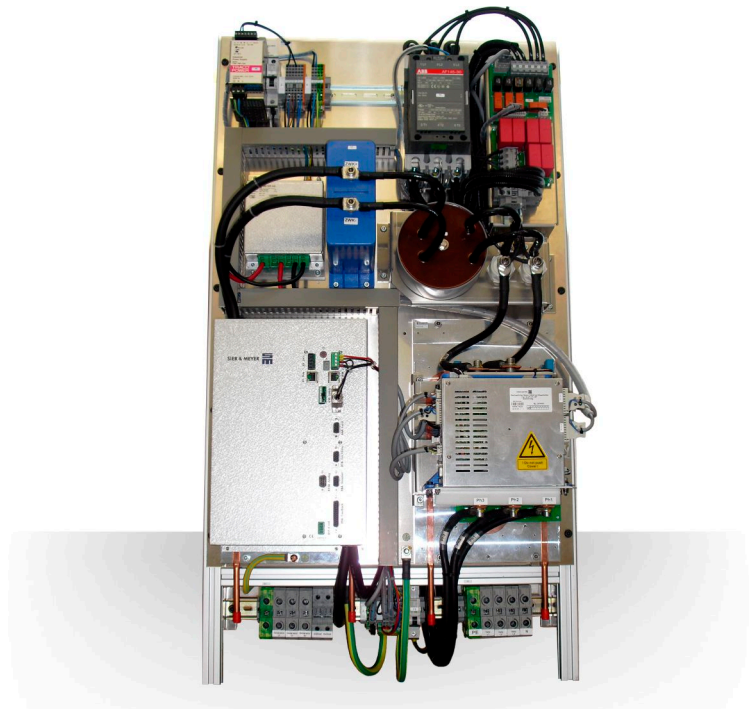


# Einspeisesystem SD2R (100 kVA)

## Geräte- und Softwaredokumentation

Baugruppe B00036830008 ohne Display



## Copyright

Originalbetriebsanleitung, Copyright © 2015 SIEB & MEYER AG

Alle Rechte vorbehalten.

Diese Anleitung darf nur mit einer ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung der SIEB & MEYER AG kopiert werden. Das gilt auch für Auszüge.

## Marken

Alle in dieser Anleitung aufgeführten Produkt-, Schrift- und Firmennamen und Logos sind gegebenenfalls Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Firmen.

## SIEB & MEYER weltweit

Bei Fragen zu unseren Produkten oder technischen Rückfragen wenden Sie sich bitte an uns.

SIEB & MEYER AG  
Auf dem Schmaarkamp 21  
21339 Lüneburg  
Deutschland

Tel.: +49 4131 203 0  
Fax: +49 4131 203 2000  
[support@sieb-meyer.de](mailto:support@sieb-meyer.de)  
<http://www.sieb-meyer.de>

SIEB & MEYER Asia Co. Ltd.  
4 Fl, No. 532, Sec. 1  
Min-Sheng N. Road  
Kwei-Shan Hsiang  
333 Tao-Yuan Hsien  
Taiwan

Tel.: +886 3 311 5560  
Fax: +886 3 322 1224  
[smasia@ms42.hinet.net](mailto:smasia@ms42.hinet.net)  
<http://www.sieb-meyer.com>

SIEB & MEYER Shenzhen Trading Co. Ltd.  
Room 306, 3rd Floor, Building A1,  
Dongjiaotou Industrial Area , Houhai Dadao,  
Shekou, Nanshan District,  
Shenzhen City, 518067  
P.R. China

Tel.: +86 755 2681 1417 / +86 755 2681 2487  
Fax: +86 755 2681 2967  
[sm.china.support@gmail.com](mailto:sm.china.support@gmail.com)  
<http://www.sieb-meyer.cn>

SIEB & MEYER USA  
3975 Port Union Road  
Fairfield, OH 45014  
USA

Tel.: +1 513 563 0860  
Fax: +1 513 563 7576  
[info@sieb-meyerusa.com](mailto:info@sieb-meyerusa.com)  
<http://www.sieb-meyer.com>

Über dieses Handbuch	1
Allgemeines	2
Sicherheitshinweise	3
EMV-gerechter Geräteaufbau	4
Geräteaufbau und Funktion	5
Baugruppe B00036830008	6
Generatorumrichter (SD2)	7
Einspeisenumrichter	8
Ballastschaltung 0362192AF	9
Softwarebeschreibung	10
Anhang	11
Index	12



<b>1</b>	<b>Über dieses Handbuch .....</b>	<b><u>9</u></b>
1.1	Darstellung der Warnhinweise .....	<u>9</u>
1.2	Darstellung allgemeiner Hinweise .....	<u>10</u>
<b>2</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b><u>11</u></b>
2.1	Lieferumfang .....	<u>11</u>
<b>3</b>	<b>Sicherheitshinweise .....</b>	<b><u>13</u></b>
3.1	Allgemeine Sicherheitshinweise .....	<u>13</u>
3.2	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	<u>13</u>
3.3	Netzüberwachung .....	<u>14</u>
3.4	Lagerung, Transport und Aufstellung .....	<u>14</u>
3.5	Elektrischer Anschluss .....	<u>15</u>
3.6	Wartung .....	<u>15</u>
3.7	Entsorgung .....	<u>15</u>
3.8	Gewährleistung .....	<u>16</u>
3.9	Normen und Richtlinien .....	<u>16</u>
<b>4</b>	<b>EMV-gerechter Geräteaufbau .....</b>	<b><u>17</u></b>
4.1	Leitungsgebundene und feldgebundene Störaussendung Kategorie C3 .....	<u>17</u>
<b>5</b>	<b>Geräteaufbau und Funktion .....</b>	<b><u>19</u></b>
5.1	Blockschaltbild / Funktionsprinzip .....	<u>20</u>
5.2	Steuerung .....	<u>20</u>
5.3	Einschalten .....	<u>20</u>
5.4	Zuschaltbedingungen .....	<u>21</u>
5.5	Betrieb .....	<u>21</u>
5.6	Ausschalten .....	<u>23</u>
5.7	Funktion des Generatorumrichters SD2 .....	<u>23</u>
<b>6</b>	<b>Baugruppe B00036830008 .....</b>	<b><u>25</u></b>
6.1	Abmessungen/Montage .....	<u>26</u>
6.2	Technische Daten .....	<u>27</u>
6.3	Bauteile .....	<u>28</u>
6.4	Schnittstellen .....	<u>29</u>
6.4.1	RS232-Kabel .....	<u>29</u>
6.5	Wasserkühlung .....	<u>30</u>
<b>7</b>	<b>Generatorumrichter (SD2) .....</b>	<b><u>33</u></b>
7.1	Anschlüsse am Umrichter SD2 .....	<u>33</u>
7.1.1	X2 – 24 V <sub>DC</sub> , Status Netzteil .....	<u>33</u>
7.1.2	X3, X4 – RS485, CAN-Bus .....	<u>34</u>
7.1.3	X5 – DIO .....	<u>34</u>
7.1.3.1	Digitale Ein-/Ausgänge – SERVO / VECTOR (SVC) .....	<u>34</u>
7.1.3.2	Digitale Ein-/Ausgänge – HSPAM / UF .....	<u>36</u>
7.1.4	X9 – Motorfeedback .....	<u>37</u>
7.1.5	X10 – Safety .....	<u>37</u>
7.1.6	X11 $\theta$ – Motortemperaturfühler .....	<u>38</u>

7.1.7	X13 – Analog-Schnittstelle .....	<a href="#">38</a>
7.1.8	Zwischenkreisspannung .....	<a href="#">39</a>
7.1.9	Motor/Generator .....	<a href="#">39</a>
<b>7.2</b>	<b>Anschlussbeispiele .....</b>	<b><a href="#">39</a></b>
7.2.1	X1, X2 – 24 V .....	<a href="#">40</a>
7.2.2	X3, X4 – Busanbindung .....	<a href="#">40</a>
7.2.2.1	RS485-Bus .....	<a href="#">40</a>
7.2.2.2	CAN-Bus .....	<a href="#">40</a>
7.2.3	X5 DIO – digitale Ein-/Ausgänge .....	<a href="#">41</a>
7.2.3.1	Digitale Eingänge .....	<a href="#">41</a>
7.2.3.2	Digitale Ausgänge .....	<a href="#">42</a>
7.2.4	X11 $\phi$ – Motortemperaturfühler .....	<a href="#">42</a>
7.2.5	X13 – Analoge Ein-/Ausgänge .....	<a href="#">43</a>
7.2.5.1	Analoge Eingänge .....	<a href="#">43</a>
7.2.5.2	Analoge Ausgänge .....	<a href="#">44</a>
<b>7.3</b>	<b>Statusanzeige und Fehlermeldungen des SD2 .....</b>	<b><a href="#">44</a></b>
7.3.1	Liste der Betriebszustände .....	<a href="#">45</a>
7.3.2	Liste der Antriebsfehlermeldungen .....	<a href="#">45</a>
7.3.3	Liste der Warnmeldungen .....	<a href="#">49</a>
7.3.4	Meldungen der Schnellhaltefunktionen .....	<a href="#">50</a>
<b>7.4</b>	<b>Allgemeine Hinweise zur Verdrahtung .....</b>	<b><a href="#">51</a></b>
7.4.1	Netzanschluss .....	<a href="#">51</a>
7.4.2	Kabelanforderungen .....	<a href="#">51</a>
7.4.2.1	Motorkabel .....	<a href="#">53</a>
<b>8</b>	<b>Einspeisemrichter .....</b>	<b><a href="#">55</a></b>
<b>8.1</b>	<b>Ein- und Ausgänge .....</b>	<b><a href="#">55</a></b>
8.1.1	X1 – Generator, Netz, Ballast .....	<a href="#">55</a>
8.1.2	X3 – Statusmeldung .....	<a href="#">56</a>
8.1.3	X5 – Steuerspannung Eingang .....	<a href="#">57</a>
<b>8.2</b>	<b>Verhalten am Netz .....</b>	<b><a href="#">57</a></b>
8.2.1	Anwendung VDE-AR-N 4105 .....	<a href="#">57</a>
8.2.2	Netzüberwachung .....	<a href="#">58</a>
8.2.2.1	Stromüberwachung .....	<a href="#">58</a>
8.2.2.2	Fehlverhalten .....	<a href="#">58</a>
8.2.2.3	Netzzuschaltung nach Fehlerklärung .....	<a href="#">58</a>
8.2.2.4	Inselbetrieb .....	<a href="#">58</a>
<b>8.3</b>	<b>Leistungsbegrenzung .....</b>	<b><a href="#">59</a></b>
8.3.1	Leistungsbegrenzung wegen Übertemperatur (Derating) .....	<a href="#">59</a>
8.3.1.1	Kühlkörpertemperatur .....	<a href="#">59</a>
8.3.1.2	Umgebungslufttemperatur .....	<a href="#">59</a>
8.3.1.3	Derating-Warnung .....	<a href="#">60</a>
<b>8.4</b>	<b>Abschaltwarnung .....</b>	<b><a href="#">60</a></b>
<b>9</b>	<b>Ballastschaltung 0362192AF .....</b>	<b><a href="#">61</a></b>
9.1	Funktionsbeschreibung .....	<a href="#">61</a>
9.2	Technische Daten .....	<a href="#">62</a>
<b>10</b>	<b>Softwarebeschreibung .....</b>	<b><a href="#">63</a></b>
<b>10.1</b>	<b>Einstellung/Diagnose des Generatorumrichters SD2 .....</b>	<b><a href="#">63</a></b>
10.1.1	Parameter D-OUT0 .....	<a href="#">63</a>
<b>10.2</b>	<b>Einstellung/Diagnose des Einspeisemrichters .....</b>	<b><a href="#">64</a></b>
10.2.1	Einführung .....	<a href="#">64</a>
10.2.1.1	Service-Schnittstelle .....	<a href="#">64</a>

10.2.2	Befehle .....	<a href="#">64</a>
10.2.2.1	he – Hilfe anzeigen .....	<a href="#">64</a>
10.2.2.2	pwd – Passwort eingeben .....	<a href="#">65</a>
10.2.2.3	set – Parameter anzeigen/ändern .....	<a href="#">65</a>
10.2.2.4	k – IO klemmen .....	<a href="#">65</a>
10.2.2.5	l – IO lösen .....	<a href="#">65</a>
10.2.2.6	dok – zyklische Datenausgabe .....	<a href="#">66</a>
10.2.2.7	ver – Versionsausgabe .....	<a href="#">67</a>
10.2.2.8	reboot – Neustart .....	<a href="#">67</a>
10.2.2.9	reset – Parameter zurücksetzen .....	<a href="#">67</a>
10.2.2.10	error – Fehlerspeicher ausgeben .....	<a href="#">67</a>
10.2.2.11	errok – Anstehende Fehler quittieren .....	<a href="#">68</a>
10.2.2.12	errdel – Fehlerliste löschen .....	<a href="#">68</a>
10.2.2.13	flash – Programmiermodus aktivieren .....	<a href="#">69</a>
10.2.3	Parameter .....	<a href="#">69</a>
10.2.3.1	Netzparameter .....	<a href="#">71</a>
10.2.3.2	Wechselrichterparameter .....	<a href="#">75</a>
10.2.3.3	Warnsignale .....	<a href="#">78</a>
10.2.3.4	Blindleistungsparameter .....	<a href="#">79</a>
10.2.3.5	Zuschaltparameter .....	<a href="#">81</a>
10.2.4	Fehler .....	<a href="#">83</a>
10.2.4.1	UZWK zu groß – 12 .....	<a href="#">83</a>
10.2.4.2	Netzspannung zu klein – 31 .....	<a href="#">83</a>
10.2.4.3	Netzspannung zu groß – 32 .....	<a href="#">83</a>
10.2.4.4	Netzstrom zu groß – 42 .....	<a href="#">83</a>
10.2.4.5	PDPA ausgelöst – 53 .....	<a href="#">83</a>
10.2.4.6	PDPA defekt – 55 .....	<a href="#">84</a>
10.2.4.7	Netzfrequenz zu klein – 61 .....	<a href="#">84</a>
10.2.4.8	Netzfrequenz zu groß – 62 .....	<a href="#">84</a>
10.2.4.9	Offset zu groß – 72 .....	<a href="#">84</a>
10.2.4.10	Temperatur zu groß – 82 .....	<a href="#">84</a>
10.2.4.11	Spannungsdifferenz zu groß – 92 .....	<a href="#">84</a>
10.2.4.12	Stromdifferenz zu groß – 102 .....	<a href="#">84</a>
10.2.4.13	Analogkanal defekt – 115 .....	<a href="#">85</a>
10.2.4.14	CAN-Fehler – 123 .....	<a href="#">85</a>
10.2.4.15	Plausibilitätsfehler – 163 .....	<a href="#">85</a>
10.2.4.16	Schneller Fehlerstrom zu groß – 182 .....	<a href="#">85</a>
10.2.4.17	Langsamer Fehlerstrom zu groß – 192 .....	<a href="#">85</a>
10.2.4.18	Unterspannung aufgetreten – 203 .....	<a href="#">85</a>
10.2.4.19	Statischer PDP-Fehler – 225 .....	<a href="#">85</a>
<b>11</b>	<b>Anhang .....</b>	<b><a href="#">87</a></b>
<b>11.A</b>	<b>Herstellernachweis .....</b>	<b><a href="#">87</a></b>
11.A.1	SIEB & MEYER-Zubehör für SD2R .....	<a href="#">87</a>
11.A.2	Phoenix Contact .....	<a href="#">87</a>
11.A.3	WAGO Kontakttechnik .....	<a href="#">88</a>
<b>11.B</b>	<b>Verdrahtungsplan .....</b>	<b><a href="#">89</a></b>
<b>12</b>	<b>Index .....</b>	<b><a href="#">92</a></b>





# 1 Über dieses Handbuch

Nachfolgend werden die Symbole, Signalwörter und Abkürzungen erläutert, die ggf. in diesem Dokument verwendet werden.

## 1.1 Darstellung der Warnhinweise

Warnhinweise werden je nach Gefährdungsgrad in verschiedene Gefahrenstufen gegliedert. Für diese Gefahrenstufen und die Art der Gefahr werden im Handbuch unterschiedliche Darstellungen verwendet.







- [1] Gefahrenstufe (Signalwort/Warnfarbe)  
Klassifizierung der Gefahr
- [2] Sicherheitszeichen  
Hinweis auf Verletzungsgefahr
- [3] Gefahrensymbol  
Bildliche Darstellung der Gefahrenquelle

### Gefahrenstufen



Gefahrenstufe	Beschreibung
<b>GEFAHR</b>	Unmittelbare Gefahr, die tödliche, schwere oder irreversible Verletzungen zur Folge haben kann.
<b>WARNUNG</b>	Gefährliche Situation, die tödliche, schwere oder irreversible Verletzungen zur Folge haben kann.
<b>VORSICHT</b>	Gefährliche Situation, die leichtere Verletzungen oder Sachschaden zur Folge haben kann.
<b>ACHTUNG</b>	Gefährliche Situation, die Sachschaden zur Folge haben kann.

### Gefahrensymbole

Gefahrensymbol	Beschreibung
	Allgemeine Gefahrensituation
	Verletzungsgefahr durch Stromschlag
	Verletzungsgefahr durch heiße Oberflächen

Gefahrensymbol	Beschreibung
	Verletzungsgefahr durch Arbeiten an Maschinen mit offenen Abdeckungen/Türen
	Verletzungsgefahr durch herumfliegende Teile
	Zerstörungsrisiko elektrostatisch gefährdeter Bauelemente
	Risiko von Sachschäden

## 1.2 Darstellung allgemeiner Hinweise

Symbol	Beschreibung
	Hinweis mit zusätzlichen, weiterführenden Informationen
	Tipp mit Ratschlägen und nützlichen Informationen

### Erklärung von Begriffen

Fachbegriffe, die im Handbuch gesondert erklärt werden, sind grün und unterstrichen gekennzeichnet.

Die Begriffsdefinitionen finden Sie im Glossar des Handbuches. In der PDF-Datei können Sie durch Mausklick auf den gekennzeichneten Begriff direkt zur entsprechenden Definition springen.

## 2 Allgemeines

Dieses Handbuch beschreibt das SIEB & MEYER-Einspeisesystem SD2R. Mit diesem wird von einem Generator erzeugte, elektrische Energie in das angeschlossene Versorgungsnetz eingespeist.

Neben dem eigentlichen Einspeisegerät sind alle notwendigen Bauteile auf einer Schalttafel montiert. Dazu gehören Netzdrosseln, Netzfilter, Bauteile zur Netzüberwachung sowie der Umrichter SD2, an den der Generator angeschlossen wird.

Alle Überwachungsfunktionen zur Einhaltung der technischen Richtlinie für Erzeugungseinheiten (EZE) TR3 sind integriert.

Zum Schutz vor Berührung und Umwelteinflüssen muss die Schalttafel in einen Schaltschrank eingebaut werden.

Dieses Handbuch enthält die folgenden Informationen:

- ▶ Sicherheitshinweise
- ▶ Gerätebeschreibung (Blockschaltbild, Funktionsbeschreibung)
- ▶ Technische Daten, Abmessungen, Bauteilbeschreibung
- ▶ Anschlussbelegungen
- ▶ Status- und Fehlermeldungen
- ▶ Netzverhalten
- ▶ Ballastschaltung
- ▶ Softwarebeschreibung (Befehle, Parameter, Fehler)

Dieses Handbuch steht in deutscher und englischer Sprache auf Anfrage zur Verfügung.

### 2.1 Lieferumfang

Folgende Artikel sind im Lieferumfang des Einspeisesystems SD2R enthalten:

- ▶ Netzeinspeiseeinheit SD2R / 100 kVA (Baugruppe B00036830008) inklusive Ballastschaltung 0362192AF
- ▶ Montagesockel



## 3 Sicherheitshinweise



Diese Sicherheits- und Anwendungshinweise sind aufzubewahren.

### 3.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

3

	<b>GEFAHR</b>
	<p><b>Sach- und Personenschäden durch falsche Installation!</b></p> <p>Die Installation des Gerätes darf nur von ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden. Der Installateur muss vom örtlichen VNB (Verteilungsnetzbetreiber) zugelassen sein.</p> <p>Alle anwendbaren Vorschriften sowie spezielle Sicherheitsbestimmungen und technische Anschlussbedingungen des örtlichen VNB müssen bei der Installation eingehalten werden.</p> <p>Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch und beachten Sie die enthaltenen Sicherheits- und Anwendungshinweise.</p>

	<b>GEFAHR</b>
	<p><b>Hochspannung beim Öffnen des Schaltschranks</b></p> <p>Das Gerät wird zum Schutz vor Berührung und äußeren Einflüssen in einen Schaltschrank eingebaut. Wird dieser während des Betriebs geöffnet können lebensgefährliche Spannungen auftreten.</p> <p>Der Schaltschrank darf ausschließlich von Fachpersonal geöffnet werden.</p> <p>Bevor Sie den Schaltschrank öffnen, trennen Sie die Verbindungen des Gerätes zum Versorgungsnetz und zum Generator und sorgen Sie dafür, dass beide Verbindungen nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden können. Warten Sie mindestens 10 Minuten nach der Trennung, damit sich die Kondensatoren des Gerätes entladen können.</p>

Alle am Gerät angebrachten Informationen und Hinweise wie z.B. Sicherheits- und Gefahrenhinweise sowie technische Daten (Typenschild) sind:

- ▶ nicht zu entfernen
- ▶ nicht zu beschädigen
- ▶ in einem lesbaren Zustand zu halten (keine Abdeckungen, Übermalungen o.ä.)

### 3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Einspeisesystem SD2R dient zur Netzeinspeisung von elektrischer Energie in das angeschlossene Versorgungsnetz. Das Einzelgerät wird nachfolgend als Netzeinspeiseeinheit bezeichnet

Die bestimmungsgemäße Verwendung umfasst:

- ▶ das vollständige Lesen und Befolgen aller in der Dokumentation enthaltenen Informationen und Sicherheits- bzw. Gefahrenhinweise

- ▶ die Durchführung der Montage und des Anschlusses durch Fachpersonal entsprechend der Installationsanleitung

Wir verweisen außerdem auf folgende Richtlinien:

- ▶ Bestimmungen des Energieversorgungsunternehmens für die Netzeinspeisung
- ▶ Hinweise des Generatorherstellers


Die SIEB & MEYER AG übernimmt keine Haftung für Schäden, die aus einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung entstehen.

### 3.3 Netzüberwachung

Bei Störungen des Netzverhaltens, z. B. bei Netzausfall, unterbricht das Gerät seinen Betrieb. Auf diese Weise werden bei einem Netzausfall gefährliche Spannungen an den AC-Leitungen verhindert.

### 3.4 Lagerung, Transport und Aufstellung

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Lagerung oder Transport außerhalb der Originalverpackung</b></p> <p>Wenn das Gerät nicht in Originalverpackung gelagert bzw. transportiert wird, gilt dies als außergewöhnliche Belastung und kann Sachschäden zur Folge haben.</p> <p>Lagern Sie das Gerät in einem trockenen und gut belüfteten Raum.</p> <p>Lagern und transportieren Sie das Gerät nur in Originalverpackung gemäß der Klasse 2M1, nach DIN EN 60721-3-x: 1998-03.</p>

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Sachschäden durch bewegliche Aufstellung</b></p> <p>Installieren Sie das Gerät schwingungs- und stoßfrei bestimmungsgemäß für ortsfeste Einrichtungen fest in einem Schaltschrank.</p>

Um eine möglichst lange Lebensdauer und einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, beachten Sie bitte folgende Punkte:

- ▶ Schützen Sie das Gerät vor mechanischen Beschädigungen.
- ▶ Schützen Sie das Gerät vor Verschmutzung/Feuchtigkeit.
- ▶ Der Lagerort muss trocken und gut belüftet sein. Eine Lagerung im Freien ist nicht zulässig.
- ▶ Die Lagertemperatur muss im Bereich  $-25\text{ °C}$  bis  $+55\text{ °C}$  ( $-13\text{ °F}$  bis  $+131\text{ °F}$ ) liegen. Sie darf kurzzeitig  $+70\text{ °C}$  ( $+158\text{ °F}$ ) betragen.
- ▶ Sorgen Sie für ausreichend Freiraum um das Gerät am Aufstellungsort.

Der Betrieb bzw. die Lagerung des Gerätes außerhalb des angegebenen Bereiches gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Genaue Informationen über die zulässigen Umgebungsbedingungen entnehmen Sie bitte den technischen Daten.

## 3.5 Elektrischer Anschluss

Arbeiten am Gerät sind nur von Fachpersonal im spannungsfrei geschalteten Zustand unter Beachtung der VDE-Richtlinien zulässig:

- ⇨ Führen Sie alle Arbeiten am und im Gerät nur im ausgeschalteten Zustand, bei getrennter Netz- und Generatorverbindung und bei vollständig entladene Kondensatoren aus.
- ⇨ Sichern Sie Netz- und Generatorverbindung gegen Wiedereinschalten.
- ⇨ Stellen Sie die Spannungsfreiheit fest.
  - Ggf. muss das Gerät geerdet und kurzgeschlossen werden (nicht auf der DC-Seite).
  - Ggf. müssen benachbarte, unter Spannung stehende Teile abgedeckt oder abgeschränkt werden.
- ⇨ Warten Sie die Entladezeiten der Kondensatoren ab (mind. 10 Minuten), da sonst berührungsgefährliche Spannungen auftreten können.
- ⇨ Stellen Sie vor dem Einschalten des Gerätes sicher, dass alle Anschlüsse gemäß Installationsanleitung und Schaltplan durchgeführt wurden und korrekt befestigt sind. Überprüfen Sie die folgenden Punkte:
  - Ein niederohmiger Erdanschluss wurde verwendet.
  - Der Schutzleiter für die Netzeinspeisung und Eigenversorgung ist angeschlossen.
  - An der AC-Netzanschlussklemme werden Nennspannung, Frequenz und das rechte Drehfeld eingehalten.
  - Die Erdschlussfreiheit des Generators wurde durch eine Isolationsprüfung nachgewiesen.
  - Der Schaltschrank ist geschlossen.

## 3.6 Wartung

Das Einspeisesystem SD2R wurde für einen minimalen Wartungsaufwand konzipiert.

Um einen einwandfreien Betrieb des Gerätes mit optimalen Erträgen zu gewährleisten, empfehlen wir, die Anlage regelmäßig, möglichst wöchentlich, auf einen ordnungsgemäßen Betrieb zu prüfen. Dies können Sie anhand der Betriebszustände feststellen (Ausgänge an der Klemmleiste X3).

## 3.7 Entsorgung

Das Gerät erfüllt die Bestimmungen der Richtlinie 2002/95/EG zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS-Richtlinie).

Das Einspeisesystem darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden! Gemäß der europäischen Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte und der Umsetzung der Richtlinie in nationales Recht müssen verbrauchte Elektrogeräte getrennt gesammelt und einer umweltgerechten Wiederverwendung zugeführt werden. Stellen Sie die Rücknahme Ihres gebrauchten Gerätes durch den Händler sicher. Das Ignorieren der EU-Richtlinie kann potentielle Auswirkungen auf die Umwelt und Ihre Gesundheit haben!

## 3.8 Gewährleistung

SIEB & MEYER gewährleistet für seine Produkte mindestens die gesetzliche Gewährleistung von einem Jahr. Weitergehende Ansprüche sind in einer zusätzlichen Vereinbarung für das jeweilige Produkt zwischen SIEB & MEYER und dem Kunden festzulegen.

Schadenersatzansprüche sind ausgeschlossen durch:

- ▶ nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Gerätes im Sinne von [Abschnitt 3.2 „Bestimmungsgemäße Verwendung“, S. 13](#)
- ▶ nicht normgerechte und unsachgemäße Installation, insbesondere durch nicht konzessionierte Elektroinstallateure
- ▶ Betreiben des Gerätes bei defekten Schutzeinrichtungen
- ▶ Überschreitung der maximal zulässigen Eingangsspannung
- ▶ unsachgemäße Bedienung
- ▶ Veränderungen am Gerät und dessen Zubehör
- ▶ Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt



### Haftungsausschluss

Die landesspezifischen Parameter des Versorgungsnetzes müssen vom Maschinenhersteller entsprechend der lokalen Netzparameter eingestellt werden. Die SIEB & MEYER AG übernimmt deshalb keine Haftung für Schäden, die sich aus einer falschen Parametrierung auf der Versorgungsnetzseite ergeben.

## 3.9 Normen und Richtlinien


Das SIEB & MEYER-Einspeisesystem SD2R erfüllt bei bestimmungsgemäßer Verwendung die folgenden Richtlinien:

- ▶ Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
  - DIN EN 50178: 1997 – Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
- ▶ EMV-Richtlinie 2004/108/EG
  - DIN EN 61000-6-2: 2005, DIN EN 61000-6-4: 2007 – Störfestigkeit
  - DIN EN 61000-3-11: 2000, DIN EN 61000-3-12: 2005 – Grenzwerte
- ▶ Technischen Richtlinie für Erzeugungseinheiten (EZE) und -anlagen Teil 3 (TR3) – Bestimmung der Elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten am Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetz
- ▶ VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4105 – Erzeugungsanlage am Niederspannungsgesetz



Das Einspeisesystem erfüllt die BDEW-Mittelspannungsrichtlinie technisch. Zur Erlangung des Einheitenzertifikates muss jedoch eine Zertifizierung in Verbindung mit der Gesamtanlage vom Maschinenhersteller durchgeführt werden. SIEB & MEYER bietet hierbei Unterstützung an.



Bei Änderungen am Gerät, sowohl an der Mechanik als auch an der Elektronik, erlischt die EG-Richtlinienkonformität und somit die -Kennzeichnung.



## 4 EMV-gerechter Geräteaufbau



Für die Inbetriebnahme aller SIEB & MEYER-Geräte sind die EU-Richtlinien für die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) anzuwenden!

Die Anleitung „EMV-gerechter Geräteaufbau“ ist in deutscher und englischer Sprache erhältlich und enthält:

- ▶ EMV-Regeln
- ▶ Hinweise zur fachgerechten Erdung und Verdrahtung
- ▶ Sicherheitstechnische Aspekte
- ▶ Auszüge aus der EMV-Produktnorm
- ▶ Möglichkeiten für den Anschluss an verschiedene Netzformen

**Verfügbarkeit:**

- ▶ gebundene Ausführung direkt bei SIEB & MEYER
- ▶ PDF-Datei auf CD-ROM direkt bei SIEB & MEYER
- ▶ PDF-Datei im Internet unter [www.sieb-meyer.de](http://www.sieb-meyer.de)

4

### 4.1 Leitungsgebundene und feldgebundene Störaussendung Kategorie C3

Gemäß EMV-Produktnorm DIN EN 61800-3, Kapitel 6 (Störaussendung), entspricht dieses Gerät den Störaussendungs-Grenzwerten der Kategorie C3.

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Hochfrequenzstörungen bei Einsatz in einem öffentlichen Niederspannungsnetz</b></p> <p>Es sind Hochfrequenzstörungen zu erwarten, wenn das Gerät in einem öffentlichen Niederspannungsnetz, das Wohngebiete speist, verwendet wird. Diese können andere Geräte in ihrer Funktion beeinträchtigen.</p> <p>Verwenden Sie das Gerät nicht in einem Niederspannungsnetz oder sorgen Sie für entsprechende Entstörmaßnahmen.</p>



# 5 Geräteaufbau und Funktion

Das Gerät besteht aus folgenden Hauptkomponenten:

- ▶ AC-Filter
- ▶ Netzüberwachung und Ankopplung
- ▶ Sinusfilter
- ▶ Wechselrichter
- ▶ Steuereinheit für Netzeinspeiseeinheit
- ▶ Umrichter SD2
- ▶ externe Generatordrossel
- ▶ 24 V<sub>DC</sub> Netzteil
- ▶ Ballastschaltung

Bei anliegender Netzspannung und Freigabe für den Einspeisebetrieb (durch übergeordnete Steuerung) wird zunächst das Netz mit dem Koppelschütz auf den Einspeisenumrichter geschaltet und die Zwischenkreisspannung (UZWK) erzeugt. UZWK ist standardmäßig auf 650 V<sub>DC</sub> eingestellt. Nach Freigabe des SD2 kann dann Leistung vom Generator zugeführt werden. Wenn die Zwischenkreisspannung nun auf einen Wert >650 V<sub>DC</sub> ansteigt (Leistung wird zugeführt), beginnt der Umrichter mit der Einspeisung ins Stromnetz. Der integrierte Sinusfilter stellt zusammen mit dem Regelalgorithmus eine sinusförmige Stromkurvenform sicher. Der AC-Filter dient zur Vermeidung von hochfrequenten Störungen im Netz.

Die Steuereinheit überwacht und steuert den gesamten Prozess. Sie stellt zudem die Prozessdaten zur Verfügung. Mit der Steuereinheit für die Netzeinspeiseeinheit werden die Schütze angesteuert.

Um den zur Energieumwandlung notwendigen Generator im Bedarfsfall bremsen zu können, ist eine Ballastschaltung zum Anschluss eines externen Widerstandes vorgesehen.

Über die Kupferrohre, die am SD2 und am Wechselrichter angebracht sind, muss die Abwärme der Geräte abgeführt werden.

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Fehler im Generator-/Einspeisenumrichter</b></p> <p>Sobald die Meldung „Bereit zur SPS“ im Betrieb von +24 V auf 0 V fällt, liegt ein Fehler im Generator- und/oder im Einspeisenumrichter vor. Es wird keine Energie mehr ins Netz abgegeben, sondern nur noch an den Ballastwiderstand.</p> <p>Um Schäden zu vermeiden, muss die Energiezufuhr sofort zu Null reduziert und der Freigabekontakt an der Netzeinspeiseeinheit auf 0 V gesetzt werden. Die im Zwischenkreis noch vorhandene oder vom Generator noch erzeugte elektrische Energie wird weiterhin über die Ballastschaltung abgebaut bis die Zwischenkreisspannung &lt;100 V<sub>DC</sub> ist.</p>

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Überhitzung der Bauteile</b></p> <p>Um eine Überhitzung der Bauteile zu vermeiden, muss eine Belüftung der Induktivitäten der Netzeinspeiseeinheit mit einen Volumenstrom von ca. 800 m<sup>3</sup>/h gewährleistet sein, z. B. Papst AC-Radialventilator R2E220-RA38-01.</p>

## 5.1 Blockschaltbild / Funktionsprinzip

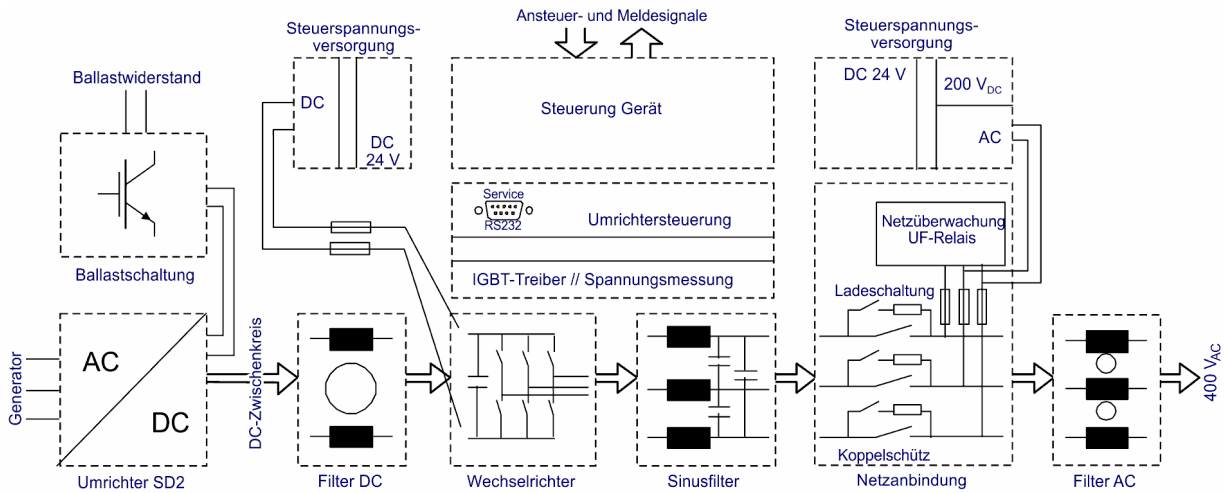


Abb. 1: Blockschaltbild der Netzeinspeiseeinheit SD2R

## 5.2 Steuerung

Die Netzeinspeiseeinheit wird mit einem Schaltsignal (Freigabe) ein- und ausgeschaltet, das mit Hilfe eines Schließkontaktes erzeugt wird. Der Schalter ist an die Klemmleiste X3 zwischen den Anschlüssen 1 und 3 angeschlossen. Das Signal kommt entweder von einem manuellen Schalter oder von einer übergeordneten Steuerung.

Zusätzlich muss der Eingang „Freischalter“ (Klemmleiste X3, Pin 2) mit 24 V (X3, Pin 1) beschaltet werden.

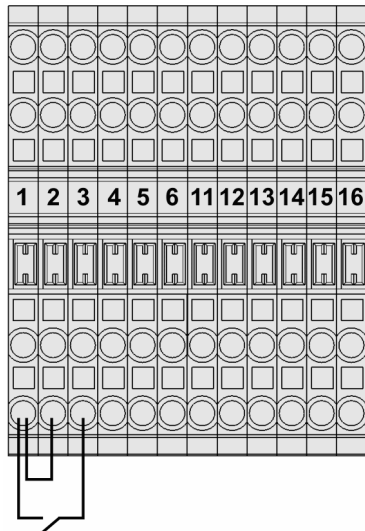



Abb. 2: Klemmleiste X3 mit Schalter

## 5.3 Einschalten

Wird der Schalter an X3 geschlossen, startet der Wechselrichter. Das Ladeschütz (in Einheit A3 integriert) koppelt den Wechselrichter über PTC-Widerstände oder die

Einschaltstrombegrenzung A3 an das Netz an. Der Zwischenkreis (Eingang des Wechselrichters) wird rückwärts über die Schutzdioden der Schalttransistoren aufgeladen. Dabei begrenzen die PTC-Widerstände den Ladestrom.

 Während des Einschaltvorgangs ist der Ausgang des „Bereit“-Signals offen (kein Signal). Solange dieser Kontakt offen ist, darf der Generator keine Energie aus dem Zwischenkreis entnehmen, sonst kann der Ladevorgang nicht abgeschlossen werden.

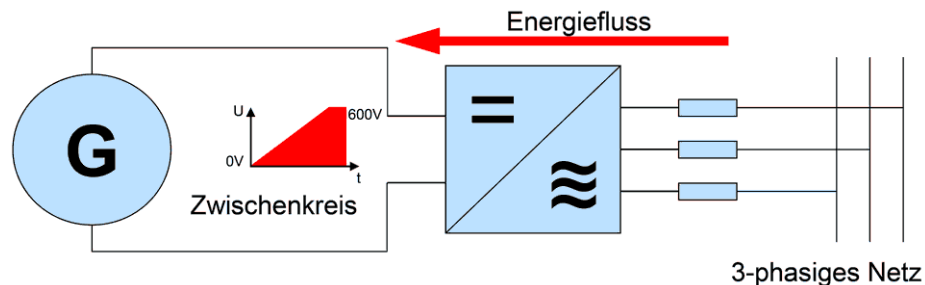


Abb. 3: Zwischenkreis laden (PTC-Widerstände aktiv)

Die Spannung im Zwischenkreis wird während des Ladevorgangs überwacht. Zusätzlich wird die zeitliche Spannungsänderung überwacht. Erst nachdem die Spannung ca.  $600 \text{ V}_{\text{DC}}$  erreicht hat und die Spannungshöhe sich innerhalb von 10 s nicht mehr als um 10 V verändert hat, werden die PTC-Widerstände mit Hilfe des Lastschützes überbrückt. Der Wechselrichter beginnt zu arbeiten, dabei lädt er zunächst aktiv den Zwischenkreis auf  $650 \text{ V}_{\text{DC}}$  auf.

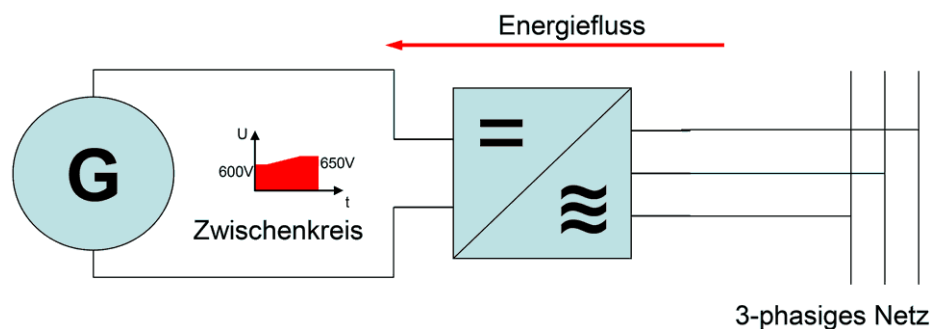


Abb. 4: Zwischenkreis laden (PTC-Widerstände nicht aktiv)

## 5.4 Zuschaltbedingungen

Bevor das Netzschütz die PTC-Widerstände überbrückt, findet während des Ladevorgangs eine Netzüberprüfung statt. Dabei wird die Spannung in allen 3 Phasen und die Netzfrequenz überwacht. Die zulässigen Grenzwerte sind in entsprechenden Parametern in der Steuerung hinterlegt. Wird in der Überwachungszeit einer der Grenzwerte unter- bzw. überschritten, bricht der Zuschaltvorgang ab. Wenn kein Grenzwert verletzt wird, schaltet das Netzschütz nach Ablauf der Überwachungszeit zu.

## 5.5 Betrieb

Nachdem der Zwischenkreis vollständig aufgeladen ist, wird ein Bereit-Signal an den Generatorumrichter und die übergeordnete Steuerung generiert, der Einspeisevorgang kann beginnen.

Bei sensorlosem SVC-Umrichterbetrieb bezieht der Generator Energie aus dem Zwischenkreis bis er seine Betriebsbedingungen hergestellt hat.

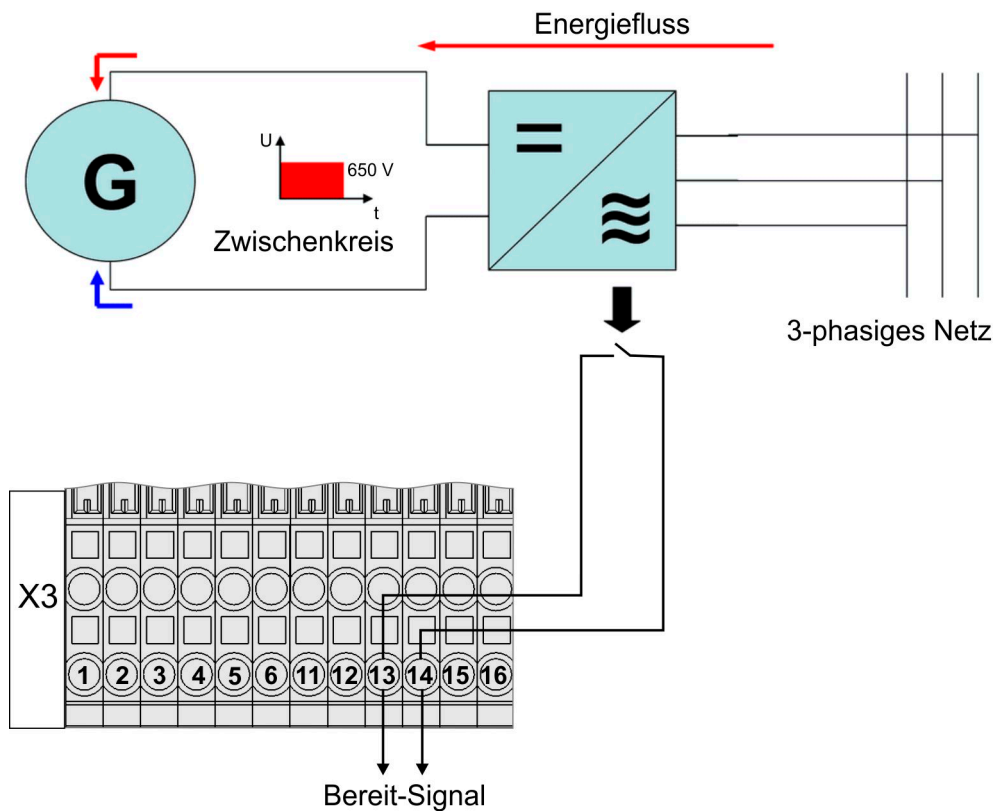


Abb. 5: Betriebsbereit

Die Aufgabe des Wechselrichters ist jetzt, die Spannung im Zwischenkreis konstant zu halten, indem Energie aus dem Netz entnommen wird.

Nach einiger Zeit ist der Generator betriebsbereit. Erzeugt der Generator elektrische Energie, steigt die Spannung im Zwischenkreis über  $650 \text{ V}_{\text{DC}}$ . Der Wechselrichter erkennt den Energieüberschuss am Eingang und versucht die Spannung auf  $650 \text{ V}_{\text{DC}}$  zu stabilisieren, indem er die Energie ins Netz einspeist.

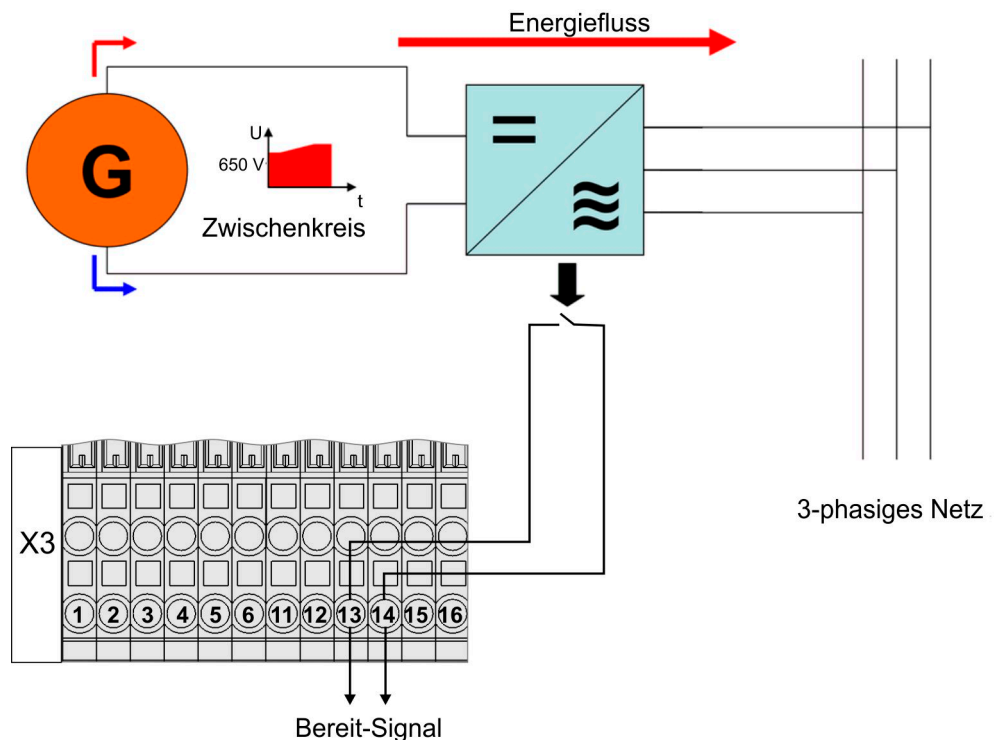


Abb. 6: Einspeisung läuft

## 5.6 Ausschalten

Nach Öffnen des Freigabekontaktes (X3/Pin 3) startet der Wechselrichter die Abschaltsequenz. Als Erstes wird das Bereit-Signal zurückgenommen. Dadurch wird der Generatorumrichter SD2 über X2/Pin 3+4 ausgeschaltet (siehe [Abschnitt 5.7 „Funktion des Generatorumrichters SD2“](#), S. 23). Dann fährt der Wechselrichter die Leistung herunter, bis am Ende das Netzschütz abgeschaltet wird. Damit ist der Wechselrichter wieder vom Netz getrennt.

## 5.7 Funktion des Generatorumrichters SD2

### Einschalten des SD2

Das Bereit-Signal vom Einspeisegerät (Klemmleiste X3/Pin 14) ist mit Stecker X2/Pin 3+4 (Netzteil OK) und Stecker X5/Pin 12 (Regler OK) des SD2 verdrahtet.

Im SD2 wird die aktuelle Zwischenkreisspannung gemessen und mit der Netzteil-OK-Meldung verknüpft. Wenn kein Fehler anliegt, sendet der SD2 über den Kontakt X5/Pin 13 die Meldung „Regler OK“ an die übergeordnete Steuerung (Klemmleiste X3/Pin 5). Der Umrichter ist einschaltbereit und kann jetzt über den CAN-Bus oder einen Hardwareeingang eingeschaltet werden.

Je nachdem, ob der Generator mit einem Rotorlagegeber ausgerüstet ist oder nicht, sind verschiedene Einschaltsequenzen zu beachten:

1. Sensorloser SVC-Betrieb: Nach dem Einschalten des Reglers über X5/Pin 2 am SD2 oder CAN-Bus wird der Generator zunächst ‚gesetzt‘ (die Rotorlage wird festgestellt und gespeichert). Dann muss der Generator auf eine Mindestdrehzahl (10 % der max. Drehzahl) oder auf die Nenndrehzahl der Anlage beschleunigt werden. Dies geschieht über die Analog-, CAN-Bus- oder Digitalschnittstelle des SD2. Zu diesem Zeitpunkt wird der Generator noch motorisch betrieben – Energie

wird aus dem Netz entnommen. Im Falle einer ORC-Anlage kann jetzt der ORC-Prozess gestartet werden, das verdampfte Medium beginnt durch die Generatorturbine zu strömen. Sobald die Strömungsgeschwindigkeit in der Turbine die Drehzahlvorgabe überschreitet, wechselt der Generatorrichter in den generatorischen Betrieb – Energie wird über den Einspeisenumrichter ins Netz eingespeist. Die maximal mögliche Einspeiseleistung wird durch den kleinsten der folgenden Parameter begrenzt: Leistung des ORC-Prozesses, Dauerleistung des Generators oder der Netzeinspeiseeinheit.

2. Betrieb mit einem geeigneten Rotorlagegebersystem (z.B. Sin/Cos, Resolver, Hall-Sensor): Das Setzen des Rotors entfällt. Der Drehzahlbetrieb kann sofort gestartet werden und der SD2 kann sich auch auf einen rotierenden Generator ‚aufschalten‘.

### Fehlerverhalten (Grundprinzip) des SD2

Die potentialfreien Fehlerausgänge des SD2 sind mit der Klemmleiste X3/Pin 11+12 verdrahtet und mit dem Bereit-Signal verknüpft. Bei einem Fehler des Wechselrichters oder z. B. der Netzbedingungen (siehe [Abschnitt 10.2.3 „Parameter“, S. 69](#)) wird das Fehlerrelais geöffnet und der SD2-Umrichter erhält die Meldung „Netzteil NOK“. Der SD2 leitet, entsprechend der Programmierung (siehe Dokumentation „Antriebssystem SD2 – Hardwarebeschreibung“), eine Notfallabschaltung ein. Gleichzeitig begrenzt die Ballastschaltung die Zwischenkreisspannung auf den maximalen Wert  $U_{\text{Ballast}} = 800 \text{ V}_{\text{DC}}$ .

Bei einer Fehlermeldung des SD2 (siehe [SD2 Fehlermeldungen, S. 45](#)) wird auch entsprechend der Programmierung die Abschaltung ausgeführt. Der Kontakt „Regler OK“ wird geöffnet. Die Ballastschaltung begrenzt die Zwischenkreisspannung auf den maximalen Wert  $U_{\text{Ballast}} = 800 \text{ V}_{\text{DC}}$ .

Der Fehler darf von der übergeordneten Steuerung nicht zu früh quittiert werden. Die Zwischenkreisspannung muss kleiner als  $30 \text{ V}_{\text{DC}}$  sein, damit die Ballastschaltung zurückgesetzt wird.



**Eine Signallückführung zum Einspeisenumrichter besteht nicht.** Das Signal „Bereit zur SPS“ (X3/Pin 5) muss zur übergeordneten Steuerung verdrahtet werden, damit diese den Einspeisenumrichter bei einem Fehler der Generator-einheit abschaltet (Eingang „Freigabe“, X3/Pin 3).



Bei Überschreiten der Umgebungs- oder Endstufentemperatur wird ein Derating eingeleitet. Eine Beschreibung der Vorgänge finden Sie im [Abschnitt 8.3.1 „Leistungsbegrenzung wegen Übertemperatur \(Derating\)“, S. 59](#).



# 6 Baugruppe B00036830008

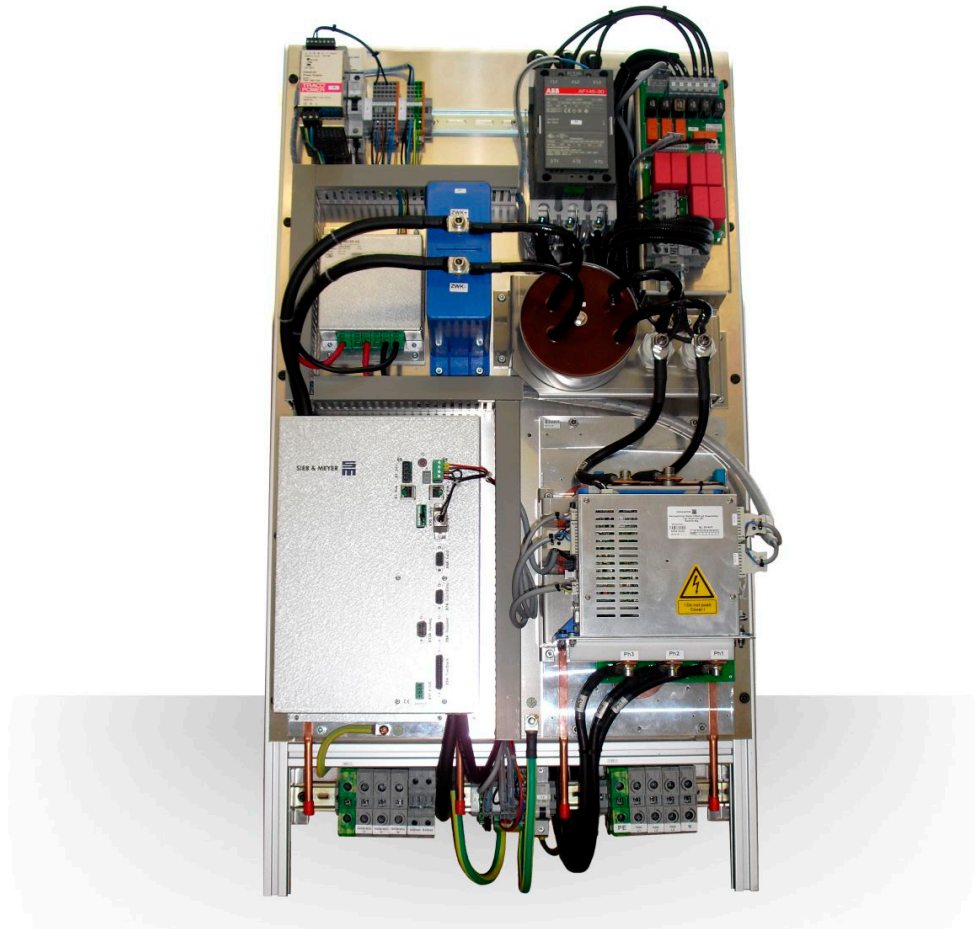


Abb. 7: Frontansicht der Baugruppe B00036830008

## 6.1 Abmessungen/Montage

Montieren Sie zunächst den Sockel an die Baugruppe B00036830008 und ziehen Sie die 8 Montageschrauben (Innensechskant, M8 × 10 mm) fest an.

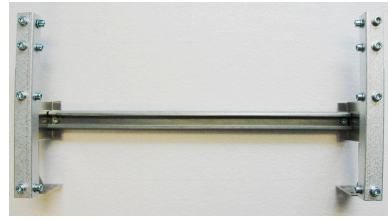


Abb. 8: Montagesockel

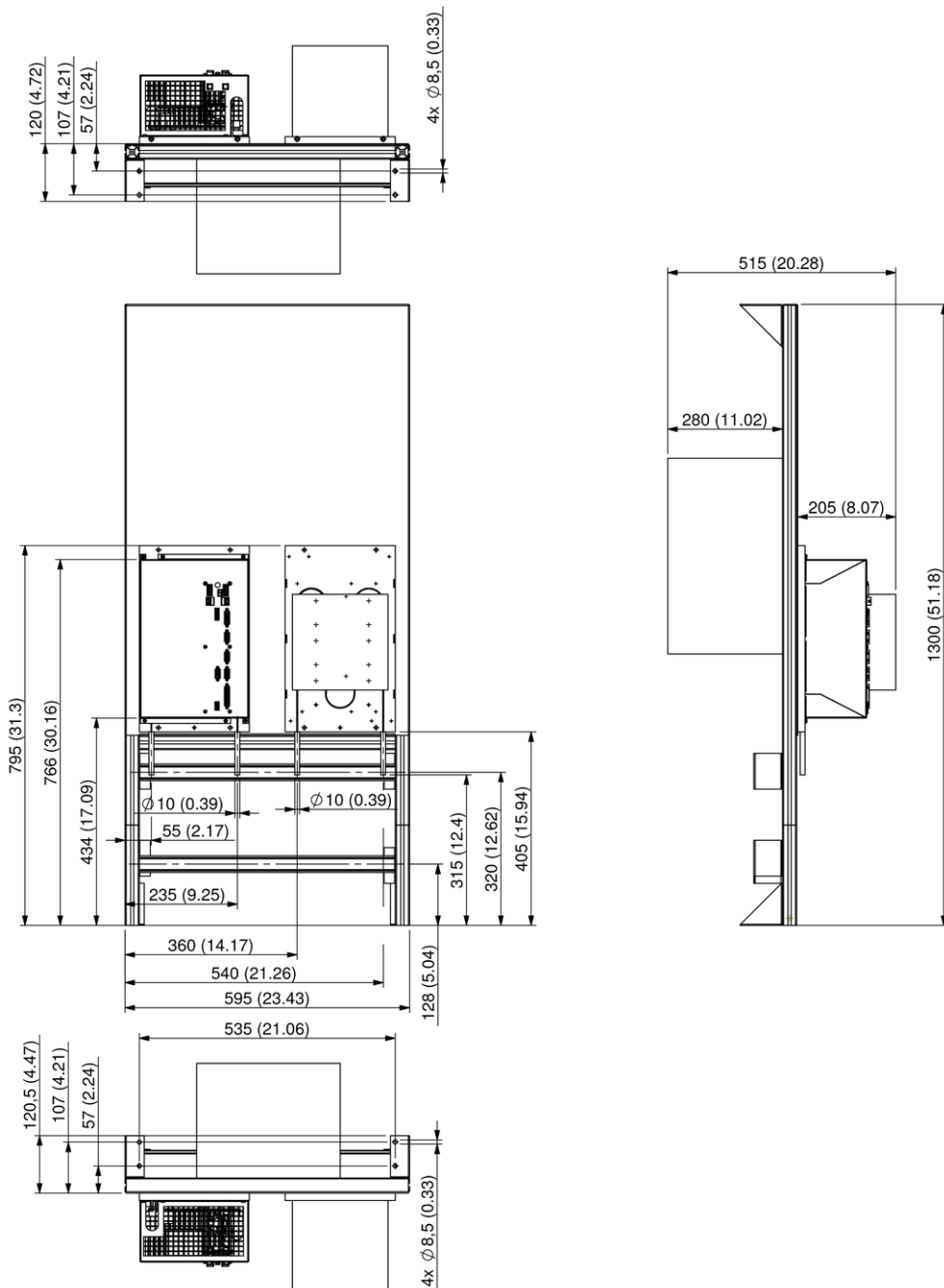


Abb. 9: Abmessungen B00036830008 mit Montagesockel in mm (inch)

## 6.2 Technische Daten

Allgemein	
Wasserkühlung der Endstufen	mind. 10 l/min je Kühler bei max. 40°C
Luftkühlung der Induktivitäten	ca. 800 m <sup>3</sup> /h (siehe <a href="#">Kapitel 5 „Geräteaufbau und Funktion“, S. 19</a> )
Max. Umgebungstemperatur	40 °C bei höchstens 85 % relativer Luftfeuchtigkeit (ohne Betauung)
Externer Ballastwiderstand	mind. 6 Ω

Eingang AC (Generator)	
Nennspannung (bei UZWK = 750 V <sub>DC</sub> <sup>(1)</sup> )	max. 500 V <sub>eff</sub> Ph/Ph
Nennstrom (bei UZWK = 750 V <sub>DC</sub> <sup>(1)</sup> )	max. 127 A <sub>eff</sub> bei 10 l/min

<sup>(1)</sup>nur von SIEB & MEYER einstellbar

Ausgang AC	
Nennspannung	3 × 400 V <sub>AC</sub>
Nennstrom	145 A <sub>eff</sub> pro Phase
Nennleistung	100 kVA

## 6.3 Bauteile

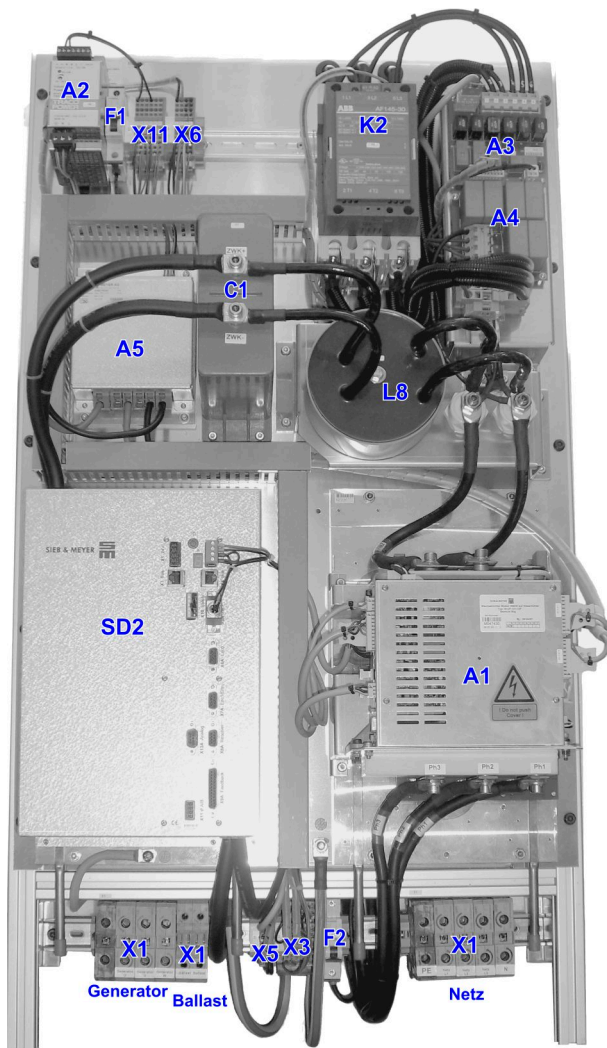


Abb. 10: Frontansicht mit Bauteilbezeichnungen

Bauteil	Beschreibung
A1 Wechselrichter	Wechselrichter für die Netzspannung und zum Hochsetzen der Netzspannung im Generatorbetrieb des SD2: zum Erzeugen der dreiphasigen Einspeisespannung
A2 24-V-Netzteil	24-V-Versorgung
A3 Einschaltstrombegrenzung	Begrenzung des Vorladestroms durch PTC-Widerstände
A4 Netzfilter	Filter gegen elektromagnetische Störsignale
A5 Ballastschaltung	Ballastschaltung zum Bremsen des Generators (z. B. bei einem Fehler) Siehe <a href="#">Kapitel 9 „Ballastschaltung 0362192AF“, S. 61</a>
C1 Zwischenkreiskondensator	Kondensator im Gleichstromzwischenkreis (750 µF)
F1 Sicherung	16 A Sicherung für Steuerspannung
F2 Sicherung	Sicherung für den Betrieb ohne separate 230 V-Steuerspannung (Voraussetzungen: Brücke zwischen X5/Pin 1 und X5/Pin 11; Brücke zwischen X5/Pin 2 und X5/Pin 12)
K2 Netzschütz	Schütz zur Überbrückung der Einschaltstrombegrenzung
L8 Siebdrossel	Filterdrossel für Wechselstromanteile im Gleichstromzwischenkreis

Bauteil	Beschreibung
SD2 Generatorumrichter	Umrichter zum Antrieb des Generators, Typbezeichnung: 0362111RF im Generatorbetrieb: zum aktiven Gleichrichten der Generatorspannung und Hochsetzen der Spannung auf Wechselrichterniveau Siehe <a href="#">Kapitel 7 „Generatorumrichter (SD2)“, S. 33</a>
X1, X3, X5 Anschlussklemmen	Ein- und Ausgänge für Generator, Netz, Bremswiderstand, Netzfregabe, Statusmeldung, Steuerspannung Siehe <a href="#">Abschnitt 8.1 „Ein- und Ausgänge“, S. 55</a>
X6 Anschlussklemme	Unterverteilung: 230-V <sub>AC</sub> -Versorgungsspannung für 24-V-Netzteil (A2) und evtl. Lüfter (bei Auslieferung bereits verdrahtet)
X11 Anschlussklemme	24 V/GND (bei Auslieferung bereits verdrahtet)

## 6.4 Schnittstellen

Die folgenden Schnittstellen finden Sie auf den Bauteilen der Netzeinspeiseeinheit:

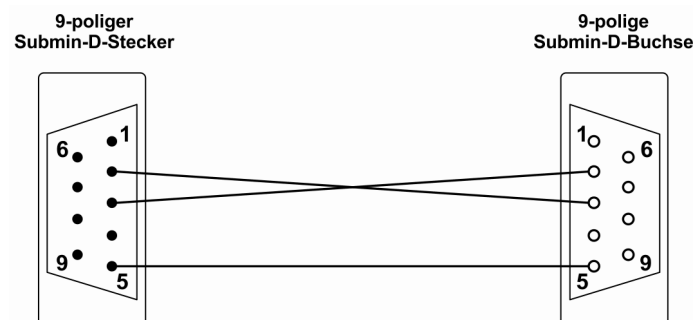
Art der Schnittstelle	Bauteil	Funktion
RS232 (siehe <a href="#">Kabelbelegung, S. 29</a> )	Wechselrichter	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ alle Betriebsdaten abrufen</li> <li>▶ Parameter einstellen</li> <li>▶ Fehlerdiagnose</li> <li>▶ Serviceschnittstelle Wechselrichter</li> </ul>
Binärausgang 2 × (24 V)	Steuereinheit für Netzeinspeiseeinheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 1 × Fehlerausgang</li> <li>▶ 1 × Reserve (programmierbar)</li> </ul>
Binäreingang 4 × (24 V)	Steuereinheit für Netzeinspeiseeinheit	▶ programmierbar (z.B. Freigabe, Leistungsbegrenzung etc.)
Externe Schaltstelle (24 V)	Steuereinheit für Netzeinspeiseeinheit	▶ Hardware-Abschalterschleife (→ Endstufe AUS / Netzschutz AUS etc.)
CAN-Bus (optional) <sup>(1)</sup>	Wechselrichter	▶ alle Betriebsdaten abrufen

<sup>(1)</sup>Anschluss über CAN-Bus-Kabel KEG35062541A (siehe Technische Information „TID\_KEG35062541A\_CAN-Bus-Kabel\_SD2R.pdf“)

### 6.4.1 RS232-Kabel

Das serielle Kabel muss die folgende Belegung haben:

Netzeinspeiseeinheit Pin	Name	Bedeutung	PC Pin
2	RX	Daten empfangen	3
3	TX	Daten senden	2
5	GND	Masse	5





Schraubbolzen Flansch: max. Anzugsdrehmoment = 0,7 Nm

## 6.5 Wasserkühlung

Die Endstufen des Generatorumrichters (SD2) und des Wechselrichters (A1) werden jeweils über einen integrierten Wasserkühlkörper gekühlt.

Der Kühlkörper ist als Aluminiumkörper mit Kupferrohren ausgeführt (Edelstahlrohre sind auf Anfrage möglich).



### Hinweise zur Wasserkühlung

	 <b>VORSICHT</b>
	<p><b>Risiken im Umgang mit Kühlflüssigkeiten</b></p> <p>Kühlflüssigkeiten können Gesundheits- und Umweltschäden verursachen: Vermeiden Sie Berührung mit Augen und Haut. Entsorgen Sie Kühlflüssigkeiten umweltgerecht, gemäß den lokalen Bestimmungen.</p> <p>Kühlflüssigkeiten können bis zu 80 °C heiß werden und unter hohem Druck stehen: Verwenden Sie Auffangeinrichtungen für austretende Kühlflüssigkeiten.</p>

Beachten Sie die folgenden Punkte bei der Kühlung mit Flüssigkeiten:

- ▶ Die Eintrittstemperatur des Kühlmittels darf 40 °C nicht überschreiten.
- ▶ Das Kühlmittel muss auf Wasser basieren und Korrosionsschutzmittel enthalten.
- ▶ Zusatzstoffe gegen Pilzbildung können Verstopfungen der Kühlleitungen verhindern.
- ▶ Das Kühlmittel muss gereinigt sein.
- ▶ Es dürfen keine Festkörper mitgeführt werden.
- ▶ Eine Systemüberwachung muss die folgenden Parameter prüfen:
  - Temperatur
  - maximaler Druck
  - Druckverlust (Leck im System)
  - Flussmenge
- ▶ Das Kühlmittel muss chemisch neutral reagieren.
- ▶ Der Betriebsdruck darf 6 bar nicht überschreiten.
- ▶ Angaben zur Durchflussmenge finden Sie in den technischen Daten Ihres Gerätes.
- ▶ Betauung am Kühlkörper und den angeschlossenen Kühlmittelverbindungen muss verhindert werden. (Betauung entsteht insbesondere bei niedriger Kühlmitteltemperatur durch hohe Luftfeuchtigkeit verbunden mit hohen Temperaturen.)


### Anschluss des Kühlaggregats

	 <b>GEFAHR</b>
	<p><b>Hohe Spannungen in Verbindung mit Kühlwasser</b></p> <p>Bevor Sie Arbeiten am Kühlkreislauf vornehmen, müssen sämtliche elektrische Betriebsmittel, die sich im Gefahrenbereich befinden, spannungsfrei geschaltet sein (z. B. Schaltschrank). Warten Sie außerdem die entsprechenden Entladezeiten der Betriebsmittel ab.</p> <p>Prüfen Sie das Kühlsystem auf Dichtigkeit, bevor Sie elektrische Betriebsmittel, die sich im Gefahrenbereich befinden (z. B. Schaltschrank), an das Versorgungsnetz anschließen.</p>

An der Unterseite der Netzeinspeiseeinheit befinden sich 4 Rohre mit einem Durchmesser von jeweils 10 mm. Diese müssen zur Wärmeabfuhr mit einem Kühlaggregat verbunden werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Rohre parallel angeschlossen werden. In welcher Form der Anschluss zum Kühlaggregat hergestellt wird, ist abhängig von den Bedingungen in der Gesamtanlage.

Eine Möglichkeit sind Schneidringe mit passenden Verschraubungen. Die Verbindungselemente sind z. B. bei den folgenden Firmen erhältlich:

- ▶ EMB – Eifeler Maschinenbau GmbH: <http://www.emb-eifel.de/>
- ▶ RO-FI Edelstahlhandel GmbH: <http://www.rofi.de>

	<p><b>ACHTUNG</b></p>
<p><b>Niedriger Kühlmitteldurchfluss</b></p> <p>Bei einem zu niedrigen Kühlmitteldurchfluss kann es zu einer Überhitzung des Antriebs und der angeschlossenen Komponenten kommen.</p> <p>Nach dem Befüllen muss der gesamte Kühlkreislauf entlüftet werden. Wir empfehlen dringend den Einsatz von Durchflusssensoren.</p>	





# 7 Generatorumrichter (SD2)



Eine ausführliche Beschreibung des SD2-Umrichters finden Sie in der Dokumentation „Antriebssystem SD2 – Hardwarebeschreibung“.

## 7.1 Anschlüsse am Umrichter SD2

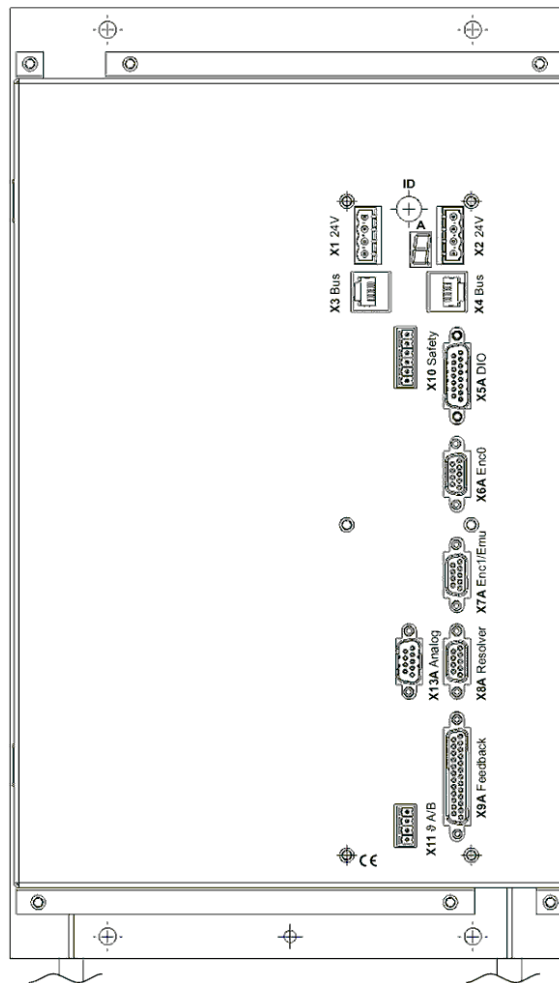


Abb. 11: Frontansicht des SD2

Die folgenden Anschlüsse des SD2 (0362111RF) müssen verdrahtet werden.

### 7.1.1 X2 – 24 V<sub>DC</sub>, Status Netzteil

Verbindung zwischen Umrichter SD2 und dem Einspeisenumrichter.

4-poliger CombiCon Stecker, passend für Gegenstecker MVSTBW 2,5/ 4-ST (Phoenix)

Gegenstecker X2	Pin	E/A	Name	Bedeutung	Einspeisenumrichter	
					Stecker/Pin	E/A
	1	E	24 V	Logikversorgung 18 – 28 Volt	X3/Pin 1	A
	2	E/A	0 V	Logikversorgung 0 V	X3/Pin 4	E/A
	3	E	UB	Zwischenkreisspannung OK Brücke nach Pin 4		
	4	E	POK	Netzteil OK (24 V-Eingang)	z. B. X3/ Pin 14	A

Angaben zu den Klemmanschlüssen

- ▶ Leiterquerschnitt starr/flexibel: 0,2 – 2,5 mm<sup>2</sup>
- ▶ Anzugsdrehmoment: 0,5 – 0,6 Nm

## 7.1.2 X3, X4 – RS485, CAN-Bus

RJ45

	Pin	E/A	Name	Bedeutung
	3	E/A	D+	RS485-Schnittstelle
	4	E/A	CAN_L	CAN-Bus
	5	E/A	CAN_H	CAN-Bus
	6	E/A	D-	RS485-Schnittstelle

## 7.1.3 X5 – DIO

digitale Eingänge und digitale Ausgänge

Die Funktionen der digitalen Ein- und Ausgänge können je nach Antriebsfunktion variabel definiert werden. Die gewünschte Funktion stellen Sie in der Software *drive-master2* ein.

### 7.1.3.1 Digitale Ein-/Ausgänge – SERVO / VECTOR (SVC)

15-polige Submin-D-Buchse

X5	Pin	E/A	Name	Parametrierbare Funktionen
	1	E/A	GND	Logikversorgung
	2	E	IN0/ RON	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Keine Funktion</li> <li>▶ Regler Ein</li> </ul>
	3	E	IN1/ STOP	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Keine Funktion</li> <li>▶ Schnellhalt Typ 1 (mit Bremsrampe)</li> <li>▶ Schnellhalt Typ 2 (mit Schnellhaltrampe)</li> <li>▶ Schnellhalt Typ 3 (an der Stromgrenze)</li> <li>▶ Schnellhalt Typ 4 (Speed Enable)</li> <li>▶ Schnellhalt Typ 5 (mit Bremsrampe und Regler aus)</li> <li>▶ Schnellhalt Typ 6 (mit Schnellhaltrampe und Regler aus)</li> <li>▶ Betrieb freigeben</li> <li>▶ MOP up</li> <li>▶ MOP down</li> </ul>

X5	Pin	E/A	Name	Parametrierbare Funktionen
	4	E	IN2/ LIMIT-	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Neg. Endschalter Typ 1 (Geschwindigkeitsregler als P-Regler)</li> <li>▶ Neg. Endschalter Typ 2 (Geschwindigkeitsregler als PI-Regler)</li> <li>▶ Interner Sollwert Bit 3</li> </ul>
	5	E	IN3/ LIMIT+	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Pos. Endschalter Typ 1 (Geschwindigkeitsregler als P-Regler)</li> <li>▶ Pos. Endschalter Typ 2 (Geschwindigkeitsregler als PI-Regler)</li> <li>▶ Docking Funktion</li> <li>▶ Interner Sollwert Bit 2</li> </ul>
	6	E	IN4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Freigabe Differenzmesssystem</li> <li>▶ Interner Sollwert Bit 1</li> </ul>
	7	E	IN5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Interner Sollwert Bit 0</li> </ul>
	8	A	OUT2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ M12 – Drehzahl Null</li> </ul>
	9	A	OUT1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ansteuerung Motorhaltebremse</li> <li>▶ M12 – Drehzahl Null</li> </ul>
	10	A	OUT0	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Betriebsbereit Typ 1 (mit Netz BTB)</li> <li>▶ Betriebsbereit Typ 2 (ohne Netz BTB)</li> </ul>
	11	A	OUT3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ M12 – Drehzahl Null</li> </ul>
	12	-	RIO <sup>-(1)</sup>	Regler OK (Halbleiterrelais max. 0,4 A / 60 V <sub>AC</sub> )
	13	-	RIO <sup>+(1)</sup>	Regler OK (Halbleiterrelais max. 0,4 A / 60 V <sub>AC</sub> )
	14	E	TEMP <sup>(2)</sup>	Thermo-Sensor
	15	A	24 V	Logikversorgung 24 V

(1) Der digitale Ausgang OUT0 muss die Funktion „Betriebsbereit Typ 1“ haben, damit alle sicherheitsrelevanten Funktionen eingeschaltet sind (siehe [Abschnitt 10.1.1 „Parameter D-OUT0“, S. 63](#)).

(2) Der Temperaturfühler wird zwischen GND und TEMP angeschlossen.

Schraubbolzen Flansch: max. Anzugsdrehmoment = 0,7 Nm



Siehe Anschlussbeispiele [Digitale Ein-/Ausgänge, S. 41](#).

### 7.1.3.2 Digitale Ein-/Ausgänge – HSPAM / UF

15-polige Submin-D-Buchse

X5	Pin	E/A	Name	Parametrierbare Funktionen	
	1	E/A	GND	Logikversorgung	
	2	E	IN0/ RON	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Keine Funktion</li> <li>▶ Regler Ein</li> </ul>	
	3	E	IN1/ STOP	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Keine Funktion</li> <li>▶ Schnellhalt Typ 5 (mit Bremsrampe und Regler Aus)</li> <li>▶ Schnellhalt Typ 6 (mit Schnellhalt-rampe und Regler Aus)</li> <li>▶ Betrieb freigeben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Keine Funktion</li> <li>▶ Fehlerreset</li> <li>▶ Externe Hardware OK</li> <li>▶ Geschwindigkeitsrichtung</li> <li>▶ Teach Leerlaufstrom</li> <li>▶ MOP up</li> <li>▶ MOP down</li> </ul>
	4	E	IN2/ LIMIT-	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Betrieb freigeben</li> <li>▶ Interner Sollwert Bit 3</li> </ul>	
	5	E	IN3/ LIMIT+	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Interner Sollwert Bit 2</li> </ul>	
	6	E	IN4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Interner Sollwert Bit 1</li> </ul>	
	7	E	IN5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Interner Sollwert Bit 0</li> </ul>	
	8	A	OUT2		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Keine Funktion</li> <li>▶ M01 – Meldung Leistungsstufende aktiv</li> <li>▶ M02 – Meldung Betrieb freigegeben</li> <li>▶ M03 – Meldung Antriebsfehler</li> <li>▶ M10 – Sollwert erreicht</li> <li>▶ M11 – Moment erreicht</li> <li>▶ M12 – Drehzahl Null</li> <li>▶ W04 – Auslastung Leistungsstufende</li> <li>▶ W05 – Motorauslastung</li> <li>▶ W07 – Motortemperatur</li> <li>▶ W09 – Unterspannung Leistungsstufende</li> <li>▶ W12 – Geschwindigkeitsfehler</li> <li>▶ W24 – Warnungsschwelle ‚Strom‘</li> <li>▶ W26 – Warnungsschwelle ‚Überstrom‘</li> </ul>
	9	A	OUT1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ansteuerung Motohaltebremse</li> </ul>	
	10	A	OUT0	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Betriebsbereit Typ 1 (mit Netz BTB)</li> <li>▶ Betriebsbereit Typ 2 (ohne Netz BTB)</li> </ul>	
	11	A	OUT3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ansteuerung Motohaltebremse</li> </ul>	
	12	-	RIO <sup>-</sup> ( <sup>1</sup> )	Regler OK (Halbleiterrelais max. 0,4 A / 60 V <sub>AC</sub> )	
	13	-	RIO <sup>+</sup> ( <sup>1</sup> )	Regler OK (Halbleiterrelais max. 0,4 A / 60 V <sub>AC</sub> )	
	14	E	TEMP( <sup>2</sup> )	Thermo-Sensor	
	15	A	24 V	Logikversorgung 24 V	

(<sup>1</sup>) Der digitale Ausgang OUT0 muss die Funktion „Betriebsbereit Typ 1“ haben, damit alle sicherheitsrelevanten Funktionen eingeschaltet sind (siehe [Abschnitt 10.1.1 „Parameter D-OUT0“](#), S. 63).

(<sup>2</sup>) Der Temperaturfühler wird zwischen GND und TEMP angeschlossen.

Schraubbolzen Flansch: max. Anzugsdrehmoment = 0,7 Nm



Siehe Anschlussbeispiele [Digitale Ein-/Ausgänge](#), S. 41.

## 7.1.4 X9 – Motorfeedback

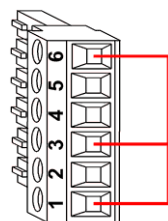
Sinus-Cosinus-Geber, Inkrementalgeber TTL (5,3 V), Inkrementalgeber 12 V, Hall-Geber (5,3 V oder 12 V), linearer Hall-Geber, Feldplattengeber, Heidenhain EnDat-Geber, Stegmann SSI-Geber, Hiperface-Geber

25-polige Submin-D-Buchse

X9	Pin	E/A	Name	Bedeutung
	1	E/A	GND	Masse
	2	E	A	Hall-Spur A
	3	E	B	Hall-Spur B
	4	E	C	Hall-Spur C
	5	A	VCC_12	Messsystemversorgung 12 V
	6	E	COS-	Cosinus-
	7	E/A	GND	Masse
	8	E	SIN-	Sinus-
	9	A	VCC_5	Messsystemversorgung 5,3 V
	10	E/A	DATA+ / UA+	EnDat-Daten+ / Spur A+ / RS485+
	11	E	Zero+ / UN+	Nullimpuls+ / Spur N+
	12	E	TEMP	Motortemperaturfühler
	13	A	CLK+ / UB+	EnDat Clock+ / Spur B+
	14	E/A	GND	Masse
	15	E/A	GND	Masse
	16	E/A	GND	Masse
	17	E/A	GND	Masse
	18	E	FP	Feldplatte
	19	E	COS+	Cosinus+
	20	E/A	GND	Masse
	21	E	SIN+	Sinus+
	22	E	Zero- / UN-	Nullimpuls- / Spur N-
	23	E/A	Data- / UA-	EnDat-Daten- / Spur A- / RS485-
	24	A	24 V	Ausgang
	25	A	CLK- / UB-	EnDat-Clock- / Spur B-

Schraubbolzen Flansch: max. Anzugsdrehmoment = 0,7 Nm

## 7.1.5 X10 – Safety



6-poliger Mini-Combicon Stecker, passend für Gegenstecker MC 1,5/ 6-ST-3,81 (Phoenix):

Pin 1 und Pin 3 müssen zu Pin 6 gebrückt werden.

Angaben zu den Klemmanschlüssen

- ▶ Leiterquerschnitt starr/flexibel: 0,14 – 1,5 mm<sup>2</sup>
- ▶ Anzugsdrehmoment: 0,22 – 0,25 Nm

## 7.1.6 X11ϑ – Motortemperaturfühler

4-poliger Mini-CombiCon Stecker, passend für Gegenstecker MC 1,5/ 4-ST-3,81 (Phoenix)

Gegenstecker X11ϑ	Pin	E/A	Name	Bedeutung
	1	E/A	GND	Bezugspotential
	2	E	TEMP-B	Motortemperaturfühler Antrieb B
	3	E	TEMP-A	Motortemperaturfühler Antrieb A
	4	E/A	GND	Bezugspotential

Angaben zu den Klemmanschlüssen

- ▶ Leiterquerschnitt starr/flexibel: 0,14 – 1,5 mm<sup>2</sup>
- ▶ Anzugsdrehmoment: 0,22 – 0,25 Nm



Siehe Anschlussbeispiel [Motortemperaturfühler, S. 42](#).

## 7.1.7 X13 – Analog-Schnittstelle

Die Funktionen der analogen Ein- und Ausgänge können je nach Antriebsfunktion variabel definiert werden. Die gewünschte Funktion stellen Sie in der Software *drive-master2* ein.

9-poliger Submin-D-Stecker

X13	Pin	E/A	Name	Parametrierbare Funktionen	
				SERVO / VECTOR (SVC)	HSPAM / UF
	1	E	AIN1-	Bezugspunkt für AIN1+ (Pin 2)	
	2	E	AIN1+	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Keine Funktion</li> <li>▶ Geschwindigkeitssollwert</li> <li>▶ Stromsollwert</li> <li>▶ Strombegrenzung</li> <li>▶ W24 – Warnungsschwelle ‚Strom‘</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Keine Funktion</li> <li>▶ Geschwindigkeitssollwert</li> <li>▶ Strombegrenzung</li> <li>▶ W24 – Warnungsschwelle ‚Strom‘</li> </ul>
	3	E	AIN0+		
	4	E/A	GND		
	5		n.c.		
	6	A	AOUT1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Keine Funktion</li> <li>▶ Zielgeschwindigkeit</li> <li>▶ Geschwindigkeitssollwert</li> <li>▶ Geschwindigkeitswert</li> <li>▶ Geschwindigkeitsfehler</li> <li>▶ Sollstrom</li> <li>▶ Iststrom</li> <li>▶ Motortemperatur</li> <li>▶ Temperatur Leistungsendstufe</li> <li>▶ Motorauslastung</li> <li>▶ Auslastung Leistungsendstufe</li> <li>▶ Busspannung</li> <li>▶ Wirkleistung</li> <li>▶ Zwischenkreisstrom I<sub>dc</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Keine Funktion</li> <li>▶ Zielgeschwindigkeit</li> <li>▶ Geschwindigkeitssollwert</li> <li>▶ Geschwindigkeitswert</li> <li>▶ Geschwindigkeitsfehler</li> <li>▶ Sollstrom</li> <li>▶ Iststrom</li> <li>▶ Motortemperatur</li> <li>▶ Temperatur Leistungsendstufe</li> <li>▶ Motorauslastung</li> <li>▶ Auslastung Leistungsendstufe</li> <li>▶ Busspannung</li> <li>▶ Wirkleistung</li> <li>▶ Zwischenkreisstrom I<sub>dc</sub></li> </ul>
	7	E	AIN0-	Bezugspunkt für AIN0+ (Pin 3)	
	8	A	AOUT0	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Keine Funktion</li> <li>▶ Zielgeschwindigkeit</li> <li>▶ Geschwindigkeitssollwert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Keine Funktion</li> <li>▶ Zielgeschwindigkeit</li> <li>▶ Geschwindigkeitssollwert</li> </ul>

X13	Pin	E/A	Name	Parametrierbare Funktionen	
				SERVO / VECTOR (SVC)	HSPAM / UF
				<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Geschwindigkeitsistwert</li> <li>▶ Geschwindigkeitsfehler</li> <li>▶ Sollstrom</li> <li>▶ Iststrom</li> <li>▶ Motortemperatur</li> <li>▶ Temperatur Leistungsendstufe</li> <li>▶ Motorauslastung</li> <li>▶ Auslastung Leistungsendstufe</li> <li>▶ Busspannung</li> <li>▶ Wirkleistung</li> <li>▶ Zwischenkreisstrom Idc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Geschwindigkeitsistwert</li> <li>▶ Geschwindigkeitsfehler</li> <li>▶ Sollstrom</li> <li>▶ Iststrom</li> <li>▶ Motortemperatur</li> <li>▶ Temperatur Leistungsendstufe</li> <li>▶ Motorauslastung</li> <li>▶ Auslastung Leistungsendstufe</li> <li>▶ Busspannung</li> <li>▶ Wirkleistung</li> <li>▶ Zwischenkreisstrom Idc</li> </ul>
	9	A	VCC_5	+5,3 V Versorgungsspannung	

Schraubbolzen Flansch: max. Anzugsdrehmoment = 0,7 Nm



Siehe Anschlussbeispiele [Analoge Ein-/Ausgänge, S. 43](#).

## 7.1.8 Zwischenkreisspannung

Zwischenkreisverbindung zwischen dem Umrichter SD2 und dem Einspeisenumrichter über 2 Einzeladern mit Ringöse, Anschluss an Siebdrossel L8

Ader	Name	Bedeutung	Einspeisenumrichter (L8)
rot	UB+	Zwischenkreisspannung+	ZWK+
schwarz	UB-	Zwischenkreisspannung-	ZWK-

## 7.1.9 Motor/Generator

Verbindung zwischen Generator, Umrichter SD2 und dem Einspeisenumrichter (X1) über 3 Einzeladern

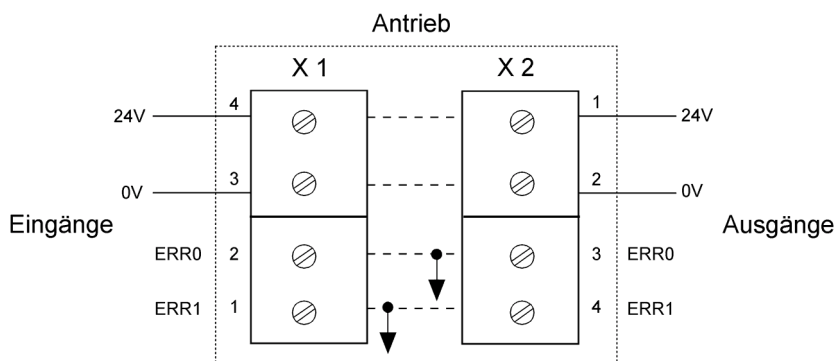
Ader	E/A	Bedeutung	Einspeisenumrichter X1	
			Pin	E/A
U	A	Motorphase U	Generator U	E
V	A	Motorphase V	Generator V	E
W	A	Motorphase W	Generator W	E

PE wird über eine M6-Schraube an der Kühlkörperplatte angeschlossen.

## 7.2 Anschlussbeispiele

Die folgenden Abschnitte enthalten Anschlussbeispiele für die einzelnen Stecker des Gerätes.

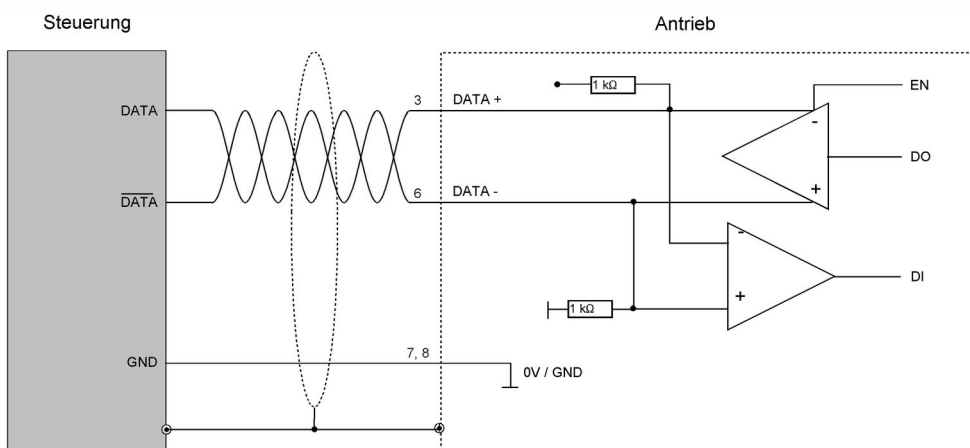
## 7.2.1 X1, X2 – 24 V



Logikversorgung: 24 V ± 20%

## 7.2.2 X3, X4 – Busanbindung

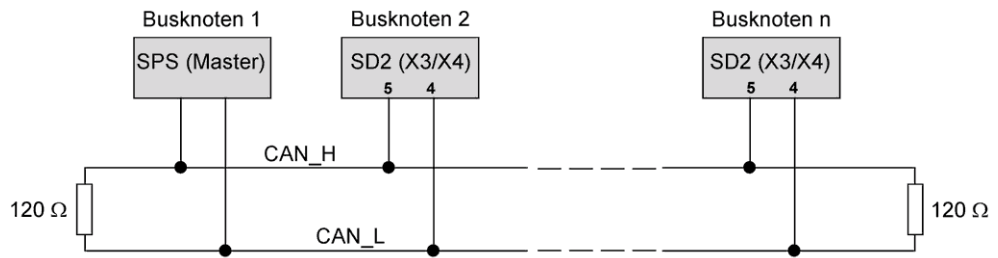
### 7.2.2.1 RS485-Bus



### 7.2.2.2 CAN-Bus

Die CAN-Schnittstelle ist gemäß ISO 11898 ausgeführt. Es handelt sich dabei um eine Zweidrahtverbindung mit Differenzsignalen. ISO 11898 spezifiziert ein Buskabel mit zwei Signalleitungen CAN\_H und CAN\_L, die Leitungen haben eine Nennimpedanz von 120 Ohm. An den beiden Enden des Buskabels werden die Signalleitungen mit jeweils einem Abschlusswiderstand (120 Ohm) verbunden (siehe Abbildung).





Die Länge des gesamten Buskabels darf die vorgegebenen Längen nicht überschreiten. Der folgenden Tabelle können die physikalischen Begrenzungen, die für bestimmte Übertragungsraten gelten, entnommen werden:

Übertragungsrate	Max. Länge des Busses
50 kBd	1000 m
125 kBd	500 m
250 kBd	250 m
500 kBd	100 m
1000 kBd	25 m

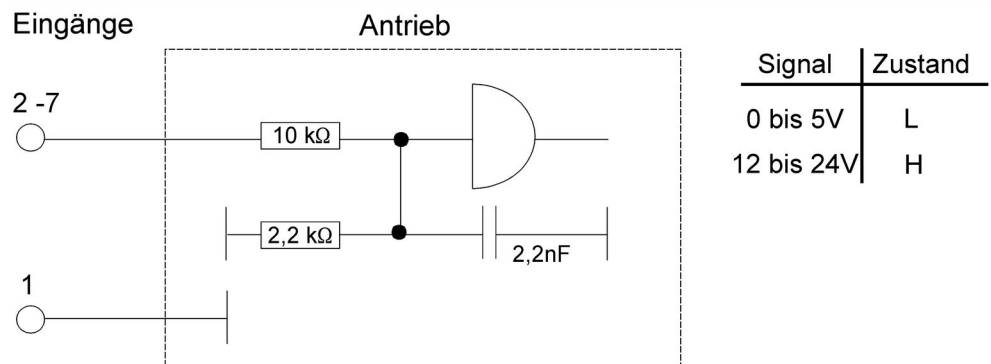
Durch die Spezifikation gemäß ISO 11898 ist auch die Anzahl der Busknoten begrenzt. Sie liegt zwischen 32 und 100 Busknoten. Die Anzahl ist abhängig von dem verwendeten Kabel und der Übertragungsrate. Genauere Informationen über die maximale Anzahl der Busknoten finden Sie in dem Dokument „CAN Physical Layer“ der Nutzerorganisation CiA e. V.

7

## 7.2.3 X5 DIO – digitale Ein-/Ausgänge

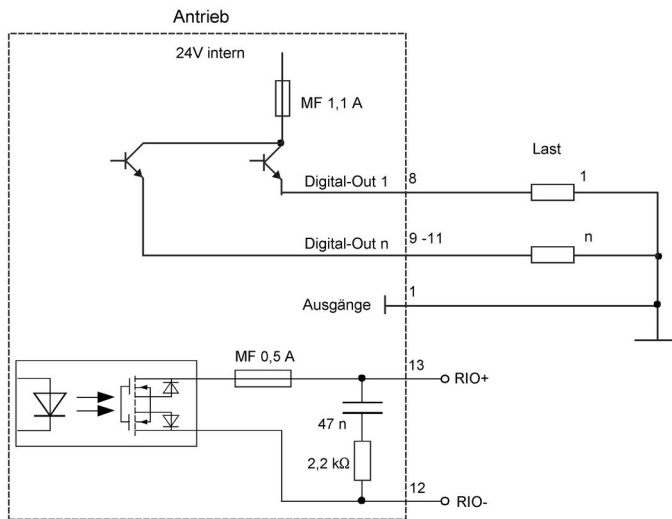
### 7.2.3.1 Digitale Eingänge

Die Bedeutungen der digitalen Eingänge können parametrisiert werden.



### 7.2.3.2 Digitale Ausgänge

Die Bedeutungen der digitalen Ausgänge können parametrisiert werden. Jeder Ausgang kann mit 100 mA belastet werden.



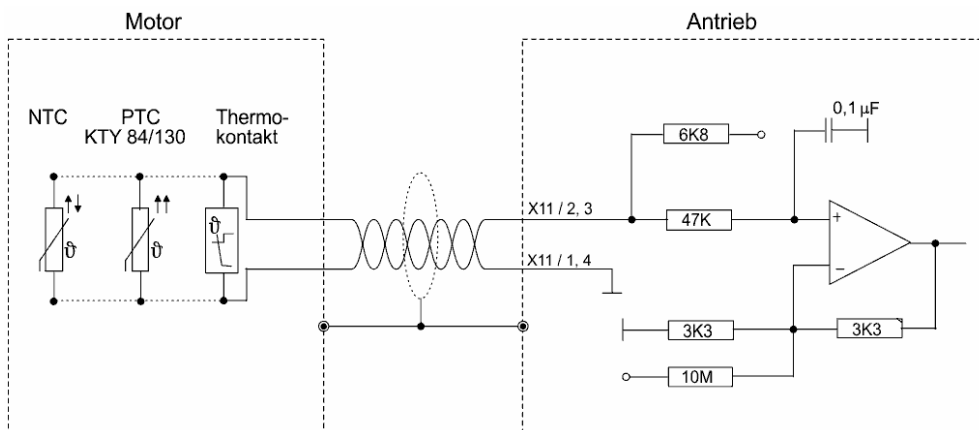
7

### 7.2.4 X11ϑ – Motortemperaturfühler

EIN-/AUSGANG: Der thermische Motorschutz wird über diese Anschlüsse ausgewertet.

Der Antriebsverstärker unterstützt die Auswertung einer im Motor integrierten Temperaturüberwachung. Das NTC- bzw. PTC -Verhalten der Überwachung wird durch die Software (Motorparameter) spezifiziert. Der Regler wird deaktiviert, sobald die kritische Motortemperatur erreicht ist.

Parametrierbar ist „Kein“, „PTC / Thermoschalter“, „NTC“ und „KTY 84/130“.



Der Temperaturfühler muss einen Innenwiderstand von 250 Ω bis 2 kΩ haben.

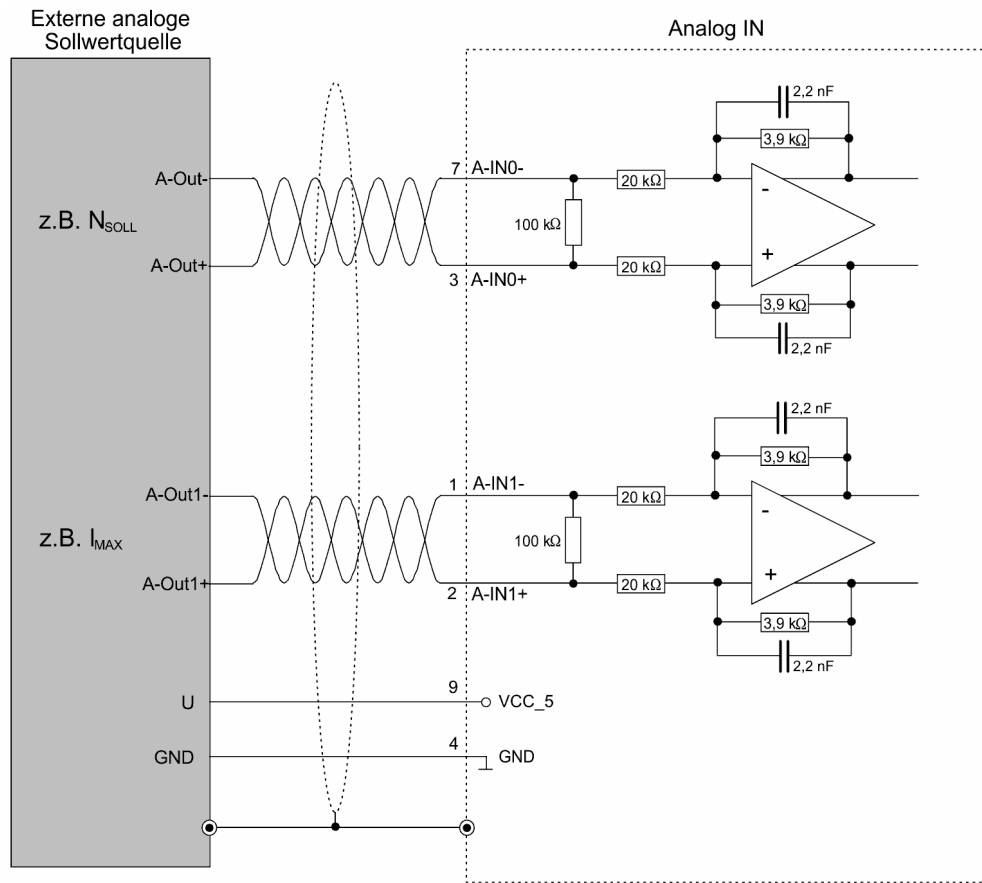


Wird kein Motortemperaturfühler angeschlossen, muss der Eingang mit GND verbunden werden.

Ein Eingang für den Temperaturfühler ist jeweils auch auf den Steckern X8 (Resolver) und X9 (Feedback) vorhanden. Jedoch darf nur ein Motortemperaturfühler an einem der drei Stecker angeschlossen werden.

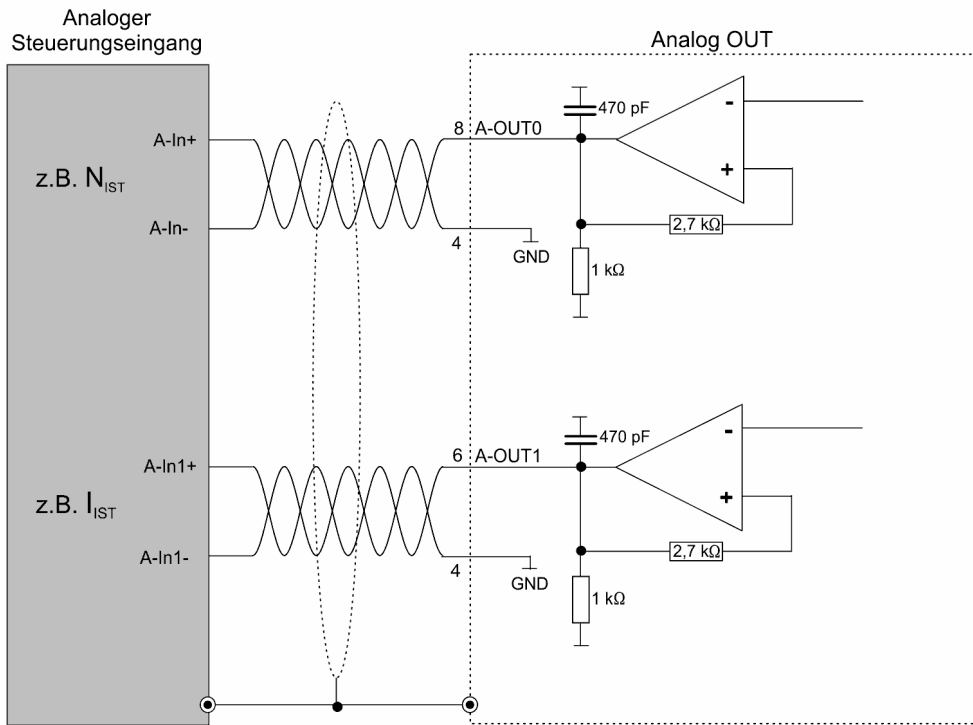
## 7.2.5 X13 – Analoge Ein-/Ausgänge

### 7.2.5.1 Analoge Eingänge



Spannungsschnittstelle mit Eingangsspannungsbereich:  $\pm 10$  V

### 7.2.5.2 Analoge Ausgänge



Ausgangsspannung konfigurierbar: 0 bis +10 V, max. 1 mA

## 7.3 Statusanzeige und Fehlermeldungen des SD2

In der 7-Segment-Anzeige werden Status- und Fehlermeldungen angezeigt.

Eine Statusmeldung ist 1- bis 5-stellig und wird durchlaufend angezeigt. Alle Meldungen schließen mit einem Punkt hinter der letzten Stelle ab. Steht an erster Stelle 'E.', liegt ein Fehler dauerhaft an. Wenn die Ursache eines Fehlers näher bestimmt werden kann, wird nach dem Fehlercode zunächst ein Trennstrich und dann ein 1-stelliger Subfehlercode angezeigt.



Der Subfehlercode wird bei Geräten mit einer älteren Firmware nicht unterstützt.

Beispiele:



Dauernde Anzeige 0

- ▶ Regler ist ausgeschaltet.
- ▶ Kein Fehler liegt an.



Dauernde Anzeige 1

- ▶ Regler ist eingeschaltet.
- ▶ Kein Fehler liegt an.



Dauernde Anzeige 1.

- ▶ Regler ist eingeschaltet.
- ▶ Kein Fehler liegt an.
- ▶ Punkt weist zusätzlich auf PI-Limit hin.



Durchlaufende Anzeige

- ▶ Regler hat mit Fehler E40 abgeschaltet.
- ▶ Der Fehler liegt nicht mehr an.

5.

Durchlaufende Anzeige

- ▶ Regler hat mit Fehler E40 abgeschaltet.
- ▶ Der Fehler liegt noch an (erkennbar an dem Punkt hinter dem E).

6.

Durchlaufende Anzeige

- ▶ Regler hat mit Fehler E11 abgeschaltet.
- ▶ Der Fehler liegt noch an (erkennbar an dem Punkt hinter dem E).
- ▶ Als Ursache ist der Subfehlercode 4 angegeben.

7.

Durchlaufende Anzeige

- ▶ Regler ist im Bootloader: Anzeige erscheint kurz beim Booten des Gerätes und beim Laden von Systemsoftware.

8.

Durchlaufende Anzeige

- ▶ Achsadresse: Beim Booten der Geräte erscheint kurz die eingestellte Achsadresse (hier A01)

## 7.3.1 Liste der Betriebszustände

Code	Beschreibung
0	Einschaltbereit
1	Regler aktiv
1.	Regler aktiv, Regler in Begrenzung / PI-Limit
2	Netz-Betriebsbereit noch nicht vorhanden
L	Bootlader aktiv (beim Booten / Software laden)

## 7.3.2 Liste der Antriebsfehlermeldungen



Die nachfolgenden Meldungen gelten für die gesamte SD2-Antriebsbaureihe. Je nach Gerätetyp oder Antriebsart kann es sein, dass bestimmte Meldungen nicht vorkommen.

Code	Fehlermeldung	Fehlerreaktion	Mögliche Ursache
E03 (0x103)	Interpolationsfehler (Interpolierte Lageregelung)		Fehlerhaftes Bewegungsprofil der übergeordneten Steuerung
	1	Beschleunigungsüberschreitung	
	2	Geschwindigkeitsüberschreitung	
	3	Indexfehler	
E05 (0x105)	Fehler durch Warnung	Motor wird mit Schnellhaltrampe gebremst und Antrieb wird freigeschaltet (gesteuertes Stillsetzen).	▶ Parametrierbare Überwachung hat den Antrieb stillgesetzt.
E06 (0x106)	Digitaler Eingang „Externe Hardware“		Überwachung externe Hardware:
	0	Digitaler Eingang	0 Digitaler Eingang „Externe Hardware OK“ ist nicht mit 24 V beschaltet.
	1	Analogeingang 0: Kabelbruch	1 Mindeststromüberwachung des analogen Eingangs 0 hat ausgelöst.



Code	Fehlermeldung		Fehlerreaktion	Mögliche Ursache	
	2	Analogeingang 1: Kabelbruch		2	Mindeststromüberwachung des analogen Eingangs 1 hat ausgelöst.
	3	Analogeingänge 0 und 1: Kabelbruch		3	Mindeststromüberwachung der analogen Eingänge 0 und 1 hat ausgelöst.
E07 (0x107)	Fehler in interner Hardware (FC2)		Motor wird mit Schnellhaltrampe gebremst und Antrieb wird freigeschaltet (gesteuertes Stillsetzen).	▶ Überlastung der digitalen Ausgänge	
E09 (0x109)	Hiperface / EnDat OEM-Daten fehlerhaft		Kein „Bereit“ zum Starten	▶ Motorpolpaarzahl im EnDat-/Hiperface-Geber stimmt nicht mit Parametersatz überein.	
E10 (0x10A)	drive-setup-tool Heartbeat		Motor wird mit Schnellhaltrampe gebremst und Antrieb wird freigeschaltet (gesteuertes Stillsetzen).	▶ <i>drive-setup-tool</i> konnte in der parametrierten Überwachungszeit nicht mit dem Antrieb kommunizieren.	
E11 (0x10B)	Kommunikation / Bussystemfehler		Motor wird mit parametrierbarer Rampe gebremst und Antrieb wird freigeschaltet (gesteuertes Stillsetzen).	Überwachung der Buskommunikation hat zur Abschaltung geführt:	
	1	Fehlerhafte Telegramm-ID		1	fehlerhaftes Sollwerttelegramm
	2	Nulldatentelegramm		2	übergeordnete Steuerung nicht aktiv
	3	CRC-Fehler		3	Checksummenfehler, Störungen in der Übertragung
	4	Synchronisationsfehler		4	Antriebstelegramme nicht synchronisiert
	6	NMT-Fehler		6	Steuerkanal des Bussystems war beim Einschalten des Reglers nicht aktiv (Pre-operational)
	8	Node Guarding		8	Kommunikationsknotenüberwachung: Überwachungszeit abgelaufen (parametrierbar)
	10	Heartbeat		10	Heartbeat-Überwachung: Überwachungszeit abgelaufen (parametrierbar)
E12 (0x10C)	Netz-Betriebsbereit fehlt		Motor wird mit parametrierter Rampe gebremst und Antrieb wird freigeschaltet (gesteuertes Stillsetzen).	▶ Netzversorgung wurde bei eingeschalteter Endstufe abgeschaltet/unterbrochen.	
E15 (0x10F)	Fehlerhafte Endat-/Hiperface-Kommunikation		Motor wird mit Schnellhaltrampe gebremst und Antrieb wird freigeschaltet (gesteuertes Stillsetzen).	▶ Kommunikation von EnDat/Hiperface ist fehlerhaft.	
E17 (0x311)	FPGA Endstufenabschaltung		Motor wird sofort freigeschaltet.	▶ Überlast im Leistungsnetzteil	
E18 (0x312)	Fehler bei Spindelauswahl		Antrieb wird nicht eingeschaltet.	▶ keine gültige Spindelauswahl bei „Regler Ein“	
E25 (0x319)	Auslastung Leistungsnetzteil zu hoch		Antrieb wird mit Begrenzung des Motormoments stillgesetzt.	▶ Abgegebene Leistung des Antriebs ist größer als Nennleistung des Leistungsnetzteils, da die Dimensionierungen von Antrieb und Motor nicht aufeinander abgestimmt sind.	

Code	Fehlermeldung	Fehlerreaktion	Mögliche Ursache
E26 (0x31A)	Motortemperatur zu hoch	Motor wird mit Fehlerrampe und Strombegrenzung stillgesetzt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>fehlerhafte Parametrierung oder Dimensionierung des Motors</li> </ul>
E27 (0x31B)	Umgebungstemperatur zu hoch	Motor wird mit Fehlerrampe und Strombegrenzung stillgesetzt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>unzureichende Kühlung des Gerätes</li> </ul>
E28 (0x31C)	Temperatur Leistungsendstufe zu hoch	Motor wird mit Fehlerrampe und Strombegrenzung stillgesetzt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>unzureichende Kühlung der Leistungsendstufe (Kühlkörper)</li> </ul>
E29 (0x31D)	Motorauslastung zu hoch (Motor I <sup>2</sup> t)	Motor wird mit Fehlerrampe und Strombegrenzung stillgesetzt. <sup>(1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mittlere Motorauslastung aufgrund mechanischer Probleme zu groß</li> <li>fehlerhafte Motorauslegung</li> </ul>
E30 (0x31E)	Auslastung Leistungsendstufe zu hoch (I <sup>2</sup> t)	Motor wird mit Fehlerrampe und Strombegrenzung stillgesetzt. <sup>(1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mittlere Endstufenauslastung aufgrund mechanischer Probleme zu groß</li> <li>fehlerhafte Antriebsdimensionierung</li> </ul>
E31 (0x31F)	Drehzahlfehler bzw. Schlupf zu groß	<p>SERVO / VECTOR: Antrieb wird durch kurzschließen der Motorphasen mit Stromüberwachung begrenzt.<sup>(1)</sup></p> <p>HSPWM: Antrieb wird mit Fehlerrampe und Strombegrenzung stillgesetzt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor kann der vorgegebenen Drehzahl nicht folgen (z. B.: defekter Motor, mechanische Probleme, fehlerhafte Parametrierung)</li> </ul>
E33 (0x521)	Netzteiladeüberwachung -> Hauptspannung zu hoch	Leistungsnetzteil wird vom Netz getrennt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>parametrierte Hauptspannung stimmt nicht mit angeschlossener Spannung überein</li> <li>Gerät falsch angeschlossen</li> <li>starke Schwankungen der Einspeisespannung in Richtung Überspannung</li> </ul>
E34 (0x522)	Netzteiladeüberwachung -> Hauptspannung zu niedrig	Leistungsnetzteil wird vom Netz getrennt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zwischenkreis konnte nicht in vorgegebener Zeit auf einen Mindestspannungspegel vorgeladen werden; Hauptspannung wird auf kurzgeschlossenen Zwischenkreis geschaltet</li> </ul>
E35 (0x523)	Fehler im externen Leistungsnetzteil	Antrieb wird sofort freigeschaltet, Motor trudelt aus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fehlermeldung vom externen Leistungsnetzteil; Netzteil hat abgeschaltet.</li> </ul>
E36 (0x524)	Encoder 0 Überwachung	Motor wird durch Kurzschließen der Motorphasen mit Stromüberwachung gebremst.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anschluss für Encoder 0 fehlerhaft</li> <li>Kabelbruch</li> </ul>
E37 (0x525)	Auslastung Ballastschaltung (I <sup>2</sup> t Ballastwiderstand)		Auslastung der Ballastschaltung durch:
	1	I <sup>2</sup> t	1 falsche Dimensionierung, zu viel Energie fließt über R <sub>Ballast</sub> , Kabelbruch, keine Brücke an R <sub>Ballast</sub> (Int./ext.)
	2	UCE-Sat Überwachung oder: Wandlernetzteil überlastet (nur 0362144xy)	2 falsche Brücke an R <sub>Ballast</sub> , Kurzschluss der Isolierung etc. oder: interner Hardwaredefekt (nur 0362144xy)
E37 (0x525)	Wandlernetzteil überlastet (nur 0362161xy)	Leistungsnetzteil wird vom Netz getrennt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zwischenkreisspannungswandler überlastet</li> </ul>



Code	Fehlermeldung	Fehlerreaktion	Mögliche Ursache
E38 (0x526)	Istdrehzahl größer Überdrehzahl-schwelle	Motor wird durch Kurzschließen der Motorphasen mit Stromüberwachung gebremst. <sup>(1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ falsche Parametrierung</li> <li>▶ Motor falsch angeschlossen</li> </ul>
E39 (0x527)	Schleppfehlerüberwachung mit Bremsen des Motors	Motor wird durch Kurzschließen der Motorphasen mit Stromüberwachung gebremst. <sup>(1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ falsche Parametrierung</li> <li>▶ Motor falsch angeschlossen</li> <li>▶ mechanische Probleme</li> </ul>
E40 (0x528)	Motorfeedback	Motor wird durch Kurzschließen der Motorphasen mit Stromüberwachung gebremst. <sup>(1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Anschluss für Motorfeedback fehlerhaft</li> <li>▶ Kabelbruch</li> </ul>
E41 (0x529)	Motorphase fehlt	Motor wird durch Kurzschließen der Motorphasen mit Stromüberwachung gebremst. <sup>(1)</sup>	Motoranschluss/-parametrierung fehlerhaft:
	1    Kein Motor angeschlossen		1    Kein Motor angeschlossen/ falsche Verdrahtung, Kabelbruch
	2    Falscher Motor angeschlossen		2    Falsche Parametrierung
E42 (0x52A)	Überspannung Zwischenkreis	Antrieb wird sofort freigeschaltet, Motor trudelt aus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ kein oder zu klein dimensionierter Ballastwiderstand angeschlossen</li> </ul>
E43 (0x52B)	Unterspannung Zwischenkreis	Antrieb wird sofort freigeschaltet, Motor trudelt aus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Zwischenkreis nicht angeschlossen</li> </ul>
E44 (0x52C)	Kommutierung verloren	Nur HSPWM: Antrieb wird sofort freigeschaltet, Motor trudelt aus.	Mechanische Überlast/falsche Parametrierung:
	1    Überwachung EMK		1    Spannungskonstante NOK
	2    Überwachung Fluss		2    Flussschwelle NOK
	3    Überwachung Überstrom		3    Überstromschwelle NOK
	4    Überwachung Unterfluss		4    Unterflussschwelle NOK, Setzen NOK
	5    Überwachung min. Drehzahl		5    Istdrehzahl < min. Drehzahl
	6    Fehler beim Setzen		6    Fehler beim Setzen
	7    Strombegrenzung UF schwingt		7    Rampen zu steil eingestellt
E45 (0x52D)	Kurzschluss Leistungsendstufe	Antrieb wird sofort freigeschaltet, Motor trudelt aus.	Kurzschluss der Leistungsendstufe durch:
	1    Interner Kurzschluss		1    Fehlerhafte Ansteuerung
	2    UCE-Sat Überwachung		2    Fehlerhafte Parametrierung, Endstufe defekt, Kabelbruch, Kurzschluss etc.
	3    Erdschluss		3    Erdschluss einer Motorphase
	4    Strommessbereich		4    Fehlerhafte Parametrierung, Endstufe defekt, Kabelbruch, Kurzschluss etc.
	5    Überstrom Motor		5    Antriebsfunktion U/f: „Fangen“ falsch parametriert
E46 (0x52E)	Sicherheitsschaltung (Safety X10)	Antrieb wird sofort freigeschaltet, Motor trudelt ungeregelt aus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Sicherheitsschaltung wird bei aktiver Leistungsendstufe aktiviert. Eingang SAFE A und/oder Eingang SAFE B wurden ausgelöst.</li> </ul>



Code	Fehlermeldung	Fehlerreaktion	Mögliche Ursache
E47 (0x52F)	Antriebsparameter noch nicht aktiviert	Leistungsendstufe kann nicht aktiviert werden.	▶ Master hat Antriebsstart noch nicht quittiert (parametrierbar).
E55 (0x737)	Firmware durch ESC angehalten	Gerät bleibt im BIOS stehen.	▶ Gerät hat beim Booten eine ESC-Sequenz an der seriellen Schnittstelle empfangen.
E56 (0x738)	Gerätekonfiguration	Gerät bleibt im BIOS stehen.	▶ Gerät hat beim Booten festgestellt, dass Hardware, Parameter Firmware und Logik nicht konsistent sind. Durch einen Parameterdownload erhält man eine eindeutige Fehlerbeschreibung.
E57 (0x739)	Fehlerhafte bzw. keine Firmware	Gerät bleibt im BIOS stehen.	▶ Gerät hat beim Booten festgestellt, dass keine bzw. eine zerstörte Firmware im Gerät vorhanden ist.
E58 (0x73A)	FPGA Watchdog hat ausgelöst	Gerät bleibt im BIOS stehen.	▶ FPGA-Prozessüberwachung wurde ausgelöst. Wenden Sie sich bitte an SIEB & MEYER.
E59 (0x73B)	Keine Antriebsparameter geladen	Gerät bleibt im BIOS stehen.	▶ Gerät ist nicht parametrierbar (Auslieferungszustand).
E60 (0x73C)	Fehlerhafte Antriebsparameter	Gerät bleibt im BIOS stehen.	▶ Gerät enthält keinen gültigen Parametersatz (CRC-Fehler).
E61 (0x73D)	Fehlerhafte oder keine Logikprogrammierung vorhanden	Gerät bleibt im BIOS stehen.	▶ Gerät enthält keine gültige Logikprogrammierung.
E62 (0x73E)	Fehler im elektronischen Typenschild	Gerät bleibt im BIOS stehen.	▶ Keine oder fehlerhafte Typenschildprogrammierung. Wenden Sie sich bitte an SIEB & MEYER.

<sup>(1)</sup>Bei Servomotoren mit Kommutierung durch ein inkrementelles Motormesssystem wird die Warnung W17 „Kommutierungswinkel nicht bekannt“ gesetzt. Nach einem Neustart des Gerätes wird automatisch das Einphasen mit dem Motormesssystem gestartet (Setzen).

## 7.3.3 Liste der Warnmeldungen

Warnmeldungen werden nicht in der Geräteanzeige angezeigt, sondern ausschließlich in der Software *drivemaster2* unter „Diagnose → Fehler und Warnungen“.

Code	Beschreibung
W00	Digitaler Eingang ‚Schnellhalt‘ ist aktiv
W01	Digitaler Eingang ‚Endschalter positiv‘ ist aktiv
W02	Digitaler Eingang ‚Endschalter negativ‘ ist aktiv
W03	Spannung der Haupteinspeisung ist nicht OK
W04	Auslastung der Leistungsendstufe größer als parametrierbare Warnungsschwelle W04(Leistungsendstufe I <sup>2</sup> t)
W05	Motorauslastung größer als parametrierbare Warnungsschwelle W05 (Motor I <sup>2</sup> t)
W06	Temperatur der Leistungsendstufe größer als parametrierbare Warnungsschwelle W06
W07	Motortemperatur größer als parametrierbare Warnungsschwelle W07
W08	Zwischenkreisspannung größer als parametrierbare Warnungsschwelle W08
W09	Zwischenkreisspannung kleiner als parametrierbare Warnungsschwelle W09
W10	Drehzahlregler/Geschwindigkeitsregler arbeitet in der Strombegrenzung / PI-Limit
W11	Betrag des Positions-/Schleppfehlers größer als parametrierbare Warnungsschwelle W11




Code	Beschreibung
W12	Betrag des Drehzahl-/Geschwindigkeitsfehlers größer als parametrisierte Warnungsschwelle W12
W13	Betrag des Schleppfehlers des Stroms ist zu hoch
W14	Umgebungstemperatur größer als parametrisierte Warnungsschwelle W14
W15	Auslastung des Ballastwiderstands größer als parametrisierte Warnungsschwelle W15 (Ballastwiderstand I <sup>2</sup> t)
W16	Sicherheitsschaltung ist aktiv
W17	Kommutierungswinkel nicht bekannt
W18	OEM-Daten im Motormesssystem EnDat oder Hiperface nicht gültig
W19	Verschmutzungssignal Encoder-Eingang 0
W20	Verschmutzungssignal Encoder-Eingang 1
W21	Verschmutzungssignal Encoder-Eingang 2
W22	Auslastung Leistungsnetzteil größer als 90% der Nennleistung
W23	reserviert
W24	Strom bzw. Stromanstieg größer als Warnungsschwelle W24 (Warnung Strom)
W25	Drehzahl Sollwert kleiner als Motorminimaldrehzahl
W26	Strom größer als Warnungsschwelle W26 (Warnung Überstrom)
W27	reserviert
W28	reserviert
W29	reserviert
W30	reserviert
W31	reserviert

### 7.3.4 Meldungen der Schnellhaltefunktionen

Code	Beschreibung
H01	Digitaler Eingang „Regler Ein“ wartet auf eine positive Flanke zum Einschalten des Antriebs (Die Funktion ist nur aktiv, wenn der Eingang als „Regler Ein Typ 2 (mit positiver Flanke)“ parametrisiert ist.)
H03	Softwarefunktion „Schnellhalt“
H04	Digitaler Eingang „Schnellhalt“
H07	Softwarefahrbereich „Negative Grenze“
H08	Softwarefahrbereich „Positive Grenze“
H11	Digitaler Eingang „Negativer Endschalter“
H12	Digitaler Eingang „Positiver Endschalter“
H13	Digitaler Eingang „Speed Enable“


## 7.4 Allgemeine Hinweise zur Verdrahtung

### 7.4.1 Netzanschluss

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Sachschäden durch unsachgemäßen Netzanschluss</b></p> <p>Durch direkten Anschluss an <b>ungeerdete / asymmetrisch geerdete Netze</b> (IT-Netz mit Sternpunkt / IT-Delta-Netz) können die Geräte zerstört werden.</p> <p>Der Anschluss an diese Netzform ist nur mit Trenntransformator möglich.</p> <p>Beachten Sie hierzu die Dokumentation „EMV-gerechter Geräteaufbau“, Kapitel „Anschluss an verschiedene Netzformen“.</p>

### 7.4.2 Kabelanforderungen

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Kabel entsprechen den Anforderungen, die SIEB & MEYER für eine einwandfreie Funktion der Kabelverbindung fordert.

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Gefahr von Kabelschäden durch mechanische Belastungen</b></p> <p>Kabel, die mechanischen Belastungen ausgesetzt werden, z.B. in Schleppketten o.ä., müssen für diesen Zweck geeignet sein. Andernfalls können Sachschäden auftreten. Die Kabel der Fa. SIEB &amp; MEYER sind nicht schleppkettenfähig!</p> <p>Der Maschinenhersteller muss dafür Sorge tragen, dass nur für diesen Zweck geeignete Kabel verwendet werden.</p>

Prinzipiell gelten für Kabel die folgenden Regeln (siehe auch Dokumentation „EMV-gerechter Geräteaufbau“)

- ▶ Motor- und Signalkabel dürfen nicht zusammen in einem Kabelschuttschlauch verlegt werden!
- ▶ Motorkabel müssen mit Drahtgeflecht abgeschirmt sein. Sie sind getrennt von Signalleitungen zu verlegen.
- ▶ Signalleitungen müssen mit Drahtgeflecht abgeschirmt sein. Differenzsignale sollten nur mit paarig verdrehten Leitungen übertragen werden. Sie sind getrennt von Motorkabeln zu verlegen.
- ▶ Die Kabelschirme müssen in den Steckern mit dem Steckergehäuse verbunden und im Schaltschrank möglichst auf einer Erdungsschiene aufgelegt werden.
- ▶ Schirme von Kabeln, die im Schaltschrank nicht in einem Stecker enden, wie z. B. Motorkabel, müssen auf der Erdungsschiene geerdet werden.
- ▶ Beide Schirmenden von geschirmten Kabeln sind grundsätzlich an das Gehäuse zu verlegen.

Die Leitungsquerschnitte sollten so ausgewählt werden, dass die zulässigen Strombelastungswerte bei maximaler Umgebungstemperatur (siehe technische Daten) nicht überschritten werden. Die zulässigen Werte für die einzelnen Leitungsquerschnitte sind durch die **DIN EN 60204-1** vorgegeben und unbedingt zu beachten.

Die Strombelastbarkeit im Zusammenhang mit dem Leitungsquerschnitt von PVC-isolierten Kupferleitern oder Kabeln nach DIN EN 60204-1 bei einer Verlegeart B2 und einer Umgebungstemperatur von +40°C entnehmen Sie folgender Tabelle:

Querschnitt A [mm <sup>2</sup> ]	Strombelastbarkeit I [A]
0,75	7,60
1,00	9,60
1,50	12,20
2,50	16,50
4,00	23,00
6,00	29,00
10,00	40,00
16,00	53,00
25,00	67,00
35,00	83,00

Für abweichende Umgebungstemperaturen sind folgende Korrekturfaktoren vorgesehen:

Umgebungstemperatur T [°C]	Korrekturfaktor
30	1,15
35	1,08
40	1,00
45	0,91
50	0,82
55	0,71
60	0,58

### Querschnitte von runden Leitern

Die Normwerte des Querschnittes von runden Kupferleitern sind in der folgenden Tabelle dargestellt, die auch die ungefähre Beziehung metrischer ISO- und AWG/MCM-Größen angibt.

Genormte Querschnitte von runden Leitern:

ISO-Querschnitt [mm <sup>2</sup> ]	AWG/MCM	
	Größe	Äquivalenter Querschnitt [mm <sup>2</sup> ]
0,2	24	0,205
–	22	0,324
0,5	20	0,519
0,75	18	0,82
1,0	–	–
1,5	16	1,3
2,5	14	2,1
4,0	12	3,3
6,0	10	5,3
10	8	8,4
16	6	13,3
25	4	21,2
35	2	33,6
50	0	53,5

ISO-Querschnitt [mm <sup>2</sup> ]	AWG/MCM	
	Größe	Äquivalenter Querschnitt [mm <sup>2</sup> ]
70	00	67,4
95	000	85,0
–	0000	107,2
120	250 MCM	127
150	300 MCM	152
185	350 MCM	177
240	500 MCM	253
300	600 MCM	304



Der Strich zählt als Größe, wenn das Anschlussvermögen berücksichtigt wird.

### 7.4.2.1 Motorkabel

## GEFAHR

### Gefährliche Körperströme

Zur Sicherheit von Geräten und Personen sind Erdungs- und Schirmungsmaßnahmen erforderlich. Ohne niederohmige Erdung ist die Sicherheit des Bedieners nicht gewährleistet. Für die Erdung muss generell eine der folgenden Tätigkeiten durchgeführt werden:

- ▶ Legen Sie das Motorgehäuse auf Maschinenerde oder
- ▶ verbinden Sie den Erdanschluss des Motorsteckers mit dem zentralen Erdungspunkt der Maschine.

Für die Schirmung beachten Sie folgendes: Verwenden Sie generell abgeschirmte Motorkabel.

7

## ACHTUNG

### Störende Masseschleifen

Durch unsachgemäßen Anschluss von Schutzleiterverbindungen in Motorkabeln können störende Masseschleifen und Funktionsausfällen des Motors auftreten.

Legen Sie Schutzleiterverbindungen, die in Motorkabeln zusätzlich geführt werden direkt an der Schirmleitung auf und kennzeichnen Sie diese mit  $\perp$ .

Sollte sich dies als unpraktisch erweisen, verzichten Sie auf die Schutzleiterverbindung in den Motorkabeln und verlegen Sie eine separate Schutzleiterverbindung parallel zu den Motorkabeln.

Sorgen Sie stets dafür, dass das Kabel zum Antrieb zurückgeführt wird! Das Kabel darf mit keiner anderen Masseschleife verbunden werden.

- ✓ Durch die beschriebenen Maßnahmen werden störende Masseschleifen vermieden.

Für die Motoren ist eine abgeschirmte Leitung auszuwählen, um Störungen so gering wie möglich zu halten. Der Schirm ist, wenn möglich, beidseitig und großflächig anzuschließen, andernfalls einseitig an der Schirmschiene, die von SIEB & MEYER geliefert werden kann. Zudem sollten das Motorkabel und der verdrehte Schirm (PE)

möglichst kurz sein, um die elektromagnetische Störaussendung und kapazitive Ströme zu reduzieren.

Gut leitend und großflächig mit dem Schrankgehäuse beidseitig verbinden!

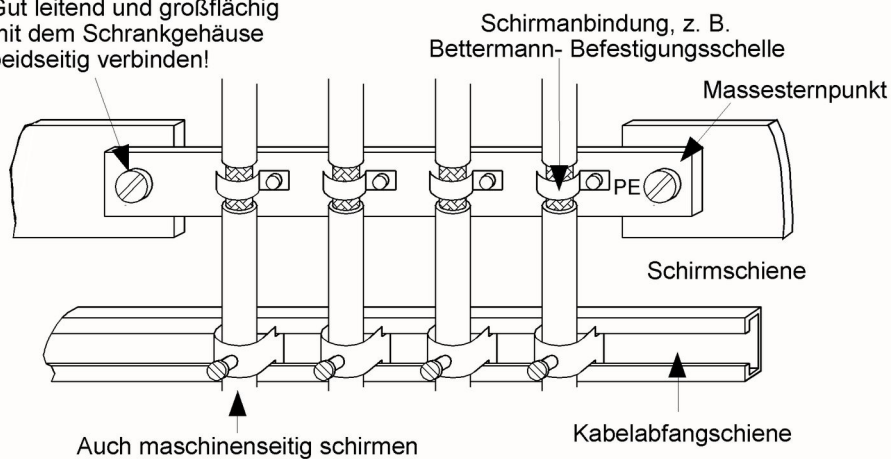


Abb. 12: Anschluss von Motoren

### Anforderungen an das Motorkabel

Die maximal zulässige Länge des Motorkabels ist auf 100 m beschränkt und darf eine Kapazität von 5,2 nF nicht überschreiten.

Beispiel: Bei einer Kabelkapazität von 0,26 nF pro Meter ergibt sich eine maximale Länge der Motorleitung von 20 m.

# 8 Einspeisumrichter

## 8.1 Ein- und Ausgänge

Im Folgenden sind die Anschlussklemmen X1, X3 und X5 beschrieben. Diese finden Sie unten auf der Schalttafel (siehe [Abschnitt 6.3 „Bauteile“, S. 28](#)).

### 8.1.1 X1 – Generator, Netz, Ballast

10 × 2-Leiter-Durchgangsklemme (WAGO)

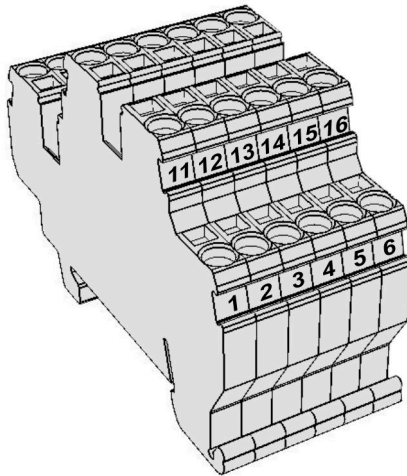
Name	E/A	Bedeutung
PE	E	Anschluss des generatorseitigen Umrichters
Generator U	E	
Generator V	E	
Generator W	E	
Ballast	A	Anschlussmöglichkeit für externen Ballastwiderstand (mind. 6 Ω)
Ballast	A	
PE	E	400 V <sub>AC</sub> Netzanschluss
Netz L1	A	
Netz L2	A	
Netz L3	A	
N	E	

Hinweise zu Klemmanschlüssen

- ▶ Ballast:
  - Leiterquerschnitt starr/flexibel: 6 – 35 mm<sup>2</sup>
- ▶ Generator / Netz:
  - Leiterquerschnitt starr: 50 mm<sup>2</sup>
  - Leiterquerschnitt flexibel: 50 – 70 mm<sup>2</sup>

## 8.1.2 X3 – Statusmeldung

Klemmleiste X3: 6 × Doppelstockklemme, Durchgangs-/Durchgangsklemme, L/L (WAGO)



Pin	E/A	Name	Bedeutung
1	A	+24 V <sub>DC</sub>	Steuerspannung +24 V <sub>DC</sub>
2	E	Freischalter	externe Hardwareabschaltung (muss für den Betrieb mit +24 V <sub>DC</sub> verbunden werden)
3	E	Freigabe	Einschaltanforderung: +24 V <sub>DC</sub> = Gerät EIN
4	E/A	GND24	Steuerspannung -
5	A	Bereit	Bereitmeldung zur SPS
6		frei	
11	A	Fehler W	Fehlerrelais: Kontakt geschlossen = kein Fehler
12	A	Fehler S	
13	A	Bereit W	Bereitmeldung: Kontakt geschlossen = Gerät aktiv (Zwischenkreis aufgeladen / Einspeisebereit)
14	A	Bereit S	
15	A	Derating	Warnsignal: 10 s vor dem Start der Leistungsreduzierung wird eine Derating-Warnung generiert.
16	A	Abschaltwarnung	Warnsignal: Bei einer bevorstehenden harten Abschaltung der Anlage wird eine Abschaltwarnung generiert (siehe <a href="#">S. 60</a> ).

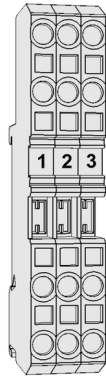
Angaben zu den Klemmanschlüssen

- ▶ Leiterquerschnitt starr: 0,08 – 2,5 mm<sup>2</sup>
- ▶ Leiterquerschnitt flexibel: 0,08 – 4 mm<sup>2</sup>



## 8.1.3 X5 – Steuerspannung Eingang


3 × 4-Leiter-Durchgangsklemme (WAGO)

Klemmleiste X5	Pin	E/A	Name	Bedeutung
	1	E	L-Steuerung	230 V <sub>AC</sub> Versorgungsspannung für Schranklüfter und 24-V-Netzteil (A2)
	2	E	N-Steuerung	
	3	E	PE	Schutzleiter

Angaben zu den Klemmanschlüssen

- ▶ Leiterquerschnitt starr/flexibel: 0,08 – 2,5 mm<sup>2</sup>

**ACHTUNG**



**Kurzschlussgefahr bei separater Steuerspannung**

Um einen Kurzschluss zu vermeiden, muss bei Betrieb mit einer separaten Steuerspannung von 230 V<sub>AC</sub> die Sicherung F2 abgeschaltet werden. Außerdem müssen die folgenden Brücken entfernt werden: Brücke zwischen X5/Pin 1 und X5/Pin 11, Brücke zwischen X5/Pin 2 und X5/Pin 12 (siehe auch [Abschnitt 6.3 „Bauteile“](#), [S. 28](#)).

## 8.2 Verhalten am Netz

### 8.2.1 Anwendung VDE-AR-N 4105

Das Einspeisesystem SD2R fällt unter die VDE-Anwendungsregel „VDE-AR-N 4105 Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz, Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“. Dafür werden „Prüfberichte für Erzeugungseinheiten gemäß F.3 VDE-AR-N 4105“ benötigt.

Den Prüfbericht „F.3\_VDE-AR-N-4105\_GUF230-002\_100kVA.pdf“ für die Netzeinspeiseinheit SD2R finden Sie im Download-Bereich der SIEB & MEYER-Webseite.

VDE-AR-N 4105 unterscheidet zwischen Erzeugungseinheiten (EZE), die innerhalb der Erzeugungsanlage (EZA) eine untergeordnete Funktion haben (z. B. Parallelbetrieb mit einem BHKW-Generator), und EZE, die eine eigenständige Einheit darstellen (z. B. Nutzung von Wärmeenergie durch ORC). Je nach Anwendung der EZE gelten die folgenden Betriebsvorschriften.

EZE als untergeordnete Funktion

- ▶ Netzüberwachung und Einspeisequalität müssen vom Haupterzeuger sichergestellt werden.
- ▶ Die EZE speist ohne Netzüberwachung parallel zum Haupterzeuger in das Netz ein.

- ▶ Es besteht weiterhin die Möglichkeit den Leistungsfaktor ( $\cos \varphi$ ) zu regeln.

EZE als eigenständige Einheit

- ▶ Netzüberwachung und Einspeisequalität müssen umfänglich von der EZE sichergestellt werden. (Die SD2R-Geräte erfüllen diese Anforderung.)
- ▶ Ein zentraler NA-Schutz (Netz- und Anlagenschutz) muss direkt am Einspeisepunkt (Zähler) in das System integriert werden. Der NA-Schutz liegt in der Verantwortung des EZA-Aufstellers. Da der Einspeisepunkt in der Regel nicht identisch mit dem Montageplatz der EZE ist, handelt es sich um eine externe Komponente. SIEB & MEYER bietet zurzeit keine NA-Schutzeinrichtungen an. Passende Geräte sind zum Beispiel bei der Firma UfE erhältlich (<http://www.ufegmbh.de/ens31na.html>).

## 8.2.2 Netzüberwachung

Vor dem Zuschalten findet eine Netzüberprüfung statt (siehe [Abschnitt 5.4 „Zuschaltbedingungen“, S. 21](#)).

Während des Betriebs werden alle 3 Phasenspannungen, die Netzfrequenz und alle 3 Phasenströme überwacht.

### 8.2.2.1 Stromüberwachung

Der Strom in jeder Phase wird gemessen und überwacht. Steigt die Differenz der Ströme in 2 der 3 Phasen auf mehr als 10 A, schaltet der Wechselrichter wegen Schiefast im Netz ab.

### 8.2.2.2 Fehlverhalten

Tritt ein Fehler auf, schaltet der Wechselrichter sofort ab. Nach 30 s Wartezeit startet ein neuer Zuschaltversuch. Bei jedem Zuschaltvorgang wird die Anzahl der Zuschaltversuche um 1 erhöht. Läuft der Wechselrichter länger als 10 min fehlerfrei, wird die Anzahl der Zuschaltversuche auf 0 zurückgesetzt. Wurden mehr als 3 Zuschaltversuche gezählt, beträgt die Wartezeit vor dem nächsten Versuch 10 min.

### 8.2.2.3 Netzzuschaltung nach Fehlerklärung

Eine Zuschaltung nach Klärung des Netzfehlers erfolgt erst, nachdem die Netzspannung wieder innerhalb der eingestellten Grenzwerte für die Zuschaltung für die Dauer der Netzüberwachungszeit ist.

### 8.2.2.4 Inselbetrieb

Mit diesem Wechselrichter ist kein Inselbetrieb möglich. Er verfügt über keinen eigenen Frequenzgenerator, als Basis für die Frequenzbildung dient die Netzfrequenz. Fällt die Netzspannung komplett aus, ist auch keine Netzfrequenz vorhanden. Lediglich für die in TR3 geforderte Zeit von ca. 300 – 500 ms kann die Netzfrequenz noch aufrechterhalten werden. Danach fehlt die Basis zur Frequenzbestimmung, der Wechselrichter schaltet mit einem Netzfehler ab.

## 8.3 Leistungsbegrenzung

Die Begrenzung der Wirkleistung erfolgt automatisch und tritt im normalen Betrieb nicht auf. Es gibt jedoch 4 Fälle, bei denen die Wirkleistung begrenzt werden muss.

- ▶ Rundsteuerempfänger: Es wird eine Leistungsbegrenzung vom EVU vorgegeben.
- ▶ Netzfrequenzschwankungen: Details hierzu siehe Parameterbeschreibung [Abschnitt „FREDP“, S. 74](#) und folgende.
- ▶ Übertemperatur: Steigt die Temperatur der Endstufe bzw. der Umgebungsluft über einen definierten Wert, wird die AC-Leistung begrenzt (Derating), siehe [Abschnitt 8.3.1 „Leistungsbegrenzung wegen Übertemperatur \(Derating\)“, S. 59](#).
- ▶ Überlast: Ist der Generator überdimensioniert, kann es vorkommen, dass der Einspeisenumrichter an seine Leistungsgrenzen stößt. In dem Fall wird die Leistung auf die maximale Leistung begrenzt.

### 8.3.1 Leistungsbegrenzung wegen Übertemperatur (Derating)

#### 8.3.1.1 Kühlkörpertemperatur

Übersteigt die Temperatur eines Wechselrichters den im Parameter TREDP hinterlegten Wert, reduziert die Steuerung proportional zum Temperaturanstieg die Eingangsleistung der Hochsetzer. Standardwert für den Parameter TREDP ist 95 (entspricht 95 °C). Der Zusammenhang ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

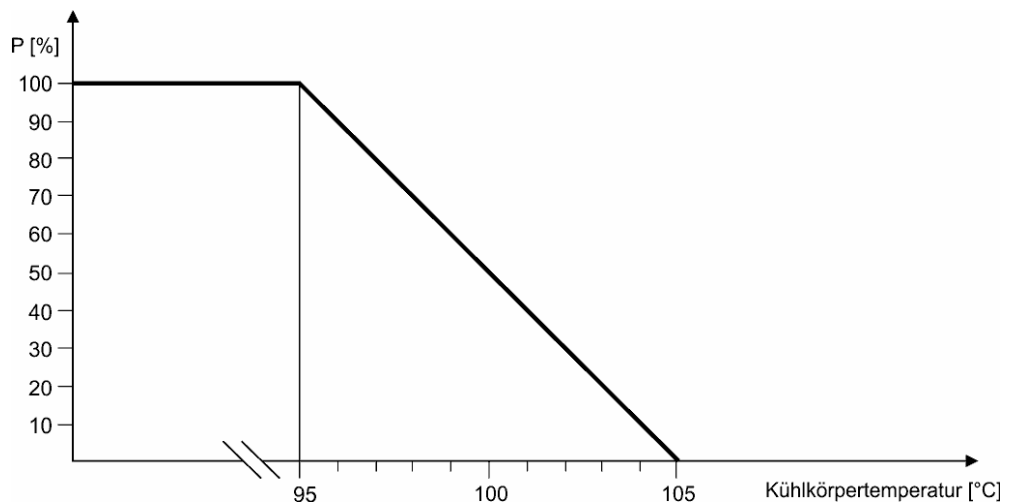


Abb. 13: Leistungsreduzierung bei zu hoher Kühlkörpertemperatur

#### 8.3.1.2 Umgebungslufttemperatur

Übersteigt die Umgebungslufttemperatur eines Wechselrichters den im Parameter TREDPLUFT hinterlegten Wert, reduziert die Steuerung proportional zum Temperaturanstieg die Eingangsleistung der Hochsetzer. Standardwert für den Parameter

TREDPLUFT ist 50 (entspricht 50°C). Der Zusammenhang ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

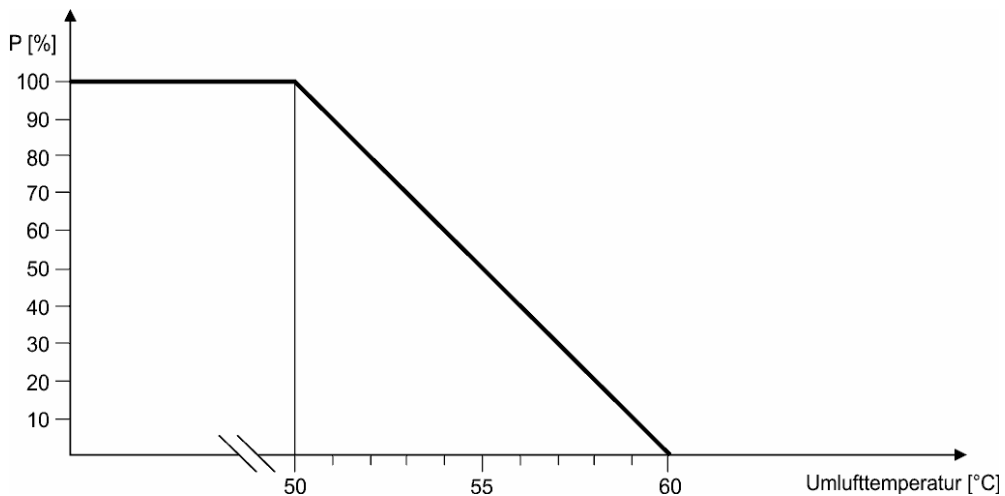


Abb. 14: Leistungsreduzierung bei zu hoher Umgebungslufttemperatur

### 8.3.1.3 Derating-Warnung

Wenn die Leistung wegen Übertemperatur reduziert werden muss, wird ca. 10 s vor dem Start der Leistungsreduzierung die Derating-Warnung generiert. Für die Derating-Warnung wird Stecker X3/Pin 15 mit 24 V beschaltet.

8

## 8.4 Abschaltwarnung

Wenn eine Betriebsgröße sich ihrem Grenzwert annähert, wird ein Warnsignal generiert. Dadurch können sich die davor vorhandenen Gerätschaften auf ein bevorstehendes hartes Abschalten vorbereiten. Für die Abschaltwarnung wird Stecker X3/ Pin 16 mit 24 V beschaltet.

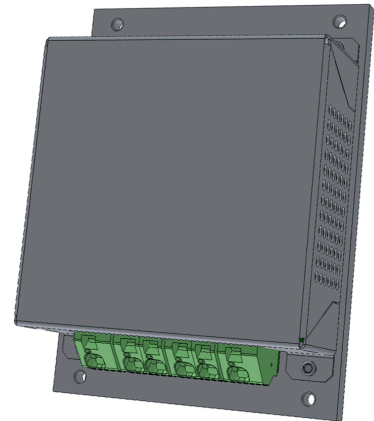
Ein ähnliches Signal wird generiert, wenn die Leistung reduziert werden muss (Derating).

Parameter	Default	Beschreibung
D_F_WARN	2 (0,02 Hz)	Abstand zur Abschaltschwelle bei Unter- oder Überfrequenz: Erreicht die Frequenz eine der Abschaltschwellen, wird kurz zuvor eine Abschaltwarnung generiert. Der Parameter wirkt sich auch auf Derating wegen Überfrequenz aus. Kurz bevor das Derating beginnt, wird eine Derating-Warnung generiert.
D_U_WARN	5	Abstand zur Abschaltschwelle bei Überspannung: Erreicht eine der Phasenspannungen die Warngrenze ( $U_{\text{Phase}} - D\_U\_WARN$ ), wird eine Abschaltwarnung generiert.
D_UZ_WARN	30	Abstand zur Abschaltschwelle bei Überspannung im Zwischenkreis: Die maximale Zwischenkreisspannung ist fest auf 860 V eingestellt. Erreicht die Zwischenkreisspannung die Warngrenze ( $860 \text{ V} - D\_UZ\_WARN$ ), wird eine Abschaltwarnung generiert.

## 9 Ballastschaltung 0362192AF

Die Ballastschaltung 0362192AF ist in die Netzeinspeiseeinheit der Serie SD2R (100 kVA) integriert und bereits verdrahtet. Lediglich der Ballastwiderstand muss noch an die Anschlussklemmen X1 „Ballast“ (siehe [S. 55](#)) angeschlossen werden.

Die Ballastschaltung begrenzt die Zwischenkreisspannung auf den maximalen Wert  $U_{\text{Ballast}} = 800 \text{ V}_{\text{DC}}$ .



Weitere Informationen zur Ballastschaltung als Einzelgerät finden Sie in der Technischen Information „TID\_0362192AF\_Ballastschaltung.pdf“.

### 9.1 Funktionsbeschreibung

Die Ballastschaltung ist mit dem DC-Zwischenkreis der Netzeinspeiseeinheit verbunden. Aus der Zwischenkreisspannung wird auch die Ballastschaltung mit Strom versorgt.

Über Stecker X7/Pin 1+2 (Relaiskontakte) kann der Zustand der internen Versorgung abgefragt werden. Das Signal „Bereit zur SPS“ muss an Stecker X7/Pin 6 angeschlossen werden. Dieser Eingang ist Null-aktiv und schaltet die Ballastschaltung ein. Über Stecker X7/Pin 3 wird das Signal „Bereit zur SPS“ wieder herausgeführt und steht dann zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung, z. B. in der übergeordneten Steuerung.

Die Ballastschaltung wird über zwei verschiedene Wege aktiviert:

1. Die Zwischenkreisspannung überschreitet die Schwelle  $U_{\text{Ballast}} = 800 \text{ V}_{\text{DC}}$ .
2. Der Eingang „Bereit zur SPS“ geht auf 0 V, z. B. wenn der SD2 oder der Einspeisenumrichter eine Fehlermeldung ausgibt.



#### ACHTUNG

##### Fehler im Generator-/Einspeisenumrichter

Sobald die Meldung „Bereit zur SPS“ im Betrieb von +24 V auf 0 V fällt, liegt ein Fehler im Generator- und/oder im Einspeisenumrichter vor. Es wird keine Energie mehr ins Netz abgegeben, sondern nur noch an den Ballastwiderstand.

Um Schäden zu vermeiden, muss die Energiezufuhr sofort zu Null reduziert und der Freigabekontakt an der Netzeinspeiseeinheit auf 0 V gesetzt werden. Die im Zwischenkreis noch vorhandene oder vom Generator noch erzeugte elektrische Energie wird weiterhin über die Ballastschaltung abgebaut bis die Zwischenkreisspannung  $< 100 \text{ V}_{\text{DC}}$  ist.

## 9.2 Technische Daten

<b>Ballastschaltung</b>		<b>0362192AF</b>
max. Zwischenkreisspannung		750 V <sub>DC</sub>
Ballastschwelle U <sub>Ballast</sub>		800 V <sub>DC</sub>
Ballastwiderstand	Widerstand	mind. 6 Ω
	Nennleistung	10 kW
	Spitzenleistung	107 kW (für 1 Sek.)
Schutzart		IP20

# 10 Softwarebeschreibung

## 10.1 Einstellung/Diagnose des Generatorumrichters SD2

Alle Einstellungen für den Generatorumrichter SD2 werden in der Software *drivemaster2* vorgenommen. Zusätzlich bietet die Software Diagnose- und Inbetriebnahmefunktionen.



Lesen Sie die Dokumentation „drivemaster2 – Bedienen“ zur Einstellung und Diagnose des SD2-Umrichters.

### 10.1.1 Parameter D-OUT0

### WARNUNG

**Falsche Parametrierung D-OUT0**

Der digitale Ausgang D-OUT0 muss die Einstellung „Betriebsbereit Typ 1“ haben.

D-OUT0 darf nicht umparametriert werden, da er in Wechselwirkung mit dem potentialfreien Fehlerausgang RIO (X5, Pin 12 und 13) steht. Dieser würde ebenfalls umparametriert werden, was zur Abschaltung sicherheitsrelevanter Funktionen der Netzeinspeiseeinheit führt.

Die folgende Abbildung zeigt die *drivemaster2*-Oberfläche mit der korrekten Einstellung für den digitalen Ausgang D-OUT0:

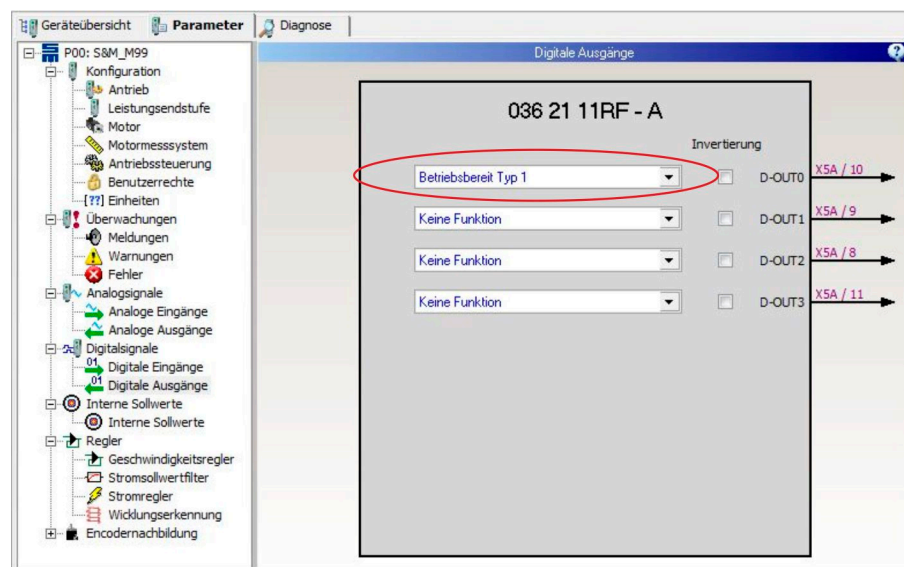


Abb. 15: D-OUT0 = „Betriebsbereit Typ 1“

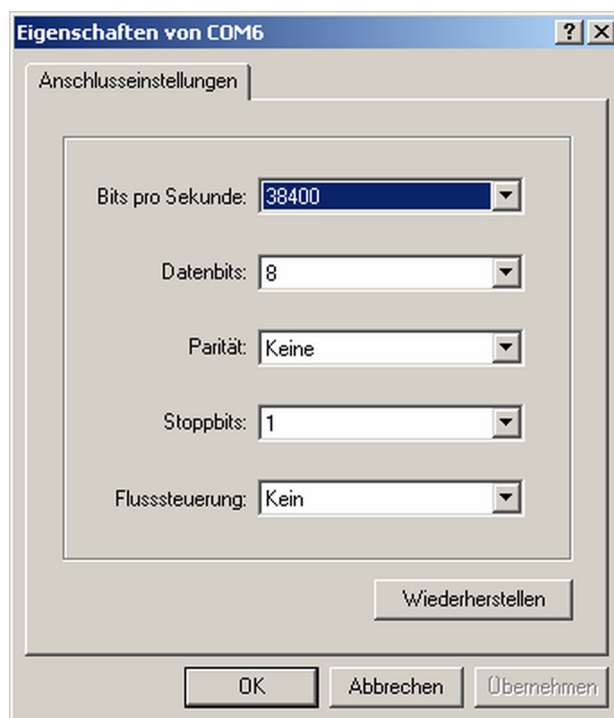
## 10.2 Einstellung/Diagnose des Einspeisumrichters

### 10.2.1 Einführung

Mit Hilfe des CLI (Command Line Interface) ist es dem Service-Techniker möglich, alle Prozessgrößen und Parameter auf einfache und schnelle Weise zu beobachten und zu verändern.

#### 10.2.1.1 Service-Schnittstelle

Die Service-Schnittstelle der Hauptsteuerung wird mit einem PC über die serielle Schnittstelle RS232 verbunden. Auf dem PC muss ein Terminal-Programm (z. B. Hyperterminal) installiert und konfiguriert sein. Schnittstellenparameter:



10

### 10.2.2 Befehle

#### 10.2.2.1 he – Hilfe anzeigen

Syntax: he [befehl]

Parameter:

- ▶ befehl – Name des Befehls, zu dem Hilfe angezeigt werden soll. Dieser Parameter ist optional. Wird er weggelassen, werden alle Befehle angezeigt.

Passwortebene: 0 bis 4

Zeigt kurze Hilfe zu den in der aktuell eingestellten Passwortebene erreichbaren Befehlen.



### 10.2.2.2 pwd – Passwort eingeben

Syntax: pwd passwort

Parameter:

- ▶ passwort – das einzugebende Passwort

Passwortebene: 0

Mit diesem Befehl können die Benutzerrechte erweitert werden. Mit einem höheren Passwort-Level können weitere Befehle und Parameter eingegeben und verändert werden. Es gibt insgesamt 5 Passwort-Levels. Level 0 ist standardmäßig voreingestellt und nicht passwortgeschützt. Level 1 bis 4 werden mit verschiedenen Passwörtern eingestellt.

Erfolgen über einen Zeitraum von ca. 10 Minuten keine Eingaben, wird die Passwortebene automatisch auf Level 0 zurückgestellt.

Wird ein ungültiges Passwort eingegeben, stellt sich automatisch Level 0 ein.

### 10.2.2.3 set – Parameter anzeigen/ändern

Syntax: set [param [= wert]]

Parameter:

- ▶ param – Parametername. Der Parameter ist optional. Wird kein Parametername angegeben, zeigt der Befehl alle Parameter, die mit dem aktuellen Passwortlevel zugreifbar sind.
- ▶ wert – Neuer Wert für den Parameter. Der Parameter ist optional. Wird kein Wert angegeben, zeigt der Befehl den aktuellen Wert des angegebenen Parameters an.

Passwortebene: 0 bis 4

Zeigt Parameter an. Parameter, die vom Standardwert abweichen, werden in Großbuchstaben angezeigt. Manche Parameter, die keinen Standardwert haben, werden immer in Großbuchstaben angezeigt.

### 10.2.2.4 k – IO klemmen

Syntax: k <ae|be|ba>num wert

Parameter:

- ▶ ae – Analogeingang
- ▶ be – Binäreingang
- ▶ ba – Binärausgang
- ▶ num – Nummer des Kanals, der geklemmt werden soll
- ▶ wert – Wert, auf den der IO-Kanal geklemmt werden soll. Bei Analogeingang kann der Wert zwischen 0 und 4095 liegen, für Binäreingänge und -ausgänge 0 oder 1.

Passwortebene: 0

Gaukelt der Software einen Zustand an den Ein- oder Ausgängen vor. Damit kann der Service-Mitarbeiter z. B. manuell Schütze ein- und ausschalten.

### 10.2.2.5 l – IO lösen

Syntax: l [<ae|be|ba>num]

Parameter:

- ▶ ae – Analogeingang

- ▶ be – Binäreingang
- ▶ ba – Binärausgang
- ▶ num – Nummer des Kanals, der gelöst werden soll

Löst eine vorherige Klemmung. Die Parameter sind optional. Werden sie weggelassen, werden alle Klemmungen gelöst.

### 10.2.2.6 dok – zyklische Datenausgabe

Syntax: dok [xxxx]

Parameter:

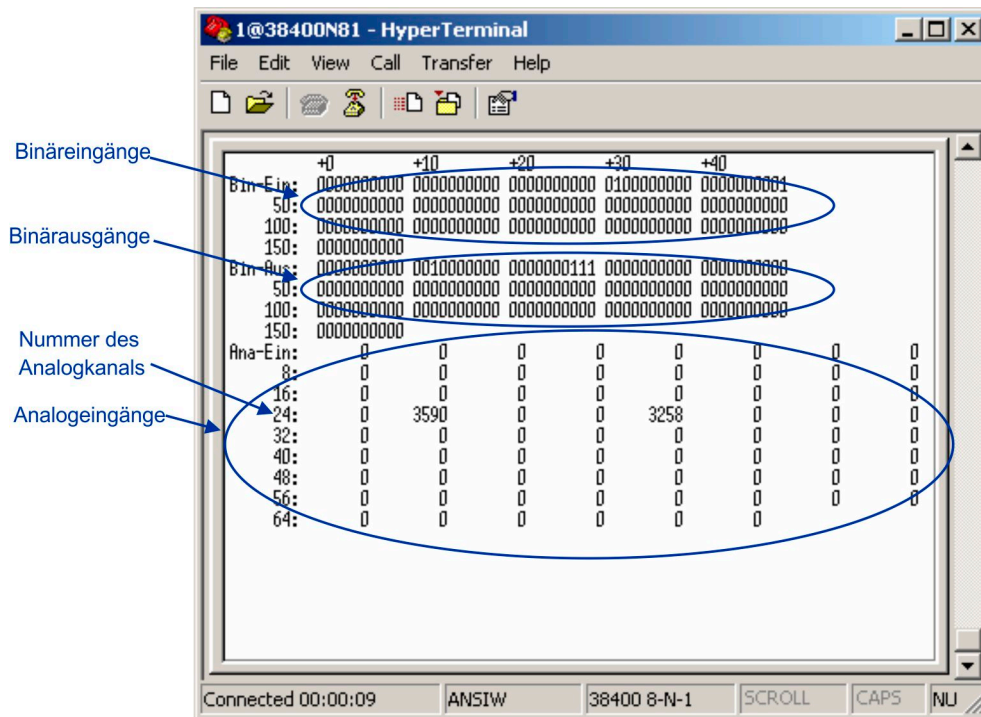
- ▶ xxxx – Nummer der dok-Ausgabe. Dieser Parameter ist optional.

Zeigt zyklisch Betriebswerte an. Wird der Befehl ohne Parameter eingegeben, werden alle verfügbaren dok- Ausgaben angezeigt. Wird der Befehl ohne Parameter eingegeben während einer laufenden Ausgabe, wird diese beendet.

Verfügbare dok-Ausgaben:

- ▶ io – Alle IO-Kanäle
- ▶ pa – Prozessabbild

#### IO-Kanäle – io



In dieser Ausgabe kann der Zustand aller Ein- und Ausgänge überprüft werden.

Analogeingänge:

Nummer	Bedeutung
0	Strom in der Phase L1
1	Strom in der Phase L2
2	Strom in der Phase L3
3	Fehlerstrom
4	Spannung zwischen L1 und L2

Nummer	Bedeutung
5	Spannung zwischen L2 und L3
6	Spannung zwischen L3 und L1
7	Eingangsspannung
25	Kühlkörpertemperatur

### Prozessabbild – pa

Zeigt eine Übersicht aller Prozessgrößen an.

### 10.2.2.7 ver – Versionsausgabe

Zeigt Versionsinformationen der kompletten SW und der einzelnen Module.

### 10.2.2.8 reboot – Neustart

Veranlasst einen Neustart der Endstufe.

### 10.2.2.9 reset – Parameter zurücksetzen

Syntax: reset

Passwort-Level: 3

Setzt alle Parameter auf Standardwerte zurück. Parameter, die keinen Standardwert besitzen, werden nicht zurückgesetzt.

### 10.2.2.10 error – Fehlerspeicher ausgeben

Syntax: error [n]

Parameter:

- ▶ n – Nummer des Fehlereintrags, zu dem Detailinformationen angezeigt werden sollen. Dieser Parameter ist optional.

Gibt die Liste der letzten 50 Fehler aus.

Der Parameter ist der Index (erste Spalte in der Ausgabe) eines Fehlers. Mit der Eingabe des Indexes können Zusatzinformationen zu dem gewünschten Fehlereintrag angezeigt werden. Nur Fehler mit dem Zusatz „KOMMT“ haben Zusatzinformationen.

Hinter der Fehlerliste steckt eine Logik, die es erlaubt, einen Fehler nur 1x einzutragen, auch wenn er mehrmals hintereinander auftritt. Das hat den Vorteil, dass der Platz im Fehlerspeicher nicht von ein und demselben Fehler verbraucht wird. Wird ein Fehler eingetragen, gilt er als anstehender Fehler und erhält beim Eintragen den Zusatz „KOMMT“. Tritt derselbe Fehler erneut auf, merkt die Logik, dass der Fehler noch aktiv ist und er wird nicht erneut eingetragen. Erst nachdem der Fehler quittiert wurde (manuell oder automatisch nach längerer fehlerfreier Betriebszeit), kann der Fehler erneut eingetragen werden. Beim Quittieren wird der Fehler noch mal in die Liste eingetragen, diesmal mit dem Zusatz „GEHT“.

Im Beispiel oben ist der Fehler 171 (U Alpha zu klein) aktiv. Er ist schon früher aufgetreten (Position an Index 2), wurde dann aber quittiert (Index 3), so dass er 50 Minuten später wieder eingetragen werden konnte. Dieser Eintrag wurde noch nicht quittiert, so dass keine weiteren Einträge dieses Fehlers möglich sind. Eine Übersicht der möglichen Fehler finden Sie im [Abschnitt 10.2.4 „Fehler“, S. 83](#).

### 10.2.2.11 errok – Anstehende Fehler quittieren

Syntax: errok

Alle anstehenden Fehler werden quittiert. In der Fehlerliste werden alle bis dahin quittierten Fehler als „gehend“ eingetragen. Damit werden sie bei erneutem Auftreten neu als „kommend“ eingetragen.

### 10.2.2.12 errdel – Fehlerliste löschen

Syntax: errdel

Löscht die komplette Fehlerliste. Zuvor wird die Liste noch mal ausgegeben.

### 10.2.2.13 flash – Programmiermodus aktivieren

Syntax: flash

Passwort-Level: 0

Versetzt die Steuerungseinheit in Programmiermodus. Nach der Eingabe startet die Steuerungseinheit neu im Programmiermodus und reagiert auf keine Eingaben im Terminalfenster. Jetzt kann mit entsprechenden Hilfsprogrammen neue Software einprogrammiert werden.

## 10.2.3 Parameter

Der Zugriff auf Parameter erfolgt über den Befehl **set** und ist, genauso wie die Befehle, in verschiedene Sicherheitsstufen eingeteilt.

	<b>WARNUNG</b>
	<p><b>Änderung der Parameter</b></p> <p>Die Parameter sind bei Auslieferung alle auf das deutsche Netz und die gültigen Regelungen für die Einspeisung eingestellt. Änderungen an den Parametern können Sach- und Personenschäden zur Folge haben.</p> <p>Die Parameter müssen den lokalen Normen und den Vorgaben des Netzbetreibers entsprechen. Führen Sie Änderungen nur in Absprache mit dem Netzbetreiber aus.</p>

Stromwerte in Klammern beziehen sich auf die Variante 10 A.

Name	Min-Wert	Max-Wert	Default-Wert	Einheit	Passwort-Level	Beschreibung
UNENN	0	600	400	V	1	<a href="#">S. 71</a>
U_D_START_MIN	-400	400	-20	V	1	<a href="#">S. 71</a>
U_D_START_MAX	-400	400	40	V	1	<a href="#">S. 71</a>
U_D_BETRMIN	-400	400	-40	V	1	ohne Funktion
U_D_BETRMAX	-400	400	40	V	1	ohne Funktion
U_D_TOL1	-800	800	-360	V	1	<a href="#">S. 71</a>
U_D_TOL2	-800	800	-120	V	1	<a href="#">S. 72</a>
U_D_TOL3	-800	800	-40	V	1	<a href="#">S. 72</a>
T_TOL1	0	30000	300	ms	1	<a href="#">S. 72</a>
T_TOL2	0	30000	550	ms	1	<a href="#">S. 72</a>
T_TOL3	0	30000	1500	ms	1	<a href="#">S. 72</a>
FNENN	0	6000	5000 (50,00 Hz)	0,01 Hz	1	<a href="#">S. 73</a>
F_D_STARTMIN	-5000	5000	-250	0,01 Hz	1	<a href="#">S. 73</a>
F_D_STARTMAX	-5000	5000	5	0,01 Hz	1	<a href="#">S. 73</a>
F_D_BETRMIN	-5000	5000	-250	0,01 Hz	1	<a href="#">S. 74</a>

Name	Min-Wert	Max-Wert	Default-Wert	Einheit	Passwort-Level	Beschreibung
F_D_BETRMAX	-5000	5000	100	0,01 Hz	1	<a href="#">S. 74</a>
FREDP	0	8000	5020	0,01 Hz	1	<a href="#">S. 74</a>
FREDPEND	0	8000	5005	0,01 Hz	1	<a href="#">S. 74</a>
FREDPMAX	0	100	48	%	1	<a href="#">S. 74</a>
QFKT	0	2	1	-	1	<a href="#">S. 79</a>
PHIMAN	-450	450	1	0,1°	1	<a href="#">S. 79</a>
QUTB	0	100	10	%	1	<a href="#">S. 81</a>
QUKF	0	20	2	-	1	<a href="#">S. 80</a>
QPX1	0	100	50	%	1	<a href="#">S. 79</a>
QPX2	0	100	100	%	1	<a href="#">S. 80</a>
QPY1	-450	450	0	0,1°	1	<a href="#">S. 80</a>
QPY2	-450	450	-300	0,1°	1	<a href="#">S. 80</a>
USUMME	0	800	30	V	1	<a href="#">S. 75</a>
ISUMME	0	1000	100	0,1 A	1	<a href="#">S. 75</a>
TNETZ	0	200	20	s	1	<a href="#">S. 75</a>
THOCH	0	1000	0	ms/dig	1	<a href="#">S. 82</a>
FI_FIL_FAST	0	16	4	-	3	<a href="#">S. 75</a>
FI_FIL_SLOW	0	16	2	-	3	<a href="#">S. 76</a>
FI_MAX_FAST	0	1000	30	0,1 A	3	<a href="#">S. 75</a>
FI_MAX_SLOW	0	1000	20	0,1 A	3	<a href="#">S. 75</a>
ANZ_NEUS	0	10000	5	-	3	<a href="#">S. 82</a>
T_NEUST	0	1000	30	s	3	<a href="#">S. 82</a>
TLUFT	0	100	40	°C	3	<a href="#">S. 76</a>
TREDP	0	100	95	°C	3	<a href="#">S. 76</a>
TREDPLUFT	-50	70	50	°C	3	<a href="#">S. 76</a>
D_F_WARN	-200	200	2	0,01 Hz	1	<a href="#">S. 78</a>
D_U_WARN	-500	500	5	V	1	<a href="#">S. 79</a>
D_UZ_WARN	0	600	30	V	1	<a href="#">S. 79</a>
ISTART	0	100	10	A	0	<a href="#">S. 76</a>
IMAXALPHA	0	65 (125)	60 (120)	A	4	<a href="#">S. 77</a>
IMAXBETA	0	65 (125)	50 (105)	A	4	<a href="#">S. 77</a>
IERR	0	70 (130)	70 (130)	A	4	<a href="#">S. 77</a>
IDELTAMAX	0	100	100	0,1 A	4	<a href="#">S. 77</a>
IOVL	0	8	0	A	4	<a href="#">S. 77</a>
IOVLT	0	1000	10	s	4	<a href="#">S. 77</a>
DOIOFF	0	1	0	-	4	<a href="#">S. 78</a>

Name	Min-Wert	Max-Wert	Default-Wert	Einheit	Passwort-Level	Beschreibung
TOLIOFF	0	4096	410	dig	4	<a href="#">S. 78</a>
UZWKSOLL	0	800	650	V	3	<a href="#">S. 82</a>
UZWKDELTA	0	100	10	V	3	<a href="#">S. 81</a>
UZWKMIN	0	800	520	V	3	<a href="#">S. 81</a>

### 10.2.3.1 Netzparameter

#### UNENN

Passwort-Level: 1

Netznenntspannung. Alle Parameter, die mit Netzspannung zu tun haben, beziehen sich auf diesen Wert.

Der Standardwert beträgt 400 (V).

#### U\_D\_START\_MIN

Passwort-Level: 1

Bestimmt die minimale Netzspannung, die anliegen muss, damit der Wechselrichter zuschalten darf. Der Wert bezieht sich auf den Parameter UNENN und beschreibt die Differenz zur Nennspannung.

Beispiel: Hat U\_D\_START\_MIN den Wert -30 und UNENN den Wert 400, ist die minimale Netzspannung, die vor dem Zuschalten anliegen muss, 370 V.

Der Standardwert beträgt -20 (V).

#### U\_D\_START\_MAX

Passwort-Level: 1

Bestimmt die maximale Netzspannung, die anliegen muss, damit der Wechselrichter zuschalten darf. Der Wert bezieht sich auf den Parameter UNENN und beschreibt die Differenz zur Nennspannung.

Beispiel: Hat U\_D\_START\_MAX den Wert 40 und UNENN den Wert 400, ist die maximale Netzspannung, die vor dem Zuschalten anliegen darf, 440 V.

Der Standardwert beträgt 40 (V).

#### U\_D\_TOL1

Passwort-Level: 1

Erster (unterer) Grenzwert [V] der Abschaltkennlinie bei Unterspannung. Der Wert bezieht sich auf den Parameter UNENN und beschreibt die Differenz zur Nennspannung.

Beispiel: Hat U\_D\_TOL1 den Wert -360 und UNENN den Wert 400, liegt der erste Grenzwert der Abschaltkennlinie bei 40 V.

Der Standardwert beträgt -360 (V).

## T\_TOL1

Passwort-Level: 1

Haltezeit [ms] am ersten Grenzwert der Abschaltkennlinie bei Unterspannung. Fällt im Betrieb die Netzspannung unter den in U\_D\_TOL1 festgelegten Wert, bleibt der Wechselrichter noch die in T\_TOL1 festgelegte Zeit am Netz und speist weiterhin ein.

Der Standardwert beträgt 300 (ms).

## U\_D\_TOL2

Passwort-Level: 1

Zweiter (mittlerer) Grenzwert [V] der Abschaltkennlinie bei Unterspannung. Der Wert bezieht sich auf den Parameter UNENN und beschreibt die Differenz zur Nennspannung.

Beispiel: Hat U\_D\_TOL2 den Wert -120 und UNENN den Wert 400, liegt der zweite Grenzwert der Abschaltkennlinie bei 280 V.

Der Standardwert beträgt -120 (V).

## T\_TOL2

Passwort-Level: 1

Haltezeit [ms] am zweiten Grenzwert der Abschaltkennlinie bei Unterspannung. Fällt im Betrieb die Netzspannung unter den in U\_D\_TOL2 festgelegten Wert, bleibt der Wechselrichter noch die in T\_TOL2 festgelegte Zeit am Netz und speist weiterhin ein.

Der Standardwert beträgt 550 (ms).

## U\_D\_TOL3

Passwort-Level: 1

Dritter (oberer) Grenzwert [V] der Abschaltkennlinie bei Unterspannung. Der Wert bezieht sich auf den Parameter UNENN und beschreibt die Differenz zur Nennspannung.

Beispiel: Hat U\_D\_TOL3 den Wert -40 und UNENN den Wert 400, liegt der dritte Grenzwert der Abschaltkennlinie bei 360 V.

Der Standardwert beträgt -40 (V).

## T\_TOL3

Passwort-Level: 1

Haltezeit [ms] am dritten Grenzwert der Abschaltkennlinie bei Unterspannung. Fällt im Betrieb die Netzspannung unter den in U\_D\_TOL3 festgelegten Wert, bleibt der Wechselrichter noch die in T\_TOL3 festgelegte Zeit am Netz und speist weiterhin ein.

Bewegt sich die Netzspannung zwischen den Grenzen U\_D\_TOL2 und U\_D\_TOL3, wird die Haltezeit linear berechnet.

Der Standardwert beträgt 1500 (ms).



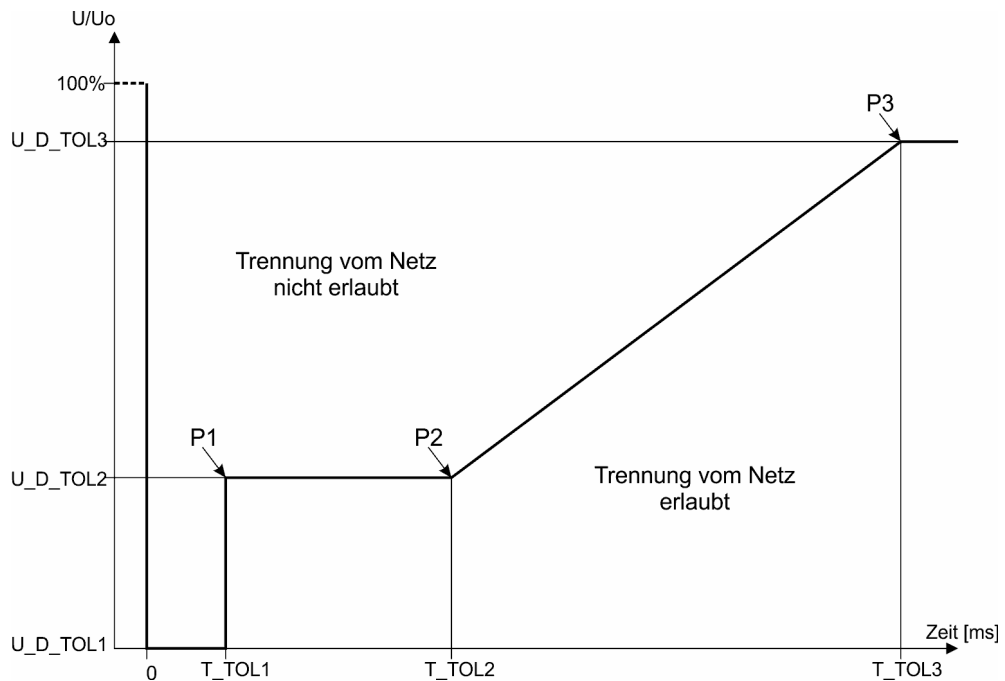


Abb. 16: Netzspannungsüberwachung

## FNENN

Passwort-Level: 1

Nennfrequenz [0.01 Hz] der Netzspannung. Alle Parameter, die mit Netzfrequenz zu tun haben, beziehen sich auf diesen Wert.

Der Standardwert beträgt 5000 (50,00 Hz).

## F\_D\_STARTMIN

Passwort-Level: 1

Bestimmt die minimale Netzfrequenz [0.01 Hz], die anliegen muss, damit der Wechselrichter zuschalten darf. Der Wert bezieht sich auf den Parameter FNENN und beschreibt die Differenz zur Nennfrequenz.

Beispiel: Hat F\_D\_STARTMIN den Wert -250 und FNENN den Wert 5000, liegt die untere Zuschaltgrenze bei 47,50 Hz.

Der Standardwert beträgt -250 (-2,5 Hz).

## F\_D\_STARTMAX

Passwort-Level: 1

Bestimmt die maximale Netzfrequenz [0.01 Hz], die anliegen muss, damit der Wechselrichter zuschalten darf. Der Wert bezieht sich auf den Parameter FNENN und beschreibt die Differenz zur Nennfrequenz.

Beispiel: Hat F\_D\_STARTMAX den Wert 5 und FNENN den Wert 5000, liegt die obere Zuschaltgrenze bei 50,05 Hz.

Der Standardwert beträgt 5 (0,05 Hz).

## F\_D\_BETRMIN

Passwort-Level: 1

Bestimmt die minimale Netzfrequenz [0.01 Hz] im Einspeisebetrieb. Der Wert bezieht sich auf den Parameter FNENN und beschreibt die Differenz zur Nennfrequenz.

Fällt im Betrieb die Netzfrequenz unter diesen Grenzwert, schaltet der Wechselrichter ab.

Beispiel: Hat F\_D\_BETRMIN den Wert -250 und FNENN den Wert 5000, liegt die untere Betriebsgrenze bei 47,50 Hz.

Der Standardwert beträgt -250 (-2,50Hz).

## F\_D\_BETRMAX

Passwort-Level: 1

Bestimmt die maximale Netzfrequenz [0.01 Hz] im Einspeisebetrieb. Der Wert bezieht sich auf den Parameter FNENN und beschreibt die Differenz zur Nennfrequenz.

Steigt im Betrieb die Netzfrequenz über diesen Grenzwert, schaltet der Wechselrichter ab.

Beispiel: Hat F\_D\_BETRMAX den Wert 150 und FNENN den Wert 5000, liegt die obere Betriebsgrenze bei 51,50 Hz.

Der Standardwert beträgt 100 (1,00 Hz).

## FREDP

Passwort-Level: 1

Startwert für die Leistungsreduzierung wegen zu hoher Netzfrequenz [0.01 Hz]. Steigt die Netzfrequenz über diese Grenze, fängt der Wechselrichter an, die Ausgangsleistung zu reduzieren.

Der Standardwert beträgt 5020 (50,2 Hz).

## FREDPEND

Passwort-Level: 1

Unterer Grenzwert für die Leistungsreduzierung wegen zu hoher Netzfrequenz. Fällt die Netzfrequenz unter diese Grenze, wird die volle Leistung des Wechselrichters wieder freigegeben.

Der Standardwert beträgt 5005 (50,05Hz).

## FREDPMAX

Passwort-Level: 1

Beschreibt die Steilheit der Kennlinie der Leistungsreduzierung bei Überfrequenz. Der Parameter bestimmt die Ausgangsleistung des Wechselrichters am Ende der Kennlinie, also bei der Frequenz FREDPEND, bezogen auf die eingefrorene Leistung am Anfang der Kennlinie (FREDP).

Beispiel: 48 % bedeutet, dass wenn die Netzfrequenz den Wert von FREDPEND erreicht, nur noch 48 % der Leistung ins Netz gespeist werden, die zu dem Zeitpunkt vorhanden war, als die Frequenz den Wert FREDP überschritten hat.

Der Standardwert beträgt 48 (%).

### TNETZ

Passwort-Level: 1

Netzüberwachungszeit vor dem Zuschalten des Wechselrichters. Bevor der Wechselrichter ans Netz ankoppeln darf, wird die Spannung im Leerlauf für die in diesem Parameter hinterlegte Zeit beobachtet. Wird in dieser Zeit keiner der Grenzwerte unterschritten, kann der Zuschaltvorgang beginnen.

Der Standardwert beträgt 20 (s).

### USUMME

Passwort-Level: 1

Maximale Spannungsdifferenz zwischen zwei der 3 Phasen. Steigt die Spannungsdifferenz über den Grenzwert, muss der Wechselrichter sich vom Netz trennen.

Der Standardwert beträgt 30 (V).

### ISUMME

Passwort-Level: 1

Maximale Stromdifferenz [0.1 A] zwischen zwei der 3 Phasen. Steigt die Stromdifferenz über den Grenzwert, muss der Wechselrichter sich vom Netz trennen.

Der Standardwert beträgt 100 (10,0 A).

## 10.2.3.2 Wechselrichterparameter

### FI\_MAX\_FAST

Passwort-Level: 3

Schnelle Fehlerstromüberwachung [0,1 A]. In Echtzeit werden alle 3 Phasenströme addiert und überwacht. Ihre Summe ergibt im Normalfall 0. Ist die Summe ungleich 0, fließt irgendwo ein Fehlerstrom. Steigt der Fehlerstrom über diesen Grenzwert, trennt sich der Wechselrichter sofort vom Netz.

Der Standardwert beträgt 30 (3 A).

### FI\_MAX\_SLOW

Passwort-Level: 3

Langsame Fehlerstromüberwachung [0,1 A]. Aus der Summe der Phasenströme wird über längere Zeit (z. B. 1 s) ein Mittelwert gebildet und überwacht. Steigt der langsame Mittelwert über den Grenzwert, trennt sich der Wechselrichter sofort vom Netz.

Der Standardwert beträgt 20 (2 A).

### FI\_FIL\_FAST

Passwort-Level: 3

Filterfaktor für die schnelle Stromüberwachung. Je höher der Wert, umso weniger werden die einzelnen Messwerte gefiltert und umso empfindlicher ist die schnelle Stromüberwachung.

Der maximale Wert für diesen Parameter beträgt 16 (keine Filterung). Der Standardwert beträgt 4.

### FI\_FIL\_SLOW

Passwort-Level: 3

Filterfaktor für die langsame Stromüberwachung. Je höher der Wert, umso weniger werden die einzelnen Messwerte gefiltert und umso empfindlicher ist die langsame Stromüberwachung.

Der maximale Wert für diesen Parameter beträgt 16 (keine Filterung). Der Standardwert beträgt 2.

### FTOP

Bestimmt das Modulationsverfahren für die Erzeugung der Wechselspannung.

### TLUFT

Passwort-Level: 3

Einschalttemperatur für den Lüfter. Übersteigt die Umgebungstemperatur den eingestellten Wert, schaltet sich der Lüfter ein. Fällt die Temperatur 5 Grad unter den eingestellten Wert, schaltet sich der Lüfter aus.

Der Standardwert beträgt 40 (°C).

### TREDP

Passwort-Level: 3

Grenztemperatur [°C] des Kühlkörpers der Endstufe, ab der eine Leistungsreduzierung wirksam ist. Die Leistung wird dabei um 10 % pro °C reduziert. Steigt die Temperatur auf 9 °C über dem Grenzwert, ist die Leistung auf 10% reduziert.

Der Standardwert ist 95 (°C).

### TREDPLUFT

Passwort-Level: 3

Grenztemperatur der Umgebungsluft, ab der eine Leistungsreduzierung wirksam ist. Die Leistung wird dabei um 10 % pro °C reduziert. Steigt die Temperatur auf 9°C über dem Grenzwert, ist die Leistung auf 10 % reduziert.

Der Standardwert ist 50 (°C).

### ISTART

Passwort-Level: 0

Startwert für den internen Stromregler, mit dem der Strom gestellt wird, nachdem der Wechselrichter in den Betriebszustand wechselt und anfängt Strom ins Netz einzuspeisen. Von diesem Wert aus wird der Stromregler immer weiter aufgemacht bis zum max. Nennstrom.

Der Standardwert beträgt 10 (A).

### IMAXALPHA

Passwort-Level: 4

Max. erlaubter Wirkstrom (Effektivwert), den der Stromregler stellen darf.

Der Standardwert beträgt 60 (A) bzw. 120 (A) für die Variante 10 A.

### IMAXBETA

Passwort-Level: 4

Max. erlaubter Blindstrom (Effektivwert), den der Stromregler stellen darf.

Der Standardwert beträgt 50 (A) bzw. 105 (A) für die Variante 10 A.

### IERR

Passwort-Level: 4

Max. zulässiger Strom im Wechselrichter (Effektivwert). Übersteigt der Strom in einer Phase diesen Grenzwert, schaltet der Wechselrichter sofort ab.

Der Standardwert beträgt 70 (A) bzw. 130 (A) für die Variante 10 A.

### IDELTAMAX

Passwort-Level: 4

Max. erlaubte Differenz am Eingang des Stromreglers. Ist der Wert am Eingang des Reglers höher als dieser Parameter, schaltet der Wechselrichter mit einem Plausibilitätsfehler ab.

Der Standardwert beträgt 100 (10,0 A).

### IOVL

Passwort-Level: 4

Überlaststrom.

Für kurze Zeit (IOVLT) darf der Nennstrom (IMAXALPHA) um den in IOVL eingestellten Wert höher sein. Die Schutzfunktion mit IERR ist damit NICHT aufgehoben und deshalb immer noch aktiv!

Der Standardwert beträgt 0 (A).

### IOVLT

Passwort-Level: 4

Max. Überlastzeit.

Steigt der Strom über IMAXALPHA, wird er nach der hier eingestellten Zeit auf IMAXALPHA begrenzt. Eine erneute Überlast ist erst nach der doppelten IOVLT-Zeit wieder zulässig.

Der Standardwert beträgt 10 (s).

## DOIOFF

Passwort-Level: 4

Automatischer Offsetabgleich.

Wenn aktiv (Wert 1), wird vor jedem Zuschalten ein Offsetabgleich aller Stromkanäle aktiv durchgeführt. „Aktiv“ bedeutet dabei, dass die neu berechneten Offsetwerte tatsächlich übernommen werden. Der Offsetabgleich wird immer durchgeführt, allerdings werden die neu berechneten Werte nur überprüft (Parameter TOLIOFF) und danach verworfen, wenn der Parameter DOIOFF den Wert 0 hat.

Der Standardwert beträgt 0.

## TOLIOFF

Passwort-Level: 4

Toleranzbereich für den automatischen Offsetabgleich.

Weicht der neu berechnete Offsetwert vom werksseitig hinterlegten Wert um mehr ab als in diesem Parameter eingestellt, wird eine Fehlermeldung generiert.

Der Standardwert beträgt 410 (dig).

### 10.2.3.3 Warnsignale

Wenn eine Betriebsgröße sich ihrem Grenzwert annähert, wird ein Warnsignal generiert. Dadurch können sich die davor vorhandenen Gerätschaften auf ein bevorstehendes hartes Abschalten vorbereiten (Abschalt-Signal). Ein ähnliches Signal wird generiert, wenn die Leistung reduziert werden muss (Derating-Signal, siehe [Abschnitt 8.3.1.3 „Derating-Warnung“, S. 60](#)).

## D\_F\_WARN

Passwort-Level: 1

Abstand [0.01 Hz] zur Abschaltschwelle wegen Unter- oder Überfrequenz (FNENN, F\_D\_BETRMIN und F\_D\_BETRMAX). Wird eine der Abschaltschwellen erreicht, gibt es kurz davor eine Abschaltwarnung. Der Parameter wirkt sich auch auf Derating wegen Überfrequenz aus. Kurz bevor das Derating beginnt, wird eine Derating-Warnung generiert.

Die obere Warngrenze berechnet sich wie folgt:

- ▶ Warngrenze = FNENN + F\_D\_BETRMAX – D\_F\_WARN.

Die untere Warngrenze berechnet sich wie folgt:

- ▶ Warngrenze = FNENN + F\_D\_BETRMIN + D\_F\_WARN. (F\_D\_BETRMIN ist negativ)

Der Standardwert beträgt 2 (0,02 Hz).

## D\_U\_WARN

Passwort-Level: 1

Abstand [V] zur Abschaltschwelle wegen Überspannung (UNENN, U\_D\_BETRMAL). Erreicht eine der Phasenspannungen die Warngrenze, wird eine Abschaltwarnung generiert.

Die Warngrenze berechnet sich wie folgt:

- ▶ Warngrenze = UNENN + U\_D\_BETRMAL – D\_U\_WARN

Der Standardwert beträgt 5 (V).

## D\_UZ\_WARN

Passwort-Level: 1

Abstand [V] zur Abschaltschwelle wegen Überspannung im Zwischenkreis. Die maximale Zwischenkreisspannung ist fest auf 860 V eingestellt.

Die Warngrenze berechnet sich wie folgt:

- ▶ Warngrenze = MaxUZwk – D\_UZ\_WARN

Der Standardwert beträgt 30 (V).

### 10.2.3.4 Blindleistungsparameter

#### QFKT

Passwort-Level: 1

Auswahl der Blindleistungsfunktion:

- ▶ 0 – Manuelle Vorgabe der Blindleistung (Parameter PHIMAN).
- ▶ 1 – Blindleistungsvorgabe in Abhängigkeit von der momentanen AC-Leistung (Q(P)-Funktion, Parameter QPX1, QPY1, QPX2, QPY2).
- ▶ 2 – Blindleistungsvorgabe in Abhängigkeit von der Netzspannung (Q(U)-Funktion, Parameter QUTB, QUKF).

Der Standardwert beträgt 1.

#### PHIMAN

Passwort-Level: 1

Manuelle Winkelvorgabe [0.1°] für den Strom. Der Parameter ist nur aktiv, wenn QFKT den Wert 0 hat.

Der Winkel kann zwischen –45 und +45° vorgegeben werden (–450 bis 450).

#### QPX1

Passwort-Level: 1

X-Koordinate des ersten Punktes auf der Blindleistungskennlinie. Der Wert bezieht sich auf die Nennleistung des Wechselrichters. Die Eingabe erfolgt in %. Zusammen mit dem Parameter QPY1 ergibt sich ein Punkt der Blindleistungskennlinie.

Beispiel: Hat QPX1 den Wert 10 und QPY1 den Wert –180, wird bei 10 % der Nennleistung ein Winkel zwischen Strom und Spannung von –18° eingestellt.

Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn QFKT den Wert 1 hat.

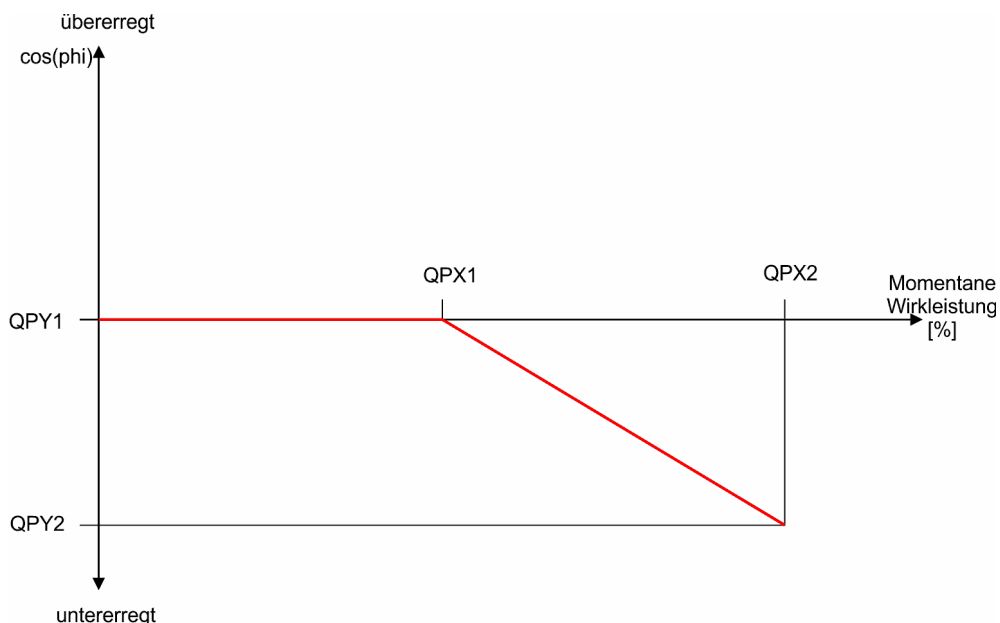


Abb. 17: Blindleistungskennlinie

### QPY1

Passwort-Level: 1

Y-Koordinate des ersten Punktes auf der Blindleistungskennlinie. Die Eingabe erfolgt in 0.1°. Weitere Einzelheiten siehe [QPX1, S. 79](#).

Der Standardwert beträgt 0 (°)

### QPX2

Passwort-Level: 1

X-Koordinate des zweiten Punktes auf der Blindleistungskennlinie. Weitere Einzelheiten siehe [QPX1, S. 79](#).

Der Standardwert beträgt 100 (%)

### QPY2

Passwort-Level: 1

Y-Koordinate des zweiten Punktes auf der Blindleistungskennlinie. Die Eingabe erfolgt in 0.1°. Weitere Einzelheiten siehe [QPX1, S. 79](#).

Der Standardwert beträgt -300 (-30°)

### QUKF

Passwort-Level: 1

K-Faktor der Q(U)-Kennlinie. Je höher der Wert, umso steiler ist die Kennlinie.

Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn QFKT den Wert 2 hat.

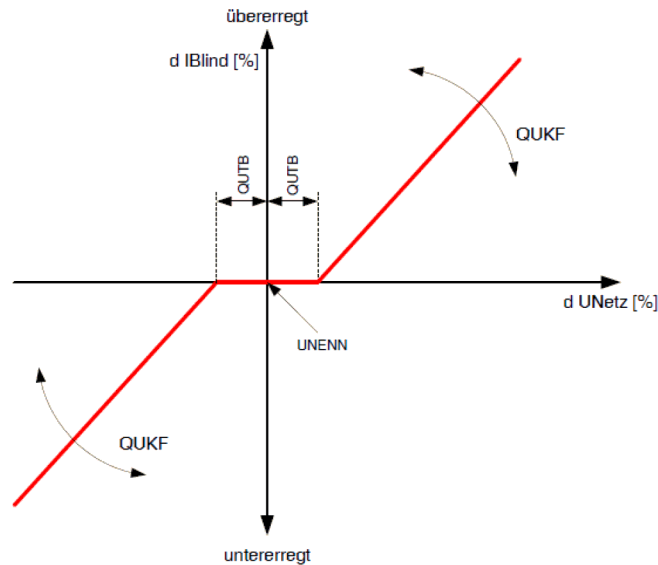
Der Standardwert beträgt 2.



## QUTB

Passwort-Level: 1

Totband der Q(U)-Kennlinie um die Nennspannung (Parameter **UNENN**). Bewegt sich die Netzspannung in diesem Bereich, wird keine Blindleistung produziert.



Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn QFKT den Wert 2 hat.

Der Standardwert beträgt 10 (10 %).

### 10.2.3.5 Zuschaltparameter

#### UZWKDELTA

Passwort-Level: 3

Maximale Spannungsänderung im Zwischenkreis vor dem Schließen des Ladeschützes. Damit soll sichergestellt werden, dass der Zwischenkreis vor dem Schließen des Ladeschützes vollständig aufgeladen ist.

Die Kondensatoren im Zwischenkreis werden durch Ladewiderstände aufgeladen. Durch den Ladestrom fällt an den Ladewiderständen Spannung ab. Erst wenn der Zwischenkreis vollständig aufgeladen ist, fließt kein Strom und die Ladewiderstände dürfen durch den Ladeschütz überbrückt werden, ohne dass es zu Stromstößen durch Potentialunterschiede zwischen Eingangsspannung und Zwischenkreisspannung kommt.

Der Standardwert ist 10 (V).

#### UZWKMIN

Passwort-Level: 3

Minimale Eingangsspannung [V], die anliegen muss, bevor der Netzschütz eingeschaltet werden darf. Damit ist sichergestellt, dass kein Stromstoß rückwärts aus dem Netz die Kondensatoren im Zwischenkreis auflädt.

Nachdem das Laderelais geschlossen ist und die Prüfung mit dem Parameter UZWK-DELTA erfolgreich war, folgt noch die Prüfung mit dem Parameter UZWKMIN um sicherzustellen, dass der Netzschütz geschlossen werden darf.

Der Standardwert ist 520 (V).

### UZWKSOLL

Passwort-Level: 3

Spannung im Zwischenkreis, die im Betrieb geregelt wird.

Der Standardwert ist 650 (V).

### T\_NEUST

Passwort-Level: 3

Wartezeit [s] vor dem nächsten Zuschaltversuch.

Der Standardwert ist 30 (Sekunden).

### ANZ\_NEUS

Passwort-Level: 3

Anzahl der Neustartversuche nach einer Fehlerabschaltung. Nach jeder Fehlerabschaltung wird ein interner Zähler inkrementiert. Übersteigt der Zählerwert den Parameterwert, erfolgen keine automatischen Neustartversuche mehr und das Fehlerrelais fällt ab. Der interne Zähler wird durch Wegnahme der Betriebsfreigabe zurückgesetzt. Wenn der Wechselrichter 60 s ununterbrochen fehlerfrei funktioniert hat, wird der interne Zähler ebenfalls zurückgesetzt. Hat der Parameter ANZ\_NEUS den Wert 0, ist der Neustartzähler inaktiv, die Anzahl der Neustartversuche ist nicht begrenzt.

Der Standardwert ist 5.

### THOCH

Passwort-Level: 1

Hochlaufgeschwindigkeit [ms/dig] des Stromreglers nach einem ganz normalen Zuschaltvorgang. Nach dem Zuschalten darf der Stromregler nicht schlagartig die volle Einspeiseleistung freigeben, sondern muss eine Rampe hochfahren. Die Steilheit dieser Rampe wird mit diesem Parameter bestimmt.

Der Parameter wirkt sich direkt auf den Netzstrom aus. 1 Digit entspricht 90 mA. Je höher der Wert, umso langsamer der Anstieg des Stromes.

Beispiele:

- ▶ Der Parameter hat den Wert 1 → der Strom steigt mit 0,09 A/ms, bzw. 90 A/s an.
- ▶ Der Parameter hat den Wert 10 → Der Strom steigt mit 0,09 A/ 10 ms bzw. 9 A/s an.

Der Standardwert beträgt 0.

### THOCHERR

Passwort-Level: 3

Hochlaufgeschwindigkeit [ms/dig] des Stromreglers nach einem Zuschaltvorgang nach einem Fehler oder dem Ende eines Rundsteuersignals, siehe auch [THOCH, S. 82](#).

Der Standardwert beträgt 330 (→ 0,26 A/s).

## 10.2.4 Fehler

Eine Liste der letzten Fehler kann mit dem Befehl **error** abgerufen werden (siehe [Abschnitt 10.2.2.10 „error – Fehlerspeicher ausgeben“, S. 67](#)).

### 10.2.4.1 UZWK zu groß – 12

Eingangsspannung am Wechselrichter ist über 860 V gestiegen.

Ursachen:

- ▶ Generator überdimensioniert. Übersteigt die Generatorleistung die des Wechselrichters, steigt die Eingangsspannung am Wechselrichter, weil er die Energie nicht schnell genug ins Netz schieben kann.
- ▶ Netzfehler. Wird z. B. das Netz während des Betriebs schlagartig abgeschaltet, kann der Wechselrichter die Energie nicht loswerden → die Energie am Eingang staut sich, die Spannung steigt.

### 10.2.4.2 Netzspannung zu klein – 31

Mindestens eine der 3 Phasenspannungen hat die untere Abschaltchwelle unterschritten.

Ursache: Netzfehler

### 10.2.4.3 Netzspannung zu groß – 32

Mindestens eine der 3 Phasenspannungen hat die obere Abschaltchwelle überschritten.

Ursache: Netzfehler

### 10.2.4.4 Netzstrom zu groß – 42

Mindestens einer der 3 Phasenströme hat den Grenzwert (Parameter IERR) überschritten.

Ursachen:

- ▶ Parameter falsch eingestellt
- ▶ Wechselrichter defekt

### 10.2.4.5 PDPA ausgelöst – 53

Hardwareüberwachung in der Endstufe hat ausgelöst.

Ursachen:

- ▶ Heftige Störungen (Spannungseinbrüche) im Netz
- ▶ Endstufe defekt
- ▶ Schlechte PE-Anbindung

#### 10.2.4.6 PDPA defekt – 55

Hardwareüberwachung in der Endstufe hat ausgelöst.

Ursachen:

- ▶ Heftige Störungen (Spannungseinbrüche) im Netz
- ▶ Endstufe defekt
- ▶ Schlechte PE-Anbindung

#### 10.2.4.7 Netzfrequenz zu klein – 61

Die Netzfrequenz hat den unteren Grenzwert (F\_D\_MIN) unterschritten.

Ursachen:

- ▶ Störungen im Netz
- ▶ Sicherung F5, F6 oder F7 defekt
- ▶ Parameter falsch eingestellt
- ▶ IO-Modul defekt (Laderelais schließt nicht)
- ▶ Netzschütz defekt

#### 10.2.4.8 Netzfrequenz zu groß – 62

Die Netzfrequenz hat den oberen Grenzwert (F\_D\_MAX) überschritten.

Ursachen:

- ▶ Störungen im Netz.
- ▶ Parameter falsch eingestellt.

#### 10.2.4.9 Offset zu groß – 72

Interner Fehler: Der automatische Offset ist fehlgeschlagen.

Ursache: Wechselrichter defekt

#### 10.2.4.10 Temperatur zu groß – 82

Kühlkörpertemperatur ist höher als 95°C.

Ursache: Kühlsystem unterdimensioniert bzw. defekt

#### 10.2.4.11 Spannungsdifferenz zu groß – 92

Die Differenz der Phasenspannungen in 2 der 3 Phasen übersteigt den Grenzwert (Parameter USUMME).

Ursache: Netzfehler

#### 10.2.4.12 Stromdifferenz zu groß – 102

Stromdifferenz in 2 der 3 Phasenströme übersteigt den Grenzwert (Parameter ISUMME).

Ursachen:

- ▶ Netzfehler
- ▶ Wechselrichter defekt

#### 10.2.4.13 Analogkanal defekt – 115

Interner Fehler: Die Messung eines der Analogkanäle (Strom, Spannung, Temperatur) liefert keine sinnvollen Werte.

Ursache: Wechselrichter defekt.

#### 10.2.4.14 CAN-Fehler – 123

Interner Fehler: CAN-Kommunikation mit der Steuerungseinheit ist für längere Zeit ausgefallen.

Ursachen:

- ▶ Steuerungseinheit defekt
- ▶ Wechselrichter defekt
- ▶ Busverdrahtung defekt

#### 10.2.4.15 Plausibilitätsfehler – 163

Interner Fehler des Wechselrichters, die Regeldifferenz des Stromreglers ist zu groß.

Ursachen:

- ▶ Netzfehler
- ▶ Fehler im Generator (Erdschluss im Betrieb)

#### 10.2.4.16 Schneller Fehlerstrom zu groß – 182

Es fließt ein Ableitstrom, die Fehlerstromüberwachung hat ausgelöst.

Ursachen:

- ▶ Erdschluss des Generators
- ▶ Erdschluss im Wechselrichter
- ▶ Wechselrichter defekt

#### 10.2.4.17 Langsamer Fehlerstrom zu groß – 192

Es fließt ein Ableitstrom, die Fehlerstromüberwachung hat ausgelöst.

Ursachen:

- ▶ Erdschluss des Generators
- ▶ Erdschluss im Wechselrichter
- ▶ Wechselrichter defekt

#### 10.2.4.18 Unterspannung aufgetreten – 203

Im Betrieb ist die Spannungsversorgung für die Endstufe eingebrochen.

Ursache: Netzteil in der Endstufe defekt.

#### 10.2.4.19 Statischer PDP-Fehler – 225

Hardwareüberwachung in der Endstufe hat ausgelöst.

Ursachen:

- ▶ Heftige Störungen (Spannungseinbrüche) im Netz



- ▶ Endstufe defekt
- ▶ Schlechte PE-Anbindung

# 11 Anhang

## 11.A Herstellernachweis

### 11.A.1 SIEB & MEYER-Zubehör für SD2R

Im Folgenden finden Sie alle Zubehörteile für das Einspeisesystem SD2R, die Sie bei SIEB & MEYER bestellen können.

SIEB & MEYER-Artikelnummer	Beschreibung
0362111RF	Umrichter SD2
32299578	Steckersatz für Umrichter SD2
35062546	G-UF.230-12A (netzgeführte Drehstrom-Einspeiseeinheit)
0362192AF	Ballastschaltung (Ballastschwelle $U_{\text{Ballast}} = 800 \text{ V}_{\text{DC}}$ )
10565710	Bremswiderstand $3 \times 10 \Omega / 5000 \text{ W}$ mit Anschlusskabel (Länge = 2 m, Adern = $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ ) und Temperaturüberwachung ( $90^\circ\text{C}$ )
036210900	Widerstandseinheit $3 \times 10 \Omega / 850 \text{ W}$ mit Anschlussblech und Thermo-kontakt ( $110^\circ\text{C}$ )
KEG35062541A	CAN-Bus-Kabel zwischen Generatorumrichter SD2 und Wechselrichter A1 (Länge = 0,8 m)

### 11.A.2 Phoenix Contact

<http://www.phoenixcontact.com>

#### Bestellcode für Phoenix-Stecker

XXXX	xx/	x	XXX	xxxx	
					<b>Rastermaß</b>
					3,81 = Rastermaß für MiniCombicon
					5,08 = Rastermaß für Combicon
					7,62 = Rastermaß für PowerCombicon
					10,16 = Rastermaß für PowerCombicon
					<b>Steckertyp</b>
					St = Stecker ohne Flansch
					STF = Stecker mit Flansch
					GW = Grundgehäuse mit Gewindeflansch
					<b>Polzahl</b>
					2 = 2-polig
					...
					<b>Querschnitt</b>
					1,5 = max. Querschnitt 1,5 mm <sup>2</sup>
					2,5 = max. Querschnitt 2,5 mm <sup>2</sup>
					4 = max. Querschnitt 4 mm <sup>2</sup>
					6 = max. Querschnitt 6 mm <sup>2</sup>
					25 = max. Querschnitt 25 mm <sup>2</sup>
					<b>Gehäusotyp</b>
					G = Grundgehäuse
					MC = MiniCombicon
					SPTA = MiniCombicon
					FMC = MiniCombicon
					MSTB = Combicon
					FKC = Combicon
					PC = PowerCombicon
					HDFK = Durchführungsklemme



Beschriftete Stecker können bei SIEB & MEYER bestellt werden.

## 11.A.3 WAGO Kontakttechnik

<http://www.wago.com>

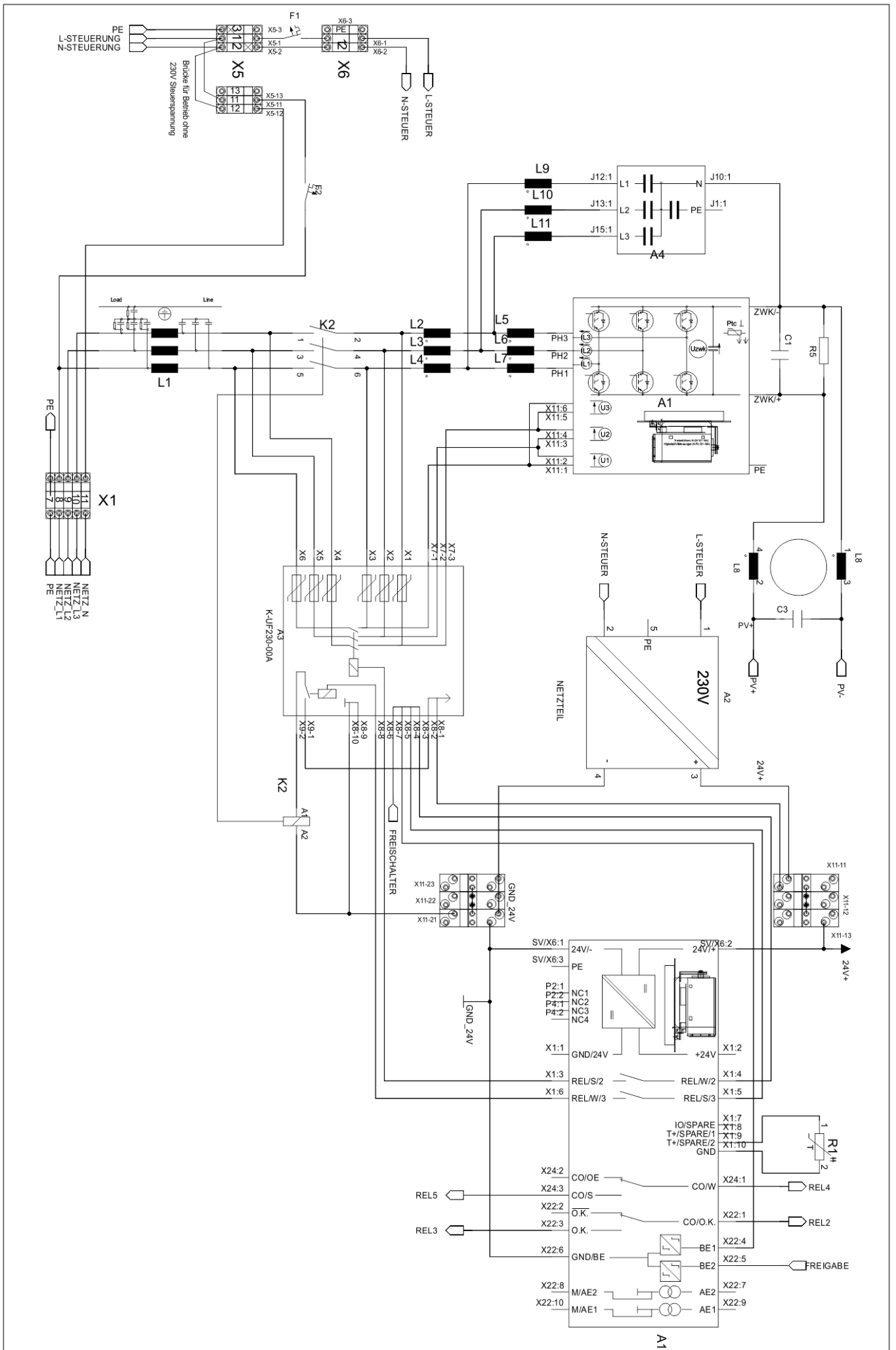
11.A



## 11.B Verdrahtungsplan

Auf den folgenden Seiten finden Sie den Verdrahtungsplan für die Netzeinspeiseeinheit SD2R (100 kVA).





# 12 Index

## 0-9

0362192AF [61](#)  
7-Segment-Anzeige SD2 [44](#)

## A

Abmessungen [26](#)  
Abschaltwarnung [60](#)

## B

Ballastschaltung [61](#)  
Bauteile [28](#)  
Befehle [64](#)  
Betriebszustände SD2 [45](#)  
Blockschaltbild [20](#)

## D

Derating  
hohe Kühlkörpertemperatur [59](#)  
hohe Umgebungslufttemperatur [59](#)  
Warnung [60](#)

## F

Fehlermeldungen SD2 [45](#)  
Fehlermeldungen SD2R [83](#)

## G

Generatoranschluss (SD2) [39](#)

## H

Herstellernachweis [87](#)

## K

Kabelanforderungen [51](#)

## L

Leistungsbegrenzung [59](#)

Leitungsquerschnitte [51](#)

## M

Montage [26](#)  
Motorkabel [53](#)

## N

Netzüberwachung [58](#)

## P

Parameterliste [69](#)

## R

RS232  
Kabel [29](#)  
PC-Einstellung [64](#)  
Schnittstelle [29](#)

## S

Schnellhaltmeldungen SD2 [50](#)  
Schnittstellen [29](#)  
Statusanzeige SD2 [44](#)

## T

Technische Daten [27](#)

## V

VDE-AR-N 4105 [57](#)  
Verdrahtungshinweise [51](#)  
Verdrahtungsplan [89](#)

## W

Warnmeldungen SD2 [49](#)  
Wasserkühlung [30](#)

## X

- X1 – Generator, Netz, Ballast [55](#)
- X10 – Safety (SD2) [37](#)
- X11 $\vartheta$  – Motortemperatur (SD2) [38](#)
- X13 – Analog (SD2) [38](#)
- X2 – 24 V<sub>DC</sub>, Status Netzteil (SD2) [33](#)
- X3 – Statusmeldung [56](#)
- X3, X4 – RS485, CAN-Bus (SD2) [34](#)
- X5 – DIO (SD2) [34](#)
- X5 – Steuerspannung [57](#)
- X9 – Motorfeedback (SD2) [37](#)

## Z

- Zubehör [87](#)
- Zwischenkreisanschluss (SD2) [39](#)