

# Gerätebeschreibung

motion control

Serie motion control FU3-022-IDM



## Impressum

©2015 by elrest Automationssysteme GmbH  
Alle Rechte vorbehalten

### **elrest Automationssysteme GmbH**

Leibnizstraße 10  
73230 Kirchheim unter Teck  
Germany

Tel.: + 49 (0) 7021 / 92025-0  
Fax: + 49 (0) 7021 / 92025-29

E-Mail: [vertrieb@elrest.de](mailto:vertrieb@elrest.de)  
Web: <http://www.elrest.de>

### **Technischer Support**

Tel.: +49 (0) 7021 / 92025-33  
Fax. +49 (0) 7021 / 92025-29  
E-mail: [support@elrest.de](mailto:support@elrest.de)

Dieses Dokument wurde sorgfältig erstellt, um die Richtigkeit und Vollständigkeit der Dokumentation zu gewährleisten. Da sich jedoch Fehler nie ausnahmslos vermeiden lassen, sind wir für ihre Anregungen und Mithilfe immer dankbar.

# Inhaltsverzeichnis

1	Allgemein .....	8
1.1	Vorwort.....	8
1.2	Haftungsbedingungen .....	8
1.3	Sicherheitsrichtlinien und Schutzmaßnahmen .....	9
1.4	Copyright.....	9
1.5	Symbole .....	10
1.6	Sicherheitshinweise.....	11
1.7	Bevor sie beginnen.....	12
1.8	Lagerung, Transport und Verpackung .....	12
1.9	Gewährleistung .....	12
1.10	Anwendungsbereich.....	13
1.10.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	14
1.11	Aufbau des Frequenzumrichters.....	15
2	Inbetriebnahme .....	17
2.1	Mechanische Installation .....	17
2.1.1	Platzbedarf .....	17
2.1.2	Einbau / Montage .....	17
2.1.3	Montage für den FU03-22-IDM Stahlplatte .....	18
2.1.4	Kühlung.....	20
2.2	Elektrische Installation.....	21
2.2.1	Netzfilter.....	21
2.2.2	Motorkabelfilter.....	22
2.2.3	Isolationsstruktur FU3-22 .....	24
2.2.4	Sicherheitsinspektion.....	33
2.2.5	Checkliste vor dem Anlegen der Netzspannung.....	34
2.2.6	Anlegen der Netzversorgung.....	36
2.2.7	Erdung .....	37
2.2.8	Parametrisieren des Frequenzumrichters .....	38
2.2.9	Erstinbetriebnahme .....	38
2.2.10	Verbindung zu anderen Geräten .....	41
2.2.11	STO (sicher abgeschaltetes Moment) ähnliche Funktion.....	42
2.2.12	Anschluss des Motorenkabels und Netzanschluss .....	43
2.3	EGB- / ESD-Richtlinien.....	43

2.3.1	Was bedeutet EGB / ESD .....	43
2.3.2	Schutzmaßnahmen gegen statische Aufladung.....	43
2.3.3	Handhabung mit EGB-Baugruppen .....	44
2.3.4	Richtlinien.....	44
2.3.5	Etikett .....	45
3	Systemübersicht.....	46
3.1	Produkte.....	46
3.1.1	Kommunikationsschnittstellen .....	47
3.1.2	Technische Daten .....	48
4	Schnittstellen.....	52
4.1	Frontansicht der Schnittstellen .....	53
4.2	Vernetzung.....	55
4.2.1	Vernetzung mit RS485 mit RTU-Modbus.....	55
4.2.2	Vernetzung mit CANopen.....	56
4.3	Anschlussbelegung .....	57
4.3.1	X6: Spannungsversorgung- 3-phasig 400 V <sub>nom</sub> ...480 VAC .....	57
4.3.2	X7: Anschluss Motor .....	57
4.3.3	X12: Eingang.....	57
4.3.4	X3: STO ähnlicher Eingang .....	58
4.3.5	X3: Versorgung - Hilfsspannung.....	58
4.3.6	X10: ModBus RS-485 Schnittstelle.....	59
4.3.7	X2: CAN Schnittstelle und Modbus RS-485.....	59
4.3.8	X13: Service Schnittstelle .....	61
4.3.9	S1: Abschlußwiderstand CAN .....	61
4.3.10	S2: Abschlußwiderstand RS485 .....	61
4.3.11	LEDs .....	62
4.3.12	Umgebungstemperatur .....	64
5	Softwarebeschreibung FU3-022-IDM.....	65
5.1	Softwareinstallation .....	65
5.1.1	CODESYS Package Manager Installation .....	65
5.1.2	CODESYS Package Manager Installation .....	65
5.2	Strom-/Spannungsmessung .....	66
5.2.1	Beschreibung .....	66
5.2.2	Parameter .....	66
5.3	Automatic Restart.....	66
5.3.1	Beschreibung .....	66

5.3.2	Parameter .....	66
5.3.3	Bedienung.....	66
5.4	Beschleunigungsumschaltung .....	67
5.4.1	Beschreibung .....	67
5.4.2	Parameter .....	67
5.4.3	Bedienung.....	67
5.5	Derating.....	68
5.5.1	Beschreibung .....	68
5.5.2	Parameter .....	68
5.5.3	Bedienung.....	69
5.6	Objektschnittstelle .....	69
5.6.1	Beschreibung .....	69
5.6.2	Parameter .....	69
5.7	Ringbuffer.....	70
5.7.1	Beschreibung .....	70
5.7.2	Parameter .....	70
5.7.3	Bedienung.....	71
5.8	Einstellung Modbus .....	72
5.8.1	Beschreibung .....	72
5.8.2	Parameter .....	72
5.8.3	Bedienung.....	73
5.9	Vorheizen .....	73
5.9.1	Beschreibung .....	73
5.9.2	Parameter .....	73
5.9.3	Bedienung.....	74
5.10	Modbus Anbindung .....	74
5.10.1	Fehlerwort.....	76
6	Wartung und Instandhaltung.....	77
6.1	Wartung.....	77
6.1.1	Allgemeines.....	77
6.1.2	Regelmäßige Wartungsarbeiten .....	77
6.2	Geräteausfall.....	78
6.3	Zubehör.....	79
6.3.1	Verbindungskabel für RS485.....	79
6.3.2	Verbindungskabel für CAN .....	80
6.3.3	Verbindungskabel und Adapter für Serviceschnittstelle .....	81

7	Hilfe bei Störungen .....	82
7.1	Service und Support .....	82
8	Historie .....	82
9	Anhang .....	83
9.1	CANopen Objekte .....	83
9.1.1	KommunikationsObjekt.....	83
9.1.2	Objekt 1000h: Device Type -read only (Gerätetyp).....	83
9.1.3	Objekt 1001h: Error register -read only (Fehlerregister).....	84
9.1.4	Objekt 1018h: Identity Objekt (Identitäts Objekt).....	84
9.1.5	Objekt 603F <sub>h</sub> : Fehler Code .....	85
9.1.6	Objekt 6402 <sub>h</sub> : Motortype .....	89
9.1.7	Objekt 6404 <sub>h</sub> : Name des Motorhersteller .....	91
9.1.8	Objekt 6405 <sub>h</sub> : http motor catalogue address (Web- Adresse Motorhersteller).....	91
9.1.9	Objekt 6502 <sub>h</sub> : Supported drive modes (Unterstützende Antriebsmodi) .....	92
9.1.10	Objekt 6503 <sub>h</sub> : Drive catalogue number (Bestellnummer des Antriebs).....	92
9.1.11	Objekt 6504 <sub>h</sub> : Drive manufacturer (Anzeige des Herstellers) .....	93
9.1.12	Objekt 6505 <sub>h</sub> : http drive catalogue address (http Adresse des Antriebs).....	93
9.1.13	Objekt 6040 <sub>h</sub> : Controlword (Steuerwort) .....	93
9.1.14	Objekt 6041 <sub>h</sub> : Statusword (Statuswort) .....	95
9.1.15	Objekt 6007 <sub>h</sub> : Abort connection option code (Verbindungsausfall Auswahlcode).....	96
9.1.16	Objekt 605A <sub>h</sub> : Quick stop option code (Schnellhalt-Auswahlcode).....	97
9.1.17	Objekt 605B <sub>h</sub> : Shutdown option code (Abschalt-Auswahlcode) .....	97
9.1.18	Objekt 605C <sub>h</sub> : Disable operation option code ( Betrieb-Sperren-Awahlcode).....	98
9.1.19	Objekt 605D <sub>h</sub> : Halt option code.....	98
9.1.20	Objekt 605E <sub>h</sub> : Fault reaction code .....	99
9.1.21	Objekt 6060 <sub>h</sub> : Modes of operation .....	100
9.1.22	Objekt 6061 <sub>h</sub> : Modes of operation display (Arbeitsmodus).....	101
9.1.23	Objekt 6090 <sub>h</sub> : Velocity encoder resolution (Geschwindigkeit der Geber-Auflösung).....	101
9.1.24	Objekt 6091 <sub>h</sub> : Gear ratio (Getriebefaktor) .....	102
9.1.25	Objekt 6092 <sub>h</sub> : Feed constant (Vorschubkonstante).....	103
9.1.26	Objekt 607E <sub>h</sub> : Polarity (Polarität) .....	103
9.1.27	Objekt 6064 <sub>h</sub> : Position actual value (Lage-Ist-Wert).....	104
9.1.28	Objekt 6069 <sub>h</sub> : Velocity sensor actual value (Istwert des Geschwindigkeitssensors).....	105
9.1.29	Objekt 606A <sub>h</sub> : Sensor selection code (Auswahlmaske Geschwindigkeitssensor) .....	105
9.1.30	Objekt 606B <sub>h</sub> : Velocity demand value (Geschwindigkeitssollwert) .....	106
9.1.31	Objekt 606C <sub>h</sub> : Velocity actual value (Geschwindigkeitsistwert) .....	106

9.1.32	Objekt 606D <sub>h</sub> : Velocity window (Geschwindigkeitsfenster) .....	106
9.1.33	Objekt 606E <sub>h</sub> : Velocity window time (Geschwindigkeitszeitfenster) .....	107
9.1.34	Objekt 606F <sub>h</sub> : Velocity threshold (Geschwindigkeitsgrenzwert) .....	107
9.1.35	Objekt 6070 <sub>h</sub> : Velocity threshold time(Zeitschwelle für Geschwindigkeitsgrenzwert) .....	107
9.1.36	Objekt 607F <sub>h</sub> : Max profile velocity (maximale Profilgeschwindigkeit) .....	108
9.1.37	Objekt 6080 <sub>h</sub> : Max motor speed (maximale Motordrehzahl) .....	108
9.1.38	Objekt 6083 <sub>h</sub> : Profile acceleration (Profilbeschleunigung).....	109
9.1.39	Objekt 6084 <sub>h</sub> : Profile deceleration (Profilverzögerung) .....	109
9.1.40	Objekt 6085 <sub>h</sub> : Quick stop deceleration (Schnellstopp-Bremsrampe).....	109
9.1.41	Objekt 6086 <sub>h</sub> : Motion profile type (Bewegungsprofil) .....	110
9.1.42	Objekt 60C5 <sub>h</sub> : Max acceleration (maximale Beschleunigung).....	110
9.1.43	Objekt 60C6 <sub>h</sub> : Max deceleration (maximale Verzögerung).....	111
9.1.44	Objekt 60F8 <sub>h</sub> : Max slippage (maximaler Schlupf) .....	111
9.1.45	Objekt 60FF <sub>h</sub> : Target velocity (Geschwindigkeitssollwert).....	111
9.1.46	Objekt 6071F <sub>h</sub> : Target torque (Drehmomentsollwert).....	112
9.1.47	Objekt 6072F <sub>h</sub> : Max torque (maximales Drehmoment) .....	112
9.1.48	Objekt 6073F <sub>h</sub> : Max current (maximaler Strom).....	112
9.1.49	Objekt 6074F <sub>h</sub> : Torque demand (Drehmomentbedarf).....	113
9.1.50	Objekt 6075F <sub>h</sub> : Motor rated current (Motornennstrom) .....	113
9.1.51	Objekt 6076 <sub>h</sub> : Motor rated torque (Motornenndrehmoment).....	113
9.1.52	Objekt 6077 <sub>h</sub> : Torque actual value (Drehmomentistwert).....	114
9.1.53	Objekt 6078 <sub>h</sub> : Current actual value (Stromistwert) .....	114
9.1.54	Objekt 6079 <sub>h</sub> : DC link circuit voltage (Zwischenkreisspannung).....	114
9.1.55	Objekt 6087 <sub>h</sub> : Torque slope (Steigung des Drehmoments) .....	115
9.1.56	Objekt 6088 <sub>h</sub> : Torque profile type (Drehmoment Profil Typ).....	115
9.1.57	Objekt 6042 <sub>h</sub> : vl target velocity (Zielgeschwindigkeit) .....	116
9.1.58	Objekt 6043 <sub>h</sub> : vl velocity demand (Geschwindigkeitssollwert).....	116
9.1.59	Objekt 6044 <sub>h</sub> : vl velocity actual value (Geschwindigkeitsistwert).....	116
9.1.60	Objekt 6046 <sub>h</sub> : vl velocity min max amount (Min-Max Geschwindigkeitsbetrag) .....	117
9.1.61	Objekt 6048 <sub>h</sub> : vl velocity acceleration (Drehzahlbeschleunigung) .....	118
9.1.62	Objekt 6049 <sub>h</sub> : vl velocity deceleration (Geschwindigkeitsverzögerung).....	119
9.1.63	Objekt 604A <sub>h</sub> : vl velocity quick stop (Schnellhaltverzögerung).....	120
9.1.64	Objekt 604B <sub>h</sub> : vl set-point factor (Sollwert-Faktor) .....	121
9.1.65	Objekt 604C <sub>h</sub> : vl dimension factor (Dimensionsfaktor) .....	122

# 1 Allgemein

## 1.1 Vorwort

Dieses Handbuch enthält Texte, Abbildungen und Erläuterungen zur korrekten Installation und Bedienung. Vor der Installation und dem Einsatz der Geräte muss dieses Handbuch gelesen und beachtet werden.

Es wendet sich ausschließlich an ausgebildete Fachkräfte der Steuerungs- und Automationstechnik. Diese müssen mit den aktuellen Normen und Richtlinien vertraut sein.

Bei Fragen zur Installation, Anwendung und Bedienung wenden sie sich bitte an die elrest-Kunden-Hotline:

Tel.:07021/92025-33

Fax:07021/92025-59

E-Mail: [hotline@elrest.de](mailto:hotline@elrest.de)

oder an Ihre zuständige Vertretung.

Dieses Handbuch wird vorbehaltlich etwaiger Änderungen herausgegeben. Änderungen können ohne Hinweis vorgenommen werden.

## 1.2 Haftungsbedingungen

Die Dokumentation wurde sorgfältig erstellt.

Alle Beispiele und Abbildungen in diesem Handbuch dienen nur als Hilfe zum Verstehen des Textes. Es können Änderungen ohne Hinweise vorgenommen werden. Für die Richtigkeit der dargestellten Bedienvorgänge kann keine Gewährleistung übernommen werden. An Hand von den Texten, Erläuterungen und Abbildungen in diesem Handbuch können keine Ansprüche auf schon gelieferte Produkte gemacht werden. elrest Automationssysteme GmbH übernimmt keine Verantwortung für eine Produktanwendung, die sich auf die dargestellten Beispiele (z.B. in eStudio Demo) bezieht.

elrest Automationssysteme GmbH übernimmt unter keinen Umständen die Haftung oder Verantwortung für Schäden, die aus einer unsachgemäßen Installation bzw. Anwendung der Geräte oder des Zubehörs entstanden sind.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Montage und die Anwendung der Produkte alle Sicherheitsanforderungen, Gesetzen, Bestimmungen und Normen entsprechen

Die nationalen Vorschriften und jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen sind zu beachten.

Eingriffe und Veränderungen an den Geräten führen zum Erlöschen der Gewährleistung.



## 1.3 Sicherheitsrichtlinien und Schutzmaßnahmen

Dieses Handbuch wurde für geschultes und kompetentes Personal erstellt. Die Qualifizierung wird durch die europäischen Richtlinien für Maschinen, Niederspannungen und EMV definiert. Bei Spannungen, die grösser als die Schutzkleinspannung sind, muss die Montage der Geräte durch eine Elektrofachkraft erfolgen.

Die nationalen Vorschriften und jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen sind zu beachten. Eingriffe und Veränderungen an den Geräten führen zum Erlöschen der Gewährleistung.

Aufgrund der großen Anzahl von verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten dieser Geräte müssen sie die Anpassung für Ihren speziellen Anwendungsfall selbst vornehmen.

Wenn Schaltungskomponenten ausfallen sollten, müssen entsprechende Sicherheitseinrichtungen dafür sorgen, dass die angeschlossene Peripherie angehalten wird.

Versuchen sie nicht, die Geräte selbst zu reparieren oder elektrische Teile auszutauschen. Wenden sie sich hierfür ausschließlich an die elrest Service Abteilung. Kontakt können sie über die elrest-Hotline aufnehmen.

Beachten sie bei Installation und Einsatz der Geräte die lokalen und nationalen Normen und Vorschriften

Die einschlägigen Vorschriften (VDE etc.) beim Umgang mit elektrischen Anlagen sind zu beachten:

- Freischalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und Kurzschließen
- Keine Erdschleifen
- Benachbarte unter Spannung stehende Teile sind abzudecken oder abzuschränken

## 1.4 Copyright

Copyright © 2015 elrest Automationssysteme GmbH (wird in weiterer Folge "elrest" genannt). sind alle Rechte vorbehalten.

Alle Teile der Software und der Dokumentation unterliegen dem Urheberrecht. Die in diesem Handbuch beschriebene Software darf ausschließlich im Rahmen der Lizenzbedingungen genutzt werden.

Kein Teil der Dokumentation und Software darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Firma elrest reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Hiervon sind die in den Paragraphen 53 und 54 UrhG ausdrücklich genannten Ausnahmefälle nicht berührt.

Es wurden alle Anstrengungen unternommen, die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben in dieser Dokumentation zu gewährleisten. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Die Firma elrest kann keine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen für Schäden, die durch die Benutzung von Informationen aus diesem Handbuch oder durch die Nutzung des in dieser Dokumentation beschriebenen Programms entstehen.

Die in diesem Handbuch erwähnten Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Herstellerfirmen und werden hiermit anerkannt.

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können ohne Vorankündigung geändert werden und stellen keine Verpflichtung seitens elrest dar.

## 1.5 Symbole

In diesem Handbuch werden zur Hervorhebung von bestimmten Informationen verschiedene Symbole verwendet. Hiermit erhält das Bedienpersonal notwendige Hinweise zu den Sicherheits- und Schutzmaßnahmen. Bei jedem Auftreten der Symbole muss der zugehörige Hinweis gelesen werden



Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr, die zu einem Personen- oder Sachschaden führen kann.



Bezeichnet eine möglicherweise auftretende Gefahr, die zu einem Personen- oder Sachschaden führen kann.



Bezeichnet Hinweise, damit die Handhabung einfacher wird.

GEFAHR

Warnung vor Personenschäden!



Kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.

GEFAHR

Warnung vor Personenschäden durch elektrischen Strom!



Kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.

WARNUNG

Warnung vor Personenschäden!



Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.

Vorsicht

Warnung vor Personenschäden!



Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

ACHTUNG

Warnung vor Sachschäden!



Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung, die Sachschaden zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

ESD

Warnung vor Sachschäden durch elektrostatische Aufladung!



Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung, die Sachschaden zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

HINWEIS

Wichtiger Hinweis!



Kennzeichnet eine mögliche Fehlfunktion, die aber keinen Sachschaden zur Folge hat, wenn sie nicht vermieden wird.

INFORMATION

Weitere Information



Weist auf weitere Informationen hin, die kein wesentlicher Bestandteil dieser Dokumentation sind (z. B. Internet).



ST

(\* Kommentar zu CODESYS Code Zeilen \*)

```
a := a+1;
```

## 1.6 Sicherheitshinweise

Beim Einbauen des Gerätes in Ihre Anlage und während des Betriebes sind folgende Sicherheitshinweise zu beachten:

GEFAHR

Nicht an Geräten unter Spannung arbeiten!



Schalten sie immer alle verwendeten Spannungsversorgungen für das Gerät ab, bevor sie es montieren, Störungen beheben oder Wartungsarbeiten vornehmen.

GEFAHR

Unfallverhütungsvorschriften beachten!



Beachten sie bei der Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Störbehebung die für Ihre Maschine zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften wie beispielsweise die BGV A 3, „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“.

GEFAHR

Auf normgerechten Anschluss achten!



Zur Vermeidung von Gefahren für das Personal und Störungen an Ihrer Anlage, verlegen sie die Daten- und Versorgungsleitungen normgerecht und achten sie auf die korrekte Anschlussbelegung. Beachten sie die für Ihre Anwendung zutreffenden EMV-Richtlinien.

ACHTUNG

Defekte oder beschädigte Geräte austauschen!



Tauschen sie defekte oder beschädigte Geräte (z. B. bei deformierten Kontakten) aus, da die Funktion der betroffenen Geräte langfristig nicht sichergestellt ist.

ACHTUNG

Geräte vor kriechenden und isolierenden Stoffen Anschließen!



Die Geräte sind unbeständig gegen Stoffe, die kriechende und isolierende Eigenschaften besitzen, z. B. Aerosole, Silikone, Triglyceride (Bestandteil einiger Handcremes). Sollten sie nicht ausschließen können, dass diese Stoffe im Umfeld der Geräte auftreten, bauen sie die Geräte in ein Gehäuse ein, das resistent gegen oben genannte Stoffe ist. Verwenden sie generell zur Handhabung der Geräte saubere Werkzeuge und Materialien.

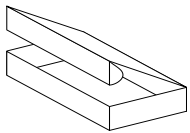
## 1.7 Bevor sie beginnen...

Vor dem Einschalten der Versorgungsspannung überprüfen sie bitte unbedingt:

- Die Verdrahtung
- Ordnungsgemäße Absicherung der Netzzuleitungen
- Eventuelle Entstörmaßnahmen
- Die Dimensionierung der Kühlkörper und freie Luftzirkulation

## 1.8 Lagerung, Transport und Verpackung

Die Sendung ist nach Erhalt auf Vollständigkeit zu prüfen. Eventuell festgestellte Transportschäden sind der Spedition und dem Hersteller umgehend mitzuteilen. Bei einer eventuellen Zwischenlagerung wird empfohlen, die Originalverpackung zu benutzen. Der Lagerort muss sauber und trocken sein. Der Gefahrenübergang einer gekauften Ware geht nach BGB §446 und §448 ab Rechnungsstellung an den Käufer über. Für das Transportrisiko übernimmt elrest keinerlei Haftung. Sofern die Transporthaftung des Transportunternehmens nicht den Warenwert abdeckt, unterliegt es dem Käufer, eine zusätzliche Transportversicherung abzuschließen.



Die Geräte werden in einer geeigneten Verpackung ausgeliefert. Entfernen sie diese erst unmittelbar vor dem Einsatz der Baugruppe, um Schäden zu vermeiden. Sofern die Verpackung neben der Baugruppe weiteres Zubehör oder Beschreibungen sind diese unbedingt zu beachten und aufzubewahren.

## 1.9 Gewährleistung

Ein Gewährleistungsanspruch setzt eine fachgerechte Montage und Inbetriebnahme nach der für das Gerät gültigen Montage-, Inbetriebnahme- und Bedienungsanleitung voraus. Die erforderlichen Montage-, Inbetriebnahme- und Wartungsarbeiten dürfen nur von sachkundigen und autorisierten Personen durchgeführt werden. Sehen sie hierzu unsere EULA Bestimmungen.

### Hersteller

elrest  
Automationssysteme GmbH  
Leibnizstraße 10  
D-73230 Kirchheim unter Teck

### Handelsmarke



### Ursprungsland

Germany

Telefon:+49 (0) 7021/92025-0

Fax: +49 (0) 7021/92025-29

## 1.10 Anwendungsbereich

Der durch die Drehzahlregelung sichergestellte ruhige und schwingungsarme Lauf von Pumpen und anderen Aggregaten, gewährleistet eine längere Lebensdauer der mechanischen Komponenten. Da die Antriebe immer im optimalen Drehzahlbereich betrieben werden können, wird Ihre Anwendung, durch den Einsatz der elrest Umrichter, zudem deutlich energieeffizienter als mit herkömmliche Antriebslösungen.

Typische Anwendungen für Frequenzumrichter mit geberloser Drehzahlregelung sind alle preissensitiven Applikationen mit erhöhten Anforderungen an die Drehzahlgenauigkeit. Aufgrund des eingesetzten Regelverfahrens ist der Frequenzumrichter besonders geeignet für Anwendungen mit hohen Drehzahlen, die bisher nur gesteuert betrieben werden konnten.

Der Frequenzumformer hat ein breites Anwendungsgebiet:

- Pumpen, Lüfter und Verdichter (insbesondere im oberen Drehzahlbereich)
  - Klimaanlage z.B. in der Gebäudetechnik
  - Absauganlagen
  - Gebläse
  - Hydraulikanlagen
  - Kompressoren
  - Abwassertechnik
  - Grundwasserpumpen
  - Wärmepumpen
- Einfache Vorschubantriebe
- Pressen
- Transportbänder

Diese können optimal bei kontinuierliche Bewegungen eingesetzt werden:

- Transportbänder
- Hebe- und Fortbewegungsanwendungen
- Pumpen und Lüftungsanwendungen

### 1.10.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Geräte sind bestimmt für die Verwendung in den Bereichen Regelungs-, Steuerungs- und Automatisierungstechnik.

In allen Bereichen, und speziell bei Verwendung von induktiven Lasten (Motoren und Relais usw.) muss sichergestellt werden, dass auftretende Spannungsspitzen die maximalen Eingangsspannungen der Ein- und Ausgänge nicht überschreiten. Falls erforderlich, müssen externe Anschlußende Schaltungsteile installiert werden.

Die Geräte sind ausschließlich zum Einbau in Maschinen und Anlagen bestimmt. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis die Konformität des Endproduktes mit der Richtlinie 2006/42/EG „Maschinenrichtlinie“ festgestellt ist.

Bei bestimmten Geräten können externe Maßnahmen (z.B. ein entsprechendes Netzteil) notwendig sein, um die geforderte Störfestigkeit gegen Stoßspannungen („Surge“) zu erreichen. Ist dies der Fall, wird beim entsprechenden Gerät darauf verwiesen.

Sind externe Maßnahmen zur Minimierung der Störabstrahlung notwendig, wird beim entsprechenden Gerät darauf verwiesen. Weiterhin kann die Umgebung, in die das Gerät eingebaut ist, die Störabstrahlung beeinflussen.

Genügt ein Gerät „höherwertigen“ Normen (z. B. EN 61000-6-3:2007 Fachgrundnorm Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe, wird beim entsprechenden Gerät darauf verwiesen), siehe [Kapitel „technische Daten“](#).



Der Frequenzumrichter FU3-022-IDM ist in einer offenen Bauart nach IP00 gefertigt.

- Der Kunde muss durch eine spezielle Einbaulage das Berühren und das Eindringen von Fremdkörpern verhindern.
- Es besteht kein Schutz gegen Feuchtigkeit.



#### Warnung!

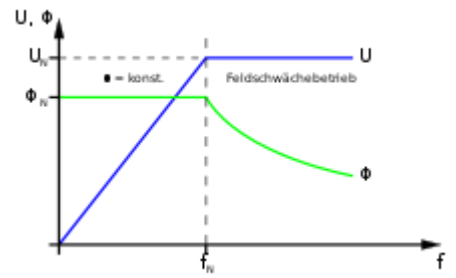
Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen. Bezeichnet eine möglicherweise auftretende Gefahr, die zu einem Personen- oder Sachschaden führen kann.

#### Risikobeurteilung

Bei der Identifizierung der Gefährdungen sind die Maschine, der Bediener sowie die Umgebung der Maschine mit einzubeziehen. Nachdem die Gefährdungen identifiziert wurden, muss jedes Risiko der einzelnen Gefährdung individuell bewertet werden.

# 1.11 Aufbau des Frequenzumrichters

Ein Frequenzumrichter ist ein elektronischer Motorregler, der einen Netzeingangs-Wechselstrom in einen variablen Ausgangsstrom in AC-Wellenform umwandelt. Ein konventioneller Frequenzumrichter steuert die Frequenz und Spannung des Ausgangsstroms und damit die Motordrehzahl und das Motordrehmoment.

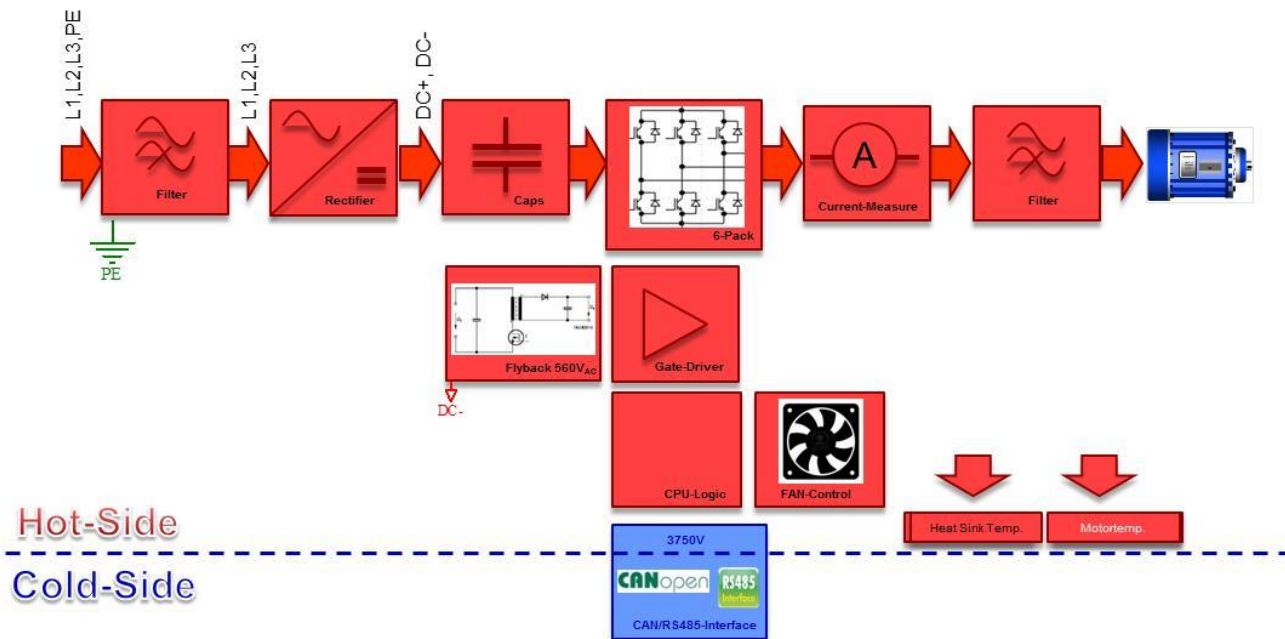


Der Begriff Frequenzumrichter wird allgemein für Umrichter genutzt, dessen Ausgangsspannung in Abhängigkeit der Spannungs/Frequenzkennlinie (U/F-Kennlinie) generiert wird. Die generierte Frequenz entspricht proportional der Motordrehzahl.

Diese Art der Ansteuerung ist für Asynchronmotoren unproblematisch einsetzbar.

Bei Synchronmotoren kann die reine Steuerung der Drehzahl zu Schwingungen in bestimmten Lastfällen und Drehzahlbereichen führen.

Daher wurde der elrest FU mit einer geberlosen Drehzahlregelung ausgestattet. Diese erlaubt es, Synchronmotoren drehzahl geregelt zu betreiben. Damit wird die Drehzahl lastunabhängig und kann stufenlos variiert werden. Das max. Motormoment steht in jedem Arbeitspunkt oberhalb 5% der Nenn Drehzahl vollständig zur Verfügung.



Der Frequenzumrichter besteht aus einem EingangsfILTER und Gleichrichter (Rectifier), der einen Gleichspannungs-Zwischenkreis speist. Der Zwischenkreis besteht aus mehreren Kondensatoren (Caps) zur Glättung der Gleichspannung. Aus diesem Zwischenkreis wird die B6-IGBT-Brücke gespeist.

Die Steuerungs- und Regelungstechnik erfolgt durch einen integrierten Antriebsregler. Dieser überwacht im Frequenzumrichter den System- und Motorzustand, gibt Warnungen oder Alarme bei Fehlerbedingungen aus, startet und stoppt den Motor, optimiert die Energieeffizienz und bietet darüber hinaus viele weitere Funktionen zur Steuerung, Regelung, Überwachung und Verbesserung des Wirkungsgrads. Betriebs- und Überwachungsfunktionen stehen als Zustandsanzeigen für ein externes Steuerungssystem oder ein serielles Kommunikationsnetzwerk zur Verfügung.

<b>Netzversorgung X6</b> (Siehe Kapitel 4)	Dreiphasige Wechselspannungsversorgung des Frequenzumrichters
<b>Rectifier</b> (Gleichrichter)	Die Gleichrichterbrücke wandelt den eingehenden Wechselstrom in einen Gleichstrom zur Versorgung des Wechselrichters um.
<b>Caps</b> Gleichspannungskondensatoren	Der Gleichspannungszwischenkreis führt den Gleichstrom. Die Kondensatoren speichern die Gleichspannung. sie überbrücken kurzzeitige Spannungsausfälle oder –einbrüche.
<b>B6-Brücke</b> (Wechselrichter)	Der Wechselrichter erzeugt aus der Gleichspannung eine pulsbreitenmodulierte Wechselspannung an den Motorklemmen und sinusförmige Motorströme für eine variable Motorregelung.
<b>Motorklemmen X7</b> (Siehe Kapitel 4)	Anschluss der Motorkabel zur Versorgung des Motors mit der geregelten dreiphasigen Motorspannung.
<b>Steuerteil</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• CPU-Logic</li><li>• CAN/RS485 Interfaces</li><li>• Heat Sink Temp.</li><li>• Motor Temp</li></ul>	Das Steuerteil überwacht die interne Verarbeitung, den Motorausgang und den Motorstrom, um für einen effizienten Betrieb und eine effiziente Regelung zu sorgen. Es überwacht die Benutzerschnittstelle, sowie die externen Signale und führt die resultierenden Befehle aus. Es stellt die Zustandsmeldungen und Kontrollfunktionen bereit.



Es ist ein AusgangsfILTER für den Motor integriert.

- Die Industrienorm für Störaussendungen wird ohne zusätzlichen externen Filter erfüllt.
- Für die Haushaltnorm Störaussendung sind noch zusätzliche externe Filter notwendig.  
[siehe Kapitel 2.2 „elektrische Installation“.](#)



## 2 Inbetriebnahme

### 2.1 Mechanische Installation

Hinweise zur Sicherheit am Arbeitsplatz:

Vor der Installation und Inbetriebnahme muss die Betriebsanleitung sorgfältig gelesen und befolgt werden. Es gelten die einschlägigen EN- und VDE- Vorschriften.



Gleichen sie die Baugruppe vor Inbetriebnahme der Raumtemperatur an. Bei Betauung dürfen sie das Gerät erst einschalten, nachdem es absolut trocken ist.

Um eine Überhitzung des Gerätes im Betrieb zu verhindern,

- darf das Gerät keiner direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzt werden,
- dürfen die Lüftungsschlitze im Gehäuse durch den Einbau nicht verdeckt werden,
- ist auf ausreichende Luftzirkulation zu achten
- alle Geräte müssen auf die gleiche Netzspannung ausgelegt werden

#### 2.1.1 Platzbedarf

Bei der Montage muss ausreichender Zugang zu den Geräten für den Betreiber und für Wartungsarbeiten berücksichtigt werden. Achten sie bei der Montage auf ausreichende Luftzirkulation.

Der Frequenzumrichter nutzt die Umgebungsluft zur Kühlung, daher müssen die Werte (-20°C...50°C) für die Umgebungstemperatur berücksichtigt werden.

#### 2.1.2 Einbau / Montage

Die geltenden örtlichen und, insbesondere, elektrische Sicherheitsvorschriften müssen eingehalten werden.

Hinweise zur Arbeitssicherheit.

- Die Geräte sind zum Einbau in Schaltschränke (im Allgemeinen in Schaltschranktüren aus Stahlblech) ausgelegt.
- Die Geräte müssen so montiert werden, dass mindestens die Schutzart IP00 gewährleistet ist.
- Soweit nicht anders angegeben, dürfen die Geräte nur senkrecht eingebaut werden
- Der Einbauort muss vibrationsarm und in einer stabilen Ausführung realisiert sein.



**Nur Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung dürfen den Frequenzumrichter installieren.**

Das Vorgehen bei einer Installation wird exemplarisch beschrieben. Je nach Einsatz der Geräte kann ein anderes Vorgehen sinnvoll oder erforderlich sein.

Weiterführendes Wissen vermitteln wir Ihnen in **Schulungskursen** (auf Anfrage)



Das Masse-Zeichen“\_“, das sie in allen Anschlussplänen finden, deutet an, dass sie für eine möglichst großflächige, elektrisch leitende Verbindung zwischen dem gekennzeichneten Gerät und der Montageplatte in Ihrem Schaltschrank sorgen müssen.

Diese Verbindung soll die Ableitung von HF-Störungen ermöglichen und ist nicht zu verwechseln mit dem PE-Zeichen (Schutzmaßnahme nach EN 60204).

### 2.1.3 *Montage für den FU03-22-IDM Stahlplatte*

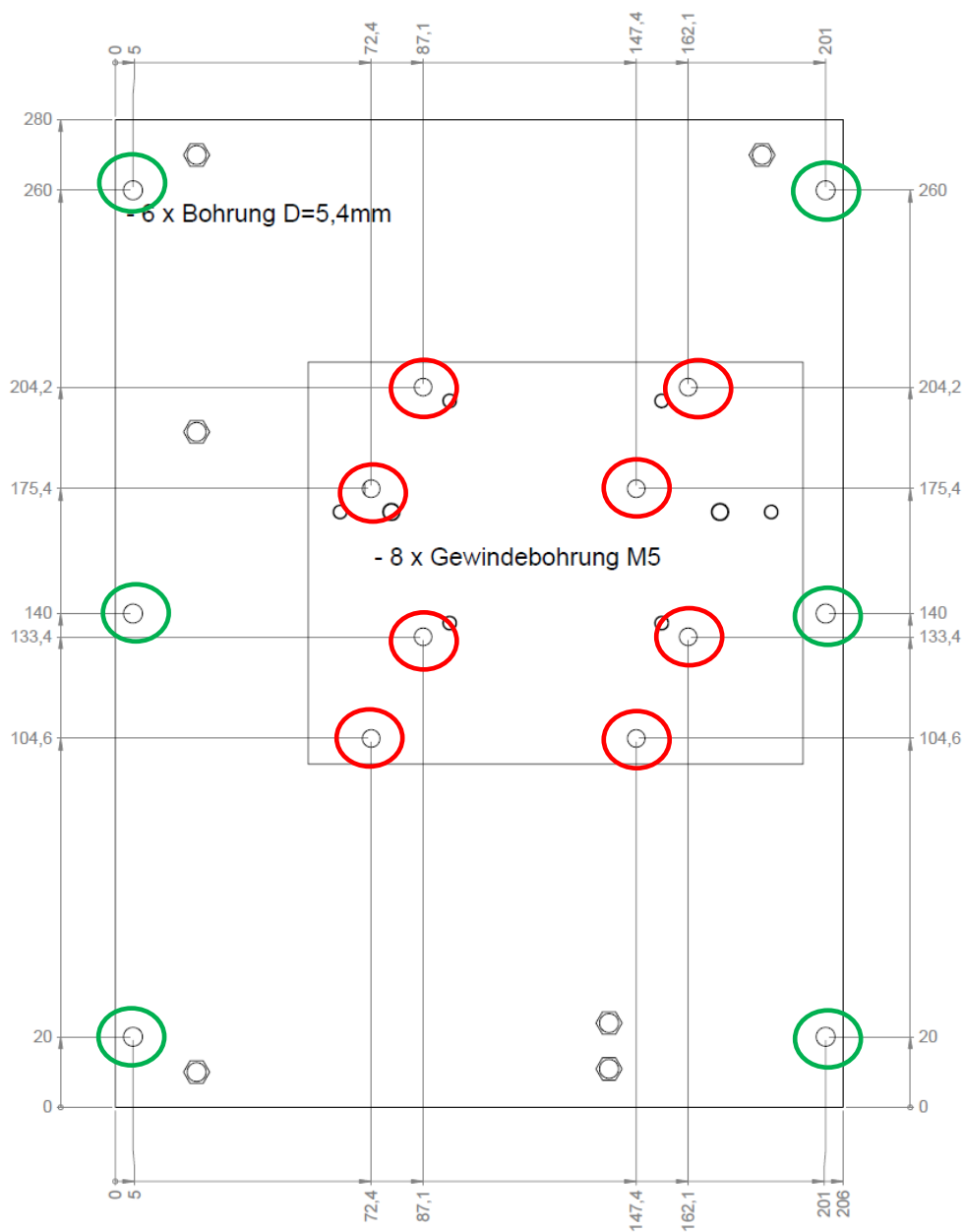
#### **Montage Cold Plate:**

Auf der Rückseite des Frequenzumrichters befinden sich 8 Gewindebohrungen (M5). Die Cold Plate wird hier montiert. [\(siehe Maßzeichnungen Rückansicht\)](#) Diese sind **rot** gekennzeichnet.

#### **Montage des FU3-22**

Seitlich des Frequenzumrichters befinden sich jeweils 6 Bohrungen ( $\varnothing = 5,4$ ) mit denen das Gerät montiert wird. [\(siehe Maßzeichnungen Rückansicht\)](#) Diese sind **grün** gekennzeichnet.

### 2.1.3.1 Maßzeichnungen Rückansicht Stahlplatte



## 2.1.4 Kühlung

Die Kühlung erfolgt über eine Cold Plate.

### 2.1.4.1 Cold Plate

Um den Umrichter mit dem maximalen Dauerstrom von 19,6 A auch bei 50°C Umgebungstemperatur betreiben zu können, darf die Cold Plate nicht die 60°C überschreiten. Empfohlen wird eine Cold Plate mit folgender Spezifikation:

- $R_{th} = 0.05 \text{ K/W}$
- $T_{ha} \leq 10,65 \text{ K}$

Um eine Betaugung der Umrichterelektronik auszuschließen, muss die Minimaltemperatur der Coldplate mindestens 5 K über dem Taupunkt der umgebenden Luft liegen!

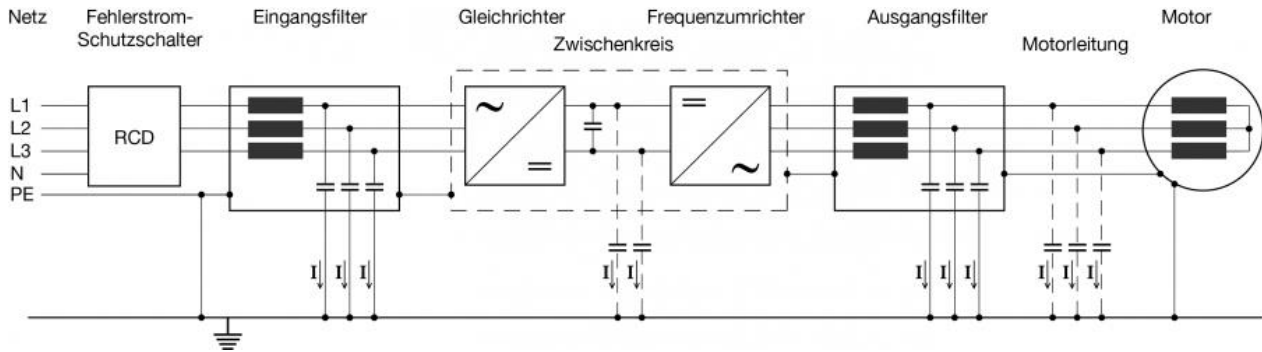


Abbildung nur symbolisch

## 2.2 Elektrische Installation

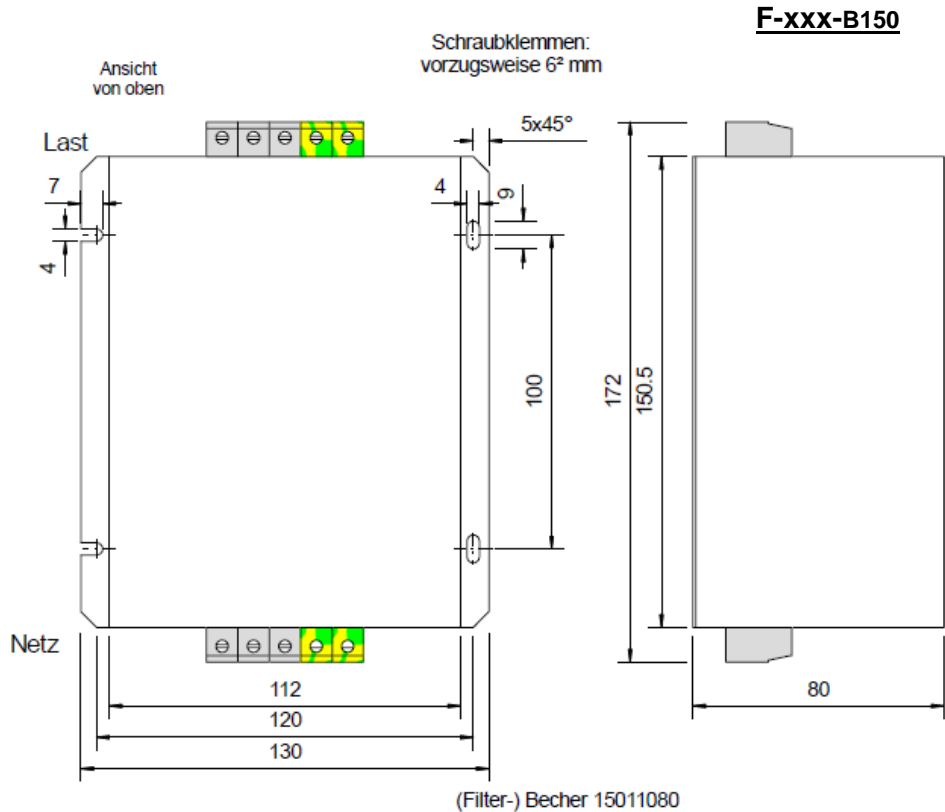
### 2.2.1 Netzfilter

Um die Haushaltsnorm Klasse B zu gewährleisten muss der FU03-22-IDM zusätzlich noch an einen Netzfilter und ein Motorkabelfilter angeschlossen werden. Je nach Platzbedarf gibt es hierfür 2 Varianten:



#### 2.2.1.1 Netzfilter - Variante 1 bei normalem Bauraum

**NKL F-XLLXYR-B150**



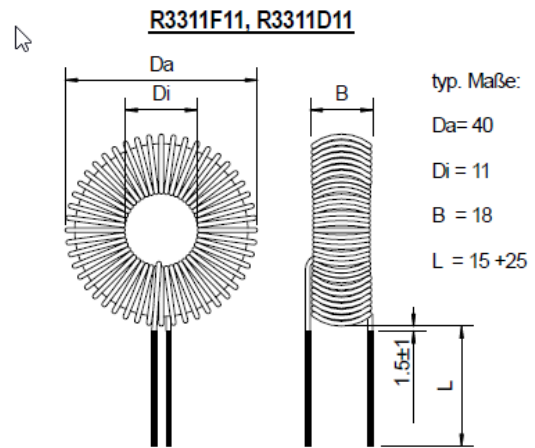
### 2.2.1.2 Netzfilter - Variante 2 (beschränkter Bauraum)

Netzfilter Schaffner FN3270H-20-44 mit zusätzlich integrierten 3 x 10 $\mu$ H/16A in die Phasen-Zuleitungen L1, L2, L3 zwischen Filter und FU03-22-IDM-IDM

**Schaffner FN3270H-20-44**



**NKL Phasen- Zuleitungen**



### 2.2.2 Motorkabelfilter

Um die Haushaltsnorm Klasse B zu gewährleisten muss der FU03-22-IDM-IDM zusätzlich noch an einen Ausgangsfilter angeschlossen werden.

Dieser besteht aus 3 Windungen und 3 Zylinderferrits.

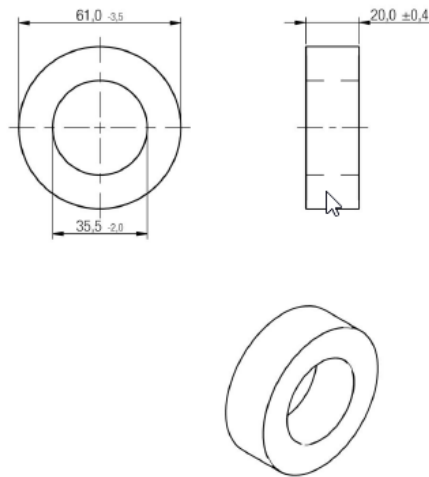


Zylinderferrit

Windung

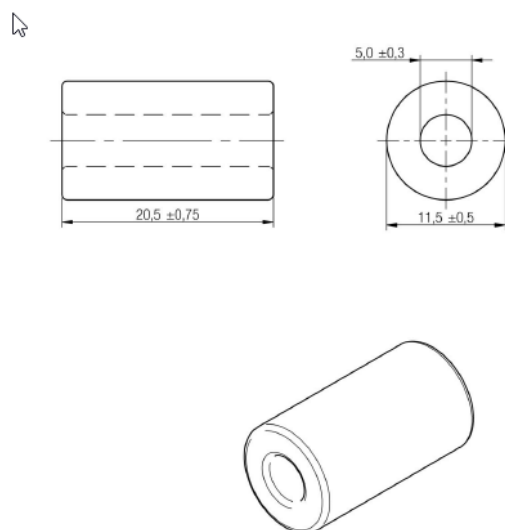
Direkt am Frequenzumrichter werden 3 Windungen durch einen Ringkern angebracht.  
Der Schirm wird erst nach dem Ringkern mit dem Schirmanschluß/Motor-PE am FU verbunden.

### Würth Elektronik (742 701 91)



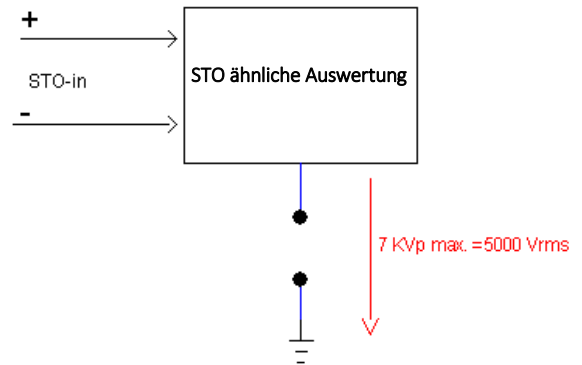
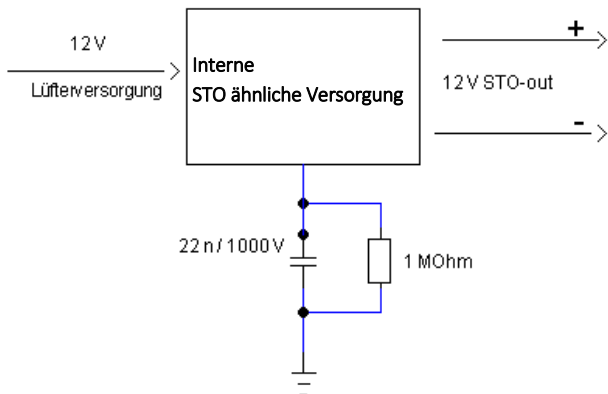
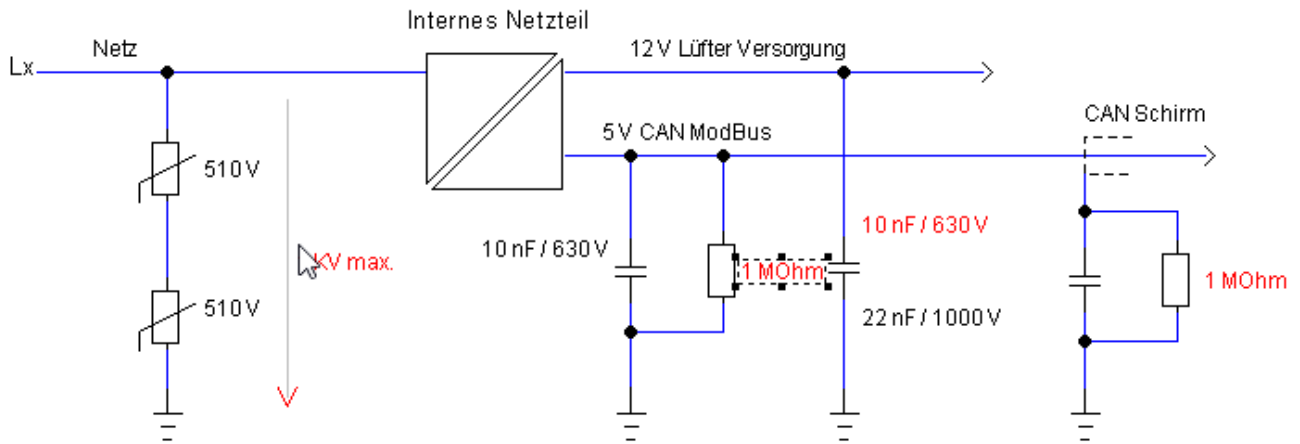
Über die 3 Motorphasen U, V, W kommt jeweils ein Zylinderferrit

### Würth (742 700 31)



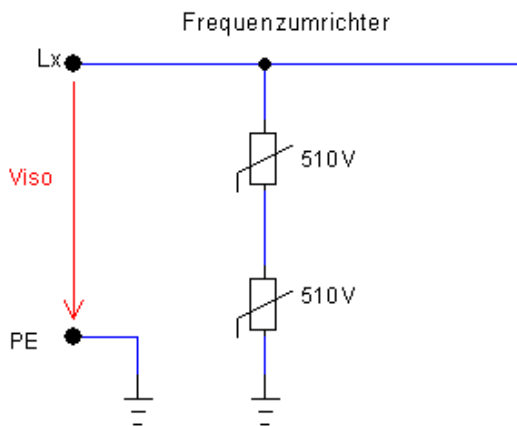
## 2.2.3 Isolationsstruktur FU3-22

### 2.2.3.1 Schaltbilder zu Messung der Isolationswiderstände





## Isolationsprüfung Phase ↔ Erde



### Maximale Prüfspannung:

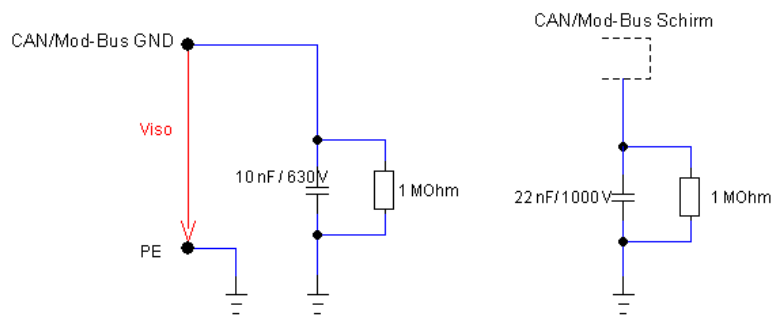
1 kV DC / 1 sec.

Ab ca 1KV-DC beginnt die Varistorstrecke leitend zu werden.

### Mögliche Folgen:

- Testabbruch, da Leckageströme zu hoch
- Überlastung / Schädigung der Varistoren bei Verwendung von alten Isolationsprüfgeräten ohne Strombegrenzung.

## Isolationsprüfung CAN/Modus ↔ Erde



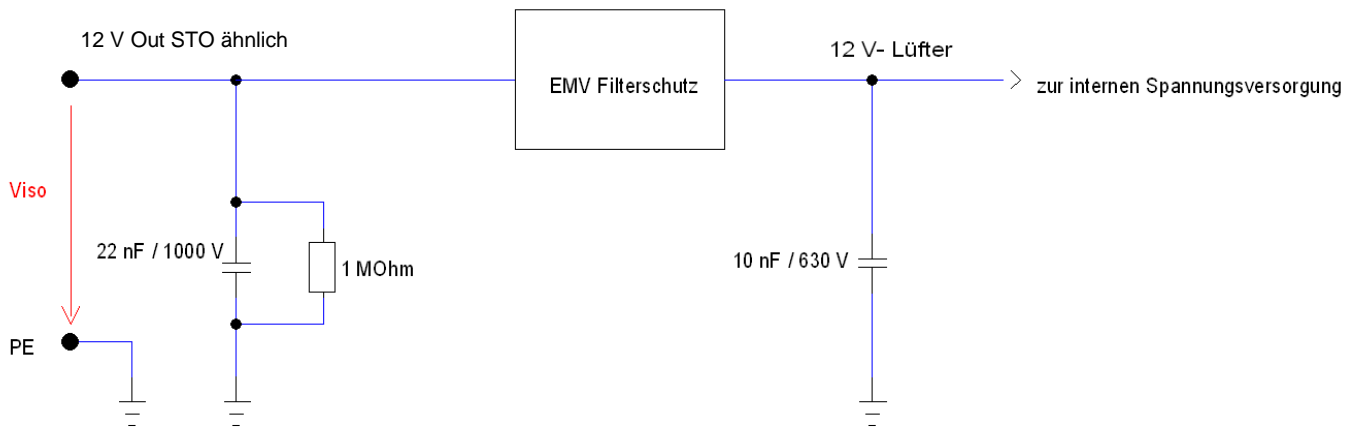
### Maximale Prüfspannung:

500 V DC / 1 sec.

Eine höhere Prüfspannung gegen Erde / PE hat zu Folge:

- Thermische Überlastung der Ableitwiderstände
- Schädigung des Ableitkondensators

## Isolationsprüfung STO ähnliche Versorgung ↔ Erde



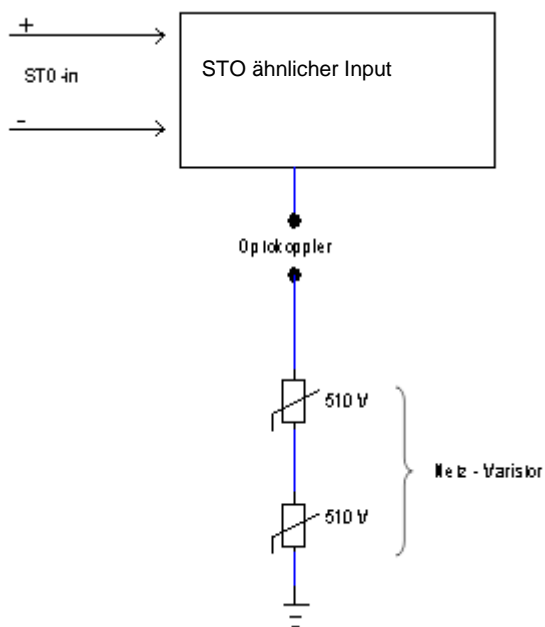
### Maximale Prüfspannung:

500 V / 1 sec.

### Eine höhere Prüfspannung gegen Erde / PE hat zu Folge:

- Thermische Überlastung der Ableitwiderstände
- Schädigung des Ableitkondensators 10 nF / 630 V

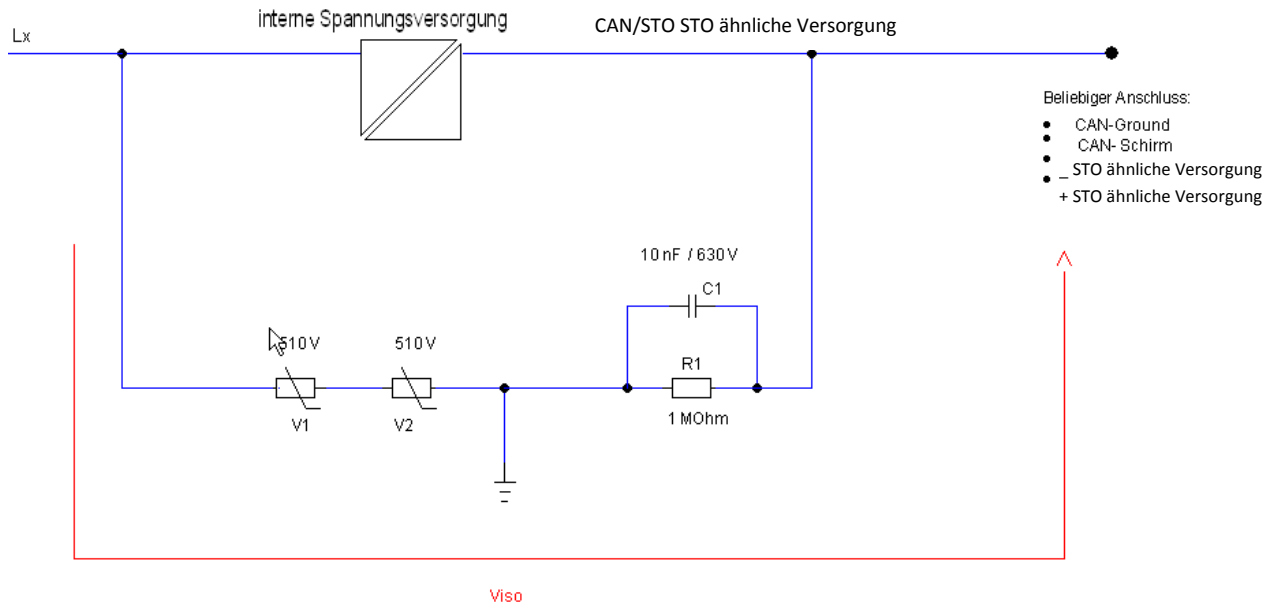
## Isolationsprüfung STO ähnlicher Eingang ↔ Erde



### Maximale Prüfspannung: 500 V

Die Isolationsstrecken sind für sehr kurze Pulse im Mikrosekundenbereich ausgelegt. Eine Belastung mit höheren Gleich- bzw. 50 Hz- Wechselfspannungen überlastet die Luft- und Kriechstrecken auf der Platine!

## Phase ↔ STO ähnliche– Versorgung / CAN/ ModBus:



Die Durchbruchspannung der beiden Varistoren kann im Bereich 900 – 1100 V schwanken. Bei Anlegen einer Prüfspannung von 1.500 V DC können daher Spannungen > 500 V am Ableitwiderstand  $R_1$  und Ableitkondensator  $C_1$  anliegen und damit diese Bauteile überlasten und schädigen. Daher beträgt die maximale Prüfspannung 1.000 V DC.

### 2.2.3.2 Durchführung der Messung der Isolationswiderstände

- Bei der Messung der Isolationswiderstände sind die aktuell geltenden Sicherheitsnormen (VDE 0100) bezüglich elektrischem Schlag zu beachten und einzuhalten.
- Die Messung darf nur durch geschultes Personal und bei einwandfreiem Zustand des Messgerätes nach DIN VDE 0100-630 bzw. EN60204-1 durchgeführt werden.
- Die Messung der Isolationswiderstände darf nur mit einer 500 V DC durchgeführt werden. Höhere Prüfspannungen führen zum Ansprechen von Überspannungsschutzbauelementen oder zur Beschädigung/Überlastung von Bauteile (auf der Niederspannungsseite CAN/Mod-Bus/STO Ein- und Ausgänge).

Nachfolgende Prinzipschaltbilder zeigen die Messung der Isolationswiderstände der Umrichterbaugruppe:

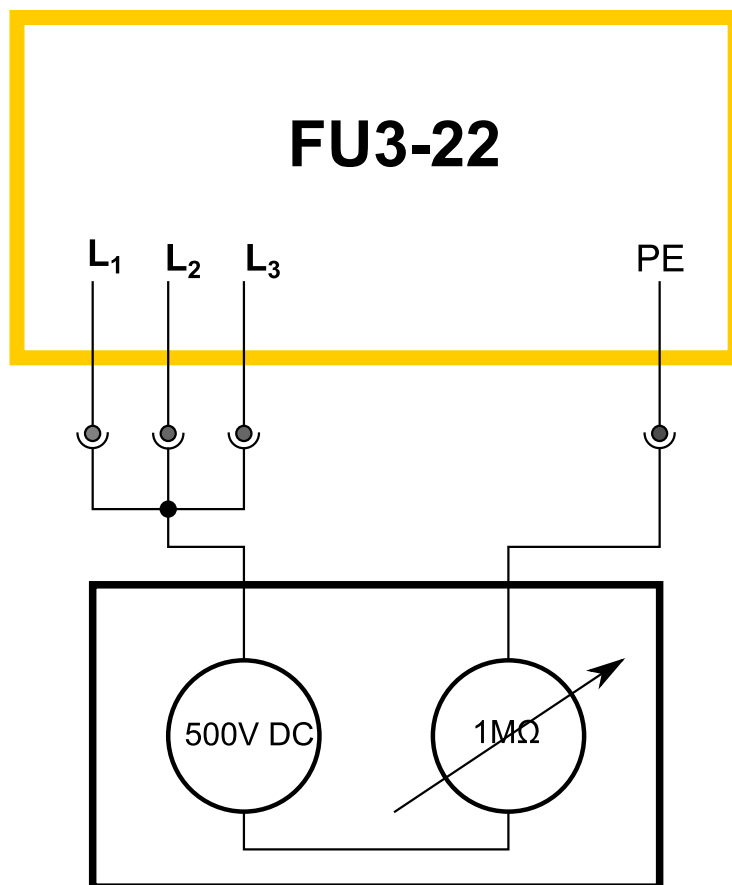


Abbildung 1: Messung Isolationswiderstand Netzeingang - PE

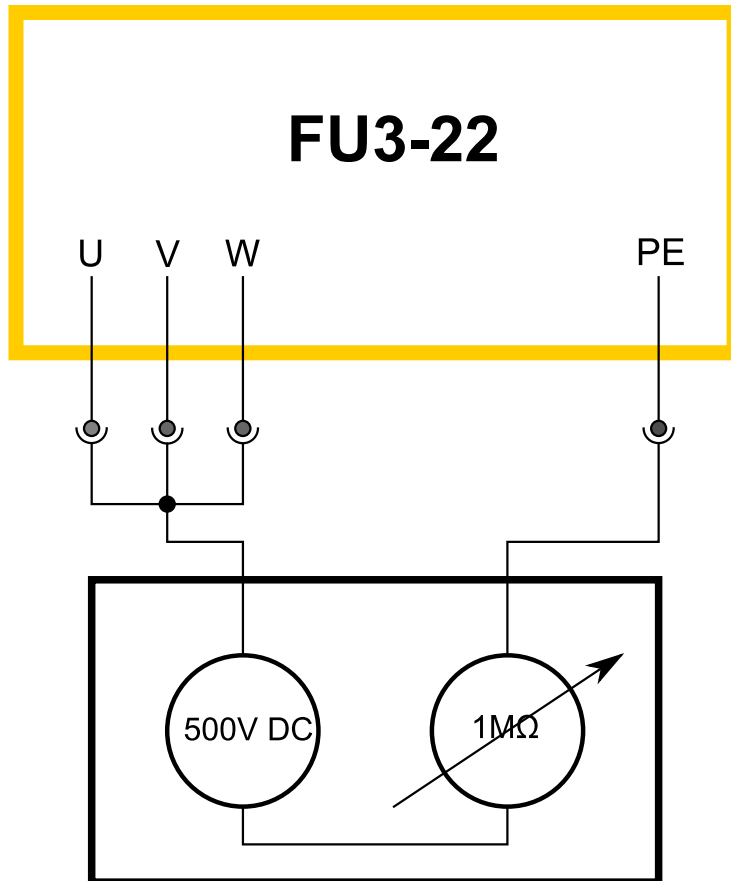


Abbildung 2: Messung Isolationswiderstand Motor-Ausgänge - PE

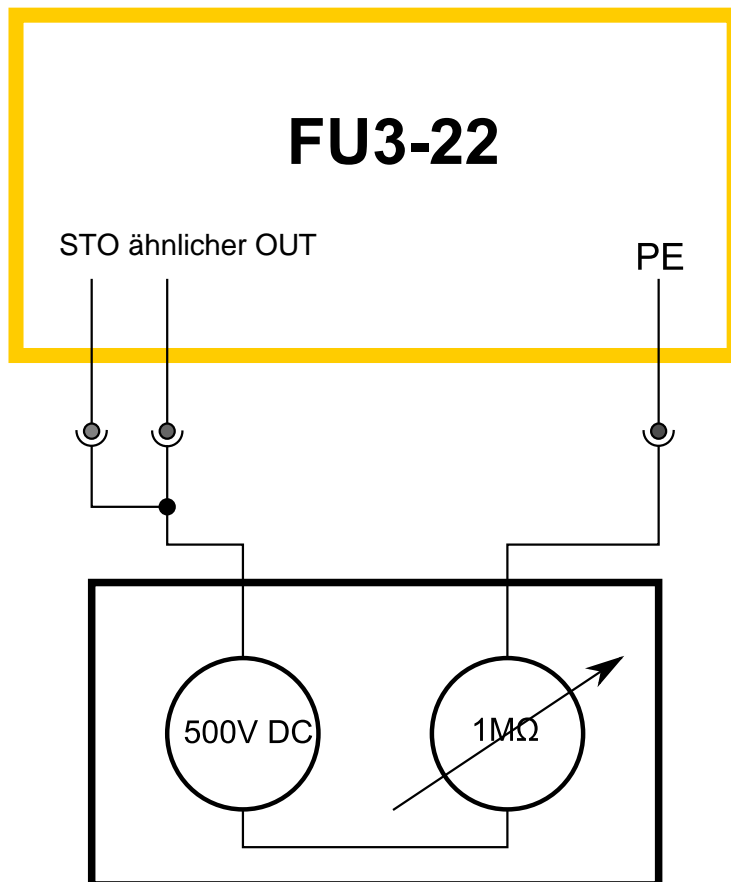


Abbildung 3: Messung Isolationswiderstand STO-Ausgang/STO-Versorgung - PE

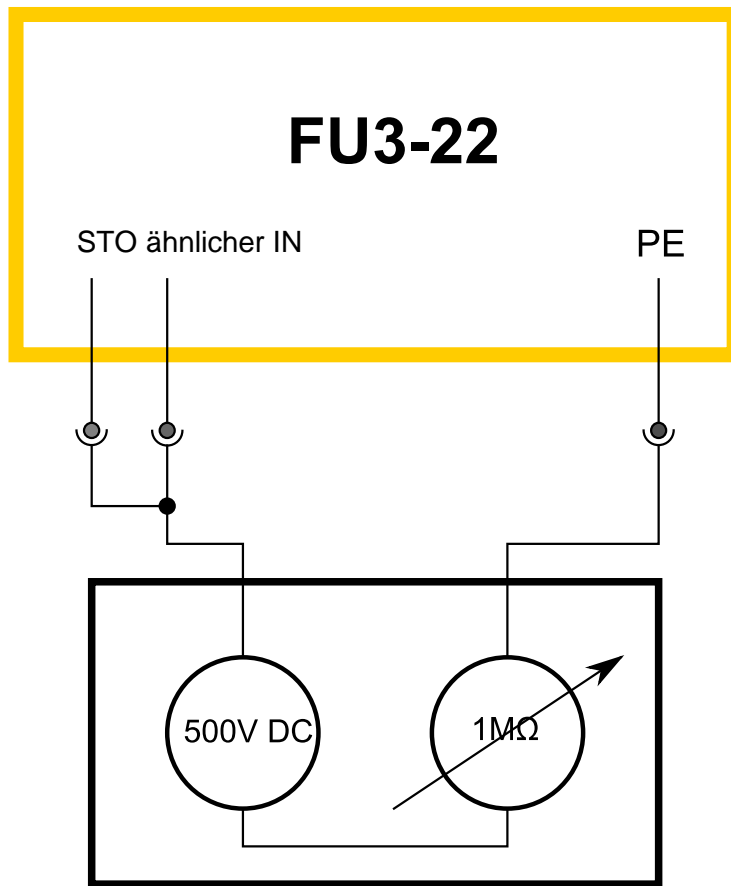


Abbildung 4: Messung Isolationswiderstand STO-Eingang – PE

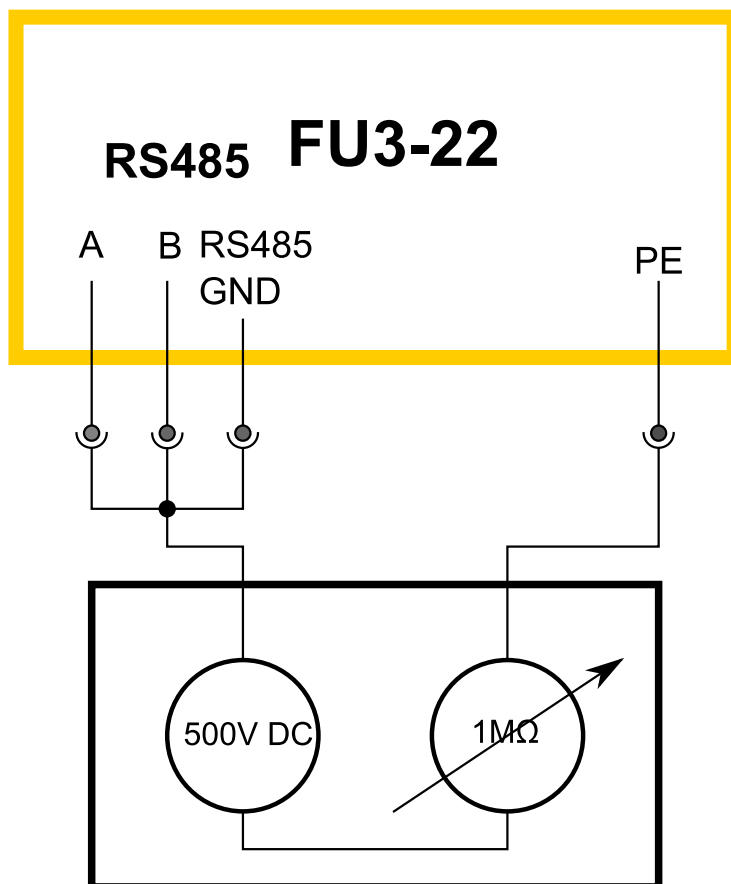


Abbildung 5: Messung Isolationswiderstand RS485-/Mod-Bus - PE

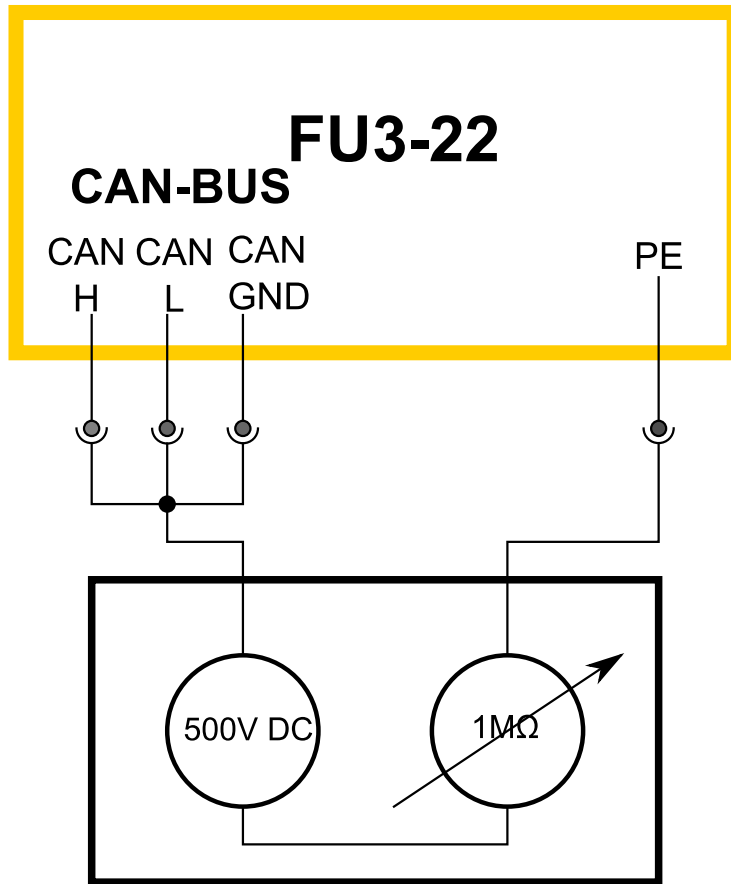


Abbildung 6: Messung Isolationswiderstand CAN-Bus – PE

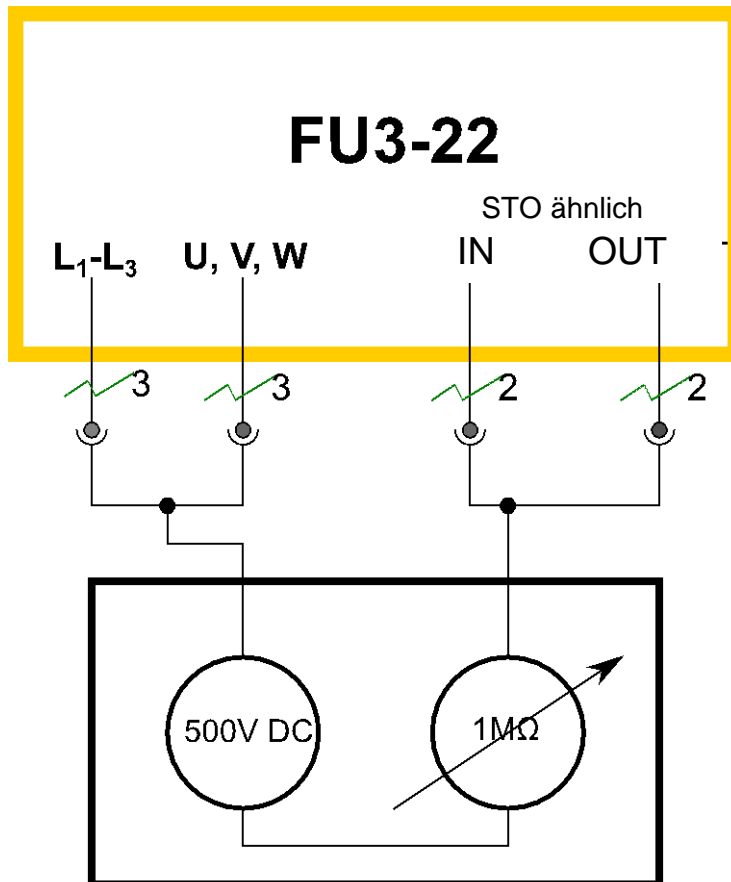


Abbildung 7: Messung Isolationswiderstand Netz/Motorausgänge – STO-System

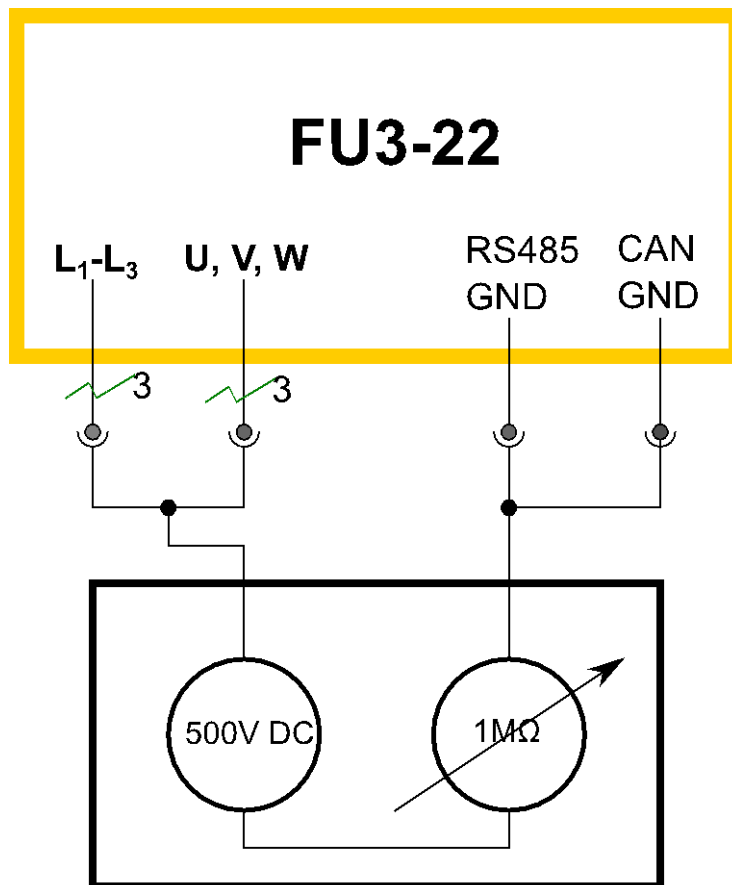


Abbildung 8: Messung Isolationswiderstand Netz/Motorausgänge – Bus-Systeme



## 2.2.4 Sicherheitsinspektion



Sind Ein- und Ausgangsklemmen falsch angeschlossen, besteht die Gefahr, dass an diesen Hochspannung anliegt. Wenn sie Stromkabel für mehrere Motoren im gleichen Kabelkanal verlegen, besteht selbst bei vollständiger Trennung des Frequenzumrichters von der Netzversorgung die Gefahr von Ableitströmen.

Diese Ableitströme können die Kondensatoren im Frequenzumrichter aufladen. Leistungsbauteile können zu gefährliche Spannungen führen, daher ist die Befolgung des Verfahrens zur Inbetriebnahme wichtig. Eine Nichtbeachtung dieses Verfahrens zur korrekten Inbetriebnahme kann zu Personen- und Geräteschaden führen.

1. Die Netzspannung zum Frequenzumrichter muss AUS (freigeschaltet), und gegen Wiedereinschalten gesichert sein. Über die Trennschalter am Frequenzumrichter können sie die Eingangsspannung NICHT trennen.
2. Stellen sie sicher, dass an den Eingangsklemmen L1, L2 und L3 keine Spannung zwischen zweiPhasen, sowie zwischen den Phasen und Erde vorliegt.
3. Stellen sie sicher, dass an den Ausgangsklemmen U, V und W keine Spannung zwischen zwei Phasen, sowie zwischen den Phasen und Erde vorliegt.
4. Prüfen sie den korrekten Motoranschluss durch Messen der Widerstandswerte an U-V, V-W und W-U.
5. Prüfen sie die ordnungsgemäße Erdung von Frequenzumrichter und Motor.
6. Prüfen sie die Klemmen des Frequenzumrichters auf lose Kabel.
7. Notieren sie die folgenden Daten vom Motor-Typenschild: Leistung, Spannung, Frequenz, Nennstrom und Nenndrehzahl. Sie benötigen diese Werte später zur Programmierung der Motordaten im Frequenzumrichter.
8. Prüfen sie, dass die Versorgungsspannung mit der Nennspannung von Frequenzumrichter und Motor übereinstimmt.
9. Folgende Elemente müssen auf die gleiche Nennspannung ausgelegt sein: Netzversorgung, Frequenzumrichter, Motor
10. Das Gerät muss so nahe wie möglich am Motor stehen. Die Motorkenndaten müssen geprüft werden.
11. Die spezifizierte Länge für die Motorenkabel darf nicht überschritten werden.
12. Die Schutzart für den FU3-022 muss dem Einbauort angepasst sein.
13. Der Ausgangsnennstrom des Umrichters muss gleich oder größer sein als der des Motors, nur so ist eine optimal Motorenleistung gegeben

## 2.2.5 Checkliste vor dem Anlegen der Netzspannung

Prüfpunkte	Beschreibung
Zusatzeinrichtungen	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Erfassen sie Zusatzeinrichtungen, Zubehör, Schalter, Trenner oder Netzsicherungen bzw. Hauptschalter, die netz- oder motorseitig angeschlossen sein können. Stellen sie sicher, dass diese Einrichtungen für einen Betrieb bei voller Drehzahl bereit sind.</li><li>2. Überprüfen sie den Zustand und die Funktion von Sensoren, die Istwertsignale zum Frequenzumrichter senden.</li><li>3. Entfernen sie die Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors am Motor, falls vorhanden.</li></ol>
Motorkenndaten	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Der Ausgangsnennstrom des Frequenzumrichters muss zur Gewährleistung der optimalen Motorleistung gleich oder größer als der Nennstrom des Motors sein. Motorgröße und Frequenzumrichterleistung müssen übereinstimmen, um ordnungsgemäßen Überlastschutz zu erreichen.</li><li>2. Wenn die Nennwerte des Frequenzumrichters unter denen des Motors liegen, kann der Motor seine maximale Leistung nicht erreichen.</li></ol>
Kabelführung	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Verlegen sie Netzkabel, Motorkabel und Steuerleitungen zum Schutz vor Hochfrequenzstörungen in drei getrennten Kabelkanälen.</li><li>2. Alle Steckverbindungen sind zu verschrauben oder zu arretieren.</li><li>3. Für Fehlfunktionen und Schäden, die durch den Einsatz ungeeigneter Kabel entstehen, kann keinerlei Haftung übernommen werden.</li><li>4. Kabel nur bei ausgeschaltetem Gerät ein- oder ausstecken.</li><li>5. Alle mit dem Gerät verbundenen Kabel müssen während des Betriebs auch an einer Gegenstelle angeschlossen sein.</li><li>6. Motorleitungen anschließen, Abschirmungen beidseitig auf EMV-Stecker legen, bei Leitungslänge &gt;25m Motordrossel (3YLN, S.88) verwenden</li></ol>
Montage	Montieren sie den Frequenzumrichter und das Netzteil nahe beieinander auf der leitenden, geerdeten Montageplatte im Schaltschrank.
Steuerleitungen	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Prüfen sie, ob Kabel gebrochen oder beschädigt sind, und ob lose Verbindungen vorliegen.</li><li>2. Stellen sie zur Gewährleistung der Störfestigkeit sicher, dass die Steuerleitungen getrennt von Netz- und Motorkabeln verlaufen.</li><li>3. Überprüfen sie ggf. die Spannungsquelle der Signale.</li><li>4. elrest empfiehlt die Verwendung von abgeschirmten Kabeln oder Twisted-Pair-Kabeln. Stellen sie sicher, dass die Abschirmung richtig abgeschlossen ist.</li><li>5. Wählen sie Leitungen gemäß EN 60204 aus.</li></ol>

Abstand zur Kühlluftzirkulation	Messen sie, ob für eine ausreichende Luftzirkulation entsprechende Freiräume über und unter dem Frequenzumrichter vorhanden sind.
EMV-gerechter Aufbau	Grundlage für einen störungsfreien Betrieb ist der EMV-gerechte Hardwareaufbau der Anlage, sowie die Verwendung störsicherer Kabel. Die Richtlinien zum störsicheren Aufbau Ihrer Anlage gelten entsprechend für die Installation der Baugruppen.
ESD	Nicht verwendete Signale (z.B. unbenützte Schnittstellen, Batterieanschlüsse, etc.) müssen zur Vermeidung elektrostatischer Einflüsse (EGB / ESD) geeignet abgedeckt werden.
Umgebungsbedingungen	Beachten sie die Werte der maximalen Umgebungs- und Betriebstemperatur auf dem Typenschild.  Die relative Luftfeuchtigkeit muss in den Grenzen der Kondensatbildung liegen.(Siehe Datenblatt)  Der Einbauort muss frei von leitfähigen und aggressiven Stoffen sein. Einbausituation im Schaltschrank prüfen.
Sicherungen und Trennschalter	Stellen sie sicher, dass die richtigen Sicherungen oder Trennschalter eingebaut sind.  Prüfen sie, dass alle Sicherungen fest eingesetzt und in einem betriebsfähigen Zustand, sowie alle Trennschalter geöffnet sind.
Erdung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stellen sie sicher, dass ein Erdleiter zwischen dem Filter und der Gebäudeerdung (Masse) angeschlossen ist.</li> <li>2. Prüfen sie, dass die Anlage eine Erdverbindung besitzt, die Kontakte fest angezogen sind und keine Oxidation aufweisen.</li> <li>3. Eine Erdung an Kabelkanälen oder eine Montage der Rückwand an einer Metallfläche stellen keine ausreichende Erdung dar.</li> </ol>
Netz- und Motorkabel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prüfen sie, dass alle Kontakte fest angeschlossen sind.</li> <li>2. Stellen sie sicher, dass Motor- und Netzkabel in getrennten Kabelkanälen verlegt sind, oder getrennte abgeschirmte Kabel verwendet werden.</li> </ol>
Gehäuseinneres	Stellen sie sicher, dass das Innere des Frequenzumrichters frei von Schmutz, Metallspänen, Feuchtigkeit und Korrosion ist.
Schalter	Stellen sie sicher, dass alle Schalter und Trennschalter in der richtigen Schaltposition sind.
Vibrationen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stellen sie sicher, dass der Frequenzumrichter je nach Anforderung stabil montiert ist oder Schwingungsdämpfer verwendet werden.</li> <li>2. Prüfen sie, ob übermäßige Vibrationen vorhanden sind.</li> </ol>

## 2.2.6 Anlegen der Netzversorgung



### HOCHSPANNUNG!

Bei Anschluss an die Netzspannung führen Frequenzumrichter Hochspannung. Nur qualifiziertes Personal darf Installation, Inbetriebnahme und Wartung vornehmen.

Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

Drehende Wellen und elektrische Betriebsmittel stellen potenzielle Gefahrenquellen dar. Alle Elektroarbeiten müssen den VDE-Vorschriften und anderen lokal geltenden Elektroinstallationsvorschriften entsprechen



### UNERWARTETER ANLAUF!

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an das Netz kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Der Frequenzumrichter, Motor und alle angetriebenen Geräte müssen betriebsbereit sein. Sind sie beim Anschluss an das Netz nicht betriebsbereit, kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod sowie zu Sachschäden und Schaden an der Ausrüstung führen.

1. Stellen sie sicher, dass die Abweichung in der Spannungssymmetrie höchstens +/- 3% beträgt. Ist dies nicht der Fall, so korrigieren sie die Unsymmetrie der Eingangsspannung, bevor sie fortfahren. Wiederholen sie dieses Verfahren nach der Spannungskorrektur.
2. Stellen sie sicher, dass die Verkabelung optionaler Ausrüstung, sofern vorhanden, dem Zweck der Anlage entspricht.
3. Stellen sie sicher, dass alle Bedieneinrichtungen auf AUS stehen.  
Die Gehäusetüren müssen geschlossen bzw. die Abdeckung muss montiert sein.
4. Legen sie die Netzversorgung am Frequenzumrichter an, starten sie ihn aber jetzt noch NICHT. Stellen sie bei Frequenzumrichtern mit Trennschaltern diese auf EIN, um die Netzversorgung am Frequenzumrichter anzulegen.



Hochfrequente Strahlung, z. B. vom Mobiltelefon, kann ungewollte Betriebssituationen verursachen.

## 2.2.7 Erdung



Der Frequenzumrichter muss nach den geltenden Vorschriften aus Sicherheitsgründen geerdet sein. Der Ableitstrom gegen Erde ist höher als 3,5 mA. Eine Nichtbeachtung dieser Richtlinien kann Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Eine ordnungsgemäße Schutzerdung für Geräte mit Erdströmen über 3,5 mA muss vorgenommen werden.



Es obliegt dem Benutzer oder einem zertifizierten Elektroinstallateur, für eine einwandfreie Erdung der Geräte gemäß geltenden nationalen und örtlichen Elektroinstallationsvorschriften und -normen zu sorgen.

- Beachten sie alle örtlichen und nationalen Elektroinstallationsvorschriften zur einwandfreien Erdung elektrischer Geräte und Betriebsmittel.
- sie müssen eine ordnungsgemäße Schutzerdung für Geräte mit Erdströmen über 3,5 mA vornehmen, siehe 2.2.4.1 Erdableitstrom (>3,5 mA).
- Für Netzversorgung, Motorkabel und Steuerleitungen ist ein spezieller Schutzleiter erforderlich.
- Verwenden sie die im Lieferumfang der Geräte enthaltenen Kabelschellen für ordnungsgemäße Erdanschlüsse.
- Erden sie Frequenzumrichter nicht in Reihe hintereinander.
- Halten sie die Leitungen zur Erdung so kurz wie möglich.
- Verwenden sie zur Reduzierung elektrischer Störungen mehrdrahtige Leitungen.
- Befolgen sie die Anforderungen an die Motorkabel des Motorherstellers.

### 2.2.7.1 Erdableitstrom (>3,5 mA)

Befolgen sie im Hinblick auf die Schutzerdung von Geräten mit einem Ableitstrom gegen Erde von mehr als 3,5 mA alle nationalen und lokalen Vorschriften. In der Frequenzumrichtertechnik werden hohe Frequenzen mit hoher Leistung geschaltet. Hierdurch entsteht ein Ableitstrom in der Erdverbindung. Ein Fehlerstrom im Frequenzumrichter an den Ausgangsleistungsklemmen kann eine Gleichstromkomponente enthalten, welche die Filterkondensatoren laden und einen transienten Erdstrom verursachen kann. Der Ableitstrom gegen Erde hängt von verschiedenen Systemkonfigurationen ab, wie EMV-Filter, abgeschirmte Motorkabel und Leistung des Frequenzumrichters.

EN 61800-5-1 (Produktnorm für elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl) stellt besondere Anforderungen, wenn der Erdableitstrom 3,5 mA übersteigt. sie müssen die Erdverbindung auf eine der folgenden Arten verstärken:

- Erdungskabel mit einem Durchmesser von min. 10 mm<sup>2</sup>.
- zwei getrennt verlegte Erdungskabel, die die vorgeschriebenen Masse einhalten

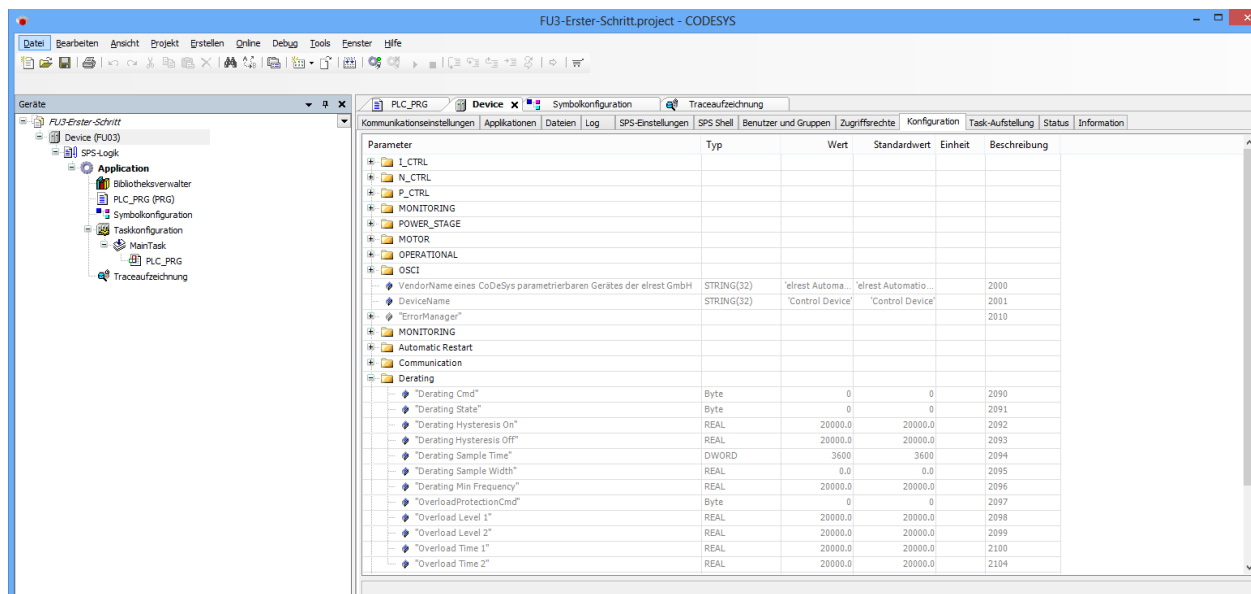
## 2.2.7.2 Verwendung von RCD (Fehlerstromschutzeinrichtungen)

Wenn Fehlerstromschutzschalter (RCD), auch als Erdschlusstremschalter bezeichnet, zum Einsatz kommen, sind die folgenden Anforderungen einzuhalten:

- Verwenden sie netzseitig nur allstromsensitive Fehlerschutzschalter (Typ B)
- Verwenden sie RCD mit Einschaltverzögerung, um Fehler durch transiente Erdströme zu vermeiden
- Bemessen sie RCD in Bezug auf Systemkonfiguration und Umgebungsbedingungen

## 2.2.8 Parametrisieren des Frequenzumrichters

Die Parametrisierung erfolgt innerhalb von CODESYS V3.5 auf dem TAB\_Reiter Konfiguration:



Falls sie diese Software noch nicht installiert haben, siehe Kapitel „[Installation](#)“.

## 2.2.9 Erstinbetriebnahme

Wurde der Umrichter nicht mit einem vorbereitetem Datensatz parametrier geliefert, dann sind folgende Schritte durchzuführen:

- Motor-Objekt aus dem Motordatendatenblatt übernehmen, und in folgende Objekte eintragen:
  - ID72 Lq [H] Querinduktivität
  - ID73 Ld [H] Längsinduktivität
  - ID74 R [Ohm] Wicklungswiderstand pro Phase
  - ID76 NominalBackEMF [V/rps], bezogen bzw. umgerechnet auf die Amplitude der Phasenspannung.
  - ID71 NumberofPolPairs [-] Polpaarzahl
- Die Stromregler-Objekte werden automatisch aus den Motor-Objekten ermittelt.

- Dazu sind folgende Objekte zu beschreiben:
  - ID5 PWMFrequency = 8000 kHz                      nominale Frequenz der PWM
  - ID 2331 Cmd = 1                                      automatische Parametrisierung der Stromregler aktivieren
  - Anschließend sind die ermittelten Einstellwerte in den folgenden Objekten zu finden:
    - ID10 KpldCtrl                                      P-Verstärkung des Feldstromreglers
    - ID11 TnldCtrl                                      Integrationszeitkonstante Feldstromregler
    - ID15 KplqCtrl                                      P-Verstärkung Momentenstromregler
    - ID16 TnlqCtrl                                      Integrationszeitkonstante Momentenstromregler
  
- Dann ist der Drehzahlregler einzustellen (Dies sind keine optimierten Werte. Sie dienen nur zur ersten Inbetriebnahme des Antriebs.)
  - ID 37 KpSpeedCtrl = 0.1000                      P-Verstärkung Drehzahlregler
  - ID 38 TnSpeedCtrl = 50 ms                      Integrationszeitkonstante Drehzahlregler
  
- Nachführregler von der Rotorwinkelschätzung einstellen
  - ID165 EstimatedOmegaFilter                      = 4.0022 ms      Filter für die geschätzte Drehzahl
  - ID166 KpTraceControllerSpeedEstimation = 3.0000ms      P-Verstärkung für den Nachführregler
  - ID167 TnTraceControllerSpeedEstimation = 3.0007 ms      Integrationszeitkonstante für den Nachführregler
  
- Feldschwächungsregler einstellen
  - ID219 FieldWeakeningVoltageLimit = 90%                      Wert für den Feldschwächbetrieb
  - ID 224 FieldWeakeningCtrlTn = 0.8                      Integrationszeitkonstante für den Feldschwächeregler
  
- Sollwertvorgabe (Beschleunigung und Soll-Drehzahl)
  - ID87 SetValueGeneratorCycle = 1024                      Auflösung der Sollwertvorgaben festlegen
  - ID 88 SetValueGeneratorSetSpeed [rps]                      (Drehzahlsollwert nicht kleiner als 10% der Nenn Drehzahl)
  - ID90 SetValueGeneratorSetAcceleration [rps/s] z.B.: 10                      Beschleunigung
  - ID116 SetValueGeneratorSetDeceleration [rps/s]; z.B.: 10                      Bremsbeschleunigung

- Antriebsmodus auf geberlose Regelung stellen:
  - ID206 GearBoxActualValueSourceSelect [-] auf 273
  - ID83 DriveComOperationMode [-] auf 2 für Drehzahlregelung
  
- Antrieb aktivieren
  - ID81 DriveComControl = 6 Regler aktivieren
  - die Anzeige von der ZK-Spannung in ID 70 UzK kontrollieren (sollte etwa 560V anzeigen).
  - ID81 DriveComControl = 15 Leistung freigeben
  - Motor sollte stabil auf die vorgegebene Drehzahl beschleunigen

In ID 2300 First Error dürfen keine Fehlermeldungen erscheinen



## 2.2.10 Verbindung zu anderen Geräten

Stellen sie die Verbindung wie folgt her:

Die einzelnen Zubehör Komponenten entnehmen sie aus dem Kapitel „[Zubehör](#)“.

**Artikel-  
nummer:**

**105097**

**240020100**

**26234.0223**



### 2.2.10.1 Serviceschnittstelle

Stellen sie die Verbindung der Serviceschnittstelle wie folgt her:

Die einzelnen Zubehör Komponenten entnehmen sie aus dem Kapitel „[Zubehör](#)“.

**Artikel-  
nummer:**

Kabel für Adapter  
handelsüblich

**25002.0000**

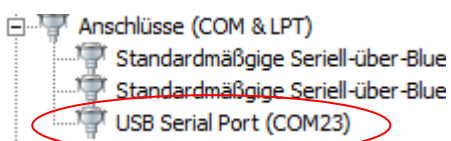
**26234.0223**



### Einrichten Serviceadapter

Unter Win7+ wird bei bestehender Internetverbindung der Treiber für den Serviceadapter (Artikelnummer 25002.0000) automatisch installiert.

Bei erfolgreicher Installation erscheint der Serviceadapter im Gerätemanager unter „Anschlüsse (COM & LPT)“ als „USB serial port (COM*IhreNummer*)“.



Der Treiber kann bei FTDI.com heruntergeladen werden, hier wird der VCP (virtual com port) gewählt.

<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

Anpassung CODESYS V3 Gateway:

Die Datei „Gateway.cfg“ im Pfad:

*Installationspfad*CODESYSV3/GatewayPLC

mit einem Texteditor öffnen und folgenden Eintrag editieren:

```
...  
[CmpBlkDrvCom]  
;Example for a configuration of this block driver:  
;EnableAutoAddressing=1 should be set to activate the  
;Mainnet-Mainnet-Communication on serial line.  
Com.0.Port=23  
Com.0.Name=MyCom  
Com.0.Baudrate=115200  
Com.0.EnableAutoAddressing=1
```

Den Eintrag COM.0.Port mit der entsprechenden Portnummer des Serviceadapters beschreiben. Die Portnummer kann unter Windows im Gerätemanager kontrolliert und ggf. angepasst werden.

Anschließend mindestens das Gateway, bestmöglich den Rechner, neu starten.

### 2.2.11 *STO (sicher abgeschaltetes Moment) ähnliche Funktion*

Der Frequenzumrichter ist mit einer „STO“ ähnlicher Funktion über den Anschluss X3 ausgestattet. Der für die Funktion notwendige zweite Abschaltpfad über X3 schaltet die Steuerspannung der Leistungshalbleiter in der Ausgangsstufe des Frequenzumrichters ab. Dies verhindert die Erzeugung der Spannung, die der Motor zum Drehen benötigt. Damit wird der unkontrollierte Wiederanlauf des Antriebs verhindert. Die Funktion (Kapitel „Schnittstellen“ X3) wird im Umrichter überwacht. Wird diese während des drehenden Motors aktiviert, dann wird dieser sofort spannungsfrei geschaltet und trudelt aus. Wenn ein sofortiger Stillstand des Motors erforderlich ist, müssen zusätzliche Maßnahmen zum Bremsen des Motors ergriffen werden.

Zum Wiederanlauf müssen Sie den Frequenzumrichter manuell neu starten. Wenn der automatische Wiederanlauf zum Einsatz kommt, müssen sie sicherstellen, dass die Anforderungen nach ISO 12100-2 Absatz 5.3.2.5 erfüllt werden.

Die Hardware ist bei 2-kanaliger, externer Ansteuerung geeignet um die STO ähnliche Funktion entsprechend **SIL2 Gemäß IEC 61508-2** zu erfüllen.

Die ähnliche STO-Funktion kann benutzt werden, um „Not-Halt“ gemäß EN 60204 zu realisieren.



Die STO ähnliche Funktion schaltet die Anlage nicht spannungsfrei, sondern verhindert nur die Ansteuerung der Leistungsendstufe.

**In der aktuellen Version des Umrichters ist STO nicht zertifiziert!**



Führen sie nach der Installation und vor erstmaligem Betrieb eine Inbetriebnahmeprüfung der Anlage oder der Anwendung, die von der STO ähnlichen Funktion gebrauch macht, durch. Nach jeder Änderung der Anlage oder Anwendung, zu der die STO ähnliche Funktion gehört, ist diese Prüfung zu wiederholen.

### 2.2.12 Anschluss des Motorenkabels und Netzanschluss

Prüfen sie, dass alle Kontakte fest angeschlossen sind. Stellen sie sicher, dass Motor- und Netzkabel in getrennten Kabelkanälen verlegt sind oder getrennte abgeschirmte Kabel verwendet werden.

## 2.3 EGB- / ESD-Richtlinien

### 2.3.1 Was bedeutet EGB / ESD

Fast alle modernen Baugruppen sind mit hochintegrierten Bausteinen bzw. Bauelementen in MOS-Technik bestückt. Diese elektronischen Bauteile sind technologisch bedingt sehr empfindlich gegen Überspannungen und damit auch gegen elektrostatische Entladung.

Kurzbezeichnung für solche Elektrostatisch Gefährdeten Bauelemente/Baugruppen: EGB.

Häufig findet man die international gebräuchliche Bezeichnung: ESD; Electrostatic Sensitive Device.

Nachstehendes Symbol auf Schildern an Schränken, Baugruppenträgern oder Verpackungen weist auf die Verwendung von elektrostatisch gefährdeten Bauelementen und damit auf die Berührungsempfindlichkeit der betreffenden Baugruppen hin:



EGB / ESD können durch Spannungen und Energien zerstört werden, die weit unterhalb der Wahrnehmungsgrenze des Menschen liegen. Solche Spannungen treten bereits dann auf, wenn ein Bauelement oder eine Baugruppe von einem nicht elektrostatisch entladenen Menschen berührt wird. Bauelemente, die solchen Überspannungen ausgesetzt wurden, können in den meisten Fällen nicht sofort als fehlerhaft erkannt werden, da sich erst nach längerer Betriebszeit ein Fehlverhalten einstellen kann.

Grundlage für einen störungsfreien Betrieb ist der EMV-gerechte Hardwareaufbau der Anlage sowie die Verwendung störsicherer Kabel. Die Richtlinien zum störsicheren Aufbau Ihrer Anlage gelten entsprechend für die Installation der motion Baugruppen.

### 2.3.2 Schutzmaßnahmen gegen statische Aufladung

Die meisten Kunststoffe sind stark aufladbar und deshalb unbedingt von den gefährdeten Bauteilen fernzuhalten! Achten sie beim Umgang mit elektrostatisch gefährdeten Bauteilen auf gute Erdung von Mensch, Arbeitsplatz und Verpackung!

### 2.3.3 Handhabung mit EGB-Baugruppen

Grundsätzlich gilt, dass elektronische Baugruppen nur dann berührt werden sollten, wenn dies wegen daran vorzunehmender Arbeiten unvermeidbar ist. Fassen sie dabei Flachbaugruppen auf keinen Fall so an, dass dabei Bausteinanschlüsse oder Leiterbahnen berührt werden.

Berühren sie Bauelemente nur, wenn sie über EGB-/ ESD-Armband ständig geerdet sind oder EGB-/ ESD-Schuhe oder EGB-Schuh-Erdungsschutzstreifen in Verbindung mit einem EGB-/ ESD-Boden tragen.

Entladen sie vor dem Berühren einer elektronischen Baugruppe den eigenen Körper. Dies kann in einfachster Weise dadurch geschehen, dass sie unmittelbar vorher einen leitfähigen, geerdeten Gegenstand berühren (z. B. metallblanke Schaltschrankteile, Wasserleitung, usw.).

Baugruppen dürfen nicht mit aufladbaren und hochisolierenden Stoffen z. B. Kunststofffolien, isolierenden Tischplatten, Bekleidungsteilen aus Kunstfaser, usw. in Berührung gebracht werden. Baugruppen dürfen nur auf leitfähigen Unterlagen abgelegt werden (Tisch mit EGB/ESD-Auflage, leitfähiger EGB-/ ESD-Schaumstoff, EGB-/ ESD-Verpackungsbeutel, EGB/ESD-Transportbehälter).

Bringen sie Baugruppen nicht in die Nähe von Datensichtgeräten, Monitoren oder Fernsehgeräten (Mindestabstand zum Bildschirm > 10 cm).

Die Verpackung darf die Batterieanschlüsse nicht berühren oder kurzschließen. Decken sie ggf. vorher die Anschlüsse mit Isolierband oder Isoliermaterial ab.

#### 2.3.3.1 Not-Aus (EN ISO 13850)



**Externer** Notschalter über einen Stecker, das Gerät stellt sich automatisch aus.

### 2.3.4 Richtlinien

Die Übereinstimmung des bezeichneten Produkts mit den Vorschriften der Richtlinie 2006/42/EG wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:

#### 2.3.4.1 Produktnorm

Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 2: Allgemeine Anforderungen; Festlegungen für die Bemessung von Niederspannungs-Wechselstrom-Antriebssystemen mit einstellbarer Frequenz (IEC 61800-2:1998); Deutsche Fassung EN 61800-2:1998

Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren (IEC 61800-3:2004 + A1:2011); Deutsche Fassung EN 61800-3:2004 + A1:2012

Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 2-40: Besondere Anforderungen für elektrisch betriebene Wärmepumpen, Klimageräte und Raumluft-Entfeuchter (IEC 60335-2-40:2002, modifiziert + A1:2005, modifiziert + A2:2005, modifiziert + Korrigendum 1:2006

### 2.3.4.2 Störfestigkeit

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2005).

Die Störfestigkeit ist nur mit externen Filtermaßnahmen erreichbar

Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren (IEC 61800-3:2004 + A1:2011); Deutsche Fassung EN 61800-3:2004 + A1:2012

### 2.3.4.3 Störaussendung

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-3: Fachgrundnormen - Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-3:2006 + A1:2010)

Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren (IEC 61800-3:2004 + A1:2011); Deutsche Fassung EN 61800-3:2004 + A1:2012

Funkentstörgrad nach EN 55011 Klasse A

Die Störaussendung ist nur mit externen Filtermaßnahmen Klasse B erreichbar

### 2.3.5 Etikett

Jede Baugruppe ist auf der Rückseite mit einem individuellen Serienetikett ausgestattet, welches die Baugruppe eindeutig beschreibt.

Das Serienetikett enthält die folgende Angaben:

Artikelnummer

Artikelbezeichnung

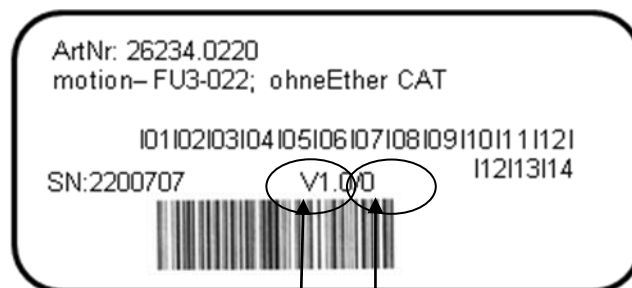
Zusatztext

Seriennummer      Index      Ausliefermonat  
Auslieferjahr

Der Index Vx.x/yy teilt sich hierbei auf in

x.x      Hardwarestand      \_\_\_\_\_

yy      Softwarestand      \_\_\_\_\_



Hinweis für Geräte, bei denen der Index = „PROTOTYP“ bezeichnet ist.

Prototypen dürfen nur für Testzwecke verwendet werden.

## 3 Systemübersicht

### 3.1 Produkte

[elrest-Produkte](#)



### 3.1.1 Kommunikationsschnittstellen

#### CAN

Offenes Feldbusinterface zu beliebigen CAN Protokollen, wie beispielsweise Truck-Norm J1939-based.

#### CANopen

Die CAN Schnittstelle dient als CANopen Slave via CmpCANopen.  
1 x RJ45 Schnittstelle



Serielle Schnittstellen RS232 und/oder RS485. Diese können mit beliebigen UART Protokollen oder dem vorbereiteten Protokoll RTU-Modbus betrieben werden.



Fehlerhafter oder falscher Anschluss kann zu irreversiblen Schäden an der Baugruppe führen

### 3.1.2 Technische Daten

**motion control**  
Datenblatt motion slave

FU3-022-IDM

V1.4

**elrest**<sup>®</sup>  
Wir steuern  
Ihren Erfolg



• Frequenzumrichter mit geberloser Regelung  
• RS485 und CANopen


Technische Daten	
Prozessor	32 Bit NIOS Softcore CPU 100 MHz eSM
Speicher	64 MByte SDRAM, 16 MByte Flash, 30 kLE, optional 50 kLE
Regelungstechnik	FPGA basierend
Software	
OS	keines
SPS Programmierung	optional: IEC 61131-3, CODESYS V3.x
HMI Programmierung	keine
Schnittstellen	
CAN isolated RJ45	1x nach ISO 11898 mit galvanischer Trennung, RJ45 Buchse 
RS485 mit galv. Trennung RJ45	1x RS485 mit galv. Trennung, in derselben obigen RJ45 Buchse
RS485 picoMAX® eCOM stehend 3.5 3-polig	1x Buchse und Federleiste eCOM mit geraden Lötstiften; mit Griffplatte; 3-polig; Rastermaß 3,5 mm, Leiterquerschnitte 0,2...1,5 mm², 10 A WAGO: 2091-1403 und 2091-1103 
Encoder	
Kommutierung, Lagemeßsystem	1x VHDL-Implementierung der geberlosen Regelung, internes Motormodell
Bestell-Nr.:	
26234.0223	FU3-022 400VAC/22A;IDM Frequenz Umrichter mit Stahlplatte + Kühlplatte



**motion control**  
**Datenblatt motion slave**

FU3-022-IDM

V1.4

Umwelt / mechanische Werte	
Gehäuse	motion Gehäuse ohne Kühlkörper
Abdeckung	Plexiglasscheibe
Schutzart	IP00, nach EN 60529
Montage	Montageplatte mit Kühlplatte auf Cool Plate
Außenmaße in mm (B x H x T)	206 mm x 280 mm x 83 mm
Gewicht ca.	2,6 kg
Umgebungstemperatur im Betrieb	-20 °C...50 °C
Temperatur auf der Kühlplatte	-20 °C...60 °C
Lagertemperatur	-20 °C...70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit (Betrieb/Lagerung)	In Betrieb von 10 %...85% und in Lagerung von 5%...85%, beide nicht kondensierend
Höhe (Betrieb/Lagerung)	von 0 m...3000 m
Transport	Mit Luftfracht möglich
Lüfter	Lüfterlos, Kühlung muss bauseitig gewährt werden
Kühlkörper	Kühlungsleistung der Arbeitsplatte muss bauseitig gewährt werden. Taupunkt beachten!
Überspannungskategorie	2 (2,5 kV)
Netzeingang	
Spannungsversorgung AC 400	400 V <sub>nom</sub> ...480 VAC (3-phasig)
Netzfrequenz	47 Hz...66 Hz
Netzart	Öffentliches TT, TN- Netz mit geerdetem Stempunkt
Netzfilter 400/16A	Drehstromnetzeingang 400 VAC bis 25 A
Zwischenkreis Folien-C 25A	60 µF 900 V
Max. Zwischenkreisspannung	Choppereinsatz (externe Zusatzkomponente) 740 V, 800 V Überspannungsabschaltung, 900 V Survive
Power Factor	0,9
Schraubklemmen 4-polig für 16 mm <sup>2</sup>	1x Schraubkontakt stehend; 4-polig; Rastermaß 10.16 mm, Isolation = 500 AC, Querschnitt 2,5 ... 16 [mm <sup>2</sup> ]
	
Motor Leistungsbereich	
Umrichtermennleistung	9,5 kVA Dauer, 12 kVA Peak (cos Phi=1)
Motor Nennstrom	18 / 22 A bei Nennfrequenz
PWM-Frequenz	4 kHz...8 kHz
Derating	Automatisches Derating der Drehzahl bei Überlaststrom
Strommessung (U-V) ±0...25A	Induktive Strommessung 12-bit
Spannungsmessung (DC+/-)	Spannungsmessung von DC+ zu DC- von 0...900 VDC
Stromreglerlaufzeit	2,66 µs
Drehzahlreglerlaufzeit	4 µs

# motion control

Datenblatt motion slave

FU3-022-IDM

V1.4



Motoren	
Ausgelegt u.a. für folgende Motoren	Mitsubishi ANE42, Mitsubishi ANE33, Mitsubishi ANE52 und Toshiba DA422A3F, weitere auf Anfrage
EMK nominell	1,8 V/rps
Drehzahl nominell	120 rps
Digitale Eingänge	
10-28 VDC mit galvanische Trennung	1x STO ähnlicher Eingang zum sicheren Abschalten des Motormoments nach IEC 61800-5-2, siehe Stoppkategorie 0 nach EN 60204-1.
picoMAX® eCOM stehend 3.5 2-polig	1x Buchse und Federleiste eCOM mit geraden Lötstiften; mit Griffplatte; 2-polig; Rastermaß 3,5 mm, Leiterquerschnitte 0,2...1,5 mm², 10 A WAGO: 2091-1402 und 2091-1102
12VDC Ausgang (optional)	1x Versorgungsspannung, damit der digitale STO ähnliche Eingang ohne
picoMAX® eCOM stehend 3.5 2-polig	1x Buchse und Federleiste eCOM mit geraden Lötstiften; mit Griffplatte; 2-polig; Rastermaß 3,5 mm, Leiterquerschnitte 0,2...1,5 mm², 10 A WAGO: 2091-1402 und 2091-1102
Diagnose	
LED's	grün entspricht interne Spannungen vorhanden rot entspricht Fehlerzustand (Error) oder keine Freigabe
Abschlußwiderstände	
Schiebeschalter	CAN: S1; bei Auslieferung aktiv (Stellung links)
Schiebeschalter	RS485: S2; bei Auslieferung aktiv (Stellung links)
Normen	
Produktnorm	EN61800-3 Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren (IEC 61800-3:2004 + A1:2011); Deutsche Fassung EN 61800-3:2004 + A1:2012
	EN61800-5-1 Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit - Elektrische, thermische und energetische Anforderungen (IEC 61800-5-1:2007); Deutsche Fassung EN 61800-5-1:2007 (VDE 0160-105-1):2008-04
Netzversorgung	EN61000-3-12 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-12: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme, verursacht von Geräten und Einrichtungen mit einem Eingangsstrom > 16A und <= 75A je Leiter, (IEC 61000-3-12:2011) die zum Anschluss an öffentliche Niederspannungsnetze vorgesehen sind
	EN61000-3-11 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-11: Grenzwerte; Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen; Geräte und Einrichtungen mit einem Bemessungsstrom <= 75 A, die einer Sonderanschlussbedingung unterliegen (IEC 61000-3-11:2000)



## motion control

Datenblatt motion slave

=U3-022-IDM

V1.4

Störfestigkeit / Störaussendung	EN61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2005); Deutsche Fassung EN 61000-6-2:2005,
	EN61000-6-3*	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-3: Fachgrundnormen - Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-3:2006 + A1:2010); Deutsche Fassung EN 61000-6-3:2007 + A1:2011 mit externem Filter
	Umweltprüfungen	
	EN60068-2-6	Umgebungseinflüsse - Teil 2-6: Prüfverfahren - Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig) (IEC 60068-2-6:2007); Deutsche Fassung EN 60068-2-6:2008
	EN60068-2-27	Umgebungseinflüsse - Teil 2-27: Prüfverfahren - Prüfung Ea und Leitfadenschocken (IEC 60068-2-27:2008); Deutsche Fassung EN 60068-2-27:2009
<b>Zubehör Artikelnummer</b>		
Auf Anfrage		Kühlkörper für natürliche Konvektion ohne Lüfter
Auf Anfrage		Kühlkörper mit erzwungener Konvektion mit Lüfter
Auf Anfrage		Externer Chopperwiderstand, eigensicher
für Firmware Download	250020000 handelsüblich	Download-Adapter Verbindungskabel USB Type A nach USB Type Micro B
für RS485	105098 handelsüblich	USB-RS232-Adapter USB-RS485-Adapter
für CAN	240020903	Seriell Verbindungskabel, grau
	105097	CAN/MPC-5/CAN-USB-ADAPTER
	240020100	Verbindungskabel von Sub-D9 des CAN, grün
	240020906	T-Adapter RJ45 St. -> 2xRJ45, grau
	240020501	CAN Busabschlusswiderstand RJ45
<b>Anwendungen</b>		
geberlose Drehzahlregelung		Pumpenantriebe (Wärme-, Förderpumpen), Lüfter und Kompressoren

Abbildungen und Beschreibungen sowie Abmessungen und technische Daten entsprechen den Gegebenheiten oder Absichten zum Zeitpunkt des Druckes dieses Prospektes. Änderungen jeder Art, insbesondere soweit sie sich aus technischem Fortschritt, wirtschaftlicher Ausführung oder Ähnlichem ergeben, bleiben vorbehalten. Die externe Verschaltung der Geräte erfolgt in Eigenverantwortung.

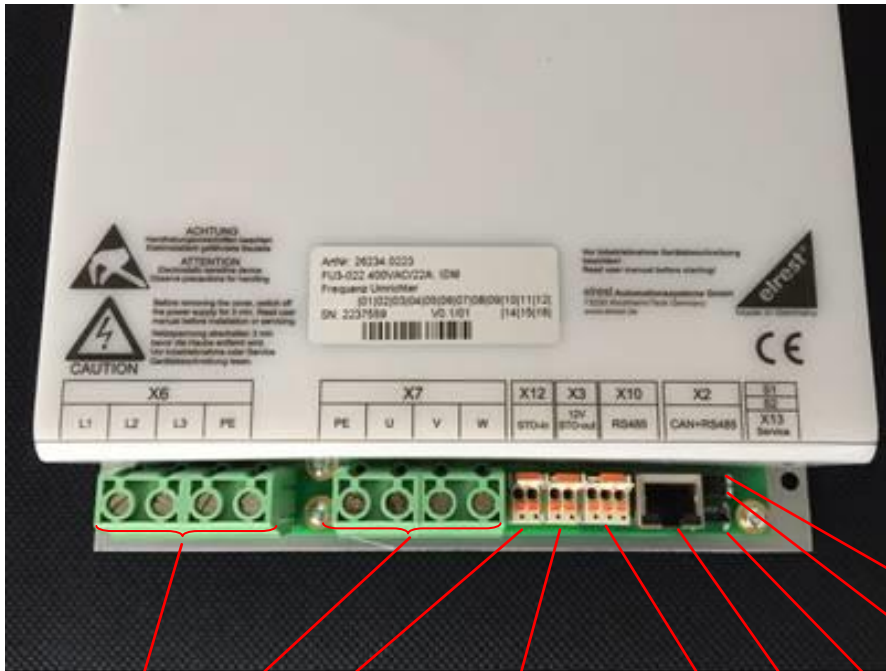
\*Netzfilter: Kombi Schalter & NKL (FN3270H6 F-I-B90) oder NKL (F-XLLXYR-B150) und Ausgangsfilter: düdlt Ausgangsfilter mit WE-Ringkern und WE-Ferrithülsen (742 701 91 & 3x742 700 31)

elrest Automationssysteme GmbH • Leibnizstraße 10 • 73230 Kirchheim unter Teck • Tel.: +49 (0) 7021 92025-0

© 2016 • www.elrest.de • Alle Rechte vorbehalten



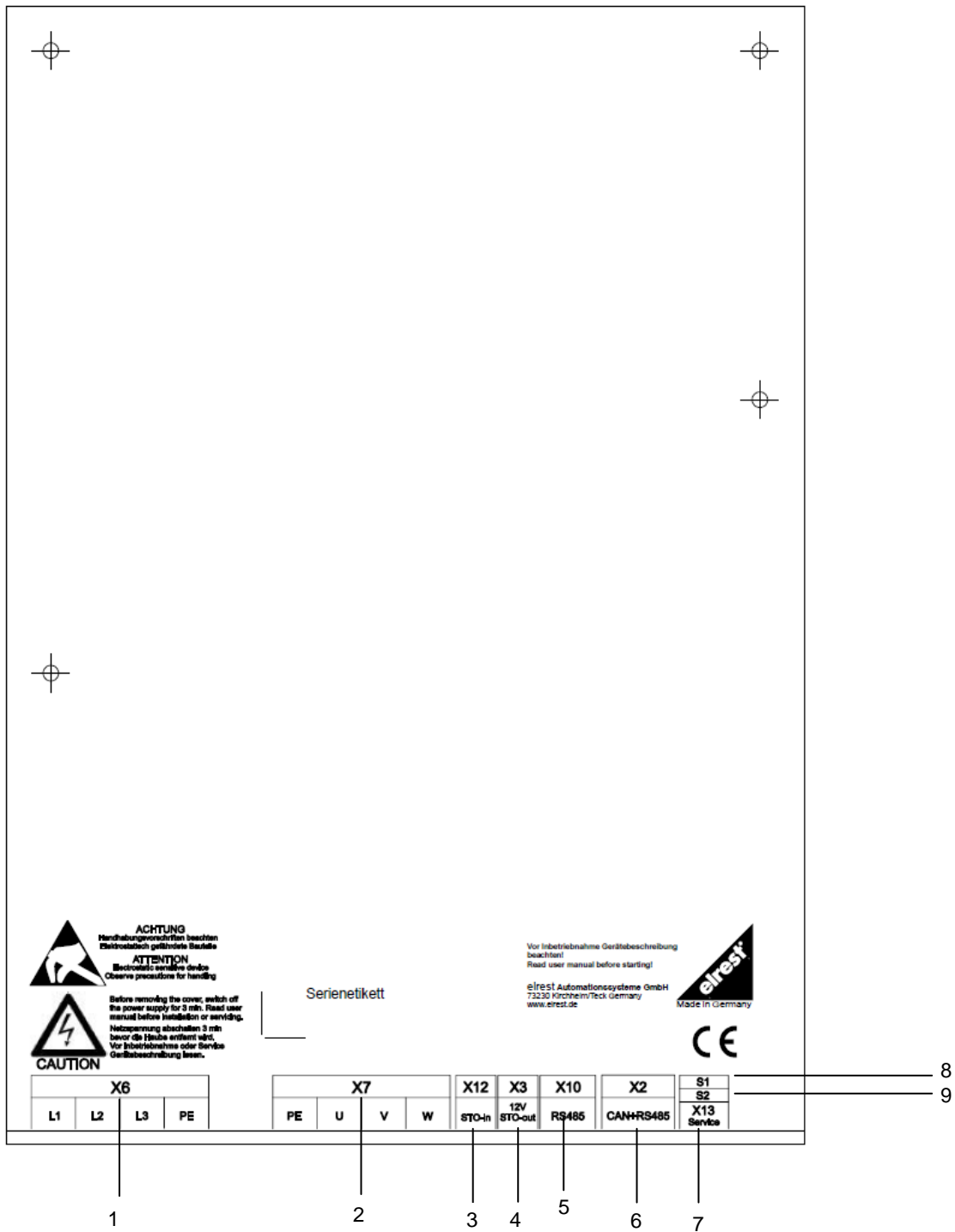
## 4 Schnittstellen



PIN	<a href="#">X6</a>	<a href="#">X7</a>	<a href="#">X12</a>	<a href="#">X3</a>	<a href="#">X10</a>	<a href="#">X2</a>	<a href="#">X13</a>	<a href="#">S1</a>	<a href="#">S2</a>
	1-4	1-4	Ähnliche Funktion: STO-IN	Ähnliche Funktion: STO-OUT	RS485	CAN485	Service	CAN Abschluß widerstand	RS485 Abschluß widerstand

Die Belegung der PIN ist von links nach rechts

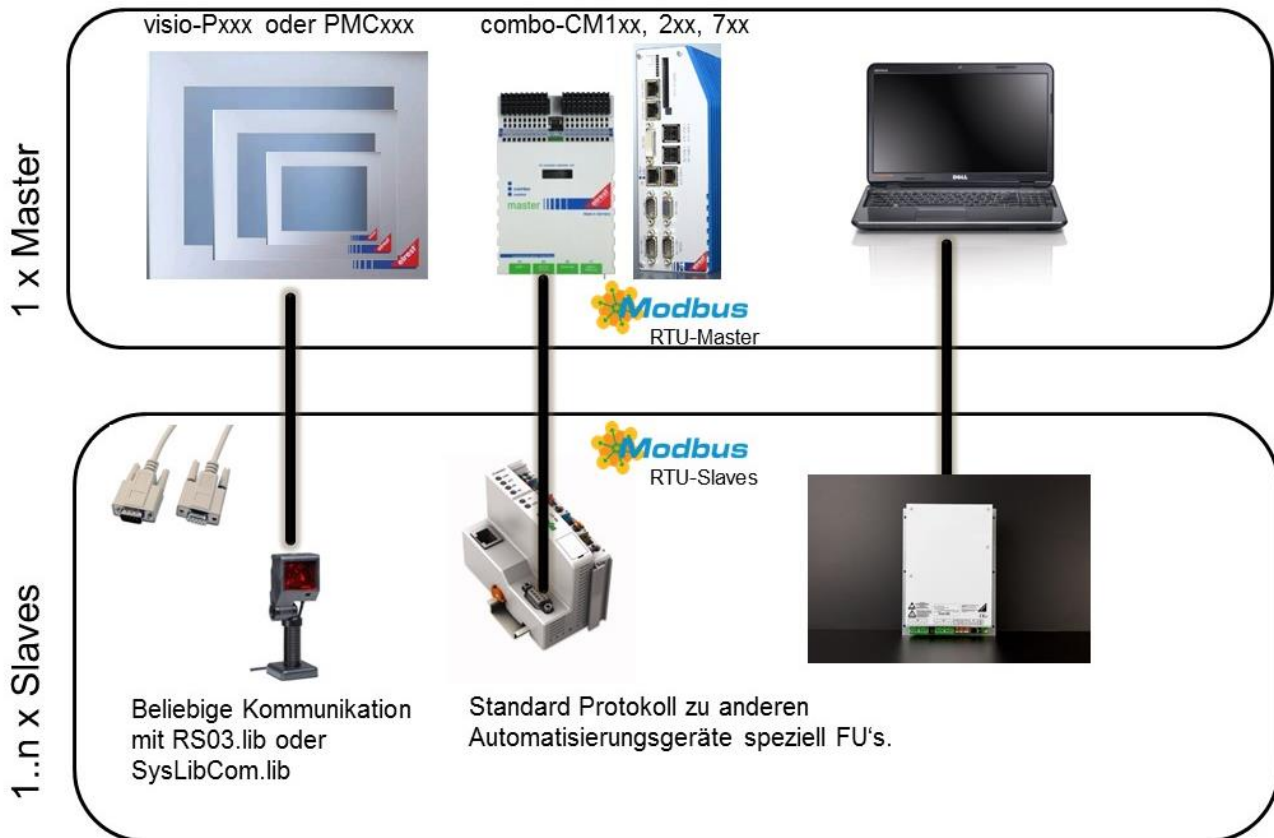
## 4.1 Frontansicht der Schnittstellen



Nr.		Bezeichnung
1	X6	Spannungsversorgung- 3-phasig 340 VAC...500 VAC (3-phasig)
2	X7	Anschluss Motor
3	X12	STO ähnliche Funktion -In
4	X3	STO- ähnliche Funktion -OUT 12 V
5	X10	RS-485
6	X2	CAN Schnittstelle und Modbus RS-485
7	X13	Service
8	S1	CAN Abschlusswiderstand
9	S2	RS485 Abschlusswiderstand

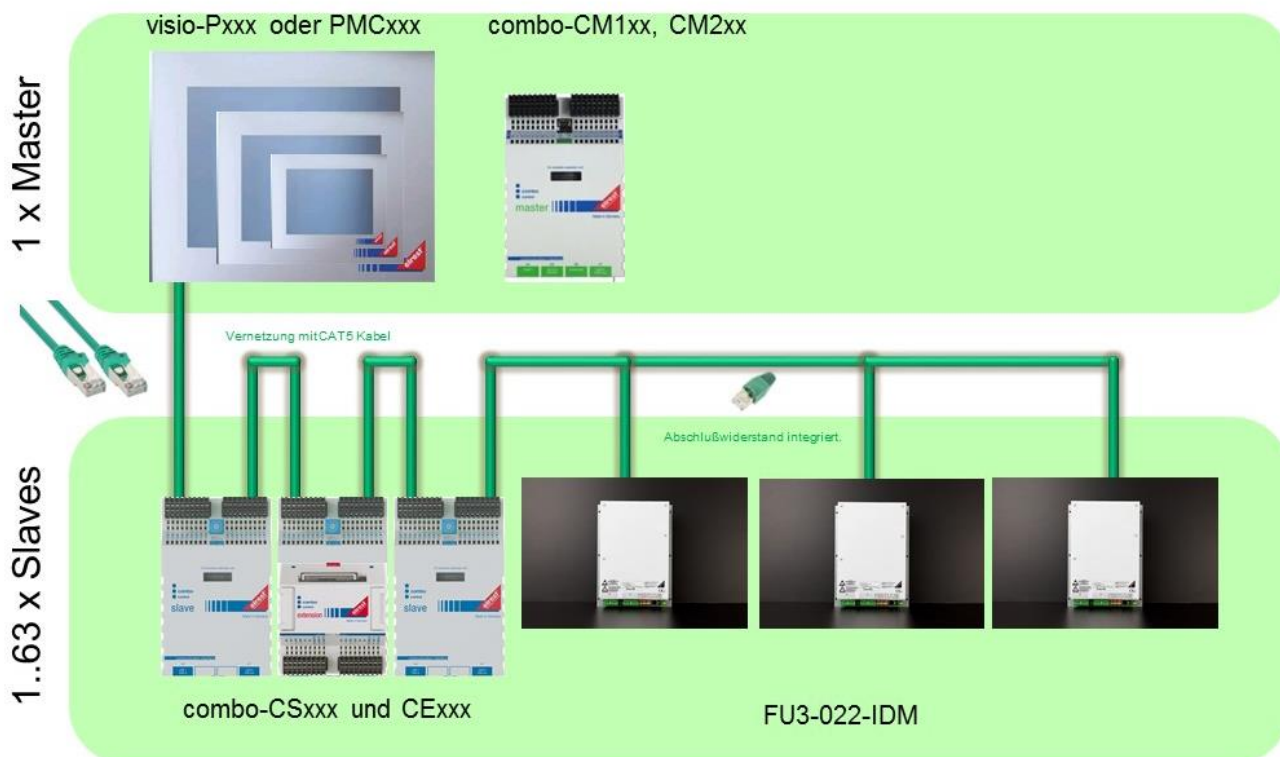
## 4.2 Vernetzung

### 4.2.1 Vernetzung mit RS485 mit RTU-Modbus



Da der Frequenzumformer FU3-022-IDM bereits einen RS485 Abschlusswiderstand integriert hat, muss bei einer Vernetzung von mehreren FU3-022 Geräten der interne Abschlusswiderstand mit dem Schiebeschalter S2 deaktiviert werden.

Auslieferungszustand des Gerätes: S2 Abschlusswiderstand ist aktiv.



Ein CAN-Netzwerk kann aus insgesamt *maximal* 127 Teilnehmer bestehen. Ohne Repeater können 64 Teilnehmer verbunden werden. Die CAN Physik erlaubt eine Leitungslänge von *maximal* 1000 m @ 50 kBaud

Falls die Vernetzung über mehrere Frequenzumformer erfolgen soll, muss mit sogenannten Y-Adaptern die 1 x RJ45 CAN Schnittstelle auf 2 x RJ45 (CANin, CANout) erweitert werden.




Da der Frequenzumformer FU3-022-IDM bereits einen CAN Abschlusswiderstand integriert hat, muss bei einer Vernetzung von mehreren FU3-022 Geräten der interne Abschlusswiderstand mit dem Schiebeschalter S1 deaktiviert werden.  
Auslieferungszustand des Gerätes: S1 Abschlusswiderstand ist aktiv.




## 4.3 Anschlussbelegung


### 4.3.1 X6: Spannungsversorgung- 3-phasig 400 V<sub>nom</sub>...480 VAC

	Anschluss	Belegung
	1	L1
	2	L2
	3	L3
	4	PE

### 4.3.2 X7: Anschluss Motor

	Anschluss	Belegung
	1	PE
	2	U
	3	V
	4	W

### 4.3.3 X12: Eingang

	PIN	Belegung
	1	STO-IN1 (+12 - 24 VDC, nom.) oder 12-24 VAC
	2	STO-IN2 (GND) oder 12-24 VAC


#### 4.3.4 X3: STO ähnlicher Eingang

Anschlussbelegungen mit und ohne STO- Funktionalität:

PIN		Belegung
X12	X3	<p><u>Variante 1: ohne STO-Funktion</u>            X3 PIN 1 auf X12 PIN 1 brücken            X3 PIN 2 auf X12 PIN 2 brücken</p> <p><u>Variante 2: mit STO Funktion mit interner Versorgung (über das Gerät)</u>            X3 PIN 2 über Not-AUS (Sicherheitsschalter) auf X12 PIN 2            X3 PIN 1 über Not-AUS (Sicherheitsschalter) auf X12 PIN 1</p> <p><u>Variante 3: mit STO- Funktion mit externer Versorgung</u>            Anforderung an eine externe Stromversorgung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12- 24 VDC/AC +/- 10%</li> <li>• 0,1 A Ausgangsstrom</li> <li>• SELV</li> <li>• Isolation 500 VDC zu PE</li> <li>• Polung frei</li> </ul> <p>Extern VDC 12 – 24 V oder VAC 12-24 V über Not- AUS (Sicherheitsschalter) auf X12            IN1 (+12 - 24 VDC, nom.) oder 12-24 VAC            IN2 (GND) oder 12-24 VAC</p>


#### 4.3.5 X3: Versorgung - Hilfsspannung

Dient zur Versorgung der Eingänge.

	PIN	Belegung
	1	Supply1 (OUT + 12 V)
	2	Supply2 (OUT GND)

### 4.3.6 X10: ModBus RS-485 Schnittstelle

Diese Schnittstellen sind über einen 3-poligen - Stecker herausgeführt.  
Sie sind galvanisch von der Versorgungsspannung des Gerätes getrennt.

	PIN	Belegung
	1	CAN-GND (Signal Ground)
	2	RS-485 A ModBus
	3	RS-485 B ModBus



Hinweise zur Anschlussbuchse am Kabel:

Schließen sie jeweils nur die für Ihre Anwendung notwendigen Pins an.

In der Gesamtbusstruktur wird auf beiden Enden ein Abschlusswiderstand benötigt.

In dem FU3-022-IDM ist ein Abschlusswiderstand mit typisch 172 Ohm integriert.

Stellen sie sicher, dass ein zweiter Abschluss-/ Terminierungswiderstände von typisch 120 Ohm am Ende des Buskabels installiert werden.




Für alle Signalverbindungen sind nur geschirmte Leitungen zulässig.

- Alle Steckverbindungen sind zu verschrauben oder zu arretieren.
- Signalleitungen dürfen nicht mit Starkstromleitungen im selben Kabelschacht geführt werden.
- Für Fehlfunktionen und Schäden, die durch den Einsatz ungeeigneter Kabel entstehen, kann keinerlei Haftung übernommen werden.
- Nicht verwendete Signale (z.B. unbenutzte Schnittstellen, Batterieanschlüsse etc.) müssen zur Vermeidung elektrostatischer Einflüsse (EGB / ESD) geeignet abgedeckt werden.
- Kabel nur bei ausgeschaltetem Gerät ein- oder ausstecken.
- Alle mit dem Gerät verbundenen Kabel müssen während des Betriebs auch an einer Gegenstelle angeschlossen sein.

### 4.3.7 X2: CAN Schnittstelle und Modbus RS-485

Diese Schnittstelle ist als RJ45 Steckverbinder mit galvanischer Trennung gemäß ISO 11898 mit ausgeführt.

	PIN	Belegung
--	-----	----------

	1	CAN data low dominant (B_LA)
	2	CAN data high dominant (B_HA)
	3	CAN-GND (Signal Ground)
	4	RS-485 B ModBus
	5	RS-485 A ModBus
	6	Nicht belegt
	7	Nicht belegt
	8	CAN-GND (Signal Ground)



Hinweise zur Anschlussbuchse am Kabel:

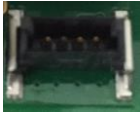
Schließen sie jeweils nur die für Ihre Anwendung notwendigen Pins an.

In der Gesamtbusstruktur wird auf beiden Enden ein Abschlusswiderstand benötigt.

In dem FU3-022-IDM ist ein Abschlusswiderstand mit typisch 172 Ohm integriert.

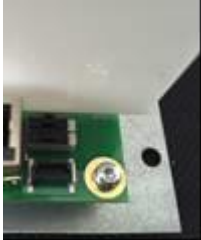
Stellen sie sicher, dass ein zweiter Abschluss-/ Terminierungswiderstände von typisch 120 Ohm am Ende des Buskabels installiert werden.

#### 4.3.8 X13: Service Schnittstelle



Diese Schnittstelle dient zum Anschließen des Serviceadapter  
[siehe Kapitel 2.2.10.1 Serviceschnittstelle](#)

#### 4.3.9 S1: Abschlußwiderstand CAN



Der Abschlußwiderstand kann über einen Schiebeschalter betätigt werden:

Links:	Aktiv
Rechts:	Inaktiv
Auslieferungszustand:	Aktiv

#### 4.3.10 S2: Abschlußwiderstand RS485

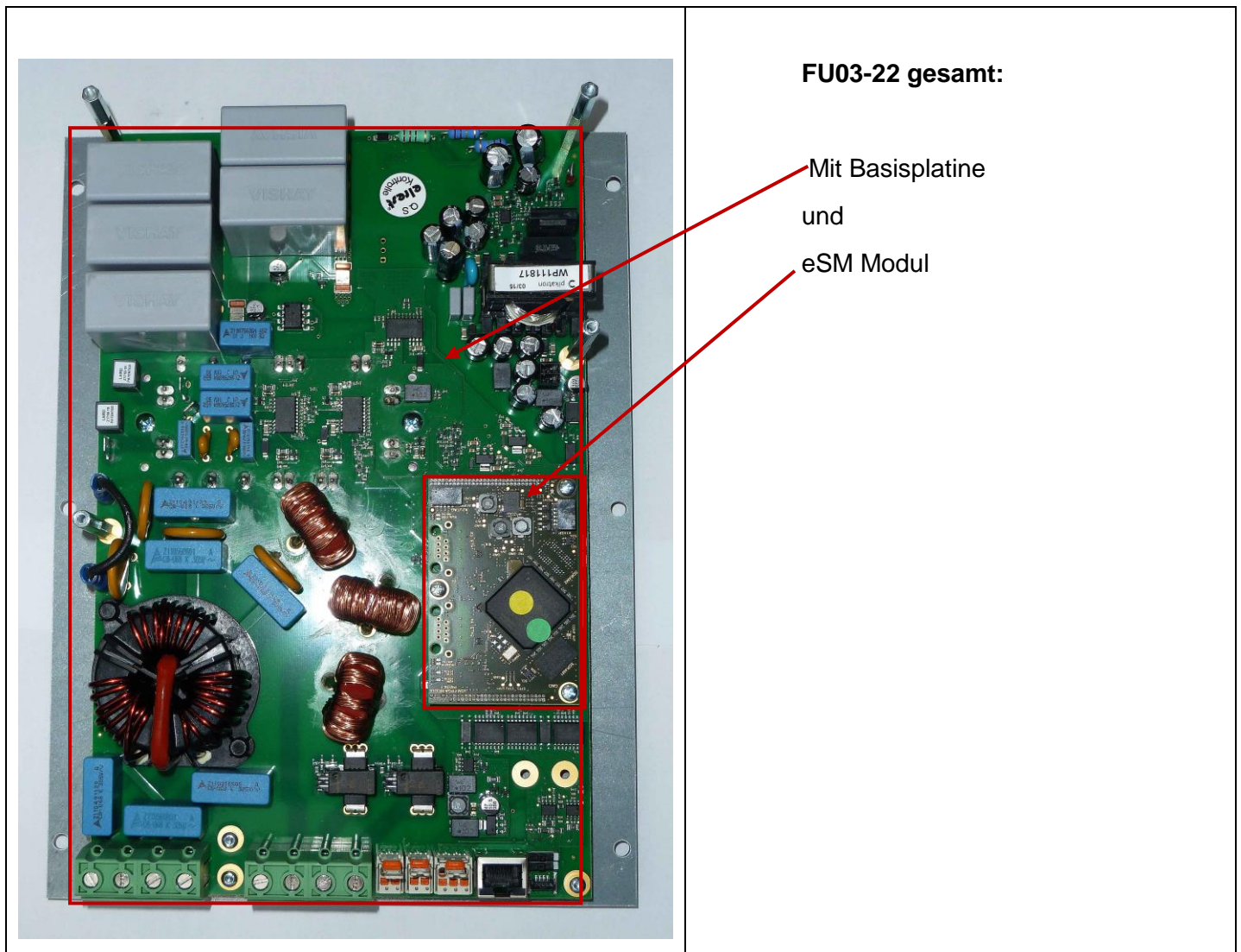


Der Abschlußwiderstand kann über einen Schiebeschalter betätigt werden:

Links:	Aktiv
Rechts:	Inaktiv
Auslieferungszustand:	Aktiv

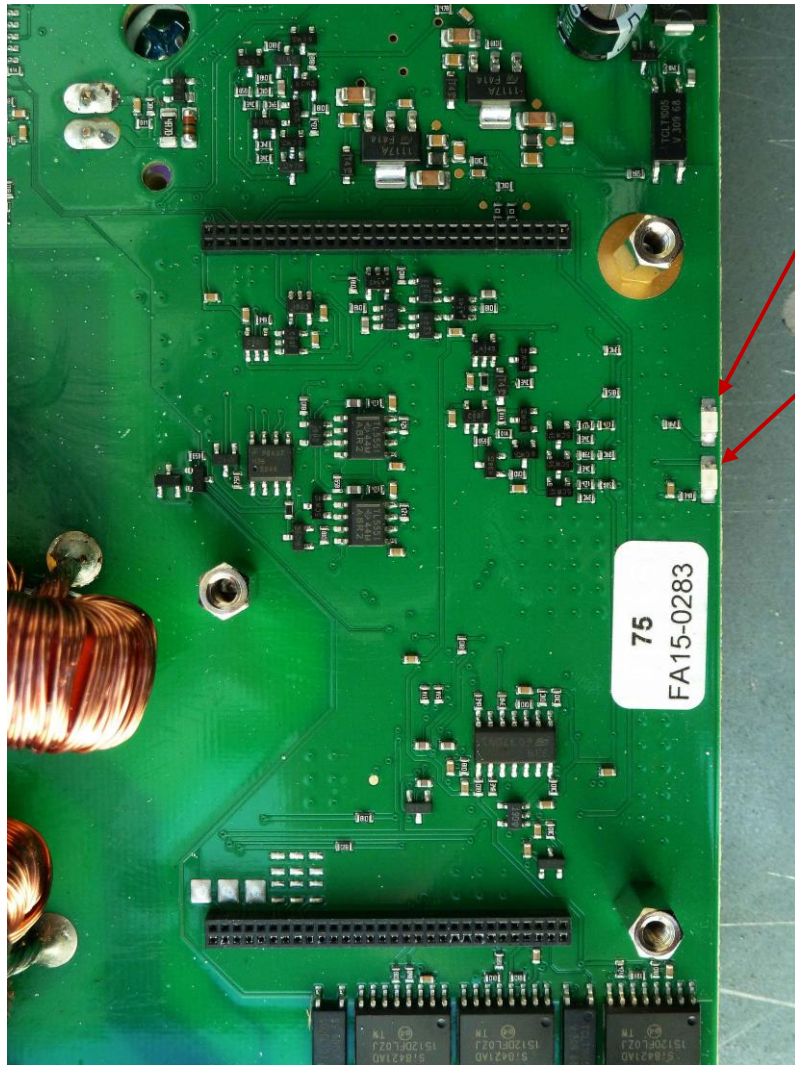
### 4.3.11 LEDs

Die LED's dienen nur zur Information für die Inbetriebnahme.



**FU03-22 gesamt:**

Mit Basisplatine  
und  
eSM Modul



**Basisplatine:**

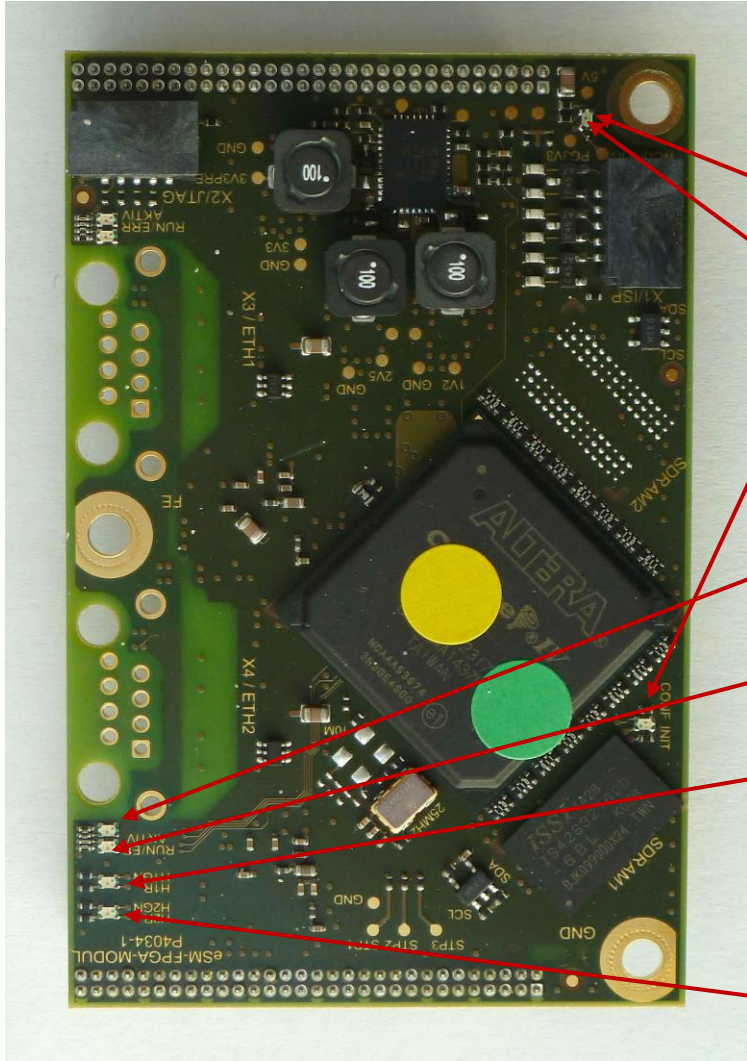
**Grüne LED:**

Grün: Spannungsversorgung auf der Basisplatine in Ordnung

**Rote LED:**

AN: Keine Freigabe für den Antrieb

AUS: Freigabe für den Antrieb



**eSM Modul:**

Grün: Spannungsversorgung vom eSM Modul in Ordnung

Rot: Spannungsversorgung vom eSM Modul fehlerhaft

Rot: blinkt kurz rot  
FPGA und CPU werden geladen.

Erste LED  
keine Funktion

Zweite LED  
keine Funktion

Dritte LED  
blinkt grün: CPU läuft, Motor aus  
grün: Reglerfreigabe, Motor läuft  
rot: Fehler

Vierte LED  
Ständig grün und blinkt rot: kein Fehler und FPGA läuft  
Ständig rot: Überstrom

**4.3.12 Umgebungstemperatur**

Die Geräteinnentemperatur der FU3-022-IDM Geräte wird zyklisch bestimmt. Der ermittelte Wert wird mit Hilfe eines Temperatursensors auf der Leiterplatte aufgenommen.



Die Umgebungstemperatur der FU3-022-IDM Geräte darf 55 °C nicht überschreiten. Ansonsten erlischt jede Gewährleistung und das Gerät kann zerstört werden



# 5 Softwarebeschreibung FU3-022-IDM

## 5.1 Softwareinstallation

### 5.1.1 CODESYS Package Manager Installation

Der einfachste Weg, installieren sie einfach von der [elrest Homepage](#).

Nach Service → Kunden Login kommen sie auf den öffentlichen Downloadbereich. Das Passwort erhalten sie erstmalig und unmittelbar nach einer Anfrage an

[support@elrest-gmbh.de](mailto:support@elrest-gmbh.de)



Wechseln sie nach: **Öffentlich** → **Software** → **CODESYS** → **V3** → **CODESYS\_Install**

Wählen sie die höchste Versionsnummer aus. Kopieren sie die Datei auf Ihr lokales Laufwerk und installieren sie indem sie bspw.

[Setup:CODESYS V3\\_complete installation](#)



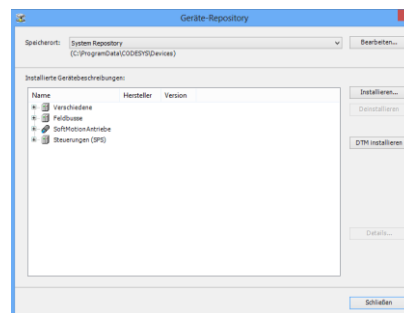
Die Datei hat eine Größe von ca. 0,5 GB.  
Sowohl der Download, als auch die Installation dauert einige Zeit.

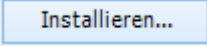
### 5.1.2 CODESYS Package Manager Installation

Wechseln sie nach: **Öffentlich** → **Software** → **CODESYS** → **V3** → **Packages**

Hier sind für jede Geräteausführung die \*.package oder \*.devdesc.xml Dateien abgelegt.  
Beispielsweise: FU03.devdesc.xml

Innerhalb von CODESYS starten sie das Geräte Repository.



Mit dem Button  können sie das gewünschte Gerät installieren.

## 5.2 Strom-/Spannungsmessung

### 5.2.1 Beschreibung

Anzeige gefilterter Effektivwerte von Strom und Spannung, wobei die Intensität des Mittelwertfilters parametrierbar sein kann.

### 5.2.2 Parameter

Nummer	Name	Wertebereich	Zugang	Beschreibung
2030	Current RMS		r--	Anzeige des effektiven Stroms in Ampere
2031	Voltage RMS		r--	Anzeige der effektiven Spannung in Volt
2035	Oversamplingrate Spannungs- /Strommessung		rws	Anzahl der Werte über die der Mittelwert gebildet wird, wenn Wert = 0, keine Anzeige von Strom, Spannung und Leistung
2039	Output Power		r--	Berechnete Scheinleistung aus 2030 und 2031

## 5.3 Automatic Restart

### 5.3.1 Beschreibung

Sonderfunktion für die geberlose Regelung von Wärmepumpen

Die Funktion überwacht, ob der Motor angelaufen ist bzw. der Rotor nicht blockiert ist. Falls die geschätzte Motor-Drehzahl innerhalb von 10s unter dem Wert 30 U/s liegt und zur gleichen Zeit der Strom über 80% der Strombegrenzung (ID35) bleibt, wird der blockierter Rotor erkannt und die Freigabe wird für 10 s weggelassen. Anschließend wird mehrmals versucht, neu anzufahren, falls die vom Objekt ID2040 „Rotor Restart Max Tries“ festgelegte Anzahl der Anfahrversuche erfolglos war, wird der Fehler 20 (ERROR\_ABNORMAL\_CONDITION) gesetzt.

### 5.3.2 Parameter

Nummer	Name	Wertebereich	Zugang	Beschreibung
2040	Rotor Restart Max Tries	-1 .... 32767	rws	Maximale Anzahl Anfahrversuche, bevor ein Fehler gemeldet wird

### 5.3.3 Bedienung

Die Überwachung des blockierten Rotors wird durch das Setzen des Objekts ID2040 auf -1 deaktiviert.

## 5.4 Beschleunigungsumschaltung

### 5.4.1 Beschreibung

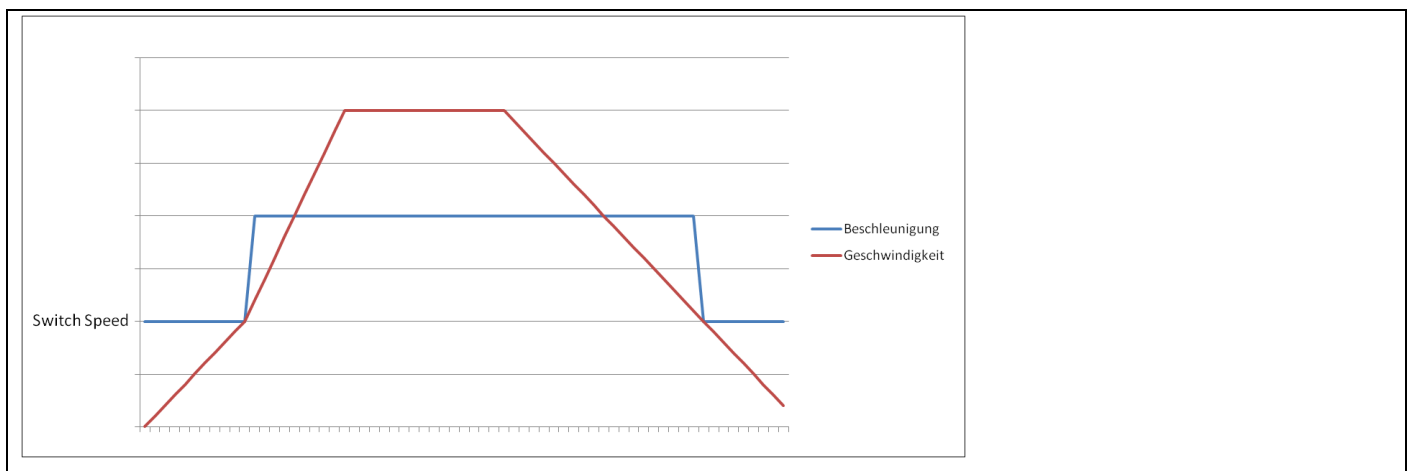
Manche Applikationen verlangen in unterschiedlichen Geschwindigkeitsbereichen unterschiedliche Beschleunigungen. Hierfür kann diese Funktion genutzt werden.

### 5.4.2 Parameter

Nummer	Name	Wertebereich	Zugang	Beschreibung
2043	Switch Acceleration Cmd	0-1	rw-	0: inaktiv 1: aktiv
2044	Acceleration Start		rws	Beschleunigung in rps/s von 0rps bis Switch Speed
2045	Acceleration Run		rws	Beschleunigung in rps/s für actSpeed > Switch Speed
2046	Acceleration Switch Speed		rws	Geschwindigkeit, bei der die Beschleunigung umgeschaltet wird

### 5.4.3 Bedienung

Verlauf der Beschleunigung über der Drehzahl



## 5.5 Derating

### 5.5.1 Beschreibung

Zum Schutz des Leistungsteils, kann ab einer vorgegebenen Kühlkörpertemperatur oder Leistung das Derating gestartet werden. Hierbei kann zwischen einer Reduktion der Drehzahl oder der PWM-Frequenz gewählt werden, wodurch die Gesamtverluste bzw. die Schaltverluste sinken.

### 5.5.2 Parameter

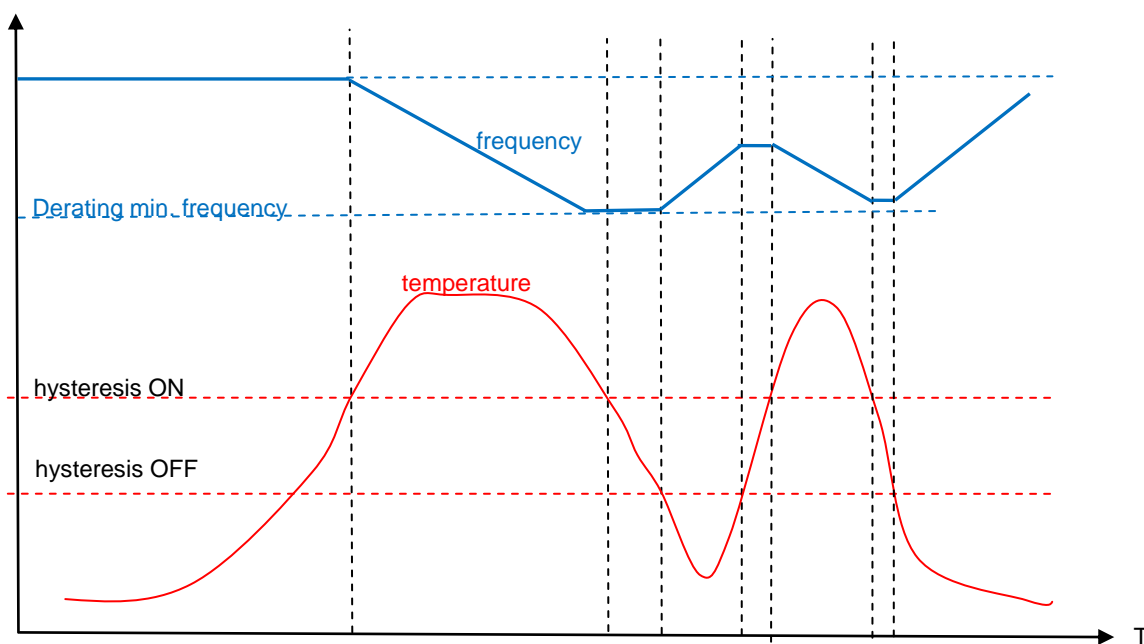
Derating				
"Derating Cmd"	Byte	0	0	2090
"Derating State"	Byte	0	0	2091
"Derating Hysteresis On"	REAL	20000.0	20000.0	2092
"Derating Hysteresis Off"	REAL	20000.0	20000.0	2093
"Derating Sample Time"	DWORD	3600	3600	2094
"Derating Sample Width"	REAL	0.0	0.0	2095
"Derating Min Frequency"	REAL	20000.0	20000.0	2096
"OverloadProtectionCmd"	Byte	0	0	2097
"Overload Level 1"	REAL	20000.0	20000.0	2098
"Overload Level 2"	REAL	20000.0	20000.0	2099
"Overload Time 1"	REAL	20000.0	20000.0	2100
"Overload Time 2"	REAL	20000.0	20000.0	2104

Nummer	Name	Wertebereich	Zugang	Beschreibung
2090	Derating Cmd	0 - 255	rw-	0: Derating inaktiv 1: Derating über Drehzahl 2: Derating über PWM-Frequenz nach der Kühlkörpertemperatur; 3: Derating über PWM-Frequenz nach der gerechneten IGBT-Temperatur. 4. Reduktion der Drehzahl nach der Leistung.
2091	Derating State	0 - 255	r--	0: Derating inaktiv 1: Derating aktiv 2: Alter Wert wird wieder hergestellt, da Kühlkörpertemperatur bzw. Leistung < Hysteresis Off
2092	Derating Hysteresis On	0- 255	rws	Temperatur oder Leistung, bei der Derating gestartet wird
2093	Derating Hysteresis Off	0-255	rws	Temperatur oder Leistung, unterhalb der originaler Drehzahl- bzw. PWM-Wert wiederhergestellt wird
2094	Derating Sample Time	0-255	rws	Zeit in Sekunden zwischen Reduktionen um „sample width“
2095	Derating Sample Width	0-255	rws	Gibt an um wie viel rps bzw. Hz die Drehzahl, bzw. die PWM-Frequenz pro Abtastung zurückgenommen wird
2096	Derating End Frequency	0-255	rws	Minimale Drehzahl bzw. Frequenz auf die Zurückgefahren wird

### 5.5.3 Bedienung

Wird Derating gewünscht, so muss dies über das Cmd freigeschaltet, sowie müssen die Temperaturgrenzen gesetzt werden.

Erreicht der Kühlkörper eine Temperatur größer der angegebenen Hysterese, so beginnt der Antrieb selbsttätig die gewählte Frequenz zurückzunehmen. Dies geschieht so lange bis entweder die parametrisierte Minimalfrequenz erreicht oder die ober Hysterese -Temperatur unterschritten ist. Sobald die Temperatur sich zwischen der oberen und der unteren Hysterese-Temperaturen befindet, bleibt die Frequenz unverändert. Unterschreitet die Temperatur die untere Hysterese –Temperatur, wird die Frequenz langsam erhöht, wie es Abb. 3 zeigt.



## 5.6 Objektschnittstelle

### 5.6.1 Beschreibung

Über diese Funktion, kann ein Objektsatz gespeichert, geladen oder gelöscht werden.

### 5.6.2 Parameter

Nummer	Name	Wertebereich	Zugang	Beschreibung
2101	Objekt Command	0 – 2	rw-	0: do nothing 1: Speichern aller Objekt 2: Erneutes Einlesen des Datensatzes 3: Löschen des Datensatzes

## 5.7 Ringbuffer

### 5.7.1 Beschreibung

Bei dieser Funktion handelt es sich um einen Zugang um den im FPGA integrierten Ringspeicher zu parametrieren.

### 5.7.2 Parameter

Nummer	Name	Wertebereich	Zugang	Beschreibung
2110	Ringbuffer Ctrl		rw-	<u>Schreiben:</u> 1: Startet Ringspeicheraufzeichnung 3: Stoppt die Aufzeichnung, kopiert aktuelle Daten in ringbuffer.csv 4: Stoppt Ringspeicher <u>Lesen:</u> 1: Initialisierung/ Warten auf Start 2: Aufzeichnung läuft 3: Ringspeicher wird gelesen 4: Ringspeicher steht
2111	Ringbuffer Nachlaufzeit	0-511	rw-	Nachlaufzeit in Samples, gibt an wie viele Messpunkte nach auslösen des Triggers noch aufgezeichnet werden
2112	Ringbuffer Config		rws	Array über die 4 Kanäle Jeder Kanal hat folgende Struktur <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Scaling</li> <li>➤ Source</li> </ul> Scaling: Skalierungsfaktor, wird nur bei Osci-Funktionalität berücksichtigt, nur intern genutzt Source: Nummer des Objekts, welcher vom Ringspeicher aufgezeichnet werden soll.
2113	Ringbuffer Sample Time		rws	Einstellung der Abtastzeit des Ringspeichers als vielfaches von 2.66µs
2114	PseudoOsci 0		rws	In diesen Registern können direkt die Osciadressen eingegeben werden, siehe Dokumentation Ringspeicher. Diese Objekt können genutzt werden, um mittels Ringbuffer Config direkt auf Speicherstellen zu zugreifen
2115	PseudoOsci 1		rws	
2116	PseudoOsci 2		rws	
2117	PseudoOsci 3		rws	
2118	Ringbuffer Channel 0		rws	Zeigt den aktuellen Inhalt des Ringspeichers an der Position des Schreibzeigers an.
2119	Ringbuffer Channel 1		rws	
2120	Ringbuffer Channel 2		rws	
2121	Ringbuffer Channel 3		rws	

2122	Ringbuffer Channel Mask	0...0xF	rws	Durch das Setzen des entsprechenden Bits legt fest, ob der Inhalt des Kanals in die Datei „ringspeicher.csv“ geschrieben werden sollen:  Bit 0 : Channel 0; Bit1 : Channel 1; Bit 2 : Channel 2; Bit3 : Channel 3.
------	-------------------------	---------	-----	---

### 5.7.3 Bedienung

Grundsätzlich können nur Objekte aufgezeichnet werden, die im FPGA gespeichert werden. Die im NIOS befindlichen Objekte können nicht zur Überwachung hinzugefügt werden. Wird in Ringbuffer Config ein Objekt gewählt, der nicht überwacht werden kann, so wird der eingetragene Wert nicht übernommen.

Beispielhafte Konfiguration:

Es sollen folgende Werte überwacht werden:

- Kühlkörpertemperatur
  - Id: 119
- Geschwindigkeit
  - Id: 45
- Isq-Soll
  - Id: 18
- Umgebungstemperatur
  - Id: 117

Mit einer Abtastfrequenz von 100Hz, ergibt sich die Abtastzeit zu 3760-mal der Scannerzeit von 2,99µs gleich 10,0016ms. Dabei ist es ausreichend 10ms in den Objekten zu schreiben, da dieser die exakte Zeit automatisch berechnet.

Diese Ids sind im RingBufferConfig einzutragen. Danach wird der Ringspeicher durch schreiben einer 1 auf RingbufferCtrl gestartet, und nach einer gewissen Wartezeit durch schreiben einer 3 wieder gestoppt.

Entsprechend der Bitmaske in Objekt ID 2122 Ringbuffer Channel Mask werden die Inhalte der einzelnen Ringspeicherkanäle in die Datei „ringspeicher.csv“ geschrieben. Hierdurch werden unnötige bzw. Pseudodaten nicht in die Datei übernommen und somit die Dateigröße beschränkt. Dies verringert die Uploadzeit der Datei zu einem PC, auf dem die Ringspeicherdaten dann ausgewählt werden können.

## 5.8 Einstellung Modbus

### 5.8.1 Beschreibung

Die Steuerung greift via Modbus RTU auf verschiedenen Register im Antrieb zu. Unter anderem werden folgende Werte zyklisch aufgerufen:

- mechanische Drehzahl
- Effektivstrom
- Effektivspannung

Über „Adresszeiger“ können auf diese drei Register andere Objekt gemappt werden. Des Weiteren kann über diese Modul der Timeout für den Modbus definiert werden.

### 5.8.2 Parameter

Nummer	Name	Wertebereich	Zugang	Beschreibung
2130	Inhalt Register 1417 (Compr. f)		rws	unsigned 16bit, Wert mal 100, Auflösung der ersten beiden Nachkommastellen
2131	Inhalt Register 1422 (Compr. Current)		rws	signed 16bit, Wert mal 10, Auflösung der ersten Nachkommastelle
2132	Inhalt Register 1423 (Compr. Voltage)		rws	signed 16bit, wert ohne Nachkommastellen
2133	Modbus Timeout		rws	Maximale Zeit zwischen 2 Modbustelegrammen in Sekunden, wird diese Zeit überschritten, wird Fehler 15 gesetzt
2399	Modbus Baudrate	1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200 230400	rws	Taktrate Modbus in Bits/sek



### 5.8.3 Bedienung

Per default stehen folgende Werte in den RegisterinhaltsObjektn:

- 2130 -> 43
  - Sollgeschwindigkeit des Sollwertgenerators, entspricht bei FU-Betrieb der Istgeschwindigkeit
- 2132 -> 2030
  - Gefilterter Effektivwert des Stroms
- 2133 -> 2031
  - Gefilterter Effektivwert der Spannung

Dies entspricht den Werten, wie sie in der Spezifikation des Modbus gefordert sind. Diese Register dienen nur zu Inbetriebnahmezwecken, um z.B. Temperaturen mittels Modbus zu überwachen.

## 5.9 Vorheizen

### 5.9.1 Beschreibung

Der Antrieb kann mittels dieser Funktion im Stillstand vorgeheizt werden, falls die Applikation eine bestimmte Motortemperatur zum Start fordert.

### 5.9.2 Parameter

Nummer	Name	Wertebereich	Zugang	Beschreibung
2140	Preheat Set Value		rws	Heizleistung in Watt
2141	Preheat Kp		rws	Kp des Leistungsreglers
2142	Preheat Ki		rws	Ki des Leistungsreglers
2143	Preheat Ta		rws	Abtastzeit des Reglers
2144	Preheat Cmd		rw-	0: Vorheizen aus 1: Vorheizen, Stellgröße I <sub>q</sub> 2: Vorheizen, Stellgröße U
2145	Preheat Limit		rws	Begrenzung für Reglerausgang

### 5.9.3 Bedienung

Für das Vorheizen wird ein frei parametrierbarer, digitaler PI-Regler benutzt, welcher den Wert aus Objekt 2039, Output Power, auf den eingestellten Wert regelt.

Mit aktivieren des Vorheizens wird automatisch die Soll Drehzahl auf 0 gesetzt und der Antrieb freigegeben, mit deaktivieren wird die Reglerfreigabe wieder zurückgenommen. Somit kann der komplette Prozess des Vorheizens über Objekt 2144 gesteuert werden.

## 5.10 Modbus Anbindung

Es gelten die Spezifikationen für Modbus-RTU.

Folgende Register sind für dieses Gerät implementiert:

Register	Name	Zugang	Min	Max	Einheit	Beschreibung
1408	Drehzahl-Sollwert	rw	0	12000	0,01 rps	Mechanische Drehzahl
1409	Steuerwort	rw	0	65536	-	siehe Beschreibung Steuer-/Statuswort
1410	Beschleunigungs-sollwert	rws	0	10000	0,01 rps/s	
1411	Sollstrom Vorheizen	rws	0	100	0,1 A	
1412	Modbus Baudrate	rws	1200	57600	Baud	wird nach Neustart gültig, wenn abgespeichert wurde
1415	Statuswort	r	0	65536		siehe Beschreibung Steuer-/Statuswort
1416	Fehlerwort	r	0	20		siehe: Beschreibung Fehlerwort
1422	Strom-Istwert	r	0	450	0,1 A	
1424	Zwischenkreis-spannung	r	0	800	V	
1425	Drehzahlistwert	r	0	12000	0,01 rps	
1427	Iststrom Vorheizen	r	0	100	0,1A	
1428	Umgebungs-temperatur	r	0	2000	0,1°C	
1429	Kühlkörper-temperatur	r	0	2000	0,1°C	
1431	SW-Version (low word)	r	0	9999999	---	Wird ohne Punkte übertragen, z. B.: 01.02.000 wird 10200
1432	SW-Version (high word)					
1433	kWh-Zähler (low word)	r	0	$2^{32}$	kWh	
1434	kWh-Zähler (high word)					

**Steuerwort:**

7-15	5-6	4	3	2	1	0
rsvd	Ext. Freigabe Maske	Objekt speichern	Vorheizen	Fehlerquittierung	Schnellhalt	ein

Bit0: Freigabe des Reglers, Abhängig von externer Freigabe

Bit1: Antrieb wird mit parametrierter Schnellhaltverzögerung angehalten und abgeschaltet.

Bit2: Alle Fehler werden gelöscht

Bit3: Vorheizen wird gestartet

Bit4: Abspeichern des Objektdatensatzes

Bit5-6: Externe Freigabe Maske:

10 externe 24V werden zur Reglerfreigabe benötigt

01 keine externe Freigabe notwendig

00 ungültiger Befehl

11 ungültiger Befehl

**Statuswort:**

10-15	9	8	7	6	5	2-4	1	0
rsvd	Ext. Freigabe Maske	ext Freigabe	Anlauf- versuch	Derating aktiv	Vorheizen aktiv	rsvd	Fehler	ein

Bit0: Regler ist freigegeben

Bit1: Regler im Fehlerzustand

Bit5: Vorheizen läuft

Bit6: Regler im Deratingbetrieb

Bit7: Anlaufversuch läuft

Bit8: externe Reglerfreigabe (24V) liegt an

Bit9: Externe Freigabe Maske,

1 Keine externe Freigabe nötig

0 Externe Freigabe nötig

### 5.10.1 Fehlerwort

- 0: Kein Fehler
- 1: Übertemperatur Kühlkörper
- 3: Überstrom Hardware
- 5: Zwischenkreis Unterspannung
- 6: Zwischenkreis Überspannung
- 7: Externe Freigabe fehlt
- 8: Fehler im Vorheizbetrieb
- 11 Überlast
- 12: Überstrom Software
- 14: Blockierter Rotor, maximale Anzahl Anlaufversuche überschritten
- 15: Timeout Modbus
- 16: Fehler Temperatursensor Kühlkörper
- 20: Abnormale Bedingung

## 6 **Wartung und Instandhaltung**

### 6.1 **Wartung**

#### 6.1.1 *Allgemeines*

Folgende Punkte sind grundsätzlich zu beachten bzw. täglich zu prüfen:

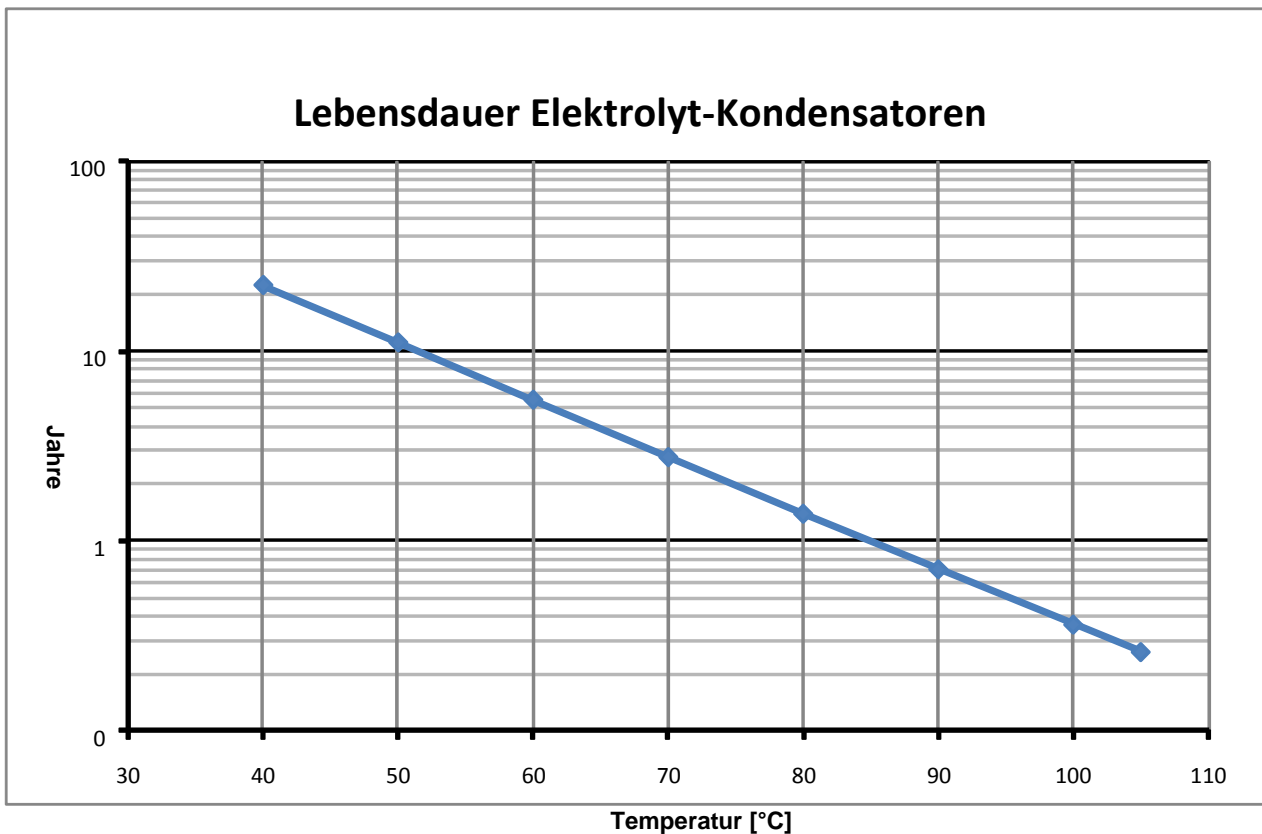
- Arbeitet der Motor einwandfrei?
  - Treten ungewöhnliche Geräusche auf?
  - Sind ungewöhnliche Vibrationen erkennbar?
- Werden die zulässigen Umgebungsbedingungen eingehalten?
- Gibt es Störungen am Kühlsystem?
  - Bei Flüssigkeitskühlung auf Flüssigkeitsverlust achten.
- Sind am Umrichtergehäuse Verfärbungen erkennbar?
- Ist die Gehäusetemperatur ungewöhnlich hoch?

#### 6.1.2 *Regelmäßige Wartungsarbeiten*

Wird ein Umrichter mit einem erweiterten Zwischenkreis eingesetzt, muss entsprechend dem folgenden Lebensdauerdiagramm der Kondensatorblock erneuert werden. Bei einer durchschnittlichen Umgebungstemperatur von 50 °C müssen die Zwischenkreiskondensatoren nach etwa 10 Jahren ausgetauscht werden.

Dies ist durch das Funktionsprinzip der eingesetzten Elektrolyt-Kondensatoren vorgegeben und kein Mangel des Umrichters.

Wird auf eine Zwischenkreiserweiterung verzichtet, ist wegen des Einsatzes von Folienkondensatoren im Zwischenkreis kein Austausch erforderlich.



Folgende Prüfungen sind im jährlichen Zyklus durchzuführen:

- Verschmutzung von Lüftern und Kühlrippen prüfen und beseitigen.
- Reinigen evtl. vorhandener Luftfilter um eine ausreichende Kühlung des Umrichters zu gewährleisten.
- Kabel und Schraubklemmen auf festen Sitz überprüfen, da diese sich im Betrieb durch Vibration und Temperaturschwankungen lösen könnten.
- Sichtprüfung der Verkabelung auf Scheuerstellen und Defekte an der Isolation.

## 6.2 Geräteausfall

Die motion Baugruppe wurde vor Auslieferung funktionsgeprüft und hat in einwandfreiem Zustand das Haus verlassen.

Sollte trotzdem ein Fehler auftreten, können sie auf unserer homepage unter „Service/ Rücklieferungen“ das RMA Formular ausfüllen und senden. Wir werden uns umgehend darum kümmern.





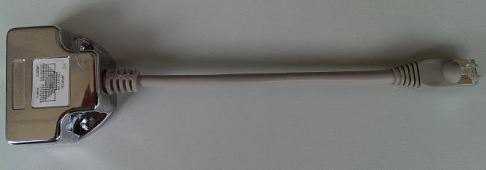
Legen sie bitte bei jeder Rücksendung eine genaue Fehlerbeschreibung bei. Somit kann die Reparatur schnellstmöglich ohne Nachfragen erfolgen.

## 6.3 Zubehör

### 6.3.1 Verbindungskabel für RS485



Bezeichnung	Artikelnr.	Beschreibung mit Bild
USB-RS485-Adapter	240020100	<p>Stellt eine serielle Schnittstelle bei Notebooks zur Verfügung.</p> <p>Kabel mit Aderendhülsen und Stecker wie bei X10.</p> 

### 6.3.2 Verbindungskabel für CAN

<p>CAN/MPC-5/CAN-USB-ADAPTER</p>	<p>105097</p>	<p>Stelle eine CAN Schnittstelle bei Notebooks zur Verfügung. Wird meist in Verbindung mit Art-Nr.: 240020903 benützt.</p> 
<p>Verbindungskabel von Sub-D9 des CAN-USB-ADAPTER auf RJ45 des Frequenzumformers FU3-022.</p>	<p>240020100</p>	<p>Kabel, PXXX--&gt;ESB</p> 
<p><u>Optional:</u> T-Adapter RJ45 St. -&gt; 2xRJ45 Bu.:0,15m;grau</p>	<p>240020906</p>	 <p>Adapter 1 x RJ45 St. -&gt; 2 x RJ45 Bu.:0,15m;grau Wird in Verbindung mit ArtNr.:240020501 an combo Master CAN1 benötigt</p>



### 6.3.3 Verbindungskabel und Adapter für Serviceschnittstelle

Download-Adapter	25002.0000		 A small black rectangular adapter with a multi-colored ribbon cable on one end and a small black connector on the other. A white label on the adapter contains the text: 'elrest 25002.0000 Download-Adapter'.
Kabel für Adapter	handelsüblich	USB A auf USB-Micro-B	 A black USB cable with a standard USB-A connector on one end and a USB-Micro-B connector on the other, coiled on a white background.

## 7 Hilfe bei Störungen

### 7.1 Service und Support

#### Hotline

Für zusätzliche Unterstützung und Informationen können sie unsere Hotline zu folgenden Zeiten erreichen:

Mo-Fr: 8.00- 12.00 und 13.00 - 16.30

Tel.: +49 (0) 7021 / 92025-33

Außerhalb dieser Zeiten, können sie uns per e-mail oder Fax erreichen:

Fax.: +49 (0) 7021 / 92025-29

e-mail: [support@elrest.de](mailto:support@elrest.de)

#### Training und Workshops

Wir bieten Ausbildung oder Projekt bezogene Workshops zu allen elrest Produkten an.

Für weitere Informationen kontaktieren sie bitte unsere Vertriebsabteilung:

Telefon: +49 (0) 7021/92025-0

Fax: +49 (0) 7021/92025-29

E-mail: [vertrieb@elrest.de](mailto:vertrieb@elrest.de)

## 8 Historie

Datum	Name	Version	Änderung
26.10.2014	GS/Hm	1.0	Neu erstellt
28.11.2014	Hm / Ep	1.1	X3 Belegung: Beschreibung ergänzt
14.10.2015	Hm/Ta/Ep	1.2	2.2.1 Isolationsstruktur, Serviceschnittstelle, Schiebeschalter, CANObjekte, Schutzart, Abdeckung
10.11.2015	Hm/Ep	1.3	STO ähnlicher Eingang; Beschreibung LED´s
10.12.2015	Hm	1.4	LED´s Beschreibung mit Bildern

© 2015 elrest Automationssysteme GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können ohne Vorankündigung geändert werden und stellen keine Verpflichtung seitens elrest Automationssysteme GmbH dar. Die Software und/oder Datenbanken, die in diesem Dokument beschrieben sind, werden unter einer Lizenzvereinbarung und einer Geheimhaltungsvereinbarung zur Verfügung gestellt. Die Software und/oder Datenbanken dürfen nur nach Maßgabe der Bedingungen der Vereinbarung benutzt oder kopiert werden. Es ist rechtswidrig, die Software auf ein anderes Medium zu kopieren, soweit das nicht ausdrücklich in der Lizenz- oder Geheimhaltungsvereinbarung erlaubt wird. Ohne ausdrückliche schriftliche Erlaubnis der elrest Automationssysteme GmbH dürfen weder dieses Handbuch noch Teile davon für irgendwelche Zwecke in irgendeiner Form mit irgendwelchen Mitteln, elektronisch oder mechanisch, mittels Fotokopie oder Aufzeichnung reproduziert oder übertragen werden. Abbildungen und Beschreibungen sowie Abmessungen und technische Daten entsprechen den Gegebenheiten oder Absichten zum Zeitpunkt des Druckes dieses Prospektes. Änderungen jeder Art, insbesondere soweit sie sich aus technischem Fortschritt, wirtschaftlicher Ausführung oder ähnlichem ergeben, bleiben vorbehalten. Die externe Verschaltung der Geräte erfolgt in Eigenverantwortung.

## 9 Anhang

### 9.1 CANopen Objekte

Nachstehend sind für den Frequenzumrichter alle Kommunikationsobjekte und alle Anwenderobjekte aufgeführt.

Diese werden im Objektverzeichnis (OV) zusammengefasst. Das OV ist im CANopen-Gerätemodell das Bindeglied zwischen der Anwendung und der CANopen-Kommunikationseinheit. Jeder Eintrag im Objektverzeichnis steht für ein Objekt und wird durch einen 16-Bit-Index gekennzeichnet. Ein Index kann wiederum bis zu 255 Subindizes enthalten. Dadurch können unabhängig von den „11-Bit-Identifiern“ bis zu  $65536 \times 254$  Elemente unterschieden werden. (Die Subindizes 0 und 255 können nicht frei verwendet werden.) In Profilen ist die Zuordnung von Kommunikations- und Geräteprofilobjekten zu einem jeweiligen Index genau definiert; somit wird mit dem Objektverzeichnis eine eindeutige Schnittstelle zwischen der Anwendung und der Kommunikation nach außen definiert.

#### 9.1.1 KommunikationsObjekt

- GerätetypObjekt (GeräteTyp) 1000<sub>h</sub>
- Error register Objekt (Fehlerregister) 1001<sub>h</sub>
- Identity Objekt (Identitätsobjekt) 1018<sub>h</sub>

#### 9.1.2 Objekt 1000h: Device Type -read only (Gerätetyp)

Das Objekt enthält die Nummer des verwendeten Geräteprofils, die Gerätefunktionalität und die Mappingvariante.

31	24	23	16	15	0
Zusätzliche Informationen			Geräteprofilnummer		
Modebits		Typ		402 <sub>d</sub> = 192 <sub>h</sub>	
MSB			LSB		

<b>Index</b>	<b>1000<sub>h</sub></b>
Name	Gerätetyp
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	c
PDO Mapping	None
Wertebereich	Siehe Wertefestlegung
Defaultwert	0x10192

### 9.1.3 Objekt 1001h: Error register -read only (Fehlerregister)

Das Objekt enthält das Fehlerregister für den Frequenzumrichter. Das Gerät kann interne Fehler in das Register eintragen. Dieses Objekt ist Teil des Fehlerobjekts.

<b>Index</b>	<b>1001<sub>h</sub></b>
Name	Error register
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned8

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	c
PDO Mapping	None
Wertebereich	Siehe Wertefestlegung
Defaultwert	0

### 9.1.4 Objekt 1018h: Identity Objekt (Identitäts Objekt)

Das Objekt beinhaltet allgemeine Geräteinformationen.

<b>Index</b>	<b>1018<sub>h</sub></b>
Name	Identity Objekt
Objektcode	Record
Datentyp	Identity

Subindex 0 Largest SunindexSupported – read only

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Beschreibung	Anzahl der Einträge
Datentyp	Unsigned8
Zugang	ro
PDO Mapping	None
Wertebereich	Siehe Wertefestlegung
Defaultwert	Manufacturer-specific

Subindex 1 ist eine einzigartige Nummer für einen Gerätehersteller

<b>Subindex 1</b>	<b>01<sub>h</sub></b>
Beschreibung	Vendor ID
Zugang	ro
PDO Mapping	None
Wertebereich	Siehe Wertefestlegung
Defaultwert	Manufacturer-specific

Subindex 2 enthält die allgemeine Gerätenummer und Informationen über DC-Bus Spannung und Stromklasse

<b>Subindex 2</b>	<b>02<sub>h</sub></b>
Beschreibung	Product Code
Zugang	ro
PDO Mapping	None
Wertebereich	Siehe Wertefestlegung
Defaultwert	Manufacturer-specific

Subindex 3 besteht aus zwei Revisionsnummern:

- die Hauptrevisionsnummer im oberen Wort enthält die CAN- Version
- die Neben- Revisionsnummer enthält die Firmenware-Version

<b>Subindex 3</b>	<b>03<sub>h</sub></b>
Beschreibung	Revision Number
Zugang	ro
PDO Mapping	None
Wertebereich	Siehe Wertefestlegung
Defaultwert	Manufacturer-specific

Subindex 4 enthält die Seriennummer des Gerätes

<b>Subindex 4</b>	<b>04<sub>h</sub></b>
Beschreibung	Serial Number
Zugang	ro
PDO Mapping	None
Wertebereich	Siehe Wertefestlegung
Defaultwert	Manufacturer-specific

### 9.1.5 Objekt 603F<sub>h</sub>: Fehler Code

Das Objekt liest den Störungscode des letzten Fehlers der beim Gerät aufgetreten ist.

Möglicher Fehlerwerte siehe [Kapitel 5.10.1 Fehlerwort](#)

<b>Index</b>	<b>603F<sub>h</sub></b>
Name	Fehlercode
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned 16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	ro
PDO Mapping	None
Wertebereich	Siehe nachstehende Tabelle
Defaultwert	No

<b>Fehlercode</b>	<b>Bedeutung</b>
2110 <sub>h</sub>	Short circuit/earth leakage (input)
2120 <sub>h</sub>	Earth leakage (input)
2121 <sub>h</sub>	Earth leakage phase L1
2122 <sub>h</sub>	Earth leakage phase L2
2123 <sub>h</sub>	Earth leakage phase L3
2130 <sub>h</sub>	Short circuit (input)
2131 <sub>h</sub>	Short circuit phases L1-L2
2132 <sub>h</sub>	Short circuit phases L2-L3
2133 <sub>h</sub>	Short circuit phases L3-L1
2200 <sub>h</sub>	Int. Scurrent limit
2211 <sub>h</sub>	Internal current no.1
2212 <sub>h</sub>	Internal current no.2
2213 <sub>h</sub>	Over-current in ramp function
2214 <sub>h</sub>	Over-current in the sequence
2220 <sub>h</sub>	Continuous over current (device internal)
2221 <sub>h</sub>	Continuous over current no.1
2222 <sub>h</sub>	Continuous over current no.2
2230 <sub>h</sub>	Short circuit/earth leakage (device internal)
2240 <sub>h</sub>	Earth leakage (device internal)
2250 <sub>h</sub>	Short circuit (device internal)
2310 <sub>h</sub>	Continuous over current
2311 <sub>h</sub>	Continuous over current no.1
2312 <sub>h</sub>	Continuous over current no.2
2320 <sub>h</sub>	Short circuit/earth leakage (motor-side)
2330 <sub>h</sub>	Earth leakage (motor-side)
2331 <sub>h</sub>	Earth leakage phase U
2332 <sub>h</sub>	Earth leakage phase V
2333 <sub>h</sub>	Earth leakage phase W
2340 <sub>h</sub>	Short circuit (motor-side)
2341 <sub>h</sub>	Short circuit phases U-V
2342 <sub>h</sub>	Earth leakage phase V-W
2343 <sub>h</sub>	Earth leakage phase W-U
2350 <sub>h</sub>	Load level fault (I <sub>2t</sub> , thermal state)
2351 <sub>h</sub>	Load level warning (I <sub>2t</sub> , thermal state)
3110 <sub>h</sub>	Mains over-voltage
3111 <sub>h</sub>	Mains over-voltage phase L1
3112 <sub>h</sub>	Mains over-voltage phase L2
3113 <sub>h</sub>	Mains over-voltage phase L3
3120 <sub>h</sub>	Mains under-voltage
3121 <sub>h</sub>	Mains under-voltage phase L1
3122 <sub>h</sub>	Mains under-voltage phase L2
3123	Mains under-voltage phase L3
3130 <sub>h</sub>	Phase failure
3131 <sub>h</sub>	Phase failure L1
3132 <sub>h</sub>	Phase failure L2

3133 <sub>h</sub>	Phase failure L3
3134 <sub>h</sub>	Phase sequence
3140 <sub>h</sub>	Mains frequency
3141 <sub>h</sub>	Mains frequency too great
3142 <sub>h</sub>	Mains frequency too small
3210 <sub>h</sub>	DC link over-voltage
3211 <sub>h</sub>	Over-voltage no. 1
3212 <sub>h</sub>	Over voltage no. 2
3220 <sub>h</sub>	DC link under-voltage
3221 <sub>h</sub>	Under-voltage no. 1
3222 <sub>h</sub>	Under-voltage no. 2
3230 <sub>h</sub>	Load error
3310 <sub>h</sub>	Output over-voltage
3311 <sub>h</sub>	Output over-voltage phase U
3312 <sub>h</sub>	Output over-voltage phase V
3313 <sub>h</sub>	Output over-voltage phase W
3320 <sub>h</sub>	Armature circuit
3321 <sub>h</sub>	Armature circuit interrupted
3330 <sub>h</sub>	Field circuit
3331 <sub>h</sub>	Field circuit interrupted
4100 <sub>h</sub>	Ambient temperature
4110 <sub>h</sub>	Excess ambient temperature
4120 <sub>h</sub>	Too low ambient temperature
4130 <sub>h</sub>	Temperature supply air
4140 <sub>h</sub>	Temperature air outlet
4200 <sub>h</sub>	Temperature device
4210 <sub>h</sub>	Excess temperature device
4220 <sub>h</sub>	Too low temperature device
4300 <sub>h</sub>	Temperature drive
4310 <sub>h</sub>	Excess temperature drive
4320 <sub>h</sub>	Too low temperature drive
4400 <sub>h</sub>	Temperature supply
4410 <sub>h</sub>	Excess temperature supply
4420 <sub>h</sub>	Too low temperature supply
5100 <sub>h</sub>	Device- hardware
5100 <sub>h</sub>	Supply
5110 <sub>h</sub>	Supply low voltage
5111 <sub>h</sub>	U1 = supply $\pm 15V$
5112 <sub>h</sub>	U2 = supply +24 V
5113 <sub>h</sub>	U3 = supply +5 V
5114 <sub>h</sub>	U4 = manufacturer-specific
5115 <sub>h</sub>	U5 = manufacturer-specific
5116 <sub>h</sub>	U6 = manufacturer-specific
5117 <sub>h</sub>	U7 = manufacturer-specific
5118 <sub>h</sub>	U8 = manufacturer-specific
5119 <sub>h</sub>	U9 = manufacturer-specific
5120 <sub>h</sub>	Supply intermediate circuit
5200 <sub>h</sub>	Control

5210 <sub>h</sub>	Measurement circuit
5220 <sub>h</sub>	Computing circuit
5300 <sub>h</sub>	Operating unit
5400 <sub>h</sub>	Output stages
5410 <sub>h</sub>	Power section
5420 <sub>h</sub>	Chopper
5430 <sub>h</sub>	Input stages
5440 <sub>h</sub>	Contacts
5441 <sub>h</sub>	Contact 1 = manufacturer-specific
5442 <sub>h</sub>	Contact 2 = manufacturer-specific
5443 <sub>h</sub>	Contact 3 = manufacturer-specific
5444 <sub>h</sub>	Contact 4 = manufacturer-specific
5445 <sub>h</sub>	Contact 5 = manufacturer-specific
5450 <sub>h</sub>	Fuses
5451 <sub>h</sub>	S1 = I1
5452 <sub>h</sub>	S2 = I2
5453 <sub>h</sub>	S3 = I3
5454 <sub>h</sub>	S4 = manufacturer-specific
5455 <sub>h</sub>	S5 = manufacturer-specific
5456 <sub>h</sub>	S6 = manufacturer-specific
5457 <sub>h</sub>	S7 = manufacturer-specific
5458 <sub>h</sub>	S8 = manufacturer-specific
5459 <sub>h</sub>	S9 = manufacturer-specific
5500 <sub>h</sub>	Hardware memory
5510 <sub>h</sub>	RAM
5520 <sub>h</sub>	ROM/EPROM
5530 <sub>h</sub>	EEPROM
6010 <sub>h</sub>	Software reset (watchdog)
6301 <sub>h</sub> to 630F <sub>h</sub>	Data record no. 1 to no. 15
6310 <sub>h</sub>	Loss of parameters
6320 <sub>h</sub>	Parameter error
7100 <sub>h</sub>	Power
7110 <sub>h</sub>	Brake chopper
7111 <sub>h</sub>	Failure brake chopper
7112 <sub>h</sub>	Over current brake chopper
7113 <sub>h</sub>	Protective circuit brake chopper
7120 <sub>h</sub>	Motor
7121 <sub>h</sub>	Motor blocked
7122 <sub>h</sub>	Motor error or commutation malfunc.
7123 <sub>h</sub>	Motor tilted
7200 <sub>h</sub>	Measurement circuit
7300 <sub>h</sub>	Sensor
7301 <sub>h</sub>	Tacho fault
7302 <sub>h</sub>	Tacho wrong polarity
7303 <sub>h</sub>	Resolver 1 fault
7304 <sub>h</sub>	Resolver 2 fault
7305 <sub>h</sub>	Incremental sensor 1 fault
7306 <sub>h</sub>	Incremental sensor 2 fault



7307 <sub>h</sub>	Incremental sensor 3 fault
7310 <sub>h</sub>	Speed
7320 <sub>h</sub>	Position
7400 <sub>h</sub>	Computation circuit
7500 <sub>h</sub>	Communication
7510 <sub>h</sub>	Serial interface no. 1
7520 <sub>h</sub>	Serial interface no. 2
7600 <sub>h</sub>	Data storage (external)
8300 <sub>h</sub>	Torque control
8311 <sub>h</sub>	Excess torque
8312 <sub>h</sub>	Difficult start up
8313 <sub>h</sub>	Standstill torque
8321 <sub>h</sub>	Insufficient torque
8331 <sub>h</sub>	Torque fault
8400 <sub>h</sub>	Velocity speed controller
8500 <sub>h</sub>	Position controller
8600 <sub>h</sub>	Positioning controller
8611 <sub>h</sub>	Following error
8612 <sub>h</sub>	Reference limit
8700 <sub>h</sub>	Sync controller
8800 <sub>h</sub>	Winding controller
8900 <sub>h</sub>	Process data monitoring
8A00 <sub>h</sub>	Control
F000 <sub>h</sub>	Additional Functions
F001 <sub>h</sub>	Deceleration
F002 <sub>h</sub>	Sub-synchronous run
F003 <sub>h</sub>	Stroke operation
F004 <sub>h</sub>	Control
FF00 <sub>h</sub> to FFFF <sub>h</sub>	Manufacturer-specific

### 9.1.6 Objekt 6402<sub>h</sub>: Motortype

Das Objekt zeigt den Motortyp des Gerätes an.

<b>Index</b>	<b>6402<sub>h</sub></b>
Name	Motor type
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Siehe Wertetabelle
Defaultwert	Manufacturer-specific

Value	CANopen name	Other names	Typ
-------	--------------	-------------	-----

0000 <sub>h</sub>	Non-standard motor	-	Nicht Standardmotor
0001 <sub>h</sub>	Phase modulated DC motor	-	Phasenmodulierter DCMotor
0002 <sub>h</sub>	Frequency controlled DC motor	-	Frequenzgeregelter DCMotor
0003 <sub>h</sub>	PM synchronous motor	-	Phasenmodulierter Synchronmotor
0004 <sub>h</sub>	FC synchronous motor	AC synchronous sinewave wound field	Frequenzgesteuerter Synchronmotor
0005 <sub>h</sub>	Switched reluctance motor	AC synchronous reluctance switched	Geschalteter Reluktanzmotor
0006 <sub>h</sub>	Wound rotor induction motor	AC asynchronous induction polyphase wound rotor	Schleifringläufermotor
0007 <sub>h</sub>	Squirrel cage induction motor	AC asynchronous induction squirrel cage	Käfigläufermotor
0008 <sub>h</sub>	Stepper motor	AC synchronous step	Schrittmotor
0009 <sub>h</sub>	Micro-step stepper motor	-	Mikroschrittmotor
00A <sub>h</sub>	Sinusoidal PM BL motor	AC synchronous sinusoidal PM	Phasenmodulierter bürstenloser Motor mit Sinuskommutierung
00B <sub>h</sub>	Trapezoidal PM BL motor	AC synchronous brushless PM trapezoidal	Phasenmodulierter bürstenloser Motor mit Trapezkommutierung
00C <sub>h</sub>	AC synchronous reluctance sync		Reluktanzmotor
00D <sub>h</sub>	DC commutator PM		Kommutatormotor
00E <sub>h</sub>	DC commutator wound field series		Reihenschlußmotor
00F <sub>h</sub>	DC commutator wound field series		Reihenschlußmotor
0010 <sub>h</sub>	DC commutator wound field compound		Doppelschlussmotor
0011 <sub>h</sub> - 7FFE <sub>h</sub>	reserved		Reserviert
7FFE <sub>h</sub>	No motor type assigned		
8000 <sub>h</sub> - FFFF <sub>h</sub>	Manufacturer-specific		Herstellerspezifisch

### 9.1.6.1 Objekt 6403<sub>h</sub>: Motor - Typ

Das Objekt zeigt den Motorentyp an.

Wird die Nummer nicht angezeigt, so zeigt das Objekt dies mit /0 (empty string) an.

<b>Index</b>	<b>6403<sub>h</sub></b>
Name	Motor catalogue number
Objektcode	Variable
Datentyp	Visible string

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Visible string
Defaultwert	ANE33FQFMT

### 9.1.7 Objekt 6404<sub>h</sub>: Name des Motorhersteller

In diesem Objekt wird der Name des Motorherstellers angegeben.

<b>Index</b>	<b>6404<sub>h</sub></b>
Name	Motor manufacturer
Objektcode	Variable
Datentyp	Visible string

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Visible string
Defaultwert	Mitsubishi

### 9.1.8 Objekt 6405<sub>h</sub>: http motor catalogue address (Web- Adresse Motorhersteller)

Das Objekt zeigt die zugewiesenen Web- Adresse des Motor-Herstellers an. Wird die Adresse noch nicht angezeigt, so wird dies mit /0 (empty string) angezeigt.

<b>Index</b>	<b>6405<sub>h</sub></b>
Name	http motor catalogue address
Objektcode	Variable
Datentyp	Visible string

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Visible string
Defaultwert	www.mitsubishielectric.com

### 9.1.9 Objekt 6502<sub>h</sub>: Supported drive modes (Unterstützende Antriebsmodi)

Das Objekt beschreibt die unterstützenden Drive Modi an. Ein gesetztes Bit gibt an, ob der jeweilige Modus unterstützt wird. Ist der Wert des Bits "0", wird der Modus nicht unterstützt.

31	16	15	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Manufacturer-specific		r(eserved)	cst	csv	csp	ip	hm	r	tq	pv	vl	pp	
MSB							LSB						

Wertetabelle 6502 <sub>h</sub>	
Bits	
cst, csv, csp, ip, hm, tq, pv, vl, and pp bits:	1 = function is supported 0 = function is not supported
Manufacturer-specific bits	1 = function is supported 0 = function is not supported

<b>Index</b>	<b>6502<sub>h</sub></b>
Name	Supported drive modes
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	ro
PDO Mapping	None
Wertebereich	Siehe Wertefestlegung
Defaultwert	0000 000E <sub>h</sub>

### 9.1.10 Objekt 6503<sub>h</sub>: Drive catalogue number (Bestellnummer des Antriebs)

Das Objekt enthält den Typ des Frequenzumrichters.

<b>Index</b>	<b>6503<sub>h</sub></b>
Name	Drive catalogue number
Objektcode	Variable
Datentyp	Visible string

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	No
Defaultwert	FU03-22-IDM-IDM

### 9.1.11 Objekt 6504<sub>h</sub>: Drive manufacturer (Anzeige des Herstellers)

Das Objekt beinhaltet Informationen über den Hersteller.

<b>Index</b>	<b>6504<sub>h</sub></b>
Name	Drive manufacturer
Objektcode	Variable
Datentyp	Visible string

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	No
Defaultwert	No

### 9.1.12 Objekt 6505<sub>h</sub>: http drive catalogue address (http Adresse des Antriebs)

Das Objekt zeigt die Web- Adresse des Frequenzumrichters an

Wird die Adresse nicht angezeigt, so zeigt das Objekt dies mit /0 (empty string) an.

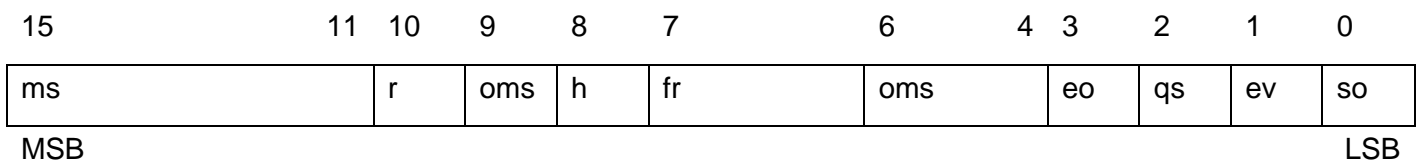
<b>Index</b>	<b>6505<sub>h</sub></b>
Name	http drive catalogue address
Objektcode	Variable
Datentyp	Visible string

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	No
Defaultwert	www.elrest.de

### 9.1.13 Objekt 6040<sub>h</sub>: Controlword (Steuerwort)

Mit diesem Objekt wird der Motor eingeschaltet und es können Fahrbefehle ausgeführt werden. Das Objekt zeigt den empfangenen Befehl, welcher die PDS FSA kontrolliert.


Die Bits 7, 3, 2, 1 and 0 werden unterstützt. Die anderen Bits werden vielleicht unterstützt.



#### Legende:

ms = manufacturer-specific: nicht bei elrest; r = reserved; oms = operation mode specific; h = halt; fr = fault reset; eo =enable operation; qs = quick stop; ev = enable voltage; so = switch on

**Befehlskodierung 6040<sub>h</sub>**

Command	Bits of the controlword					Transitions (Übergänge)
	Bit 7	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Shutdown	0	X	1	1	0	2, 6, 8
Switch on	0	0	1	1	1	3
Switch on + enable operation	0	1	1	1	1	3 + 4 (Note)
Disable voltage	0	X	x	0	x	7, 10, 11
Quick stop	0	X	0	1	x	7, 9, 10, 12
Disable operation	0	0	1	1	1	5
Enable operation	0	1	1	1	1	4,16
Fault reset		x	x	x	x	15

Automatische Übergänge ermöglichen den Betriebszustand nach der Ausführung  
SWITCHED ON: Funktionsstatus

- Die Bits 9, 6, 5, und 4 des Steuerworts sind betriebsartspezifisch.
- Die Funktion „halt“ (Bit 8) verhält sich ebenfalls betriebsartspezifisch.
- Wenn das Bit auf =1 gestellt ist, wird die Bewegung unterbrochen, und verhält sich wie im “halt” Optioncode. Nach dem Lösen der Haltefunktion, wird die Bewegung, wenn möglich, wieder fortgesetzt.
- Bit 10 ist für die Schmelzsicherung, es sollte auf 0 gesetzt werden.
- Die Bits 11, 12, 13, 14, und 15 sind herstellerspezifisch

Index	6040 <sub>h</sub>
Name	Controlword
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned16

Subindex	00 <sub>h</sub>
Zugang	rw
PDO Mapping	Possible
Wertebereich	Siehe Command coding
Defaultwert	0

### 9.1.14 Objekt 6041<sub>h</sub>: Statusword (Statuswort)

Mit diesem Objekt wird abgefragt, ob der Zustand mit dem Object 6040 h (Steuerwort) erreicht wurde. Das Objekt zeigt den Status von PDS FSA an.

Die Bits 10, 9, und 6 to 0 werden untestützt. Die anderen Bits werden vielleicht untersützt.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ms	oms	ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso		
MSB													LSB		

#### Legende:

ms = manufacturer-specific nicht bei elrest; oms = operation mode specific; ila = internal limit active; tr = target reached; rm = remote; w = warning; sod = switch on disabled; qs = quick stop; ve = voltage enabled; f = fault; oe = operation enabled; so = switched on; rtso = ready to switch on

Statuscodierung	
Statusword	PDS FSA state
xxxx xxxx x0xx 0000 <sub>b</sub>	Not ready to switch on
xxxx xxxx x1xx 0000 <sub>b</sub>	Switch on disabled
xxxx xxxx x01x 0001 <sub>b</sub>	Ready to switch on
xxxx xxxx x01x 0011 <sub>b</sub>	Switched on
xxxx xxxx x01x 0111 <sub>b</sub>	Operation enabled
xxxx xxxx x00x 0111 <sub>b</sub>	Quick stop active
xxxx xxxx x0xx 1111 <sub>b</sub>	Fault reaction active
xxxx xxxx x0xx 1000 <sub>b</sub>	Fault

Index	6041 <sub>h</sub>
Name	Statusword
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned16

Subindex	00 <sub>h</sub>
Zugang	ro
PDO Mapping	Possible
Wertebereich	Siehe Statuscodierung
Defaultwert	0

### 9.1.15 Objekt 6007<sub>h</sub>: Abort connection option code (Verbindungsausfall Auswahlcode)

Dieses Objekt definiert welche Antriebsfunktion ausgeführt wird, wenn folgende Ereignisse auftreten:

- Buss-off
- Heartbeat
- Life guarding
- NMTstopped state
- Reset application
- Reset communication

Value	Definition
-32 768 to -1	Manufacturer-specific
0	No action
+1	Fault signal
+2	Disable voltage command
+3	Quick stop command
+4 to +32 767	reserved

Index	6007 <sub>h</sub>
Name	Abort connection option code
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer16

Subindex	00 <sub>h</sub>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Siehe Statuscodierung
Defaultwert	+1



### 9.1.16 Objekt 605A<sub>h</sub>: Quick stop option code (Schnellhalt-Auswahlcode)

Das Objekt Schnellhalt-Auswahlcode gibt an, welche Aktion ausgelöst wird, wenn das Signal von der Gerätesteuerung gesendet wird. Die Auslauftrampe ist der Verzögerungswert der Betriebsart.

Wertetabelle	
Value	Definition
-32 768 to -1	Manufacturer-specific
0	Disable drive function
+1	Slow down on slow down ramp and transit into Switch On Disabled
+2	Slow down on quick stop ramp and transit into Switch On Disabled
+3	Slow down on current limit and transit into Switch On Disabled
+4	Slow down on voltage limit and transit into Switch On Disabled
+5	Slow down on slow down ramp and stay in Quick Stop Active
+6	Slow down on quick stop ramp and stay in Quick Stop Active
+7	Slow down on current limit and stay in Quick Stop Active
+8	Slow down on voltage limit and stay in Quick Stop Active
+9 to +32 767	reserved

Index	605A <sub>h</sub>
Name	Quick stop option code
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer16

Subindex	00 <sub>h</sub>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Siehe Wertfestlegung
Defaultwert	+2

### 9.1.17 Objekt 605B<sub>h</sub>: Shutdown option code (Abschalt-Auswahlcode)

Das Objekt Abschalt-Auswahlcode gibt an, welche Aktion ausgelöst wird, wenn ein Zustandswechsel von "Betrieb freigegeben" nach "Eingeschaltet" stattfindet. Die Rücklaufzeitrampe ist der Verzögerungswert der üblicherweise verwendeten Betriebsart.

Wertetabelle	
Value	Definition
-32 768 to -1	Manufacturer-specific
0	Disable drive function (switch-off the drive power stage)
+1	Slow down with slow down ramp; disable of the drive function
+2 to +32 767	reserved

<b>Index</b>	<b>605B<sub>h</sub></b>
Name	Shutdown option code
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Siehe Wertfestlegung
Defaultwert	0

### 9.1.18 Objekt 605C<sub>h</sub>: Disable operation option code ( Betrieb-Sperren-Awahlcode)

Das Objekt 'Betrieb sperren' gibt an, welche Aktion ausgelöst wird, wenn ein Zustandswechsel von "Betrieb freigegeben" nach "Eingeschaltet" stattfindet. Die Rücklaufzeitrampe ist der Verzögerungswert der üblicherweise verwendeten Betriebsarten.

Wertetabelle	
Value	Definition
-32 768 to -1	Manufacturer-specific
0	Disable drive function (switch-off the drive powerstage)
+1	Slow down with slow down ramp; disable of the drive function
+2 to +32 767	reserved

<b>Index</b>	<b>605C<sub>h</sub></b>
Name	Disable operation option code
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Siehe Wertfestlegung
Defaultwert	+1

### 9.1.19 Objekt 605D<sub>h</sub>: Halt option code

Das Objekt gibt an, welche Aktion ausgelöst wird, wenn die Halte Funktion ausgeführt wird. Die Rücklaufzeitrampe ist der Verzögerungswert der üblicherweise verwendeten Betriebsart.

<b>Wertetabelle</b>	
<b>Value</b>	<b>Definition</b>
-32 768 to -1	Manufacturer-specific
0	Reserved
+1	Slow down on slow down ramp and stay in Operation Enabled
+2	Slow down on quick stop ramp and stay in Operation Enabled
+3	Slow down on current limit and stay in Operation Enabled
+4	Slow down on voltage limit and stay in Operation Enabled
+5 to +32 767	Reserved

<b>Index</b>	<b>605D<sub>h</sub></b>
Name	Halt option code
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Siehe Wertfestlegung
Defaultwert	+1

### 9.1.20 Objekt 605E<sub>h</sub>: Fault reaction code

Das Objekt gibt an, welche Aktion ausgelöst wird, wenn ein Fehler in der PDS ausgeführt wird. Die Rücklaufzeitrampe ist der Verzögerungswert der üblicherweise verwendeten Betriebsart.

<b>Wertetabelle</b>	
<b>Value</b>	<b>Definition</b>
-32 768 to -1	Manufacturer-specific
0	Disable drive function, motor is free to rotate
+1	Slow down on slow down ramp
+2	Slow down on quick stop ramp
+3	Slow down on current limit
+4	Slow down on voltage limit
+5 to +32 767	Reserved

<b>Index</b>	<b>605E<sub>h</sub></b>
Name	Fault reaction option code
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Siehe Wertfestlegung
Defaultwert	+2

### 9.1.21 Objekt 6060<sub>h</sub>: Modes of operation

Das Objekt gibt den abgefragten Arbeitsmodus an.

Hinweis: Dieses Objekt zeigt nur den Wert an.

Wertetabelle	
Value	Definition
-128 to -1	Manufacturer-specific operation modes
0	No mode change/no mode assigned
+1	Profile position mode
+2	Velocity mode
+3	Profile velocity mode
+4	Torque profile mode
+5	reserved
+6	Homing mode
+7	Interpolated position mode
+8	Interpolated position mode
+9	Cyclic sync velocity mode
+10	Cyclic sync torque mode
+11 to +127	reserved

<b>Index</b>	<b>6060<sub>h</sub></b>
Name	Modes of operation
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer8

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	Possible
Wertebereich	Siehe Wertfestlegung
Defaultwert	0

### 9.1.22 Objekt 6061<sub>h</sub>: Modes of operation display (Arbeitsmodus)

Das Objekt gibt den aktuellen Arbeitsmodus an.

<b>Index</b>	<b>6061<sub>h</sub></b>
Name	Modes of operation display
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer8

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	ro
PDO Mapping	Possible
Wertebereich	Siehe Wertfestlegung
Defaultwert	No

### 9.1.23 Objekt 6090<sub>h</sub>: Velocity encoder resolution (Geschwindigkeit der Geber-Auflösung)

Das Objekt zeigt die konfigurierte Geberinkremente pro Sekunde und die Motorenumdrehungen pro Sekunde an.

$$\text{Geschwindigkeit der Geberauflösung} = \frac{\text{Geber} \cdot \frac{\text{Inkremente}}{\text{Sekunde}}}{\text{Motor} \cdot \frac{\text{Umdrehungen}}{\text{Sekunde}}}$$

<b>Index</b>	<b>6090<sub>h</sub></b>
Name	Velocity encoder resolution
Objektcode	Array
Datentyp	Unsigned32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Description	Highest sub-index supported
Zugang	c
PDO Mapping	None
Wertebereich	02 <sub>h</sub>
Defaultwert	Manufacturer-specific (but not equal to 0)

<b>Subindex 01</b>	<b>01<sub>h</sub></b>
Description	Encoder increments per second
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned32
Defaultwert	Manufacturer-specific (but not equal to 0)

<b>Subindex02</b>	<b>02h</b>
Description	Motor revolutions per second
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned32
Defaultwert	Manufacturer-specific (but not equal to 0)

#### 9.1.24 Objekt 6091<sub>h</sub>: Gear ratio (Getriebefaktor)

Das Objekt gibt das Verhältnis von Umdrehung der Motorwelle (Antriebswelle) zur Umdrehung der Antriebswelle an.

$$\text{Übersetzungsverhältnis} = \frac{\text{Motorwellenumdrehungen}}{\text{Antriebswellenumdrehungen}}$$

<b>Index</b>	<b>6091<sub>h</sub></b>
Name	Gear ratio
Objektcode	Array
Datentyp	Unsigned32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Description	Highest sub-index supported
Zugang	c
PDO Mapping	None
Wertebereich	02 <sub>h</sub>
Defaultwert	Manufacturer-specific (but not equal to 0)

<b>Subindex 01</b>	<b>01h</b>
Description	Motor revolutions
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned32
Defaultwert	Manufacturer-specific (but not equal to 0)

<b>Subindex 02</b>	<b>02<sub>h</sub></b>
Description	Shaft revolutions
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned32
Defaultwert	Manufacturer-specific (but not equal to 0)

### 9.1.25 Objekt 6092<sub>h</sub>: Feed constant (Vorschubkonstante)

Das Objekt gibt die konfigurierte Vorschubkonstante an. Mit der Feed Constant wird der Vorschub in Positionseinheiten je Umdrehung der Antriebswelle definiert.

$$\text{Vorschubskonstante} = \frac{\text{Vorschub}}{\text{Antriebswellenumdrehung}}$$

<b>Index</b>	<b>6092<sub>h</sub></b>
Name	Feed constant
Objektcode	Array
Datentyp	Unsigned32

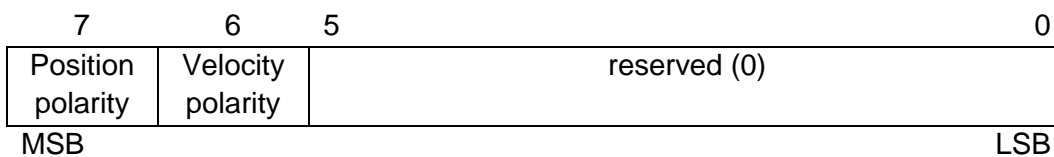
<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Description	Highest sub-index supported
Zugang	c
PDO Mapping	None
Wertebereich	02 <sub>h</sub>
Defaultwert	Manufacturer-specific (but not equal to 0)

<b>Subindex 01</b>	<b>01<sub>h</sub></b>
Description	Motor revolutions
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned32
Defaultwert	Manufacturer-specific (but not equal to 0)

<b>Subindex 02</b>	<b>02<sub>h</sub></b>
Description	Shaft revolutions
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned32
Defaultwert	Manufacturer-specific (but not equal to 0)

### 9.1.26 Objekt 607E<sub>h</sub>: Polarity (Polarität)

Das Objekt zeigt den Positionssollwert multipliziert mit 1 bis -1 an



Die Polarität- Bits werden folgendermaßen kodiert:

0<sub>b</sub> = multipliziert mit 1 und 1<sub>b</sub> = multipliziert mit -1

<b>Index</b>	<b>607E<sub>h</sub></b>
Name	Polarity
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned8

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	00 <sub>h</sub>
Defaultwert	Manufacturer-specific (but not equal to 0)

### 9.1.27 Objekt 6064<sub>h</sub>: Position actual value (Lage-Ist-Wert)

Das Objekt zeigt den aktuellen Wert des Positionsmeßgerätes an. Der Wert wird in benutzerdefinierte Positionswerte angegeben.

<b>Index</b>	<b>6064<sub>h</sub></b>
Name	Position actual value
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer 32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	ro
PDO Mapping	None
Wertebereich	Integer 32
Defaultwert	No



### 9.1.28 Objekt 6069<sub>h</sub>: Velocity sensor actual value (Istwert des Geschwindigkeitssensors)

Das Objekt liest den Wert des Geschwindigkeitssensors ab. Der Wert wird in Inkremente pro Sekunde angegeben.

<b>Index</b>	<b>6069<sub>h</sub></b>
Name	Velocity sensor actual value
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer 32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	ro
PDO Mapping	None
Wertebereich	Integer 32
Defaultwert	No

### 9.1.29 Objekt 606A<sub>h</sub>: Sensor selection code (Auswahlmaske Geschwindigkeitssensor)

Das Objekt zeigt den Wert des Geschwindigkeitssensors an. Der Wert wird in "Inkremente pro Sekunde" angegeben. Es wird unterschieden, ob ein differenziertes Lagesignal oder ein Signal von einem getrennten Fließgeschwindigkeitssensor ausgewertet wird.

Wertfestlegung	
Value	Definition
0000 <sub>h</sub>	Actual velocity value from position encoder
0001 <sub>h</sub>	Actual velocity value from velocity encoder
0002 <sub>h</sub> to 7FFF <sub>h</sub>	Reserved
8000 <sub>h</sub> to FFFF <sub>h</sub>	Manufacturer-specific

<b>Index</b>	<b>606A<sub>h</sub></b>
Name	Sensor selection code
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer 16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Defaultwert	Manufacturer-specific

### 9.1.30 Objekt 606B<sub>h</sub>: Velocity demand value (Geschwindigkeitssollwert)

Das Objekt zeigt den Ausgangswert des Trajektoriengenerators an. Der Wert wird in benutzerdefinierten Geschwindigkeitseinheiten angegeben. Der Wert wird in Inkrementen pro Sekunde angezeigt.

Index	606B <sub>h</sub>
Name	Velocity demand value
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer 32

Subindex	00 <sub>h</sub>
Zugang	ro
PDO Mapping	None
Wertebereich	Integer 32
Defaultwert	Manufacturer-specific

### 9.1.31 Objekt 606C<sub>h</sub>: Velocity actual value (Geschwindigkeitsistwert)

Das Objekt zeigt die abgeleitete aktuelle Ist- Geschwindigkeit entweder von dem Fließgeschwindigkeitssensor, oder dem Positionssensor an. Der Wert wird in benutzerdefinierten Geschwindigkeitseinheiten angegeben.

Index	606C <sub>h</sub>
Name	Velocity actual value
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer 32

Subindex	00 <sub>h</sub>
Zugang	ro
PDO Mapping	Possible
Wertebereich	Integer 32
Defaultwert	No

### 9.1.32 Objekt 606D<sub>h</sub>: Velocity window (Geschwindigkeitsfenster)

Das Objekt zeigt das konfigurierte Geschwindigkeitsfenster an. Der Wert wird in benutzerdefinierten Geschwindigkeitseinheiten angegeben.

Index	606D <sub>h</sub>
Name	Velocity window
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned 16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned 16
Defaultwert	Manufacturer-specific

### 9.1.33 Objekt 606E<sub>h</sub>: Velocity window time (Geschwindigkeitszeitfenster)

Das Objekt zeigt das konfigurierte Geschwindigkeits-Zeitfenster an. Der Wert wird in Millisekunden angegeben.

<b>Index</b>	<b>606E<sub>h</sub></b>
Name	Velocity window time
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned 16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned 16
Defaultwert	0000 <sub>h</sub>

### 9.1.34 Objekt 606F<sub>h</sub>: Velocity threshold (Geschwindigkeitsgrenzwert)

Das Objekt zeigt den Geschwindigkeitsgrenzwert an. Der Wert wird in benutzerdefinierten Geschwindigkeitseinheiten angegeben.

<b>Index</b>	<b>606F<sub>h</sub></b>
Name	Velocity threshold
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned 16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned 16
Defaultwert	Manufacturer-specific

### 9.1.35 Objekt 6070<sub>h</sub>: Velocity threshold time (Zeitschwelle für Geschwindigkeitsgrenzwert)

Das Objekt zeigt die konfigurierte Zeit für den Geschwindigkeitsgrenzwert an. Der Wert wird in Millisekunden angegeben.

<b>Index</b>	<b>6070F<sub>h</sub></b>
Name	Velocity threshold time
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned 16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned 16
Defaultwert	Manufacturer-specific

### 9.1.36 Objekt 607F<sub>h</sub>: Max profile velocity (maximale Profilgeschwindigkeit)

Das Objekt zeigt die maximal zulässige Geschwindigkeit in jeder Richtung einer definierten Bewegung an. Der Wert hat genau dieselbe physikalische Einheit wie die Profilgeschwindigkeit (Object 6081<sub>h</sub>).

<b>Index</b>	<b>607F<sub>h</sub></b>
Name	Max profile velocity
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned 32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned 32
Defaultwert	Manufacturer-specific

### 9.1.37 Objekt 6080<sub>h</sub>: Max motor speed (maximale Motordrehzahl)

Das Objekt zeigt die maximal zulässige Motordrehzahl in beide Richtungen an. Damit wird der Motor geschützt, der korrekte Wert ist bei den Motordaten angegeben. Der Wert wird in Umdrehungen pro Minute angegeben (rpm).

<b>Index</b>	<b>6080<sub>h</sub></b>
Name	Max motor speed
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned 32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned 32
Defaultwert	0

### 9.1.38 Objekt 6083<sub>h</sub>: Profile acceleration (Profilbeschleunigung)

Das Objekt zeigt die konfigurierte Profilbeschleunigung an. Der Wert wird in benutzerdefinierten Beschleunigungseinheiten angegeben, es wird die Lagezunahme pro Sekunde-Quadrat berechnet (s<sup>2</sup>), bei Nutzung der Normfaktoren.

<b>Index</b>	<b>6083<sub>h</sub></b>
Name	Profile acceleration
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned 32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned 32
Defaultwert	0

### 9.1.39 Objekt 6084<sub>h</sub>: Profile deceleration (Profilverzögerung)

Das Objekt zeigt die konfigurierte Bremsverzögerung an. Wird Das Objekt nicht unterstützt, dann muß der Wert vom Object 6083<sub>h</sub> ebenfalls für die Bremsverzögerung genommen werden.

<b>Index</b>	<b>6084<sub>h</sub></b>
Name	Profile deceleration
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned 32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned 32
Defaultwert	Manufacturer-specific

### 9.1.40 Objekt 6085<sub>h</sub>: Quick stop deceleration (Schnellstopp-Bremsrampe)

Das Objekt zeigt die konfigurierte Bremsverzögerung an, um den Motor zu stoppen wenn die Schnellstopp Bremsrampe aktiviert ist und das Object 6085<sub>h</sub> auf 2 oder 6 gesetzt ist.

Die Schnellstopp-Bremsrampe wird ebenfalls verwendet wenn das Object (605E<sub>h</sub>) "fault reaction code" und Object (605D<sub>h</sub>) "halt optioncode" auf 2 sind. Der Wert hat genau dieselbe physikalische Einheit wie die Profilbeschleunigung (Object 6083<sub>h</sub>).

<b>Index</b>	<b>6085<sub>h</sub></b>
Name	Quick stop deceleration
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned 32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned 32
Defaultwert	Manufacturer-specific

#### 9.1.41 Objekt 6086<sub>h</sub>: Motion profile type (Bewegungsprofil)

Die Art der Beschleunigungsrampe kann mit diesem Objekt als lineare Rampe oder als Sin<sup>2</sup> Rampe ausgewählt werden.

##### Wertfestlegung

Value	Definition
32 768 to -1	Manufacturer-specific
0	Linear ramp (trapezoidal profile)
+1	Sin <sup>2</sup> ramp
+2	Jerk-free ramp
+3	Jerk-limited ramp
+4 to +32 767	Reserved

<b>Index</b>	<b>6086<sub>h</sub></b>
Name	Motion profile type
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer 16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Integer 16
Defaultwert	0

#### 9.1.42 Objekt 60C5<sub>h</sub>: Max acceleration (maximale Beschleunigung)

Das Objekt zeigt die konfigurierte maximale Beschleunigung an. Es dient dazu, die Beschleunigung auf den zulässigen Wert zu begrenzen, damit der Motor und die Bewegungsmechanik nicht zerstört werden. Der Wert wird in benutzerdefinierten Geschwindigkeitseinheiten angegeben.

<b>Index</b>	<b>60C5<sub>h</sub></b>
Name	Max acceleration
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned 32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned 32
Defaultwert	Manufacturer-specific

### 9.1.43 Objekt 60C6<sub>h</sub>: Max deceleration (maximale Verzögerung)

Das Objekt zeigt die konfigurierte maximale Verzögerung an. Das Objekt dient dazu, die Verzögerung auf den zulässigen Wert zu begrenzen, damit der Motor und die Bewegungsmechanik nicht zerstört werden. Der Wert hat genau dieselbe physikalische Einheit wie beim Object 60C5<sub>h</sub>.

<b>Index</b>	<b>60C6<sub>h</sub></b>
Name	Max deceleration
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned 32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned 32
Defaultwert	Manufacturer-specific

### 9.1.44 Objekt 60F8<sub>h</sub>: Max slippage (maximaler Schlupf)

Das Objekt zeigt den konfigurierten maximalen Schlupf eines asynchronen Motors: Wenn die maximale Schlupfleistung erreicht ist, werden die entsprechenden 13 Bit "maximale Schlupfleistung Fehler" im Statuswort auf 1 gesetzt.

<b>Index</b>	<b>60F8<sub>h</sub></b>
Name	Max acceleration
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Integer32
Defaultwert	Manufacturer-specific

### 9.1.45 Objekt 60FF<sub>h</sub>: Target velocity (Geschwindigkeitssollwert)

Das Objekt zeigt den konfigurierten Geschwindigkeitssollwert an und wird als Eingabe für die Trajektoriengenerierung genutzt. Der Wert wird in benutzerdefinierten Geschwindigkeitseinheiten angegeben.

<b>Index</b>	<b>60FF<sub>h</sub></b>
Name	Target velocity
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	Possible
Wertebereich	Integer32
Defaultwert	Manufacturer-specific

#### 9.1.46 Objekt 6071F<sub>h</sub>: Target torque (Drehmomentsollwert)

Das Objekt zeigt den konfigurierten Eingangswert für den Drehmomentregler im Drehmomentmodus an. Der Wert wird in Tausend pro Nenndrehmoment angegeben.

<b>Index</b>	<b>6071<sub>h</sub></b>
Name	Target torque
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	Possible
Wertebereich	Integer16
Defaultwert	0000 <sub>h</sub>

#### 9.1.47 Objekt 6072F<sub>h</sub>: Max torque (maximales Drehmoment)

Das Objekt zeigt das maximal erlaubte Drehmoment des Motors an. Der Wert wird in Tausendstel des Nenndrehmoments angegeben.

<b>Index</b>	<b>6072<sub>h</sub></b>
Name	Max torque
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned16
Defaultwert	Manufacturer-specific

#### 9.1.48 Objekt 6073F<sub>h</sub>: Max current (maximaler Strom)

Dieses Objekt zeigt das max. erlaubte Drehmoment an um im Motor Strom zu erzeugen. Der Wert wird in Tausend pro Nenndrehmoment angegeben.

<b>Index</b>	<b>6073<sub>h</sub></b>
Name	Max current
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned16



<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned16
Defaultwert	Manufacturer-specific

#### 9.1.49 Objekt 6074F<sub>h</sub>: Torque demand (Drehmomentbedarf)

Dieses Objekt zeigt den Ausgangswert des Trajektoriengenerators an. Der Wert wird in 1/1.000 des Nenndrehmoments angegeben.

<b>Index</b>	<b>6074<sub>h</sub></b>
Name	Torque demand
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	ro
PDO Mapping	None
Wertebereich	Integer16
Defaultwert	No

#### 9.1.50 Objekt 6075F<sub>h</sub>: Motor rated current (Motornennstrom)

Dieses Objekt zeigt den konfigurierten Motornennstrom an. Der Wert kann dem Typenschild des Motors entnommen werden. Es wird der Spitzenwert des Nennstroms in mA angegeben.

<b>Index</b>	<b>6075<sub>h</sub></b>
Name	Motor rated current
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned32
Defaultwert	Manufacturer-specific

#### 9.1.51 Objekt 6076<sub>h</sub>: Motor rated torque (Motornenndrehmoment)

Dieses Objekt zeigt das konfigurierte Motornenndrehmoment an. Der Wert kann dem Typenschild des Motors entnommen werden. Alle relativen Drehmomentdaten beziehen sich auf diesen Wert.

Für Linearmotoren wird der Objektname nicht geändert, aber der Motornennkraftwert als ein vielfaches von Milli-Newton eingetragen. Der Wert wird in mNm (Milli-Newtonmeter) angegeben.

<b>Index</b>	<b>6076<sub>h</sub></b>
Name	Motor rated torque
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned32
Defaultwert	Manufacturer-specific

### 9.1.52 Objekt 6077<sub>h</sub>: Torque actual value (Drehmomentistwert)

Dieses Objekt zeigt den Drehmoment-Istwert an. Das aktuelle Drehmoment bezieht sich auf das augenblickliche Drehmoment im Motor. Der Wert wird per Tausend pro Nennmoment angegeben.

<b>Index</b>	<b>6077<sub>h</sub></b>
Name	Torque actual value
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	ro
PDO Mapping	Possible
Wertebereich	Integer16
Defaultwert	No

### 9.1.53 Objekt 6078<sub>h</sub>: Current actual value (Stromistwert)

Dieses Objekt zeigt den Strom-Istwert an. Es bezieht sich auf den Strom im Motor. Der Wert wird per Tausend pro Nennstrom angegeben.

<b>Index</b>	<b>6078<sub>h</sub></b>
Name	Current actual value
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	ro
PDO Mapping	None
Wertebereich	Integer16
Defaultwert	No

### 9.1.54 Objekt 6079<sub>h</sub>: DC link circuit voltage (Zwischenkreisspannung)

Dieses Objekt zeigt die momentane Zwischenkreisstromspannung des Frequenzumrichters an. Der Wert wird in mV angegeben.

<b>Index</b>	<b>6079<sub>h</sub></b>
Name	DC link circuit voltage
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	ro
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned32
Defaultwert	No

### 9.1.55 Objekt 6087<sub>h</sub>: Torque slope (Steigung des Drehmoments)

Dieses Objekt enthält die Steigung des Drehmoments im Torque Mode. Der Wert wird in Einheiten pro Tausend Nenndrehmoment pro Sekunde.

<b>Index</b>	<b>6087<sub>h</sub></b>
Name	Torque slope
Objektcode	Variable
Datentyp	Unsigned32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned32
Defaultwert	Manufacturer-specific

### 9.1.56 Objekt 6088<sub>h</sub>: Torque profile type (Drehmoment Profil Typ)

Dieses Objekt zeigt den konfigurierten Profiltyp an, der für die Ausführung der Drehmomentveränderung benützt wird.

Wertfestlegung	
Value	Definition
0000 <sub>h</sub>	Linear ramp (trapezoidal profile)
0001 <sub>h</sub>	Sin <sup>2</sup> ramp
0002 <sub>h</sub> to 7FFF <sub>h</sub>	Reserved
8000 <sub>h</sub> to FFFF <sub>h</sub>	Manufacturer-specific

<b>Index</b>	<b>6088<sub>h</sub></b>
Name	Torque profile type
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Integer16
Defaultwert	0000 <sub>h</sub>

### 9.1.57 Objekt 6042<sub>h</sub>: vl target velocity (Zielgeschwindigkeit)

Das Objekt zeigt die angeforderte Geschwindigkeit des Systems an. Es wird multipliziert mit dem vl Dimensionsfaktor und dem vl Sollwertfaktor, falls diese implementiert sind.

<b>Index</b>	<b>6042<sub>h</sub></b>
Name	vl target velocity
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	rw
PDO Mapping	Possible
Wertebereich	Integer16
Defaultwert	0000 <sub>h</sub>

### 9.1.58 Objekt 6043<sub>h</sub>: vl velocity demand (Geschwindigkeitssollwert)

Das Objekt zeigt die momentane Geschwindigkeit, generiert durch die Rampenfunktion, an. Dies ist ein Berechnungsobjekt des Frequenzumrichters. Der Wert hat genau dieselbe Einheit wie die vl Zielgeschwindigkeit. Positive Werte zeigen die Vorwärtsrichtung an, negative Werte die Rückwärtsrichtung.

<b>Index</b>	<b>6043<sub>h</sub></b>
Name	vl velocity demand
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	ro
PDO Mapping	None
Wertebereich	Integer16
Defaultwert	No

### 9.1.59 Objekt 6044<sub>h</sub>: vl velocity actual value (Geschwindigkeitswert)

Das Objekt zeigt die Geschwindigkeit der Motorspindel oder Motorlast an. Abhängig der Implementation (einfache Geräte ohne Sensor, mit Sensor usw.) wird das angemessene Image der Istgeschwindigkeit angezeigt. (Geschwindigkeitssollwert, Geschwindigkeitskontrolle, Geschwindigkeitsmatrix, gemessene Geschwindigkeit). Der Wert hat genau dieselbe Einheit wie die vl Zielgeschwindigkeit. Positive Werte zeigen die Vorwärtsrichtung an, negative Werte die Rückwärtsrichtung.

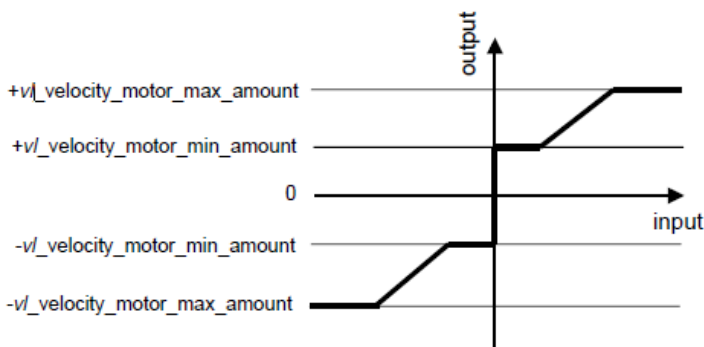
<b>Index</b>	<b>6044<sub>h</sub></b>
Name	vl velocity actual value
Objektcode	Variable
Datentyp	Integer16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Zugang	ro
PDO Mapping	Possible
Wertebereich	Integer16
Defaultwert	No

### 9.1.60 Objekt 6046<sub>h</sub>: vl velocity min max amount (Min-Max Geschwindigkeitsbetrag)

Das Objekt zeigt den minimalen und maximalen Geschwindigkeitsbetrag an. Das "vl velocity max amount" Sub Object sollte zu der vl velocity max pos und vl velocity max neg Werte intern gemappt werden. Das "vl velocity min amount" Sub Object wird intern gemappt zu "vl velocity min pos" und "vl velocity min neg" Werten

#### Übertragungskennlinien



Die Werte werden in Rotation / Minute, oder in benutzerdefinierter Drehzahleinheit angezeigt, wenn das „vl dimension factor“ Objekt implementiert ist und nicht auf 1 gesetzt ist.

<b>Index</b>	<b>6046<sub>h</sub></b>
Name	vl velocity min max amount
Objektcode	Array
Datentyp	Unsigned32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Description	Highest sub-index supported
Zugang	c
PDO Mapping	None
Wertebereich	02 <sub>h</sub>
Defaultwert	02 <sub>h</sub>

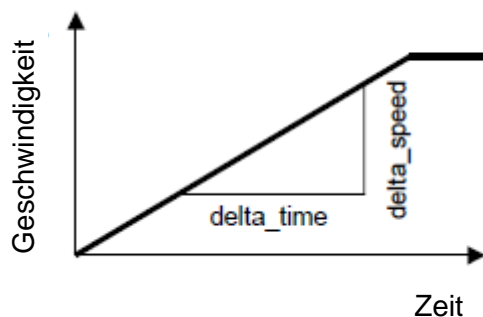
<b>Subindex 01</b>	<b>01<sub>h</sub></b>
Description	vl velocity min amount
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned32
Defaultwert	Manufacturer-specific

<b>Subindex02</b>	<b>02<sub>h</sub></b>
Description	vl velocity max amount
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned32
Defaultwert	Manufacturer-specific

### 9.1.61 Objekt 6048<sub>h</sub>: vl velocity acceleration (Drehzahlbeschleunigung)

Das Objekt zeigt die konfigurierte Delta- Geschwindigkeit und die Delta Zeit der Beschleunigungsrampe an. Der Wert der Delta Zeit ergibt sich aus der Rotation pro Minute oder der benutzerdefinierten Drehzahleinheit, wenn das Object "vl dimension factor" implementiert, und nicht auf 1 gesetzt ist. Der Wert der Delta Zeit und die Adressverwaltung entnehmen Sie bitte den nachstehenden Tabellen.

$$\text{VI Drehzahlbeschleunigung} = \frac{\text{Delta Geschwindigkeit}}{\text{Delta Zeit}}$$



<b>Index</b>	<b>6048<sub>h</sub></b>
Name	vl velocity acceleration
Objektcode	Record
Datentyp	vl velocity acceleration deceleration

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Description	Highest sub-index supported
Zugang	c
PDO Mapping	None
Wertebereich	02 <sub>h</sub>
Defaultwert	02 <sub>h</sub>

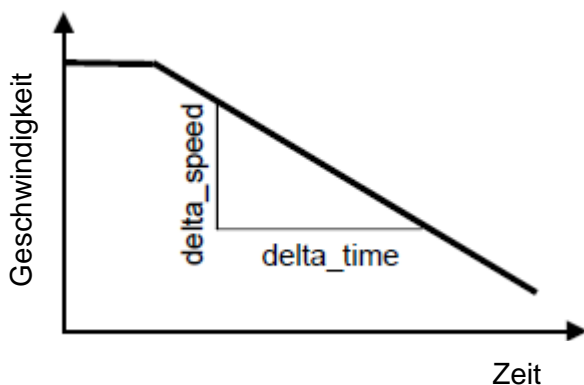
<b>Subindex 01</b>	<b>01<sub>h</sub></b>
Description	Delta speed
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned32
Defaultwert	Manufacturer-specific

<b>Subindex02</b>	<b>02<sub>h</sub></b>
Description	Delta time
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned16
Defaultwert	Manufacturer-specific

### 9.1.62 Objekt 6049<sub>h</sub>: vl velocity deceleration (Geschwindigkeitsverzögerung)

Das Objekt zeigt die konfigurierte Delta- Geschwindigkeit und Delta Zeit der Steigung der Verzögerungsrampe an. Der Wert der Delta Zeit ergibt sich aus der Rotation pro Minute oder der benutzerdefinierten Drehzahleinheit wenn das Object "vl dimension factor" implementiert, und nicht auf 1 gesetzt ist. Der Wert der Delta Zeit und die Adressverwaltung entnehmen Sie bitte den nachstehenden Tabellen.

$$VI \text{ Geschwindigkeitsverzögerung} = \frac{\text{Delta Geschwindigkeit}}{\text{Delta Zeit}}$$



<b>Index</b>	<b>6049<sub>h</sub></b>
Name	vl velocity deceleration
Objektcode	Record
Datentyp	vl velocity acceleration deceleration

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Description	Highest sub-index supported
Zugang	c
PDO Mapping	None
Wertebereich	02 <sub>h</sub>
Defaultwert	02 <sub>h</sub>

<b>Subindex 01</b>	<b>01<sub>h</sub></b>
Description	Delta speed
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned32
Defaultwert	Manufacturer-specific

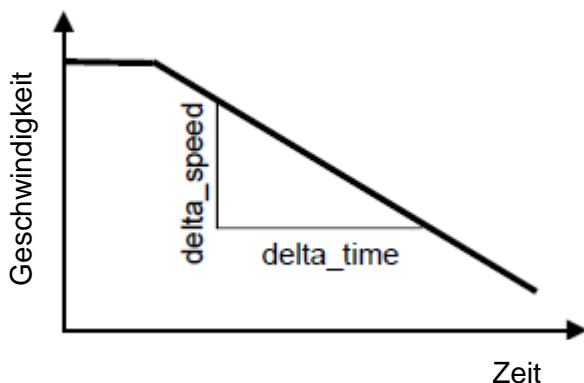
<b>Subindex02</b>	<b>02<sub>h</sub></b>
Description	Delta time
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned16
Defaultwert	Manufacturer-specific

### 9.1.63 Objekt 604A<sub>h</sub>: vl velocity quick stop (Schnellhaltverzögerung)

Das Objekt zeigt die konfigurierte Delta- Geschwindigkeit und Delta Zeit der Steigung der Verzögerungsrampe an.

Der Wert der Delta Zeit ergibt sich aus der Rotation pro Minute oder der benutzerdefinierten Drehzahleinheit, wenn das Object "vl dimension factor" implementiert ist und nicht auf 1 gesetzt ist. Der Wert der Delta Zeit und die Adressverwaltung entnehmen Sie bitte den nachstehenden Tabellen.

**Geschwindigkeits-Quick Stop =**  
**Delta Geschwindigkeit**  
**Delta Zeit**



<b>Index</b>	<b>604A<sub>h</sub></b>
Name	vl velocity quick stop
Objektcode	Record
Datentyp	vl velocity acceleration deceleration



<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Description	Highest sub-index supported
Zugang	c
PDO Mapping	None
Wertebereich	02 <sub>h</sub>
Defaultwert	02 <sub>h</sub>

<b>Subindex 01</b>	<b>01<sub>h</sub></b>
Description	Delta speed
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned32
Defaultwert	Manufacturer-specific

<b>Subindex02</b>	<b>02<sub>h</sub></b>
Description	Delta time
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Unsigned16
Defaultwert	Manufacturer-specific

#### 9.1.64 Objekt 604B<sub>h</sub>: vl set-point factor (Sollwert-Faktor)

Das Objekt zeigt die konfigurierten Zähler und Nenner des Sollwertfaktors an. Der "vl set-point factor" dient zum Ändern der Auflösung, oder den Bereich des festgelegten Sollwerts zu regeln. Er ist auch in der Berechnung des Geschwindigkeitssollwerts und im -Istwert mit einbezogen. Das Objekt hat kein Einfluß auf die Geschwindigkeitsgrenzfunktion und die Rampenfunktion. Der Wert hat keine physikalische Einheit und wird im Bereich von -32 768 to +32 767 angegeben. Der Wert 0 wird nicht verwendet.

<b>Index</b>	<b>604C<sub>h</sub></b>
Name	vl dimension factor
Objektcode	Array
Datentyp	Integer32

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Description	Highest sub-index supported
Zugang	c
PDO Mapping	None
Wertebereich	02 <sub>h</sub>
Defaultwert	02 <sub>h</sub>

<b>Subindex 01</b>	<b>01<sub>h</sub></b>
Description	vl set-point factor numerator
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	See Wertefestlegung
Defaultwert	+1

<b>Subindex02</b>	<b>02<sub>h</sub></b>
Description	vl set-point factor denominator
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	See Wertefestlegung
Defaultwert	+1

### 9.1.65 Objekt 604C<sub>h</sub>: vl dimension factor (Dimensionsfaktor)

Das Objekt zeigt die konfigurierten Zähler und Nenner des Dimensionsfaktors an. Er dient zur Berechnung des Gearings, skalieren der Frequenzen und für bestimmte kundenspezifische Einheiten. Das Objekt hat Einfluß auf die Zielgeschwindigkeit, Drehzahlollwert, Istgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsgrenzfunktion und die Rampenfunktion.

Der Wert wird im Bereich von -2 147 483 648 to +2 147 483 647 angegeben. Der Wert 0 wird nicht verwendet.

<b>Index</b>	<b>604B<sub>h</sub></b>
Name	vl set-point factor
Objektcode	Array
Datentyp	Integer16

<b>Subindex</b>	<b>00<sub>h</sub></b>
Description	Highest sub-index supported
Zugang	c
PDO Mapping	None
Wertebereich	02 <sub>h</sub>
Defaultwert	02 <sub>h</sub>

<b>Subindex 01</b>	<b>01<sub>h</sub></b>
Description	vl set-point factor numerator
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Siehe Wertefestlegung
Defaultwert	+1

<b>Subindex02</b>	<b>02<sub>h</sub></b>
Description	vl set-point factor denominator
Zugang	rw
PDO Mapping	None
Wertebereich	Siehe Wertefestlegung
Defaultwert	+1