

## *Betriebsanleitung Teil 2*

*U/f-Kennliniensteuerung Konfiguration 110  
- mit Technologieregler Konfiguration 111*

*Frequenzumrichter 400 V  
4.0 kW ... 355.0 kW*

**VCB**



**BONFIGLIOLI**

---

**Betriebsanleitung Teil 2,  
U/f – Kennliniensteuerung ohne und mit  
Technologieregler (Konfiguration 110 und  
111)  
für statische Frequenzumrichter VECTRON**

<b>VCB 400-010</b>	<b>—</b>	<b>4 kW</b>
<b>VCB 400-014</b>	<b>—</b>	<b>5,5 kW</b>
<b>VCB 400-018</b>	<b>—</b>	<b>7,5 kW</b>
<b>VCB 400-025</b>	<b>—</b>	<b>11 kW</b>
<b>VCB 400-034</b>	<b>—</b>	<b>15 kW</b>
<b>VCB 400-045</b>	<b>—</b>	<b>22 kW</b>
<b>VCB 400-060</b>	<b>—</b>	<b>30 kW</b>
<b>VCB 400-075</b>	<b>—</b>	<b>37 kW</b>
<b>VCB 400-090</b>	<b>—</b>	<b>45 kW</b>
<b>VCB 400-115</b>	<b>—</b>	<b>55 kW</b>
<b>VCB 400-135</b>	<b>—</b>	<b>65 kW</b>
<b>VCB 400-150</b>	<b>—</b>	<b>75 kW</b>
<b>VCB 400-180</b>	<b>—</b>	<b>90 kW</b>
<b>VCB 400-210</b>	<b>—</b>	<b>110 kW</b>
<b>VCB 400-250</b>	<b>—</b>	<b>132 kW</b>
<b>VCB 400-300</b>	<b>—</b>	<b>160 kW</b>
<b>VCB 400-370</b>	<b>—</b>	<b>200 kW</b>
<b>VCB 400-460</b>	<b>—</b>	<b>250 kW</b>
<b>VCB 400-570</b>	<b>—</b>	<b>315 kW</b>
<b>VCB 400-610</b>	<b>—</b>	<b>355 kW</b>

Gültig ab Frequenzumrichter – Software – Version V3.0

## 1 WISSENSWERTES ZUR BETRIEBSANLEITUNG

Diese Betriebsanleitung ist gültig für die Frequenzumrichterfamilie **VCB 400**.

Am Anfang dieser Betriebsanleitung steht Ihnen ein **Inhaltsverzeichnis** zur Verfügung.

Die **Betriebsanleitung Teil 1 Allgemeines und Leistungsteil** beinhaltet allgemeine Informationen, die Aufbau- und Lagepläne, technische Daten, die Maßbilder und die Beschreibung der Leistungsanschlüsse.

Die **Betriebsanleitung Teil 2 Steuerteil und Parametrierung** beschreibt die Konfigurationen der U/f - Kennliniensteuerung mit den dazu gültigen Steueranschlüssen und gibt Auskunft über die Handhabung der Bedieneinheit **KP 100**, die einzelnen Geräteparameter und deren Parametrierung.

Die **Kapitelnummerierung** wird in der **Betriebsanleitung Teil 2 Steuerteil und Parametrierung** zur besseren Übersicht fortgesetzt.

Entsprechend den kundenspezifischen Anforderungen an den Frequenzumrichter, gibt es auch Gerätevarianten mit Sonderfunktionen. Die Ergänzungen zur Betriebsanleitung E1, E2 ... beschreiben diese Gerätevarianten und Erweiterungsmodule. Dort werden u.a. die erweiterten Steueranschlüsse mit den dazugehörigen Parametern und die Einstellmöglichkeiten beschrieben.

Für eine bessere Übersichtlichkeit werden in dieser Betriebsanleitung nachfolgende Piktogramme verwendet :



⇒ Vorsicht! Gefahr für Menschenleben durch hohe Berührungsspannung.



⇒ Achtung! Hinweis unbedingt beachten.



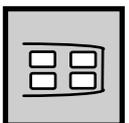
⇒ Achtung! Vor jedem Eingriff das Gerät vom Netz trennen und warten, bis sich die Zwischenkreiskondensatoren auf eine ungefährliche Restspannung entladen haben.



⇒ Verbot! Falsche Handhabung führt möglicherweise zu einem Geräteschaden.



⇒ Nützlicher Hinweis, Tipp.



⇒ Einstellung mit der Bedieneinheit KP 100 veränderbar.



⇒ Diese Parameter sind in jedem der vier Datensätze einstellbar.

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Wissenswertes zur Betriebsanleitung.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>Weitere Hinweise.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>10 Schritte zur Inbetriebnahme.....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Steueranschlüsse .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1</b>	<b>Spezifikation der Steuerein- und -ausgänge .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2</b>	<b>Konfiguration 110 (ohne Technologieregler) .....</b>	<b>10</b>
3.2.1	Funktionsübersicht der Konfiguration 110 .....	10
3.2.2	Steuerklemmen-Anschlussplan für Konfiguration 110 .....	11
3.2.3	Erklärung zum Anschlussplan für die Konfiguration 110 .....	12
<b>3.3</b>	<b>Konfiguration 111 (mit Technologieregler).....</b>	<b>13</b>
3.3.1	Funktionsübersicht der Konfiguration 111 .....	13
3.3.2	Steuerklemmen-Anschlussplan für Konfiguration 111 .....	14
3.3.3	Erklärung zum Anschlussplan für die Konfiguration 111 .....	15
<b>4</b>	<b>Optionale Komponenten .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1</b>	<b>Erweiterung des Frequenzumrichters .....</b>	<b>16</b>
<b>4.2</b>	<b>PC-Anschluss .....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Handhabung der Bedieneinheit KP 100 .....</b>	<b>17</b>
<b>5.1</b>	<b>Anschluss und Befestigung der KP 100 .....</b>	<b>17</b>
<b>5.2</b>	<b>Lageplan und Technische Daten.....</b>	<b>17</b>
<b>5.3</b>	<b>Allgemein .....</b>	<b>18</b>
5.3.1	Menüzweige .....	18
5.3.2	Tastenfunktionen.....	18
5.3.3	LCD-Anzeige.....	19
<b>5.4</b>	<b>Menü-Struktur .....</b>	<b>20</b>
5.4.1	Übersicht (Teil 1).....	20
5.4.2	Übersicht (Teil 2).....	21
<b>5.5</b>	<b>Motor Steuern über KP 100 .....</b>	<b>22</b>
<b>5.6</b>	<b>Gerätetest .....</b>	<b>23</b>
5.6.1	Test 1 (Erdschluss- / Kurzschlussstest).....	23
5.6.2	Test 2 (Lasttest) .....	24
5.6.3	Bedienung des Gerätetests mit der Bedieneinheit KP 100 .....	25
5.6.4	Fehlermeldungen beim Test 1 .....	27
5.6.5	Fehlermeldungen beim Test 2.....	28
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme des Frequenzumrichters .....</b>	<b>29</b>
<b>6.1</b>	<b>Netzspannung einschalten .....</b>	<b>29</b>
<b>6.2</b>	<b>Setup.....</b>	<b>29</b>
6.2.1	Konfiguration auswählen .....	30
6.2.2	Bedienebene .....	30
6.2.3	Datensatz .....	31
6.2.4	Motortyp.....	31
6.2.5	Maschinendaten .....	32
6.2.6	Prüfung der Maschinendaten .....	32
6.2.7	Parameteridentifikation .....	34
6.2.8	Betriebs- und Maschinendaten .....	35
6.2.9	Anwendungsdaten .....	35

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>6.3</b>	<b>Drehrichtung kontrollieren</b> .....	<b>36</b>
<b>6.4</b>	<b>U/f – Kennlinie</b> .....	<b>37</b>
<b>6.5</b>	<b>Spezielle Anwendungsdaten</b> .....	<b>38</b>
<b>6.6</b>	<b>Funktionstest durchführen</b> .....	<b>39</b>
<b>6.7</b>	<b>Inbetriebnahme abschliessen</b> .....	<b>39</b>
<b>7</b>	<b>Funktions- und Parameterbeschreibung</b> .....	<b>40</b>
<b>7.1</b>	<b>Einstellung der Konfiguration</b> .....	<b>40</b>
<b>7.2</b>	<b>Analogeingänge S1INA, S2INA und S3INA</b> .....	<b>40</b>
7.2.1	Kennlinien der Analogeingänge .....	40
7.2.2	Skalierung der Kennlinien .....	43
7.2.2.1	Frequenzgrenzen .....	43
7.2.2.2	Prozentwertgrenzen .....	44
7.2.3	Toleranzbereiche an den Kennlinienenden .....	45
7.2.4	Anpassung der Analogeingangskennlinien .....	46
<b>7.3</b>	<b>Digitale Steuereingänge S1IND bis S8IND</b> .....	<b>47</b>
7.3.1	Freigabe des Umrichters.....	47
7.3.2	Datensatzumschaltung .....	48
7.3.3	Festsollwert / Motorpotentiometer .....	50
7.3.3.1	Festsollwert .....	50
7.3.3.2	Motorpotifunktion.....	51
7.3.4	Störmeldung quittieren.....	52
<b>7.4</b>	<b>Analogausgang S1OUTA</b> .....	<b>53</b>
7.4.1	Wahl der Ausgabegrösse .....	53
7.4.2	Abgleich des Analogausgangs 1 .....	56
7.4.2.1	Nullpunkt-Verschiebung .....	56
7.4.2.2	Verstärkungseinstellung.....	57
<b>7.5</b>	<b>Digitale Steuerausgänge S1OUT, S2OUT und S3OUT</b> .....	<b>57</b>
7.5.1	Betriebsart Einstellfrequenz erreicht .....	59
7.5.2	Betriebsart Sollwert erreicht.....	59
7.5.3	Betriebsart Flussaufbau .....	59
7.5.4	Betriebsart Bremse .....	59
7.5.5	Betriebsarten Strombegrenzung .....	60
7.5.6	Betriebsarten Komparator 1 und Komparator 2.....	60
<b>7.6</b>	<b>Einstellung der Motordaten</b> .....	<b>61</b>
<b>7.7</b>	<b>Einstellung der Anlagendaten</b> .....	<b>62</b>
<b>7.8</b>	<b>U/f- Kennlinie</b> .....	<b>63</b>
7.8.1	Dynamische Spannungsvorsteuerung .....	64
<b>7.9</b>	<b>Anlaufverhalten</b> .....	<b>64</b>
7.9.1	IxR-Kompensation .....	66
7.9.2	Startstromeinprägung .....	66
<b>7.10</b>	<b>Auslaufverhalten</b> .....	<b>67</b>
7.10.1	Gleichstrombremse .....	69
<b>7.11</b>	<b>Einstellung des Frequenz-Sollwert-Kanals</b> .....	<b>70</b>
<b>7.12</b>	<b>Einstellung des Prozent-Sollwert-Kanals</b> .....	<b>74</b>
<b>7.13</b>	<b>Einstellung der Prozentwerttrampen</b> .....	<b>77</b>

---

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>7.14</b>	<b>Einstellung der Prozentwertquelle .....</b>	<b>77</b>
<b>7.15</b>	<b>Einstellung der Rampen .....</b>	<b>78</b>
<b>7.16</b>	<b>Regelfunktionen .....</b>	<b>80</b>
7.16.1	Intelligente Stromgrenzen .....	80
7.16.2	Stromgrenzwertregler .....	81
7.16.3	Spannungsregler .....	82
7.16.4	Schlupfkompensation .....	85
7.16.5	Technologieregler .....	86
<b>7.17</b>	<b>Sonderfunktionen .....</b>	<b>89</b>
7.17.1	Autostart .....	89
7.17.2	Keilriemenüberwachung .....	89
7.17.3	Synchronisation .....	90
7.17.4	Sperrfrequenzen .....	91
7.17.5	Strangstrombegrenzung .....	91
7.17.6	Motorschutzschalter .....	92
7.17.6.1	Motorschutzschalter für Mehrmotorenbetrieb .....	93
7.17.6.2	Motorschutzschalter für Einzelmotorbetrieb .....	93
7.17.6.3	Motorschutzschalter mit Fehlerabschaltung .....	93
7.17.6.4	Motorschutzschalter mit Warnmeldung .....	93
7.17.7	Bremschopperschwelle .....	94
7.17.8	Einstellung der Lüfter – Einschalttemperatur .....	94
7.17.9	Pulsweitenmodulation .....	95
7.17.9.1	Einstellung der Schaltfrequenz .....	95
7.17.9.2	Einstellung der Schaltkompensation .....	95
7.17.10	Kommunikationsschnittstelle .....	96
<b>7.18</b>	<b>Einstellung Stör- und Warnverhalten .....</b>	<b>97</b>
7.18.1	Einstellung der Warngrenzen .....	97
7.18.2	Überfrequenzabschaltung .....	97
7.18.3	Erdschlusserkennung .....	98
7.18.4	Gleichspannungskompensation .....	98
7.18.5	Reglerstatus .....	98
<b>7.19</b>	<b>Allgemeine Einstellungen .....</b>	<b>99</b>
7.19.1	Einstellung der Bedienebene .....	99
7.19.2	Einstellung des Passwortes .....	99
7.19.3	Einstellung der Werkseinstellung .....	100
7.19.4	Einstellung der Sprache .....	100
<b>7.20</b>	<b>Anzeigeparameter .....</b>	<b>101</b>
7.20.1	Anwendername .....	101
7.20.2	Fertigungsdaten .....	101
7.20.2.1	Umrichterdaten .....	101
7.20.2.2	Eingebaute Optionsmodule .....	101
7.20.2.3	Softwareversion .....	101
7.20.3	Istwerte .....	102
7.20.3.1	Istwerte des Frequenzumrichters .....	102
7.20.3.2	Istwerte der Maschine .....	103

## INHALTSVERZEICHNIS

7.20.3.3	Istwerte der Anlage.....	103
7.20.3.4	Istwertspeicher .....	104
7.20.4	Statusanzeige .....	106
7.20.4.1	Status der Digitaleingänge .....	106
7.20.4.2	Eingangssignale der Analogeingänge .....	106
7.20.4.3	Aktiven Datensatz auslesen.....	106
7.20.4.4	Status der Digitalausgänge.....	107
7.20.4.5	Ausgangssignal des Analogausgangs.....	107
7.20.4.6	Status der Regler .....	108
7.20.5	Fehler- und Warnmeldungen .....	109
7.20.5.1	Anstehender Fehler .....	109
7.20.5.2	Warnmeldung .....	109
7.20.5.3	Fehlersumme.....	109
7.20.5.4	Fehlerspeicher .....	109
7.20.6	Fehlerumgebung .....	110
7.20.6.1	Fehlerspeicherstatus.....	110
7.20.6.2	Fehleristwerte und Fehlerstatus.....	110
<b>8</b>	<b>Betriebs- und Fehlerdiagnose .....</b>	<b>113</b>
<b>8.1</b>	<b>LED-Anzeige.....</b>	<b>113</b>
<b>8.2</b>	<b>Anzeigen der Bedieneinheit KP 100 .....</b>	<b>113</b>
8.2.1	Warnmeldungen .....	113
8.2.2	Fehlermeldungen.....	115
<b>9</b>	<b>Parameterlisten.....</b>	<b>117</b>
<b>9.1</b>	<b>Anzeigeparameter .....</b>	<b>117</b>
<b>9.2</b>	<b>Fehlerspeicher .....</b>	<b>118</b>
<b>9.3</b>	<b>Fehlerumgebung.....</b>	<b>119</b>
<b>9.4</b>	<b>Inbetriebnahmeparameter .....</b>	<b>120</b>

### 1.1 WEITERE HINWEISE

Die vorliegende Betriebsanleitung wurde mit größter Sorgfalt erstellt und mehrfach ausgiebig geprüft. Aus Gründen der Übersichtlichkeit konnten nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts und auch nicht jeder denkbare Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigt werden. Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Betriebsanleitung nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche Vertretung der Firma BONFIGLIOLI VECTRON anfordern.

Außerdem weisen wir darauf hin, dass der Inhalt dieser Betriebsanleitung nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder dieses abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen des Herstellers ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführung dieser Betriebsanleitung weder erweitert noch beschränkt.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, Inhalt und Produktangaben sowie Auslassungen ohne vorherige Bekanntgabe zu korrigieren, bzw. zu ändern und übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Verletzungen bzw. Aufwendungen, die auf vorgenannte Gründe zurückzuführen sind.

## 2 10 SCHRITTE ZUR INBETRIEBNAHME

### WAS IST ZU TUN ?

### WO STEHT DAS ?

**Montieren Sie den Umrichter.**

**Betriebsanleitung Teil 1**

**Schließen Sie das Netz und den Motor an.**

**Betriebsanleitung Teil 1**

**Wählen Sie die Konfiguration 110 oder 111**

**Betriebsanleitung Teil 2  
Kapitel 3**

**Überprüfen Sie alle Steueranschlüsse.**

**Betriebsanleitung Teil 2  
Kapitel 3**

**Informieren Sie sich über die Handhabung der Bedieneinheit KP 100.**

**Betriebsanleitung Teil 2  
Kapitel 5**

**Schalten Sie die Netzspannung ein.**

**Betriebsanleitung Teil 2  
Kapitel 6.1**

**Die geführte Inbetriebnahme zur Grundeinstellung des Frequenzumrichters**

**Betriebsanleitung Teil 2  
Kapitel 6.2**

**Nehmen Sie eventuell Korrekturen der Grundeinstellung vor.**

**Betriebsanleitung Teil 2  
Kapitel 6.5**

**Führen Sie den ersten Funktionstest durch.**

**Betriebsanleitung Teil 2  
Kapitel 6.6**

**Optimieren Sie eventuell durch Hinzunahme von Erweiterungsfunktionen.**

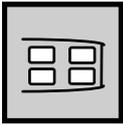
**Betriebsanleitung Teil 2  
Kapitel 7**

### 3 STEUERANSCHLÜSSE



Die Steuerhardware und die Software der Frequenzumrichter der Baureihe VCB sind nahezu frei konfigurierbar. D.h. man kann theoretisch den Steueranschlüssen bestimmte Funktionen zuordnen und ist in der Wahl der verwendeten Softwaremodule und deren internen Verschaltung nahezu frei.

Dieses modulare Konzept erlaubt somit die Anpassung des Frequenzumrichters an vielfältige Antriebsaufgaben.



Für etablierte Antriebsaufgaben sind die Anforderungen an die Steuerhardware und Software bekannt. Es konnten somit bestimmte Funktionszuordnungen der Steueranschlüsse, sowie die interne Verschaltung der Softwaremodule festgelegt werden. Diese festen Zuordnungen können durch den Parameter *Konfiguration 30 (CONF)* ausgewählt werden (Kapitel 7.1).

Aus der Vielzahl der möglichen Festzuordnungen, werden in dieser Bedienungsanleitung die Zuordnung der Steueranschlüsse und die Parametrierung (Kapitel 7) für die Konfigurationen

- **U/f – Kennliniensteuerung ohne Technologieregler (Konfiguration 110)**
- **U/f – Kennliniensteuerung mit Technologieregler (Konfiguration 111)**

beschrieben.

Sämtliche Steueranschlüsse des Frequenzumrichters befinden sich unter der Abdeckhaube, die gegebenenfalls abgenommen werden muss.

Die Standardanschlüsse des Frequenzumrichters sind auf die Klemmleisten X209, X210 und X211 geführt.

(siehe Aufbau- und Lageplan in der Betriebsanleitung Teil 1)

#### 3.1 SPEZIFIKATION DER STEUEREIN- UND -AUSGÄNGE

Die Verdrahtung der Steuerein- und -ausgänge des Frequenzumrichters erfolgt an Printklemmen der Firma Phoenix Contact. Die Verbindung besteht aus dem montierten Grundgehäuse und dem mit der Klemmenbezeichnung beschrifteten Steckerteil.

Technische Daten		
Nennspannung / -strom / -querschnitt	V / A / mm <sup>2</sup>	160 / 8 / 1,5 <sup>1)</sup> 150 / 8 / 1,5 <sup>2)</sup>
Anzugsdrehmoment	Nm	0,22-0,25
Schraubengewinde	metrisch	M2
Anschlussvermögen		
starr / flexibel	mm <sup>2</sup>	0,14-1,5 / 0,14-1,5
flexibel mit Aderendhülse	mm <sup>2</sup>	0,25-1,5
Mehrleiteranschluss (2 Leiter gleichen Querschnitts)		
starr / flexibel	mm <sup>2</sup>	0,14-0,5 / 0,14-0,75
flexibel mit Aderendhülse	mm <sup>2</sup>	0,25-0,34



**Hinweis:** MINI-COMBICON-Steckverbinder dürfen nur leistungslos angeschlossen und getrennt werden. Ausführliche Informationen sind den Produktinformationen des Herstellers zu entnehmen.

(Phoenix Contact Printklemmen <sup>1)</sup> MC1,5 G-3,81 und <sup>2)</sup> MC1,5 G-5,08)

**ANALOGUE EIN- UND -AUSGÄNGE, KLEMMLEISTE X211**

X211-1	Referenz Ausgang +10 V für Sollwertpotentiometer, max. Belastung 10 mA
X211-2	Masse/GND 10 V
X211-3/-4	Prog. Analogeingang 1 S1INA, Differenzeingang, Spannungsbereich 0 V ... $\pm 10$ V, $R_i = 100$ kOhm, Auflösung 12 Bit
X211-5/-6	Prog. Analogeingang 2 S2INA, Differenzeingang, Spannungsbereich 0 V ... $\pm 10$ V, $R_i = 100$ kOhm, Auflösung 12 Bit
X211-7/-6	Prog. Analogeingang 3 S3INA, Stromeingang (Differenzeingang), Strombereich 0 mA ... $\pm 20$ mA, $R_i = 100$ Ohm, Auflösung 12 Bit
X211-8	Prog. Analogausgang S1OUTA, Stromausgang, Strombereich 0 mA ... $\pm 20$ mA ( $\pm 4$ mA ... $\pm 20$ mA), max. Lastwiderstand 500 Ohm, Auflösung 10 Bit



**Achtung:** Bei Soll- und Istwertleitungen, die länger als 4 m sind und bei Soll- und Istwertquellen mit unterschiedlichen Potentialen oder die eine hohe Gleichtaktunterdrückung benötigen, sind Trennverstärker zur Potentialtrennung einzusetzen.

**DIGITALE EIN- UND -AUSGÄNGE, KLEMMLEISTE X210**

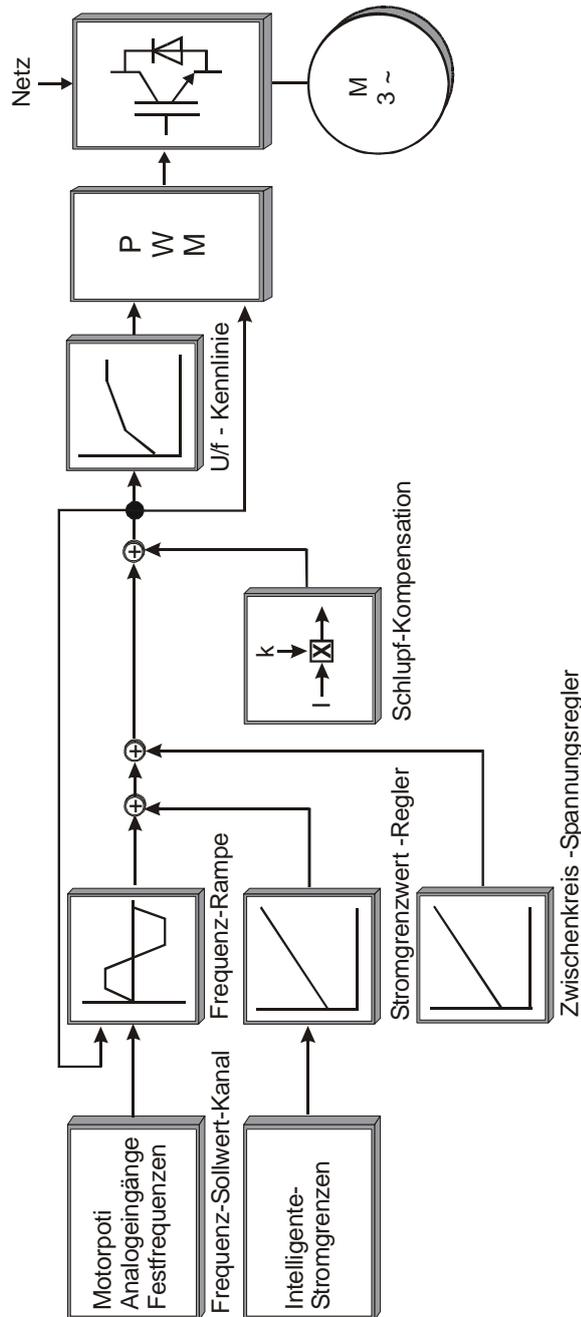
X210-1	Versorgungsspannungsausgang + 24 V, max. Belastung 140 mA
X210-2	Masse/GND 24 V
X210-3	Steuereingang Reglerfreigabe S1IND, SPS-kompatibel, max. 30 V, Eingangsstrom 10 mA bei 24 V
X210-4	Prog. Steuereingang S2IND, SPS-kompatibel, max. 30 V, Eingangsstrom 10 mA bei 24 V
X210-5	Prog. Steuereingang S3IND, SPS-kompatibel, max. 30 V, Eingangsstrom 10 mA bei 24 V
X210-6	Prog. Steuereingang S4IND, SPS-kompatibel, max. 30 V, Eingangsstrom 10 mA bei 24 V
X210-7	Prog. Steuereingang S5IND, SPS-kompatibel, max. 30 V, Eingangsstrom 10 mA bei 24 V
X210-8	Prog. Steuereingang S6IND, SPS-kompatibel, max. 30 V, Eingangsstrom 10 mA bei 24 V
X210-9	Prog. Steuereingang S7IND, SPS-kompatibel, max. 30 V, Eingangsstrom 10 mA bei 24 V
X210-10	Prog. Steuereingang S8IND, SPS-kompatibel, max. 30 V, Eingangsstrom 10 mA bei 24 V
X210-11	Versorgungsspannungseingang für S1OUT und S2OUT, max. Spannung 30 V
X210-12	Prog. Steuerausgang S1OUT, potentialfrei, HIGH aktiv, max. Belastung 50 mA, überlast- und kurzschlussfest
X210-13	Prog. Steuerausgang S2OUT, potentialfrei, HIGH aktiv, max. Belastung 50 mA, überlast- und kurzschlussfest
X210-14	Masse/GND 8 V
X210-15	Ext. Versorgungsspannungseingang für die Controller-Karte, +8 V (+7,6 V... +9 V), mindestens 1 A, Anschluss nur wenn keine Netzspannung anliegt oder nur über eine Diode z.B. 1N4005!

**RELAISAUSGANG, KLEMMLEISTE X209**

X209-1/-2/ und 3	Prog. Wechslerkontakt, potentialfrei, Ansprechzeit ca. 40 ms, Kontaktbelastung 240 V AC / 5 A, 24 V DC / 5 A (rein ohmisch)
---------------------	---

### 3.2 KONFIGURATION 110 (OHNE TECHNOLOGIEREGLER)

#### 3.2.1 FUNKTIONSÜBERSICHT DER KONFIGURATION 110

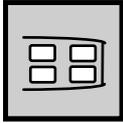


#### Konfiguration 110

##### Funktionen:

Frequenz-Sollwert-Kanal	Einstellung der Sollwertquelle (Kap. 7.11)
Rampen	Einstellung der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit (Kap. 7.15)
U/f - Kennlinie	Einstellung des Motordrehmoments (Kap. 7.8)
Pulsweitenmodulation	Reduzierung der Motorgeräusche und Verbesserung des Rundlaufs (Kap. 7.17.9)
Intelligente Stromgrenzen	Leistungsreduzierung bei erhöhter Antriebsbelastung (Kap. 7.16.1)
Stromgrenzwertregler	Begrenzung des Ausgangsstroms (Kap. 7.16.2)
Spannungsregler	Begrenzung der Zwischenkreisspannung und Netzausfallsstützung (Kap. 7.16.3)
Schlupfkompensation	Einfache Drehzahlregelung ohne Rückführung (Kap. 7.16.4)
Anlaufverhalten	Verschiedene Startfunktionen zum Anlauf des Antriebs (Kap. 7.9)
Auslaufverhalten	Unterschiedliche Stopfunktionen zum geführten Auslauf des Antriebs (Kap. 7.10)
Bremschopper	Verkürzung der Bremszeit durch externen Widerstand (Kap. 7.17.7)
Autostart	Starten des Umrichters mit Netzeinschalten (Kap. 7.17.1)
Synchronisation	Aufschalten auf den drehenden Motor (Kap. 7.17.3)
Dyn. Strangstrombegrenzung	Vermeidung von Störungen bei Laststößen (Kap. 7.17.5)
Progr. Digitalausgänge	Einstellung der Meldungen für die externe Steuerung (Kap. 7.5)

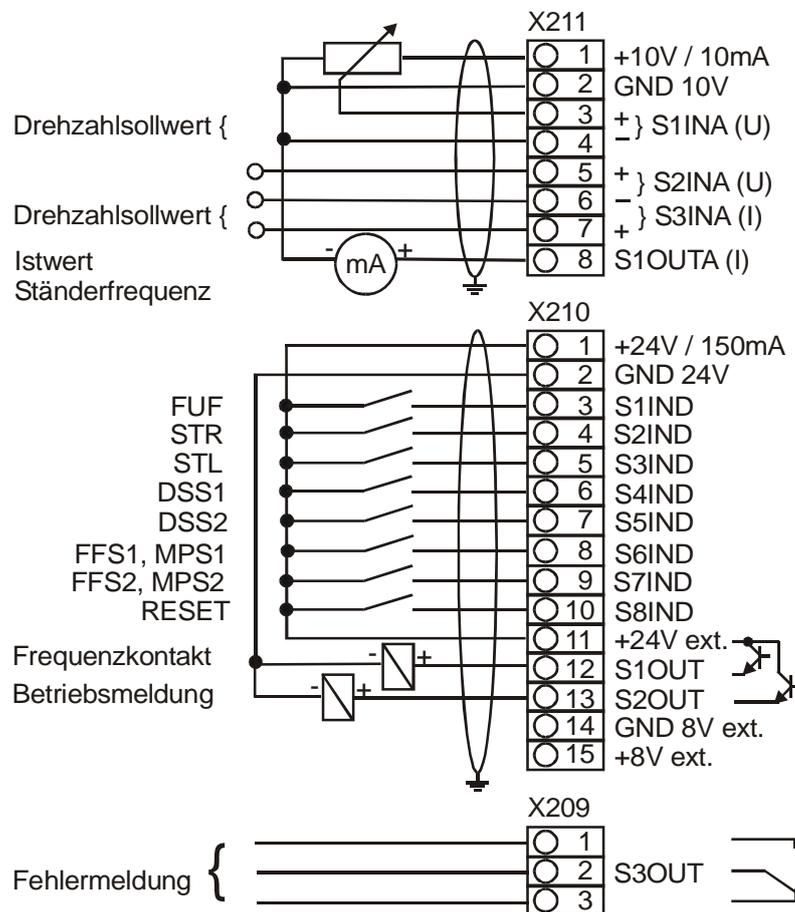
### 3.2.2 STEUERKLEMMEN-ANSCHLUSSPLAN FÜR KONFIGURATION 110



Für den dargestellten Anschlussplan muss der **Parameter Konfiguration 30 (CONF)** mit der Bedieneinheit KP 100 auf den Wert **110** eingestellt werden. Die in dieser Betriebsanleitung beschriebene U/f – Kennliniensteuerung ohne und mit Technologieregler hat eine feste Funktionszuordnung der Steuerklemmen, die mit der Konfigurationswahl eingestellt wird (siehe Kapitel 7.1).



**Hinweis:** Der Vorschlag zur Verdrahtung der Digitalausgänge nutzt die +24V Spannungsversorgung des Frequenzumrichters. Die Potentialtrennung der Klemme X210-12 und X210-13, zur Versorgungsspannung des Frequenzumrichters, ist nur mit einer externen Versorgungsspannung an Klemme X210-11 gewährleistet. Jede Verbindung der externen Spannungsquelle mit der Versorgungsspannung des Frequenzumrichters hebt die Potentialtrennung auf.



**Hinweis:** Der Anschlussplan zeigt die Standardanschlüsse der Frequenzumrichter. Entsprechend der eingesetzten Erweiterungskarte, finden Sie den Anschlussplan der weiteren Steuerklemmen in der zugehörigen **Ergänzung der Betriebsanleitung**.

### 3.2.3 ERKLÄRUNG ZUM ANSCHLUSSPLAN FÜR DIE KONFIGURATION 110

ANALOG EIN- UND -AUSGÄNGE, KLEMMLEISTE X211				
Kl.	Kl.-Bez.	Funktion	Erklärung/Verwendung	Kapitel
1	+10 V	-	Referenzspannung für Sollwertpotentiometer	-
2	GND 10 V	-	Masse 10 V	-
3/4	S1INA	-	Drehzahlsollwerteingang 1, 4,7-10 kOhm Potentiometer bzw. 0 V ... ±10 V	7.2
5/6	S2INA	-	Drehzahlsollwerteingang 2 <sup>1)</sup>	7.2
7/6	S3INA	-	Drehzahlsollwerteingang 3, 0 mA ... ±20 mA	7.2
8	S1OUTA	-	Istwertausgang 0 mA ... ±20 mA proportional der <i>Ständerfrequenz</i> <b>210 (FS)</b> , Bezugspunkt Klemme 2 (Masse/GND 10 V)	7.4

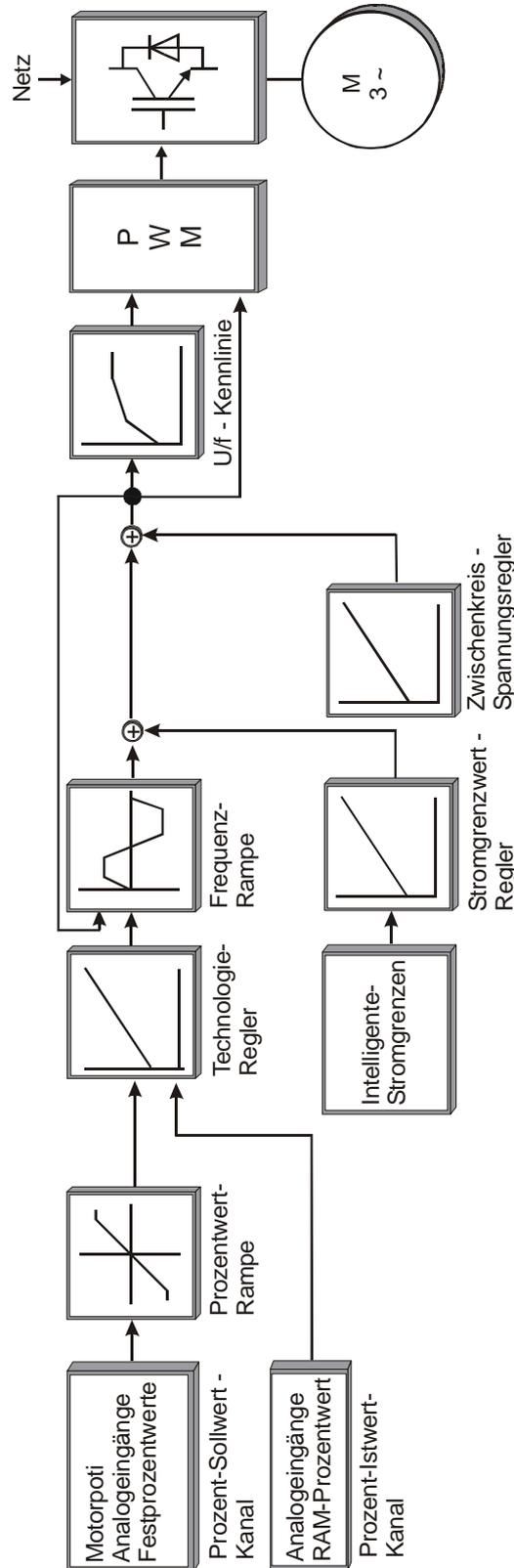
DIGITALEIN- UND -AUSGÄNGE, KLEMMLEISTE X210				
Kl.	Kl.-Bez.	Funktion	Erklärung/Verwendung	Kapitel
1	+24 V	-	Versorgungsspannung für Digitalein- und -ausgänge	-
2	GND 24 V	-	Masse 24 V	-
3	S1IND	FUF	Reglerfreigabe	7.3.1
4	S2IND	STR	Start rechts	7.3.1
5	S3IND	STL	Start links	7.3.1
6	S4IND	DSS1	Datensatzumschaltung	7.3.2
7	S5IND	DSS2	Datensatzumschaltung	7.3.2
8	S6IND	FFS1, MPS1	Festfrequenzen oder Motorpoti aufwärts <sup>1)</sup>	7.3.3
9	S7IND	FFS2, MPS2	Festfrequenzen oder Motorpoti abwärts <sup>1)</sup>	7.3.3
10	S8IND	RESET	Störmeldung quittieren	7.3.4
11	+24 V EXT	-	Ext. Versorgungseingang für S1OUT und S2OUT	-
12	S1OUT	-	Steuerausgang high aktiv, Frequenzkontakt <b>210 (FS) &gt; 510 (FTRIG)</b> (3,00 Hz werkseitig)	7.5
13	S2OUT	-	Steuerausgang high aktiv, Betriebsmeldung, Signal S1IND/S2IND oder S1IND/S3IND	7.5
14	GND 8 V	-	Masse 8 V ext.	-
15	+8 V EXT	-	externer Versorgungseingang +8 V für Universal-Controller	-

RELAISAUSGANG, KLEMMLEISTE X209				
Kl.	Kl.-Bez.	Funktion	Erklärung/Verwendung	Kapitel
1	S3OUT	-	Relaisausgang Schließer, Störmeldung geöffnet	7.5
2	S3OUT	-	Relaismittelkontakt	7.5
3	S3OUT	-	Relaisausgang Öffner, Störmeldung geschlossen	7.5

<sup>1)</sup> Funktionen sind werkseitig nicht aktiv

### 3.3 KONFIGURATION 111 (MIT TECHNOLOGIEREGLER)

#### 3.3.1 FUNKTIONSÜBERSICHT DER KONFIGURATION 111

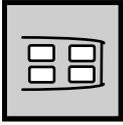


#### Konfiguration 111

**Funktionen:**  
 Prozent-Sollwert-Kanal  
 Prozentwertrampe  
 Prozentistwertquelle  
 Technologieregler  
 Rampen  
 U/f - Kennlinie  
 Pulsweitenmodulation  
 Intelligente Stromgrenzen  
 Stromgrenzwertregler  
 Spannungsregler  
 Anlaufverhalten  
 Auslaufverhalten  
 Bremschopper  
 Autostart  
 Synchronisation  
 Dyn. Strangstrombegrenzung  
 Progr. Digitalausgänge

Einstellung der Sollwertquelle (Kap. 7.12)  
 Definition der Änderungsgeschwindigkeit des Sollwertsignals (Kap. 7.13)  
 Einstellung der Istwertquelle (Kap. 7.14)  
 PI-Regler z.B. zur Druck-, Volumenstrom- oder Drehzahlregelung (Kap. 7.16.5)  
 Einstellung der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit (Kap. 7.15)  
 Einstellung des Motordrehmoments (Kap. 7.8)  
 Reduzierung der Motorgeräusche und Verbesserung des Rundlaufs (Kap. 7.17.9)  
 Leistungsreduzierung bei erhöhter Antriebsbelastung (Kap. 7.16.1)  
 Begrenzung des Ausgangsstroms (Kap. 7.16.2)  
 Begrenzung der Zwischenkreisspannung und Netzausfallstützung (Kap. 7.16.3)  
 Verschiedene Startfunktionen zum Anlauf des Antriebs (Kap. 7.9)  
 Unterschiedliche Stopfunktionen zum geführten Auslauf des Antriebs (Kap. 7.10)  
 Verkürzung der Bremszeit durch externen Widerstand (Kap. 7.17.1)  
 Starten des Umrichters mit Netzinschalten (Kap. 7.17.1)  
 Aufschalten von Störungen bei Laststößen (Kap. 7.17.3)  
 Vermeidung von Störungen bei Laststößen (Kap. 7.17.5)  
 Einstellung der Meldungen für die externe Steuerung (Kap. 7.5)

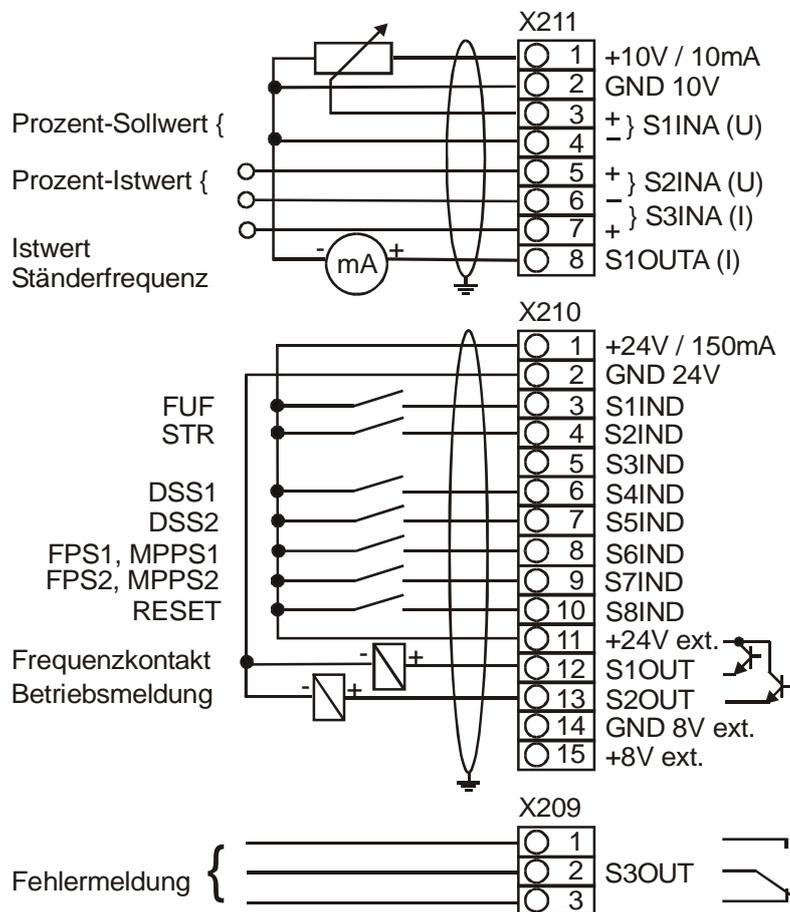
### 3.3.2 STEUERKLEMMEN-ANSCHLUSSPLAN FÜR KONFIGURATION 111



Für den dargestellten Anschlussplan muss der **Parameter Konfiguration 30 (CONF)** mit der Bedieneinheit KP 100 auf den Wert **111** eingestellt werden. Die in dieser Betriebsanleitung beschriebene U/f – Kennliniensteuerung ohne und mit Technologieregler hat eine feste Funktionszuordnung der Steuerklemmen, die mit der Konfigurationswahl eingestellt wird (siehe Kapitel 7.1).



**Hinweis:** Der Vorschlag zur Verdrahtung der Digitalausgänge nutzt die +24V Spannungsversorgung des Frequenzumrichters. Die Potentialtrennung der Klemme X210-12 und X210-13, zur Versorgungsspannung des Frequenzumrichters, ist nur mit einer externen Versorgungsspannung an Klemme X210-11 gewährleistet. Jede Verbindung der externen Spannungsquelle mit der Versorgungsspannung des Frequenzumrichters hebt die Potentialtrennung auf.



**Hinweis:** Der Anschlussplan zeigt die Standardanschlüsse der Frequenzumrichter. Entsprechend der eingesetzten Erweiterungskarte, finden Sie den Anschlussplan der weiteren Steuerklemmen in der zugehörigen **Ergänzung der Betriebsanleitung**.

### 3.3.3 ERKLÄRUNG ZUM ANSCHLUSSPLAN FÜR DIE KONFIGURATION 111

#### ANALOG EIN- UND -AUSGÄNGE, KLEMMLEISTE X211

Kl.	Kl.-Bez.	Funktion	Erklärung/Verwendung	Kapitel
1	+10 V	-	Referenzspannung für Sollwertpotentiometer	-
2	GND 10 V	-	Masse 10 V	-
3/4	S1INA	-	Sollwerteingang 1, 4,7-10 kOhm Potentiometer bzw. 0 V ... ±10 V	7.2
5/6	S2INA	-	Istwerteingang 2	7.2
7/6	S3INA	-	Sollwerteingang 3, 0 mA ... ±20 mA	7.2
8	S1OUTA	-	Istwertausgang 0 mA ... ±20 mA proportional der <i>Ständerfrequenz</i> <b>210 (FS)</b> , Bezugspunkt Klemme 2 (Masse/GND 10 V)	7.4

#### DIGITALEIN- UND -AUSGÄNGE, KLEMMLEISTE X210

Kl.	Kl.-Bez.	Funktion	Erklärung/Verwendung	Kapitel
1	+24 V	-	Versorgungsspannung für Digitalein- und -ausgänge	-
2	GND 24 V	-	Masse 24 V	-
3	S1IND	FUF	Reglerfreigabe	7.3.1
4	S2IND	STR	Start rechts	7.3.1
5	S3IND	-	-	-
6	S4IND	DSS1	Datensatzumschaltung	7.3.2
7	S5IND	DSS2	Datensatzumschaltung	7.3.2
8	S6IND	FPS1, MPPS1	Festprozentwert oder Motorpoti aufwärts <sup>1)</sup>	7.3.3
9	S7IND	FPS2, MPPS2	Festprozentwert oder Motorpoti abwärts <sup>1)</sup>	7.3.3
10	S8IND	RESET	Störmeldung quittieren	7.3.4
11	+24 V EXT	-	Ext. Versorgungseingang für S1OUT und S2OUT	-
12	S1OUT	-	Steuerausgang high aktiv, Frequenzkontakt <b>210 (FS) &gt; 510 (FTRIG)</b> (3,00 Hz werkseitig)	7.5
13	S2OUT	-	Steuerausgang high aktiv, Betriebsmeldung, Signal S1IND/S2IND	7.5
14	GND 8 V	-	Masse 8 V ext.	-
15	+8 V EXT	-	externer Versorgungseingang +8 V für Universal-Controller	-

#### RELAISAUSGANG, KLEMMLEISTE X209

Kl.	Kl.-Bez.	Funktion	Erklärung/Verwendung	Kapitel
1	S3OUT	-	Relaisausgang Schließer, Störmeldung geöffnet	7.5
2	S3OUT	-	Relaismittelkontakt	7.5
3	S3OUT	-	Relaisausgang Öffner, Störmeldung geschlossen	7.5

<sup>1)</sup> Funktionen sind werkseitig nicht aktiv

## **4 OPTIONALE KOMPONENTEN**

### **4.1 ERWEITERUNG DES FREQUENZUMRICHTERS**

#### **Erweiterungsmodul EAL-1**

Die Anschlüsse an das Erweiterungsmodul EAL-1 sind auf die Klemmleisten X460, X461, X462 und X464 geführt. Dies sind ein Eingang für Inkremental-Drehzahlgeber, ein potentialgetrennter Ausgang als Folgefrequenz zur Drehgeber - Nachbildung, sowie digitale und analoge Steuerausgänge. Zusätzlich ist der Anschluss einer Motortemperaturüberwachung durch einen Kaltleiter (PTC) oder Bimetallfühler vorhanden.

#### **Drehgebermodul ENC-1**

Die Anschlüsse an das Drehgebermodul ENC-1 sind auf die Klemmleisten X450, X451 und X455 geführt. Dies sind zwei Eingänge für Inkremental-Drehzahlgeber sowie ein potentialgetrennter Folgefrequenz - Ausgang der als Inkrementalgeber - Nachbildung ausgeführt ist. Zusätzlich ist der Anschluss einer Motortemperaturüberwachung durch einen Kaltleiter (PTC) oder Bimetallfühler vorhanden.

#### **Motorkaltleiteranschluss VCM-PTC**

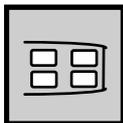
Der Anschluss an die Erweiterungskarte Motorkaltleiteranschluss VCM-PTC ist auf die Klemmleiste X455 geführt. Die Motortemperaturüberwachung ist mit dem Anschluss eines Kaltleiters (PTC) oder Bimetallfühlers möglich.

#### **Kommunikationskarten**

Die Parametrierung der Frequenzumrichter kann neben der Bedieneinheit KP100 auch über eine Kommunikationsschnittstelle erfolgen. Es sind derzeit folgende Schnittstellen verfügbar:

- RS232 – Schnittstelle VCI-232
- RS485 – Schnittstelle VCI-485
- CANopen – Schnittstelle VCI-CAN
- Profibus-DP – Anschluss VCI-PROF
- LON – Schnittstelle VCI-LON

### **4.2 PC-ANSCHLUSS**



Zum Parametrieren, Dokumentieren, Überwachen und Verwalten der Einstellungen bis hin zur Inbetriebnahme mittels PC und Laptop, ist eine Bedienoberfläche erhältlich.

Für den Anschluss des PC's an den Frequenzumrichter ist ein, als Option erhältlicher, Schnittstellenumsetzer oder eine Kommunikationskarte notwendig. Der Anschluss des Schnittstellenumsetzer erfolgt an der Buchse X215.

(Anschluss für die Bedieneinheit KP 100, siehe Aufbau- und Lageplan)

Weitere Informationen erhalten Sie auf Anfrage.

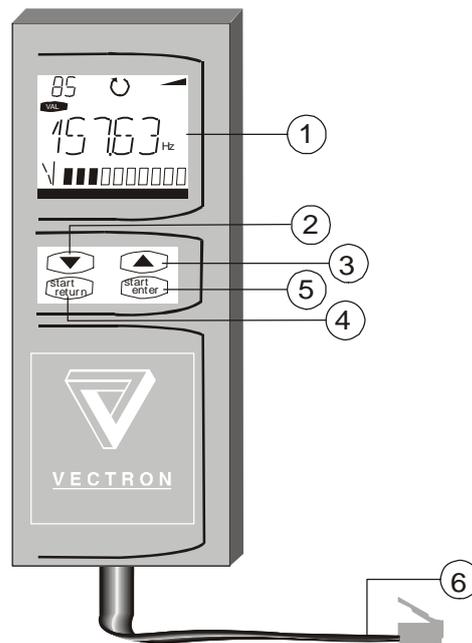
## 5 HANDHABUNG DER BEDIENEINHEIT KP 100

### 5.1 ANSCHLUSS UND BEFESTIGUNG DER KP 100

Die Bedieneinheit KP 100 wird an die Buchse X215 angeschlossen (siehe Bedienungsanleitung Teil1 Aufbau- und Lageplan).

Unter der Abdeckhaube kann die Bedieneinheit befestigt werden. Entfernen Sie bitte dazu den in der Abdeckhaube ausklinkbaren Kunststoffdeckel.

### 5.2 LAGEPLAN UND TECHNISCHE DATEN



Elemente der KP100		
Pos.	Bezeichnung	Funktion
1	LCD - Anzeigefeld	140 Segmente, rot/grün hinterleuchtet
2	Pfeiltaste abwärts	Zurückbewegen (Rollieren) innerhalb der Menüstruktur, Wert verringern
3	Pfeiltaste aufwärts	Vorwärtsbewegen (Rollieren) innerhalb der Menüstruktur, Wert erhöhen
4	Taste stop/return	Stoppen (Menü CTRL), Abbrechen oder gewähltes Menü verlassen
5	Taste start/enter	Starten (Menü CTRL), Bestätigen oder Menü auswählen
6	Anschlusskabel	Anschluss an X215, Länge maximal 0,30 m

Technische Daten			
Abmessungen	B x H x T	mm	62 x 158 x 21
Gewicht	M	g	100
Schutzart	-	-	IP 20, VBG4
Umgebungstemperatur	T	°C	0 ... 45

## 5.3 ALLGEMEIN

### 5.3.1 MENÜZWEIGE

Nach dem Einschalten der Netzspannung führt der Umrichter einen Selbsttest durch.

Der Frequenzumrichter schließt diesen mit direktem Sprung auf den gewählten Istwert im Menüweig VAL ab (Display ist grün hinterleuchtet).



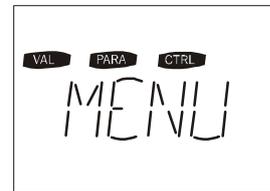
**Hinweis:** Die werkseitig eingestellte Istwertanzeige, *Istfrequenz* **241 (FREQ)**, ist durch Auswahl eines anderen Istwerts, im Menüweig VAL, den eigenen Wünschen anzupassen.

Der Menüweig VAL ist aktiv. Mit zweimaligem Antippen der stop/return – Taste wechselt die Anzeige auf Menü und öffnet die Auswahl weiterer Menüweige.

**VAL** = Istwerte anzeigen

**PARA** = Parametereinstellung verändern (parametrieren)

**CTRL** = Setup zur geführten Inbetriebnahme, Motor steuern über die Bedieneinheit KP100 und der Selbsttest



### 5.3.2 TASTENFUNKTIONEN

Die Pfeiltasten dienen zur Auswahl von Menüweigen und einzelnen Parametern und ermöglichen die Veränderung deren Werte.

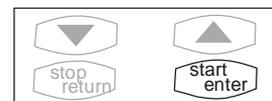
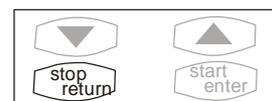
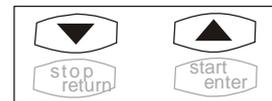
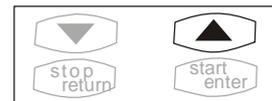
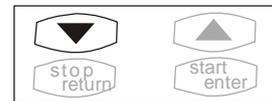
Einmal angetippt bewirken sie im Hauptmenü einen Sprung zum nächsten Menüweig, oder in den Untermenüs den Sprung zum nächsten Parameter. Innerhalb der Parameterebene wird durch Antippen die kleinstmögliche Veränderung des Parameterwertes bewirkt.

Wird die Taste festgehalten, erfolgt ein automatischer Durchlauf (rollieren), der mit dem Loslassen der Taste gestoppt wird.

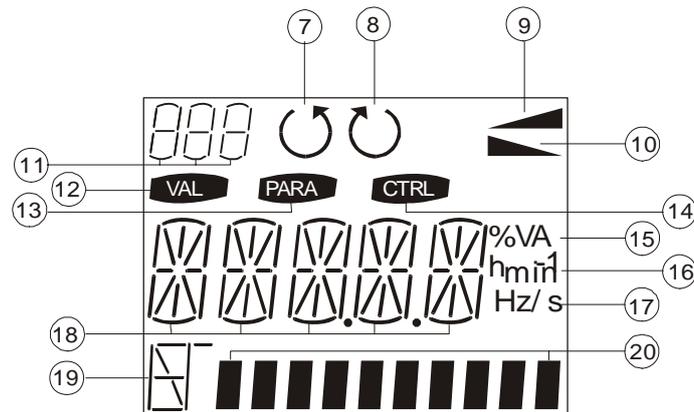
Werden die Pfeiltasten auf der Parameterebene gleichzeitig angetippt wird die Werkseinstellung für den Parameterwert eingestellt.

Mit der stop/return - Taste werden Menüweige verlassen oder Parameteränderungen abgebrochen (alter Wert bleibt erhalten).

Mit der start/enter – Taste werden Menüweige oder Parameter aufgerufen oder deren Änderungen gespeichert.



### 5.3.3 LCD-ANZEIGE

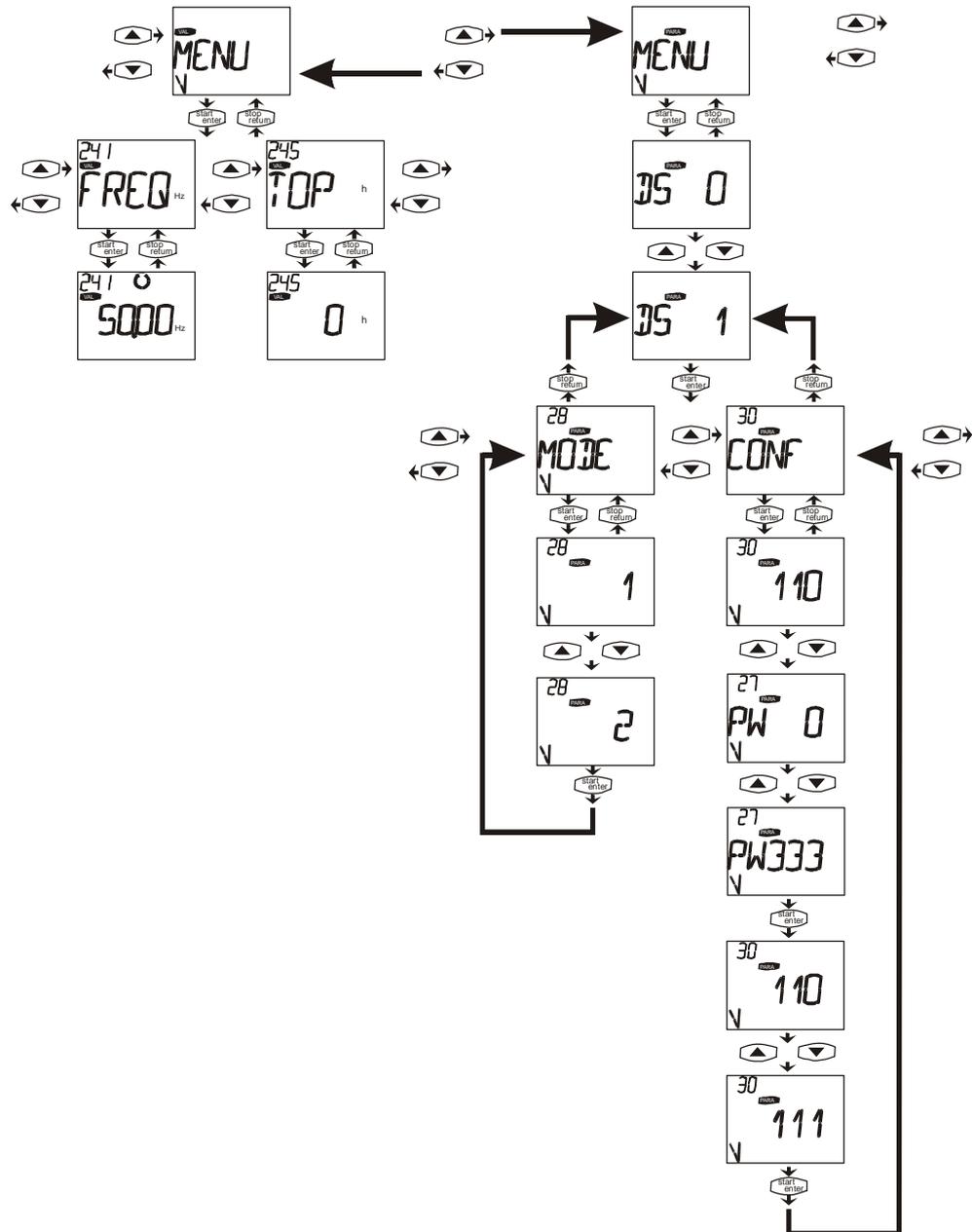


Anzeige der KP100		
Pos.	Bezeichnung	Funktion
7	Drehrichtung links	Kontrollanzeige für Ausgangsdrehfeld, Linksdrehfeld aktiv
8	Drehrichtung rechts	Kontrollanzeige für Ausgangsdrehfeld, Rechtsdrehfeld aktiv
9	Beschleunigungsrampe	Kontrollanzeige, während der Beschleunigung aktiv
10	Bremsrampe	Kontrollanzeige, während des Bremsens aktiv
11	3-stellige Ziffernanzeige	7-Segment-Anzeige für Istwerte, Parameter - Nr.
12	VAL - Menü	Istwerte anzeigen, z. B. Frequenz, Spannung, Strom
13	PARA - Menü	Parametereinstellung verändern
14	CTRL - Menü	Motor steuern über Bedieneinheit KP 100, Geräte – Selbsttest und geführte Inbetriebnahme
15	Phys. - Einheit zu Pos. 20	zeigt %, V, A oder VA mit automatischer Zuordnung an
16	Phys. - Einheit zu Pos. 20	zeigt h oder min <sup>-1</sup> mit automatischer Zuordnung an
17	Phys. - Einheit zu Pos. 20	zeigt Hz, s oder Hz/s mit automatischer Zuordnung an
18	5-stellige Ziffernanzeige	15-Segment-Anzeige für Parameternamen und -wert
19	Bargraph - Bezeichnung	zeigt Formelbuchstaben bzw. physikalische Einheit zu Pos. 20 an
20	10-stellige Bargraphanzeige	zeigt Parameterwerte an, z.B. Frequenz, Spannung, Schein- oder Wirkstrom

## 5.4 MENÜ-STRUKTUR

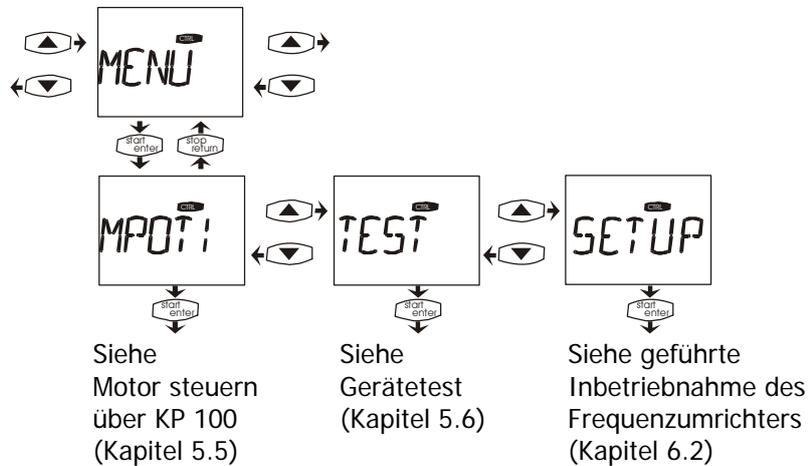
### 5.4.1 ÜBERSICHT (TEIL 1)

Menü <b>VAL</b> (Istwerte)	Menü <b>PARA</b> (Parameter) ohne Passwordeingabe	Menü <b>PARA</b> (Parameter) mit Passwordeingabe
----------------------------	---	--



## 5.4.2 ÜBERSICHT (TEIL 2)

Menü <b>CTRL</b>		
------------------	--	--



**Hinweis:** Die Setup – Routine zur Inbetriebnahme des Frequenzumrichters wird nach dem Setzen der Werkseinstellung, oder einem Neugerät angeboten. Die geführte Inbetriebnahme des Frequenzumrichters erscheint bis zum erfolgreichen Abschluss des Setup. Nachfolgend erscheint beim Einschalten der ausgewählte Istwert aus dem Menü VAL. Die Freigabe des Frequenzumrichters mit einem Startbefehl führt, bis zum erneuten Einschalten, zur Anzeige der werkseitig eingestellten *Istfrequenz* **241 (FREQ)**.

## 5.5 MOTOR STEuern ÜBER KP 100

Mit den Pfeil - Tasten wird im Hauptmenü das Menü **CTRL** ausgewählt.

Wird nach Drücken der start/enter - Taste die Meldung **NOCTR** angezeigt, ist der Steuereingang **S2IND (STR)**, **S3IND (STL)** und das Freigabesignal (**FUF**) bereits eingeschaltet. Die Signale STR und STL sind auszuschalten, um dem CTRL - Menü die Steuerung des Frequenzumrichters zu ermöglichen.

Der erste Menüpunkt im CTRL - Menü ist die Funktion **MPOTI** (Motorpoti). Diese ermöglicht eine Sollwertvorgabe unabhängig von den weiteren Möglichkeiten des Sollwertkanals.

Nach erneutem Drücken der start/enter - Taste blinkt die Anzeige **FUF** auf, wenn der Steuereingang **S1IND (FUF)** noch nicht beschaltet ist. Aus Sicherheitsgründen muss der Steuereingang **S1IND (FUF)** zum Starten zusätzlich beschaltet werden.

Wird bzw. ist der Steuereingang **S1IND (FUF)** beschaltet, wird die eingestellte *Minimalfrequenz* **418 (FMIN)** als Frequenzsollwert angezeigt. Der Frequenzsollwert kann mit den Pfeil - Tasten geändert werden.

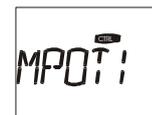
Nach Drücken der start/enter - Taste beschleunigt der Motor mit der eingestellten Beschleunigungsrampe auf den eingestellten Frequenzsollwert. Die Istfrequenz, die Ausgangsspannung (als Balkenanzeige) und die Drehrichtung werden zusätzlich angezeigt.

Mit der Pfeil - Auf - Taste kann der Frequenzsollwert bei Rechtsdrehfeld (pos. Vorzeichen) bis zur eingestellten *Maximalfrequenz* **419 (FMAX)** erhöht werden. Die Ausgangsfrequenz steigt mit der eingestellten *Beschleunigung Rechtslauf* **420 (RACCR)**.

Mit der Pfeil - Ab - Taste kann der Frequenzsollwert bei Rechtsdrehfeld reduziert werden. Ist dabei die Minimalfrequenz 0 Hz, kann der Frequenzsollwert negativ werden (neg. Vorzeichen). Mit der Pfeil - Auf - Taste ist der Frequenzsollwert zu erhöhen bis die Drehrichtung des Motors erneut wechselt (ab 0 Hz).

Wird im Betrieb die stop/return - Taste gedrückt bremsst der Motor mit der eingestellten Verzögerungsrampe auf 0 Hz.

Nach erneutem Drücken der stop/return - Taste erscheint das Hauptmenü.



**Achtung:** Ist die *Minimalfrequenz* **418 (FMIN)** auf 0 Hz eingestellt, erfolgt beim Vorzeichenwechsel des Frequenzsollwerts ein Drehrichtungswechsel des Motors.

Der über eine Kommunikationskarte übertragene Liniensollwert wird zum angezeigten Wert der Bedieneinheit hinzu addiert.

## 5.6 GERÄTETEST

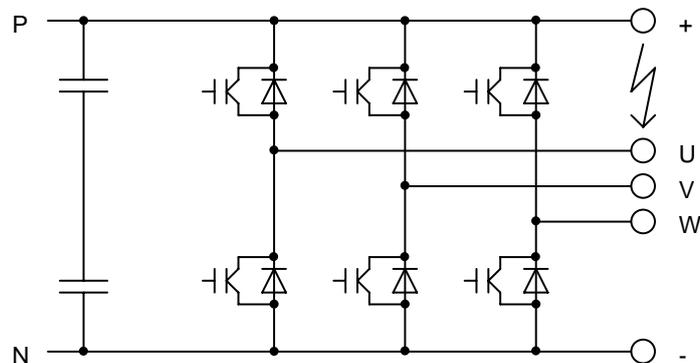
Zur Erleichterung der Fehlersuche sowohl im Umrichter, als auch in einer vollständigen Anlage enthält die Umrichtersoftware verschiedene Testroutinen zum Testen interner und externer Hardware. Diese Tests dienen zum Auffinden von Defekten am Umrichter, an externen Sensoren und der Last (Motor), sowie zum Auffinden von Verdrahtungsfehlern.

Um einzelne Komponenten getrennt testen zu können wurde der Gerätetest in einzelne Tests aufgeteilt, die jeweils getrennt aktiviert werden können. Diese einzelnen Tests werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

### 5.6.1 TEST 1 (ERDSCHLUSS- / KURZSCHLUSSTEST)

Dieser Test prüft, ob in der Last oder im Umrichter ein Erdschluss oder ein Schluss gegen Zwischenkreispotential (ZK+ bzw. P und ZK- bzw. N) vorliegt. Dieser Test kann sowohl mit angeschlossener Last, als auch ohne diese durchgeführt werden.

Bei diesem Test werden alle 6 Transistoren (Motorphasen U, V und W) jeweils einzeln für ca. 1s eingeschaltet. Dabei darf, auch bei angeschlossener Last, kein Strom fließen.



Liegt beispielsweise ein Schluss zwischen dem positiven Zwischenkreispotential (ZK+ bzw. P) und der Phase U vor (siehe Bild) so würde der Test mit dem Fehler "T0104 ERD-/P-U SCHLUSS" abgebrochen.

Wird bei einem Test mit angeschlossener Last ein Fehler gemeldet, so sollte der Test ohne angeschlossene Last wiederholt werden, um festzustellen, ob es sich um einen Fehler im Umrichter oder in der Last handelt.

Wird ein Fehler nur bei angeschlossener Last gemeldet, so handelt es sich um einen Erdschluss in der Last oder, wenn die Zwischenkreisklemmen belegt sind, ggf. um einen Schluss zwischen einer Motorphase und einem Zwischenkreispotential (ZK+ oder ZK-).

Wird ein Fehler auch bei nicht belegten Motoranschlussklemmen gemeldet handelt es sich um einen Schluss im Umrichter oder um einen defekten Transistor. Liegt ein defekter Transistor oder ein Schluss im Gerät vor, so wird dieser bei angeschlossener Last in mehreren Strängen gemeldet, da der Strom auch über die Last fließen kann. In diesem Fall sind nur die Meldungen welche ohne angeschlossene Last erzeugt werden aussagekräftig.

Ein nicht schaltender Transistor oder eine nicht funktionierende Strommessung werden von diesem Test nicht erkannt (wohl aber von Test 2) bzw. führen dazu, dass vorhandene Fehler, die dieser Test normalerweise aufzeigt, nicht erkannt werden können.

## 5.6.2 TEST 2 (LASTTEST)

Dieser Test prüft, ob sich in die angeschlossene Last in jeder Richtung ein Gleichstrom einprägen lässt. Er führt nur zu sinnvollen Ergebnissen, wenn der Test 1 ohne Fehlermeldung absolviert wurde. Für diesen Test muss als Last ein Motor oder eine dreiphasige Drossel angeschlossen sein. Die Last darf sowohl im Stern, als auch im Dreieck verschaltet sein.

Bei diesem Test wird nacheinander in jeder Phase ein positiver und ein negativer Gleichstrom eingepreßt. Dies sollte problemlos möglich sein. Kann in einer Richtung kein Strom eingepreßt werden, so wird ein entsprechender Fehler gemeldet. Bei diesem Test werden, neben den Transistoren und der Last, auch die im Frequenzumrichter montierten Stromwandler geprüft.

Wird in einer Phase sowohl für positiven Strom, als auch für negativen Strom ein Fehler gemeldet, so liegt ein Leerlauf der entsprechenden Phase vor (z. B. Kabelbruch) oder der entsprechende Stromwandler ist defekt. Wird in einer Phase nur für eine Polarität ein Fehler gemeldet, so ist vermutlich ein Transistor bzw. der zugehörige Treiber defekt, oder eine Verbindung im Gerät unterbrochen.

Der eingepreßte Strom ist der halbe Motorbemessungsstrom, der mit dem Parameter *Bemessungsstrom* **371 (MIR)** im **Datensatz 1** eingestellt werden kann.

Um eventuelle Schäden am Gerät und an der Last zu vermeiden ist die ausgegebene Spannung auf ca. 30V begrenzt. Kann, durch zu hohen Ohmschen - Widerstand der Last, der Gleichstrom mit dieser Spannung nicht erreicht werden, so wird in jeder Phase ein Leerlauf als Fehler festgestellt. In diesem Fall muss der einzupreßende Strom durch Ändern des Parameters *Bemessungsstrom* **371 (MIR)** verringert werden.

Meldet der Test 2 einen Erdschluss, nachdem der Test 1 keinen Erdschluss gemeldet hat, so ist vermutlich ein Shuntwiderstand oder Stromwandler bzw. eine der entsprechenden Verbindungen defekt.

### 5.6.3 BEDIENUNG DES GERÄTETESTS MIT DER BEDIENEINHEIT KP 100

Mit den Pfeil - Tasten wird im Hauptmenü das Menü **CTRL** ausgewählt.

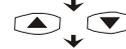


start  
enter

Nach Drücken der start/enter-Taste auf der Bedieneinheit, wird das Menü **SETUP** (geführte Inbetriebnahme) angezeigt.



Mit Hilfe der Pfeil - Tasten kann zwischen den Funktionen des CTRL - Menü gewechselt werden. Die Steuerung über die Bedieneinheit KP100 (MPOTI) ist im vorherigen Kapitel beschrieben.

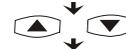
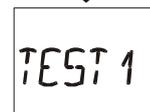


Mit den Pfeil - Tasten wird das Menü **TEST** ausgewählt.



start  
enter

Nach Drücken der start/enter - Taste wird **TEST1** angezeigt.

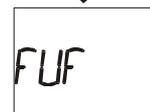


Mit den Pfeil - Tasten kann der gewünschte Test (**TEST1** oder **TEST2**) ausgewählt werden. Der Gerätetest sollte mit dem **TEST1** beginnen.



start  
enter

Nach erneutem Drücken der start/enter - Taste wird das Kürzel **FUF** angezeigt, wenn der Steuereingang **S1IND (FUF)** noch nicht beschaltet ist.



Aus Sicherheitsgründen muss zum Starten der Tests der Steuereingang **S1IND (FUF)** zusätzlich beschaltet werden.

Wird bzw. ist der Steuereingang **S1IND (FUF)** beschaltet, startet der Test 1 oder Test 2. Dabei wird mit der Balken-anzeige die Dauer des Tests dargestellt. Mit der stop/return - Taste kann ein laufender Test jederzeit abgebrochen werden. Es wird dann der Fehler „T001 STOP“ gemeldet. Tritt während eines Tests ein Fehler auf, so wird dieser gemeldet (siehe Fehlermeldungen der einzelnen Tests).



Nach einem Fehler kann mit der start/enter - Taste der Test fortgesetzt werden, oder mit der stop/return - Taste beendet werden.



Nach dem fehlerfreien Beenden des ersten Gerätetests erscheint in der Anzeige **T1 OK**.




Nach der Durchführung von Test 1 und Drücken der start/enter - Taste wird das Menü **TEST2** angezeigt, um mit Test 2 fortfahren zu können.



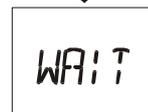
Nach erneutem Drücken der start/enter-Taste beginnt der zweite Teil des Gerätetests. Im Anschluss an den erfolgreichen Test wird die Meldung **T2 OK** angezeigt.




Nach Durchführung von Test 2 und Drücken der start/enter - Taste wird **READY** angezeigt.




Das Testmenü kann durch Drücken der stop/return - Taste verlassen werden. Dabei führt der Umrichter einen Reset durch und zeigt dies mit **WAIT** an.



Nach dem Reset erscheint die Istwertanzeige der berechneten *Istfrequenz* **241 (FREQ)**.



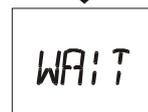
Ist bei einem Test eine Fehlermeldung aufgetreten, dann erscheint nach Beendigung eines Tests anstatt **T1 OK** bzw. **T2 OK** die Meldung **T1 FT** oder **T2 FT** (FT = fault / Fehler)




Nach Durchführung des Gerätetests mit einem im Verlauf gemeldeten Fehler und Drücken der start/enter – Taste wird **READY** angezeigt.




Mit der stop/return – Taste kann das Testmenü verlassen werden. Dabei führt der Umrichter einen Reset durch und zeigt dies mit **WAIT** an.



Nach dem Reset erscheint die Anzeige des berechneten Parameters *Istfrequenz* **241 (FREQ)**.



## 5.6.4 FEHLERMELDUNGEN BEIM TEST 1

Die nachfolgenden Fehlermeldungen werden nach Auftreten eines Fehlers in der Bedieneinheit KP 100 mit Code und Text in Laufschrift angezeigt. Der erste Teil des Gerätetests prüft den Frequenzumrichter und kann ohne angeschlossene Last erfolgen. Die Fehlerdiagnose erfordert im Fehlerfall die Trennung des Gerätes von der Last, um die Ursache eindeutig zu ermitteln.

<b>Fehlermeldungen bei Test 1</b>		
<b>KP 100 Anzeige</b>		<b>Bedeutung</b>
<b>Code</b>	<b>Text</b>	<b>Maßnahmen / Abhilfe</b>
T0001	STOP	Test wird vom Benutzer unterbrochen.
T0002	PERMANENTER FEHLER	Es steht ein nicht quittierbarer Fehler an, kein (weiterer) Test möglich.
T0003	FUF FEHLT	Keine Freigabe, S1IND beschalten.
T0101	ERD-/N-U SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase U und ZK- oder PE festgestellt.
T0102	ERD-/N-V SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase V und ZK- oder PE festgestellt.
T0103	ERD-/N-W SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase W und ZK- oder PE festgestellt.
T0104	ERD-/P-U SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase U und ZK+ oder PE festgestellt.
T0105	ERD-/P-V SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase V und ZK+ oder PE festgestellt.
T0106	ERD-/P-W SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase W und ZK+ oder PE festgestellt.
T0111	WEICHER ERD-/N-U SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase U und ZK- oder PE festgestellt.
T0112	WEICHER ERD-/N-V SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase V und ZK- oder PE festgestellt.
T0113	WEICHER ERD-/N-W SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase W und ZK- oder PE festgestellt.
T0114	WEICHER ERD-/P-U SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase U und ZK+ oder PE festgestellt.
T0115	WEICHER ERD-/P-V SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase V und ZK+ oder PE festgestellt.
T0116	WEICHER ERD-/P-W SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen der Phase W und ZK+ oder PE festgestellt.

Die Erkennung und Meldung einer Gerätestörung wird zur besseren Diagnose in zwei Fehlertypen unterteilt. Der Schluss in der jeweiligen Phase, zwischen einer Phase und dem Zwischenkreis, oder Schutzleiter, wird bei einem Überstrom gemeldet. Die Fehlermeldung weicher Schluss wird angezeigt, wenn im ersten Test ein geringer Strom in einer der Phasen gemessen wird.

### 5.6.5 FEHLERMELDUNGEN BEIM TEST 2

Der zweite Gerätetest sollte im Anschluss an den ersten Teil erfolgen. Im Rahmen dieses Tests werden die Leitungen und die angeschlossene Last überprüft. Die nachfolgenden Fehlermeldungen werden nach Auftreten eines Fehlers in der Bedieneinheit KP 100 mit Code und Text in Laufschrift angezeigt.

Fehlermeldungen bei Test 2		
KP 100 Anzeige		Bedeutung
Code	Text	Maßnahmen / Abhilfe
T0001	STOP	Test wurde vom Benutzer unterbrochen.
T0002	PERMANENTER FEHLER	Es steht ein nicht quittierbarer Fehler an, kein (weiterer) Test möglich.
T0003	FUF FEHLT	Keine Freigabe. S1IND beschalten
T0200	Erd-/ZK-SCHLUSS	Es wurde ein Schluss zwischen den Phasen und ZK oder PE festgestellt. Die Fehlerursache wird durch den Test 1 detaillierter angezeigt.
T0201	U OFFEN	Es konnte kein positiver Strom in der Phase U eingepägt werden. Motorkabel und Anschluss prüfen.
T0202	V OFFEN	Es konnte kein positiver Strom in der Phase V eingepägt werden. Motorkabel und Anschluss prüfen.
T0203	W OFFEN	Es konnte kein positiver Strom in der Phase W eingepägt werden. Motorkabel und Anschluss prüfen.
T0204	-U OFFEN	Es konnte kein negativer Strom in der Phase U eingepägt werden. Motorkabel und Anschluss prüfen.
T0205	-V OFFEN	Es konnte kein negativer Strom in der Phase V eingepägt werden. Motorkabel und Anschluss prüfen.
T0206	-W OFFEN	Es konnte kein negativer Strom in der Phase W eingepägt werden. Motorkabel und Anschluss prüfen.
T0301	IU MESSFEHLER	Der in Richtung (+/-) U eingepägte Strom wurde mit falschem Vorzeichen oder in einer anderen Phase gemessen. Stromwandler- und Transistoranschlüsse prüfen.
T0302	IV MESSFEHLER	Der in Richtung (+/-) V eingepägte Strom wurde mit falschem Vorzeichen oder in einer anderen Phase gemessen. Stromwandler- und Transistoranschlüsse prüfen.
T0303	IW MESSFEHLER	Der in Richtung (+/-) W eingepägte Strom wurde mit falschem Vorzeichen oder in einer anderen Phase gemessen. Stromwandler- und Transistoranschlüsse prüfen.
T0401	ERDSCHLUSS	Die Summe der Phasenströme ist größer als 20% des Hardware - Abschaltstromes.

## 6 INBETRIEBNAHME DES FREQUENZUMRICHTERS

### 6.1 NETZSPANNUNG EINSCHALTEN



Nachdem Sie die Installationsarbeiten abgeschlossen haben sollten Sie, bevor Sie die Netzspannung einschalten, nochmals alle Steuer- und Leistungsanschlüsse überprüfen. Sind alle elektrischen Anschlüsse korrekt, ist darauf zu achten, dass Sie die Freigabe des Frequenzumrichters **ausschalten** (Steuereingang FUF (S1IND) Klemme X210-3 offen). Nachfolgend können Sie die Netzspannung einschalten. Der Umrichter führt einen Selbsttest durch. Dabei leuchten die beiden auf der Gerätefront sichtbaren Leuchtdioden ( LED H1 (grün) sowie LED H2 (rot) ) und der Relaisausgang (X209) meldet "Störung".

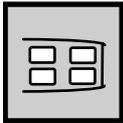
Der Frequenzumrichter schließt nach einigen Sekunden den Selbsttest ab, das Display der Bedieneinheit KP100 ist grün hinterleuchtet, die LED H1 (grün) blinkt und meldet damit "Betriebsbereitschaft", das Relais (X209) zieht an und meldet "keine Störung".

Im Auslieferungszustand des Frequenzumrichters wird zu Beginn die geführte Inbetriebnahme angeboten. Die Bedieneinheit KP100 zeigt den Menüpunkt "Setup" aus dem CTRL – Menü an.



**Hinweis:** Die Ablaufsteuerung der geführten Inbetriebnahme setzt die Kenntnis von Kapitel 5 "Handhabung der Bedieneinheit KP100" voraus.

### 6.2 SETUP



Die geführte Inbetriebnahme des Frequenzumrichters ermittelt alle, für die gewünschte Anwendung, relevanten Parametereinstellungen. Die Auswahl der verfügbaren Parameter ist aus bekannten Standardanwendungen der Antriebstechnik abgeleitet. Dies erleichtert die Auswahl der wichtigen Parameter, kann aber die nachfolgende Prüfung durch den Anwender nicht ersetzen. Im Auslieferungszustand und nach dem Setzen der Werkseinstellung wird die geführte Inbetriebnahme automatisch aufgerufen. Nach erfolgreichem Abschluss der SETUP – Routine wird anschließend der gewünschte Istwert, aus dem VAL – Menü, in der Bedieneinheit angezeigt. Die geführte Inbetriebnahme unterstützt Sie zudem bei der Parametrierung verschiedener Antriebsvarianten und Veränderungen der Applikation.

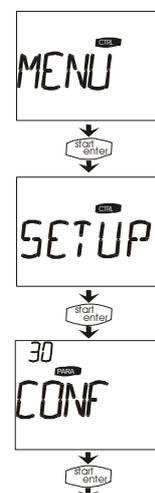


**Hinweis:** Die geführte Inbetriebnahme beinhaltet die Funktion zur Parameteridentifikation. Durch eine Messung werden die Parameter ermittelt und entsprechend eingestellt. Der Motor sollte vor Beginn der Messung nicht gelaufen haben, da ein Teil der Maschinendaten von der Betriebstemperatur abhängig sind.

Die geführte Inbetriebnahme erscheint im Auslieferungszustand automatisch. Im Anschluss an eine erfolgreiche Inbetriebnahme können Sie im Hauptmenü das Untermenü CTRL wählen und die Funktion erneut aufrufen.

Durch Drücken der start/enter - Taste wechseln Sie in das CTRL – Untermenü. In diesem Untermenü wählen Sie mit den Pfeiltasten den Menüpunkt "SETUP" und bestätigen diesen mit der start/enter – Taste.

Wählen Sie den Parameter *Konfiguration* **30 (CONF)** mit der start/enter - Taste und tragen mit Hilfe der Pfeil - Tasten die Nummer 110 oder 111 ein. Schließen Sie die Eingabe mit der start/enter – Taste ab und Wechseln zum nachfolgenden Parameter. (siehe folgendes Kapitel)



## 6.2.1 KONFIGURATION AUSWÄHLEN



Die Konfiguration des Umrichters bestimmt die Belegung und Grundfunktion der Steuerein- und -ausgänge und die Softwarefunktionen. Die Frequenzumrichter-Software bietet mehrere Konfigurationen mit U/f – Kennliniensteuerung zur Auswahl an. Die Konfigurationen unterscheiden sich im wesentlichen in der Art wie der Antrieb gesteuert wird. In dieser Betriebsanleitung sind die U/f – Kennliniensteuerung in der **Konfiguration 110** und **Konfiguration 111** beschrieben.

### Konfiguration 110, U/f – Kennliniensteuerung

Die Konfiguration 110 beinhaltet die Funktionen zur drehzahlveränderlichen Steuerung einer Asynchronmaschine in einer Vielzahl von Standardanwendungen. Die Motordrehzahl stellt sich entsprechend dem eingestellten Verhältnis von Sollfrequenz und notwendiger Spannung ein. Die Drehzahl wird als Frequenzsollwert über verschiedene einstellbare Sollwertquellen vorgegeben. Analog- und Digital-eingänge sind zu kombinieren und durch Anbindung an ein optionales Kommunikationsprotokoll, als weitere Sollwertquelle, zu ergänzen. Bei Erreichen der einstellbaren Grenzen wird die Drehzahl des Antriebes ausgeregelt, so dass diese nicht überschritten werden.

### Konfiguration 111, U/f – Kennliniensteuerung mit Technologieregler

Die Standard U/f – Kennliniensteuerung wird durch Anwahl der Konfiguration 111 um einen Regler erweitert. Der zu parametrierende PI-Regler ermöglicht die Integration in eine Anwendung mit Soll- und Istwert. Die Prozessgrößen werden als Prozentwert abgebildet und in ein zu wählendes Betriebsverhalten des Antriebs übertragen.

Die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters erfordert die entsprechend der vorliegenden Betriebsanleitung zu wählenden Konfigurationen. Die nachfolgende Beschreibung der Parameter erfolgt entsprechend der mit dem Parameter *Konfiguration 30 (CONF)* vorgenommenen Einstellung.



**Hinweis:** Weitere Informationen wie die Funktionsübersicht, die Anschlusspläne und die Erklärungen der Anschlusspläne der o.g. Konfiguration finden Sie im Kapitel 3.

## 6.2.2 BEDIENEbene



Die drei verfügbaren Bedienebenen ermöglichen die abgestufte Inbetriebnahme des Antriebs, entsprechend dem Umfang der Anwendung. Die Setup - Routine in der ersten Bedienebene beinhaltet die wichtigsten Parameter. Die beiden folgenden Bedienebenen erweitern die Abfrage um Sonder- und Steuerfunktionen, welche in einer Vielzahl von Anwendungen in der Werkseinstellung verbleiben können.

Die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters in der ersten *Bedienebene 28 (Mode)* kann, durch nachfolgende Parametrierung auf den weiteren Bedienebenen, ergänzt werden. Alle Parameter stehen Ihnen nach der geführten Inbetriebnahme im PARA - Menü in gleicher Weise zur Verfügung.

Einstellung		
Parameter 28 (MODE)	Kundeneinstellung	Funktion
1 (Werkseinst.)		Bedienebene 1
2		Bedienebene 2
3		Bedienebene 3



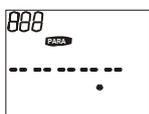
**Hinweis:** Die in diesem Kapitel dokumentierte Inbetriebnahme beschreibt die angezeigten Parameter unabhängig von der gewählten Bedienebene. Die erweiterte Parameterauswahl erfordert zum Teil das Nachlesen in dem entsprechenden Kapitel der Betriebsanleitung.

### 6.2.3 DATENSATZ



Der Parameter *Datensatz (DS)* ermöglicht die gezielte Speicherung von Parameter-einstellungen in vier unabhängigen Datensätzen. Die datensatzumschaltbaren Parameter sind in der Betriebsanleitung durch ein Piktogramm gekennzeichnet (siehe Kapitel A Wissenswertes zur Betriebsanleitung). Im Datensatz 0 werden die Datensätze 1 bis 4 mit den gleichen Parameterwerten abgespeichert. Die Standardanwendung des Frequenzumrichters, ohne Verwendung der Datensatzumschaltung, nutzt den Datensatz 1.

Einstellung		
Parameter (DS)	Kundeneinstellung	Funktion
0 (Werkseinst.)		Alle Datensätze (DS0)
1		Datensatz 1 (DS1)
2		Datensatz 2 (DS2)
3		Datensatz 3 (DS3)
4		Datensatz 4 (DS4)



Wird die geführte Inbetriebnahme im Datensatz 0 ausgeführt, obwohl unterschiedliche Einstellungen für datensatzumschaltbare Parameter eingetragen sind, wird der Wert nicht angezeigt. Die Parameternummer, die Einheit und der Menüzweig werden in der bekannten Form angezeigt. Der angezeigte Parameterwert wird im definierten Wertebereich auf Null gesetzt. Durch Betätigen der Pfeiltasten ist der gewünschte Wert einzustellen.



**Hinweis:** Die innerhalb der geführten Inbetriebnahme angezeigten Parameter können, entsprechend der Anwendung, jeweils in den 4 Datensätzen eingestellt werden. Dies ermöglicht eine Vielzahl von Konfigurationsvarianten, die innerhalb der strukturierten Inbetriebnahme zu berücksichtigen sind. Die Kontakteingänge S4IND (DSS1) und S5IND (DSS2) ermöglichen den Wechsel zwischen den Datensätzen 1 bis 4.

### 6.2.4 MOTORTYP



Die Eigenschaften der einzustellenden Steuer- und Regelverfahren variieren mit dem angeschlossenen Motor. Der Parameter *Motortyp 369 (MTYP)* bietet eine Auswahl von Motorvarianten mit den zugehörigen Tabellenwerten. Die Prüfung der eingegebenen Bemessungswerte und die geführte Inbetriebnahme berücksichtigt den parametrisierten Motortyp. Die Auswahl von Motortypen variiert entsprechend den Anwendungen der verschiedenen Steuer- und Regelverfahren. Die U/f - Kennliniensteuerung ist in dieser Betriebsanleitung für den Motortyp 1 beschrieben.

Einstellung			
Parameter 369 (MTYP)	Anzeige	Beschreibung	Bedienebene
0	UNBEKANNT	Unbekannter Maschinentyp	2
1 (Werkseinst.)	ASYNCHRON	Asynchronmotor, Kurzschlussläufer - Maschine	2
2	SYNCHRON	Synchronmotor	2
3	RELUKTANZ	Reluktanzmotor	2
10	TRANSFORMATOR	Transformator	2



**Hinweis:** Die Einstellung des Motortyp führt in der Abfrage und Voreinstellung der relevanten Parameter zu verschiedenen Ergebnissen. Die fehlerhafte Eingabe kann zur Beschädigung des Antriebs führen.

Im Anschluss geben Sie die in tabellarischer Reihenfolge erscheinenden Maschinendaten, welche in den nachfolgenden Kapiteln beschriebenen sind, ein. Bestätigen Sie die Eingabe der Parameter und die Anwahl, durch Drücken der start/enter – Taste. Navigieren Sie zwischen den Parametern und verändern den zugehörigen Wert, mit Hilfe der Pfeil – Tasten. Nach Eingabe der Maschinendaten wird die Berechnung, bzw. Prüfung der Parameter automatisch gestartet. Die Anzeige wechselt kurzzeitig auf CALC, um bei erfolgreicher Prüfung der Maschinendaten, die geführte Inbetriebnahme mit der Parameteridentifikation fortzusetzen.

## 6.2.5 MASCHINENDATEN

Die im folgenden Ablauf der geführten Inbetriebnahme einzutragenden Maschinendaten sind dem Typenschild und dem Datenblatt des Motors zu entnehmen. Die Werkseinstellungen der Maschinenparameter sind auf die Nenndaten des Frequenzumrichters und der zugehörigen Asynchronmaschine bezogen. Die für das Steuer- und Regelverfahren notwendigen Maschinendaten werden im Ablauf der Inbetriebnahme aus den Einstellungen, welche auf Plausibilität geprüft sind, berechnet. Die werkseitig vorgegebenen Bemessungswerte sind vom Anwender zu prüfen.

Motorbemessungswerte						
Para. Nr.	Kürzel	Einh.	Werks-einst.	Kunden-einst.	Name / Funktion	Bedienebene
370	MUR	V	400,0		Bemessungsspannung	1
371	MIR	A	$I_{FUN}$		Bemessungsstrom	1
372	MNR	$\text{min}^{-1}$	1490		Bemessungsdrehzahl	1
373	MPP	-	2		Polpaarzahl	1
374	MCOPR	-	0,85		Bemessungs - $\cos(\varphi)$ <sup>1)</sup>	1
375	MFR	Hz	50,00		Bemessungsfrequenz	1
376	MPR	kW	$P_{FUN}$		Mech. Bemessungsleistung	1

<sup>1)</sup> Parameter zur Schlupf- und IxR - Kompensation

## 6.2.6 PRÜFUNG DER MASCHINENDATEN



Die Prüfung der Maschinendaten ist in der U/f - Kennliniensteuerung für den Motortyp Asynchronmaschine realisiert. Die Einstellung des Parameters *Motortyp 369 (MTYP)* mit einem der anderen Werte überspringt diese Funktion. Die Prüfung der Maschinendaten sollte nur vom fachkundigen Anwender ausgelassen werden. Die Konfigurationen beinhalten komplexe Regelverfahren, welche im Wesentlichen von den korrekt eingetragenen Maschinenparametern abhängen. Die im Prüfablauf angezeigten Warn- und Fehlermeldungen sind daher zu beachten. Wird ein kritischer Zustand im Ablauf der geführten Inbetriebnahme erkannt, wird dieser in der Bedieneinheit KP100, mit Code und Text in Laufschrift, angezeigt. Die Meldungen erfolgen nach Prüfung und Berechnung der Bemessungsdaten. Entsprechend der Abweichung zum erwarteten Parameterwert, wird eine Warn- oder Fehlermeldung angezeigt. Die Warnmeldung kann mit der start/enter - Taste quittiert werden und die geführte Inbetriebnahme wird fortgesetzt. Eine Korrektur der eingetragenen Parameterwerte kann durch nachfolgendes Drücken der stop/return - Taste erfolgen.

Warnmeldungen		
KP 100 Anzeige		Bedeutung
Code	Text	Maßnahmen / Abhilfe
SW0000	KEIN WARNUNG	Keine Warnmeldung vorhanden. Diese Meldung ist über eine optionale Kommunikationskarte auszulesen.
SW0001	NENNSPANNUNG	Die <i>Bemessungsspannung 370 (MUR)</i> ist außerhalb des FU – Nennspannungsbereich. Die maximale Nennspannung ist auf dem Typenschild des Frequenzumrichters angegeben.

### Fortsetzung der Warnmeldungen

KP 100 Anzeige		Bedeutung
Code	Text	Maßnahmen / Abhilfe
SW0002	NENNSTROM	Der <i>Bemessungsstrom</i> <b>371 (MIR)</b> , die <i>Bemessungsleistung</i> <b>376 (MPR)</b> und die <i>Bemessungsspannung</i> <b>370 (MUR)</b> sind zu prüfen. Der berechnete Wirkungsgrad ist für einen Asynchronmotor im Grenzbereich.
SW0003	COS-PHI	Der <i>Bemessungs – Cos phi</i> <b>374 (MCOPR)</b> ist außerhalb des Normbereiches (0,7 bis 0,95).
SW0004	SCHLUPFFREQ	Die <i>Bemessungsdrehzahl</i> <b>372 (MNR)</b> , die <i>Bemessungsfrequenz</i> <b>375 (MFR)</b> und die <i>Motorpolpaarzahl</i> <b>373 (MPP)</b> sind zu kontrollieren. Der Schlupf ist für einen Asynchronmotor im Grenzbereich.



**Hinweis:** Die geführte Inbetriebnahme weist Sie durch eine Warnmeldung auf eine Abweichung zu den Standardwerten hin. Wird ein Normmotor verwendet, sollten Sie zur Sicherheit die eingetragenen Bemessungswerte kontrollieren.

Erscheint eine Fehlermeldung, sind die parametrisierten Bemessungsdaten zu kontrollieren und erneut einzugeben. Die geführte Inbetriebnahme wird bis zur fehlerfreien Eingabe der Bemessungswerte wiederholt. Das vorzeitige Beenden der geführten Inbetriebnahme mit Hilfe der stop/return – Taste sollte nur von fachkundigen Anwendern vorgenommen werden, da ein Teil der eingegebenen Bemessungsdaten nicht korrekt ist.

### Fehlermeldungen

KP 100 Anzeige		Bedeutung
Code	Text	Maßnahmen / Abhilfe
SF0000	KEIN FEHLER	Es ist keine Fehlermeldung vorhanden
SF0001	NENNSTROM 1	Der eingetragene <i>Bemessungsstrom</i> <b>371 (MIR)</b> ist zu gering.
SF0002	NENNSTROM 2	Der <i>Bemessungsstrom</i> <b>371 (MIR)</b> ist bezogen auf die <i>Bemessungsleistung</i> <b>376 (MPR)</b> und die <i>Bemessungsspannung</i> <b>370 (MUR)</b> zu hoch.
SF0003	COS-PHI	Der <i>Bemessungs - Cos phi</i> <b>374 (MCOPR)</b> ist fehlerhaft (größer 1 bzw. kleiner 0,5).
SF0004	SCHLUPFFRQ 1	Die aus den Bemessungsdaten berechnete Schlupffrequenz ist negativ. Die <i>Bemessungsdrehzahl</i> <b>372 (MNR)</b> , die <i>Bemessungsfrequenz</i> <b>375 (MFR)</b> und die <i>Motorpolpaarzahl</i> <b>373 (MPP)</b> sind zu kontrollieren.
SF0005	SCHLUPFFRQ 2	Die eingegebene <i>Bemessungsdrehzahl</i> <b>372 (MNR)</b> , die <i>Bemessungsfrequenz</i> <b>375 (MFR)</b> und die <i>Motorpolpaarzahl</i> <b>373 (MPP)</b> sind zu kontrollieren, denn die berechnete Schlupffrequenz ist zu groß.
SF0006	LEISTUNGSBILANZ	Die aus den Bemessungsdaten berechnete Gesamtleistung des Antriebs ist geringer als die eingegebene Bemessungsleistung.
SF0007	KEINE TABELLE FUER KONFIG	Die eingestellte Konfiguration wird von der geführten Inbetriebnahme nicht unterstützt. In dieser Betriebsanleitung wird die Konfiguration 110 bzw. 111 beschrieben und ist entsprechend einzustellen.

## 6.2.7 PARAMETERIDENTIFIKATION

Die U/f - Kennliniensteuerung erfordert die Kenntnis weiterer Maschinendaten, welche auf dem Typenschild der Asynchronmaschine nicht angegeben sind. Die geführte Inbetriebnahme kann, ergänzend zum Datenblatt des Herstellers oder als Alternative, die notwendigen Maschinendaten messen. Die im Stillstand des Antriebs gemessenen Größen werden direkt bzw. im Anschluss an eine Berechnung für den Parameter eingetragen. Im Anschluss an die Parameteridentifikation werden die veränderten Parameter, entsprechend der gewählten Bedienebene, in tabellarischer Reihenfolge angezeigt.



**Achtung:** Die geführte Inbetriebnahme des Frequenzumrichters erfordert, im Rahmen der Parameteridentifikation, die Freigabe des Leistungsteils. Zur Vermeidung von schweren Körperverletzungen oder erheblichen Sachschäden, dürfen nur qualifizierte Personen an den Geräten arbeiten. Qualifiziert sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb von Umrichtern vertraut sind und über, die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen. Diese Personen müssen vor der Installation und der Inbetriebnahme die Betriebsanleitung sorgfältig lesen und die Sicherheitshinweise beachten.

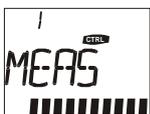
Der Ablauf und die Dauer der Parameteridentifikation variiert entsprechend der angeschlossenen Maschine und Geräteleistung. Die Messung wird in einzelne Abschnitte unterteilt und kann jederzeit durch den Digitaleingang S1IND (FUF) bzw. die stop/return – Taste abgebrochen werden. Die geführte Inbetriebnahme zeigt den Status der einzelnen Messung über die Bargraphanzeige an. Die im oberen Bereich befindliche 3-stellige Ziffernanzeige zeigt den aktuellen Abschnitt der Messung.



Die geführte Inbetriebnahme wechselt, nach Prüfung der eingegebenen Maschinendaten, zu den Funktionen der Parameteridentifikation. Die Sicherheitsfunktionen des Frequenzumrichters verhindern die Freigabe des Leistungsteils ohne die Beschaltung des Digitaleingang S1IND (FUF). Dies gilt auch bei anstehender Fehlermeldung. Wurde bereits zu Beginn der geführten Inbetriebnahme ein Signal angelegt, wird die Meldung nicht angezeigt.



Die Anzeige MEAS ist durch Betätigen der start/enter – Taste zu bestätigen. Die angeschlossene Last wird im folgenden Ablauf der Parameteridentifikation mit unterschiedlichen Signalen ausgemessen.



Die weiteren Schritte der Parameteridentifikation umfassen komplexe Mess- und Berechnungsalgorithmen, die jeweils durch die Meldung MEAS mit fortlaufender Nummer angezeigt werden. Der Abbruch durch Betätigen der stop/return – Taste bzw. Entziehen der Freigabe führt zur unvollständigen Wertübernahme.



**Achtung:** Die Messung der verschiedenen Motorparameter kann, insbesondere bei unbelastetem Antrieb, zu Drehungen der Antriebswelle führen.

## 6.2.8 BETRIEBS- UND MASCHINENDATEN

Die erweiterten Maschinendaten sind aus den parametrisierten und gemessenen Bemessungswerten berechnet. Zur Kontrolle werden diese Parameter angezeigt und können vom Anwender verändert werden. Die in der folgenden Tabelle dokumentierten Parameter werden entsprechend der gewählten Bedienebene angezeigt, sollten aber nur vom fachkundigen Anwender modifiziert werden. Die weiteren Schritte der geführten Inbetriebnahme sind ohne Freigabe des Leistungsteil möglich.

Weitere Motorparameter						
Para. Nr.	Kürzel	Einh.	Einst.	Name / Funktion	Bedienebene	
377	RS	mΩ		Den Statorwiderstand ermittelt die geführte Inbetriebnahme durch eine entsprechende Messung in den drei Maschinensträngen.	2	

Die geführte Inbetriebnahme ist für den Antrieb, mit den parametrisierten und berechneten Bemessungsdaten, abgeschlossen. Die weiteren Parameter der Setup - Routine definieren das Betriebsverhalten der Anwendung.



**Hinweis:** Die geführte Inbetriebnahme beinhaltet neben der Parameteridentifikation die Funktion der Regleroptimierung. Derzeit werden Parameter der U/f-Kennlinie, des Stromgrenzwertreglers, des Anlauf- und Auslaufverhaltens optimiert.

## 6.2.9 ANWENDUNGSDATEN

Die vielfältigen Antriebsapplikationen, mit den daraus resultierenden Parametereinstellungen, erfordern die Überprüfung weiterer Parameter. Die innerhalb der geführten Inbetriebnahme abgefragten Parameter sind aus bekannten Anwendungen ausgewählt und nach Bedarf durch weitere Einstellungen im Menü PARA zu ergänzen. Entsprechend der gewählten Bedienebene wird die folgende Parameterauswahl angezeigt. Die Erläuterungen zu den Parametern sind den folgenden Kapiteln der Betriebsanleitung zu entnehmen.

Stör- und Warnverhalten						
Para. Nr.	Kürzel	Einh.	Einst.	Kundeneinst.	Name / Funktion	Bedienebene
417	FOFF	Hz	999,99		Abschaltgrenze Frequenz	2

Frequenzgrenzen						
418	FMIN	Hz	3,50		Minimale Frequenz; minimal zulässige Drehzahl des Antriebs.	1
419	FMAX	Hz	50,00		Maximale Frequenz; maximal zulässige Drehzahl des Antriebs.	1

Frequenzrampen						
420	RACCR	Hz/s	1,00		Beschleunigung Rechtslauf	1
421	RDECR	Hz/s	1,00		Verzögerung Rechtslauf	1
422	RACCL	Hz/s	1,00		Beschleunigung Linkslauf	1
423	RDECL	Hz/s	1,00		Verzögerung Linkslauf	1
430	RRTR	ms	100		Verrundungszeit auf rechts	1
431	RFTR	ms	100		Verrundungszeit ab rechts	1
432	RRTL	ms	100		Verrundungszeit auf links	1
433	RFTL	ms	100		Verrundungszeit ab links	1



Die geführte Inbetriebnahme des Frequenzumrichters wird mit einem Reset des Gerätes beendet. Die Bedieneinheit KP100 zeigt die Meldung WAIT.



Im Anschluss an die fehlerfreie Initialisierung des Frequenzumrichters wird der werkseitig definierte Parameter *Istfrequenz* **241 (FREQ)** angezeigt.

Die geführte Inbetriebnahme erleichtert Ihnen die Auswahl der wichtigen Parameter und ermittelt weitere Bemessungsdaten des Motors. Wurden die Einstellungen der Parameter über die optionale Bediensoftware oder im PARA – Menü der Bedieneinheit KP100 vorgenommen, ist die Anzeige des gewählten Istwert manuell zu aktivieren. Beim Einschalten des Frequenzumrichters erscheint die Setup – Funktion, die Sie mit der stop/return – Taste verlassen. Wechseln Sie in das VAL – Menü und wählen den gewünschten Istwert, welcher in Zukunft angezeigt werden soll. Durch Drücken der start/enter – Taste wird der Wert des Parameters angezeigt und durch erneutes Betätigen der start/enter – Taste als Istwert beim Neustart ausgewählt.

### 6.3 DREHRICHTUNG KONTROLLIEREN



Der Zusammenhang von Sollwert und der tatsächlichen Drehrichtung des Antriebs ist zu kontrollieren. Eine Prüfung sollte wie folgt vorgenommen werden. Einen Sollwert von ca. 10% vorgeben und die Freigabe des Umrichters kurz einschalten (Steuereingänge FUF (S1IND) und STR (S2IND) für Rechtslauf, oder FUF (S1IND) und STL (S3IND) für Linkslauf beschalten). Bei der Beschleunigung des Antriebs überprüfen ob die Motorwelle richtig herum dreht. Zusätzlich zur Kontrolle des Antriebs, können entsprechende Istwerte mit Hilfe der Bedieneinheit KP100 ausgelesen werden. Wird zum Beispiel eine falsche Drehrichtung festgestellt sind zwei Motorphasen z.B. U und V an den Leistungsanschlüssen des Frequenzumrichters zu tauschen. Der netzseitige Anschluss (Klemme L1, L2, L3) des Frequenzumrichters hat keine Auswirkung auf die Drehrichtung des Antriebs, ist aber bei Geräten mit Drehstromlüfter zu beachten.



**Hinweis:** Die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters ist abgeschlossen und kann nun durch weitere Einstellungen im Menü PARA ergänzt werden. Die eingestellten Parameter sind so gewählt, dass sie in den meisten Anwendungsfällen für eine Inbetriebnahme ausreichend sind. Die Prüfung der weiteren, für die Anwendung relevanten, Einstellungen sind anhand der vorliegenden Betriebsanleitung vorzunehmen.

## 6.4 U/F – KENNLINIE

Die Spannung – Frequenz – Kennlinie definiert das Verhalten der Asynchronmaschine in den verschiedenen Betriebspunkten. Die vielfältigen Anwendungen in der Antriebstechnik können durch Anpassung der U/f-Kennlinie an die Belastungscharakteristik realisiert werden. Die Parameter *Startspannung 600 (US)*, *Eckspannung 603 (UC)* und die *Eckfrequenz 604 (FC)* wurden von der geführten Inbetriebnahme entsprechend der Maschinendaten eingestellt. Wichtig ist, dass im ganzen Arbeitsbereich vom Stillstand bis zum Bemessungspunkt ein Überschussmoment vorhanden ist. Das Losbrechmoment bzw. Anlaufmoment muss durch Parametrierung der U/f – Kennlinie, Startstromeinprägung und Wahl weiterer Parameter bereitgestellt werden.

U/f - Kennlinie						
Para. Nr.	Kürzel	Einh.	Werks-einst.	Kunden-einst.	Name / Funktion	Bedienebene
600	US	V	5,0		<i>Startspannung (Boost)</i> , bestimmt die Spannung (das Losbrechmoment) bei Ausgangsfrequenz = 0 Hz, wenn die Startstromeinprägung ausgeschaltet ist.	1
601	UK	%	10		<i>Spannungsüberhöhung</i> , bestimmt die Größe der Spannungsüberhöhung der U/f-Kennlinie.	1
602	FK	%	20		<i>Überhöhungsfrequenz</i> , bei der die Spannungsüberhöhung angegeben wird.	1
603	UC	V	400,0		<i>Eckspannung</i> , bestimmt die Ausgangsspannung bei eingestellter Eckfrequenz 604 (FC). In den meisten Fällen entspricht der einzustellende Wert der Motorbemessungsspannung.	1
604	FC	Hz	50,00		<i>Eckfrequenz</i> , bestimmt die Ausgangsfrequenz bei der die Eckspannung 603 (UC) erreicht wird. In den meisten Fällen entspricht der einzustellende Wert der Motorbemessungsfrequenz.	1

Die Spannung - Frequenz - Kennlinie ist im Kapitel 7.8 detailliert beschrieben.



**Hinweis:** Die Betriebspunkte im unteren Drehzahlbereich sollten relativ schnell durchlaufen werden. Die Zwangsbelüftung des Asynchronmotors erfordert die Verwendung des Antriebs im Bereich der Bemessungsdrehzahl.

## 6.5 SPEZIELLE ANWENDUNGSDATEN

Die Frequenzumrichter beinhalten eine Vielzahl von Funktionen, wobei ein Teil nur in bestimmten Applikationen Anwendung findet. Das Betriebsverhalten des Antriebssystems umfasst neben dem Anlauf-, Auslaufverhalten auch die Funktionen Autostart, Suchlauf und Gleichstrombremse. Die folgenden Parameter wurden von der geführten Inbetriebnahme entsprechend der Maschinendaten oder werkseitig eingestellt.

- Die Parameter *Grenzstrom* **613 (ILIMX)** und *Grenzfrequenz* **614 (ILFMN)** des Stromgrenzwertreglers.
- Die Parameter *Startstrom* **623 (STI)** und *Grenzfrequenz* **624 (STFMX)** vom Anlaufverhalten des Antriebs.
- Der Parameter *Bremsstrom* **631 (DC IB)** vom Betriebsverhalten des Antriebssystems im Auslauf.

Einstellung						
Para. Nr.	Kürzel	Einh	Werks-einst.	Kunden-einst.	Name / Funktion	Bedien-ebene
610	ILSEL	-	1 (Ein)		<i>Stromgrenzwertregler</i> , werkseitig eingeschaltet.	1
613	ILIMX	A	$\ddot{u} \cdot I_{FUN}$		<i>Grenzstrom</i> , definiert den maximal zulässigen Strom. Der einzustellende Wert ist gleich dem Motorbemessungsstrom.	1
614	ILFMN	Hz	0,00		<i>Grenzfrequenz</i> , ca. 4% der Bemessungsfrequenz zur Strombegrenzung.	3
620	STSEL	-	14		<i>Anlaufverhalten</i> , werkseitig auf die Betriebsart mit Aufmagnetisierung, Startstromeinprägung, Rampenstop und IxR - Kompensation eingestellt.	1
623	STI	A	$I_{FUN}$		<i>Startstrom</i> , entspricht dem Motorbemessungsstrom.	1
624	STFMX	Hz	2,60		<i>Grenzfrequenz</i> , Drehzahlgrenze zum Wechsel auf die U/f - Kennlinie.	2
630	DISEL	-	11		<i>Auslaufverhalten</i> , werkseitig auf die Betriebsart mit Stillsetzen und Ausschalten konfiguriert.	1
631	DC IB	A	$\sqrt{2} \cdot I_{FUN}$		<i>Bremsstrom</i> , Strom für die Gleichstrombremse und den Stillstand.	2
645	SYSEL	-	0 (Aus)		<i>Suchlauf</i> , zur Synchronisation auf einen drehenden Antrieb und Steuerung auf die Soll-drehzahl.	1
651	AUTO	-	0 (Aus)		<i>Autostart</i> , definiert den automatischen Start nach Anlegen der Netzspannung und angelegtem Startbefehl.	1

## 6.6 FUNKTIONSTEST DURCHFÜHREN

Der Antrieb kann nun in allen Betriebszuständen betrieben werden. Möglicherweise müssen weitere Parameter z.B. zum Abgleichen der Analogeingänge oder zum Einstellen der Signale auf den Steuerausgängen an Hand der **PARAMETERLISTEN** (siehe Kapitel 9) und der **FUNKTIONSBESCHREIBUNG UND PARAMETRIERUNG** (siehe Kapitel 7) eingestellt werden.

Im Anschluss sollten Sie verschiedene Betriebspunkte des Antriebs prüfen und einen Beschleunigungs- und Bremsstest durchführen. Die verschiedenen Überwachungsfunktionen des Frequenzumrichters gewährleisten einen sicheren Betrieb des Antriebssystems. Das Lastverhalten der angeschlossenen Maschine muss, zum sinnvollen Einsatz der Überwachungsfunktionen, von der Drehzahl abhängig sein.

Die folgenden Regler sind werkseitig eingestellt und begrenzen die Belastung des Antriebssystems durch Veränderung der Drehzahl des Antriebs:

- Stromgrenzwertregler  
Begrenzung der Ausgangsströme in der Beschleunigungsphase und bei wechselndem Lastmoment. (siehe Kapitel 7.16.2)
- Intelligente Stromgrenzen  
Überwachung der Antriebsbelastung und Reduzierung durch Leistungsreduktion. Werkseitig ist die Betriebsart zur Überwachung der Gerätebelastung, Kühlkörper- und Motortemperatur eingestellt. (siehe Kapitel 7.16.1)
- Zwischenkreis – Spannungsregler  
Werkseitig in der Betriebsart zur Begrenzung der Zwischenkreisspannung und Netzausfallstützung aktiviert. (siehe Kapitel 7.16.3)



**Hinweis:** Der Eingriff der verschiedenen Regler erfolgt anstatt einer Fehlerabschaltung des Frequenzumrichters durch Veränderung der Motordrehzahl. Der fachkundige Anwender muss aus den vielfältigen Konfigurationsvarianten die entsprechende Einstellung auswählen.  
Die Regler können bei Bedarf deaktiviert werden.

## 6.7 INBETRIEBNAHME ABSCHLIESSEN

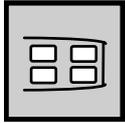
Die Anlagen- oder Maschinenbezeichnung, den Frequenzumrichtertyp mit der Serien-Nr. und alle geänderten Parametereinstellungen sollten zu Dokumentationszwecken notiert werden. Dazu kann auf der ersten Seite dieser Betriebsanleitung die Anlagen- oder Maschinenbezeichnung und der Frequenzumrichtertyp mit Seriennummer eingetragen werden. Die bisherigen Parametereinstellungen können in der Tabelle im Kapitel 6 oder Kapitel 9 eingetragen werden.



**Hinweis:** Die optional erhältliche Bediensoftware ermöglicht Ihnen die übersichtliche Parametrierung und Archivierung der Einstellungen. Die gespeicherte Konfiguration kann zur Dokumentation ausgedruckt, und zur Inbetriebnahme auf den Frequenzumrichter geladen werden. Die gewählte Bedienebene definiert den Umfang der angezeigten und gespeicherten Parameter.

## 7 FUNKTIONS- UND PARAMETERBESCHREIBUNG

### 7.1 EINSTELLUNG DER KONFIGURATION



Die *Konfiguration 30 (CONF)* des Umrichters legt die Grundfunktion der Steuereingänge fest und bestimmt die zur Verfügung stehenden Softwarefunktionen. Die Konfiguration 110 beinhaltet die U/f – Kennliniensteuerung, und in der Konfiguration 111 um den Technologieregler erweitert.

Einstellung			
Parameter 30 (CONF)	Konfiguration	Beschreibung der Konfiguration	Bedienebene
110	U/f – Kennliniensteuerung	Kapitel 3 und 6.2.1	1
111	U/f – Kennlinien mit Technologieregler	Kapitel 3 und 6.2.1	1



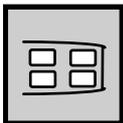
**Achtung:** Andere Konfigurationen können zwar eingestellt werden, sind aber in dieser Betriebsanleitung nicht beschrieben. Sie funktionieren eventuell nur in Verbindung mit bestimmten Optionskarten, die bei der Gerätefertigung eingebaut werden müssen.

Nach Änderung der Konfiguration wird automatisch ein **NEUSTART** ausgeführt, wobei der Störmeldeausgang kurzzeitig schaltet.

### 7.2 ANALOGEINGÄNGE S1INA, S2INA UND S3INA

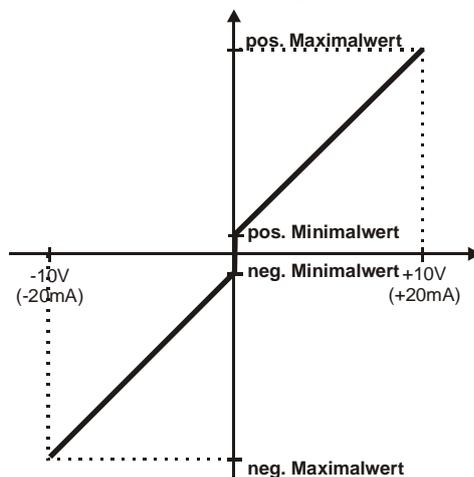
Über die Analogeingänge können Sollwertsignale als Drehzahlsollwert oder als Prozentsollwert vorgegeben werden. Der Analogeingang 1 sowie der Analogeingang 2 sind als Spannungseingänge und der Analogeingang 3 ist als Stromeingang ausgeführt (siehe Kapitel 3).

#### 7.2.1 KENNLINIEN DER ANALOGEINGÄNGE

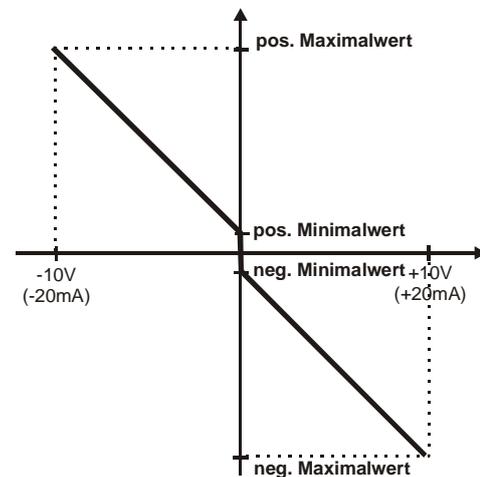


Werkseitig sind in der Konfiguration 110 die Analogeingänge zur Vorgabe der Drehzahlsollwerte, und in der Konfiguration 111 zur Vorgabe der Prozentwerte parametrisiert. Die Skalierung der Eingänge auf den Bereich zwischen positivem Minimalwert und positivem Maximalwert, bzw. auf den Bereich zwischen negativem Maximalwert und negativem Minimalwert, ist für die verschiedensten Anforderungen möglich. Es stehen zur Signalanpassung vier unterschiedliche Kennlinien und die jeweils zugehörige invertierte Kennlinie zur Verfügung.

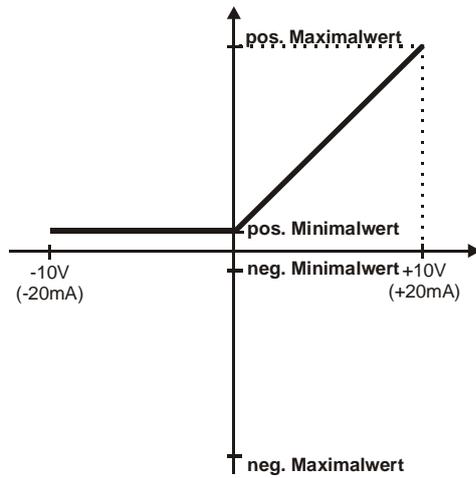
Bipolar (Werkseinstellung):



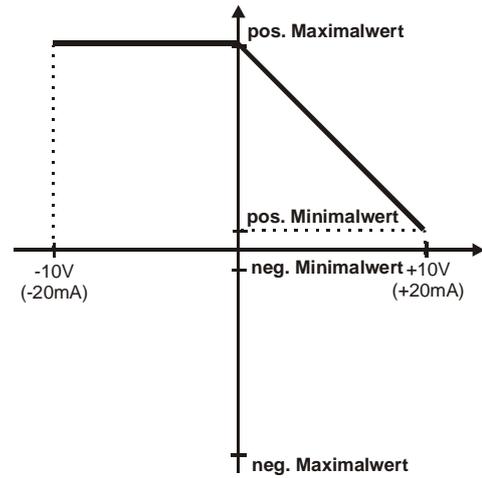
Bipolar invertiert::



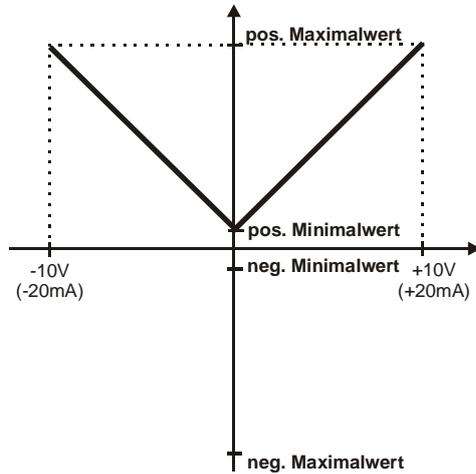
Unipolar:



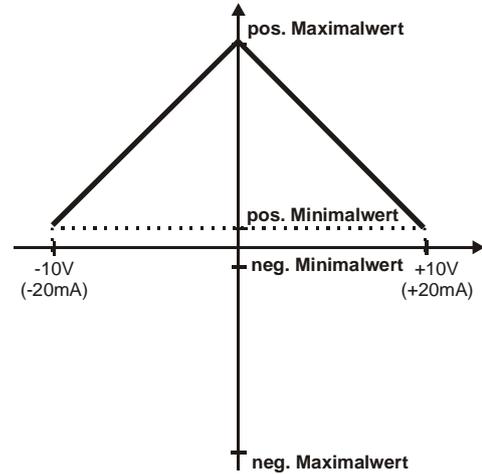
Unipolar invertiert:



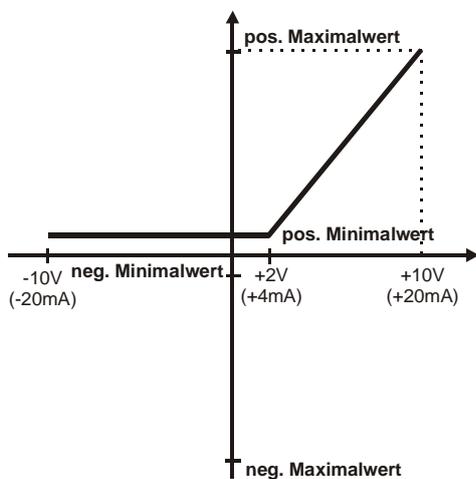
Betragsfunktion:



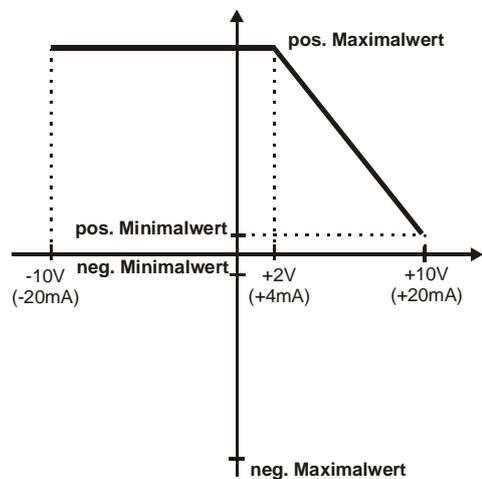
Betragsfunktion invertiert:



Unipolar 2 - 10 V bzw. 4 - 20 mA:



Unipolar inv. 2 - 10 V bzw. 4 - 20 mA:



Über die Parameter *Betriebsart Analogeingang 1* **452 (A1SEL)**, *Betriebsart Analogeingang 2* **460 (A2SEL)** und *Betriebsart Analogeingang 3* **470 (A3SEL)** können die oben dargestellten Kennlinien wie folgt eingestellt werden:

Einstellung		
Betriebsart Analogeingang <b>452 (A1SEL)</b> <b>460 (A2SEL)</b> <b>470 (A3SEL)</b>	Kennlinienart	Besonderheiten
1 <b>(Werkseinst.)</b>	Bipolare Kennlinie	-
2	Unipolare Kennlinie	-
3	Betragsfunktion	-
11	Bipolare Kennlinie invertiert	-
12	Unipolare Kennlinie invertiert	-
13	Betragsfunktion invertiert	-
102	Unipolare Kennlinie 2 – 10V für Analogeingang 1 und 2 4 - 20mA für Analogeingang 3	Ist das Eingangssignal kleiner als 1V bzw. 2mA erfolgt eine Warnmeldung.
112	Unipolare Kennlinie invertiert 2 – 10V für Analogeingang 1 und 2 4 - 20mA für Analogeingang 3	Ist das Eingangssignal kleiner als 1V bzw. 2mA erfolgt eine Warnmeldung.
202	Unipolare Kennlinie 2 – 10V für Analogeingang 1 und 2 4 - 20mA für Analogeingang 3	Ist das Eingangssignal kleiner als 1V bzw. 2mA erfolgt eine Warnmeldung und eine Fehlermeldung.
212	Unipolare Kennlinie invertiert 2 – 10V für Analogeingang 1 und 2 4 - 20mA für Analogeingang 3	Ist das Eingangssignal kleiner als 1V bzw. 2mA erfolgt eine Warnmeldung und eine Fehlermeldung.
302	Unipolare Kennlinie 2 – 10V für Analogeingang 1 und 2 4 - 20mA für Analogeingang 3	Ist das Eingangssignal kleiner als 1V bzw. 2mA erfolgt eine Warnmeldung, der Antrieb wird stillgesetzt und eine Fehlermeldung erfolgt.
312	Unipolare Kennlinie invertiert 2 – 10V für Analogeingang 1 und 2 4 - 20mA für Analogeingang 3	Ist das Eingangssignal kleiner als 1V bzw. 2mA erfolgt eine Warnmeldung, der Antrieb wird stillgesetzt und eine Fehlermeldung erfolgt.



**Hinweis:**

Wird die Betriebsart des Analogeingangs mit den Werten **102** bis **312** gewählt, so erfolgt auch bei nicht freigegebenem Frequenzumrichter eine Warnmeldung, wenn die Eingangsspannung kleiner als 1 V (Analogeingang 1 und 2) oder der Eingangsstrom kleiner als 2 mA (Analogeingang 3) ist. Mit diesen Betriebsarten kann eine Drahtbruchüberwachung realisiert werden.

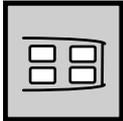
Die Betriebsart **202** oder **212** definiert zudem, unabhängig von dem Auslaufverhalten, welches mit dem Parameter *Stopfunktion* **630 (DISEL)** festgelegt wurde, den freien Auslauf des Antriebs (Kapitel 7.10).

In der Betriebsart **302** bzw. **312** wird der Antrieb unabhängig von dem Auslaufverhalten, gemäß dem Auslaufverhalten 2 (Stillsetzen und Halten), abgebremst. (Kapitel 7.10). Ist die eingestellte Haltezeit verstrichen, erfolgt eine Fehlermeldung. Der erneute Anlauf des Antriebs ist durch Aus- und Einschalten des Startsignals möglich.

## 7.2.2 SKALIERUNG DER KENNLINIEN

Bei der Skalierung werden den Kennlinien der Analogeingänge die positiven und die negativen Minimal- und Maximalwerte zugeordnet (siehe Kapitel 7.2.1). Entsprechend der gewählten Konfiguration ist der Frequenz- und Prozentwertbereich zu definieren.

### 7.2.2.1 FREQUENZGRENZEN

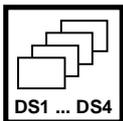


Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Konfigurationen, mit dem Steuerverfahren U/f – Kennlinie, beinhalten Funktionen zur Verarbeitung von analogen Frequenzwerten als Drehzahlsollwert.

Dem positiven und negativen Maximalwert der jeweils gewählten Analogeingangskennlinie wird die mit dem Parameter *Maximalfrequenz* **419 (FMAX)** eingestellte Frequenz zugeordnet.

Dem positiven und negativen Minimalwert der jeweils gewählten Analogeingangskennlinie wird die *Minimalfrequenz* zugeordnet, die mit dem Parameter **418 (FMIN)** eingestellt werden kann.

Gleichzeitig wird mit der Minimalfrequenz und der Maximalfrequenz der Bereich der Ausgangsfrequenz bzw. der Drehzahl festgelegt (siehe Kapitel 7.8).



Einstellungen						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
418	FMIN	Minimale Frequenz	0,00 Hz	999,99 Hz	3,50 Hz	1
419	FMAX	Maximale Frequenz	0,00 Hz	999,99 Hz	50,00 Hz	1

Die Begrenzung der Ausgangsfrequenz ist in den vier Datensätzen getrennt einzustellen. Die Regelung verwendet den maximalen Wert der Ausgangsfrequenz, der aus der *maximalen Frequenz* **419 (FMAX)** und dem kompensierten Schlupf berechnet wurde.

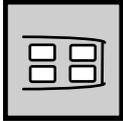


**Hinweise:** In den bipolaren Betriebsarten des Frequenz - Sollwert – Kanals mit vorzeichenabhängiger Drehrichtungsvorgabe wird bei positivem Sollwert Rechtsdrehfeld und bei negativem Sollwert Linksdrehfeld ausgegeben. Die Grenzwerte werden unabhängig von der Drehrichtung beachtet.



**Achtung:** Bei der Einstellung des Frequenzbereichs ist die Datensatzumschaltung und der max. zulässige Drehzahlbereich des Antriebs zu beachten. Falsche Einstellungen können zu Personen- oder Sachschäden führen. Eine geeignete Maximalfrequenz wird auch durch die Schaltfrequenz bestimmt (siehe Kapitel 7.17.9.1).

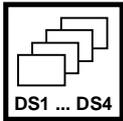
### 7.2.2.2 PROZENTWERTGRENZEN



In der Konfiguration *U/f-Kennlinie mit Technologieregler 30 (CONF) = 111* sind die Analogeingänge zur Verarbeitung von Prozentwerten definiert.

Dem positiven und negativen Maximalwert der jeweils gewählten Analogeingangskennlinie wird der *Maximalprozentwert* zugeordnet, der mit dem Parameter **519 (PRMAX)** eingestellt werden kann.

Dem positiven und negativen Minimalwert der jeweils gewählten Analogeingangskennlinie wird der *Minimalprozentwert* zugeordnet, der mit dem Parameter **518 (PRMIN)** eingestellt werden kann.



Einstellungen						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
518	PRMIN	Minimalprozentwert	0,00 %	300,00 %	0,00 %	1
519	PRMAX	Maximalprozentwert	0,00 %	300,00 %	100,00 %	1



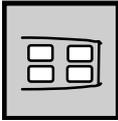
**Hinweis:** Mit dem Parameter *Minimalfrequenz 418 (FMIN)* und *Maximalfrequenz 419 (FMAX)* wird der Bereich der *Ständerfrequenz 210 (FS)* bzw. der Drehzahl festgelegt.

**Beispiel 1:** Eine Sollwertquelle liefert eine Analogspannung 0 V – 8 V, entsprechend einem Druckbereich von 0 mBar – 50 mBar. D.h. bei 100 % Druck (= 50 mBar) liefert der Sensor 8 V.

Die Einstellung für den Parameter *Minimalprozentwert 518 (PRMIN)* muss mit 0 % und der für den *Maximalprozentwert 519 (PRMAX)* mit 125 % eingestellt werden. Die Abbildung des Messsignals auf die Kennlinie wird somit vergrößert

**Beispiel 2:** Eine weiterer Sollwertquelle liefert eine Analogspannung 0 V – 10 V. Damit soll ein Sollwert von 0 % - 80 % vom Druckbereich vorgegeben werden. D.h. bei 10 V soll nur 80 % vom Betriebsdruck erreicht werden. Die Einstellung für den Parameter *Minimalprozentwert 518 (PRMIN)* muss zu 0% und der für den *Maximalprozentwert 519 (PRMAX)* zu 80% gewählt werden.

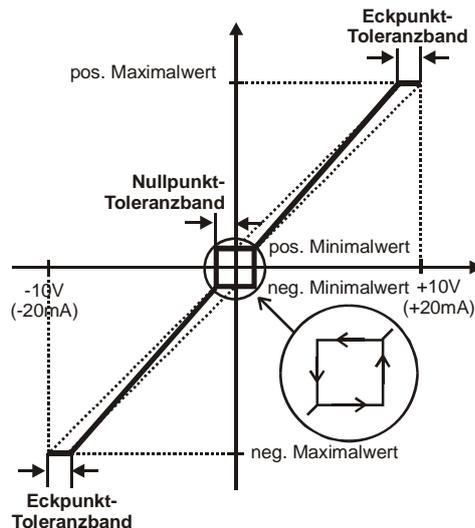
### 7.2.3 TOLERANZBEREICHE AN DEN KENNLINIENENDEN



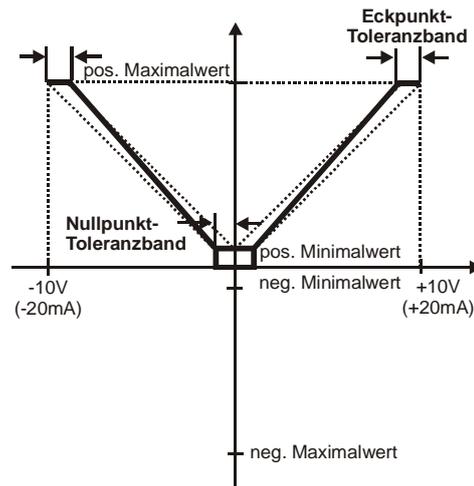
Die Analogeingänge sind werkseitig abgeglichen. Für besondere Anwendungen sind die Toleranzbereiche an den Bereichsenden einstellbar (Lose). Dies ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn Nullpunktverschiebungen durch vorgelagerte Analogausgänge zu kompensieren sind oder wenn die Eingangsspannung, die eventuell ihren Maximalwert nicht erreicht, anzupassen ist.

Die Toleranzbänder befinden sich am oberen und unteren Eckpunkt der Kennlinie sowie an deren Nullpunkt und werden für alle Analogeingänge identisch eingestellt.

Bipolar (mit Hysterese):



Betragsfunktion:



Bei der bipolaren Kennlinie ist für das untere Toleranzband, also am Nullpunkt, eine Hysterese vorhanden. So wird beispielsweise von positiven Eingangssignalen kommend, die Ausgangsgröße so lange auf dem positiven Minimalwert gehalten, bis das Eingangssignal kleiner wird als der Wert für das negative untere Toleranzband. Erst dann wird auf der eingestellten Kennlinie weiterverfahren.

Einstellungen						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
450	TBLOW	Nullpunkt-Toleranzband	0,00 %	25,00 %	2,00 %	2
451	TBUPP	Eckpunkt-Toleranzband	0,00 %	25,00 %	2,00 %	2

**Beispiel 1:** Eine Analogausgangskarte einer SPS liefert eine positive Offsetspannung von 0,4 V.

$$TBLOW = \frac{0,4V}{10V} \cdot 100 = 4\%$$

**Beispiel 2:** Ein Potentiometer erreicht auf Grund seines Endanschlages nur eine Ausgangsspannung von 9,8 V.

$$TBUPP = \left(1 - \frac{9,8V}{10V}\right) \cdot 100 = 2\%$$

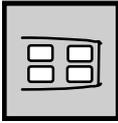


**Hinweise:** Die Einstellung des Toleranzbandes wirkt auf alle Analogeingänge.

**Wichtiger Hinweis für kritische Antriebe:**

Je nach eingestellter Breite des Toleranzbandes ändert sich die Steigung der Kennlinie, wie in obigen Skizzen angedeutet.

## 7.2.4 ANPASSUNG DER ANALOGEINGANGSKENNLINIEN



Für Analogwerte, die nicht im Bereich zwischen 0 bis 10 V bzw. 0 bis 20 mA oder im Bereich zwischen -10 V bis +10 V bzw. -20 mA bis +20 mA auf den Frequenzbereich abgebildet werden können, besteht die Möglichkeit, die Kennlinie auf einen beliebigen Bereich anzupassen. Hierzu können der obere Eckpunkt und der Nullpunkt definiert werden. Durch den linearen Zusammenhang der Kennlinie ergibt sich der untere Eckpunkt.



Einstellungen						
Parameter			Einstellbereich		Werkseinst.	Bedienebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
453	A1SET	Oberer Eckpunkt Analogeingang 1	-6,00 V	10,00 V	10,00 V	2
454	A1OFF	Nullpunkt Analogeingang 1	-8,00 V	8,00 V	0,00 V	2
461	A2SET	Oberer Eckpunkt Analogeingang 2	-6,00 V	10,00 V	10,00 V	2
462	A2OFF	Nullpunkt Analogeingang 2	-8,00 V	8,00 V	0,00 V	2
471	A3SET	Oberer Eckpunkt Analogeingang 3	-12,00 mA	20,00 mA	20,00 mA	2
472	A3OFF	Nullpunkt Analogeingang 3	-16,00 mA	16,00 mA	0,00 mA	2

**Beispiel:** Eine Sollwertquelle liefert am Analogeingang 2 ein Signal von 1V - 8V. Die somit bekannten Werte können direkt zur Anpassung der Kennlinie verwendet werden :

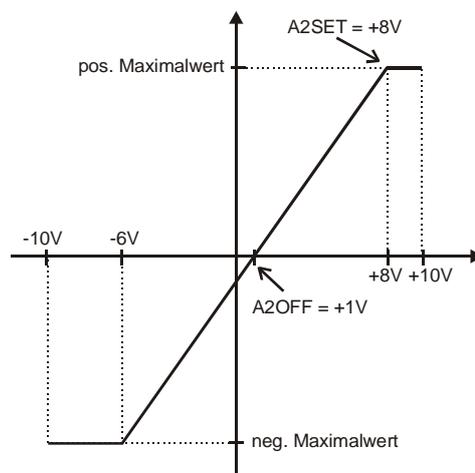
*Oberer Eckpunkt Analogeingang 2* **461 (A2SET)** = 8 V

*Nullpunkt Analogeingang 2* **462 (A2OFF)** = 1 V

Der untere Eckpunkt, welcher bei negativem Sollwert auftreten würde, berechnet sich somit zu:

$$\begin{aligned} \text{Untere Eckpunkt} &= 2 \cdot (\text{A2OFF}) - (\text{A2SET}) \\ &= 2 \cdot (1 \text{ V}) - (8 \text{ V}) = \underline{\underline{-6 \text{ V}}} \end{aligned}$$

Durch Anpassung des Eckpunktes und Verschiebung des Nullpunktes ergibt sich somit der folgende Verlauf der bipolaren Kennlinie :



**Hinweis:** Für Betriebsarten der analogen Kennlinien, die den Bereich 2V bis 10V bzw. 4mA bis 20mA auf den Frequenzbereich oder den Prozentbereich abbilden, werden die obigen Parameter **nicht** berücksichtigt. Der Nullpunkt sollte mindestens 2V bzw. 4mA unter dem Eckpunkt liegen, da sonst eine korrekte Verarbeitung nicht sichergestellt ist.

## 7.3 DIGITALE STEUEREINGÄNGE S1IND BIS S8IND

Die Steuereingänge können über Schalterkontakte, oder direkt von einer SPS, mit einer Spannung von 24 V DC (max. 30 V) angesteuert werden. Das Massepotential (GND) der SPS ist gegebenenfalls mit der Klemme X210.2 (GND) zu verbinden.



**Hinweis:** Die im Kapitel 3 beschriebene Verdrahtung der Steuerklemmen nutzt die 24V Spannungsversorgung des Frequenzumrichters. Die Verbindung mit einer externen Spannungsquelle hebt die Potentialtrennung auf.

### 7.3.1 FREIGABE DES UMRICHTERS

Der Digitaleingang Freigabe des Frequenzumrichters und die Steuereingänge S2IND, S3IND sind in der Konfiguration U/f - Kennliniensteuerung mit folgenden Funktionen belegt:

Funktionen		
Steuereingang	Funktion	Bedeutung
S1IND	FUF	Frequenzumrichter Freigabe
S2IND	STR	Start Rechtslauf
S3IND	STL	Start Linkslauf <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Nur in der Konfiguration 110 zu verwenden.



**Hinweis:** Die Freigabe des Frequenzumrichters wirkt sich auf einige Parameter der Software aus. Ein Teil der Parameter ist bei einem Signal am Steuereingang S1IND nicht zu verändern. Aus Sicherheitsgründen startet der Umrichter nicht, wenn vor dem Netzzuschalten der Startbefehl anliegt, das bedeutet, dass der Startbefehl erst nach dem Netzzuschalten bzw. nach dem Selbsttest anliegen darf. Die Sicherheitsfunktion kann mit der Funktion Autostart deaktiviert werden (siehe Kapitel 7.17.1).

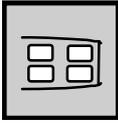
Je nach logischem Zustand der Steuereingänge sind die folgenden Funktionen im Frequenzumrichter realisiert:

Ansteuerung			
FUF	STR	STL <sup>1)</sup>	Funktion
0	X	X	Der Wechselrichter des Frequenzumrichters ist gesperrt. Der Antrieb läuft ungeführt aus.
1	0	0	Der Antrieb wird stillgesetzt. Das Verhalten der Stillsetzung wird durch die Einstellung des Parameters <i>Stopfunktion 630 (DISEL)</i> bestimmt. (siehe Kapitel 7.10 Auslaufverhalten)
1	1	0	Der Antrieb wird mit Rechtsdrehfeld freigegeben. Das Verhalten im Anlauf wird mit Hilfe des Parameters <i>Startfunktion 620 (STSEL)</i> definiert. (siehe Kapitel 7.9 Anlaufverhalten)
1	0	1	Der Antrieb wird mit Linksdrehfeld freigegeben. Das Verhalten im Anlauf wird mit Hilfe des Parameters <i>Startfunktion 620 (STSEL)</i> definiert. (siehe Kapitel 7.9 Anlaufverhalten)
1	1	1	Der Antrieb wird stillgesetzt. Das Verhalten der Stillsetzung wird durch die Einstellung des Parameters <i>Stopfunktion 630 (DISEL)</i> bestimmt. (siehe Kapitel 7.10 Auslaufverhalten)

 In der Konfiguration 111 zu verwenden.

- 0 = Steuerkontakt offen
- 1 = Steuerkontakt geschlossen
- X = Steuerkontakt beliebig

### 7.3.2 DATENSATZUMSCHALTUNG



Die digitalen Steuereingänge S4IND und S5IND sind mit der Funktion der Datensatzumschaltung belegt (siehe Kapitel 3 Steueranschlüsse). Dies ermöglicht die gesteuerte Anpassung der Parameter an den jeweiligen Betriebspunkt der Anwendung. Die Datensatzumschaltung kann, unabhängig vom Status der weiteren Steuerkontakte, durch Verbindung mit den digitalen Steuerausgängen durch den Frequenzumrichter selbst erfolgen. Die Parametrierung der digitalen Steuerausgänge ist in Kapitel 7.5 beschrieben. Der *aktive Datensatz* **249 (DSET)** kann über die Bedieneinheit, im Menüweig VAL, ausgelesen werden.

Ansteuerung		
DSS1	DSS2	aktiver Datensatz
0	0	Datensatz 1 (DS1)
1	0	Datensatz 2 (DS2)
1	1	Datensatz 3 (DS3)
0	1	Datensatz 4 (DS4)

0 = Steuerkontakt offen  
 1 = Steuerkontakt geschlossen



**Hinweise:** Bitte entnehmen Sie der Parameterliste im Kapitel 9, welche Parameter datensatzumschaltbar sind. In dieser Betriebsanleitung sind datensatzumschaltbare Parameter mit dem Symbol



gekennzeichnet.

Die so gekennzeichneten Parameter haben in jedem der vier Datensätze die gleiche Parameternummer und das gleiche Parameterkürzel.



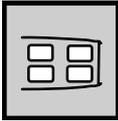
**Hinweis:** Möchten Sie datensatzumschaltbare Parameter ändern, so ist der jeweilige Datensatz (DS0 ... DS4) bei Eintritt in das Menü PARA zu wählen. Die Änderungen im Datensatz 0 werden in alle vier Datensätze übernommen, und erleichtern somit die Konfiguration des Frequenzumrichters. Die Parametrierung über eine optionale Kommunikationskarte, die geführte Inbetriebnahme und die PC - Bedienoberfläche beinhaltet die gleiche Funktionalität.



### 7.3.3 FESTSOLLWERT / MOTORPOTENTIOMETER

Die Steuereingänge **S6IND** und **S7IND** sind in den beiden Konfigurationen der U/f - Kennliniensteuerung in den Betriebsarten Festsollwert oder Motorpotentiometer zu verwenden. Der Wechsel zwischen den Funktionen kann über die Datensatzumschaltung des Frequenz- bzw. Prozentsollwertkanals erfolgen. Die Funktionen sind in den folgenden Kapiteln beschrieben.

#### 7.3.3.1 FESTSOLLWERT



Die Steuereingänge S6IND und S7IND können in den **Konfiguration 110** mit der Festfrequenzumschaltung FFS1 und FFS2 belegt werden. Die **Konfiguration 111** ermöglicht die Verknüpfung der Steuereingänge mit der Funktion Festprozentwertumschaltung FPS1 und FPS2. Somit lässt sich die Sollwertumschaltung mit vier Festwerten realisieren. Die Sollwertvorgabe ist entweder über die Festwerte oder die Funktion Motorpotentiometer möglich. Werkseitig ist diese Steuerfunktion nicht aktiv. Die Festfrequenzen FF1 bis FF4, und die Festprozentwerte FP1 bis FP4, können wie folgt mit den Kontakteingängen angewählt werden:

Ansteuerung		
FFS1 / FPS1	FFS2 / FPS2	aktiver Festwert
0	0	Festwert 1 (FF1 / FP1)
1	0	Festwert 2 (FF2 / FP2)
1	1	Festwert 3 (FF3 / FP3)
0	1	Festwert 4 (FF4 / FP4)

0 = Kontakt offen      1 = Kontakt geschlossen



**Hinweise:** Die 4 einzustellenden Festwerte sind in den vier Datensätzen zu parametrieren. Die Nutzung der Datensatzumschaltung ermöglicht somit 16 Festwerte einzustellen.

#### U/f – Kennliniensteuerung (Konfiguration 110):

Zum Aktivieren muss der Parameter *Frequenzsollwertquelle* **475 (RFSEL)** des Frequenzsollwertkanals auf Festfrequenzen eingestellt werden (siehe Kapitel 7.11). Die Festfrequenzen können mit den Parametern *Festfrequenz 1* **480 (FF1)**, *Festfrequenz 2* **481 (FF2)**, *Festfrequenz 3* **482 (FF3)** und *Festfrequenz 4* **483 (FF4)** eingestellt werden.



Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
480	FF1	Festfrequenz 1	-999,99 Hz	999,99 Hz	5,00 Hz	1
481	FF2	Festfrequenz 2	-999,99 Hz	999,99 Hz	10,00 Hz	1
482	FF3	Festfrequenz 3	-999,99 Hz	999,99 Hz	25,00 Hz	1
483	FF4	Festfrequenz 4	-999,99 Hz	999,99 Hz	50,00 Hz	1

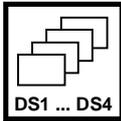


**Achtung:** Über das Vorzeichen wird die Drehrichtung bestimmt. Positives Vorzeichen bedeutet Rechtsdrehfeld und negatives Vorzeichen bedeutet Linksdrehfeld. Die Drehrichtung kann zusätzlich mit den Steuereingängen S2IND (**STR**) und S3IND (**STL**) vorgegeben werden.

Die Drehrichtung kann über das Vorzeichen nur dann gewechselt werden, wenn die Betriebsart des Frequenz - Sollwert - Kanals mit dem Parameter *Frequenzsollwertquelle* **475 (RFSEL)** auf eine Betriebsart mit **Vorzeichen +/-** parametrieren ist (siehe Kapitel 7.11).

### U/f – Kennlinie mit Technologieregler (Konfiguration 111):

Zum Aktivieren der Festprozentwertumschaltung muss der Parameter *Prozentsollwertquelle* **476 (RPSEL)** des Prozentsollwertkanals auf Festwerte eingestellt werden (siehe Kapitel 7.12). Die Festprozentwerte können mit den Parametern *Festprozentwert 1* **520 (FP1)**, *Festprozentwert 2* **521 (FP2)**, *Festprozentwert 3* **522 (FP3)** und *Festprozentwert 4* **523 (FP4)** parametrieren werden.



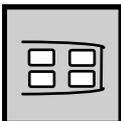
Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
520	FP1	Festprozentwert 1	-300,00%	300,00%	10,00%	1
521	FP2	Festprozentwert 2	-300,00%	300,00%	20,00%	1
522	FP3	Festprozentwert 3	-300,00%	300,00%	50,00%	1
523	FP4	Festprozentwert 4	-300,00%	300,00%	100,00%	1



**Achtung:** Über das Vorzeichen wird die Drehrichtung bestimmt. Positives Vorzeichen bedeutet Rechtsdrehfeld und negatives Vorzeichen bedeutet Linksdrehfeld. Die Drehrichtung kann zusätzlich mit dem Steuereingängen S2IND (**STR**) vorgegeben werden.

Die Drehrichtung kann über das Vorzeichen nur dann gewechselt werden, wenn die Betriebsart des Prozent - Sollwert - Kanals mit dem Parameter *Prozentsollwertquelle* **476 (RPSEL)** auf eine Betriebsart mit **Vorzeichen** +/- parametrieren ist (siehe Kapitel 7.12).

### 7.3.3.2 MOTORPOTIFUNKTION



Die digitalen Steuereingänge S6IND, S7IND können in den Konfigurationen der U/f - Kennliniensteuerung alternativ zur Umschaltung der Festsollwert genutzt werden. Werkseitig ist diese Steuerfunktion nicht aktiv. In der Konfiguration U/f – Kennliniensteuerung (**CONF=110**) ist der Parameter *Frequenzsollwertquelle* **475 (RFSEL)** des Frequenzsollwertkanals auf Motorpotifunktion zu parametrieren.

Die Konfiguration U/f – Kennliniensteuerung mit Technologieregler (**CONF=111**) ist entsprechend mit dem Parameter *Prozentsollwertquelle* **476 (RPSEL)** einzustellen. Mit Hilfe der Motorpotifunktion kann das Ausgangssignal des Frequenzumrichters über die digitalen Steuereingänge wie folgt verändert werden:

Ansteuerung		
MPS1 / MPPS1	MPS2 / MPPS2	CONF 110 / CONF 111
0	0	Ausgangssignal ändert sich nicht
1	0	Ausgangsfrequenz und Motordrehzahl steigt mit eingestellter Hochlauframpe
0	1	Ausgangsfrequenz und Motordrehzahl sinkt mit eingestellter Runterlauframpe
1	1	Ausgangsfrequenz wird auf Anfangswert zurückgesetzt

0 = Kontakt offen

1 = Kontakt geschlossen



**Hinweis:** Die Begrenzung der Sollwerte über die Funktion Motorpoti erfolgt über die jeweiligen Grenzwerte.

In der Konfiguration 110 reicht der Frequenzbereich von der *minimalen Frequenz* **418 (FMIN)** bis zur *maximalen Frequenz* **419 (FMAX)**.

Die Konfiguration 111 begrenzt zusätzlich den Stellbereich mit den Parametern *minimal Prozentwert* **518 (PRMIN)** und *maximal Prozentwert* **519 (PRMAX)**.

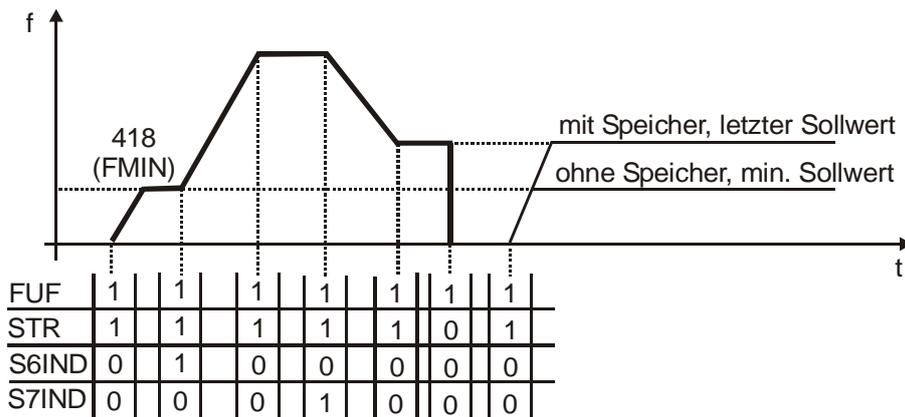
Die Betriebsarten der Motorpotifunktion definieren das Verhalten der Funktion zu verschiedenen Betriebspunkten des Frequenzumrichters.

Einstellung		
Betriebsart 474 (MPOTI)	Funktion	Bedien- ebene
0 (Werks- einst.)	In der Betriebsart Motorpoti <b>nicht speichernd</b> läuft der Motor bei jedem Starten auf die mit dem Parameter <i>Minimalfrequenz</i> <b>418 (FMIN)</b> eingestellte Frequenz.	2
1	In der Betriebsart <b>mit Speicher</b> läuft der Motor beim Starten auf den Sollwert, der vor der Abschaltung angewählt war. Der Sollwert wird auch beim Ausschalten des Gerätes gespeichert.	2
2	Die Betriebsart Motorpoti <b>übernehmend</b> ist für die Datensatzumschaltung des Sollwertkanals zu verwenden. Der aktuelle Frequenzsollwert wird beim Wechsel auf die Motorpotifunktion verwendet.	2



**Hinweis:** Das Auslaufverhalten mit eingestellter Haltezeit (siehe Kapitel 7.10) ermöglicht ein Verhalten entsprechend der Betriebsart 1. Innerhalb der definierten Haltezeit läuft der Motor beim Starten auf den gewählten Sollwert. Nach der Haltezeit oder dem Ausschalten entspricht das Betriebsverhalten der obigen Tabelle.

**Beispiel:** Motorpoti mit und ohne Speicher



0 = Kontakt offen      1 = Kontakt geschlossen



**Hinweis:** Die Beschleunigung des Antriebs, entsprechend der Sollwertvorgabe über die Motorpotifunktion, erfolgt mit den eingestellten Rampen. (siehe Kapitel 7.15)

### 7.3.4 STÖRMELDUNG QUITTIEREN

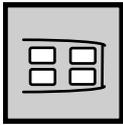
Der Steuereingang S8IND ist mit der Funktion RESET belegt. Durch Ansteuern des Kontakteinganges RESET wird eine Störmeldung quittiert. Die Funktion entspricht dem Schreiben des Parameters *Programm(ieren)* **34 (PROG)** mit dem Wert 123.



**Hinweis:** Eine Störmeldung kann erst nach der Beseitigung der Ursache quittiert werden. Die Quittierung erfolgt dabei mit der positiven Flanke. Während eine Störmeldung anliegt, blinkt die rote LED am Gerät. Sobald die Störung beseitigt und die Wartezeit von 15s abgelaufen ist, leuchtet die rote LED dauernd. Erst dann lässt sich der Fehler quittieren.

## 7.4 ANALOGAUSGANG S1OUTA

### 7.4.1 WAHL DER AUSGABEGRÖSSE



Der Analogausgang S1OUTA(I) liefert einen Gleichstrom, der proportional einer Istwertgröße ist. Mit dem Parameter *Betriebsart Analogausgang 1* **550 (O1SEL)** wird die gewünschte Istwertgröße eingestellt. Es sind folgende Einstellmöglichkeiten für die Istwertausgabe vorhanden:

Einstellungen						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
550	O1SEL	Betriebsart Analogausgang 1	0	252	1	1



**Hinweis:** Weitere Analogausgänge stehen als optionale Parameter, mit dem Erweiterungsmodul EAL-1 zur Verfügung. Das Erweiterungsmodul EAL-1 ermöglicht die Ausgabe als Strom- und Spannungssignal.

Ausgang abgeschaltet	
Betriebsart Analogausgang 1 550 (O1SEL)	Funktion
0	Analogausgang abgeschaltet



**Hinweis:** Der parametrierbare Analogausgang S1OUTA(I) ist ein Stromausgang. Die gewählte Ausgangsgröße wird im Strombereich von 0mA bis 20mA abgebildet. Dies kann nur bis zu einem maximalen Lastwiderstand von 500Ohm erfolgen.

Frequenzbeträge		
Betriebsart Analogausgang 1 550 (O1SEL)	Ausgabegröße	Abbildung
1 (Werkseinstellung)	Ständerfrequenz	0 mA $\triangleq$ 0 Hz 20 mA $\triangleq$ Maximalfrequenz
2	Ständerfrequenz	0 mA $\triangleq$ Minimalfrequenz 20 mA $\triangleq$ Maximalfrequenz
7	Istfrequenz	0 mA $\triangleq$ 0 Hz 20 mA $\triangleq$ Maximalfrequenz

Strombeträge		
20	Wirkstrom $I_{WIRK}$	0 mA $\triangleq$ 0 A 20 mA $\triangleq$ FU – Nennstrom

Beträge mechanischer Größen		
30	Wirkleistung $P_{WIRK}$	0 mA $\triangleq$ 0 kW 20 mA $\triangleq$ Bemessungsleistung
31	Drehmoment M	0 mA $\triangleq$ 0 Nm 20 mA $\triangleq$ Bemessungsmoment
32	Innenraumtemperatur	0 mA $\triangleq$ 0 °C 20 mA $\triangleq$ 100 °C
33	Kühlkörpertemperatur	0 mA $\triangleq$ 0 °C 20 mA $\triangleq$ 100 °C

Beträge der Analogeingänge		
Betriebsart Analogausgang 1 550 (O1SEL)	Ausgabegröße	Abbildung
40	Analogeingang 1	0 mA $\triangleq$ 0 V 20 mA $\triangleq$ 10 V
41	Analogeingang 2	0 mA $\triangleq$ 0 V 20 mA $\triangleq$ 10 V
42	Analogeingang 3	0 mA $\triangleq$ 0 mA 20 mA $\triangleq$ 20 mA

Vorzeichenlose Größen		
50	Strombetrag	0 mA $\triangleq$ 0 A 20 mA $\triangleq$ FU – Nennstrom
51	Zwischenkreisspannung $U_d$	0 mA $\triangleq$ 0 V 20 mA $\triangleq$ 1000 V
52	Ausgangsspannung U	0 mA $\triangleq$ 0 V 20 mA $\triangleq$ 1000 V
53	Volumenstrom	0 mA $\triangleq$ 0 m <sup>3</sup> /h 20 mA $\triangleq$ Nenn-Volumenstrom
54	Druck	0 mA $\triangleq$ 0 kPa 20 mA $\triangleq$ Nenn-Druck

Vorzeichenbehaftete Frequenzen		
101	Ständerfrequenz	- 20 mA $\triangleq$ $f_{max}$ (Linksdrehf.) 0 mA $\triangleq$ 0 Hz + 20 mA $\triangleq$ $f_{max}$ (Rechtsdrehf.)
102	Ständerfrequenz	- 20 mA $\triangleq$ $f_{max}$ (Linksdrehf.) 0 mA $\triangleq$ $f_{min}$ (Linksdrehf.) < f < $f_{min}$ (Rechtsdrehf.) + 20 mA $\triangleq$ $f_{max}$ (Rechtsdrehf.)
107	Istfrequenz	- 20 mA $\triangleq$ $f_{max}$ (Linksdrehf.) 0 mA $\triangleq$ 0 Hz + 20 mA $\triangleq$ $f_{max}$ (Rechtsdrehf.)

Vorzeichenbehaftete Ströme		
120	Wirkstrom $I_{WIRK}$	- 20 mA $\triangleq$ - FU – Nennstrom 0 mA $\triangleq$ 0 A + 20 mA $\triangleq$ + FU – Nennstrom

Vorzeichenbehaftete mechanische Größen		
Betriebsart Analogausgang 1 550 (O1SEL)	Ausgabegröße	Abbildung
130	Wirkleistung $P_{WIRK}$	- 20 mA $\triangleq$ - Bemessungsleistung 0 mA $\triangleq$ 0 kW + 20 mA $\triangleq$ Bemessungsleistung
131	Drehmoment M	- 20 mA $\triangleq$ -Bemessungsmoment 0 mA $\triangleq$ 0 Nm + 20 mA $\triangleq$ Bemessungsmoment
132	Innenraumtemperatur	- 20 mA $\triangleq$ - 100 °C 0 mA $\triangleq$ 0 °C + 20 mA $\triangleq$ + 100 °C
133	Kühlkörpertemperatur	- 20 mA $\triangleq$ - 100 °C 0 mA $\triangleq$ 0 °C + 20 mA $\triangleq$ + 100 °C

Vorzeichenbehaftete Analogeingänge		
140	Analogeingang 1	- 20 mA $\triangleq$ - 10 V 0 mA $\triangleq$ 0 V + 20 mA $\triangleq$ + 10 V
141	Analogeingang 2	- 20 mA $\triangleq$ - 10 V 0 mA $\triangleq$ 0 V + 20 mA $\triangleq$ + 10 V
142	Analogeingang 3	- 20 mA $\triangleq$ - 20 mA 0 mA $\triangleq$ 0 mA + 20 mA $\triangleq$ + 20 mA

Frequenzbeträge		
201	Ständerfrequenz	4 mA $\triangleq$ 0 Hz 20 mA $\triangleq$ Maximalfrequenz
202	Ständerfrequenz	4 mA $\triangleq$ Minimalfrequenz 20 mA $\triangleq$ Maximalfrequenz
207	Istfrequenz	4 mA $\triangleq$ 0 Hz 20 mA $\triangleq$ Maximalfrequenz

Strombeträge		
220	Wirkstrom $I_{WIRK}$	4 mA $\triangleq$ 0 A 20 mA $\triangleq$ FU – Nennstrom

Beträge mechanischer Größen		
230	Wirkleistung $P_{WIRK}$	4 mA $\triangleq$ 0 kW 20 mA $\triangleq$ Bemessungsleistung
231	Drehmoment M	4 mA $\triangleq$ 0 Nm 20 mA $\triangleq$ Bemessungsmoment
232	Innenraumtemperatur	4 mA $\triangleq$ 0 °C 20 mA $\triangleq$ 100 °C
233	Kühlkörpertemperatur	4 mA $\triangleq$ 0 °C 20 mA $\triangleq$ 100 °C

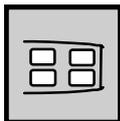
Beträge der Analogeingänge		
Betriebsart Analogausgang 1 550 (O1SEL)	Ausgabegröße	Abbildung
240	Analogeingang 1	4 mA $\triangleq$ 0 V 20 mA $\triangleq$ 10 V
241	Analogeingang 2	4 mA $\triangleq$ 0 V 20 mA $\triangleq$ 10 V
242	Analogeingang 3	4 mA $\triangleq$ 0 mA 20 mA $\triangleq$ 10 mA

Vorzeichenlose Größen		
250	Strombetrag	4 mA $\triangleq$ 0 A 20 mA $\triangleq$ FU - Nennstrom
251	Zwischenkreisspannung	4 mA $\triangleq$ 0 V 20 mA $\triangleq$ 1000 V
252	Ausgangsspannung	4 mA $\triangleq$ 0 V 20 mA $\triangleq$ 1000 V
253	Volumenstrom	4 mA $\triangleq$ 0 m <sup>3</sup> /h 20 mA $\triangleq$ Nenn-Volumenstrom
254	Druck	4 mA $\triangleq$ 0 kPa 20 mA $\triangleq$ Nenn-Druck



**Hinweis:** Wenn Optionskarten mit weiteren Analogausgängen eingebaut sind, können die o.a. Istwerte auch auf diese Analogausgänge ausgegeben werden.

## 7.4.2 ABGLEICH DES ANALOGAUSGANGS 1



Elektronische Bauteile sind mit Toleranzen behaftet, die sich in Form einer Verfälschung der Ausgangsverstärkung und einer Verschiebung des Nullpunktes bemerkbar machen. Aus diesem Grund ist der Analogausgang werkseitig abgeglichen. Um die Anpassung des Analogausgangs S1OUTA(I) an die verschiedensten Bedingungen zu ermöglichen, können sowohl der Nullpunkt als auch die Verstärkung eingestellt werden.

### 7.4.2.1 NULLPUNKT-VERSCHIEBUNG

Der Nullpunkt des Analogausgangs S1OUTA(I) kann mit dem Parameter *Offset Analogausgang 1* **551 (O1OFF)** abgeglichen werden.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
551	O1OFF	Nullpunktgleich Analogausgang 1	- 100,0 %	100,0 %	0,0 %	1

**Beispiel:** Die Betriebsart des Analogausgangs ist werkseitig auf die Ausgangsfrequenz eingestellt. Der Nullpunkt wurde unbeabsichtigt verstellt und soll nun wieder abgeglichen werden.  
 Hierzu muss die Frequenzumrichterfreigabe weggenommen werden und der Strom am Analogausgang gemessen werden. Der gemessene Strom wird in das Verhältnis zum maximalen Ausgangsstrom S1OUTA(I) gesetzt.  
 Wurde z.B. ein Ausgangsstrom von 1 mA gemessen, ergibt sich der Einstellwert zu :

$$O1OFF = \frac{1\text{mA}}{20\text{mA}} \cdot 100 = 5\%$$

### 7.4.2.2 VERSTÄRKUNGSEINSTELLUNG

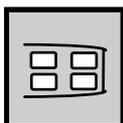
Der Verstärkungsfaktor des Analogausgangs S1OUTA(I) wird mit dem Parameter *Verstärkung Analogausgang 1* **552 (O1SC)** korrigiert.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
552	O1SC	Verstärkung Analogausgang 1	5,0 %	1000,0 %	100,0 %	1

**Beispiel :** Die Betriebsart des Analogausgangs ist werkseitig auf die Ausgangsfrequenz eingestellt. Die Verstärkung wurde unbeabsichtigt verstellt und soll wieder abgeglichen werden.  
 Der Antrieb wird in einen Betriebspunkt mit maximaler Frequenz geführt. Nach Freigabe des Frequenzumrichters und Erreichen der Ausgangsfrequenz wird der Ausgangsstrom am Analogausgang gemessen. Dieser Wert wird ins umgekehrte prozentuale Verhältnis zum maximalen Ausgangsstrom S1OUTA (I) des Analogausgangs gesetzt.  
 Wurde bei maximaler Frequenz z.B. ein Strom von 18 mA gemessen, ergibt sich der Einstellwert zu :

$$O1SC = \frac{20\text{mA}}{18\text{mA}} \cdot 100 = 111\%$$

## 7.5 DIGITALE STEUERAUSGÄNGE S1OUT, S2OUT UND S3OUT



Mittels der Digitalausgänge **S1OUT** und **S2OUT**, sowie dem Relaisausgang **S3OUT** können verschiedene Überwachungsfunktionen eingestellt werden.

Diese Überwachungsfunktionen sind über die Parameter *Betriebsart Digitalausgang 1* **530 (D1SEL)** für den Ausgang S1OUT, den Parameter *Betriebsart Digitalausgang 2* **531 (D2SEL)** für den Ausgang S2OUT und den Parameter *Betriebsart Digitalausgang 3* **532 (D3SEL)** für den Ausgang S3OUT einstellbar.

Liegt die zu überwachende Meldung für die Ausgänge S1OUT oder S2OUT an, wird der Digitalausgang High – aktiv. Die verschiedenen Ereignisse, die über die Betriebsart zugeordnet werden, sind in dem jeweiligen Kapitel der Betriebsanleitung beschrieben.

Einstellung		
Betriebsart 530 (D1SEL) 531 (D2SEL) 532 (D3SEL)	Funktion	Bedien- ebene
0	Steuerausgang ausgeschaltet	2
1	Meldung, ob der Umrichter Bereit oder in Betrieb ist.	2
2	Meldung, ob der Umrichter eingeschaltet ist. (FUF+STx) <b>Werkseinstellung für D2SEL</b>	2
3	Fehlermeldung	2
4	Meldung, wenn die <i>Ständerfrequenz</i> <b>210 (FS)</b> größer als die <i>Einstellfrequenz</i> <b>510 (FTRIG)</b> ist. (werkseitig 3,00 Hz) <b>Werkseinstellung für D1SEL</b>	2
5 <sup>1)</sup>	Meldung, wenn die berechnete Ausgangsfrequenz den Frequenzsollwert erreicht hat	2
6 <sup>2)</sup>	Meldung, wenn der Prozentistwert den Sollwert erreicht hat	2
7	Meldung bei Anliegen einer IxT - oder IxT-DC - Warnung	2
8	Meldung der Warnung Kühlkörperübertemperatur ( $T_K$ )	2
9	Meldung der Warnung Innenraumtemperatur ( $T_i$ )	2
10	Meldung der Warnung Motortemperatur ( $T_{PTC}$ )	2
11	Meldung einer allgemeinen Warnung	2
12	Meldung bei Übertemperatur ( $T_K, T_i, T_{PTC}$ )	2
13	Meldung bei Netzausfall (Netzausfallstützung aktiv)	2
14	Meldung der Warnung vom Motorschutzschalter	2
15	Meldung der Warnung bei Strombegrenzung	2
16	Meldung der Strombegrenzung, da IxT erreicht	2
17	Meldung der Strombegrenzung, da IxT-DC erreicht	2
18	Meldung der Strombegrenzung, da $T_K$ erreicht	2
19	Meldung der Strombegrenzung, da $T_{PTC}$ erreicht	2
20	Komparator 1	2
21	Komparator 2	2
22	Warnung der Keilriemenüberwachung	2
30	Flussaufbau beendet	2
40	Bremse ansteuern	2
43	Steuerung externer Lüfter, wenn die <i>Einschalttemperatur</i> <b>39 (TVENT)</b> überschritten wird	2
100	Steuerausgang eingeschaltet	2
101 bis 140	Betriebsarten 1 bis 40 invertiert (LOW aktiv) <b>Werkseinstellung für D3SEL = 103</b>	2

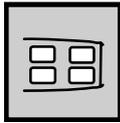
<sup>1)</sup> Die Betriebsart 5 ist nur in der Konfiguration 110 vorhanden

<sup>2)</sup> Die Betriebsart 6 ist nur in der Konfiguration 111 vorhanden



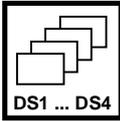
**Hinweis:** Die Spannungsversorgung für die Digitalausgänge S1OUT und S2OUT kann über die Klemme X210.1 (+24 V) erfolgen. Alternativ kann eine externe Versorgungsspannung von z.B. +24 V (max. +30 V) angeschlossen werden. Die Potentialtrennung ist zu beachten. Wird an die Digitalausgänge S1OUT und S2OUT ein Relais angeschlossen, so muss dieses für die entsprechende Versorgungsspannung geeignet sein und darf einen maximalen Nennstrom von 50 mA haben.

### 7.5.1 BETRIEBSART EINSTELLFREQUENZ ERREICHT



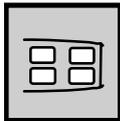
Wird die **Betriebsart 4** angewählt, so wird der jeweilige Ausgang aktiv, wenn die *Ständerfrequenz* **210 (FS)** den Wert überschritten hat, der unter dem Parameter *Einstellfrequenz* **510 (FTRIG)** eingestellt wurde.

Der jeweilige Ausgang wird wieder umgeschaltet, sobald die *Ständerfrequenz* **210 (FS)** den eingestellten Wert unterschreitet.



Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
510	FTRIG	Einstellfrequ.	0,00 Hz	999,99 Hz	3,00 Hz	2

### 7.5.2 BETRIEBSART SOLLWERT ERREICHT

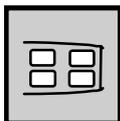


In der **Betriebsart 5 bzw. 6** wird über den jeweiligen Ausgang eine Meldung erzeugt, wenn der berechnete Istwert den Sollwert erreicht hat.

Über den Parameter *max. Regelabweichung* **549 (DEVMX)** kann die maximale Abweichung in Prozent des einstellbaren Bereichs (Max - Min) angegeben werden.

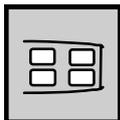
Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
549	DEVMX	Max. Regelabweichung	0,01 %	20,00 %	5,00 %	2

### 7.5.3 BETRIEBSART FLUSSAUFBAU



Wird die **Betriebsart 30** angewählt, so wird der jeweilige Ausgang aktiv, wenn der Flussaufbau beendet ist. Die Zeit für den Flussaufbau ergibt sich aus dem Betriebszustand der Maschine und den eingestellten Parametern für die Aufmagnetisierung der Maschine. Die Aufmagnetisierung ist über das Anlaufverhalten zu definieren, und wird durch die Höhe des eingestellten Startstromes beeinflusst (siehe Kapitel 7.9 Anlaufverhalten).

### 7.5.4 BETRIEBSART BREMSE



Die Funktion Bremse in **Betriebsart 40** ermöglicht die Ansteuerung einer entsprechenden Einheit über den digitalen Steuerausgang. Die Funktion verwendet neben den Steuerbefehlen über die Kontakteingänge das eingestellte Anlauf- und Auslaufverhalten zur Steuerung des Digitalausgangs.

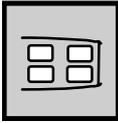
Der Ausgang wird mit der Meldung „Betriebsbereit“ (grüne LED blinkend) des Frequenzumrichters eingeschaltet. Entsprechend dem konfigurierten Anlaufverhalten (siehe Kapitel 7.9) wird bei abgeschlossener Aufmagnetisierung des Motors der Ausgang ausgeschaltet. Entsprechend der gewählten Einstellung wird die Bremse gelöst und der Antrieb beschleunigt.

Das Verhalten beim Auslauf des Antriebs ist von der Konfiguration des Parameters *Stopfunktion* **630 (DISEL)** abhängig (siehe Kapitel 7.10). Ist das Auslaufverhalten mit der Funktion Halten ausgewählt, wird der Antrieb auf Drehzahl Null geregelt und der digitale Ausgang nicht geschaltet. In den weiteren Betriebsarten der Stopfunktion ist die Steuerung der Bremse möglich. Zu Beginn eines freien Auslaufs des Antriebs wird der digitale Ausgang gesetzt. Vergleichbar ist das Verhalten beim Auslaufverhalten mit Stillsetzen. Der Antrieb wird herunter geregelt und für die eingestellte Haltezeit bestromt. Innerhalb der eingestellten Haltezeit wird der Steuerausgang gesetzt und damit die Bremse aktiviert.



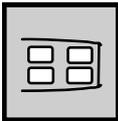
**Hinweis:** Die Funktion der Bremse in der **Betriebsart 140** ist für einen abgesicherten Betrieb zu empfehlen, da bei dieser Betriebsart auch bei ausgeschaltetem Netzschütz des Frequenzumrichters, bzw. bei Drahtbruch die Bremse anzieht.

### 7.5.5 BETRIEBSARTEN STROMBEGRENZUNG



Die **Betriebsarten 15 bis 19** verknüpfen die zwei Digitalausgänge, sowie den Relaisausgang, mit den Funktionen der intelligenten Stromgrenzen (siehe Kapitel 7.16.1). Die Reduzierung der Leistung um den eingestellten Wert, in Prozent vom Bemessungsstrom, ist von der gewählten Betriebsart abhängig. Entsprechend kann das Ereignis zum Eingriff der Strombegrenzung mit den Betriebsarten der Digitalausgänge ausgegeben werden. Ist die Funktion der intelligenten Stromgrenzen deaktiviert, sind die entsprechenden Betriebsarten in gleicher Weise ausgeschaltet.

### 7.5.6 BETRIEBSARTEN KOMPARATOR 1 UND KOMPARATOR 2



Mit Hilfe der Komparatoren 1 und 2 können verschiedene Vergleiche einiger Istwertgrößen gegen einstellbare Festwerte durchgeführt werden. Die zu vergleichenden Istwertgrößen können gemäß der folgenden Tabelle mit dem Parametern *Betriebsart Komparator 1* **540 (C1SEL)** und *Betriebsart Komparator 2* **543 (C2SEL)** gewählt werden.

Einstellung			
Betriebsart 540 (C1SEL) 543 (C2SEL)	Funktion	Bezugsgröße	Bedien- ebene
0	Ausgeschaltet	-	2
1 (Werkseinst.)	Meldung, wenn Strombetrag > Grenze	Bemessungsstrom <b>371 (MIR)</b>	2
2	Meldung, wenn Wirkstrombetrag > Grenze	Bemessungsstrom <b>371 (MIR)</b>	2
3	Meldung, wenn Ständerfrequenzbetrag > Grenze	Maximale Frequenz <b>419 (FMAX)</b>	2
7	Meldung, wenn Istfrequenzbetrag > Grenze	Maximale Frequenz <b>419 (FMAX)</b>	2
102	Meldung, wenn Wirkstrom > Grenze	Bemessungsstrom <b>371 (MIR)</b>	2
103	Meldung, wenn Ständerfrequenz > Grenze	Maximale Frequenz <b>419 (FMAX)</b>	2
107	Meldung, wenn Istfrequenz > Grenze	Maximale Frequenz <b>419 (FMAX)</b>	2

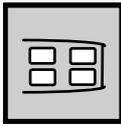
Die Einschalt- und Ausschaltsschwellen für den Komparator 1 werden durch den Parameter *Komparator ein oberhalb* **541 (C1ON)** und *Komparator aus unterhalb* **542 (C1OFF)** eingestellt.

Der Komparator 2 wird mit dem Parameter *Komparator ein oberhalb* **544 (C2ON)** und dem Parameter *Komparator aus unterhalb* **545 (C2OFF)** eingestellt.

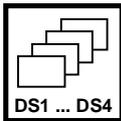
Die Grenzen werden in Prozent zu den jeweiligen Bezugsgrößen angegeben (siehe o.a. Tabelle).

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks- einst.	Bedien- ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
541	C1ON	Komparator ein oberhalb	- 300,00 %	300,00 %	100,00 %	2
542	C1OFF	Komparator aus unterhalb	- 300,00 %	300,00 %	50,00 %	2
544	C2ON	Komparator ein oberhalb	- 300,00 %	300,00 %	100,00 %	2
545	C2OFF	Komparator aus unterhalb	- 300,00 %	300,00 %	50,00 %	2

## 7.6 EINSTELLUNG DER MOTORDATEN



Die geführte Inbetriebnahme des Frequenzumrichters ermittelt alle, für die gewünschte Anwendung, relevanten Parametereinstellungen. Die Auswahl der verfügbaren Parameter ist aus bekannten Standardanwendungen der Antriebstechnik abgeleitet. Dies erleichtert die Auswahl der wichtigen Parameter, kann aber von Ihnen im Menüweig PARA in gleicher Weise parametrisiert werden. Die erweiterten Maschinendaten, welche auf dem Typenschild der Asynchronmaschine nicht angegeben sind, sollten nur vom fachkundigen Anwender verändert werden. Die geführte Inbetriebnahme ermittelt diese erweiterten Motordaten durch eine Messung und stellt den Parameter ein.



### Einstellung der Motorbemessungswerte

Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
370	MUR	Bemessungs-spannung	60,0 V	800,0 V	400,0 V	1
371	MIR	Bemessungs-strom	$0,01 \cdot I_{FUN}$	$10 \cdot \ddot{u} \cdot I_{FUN}$	$I_{FUN}$	1
372	MNR	Bemessungs-drehzahl	$96 \text{ min}^{-1}$	$60000 \text{ min}^{-1}$	$1490 \text{ min}^{-1}$	1
373	MPP	Polpaarzahl	1	24	2	1
374	MCOPR	Bemessungs-Cosinus Phi	0,01	1,00	0,85	1
375	MFR	Bemessungs-frequenz	10,00 Hz	1000,00 Hz	50,00 Hz	1
376	MPR	mech. Bemes-sungsleistung	$0,1 \cdot P_{FUN}$	$10 \cdot P_{FUN}$	$P_{FUN}$	1

Die optionalen Funktionen der U/f – Kennliniensteuerung erfordern die Eingabe der erweiterten Motordaten. Die geführte Inbetriebnahme unterstützt Sie bei der Ermittlung des Parameters *Statorwiderstand* **377 (RS)**. Da der Statorwiderstand temperaturabhängig ist, sollte ein Abgleich bei einer Wicklungstemperatur erfolgen, die im Normalbetrieb des Motors erreicht wird.

Der Parameter *Statorwiderstand* **377 (RS)** wird als Stranggröße eingegeben und im Verlauf der geführten Inbetriebnahme entsprechend gemessen. Wird die Maschine in Sternschaltung betrieben, entspricht der Statorwiderstand dem Widerstand einer Wicklung. In Dreieckschaltung ist der Statorwiderstand um den Faktor  $\sqrt{3}$  kleiner als der Wicklungswiderstand.



### Weitere Motorparameter

Parameter			Einstellbereich		Werkseinst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
377	RS	Statorwiderstand <sup>1)</sup>	0 mΩ	6000 mΩ	typabhängig	2

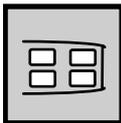
<sup>1)</sup> Parameter durch geführte Inbetriebnahme eingestellt

Die folgende Tabelle ist in der Frequenzumrichter - Software hinterlegt und beinhaltet die Ersatzstatorwiderstände der zur Nennleistung des Gerätes passenden Normmotoren. Dieser Bemessungswert wird durch die geführte Inbetriebnahme gemessen und im Parameter *Statorwiderstand* **377 (RS)** gespeichert.

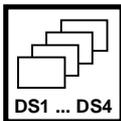
Ersatzstatorwiderstände		
VCB 400-	Motorleistung	Ersatzstatorwiderstand
010	4 kW	1650 mΩ
014	5,5 kW	1200 mΩ
018	7,5 kW	885 mΩ
025	11 kW	530 mΩ
034	15 kW	360 mΩ
045	22 kW	165 mΩ
060	30 kW	144 mΩ
075	37 kW	102 mΩ
090	45 kW	84 mΩ
115	55 kW	57 mΩ

Ersatzstatorwiderstände		
VCB 400-	Motorleistung	Ersatzstatorwiderstand
135	65 kW	45 mΩ
150	75 kW	33 mΩ
180	90 kW	27 mΩ
210	110 kW	24 mΩ
250	132 kW	18 mΩ
300	160 kW	15 mΩ
370	200 kW	12 mΩ
460	250 kW	8 mΩ
570	315 kW	1 mΩ
610	355 kW	1 mΩ

## 7.7 EINSTELLUNG DER ANLAGENDATEN

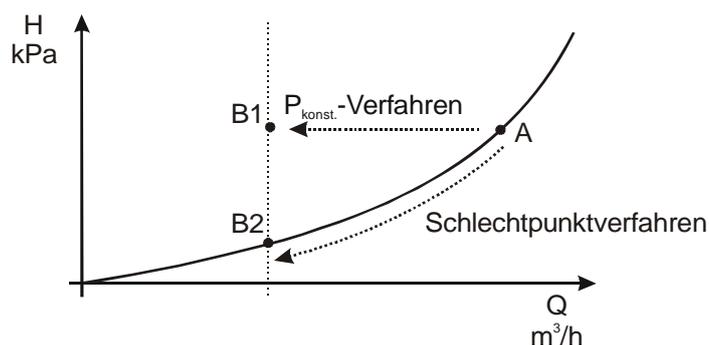


Die Eingabe der Anlagendaten ist nur dann vorzunehmen, wenn Sie die zusätzlichen Istwerte Volumenstrom und Druck nutzen. Die Umrechnung der Regelgröße in einen von der Applikation abhängigen Wert erfolgt nach dem Schlechtpunktverfahren. Bei dem Schlechtpunktverfahren verschiebt sich der Arbeitspunkt durch Veränderung der Motordrehzahl auf der Kennlinie.



Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
397	QR	Nenn-Volumenstrom	1 m <sup>3</sup> /h	99999 m <sup>3</sup> /h	10 m <sup>3</sup> /h	1
398	HR	Nenn-Druck	0,1 kPa	999,9 kPa	100,0 kPa	1

Rohrnetz- oder Kanalkennlinie:

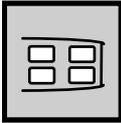


Die etablierten Verfahren für den geregelten Betrieb von Heizungspumpen und Ventilatoren nutzen eine Kennlinie zur Beschreibung der Applikation.

Der Punkt A in der Abbildung beschreibt den Auslegungspunkt einer Pumpe. Der Übergang in den Teillastbetrieb kann mit konstantem Druck (Änderung Förderstrom, Druck bleibt konstant) oder nach dem Schlechtpunktverfahren (Änderung Druck und Förderstrom) erfolgen. Beide Verfahren sind mit dem integrierten Technologieregler zu realisieren. (siehe Kapitel 7.16.5)

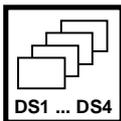
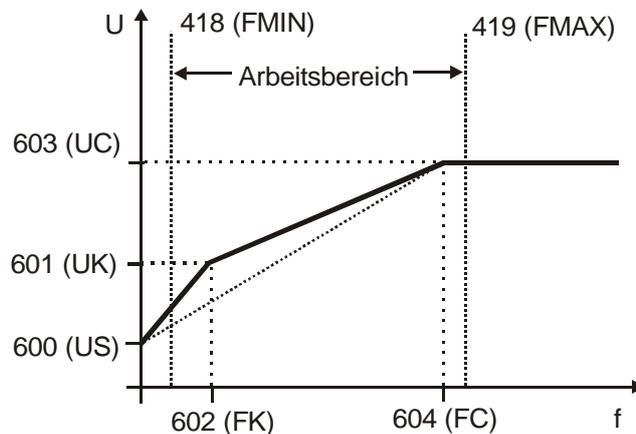
Die angezeigten Istwerte werden unabhängig von der gewählten Betriebsart des Technologiereglers nach dem Schlechtpunktverfahren berechnet.

## 7.8 U/F- KENNLINIE



Mit der Einstellung der U/f-Kennlinie kann eine verlustfreie Steuerung der Drehzahl des angeschlossenen Asynchronmotors erreicht werden. Entsprechend zur Frequenzänderung ändert sich die Drehzahl des Motors. Das im jeweiligen Betriebspunkt vom Motor aufzubringende Drehmoment, erfordert die Steuerung der Ausgangsspannung proportional der Frequenz. Bei einem konstanten Verhältnis der Ausgangsspannung zur Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters ist die Magnetisierung im Nennbereich des Asynchronmotors konstant. Der Bemessungspunkt des Motors bzw. Eckpunkt der U/f-Kennlinie wird über die geführte Inbetriebnahme mit dem Parameter *Eckspannung* **603 (UC)** und dem Parameter *Eckfrequenz* **604 (FC)** eingestellt.

Kritisch ist der untere Frequenzbereich, wo eine erhöhte Spannung für den Anlauf des Antriebes notwendig ist. Die Spannung bei Ausgangsfrequenz = Null wird mit dem Parameter *Startspannung* **600 (US)** eingestellt. Eine von dem linearen Verlauf der U/f-Kennlinie abweichende Spannungsanhebung kann durch die Parameter *Spannungsüberhöhung* **601 (UK)** und *Überhöhungsfrequenz* **602 (FK)** definiert werden. Der prozentuale Parameterwert berechnet sich aus der linearen U/f-Kennlinie. Mit den Parametern *Minimalfrequenz* **418 (FMIN)** und *Maximalfrequenz* **419 (FMAX)** wird der Arbeitsbereich der Maschine, bzw. U/f-Kennlinie festgelegt.



Einstellung					
Parameter			Einstellbereich		Werkseinst.
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max	
600	US	Startspannung <sup>1)</sup>	0,0 V	100,0 V	5,0 V
601	UK	Spannungsüberhöhung	-100 %	200 %	10 %
602	FK	Überhöhungsfrequenz	0 %	100 %	20 %
603	UC	Eckspannung <sup>1)</sup>	60,0 V	530,0 V	400,0 V
604	FC	Eckfrequenz <sup>1)</sup>	0,00 Hz	999,99 Hz	50,00 Hz

<sup>1)</sup> Parameter durch geführte Inbetriebnahme eingestellt

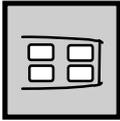
Die werkseitig eingestellte *Eckspannung* **603 (UC)** und *Eckfrequenz* **604 (FC)** ist aus den Motordaten *Bemessungsspannung* **370 (MUR)** bzw. *Bemessungsfrequenz* **375 (MFR)** abgeleitet. Mit der parametrisierten *Startspannung* **600 (US)** ergibt sich die Geradengleichung der U/f-Kennlinie.

$$U = \left( \frac{UC - US}{FC - 0} \right) \cdot f + US = \left( \frac{400,0V - 5,0V}{50,00Hz - 0,00Hz} \right) \cdot f + 5,0V$$

Die *Überhöhungsfrequenz* **602 (FK)** wird prozentual zur *Eckfrequenz* **604 (FC)** eingegeben und beträgt werkseitig  $f = 10Hz$ . Die *Spannungsüberhöhung* **601 (UK)** wird für die Werkseinstellung mit  $U = 92,4V$  berechnet.

$$U = \left[ \left( \frac{UC - US}{FC - 0} \right) \cdot (FK \cdot FC) + US \right] \cdot (1 + UK) = \left[ \left( \frac{400V - 5V}{50Hz - 0Hz} \right) \cdot (0,2 \cdot 50Hz) + 5V \right] \cdot 1,1 = \underline{\underline{92,4V}}$$

### 7.8.1 DYNAMISCHE SPANNUNGSVORSTEUERUNG

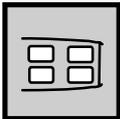


Die *dyn. Spannungsvorsteuerung 605 (UDYN)* beschleunigt das Regelverhalten des Stromgrenzwert und Spannungsreglers. Der aus der U/f – Kennlinie resultierende Wert der Ausgangsspannung wird durch Addition der berechneten Spannungsvorsteuerung verändert. Der Vorsteuerungssollwert wird prozentual bewertet.

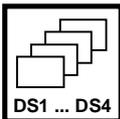


Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
605	UDYN	Dyn. Spannungsvorsteuerung	0 %	200 %	100 %	3

### 7.9 ANLAUFVERHALTEN



Der Anlauf der Asynchronmaschine ist vom Anwender zu konfigurieren. Nach der Freigabe des Frequenzumrichters (siehe Kapitel 7.3.1) wird, entsprechend der mit dem Parameter *Startfunktion 620 (STSEL)* gewählten Betriebsart, die Maschine zunächst aufmagnetisiert bzw. ein Startstrom eingepreßt. Der im unteren Frequenzbereich das Drehmoment reduzierende Spannungsabfall am Ersatzstatorwiderstand, kann durch die IxR – Kompensation ausgeglichen werden. Der Parameter *Startfunktion 620 (STSEL)* ist datensatzumschaltbar. Wird im Anlauf des Antriebs die Datensatzumschaltung genutzt, ist dies zu berücksichtigen.



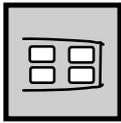
Einstellung		
Betriebsart 620 (STSEL)	Startfunktion	Bedien-ebene
0	Keine Startfunktion, nur U/f – Kennliniensteuerung	1
1	Aufmagnetisierung	1
2	Aufmagnetisierung + Startstromeinprägung	1
3	Aufmagnetisierung + IxR - Kompensation	1
4	Aufmagnetisierung + IxR – Kompensation + Startstromeinprägung	1
12	Aufmagnetisierung + Startstromeinprägung mit Rampenstop	1
14 (Werkseinst.)	Aufmagnetisierung + IxR – Kompensation + Startstromeinprägung mit Rampenstop	1

Je nach Einstellung des Parameters *Startfunktion 620 (STSEL)* ergibt sich das folgende Anlaufverhalten:

Anlaufverhalten	
<b>Anlaufverhalten 0</b> <b>nur U/f-Kennlinie</b>	In dieser Betriebsart wird beim Starten des Umrüchters die mit dem Parameter <i>Startspannung 600 (US)</i> eingestellte Spannung, bei einer Ausgangsfrequenz von 0 Hz, ausgegeben. Danach werden die Ausgangsspannung und die Ausgangsfrequenz gemäß der eingestellten U/f-Kennlinie verändert. Das Losbrechmoment bzw. der Strom beim Starten wird von der eingestellten Startspannung bestimmt. Das Anfahrverhalten muss ggf. mit dem Parameter <i>Startspannung 600 (US)</i> optimiert werden.
<b>Anlaufverhalten 1</b> <b>Aufmagnetisierung</b>	In dieser Betriebsart wird nach der Freigabe 30 % des Stromes, der mit dem Parameter <i>Startstrom 623 (STI)</i> eingestellt wurde, zur Aufmagnetisierung in den Motor eingepreßt. Die Ausgangsfrequenz wird dabei für 300 ms auf dem Wert Null Hz gehalten. Nach Ablauf dieser Zeit wird mit der eingestellten U/f-Kennlinie fortgefahren. (siehe Anlaufverhalten 0)

Anlaufverhalten (Fortsetzung)	
<b>Anlaufverhalten 2</b>  <b>Aufmagnetisierung + Startstromeinprägung</b>	<p>Die Betriebsart 2 beinhaltet die Betriebsart 1. Nach Ablauf der Zeit von 300ms wird die Ausgangsfrequenz gemäß der eingestellten Beschleunigung erhöht. Erreicht die Ausgangsfrequenz den Wert, der mit dem Parameter <i>Grenzfrequenz</i> <b>624 (STFMX)</b> eingestellt wurde, wird der Startstrom zurückgenommen. Es erfolgt ein gleitender Übergang bis zur 1,4 fachen Grenzfrequenz auf die eingestellte U/f-Kennlinie. Der Ausgangsstrom ist ab diesem Betriebspunkt von der Last abhängig.</p>
<b>Anlaufverhalten 3</b>  <b>Aufmagnetisierung + IxR-Kompensation</b>	<p>Die Betriebsart 3 beinhaltet die Betriebsart 1 der Startfunktion. Erreicht die Ausgangsfrequenz den mit dem Parameter <i>Grenzfrequenz</i> <b>624 (STFMX)</b> eingestellten Wert, wird die Anhebung der Ausgangsspannung durch die IxR – Kompensation wirksam. Die U/f – Kennlinie wird um den vom Statorwiderstand abhängigen Spannungsanteil verschoben.</p>
<b>Anlaufverhalten 4</b>  <b>Aufmagnetisierung + IxR-Kompensation + Startstromeinprägung</b>	<p>In dieser Betriebsart wird nach der Freigabe der Strom, der mit dem Parameter <i>Startstrom</i> <b>623 (STI)</b> eingestellt wurde, zur Aufmagnetisierung in den Motor eingepägt. Die Ausgangsfrequenz wird dabei für 300 ms auf dem Wert Null Hz gehalten. Nach Ablauf der Zeit wird die Ausgangsfrequenz gemäß der eingestellten Beschleunigung erhöht. Erreicht die Ausgangsfrequenz den Wert, der mit dem Parameter <i>Grenzfrequenz</i> <b>624 (STFMX)</b> eingestellt wurde, so wird der Startstrom zurückgenommen. Es erfolgt ein gleitender Übergang auf die U/f-Kennlinie und es stellt sich ein von der Last abhängiger Ausgangsstrom ein. Gleichzeitig wird ab dieser Ausgangsfrequenz die Anhebung der Ausgangsspannung durch die IxR – Kompensation wirksam. Die U/f-Kennlinie wird um den vom Statorwiderstand abhängigen Spannungsanteil verschoben.</p>
<b>Anlaufverhalten 12</b>  <b>Aufmagnetisierung + Startstromeinprägung mit Rampenstop</b>	<p>Die Betriebsart 12 beinhaltet eine zusätzliche Funktion zur Gewährleistung eines Anlaufverhaltens unter erschwerenden Bedingungen. Die Aufmagnetisierung und Startstromeinprägung erfolgt entsprechend der Betriebsart 2. Der Rampenstop berücksichtigt die Stromaufnahme des Motors im jeweiligen Betriebspunkt und steuert durch das Anhalten der Rampe die Frequenz- und Spannungsänderung. Der <i>Reglerstatus</i> <b>275 (CTRST)</b> meldet den Eingriff des Reglers mit der Meldung "RSTP". (siehe Kapitel 7.20.4.6)</p>
<b>Anlaufverhalten 14</b>  <b>Aufmagnetisierung + IxR-Kompensation + Startstromeinprägung mit Rampenstop</b>	<p>In dieser Betriebsart werden die Funktionen der Betriebsart 12 um die Kompensation des Spannungsabfalls am Statorwiderstand erweitert. Erreicht die Ausgangsfrequenz den mit dem Parameter <i>Grenzfrequenz</i> <b>624 (STFMX)</b> eingestellten Wert, wird die Anhebung der Ausgangsspannung durch die IxR – Kompensation wirksam. Die U/f – Kennlinie wird um den vom Statorwiderstand abhängigen Spannungsanteil verschoben.</p>

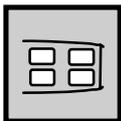
### 7.9.1 IXR-KOMPENSATION



Mit dem Parameter *Startfunktion* **620 (STSEL)** kann durch Wahl der Anlaufverhalten 3 oder 4 die IxR - Kompensation aktiviert werden. Die IxR - Kompensation gleicht durch die Anhebung der U/f-Kennlinie den durch den Statorwiderstand des Motors hervorgerufenen Spannungsabfall aus.

Der Statorwiderstand kann mit dem Parameter *Statorwiderstand* **377 (RS)** eingestellt werden (siehe Kapitel 7.6).

### 7.9.2 STARTSTROMEINPRÄGUNG



Mit dem Parameter *Startfunktion* **620 (STSEL)** kann durch Wahl des Anlaufverhaltens 1, 2, und 3 ein Strom zur Aufmagnetisierung und/oder zum Losbrechen in die Maschine eingeprägt werden. Die Höhe des einzuprägenden Stromes kann mit dem Parameter *Startstrom* **623 (STI)** eingestellt werden.



Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
623	STI	Startstrom <sup>1)</sup>	0,0	$\ddot{u} \cdot I_{FUN}$	$I_{FUN}$	1

<sup>1)</sup> Parameter durch geführte Inbetriebnahme eingestellt



**Hinweis:** Zur Aufmagnetisierung wird 30% des Startstromes für die Dauer von 300 ms eingeprägt.

Mit dem Parameter *Grenzfrequenz* **624 (STFMX)** kann man bestimmen, bis zu welcher Ausgangsfrequenz die Startstromeinprägung im Anlauf (Verhalten 2 und 4) aktiv sein soll.



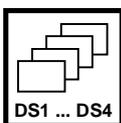
Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
624	STFMX	Grenzfrequenz <sup>1)</sup>	0,00 Hz	100,00 Hz	2,60 Hz	2

<sup>1)</sup> Parameter durch geführte Inbetriebnahme eingestellt



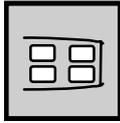
**Hinweis:** Ist zusätzlich der Stromgrenzwertregler aktiviert, so ist dieser nur aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz den Einstellwert des Parameters *Grenzfrequenz* **614 (ILFMX)** und den 1,4 fachen Wert des Parameters *Grenzfrequenz* **624 (STFMX)** überschritten hat.

Zur Einprägung des Startstromes wird ein PI-Regler verwendet, der mit den Parametern *Verstärkung* **621 (STV)** und *Nachstellzeit* **622 (STTI)** optimiert werden kann.

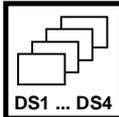


Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
621	STV	Verstärkung	0,01	10,00	1,00	3
622	STTI	Nachstellzeit	1 ms	30000 ms	50 ms	3

## 7.10 AUSLAUFVERHALTEN



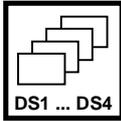
Die Stillsetzung des Antriebs (siehe Kapitel 7.3.1) ist in unterschiedlichen Betriebsarten der *Stopfunktion 630 (DISEL)* anzupassen. Entsprechend den Anforderungen der Applikation ist das Auslaufverhalten, wie auch das Anlaufverhalten, in den vier Datensätzen zu konfigurieren. Die Konfiguration 111 beinhaltet die Betriebsarten über den Steuereingang S2IND **X210.4 (STR)**, und somit entfallen die Kombinationen mit dem Steuereingang S3IND **X210.5 (STL)**. In der Konfiguration 110 können alle Betriebsarten der nachfolgenden Matrix ausgewählt werden.



Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werkseinst.	Bedien- ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
630	DISEL	Stopfunktion	00	55	11	1

Auslaufverhalten	
<b>Auslaufverhalten 0</b> <b>Freier Auslauf</b>	Der Wechselrichter wird sofort gesperrt. Der Antrieb ist sofort spannungsfrei und läuft frei aus.
<b>Auslaufverhalten 1</b> <b>Stillsetzen</b> <b>+ Ausschalten</b>	Der Antrieb wird mit der eingestellten Verzögerung bis zum Stillstand geführt. Ist der Stillstand erreicht, wird der Wechselrichter nach einer Haltezeit gesperrt. Die Haltezeit kann mit dem Parameter <i>Haltezeit 638 (DI T)</i> eingestellt werden. Je nach Einstellung des Parameters <i>Startfunktion 620 (STSEL)</i> wird für die Dauer der Haltezeit der Startstrom eingepreßt oder die Startspannung angelegt.
<b>Auslaufverhalten 2</b> <b>Stillsetzen + Halten</b>	Der Antrieb wird mit der eingestellten Verzögerung bis zum Stillstand geführt und bleibt dauernd bestromt. Je nach Einstellung des Parameters <i>Startfunktion 620 (STSEL)</i> wird ab Stillstand der <i>Startstrom 623 (STI)</i> eingepreßt, oder die Startspannung angelegt.
<b>Auslaufverhalten 3</b> <b>Stillsetzen + Bremsen</b>	Der Antrieb wird mit der eingestellten Verzögerung bis zum Stillstand geführt. Ab Stillstand wird der mit dem Parameter <i>Bremsstrom 631 (DC IB)</i> eingestellte Gleichstrom eingepreßt.
<b>Auslaufverhalten 4</b> <b>Nothalt</b> <b>+ Ausschalten</b>	Der Antrieb wird mit der Nothalt - Verzögerung zum Stillstand geführt. Ist der Stillstand erreicht, wird der Wechselrichter nach einer Haltezeit gesperrt. Die Haltezeit kann mit dem Parameter <i>Haltezeit 638 (DI T)</i> eingestellt werden. Je nach Einstellung des Parameters <i>Startfunktion 620 (STSEL)</i> wird ab Stillstand der Startstrom eingepreßt oder die Startspannung angelegt.
<b>Auslaufverhalten 5</b> <b>Nothalt + Halten</b>	Der Antrieb wird mit der eingestellten Nothalt - Verzögerung bis zum Stillstand geführt und bleibt dauernd bestromt. Je nach Einstellung des Parameters <i>Startfunktion 620 (STSEL)</i> wird ab Stillstand der Startstrom eingepreßt oder die Startspannung angelegt.
<b>Auslaufverhalten 6</b> <b>Nothalt + Bremsen</b>	Der Antrieb wird mit der eingestellten Nothalt - Verzögerung bis zum Stillstand geführt. Ab Stillstand wird der mit dem Parameter <i>Bremsstrom 631 (DC IB)</i> eingestellte Gleichstrom eingepreßt.
<b>Auslaufverhalten 7</b> <b>Gleichstrombremse</b>	Es wird sofort die Gleichstrombremse aktiviert. Dabei wird der mit dem Parameter <i>Bremsstrom 631 (DC IB)</i> eingestellte Gleichstrom eingepreßt.

Das Auslaufverhalten wird über die Betriebsart der Stopfunktion dem Signal an den Steuereingängen S2IND X210.4 (STR) und S3IND X210.5 (STL) zugeordnet. In der Konfiguration 111 stehen die in der Matrix gekennzeichneten Betriebsarten für die Stopfunktion zur Verfügung.



Betriebsart Stopfunktion <b>630 (DISEL)</b>		Auslaufverhalten							
		STR = 0 und STL = 0							
		Auslaufverhalten 0	Auslaufverhalten 1	Auslaufverhalten 2	Auslaufverhalten 3	Auslaufverhalten 4	Auslaufverhalten 5	Auslaufverhalten 6	Auslaufverhalten 7
STR = 1 und STL = 1	Auslaufverhalten 0	0	1	2	3	4	5	6	7
	Auslaufverhalten 1	10	11	12	13	14	15	16	17
	Auslaufverhalten 2	20	21	22	23	24	25	26	27
	Auslaufverhalten 3	30	31	32	33	34	35	36	37
	Auslaufverhalten 4	40	41	42	43	44	45	46	47
	Auslaufverhalten 5	50	51	52	53	54	55	56	57
	Auslaufverhalten 6	60	61	62	63	64	65	66	67
	Auslaufverhalten 7	70	71	72	73	74	75	76	77

 Betriebsarten der Stopfunktion in der Konfiguration 111



**Hinweis:** Der Parameter *Stopfunktion* **630 (DISEL)** ist datensatzumschaltbar. Die Parametrierung des Anlauf- und Auslaufverhaltens ist in den vier Datensätzen möglich. Bitte beachten Sie die vom Antriebssystem benötigte Geräteleistung in der Beschleunigungs- und Bremsphase.

**Beispiel:** Ein Antrieb soll in der Konfiguration 110, bei der Kombination der Steuereingänge STR = 1 und STL = 1 gemäß dem Auslaufverhalten 2 zum Stillstand gebracht werden.

Aus Sicherheitsaspekten soll der Antrieb bei der Kombination der Steuereingänge STR = 0 und STL = 0 gemäß dem Auslaufverhalten 5 zum Stillstand gebracht werden. Dies ermöglicht eine Drahtbruchüberwachung der angeschlossenen Komponenten.

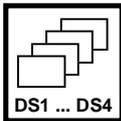
Die Einstellung für den Parameter *Stopfunktion* **630 (DISEL)** wird im Kreuzungspunkt der Spalte Auslaufverhalten 2 für (STR = 0 und STL = 0) und der Zeile Auslaufverhalten 5 für (STR = 1 und STL = 0) mit dem Wert 25 ermittelt.

Die Haltezeit, die in den Auslaufverhalten 1 und 4 benötigt wird, kann mit dem Parameter *Haltezeit* **638 (DI T)** in der Bedienebene 3 eingestellt werden.



Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
638	DI T	Haltezeit Stopfunktion	0,0 s	200,0 s	1,0 s	2

Der Stillstand des Antriebs wird erkannt, wenn die *Ständerfrequenz* **210 (FS)** den Frequenzwert unterschreitet, der mit dem Parameter *Abschaltschwelle Stopfunktion* **637 (DIOFF)** eingestellt werden kann. Der in Prozent einzugebende Wert ist auf die *maximale Frequenz* **419 (FMAX)** bezogen.

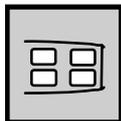


Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
637	DIOFF	Abschaltschwelle Stopfunktion	0,0 %	100,0 %	1,0 %	2



**Hinweis:** Der Frequenzumrichter ist bei ausreichender Dimensionierung, entsprechend dem Lastverhalten des Antriebs, in der Lage, die Leistung zum Regeln auf Drehzahl Null aufzubringen. Die Ausnutzung der Geräteleistung wird durch die intelligenten Stromgrenzen unterstützt.

### 7.10.1 GLEICHSTROMBREMSE



Durch die Wahl des Auslaufverhaltens 3, 6 oder 7 wird mit dem Parameter *Stopfunktion* **630 (DISEL)** die Gleichstrombremse aktiviert. Je nach Einstellung der Stopfunktion wird dem Motor entweder sofort oder im Stillstand ein Gleichstrom eingepreßt. Der Gleichstrom kann mit dem Parameter *Bremsstrom* **631 (DC IB)** eingestellt werden.



Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
631	DC IB	Bremsstrom <sup>1)</sup>	0,00 A	$\sqrt{2} \cdot I_{FUN}$	$\sqrt{2} \cdot I_{FUN}$	2

<sup>1)</sup> Parameter durch geführte Inbetriebnahme eingestellt

Die Gleichstrombremse kann, je nach Einstellung des Parameters *Bremszeit* **632 (DC TB)**, kontakt- oder zeitgesteuert arbeiten.



**Hinweis:** Die Höhe und Dauer des ausgegebenen Gleichstromes ist abhängig von der eingestellten *Schaltfrequenz* **400 (FT)** des Frequenzumrichters. Die zulässige Erwärmung des Motors ist zu beachten.

#### Zeitgesteuert:

Die Gleichstrombremse wird mit den Steuerkontakten Reglerfreigabe X210.3 (FUF), Start – Rechts X210.4 (STR) und Start – Links X210.5 (STL) aktiviert. Der durch den Parameter *Bremsstrom* **631 (DC IB)** eingestellte Strom fließt so lange, bis die durch den Parameter *Bremszeit* **632 (DC TB)** eingestellte Zeit abgelaufen ist, oder einer der genannten Steuerkontakte geöffnet wird. In der Konfiguration 111 ist der Steuerkontakt X210.4 (STR) für die Gleichstrombremse zu verwenden.

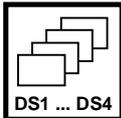


Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
632	DC TB	Bremszeit	0,0 s	200,0 s	10,0 s	2

**Kontaktgesteuert:**

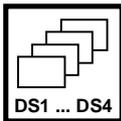
Wird der Parameter *Bremszeit* **632 (DC TB)** auf 0 s gesetzt, wird die Gleichstrombremse nur durch die Steuerkontakte Reglerfreigabe (FUF), Start – Rechts (STR) und Start – Links (STL) gesteuert. Die Zeitüberwachung ist deaktiviert.

Um Stromstöße, die ggf. zur Störabschaltung des Frequenzumrichters führen können, zu vermeiden, darf in den Motor erst ein Gleichstrom eingepreßt werden, wenn er entmagnetisiert ist. Da die Entmagnetisierungszeit von der verwendeten Motorgröße abhängt, ist sie mit dem Parameter *Entmagnetisierungszeit* **633 (DC TD)** einstellbar. Die Entmagnetisierungszeit sollte im Bereich der Motorzeitkonstante parametrisiert werden.



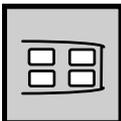
Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
633	DC TD	Entmagnetisierungszeit	0,1 s	30,0 s	5,0 s	2

Zur Einprägung des Bremsstromes wird ein PI-Regler verwendet, der mit den Parametern *Verstärkung* **634 (DC V)** und *Nachstellzeit* **635 (DC TI)** optimiert werden kann.



Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
634	DC V	Verstärkung	0,00	10,00	1,00	3
635	DC TI	Nachstellzeit	0 ms	1000 ms	50 ms	3

## 7.11 EINSTELLUNG DES FREQUENZ-SOLLWERT-KANALS



In der **Konfiguration** 110 können die verschiedenen Möglichkeiten der Frequenzsollwertvorgabe mit dem Parameter *Frequenzsollwertquelle* **475 (RFSEL)** ausgewählt und mit speziellem Betriebsverhalten eingestellt werden.

Hierbei können Einstellungen entsprechend der folgenden Tabelle gewählt werden, die mehrere Sollwertquellen additiv verknüpfen.



Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
475	RFSEL	Frequenzsollwertquelle	1	130	5	1

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Auswahl der Betriebsarten des Frequenzsollwertkanals für die verschiedenen Frequenzsollwertquellen (Drehzahlsollwert).

Frequenzsollwertquellen		
Betriebsart 475 (RFSEL)	Ausgewählte Frequenzsollwertquellen	Vorzeichen
1	Analogeingang S1INA	Betrag
2	Analogeingang S2INA	Betrag
3	Analogeingang S3INA	Betrag
4	Analogeingang S1INA + S2INA	Betrag
5 (Werkseinst.)	Analogeingang S1INA + S3INA	Betrag
10	Festfrequenzen	Betrag
11	Festfrequenzen + Analogeingang S1INA	Betrag
12	Festfrequenzen + Analogeingang S2INA	Betrag
13	Festfrequenzen + Analogeingang S3INA	Betrag
14	Festfrequenzen + Analogeingang S1INA + S2INA	Betrag
15	Festfrequenzen + Analogeingang S1INA + S3INA	Betrag
20	Motorpoti	Betrag
21	Motorpoti + Analogeingang S1INA	Betrag
22	Motorpoti + Analogeingang S2INA	Betrag
23	Motorpoti + Analogeingang S3INA	Betrag
24	Motorpoti + Analogeingang S1INA + S2INA	Betrag
25	Motorpoti + Analogeingang S1INA + S3INA	Betrag
101	Analogeingang S1INA	±
102	Analogeingang S2INA	±
103	Analogeingang S3INA	±
104	Analogeingang S1INA + S2INA	±
105	Analogeingang S1INA + S3INA	±
110	Festfrequenzen	±
111	Festfrequenzen + Analogeingang S1INA	±
112	Festfrequenzen + Analogeingang S2INA	±
113	Festfrequenzen + Analogeingang S3INA	±
114	Festfrequenzen + Analogeingang S1INA + S2INA	±
115	Festfrequenzen + Analogeingang S1INA + S3INA	±
120	Motorpoti	±
121	Motorpoti + Analogeingang S1INA	±
122	Motorpoti + Analogeingang S2INA	±
123	Motorpoti + Analogeingang S3INA	±
124	Motorpoti + Analogeingang S1INA + S2INA	±
125	Motorpoti + Analogeingang S1INA + S3INA	±

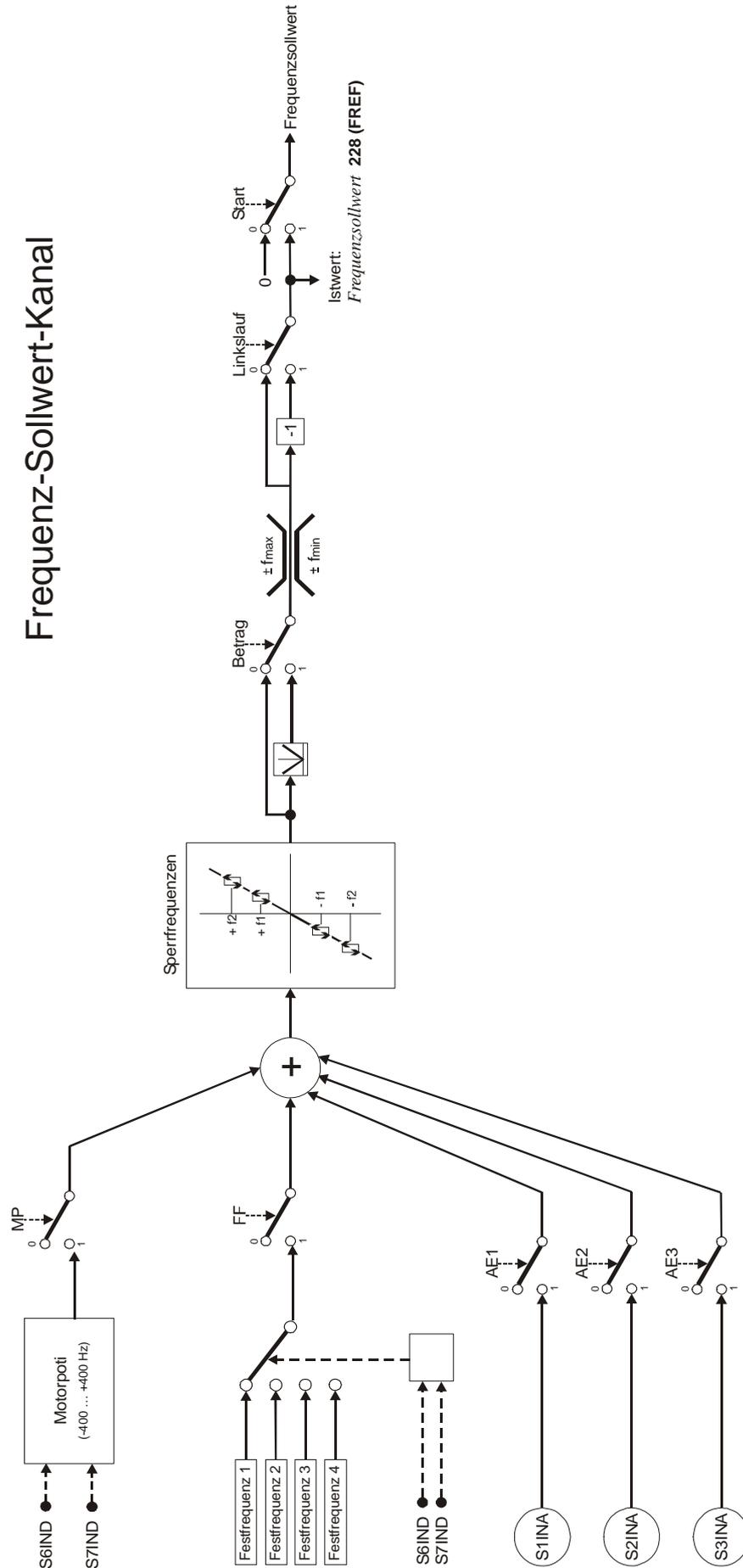
Das folgende Blockschaltbild zeigt alle Möglichkeiten der Frequenzsollwertvorgabe und die Softwareschalter, die in den verschiedenen Betriebsarten durch den Parameter *Frequenzsollwertquelle* **475 (RFSEL)** ein- oder ausgeschaltet werden.

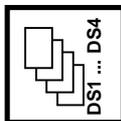


**Hinweis:** Siehe hierzu auch das Kapitel 7.3.3 Festsollwert / Motorpotentiometerfunktion.

## Blockschaltbild des Frequenz-Sollwert-Kanals

### Frequenz-Sollwert-Kanal

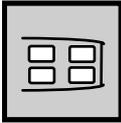




Schalterstellung in Abhängigkeit zur Betriebsart						
Betriebsart	Softwareschalter					
	S1INA	S2INA	S3INA	FF	MP	Vorzeichen
475 (RFSEL)						
1	1					Betrag
2		1				Betrag
3			1			Betrag
4	1	1				Betrag
5	1		1			Betrag
10				1		Betrag
11	1			1		Betrag
12		1		1		Betrag
13			1	1		Betrag
14	1	1		1		Betrag
15	1		1	1		Betrag
20					1	Betrag
21	1				1	Betrag
22		1			1	Betrag
23			1		1	Betrag
24	1	1			1	Betrag
25	1		1		1	Betrag

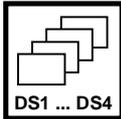
Schalterstellung in Abhängigkeit zur Betriebsart						
Betriebsart	Softwareschalter					
	S1INA	S2INA	S3INA	FF	MP	Vorzeichen
475 (RFSEL)						
101	1					+ / -
102		1				+ / -
103			1			+ / -
104	1	1				+ / -
105	1		1			+ / -
110				1		+ / -
111	1			1		+ / -
112		1		1		+ / -
113			1	1		+ / -
114	1	1		1		+ / -
115	1		1	1		+ / -
120					1	+ / -
121	1				1	+ / -
122		1			1	+ / -
123			1		1	+ / -
124	1	1			1	+ / -
125	1		1		1	+ / -

## 7.12 EINSTELLUNG DES PROZENT-SOLLWERT-KANALS



In der Konfiguration **30 CONF = 111** können die verschiedenen Möglichkeiten der Prozentsollwertvorgabe mit dem Parameter *Prozentsollwertquelle* **476 (RPSEL)** ausgewählt und mit speziellem Betriebsverhalten eingestellt werden.

Hierbei können Einstellungen gewählt werden, die mehrere Sollwertquellen additiv verknüpfen.



Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
476	RPSEL	Prozentsollwertquelle	1	125	101	1

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Auswahl der Betriebsarten des Prozentsollwertkanals für die verschiedenen Prozentsollwertquellen.

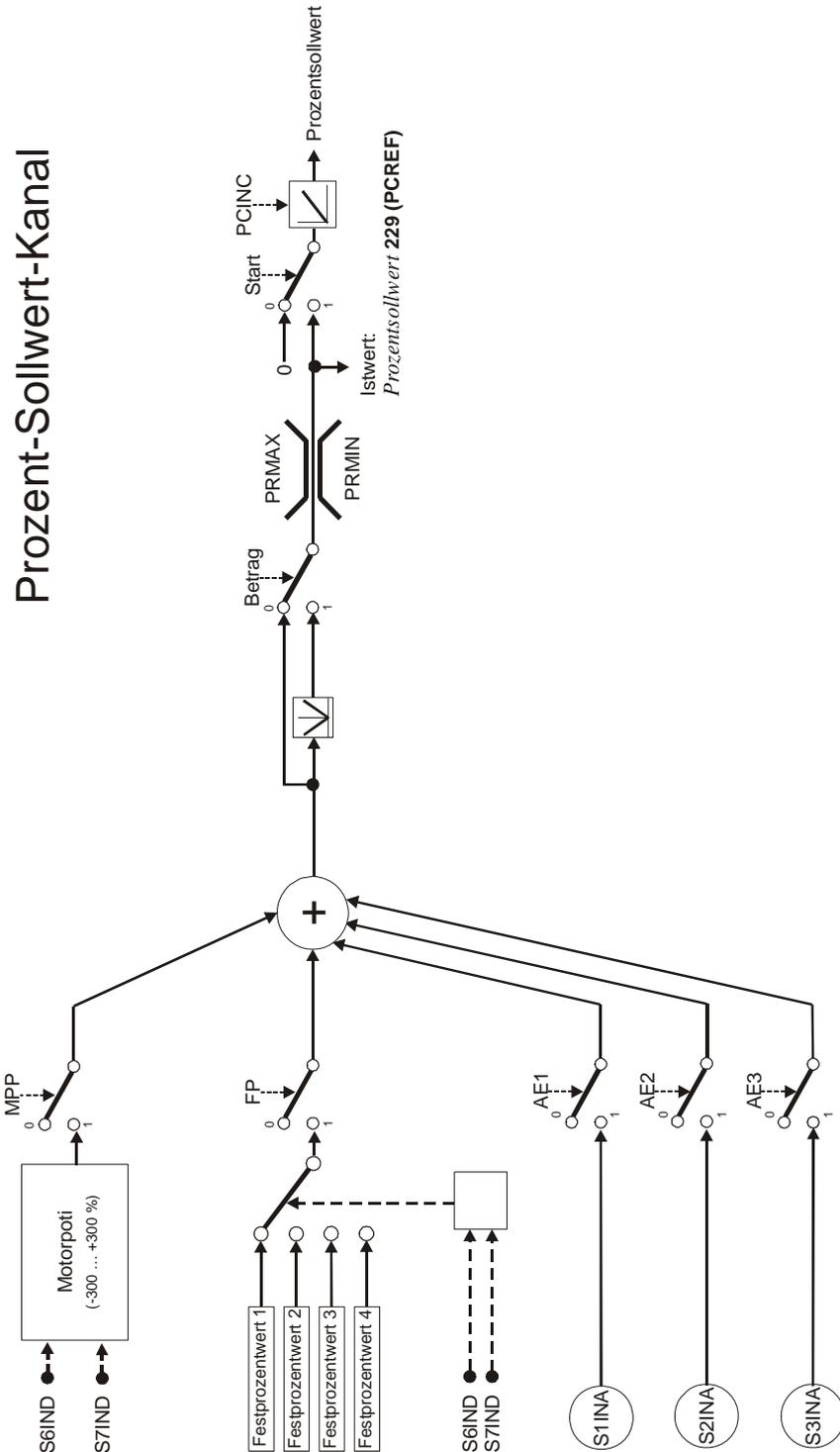
Prozentsollwertquellen		
Betriebsart 476 (RPSEL)	Ausgewählte Prozentsollwertquellen	Vorzeichen
1	Analogeingang S1INA	Betrag
2	Analogeingang S2INA	Betrag
3	Analogeingang S3INA	Betrag
4	Analogeingang S1INA + S2INA	Betrag
5	Analogeingang S1INA + S3INA	Betrag
10	Festprozentwert	Betrag
11	Festprozentwert + Analogeingang S1INA	Betrag
12	Festprozentwert + Analogeingang S2INA	Betrag
13	Festprozentwert + Analogeingang S3INA	Betrag
14	Festprozentwert + Analogeingang S1INA + S2INA	Betrag
15	Festprozentwert + Analogeingang S1INA + S3INA	Betrag
20	Motorpoti	Betrag
21	Motorpoti + Analogeingang S1INA	Betrag
22	Motorpoti + Analogeingang S2INA	Betrag
23	Motorpoti + Analogeingang S3INA	Betrag
24	Motorpoti + Analogeingang S1INA + S2INA	Betrag
25	Motorpoti + Analogeingang S1INA + S3INA	Betrag
101 (Werkseinst.)	Analogeingang S1INA	±
102	Analogeingang S2INA	±
103	Analogeingang S3INA	±
104	Analogeingang S1INA + S2INA	±
105	Analogeingang S1INA + S3INA	±
110	Festprozentwert	±
111	Festprozentwert + Analogeingang S1INA	±
112	Festprozentwert + Analogeingang S2INA	±
113	Festprozentwert + Analogeingang S3INA	±
114	Festprozentwert + Analogeingang S1INA + S2INA	±
115	Festprozentwert + Analogeingang S1INA + S3INA	±
120	Motorpoti	±
121	Motorpoti + Analogeingang S1INA	±
122	Motorpoti + Analogeingang S2INA	±
123	Motorpoti + Analogeingang S3INA	±
124	Motorpoti + Analogeingang S1INA + S2INA	±
125	Motorpoti + Analogeingang S1INA + S3INA	±

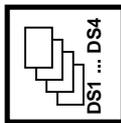
Das folgende Blockschaltbild zeigt alle Möglichkeiten der Prozentsollwertvorgabe und die Softwareschalter, die in den verschiedenen Betriebsarten durch den Parameter *Prozentsollwertquelle* **476 (RPSEL)** ein- oder ausgeschaltet werden.



**Hinweis:** Siehe hierzu auch das Kapitel 7.3.3 Festsollwert / Motorpotentiometerfunktion.

**Blockschaltbild des Prozent – Sollwert – Kanals**

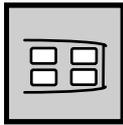




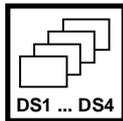
Schalterstellung in Abhängigkeit zur Betriebsart						
Betriebsart	Softwareschalter					
	S1INA	S2INA	S3INA	FF	MP	Vorzeichen
476 (RPSEL)						
1	1					Betrag
2		1				Betrag
3			1			Betrag
4	1	1				Betrag
5	1		1			Betrag
10				1		Betrag
11	1			1		Betrag
12		1		1		Betrag
13			1	1		Betrag
14	1	1		1		Betrag
15	1		1	1		Betrag
20					1	Betrag
21	1				1	Betrag
22		1			1	Betrag
23			1		1	Betrag
24	1	1			1	Betrag
25	1		1		1	Betrag

Schalterstellung in Abhängigkeit zur Betriebsart						
Betriebsart	Softwareschalter					
	S1INA	S2INA	S3INA	FF	MP	Vorzeichen
476 (RPSEL)						
101	1					+ / -
102		1				+ / -
103			1			+ / -
104	1	1				+ / -
105	1		1			+ / -
110				1		+ / -
111	1			1		+ / -
112		1		1		+ / -
113			1	1		+ / -
114	1	1		1		+ / -
115	1		1	1		+ / -
120					1	+ / -
121	1				1	+ / -
122		1			1	+ / -
123			1		1	+ / -
124	1	1			1	+ / -
125	1		1		1	+ / -

### 7.13 EINSTELLUNG DER PROZENTWERTRAMPEN

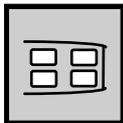


Die Prozentwertrampen bestimmen, wie schnell eine Sollwertänderung den nachfolgenden Technologieregler erreicht. Das Verhalten entspricht einem Tiefpass, der das Zeitverhalten des Antriebssystems berücksichtigt. Die aus Prozentist- und Prozentsollwert berechnete Regeldifferenz wird gefiltert auf die Frequenzrampen geführt.



Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
477	PCINC	Rampenprozent-steigung	0 %/s	60000 %/s	10 %/s	1

### 7.14 EINSTELLUNG DER PROZENTISTWERTQUELLE



Die Konfiguration U/f - Kennliniensteuerung mit Technologieregler erfordert zum Sollwert auch die Verknüpfung einer analogen Anwendungsgröße mit dem Parameter *Prozentistwertquelle* **478 (APSEL)**. Die Differenz zwischen Soll- und Istwert dient dem Technologieregler zur Regelung des Antriebssystems. Der gemessene Istwert wird über einen Messwandler auf den Analogeingang (0V .. ±10V bzw. 0mA .. ±20mA) abgebildet. Die Verknüpfung der Prozentistwertquelle mit dem Analogeingang sollte nur mit einem nicht vom Prozentsollwertkanal genutzten Eingang erfolgen.



Einstellung		
Betriebsart <b>478 (APSEL)</b>	Ausgewählte Prozentistwertquellen	Bedien-ebene
1	Analogeingang 1 (S1INA) Klemme X211.3, Spannungsbereich 0V ... ± 10V	1
2 <b>(Werkseinst.)</b>	Analogeingang 2 (S2INA) Klemme X211.5, Spannungsbereich 0V ... ± 10V	1
3	Analogeingang 3 (S3INA) Klemme X211.7, Strombereich 0mA ... ± 20mA	1

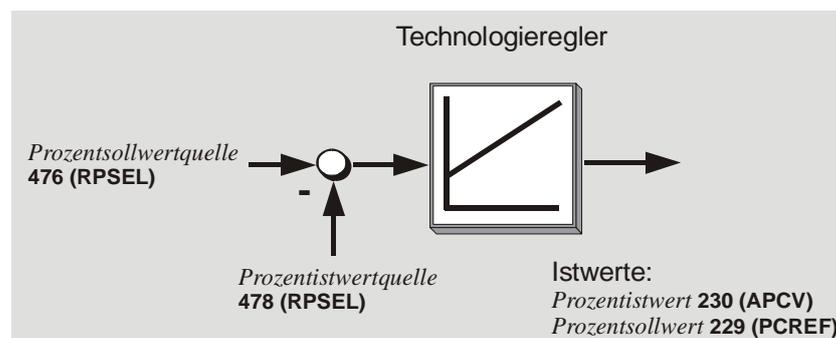


**Hinweis:** Die Anpassung der Analogeingänge kann entsprechend der vorherigen Kapitel erfolgen. Die Schritte zur Parametrierung und Konfiguration sind von der Verknüpfung in der Konfiguration 111 unabhängig.

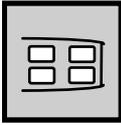
#### Technologieregler:

Der Technologieregler ist ein PI - Regler für verfahrenstechnische Prozesse. Anwendung findet die Konfiguration 111 beispielsweise zur Druck-, Temperatur- oder Durchfluss – Regelung.

#### Strukturbild:

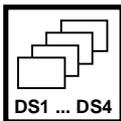


## 7.15 EINSTELLUNG DER RAMPEN



Die Rampen bestimmen, wie schnell der Frequenzwert bei einer Sollwertänderung oder nach einem Start-, Stop- oder Bremsbefehl geändert wird. Die maximal zulässige Rampensteilheit ist entsprechend der Anwendung und der Stromaufnahme des Motors zu wählen. Wird die Beschleunigung mit 0 Hz/s eingestellt, ist die zugehörige Drehrichtung gesperrt.

Der Parameter *maximale Voreilung* **426 (RFMX)** begrenzt die Differenz zwischen dem Ausgang der Rampe und dem aktuellen Istwert des Antriebs. Die eingestellte maximale Abweichung ist für das Regelverhalten eine Totzeit, die möglichst gering gewählt werden sollte.

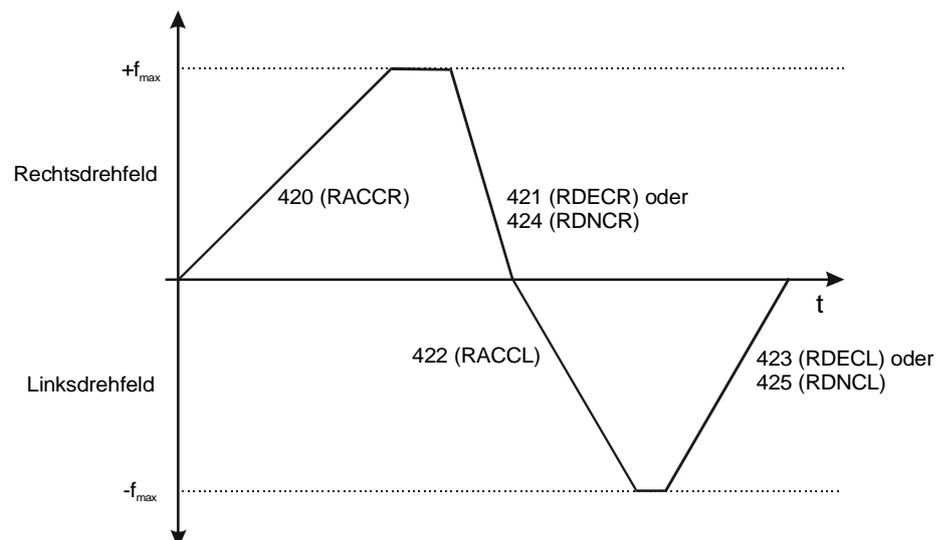


Einstellung						
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
			Min	Max		
420	RACCR	Beschleunigung Rechtslauf	0,00 Hz/s	9999,99 Hz/s	1,00 Hz/s	1
421	RDECR	Verzögerung Rechtslauf	0,01 Hz/s	9999,99 Hz/s	1,00 Hz/s	1
422	RACCL	Beschleunigung Linkslauf	0,00 Hz/s	9999,99 Hz/s	1,00 Hz/s	1
423	RDECL	Verzögerung Linkslauf	0,01 Hz/s	9999,99 Hz/s	1,00 Hz/s	1
426	RFMX	max. Voreilung	0,01 Hz	999,99 Hz	5,00 Hz	3

Die Rampen für den Nothalt des Antriebs, welche über die Betriebsart der Stopfunktion zu aktivieren sind, müssen entsprechend der Anwendung ausgewählt werden. Der nicht lineare Verlauf (S-förmig) der Rampen ist beim Nothalt des Antriebs nicht aktiv.

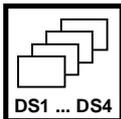


Einstellung						
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
			Min	Max		
424	RDNCR	Nothalt Rechtslauf	0,01 Hz/s	9999,99 Hz/s	1,00 Hz/s	1
425	RDNCL	Nothalt Linkslauf	0,01 Hz/s	9999,99 Hz/s	1,00 Hz/s	1

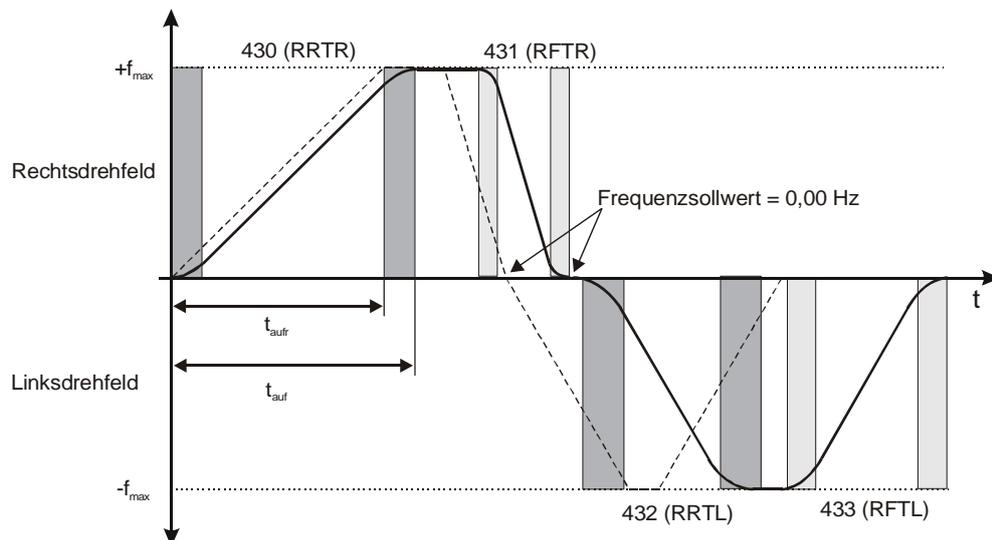


Die bei einer linearen Beschleunigung des Antriebs auftretende Belastung wird durch die einzustellenden Änderungsgeschwindigkeiten (S-Kurve) verringert. Der nicht lineare Frequenzverlauf ist als Verrundung definiert, und gibt an, in welchem Zeitbereich die Frequenz auf die eingestellte Rampe geführt werden soll. Die mit den Parametern 420 bis 423 eingestellten Beschleunigungen bleiben, unabhängig von den gewählten Verrundungszeiten, erhalten.

Die Einstellung der Verrundungszeit mit dem Wert Null deaktiviert diese Funktion und ermöglicht die Verwendung der linearen Rampen. Die Datensatzumschaltung der Parameter in den Beschleunigungsphasen des Antriebs erfordert die definierte Wertübernahme. Die Regelung berechnet aus dem Verhältnis der Beschleunigung zur Verrundungszeit die zum Erreichen des Sollwertes notwendigen Werte, und verwendet diese bis zum Abschluss der Beschleunigungsphase. Die im Datensatz parametrisierte Beschleunigung wird direkt übernommen. Durch dieses Verfahren wird das Überschreiten der Sollwerte vermieden und die Datensatzumschaltung zwischen extrem abweichenden Werten möglich.



Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
430	RRTR	Verrundungszeit auf rechts	0 ms	65000 ms	100 ms	1
431	RFTR	Verrundungszeit ab rechts	0 ms	65000 ms	100 ms	1
432	RRTL	Verrundungszeit auf links	0 ms	65000 ms	100 ms	1
433	RFTL	Verrundungszeit ab links	0 ms	65000 ms	100 ms	1



**Beispiel:** Berechnung der Beschleunigungszeit bei Rechtsdrehfeld, bei einer Beschleunigung von 20 Hz auf 50 Hz ( $f_{max}$ ) und einer Beschleunigungsrampe **420 (RACCR)** von 2 Hz/s. Die Verrundungszeit **430 (RRTR)** ist mit 100 ms eingestellt.

$$t_{auf} = \frac{\Delta f}{RACCR}$$

$t_{auf}$  = Beschleunigungszeit Rechtsdrehfeld

$$t_{auf} = \frac{50\text{Hz} - 20\text{Hz}}{2\text{Hz/s}} = 15\text{s}$$

$\Delta f$  = Frequenzänderung Beschleunigungsrampe

RACCR = Beschleunigung Rechtslauf

$$t_{auf} = t_{auf} + RRTR$$

$$t_{auf} = 15\text{s} + 100\text{ms} = 15,1\text{s}$$

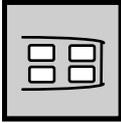
RRTR = Verrundungszeit auf rechts



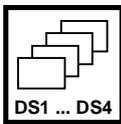
**Hinweis:** Die eingestellten Verrundungszeiten sind bei der Berechnung der Zeitintervalle zu berücksichtigen. Die Datensatzumschaltung zwischen den parametrisierten Verrundungszeiten kann, je nach Betriebspunkt des Antriebs, verzögert ausgeführt werden.

## 7.16 REGELFUNKTIONEN

### 7.16.1 INTELLIGENTE STROMGRENZEN



Die entsprechend der Applikation einzustellenden Stromgrenzen vermeiden die unzulässige Belastung der angeschlossenen Last und verhindern die Fehlerabschaltung des Frequenzumrichters. Die angegebene Überlastreserve des Frequenzumrichters kann mit Hilfe der intelligenten Stromgrenzen, insbesondere in Anwendungen mit dynamischen Lastwechseln, optimal ausgenutzt werden. Das über den Parameter **Betriebsart 573 (LISEL)** zu wählende Kriterium definiert die Schwelle zur Aktivierung der intelligenten Stromgrenze. Der parametrisierte Motorbemessungsstrom, bzw. Nennstrom des Frequenzumrichters, wird als Grenzwert von den intelligenten Stromgrenzen nachgeführt.



Intelligente Stromgrenzen		
Betriebsart 573 (LISEL)	Funktion	Bedienebene
0	Ausgeschaltet	1
1	Begrenzung auf die typenabhängige Stromgrenze ( $I_{xT}$ )	1
10	Begrenzung auf die maximale Kühlkörpertemperatur ( $T_K$ )	1
11	Betriebsart 1 und 10 ( $I_{xT} + T_K$ )	1
20	Begrenzung auf die Motortemperatur ( $T_{PTC}$ )	1
21	Betriebsart 20 und 1 ( $T_{PTC} + I_{xT}$ )	1
30	Betriebsart 10 und 20 ( $T_K + T_{PTC}$ )	1
31 (Werkseinst.)	Betriebsart 10, 20 und 1 ( $T_K + T_{PTC} + I_{xT}$ )	1

Der über den Parameter **Betriebsart 573 (LISEL)** gewählte Schwellwert wird von den intelligenten Stromgrenzen überwacht. Ist der Grenzwert erreicht, wird die mit dem Parameter **Leistungsgrenze 574 (LIPR)** gewählte Leistungsreduzierung vorgenommen. Dies wird im motorischen Betrieb durch Reduzierung des Ausgangsstroms und der Drehzahl erreicht. Das Lastverhalten der angeschlossenen Maschine muss, zum sinnvollen Einsatz der intelligenten Stromgrenzen, von der Drehzahl abhängig sein. Die Gesamtzeit der Leistungsreduktion, in Folge einer erhöhten Motor- oder Kühlkörpertemperatur, beinhaltet neben der Dauer zur Abkühlung, auch die zusätzlich definierte **Begrenzungsdauer 575 (LID)**. Die definierte Überlastreserve ( $I_{xT}$ ) des Frequenzumrichters steht nach einer 10 Minuten andauernden Leistungsreduktion erneut zur Verfügung. Die Definition der Leistungsgrenze sollte möglichst gering gewählt werden um dem Antrieb ausreichend Zeit zur Abkühlung zu geben. Die Bezugsgröße ist die Nennleistung des Frequenzumrichters, oder die eingestellte Bemessungsleistung des Motors.

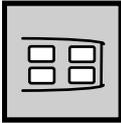


Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedienebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
574	LIPR	Leistungsgrenze	40,00 %	95,00 %	80,00 %	1
575	LID	Begrenzungsdauer	5 min	300 min	15 min	1

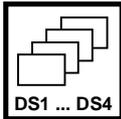


**Hinweis:** Der im folgenden Kapitel beschriebene Stromgrenzwertregler wird mit den intelligenten Stromgrenzen in seinem Regelverhalten erweitert. Die typische Belastungscharakteristik der Maschine, muss für die Verwendung der intelligenten Stromgrenzen, von der Drehzahl abhängig sein. Dies sind zum Beispiel Pumpen, Ventilatoren und weitere Arbeitsmaschinen mit variabler Drehzahl.

## 7.16.2 STROMGRENZWERTREGLER



Der Stromgrenzwertregler vermeidet, durch eine lastabhängige Drehzahlsteuerung, die unzulässige Belastung des Antriebssystems. Dies wird durch die im vorherigen Kapitel beschriebenen intelligenten Stromgrenzen erweitert. Der Stromgrenzwertregler reduziert zum Beispiel die Belastung des Antriebs in der Beschleunigung durch das Anhalten der Beschleunigungsrampe. Das bei zu steil eingestellten Beschleunigungsrampen erfolgende Abschalten des Frequenzumrichters wird somit verhindert. Mit dem Parameter *Betriebsart Stromgrenzwertregler* **610 (ILSEL)** wird der Stromgrenzwertregler ein- und ausgeschaltet.



Einstellung		
Betriebsart <b>610 (ILSEL)</b>	Funktion	Bedienebene
0	Stromgrenzwertregler und intelligente Stromgrenzen ausgeschaltet	1
1 <b>(Werkseinst.)</b>	Stromgrenzwertregler eingeschaltet	1

### Verhalten bei motorischem Betrieb:

Der eingeschaltete Stromgrenzwertregler wird bei Überschreitung, des durch den Parameter *Grenzstrom* **613 (ILIMX)** eingestellten Stromes, die Ausgangsfrequenz soweit absenken, bis der Grenzstrom nicht überschritten wird. Die Ausgangsfrequenz wird maximal bis zu der durch den Parameter *Grenzfrequenz* **614 (ILFMX)** eingestellten Frequenz abgesenkt. Wird der *Grenzstrom* **613 (ILIMX)** unterschritten, wird die Ausgangsfrequenz wieder auf den Sollwert angehoben.

### Verhalten bei generatorischem Betrieb:

Der Stromgrenzwertregler wird bei Überschreitung des durch den Parameter *Grenzstroms* **613 (ILIMX)** eingestellten Stromes die Ausgangsfrequenz soweit anheben, bis der Grenzstrom nicht überschritten wird. Die Ausgangsfrequenz wird maximal bis zur eingestellten *Maximalfrequenz* **419 (FMAX)** angehoben. Wird der *Grenzstrom* **613 (ILIMX)** unterschritten, wird die Ausgangsfrequenz wieder auf den gewünschten Sollwert abgesenkt.



Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
613	ILIMX	Grenzstrom <sup>1)</sup>	0,0 A	$\ddot{u} \cdot I_{FUN}$	$\ddot{u} \cdot I_{FUN}$	1
614	ILFMN	Grenzfrequenz <sup>1)</sup>	0,00 Hz	999,99 Hz	0,00 Hz	3

<sup>1)</sup> Parameter durch geführte Inbetriebnahme eingestellt

Das Regelverhalten des Stromgrenzwertreglers ist über den proportionalen Anteil, den Parameter *Verstärkung* **611 (ILV)**, und den integrierenden Teil, den Parameter *Nachstellzeit* **612 (ILTI)**, einzustellen. Sollte in Ausnahmefällen eine Optimierung der Reglerparameter notwendig sein, sollte durch sprunghafte Änderung des Parameters *Grenzstrom* **613 (ILIMX)** eine Einstellung vorgenommen werden.

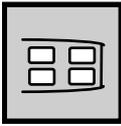


Einstellung der Reglerparameter						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
611	ILV	Verstärkung	0,01	30,00	1,00	3
612	ILTI	Nachstellzeit	1 ms	10000 ms	24 ms	3



**Hinweis:** Die Dynamik vom Stromgrenzwertregler und Spannungsregler wird durch die Einstellung des Parameter *dyn. Spannungsvorsteuerung* **605 (UDYN)** beeinflusst. Die Funktion ist im Kapitel 7.8.1 beschrieben.

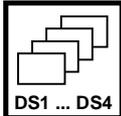
### 7.16.3 SPANNUNGSREGLER



Der Spannungsregler beinhaltet die zur Überwachung der Zwischenkreisspannung notwendigen Funktionen.

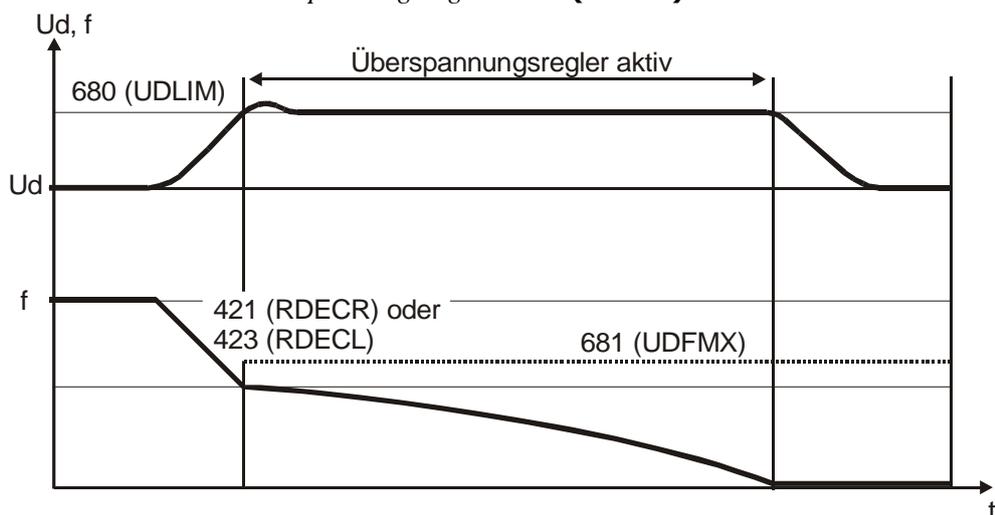
- Die im generatorischen Betrieb, bzw. Bremsvorgang der Asynchronmaschine ansteigende Zwischenkreisspannung wird durch den Spannungsregler auf den eingestellten Grenzwert geregelt.
- Die Netzausfallstützung nutzt die Rotationsenergie des Antriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle.

Der Spannungsreglers wird mit dem Parameter *Betriebsart* **670 (UDSEL)** entsprechend der Anwendung eingestellt.



Einstellung Drehzahlregler		
Betriebsart 670 (UDSEL)	Funktion	Bedienebene
0	Spannungsregler ausgeschaltet	2
1	Überspannungsregler eingeschaltet	2
2	Netzausfallstützung eingeschaltet	2
3 (Werkseinst.)	Überspannungsregler und Netzausfallstützung eingeschaltet	2

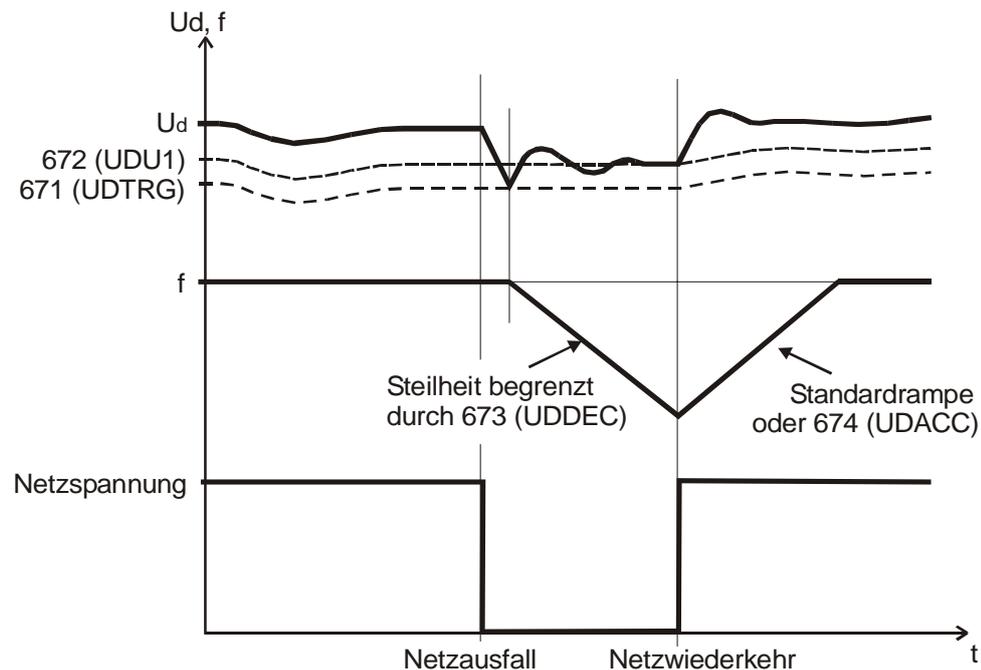
#### Betriebsart Überspannungsregelung, Parameter *Betriebsart Spannungsregler* **670 (UDSEL) = 1**



Die Überspannungsregelung verhindert das Abschalten des Umrichters im generatorischen Betrieb. Die Reduzierung der Antriebsdrehzahl durch eine über den Parameter *Verzögerung Rechtslauf* **421 (RDECR)**, bzw. *Verzögerung Linkslauf* **423 (RDECL)** gewählte Rampensteilheit kann zu einer Überspannung im Zwischenkreis führen. Überschreitet die Spannung den durch den Parameter *Sollwert UD-Begrenzung* **680 (UDLIM)** eingestellten Wert, wird die Verzögerung so reduziert, dass die Zwischenkreisspannung auf den eingestellten Wert geregelt wird. Lässt sich die Zwischenkreisspannung durch die Reduzierung der Verzögerung nicht auf den eingestellten Sollwert regeln, wird die Verzögerung angehalten und die Ausgangsfrequenz angehoben. Der Grenzwert für die Frequenzerhöhung wird durch Addition des Parameter *max. Frequenzerhöhung* **681 (UDFMX)** mit dem Betriebspunkt des Reglereingriffs berechnet.

Einstellung						
Nr.	Parameter		Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
680	UDLIM	Sollwert Ud - Begrenzung	425,0 V	725,0 V	680,0 V	3
681	UDFMX	max. Frequenzerhöhung	0,00 Hz	999,99 Hz	10,00 Hz	3

**Betriebsart Netzausfallstützung,**  
**Parameter Betriebsart Spannungsregler 670 (UDSEL) = 2**



Durch die Netzausfallstützung können kurzzeitige Netzausfälle überbrückt werden. Ein Netzausfall wird erkannt, wenn die Zwischenkreisspannung den eingestellten Wert des Parameters *Schwelle Netzausfall* **671 (UDTRG)** unterschritten hat. Wird ein Netzausfall erkannt, so versucht der Regler die Zwischenkreisspannung auf den mit dem Parameter *Sollwert Netzstützung* **672 (UDU1)** eingestellten Wert zu regeln. Dazu wird die Ausgangsfrequenz kontinuierlich reduziert und der Motor mit seinen rotierenden Massen in den generatorischen Betrieb gebracht. Die Reduzierung der Ausgangsfrequenz erfolgt maximal mit dem durch den Parameter *Verzögerung Netzstützung* **673 (UDDEC)** eingestellten Rampe.

Die Werte werden von der Zwischenkreisspannung ausgehend mit den Parametern *Schwelle Netzausfall* **671 (UDTRG)** und *Sollwert Netzstützung* **672 (UDU1)** berechnet.

Kehrt die Netzspannung zurück, bevor eine Abschaltung durch die Netzunterspannungserkennung erfolgt, so wird der Antrieb maximal mit der durch den Parameter *Beschleunigung Netzwiederkehr* **674 (UDACC)** auf seine Sollwertfrequenz beschleunigt. Die Abschaltgrenze ist über den Parameter *Sollwert Stillsetzung* **676 (UDU2)** zu konfigurieren.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
671	UDTRG	Schwelle Netzausfall	-200,0 V	-50,0 V	-100,0 V	3
672	UDU1	Sollwert Netzstützung	-200,0 V	-10,0 V	-40,0 V	3
676	UDU2	Sollwert Stillsetzung	425,0 V	725,0 V	680,0 V	3



**Achtung:** Der Frequenzumrichter reagiert bei aktivierter Netzausfallstützung, wie auch im Normalbetrieb auf die Signale an den Steuereingängen. Die Beschaltung mit extern versorgten Steuersignalen ist nur mit Unterbrechungsfreier – Versorgung möglich. Alternativ ist die Versorgung durch den Frequenzumrichter zu verwenden.



Der Spannungsregler verwendet zur Regelung die Grenzwerte der Zwischenkreisspannung. Die dazu notwendige Frequenzänderung wird durch die einzustellende Rampe parametrisiert. Die *Verzögerung Netzstützung* **673 (UDDEC)** definiert die maximale Verzögerung des Antriebs, die notwendig ist um den Spannungswert *Sollwert Netzstützung* **672 (UDU1)** zu erreichen. Die *Beschleunigung Netzwiederkehr* **674 (UDACC)** ersetzt, wenn der werkseitig eingestellte Wert verändert wird, die eingestellten Werte der Rampenparameter *Beschleunigung Rechtslauf* **420 (RACCR)** oder *Beschleunigung Linkslauf* **422 (RACCL)**. Die Spannungsregelung bei Netzausfall wechselt ab der Frequenzgrenze *Schwelle Stillsetzung* **675 (UDOFF)** vom *Sollwert Netzstützung* **672 (UDU1)** auf den *Sollwert Stillsetzung* **676 (UDU2)**.



Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
673	UDDEC	Verzögerung Netzstützung	0,01 Hz/s	999,99 Hz/s	50,00 Hz/s	3
674	UDACC	Beschleunigung Netzwiederkehr	0,00 Hz/s	999,99 Hz/s	0,00 Hz/s	2
675	UDOFF	Schwelle Stillsetzung	0,00 Hz	999,99 Hz	0,00 Hz	2

Der proportionale sowie integrierende Teil des Spannungsreglers sind über den Parameter *Verstärkung* **677 (UDV)** und Parameter *Nachstellzeit* **678 (UDTI)** einzustellen. Die Regelfunktionen sind durch den Parameterwert Null zu deaktivieren. In der jeweiligen Einstellung handelt es sich um einen P - Regler bzw. I - Regler

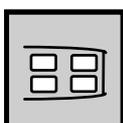


Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
677	UDV	Verstärkung	0,00	30,00	1,00	3
678	UDTI	Nachstellzeit	0 ms	10000 ms	8 ms	3



**Hinweis:** Die Dynamik vom Stromgrenzwertregler und Spannungsregler wird durch die Einstellung des Parameter *dyn. Spannungsvorsteuerung* **605 (UDYN)** beeinflusst. Die Funktion ist im Kapitel 7.8.1 beschrieben.

#### 7.16.4 SCHLUPFKOMPENSATION



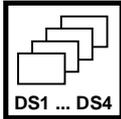
Die lastabhängige Differenz zwischen Soll Drehzahl und der Drehzahl des Asynchronmotors ist der Schlupf. Diese Abhängigkeit kann durch die Strommessung in den Ausgangsphasen des Frequenzumrichters kompensiert werden. Die Schlupfkompensation ermöglicht in der **Konfiguration 110** eine Drehzahlregelung ohne Rückführung (Tachogenerator oder Drehgeber). Die Ständerfrequenz und somit die Drehzahl des Asynchronmotors wird vom Wirkstrom abhängig korrigiert.

Mit dem Parameter *Betriebsart Schlupfkompensation* **660 (SLSEL)** wird die Schlupfkompensation ein- und ausgeschaltet.



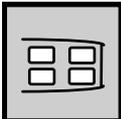
Einstellung		
Betriebsart <b>660 (SLSEL)</b>	Funktion	Bedienebene
0 (Werkseinst.)	Schlupfkompensation ausgeschaltet	2
1	Schlupfkompensation eingeschaltet	2

Das Regelverhalten der Schlupfkompensation ist nur in speziellen Anwendungen über die Parameter zu optimieren. Der Parameter *Verstärkung* **661 (SLV)** bestimmt die Korrektur der Drehzahl bzw. die Wirkung der Schlupfkompensation proportional zur Laständerung. Die *max. Schlupframpe* **662 (SLR)** definiert die max. Frequenzänderung pro Sekunde, um einen Überstrom beim Lastwechsel zu vermeiden. Der Parameter *Frequenzuntergrenze* **663 (SLFMN)** legt fest, ab welcher Frequenz die Schlupfkompensation aktiv wird.



Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
661	SLV	Verstärkung	0,0 %	300,0 %	100,0 %	3
662	SLR	max. Schlupframpe	0,01 Hz/s	650,00 Hz/s	5,00 Hz/s	3
663	SLFMN	Frequenzuntergrenze	0,01 Hz	999,99 Hz	2,50 Hz	2

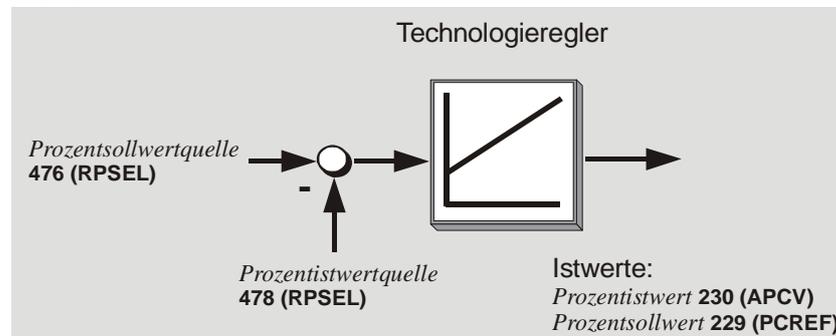
### 7.16.5 TECHNOLOGIEREGLER



Der Technologieregler, der in seinem Verhalten einem PI-Regler entspricht, ist in der **Konfiguration 111** verfügbar. Die Verbindung von Soll- und Istwert der Anwendung mit den Funktionen des Frequenzumrichters ermöglicht die Prozessregelung ohne weitere Komponenten. Somit können Applikationen, wie z.B. Druck-, Volumenstrom- oder Drehzahlregelung einfach realisiert werden.

Die Konfiguration der Prozentsollwertquelle (Kapitel 7.12) und die Verknüpfung der Prozentistwertquelle (Kapitel 7.14) ist zu beachten.

#### Strukturbild:



Die über den Parameter *Betriebsart Technologieregler* **440 (TCSEL)** gewählte Funktion definiert das Verhalten des Technologiereglers.



Einstellung		
Betriebsart 440 (TCSEL)	Funktion	Bedienebene
0 (Werkseinst.)	Technologieregler ausgeschaltet	1
1	Standard	1
2	Füllstand 1	1
3	Füllstand 2	1
4	Drehzahlregelung	1
5	Indirekte Volumenstromregelung	1

### Betriebsart Standard

#### Parameter Betriebsart Technologieregler 440 (TCSEL) = 1

Diese Betriebsart ist z.B. für eine Druck- oder Volumenstromregelung mit linearem Betriebsverhalten geeignet. Bei fehlendem Istwert (kleiner 0,5 %) wird die Ausgangsfrequenz durch den eingestellten Parameter *Verzögerung* **421 (RDECR)** auf die mit dem Parameter *Minimalfrequenz* **418 (FMIN)** eingestellte Frequenz geführt. Durch diese Funktion wird ein Hochlauf des Antriebs bei fehlendem Istwert verhindert. Bei wiederkehrendem Istwert arbeitet der Regler automatisch weiter. Mit Hilfe des Parameters *Hysterese* **443 (TCHYS)** kann ein Überschwingen des Technologiereglers durch Begrenzung seiner Ausgangsgröße in Bezug auf die Ständerfrequenz verhindert werden. D.h. die Ausgangsgröße des Reglers kann nicht größer oder kleiner werden als der aktuelle Istwert plus der Grenzwerte der eingestellten Hysterese.

### Betriebsart Füllstand 1

#### Parameter Betriebsart Technologieregler 440 (TCSEL) = 2

Diese Betriebsart ist z.B. für eine Füllstandsregelung geeignet. Bei fehlendem Istwert (kleiner 0,5 %) wird die Ausgangsfrequenz mit der durch den Parameter eingestellten *Verzögerung* **421 (RDECR)** auf die durch den Parameter *Festfrequenz* **441 (TCFF)** eingestellte Frequenz geführt. Die *Festfrequenz* **441 (TCFF)** ist größer oder gleich der eingestellten *Minimalfrequenz* **418 (FMIN)** zu parametrieren, sonst wird die Frequenz auf **418 (FMIN)** begrenzt.

Durch diese Funktion wird der Antrieb bei fehlendem Istwert auf eine einstellbare Frequenz geführt, die im Regelbereich *Minimalfrequenz* **418 (FMIN)** und *Maximalfrequenz* **419 (FMAX)** liegen kann.

Bei wiederkehrendem Istwert arbeitet der Regler automatisch weiter.

### Betriebsart Füllstand 2

#### Parameter Betriebsart Technologieregler 440 (TCSEL) = 3

Diese Betriebsart ist z.B. für eine Füllstandsregelung geeignet. Bei fehlendem Istwert (kleiner 0,5%) wird die Ausgangsfrequenz wie bei Füllstand 1 auf die *Festfrequenz* **441 (TCFF)** geführt. Wenn die Regeldifferenz Null oder negativ wird, wird die Ausgangsfrequenz mit der eingestellten *Verzögerung* **421 (RDECR)** auf die eingestellte *Minimalfrequenz* **418 (FMIN)** geführt.

Durch diese Funktion wird ein Hochlauf des Antriebs bei fehlendem Istwert verhindert. Bei einer negativen Regeldifferenz oder bei Regeldifferenz Null und bei einer eingestellten *Minimalfrequenz* **418 (FMIN)** von 0 Hz, wird der Antrieb zum Stillstand geführt. Das Leistungsteil wird so lange abgeschaltet, d.h. der Motor wird nicht bestromt, bis der Istwert wiederkehrt oder die Regeldifferenz die **positive Hysterese** **443 (TCHYS)** überschreitet.

### Betriebsart Drehzahlregelung

#### Parameter Betriebsart Technologieregler 440 (TCSEL) = 4

Diese Betriebsart ist z.B. für Drehzahlregelungen mit analogem Istwertgeber (z.B. Analogtacho) geeignet. Bei fehlendem Istwert (kleiner 0,5 %) wird die Ausgangsfrequenz mit der eingestellten *Beschleunigung Rechtslauf* **420 (RACCR)** auf die eingestellte *Maximalfrequenz* **419 (FMAX)** geführt. Bei wiederkehrendem Istwert arbeitet der Regler automatisch weiter.

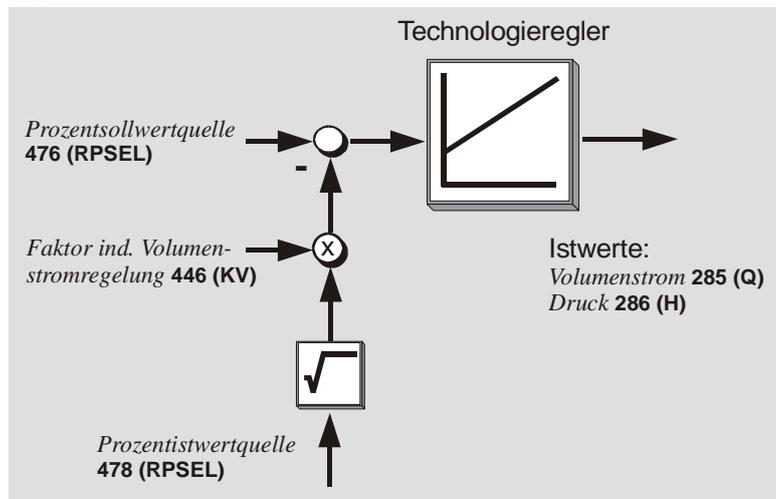
### Betriebsart indirekte Volumenstromregelung

**Parameter Betriebsart Technologieregler 440 (TCSEL) = 5**

Die Druck- oder Volumenstromregelung in der Betriebsart 1 wird durch diese Betriebsart in der Funktionalität erweitert. Die in der Betriebsart 5 des Technologiereglers radizierte Istwertgröße ermöglicht zum Beispiel über die Einlaufdüse des Ventilators den Wirkdruck in der Anlage direkt zu messen. Der Wirkdruck hat ein quadratisch Verhältnis zum Volumenstrom und bildet somit die Regelgröße der Volumenstromregelung. Die Berechnung entspricht dem "Proportionalitätsgesetz", welches für Kreiselmotoren allgemein gültig ist.

Die Anpassung an die jeweilige Applikation und die Messung erfolgt über den *Faktor ind. Volumenstromregelung 446 (KV)*. Die Istwerte werden aus den zu parametrierenden Anlagendaten Nenndruck und Volumenstrom nach dem Schlechtpunktverfahren berechnet. (siehe Kapitel 7.7)

#### Strukturbild:



Das Verhalten des Technologiereglers entspricht einem PI – Regler. Der Proportionalteil wird mit dem Parameter *Verstärkung 444 (TCV)* und der Integralteil mit dem Parameter *Nachstellzeit 445 (TCTI)* optimiert. Das Vorzeichen der Verstärkung bestimmt die Regelrichtung, d.h. bei steigendem Istwert und pos. Vorzeichen der Verstärkung wird die Ausgangsfrequenz gesenkt (z.B. bei Druckregelung). Bei steigendem Istwert und neg. Vorzeichen der Verstärkung wird die Ausgangsfrequenz angehoben (z.B. bei Temperaturregelung).

Der Parameter *max. P-Anteil 442 (TCPMX)* begrenzt die Frequenzänderung am Reglerausgang. Dies verhindert eine Schwingung des Systems, bei groß gewählten Beschleunigungsrampen (Kapitel 7.15).

Die *Hysterese 443 (TCHYS)* begrenzt in den Betriebsarten Standard und Füllstand 2 die Abweichung der Ausgangsgröße des Technologiereglers zur aktuellen Ständerfrequenz des Motors.



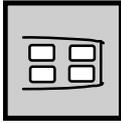
Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
441	TCFF	Festfrequenz	-999,99 Hz	+999,99 Hz	0,00 Hz	1
442	TCPMX	Max. P-Anteil	0,01 Hz	999,99 Hz	50,00 Hz	1
443	TCHYS	Hysterese	0,01 %	100,00 %	10,00 %	1
444	TCV	Verstärkung	-15,00	+15,00	1,00	1
445	TCTI	Nachstellzeit	0 ms	32767 ms	200 ms	1



**Hinweis:** Die Parametrierung des Technologiereglers in den einzelnen Datensätzen ermöglicht, mit der Datensatzumschaltung über Steuerkontakte, die Anpassung an verschiedene Betriebspunkte der Applikation.

## 7.17 SONDERFUNKTIONEN

### 7.17.1 AUTOSTART



Die Autostartfunktion ist zum Beispiel für Pump- und Lüfterantriebe geeignet. Durch Aktivierung der Autostartfunktion mit dem Parameter *Autostart* **651 (AUTO)** versorgt der Frequenzumrichter, nach Anlegen der Netzspannung, den Antrieb. Die Änderung der Steuersignale an den Digitaleingängen, ist nach der Initialisierung nicht notwendig. Der Motor wird entsprechend der Parametrierung und Sollwertsignale beschleunigt.



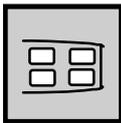
**Hinweis:** Der Umrichter darf alle 60 s an das Netz geschaltet werden. Dies beim Tippbetrieb eines Netzschützes beachten. Die Geräteüberwachung deaktiviert bei Überlastung der Ladeschaltung und meldet dies mit dem Fehler "F0900 VORLADESCHUETZ".

Einstellung		
Betriebsart <b>651 (AUTO)</b>	Funktion	Bedienebene
0 <b>(Werkseinst.)</b>	Autostart ausgeschaltet	1
1	Autostart eingeschaltet	1



**Achtung:** An dieser Stelle sei ausdrücklich auf die VDE Bestimmung 0100 Teil 227 und Bestimmung 0113 insbesondere die Abschnitte 5.4, Schutz gegen selbsttätigen Wiederanlauf nach Netzausfall und Spannungswiederkehr, sowie Abschnitt 5.5 Unterspannungsschutz hingewiesen.  
Eine Gefährdung von Mensch, Maschinen und Produktionsgütern ist beim Eintreten eines dieser Fälle auszuschließen.  
Weiterhin sind besondere, für den jeweiligen Anwendungsfall zutreffende und nationale Vorschriften zu beachten.

### 7.17.2 KEILRIEMENÜBERWACHUNG

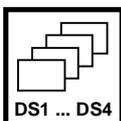


Die Überwachung der Verbindung zwischen Drehstrommaschine und der Last ist mit Hilfe der Keilriemenüberwachung möglich. Der Parameter *Betriebsart* **581 (BMSEL)** definiert das Funktionsverhalten, wenn der Wirkstrom die eingestellte *Triggergrenze Iwirk* **582 (BMTLI)** für eine Zeit größer der parametrisierten *Verzögerungszeit* **583 (BMTD)** unterschreitet.



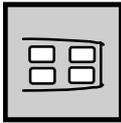
Einstellung		
Betriebsart <b>581 (BMSEL)</b>	Funktion	Bedienebene
0 <b>(Werkseinst.)</b>	AUS	1
1	Warnmeldung "W8000 BELT" wird angezeigt	1
2	Störabschaltung mit der Meldung "F0402 KEILRIEMENUEBERWACHUNG"	1

Die Stör- und Warnmeldungen können mit Hilfe der Digitalausgänge ausgegeben, bzw. einer übergeordneten Steuerung mitgeteilt werden.



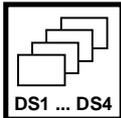
Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks- einst.	Bedien- ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
582	BMTLI	Triggergrenze Iwirk	0,1%	100,0 %	10,0 %	1
583	BMTD	Verzögerungszeit	0,1 s	600,0 s	10,0 s	1

### 7.17.3 SYNCHRONISATION



Die Synchronisation auf einen drehenden Antrieb ist in Anwendungen notwendig, die durch das Verhalten den Motor antreiben. Mit Hilfe der Synchronisation wird ohne eine Störmeldung des Frequenzumrichters auf die derzeitige Motordrehzahl synchronisiert. Nachfolgend wird der Motor auf die Soll Drehzahl mit der eingestellten Beschleunigung geführt.

Kann nicht auf den Antrieb synchronisiert werden, wird die Gleichstrombremse aktiviert, deren Zeitdauer unter Parameter *Bremszeit nach Suchlauf* **646 (SYTB)** eingestellt werden kann. Mit dem Parameter *Betriebsart Synchronisation* **645 (SYSEL)** in Bedienebene 1 wird die Betriebsart der Synchronisation eingestellt.



Einstellung		
Betriebsart 645 (SYSEL)	Funktion	Bedienebene
0 (Werkseinst.)	Synchronisation ausgeschaltet	1
1	Suchrichtung nach Vorzeichen des Sollwertes	1
2	Suchrichtung erst rechts, dann links	1
3	Suchrichtung erst links, dann rechts	1
4	Suchrichtung nur rechts	1
5	Suchrichtung nur links	1

**Parameter Betriebsart Synchronisation 645 (SYSEL) = 1, Suchrichtung nach Vorzeichen des Sollwertes**

In dieser Betriebsart wird die Suchrichtung durch das Vorzeichen des Sollwertes bestimmt. Wird ein positiver Sollwert (Rechtsdrehfeld) als Sollwert vorgegeben, ist die Suchrichtung in positiver Richtung (Rechtsdrehfeld), bei negativem Sollwert wird in negativer Richtung (Linksdrehfeld) gesucht.

**Parameter Betriebsart Synchronisation 645 (SYSEL) = 2, Suchrichtung erst rechts, dann links**

In dieser Betriebsart wird zuerst versucht auf den Antrieb in positiver Richtung (Rechtsdrehfeld) zu synchronisieren. Schlägt dieser Versuch fehl, wird in negativer Richtung (Linksdrehfeld) versucht auf den Antrieb zu synchronisieren.

**Parameter Betriebsart Synchronisation 645 (SYSEL) = 3, Suchrichtung erst links, dann rechts**

In dieser Betriebsart wird zuerst versucht auf den Antrieb in negativer Richtung (Linksdrehfeld) zu synchronisieren. Schlägt dieser Versuch fehl, wird in positiver Richtung (Rechtsdrehfeld) versucht auf den Antrieb zu synchronisieren.

**Parameter Betriebsart Synchronisation 645 (SYSEL) = 4, Suchrichtung nur rechts**

In dieser Betriebsart wird nur in positiver Richtung (Rechtsdrehfeld) versucht auf den Antrieb zu synchronisieren.

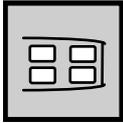
**Parameter Betriebsart Synchronisation 645 (SYSEL) = 5, Suchrichtung nur links**

In dieser Betriebsart wird nur in negativer Richtung (Linksdrehfeld) versucht auf den Antrieb zu synchronisieren.



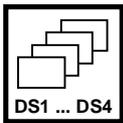
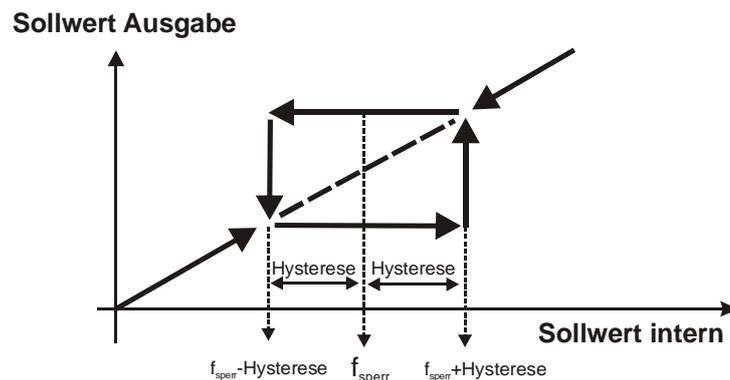
Einstellung						
Nr.	Parameter		Einstellbereich		Werks-einst.	Bedienebene
	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
646	SYTB	Bremszeit nach Suchlauf	0,0 s	200,0 s	10,0 s	2
647	SYIS	Strom / Motorbemessungsstrom	1,00 %	100,00 %	70,00 %	2
648	SYV	Verstärkung	0,00	10,00	1,00	3
649	SYTI	Nachstellzeit	0 ms	1000 ms	20 ms	3

## 7.17.4 SPERRFREQUENZEN



In bestimmten Anwendungen ist es notwendig, Sollfrequenzen auszublenden, wodurch Anlagen - Resonanzpunkte als stationäre Betriebspunkte vermieden werden. In der Konfiguration 110 sind zwei Frequenzen über den Parameter 1. Sperrfrequenz **447 (FB1)** und den Parameter 2. Sperrfrequenz **448 (FB2)** mit einem Parameter Frequenz-Hysterese **449 (FBHYS)** festlegbar. Das heißt, dass beide Frequenzen das gleiche Hystereseband besitzen.

Eine Sperrfrequenz ist aktiv, wenn der Parameter 1. Sperrfrequenz **447 (FB1)** oder der Parameter 2. Sperrfrequenz **448 (FB2)** und der Parameter Frequenz-Hysterese **449 (FBHYS)** ungleich 0 Hz sind. Die beiden Sperrfrequenzen gelten für positive und negative Sollwerte. Das Verhalten des Sollwertes kann aus seiner Bewegungsrichtung gemäß dem folgenden Bild bestimmt werden.

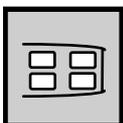


Einstellungen						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
447	FB1	1. Sperrfrequenz	0,00 Hz	999,99 Hz	0,00 Hz	2
448	FB2	2. Sperrfrequenz	0,00 Hz	999,99 Hz	0,00 Hz	2
449	FBHYS	Frequenzhysterese	0,00 Hz	100,00 Hz	0,00 Hz	2



**Hinweis:** Der durch die Hysterese als stationärer Arbeitspunkt ausgeblendete Bereich wird entsprechend der eingestellten Rampe möglichst schnell durchlaufen. Kommt es durch die gewählte Einstellung der Reglerparameter zu einer Begrenzung der Ausgangsfrequenz, zum Beispiel durch Erreichen der Stromgrenze, wird die Hysterese verzögert durchlaufen.

## 7.17.5 STRANGSTROMBEGRENZUNG

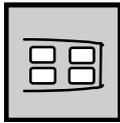


Bei dynamischen Last- bzw. Stromänderungen, die zur Abschaltung des Umrichters mit einer Störmeldung führen und die nicht mit dem Stromgrenzwertregler beseitigt werden können, sollte die dynamische Strangstrombegrenzung mit dem Parameter *dyn. Strangstromgrenze* **403 (IDYN)** eingeschaltet werden. Erreicht der Strom in einer Motorphase die eingestellte Grenze, wird dieser Strang kurzzeitig ausgeschaltet. Führt ein wiederholtes Ausschalten nicht zur Fehlerbeseitigung, erfolgt eine Störabschaltung mit der Meldung "F0502 STRANGSTROMBEGRENZUNG".

Wird der Parameter *dyn. Strangstromgrenze* **403 (IDYN)** mit dem Wert Null Ampere eingestellt, ist die Strangstrombegrenzung ausgeschaltet.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
403	IDYN	Dynamische Strangstromgrenze	0,0 A	$\ddot{u} \cdot I_{FUN}$	0,0 A	3

### 7.17.6 MOTORSCHUTZSCHALTER

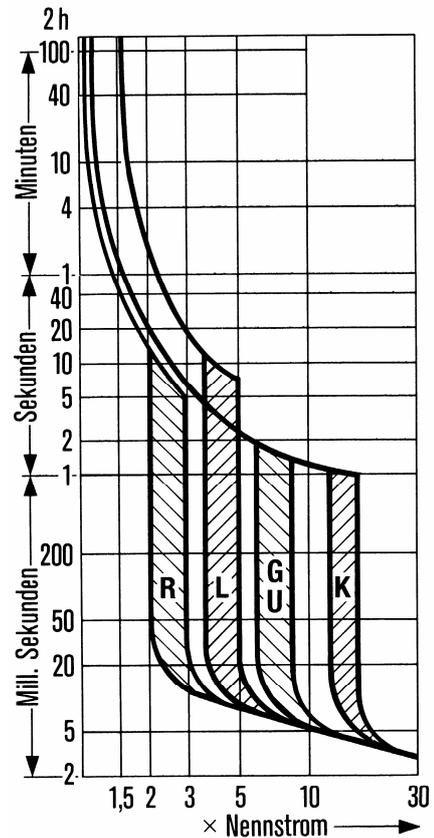


Motorschutzschalter dienen dem Schutz eines Motors und seiner Zuleitung vor Überhitzung durch Überlast. Je nach Höhe der Überlast dienen sie mit ihrer schnellen Auslösung als Kurzschlusschutz und gleichzeitig mit ihrer langsamen Abschaltung als Überlastschutz.

Im Handel sind konventionelle Motorschutzschalter für unterschiedliche Anwendungen mit verschiedenen Auslösecharakteristiken (L, G/U, R und K), gemäß nebenstehendem Diagramm, erhältlich. Da Frequenzumrichter in den meisten Fällen zur Speisung von Motoren genutzt werden, die wiederum als Betriebsmittel mit sehr hohen Anlaufströmen eingestuft werden, ist in dieser Funktion ausschließlich die K - Charakteristik realisiert.

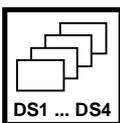
Entgegen der Arbeitsweise eines konventionellen Motorschutzschalters, der bei Erreichen der Auslöseschwelle sofort das zu schützende Betriebsmittel freischaltet, bietet diese Funktion die Möglichkeit statt einer sofortigen Abschaltung eine Warnmeldung auszugeben.

Der Nennstrom des Motorschutzschalters bezieht sich auf den Motorbemessungsstrom, der mit dem Parameter *Bemessungsstrom 371 (MIR)* des jeweiligen Datensatzes vorgegeben wird. Die Nennwerte des Frequenzumrichters sind bei der Dimensionierung der Anwendung entsprechend zu berücksichtigen.



Die Funktion des Motorschutzschalters ist datensatzumschaltbar. Damit können an einem Frequenzumrichter unterschiedliche Motoren betrieben werden. Für jeden Motor kann somit ein eigener Motorschutzschalter existieren.

Für den Betriebsfall, dass ein Motor am Umrichter betrieben wird, für den einige Einstellgrößen, wie z. B. Minimal- und Maximalfrequenz über die Datensatzumschaltung verändert werden, darf nur ein Motorschutzschalter vorhanden sein. Diese Funktionalität kann durch Wahl des Parameters *Betriebsart Motorschutzschalter 571 (MSEL)* für den Einzelmotorbetrieb oder Mehrmotorenbetrieb differenziert werden.



Einstellung	
Betriebsart 571 (MSEL)	Funktion
0 (Werkseinst.)	AUS
1	Motorschutzschalter für Mehrmotorenbetrieb mit Fehlerabschaltung.
2	Motorschutzschalter für Einzelmotorbetrieb mit Fehlerabschaltung.
11	Motorschutzschalter für Mehrmotorenbetrieb mit Warnmeldung.
22	Motorschutzschalter für Einzelmotorbetrieb mit Warnmeldung.

### 7.17.6.1 MOTORSCHUTZSCHALTER FÜR MEHRMOTORENBETRIEB

Mit dem Parameter *Betriebsart Motorschutzschalter* **571 (MSEL) = 1** oder **571 (MSEL) = 11** wird die Funktion des Motorschutzschalters auf Mehrmotorenbetrieb eingestellt.

Im Mehrmotorenbetrieb wird davon ausgegangen, dass zu jedem Datensatz ein Motor genutzt wird. Dazu wird jedem Datensatz ein Motor und ein Motorschutzschalter zugeordnet. In dieser Betriebsart werden die Bemessungswerte des aktiven Datensatzes überwacht. Nur in dem jeweils durch den Datensatz aktivierten Motorschutzschalter, wird der aktuelle Ausgangsstrom des Frequenzumrichters berücksichtigt. In den Motorschutzschaltern der anderen Datensätze wird mit dem Strom Null gerechnet, wodurch die thermischen Abklingvorgänge berücksichtigt werden. In Verbindung mit der Datensatzumschaltung verhält sich die Funktion der Motorschutzschalter wie wechselweise an das Netz geschaltete Motoren mit eigenen Schutzschaltern.

### 7.17.6.2 MOTORSCHUTZSCHALTER FÜR EINZELMOTORBETRIEB

Mit dem Parameter *Betriebsart Motorschutzschalter* **571 (MSEL) = 2** oder **571 (MSEL) = 22** wird die Funktion des Motorschutzschalters auf Einzelmotorbetrieb eingestellt.

Im Einzelmotorbetrieb ist nur ein Motorschutzschalter aktiv, der den Ausgangsstrom des Frequenzumrichters überwacht. Bei einer Datensatzumschaltung werden lediglich die Abschaltgrenzen, die sich aus den Maschinenbemessungsgrößen ableiten, umgeschaltet. Aufgelaufene thermische Werte werden nach der Umschaltung weiter verwendet. Bei der Datensatzumschaltung ist darauf zu achten, dass die Maschinendaten für alle Datensätze identisch vorgegeben werden. In Verbindung mit der Datensatzumschaltung verhält sich die Funktion des Motorschutzschalters wie wechselweise an das Netz geschaltete Motoren mit einem gemeinsamen Schutzschalter.

### 7.17.6.3 MOTORSCHUTZSCHALTER MIT FEHLERABSCHALTUNG

Mit dem Parameter *Betriebsart Motorschutzschalter* **571 (MSEL) = 1** oder **571 (MSEL) = 2** wird bei Ansprechen des Motorschutzes eine Fehlerabschaltung ausgelöst.

Löst der Motorschutzschalter aus, so erfolgt eine Abschaltung des Frequenzumrichters mit der Fehlermeldung "**F0401 Motorschutzschalter**".

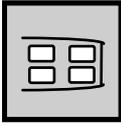
### 7.17.6.4 MOTORSCHUTZSCHALTER MIT WARNMELDUNG

Mit dem Parameter *Betriebsart Motorschutzschalter* **571 (MSEL) = 11** oder **571 (MSEL) = 22** wird bei Ansprechen des Motorschutzes eine Warnmeldung ausgelöst. Löst der Motorschutzschalter aus, so erfolgt eine Warnung des Frequenzumrichters mit der Warnmeldung "**W0200 Motorschutzschalter**".



**Hinweis:** Über die digitalen Steuerausgänge kann die Warnmeldung des Motorschutzschalters ausgegeben werden (siehe Kapitel 7.5).

### 7.17.7 BREMSCHOPPERSCHWELLE



Die Frequenzumrichter sind optional mit einem Bremschopper ausgestattet. Der Anschluss des externen Bremswiderstandes erfolgt an den Klemmen Rb2 und ZK+. Die detaillierten Informationen sind der zugehörigen Betriebsanleitung zu entnehmen. Der Parameter *Triggerschwelle* **506 (UD BC)** definiert die Einschaltsschwelle des Bremschoppers. Die generatorische Leistung des Antriebs, die zum Anstieg der Zwischenkreisspannung führt, wird ab der Triggerschwelle durch den externen Bremswiderstand in Wärme umgesetzt. Die Temperaturüberwachung des Widerstands ist, entsprechend der zugehörigen Betriebsanleitung, in die Sicherheitskette zu integrieren.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
506	UD BC	Trigger-schwelle	425,0 V	1000,0 V	725,0 V	3

Der Parameter *Triggerschwelle* **506 (UD BC)** ist so einzustellen, dass dieser zwischen der maximalen Zwischenkreisspannung die das Netz erzeugen kann und der maximal zulässigen Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters von 750 V liegt.

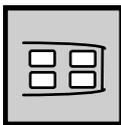
$$U_{\text{Netz}} \cdot 1,1 \cdot \sqrt{2} < \text{UDBC} < 750 \text{ V}$$

Wenn der Parameter *Triggerschwelle* **506 (UD BC)** größer als 750 V eingestellt wird, kann der Bremschopper nicht aktiv werden, der Bremschopper ist ausgeschaltet.



**Hinweis:** Die Leistung des externen Bremswiderstands und der maximal auftretende Strom sind bei der Parametrierung, entsprechend der Anwendung, zu berücksichtigen. Die Triggerschwelle muss oberhalb der Spannung im Zwischenkreis gewählt werden. Der Istwert *Zwischenkreisspannung* **222 (UDC)** ist im Menü VAL auszulesen.

### 7.17.8 EINSTELLUNG DER LÜFTER – EINSCHALTTEMPERATUR



Die Einschalttemperatur der Gerätelüfter lässt sich mit dem Parameter *Einschaltemperatur* **39 (TVENT)** einstellen. Überschreitet die Kühlkörpertemperatur den eingestellten Temperaturwert, wird der Gerätelüfter eingeschaltet.

Unterschreitet die Kühlkörpertemperatur den eingestellten Temperaturwert um 5°C, wird der Gerätelüfter nach einer Verzögerungszeit von einer Minute ausgeschaltet. Liegt die Warnung **TC** oder die Warnung **TI** (siehe Kapitel 8.2.1) an, wird der Gerätelüfter eingeschaltet. Die Funktion ist zur Steuerung eines externen Lüfters zusätzlich mit den digitalen Steuerausgängen zu verknüpfen.

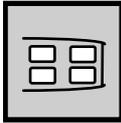
Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
39	TVENT	Einschaltemperatur	0 °C	75 °C	0 °C	2



**Hinweis:** Die Frequenzumrichter der Baugröße 3, das Gerät VCB400-570 und VCB400-610 sind werkseitig nicht mit steuerbarem Gerätelüfter ausgestattet. Die optionale Erweiterung ist für die Geräte der Baugröße 3 möglich.

## 7.17.9 PULSWEITENMODULATION

### 7.17.9.1 EINSTELLUNG DER SCHALTFREQUENZ



Die Motorgeräusche können durch Umschalten des Parameters *Schaltfrequenz* **400 (FT)** reduziert werden. Eine Reduzierung der Schaltfrequenz sollte, für ein sinusförmiges Ausgangssignal, maximal bis zu einem Verhältnis 1:10 zur Frequenz des Ausgangssignals erfolgen. Die einstellbare Schaltfrequenz ist vom Frequenzumrichter typ abhängig und für gesondert bestellte Gerätevarianten von der folgenden Tabelle abweichend.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
400	FT	Schaltfrequenz	1 kHz	Siehe Tabelle	FU - typabh.	1



**Hinweis:** Die Schaltfrequenz beeinflusst das Verhalten der verschiedenen Regler. Mit steigender Schaltfrequenz verkürzt sich die Abtastzeit und verbessert somit das dynamische Verhalten der Regel- und Steuerverfahren.

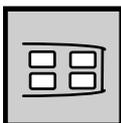
Einstellung Schaltfrequenz	
Umrichter – Typ	Schaltfrequenz
VCB400-010 bis -115	1 ... 8 kHz
VCB400-135	1 ... 4 kHz
VCB400-150 bis -180	1 ... 8 kHz
VCB400-210 bis -250	1 ... 4 kHz
VCB400-300 bis -370	1 ... 2 kHz <sup>1)</sup>
VCB400-460 bis -610	1 kHz <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Die Konfigurationen der Frequenzumrichter mit verschiedenen Steuer- und Regelverfahren erfordert teilweise eine Schaltfrequenz von 4 kHz. Die Geräte sind auf Anfrage mit einer höheren Schaltfrequenz lieferbar.



**Achtung:** Die Frequenzumrichter der Gerätefamilie VCB erfordern unter bestimmten Einsatzbedingungen eine Anpassung der Schaltfrequenz im Verhältnis zur Strombelastung.  
(siehe Betriebsanleitung Teil 1; Allgemeines und Leistungsteil)

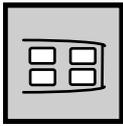
### 7.17.9.2 EINSTELLUNG DER SCHALTKOMPENSATION



Mit dem Parameter *Schaltkompensation* **402 (PWCOM)** können die Rundlaufeigenschaften bei niedriger Drehzahl optimiert werden und die schaltfrequenzabhängigen Schaltverluste (Spannungsverluste am Ausgang) kompensiert werden.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
402	PWCOM	Schaltkompensation	0 %	200 %	50 %	2

### 7.17.10 KOMMUNIKATIONSSCHNITTSTELLE



Die Frequenzumrichter sind zur Datenkommunikation mit verschiedenen Optionen zu erweitern. Die Integration in ein Automations- und Steuerungssystem ist immer möglich. Die Parametrierung und Inbetriebnahme kann über die optionale Kommunikationskarte, die Bedieneinheit KP100 oder den Schnittstellenadapter erfolgen. Die PC – Bedienoberfläche unterstützt die seriellen Kommunikationsprotokolle und Adapter. Die mit dem Parameter *Baudrate* **10 (BAUD)** in der Bedienebene 2 eingestellte Übertragungsrate ist einheitlich einzustellen.

Einstellung		
Betriebsart <b>10 (BAUD)</b>	Baudrate	Bedienebene
1	2400 Bit/s	2
2	4800 Bit/s	2
3 <b>(Werkseinst.)</b>	9600 Bit/s	2
4	19200 Bit/s	2

Wird der Frequenzumrichter über die serielle Schnittstelle (RS232, RS485) betrieben, ist es eventuell wichtig, das Vorhandensein der Kommunikationsstrecke zu überwachen. Es kann sein, dass der Umrichter im Remote-Betrieb ein-/ausgeschaltet wird, oder aber nur seinen Sollwert zyklisch über die serielle Schnittstelle erhält. Fällt die Kommunikation aus, werden keine oder fehlerhafte Daten übertragen. Dieser Zustand wird vom Kommunikations-Watchdog erkannt. Die Watchdogfunktion überwacht die Zeit, innerhalb der keine korrekte Kommunikation stattfindet. Diese Zeit ist über den Parameter *RS232/RS485 Watchdog Timer* **413 (WDOG)** einstellbar. Der Einstellwert ist die Zeit in Sekunden (Bereich 0...10000 Sekunden). Wird die Zeit = 0 gesetzt, ist die Watchdog-Funktion deaktiviert.

Einstellungen						
Nr.	Parameter		Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
413	WDOG	RS232/RS485 Watchdog Timer	0 s	10000 s	0	3

Mit dem Setzen des Parameters *LocalRemote-Flag* **412 (REMOT)** auf der Bedienebene 3, wird der Remote - Betrieb aktiviert. Dies ermöglicht einen Wechsel zwischen der Steuerung über Kontakte bzw. Bedieneinheit und der Schnittstelle.



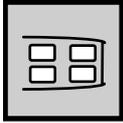
Einstellung		
Parameter <b>412 (REMOT)</b>	Funktion	Bedienebene
0 <b>(Werkseinst.)</b>	Steuerung über Kontakt	3
1	Steuerung über Schnittstelle	3



**Hinweis:** Ist der Remote-Betrieb aktiviert, kann die Freigabe nur noch über den Kommunikationskanal erfolgen. Dies allerdings nur dann, wenn die Hardwarefreigabe S1IND (und Start rechts S2IND) eingeschaltet ist!

## 7.18 EINSTELLUNG STÖR- UND WARNVERHALTEN

### 7.18.1 EINSTELLUNG DER WARGRENZEN



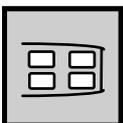
Mit den nachfolgenden Parametern können Grenzwerte eingestellt werden, die bei Erreichen zu einer Warnmeldung führen. Die Warnmeldung wird mit den LED angezeigt und kann mit der Bedieneinheit KP 100 ausgelesen, Parameter *Warnungen 269 (WARN)* oder über einen der digitalen Steuerausgänge ausgegeben werden. Sind die Grenzen unterhalb der Abschaltgrenze des Umrichters eingestellt, so kann bei einer Warnmeldung z.B. ein Antrieb vorzeitig zum Stillstand geführt oder eine Klimatisierung eingeschaltet werden, bevor der Umrichter in Störung geht.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
405	WIXTD	Warngrenze IxT-DC	6 %	100 %	80 %	3
406	WIXT	Warngrenze IxT	6 %	100 %	80 %	3
407	WTC	Warngrenze Tk	-25 °C	0 °C	-5 °C	3
408	WTI	Warngrenze Ti	-25 °C	0 °C	-5 °C	3

Die *Warngrenze IxT-DC 405 (WIXTD)* ist eine Stromgrenze für den Frequenzbereich mit Startstromeinprägung und die *Warngrenze IxT 406 (WIXT)* ist eine Überlastgrenze oberhalb der Frequenz von 2,5 Hz. Dabei wird ein Wert eingestellt, der angibt bei wieviel % von der Abschaltgrenze die Warngrenze liegt.

Die *Warngrenze Tk 407 (WTC)* ist eine Kühlkörpertemperaturgrenze und die *Warngrenze Ti 408 (WTI)* eine Temperaturgrenze im Innenraum. Der Temperaturwert, welcher aus dem typabhängigen Grenzwert abzüglich der eingestellten Warngrenze berechnet wird, ist aus den Anwendungsdaten zu ermitteln. Die Abschaltgrenze des Frequenzumrichters liegt bei 60°C – 70°C Innenraumtemperatur und 80°C - 90°C Kühlkörpertemperatur.

### 7.18.2 ÜBERFREQUENZABSCHALTUNG



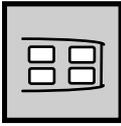
Die maximal auftretende Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters ist mit dem Parameter *Abschaltgrenze Frequenz 417 (F OFF)* einzustellen. Wird diese Frequenzgrenze von der *Ständerfrequenz 210 (FS)* überschritten, schaltet der Umrichter mit der Störmeldung "F1100 UEBERFREQUENZ" ab.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks-einst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
417	F OFF	Abschaltgrenze Frequenz	0,00 Hz	999,99 Hz	999,99 Hz	2



**Hinweis:** Die Sicherheitsfunktion der Abschaltung bei erhöhter Ausgangsfrequenz ist mit dem Wert 999,99 Hz deaktiviert. Erfordert die Anwendung diese Funktion, so ist die Abschaltfrequenz oberhalb der Summe aus Schlupffrequenz und *maximal Frequenz 419 (FMAX)*.

### 7.18.3 ERDSCHLUSSERKENNUNG



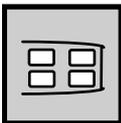
Mit dem Parameter *Abschaltgrenze Erdschluß* **416 (IEOFF)** ist der Stromsummenfehler einzustellen. Tritt eine Unsymmetrie zwischen den drei Motorphasen auf, zum Beispiel durch Erdschluss, wird nach dreimaliger Prüfung der Umrichter mit der Störmeldung "F0505 ERDSCHLUSSUEBERSTROM" abgeschaltet. Die Frequenzumrichter der Baugröße 1 bieten diesen Parameter nicht in allen Gerätevarianten.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werkseinst.	Bedienebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
416	IEOFF	Abschaltgrenze Erdschluss	0,0 A	$\ddot{u} \cdot I_{F\text{UN}}$	$0,25 \cdot I_{F\text{UN}}$	3



**Hinweis:** Wird der Parameter *Abschaltgrenze Erdschluß* **416 (IEOFF)** mit dem Wert Null Ampere eingestellt, ist die Überwachung der Phasenströme auf Unsymmetrie ausgeschaltet.

### 7.18.4 GLEICHSPANNUNGSKOMPENSATION



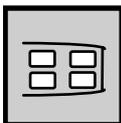
Am Umrichterausgang kann durch Unsymmetrien ein Gleichspannungsanteil im Ausgangsstrom auftreten. Dieser Gleichstromanteil kann vom Umrichter kompensiert werden. Die maximale Ausgangsspannung der Kompensation wird dabei mit dem Parameter *Grenze IDC-Kompensation* **415 (DCCMX)** eingestellt. Wird zur Kompensation des Gleichspannungsanteils eine höhere Spannung als die eingestellte Grenze benötigt, so wird der Fehler "F1301 IDC-KOMPENSATION" ausgelöst.

Tritt dieser Fehler auf, sollte geprüft werden, ob die Last ggf. defekt ist. Unter Umständen muss die Spannungsgrenze erhöht werden.

Wird der Parameter *IDC-Kompensation* **415 (DCCMX)** auf Null gesenkt, ist die Gleichstromkompensation deaktiviert.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werkseinst.	Bedienebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
415	DCCMX	Grenze IDC-Kompensation	0,0 V	1,5 V	1,5 V	3

### 7.18.5 REGLERSTATUS



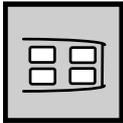
Der Eingriff der intelligenten Stromgrenzen und der Regler kann durch die Statusmeldungen mit dem Parameter *Reglerstatus* **275 (CTRST)** angezeigt werden. Die Grenzwerte und Ereignisse, die zum Eingriff des jeweiligen Reglers führen, sind in den entsprechenden Kapiteln beschrieben. Das Verhalten beim Eingriff eines Reglers wird mit dem Parameter *Meldung Reglerstatus* **409 (CTMSG)** konfiguriert.

Einstellung		
Parameter <b>409 (CTMSG)</b>	Funktion	Bedienebene
0	Die Funktion der Reglerstatusmeldung ist ausgeschaltet.	3
1 (Werkseinst.)	Der Eingriff eines Reglers oder der intelligenten Stromgrenzen wird als Warnung gemeldet.	3
11	Die Anzeige der Begrenzung wird als Warnung und durch Blinken der roten LED angezeigt.	3

Die Warnmeldung in den Betriebsarten 1 und 11, sind über den Parameter *Warnungen* **269 (WARN)** auszulesen.

## 7.19 ALLGEMEINE EINSTELLUNGEN

### 7.19.1 EINSTELLUNG DER BEDIENEbene



Die Parameter sind in 3 Bedienebenen aufgeteilt.

In **Ebene 1** sind die für eine Inbetriebnahme wichtigsten Parameter hinterlegt.

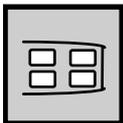
Die **Ebene 2** umfasst alle Parameter der Ebene 1. Zusätzlich ist der Zugriff auf weitere Parameter sowie Sonder- und Steuerfunktionen möglich. z.B. Reglerparameter oder Einstellung der Steuerausgänge.

Die **Ebene 3** ist für Sonderparameter reserviert. Gleichzeitig wird der Zugriff auf die Parameter der Bedienebenen 1 und 2 ermöglicht.

Der Parameter *Bedienebene* **28 (MODE)** bestimmt die wirksame Bedienebene und kann in der Bedienebene 1 eingestellt werden.

Einstellung	
Parameter 28 (MODE)	Funktion
1 (Werkseinst.)	Bedienebene 1
2	Bedienebene 2
3	Bedienebene 3

### 7.19.2 EINSTELLUNG DES PASSWORTES



Zum Schutz vor unbefugtem Zugriff kann der Parameter *Passwort setzen* **27 (PASSW)** eingestellt werden, so dass bei einer Parameteränderung dieses Passwort abgefragt wird. Nur bei richtiger Eingabe ist eine Parameteränderung möglich. Wird das Passwort richtig eingegeben, so können alle veränderbaren Parameter ohne erneute Passwortabfrage verändert werden.

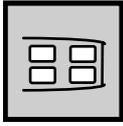
Werden die Tasten der Bedieneinheit KP100 für ca. 10 Minuten nicht bedient, so muss bei erneuter Betätigung wiederum das Passwort eingegeben werden.

Ein neu eingegebenes Passwort wird somit erst 10 Minuten nach der letzten Tastaturbedienung gültig. Wird nach der Passwortänderung ein RESET durchgeführt, so ist das Passwort sofort nach dem RESET aktiviert.

Stellt man den Parameter *Passwort setzen* **27 (PASSW)** mit dem Wert Null ein, so erfolgt bei der Änderung von Parametern keine Passwortabfrage. Das vorherige Passwort wird gelöscht.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werks- einst.	Bedien- ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
27	PASSW	Passwort setzen	0	999	0	1

### 7.19.3 EINSTELLUNG DER WERKSEINSTELLUNG



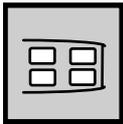
Mit dem Parameter *Programm(ieren)* **34 (PROG)** kann in der Bedienebene 1 die Werkseinstellung aktiviert oder ein RESET durchgeführt werden. Die Werkseinstellung setzt die Parameter der eingestellten Konfiguration auf die vorgegebenen Werte. Nach der Initialisierung des Frequenzumrichters wird der werkseitig eingestellte Istwert im Display der Bedieneinheit KP100 angezeigt.

Einstellung		
Parameter 34 (PROG)	Funktion	Bedeutung
123	RESET	Störmeldung quittieren
4444	Werkseinstellung aktivieren	Default-Werte



**Achtung:** Andere Parameterwerte sind nicht zulässig und dürfen nicht eingestellt werden. Beim Aktivieren der Werkseinstellung wird nur in der eingestellten Konfiguration die Werkseinstellung vorgenommen.

### 7.19.4 EINSTELLUNG DER SPRACHE



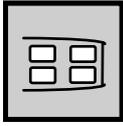
Mit dem Parameter *Sprache* **33 (LANG)** wird in der Bedienebene 1 die Sprache eingestellt. Die Fehlermeldungen und die bei Benutzung einer PC – Bedienoberfläche geladenen Parameter werden in der gewählten Sprache angezeigt. Weitere Sprachen sind mit Hilfe der PC - Bedienoberfläche einzustellen.

Einstellung	
Parameter 33 (LANG)	Konfiguration
0 (Werkseinst.)	Deutsch
1	Englisch



**Hinweis:** Die von der Bedieneinheit KP100 angezeigten Parameterkürzel sind von der gewählten Sprache unabhängig. Die mit dem Parameter *Sprache* **33 (LANG)** vorgenommene Einstellung führt zu einer Anzeige von Stör- und Warnmeldungen in der jeweiligen Sprache.

## 7.20 ANZEIGEPARAMETER



In dem Menü **PARA** der KP100 sind neben den verschiedenen Parametern einige Istwerte und Zustände abgelegt.

Die vorhandenen Anzeigeparameter sind über die Bedieneinheit oder PC – Bedienoberfläche auszulesen. Der schreibende Zugriff ist nur mit dem Parameter *Anwendername* **29 (Name)** möglich.

### 7.20.1 ANWENDERNAME

Mit dem Parameter *Anwendername* **29 (Name)** kann eine mit dem PC eingegebene Anlagen- oder Maschinenbezeichnung ausgelesen werden. Die Anzeige erscheint dabei als Laufschrift, wie z.B.:

**Kran 5 Hubwerk**

### 7.20.2 FERTIGUNGSDATEN

Die Fertigungsdaten können nur gelesen werden und befinden sich in der Bedienebene 2 der Parameterstruktur.

#### 7.20.2.1 UMRICHTERDATEN

Der Umrichter - Typ und die Seriennummer kann mit dem Parameter *Seriennummer* **0 (SN)** ausgelesen werden. Die Anzeige erscheint dabei als Laufschrift, wie z.B.:

<b>VCB 400 001 018</b>	<b>0010261</b>
FU - Typ	Serien - Nr.

#### 7.20.2.2 EINGEBAUTE OPTIONSMODULE

Mit dem Parameter *Optionsmodule* **1 (OPT)** kann ausgelesen werden, welche Optionsmodule (Leiterkarten) im Umrichter eingebaut sind. Die Anzeige erscheint dabei als Laufschrift, wie z.B. für das Erweiterungsmodul:

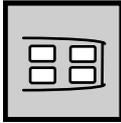
**EAL-1**

#### 7.20.2.3 SOFTWAREVERSION

Mit dem Parameter *Versionsnummer* **12 (VERS)** kann die Umrichter – Software - Versionsnummer ausgelesen werden. Die Anzeige erscheint dabei als Laufschrift, wie z.B.:

**V3-0**

### 7.20.3 ISTWERTE



Die Software des Frequenzumrichters zeigt, in Abhängigkeit von der gewählten Konfiguration und den installierten Erweiterungskarten, eine Vielzahl von Istwerten an. Die folgenden Kapitel beinhalten die Parameter des Menüs VAL ohne installierte Erweiterungskarten. Der Istwertspeicher ermöglicht die gezielte Überwachung der Anwendung und des Frequenzumrichters in einem definierbaren Zeitraum. Die gespeicherten Mittel- und Spitzenwerte verschiedener Größen sind getrennt zu löschen.

#### 7.20.3.1 ISTWERTE DES FREQUENZUMRICHTERS

Istwerte des Frequenzumrichters				
Nr.	Parameter		Bedienebene	Inhalte
	Kürzel	Bedeutung		
222	UDC	Zwischenkreisspannung	1	aktuelle Spannung im Zwischenkreis
223	A	Aussteuerung	2	Ausgangsspannung bezogen auf die Eingangsspannung 100 % = Netzeingangsspannung
228	FREF	Sollfrequenz intern	2	aktueller Frequenzsollwert (Konfiguration 110)
229	PCREF	Prozentsollwert	2	aktueller Prozentistwert (Konfiguration 111)
230	APCV	Prozentistwert	2	aktueller Prozentistwert (Konfiguration 111)
244	TWORK	Arbeitsstundenzähler	1	aktuelle Arbeitsstunden in denen die Leistungsendstufe aktiv ist
245	TOP	Betriebsstundenzähler	1	aktuelle Betriebsstunden in denen die Netzspannung anliegt
249	DSET	Aktiver Datensatz	2	derzeitig verwendeter Datensatz
250	IND	Digitaleingänge	1	Status der acht Digitaleingänge (dezimal kodiert)
251	INA1	Analogeingang 1	1	Spannungssignal am Analogeingang 1
252	INA2	Analogeingang 2	1	Spannungssignal am Analogeingang 2
253	INA3	Analogeingang 3	1	Stromsignal am Analogeingang 3
254	OUTD	Digitalausgänge	1	Status der drei Digitalausgänge (dezimal kodiert)
255	TC	Kühlkörpertemperatur	1	aktuelle Kühlkörpertemperatur
256	TI	Innenraumtemperatur	1	aktuelle Innenraumtemperatur
257	OUTA1	Analogausgang 1	1	Höhe des Ausgangsstromes am Analogausgang 1
259	ERROR	Aktueller Fehler	1	Fehlercode und Kürzel in Laufschrift
269	WARN	Warnungen	1	Warncode und Kürzel in Laufschrift
275	CTRST	Reglerstatus	3	Reglercode des aktiven Reglers



**Hinweis:** Die Istwerte können nur gelesen werden und befinden sich in den angegebenen Bedienebenen. Der Parameter *Bedienebene* **28 (MODE)** ermöglicht den Wechsel der aktiven Bedienebene (siehe Kapitel 7.19.1 Einstellung der Bedienebene).

### 7.20.3.2 ISTWERTE DER MASCHINE

Istwerte der Maschine				
Nr.	Parameter		Bedien- ebene	Inhalte
	Kürzel	Bedeutung		
210	FS	Ständerfrequenz	1	Aktuelle Ausgangsfrequenz
211	I RMS	Effektivstrom	1	Aktueller Effektivwert des Ausgangsstromes (Motorstrom)
212	U RMS	Maschinenspannung	1	Effektivwert der verketteten aktuellen Ausgangsspannung
213	PW	Wirkleistung	1	Aktuelle berechnete Wirkleistung
214	IW	Wirkstrom	1	Aktueller Wirkstrom – Effektivwert
224	T	Drehmoment	2	Aktuelles Drehmoment
238	FLUX	Flussbetrag	2	Prozentualer magnetischer Fluss
239	IB	Blindstrom	1	Aktueller Blindstrom – Effektivwert
240	SPEED	Istdrehzahl	1	gemessene bzw. berechnete Drehzahl des Antriebs
241	FREQ	Istfrequenz	1	gemessene bzw. berechnete Frequenz des Antriebs



**Hinweis:** Die Istwerte können nur gelesen werden und befinden sich in den angegebenen Bedienebenen. Der Parameter *Bedienebene* **28 (MODE)** ermöglicht den Wechsel der aktiven Bedienebene (siehe Kapitel 7.19.1 Einstellung der Bedienebene).

### 7.20.3.3 ISTWERTE DER ANLAGE

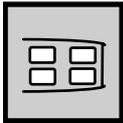
Die korrekte Anzeige der Istwerte ist von den zu parametrierenden Daten der Anlage, der gewählten Konfiguration und der Betriebsart des Technologiereglers abhängig.

Istwerte der Anlage				
Nr.	Parameter		Bedien- ebene	Inhalte
	Kürzel	Bedeutung		
285	Q	Volumenstrom	1	berechneter Volumenstrom mit der Einheit m <sup>3</sup> /h
286	H	Druck	1	nach der Kennlinie berechneter Druck mit der Einheit kPa



**Hinweis:** Die Istwerte können nur gelesen werden und befinden sich in den angegebenen Bedienebenen. Der Parameter *Bedienebene* **28 (MODE)** ermöglicht den Wechsel der aktiven Bedienebene (siehe Kapitel 7.19.1 Einstellung der Bedienebene).

### 7.20.3.4 ISTWERTSPEICHER



Die Bewertung und Wartung des Frequenzumrichters in der Anwendung wird durch die Speicherung verschiedener Istwerte erleichtert. Der Istwertspeicher gewährleistet die Überwachung der einzelnen Größen über einen definierbaren Zeitraum. Der im Menü PARA abgelegte Parameter *Speicher zurücksetzen* **237 (PHCLR)** ermöglicht das gezielte zurücksetzen der einzelnen Mittel- und Spitzenwerte.

Einstellung						
Parameter			Einstellbereich		Werkseinst.	Bedien-ebene
Nr.	Kürzel	Bedeutung	Min	Max		
237	PHCLR	Speicher zurücksetzen	0	102	0	3

Die nachfolgende Tabelle zeigt die verschiedenen Möglichkeiten den Istwertspeicher für bestimmte Werte zurück zu setzen:

Einstellung		
Parameter 237 (PHCLR)	Funktion	Beschreibung
0 (Werkseinst.)	kein Löschen	Der Istwertspeicher bleibt unverändert
1	Scheitelwert IxT	Löschen der maximal gemessenen Ausnutzung der Überlast des Umrichters, oberhalb der Startstromeinprägung
2	Scheitelwert IxT-DC	Löschen der maximal gemessenen Ausnutzung der Überlast des Umrichters, innerhalb der Startstromeinprägung
3	Scheitelwert UzK	Löschen der im Betrieb des Frequenzumrichters maximal aufgetretenen Zwischenkreisspannung.
4	Mittelwert UzK	Löschen der im Betrachtungszeitraum berechneten mittleren Zwischenkreisspannung
5	Scheitelwert Tk	Löschen der höchsten aufgetretenen Kühlkörpertemperatur
6	Mittelwert Tk	Löschen der im Betrachtungszeitraum berechneten mittleren Kühlkörpertemperatur
7	Scheitelwert Ti	Löschen der höchsten aufgetretenen Innenraumtemperatur
8	Mittelwert Ti	Löschen der im Betrachtungszeitraum berechneten mittleren Innenraumtemperatur
9	Scheitelwert Ibetrag	Löschen des größten gemessenen Strombetrags
10	Mittelwert Ibetrag	Löschen des im Betrachtungszeitraum berechneten mittleren Strombetrags
11	Scheitelwert Pwirk pos.	Löschen der größten berechneten Wirkleistung im motorischen Betrieb
12	Scheitelwert Pwirk neg.	Löschen der größten berechneten Wirkleistung im generatorischen Betrieb
13	Mittelwert Pwirk	Löschen der im Betrachtungszeitraum berechneten mittleren Wirkleistung
16	Energie pos.	Löschen der berechneten Energie im motorischen Betrieb
17	Energie neg.	Löschen der berechneten Energie im generatorischen Betrieb
100	Alle Scheitelwert	Löschen der gespeicherten Scheitelwerte
101	Alle Mittelwerte	Löschen der gespeicherten Mittelwerte
102	Alle Werte	Löschen aller gespeicherten Werte

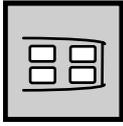
Entsprechend der vorherigen Tabelle sind die verschiedenen Werte des Istwertspeichers über Parameter des Menüs VAL, in der Bedienebene 3 auszulesen.

Istwertspeicher				
Nr.	Parameter		Einheit	Inhalte
	Kürzel	Bedeutung		
231	PHIXT	Scheitelwert IxT	%	Die maximal gemessene Ausnutzung der Überlast des Frequenzumrichters oberhalb der Startstromeinprägung
232	PHIDC	Scheitelwert IxT-DC	%	Die maximal gemessene Ausnutzung der Überlast des Frequenzumrichters innerhalb der Startstromeinprägung
287	UDMAX	Scheitelwert Zwischenkreisspan.	V	Die im Betrieb des Frequenzumrichters maximal aufgetretene Zwischenkreisspannung.
288	UDAVG	Mittelwert Zwischenkreisspan.	V	Die im Betrachtungszeitraum berechnete mittlere Zwischenkreisspannung
289	TCMAX	Scheitelwert Kühlkörpertemp.	°C	Die höchste aufgetretene Kühlkörpertemperatur
290	TCAVG	Mittelwert Kühlkörpertemp.	°C	Die im Betrachtungszeitraum berechnete, mittlere Kühlkörpertemperatur
291	TIMAX	Scheitelwert Innenraumtemp.	°C	Die höchste aufgetretene Innenraumtemperatur
292	TIAVG	Mittelwert Innenraumtemp.	°C	Die im Betrachtungszeitraum berechnete, mittlere Innenraumtemperatur
293	IMAX	Scheitelwert Strombetrag	A	Der größte gemessene Strombetrag
294	IAVG	Mittelwert Strombetrag	A	Der im Betrachtungszeitraum berechnete mittlere Strombetrag
295	PMAXP	Scheitelwert Wirkleistung pos.	kW	Die größte berechnete Wirkleistung im motorischen Betrieb
296	PMAXN	Scheitelwert Wirkleistung neg.	kW	Die größte berechnete Wirkleistung im generatorischen Betrieb
297	PAVG	Mittelwert Wirkleistung	kW	Die im Betrachtungszeitraum berechnete mittlere Wirkleistung
301	ENRGP	Energie pos.	kWh	Die berechnete Energie im motorischen Betrieb
302	ENRGN	Energie neg.	kWh	Die berechnete Energie im generatorischen Betrieb



**Hinweis:** Die Istwerte können nur gelesen werden und befinden sich in der Bedienebene 3. Der Parameter *Bedienebene* **28 (MODE)** ermöglicht den Wechsel der aktiven Bedienebene (siehe Kapitel 7.19.1 Einstellung der Bedienebene).

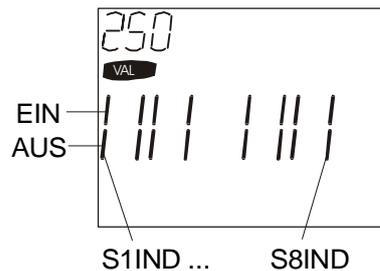
## 7.20.4 STATUSANZEIGE



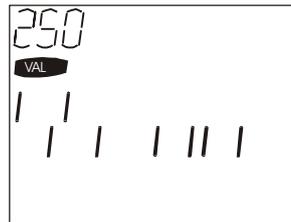
Die Statusanzeige der digitalen und analogen Steuersignale, sowie das Softwareverhalten kann in der ersten Bedienebene ausgelesen werden. Dies ermöglicht, insbesondere bei der Inbetriebnahme, die Prüfung der verschiedenen Steuersignale. Im Betrieb ist der Eingriff einer Regelfunktion ein Zeichen für die Kontrolle der zugehörigen Parameter.

### 7.20.4.1 STATUS DER DIGITALEINGÄNGE

Der Parameter *Digitaleingänge* **250 (IND)** zeigt den aktuellen Zustand der Digitaleingänge an. Hierzu wird folgende Darstellung verwendet.



**Beispiel: S1IND und S3IND eingeschaltet und S2IND und S4IND bis S8IND ausgeschaltet**



**Hinweis:** Der über die optionale PC - Bedienoberfläche auszulesende Betriebszustand der Digitaleingänge (Parameter *Digitaleingänge* **250 (IND)**) ist als Dezimalwert kodiert. Der im Beispiel dargestellte Betriebszustand entspricht dem auszulesenden Dezimalwert 5.

### 7.20.4.2 EINGANGSSIGNALE DER ANALOGEINGÄNGE

Mit dem Parameter *Analogeingang 1* **251 (INA1)** und dem Parameter *Analogeingang 2* **252 (INA2)** kann die Eingangsspannung an den Analogeingängen S1INA und S2INA ausgelesen werden.

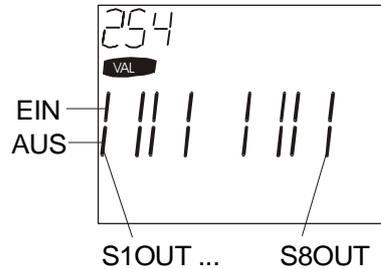
Der Eingangsstrom am Analogeingang S3INA kann mit dem Parameter *Analogeingang 3* **253 (INA3)** ausgelesen werden.

### 7.20.4.3 AKTIVEN DATENSATZ AUSLESEN

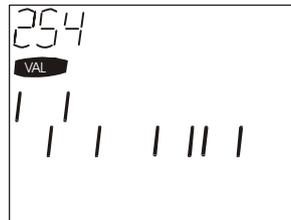
Mit dem Parameter *Aktiver Datensatz* **249 (DSET)** kann der jeweils aktive Datensatz ermittelt werden. Dieser Parameter befindet sich in der Bedienebene 2.

#### 7.20.4.4 STATUS DER DIGITALAUSGÄNGE

Mit dem Parameter *Digitalausgänge* **254 (OUTD)** kann der aktuelle Status der Digitalausgänge ausgelesen werden. Dieser Parameter befindet sich in Bedienebene 1. Dabei wird folgende Darstellung verwendet.



**Beispiel: S1OUT und S3OUT eingeschaltet und S2OUT und S4OUT bis S8OUT ausgeschaltet**



**Hinweis:** Der über die optionale PC - Bedienoberfläche auszulesende Betriebszustand der Digitalausgänge ( Parameter *Digitalausgänge* **254 (OUTD)** ) ist als Dezimalwert kodiert. Der im Beispiel dargestellte Betriebszustand entspricht dem auszulesenden Dezimalwert 5.

#### 7.20.4.5 AUSGANGSSIGNAL DES ANALOGAUSGANGS

Mit dem Parameter *Analogausgang 1* **257 (OUTA1)** kann der Ausgangsstrom an dem Analogausgang S1OUTA ausgelesen werden.

Dieser Wert richtet sich nach der mit Parameter Betriebsart *Analogausgang 1* **550 (O1SEL)** vorgenommenen Konfiguration. (siehe Kapitel 7.4.1)

Das Ausgangssignal am Anschluss S1OUTA kann im Bereich von -20mA bis +20mA liegen.

### 7.20.4.6 STATUS DER REGLER

Mit dem Parameter *Reglerstatus* **275 (CTRST)** kann festgestellt werden, welche der Regelfunktionen im derzeitigen Betriebspunkt die Sollwertsignale begrenzt. Dieser Parameter befindet sich in Bedienebene 1. Auf dem Display der Bedieneinheit KP100 erscheint die Meldung in Form einer Laufschrift.

<b>CXXXX</b>	<b>ABCDE</b>
Reglercode	Reglerkürzel

Folgende Statusanzeigen sind verfügbar:

Statusanzeigen		
Reglercode	Reglerkürzel	Bedeutung
C0000	-	Kein Regler aktiv
C0001	UDDYN	Spannungsregler im dynamischen Betrieb
C0002	UDSTOP	Stillsetzen der Maschine
C0004	UDCTR	Netzausfallstützung durch Spannungsregler
C0008	UDLIM	Überspannungsregelung
C0010	BOOST	Dynamische Spannungsvorsteuerung addiert
C0020	ILIM	Stromgrenzwertregler aktiv
C0100	RSTP	Stromreduzierung durch den im Anlaufverhalten definierten Rampenstop
C0200	IXTLIM	Ausnutzungsgrenze der Überlast oberhalb der Startstromeinprägung (0 Hz – 2,5 Hz) erreicht (intelligente Stromgrenzen begrenzen)
C0400	IXTDCLIM	Ausnutzungsgrenze der Überlast im Bereich der Startstromeinprägung (0 Hz – 2,5 Hz) erreicht (intelligente Stromgrenzen begrenzen)
C0800	TCLIM	Die eingestellte Warngrenze der Kühlkörpertemperatur ist erreicht. (intelligente Stromgrenzen begrenzen)
C1000	PTCLIM	Die eingestellte Warngrenze für die Motortemperatur ist erreicht (intelligente Stromgrenzen begrenzen)

Sind mehrere Regler zum Zeitpunkt im Eingriff, so wird im Display ein Reglercode als Hexadezimalwert angezeigt, der sich aus der Summe der einzelnen Codes zusammensetzt. Im Anschluss daran folgen die jeweiligen Reglerkürzel in Laufschrift.

**Beispiel:** Angezeigt wird

**C 0025 UDDYN UDCTR ILIM**

Es lag somit ein dynamischer Betrieb des Ud - Reglers vor. Gleichzeitig waren sowohl die Netzausfallstützung als auch der Stromgrenzwertregler im Eingriff.

Der Reglercode ergibt sich aus der Summe der Einzelcodes  
(0001 + 0004 + 0020) = 0025.

## 7.20.5 FEHLER- UND WARNMELDUNGEN

### 7.20.5.1 ANSTEHENDER FEHLER

Der Parameter *Aktueller Fehler* **259 (ERROR)** zeigt den aktuell anstehenden Fehler an. Die Fehlermeldungen und deren Bedeutung finden Sie im Kapitel 8.2.2.

### 7.20.5.2 WARNMELDUNG

Mit dem Parameter *Warnungen* **269 (WARN)** können anstehende Warnmeldungen ausgelesen werden. (Warnmeldungen und deren Bedeutung siehe Kapitel 8.2.1.)

### 7.20.5.3 FEHLERSUMME

Mit dem Parameter *Fehlersumme* **362 (ESUM)** kann die Summe aufgetretener Fehler ausgelesen werden, die nach Auslieferung des Umrichters aufgetreten sind.



**Hinweis :** Jeder Fehler führt zur Erhöhung der Fehlersumme. Das gilt auch, wenn der gleiche Fehler mehrfach hintereinander auftritt. Im Fehlerspeicher und in der Fehlerumgebung werden gleiche Fehler, die mehrfach hintereinander auftreten, nicht berücksichtigt. D.h. im Fehlerspeicher wird immer nur der erste Fehler und dessen Umgebung abgespeichert.

### 7.20.5.4 FEHLERSPEICHER

Der Umrichter besitzt einen Fehlerspeicher, in welchem die jeweils letzten 16 Fehlermeldungen in chronologischer Reihenfolge abgespeichert sind. Die abgespeicherten Fehlermeldungen sind gemäß nachfolgender Tabelle abgespeichert:

Fehlermeldungen		Fehlermeldungen	
Parameter- nummer	Parameter- kürzel	Parameter- nummer	Parameter- kürzel
310	ERR1	318	ERR9
311	ERR2	319	ERR10
312	ERR3	320	ERR11
313	ERR4	321	ERR12
314	ERR5	322	ERR13
315	ERR6	323	ERR14
316	ERR7	324	ERR15
317	ERR8	325	ERR16

Der jeweils letzte aufgetretene Fehler kann über den Parameter *letzter Fehler* **310 (ERR1)**, der vorletzte Fehler mit dem Parameter *vorletzter Fehler* **311 (ERR2)** usw. ausgelesen werden. Zu jedem Fehler wird zusätzlich der Stand des Betriebsstundenzählers angezeigt, bei welchem der Fehler aufgetreten ist.

**HHHHH - MM FXXX abcdefghijklmn**  
 |            |            |            |  
 Betriebs- Betriebs- Fehler- Klartext der  
 stunden    minuten    code       Fehlerart

**Beispiel: 0012 56 F0500 UEBERSTROM**

Ein Überstrom ist nach 12 Betriebsstunden und 56 Minuten aufgetreten.



**Hinweis:** Die letzten vier Fehlermeldungen sind über die Bedienebene 1 erreichbar. Möchten Sie die weiteren 12 Fehlermeldungen auslesen, so muss die Bedienebene 2 eingestellt werden. Die Bedeutung der Fehlercodes finden Sie in Kapitel 8.2.2.

## 7.20.6 FEHLERUMGEBUNG

Zum letzten aufgetretenen Fehler, der mit dem Parameter *letzter Fehler* **310 (ERR1)** ausgelesen werden kann, können mit der Bedieneinheit KP100 zusätzliche Istwerte und Statuswerte ausgelesen werden, die zeitgleich mit Auftreten des Fehlers abgespeichert wurden (Fehlerumgebung). Die Forschung nach Fehlerursachen wird somit erleichtert.



**Hinweis:** Zu den Parametern *vorletzter Fehler* **311 (ERR2)**, *Fehler 3* **312 (ERR3)** und *Fehler 4* **313 (ERR4)** kann die jeweilige Fehlerumgebung nur mit der als Zubehör erhältlichen PC - Bedienoberfläche ausgelesen werden. Ein Auslesen der Fehlerumgebung mit der Bedieneinheit KP100 ist zu diesen Fehlern nicht möglich.

Soll die Fehlerumgebung zum letzten Fehler ausgelesen werden, so muss die Bedienebene 3 eingestellt sein.

### 7.20.6.1 FEHLERSPEICHERSTATUS

Mit dem Parameter *Prüfsumme* **361 (CHSUM)** kann geprüft werden, ob die Abspeicherung der Fehlerumgebung nach Auftreten eines Fehlers fehlerfrei erfolgt ist.

Konnte die Fehlerumgebung fehlerfrei in den Speicher übernommen werden, so erscheint im Display der Bedieneinheit KP 100 die Meldung **OK**.

Konnte die Fehlerumgebung nicht fehlerfrei in den Speicher übernommen werden, so erscheint im Display der KP 100 die Meldung **NOK**. In diesem Fall ist die Richtigkeit der eventuell im Speicher der Fehlerumgebung stehenden Werte (Parameter 330 bis 360) fraglich.

Ist kein Fehler aufgetreten, erscheint im Display der Bedieneinheit KP100 die Meldung **C0000**. Der Meldung vorangestellt ist, durch ein Semikolon getrennt, der Wert des Betriebsstundenzählers zum Zeitpunkt des Fehlers.

### 7.20.6.2 FEHLERISTWERTE UND FEHLERSTATUS

Folgende Istwerte werden zeitgleich mit Auftreten eines Fehlers gespeichert:

Fehleristwerte			
Parameter			Inhalte
Nr.	Kürzel	Bedeutung	
330	EUDC	Zwischenkreisspannung	Zwischenkreisspannung des Umrichters
331	EURMS	Ausgangsspannung	Ausgangsspannung zum Motor
332	EFS	Statorfrequenz	Statorfrequenz des Motors
333	EEC1	Frequenz Drehgeber 1	Istwert optionaler Erweiterungskarte
334	EEC2	Frequenz Drehgeber 2	Istwert optionaler Erweiterungskarte
335	EIA	Strangstrom Ia	Strom im Strang A
336	EIB	Strangstrom Ib	Strom im Strang B
337	EIC	Strangstrom Ic	Strom im Strang C
338	EIRMS	Effektivstrom	Ausgangsstrom
339	EISD	Isd / Blindstrom	Flussbildender Strom
340	EISQ	Isq / Wirkstrom	Drehmomentbildender Strom
341	EIMR	Rotormagnetisierungsstrom	Magnetisierungsstrom
342	ET	Drehmoment	Drehmoment

**Fortsetzung Fehleristwerte**

Parameter			Inhalte
Nr.	Kürzel	Bedeutung	
343	EINA1	Analogeingang 1	Spannungswert am Analogeingang 1
344	EINA2	Analogeingang 2	Spannungswert am Analogeingang 2
345	EINA3	Analogeingang 3	Stromwert am Analogeingang 3
346	EOUT1	Analogausgang 1	Stromwert am Analogausgang 1
347	EOUT2	Analogausgang 2	Istwert optionaler Erweiterungskarte
348	EOUT3	Analogausgang 3	Istwert optionaler Erweiterungskarte
349	EFO	Folgefrequenzgang	Istwert optionaler Erweiterungskarte
350	EIND	Status Digitaleingänge	Status der Digitaleingänge als Hexadezimalwert (dezimal Codierung)
351	EOUTD	Status Digitalausgänge	Status der Digitalausgänge als Hexadezimalwert (dezimal Codierung)
352	ETIME	Zeit seit Freigabe	Der Fehlerzeitpunkt nach der letzten Freigabe des Frequenzumrichters
			HHHHH MM SS - <sup>sec</sup> / <sub>10</sub> <sup>sec</sup> / <sub>100</sub> <sup>sec</sup> / <sub>1000</sub>       Betriebs- Min- Sekunden -Stunden uten
353	ETC	Kühlkörpertemperatur	Temperatur des Kühlkörpers
354	ETI	Innenraumtemperatur	Temperatur im Innenraum
355	EC	Reglerstatus	Aktive Regelfunktionen und Begrenzung
356	EW	Warnstatus	Aktuelle Warnmeldungen
357	EI1	Int. - Grösse 1	Software – Serviceparameter
358	EI2	Int. - Grösse 2	Software – Serviceparameter
359	EF1	Long-Grösse 1	Software – Serviceparameter
360	EF2	Long-Grösse 2	Software – Serviceparameter
361	CHSUM	Prüfsumme	Kontrolle der abgespeicherten Fehlerumgebung

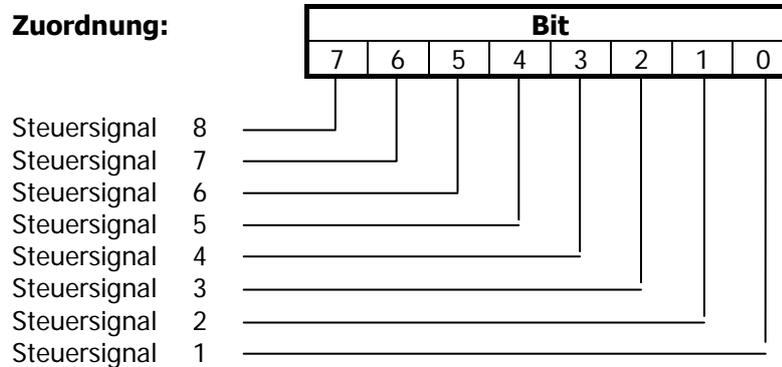


**Hinweis:** Die Speicherung der Fehleristwerte erfolgt nach dem Auftreten des Fehlers und wird über die Prüfsumme kontrolliert. Verbleibt der Frequenzumrichter nach der Störung nicht funktionsfähig, kann die Fehlerumgebung gegebenenfalls fehlerhaft sein. Sind die Fehleristwerte unwahrscheinlich, dann ist die Installation gegen die aktuellen Installations- und EMV – Richtlinien zu prüfen.

### Codierung des Status der Digitaleingänge und -ausgänge

Angezeigt wird ein Dezimalwert, der nach Wandlung in eine Binärzahl bitweise den Status der *Digitaleingänge* **350 (EIND)** oder *Digitalausgänge* **351 (EOUTD)** anzeigt.

**Zuordnung:**



Ist das zugeordnete Bit gesetzt, so ist der Eingang SIND bzw. Ausgang SOUT aktiv.

**Beispiel:** Angezeigt wird der Dezimalwert 33. Nach Wandlung in das Binärsystem ergibt sich die Bitkombination **00100001**. Es sind somit folgende Kontakteingänge oder -ausgänge betätigt:

- Steuersignal am Digitaleingang oder -ausgang 1
- Steuersignal am Digitaleingang oder -ausgang 6

### Codierung des Reglerstatus

Mit dem Parameter *Reglerstatus* **355 (EC)** kann festgestellt werden, welche der Regelfunktionen zum Zeitpunkt des Auftretens des letzten Fehlers im Eingriff waren. Auf dem Display der Bedieneinheit erscheint die Meldung in Form einer Laufschrift.

<b>CXXXX</b>	<b>ABCDE</b>
Reglercode	Reglerkürzel

Sind mehrere Regler zum Zeitpunkt im Eingriff, so wird im Display ein Reglercode als Hexadezimalwert angezeigt, der sich aus der Summe der einzelnen Codes zusammensetzt. Im Anschluss daran folgen die jeweiligen Reglerkürzel in Laufschrift. Zur Beschreibung der Statusmeldungen siehe Kapitel 7.20.4.6 Status der Regler.

### Codierung des Warnstatus

Mit dem Parameter *Warnstatus* **356 (EW)** kann der Warnstatus ausgelesen werden, der zum Zeitpunkt des Auftretens des letzten Fehlers bestand.

Dabei erscheint die Warnmeldung mit ihrer Codenummer und ihrem Kürzel als Laufschrift im Display der Bedieneinheit.

<b>WXXXX</b>	<b>ABCDE</b>
Warncode	Warnkürzel

**Beispiel:** W 0000 KEINE WARNUNG

Lagen zum Zeitpunkt des Fehlerauftretens mehrere Warnungen vor, so wird der Summenwarncode als Hexadezimalwert gefolgt von den einzelnen Warnkürzel im Display der Bedieneinheit als Laufschrift angezeigt. Zur Beschreibung der Warnmeldungen siehe Kapitel 8.2.1.

## 8 BETRIEBS- UND FEHLERDIAGNOSE

### 8.1 LED-ANZEIGE

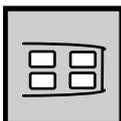
Die beiden Leuchtdioden LED H1 (grün) und LED H2 (rot) im Frequenzumrichter geben Auskunft über den Zustand des Umrichters. Die Lage der LED ist in Bedienungsanleitung Teil1, Aufbau- und Lageplan beschrieben.

LED – Anzeigen		
H1 (grün)	H2 (rot)	Zustand
aus	aus	Netz-Aus, keine Funktion oder Netz-Ein, Ladeschaltung überhitzt.
an	an	Netz ist eingeschaltet, Selbsttest läuft.
blinkt	aus	Gerät ist bereit, keine Freigabe (FUF + STR oder STL).
an	aus	Gerät ist bereit und freigegeben.
an	blinkt	Gerät ist bereit und freigegeben. Es wird eine Warnung (siehe Kapitel 8.2.1) oder der Eingriff eines Reglers (Kapitel 7.18.5) gemeldet.
blinkt	blinkt	Gerät ist bereit und <b>nicht</b> freigegeben. Es wird eine Warnung (siehe Kapitel 8.2.1) gemeldet.
aus	blinkt	Gerät gestört. Störung noch nicht quittierbar (siehe Kapitel 8.2.2).
aus	an	Gerät ist gestört. Störung quittierbar (siehe Kapitel 8.2.2).

Die genannten Zustände des Frequenzumrichters werden durch den *Reglerstatus 409 (CTMSG)* erweitert. Die in Kapitel 7.18.5 beschriebene Funktion ermöglicht das Anzeigen des Reglerstatus durch die rote Leuchtdiode.

### 8.2 ANZEIGEN DER BEDIENEINHEIT KP 100

#### 8.2.1 WARNMELDUNGEN



Wird ein kritischer Zustand erkannt, wird über die Leuchtdioden LED H1 (grün) und LED H2 (rot) der kritische Zustand angezeigt.

Mit der Bedieneinheit KP 100 kann die Warnmeldung im Menü VAL (Istwerte), über den Parameter *Warnung 269 (WARN)*, ausgelesen werden. Dabei wird der Warncode und das Warnkürzel in Form einer Laufschrift angezeigt.

**Beispiel:** W 0080 PTC

Die nachfolgenden Warnmeldungen können angezeigt werden:

Warnmeldungen		
KP 100 Anzeige		Bedeutung
Code	Kürzel	Maßnahmen / Abhilfe
W0000	KEINE WARNUNG	Es steht keine Warnmeldung an.
W0001	IXT	Umrichter überlastet, Warncode W0002 oder W0004
W0002	IXT	Umrichter bei kleiner Ausgangsfrequenz überlastet. Antrieb und Motor überprüfen. Der Schwellwert für diese Warnmeldung kann mit dem Parameter <i>Warngrenze IxTDC 405 (WIXTD)</i> eingestellt werden.
W0004	IXT	Umrichter bei hoher Ausgangsfrequenz überlastet. Antrieb und Motor überprüfen. Grenzwerte des Drehzahlreglers verringern, Sollwert verringern. Der Schwellwert für diese Warnmeldung kann mit dem Parameter <i>Warngrenze IxT 406 (WIXT)</i> eingestellt werden.

Warnmeldungen (Forts.)		
KP 100 Anzeige		Bedeutung
Code	Kürzel	Maßnahmen / Abhilfe
W0008	TC	Kühlkörpertemperatur kurz vor Abschaltgrenze. <i>Kühlkörpertemperatur</i> <b>255 (TC)</b> , Einbau, Kühlung und Gerätelüfter überprüfen. Der Schwellwert für diese Warnmeldung kann mit dem Parameter <i>Warngrenze TK</i> <b>407 (WTC)</b> eingestellt werden.
W0010	TI	Innenraumtemperatur kurz vor Abschaltgrenze. <i>Innenraumtemperatur</i> <b>256 (TI)</b> , Einbau, Kühlung und Gerätelüfter überprüfen. Der Schwellwert für diese Warnmeldung kann mit dem Parameter <i>Warngrenze Ti</i> <b>408 (WTI)</b> eingestellt werden.
W0020	LIM	Die Sollwerte werden von einem Regler begrenzt. Details sind im Reglerstatus abgelegt.
W0080	PTC	Motortemperatur kurz vor Abschaltgrenze. Motor überprüfen oder X455-1/-2 brücken.
W0200	PMS	Der Motorschutzschalter hat angesprochen. Lastverhältnisse prüfen.
W0400	FLIM	Die Sollfrequenz hat den Grenzwert erreicht. Die Frequenzbegrenzung ist aktiv.
W0800	A1	Der Analogwert 1 ist nicht vorhanden, oder unterschreitet den konfigurierten Minimalwert. Die <i>Betriebsart Analogeingang 1</i> <b>452 (A1SEL)</b> aktiviert die Überwachungsfunktion.
W1000	A2	Der Analogwert 2 ist nicht vorhanden, oder unterschreitet den konfigurierten Minimalwert. Die <i>Betriebsart Analogeingang 2</i> <b>460 (A2SEL)</b> aktiviert die Überwachungsfunktion.
W2000	A3	Der Analogwert 3 ist nicht vorhanden, oder unterschreitet den konfigurierten Minimalwert. Die <i>Betriebsart Analogeingang 3</i> <b>470 (A3SEL)</b> aktiviert die Überwachungsfunktion.
W4000	UDC	Die Zwischenkreisspannung hat die typabhängige Minimalgrenze erreicht.
W8000	BELT	Die Funktion Keilriemenüberwachung meldet den Leerlauf des Antriebs.

**Beispiel:** W 008D IXT TC PTC

Es liegen die Warnmeldungen IxT für hohe Ausgangsfrequenzen, Kühlkörpertemperatur und Motortemperatur an.  
Der Summenwarncode (hexadezimal) ergibt sich zu

$$W\ 0005 + W\ 0008 + W\ 0080 = W\ 008D$$



**Hinweis:** Den digitalen Steuerausgängen **S1OUT**, **S2OUT** und **S3OUT** können die Warnmeldungen zugeordnet werden (siehe Kapitel 7.5).

Somit kann z.B. ein Antrieb bei Auftreten einer Warnmeldung vorzeitig zum Stillstand geführt werden oder eine Klimatisierung eingeschaltet werden, bevor der Frequenzumrichter durch eine Störung abgeschaltet wird.

## 8.2.2 FEHLERMELDUNGEN

Die nachfolgenden Fehlermeldungen werden nach Auftreten einer Störung in der Bedieneinheit KP 100 mit Code und Text in Laufschrift angezeigt. Durch Betätigen der start/enter - Taste wird die Fehleranzeige beendet, wobei das Display bei aktuellem Fehler rot hinterleuchtet bleibt. Gleichzeitig erscheinen die hier aufgeführten Texte auch beim Auslesen des Fehlerspeichers (Kapitel 7.20.5.4).

Fehlermeldungen		
KP 100 Anzeige		Bedeutung
Code	Text	Maßnahmen / Abhilfe
F0000	KEIN FEHLER	Es ist keine Störung aufgetreten.
F0100	IXT	Frequenzumrichter länger als 60s überlastet. Antrieb und Motor überprüfen. Rampensteilheit verringern, Sollwert verringern.
F0101	IXT-DC	Umrichter bei kleiner Ausgangsfrequenz überlastet. Antrieb und Motor überprüfen.
F0200	KUEHLKÖRPER-UEBERTEMPERATUR	Kühlkörpertemperatur über 80 °C bzw. 90 °C. <i>Kühlkörpertemperatur 255 (TC)</i> , Einbau, Kühlung und Gerätelüfter überprüfen.
F0201	KUEHLKÖRPER-FUEHLER	Temperaturfühler ist defekt oder Gerät ist zu kalt (siehe zulässigen Temperaturbereich). <i>Kühlkörpertemperatur 255 (TC)</i> überprüfen.
F0300	INNENRAUM-TEMPERATUR	Innenraumtemperatur über 70 °C. <i>Innenraumtemperatur 256 (TI)</i> , Einbau, Kühlung und Gerätelüfter überprüfen.
F0301	UNTER-TEMPERATUR	Innenraumtemperatur unter 0 °C. <i>Innenraumtemperatur 256 (TI)</i> , Umgebungstemperatur und Schaltschrankheizung überprüfen.
F0400	MOTOR-TEMPERATUR	Motortemperatur zu hoch (PTC > 3 kOhm) oder Motorkaltleitereingang X455-1/-2 offen. Motor überprüfen oder X455-1/-2 brücken.
F0401	MOTORSCHUTZSCHALTER	Die Motorschutzschalterfunktion hat ausgelöst. Antrieb überprüfen. Diese Fehlerabschaltung erfolgt nur, wenn die Betriebsart des Motorschutzschalters entsprechend eingestellt wurde.
F0402	KEILRIEMENUEBERWACHUNG	Die Funktion Keilriemenüberwachung meldet den Leerlauf des Antriebs.
F0500	UEBERSTROM	Umrichter überlastet. Antrieb und Motor überprüfen. Rampensteilheit verringern.
F0501	UCE-UEBERWACHUNG	Kurz- oder Erdschluss am Ausgang. Antrieb, Motor und Motorverkabelung überprüfen.
F0502	DYNAMISCHE STRANG-STROMBEGRENZUNG	Strangstromgrenzwert überschritten. Antrieb überprüfen. Strangstromgrenze erhöhen, Rampensteilheit verringern.
F0503	ZWISCHENKREIS-UEBERSTROM	Kurz- oder Erdschluss am Ausgang, Antrieb, Motor und Motorverkabelung überprüfen.
F0504	STROMGRENZWERT-REGLER	Überlast zu lange bei eingeschaltetem Stromgrenzwertregler. Antrieb und Motor überprüfen. Stromgrenze erhöhen.
F0505	ERDSCHLUSS-UEBERSTROM	Die Summe der Leitungsströme ist nicht korrekt, Motor und Verkabelung prüfen
F0700	UEBERSPANNUNG	Zwischenkreisspannung zu hoch. <i>Zwischenkreisspannung 222 (UD)</i> und Netzspannung überprüfen, Verzögerungsrampe verlängern ggf. Brems - Chopper einstellen.

**Fehlermeldungen (Forts.)**

KP 100 Anzeige		Bedeutung
Code	Text	Maßnahmen / Abhilfe
F0701	UNTERSPIANNUNG	Zwischenkreisspannung zu klein. <i>Zwischenkreisspannung 222 (UD)</i> , Netzspannung überprüfen und ggf. stabilisieren. Das Wiedereinschalten des Netzschützes um mindestens 10 s verzögern.
F0702	NETZAUSFALL	Die Spannungsgrenzen des Spannungsreglers sind für die Betriebsart Netzausfallstützung zu prüfen.
F0800	ELEKTRONIKSPANNUNG 15V ZU KLEIN	±15 V auf Controller-Karte zu klein. Umrichter defekt.
F0801	ELEKTRONIKSPANNUNG 24V ZU KLEIN	24 V auf Controller-Karte zu klein. Umrichter defekt.
F0900	VORLADESCHUETZ	Vorladeschütz abgefallen bzw. hat nicht angezogen. Ladeschaltung überhitzt. Netz ausschalten, 5 Minuten warten und Netz wieder einschalten.
F1100	UEBERFREQUENZ	Die Frequenzgrenze <i>Abschaltfrequenz 417 (F OFF)</i> wurde überschritten. Grenzwert – Parameter überprüfen.
F1300	ERDSCHLUSS	Erdschluss am Ausgang. Antrieb, Motor und Motorverkabelung überprüfen.
F1301	IDC-KOMPENSATION	Schiefast am Ausgang. Motor und Motorverkabelung überprüfen.
F1310	MINDESTSTROM- UEBERWACHUNG	Der Stromsollwert wurde nicht erreicht. Motor und Motoranschluss überprüfen.
F1401	ANALOGWERT 1 FEHLT	Der Sollwert am Analogeingang 1 fehlt oder ist kleiner 1 V. Diese Fehlerabschaltung erfolgt nur, wenn die Betriebsart des Analogeingangs entsprechend eingestellt wurde.
F1402	ANALOGWERT 2 FEHLT	Der Sollwert am Analogeingang 2 fehlt oder ist kleiner 1 V. Diese Fehlerabschaltung erfolgt nur, wenn die Betriebsart des Analogeingangs entsprechend eingestellt wurde.
F1403	ANALOGWERT 3 FEHLT	Der Sollwert am Analogeingang 3 fehlt oder ist kleiner 2 mA. Diese Fehlerabschaltung erfolgt nur, wenn die Betriebsart des Analogeingangs entsprechend eingestellt wurde.



**Hinweise:** Eine Störung kann mit dem Steuereingang S8IND bzw. über die Bedieneinheit KP 100 quittiert werden (siehe Kapitel 7.3.4).  
Über die digitalen Steuerausgänge **S1OUT**, **S2OUT** oder den Relaisausgang **S3OUT** kann eine Sammelstörmeldung ausgegeben werden (siehe Kapitel 7.5).

Zur Erleichterung der Fehlersuche sowohl im Umrichter, als auch in einer vollständigen Anlage, enthält die Umrichtersoftware verschiedene Testroutinen zum Testen interner und externer Hardware. Diese Tests dienen zum Auffinden von Defekten am Umrichter, an externen Sensoren und der Last (Motor), sowie zum Auffinden von Verdrahtungsfehlern (siehe Kapitel 5.6 Gerätetest).

Neben den o.a. Fehlermeldungen gibt es weitere Fehlermeldungen, die jedoch nur für firmeninterne Zwecke genutzt werden und an dieser Stelle nicht aufgelistet werden. Sollten Sie Fehlermeldungen erhalten, die in o.a. Liste nicht aufgeführt sind, so stehen wir Ihnen gerne telefonisch zur Verfügung.

## 9 PARAMETERLISTEN

### 9.1 ANZEIGEPARAMETER

**Menü VAL (Istwerte)**

Nr.	Kürzel	Bedien- ebene	Name/Bedeutung	Einh.	Anzeigebereich	Kap.
210	FS	<b>1</b>	Ständerfrequenz	Hz	0,00 ... 999,99	7.20.3.2
211	I RMS	<b>1</b>	Effektivstrom	A	0,0 ... $I_{max}$	7.20.3.2
212	U RMS	<b>1</b>	Maschinenspannung	V	0,0 ... 460,0	7.20.3.2
213	PW	<b>1</b>	Wirkleistung	kW	0,0 ... $\ddot{u} \cdot P_{FUN}$	7.20.3.2
214	IW	<b>1</b>	Wirkstrom	A	0,0 ... $I_{max}$	7.20.3.2
222	UDC	<b>1</b>	Zwischenkreisspannung	V	0,0 ... 800,0	7.20.3.1
223	A	2	Aussteuerung	%	0 ... 100	7.20.3.1
224	T	2	Drehmoment	Nm	$\pm 9999,9$	7.20.3.2
228	FREF	2	Sollfrequenz intern <sup>1)</sup>	Hz	0,00 ... $f_{max}$	7.20.3.1
229	PCREF	2	Prozentsollwert <sup>2)</sup>	%	$\pm 300,00$	7.20.3.1
230	APCV	2	Prozentistwert <sup>2)</sup>	%	$\pm 300,00$	7.20.3.1
238	FLUX	2	Flussbetrag	%	100,0	7.20.3.2
239	IB	<b>1</b>	Blindstrom	A	0,0 ... $I_{max}$	7.20.3.2
240	SPEED	<b>1</b>	Istdrehzahl	1/min	0 ... 60000	7.20.3.2
241	FREQ	<b>1</b>	Istfrequenz	Hz	0,00 ... 999,99	7.20.3.2
244	TWORK	<b>1</b>	Arbeitsstundenzähler	h	9999	7.20.3.1
245	TOP	<b>1</b>	Betriebsstundenzähler	h	9999	7.20.3.1
249	DSET	2	aktiver Datensatz	-	1 ... 4	7.20.4.3
250	IND	<b>1</b>	Digitaleingänge	-	8 Bit	7.20.4.1
251	INA1	<b>1</b>	Analogeingang 1	V	$\pm 10,00$	7.20.4.2
252	INA2	<b>1</b>	Analogeingang 2	V	$\pm 10,00$	7.20.4.2
253	INA3	<b>1</b>	Analogeingang 3	mA	$\pm 20,00$	7.20.4.2
254	OUTD	<b>1</b>	Digitalausgänge	-	8 Bit	7.20.4.4
255	TC	<b>1</b>	Kühlkörpertemperatur	°C	0,0 ... 100,0	7.20.3.1
256	TI	<b>1</b>	Innenraumtemperatur	°C	0,0 ... 100,0	7.20.3.1
257	OUTA1	<b>1</b>	Analogausgang 1	mA	$\pm 20,0$	7.20.4.5
259	ERROR	<b>1</b>	Aktueller Fehler	-	F0000 ... F9999	7.20.5.1
269	WARN	<b>1</b>	Warnungen	-	W0000 ... W9999	7.20.5.2
275	CTRST	3	Reglerstatus	-	C0000 ... C9999	7.20.4.6
285	Q	<b>1</b>	Volumenstrom	m <sup>3</sup> /h	0 ... 99999	7.20.3.3
286	H	<b>1</b>	Druck	kPa	0 ... 999,9	7.20.3.3



... Parameter ist datensatzumschaltbar

<sup>1)</sup> Parameter der Konfiguration 110

<sup>2)</sup> Parameter der Konfiguration 111

**Menü VAL (Istwertspeicher)**

Nr.	Kürzel	Bedien- ebene	Name/Bedeutung	Einh.	Anzeigebereich	Kapitel
231	PHIXT	3	Scheitelwert IxT	%	0,00 ... 999,99	7.20.3.4
232	PHIDC	3	Scheitelwert IxT-DC	%	0,00 ... 999,99	7.20.3.4
287	UDMAX	3	Scheitelwert Zwischenkreisspg.	V	0,0 ... 9999,9	7.20.3.4
288	UDAVG	3	Mittelwert Zwischenkreisspg.	V	0,0 ... 9999,9	7.20.3.4
289	TCMAX	3	Scheitelwert Kühlkörpertemp.	°C	0,0 ... 99,9	7.20.3.4
290	TCAVG	3	Mittelwert Kühlkörpertemp.	°C	0,0 ... 99,9	7.20.3.4
291	TIMAX	3	Scheitelwert Innenraumtemp.	°C	0,0 ... 99,9	7.20.3.4
292	TIAVG	3	Mittelwert Innenraumtemp.	°C	0,0 ... 99,9	7.20.3.4
293	IMAX	3	Scheitelwert Strombetrag	A	0,0 ... 9999,9	7.20.3.4
294	IAVG	3	Mittelwert Strombetrag	A	0,0 ... 9999,9	7.20.3.4
295	PMAXP	3	Scheitelwert Wirkleistung pos.	kW	0,0 ... + 9999,9	7.20.3.4
296	PMAXN	3	Scheitelwert Wirkleistung neg.	kW	0,0 ... - 9999,9	7.20.3.4
297	PAVG	3	Mittelwert Wirkleistung	kW	0,0 ... 9999,9	7.20.3.4
301	ENRGP	3	Energie positiv	kWh	0,0 ... + 99999	7.20.3.4
302	ENRGN	3	Energie negativ	kWh	0,0 ... - 99999	7.20.3.4

## 9.2 FEHLERSPEICHER

**Menü VAL (Fehlerspeicher)**

Nr.	Kürzel	Bedien- ebene	Name/Bedeutung	Einh.	Anzeigebereich	Kapitel
310	ERR1	<b>1</b>	00000:00; letzter Fehler	-	F0000 ... F9999	7.20.5.4
311	ERR2	<b>1</b>	00000:00; vorletzter Fehler	-	F0000 ... F9999	7.20.5.4
312	ERR3	<b>1</b>	00000:00; Fehler 3	-	F0000 ... F9999	7.20.5.4
313	ERR4	<b>1</b>	00000:00; Fehler 4	-	F0000 ... F9999	7.20.5.4
314	ERR5	2	00000:00; Fehler 5	-	F0000 ... F9999	7.20.5.4
315	ERR6	2	00000:00; Fehler 6	-	F0000 ... F9999	7.20.5.4
316	ERR7	2	00000:00; Fehler 7	-	F0000 ... F9999	7.20.5.4
317	ERR8	2	00000:00; Fehler 8	-	F0000 ... F9999	7.20.5.4
318	ERR9	2	00000:00; Fehler 9	-	F0000 ... F9999	7.20.5.4
319	ERR10	2	00000:00; Fehler 10	-	F0000 ... F9999	7.20.5.4
320	ERR11	2	00000:00; Fehler 11	-	F0000 ... F9999	7.20.5.4
321	ERR12	2	00000:00; Fehler 12	-	F0000 ... F9999	7.20.5.4
322	ERR13	2	00000:00; Fehler 13	-	F0000 ... F9999	7.20.5.4
323	ERR14	2	00000:00; Fehler 14	-	F0000 ... F9999	7.20.5.4
324	ERR15	2	00000:00; Fehler 15	-	F0000 ... F9999	7.20.5.4
325	ERR16	2	00000:00; Fehler 16	-	F0000 ... F9999	7.20.5.4
326	ESUM	3	Fehlersumme	-	0 ... 32767	7.20.5.3



... Parameter ist datensatzumschaltbar

<sup>1)</sup> Parameter der Konfiguration 110

<sup>2)</sup> Parameter der Konfiguration 111

### 9.3 FEHLERUMGEBUNG

Menü VAL (Fehlerumgebung)						
Nr.	Kürzel	Bedien- ebene	Name/Bedeutung	Einh.	Anzeigebereich	Kapitel
330	EUDC	3	Zwischenkreisspannung	V	0,0 ... 800,0	7.20.6.2
331	EURMS	3	Ausgangsspannung	V	0,0 ... 460,0	7.20.6.2
332	EFS	3	Statorfrequenz	Hz	0,00 ... 999,99	7.20.6.2
333	EEC1	3	Frequenz Drehgeber 1	Hz	0,00 ... 999,99	7.20.6.2
334	EEC2	3	Frequenz Drehgeber 2	Hz	0,00 ... 999,99	7.20.6.2
335	EIA	3	Strangstrom Ia	A	0,0 ... I <sub>max</sub>	7.20.6.2
336	EIB	3	Strangstrom Ib	A	0,0 ... I <sub>max</sub>	7.20.6.2
337	EIC	3	Strangstrom Ic	A	0,0 ... I <sub>max</sub>	7.20.6.2
338	EIRMS	3	Effektivstrom	A	0,0 ... I <sub>max</sub>	7.20.6.2
339	EISD	3	Isd / Blindstrom	A	0,0 ... I <sub>max</sub>	7.20.6.2
340	EISQ	3	Isq / Wirkstrom	A	0,0 ... I <sub>max</sub>	7.20.6.2
341	EIMR	3	Rotormagnetisierungsstrom	A	0,0 ... I <sub>max</sub>	7.20.6.2
342	ET	3	Drehmoment	Nm	± 9999,9	7.20.6.2
343	EINA1	3	Analogeingang 1	V	± 10,0	7.20.6.2
344	EINA2	3	Analogeingang 2	V	± 10,0	7.20.6.2
345	EINA3	3	Analogeingang 3	mA	± 20,0	7.20.6.2
346	EOUT1	3	Analogausgang 1	mA	± 20,0	7.20.6.2
347	EOUT2	3	Analogausgang 2	mA	± 20,0	7.20.6.2
348	EOUT3	3	Analogausgang 3	mA	± 20,0	7.20.6.2
349	EFO	3	Folgefrequenzausgang	Hz	0,00 ... 999,99	7.20.6.2
350	EIND	3	Status Digitaleingänge	-	00 ... FF	7.20.6.2
351	EOUTD	3	Status Digitalausgänge	-	00 ... 07	7.20.6.2
352	ETIME	3	Zeit seit Freigabe	h:m:s.ms	00000:00:00.000	7.20.6.2
353	ETC	3	Kühlkörpertemperatur	°C	0,0	7.20.6.2
354	ETI	3	Innenraumtemperatur	°C	0,0	7.20.6.2
355	EC	3	Reglerstatus	-	C0000 ... CFFFF	7.20.6.2
356	EW	3	Warnstatus	-	W0000 ... W9999	7.20.6.2
357	EI1	3	Int. - Grösse 1	-	± 32768	7.20.6.2
358	EI2	3	Int. - Grösse 2	-	± 32768	7.20.6.2
359	EF1	3	Long - Grösse 1	-	± 2147483647	7.20.6.2
360	EF2	3	Long - Grösse 2	-	± 2147483647	7.20.6.2
361	CHSUM	3	Prüfsumme	-	OK / NOK	7.20.6.1



... Parameter ist datensatzumschaltbar

- 1) Parameter der Konfiguration 110
- 2) Parameter der Konfiguration 111



**Hinweis:** Die Fehlerumgebung ist für den letzten aufgetretenen Fehler über die Bedieneinheit KP100 auszulesen. Die optional erhältliche Bedienoberfläche (siehe Kapitel 4.2) ermöglicht das Auslesen der Fehlerumgebung zu den letzten vier Fehlern in den verfügbaren Datensätzen.

## 9.4 INBETRIEBNAHMEPARAMETER

Fertigungsdaten								
Nr.	Kürzel	Bedienebene	Name/Bedeutung	Einh.	Einstellbereich	Kapitel	Werkseinst.	Kundeneinst.
0	SN	2	Seriennummer	-	Zeichen	7.20.2.1	-	
1	OPT	2	Optionsmodule	-	Zeichen	7.20.2.2	-	
Spezifische Daten								
10	BAUD	2	Baudrate	-	Auswahl	7.17.10	3	
12	VERS	2	FU-Softwareversion	-	Zeichen	7.20.2.3	-	
27	PASSW	1	Passwort setzen	-	0 ... 999	7.19.2	0	
28	MODE	1	Bedienebene	-	1 ... 3	7.19.1	1	
29	NAME	2	Anwendername	-	32 Zeichen	7.20.1	-	
Konfigurationsdaten								
30	CONF	1	Konfiguration	-	Auswahl	7.1	110	
33	LANG	1	Sprache	-	Auswahl	7.19.4	0	
34	PROG	1	Programm(ieren)	-	123: Reset 4444: Werkseinst.	7.19.3	4443	
39	TVENT	2	Lüfter Einschalttemperatur	°C	0 ... 75	7.17.8	0	
Istwertpeicher								
237	PHCLR	3	Speicher zurücksetzen	-	Auswahl	7.20.3.4	0	
Motordaten								
370	MUR	 1	Bemessungs- spannung	V	60,0 ... 800,0	7.6	400,0	
371	MIR	 1	Bemessungsstrom	A	$0,01 \cdot I_{FUN} \dots 10 \cdot \dot{U} \cdot I_{FUN}$	7.6	$I_{FUN}$	
372	MNR	 1	Bemessungs- drehzahl	min <sup>-1</sup>	96 ... 60000	7.6	1490	
373	MPP	 1	Polpaarzahl	-	1 ... 24	7.6	2	
374	MCOPR	 1	Bemessungs- Cosinus Phi	-	0,01 ... 1,00	7.6	0,85	
375	MFR	 1	Bemessungs- frequenz	Hz	10,00 ... 1000,00	7.6	50,00	
376	MPR	 1	mech. Bemessungs- leistung	kW	$0,1 \cdot P_{FUN} \dots 10 \cdot P_{FUN}$	7.6	$P_{FUN}$	
377	RS	 2	Statorwiderstand <sup>3)</sup>	mΩ	0 ... 6000	7.6	typabh.	
Anlagendaten								
397	QR	 1	Nenn-Volumenstrom	m <sup>3</sup> /h	1 ... 99999	7.7	10	
398	HR	 1	Nenn-Druck	kPa	0,1 ... 999,9	7.7	100,0	
Pulsweitenmodulation								
400	FT	1	Schaltfrequenz	kHz	1 ... 8	7.17.9.1	typabh.	
402	PWCOM	2	Schaltkompensation	%	0 ... 200	7.17.9.2	50	



... Parameter ist datensatzumschaltbar

- 1) Parameter der Konfiguration 110
- 2) Parameter der Konfiguration 111
- 3) Parameter vom Setup eingestellt

### Allgemeine Funktionen

Nr.	Kürzel	Bedien-ebene	Name/Bedeutung	Einh.	Einstellbereich	Kapitel	Werks-einst.	Kunden-einst.
403	IDYN	3	dyn. Strangstromgrenze	A	0,0 ... $\ddot{u} \cdot I_{FUN}$	7.17.5	0,0	

### Stör- und Warnverhalten

405	WIXTD	3	Warngrenze IxT DC	%	6 ... 100	7.18.1	80	
406	WIXT	3	Warngrenze IxT	%	6 ... 100	7.18.1	80	
407	WTC	3	Warngrenze Tk	°C	-25 ... 0	7.18.1	-5	
408	WTI	3	Warngrenze Ti	°C	-25 ... 0	7.18.1	-5	
409	CTMSG	3	Meldung Reglerstatus	-	Auswahl	7.18.5	1	

### Kommunikationsschnittstelle

412	REMOT	 3	LocalRemote-Flag	-	Auswahl	7.17.10	0	
413	WDOG	3	RS232/RS485 Watchdog Timer	s	0 ... 10000	7.17.10	0	

### Stör- und Warnverhalten

415	DCCMX	3	Grenze IDC-Kompensation	V	0,0 ... 1,5	7.18.4	1,5	
416	IEOFF	3	Abschaltgrenze Erdschluss	A	0,0 ... $\ddot{u} \cdot I_{FUN}$	7.18.3	0,25 · $I_{FUN}$	
417	F OFF	2	Abschaltgrenze Frequenz	Hz	0,00 ... 999,99	7.18.2	999,99	

### Frequenzen / Rampen

418	FMIN	 1	Minimale Frequenz	Hz	0,00 ... 999,99	7.2.2.1	3,50	
419	FMAX	 1	Maximale Frequenz	Hz	0,00 ... 999,99	7.2.2.1	50,00	
420	RACCR	 1	Beschleunigung Rechtslauf	Hz/s	0,00 ... 9999,99	7.15	1,00	
421	RDECR	 1	Verzögerung Rechtslauf	Hz/s	0,01 ... 9999,99	7.15	1,00	
422	RACCL	 1	Beschleunigung Linkslauf	Hz/s	0,00 ... 9999,99	7.15	1,00	
423	RDECL	 1	Verzögerung Linkslauf	Hz/s	0,01 ... 9999,99	7.15	1,00	
424	RDNCR	 1	Nothalt Rechtslauf	Hz/s	0,01 ... 9999,99	7.15	1,00	
425	RDNCL	 1	Nothalt Linkslauf	Hz/s	0,01 ... 9999,99	7.15	1,00	
426	RFMX	 3	maximale Voreilung	Hz	0,01 ... 999,99	7.15	5,00	
430	RRTR	 1	Verrundungszeit auf rechts	ms	0 ... 65000	7.15	100	
431	RFTR	 1	Verrundungszeit ab rechts	ms	0 ... 65000	7.15	100	
432	RRTL	 1	Verrundungszeit auf links	ms	0 ... 65000	7.15	100	
433	RFTL	 1	Verrundungszeit ab links	ms	0 ... 65000	7.15	100	



... Parameter ist datensatzumschaltbar

- 1) Parameter der Konfiguration 110
- 2) Parameter der Konfiguration 111
- 3) Parameter vom Setup eingestellt

**Technologieregler <sup>2)</sup>**

Nr.	Kürzel	Bedien- ebene	Name/Bedeutung	Einh.	Einstellbereich	Kapitel	Werks- einst.	Kunden- einst.
440	TCSEL	 <b>1</b>	Betriebsart Technologieregler <sup>2)</sup>	-	Auswahl	7.16.5	0-Aus	
441	TCFF	 <b>1</b>	Festfrequenz <sup>2)</sup>	Hz	± 999,99	7.16.5	0,00	
442	TCPMX	 <b>1</b>	Max. P-Anteil <sup>2)</sup>	Hz	0,01 ... 999,99	7.16.5	50,00	
443	TCHYS	 <b>1</b>	Hysterese <sup>2)</sup>	%	0,01 ... 100,00	7.16.5	10,00	
444	TCV	 <b>1</b>	Verstärkung <sup>2)</sup>	-	± 15,00	7.16.5	1,00	
445	TCTI	 <b>1</b>	Nachstellzeit <sup>2)</sup>	ms	0 ... 32767	7.16.5	200	
446	KV	 <b>1</b>	Faktor ind. Volumen- stromregelung <sup>2)</sup>	-	0,10 ... 2,00	7.16.5	1,00	

**Sperrfrequenz <sup>1)</sup>**

447	FB1	 <b>2</b>	1. Sperrfrequenz <sup>1)</sup>	Hz	0,00 ... 999,99	7.17.4	0,00	
448	FB2	 <b>2</b>	2. Sperrfrequenz <sup>1)</sup>	Hz	0,00 ... 999,99	7.17.4	0,00	
449	FBHYS	 <b>2</b>	Frequenz-Hysterese <sup>1)</sup>	Hz	0,00 ... 100,00	7.17.4	0,00	

**Analogeingänge**

450	TBLOW	<b>2</b>	Nullpunkt-Toleranzband	%	0,00 ... 25,00	7.2.3	2,00	
451	TBUPP	<b>2</b>	Eckpunkt-Toleranzband	%	0,00 ... 25,00	7.2.3	2,00	
452	A1SEL	<b>2</b>	Betriebsart Analogeingang 1	-	Auswahl	7.2.1	1	
453	A1SET	 <b>2</b>	Oberer Eckpunkt A1	V	-6,00 ... 10,00	7.2.4	10,00	
454	A1OFF	 <b>2</b>	Nullpunkt A1	V	± 8,00	7.2.4	0,00	
460	A2SEL	<b>2</b>	Betriebsart Analogeingang 2	-	Auswahl	7.2.1	1	
461	A2SET	 <b>2</b>	Oberer Eckpunkt A2	V	-6,00 ... 10,00	7.2.4	10,00	
462	A2OFF	 <b>2</b>	Nullpunkt A2	V	± 8,00	7.2.4	0,00	
470	A3SEL	<b>2</b>	Betriebsart Analogeingang 3	-	Auswahl	7.2.1	1	
471	A3SET	 <b>2</b>	Oberer Eckpunkt A3	mA	-12,00 ... 20,00	7.2.4	20,00	
472	A3OFF	 <b>2</b>	Nullpunkt A3	mA	± 16,00	7.2.4	0,00	

**Soll- und Istwertquelle**

474	MPOTI	<b>2</b>	Betriebsart Motorpoti	-	Auswahl	7.3.3.2	0	
475	RFSEL	 <b>1</b>	Frequenz- sollwertquelle <sup>1)</sup>	-	Auswahl	7.11	5	
476	RPSEL	 <b>1</b>	Prozent sollwertquelle <sup>2)</sup>	-	Auswahl	7.12	101	
477	PCINC	 <b>1</b>	Rampenprozent- steigung <sup>2)</sup>	%/s	0 ... 60000	7.13	10	
478	APSEL	 <b>1</b>	Prozentistwertquelle <sup>2)</sup>	-	Auswahl	7.14	2	



... Parameter ist datensatzumschaltbar

- <sup>1)</sup> Parameter der Konfiguration 110  
<sup>2)</sup> Parameter der Konfiguration 111  
<sup>3)</sup> Parameter vom Setup eingestellt

### Festfrequenz <sup>1)</sup>

Nr.	Kürzel	Bedien- ebene	Name/Bedeutung	Einh.	Einstellbereich	Kapitel	Werks- einst.	Kunden- einst.
480	FF1	 <b>1</b>	Festfrequenz 1 <sup>1)</sup>	Hz	± 999,99	7.3.3.1	5,00	
481	FF2	 <b>1</b>	Festfrequenz 2 <sup>1)</sup>	Hz	± 999,99	7.3.3.1	10,00	
482	FF3	 <b>1</b>	Festfrequenz 3 <sup>1)</sup>	Hz	± 999,99	7.3.3.1	25,00	
483	FF4	 <b>1</b>	Festfrequenz 4 <sup>1)</sup>	Hz	± 999,99	7.3.3.1	50,00	

### Bremschopper

506	UD BC	2	Bremschopper- Triggerschwelle	V	425,0 ... 1000,0	7.17.7	725,0	
-----	-------	---	----------------------------------	---	------------------	--------	-------	--

### Komparator – Wert

510	FTRIG	 2	Einstellfrequenz	Hz	0,00 ... 999,99	7.5.1	3,00	
-----	-------	---	------------------	----	-----------------	-------	------	--

### Prozentwerte <sup>2)</sup>

518	PRMIN	 <b>1</b>	Minimaler Prozentsollwert <sup>2)</sup>	%	0,00 ... 300,00	7.2.2.2	0,00	
519	PRMAX	 <b>1</b>	Maximaler Prozentsollwert <sup>2)</sup>	%	0,00 ... 300,00	7.2.2.2	100,00	
520	FP1	 <b>1</b>	Festprozentwert 1 <sup>2)</sup>	%	± 300,00	7.3.3.1	10,00	
521	FP2	 <b>1</b>	Festprozentwert 2 <sup>2)</sup>	%	± 300,00	7.3.3.1	20,00	
522	FP3	 <b>1</b>	Festprozentwert 3 <sup>2)</sup>	%	± 300,00	7.3.3.1	50,00	
523	FP4	 <b>1</b>	Festprozentwert 4 <sup>2)</sup>	%	± 300,00	7.3.3.1	100,00	

### Digital- und Relaisausgänge

530	D1SEL	2	Betriebsart Digitalausgang 1	-	Auswahl	7.5	4	
531	D2SEL	2	Betriebsart Digitalausgang 2	-	Auswahl	7.5	2	
532	D3SEL	2	Betriebsart Digitalausgang 3	-	Auswahl	7.5	103	
540	C1SEL	2	Betriebsart Komparator 1	-	Auswahl	7.5	1	
541	C1ON	2	Komparator ein oberhalb	%	± 300,00	7.5.6	100,00	
542	C1OFF	2	Komparator aus unterhalb	%	± 300,00	7.5.6	50,00	
543	C2SEL	2	Betriebsart Komparator 2	-	Auswahl	7.5.6	1	
544	C2ON	2	Komparator ein oberhalb	%	± 300,00	7.5.6	100,00	
545	C2OFF	2	Komparator aus unterhalb	%	± 300,00	7.5.6	50,00	
549	DEV MX	2	max. Regelabweichung	%	0,01 ... 20,00	7.5.2	5,00	



... Parameter ist datensatzumschaltbar

- <sup>1)</sup> Parameter der Konfiguration 110
- <sup>2)</sup> Parameter der Konfiguration 111
- <sup>3)</sup> Parameter vom Setup eingestellt

**Analogausgang**

Nr.	Kürzel	Bedien- ebene	Name/Bedeutung	Einh.	Einstellbereich	Kapitel	Werks- einst.	Kunden- einst.
550	O1SEL	<b>1</b>	Betriebsart Analogausgang 1	-	Auswahl	7.4.1	1	
551	O1OFF	<b>1</b>	Nullabgleich A1	%	$\pm 100,0$	7.4.2.1	0,0	
552	O1SC	<b>1</b>	Verstärkung A1	%	5,0 ... 1000,0	7.4.2.2	100,0	

**Motorschutzschalter**

571	MSEL	 <b>2</b>	Betriebsart Motor- schutzschalter	-	Auswahl	7.17.6	0-Aus	
-----	------	--	--------------------------------------	---	---------	--------	-------	--

**Intelligente Stromgrenzen**

573	LISEL	 <b>1</b>	Betriebsart intellig. Stromgrenzen	-	Auswahl	7.16.1	31	
574	LIPR	 <b>1</b>	Leistungsgrenze	%	40,00 ... 95,00	7.16.1	80,00	
575	LID	 <b>1</b>	Begrenzungsdauer	min	5 ... 300	7.16.1	15	

**Keilriemenüberwachung**

581	BMSEL	 <b>1</b>	Betriebsart Keilrie- menüberwachung	-	Auswahl	7.17.2	0-Aus	
582	BMTLI	 <b>1</b>	Triggergrenze Iwirk	%	0,1 ... 100,0	7.17.2	10,0	
583	BMTD	 <b>1</b>	Verzögerungszeit	s	0,1 ... 600,0	7.17.2	10,0	

**U/f – Kennlinie**

600	US	 <b>1</b>	Startspannung <sup>3)</sup>	V	0,0 ... 100,0	7.8	5,0	
601	UK	 <b>1</b>	Spannungs- überhöhung <sup>3)</sup>	%	-100 ... 200	7.8	10	
602	FK	 <b>1</b>	Überhöhungs- frequenz <sup>3)</sup>	%	0 ... 100	7.8	20	
603	UC	 <b>1</b>	Eckspannung <sup>3)</sup>	V	60,0 ... 530,0	7.8	400,0	
604	FC	 <b>1</b>	Eckfrequenz <sup>3)</sup>	Hz	0,00 ... 999,99	7.8	50,00	

**Spannungsvorsteuerung**

605	UDYN	 <b>3</b>	dyn. Spannungs- vorsteuerung	%	0 ... 200	7.8.1	100	
-----	------	--	---------------------------------	---	-----------	-------	-----	--

**Stromgrenzwertregler**

610	ILSEL	 <b>1</b>	Betriebsart Strom- grenzwertregler	-	0: Aus / 1: Ein	7.16.2	1-Ein	
611	ILV	 <b>3</b>	Verstärkung	-	0,01 ... 30,00	7.16.2	1,00	
612	ILTI	 <b>3</b>	Nachstellzeit	ms	1 ... 10000	7.16.2	24	
613	ILIMX	 <b>1</b>	Grenzstrom <sup>3)</sup>	A	0,0 ... $\ddot{u} \cdot I_{FUN}$	7.16.2	$\ddot{u} \cdot I_{FUN}$	
614	ILFMN	 <b>3</b>	Grenzfrequenz <sup>3)</sup>	Hz	0,00 ... 999,99	7.16.2	0,00	



... Parameter ist datensatzumschaltbar

- <sup>1)</sup> Parameter der Konfiguration 110
- <sup>2)</sup> Parameter der Konfiguration 111
- <sup>3)</sup> Parameter vom Setup eingestellt

### Anlaufverhalten

Nr.	Kürzel	Bedien- ebene	Name/Bedeutung	Einh.	Einstellbereich	Kapitel	Werks- -Einst.	Kunden- -Einst.
620	STSEL	 <b>1</b>	Betriebsart Startfunktion	-	Auswahl	7.9	14	
621	STV	 3	Verstärkung	-	0,01 ... 10,00	7.9.2	1,00	
622	STTI	 3	Nachstellzeit	ms	1 ... 30000	7.9.2	50	
623	STI	 <b>1</b>	Startstrom <sup>3)</sup>	A	0,0 ... $\bar{u} \cdot I_{FUN}$	7.9.2	$I_{FUN}$	
624	STFMX	 2	Grenzfrequenz <sup>3)</sup>	Hz	0,00 ... 100,00	7.9.2	2,60	

### Auslaufverhalten

630	DISEL	 <b>1</b>	Betriebsart Stopfunktion	-	Auswahl	7.10	11	
631	DC IB	 2	Bremsstrom <sup>3)</sup>	A	0,00 ... $\sqrt{2} \cdot I_{FUN}$	7.10.1	$\sqrt{2} \cdot I_{FUN}$	
632	DC TB	 2	Bremszeit	s	0,0 ... 200,0	7.10.1	10,0	
633	DC TD	 2	Entmagnetisierungs- zeit	s	0,1 ... 30,0	7.10.1	5,0	
634	DC V	 3	Verstärkung	-	0,00 ... 10,00	7.10.1	1,00	
635	DC TI	 3	Nachstellzeit	ms	0 ... 1000	7.10.1	50	
637	DIOFF	 2	Abschaltsschwelle Stopfunktion	%	0,0 ... 100,0	7.10	1,0	
638	DI T	 2	Haltezeit Stopfunktion	s	0,0 ... 200,0	7.10	1,0	

### Autostart / Synchronisation

645	SYSEL	 <b>1</b>	Betriebsart Synchronisation	-	Auswahl	7.17.3	0-Aus	
646	SYTB	 2	Bremszeit nach Suchlauf	s	0,0 ... 200,0	7.17.3	10,0	
647	SYIS	 2	Strom / Motor- bemessungsstrom	%	1,00 ... 100,00	7.17.3	70,00	
648	SYV	 3	Verstärkung	-	0,00 ... 10,00	7.17.3	1,00	
649	SYTI	 3	Nachstellzeit	ms	0 ... 1000	7.17.3	20	
651	ASSEL	<b>1</b>	Betriebsart Autostart	-	0: Aus / 1: Ein	7.17.1	0-Aus	

### Schlupfkompensation <sup>1)</sup>

660	SLSEL	 2	Betriebsart Schlupf- kompensation <sup>1)</sup>	-	0: Aus / 1: Ein	7.16.4	0-Aus	
661	SLV	 3	Verstärkung <sup>1)</sup>	%	0,0 ... 300,0	7.16.4	100,0	
662	SLR	 3	maximale Schlupframpe <sup>1)</sup>	Hz/s	0,01 ... 650,00	7.16.4	5,00	
663	SLFMN	 2	Frequenz- untergrenze <sup>1)</sup>	Hz	0,01 ... 999,99	7.16.4	2,50	



... Parameter ist datensatzumschaltbar

- <sup>1)</sup> Parameter der Konfiguration 110
- <sup>2)</sup> Parameter der Konfiguration 111
- <sup>3)</sup> Parameter vom Setup eingestellt

**Spannungsregler**

Nr.	Kürzel	Bedien- ebene	Name/Bedeutung	Einh.	Einstellbereich	Kapitel	Werks- einst.	Kunden- einst.
670	UDSEL	 2	Betriebsart Spannungsregler	-	Auswahl	7.16.3	3	
671	UDTRG	3	Schwelle Netzausfall	V	-200,0 ... -50,0	7.16.3	-100,0	
672	UDU1	3	Sollwert Netzstützung	V	-200,0... -10,0	7.16.3	-40,0	
673	UDDEC	 3	Verzögerung Netzstützung	Hz/s	0,01 ... 9999,99	7.16.3	50,00	
674	UDACC	 2	Beschleunigung Netz wiederkehr	Hz/s	0,00 ... 9999,99	7.16.3	0,00	
675	UDOFF	 2	Schwelle Stillsetzung	Hz	0,00 ... 999,99	7.16.3	0,00	
676	UDU2	3	Sollwert Stillsetzung	V	425,0 ... 725,0	7.16.3	680,0	
677	UDV	 3	Verstärkung	-	0,00 ... 30,00	7.16.3	1,00	
678	UDTI	 3	Nachstellzeit	ms	0 ... 10000	7.16.3	8	
680	UDLIM	3	Sollwert Ud-Begrenzung	V	425,0 ... 725,0	7.16.3	680,0	
681	UDFMX	3	max. Frequenz- erhöhung	Hz	0,00 ... 999,99	7.16.3	10,00	



... Parameter ist datensatzumschaltbar

- 1) Parameter der Konfiguration 110
- 2) Parameter der Konfiguration 111
- 3) Parameter vom Setup eingestellt



## Bonfiglioli Worldwide & BEST Partners

### AUSTRALIA

BONFIGLIOLI TRANSMISSION (Aust) Pty Ltd.  
48-50 Adderley St. (East) Auburn (Sydney) N.S.W. 2144  
Tel. (+61) 2 8748 4400 - Fax (+61) 2 9748 8740  
P.O. Box 6705 Silverwater NSW 1811  
www.bonfiglioli.com.au - bta1@bonfiglioli.com.au

### AUSTRIA

MOLL MOTOR GmbH  
Industriestrasse 8 - 2000 Stockerau  
Tel. (+43) 2266 63421+DW - Fax (+43) 6342 180  
Tlx 61 32 22 348 Molla  
www.mollmotor.at - office@mollmotor.at

### BELGIUM

N.V. ESCO TRANSMISSION S.A.  
Culliganlaan 3 - 1831 Machelem Diegem  
Tel. 0032 2 7204880 - Fax 0032 2 7212827  
Tlx 21930 Escopo B  
www.escotrans.be - info@escotrans.be

### BRASIL

ATI BRASIL  
Rua Omlio Monteiro Soares, 260 - Vila Fanny - 81030-000  
Tel. (+41) 334 2091 - Fax (+41) 332 8669  
www.atibrasil.com.br - vendas@atibrasil.com.br

### CANADA

BONFIGLIOLI CANADA INC.  
2-7941 Jane Street - Concord, ONTARIO L4K 4L6  
Tel. (+1) 905 7384466 - Fax (+1) 905 7389833  
www.bonfigliolicanada.com - sales@bonfigliolicanada.com

### CHINA

BONFIGLIOLI DRIVES (SHANGHAI) CO. LTD.  
No. 8 Building, Area C1 - 318  
SuHong Road, Qingpu, Shanghai 201700  
Tel. +86 21 69225500 - Fax +86 21 69225511  
www.bonfiglioli.cn - linkn@bonfiglioli.com

### FRANCE

BONFIGLIOLI TRANSMISSIONS S.A.  
14 Rue Eugène Pottier BP 19  
Zone Industrielle de Moimont II - 95670 Marly la Ville  
Tel. (+33) 1 34474510 - Fax (+33) 1 34688800  
www.bonfiglioli.fr - btf@bonfiglioli.fr

### GERMANY

BONFIGLIOLI DEUTSCHLAND GmbH  
Hamburger Straße 18 - 41540 Dormagen  
Tel. (+49) 2133 50260 - Fax (+49) 2133 502610  
www.bonfiglioli.de - info@bonfiglioli.de

### GREAT BRITAIN

BONFIGLIOLI UK Ltd  
Unit 3 Colemeadow Road - North Moons Moat  
Redditch, Worcestershire B98 9PB  
Tel. (+44) 1527 65022 - Fax (+44) 1527 61995  
www.bonfiglioli.co.uk - marwaha@bonfiglioli.com

BONFIGLIOLI (UK) LIMITED  
5 Grosvenor Grange - Woolston - Warrington, Cheshire WA1 4SF  
Tel. (+44) 1925 852667 - Fax (+44) 1925 852668  
www.bonfiglioliuk.co.uk - sales@bonfiglioliuk.co.uk

### GREECE

BONFIGLIOLI HELLAS S.A.  
O.T. 48A T.O. 230 - C.P. 570 22 Industrial Area - Thessaloniki  
Tel. (+30) 2310 796456 - Fax (+30) 2310 795903  
www.bonfiglioli.gr - info@bonfiglioli.gr

### HOLLAND

ELSTO AANDRIJFTECHNIEK  
Loosterweg, 7 - 2215 TL Voorhout  
Tel. (+31) 252 219 123 - Fax (+31) 252 231 660  
www.elsto.nl - info@elsto.nl

### HUNGARY

AGISYS AGITATORS & TRANSMISSIONS Ltd  
2045 Törökbalint, Tó u.2. Hungary  
Tel. +36 23 50 11 50 - Fax +36 23 50 11 59  
www.agisys.hu - info@agisys.com

### INDIA

BONFIGLIOLI TRANSMISSIONS PVT Ltd.  
PLOT AC7-AC11 Sidco Industrial Estate  
Thirumudivakkam - Chennai 600 044  
Tel. +91(0)44 24781035 / 24781036 / 24781037  
Fax +91(0)44 24780091 / 24781904  
www.bonfiglioli.co.in - bonfig@vsnl.com

### NEW ZEALAND

SAECO BEARINGS TRANSMISSION  
36 Hastie Avenue, Mangere  
Po Box 22256, Otahuhu - Auckland  
Tel. +64 9 634 7540 - Fax +64 9 634 7552  
mark@saeco.co.nz

### POLAND

POLPACK Sp. z o.o. - Ul. Chrobrego 135/137 - 87100 Torun  
Tel. 0048.56.6559235 - 6559236 - Fax 0048.56.6559238  
www.polpack.com.pl - polpack@polpack.com.pl

### RUSSIA

FAM  
57, Maly prospekt, V.O. - 199048, St. Petersburg  
Tel. +7 812 3319333 - Fax +7 812 3271454  
www.fam-drive.ru - info@fam-drive.ru

### SPAIN

TECNOTRANS SABRE S.A.  
Pol. Ind. Zona Franca sector C, calle F, nº6 08040 Barcelona  
Tel. (+34) 93 4478400 - Fax (+34) 93 3360402  
www.tecnotrans.com - tecnotrans@tecnotrans.com

### SOUTH AFRICA

BONFIGLIOLI POWER TRANSMISSION Pty Ltd.  
55 Galaxy Avenue, Linbro Business Park - Sandton  
Tel. (+27) 11 608 2030 OR - Fax (+27) 11 608 2631  
www.bonfiglioli.co.za - bonfigsales@bonfiglioli.co.za

### SWEDEN

BONFIGLIOLI SKANDINAVIEN AB  
Kontorsgatan - 234 34 Lomma  
Tel. (+46) 40 412545 - Fax (+46) 40 414508  
www.bonfiglioli.se - info@bonfiglioli.se

### THAILAND

K.P.T MACHINERY (1993) CO.LTD.  
259/83 Soi Phiboonves, Sukhumvit 71 Rd. Phrakonong-nur,  
Wattana, Bangkok 10110  
Tel. 0066.2.3913030/7111998  
Fax 0066.2.7112852/3811308/3814905  
www.kpt-group.com - sales@kpt-group.com

### USA

BONFIGLIOLI USA INC  
1000 Worldwide Boulevard - Hebron, KY 41048  
Tel.: (+1) 859 334 3333 - Fax: (+1) 859 334 8888  
www.bonfiglioliusa.com  
industrialsales@bonfiglioliusa.com  
mobilesales@bonfiglioliusa.com

### VENEZUELA

MAQUINARIA Y ACCESORIOS IND.-C.A.  
Calle 3B - Edif. Comindu - Planta Baja - Local B  
La Urbina - Caracas 1070  
Tel. 0058.212.2413570 / 2425268 / 2418263  
Fax 0058.212.2424552  
Tlx 24780 Maica V  
www.maica-ve.com - maica@telcel.net.ve

### HEADQUARTERS

BONFIGLIOLI RIDUTTORI S.p.A.  
Via Giovanni XXIII, 7/A  
40012 Lippo di Calderara di Reno  
Bologna (ITALY)  
Tel. (+39) 051 6473111  
Fax (+39) 051 6473126  
www.bonfiglioli.com  
bonfiglioli@bonfiglioli.com

### SPARE PARTS BONFIGLIOLI

B.R.T.  
Via Castagnini, 2-4  
Z.I. Bargellino - 40012  
Calderara di Reno - Bologna (ITALY)  
Tel. (+39) 051 727844  
Fax (+39) 051 727066  
www.brtonfiglioliricambi.it  
brt@bonfiglioli.com



**VCB**

[www.bonfiglioli.com](http://www.bonfiglioli.com)

 **BONFIGLIOLI**