 Hz	-400 – 400 Hz
004C _{hex} - 004F _{hex}	Festfrequenz 4	1 – 4	P432	0,1 Hz	-400 – 400 Hz
0050 _{hex} - 0053 _{hex}	Festfrequenz 5	1 – 4	P433	0,1 Hz	-400 – 400 Hz
0054 _{hex} - 0057 _{hex}	Hochlaufzeit	1 – 4	P102	0,01 s	0 – 99,99 s
0058 _{hex} - 005B _{hex}	Bremszeit	1 – 4	P103	0,01 s	0 – 99,99 s
005C _{hex} - 005F _{hex}	Schnellhaltzeit	1 – 4	P426	0,01 s	0 – 99,99 s
0060 _{hex} - 0063 _{hex}	Minimale Frequenz	1 – 4	P104	0,1 Hz	0,1 – 400 Hz
0064 _{hex} - 0067 _{hex}	Maximale Frequenz	1 – 4	P105	0,1 Hz	0 – 400 Hz
0068 _{hex} - 006B _{hex}	Momentstromgrenze	1 – 4	P112	1 %	25 – 401 %
006C _{hex} - 0073 _{hex}	Funkt. BusIO In Bits	Array 1 – 8	P480	1	0 – 62
0074 _{hex} - 007B _{hex}	Funkt. BusIO Out Bits	Array 1 – 8	P481	1	0 – 33
007C _{hex} - 0083 _{hex}	Norm. BusIO Out Bits	Array 1 – 8	P482	1 %	-400 – 400 %
0084 _{hex} - 008B _{hex}	Hyst. BusIO Out Bits	Array 1 – 8	P483	1 %	1 – 100 %
008C _{hex}	Schnittstelle	1	P509	1	0 – 21
008D _{hex}	Telegrammausfallzeit	1	P513	0,1 s	-0,1 – 100 s
008E _{hex} - 0091 _{hex}	Bus – Istwert 1	1 – 4	P543	1	0 – 11
0092 _{hex} - 0095 _{hex}	Bus – Istwert 2	1 – 4	P544	1	0 – 11
0096 _{hex} - 0099 _{hex}	Bus – Istwert 3	1 – 4	P545	1	0 – 11
009A _{hex} - 009D _{hex}	Fkt. Bus – Sollwert 1	1 – 4	P546	1	0 – 7
009E _{hex} - 00A1 _{hex}	Fkt. Bus – Sollwert 2	1 – 4	P547	1	0 – 18
00A2 _{hex} - 00A5 _{hex}	Fkt. Bus – Sollwert 3	1 – 4	P548	1	0 – 18

Nähere Informationen zu den entsprechenden Parametern finden Sie in der Betriebsanleitung des jeweiligen Frequenzumrichters.

⁴ wenn vom Gerät unterstützt (SK 300E nur 2 Parametersätze)

⁵ Minimal- und Maximalwert abhängig vom eingesetztem Umrichter

Beispiele zu Direktparameter:

Schreiben des Parameters P102 Hochlaufzeit mit Wert 1s (bei 0,01 Auflösung $100_{\text{dez}} = 64_{\text{hex}}$)
 -00 54 00 64 (2 Worte) als Schreibauftrag übertragen

Schreiben der Funktionen im Parameter P480 für BusIO In Bits 0 und 1 (Bit 0: Freigabe rechts = 1; Bit 1: Störungsquittierung = 12)
 -00 6C 00 01 00 0C (3 Worte) als Schreibauftrag übertragen

Lesen von Parameter P509 Schnittstelle und P513 Telegrammausfallzeit
 -00 8C (1 Wort) als Schreibauftrag übertragen
 -Lesebefehl übertragen und Wert für P509 Schnittstelle auswerten
 -Lesebefehl übertragen und Wert für P513 Telegrammausfallzeit auswerten

5.3.2 PKW Parameter-String

Die Daten nach dem Index 00 02_{hex} entsprechen dem PKW-Teil des USS-Protokolls. Genauere Informationen zum Aufbau und Bedeutung der einzelnen Datenwörter des Parameterbereichs (PKW) sind im Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden**. beschrieben. Grundsätzlich lassen sich damit alle Parameter des Frequenzumrichters lesen und schreiben (sofern änderbar).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Index		PKW-Daten 3 oder 4 Worte							
0002 _{hex}		PKE		IND		PWE1		PWE2	

Es gibt die zulässigen Längen von insgesamt 4 und 5 Worten, entsprechend für Integer (16bit) und long (32bit) Parameter. Schreibaufträge mit anderen Längen werden beim Index 00 02_{hex} ignoriert. Dies führt zum Zurücksetzen des Index auf 00 00_{hex}. Wird ein Schreibauftrag zum Lesen eines Parameters übertragen, so muss dieser auch eine entsprechende Länge (Integer/long) aufweisen. Der Parameterwert wird für den Lesebefehl nur einmal vom Frequenzumrichter aktualisiert, d. h. wenn zu einem späteren Zeitpunkt nur der Lesebefehl (ohne vorigen Schreibauftrag) erneut ausgeführt wird, ist der gelesene Parameterwert nicht aktuell. Soll z. B. ein Informationsparameter (P7xx) regelmäßig ausgelesen werden, muss dies immer wieder durch einen erneuten Schreibauftrag mit anschließenden Lesebefehl gestartet werden.

Beispiele zu PKW Parameter-String:

Schreiben (Auftragskennung = 2) des Parameters Hochlaufzeit (P102 = 66_{hex}; Subindex = 0; Integer) mit Wert 1s (bei 0,01 Auflösung $100_{\text{dez}} = 64_{\text{hex}}$)
 -00 02 20 66 00 00 00 64 (4 Worte) als Schreibauftrag übertragen
 -Lesebefehl so oft ausführen bis Parameternummer und Subindex mit dem Auftrag übereinstimmen. Sind diese identisch, so muss die Antwortkennung und der Parameterwert überprüft werden.

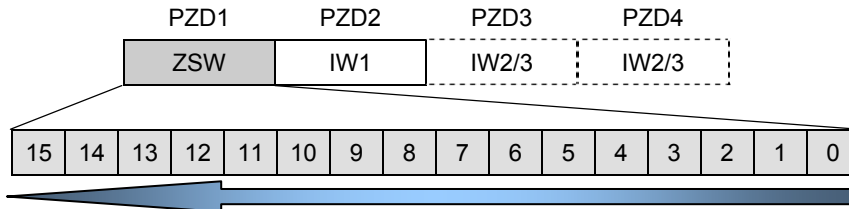
Lesen (Auftragskennung = 1) von Parameter Baugruppenzustand (P746 = 2EA_{hex}; Subindex = 0; Integer)
 -00 02 12 EA 00 00 00 00 (4 Worte) als Schreibauftrag übertragen
 -Lesebefehl so oft ausführen bis Parameternummer und Subindex mit dem Auftrag übereinstimmen. Sind diese identisch, so muss die Antwortkennung überprüft werden. Um erneut einen aktuellen Wert auszulesen muss wieder mit dem Schreibauftrag begonnen werden.

Lesen (Auftragskennung = 1) von Parameter Istposition (P601 = 259_{hex}; Subindex = 0; long)
 -00 02 12 59 00 00 00 00 00 00 (5 Worte) als Schreibauftrag übertragen
 -Lesebefehl so oft ausführen bis Parameternummer und Subindex mit dem Auftrag übereinstimmen. Sind diese identisch, so muss die Antwortkennung überprüft werden.

5.4 Prozessdaten (PZD)

5.4.1 Zustandswort (ZSW)

Im Umrichter- Antwort- Telegramm wird im Bereich der Prozessdaten das Zustandswort (ZSW) als erstes Wort übertragen. Ein Zustandswort „Einschaltbereit“ entspricht beispielsweise 0B31_(hex).



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 AUS 3 liegen an, Zustand Einschaltsperrung 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 Einschaltsperrung	
4	0	AUS2	AUS 2-Befehl Spannung sperren liegt an	
	1	kein AUS2		
5	0	AUS3	AUS3-Befehl Schnellhalt liegt an	
	1	kein AUS3		
6	0	Keine Einschaltsperrung		
	1	Einschaltsperrung	Geht durch AUS1-Befehl Freigabe 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 <i>posicon</i> : Sollposition nicht erreicht)	
	1	Istwert o.k.	Istwert entspricht dem gewünschten Sollwert (Sollwert erreicht) (bei <i>posicon</i> : Sollposition erreicht)	
9	0	Lokale Führung	Führung lokal am Gerät aktiv	
	1	Führung gefordert	Der Master wird aufgefordert, die Führung zu übernehmen.	
10	0			
	1	Bit 10 aktiv	Bus Bit 10 vom Statuswort ist gesetzt. Näheres zur Funktion siehe unter Parameter P481.	
11	0			
	1	Drehrichtung rechts	Umrichter- Ausgangsspannung hat rechtes Drehfeld	
12	0			
	1	Drehrichtung links	Umrichter- Ausgangsspannung hat linkes Drehfeld	
13	0			
	1	Bit 13 aktiv	Bus Bit 13 vom Statuswort ist gesetzt. Näheres zur Funktion siehe unter Parameter P481.	
14	0/1	Aktueller aktiver Parametersatz 0	00 = Parametersatz 1	10 = Parametersatz 3
15	0/1	Aktueller aktiver Parametersatz 1	01 = Parametersatz 2	11 = Parametersatz 4

Abweichungen im Zustandswort (ZSW) bei Geräten der Baureihe SK 300E und SK 700/750E

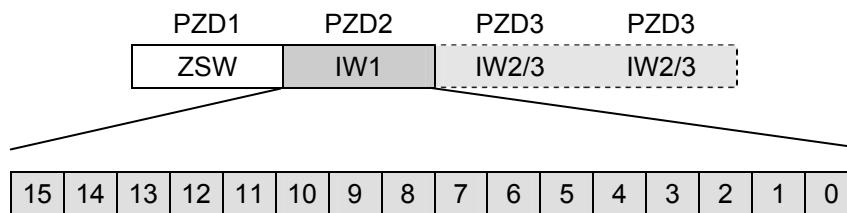
Bei o. g. Gerätetypen weichen die Bedeutungen der beiden Bits 10 und 13 im Zustandswort bzw. Statuswort vom SK 500E ab.

Bedeutung der beiden einzelnen Bits:

Bit	Wert	Bedeutung	Bemerkung
10	0	Vergleichswert MFR 1 unterschritten	Programmierte Funktionen des MFR1 nicht erfüllt bzw. Istwert < programmierter Vergleichswert
	1	Vergleichswert MFR 1 erreicht	Programmierte Funktion des MFR 1 erfüllt bzw. Istwert > programmierter Vergleichswert
13	0	Vergleichswert MFR 4 unterschritten	Nur bei SK 700E/750E mit posicon Erweiterung: Zustand MFR 4 = 0
	1	Vergleichswert MFR 4 erreicht	Nur bei SK 700E/750E mit posicon Erweiterung: Zustand MFR 4 = 1

5.4.2 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.



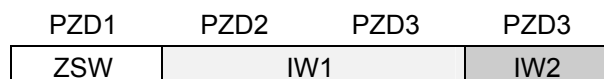
Der Istwert 1 wird als ganze Zahl im Bereich (-32768 bis 32767) übertragen. Neben der Istfrequenz können noch andere aktuelle Umrichterwerte übertragen werden. Die Einstellung erfolgt in P543 'Funktion Istwert 1'.

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%. Es können Istwerte 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 <i>posicon</i> Sondererweiterung	Digitaleingang 7-12
Bit 6 bei Encoder Sondererweiterung	Digitaleingang 7
Bit 12-15	Multi-Funktions-Relais 1-4

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



5.4.3 Istwert 2 und Istwert 3 (IW2/3)

Wird bei der Übertragung der PPO Typ 2 oder 4 verwendet, ist es möglich, zwei weitere 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.)

5.4.4 Die Zustandsmaschine

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

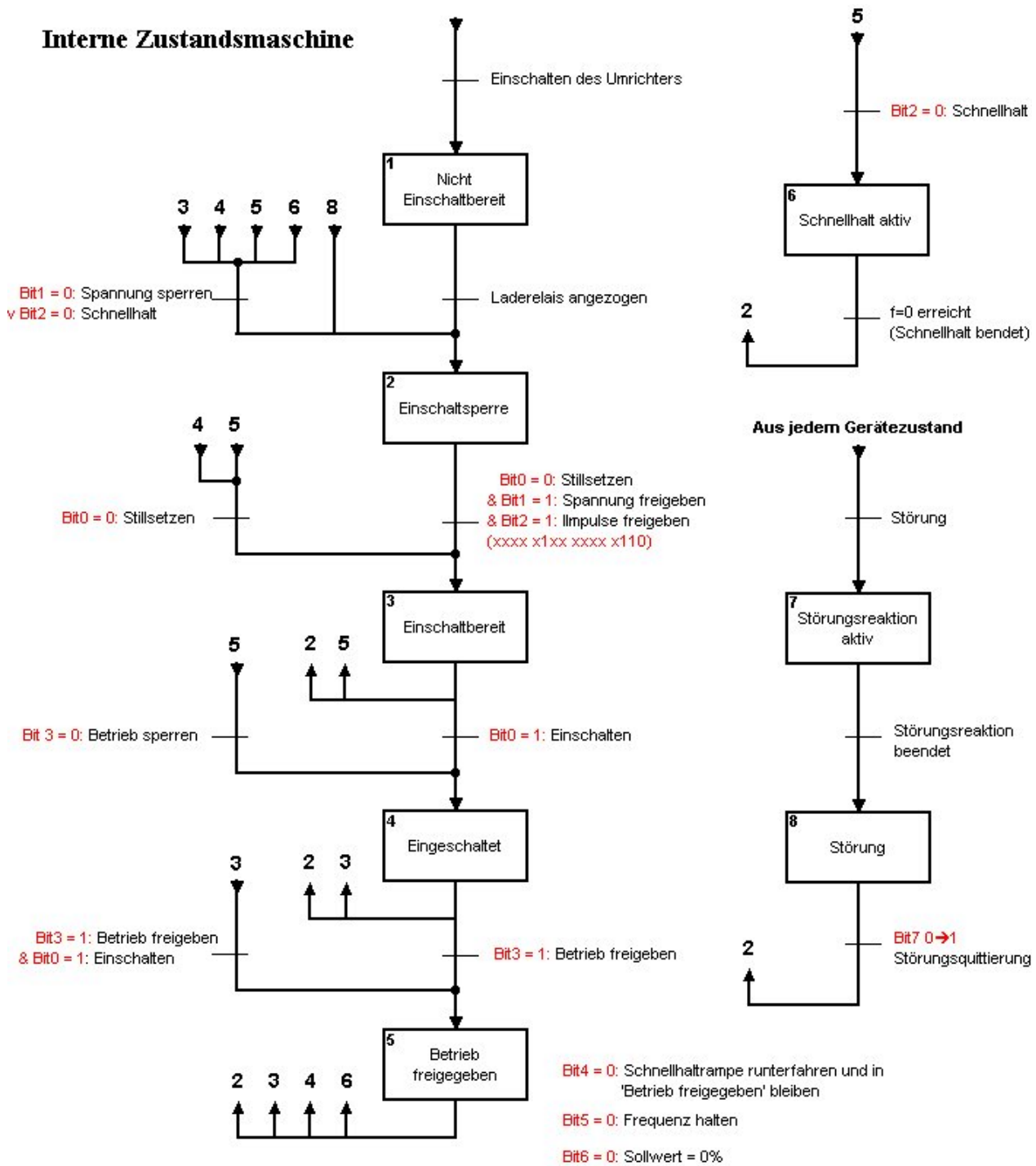
Nach dem Einschalten befindet sich der Umrichter in dem Zustand **Einschaltsperr**. Dieser Zustand kann ausschließlich durch das Senden des Kommandos „Stillsetzen (Aus 1)“ verlassen werden.

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- sperr	Bit5 Schnellhalt	Bit4 Spannung sperr	Bit3 Störung	Bit2 Betrieb freigege- ben	Bit1 Betriebs- bereit	Bit0 Einschalt- bereit
Nicht Einschaltbereit	0	X	X	0	0	0	0
Einschaltsperr	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

Interne Zustandsmaschine



Steuerbits

- 0. Betriebsbereit / Stillssetzen
- 1. Spannung freigeben / sperren
- 2. Impulse freigeben / Schnellhalt
- 3. Betrieb freigeben / sperren
- 4. Betriebsbedingung / HLG sperren
- 5. HLG freigeben / stoppen
- 6. Sollwert 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. Stillssetzen
- 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

5.5 Datenübertragung mit USS-Nutzdaten / Parameterbereich (PKW)

(nur für erweiterte Funktionalität notwendig)

Die Nutzdaten (ohne Telegrammrahmen) entsprechen dem USS-Protokoll.

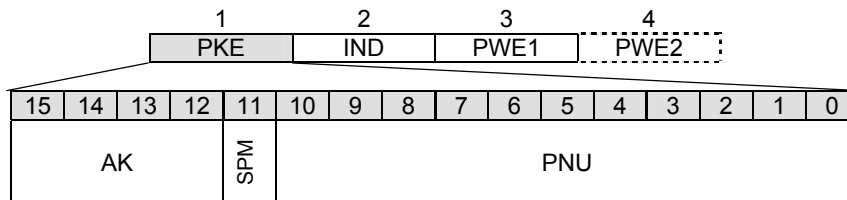
Mit dem PKW Mechanismus kann eine Parameterbearbeitung im zyklischen Datenverkehr durchgeführt werden. Hierzu formuliert der Master einen Auftrag und der Umrichter formuliert die Antwort dazu.

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

Hinweis: Ein Parameterauftrag muss solange wiederholt werden, bis der Umrichter mit dem entsprechenden Antworttelegramm antwortet.

5.5.1 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 Umrichter entnehmen Sie bitte der entsprechenden Betriebsanleitung.

SPM: Das Bit 11 ist das Toggle-Bit für Spontanmeldungen. Diese Funktion wird **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 Antwortkennung (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 String mit 4 Worten möglich

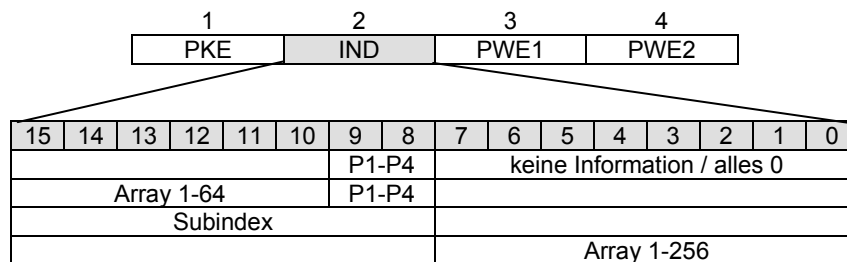
Solange ein Auftrag noch nicht ausgeführt ist liefert der Umrichter die Antwort vom letzten Auftrag. Im Master muss somit immer überprüft werden ob die empfangende Antwort zum gesendeten Auftrag passt. Für die Plausibilitätsprüfung kann der Wert in der Antwortkennung (AK), die empfangene Parameternummer (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
6	Nur Rücksetzbar (es darf nur 0 geschrieben werden)
7	Beschreibungselement nicht änderbar
9	Beschreibungsdaten nicht vorhanden
201	Ungültiges Auftragsselement im zuletzt empfangenen Auftrag
202	Interne Antwortkennung nicht abbildbar

5.5.2 Subindex (IND)



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

Bei parametersatzabhängigen Werten kann über die Bits 8 und 9 des Index (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 10 bis Bit 15 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 8 – 15 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.

Bei Verwendung des Subindex muss als Auftragskennung Nr. 6, 7, 8 bzw. 11, 12 verwendet werden (s. Kap. 5.5.1), damit der Sub-Index wirksam wird!

5.5.3 Parameter-Wert (PWE)

Die Übertragung des Parameterwertes (PWE) erfolgt je 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 $FFFF_{\text{hex}}$ 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:

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

6 Beispiele

Informationen zu den AS-Interface Daten wie z.B. Identifikationscode (ID-Code), Erweiterter ID-Code 1 und 2, sowie der E/A Konfiguration(I/O-Code) entnehmen Sie bitte dem Kapitel 8 .

Die NORD AS-Interface Baugruppen sind Standard-Slaves (Ausnahme: SK TU2-AS3 = A/B Slave) und werden werkseitig mit der Slave-Adresse 0 ausgeliefert.

6.1 Beispiel anhand eines Siemens-Masters CP343-2 P

Dieses Beispiel unterstützt den Anwender bei der Projektierung und Inbetriebnahme der AS-Interface-Anwendung. Es werden Informationen anhand unterschiedlicher Anwendungs-Beispiele vermittelt und zeigt Ihnen welche Schritte notwendig sind, um den Frequenzumrichter über AS-Interface von der SPS anzusteuern. Dieses Beispiel wird anhand eines SIMATIC S7-300 Automatisierungsgeräts dargestellt. Voraussetzungen zum Verständnis dieser Unterlage sind:

- Grundkenntnisse vom SIEMENS SIMATIC S7, STEP 7
- Kenntnisse zur Bedienung der Frequenzumrichter – BU 0300, BU 0500, BU 0700, BU 0750
- Kenntnisse des Handbuch CP 343-2 / CP 343-2 P AS-Interface Master

Die Vorgehensweise zur Projektierung des AS-Interface-Masters in STEP7 entnehmen Sie bitte dem Siemens Handbuch. Alle hier aufgeführten Beispiele beziehen sich auf einen AS-Interface Slaves mit der Adresse 1 für die Gerätereihe SK 700E.

6.1.1 Slave-Projektierung

Um den AS-Interface Slave am AS-Interface-Bus anzubinden bzw. am AS-Interface Master zu aktivieren, muss der CP343-2 P in den *Projektierungsmodus* geschaltet werden. Mittels der Tasterprojektierung (siehe Siemens AS-Interface Master Handbuch) kann vom *Geschützten Betrieb* in den *Projektierungsmodus* umgeschaltet werden.

Neben der Tasterprojektierung (zum Erfassen der aktuellen Ist-Konfiguration) kann auch über die Hardware-Konfig in Step7 eine Soll-Konfiguration projektiert und in den CP geladen werden.

6.1.2 AS-Interface Datenbits (Steuerungs-Signale)

Über Step7 Peripherie Lade- und Transferbefehle werden auf die entsprechenden digitalen Ein- und Ausgänge (4E/4A) zugegriffen (siehe Beispielprogramm FC1). Für jeden Standard-Slave werden 4 Eingangsbits eingelesen bzw. stehen 4 Ausgangsbits zur Verfügung.

Nachfolgend ist die Zuordnung der Ein- und Ausgangsbits exemplarisch für den Slave 1 dargestellt:

Eingangsbyte 1	reserviert				Slave 1			
Bit-Nr.	7	6	5	4	3	2	1	0
Busmodul-Anschluss					In 3	In 2	In 1	In 0
Ausgangsbyte 1	reserviert				Slave 1			
Bit-Nr.	7	6	5	4	3	2	1	0
Busmodul-Anschluss					Out 3	Out 2	Out 1	Out 0

Die genauere E/A-Byte Belegung aller Standard-Slaves entnehmen Sie bitte dem AS-Interface Master Handbuch. Die Nummerierung der In und Out Bits kann im AS-Interface Master Handbuch um „1“ abweichen.

Mittels der digitalen 4E/4A Datenbits kann über die Steuerung der Frequenzumrichter verfahren werden bzw. die Steuerung Zustandsinformationen vom Frequenzumrichter erhalten.

Ein Frequenzumrichter soll z. B. über die digitalen AS-Interface In Bits für die Drehrichtungen Rechts und Links freigegeben werden. Des Weiteren soll eine Parametersatz-Umschaltung und eine Störungsquittierung

über die In Bits parametrieren werden. Der Betrieb und eine Störungssignalisierung des Frequenzumrichters soll über die ersten beiden der vier digitalen AS-Interface Out Bits zur Steuerung übertragen werden.

Dazu müssen nachstehende FU-Parameter wie folgt eingestellt werden:

P480 [01] Bus IO In Bit 0	1 = Freigabe rechts
P480 [02] Bus IO In Bit 1	2 = Freigabe links
P480 [03] Bus IO In Bit 2	8 = Parametersatzumschaltung
P480 [04] Bus IO In Bit 3	12 = Störungsquittierung
P481 [01] Bus IO Out Bit 0	2 = Umrichter läuft
P481 [02] Bus IO Out Bit 1	7 = Störung
P509 Schnittstelle	0 = Steuerklemmen oder Tastatursteuerung
P543 Bus-Istwert 1	12 = Bus IO Out Bits 0-7
P546 Bus-Sollwert 1	17 = Bus IO In Bits 0-7

Für die Parametersatzumschaltung ist darauf zu achten, dass die parametersatz-abhängigen Parameter wie P543 und P546 auch entsprechend auf BusIO Bits parametrieren wurden!

6.1.3 AS-Interface Binärwerte (Digital Ein- und Ausgänge)

Das folgende Beispiel dient zur reinen E/A-Erweiterung der Steuersignale und kann auch ohne AS-Interface Master betrieben werden.

Ein Frequenzumrichter soll z. B. über die digitalen AS-Interface In Bits (Sensor Dig) für die Drehrichtungen Rechts freigegeben und über den zweiten Sensoreingang die Drehrichtung geändert werden. Des Weiteren soll eine Sollwerterhöhung über die Festfrequenz 1 erfolgen. Mit dem vierten und letzten In Bit (Sensor Dig) soll eine Störungsquittierung erfolgen. Der Betrieb und eine Störungssignalisierung des Frequenzumrichters soll über die beiden digitalen AS-Interface Out Bits (Aktuator Dig) ausgegeben werden.

Dazu müssen nachstehende FU-Parameter wie folgt eingestellt werden:

P429 Festfrequenz 1	z. B. 10 Hz
P480 [05] Bus IO In Bit 4 (Sensor Dig In 1)	1 = Freigabe rechts
P480 [06] Bus IO In Bit 5 (Sensor Dig In 2)	3 = Drehrichtungsumkehr
P480 [07] Bus IO In Bit 6 (Sensor Dig In 3)	4 = Festfrequenz 1
P480 [08] Bus IO In Bit 7 (Sensor Dig In 4)	12 = Störungsquittierung
P481 [05] Bus IO Out Bit 4 (Aktuator Dig Out 1)	2 = Umrichter läuft
P481 [06] Bus IO Out Bit 5 (Aktuator Dig Out 2)	7 = Störung
P509 Schnittstelle	0 = Steuerklemmen oder Tastatursteuerung
P543 Bus-Istwert 1	12 = Bus IO Out Bits 0-7
P546 Bus-Sollwert 1	17 = Bus IO In Bits 0-7

6.1.4 Datenübertragung der Sensoren-Signalzustände nur an AS-i-Master

Häufig kommt es vor, dass Signalzustände von Lichtschranken, Tastern oder sonstigen Feldkomponenten über das zweiadrige AS-Interface Netzwerk zum angeschlossenen AS-i-Master gemeldet werden müssen. Es besteht bei der Parametrierung der zur Verfügung stehenden BUS IO Bits die Möglichkeit die Signalzustände angeschlossener Sensoren an dem AS-Interface Modul bzw. den IO Buchsen 1/2 zum AS-i-Master weiterzuleiten. Dann werden den Sensoreingängen (Bus IO In Bits) keine frequenzumrichterspezifischen Funktionalitäten zugewiesen und zur Verarbeitung an den AS-i-Master bzw. zur Steuerung übertragen. Für die reine Signalisierung der Sensoren-Signalzustände stehen die im Kapitel 4.1 beschriebenen Parameter zur Verfügung.

Das folgende Beispiel dient zur reinen Erfassung der Signalzustände der Sensoren/Initiatoren über das AS-Interface. Die Weiterleitung ist nur bei eingeschaltetem Frequenzumrichter (**AUX und PWR Anschluss und Versorgung des AS-Interface-Moduls reicht nicht aus**) möglich.

Über den Frequenzumrichter bzw. dem AS-Interface-Modul sollen z. B. die vier digitalen AS-Interface n Bits (Sensor Dig) erfasst werden. Dazu müssen nachstehende FU-Parameter wie folgt eingestellt werden:

P480 [05] Bus IO In Bit 4 (Sensor Dig In 1)	0 = keine Funktion
P480 [06] Bus IO In Bit 5 (Sensor Dig In 2)	0 = keine Funktion
P480 [07] Bus IO In Bit 6 (Sensor Dig In 3)	0 = keine Funktion
P480 [08] Bus IO In Bit 7 (Sensor Dig In 4)	0 = keine Funktion
P481 [01] Bus IO Out Bit 4 (AS-Interface Out Bit 1)	34 = Bus IO In Bit 4
P481 [02] Bus IO Out Bit 5 (AS-Interface Out Bit 2)	35 = Bus IO In Bit 5
P481 [03] Bus IO Out Bit 6 (AS-Interface Out Bit 3)	36 = Bus IO In Bit 6
P481 [04] Bus IO Out Bit 7 (AS-Interface Out Bit 4)	37 = Bus IO In Bit 7
P509 Schnittstelle	0 = Steuerklemmen oder Tastatur
P543 Bus-Istwert 1 ⁶	12 = Bus IO Out Bits 0-7
P546 Bus-Sollwert 1 ⁷	17 = Bus IO Bits 0-7

6.2 Beispiel für Datenübertragung / Parameter-String-Transfer

(erweiterte Funktionalität / gilt nicht für A/B - Slaves)

Für die erweiterte Funktionalität stehen die unter Kapitel 5 beschriebenen Kommandos zur Verfügung. Falls die Kommandos bzw. Aufträge nicht mit DONE = 1 – Auftrag fertig ohne Fehler – sondern ERROR = 1 – Auftrag fertig mit Fehler – abgearbeitet werden, wird im AS-Interface Status Wort 1 ein entsprechender Fehlercode angezeigt. Die genauere Fehlerbeschreibung ist im Siemens AS-Interface Master Handbuch dokumentiert. Neben den 4 beschriebenen Kommandos (s. Kap. 5) können auch noch weitere Kommandos (siehe Siemens AS-Interface Master Handbuch) verwendet werden.

Für den Erweiterten Betrieb des CP 343-2 P ist der STEP 7 – Baustein FC „ASI-3422“ (Version 2.0) zu verwenden. Als Kommandoschnittstelle ist im Beispielprogramm der DB13 deklariert.

⁶ Einer der drei Bus-Istwerte im Parameter P543 bis P545 muss auf Bus IO Out Bits 0...7 parametrierbar sein.

⁷ Einer der drei Bus-Sollwerte im Parameter P546 bis P548 muss auf Bus IO In Bits 0...7 parametrierbar sein.

6.2.1 ID-String lesen

In den Sendepuffer der Kommandoschnittstelle sind die Kommandonummer 42_{hex} in DB13.DBB4 und die Slave-Adresse 1 in DB13.DBB5 einzugeben. Nachdem das Kommando bzw. der Auftrag vom AS-Interface ohne Fehler abgearbeitet wurde (DONE = 1), werden die Antwortdaten im Empfangspuffer angezeigt.

Die Zuordnung der einzelnen Bytes entnehmen Sie bitte den Informationen unter Kapitel 5.1 .

Im Empfangspuffer-Byte DB13.DBB244 und 245 (entspricht Byte 15/16 ID-String) wird z.B. die Leistung des FU's angezeigt. Wenn z. B. 00 96_{hex} in den Bytes angezeigt wird, entspricht es der Anzeige im Parameter P743 also 150_{dez}, was wiederum bei zwei Nachkommastellen (SK 700E) einer Leistung von 1,5kW entspricht.

6.2.2 Diagnose-String lesen

In den Sendepuffer der Kommandoschnittstelle sind die Kommandonummer 43_{hex} in DB13.DBB4 und in die Slave-Adresse 1 in DB13.DBB5 einzugeben. Nachdem das Kommando bzw. der Auftrag vom AS-Interface ohne Fehler abgearbeitet wurde (DONE = 1), werden die Antwortdaten im Empfangspuffer angezeigt.

Die Zuordnung der einzelnen Bytes entnehmen Sie bitte den Informationen unter Kapitel 5.2 .

Im Empfangspuffer-Byte DB13.DBB233 und 234 (entspricht Byte 4/5 Diagnose-String) wird z. B. eine aktuell anstehende Störung des Frequenzumrichters angezeigt. Wenn z.B. 00 46_{hex} in den Bytes angezeigt wird, entspricht es der Anzeige im Parameter P700 also 70_{dez}, was wiederum gemäß der Tabelle der möglichen Störmeldungen dem Fehler 7.0 Phasenausfall Netz entspricht.

Über die Bytes DB13.DBB235 und 236 (entspricht Byte 6/7 Diagnose-String) im Empfangspuffer kann das Zustandswort vom Frequenzumrichter ausgelesen werden. Die Zuordnung der einzelnen Zustandsbits entnehmen Sie bitte den Informationen unter Kapitel 5.4.1 .

6.2.3 Parameter-String schreiben und lesen

In den Sendepuffer der Kommandoschnittstelle sind die Kommandonummer 40_{hex} in DB13.DBB4, die Slave-Adresse 1 in DB13.DBB5, die Anzahl der Parameter-Bytes in DB13.DBB6, sowie die zu übertragenden String-Bytes ab DB13.DBB7 und folgende einzugeben. In den ersten beiden Bytes DB13.DBB7 und DB13.DBB8 muss immer wortweise der Index (s. Kap. 5.3) eingetragen werden. Nachdem das Kommando bzw. der Auftrag vom AS-Interface ohne Fehler abgearbeitet wurde (DONE = 1), sind die übertragenden Funktionen bzw. Parameter an den Frequenzumrichter übertragen. Die zur Verfügung stehenden Funktionen entnehmen Sie bitte den Informationen unter Kapitel 5.3 .

Hinweis: Die Byte-Nummern in den folgenden Tabellen, beziehen sich auf die Byte-Bezeichnungen aus Kapitel 5.1 . Wobei im Datenwort das High-Byte immer vor dem Low-Byte steht.

Beispiel Direktparameter schreiben:

Um einige ausgewählte Parameter (s. Kap. 5.3.1) schnell am Frequenzumrichter umzuparametrieren, steht Ihnen die Direktparametrierung zur Verfügung. Um z.B. die Hochlaufzeit P102 im Parametersatz 1 auf 10,00s zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

Datenbyte in DB13	Wert in hex	Bedeutung / Hinweis
DBB4	40	Kommandonummer für Parameter-String schreiben
DBB5	01	Slave-Adresse
DBB6	04	Anzahl der Parameter-Bytes, 04 _{hex}
DBB7	00	Byte 0: Index
DBB8	54	Byte 1: Index, Hochlaufzeit P102, Parametersatz 1
DBB9	03	Byte 2: Parameterwert, Berücksichtigung der Auflösung 0,01
DBB10	E8	Byte 3: Parameterwert, Berücksichtigung der Auflösung 0,01

Dadurch wird die Hochlaufzeit P102 für Parametersatz 1 auf 10,00s geändert.

Wenn die Hochlaufzeiten für alle 4 Parametersätze auf einmal geändert werden sollen, kann dieses auch mit nur einem Befehl Parameter-String schreiben ausgeführt werden. Dazu muss die Anzahl der Parameter-Bytes auf 10 erhöht werden und in die folgenden Parameter-Bytes DBB11 bis DBB16 die entsprechenden Parameterwerte eingetragen werden!

Datenbyte in DB13	Wert hex	in	Bedeutung / Hinweis
DBB4	40		Kommandonummer für Parameter-String schreiben
DBB5	01		Slave-Adresse
DBB6	0A		Anzahl der Parameter-Bytes, 0A _{hex} entspricht 10 _{dez}
DBB7	00		Byte 0: Index
DBB8	54		Byte 1: Index, Hochlaufzeit P102, Parametersatz 1
DBB9	03		Byte 2: Parameterwert vom Parametersatz 1, Beachtung der Auflösung 0,01
DBB10	E8		Byte 3: Parameterwert vom Parametersatz 1, Beachtung der Auflösung 0,01
DBB11	07		Byte 4: Parameterwert vom Parametersatz 2, Beachtung der Auflösung 0,01
DBB12	D0		Byte 5: Parameterwert vom Parametersatz 2, Beachtung der Auflösung 0,01
DBB13	0B		Byte 6: Parameterwert vom Parametersatz 3, Beachtung der Auflösung 0,01
DBB14	B8		Byte 7: Parameterwert vom Parametersatz 3, Beachtung der Auflösung 0,01
DBB15	0F		Byte 8: Parameterwert vom Parametersatz 4, Beachtung der Auflösung 0,01
DBB16	A0		Byte 9: Parameterwert vom Parametersatz 4, Beachtung der Auflösung 0,01

Dadurch werden die unterschiedlichen Hochlaufzeiten P102 für die 4 Parametersätze mit folgenden Werten parametrisiert:

Parametersatz 1	03E8 => 10,00s
Parametersatz 2	07D0 => 20,00s
Parametersatz 3	0BB8 => 30,00s
Parametersatz 4	0FA0 => 40,00s

Bei Array-Parameter (z. B. P480 bis P483) können auch alle 8 Array's mit nur einem Befehl Parameter-String schreiben geändert bzw. ausgeführt werden. Dazu muss die Anzahl der Parameter-Bytes auf 18 erhöht werden und zusätzlich in die folgenden Parameter-Bytes DBB17 bis DBB24 die entsprechenden Parameterwerte eingetragen werden!

Beispiel Direktparameter lesen:

Um zu überprüfen, ob der Direktparameter korrekt übertragen wurde, sollte eine Plausibilitätsprüfung vorgenommen werden. Dazu muss mit der Funktion Parameter schreiben der entsprechende Index gesendet werden. Für die Hochlaufzeit P102 im Parametersatz 1 wäre das der Index 0054_{hex}. Nur der Index muss übergeben werden, d. h. die Anzahl der Parameter-Bytes ist 2.

Um den Parameterwert P102 auszulesen, gehen Sie wie folgt vor:

- mit Parameter schreiben den Index übergeben
- anschließend mit Parameter lesen den Parameterwert auslesen

Datenbyte in DB13	Wert hex	in	Bedeutung / Hinweis
DBB4	40		Kommandonummer für Parameter-String schreiben
DBB5	01		Slave-Adresse
DBB6	02		Anzahl der Parameter-Bytes, 02 _{hex}
DBB7	00		Byte 0: Index
DBB8	54		Byte 1: Index, Hochlaufzeit P102, Parametersatz 1

Nach dem erfolgreichen Schreibauftrag starten Sie mit der Kommandonummer 41 den Leseauftrag.

Datenbyte in DB13	Wert hex	in	Bedeutung / Hinweis
DBB4	41		Kommandonummer für Parameter-String lesen
DBB5	01		Slave-Adresse

Im Empfangspuffer werden dann der Index und der Parameterwert ausgegeben.

Datenbyte in DB13	Wert hex	in	Bedeutung / Hinweis
DBB228	04		Anzahl der Parameter-Bytes, 04 _{hex} entspricht 04 _{dez}
DBB229	00		Index:
DBB230	54		Index: Hochlaufzeit P102, Parametersatz 1
DBB231	03		Parameterwert: Berücksichtigung der Auflösung 0,01
DBB232	E8		Parameterwert: Berücksichtigung der Auflösung 0,01

Wenn anschließend, d. h. ohne das zwischenzeitlich ein weiterer Schreibauftrag gestartet wurde, ein oder auch mehrere Leseaufträge nacheinander gestartet werden, liest das AS-Interface -gemäß der Index-Reihenfolge der Direktparameter-Tabelle die entsprechenden Parameterwerte nacheinander aus. Das AS-Interface zählt den Index automatisch hoch.

Hinweis: Dieser Automatismus der Index Erhöhung gilt ausschließlich für die Direktparameter-Funktion.

Folgendermaßen wird im Anschluss des nächsten Parameter-String Leseauftrags der Parameterwert P102 Hochlaufzeit vom Parametersatz 2 im Empfangspuffer ausgelesen.

Datenbyte in DB13	Wert hex	in	Bedeutung / Hinweis
DBB228	04		Anzahl der Parameter-Bytes, 04 _{hex} entspricht 04 _{dez}
DBB229	00		Index:
DBB230	55		Index: Hochlaufzeit P102, Parametersatz 2
DBB231	07		Parameterwert, Berücksichtigung der Auflösung 0,01
DBB232	D0		Parameterwert, Berücksichtigung der Auflösung 0,01

Beispiel schreiben eines Parameters (PKW-Daten über USS-Protokoll / Parameter String):

Um beispielsweise die Lüftzeit Bremse P114 (Parameternummer PNU = 114 / 72_{hex}) des FU's für Parametersatz 1 auf 1sec einzustellen, muss wie folgt vorgegangen werden:

- Parameterkennung PKE wählen (AK = 1 für Parameterwert ändern (Wort) und Parameternummer PNU = 72_{hex})
- Beachtung der umrichterinternen Auflösung von 0,01sec => es muss für 1sec ein Parameterwert PWE von 1 / 0,01 = 100_{dez} (64_{hex})
- Parametersatz 1 wählen (IND = 0)
- Wählen der Auftragskennung 2 = Parameterwert ändern (Wort)
- Antworttelegramm prüfen (Parameter String lesen)

Der Befehl Parameter-String schreiben muss mit den folgenden Parameter-Bytes DBB04 bis DBB16 und den entsprechenden Parameterwerten übertragen werden:

Datenbyte in DB13	Wert hex	in	Bedeutung / Hinweis
DBB4	40		Kommandonummer für Parameter-String schreiben
DBB5	01		Slave-Adresse
DBB6	0A		Anzahl der Parameter-Bytes, 0A _{hex} entspricht 10 _{dez}
DBB7	00		Byte 0: Index
DBB8	02		Byte 1: Index PKW-Daten
DBB9	20		Byte 2: Parameterkennung PKE, Auftragskennung 2 für Parameterwert ändern
DBB10	72		Byte 3: Parameterkennung PKE, Parameternummer PNU
DBB11	00		Byte 4: Subindex IND
DBB12	00		Byte 5: Subindex IND, Berücksichtigung des Parametersatz 1 = IND 0
DBB13	00		Byte 6: Parameterwert PWE1
DBB14	00		Byte 7: Parameterwert PWE1
DBB15	00		Byte 8: Parameterwert PWE2
DBB16	64		Byte 9: Parameterwert PWE2, 1sec entspricht 64 _{hex}

Dadurch wird die Lüftzeit Bremse P114 für Parametersatz 1 auf 1,00s geändert.

Beispiel lesen eines Parameters (PKW-Daten über USS-Protokoll / Parameter String):

Um zu überprüfen, ob der Auftrag korrekt ausgeführt und der neue Wert 1sec im Parameter P114 für Parametersatz 1 im Umrichter eingetragen wurde, muss mit dem Befehl Parameter-String lesen die entsprechende Antwortkennung ausgelesen werden!

Datenbyte in DB13	Wert in hex	Bedeutung / Hinweis
DBB4	41	Kommandonummer für Parameter-String lesen
DBB5	01	Slave-Adresse

Im Empfangspuffer werden folgende Daten ausgegeben:

Datenbyte in DB13	Wert in hex	Bedeutung / Hinweis
DBB228	0A	Anzahl der Parameter-Bytes, 0A _{hex} entspricht 10 _{dez}
DBB229	00	Index:
DBB230	02	Index: PKW-Daten
DBB231	10	Parametererkennung PKE: Antwortkennung 1 für Parameterwert übertragen
DBB232	72	Parametererkennung PKE: Parameternummer PNU
DBB233	00	Subindex IND:
DBB234	00	Subindex IND: Berücksichtigung des Parametersatz 1 = IND 0
DBB235	00	Parameterwert PWE1:
DBB236	00	Parameterwert PWE1:
DBB237	00	Parameterwert PWE2:
DBB238	64	Parameterwert PWE2: 1sec entspricht 64 _{hex}

Im Empfangspuffer steht im DBB231 die entsprechende Antwortkennung. Gemäß der Auftrags-/Antwortkennungs-Tabelle (s. Kap. 5.5.1) wird durch Bit 12 bis 15 der Parametererkennung (PKE) die Antwortkennung gelesen. Im obigen Beispiel lautet die Antwortkennung 1 und somit ist die Plausibilitätsprüfung positiv abgeschlossen. Wenn eine Antwortkennung „Auftrag nicht ausführbar“ (AK = 7) lautet, wird im Parameterwert PWE2 anstatt des Wertes eine Fehlernummer (siehe Fehlertabelle Kap. 5.5.1) übertragen.

6.3 Peripheriefehlerliste lesen

Um festzustellen ob bzw. welcher AS-Interface Slave einen Peripheriefehler meldet, kann mit der Kommandonummer 3E_{hex} die Liste, der von den angeschlossenen AS-Interface Slaves signalisierten Peripheriefehlern, ausgelesen werden.

In den Sendepuffer der Kommandoschnittstelle sind nur die Kommandonummer 3E_{hex} in DB13.DBB4 einzugeben. Nachdem das Kommando bzw. der Auftrag vom AS-Interface ohne Fehler abgearbeitet wurde (DONE = 1), werden die Antwortdaten im Empfangspuffer angezeigt.

Im Empfangspuffer werden ab Byte DB13.DBB228 bis Byte DBB232 die Peripheriefehlerbits aller 31 Standard-Slaves angezeigt. Der Peripheriefehler eines Slaves wird durch das entsprechende gesetzte Bit (Zustand High) gemeldet. Die Zuordnung der einzelnen Peripheriefehler-Bits und weiterführende Informationen entnehmen Sie bitte dem Siemens AS-Interface Master Handbuch.

6.4 AS-Interface als I/O-Erweiterung der Frequenzumrichter-Steueranschlüsse

Durch das AS-Interface Modul kann die Anzahl der auf den Frequenzumrichtern bzw. durch den Einsatz einer Kundenschnittstelle zur Verfügung stehenden Digital Ein- und Ausgänge um 4 weitere Eingänge und zwei Ausgänge erweitert werden.

Über die 4 Sensoreingänge (Sensor Dig In / Bus IO In Bits 4 bis 7) können alle frequenzumrichterspezifischen Funktionalitäten über die Parameter-Arrays im Parameter P480 zugewiesen bzw. parametrieren. Die Einstellmöglichkeiten sind unter Kapitel 4.1 beschrieben.

Das folgende Beispiel dient zur reinen Erweiterung des Ein- und Ausgangsbereiches der Frequenzumrichter ohne Feldbus-Anschluss. Der Anschluss des gelben AS-Interface Kabels (PWR) ist bei dieser Anwendung nicht erforderlich, jedoch ist eine 24V-Spannungsversorgung (AUX) des Moduls unumgänglich. Zusätzlich zu der Anschlussmöglichkeit über die Digitaleingänge an den Steueranschlüssen soll über die 4 AS-Interface-Modul-Sensoreingänge zusätzliche Funktionalitäten bei einer Posicon-Anwendung und dem Einsatz eines SK 530E dargestellt werden. Dazu müssen nachstehende FU-Parameter für folgenden Anwendungsfall wie folgt eingestellt werden:

Funktionsanforderung an SK 530E mit SK TU3-AS1 Option:

- Hand-, Halbautomatik- und Automatikbetrieb, d. h. Parametersatzumschaltung
- PS 1 Handbetrieb, PS2 Halbautomatik, PS3 Automatik („PS“ = Parametersatz)
- 15 absolute Positionen
- Rechts- und Linkslauf
- Kaltleiteranschluss
- Referenzpunktfahrt
- Referenzpunkt
- externe Bremse
- Störungssignalisierung
- Stromgrenze
- Momentenstromgrenze
- Referenzpunkt
- Lage erreicht

Parametrierung der Funktionen:

Hier sind nur die für die Funktion der I/O's relevanten Parameter aufgeführt. Näherer Informationen entnehmen Sie bitte den Handbüchern BU0500 und BU0510.

Parameter / Array	Eingang und Ausgang	Einstellung / Funktion
P420 Digitaleingang 1	DIN1 / digitaler Eingang 1	01 = Freigabe Rechts
P421 Digitaleingang 2	DIN2 / digitaler Eingang 2	02 = Freigabe Links
P422 Digitaleingang 3	DIN3 / digitaler Eingang 3	08 = Parametersatzumschaltung Bit 0
P423 Digitaleingang 4	DIN4 / digitaler Eingang 4	17 = Parametersatzumschaltung Bit 1
P424 Digitaleingang 5	DIN5 / digitaler Eingang 5	13 = Kaltleitereingang
P425 Digitaleingang 6	DIN6 / digitaler Eingang 6	22 = Störungsquittierung
P470 Digitaleingang 7	DIN7 / digitaler Eingang 7	23 = Referenzpunkt
P480 [05] Bus IO In Bit 4	Sensoreingang Dig In 1	55 = Bit 0 Lage(inkrement) array
P480 [06] Bus IO In Bit 5	Sensoreingang Dig In 2	56 = Bit 1 Lage(inkrement) array
P480 [07] Bus IO In Bit 6	Sensoreingang Dig In 3	57 = Bit 2 Lage(inkrement) array
P480 [08] Bus IO In Bit 7	Sensoreingang Dig In 4	58 = Bit 3 Lage(inkrement) array
P434 Funktion Ausgang 1	Relaiskontakt K1	1 = externe Bremse
P441 Funktion Ausgang 2	Relaiskontakt K2	7 = Störung
P450 Funktion Ausgang 3	DOUT 1	3 = Stromgrenze
P455 Funktion Ausgang 4	DOUT 2	4 = Momentstromgrenze
P481 [05] Bus IO Out Bit 5	Aktuatorausgang Dig Out 1	20 = Referenzpunkt
P481 [06] Bus IO Out Bit 6	Aktuatorausgang Dig Out 2	21 = Lage erreicht
P509 Schnittstelle		0 = Steuerklemmen oder Tastatur
P543 Bus-Istwert 1 ⁸		12 = Bus IO Out Bits 0...7
P546 Bus-Sollwert 1 ⁹		17 = Bus IO Bits 0...7

Nur bei den SK TU1-AS1 und SK TU3-AS1 AS-Interface Modulen werden die Signalzustände der I/O über die Digital I/O LED's virtuell angezeigt. Bei den SK TU2-ASx Modulen stehen keine I/O LED's zur Verfügung.

Um die Signalzustände der IOs zu prüfen, kann der Zustand unter den Informations-Parametern P7xx kontrolliert werden. In dem entsprechenden Informations-Parameter muss das jeweilige Array ausgewählt werden. Im Parameter P740 / Prozessdaten Bus In werden die Sensoreingänge bzw. Bus IO In Bits dargestellt.

Im Parameter P741 / Prozessdaten Bus Out werden die Aktuatorenagänge bzw. Bus IO Out Bits dargestellt.

⁸ Einer der drei Bus-Istwerte im Parameter P543 bis P545 muss auf Bus IO Out Bits 0...7 parametrier sein.

⁹ Einer der drei Bus-Sollwerte im Parameter P546 bis P548 muss auf Bus IO In Bits 0...7 parametrier sein.

7 Störungen

7.1 Störungsbehebung

Ein Großteil der Frequenzumrichter – Funktionen und Betriebsdaten wird ständig überwacht und zeitgleich mit Grenzwerten verglichen. Wird eine Abweichung festgestellt, reagiert der Umrichter mit einer Warnung oder einer Störmeldung.

Die grundlegenden Informationen zu diesem Thema entnehmen sie bitte der jeweiligen Betriebsanleitung zum Grundgerät.

Störungen führen zur Abschaltung des Frequenzumrichters, um ein Gerätedefekt zu verhindern.

Folgende Möglichkeiten bestehen, um eine Störung zurückzusetzen (zu quittieren):

1. durch Netz Aus- und wieder Ein-Schalten,
2. durch einen entsprechend programmierten Digitaleingang (P420 ... P425 = Funktion 12),
3. durch das Ausschalten der „Freigabe“ am Frequenzumrichter (wenn kein Digitaleingang zum quittieren programmiert ist),
4. durch eine Busquittierung oder
5. durch P506, die automatische Störungsquittierung.

Geräte LEDs: Bei Geräten der Baureihen SK 300E (außer ATEX - Variante) und SK 500E sind im Auslieferungszustand (ohne Technologiebox) 2 LEDs (grün/rot) von außen sichtbar. Diese signalisieren den aktuellen Gerätezustand.

Die **grüne LED** signalisiert das Anstehen der Netzspannung und im Betrieb, durch einen schneller werdenden Blinkcode, den Grad der Überlast am Frequenzumrichter-Ausgang.

Die **rote LED** signalisiert anstehende Fehler, indem sie mit der Häufigkeit blinkt, die dem Nummerncodes des Fehlers entspricht.

In der folgenden Tabelle sind alle Störungen, die dem Busbetrieb zuzuordnen sind, dargestellt. In der Betriebsanzeige der als Option erhältlichen „Controlbox“ wird nur der Fehler E010 angezeigt. Der näher aufgeschlüsselte Fehler kann den Informations-Parametern P700 „Aktuelle Störung“ bzw. P701 „Letzte Störung 1...5“ entnommen werden.

7.1.1 Anzeige der Störung

ControlBox / SimpleBox: Die 4-stellige 7-Segment-Anzeige dieser Boxen zeigt eine Störung mit ihrer Nummer und einem vorangestellten „E“ an. Ist die Störungsursache nicht mehr vorhanden, blinkt die Störungsanzeige und der Fehler kann mit der OK-Taste quittiert werden.

ParameterBox: Die Störmeldungen werden im Klartext angezeigt.

7.1.2 Fehlerspeicher

Die aktuelle Störung ist im Parameter P700 hinterlegt und im Parameter P701 [-01]...[-05] werden die fünf letzten Störmeldungen abgespeichert. Weitere Informationen zum FU-Status im Moment der Störung sind den Parametern P702 bis P706 / P799 gespeichert. Genauere Information hierzu sind dem Haupthandbuch zum Frequenzumrichter DE zu entnehmen.

7.2 Störmeldungen

Tabelle der möglichen Bus spezifischen Fehlermeldungen

Anzeige in der ControlBox		Störung	Ursache
Gruppe	Detail in P700 / P701	Text in der ParameterBox	<ul style="list-style-type: none"> Abhilfe
E010	10.0	Telegrammausfallzeit	Datenübertragung ist fehlerhaft. P513 prüfen. <ul style="list-style-type: none"> externe Bus-Verbindung prüfen. Programmablauf des Bus Protokolls überprüfen. Bus-Master überprüfen.
	10.2	Telegrammausfallzeit externe Busbaugruppe	Telegrammübertragung ist fehlerhaft. <ul style="list-style-type: none"> externe Verbindung prüfen. Programmablauf des Bus Protokolls überprüfen. Bus-Master überprüfen.
	10.4	Initialisierungsfehler externe Busbaugruppe	<ul style="list-style-type: none"> P746 prüfen. Busbaugruppe ist nicht richtig eingesteckt. Stromversorgung der Busbaugruppe prüfen.
	10.1	Systemfehler externe Busbaugruppe	Weitere Details finden Sie im Kapitel 4.2 .
	10.3		
	10.5		
	10.6		
	10.7		
10.8	Kommunikationsfehler externe Baugruppe	Verbindungsfehler/Störung der externen Baugruppe	

7.3 Fehlerursachen

Im Folgenden sind mögliche Störungsursachen / Fehlerzustände und die Vorgehensweise zur Fehlerbehebung aufgelistet:

Fehlerbild / Zustand	Mögliche Ursache	Vorgehensweise
AS-Interface spezifische Parameter werden am Display des Frequenzumrichters bzw. in NORD CON nicht angezeigt	Die notwendige Software-Version vom Umrichter ist nicht gegeben. SK 700E ≥ Version 3.1 Rev.1 SK 750E ≥ Version 3.1 Rev.1 SK 300E ≥ Version 1.6 Rev.3 SK 5xxE ≥ Version 1.3 Rev.1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bitte prüfen Sie im Parameter P707 welche Software-Version vorliegt. ➤ Eventuell muss ein Update der Frequenzumrichter Software-Version vorgenommen werden! ➤ Bei älteren Geräten bzw. Software-Versionen muss ein Austausch des Frequenzumrichters erfolgen!
Kommunikation zur AS-Interface Baugruppe unterbrochen	Time Out Fehler Bus-Leitung defekt Slave Adresse falsch Spannungsversorgung fehlt	<ul style="list-style-type: none"> ➤ LED Statusanzeige prüfen (s. Kap. 4.3) ➤ Slave Adresse prüfen ➤ Busanschluss und -Leitung prüfen ➤ Parameter P509 Schnittstelle prüfen ➤ Parameter P746 Baugruppenzustand prüfen
PWR/FLT LED und/oder DEVICE S/E LED sind aus	24V Spannung fehlt AS-Interface Netzteil defekt oder aus Leitungsverbindung unterbrochen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ LED Statusanzeige prüfen (s. Kap. 4.3) ➤ AS-Interface Netzteil prüfen ➤ Leitungsanschluss prüfen
Sensoren- und Aktuatoren Signalzustände werden nicht erkannt	Leitungsverbindung unterbrochen Falschanschluss defekter Sensor/Aktuator	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sensor- bzw. Aktuator-Anschluss prüfen ➤ LED IO Anzeige prüfen (nur SK TU1-AS1 und SK TU3-AS1) ob Signalzustand angezeigt wird (s. Kap. 2.1.2 bzw. 2.2.2) ➤ Parameter P740 Prozessdaten Bus In Bus prüfen ➤ Parameter-Einstellung (Bus Out Bits 0...7) der Bus-Istwerte (P543 bis 545) prüfen ➤ Parameter-Einstellung (Bus In Bits 0...7) der Bus-Sollwerte (P546 bis 548) prüfen ➤ 24V (AUX) Versorgungsspannung prüfen
AS-Interface Slave wird vom AS-Interface Master nicht erkannt	Slave Adresse falsch oder Adresse 0 (Auslieferungszustand) Doppeladressierung von Slaves Bus-Leitung / Verbindung unterbrochen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Slave Adresse prüfen, Adresse ≥ 1 und ≤ 31 ➤ Slave-Adressierung ➤ Umadressierung ➤ Busanschluss und -Leitung prüfen
PWR/FLT LED Rot/Grün wechselnd	Peripherie Fehler	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Netzversorgung am Frequenzumrichter prüfen ➤ 24V (AUX) Versorgungsspannung prüfen

8 Technische Daten

AS-Interface Optionen werden erst ab einem bestimmten Software-Stand der Frequenzumrichter unterstützt.

Software-Versions-Voraussetzung:

- SK 700E ab Version 3.1 Rev.1
- SK 750E ab Version 3.1 Rev.1
- SK 300E ab Version 1.6 Rev.3
- SK 5xxE ab Version 1.3 Rev. 0

Elektrische Daten	
Versorgung AS-Interface Anbindung PWR-Anschluss (gelbes Kabel)	18,5V – 31,6V, max. 35mA
Versorgung Kommunikationselektronik und Sensoren/Aktuatoren AUX-Anschluss (schwarzes Kabel)	18V -30V DC, Elektronik (max. 200mA) + Sensoren + Aktuatoren, max. insgesamt 1A AUX Spannung nach PELV (IEC 60364-4-41)
Potenzialtrennung	AS-Interface-Anbindung / IO's / Umrichter galvanisch getrennt
Busanschluss	M12 (SK 300E, SK 750E) / 5-poliger Stecker (SK 5xxE, SK 700E)
Digitaleingänge (Sensoren)	Signalpegel „0“ < 5V Signalpegel „1“ ≥ 11...30V, max. ≈ 14mA
Sensorversorgung	max. 500 mA
Digitalausgänge (Aktuatoren)	max. 0,5A, Signal „0“ → Ausgang offen, Reststrom 10µA Signal „1“ → 24V AUX Hilfsspannung geschaltet, interner Spannungsabfall von 1V (Ri = 200mΩ)
Umgebungstemperatur	Entsprechend dem jeweiligen Umrichter
Schutzart	Entsprechend dem jeweiligen Umrichter

AS-Interface Daten	SK TUX-AS1 (Standard Slave)
Slaveprofil	S-7.4.0 „Extended Slave Profile for Combined Transaction type 1 with 4 Bit mode (4I / 4O)“
erforderliches Masterprofil	M4 (z.T. M3 auch möglich)
I/O-Code	7
ID-Code	4
Ext. ID Code 1	F
Ext. ID Code 2	0
Adresse	1 – 31 (Auslieferungszustand: 0)
Togglebit-Timeout	1s
String-Transferlänge	max. 9 Worte (2 Byte für Index, und max. 16 Byte für Datenlänge)
Zykluszeit	≤ 5ms

AS-Interface Daten	SK TUX-AS3 (A/B Slave)
Slaveprofil	S-7.A.7 „Slave Profile for Combined Transaction type 3 with 4I / 4O in extended addressing mode“
erforderliches Masterprofil	M4
I/O-Code	7
ID-Code	A
Ext. ID Code 1	7
Ext. ID Code 2	7
Adresse	1A – 31A und 1B - 31B (Auslieferungszustand: 0A)
Timeout	Bei Parameterbit P0 = 1 = 327ms Bei Parameter P513 = 0 = 100ms Bei Parameter P513 > 0 = P513
String-Transferlänge	kein Stringtransfer
Zykluszeit	≤ 10ms (Daten vom Slave) ≤ 21ms (Daten an den Slave)

9 Zusatzinformationen

9.1 Wartungs- und Service-Hinweise

NORDAC Frequenzumrichter und dessen Zubehör sind bei ordnungsgemäßem Betrieb wartungsfrei.

Bei evtl. eingesetzten Lufteintrittsfiltren im Schaltschrank sind auch diese regelmäßig zu reinigen oder auszu-tauschen.

Bei Anfragen an unseren technischen Support, halten Sie bitte den genauen Gerätetyp (Typenschild/Display) ggf. mit Zubehör oder Optionen, die eingesetzte Softwareversion (P707) und die Seriennummer (Typenschild) bereit.

Reparatur

Im Reparaturfall ist das Gerät an folgende Anschrift einzusenden:

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH
Tjüchkampstr. 37
26605 Aurich

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

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Telefon: 04532 / 401-515
Telefax: 04532 / 401-555

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

Bitte entfernen Sie alle nicht originalen Teile vom Frequenzumrichter.

HINWEIS



Es sollte nach Möglichkeit der Grund der Einsendung des Bauteil/Gerätes vermerkt werden. Ggf. ist mindestens ein Ansprechpartner für Rückfragen anzugeben.

Dies ist wichtig, um die Reparaturzeit so kurz und effizient wie möglich zu halten.

Auf Wunsch erhalten Sie einen passenden Rückwarenschein von Getriebebau NORD GmbH.

Internet Informationen

Zusätzlich finden Sie auf unserer Internet-Seite das umfassende Handbuch in deutscher und englischer Spra-che.

www.nord.com

9.2 Abkürzungen im Handbuch

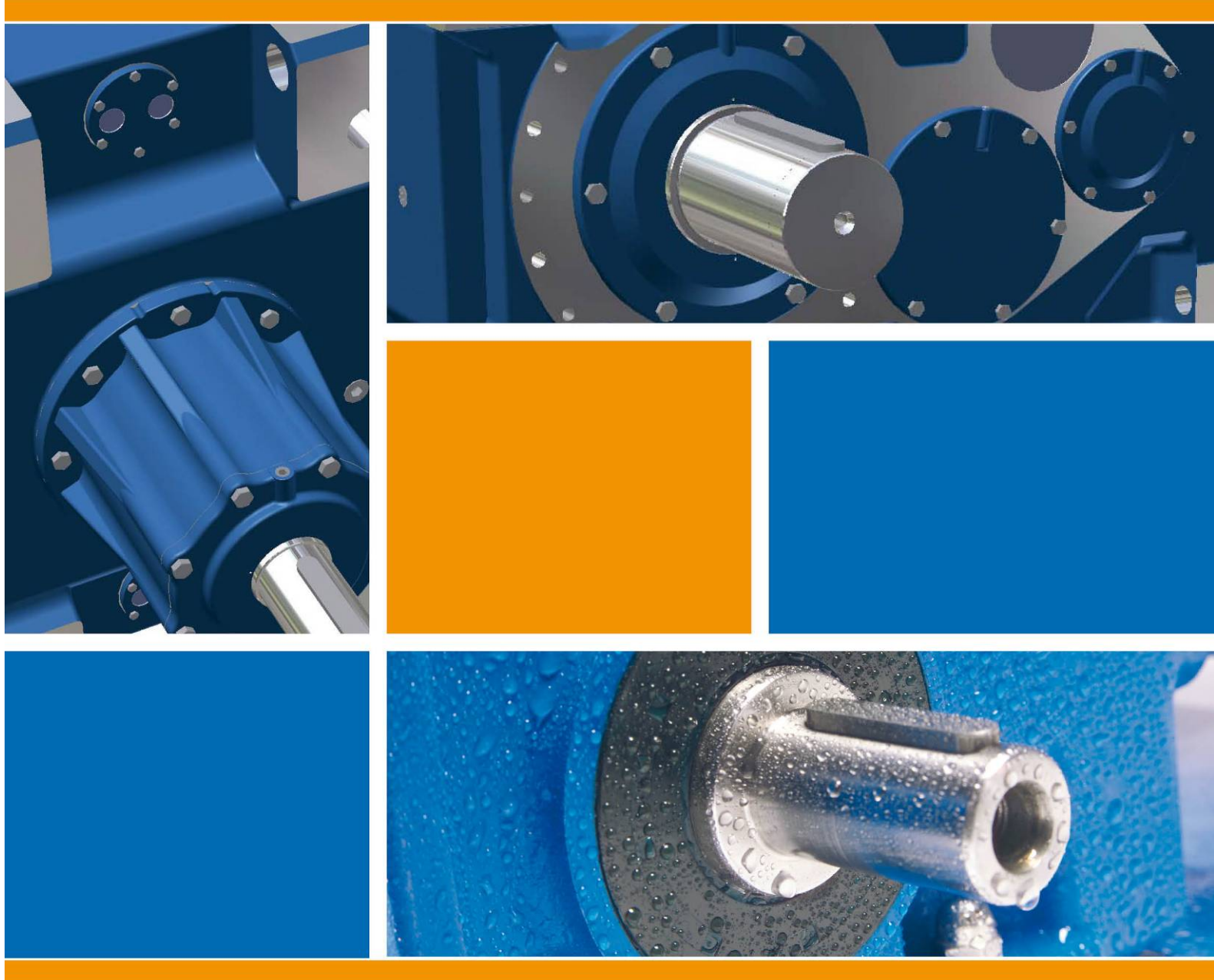
AS-iAktor Sensor Interface
ASICApplication Specific Integrated Circuit
AUX.....Auxiliary (Hilfsspannungsversorgung)
IND.....Index
IPInternational Protection
IW.....Istwert
LASListe aktiver Slaves
LESListe erkannter Slaves
LPSListe projektierter Slaves

n.c......not connected (nicht angeschlossen) / frei
PELV.....Protectiv Extra Low Voltage (sichere Kleinspg.)
PKE.....Parameterkennung
PKW.....Parameterbereich
PNUParameternummer
PWE.....Parameterwert
PWR.....Power
PZD.....Prozessdaten
ZSWZustandswort

10 Stichwort-Verzeichnis

A		
Anschlussmöglichkeiten	19	
Anzeige und Bedienung	10, 65	
AS-Int. PWR/FLT LED	40	
AS-Interface	7, 25	
B		
Baugruppenzustand	39	
Bedienelemente	31	
Busaufbau	25	
Buskabel	29	
Busparameter.....	31	
C		
CE	9	
D		
DEVICE S/E LED	40	
Diagnose-String	43	
Direktparameter	44	
Drehzahl.....	35	
E		
Einstellungen.....	31	
EMV- Maßnahmen	30	
EMV-Richtlinie.....	9	
F		
Fehlerspeicher	65	
I		
ID-String.....	43	
Internet	70	
Istwert.....	35, 48	
L		
LED-Anzeige	40	
LED-IO Anzeige	40	
Leitungstyp	30	
M		
M12-Stecker- Komponenten.....	22	
Montage	11, 13, 15	
N		
Niederspannungsrichtlinie	2	
P		
Parameter- Wert.....	54	
Parameterbereich	51	
Parameterkennung	51	
Parameter-String	44	
Peripheriefehler	41	
Peripheriefehlerliste.....	62	
PKW Parameter-String.....	46	
Prinzipschaltbilder AS- Interface	17	
Q		
Quelle Sollwerte	34	
Quelle Steuerwort.....	33	
R		
Reparatur	70	
Repeater.....	29	
Richtlinien.....	30	
RoHS-konform	9	
S		
Schirmung	30	
Schnittstelle	33	
Sicherheitshinweise	2	
Siemens-Masters CP343-2 P	55	
SK 300E	14	
SK 500E	10	
SK 700E	12	
SK 750E	14	
SK TU1-AS1	13	
SK TU2-ASx	16	
SK TU3-AS1	11	
Sollwert.....	36	
Stecker- Komponenten.....	22	
Störungen	65	
T		
Telegrammausfallzeit.....	34	
trio.....	14	
U		
USS Time Out	66	
Z		
Zustand AS-Interface Slave.....	40	
Zustand der Baugruppe	40	
Zustandsmaschine.....	49	
Zustandswort	47, 48	

Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Rudolf-Diesel-Str. 1
D - 22941 Bargteheide
Fon +49 (0) 4532 / 401 - 0
Fax +49 (0) 4532 / 401 - 253
info@nord.com
www.nord.com

