

# BEDIENUNGSANLEITUNG

## SMARTdrive - Frequenzumrichter 0,4kW - 11kW



Alle Arbeiten zum Anschluss, zur Inbetriebnahme und zur regelmäßigen Instandhaltung sind von qualifiziertem, verantwortlichem **Fachpersonal** auszuführen.

# INHALT

# SEITE

1) Allgemeine Installations- und Sicherheitshinweise	1
2) Produktübersicht / Produktdaten	10
3) Montage des Frequenzumrichters	14
4) Elektrische Anschlüsse am Umrichter	16
5) Steuerhardware und Hardware-Konfiguration der I/O Steuerkanäle	23
6) Bedienpanel: Konfiguration und Funktion	26
7) Parametrierung	28
8) Parametergruppe 100: Basisparameter	29
9) Parametergruppe 200: Umrichter Ansteuerung	35
10) Parametergruppe 300: Konfiguration digitale I/Os	40
11) Parametergruppe 400: Konfiguration der analogen I/Os	44
12) Parametergruppe 500: Fixfrequenzen, automatische Frequenzfolgesteuerung	48
13) Parametergruppe 600: Bremssteuerung / Hilfs- Begrenzerfunktionen	49 53
14) Parametergruppe 700: Fehlerhandling und Schutzfunktionen	57
15) Parametergruppe 800: Autotuning – Motordateneingabe	59
16) Parametergruppe 900: Schnittstellenparameter	60
17) Parametergruppe A00: Reglerparameter	64
18) Parametergruppe C00: Drehzahl / Drehmomentsteuerung	66
19) SMARTdrive Diagnosetools	67
20) EM30 Optionen	67

Rev. 03 -DE- 2017 KPP  
Softwarerevision: 1.1x

## 1) Allgemeine Installations- und Sicherheitshinweise für JS-Technik Frequenzumrichter Serie SMARTdrive

### WICHTIG!!

Diese Anleitung enthält Installations- und Sicherheitshinweise, welche für die Montage, die Inbetriebnahme und die Bedienung der Frequenzumrichter SMARTdrive (im folgenden auch als Umrichter, bzw. Gerät bezeichnet) unbedingt beachtet werden müssen.

Bevor Arbeiten zur Installation, bzw. Inbetriebnahme des Frequenzumrichters aufgenommen werden muss diese Anleitung vollständig gelesen und vollinhaltlich verstanden werden. Jeder, der mit Arbeiten am Gerät, bzw. mit dem Gerät zu tun hat muss Zugang zu dieser Anleitung erhalten und sich mit dem Gerät vertraut machen. Insbesondere gilt dies für die Kenntnisse und Beachtung der Sicherheits- und Warnhinweise.

Die in dieser Anleitung aufgeführten Hinweise müssen beachtet werden, um:

**Die Sicherheit für Mensch und Maschine zu garantieren  
Sichere Funktion und zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten  
Abnahmen und Zertifizierungen zu ermöglichen  
Garantie und Gewährleistung des Herstellers aufrecht zu erhalten**

Folgende Symbole werden in dieser Anleitung verwendet:

### GEFAHR-WARNUNG-VORSICHT

Achtung es besteht unmittelbares Risiko für Personen- oder erhebliche Sachschäden



### ACHTUNG-UNBEDINGT BEACHTEN

Ein Nichtbeachten kann zu erheblichen Störungen im Betrieb, zu Geräteschäden und zu Betriebsausfällen führen



## Allgemein:

**ACHTUNG - GEFAHR**



Frequenzumrichter werden mit Spannungen betrieben, welche zu Personenschäden führen können.

Je nach Einbau und Schutzart können blanke spannungsführende Teile zugänglich sein. Je nach Betriebsart, vor allem aber im Fehlerfall können Teile/Oberflächen von Umrichtern oder Zusatzkomponenten sehr heiß werden, und bei Berührung ebenfalls zu schweren Personenschäden führen.

Das unzulässige Entfernen von Abdeckungen oder anderen Teilen des Umrichters, der unsachgemäße Einsatz, die unsachgemäße Montage, Inbetriebnahme oder Bedienung kann zu einem erheblichen Risiko für Personen- und Sachschäden führen.

**ACHTUNG - GEFAHR**



Arbeiten für die Montage, den Anschluss, die Inbetriebnahme und die Bedienung des Umrichters dürfen nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden. Die Normen IEC 364 bzw. CENELEC HD384 oder DIN VDE 0100 und alle nationalen Unfallverhütungsvorschriften müssen beachtet werden.

Geschultes Fachpersonal hat eine fachliche Ausbildung, Kenntnisse der zugehörigen Normen und Vorschriften und Erfahrung im Umgang mit Komponenten der elektrischen Antriebstechnik. Es ist in der Lage, die übertragenen Aufgaben zu beurteilen und die daraus resultierenden Gefahren rechtzeitig zu erkennen

## Bestimmungsgemäße Verwendung des Frequenzumrichters

**ACHTUNG - GEFAHR**



Die hier erwähnten Frequenzumrichter sind Komponenten der elektrischen Antriebstechnik und ausschließlich für den Einbau in Maschinen bzw. Anlagen bestimmt.

Die Verwendung ist auf die stufenlose Drehzahlstellung von Dreiphasen-Drehstromasynchronmotoren und Drehstrom Synchron-Permanentmotoren. Der Anschluss anderer elektrischer Verbraucher ist nicht zulässig und kann zu Personenschäden, schweren Schäden an der Anlage, am angeschlossenen Verbraucher und/oder am Umrichter führen.

## Einhalten einschlägiger Normen und Vorschriften

**ACHTUNG - GEFAHR**



Eine Inbetriebnahme der Anlage ist nur erlaubt, nachdem festgestellt wurde, dass die Anlage, bzw. die Maschine den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie (89/392/EWG) und den Vorschriften der EMV-Richtlinie (89/336/EWG) entspricht.

Die Frequenzumrichter sind konform zur Niederspannungsrichtlinie konstruiert. (73/231/EWG). Die Harmonisierten Normen EN50178 (VDE160) und EN60439-1 (VDE0660, T. 500) kommen zur Anwendung.

Das Produkt Frequenzumrichter JS-Technik SMARTdrive ist nur eingeschränkt erhältlich (gemäß IEC 61800-3). Frequenzumrichter können Funkstörungen verursachen, Der Betreiber ist dafür verantwortlich entsprechende Gegenmaßnahmen zu setzen.

## Umgang mit Frequenzumrichtern, Transport, Lagerung

**ACHTUNG - GEFAHR**



Bei unsachgemäßem Vorgehen im Zuge von Transport, Lagerung, Handhabung können Bauelemente beschädigt, bzw. Isolationsabstände verändert werden, ein Betrieb ist in diesem Falle untersagt, weil die entsprechenden Normen, bzw. Vorschriften nicht mehr eingehalten werden können. Vor Inbetriebnahme sind die Geräte deshalb auf mechanische Unversehrtheit zu überprüfen. Die Umrichter enthalten bestimmte Bauteile, welche bei Berührung durch statische Aufladung zerstört werden können. Es ist deshalb unbedingt zu vermeiden, Bauteile oder Kontakte im Innern des Umrichters zu berühren. Eine Lagerung des Umrichters sollte in der Originalverpackung erfolgen. Sollten Frequenzumrichter länger als ein Jahr gelagert sein, so müssen die Zwischenkreiskondensatoren neu formatiert werden, die Vorgehensweise dazu ist mit dem Hersteller des Umrichters abzuklären

## Einbau von Frequenzumrichtern

**ACHTUNG - GEFAHR**



Frequenzumrichter SMARTdrive müssen entsprechend den Hinweisen im Kapitel: *Montage des Umrichters* installiert werden. Die Erdung muss nach den gängigen Vorschriften erfolgen. Die Mindestabstände untereinander, zu anderen Geräten müssen eingehalten werden. Die Mindestabstände sind in der technischen Beschreibung definiert. Bei senkrechter Anordnung von Komponenten ist auf ausreichende Kühlluftzirkulation zu achten. Für die Geberrückführung und für die Steuerleitungen dürfen nur von JS-Technik freigegebene Kabel verwendet werden. Der Einsatz des Frequenzumrichters in explosionsgeschützten Räumen ist nicht gestattet

## Elektrischer Anschluss von Frequenzumrichtern

**GEFÄHRLICHE  
KONDENSATOR-  
LADUNG**



Vor jeglichen Arbeiten an elektrischen Anschlüssen ist die gesamte Anlage entsprechend einschlägiger Sicherheitsnormen **Spannungsfrei zu schalten, auf Spannungsfreiheit zu prüfen und gegen Wiedereinschalten zu sichern**

**Im Gerät können die Kondensatoren noch bis zu 5 Minuten eine gefährliche Spannung halten, während dieser Periode dürfen also weder im Gerät, noch am Gerät Arbeiten durchgeführt werden!!**

**SICHERE TRENNUNG**



Die Anschlüsse für die Steuereingänge und die Geberrückführung weisen eine einfache Isolation nach EN50178 auf. Der Anwender hat durch entsprechende Maßnahmen dafür Sorge zu tragen, dass beim Verbinden externer Steuerkreise mit sicherer Trennung diese Anforderungen nach EN50178 eingehalten werden

**ERDUNGS-  
VORSCHRIFTEN**



Die Frequenzumrichter dürfen nur fest installiert werden, mit fixer Verdrahtung. Ein Anschluss über Stecker oder Ähnliches ist nicht zugelassen. Abhängig von verschiedenen EMV-Filterkombinationen können Ableitströme  $> 3,5 \text{ mA}$  auftreten. Es ist daher nach EN 50178 ein Schutzleiterquerschnitt von mind.  $10 \text{ mm}^2$  (Kupfer) notwendig oder es ist ein zweiter Schutzleiter zu verlegen. Erdungsverbindungen sollten generell kürzestmöglich sternförmig zum zentralen Erdungspunkt erfolgen, um Erdschleifen zu vermeiden.



**Lange Motorleitungen**

Beim Betrieb von Frequenzumrichtern mit Motorleitungslängen  $> 30 \text{ m}$  kann es durch die Schaltvorgänge zu Spannungsspitzen und Überspannungen am Motor kommen, welche die Isolation des Motors gefährden können. Mit Hilfe von Motordrosseln Sinusfiltern oder  $dV/dt$  Begrenzern kann Abhilfe geschaffen werden. Generell empfiehlt sich die Verwendung von Motoren mit verstärkter Isolation. Im Zweifelsfall den Hersteller kontaktieren.

**Es dürfen nur vom Hersteller zugelassene Ausgangsfilterkomponenten eingesetzt werden**



**Durchführung von Isolationsmessungen**

Bei der Durchführung von Isolationsmessungen im System muss der Umrichter und ev. EMV Filter abgeklemmt werden. Im Umrichter verwendete Bauteile könnten die Messung verfälschen, bzw. durch die Messung zerstört werden.

Die Geräte sind im Rahmen der Endkontrolle bereits einzeln einer Isolationsprüfung nach EN15178 unterzogen worden



**Potentialausgleich**

Falls Komponenten ohne galvanische Potentialtrennung mit dem Umrichter verbunden werden ist durch geeignete Maßnahmen für Potentialausgleich zu sorgen, andernfalls kann es zu Schäden am Umrichter, oder an den verbundenen Geräten kommen.

**GEFAHR VON BRAND  
UND VERBRENNUNG**



**Bremswiderstände**

Im Falle von regenerativem Betrieb wird die gesamte kinetische Energie des Antriebes im Bremswiderstand in Wärme umgewandelt.

**Durch falsche Dimensionierung dieses Widerstandes, bzw. durch nicht ausreichende Wärmeabfuhr kann es zu einer erheblichen Brandgefahr kommen.**

Auch eine zu hohe Eingangsspannung kann zu Überhitzung der Bremswiderstände führen.

Die Bremswiderstände müssen deshalb mit zwei, in Reihe geschalteten Fühlern versehen werden, welche bei Überhitzung öffnen und direkt die Stromzufuhr zum Umrichter unterbrechen.

**Bremswiderstände können sehr heiß werden, sodass die Gefahr von Verbrennungen beim Berühren besteht. Die Widerstände müssen also in entsprechender Position montiert werden, um eine ungewollte Berührung zu vermeiden**

**AUSLÖSEN VON  
FEHLERSTROM-  
SCHUTZSCHALTERN**



**(Fehlerstrom Schutzschalter (FI))**

**Der Einsatz von Frequenzumrichtern kann das Ansprechen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen verzögern, beeinträchtigen oder überhaupt verhindern.**

Für den Personenschutz müssen Anlagen mit Frequenzumrichtern deshalb folgendermaßen abgesichert werden:

Leitungsabsicherung: Schmelzsicherungen oder automatische Lasttrenner (Dimensionierung: siehe Tabellen).

**Fehlerstromschutzschaltung: Allstromsensitive Fehlerstromschutzschalter (mindestens Typ „B“) für die Umrichterabgänge. An diese Abgänge dürfen keine anderen Verbraucher angeschlossen werden.**

**Für Einphasenumrichter dürfen auch Schutzgeräte Typ "A" oder "F" verwendet werden**

Der Auslösestrom der Fehlerstrom-Schutzschalter sollte so gewählt werden, dass dieser durch die Ableitströme, welche von PWM Frequenz, Motortyp, Motorleitungslänge abhängig sind, nicht ausgelöst wird. Empfohlen werden 300 mA für Industrieumgebung

## Grundsätzliches für zuverlässigen und störungsfreien Betrieb

- Richtige Dimensionierung des Antriebes sicherstellen (Motor, Umrichter, mechanische Übertragungselemente).
- Umrichternennspannung, Netzspannung überprüfen und Toleranzen beachten.
- Richtige Verbindung von Netz und Motorleitungen überprüfen, auf festen Sitz aller Klemmenverschraubungen achten (Anzugsdrehmomente laut Tabellen).
- Für alle Steuerleitungen geeignete Kabel verwenden, getrennt von Netz, bzw. Motorleitungen verlegen, min. 15 cm Abstand. Für Längen > 1m geschirmte Leitungen verwenden, einseitig am Umrichter erden.
- Leitungen zu Bremswiderständen verdrillen oder abgeschirmtes Kabel verwenden.
- Abgeschirmtes Kabel wird auch für die Motorleitung empfohlen, vor allem für Leitungslängen >30 m.
- Erdschleifen vermeiden, alle Erdungen großflächig ausführen, und mit einem zentralen Schaltschrank-Erdungspunkt sternförmig verbinden.

**FÜR DEN BETRIEB ZU  
BEACHTEN**

Durch den Einbau von Leistungstrennschaltern sollte eine selektive Abschaltung einzelner Umrichter ermöglicht werden

Die Programmierung des Umrichters ist zu überprüfen.



**Eine falsche Programmierung kann zu unvorhersehbarem Verhalten des Antriebes führen, mit entsprechendem Risiko für Personen- und Sachschäden.**

**Im Fehlerfall kann es bei entsprechender Programmierung des Umrichters über mehrere Startversuche zu einem automatischen Wiederanlaufen des Antriebes kommen.**

**Im Falle eines Defekts im Frequenzumrichter kann es zu unvorhersehbaren Betriebszuständen kommen. Die Funktion von Überwachungs- und Begrenzungselementen, welche über den Umrichter wirken, die Reaktion auf eine Drehzahlvorgabe, sowie die Bremsfunktion können beeinträchtigt werden.**

**Es müssen für die sicherheitsrelevante Überwachung des Antriebes externe, vom Frequenzumrichter unabhängige, und unabhängig arbeitende Sicherheitseinrichtungen installiert werden**



### Schutzfunktionen

Obwohl der Umrichter mit intelligenten elektronischen Schutzfunktionen versehen ist, kann es durch wiederholtes Auslösen dieser Einrichtungen zu Schäden im Umrichter kommen.

Die Umrichter sind mit Kurzschluss und Erdschlusschutz versehen, im Fehlerfall wird eine entsprechende Fehlermeldung angezeigt. Ein wiederholtes Auftreten von Kurz- oder Erdschlüssen kann zu einer Beschädigung des Gerätes führen.

Die Verbindung zwischen Motor und Umrichter sollte fix ausgeführt werden. Falls dennoch eine Unterbrechung notwendig sein sollte, so dürfen Motoren nur im Stillstand und bei Frequenz=0 (Endstufe nicht freigegeben) zugeschaltet werden.

Ein Wiederholtes Ein und Ausschalten der Netzzuleitung kann zu Schäden im Umrichter führen, ist ein zyklischer Betrieb von mehr als einem Schaltvorgang pro 5 min. notwendig, so sollte man den Hersteller konsultieren.





#### **Netzverhältnisse:**

Der Frequenzumrichter ist nur für den Anschluss an symmetrische Dreiphasennetze mit einer Maximalspannung gegen Null-/Erdleiter von 300 V ausgelegt. Für höhere Spannung ist ein Transformator vorzusehen

Für Einphasengeräte gilt eine Maximalspannung von 240V +15%

**Der Betrieb an unsymmetrischen Systemen, ungeerdeten Systemen, oder unsymmetrisch geerdeten Systemen muss mit dem Hersteller abgeklärt werden.**



#### **Kurzschlussleistung des Netzes:**

Bei Betrieb an Netzen mit hoher Kurzschlussleistung sind Netzdrosseln im Eingang vorzusehen ( $U_k=4\%$ ).

Dies gilt speziell bei Dauerbetrieb (S1)

**Grundsätzlich ist der Einsatz von Netzdrosseln an Netzen vorgeschrieben, falls die Netz- Kurzschlussleistung größer als die 20 fache Umrichternennleistung ist.**

#### **Messungen der elektrischen Größen am Frequenzumrichter:**

Die Strom/Spannungsverhältnisse am Ein- bzw. Ausgang des Umrichters sind zum Teil nicht sinusförmig. Die Messung dieser Größen mit ungeeigneten Messgeräten kann zu falschen Ergebnissen führen. Eingangsseitig ist der Stromverlauf stark mit Oberwellen belastet, die Ausgangsspannung ist mit der PWM Frequenz pulsweitenmoduliert. Die verwendeten Messinstrumente müssen also für diese Signalformen geeignet sein. Zur Not kann ein hochwertiges Dreheiseninstrument verwendet werden, welches ein entsprechend breites Spektrum abdeckt

**BEI UNKLARHEIT  
HERSTELLER  
KONTAKTIEREN**



**Um jegliches Risiko für Personen, bzw. Sachschäden auszuschließen ist für den Fall, dass Unklarheiten in Verbindung mit dieser Sicherheits- und Installationsanleitung bestehen, oder einzelne Passagen nicht eindeutig verstanden, bzw. interpretiert werden konnten, in jedem Falle der Hersteller zu kontaktieren, und zwar, bevor der Frequenzumrichter, bzw. die Anlage mit dem Frequenzumrichter in Betrieb genommen wird**

## EMV: Grundlagen und Tips zur Installation

Die Frequenzumrichter der Serie SMARTdrive sind elektrische Betriebsmittel und für den Einsatz in gewerblichen und industriellen Anlagen vorgesehen.

**Die Geräte sind nicht eigenständig in Betrieb zu nehmen, sondern sind Teil einer Anlage, und somit im Sinne der EMV Richtlinie nicht einzeln kennzeichnungspflichtig.**

**Der Maschinen, bzw. Anlagenbauer ist dazu verpflichtet, den Nachweis zu erbringen, dass alle, in der EMV Richtlinie geforderten Grenzwerte und Vorschriften eingehalten werden.**

Die, in die Umrichter der Serie SMARTdrive integrierten, von unabhängigen Instituten ausgemessenen FunkstörspannungsfILTER reichen in der Regel aus, um die Grenzwerte einzuhalten.

**Die Umrichter aus der Serie SMARTdrive gehören zur EMV Kategorie C3 und sind daher für den Einsatz in zweiter Umgebung (nach EN61800-3) vorgesehen (Industrielle Anwendung, mit eigenem Trafo für die Versorgung). Sollte eine Installation in erster Umgebung vorgesehen sein, so sind zusätzliche Filtermaßnahmen notwendig (Einsatz im Wohn/Gewerbebereich, Anschluss am öffentlichen Niederspannungsnetz)**

### EMV gerechte Installation

Alle Metallteile, Erdungsleitungen, Kabelschirme niederohmig verbinden, möglichst großflächig auf blanker Montageplatte.

Erdungs-/Potentialausgleichsleitungen mit min. 10mm<sup>2</sup> herstellen. Sternförmig an zentraler Schiene zusammenführen. Beachten, dass durch die Verwendung von Frequenzumrichtern und EMV Filtern die Ableitströme mehr als 3,5 mA betragen können, es sind deshalb geeignete Schutzleiterkonfigurationen vorzusehen:

**Schutzleiter Querschnitt mindestens 10 mm<sup>2</sup> Cu**

**Schutzleiter mit Überwachungseinrichtung, welche im Falle eines Fehlers selbständig abschaltet.**

**Einen zweiten Schutzleiter über getrennte Klemmen verlegen, welcher auch für sich allein die Kriterien eines Schutzleiters erfüllen muss.**

Nach Möglichkeit geschirmte Leitungen verwenden, Kupferschirm, blank oder verzinkt, die Schirmwirkung des Stahlmantels von ummantelten Leitungen ist nicht ausreichend.

Schirm großflächig mit den Potentialausgleichsschienen verbinden, geeignete Schellen verwenden, bzw. an den Durchführungsstellen ins Gehäuse durch geeignete Durchführungsstopfen aus Metall mit dem Gehäuse verbinden. Der Schirmmantel darf nicht verlängert werden.

Ev. notwendige externe Filter so nahe wie möglich an der Störquelle (Umrichter) montieren und großflächig mit der Montageplatte verbinden.

Generell sollten alle Leitungen so kurz wie möglich gehalten werden, verschiedene Leitungsgruppen sind getrennt zu verlegen, min. 15 cm Abstand. Dazu gehören: Netz/Versorgungsleitungen, Motorleitungen von Umrichtern, incl. Bremswiderständen, Steuerleitungen, Rückführungen/Gebersignale und Datenleitungen.

Ungeschirmte Leitungen möglichst verdrillen

Ungenutzte Reserveadern in Kabeln an beiden Enden mit dem Schirm verbinden

## Geräte mit UL Zeichen: Zusatzinformationen

## 2) Produktübersicht / Produktdaten

### Produktbezeichnungsschlüssel

#### Basisschlüssel:

**SMARTdrive**

**0007 T3 J1**

SMARTdrive Umrichter Serie

(SMARTdrive) 0007

Leistungscode

Leistungscode	0004	0007	0011	0015	0022	0030	0040	0050	0075
Umrichter	0,4	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Nennleistung	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW

- T3** Eingangsnennspannung:  
 T2=Einphasennetz 220/240V +/-15%  
 T3=Dreiphasennetz 380/460V +/-15%
- J1** Baugröße (J1 / J2)

#### Optionen Schlüssel:

**U5 F2 AC02 B1 R3 M1 IC1**

- U5** Normen:  
 U=UL  
 U1=CE  
 U5=CE+UL
- F2** Feldbusanbindung:  
 ( )=keine Busanbindung  
 F2=MODBUS
- AC02** Bedienpanel:  
 AC01=Cinesisch  
 AC02=International
- B1** Bremschopper:  
 ( )=kein Bremschopper  
 B1=Choppertransistor integriert
- R3** EMV Filter Klasse:  
 ( )=kein EMV Filter  
 R3:C3 EMV Filter für 2. Umgebung eingebaut
- M1** Motorkombination:  
 ( ): nur Umrichter  
 M1:Umrichter + Asynchronmotorbundle  
 M2:Umrichter+PMM Motorbundle
- IC1** Wandmontageoption:  
 ( )=Klemmbrettmontage  
 IC1=Wandmontage, incl. Wandmontagekit

## Mechanischer Aufbau

SMARTdrive Umrichter bestehen aus 2 Gehäuse-Hälften aus Aluminium Druckguss: Basisgehäuse und Deckel. Die Basis verfügt über einen Montageflansch für die direkte Montage am Motor Klemmbrett.

Spezielle motorspezifische Montageplatten sind für die Adaptierung an die verschiedensten Motormodelle notwendig (siehe Kapitel: Montage des Umrichters).

In der Gehäuse-Basis sind folgende Elemente untergebracht: Leistungsklemmen für Motor und Netz, EMV Filter und die Kondensatoren.

Die Steuerplatine mit abnehmbaren Steuerklemmen und die Leistungsplatine sitzen im Deckel, was eine optimale Wärmeabfuhr begünstigt

Auch das abnehmbare Bedienpanel sitzt im Deckel

Die Bilder zeigen einen Umrichter der Baugröße J2



## 2) Produktübersicht / Produktdaten

### Technische Daten der Serie SMARTdrive

<b>Netzeingang</b>	Eingangsnennspannung	3-Phasen 380...460V +/- 15% - 1Phasen 230V +/- 15%
	Netzfrequenz	44...67 Hz
	EMC Filter	Integriert für 2. Umgebung – integriert optional für 1. Umgebung
<b>Ausgang</b>	Ausgangsspannung	0.....U-input
	Ausgangsfrequenz	0.....650 Hz
	Auflösung Ausgangsfrequenz	0,01 Hz
	Überlastbarkeit	150% - 60 sec. / 10 Min
<b>Steuermodus</b>	PWM Steuermodi	V/Hz - Modus SENSORLESS VECTOR (SLV) – mit Drehmoment / Drehzahlsteuerung PMSM Permanentmagnet Synchronmotoransteuerung
	PWM Frequenz	2...16 kHz
	V/Hz Kurve	Linear, quadratisch, frei-programmierbare Kurve – unabhängige Spannungssteuerung über Sollwert
	Anlaufmoment	150% Nennmoment bei 0,5 Hz (im SLV Mode)
	Drehmomentanhebung	Automatisch / Manuell
	Motordatenerfassung	Manuelle Eingabe / Intelligente Autotuningfunktion
	Drehzahl Stellbereich	1:100 im SLV Modus
	Drehzahlkonstanz	+/- 0,5% (SLV)
	Drehmomentkonstanz	+/- 5% (SLV)
	DC-Bremse	Frequenzschwelle, Dauer und Intensität frei konfigurierbar
	Bremschopper	Choppertransistor integriert (Bremswiderstände siehe Produkttable)
<b>Display</b>	Klartextdisplay 4 Zeilen	Für die Parametrierung und zur Anzeige verschiedener Betriebsparameter
<b>I/O Kanäle und Steuerfunktionen</b>	Umrichtersteuerung - Start/Stop	Konfigurierbar: Über Klemmen / Bedienpanel / serielle Schnittstelle
	Digitale Eingänge	6 digitale Eingänge (HIGH/LOW konfigurierbar), Pulseingang
	Drehzahl/Drehmoment Sollwertvorgabe	Potentiometer, Analogeingang (Klemmen), Tasten, Pulseingang, serielle Schnittstelle
	Sollwert Analogkanäle	2 Analogkanäle 0...10V, 0...(4)20 mA (mit einstellbarem Offset, beliebig skalierbar und mathematisch verknüpfbar)
	Analoge Ausgänge	2 analoge Ausgänge, skaliert- und zuordenbar (0...10V, 0...20 mA)
	Digitale Ausgänge	1 digitaler Ausgang (beliebige zuordenbare Funktionen)
	Relais Ausgang	2 mit Wechsler 5 A 230 V (an vielfältige Funktionen zuzuordnen)
	Schnittstelle	Serielle Schnittstelle (MODBUS)
	Sonder- / Regelfunktionen	Tip-Betrieb, 12V / 50 mA Hilfsversorgung an Klemmen
		PI-Regelung / Pumpen Folgesteuerung, Master/Slave Steuerung
Fixfrequenzen, Zyklische Frequenzablauf funktion (programmierbar) Fangfunktion, Auto-Reset Funktion		
<b>Schutzfunktionen mit Fehlerspeicher</b>	Elektrische Schutzfunktionen	Überspannung, Unterspannung
		Überstrom, Überlast, Motorüberlast, Kurzschluss
		Phasenausfall, Motorphasen Unsymmetrie
Thermische Schutzfunktionen	KK - Übertemperatur, Motor I <sup>2</sup> xt, Motor PTC/KLIXON Auswertung	
<b>Optionen</b>	Anzeige	Remote Anzeige/Programmiereinheit
	Bremswiderstände	Hochlastwiderstände für Dauerbetrieb
	Bedienelemente	Hauptschalter/Serviceschalter, Potentiometer, START/STOP Wahlschalter
	Filter / Drosseln	PFC Eingangsdrosseln – dV/dt Ausgangsfilter - Sinusfilter
	PC-Link Software (über MODBUS)	Konfigurations-, Steuerungs- und Diagnosetool, Parametersatzspeicherung
	Parameter	Kopierstick zur Parameterduplizierung
<b>Umgebungsbedingungen</b>	Schutzart	IP66
	Umgebungstemperatur	-10.....+50 °C
	Luftfeuchtigkeit	Max. 90 % nicht kondensierend, nicht korrodierende Atmosphäre
	Aufstellungshöhe	1000 m/ü.d.M. - 1% Derating / 100m darüber
	Vibration	Max. 4 g
<b>Leistungsbereich</b>	Baugröße I1.....I6	0,2.....7,5 kW
<b>Normen</b>	Elektromagnetische Verträglichkeit	EN61800-3(2004)
	Sicherheit	EN61800-5-1 2003

Produkte: Leistungen und Baugrößen

230V Einphasengeräte

Modell	Nennleistung Nennstrom	Eingangsstrom Effektivwert	Baugröße	Ausmaße (BxHxT - mm)	Gewicht (kg)	Brems-chopper	Minimaler Wert Brems- widerstand
SMARTdrive-0004	0,4 kW - 2,5A	5A	J1	190x270165	2,4	Integrated	80 Ohm
SMARTdrive-0007	0,75 kW - 4,5A	9A			2,5		
SMARTdrive-0015	1,5 kW - 7A	15A			2,7		
SMARTdrive-0022	2,2 kW - 10A	22A			2,9		

400V Dreiphasengeräte

Modell	Nennleistung Nennstrom	Eingangsstrom Effektivwert	Baugröße	Ausmaße (BxHxT - mm)	Gewicht (kg)	Brems-chopper	Minimaler Wert Brems- widerstand
SMARTdrive-0007	0,75 kW - 2 A	2,4A	J1	190x270165	2,4	Integrated	150 Ohm/150W
SMARTdrive-0015	1,5 kW - 4 A	4,6A			2,5		
SMARTdrive-0022	2,2 kW - 6,5 A	7A			2,7		
SMARTdrive-0030	3,0 kW - 7 A	9A			2,9		
SMARTdrive-0040	4,0 kW - 9 A	11A	J2	338228x194	6,0		75 Ohm/500W
SMARTdrive-0055	5,5 kW - 12 A	16A			6,1		
SMARTdrive-0075	7,5 kW - 17 A	20A			6,2		

Ohne Lüfter

**Bemerkung:** Die Werte für die Eingangsströme dienen nur zur Orientierung und hängen von der Kurzschlußleistung des speisenden Netzes ab. Für Netzleistungen über 10 kA werden 5% Netzdrosseln dringend empfohlen

### 3) Montage des Frequenzumrichters

Für die Montage des Umrichters sind auf jeden Fall die Sicherheitsvorkehrungen zu beachten. Siehe Kapitel 1) Allgemeine Installations- und Sicherheitshinweise für JS-Technik Frequenzumrichter Serie SMARTdrive

#### Montage am Motorklemmbrett

Umrichter der Serie SMARTdrive entsprechen der Schutzart IP66 und sind für die direkte Montage am Motorklemmbrett vorgesehen. Der Umrichter kann in beliebigem 90° Winkel am Motor montiert werden, dafür ist es möglich, die Display/Bedieneinheit in 90° Schritten zu drehen. Abhängig von der Motorbauart sind entsprechende Montageplatten erforderlich, für die gängigsten Motoren sind diese im JS-Technik Zubehörprogramm verfügbar.

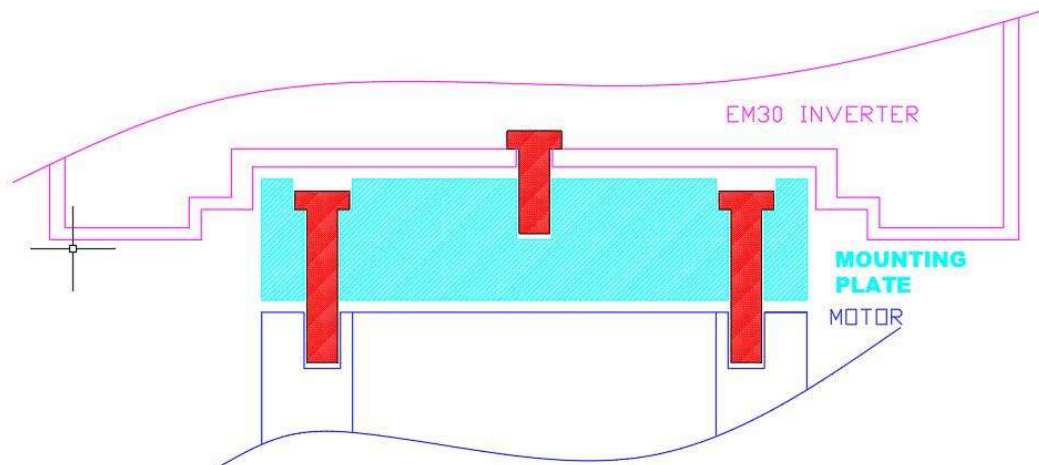
Nach lösen der 4 Schrauben im Deckel kann dieser abgenommen werden, sodass alle Anschlüsse und Befestigungsbohrungen zugänglich sind.

**Achtung:** Der Deckel muss geradlinig abgezogen werden, ohne zu verkanten, das gilt auch für die anschließende Montage. Geräte der Baugröße J2 haben eine interne Verbindung zum Lüfter, diese muss ebenfalls ausgesteckt werden.



Es ist zu überprüfen, ob der Motor-Klemmkasten ausreichend stabil für die Montage des Umrichters ist. Der, am Motor montierte Umrichter darf auf keinen Fall mechanisch zusätzlich belastet werden. Falls es notwendig ist, das Display zu drehen, so sollte das Displaykabel dafür ausgesteckt werden, um eine Beschädigung zu vermeiden.

Untenstehendes Bild zeigt das Konzept für die Montage am Klemmbrett



Zuerst muss die Montageplatte am Motorklemmbrett montiert werden, dafür wird die originale Dichtung vom Klemmbrett verwendet. Sobald die Platte fixiert ist kann der Umrichter unter Verwendung der, im Montage-Kit enthaltenen Schrauben und Dichtung angeschraubt werden. Für den Zugang zu den Schrauben im Inneren des Umrichters sind entsprechende Bohrungen in der Elkoplatine vorhanden, die Verkabelung des Motors erfolgt ebenfalls durch eine Bohrung in der Elkoplatine

**Achtung:** Es ist darauf zu achten, dass keinerlei mechanische Teile (Schrauben, Beilagscheiben...) im Umrichter verbleiben, das würde zu Kurzschluss und Zerstörung des Umrichters führen

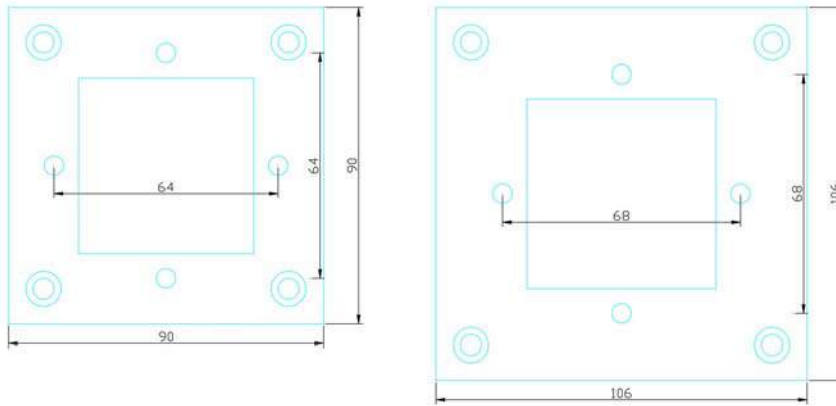


### 3) Montage des Frequenzumrichters

#### Montageplatte:

Die Maße der Montageplatte hängen vom verwendeten Motor ab, nur die Position der Gewindebohrungen für die Fixierung des Umrichters ist fix (siehe Zeichnung)

Die angegebenen Ausmaße der Platte entsprechen der maximalen Plattengröße für die Baugrößen J1 bzw. J2



#### Wandmontage:

Für die Wandmontage ist eine entsprechender Montagesatz incl. Anleitung aus dem JS-Technik Zubehörprogramm erhältlich.

#### Wartung

Die Umrichter der Serie SMARTdrive werden, abhängig von der Leistungsklasse, auch über Zwangslüftung gekühlt. Die verwendeten Lüfter sind wartungsfrei und entsprechen ebenfalls der Schutzart IP66.

Lüftungskanäle und Kühlrippen sind regelmäßig auf Verschmutzung zu kontrollieren und gegebenenfalls zu reinigen

Unter der Voraussetzung dass alle vorgeschriebenen Umgebungs- und Betriebsbedingungen eingehalten werden, dass der Frequenzumrichter vorschriftsmäßig montiert und entsprechend dieser Anleitung in Betrieb genommen wurde, und dass die Verwendung bestimmungsgemäß ist, ist kein außergewöhnlicher Verschleiß zu erwarten und es sind keine weiteren Wartungs-, bzw. Instandhaltungsmaßnahmen notwendig.

## 4) Elektrische Anschlüsse am Umrichter

Die Umrichter der Serie SMARTdrive verfügen über einen Schutzgrad IP66. Sowohl die Leistungs-, als auch die Steuer klemmen befinden sich im Gerät.

Die Steuer/Leistungskabel werden durch eine vorgestanzte, abnehmbare Platte geführt, diese Platte kann auch als Schirmauflage dienen, wenn geeignete Kabeldurchführungen verwendet werden.

**Um den Schutzgrad zu garantieren, müssen geeignete IP66 taugliche Kabeldurchführungen verwendet werden**

Folgende Bohrungen sind in der Kabeldurchführungsplatte verfügbar:

Baugröße	Leistungsklemmen	Steuerklemmen
J1	M20	M16
J2	M25	M16

Um das Gerät anzuschließen muss der Deckel durch Lösen der 4 Deckelschrauben abgenommen werden, sodass alle Klemmen zugänglich sind. (Siehe Hinweise unter Kapitel: Montage des Umrichters)

**Achtung!! Deckel vorsichtig abheben, nicht verkanten. Bei Baugröße J2 muss ein Kabel zwischen Deckel und Basis gelöst werden, um den Deckel vollständig zu entfernen**

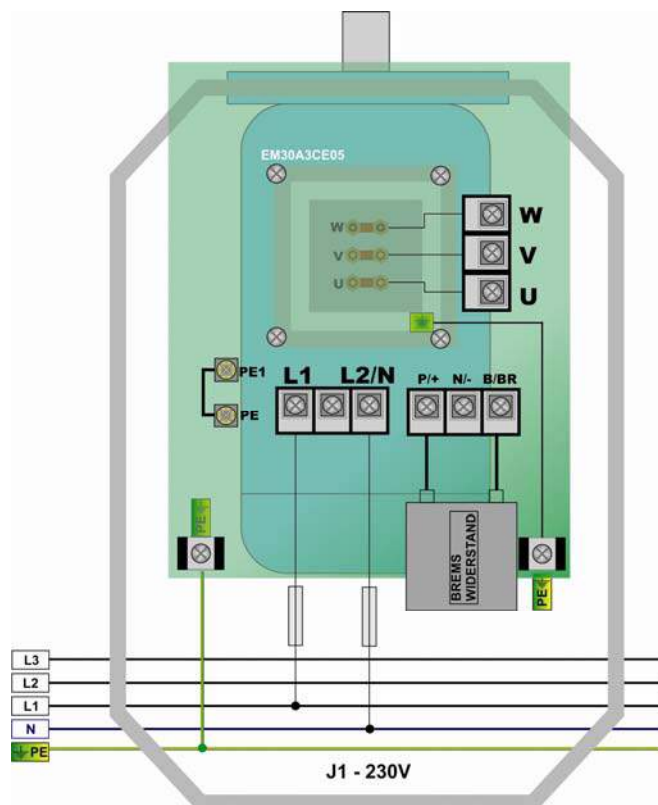
### Steuer / Leistungsanschlüsse

Der Umrichter verfügt über getrennte Steuer- und Leistungsklemmen, Die Verkabelung erfolgt mittels geeigneter Kabel, gemäß den allgemeinen Hinweisen im ersten Kapitel dieser Anleitung.

#### Leistungsklemmen:

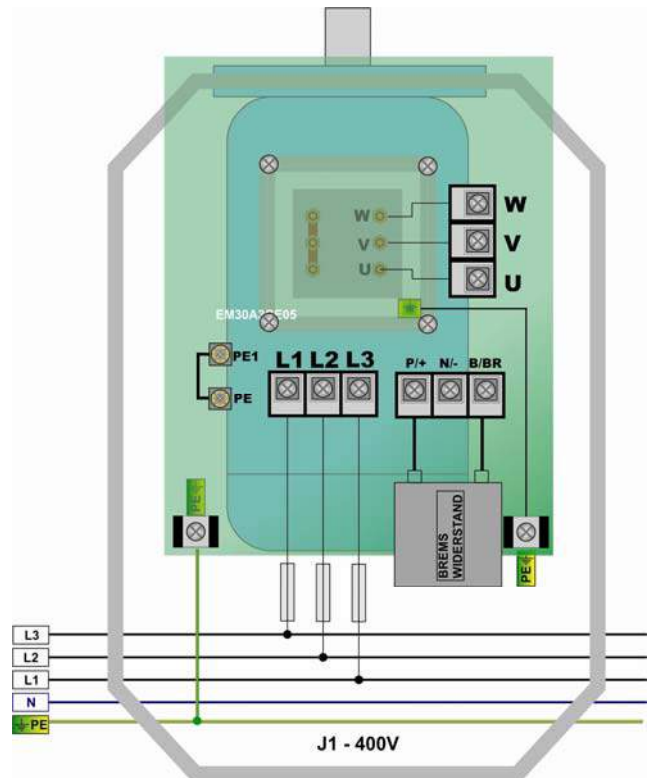
Je nach Umrichterbaugröße und Anzahl der Eingangsphasen gibt es verschiedene Konfigurationen der Leistungsklemmen

#### 230V Einphasengeräte 0,4 – 2,2 kW – Baugröße J1

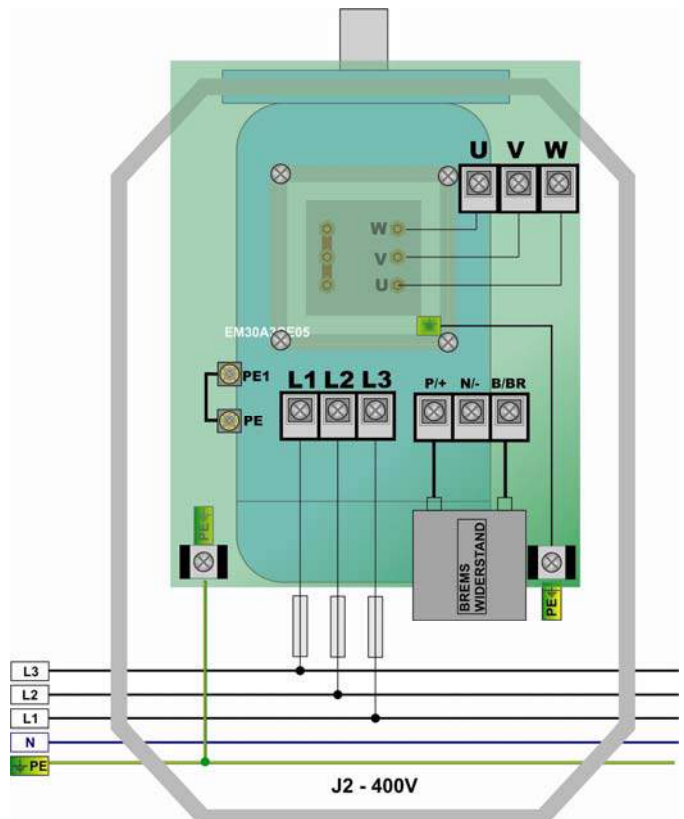


#### 4) Elektrische Anschlüsse am Umrichter

#### 400V Dreiphasengeräte 0.75 – 3.0 kW – Baugröße J1



#### 400V Dreiphasengeräte 4.0 – 7.5 kW – Baugröße J2



### Bremswiderstand:

Der Anschluss des Bremswiderstandes erfolgt über geeignete Kabel mit entsprechendem Querschnitt. Die maximale Leitungslänge beträgt 2 Meter. Die Strombelastung errechnet sich aus dem Widerstandswert und der Bremseinsatzspannung von 800V

Der Mindestwiderstandswert ist den Tabellen aus dem Kapitel 2) *Produktübersicht / Produktdaten* zu entnehmen – **dieser Mindestwiderstand darf auf keinen Fall unterschritten werden – Widerstandswerte bis zum Dreifachen dieses Mindestwertes sind zulässig.**

Die Widerstände müssen der Anwendung entsprechend dimensioniert werden, vor allem was die **Dauer- und die Spitzenbelastung** angeht.

**Achtung: Geeignete Widerstände müssen verwendet werden, um den Schutzgrad IP66 zu erhalten**

Geeignete Bremswiderstände für die verschiedensten Anwendungen können aus dem EURADRIVES Zubehörprogramm bezogen werden



**ACHTUNG!! Die gesamte dynamische Energie des Antriebssystems kann über die Bremswiderstände in Wärme umgewandelt werden – vor allem im Falle ungeeigneter Dimensionierung der Bremswiderstände, im Falle von Fehlfunktionen/Schäden am Umrichter oder bei Netzüberspannung kann es zu einer unzulässigen Erwärmung der Bremswiderstände kommen, es besteht Brand- und Verbrennungsgefahr. Es ist daher für geeignete elektrische/mechanische Schutzeinrichtungen zu sorgen.**

**Die Hinweise im Kapitel 1) *Allgemeine Installations- und Sicherheitshinweise für JS-Technik Frequenzumrichter Serie EP30* sind zu beachten.**

**Für Schäden am Umrichter und/oder an der Anlage, durch die Verwendung ungeeigneter Bremswiderstände, übernimmt EURADRIVES keine Haftung**

#### 4) Elektrische Anschlüsse am Umrichter

##### Empfohlene Leitungsquerschnitte – Sicherungen Leistungsklemmen

Modell	Eingangs Strom	Leitungs- Querschnitt (mm <sup>2</sup> AWG) Anzugsdrehmoment	Netzsicherungen		
			IEC 60269 gG (A)	UL-Klasse T (A)	Busmann-Typ
	<b>A</b>	mm <sup>2</sup> / AWG / lbs/inch			
SMARTdrive-0007	2,4	2,5 / <b>AWG14 /10</b>	10A	10A	JJS10
SMARTdrive-0015	4,6				
SMARTdrive-0022	7				
SMARTdrive-0030	9	2,5 / <b>AWG12 /10,5</b>	16A	15A	JJS15
SMARTdrive-0040	11				
SMARTdrive-0055	16	4 / <b>AWG10 /19</b>	25A	20A	JJS20
SMARTdrive-0075	20				
Steuerleitungen alle Baugrößen		0,75-1 <b>AWG20 /2,7</b>			

#### Erdverbindungen

##### Mindestquerschnitte der Leitung zur Erdungsklemme

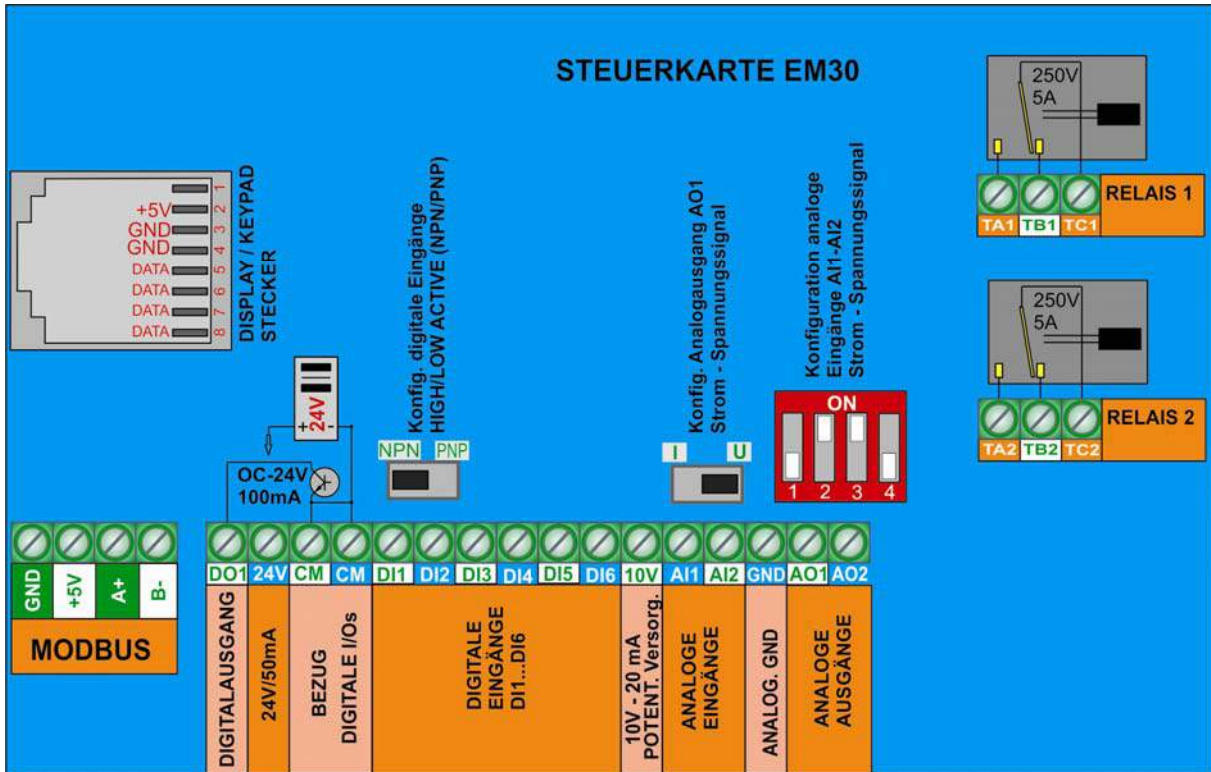
Querschnitt Motorleitungen: S (mm <sup>2</sup> )	Mindestquerschnitt Erdungsleiter $\neq$ /PE/E (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	= S
16 < S ≤ 35	min 16
35 < S	Min S/2

##### Mindestquerschnitte der Erdungsanschlüsse am Chassis "G" "GND" "GROUND"

Querschnitt Motorleitungen: S (mm <sup>2</sup> )	Mindestquerschnitt Erdungsleiter $\neq$ /PE/E (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	= S <b>AWG8 / 6,2</b>

## Steuerkarten und Steuerklemmen

Umrichter BG. J1 / J2



## Funktion der Steuerklemmen und werksseitige Konfiguration

Klemme	Typ	Beschreibung	Eigenschaften	Parameter	DEFAULT
DO1	Ausgänge digital	Programmierbarer Digitalausgang 1	Open-Coll. Ausgang, max. 100mA-24V (bezogen auf CM) - Pulsausgang	(F301) (F303)	Meldung F=>0Hz
TA1 TB1 TC1		Relaisausgang 1 (potentialfreie Kontakte)	TC=COMMON TB=NORMAL CLOSED TA=NORMAL OPEN Max. Kontaktbelastung: 5A/230V	(F300)	Fehlermeldung
TA2 TB2 TC2		Relaisausgang 2 (DO2)	TC=COMMON TB=NORMAL CLOSED TA=NORMAL OPEN Max. Kontaktbelastung: 5A/230V	(F302)	Motor angesteuert
AO1	Ausgänge analog	Programmierbarer Analogausgang 1	Konfigurierbar für Spannungs- Stromsignal (Bezug auf GND) Für Stromsignal SWITCH auf „I“ setzen	(F413---F426) (F431)	Frequenzanzeige 0...10V
AO2		Programmierbarer Analogausgang 2	Stromsignal (Bezug auf GND)	(F427----F430) (F432)	Motorstrom 0-20mA
10V	DC 10V	10V, bez. Auf Prozessor- GND	10V Stromversorgung, kann extern zur Versorgung von Potentiometer o. Ähnl. verwendet werden max. 20 mA		
AI1	Analog Eingänge	Programmierbarer Analogeingang 1	Sollwert - Strom/Spannungseingang, hardwaremäßig konfigurierbar (siehe: Hardware und Hardware-Konfiguration der I/O Kanäle)	(F400-F405) (F418)	0...10V
AI2		Programmierbarer Analogeingang 1	Sollwert - Strom/Spannungseingang, hardwaremäßig konfigurierbar (siehe: Hardware und Hardware-Konfiguration der I/O Kanäle)	(F406-F411) (F419)	0..20 mA
GND		Steuerklemmen Analog-Masse	Bezugspunkt für alle externen analogen Steuersignale, zugleich GND Steuerkarte. (Prozessor)		
24V	DC 24V	Isolierte 24V Stromversorgung	24±1.5V, gegen CM; begrenzt auf 50mA für Versorgung digitaler I/Os		
DI1	Programmierbare Digital-Eingänge	Programmierbarer Digitaleingang 1	HIGH/LOW active, hardwaremäßig umschaltbar (siehe: Hardware und Hardware-Konfiguration der I/O Kanäle). Kann auch als schneller Pulseingang konfiguriert werden	(F316)	TIP Betrieb VOR
DI2		Programmierbarer Digitaleingang 2	HIGH/LOW active, hardwaremäßig umschaltbar (siehe: Hardware und Hardware-Konfiguration der I/O Kanäle).	(F317)	NOTSTOP Extern
DI3		Programmierbarer Digitaleingang 3		(F318)	Klemme (FWD)
DI4		Programmierbarer Digitaleingang 4		(F319)	Klemme (REV)
DI5		Programmierbarer Digitaleingang 5		(F320)	RESET
DI6		Programmierbarer Digitaleingang 6		(F321)	Endstufen Freischaltung
CM	COMM	Massepotential digital I/Os		Bezugspotential 24V Versorgung - Digitaleingänge. Isoliert von Prozessor GND	
CM					
GND	RS 485		Prozessor GND		
+5V		5V, 50 mA	Bezogen auf Prozessor- GND		
A+		Differentialsignal, positiv	Standard: TIA/EIA-485(RS-485) Schnittstellenprotokoll: MODBUS Bd.Rate: 1200/2400/4800/9600/19200/ 38400/57600	(F900-F904)	9600
B-		Differentialsignal, negativ			

## Beispielkonfiguration für einen Umrichter BG. J1

Falls Umrichterprogrammierung unbekannt: Werkparameter laden: **F160 = 1** setzen

Sollwertvorgabe analog (Potentiometer) über Analogeingang **AI1: F203=1** setzen

Start/Stop – Drehrichtungssteuerung über Klemmensignale **F208=2** setzen

"Umrichter OK" Meldung über Relais 1 **F300=13**

„Umrichter aktiv“ Meldung über **DO1 F301=14** (bereits werksseitig gesetzt)

Frequenzanzeigeausgang über **AO1 0...10V = 0-50 Hz F423=1, F431=0** (Werkseinstellung)

### PARAMETER:

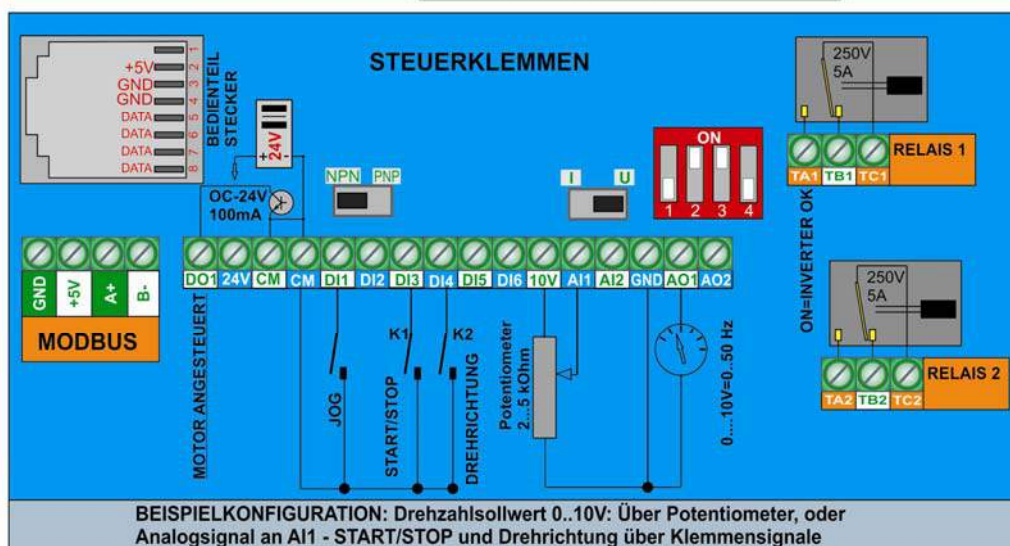
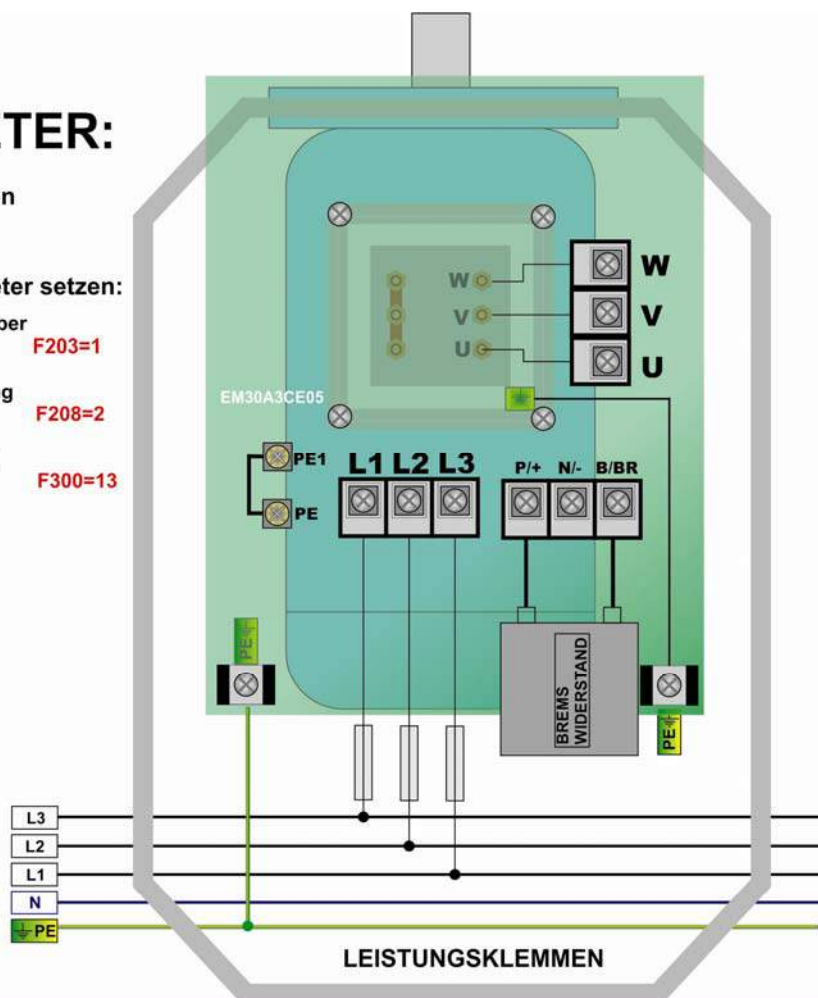
Defaultwerte laden  
(**F160=1**)

Folgende Parameter setzen:

Sollwertvorgabe über  
AI1: **F203=1**

Zweidrahtsteuerung  
Typ 2: **F208=2**

Inverter OK Signal  
über Relais 1: **F300=13**



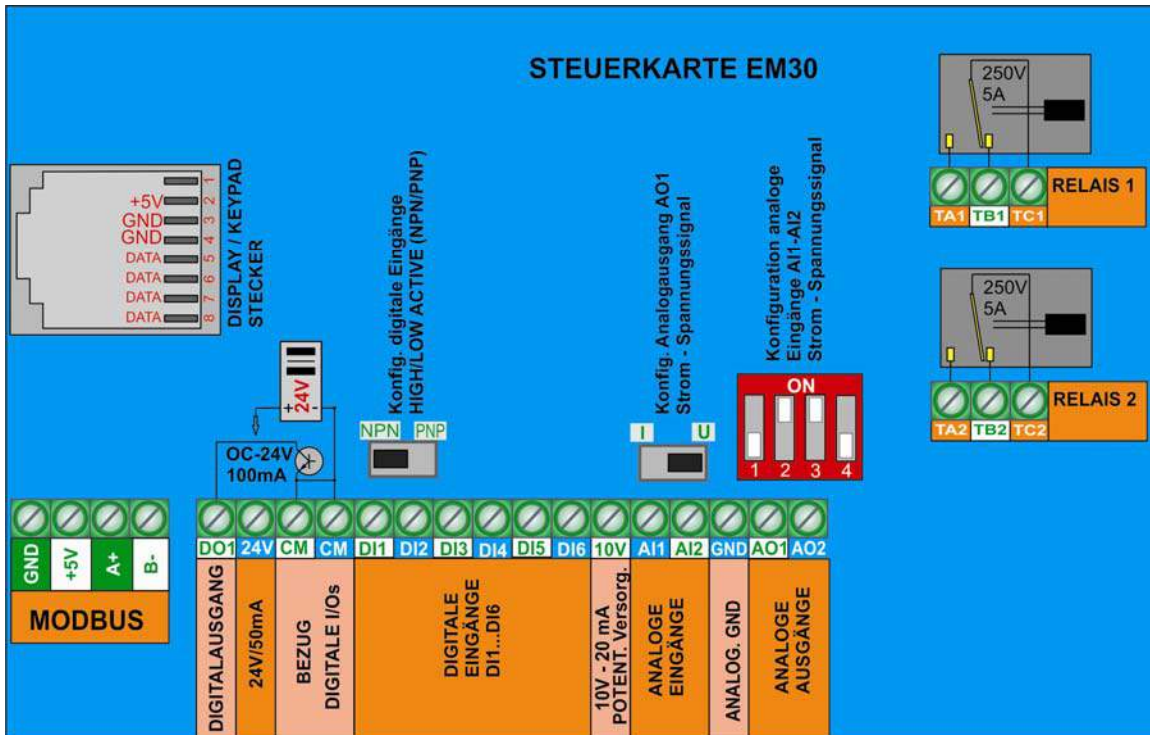


## 5) Steuerhardware und Hardware-Konfiguration der I/O Kanäle

Die Konfiguration der Hardware I/O Kanäle erfolgt sowohl über Software, als auch über entsprechende Hardwareeinstellungen auf der Steuerkarte

Für die Parametrierung via Software siehe die Kapitel:  
 11) Parametergruppe 400: Konfiguration der analogen I/Os  
 10) Parametergruppe 300: Konfiguration digitale I/Os

### EM 30 Steuerkarte

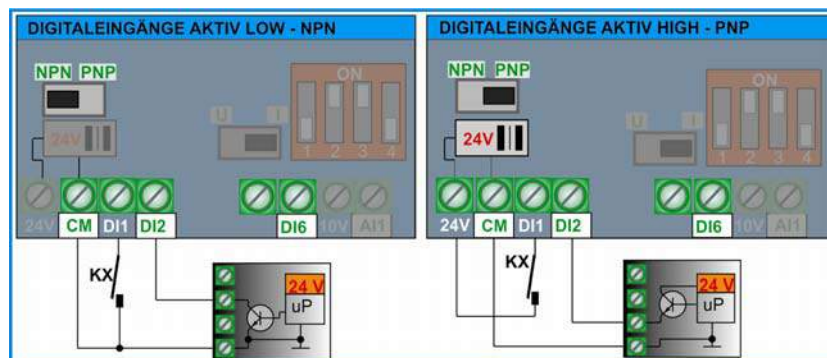


#### Digitale Eingangskanäle, Konfiguration High/Low active:

Die Umrichter SMARTdrive verfügen über 6 digitale Eingänge DI1....DI6: Die Funktionszuordnung erfolgt über die Parameter F316....F321 – Beschreibung siehe Kapitel 10) Parametergruppe 300: Konfiguration digitale I/Os  
 DI1 fungiert auch als schneller Pulseingang, falls der Umrichter für Puls-Sollwert konfiguriert wurde.

**Achtung:** Die Zuordnung einer Funktion kann nur an einen einzigen Digitaleingang erfolgen. Ist die Funktion bereits an einen anderen Eingang, als den gewünschten vergeben (z.B. über Werkseinstellung), so muss diese Eingangszuordnung zuerst auf 0 gesetzt werden.

**HIGH/LOW activ (PNP/NPN) Ansteuerungsmodus:** Dieser wird über **DIP-SWITCH NPN/PNP** ausgewählt. Die Digitaleingänge sind von der normalen Steuermasse isoliert, die 24 V Hilfsversorgung kann für die Ansteuerung der Digitaleingänge im HIGH aktiv Modus verwendet werden. Bezugspunkt für die Digitalansteuerung ist immer **CM**



Werkseinstellung: NPN

### Analoge Eingangskanäle:

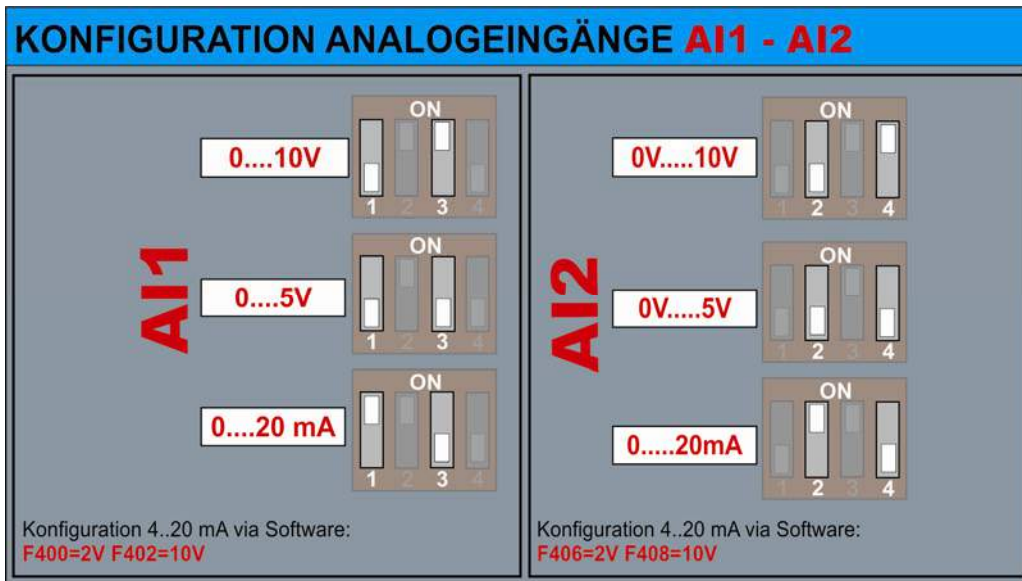
Die Geräte SMARTdrive verfügen über 2 unabhängige Analogeingänge **AI1** und **AI2**, jeweils mit einer Auflösung von 12 Bit. Die Anpassung an die verschiedensten Signalarten erfolgt sowohl durch Parameter, als auch durch entsprechende Hardwarekonfiguration der Steuerkarte.

Für die Softwaremäßige Parametrierung siehe: 11) *Parametergruppe 400: Konfiguration der analogen I/Os*

**AI1 Spannungseingang:** kann für **0...10V**, **0...5V** oder **0(4)...20mA**  
(Werkseinstellung 0...10V)

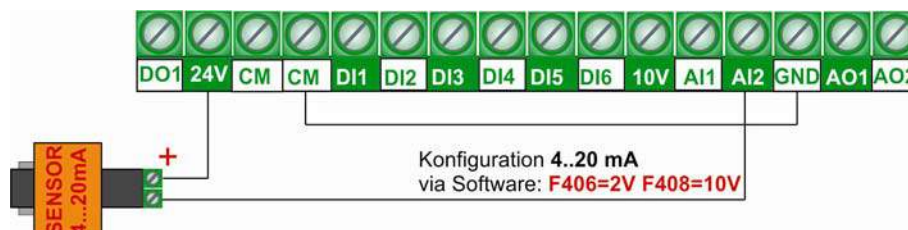
**AI2 Spannungs-/Stromsignal:** kann für **0...5V**, **0...10V** oder **0..20 mA** konfiguriert werden (**4..20 mA** sw. mäßig über entsprechende Parametrierung – **F406=2V**)  
(Werkseinstellung 0...20 mA)

### Hardware Konfiguration **AI1 - AI2**



**Eingangswiderstand als Spannungssignal:** 10 kOhm  
**Bürdewiderstand bei Konfiguration als Stromsignal:** 250 Ohm

**Verwendung passiver 2-Leiter Sensoren:** für den Betrieb mit 2-Leitersensor an 10V ist darauf zu achten, dass der Spannungsabfall am Sensor 5 V nicht übersteigt (20mA – 250 Ohm).  
Andernfalls kann die 24V Hilfsspannung verwendet werden, dann ist CM mit GND zu verbinden – in diesem Falle wird die Masse der digitalen Steuerklemmen mit der Prozessormasse verbunden, was Grund für Störungen bei langen Steuerleitungen sein kann.  
Optional kann für die 24V Versorgung ein 24V/24V DC/DC Wandler eingesetzt werden, um die Digitaleingänge weiterhin floatend gegenüber der Prozessormasse zu halten (als Option erhältlich).



## Digitale Ausgangskanäle:

Umrichter der Serie SMARTdrive verfügen über zwei Relaisausgänge und einen OPEN COLLECTOR Digitalausgang – die Funktionszuordnung erfolgt über die Parameter F300 – F301 - F302.

**TA1-TB1-TC1 Relaisausgang:** Isolierter Umschaltkontakt, Kontaktbelastung max. 5A 230V (F300)

**DO1 Digitalausgang:** OPEN COLLECTOR, bezogen auf CM - U/High=24V, Strom max. 100mA-Sink. (F301)  
Über Parameter F303 kann der Ausgang DO1 als Pulsausgang konfiguriert werden. Max. 50 kHz, U<sub>ss</sub>=24V

**TA2-TB2-TC2 Relaisausgang:** Isolierter Umschaltkontakt, Kontaktbelastung max. 5A 230V (F302)

## Analoge Ausgangskanäle:

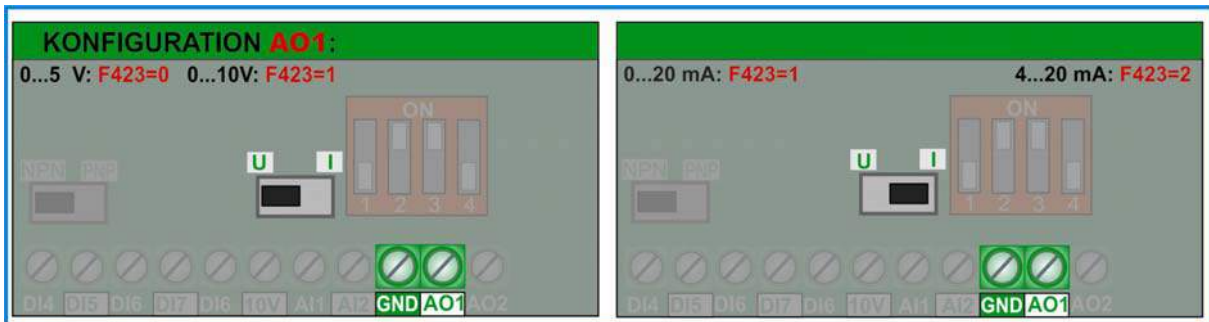
Zwei Analogausgänge sind verfügbar: **AO1 - AO2**

**AO1** kann hardwaremäßig als **Spannungs- oder Stromsignal** konfiguriert werden

(Signalanpassung: F423 – Bereichsanpassung: F424 - F426)

Die Funktionszuordnung erfolgt über F431

Hardwaremäßig sind für die Konfiguration von **AO1** folgende Einstellungen auf der Steuerkarte notwendig:



Werkseinstellung für AO1: 0...10V

**AO2:** Ist fix als Stromausgang 0(4)...20mA konfiguriert

(Signalanpassung: F427 – Bereichsanpassung: F428 - F430)

Die Funktionszuordnung erfolgt über F432

Werkseinstellung für AO2: 0...20mA

## Motorschutz über PTC/KLIXON

Es ist möglich für einfache Anwendungen und kurze Motorleitungen (<5m) die Digitaleingänge DI1...DI6 für PTC/NTC/KLIXON Auswertung zu konfigurieren.

Dafür ist eine entsprechende Beschaltung, gemäß untenstehendem Schema erforderlich. Der Widerstandswert hängt vom Wert des verwendeten PTCs ab, im Falle der Verwendung eines KLIXON wird ein Wert von 1 kOhm/1Watt empfohlen

Jeder beliebige Digitaleingang kann für die Auswertung konfiguriert werden.

Die Ansprechschwelle beträgt ca. 4 V – also ca. 20V für NPN Konfiguration oder ca. 4 V für NPN Konfiguration

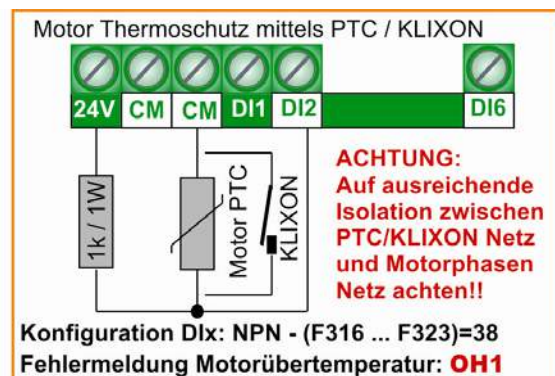
Bei Auslösung erscheint die Fehlermeldung **OH1** im Display

Funktionszuordnung F316...F321:

=37 für Schließer bzw. NTC

=38 für Öffner, bzw. PTC

**ACHTUNG!!! ES IST FÜR AUSREICHENDE ISOLATION ZWISCHEN PTC/KLIXON KREIS UND DEN MOTORPHASEN ZU SORGEN**



## 6) Bedienpanel - Konfiguration und Funktion

Das Bedienpanel dient zur Steuerung des Umrichters, zur Parametrierung und zur Anzeige von Betriebszuständen, Betriebsparametern, Parameterwerten und Fehlercodes.

Untenstehendes Bild zeigt die einzelnen Bereiche des Bedienpanels:

### Umrichter Stausanzeige

Klartextdisplay 4 Zeilen - hintergrundbeleuchtet  
Leuchtdauer einstellbar über Parameter F646  
Displaysprache: F647



Tastatur zur Umrichtersteuerung und Parametereingabe

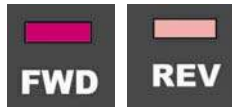
### Statusanzeige:



Umrichterfehler – der entsprechende Fehler wird im Klartextdisplay angezeigt



Steuerung über Klemmen / MODBUS – blinkt mit aktivem Modbussignal



Antrieb gestartet - Anzeige der aktuellen Drehrichtung



Antrieb angehalten, Ausgangsfrequenz = 0



START/STOP Taste – wenn Der Umrichter für Keypadkommandos konfiguriert ist (F200/201)



SHIFT – zum zyklischen Umschalten der Betriebsparameteranzeige im START/STOP Modus (F131/132), Umschalten der Dezimalstelle im Programmnummernzähler, zyklisches Durchschalten des Fehlerspeichers



FUN – Dient zum Umschalten in den Parametriermodus



SET – Auswahl von Parametern zum Ändern, Abspeichern der geänderten Werte durch erneutes Drücken



INC – DEC Sukzessives Durchschalten einzelnen Parameter (Parameternummernzähler), Erhöhen, bzw. Erniedrigen der jeweiligen Parameterwerte nach Auswahl mit SET

## LCD Charakter-Display 4 Zeilen:


Dient zur Anzeige von Betriebsparametern im Normalbetrieb, von Parametern und Parameterwerten im Programmiermodus und von Fehlern im Fehlerfalle

Im Normalbetriebsmodus stehen 2 Anzeigen zur Verfügung:

### Primäranzeige Zeile 1 und 2:

Der Inhalt wird über den Parameter **F645** definiert – Die Bezeichnung, der Wert und die entsprechende Einheit wird dauernd angezeigt

**Sekundäranzeige in Zeile 3 und 4:** Zur Anzeige von Betriebsparametern in START- bzw. STOP Modus. Die Auswahl der anzuzeigenden Parameter erfolgt über **F131/F132**.

Mit der Taste  ist es möglich, sowohl im START-, als auch im STOP Modus zyklisch die, in F131/F132 definierten Werte durchzuschalten.



Im Programmiermodus wird die Parametergruppe, Parameterbezeichnung Parameternummer und Parameterwert angezeigt.


Über  und die Tasten   kann der Parameterwert geändert werden, erneutes Drücken von  übernimmt die Änderung in den Speicher

Die 4. Zeile zeigt die verschiedenen Auswahlmöglichkeiten an



Im Fehlermodus wird in Zeile 1 und 2 der aktuell anliegende Fehler angezeigt.

Zeile 3 zeigt die Fehlerhistorie (Parameter **F708**, **F709**, **F710**),

mit der Taste  kann die Historie zyklisch abgefragt werden

Beschreibung Fehlercodes - siehe Parametergruppe 700



## Fernbedienung:

Das Bedienpanel kann herausgenommen und über ein standardisiertes 8-Pol LAN Kabel mit einer Länge bis zu 10 Metern verbunden werden.

Für die Kabeldurchführung am Umrichter und den Anschluss am Bedienpanel steht ein entsprechendes Kabeldurchführungs-Kit zur Verfügung

## 7) Parametrierung




Für eine bessere Übersicht sind die Parameter in 11 Gruppen aufgeteilt:

Parameter Typ	Parameter. Nr. Bereich	Gruppe
BASIS Parameter	F100 - F160	100
Einstellung verschiedener Steuermodi, Sollwertquellen	F200 - F280	200
Zuordnung digitale I/O Klemmen - Diagnose	F300 - F340	300
Konfiguration analoge I/O Klemmen / Pulseingang	F400 - F473	400
Konfiguration Automatische Frequenzzyklussteuerung	F500 - F580	500
DC-Bremse, Strombegrenzung, Hilfsfunktionen	F600 - F677	600
Einstellung Diagnose- Schutzfunktionen	F700 - F761	700
Motorparameter	F800 - F880	800
Parameter serielle Schnittstelle	F900 - F930	900
PID Reglerparameter, Pumpensteuerungsfunktionen	FA00 - FA69	A00
Drehmomentsteuerung	FC00 - FC51	C00
Reserve	FE00 - FE60	E00
Diagnose	H000 - H031	H00

**Auswählen von Parametern, Ändern und Speichern:**

Das Drücken der Taste  bewirkt den Wechsel in die Parametrierebene.

Die erste Zeile zeigt die Parametergruppe, die Bezeichnung wird in Zeile 2 angezeigt.  
In Zeile 3 wird die Parameternummer und der zugeordnete Wert angezeigt

Jetzt kann über die Tasten  und  zwischen den einzelnen Parametern umgeschaltet werden, wobei mit der  Taste die Dezimalstelle des Parameterzählers umgeschaltet werden kann.

Über die Taste  wird der jeweils angezeigte Parameter ausgewählt und kann dann über die Tasten  und  verändert werden.

Erneutes Drücken von  speichert den geänderten Wert ab.

Über die Taste  wird die Parametrierebene wieder verlassen werden

**Parametertypen:**

**Read-only Parameter:** Diese können nur eingesehen, aber nicht verändert werden – in der folgenden Beschreibung in GRAU dargestellt

**Dynamische Parameter:** diese können sowohl bei laufendem Motor, als auch bei stillstehendem Motor geändert werden (Umrichter in RUN bzw. STOP Modus) – in der Parameterbeschreibung als **Fxxx** dargestellt

**Statische Parameter:** Parameter, welche nur bei stillstehendem Motor geändert werden können (Antrieb muss angehalten werden - Umrichter im STOP Modus) – in der Beschreibung als **Fxxx** dargestellt.

Falls eine Parameteränderung nicht erfolgreich war, und kein geänderter Wert in den Speicher übernommen wurde wird **Err0** im Display angezeigt.

**Rücksetzen auf Werksparemeter: F160=1 (siehe Parameter gruppe 100)**

## 8) Parametergruppe 100: Basisparameter

<b>F100</b> Passwort Eingabe	Bereich: 0 – 9999	Werkspasswort: 0
------------------------------	-------------------	------------------

**F100** dient zur Eingabe des Passwortes bei aktiviertem Passwortschutz (F107=1). Bei Falscheingabe erscheint „Err1“ im Display

F102 Umrichternennstrom (A)	Bereich: 1.0 – 800.0	Werkseingestellt, modellabhängig, read only
F103 Nennleistung (KW)	Bereich: 0.2 – 800.0	Werkseingestellt, modellabhängig, read only

F105 Software Version No.	Bereich: 1.00 - 10.00	Werkseingestellt, modellabhängig, read only
---------------------------	-----------------------	---

<b>F106</b> Steuer-Algorithmus	Einstellmöglichkeiten: <b>0: Sensorless Vector (SLV)</b> 1: Reserviert 2: V/Hz 3: Simple Vector (Schlupfregelung) 6: Synchronmotor Betrieb	Werkseinstellung: 2
--------------------------------	--	---------------------

0: Sensorless Vector, kann nur in Verbindung mit einem einzelnen Motor verwendet werden

2: V/Hz Modus funktioniert auch bei mehreren parallel geschalteten Motoren

3: Simple Vector Modus ist nur für Einzelmotorbetrieb geeignet

6: Betrieb von Permanent Magnet Synchronmotoren (Einzelmotor)

### Achtung!!

Für ein korrektes Funktionieren im SENSORLESS VECTOR und SYNCHRONMOTOR Modus (F106=0/3/6) ist die exakte Eingabe aller Motorparameter erforderlich (Parametergruppe 800), und zwar über manuelle Eingabe oder über die AUTOTUNING Funktion (siehe Parametergruppe 800 AUTOTUNING - MOTORDATENEINGABE)

Für Antriebe mit quadratischer Kennlinie (Pumpen Lüfter) wird auf jeden Fall V/Hz-Modus empfohlen (F106=2)

Umrichternennleistung und Motornennleistung sollten übereinstimmen

Die Fangschaltung funktioniert nur im V/Hz Modus

<b>F107</b> Aktivierung Passwortschutz	Einstellmöglichkeiten: 0: Kein Passwortschutz 1: Passwortschutz aktiviert	Werkseinstellung: 0
<b>F108</b> Setzen des Passworts	Bereich: 0 - 9999	Werkseinstellung: 0

<b>F109</b> Startfrequenz (Hz)	Bereich: 0.00 - 10.00 Hz	Werkseinstellung: 0.00 Hz
<b>F110</b> Verweildauer auf Startfrequenz (sec.)	Bereich: 0.0 - 10.0 sec.	Werkseinstellung: 0.0 sec.

Der Umrichter startet, beginnend mit der Startfrequenz, falls die Endfrequenz kleiner als die Startfrequenz ist, so wird der Wert in **F109** nicht berücksichtigt.

Der Umrichter verweilt nach dem Startkommando für die in **F110** eingestellte Zeit auf der Startfrequenz und erreicht dann über die Hochlauframpe die eingestellte Endfrequenz. Verweildauer und Hochlaufzeit laufen separat ab.

Der Wert der Startfrequenz ist unabhängig und nicht durch die, in **F112** eingestellte Minimalfrequenz limitiert. Falls **F109** kleiner als Minimalfrequenz in **F112** ist, so wird der Umrichter mit den Parametern **F109** und **F110** starten. Nachdem der Umrichter hochgefahren ist gelten die Werte in **F111** und **F112** als Frequenzgrenzen.

Startfrequenz sollte kleiner als Maximalfrequenz (**F111**) gesetzt werden.

<b>F111</b> Maximalfrequenz (Hz)	Bereich: F113 - 650.0 Hz	Werkseinstellung: 50.00Hz
<b>F112</b> Minimalfrequenz (Hz)	Bereich: 0.00 - F113 Hz	Werkseinstellung: 0.50Hz

Die maximal erreichbare Ausgangsfrequenz wird durch Parameter **F111** festgelegt

Die Maximalfrequenz sollte bei Betrieb in SENSORLESS VECTOR Modus auf 150 Hz begrenzt werden

Die minimale mögliche Ausgangsfrequenz entspricht Parameter **F112**, entspricht die Sollwertquelle einer kleineren Frequenz, so hängt das Antriebsverhalten von Parameter **F224** ab:

**F224=0**: Umrichter stoppt, **F224=1**: Umrichter verweilt auf Minimalfrequenz, wie in **F112** definiert.



**Achtung!! Ein Dauerbetrieb des Motors mit niedriger Drehzahl kann zu übermäßiger Erwärmung desselben führen, ev. sind zusätzliche Lüftermaßnahmen vorzusehen**

## 8) Parametergruppe 100: Basisparameter

<b>F113 Interne Sollwertvorgabe (Hz)</b>	<b>Bereich: F112 - F111</b>	<b>Werkseinstellung: 50.00 Hz</b>
--	-----------------------------	-----------------------------------

Intern vorgegebener Sollwert, dieser kann durch die Sollwertquellen-Auswahl (**F203, F204**) genauso angewählt werden, wie die anderen Sollwertquellen (Analog, digital, Fixfrequenzen), falls als Sollwertquelle ausgewählt, fährt der Umrichter nach einem Startkommando auf diese Frequenz hin.

<b>F114 Hochlaufzeit 1 (sec.)</b>	<b>Bereich: 0.1 – 3000 sec.</b>	<b>Werkseinstellung: 0.2 - 3.7KW, 5.0 sec. 5.5 - 30KW, 30.0 sec. größer 37KW, 60.0 sec.</b>
<b>F115 Tieflaufzeit 1 (sec.)</b>		
<b>F116 Hochlaufzeit 2 (sec.)</b>		<b>Werkseinstellung: 0.2 - 3.7KW, 5.0 sec. 5.5 - 30KW, 30.0 sec. größer 37KW, 60.0 sec.</b>
<b>F117 Tieflaufzeit 2 (sec.)</b>		

Hochlaufzeit: Zeit zum Erreichen von 50 Hz, bzw. F-max (abhängig von **F119**)

Tieflaufzeit: Zeit zum Erreichen von 0 Hz, ausgehend von 50 Hz, bzw. F-max (abhängig von **F119**)

Der zweite Rampensatz kann durch einen programmierbaren Digitaleingang angewählt werden (**F316~F323**).

<b>F119 Bezug für Hoch/Tieflaufzeit</b>	<b>Einstellmöglichkeiten: 0: 0 ... 50.00Hz 1: 0 ... F-max</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
---	---	----------------------------

Wenn **F119=0** gesetzt, so gilt als Referenz für die Rampenzeiten die Spanne von 0 Hz bis 50 Hz, bei **F119=1** gilt die Spanne von 0 bis F-max.

<b>F118 Knickfrequenz (Hz)</b>	<b>Bereich: 15.00 - 650.0</b>	<b>Werkseinstellung: 50.00Hz</b>
--------------------------------	-------------------------------	----------------------------------

Frequenz, bei welcher die maximale Ausgangsspannung erreicht wird, und die U/F Kennlinie in die Horizontale übergeht. Unterhalb der Knickfrequenz arbeitet der Antrieb mit konstantem Drehmoment, oberhalb mit konstanter Leistung.



**ACHTUNG!! Eine nicht korrekte Einstellung der Knickfrequenz kann zu Schäden am Motor führen**

<b>F120 Totzeit während Reversierung (sec.)</b>	<b>Bereich: 0.0 – 3000 sec.</b>	<b>Werkseinstellung: 0.00 sec.</b>
---	---------------------------------	------------------------------------

Eine Aktivierung dieser Totzeit bedingt ein Verweilen bei **F=0** im Falle eines Drehrichtungswechsels, angezeigt durch **0** im Display (im Falle der automatischen Frequenzablaufsteuerung hat dieser Parameter keinen Effekt).

Diese Funktion kann dazu dienen, um Last/Stromstöße bei Reversierung zu vermeiden.

<b>F122 Sperre Drehrichtungsumkehr</b>	<b>Einstellmöglichkeiten: 0: deaktiviert 1: aktiviert</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
--	---	----------------------------

Wenn **F122=1** gesetzt wird, so wird nur eine Drehrichtung zugelassen, unabhängig von Steuersignalen und anderen Bedingungen. Wird die Drehrichtungsumkehr angewählt, so stoppt der Umrichter.

Wenn Drehrichtungsvorgabe fix auf „rückwärts gesetzt“, (**F202=1**) dann läuft der Umrichter nicht an, falls auch **F122** aktiviert ist.

Eine ev. aktivierte Fangschaltung wird den Motor mit 0.0 Hz abfangen.

<b>F123 Aktivierung Drehrichtungsumkehr bei Kombierter Sollwertsteuerung</b>	<b>Einstellmöglichkeiten: 0: deaktiviert 1: aktiviert</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
--	---	----------------------------

Im Falle einer kombinierten Steuerung aus 2 Sollwertquellen wird durch diesen Parameter bestimmt, ob eine Drehrichtungsumkehr bei negativem Sollwertresultat möglich ist. Wenn nicht aktiviert, so erreicht die Ausgangsfrequenz bei negativem Frequenz-Resultat 0 Hz. (Parameter **F122=1** überschreibt diese Funktion.)



## 8) Parametergruppe 100: Basisparameter

<b>F124</b> Tipfrequenz (Hz)	Bereich: F112 - F111	Werkseinstellung: 5.00 Hz
<b>F125</b> Hochlaufzeit - Tipbetrieb (sec.)	Bereich: 0.1 – 3000 sec.	Werkseinstellung: 0.2 - 3.7KW: 5.0 sec. 5.5 - 30KW: 30.0 sec. über 37KW: 60.0 sec.
<b>F126</b> Tieflaufzeit - Tipbetrieb (sec.)		

**Tip Betrieb über Klemmsignal:** (DI1...DI6 - Funktionszuordnung über F316...F321).

Bemerkung: im Tipbetrieb ist die Fangschaltung deaktiviert

<b>F127/F129</b> Sperrfrequenz A,B (Hz)	Bereich: 0.00 - 650.0	Werkseinstellung: 0.00 Hz
<b>F128/F130</b> Sperrfrequenz Fenster A,B (Hz)	Bereich: ±2.5 Hz	Werkseinstellung: 0.0 Hz

Zum Vermeiden von Resonanzproblemen, der Umrichter durchläuft zwar während der Hoch-Tiefaufphasen die gesperrten Frequenzbereiche, kann aber nicht in diesen Bereichen verweilen.


**Konfiguration Displayinhalt (sekundäres Display – Zeile 3 und 4):**

<b>F131</b> Display: Auswahl Betriebsparameter, angezeigt im Status „START“	0: Ausgangsfrequenz / Parameterwert	Werkseinstellung: 0+1+2+4+8=15
	1: Motordrehzahl 2: Motorstrom 4: Motorspannung 8: Zwischenkreisspannung 16: PID Regler-Istwert 32: KK-Temperatur 64: Zählerstand 128: Geschwindigkeit (linear) / aus Umrechnung 256: PID Regler Sollwert 512: Reserve 1024: Reserve 2048: Motorleistung 4096: Motordrehmoment 8192: Reserve	

Auswahl der Betriebsparameter, welche im Display angezeigt werden, während sich der Umrichter im Status „START“ befindet (Motor ist angesteuert)

Die Auswahl eines Wertes 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128.... zeigt jeweils den entsprechenden Betriebsparameter an. Sollten mehrere Betriebsparameter angezeigt werden, so muss die Summe aller einzelnen Werte in den Parameter **F131** eingegeben werden.

So zeigt z.B. die Eingabe des Wertes 19 = (1+2+16) die aktuelle Motordrehzahl, den Ausgangsstrom und den Regler-Istwert.

Taste  ermöglicht ein zyklisches Weiterschalten der einzelnen zu Anzeige programmierten Betriebsparameter

8) Parametergruppe 100: Basisparameter

<p><b>F132 Display: Auswahl Anzeige Betriebsparameter im „STOP“ Status</b></p>	<p><b>0: Ziel-Frequenz/Parameter (Fxxx)</b>  <b>1: TIP-Betrieb über Tasten HF-0</b>  <b>2: Zieldrehzahl</b>  <b>4: Zwischenkreisspannung</b>  <b>8: PID Istwert</b>  <b>16: KK-Temperatur</b>  <b>32: Zählerstand</b>  <b>64: PID Sollwert</b>  <b>128: Reserve</b>  <b>256: Reserve</b>  <b>512: Drehmoment-Sollwert</b>  <b>1024: Reserve</b>  <b>2048: Reserve</b></p>	<p><b>Werkseinstellung:</b>  <b>0+2+4=6</b></p>
--	---	---

Im „STOP“ Status wird immer die Zielfrequenz blinkend angezeigt, unabhängig vom Wert in **F131 / 132**

Folgende Tabelle zeigt die Einheiten und den Anzeigemodus der einzelnen Betriebsparameter:

- Motordrehzahl: (NNNN) wird ganzzahlig angezeigt, bei Bereichsüberschreitung, über 9999 wird dies durch einen Dezimalpunkt signalisiert.
- Motorstrom: **A (A.A)**
- Motorspannung: **U (VVV)**
- Zählerstand: (ZZZZ)
- Zwischenkreisspannung: **u (VVV)**
- KK-Temperatur: **H (TTT)**
- Geschwindigkeit: (errechnet) **L(sss)**. Bei Werten über 999 wird dies durch einen Dezimalpunkt angezeigt, bei Werten über 9999 durch 2 Punkte
- Reglersollwert (normalisiert): (o\*.\*)
- Regleristwert (normalisiert): (b\*.\*)
- Motorleistung (normalisiert): (x.x)
- Motordrehmoment (normalisiert): (m.m)

**Parameter für die Umrechnung Drehbewegung in lineare Geschwindigkeit (zur Anzeige im Display)**

<p><b>F133 Übersetzungsverhältnis Antrieb</b></p>	<p><b>Bereich: 0.10 - 200.0</b></p>	<p><b>Werkseinstellung: 1.00</b></p>
<p><b>F134 Raddurchmesser</b></p>	<p><b>0.001 – 1.000 (m)</b></p>	<p><b>Werkseinstellung: 0.001</b></p>

Beispiel: Max. Ausgangsfrequenz **F111=50.00Hz**, Polzahl **F804=4**, Übersetzungsverhältnis **F133=1.00**, Raddurchmesser **R=0.05m (F134=0,05)**, daraus folgt: Radumfang:  $2\pi r = 2 \times 3.14 \times 0.05 = 0.314$  (Meter), Wellendrehzahl:  $60 \times \text{Frequenz} / (\text{Polpaare} \times \text{Übersetzungsverhältnis}) = 60 \times 50 / (2 \times 1.00) = 1500 \text{rpm}$ . Daraus folgt für die (lineare) Geschwindigkeit:  $\text{Drehzahl} \times \text{Umfang} = 1500 \times 0.314 = 471 \text{ (Meter/Sekunde)}$

## 8) Parametergruppe 100: Basisparameter

<b>F136 Schlupfkompensation (im V/Hz Modus)</b>	<b>Bereich: 0 - 10%</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
---	-------------------------	----------------------------

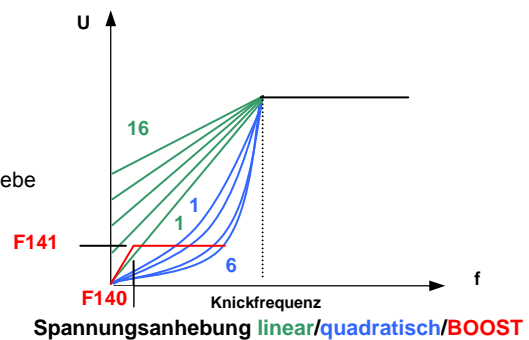
Zur Kompensation von belastungsabhängiger Drehzahlabenkung in V/Hz Betrieb. Antrieb muss sich im stabilen Bereich der M/n Kurve des Motors befinden.  
Bei aktivierter Fangschaltung wird diese Funktion während des Fangprozesses deaktiviert.

<b>F137 V/Hz Charakteristik-Spannungsanhebung im unteren Frequenzbereich (Gilt nur für V/Hz-Modus)</b>	<b>Auswahl: 0: Linear</b> <b>1: Quadratisch</b> <b>2: Anwenderspezifisch (6 - Punkt)</b> <b>3: Automatisch</b> <b>4: Unabhängige Spannungsvorgabe</b>	<b>Werkseinstellung: 3</b>
<b>F138 Lineare Charakteristik / Anhebung</b>	<b>Bereich: 1 - 20</b>	<b>Werk: 0.2-3.7 kW : 7</b> <b>5.5-30 kW : 6</b> <b>37-75 kW : 5</b> <b>über 90 kW: 3</b>
<b>F139 Quadratische Charakteristik / Anpassung</b>	<b>Auswahl: 1 - 6</b>	<b>Werkseinstellung: 1</b>

Für den Betrieb mit kleinen Frequenzen ist es notwendig den Spannungsabfall auf Grund des Motor-Statorwiderstandes zu kompensieren.

**F137=0: Lineare** V/Hz Charakteristik, geeignet für konstantes Gegenmoment

**F137=1: Quadratische** Kennlinie, geeignet für Pumpen/Lüfter, Antriebe mit quadratischer Momentenkennlinie

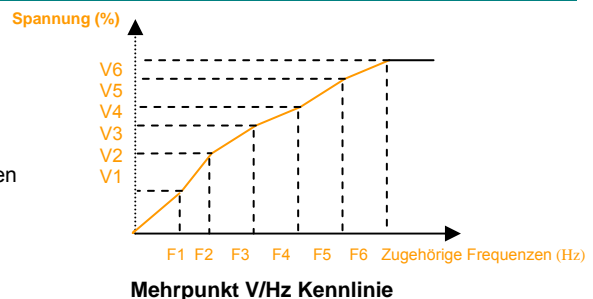


Wird **F137=2** gewählt, so ist es möglich eine anwenderspezifische Frequenz-/Spannung Kurve zu definieren, Programmierung siehe untenstehende Tabelle

Die Mehrpunkt V/Hz Kurve wird durch insgesamt 12 Parameter (**F140 bis F151**) festgelegt. Die Einstellung erfolgt abhängig vom Drehmomentbedarf des Antriebes.

<b>F140 Anwenderdefinierte Frequenz F1</b>	<b>Bereich: 0 - F142</b>	<b>Werkseinstellung: 1.00</b>
<b>F141 Zugehörige Motorspannung V1</b>	<b>Bereich: 0 - 100%</b>	<b>Werkseinstellung: 4</b>
<b>F142 Anwenderdefinierte Frequenz F2</b>	<b>Bereich: F140 - F144</b>	<b>Werkseinstellung: 5.00</b>
<b>F143 Zugehörige Motorspannung V2</b>	<b>Bereich: 0 - 100%</b>	<b>Werkseinstellung: 13</b>
<b>F144 Anwenderdefinierte Frequenz F3</b>	<b>Bereich: F142 - F146</b>	<b>Werkseinstellung: 10.00</b>
<b>F145 Zugehörige Motorspannung V3</b>	<b>Bereich: 0 - 100%</b>	<b>Werkseinstellung: 24</b>
<b>F146 Anwenderdefinierte Frequenz F4</b>	<b>Bereich: F144 - F148</b>	<b>Werkseinstellung: 20.00</b>
<b>F147 Zugehörige Motorspannung V4</b>	<b>Bereich: 0 - 100%</b>	<b>Werkseinstellung: 45</b>
<b>F148 Anwenderdefinierte Frequenz F5</b>	<b>Bereich: F146 - F150</b>	<b>Werkseinstellung: 30.00</b>
<b>F149 Zugehörige Motorspannung V5</b>	<b>Bereich: 0 - 100%</b>	<b>Werkseinstellung: 63</b>
<b>F150 Anwenderdefinierte Frequenz F6</b>	<b>Bereich: F148 - F152</b>	<b>Werkseinstellung: 40.00</b>
<b>F151 Zugehörige Motorspannung V6</b>	<b>Bereich: 0 - 100%</b>	<b>Werkseinstellung: 81</b>

Bemerkung:  $V1 < V2 < V3 < V4 < V5 < V6$ ,  $F1 < F2 < F3 < F4 < F5 < F6$ .



Wenn **F137=3** gewählt, so erfolgt eine automatische Schlupfkompensation. Dafür ist die korrekte Eingabe aller Motordaten erforderlich. Der Statorwiderstand kann ev. über eine automatische Messprozedur bestimmt werden (Beschreibung siehe Parametergruppe 8).



**ACHTUNG!! Eine zu hohe Spannung bei niedrigen Drehzahlen kann zu Abschaltung durch Überstrom, bzw. unzulässigem Erwärmen und Schädigung des Motors führen**

## 8) Parametergruppe 100: Basisparameter

<b>F140 BOOST Knickfrequenz (Hz)</b>	<b>Bereich: 0 – 5 Hz</b>	<b>Werkseinstellung: 1 Hz</b>
<b>F141 BOOST Intensität (%)</b>	<b>Bereich: 0 – 25%</b>	<b>Werkseinstellung: 4 %</b>

Diese Funktion ermöglicht es, die Spannung im unteren Frequenzbereich zusätzlich anzuheben, um in der V/Hz Betriebsart ein höheres Anlaufmoment zu erreichen (wenn **F137=0** oder **F137=1**). Die Motorspannung folgt dieser Kennlinie, solange die, von der Kurve, definiert in **F137** festgelegte Motorspannung kleiner wäre.

<b>F152 Motorspannung bei Knickfrequenz (Modulationsgrad)</b>	<b>Bereich: 10 – 100 %</b>	<b>Werkseinstellung: 100 %</b>
---	----------------------------	--------------------------------

Diese Funktion ermöglicht es, die maximale Ausgangsspannung des Umrichters zu begrenzen: 100% bedeutet, dass die volle, der Netzeingangsspannung entsprechende Spannung am Motor erreicht wird (400 Netz = 400V Motor)

<b>F153 PWM Frequenz</b>	<b>Einstellbereich:</b>	<b>Werkseinstellung:</b>
	<b>0.2 - 5.5 kW:</b> 800 Hz – 16.000 Hz	<b>0,2...5,5 kW:</b> 8kHz
	<b>11 – 15 kW:</b> 800 Hz – 10.000 Hz	<b>7,5...11 kW:</b> 6kHz
	<b>18.5 kW – 45 kW:</b> 2000 Hz – 6.000 Hz	<b>15...22 kW:</b> 4kHz
	<b>&gt;55kW:</b> 2000 Hz – 4.000 Hz	<b>&lt;55 kW:</b> 2kHz

<b>F154 Netzspannungskompensation</b>	<b>Auswahl: 0: deaktiviert 1: aktiviert 2: deaktiviert während Tieflaufphase</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
---------------------------------------	--	----------------------------

Diese Funktion dient dazu, die Motorspannung unabhängig von Netzspannungsschwankungen zu machen. Wenn aktiviert, so kann die Tieflaufzeit durch den internen Regler verlängert werden, um das zu verhindern muss die Kompensation während der Tieflaufphase deaktiviert werden (**F154=2**)

<b>F155 Digitale Vorgabe Sekundärsollwert</b>	<b>Bereich: 0...F111</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
<b>F156 Polarität Sekundärsollwert</b>	<b>Bereich: 0 (FWD) oder 1 (REV)</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
<b>F157 Auslesen Sekundärsollwert</b>		<b>Read only</b>
<b>F158 Auslesen Polarität Sekundärsollwert</b>		<b>Read only</b>

Feste interne Vorgebe für den Sekundärsollwert, falls dieser nicht über zweiten Analogkanal oder andere Quellen vorgegeben wird

<b>F159 „RANDOM“ PWM Modulation</b>	<b>Auswahl: 0: konstante PWM 1: „RANDOM“ modulierte PWM</b>	<b>Werkseinstellung: 1</b>
-------------------------------------	---	----------------------------

Wenn **F159=0** gesetzt ist arbeitet der Umrichter genau mit der in **F153** eingestellten PWM Frequenz, wird **F159=1** gesetzt, so wird "RANDOM PWM" aktiviert.

<b>F160 Rücksetzen auf Werkseinstellungen</b>	<b>Auswahl: 0: Normalfunktion 1: Rücksetzen</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
---	---	----------------------------

### Rücksetzen auf Werkseinstellungen:

**F160** anwählen, **SET**, Parameterwert auf **1** setzen, mit **SET** abspeichern  
Werkseitig eingestellte Parameter werden geladen.

Der Wert in **F160** kehrt nach dieser Prozedur automatisch wieder auf 0 zurück

#### ACHTUNG:

Folgende Parameter werden nicht auf Werkseinstellung zurückgesetzt:

**F400 F402 F406 F408 F412 F414 F732 F742 F745 F901** und die Spracheinstellung

## 9) Parametergruppe 200: Umrichter Ansteuerung

### START / STOP – Drehrichtung:

<b>F200</b> Eingabe Startbefehl	<b>Auswahl: 0: über Bedieneinheit</b> <b>1: über Klemmen</b> <b>2: Bedieneinheit + Klemmen</b> <b>3: Serielle Schnittstelle</b> <b>4: Bedieneinheit + Klemmen + Schnittstelle</b>	<b>Werkseinstellung: 4</b>
<b>F201</b> Eingabe Stopbefehl	<b>Auswahl: 0: über Bedieneinheit</b> <b>1: über Klemmen</b> <b>2: Bedieneinheit + Klemmen</b> <b>3: Serielle Schnittstelle</b> <b>4: Bedieneinheit + Klemmen + Schnittstelle</b>	<b>Werkseinstellung: 4</b>

**F200** und **F201** konfigurieren die Art der Start/Stop Steuerung des Umrichters: über die entsprechenden Tasten in der Bedieneinheit, über programmierbare Klemmen, über die Schnittstelle, oder als Kombination aller drei Kanäle. Steuerung erfolgt nicht durch statische Signale, Impulse reichen aus. **Gilt nur für den Fall, dass F208=0 gesetzt ist (=Werkseinstellung)**

**Achtung: In der EU ist es üblich, den Umrichter nicht über dynamische (Impulse), sondern über statische Signale zu steuern. Deshalb wird die START/STOP/REV Steuerung über 2/3 Draht Modus empfohlen (Parameter F208 entsprechend setzen, F208 Parameter überschreibt F200 und F201)**

<b>F202</b> Drehrichtung Vorgabe	<b>Auswahl: 0: vorwärts</b> <b>1: rückwärts</b> <b>2: gesteuert über Klemmeneingang</b> <b>3: über FWD/REV Taste am Keypad</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
----------------------------------	---	----------------------------



Die Drehrichtung wird durch diese Funktion mitbestimmt zusammen in Kombination mit ev. anderen konfigurierten Steuermoden. Wenn keine Drehrichtungsvorgabe aus anderer Quelle vorhanden ist, so wird die Drehrichtung nur durch diesen Parameter bestimmt, z.B. bei Frequenzsteuerung über Tastatur.

Ist eine andere Vorgabe für die Drehrichtung vorhanden, so wird diese logisch verknüpft.

Im Falle der automatischen zyklischen Ablaufsteuerung (**F500=2**) ist dieser Parameter unwirksam.

### Auswahl der Sollwertquelle (Frequenzvorgabe):

<b>F203</b> Primäre Sollwertquelle  "X"	<b>Auswahl:</b> <b>0: interne Sollwertvorgabe (über F113) mit Abspeicherung (STOP)</b> <b>1: Analogeingang AI1</b> <b>2: Analogeingang AI2</b> <b>3: Pulseingang DI1</b> <b>4: Fixfrequenzen, Steuerung über Klemmen</b> <b>5: wie 1, (über F113) aber ohne Abspeicherung</b> <b>6: Potentiometer in Bedieneinheit</b> <b>7: reserviert</b> <b>8: reserviert</b> <b>9: PID Regler</b> <b>10: über MODBUS</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
---	---	----------------------------

**F203=0** bedeutet, dass die, in **F113** eingegebene Frequenz erstmalig nach einem Startbefehl angefahren wird, danach ist es möglich durch die Tasten   oder über entsprechend konfigurierte digitale Eingänge die Frequenz zu verändern (Motorpotifunktion). Nach einem STOP Befehl wird die zuletzt gefahrene Frequenz abgespeichert. Sollte auch eine Speicherung der zuletzt gefahrenen Frequenz nach dem Ausschalten des Umrichters erwünscht sein, so kann dies über den Parameter **F220** konfiguriert werden.

**F203=1**, bzw. **F203=2** bedeutet Sollwertvorgabe über die entsprechenden Analogkanäle. Diese können für 0...10V, -10V...+10V, oder 0...20 mA (an 250 Ohm) konfiguriert werden. Konfiguration über entsprechende Kodierschalter an der Steuerkarte (siehe Kapitel: 5 Hardware und Hardware-Konfiguration der I/O Kanäle). Werkmäßig werden Umrichter vorkonfiguriert ausgeliefert: **AI1** = 0...10V, **AI2** = 0...20 mA. Werden 4...20 mA gewünscht, so kann das durch eine Nullpunktverschiebung (Offset) über den Parameter **F406** realisiert werden.

**F203=3**: Sollwertvorgabe über Impulse. Max. 50 kHz, ausschließlich über Digitaleingang **DI1**.

**F203=4**: Auswahl von programmierten Fixfrequenzen über entsprechend konfigurierte Digitaleingänge **DI1...DI5(8)**

**F203=5**: Analog zu „0“: Interne Sollwertvorgabe (**F113**), jedoch keine Abspeicherung, (auch unabhängig von **F220**)

**F203=6**: Sollwertvorgabe über Potentiometer im Bedienpanel (optionales Panel mit integriertem Potentiometer)

**F203=9**: Frequenz wird durch Reglerausgang vorgegeben (für Applikationen mit REGLERBETRIEB)

**F203=10**: Sollwertvorgabe über Serielle Schnittstelle

## 9) Parametergruppe 200: Umrichter Ansteuerung

<b>F204 Sekundäre Sollwertquelle</b>  <b>„Y“</b>	<b>Auswahl: 0: interne Sollwertvorgabe (F155)</b> <b>1: Analogeingang AI1</b> <b>2: Analogeingang AI2</b> <b>3: Pulseingang</b> <b>4: Fixfrequenz Steuerung über Klemmen</b> <b>5: Wie 0, aber ohne Abspeicherung</b> <b>6: PID Regler</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
--	--	----------------------------

Dieser sekundäre Sollwertkanal hat im Prinzip die gleiche Funktion, wie der Primäre „X“, wenn er alleine verwendet wird, andererseits kann er mit dem primären Sollwertkanal über verschiedene Funktionen verknüpft werden – siehe **F207**.

Wenn **F204=0**, gilt der Wert in Parameter **F155** als Startwert, wenn der sekundäre Sollwert unabhängig verwendet wird; die Drehrichtungsvorgabe in **F156** ist in diesem Falle irrelevant

Ist **F207=1**, bzw. **F207=3** gesetzt, so gelten die Werte in **F155** und **F156** für den sekundären Sollwert

Wenn einer der Analogkanäle **AI1**, oder **AI2** als sekundäre Sollwertquelle konfiguriert wird, so kann der Bereich über **F205** und **F206** abgestimmt werden

Primärer und sekundärer Sollwert dürfen nicht über den gleichen Kanal konfiguriert werden

<b>F205 Bezug für die Bereichseinstellung sekundärer Sollwert über AI1, bzw. AI2</b>	<b>Auswahl: 0: bezogen auf F-max</b> <b>1: bezogen auf primären Sollwert „X“</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
<b>F206 Bereich sekundärer Sollwert „Y“ (%)</b>	<b>Bereich: 0....100 %</b>	<b>Werkseinstellung: 100</b>

Wenn kombinierte Sollwertsteuerung verwendet wird, so wird bei Vorgabe des sekundären Sollwertes über Analogkanäle die Relation dieses Wertes zum ausgewählten Bezugswert über die Parameter **F205** und **F206** bestimmt

### Frequenzvorgabe als Kombination von primärem und sekundärem Sollwert

<b>F207 Ausgangsfrequenz als Kombination von primärem („X“) und sekundärem („Y“) Sollwert</b>	<b>Auswahl:</b> <b>0: X, nur der primäre Sollwert wird verwendet</b> <b>1: X+Y Summe aus primär und sekundär</b> <b>2: X oder Y (Auswahl über Klemmensignal)</b> <b>3: X oder X+Y (Auswahl über Klemmensignal)</b> <b>4: X(Fixfrequenzen) und Y(analog) kombiniert</b> <b>5: X-Y Differenz primärer- sekundärer S. Wert</b> <b>6: X+Y(F206-50%) * (Wert bestimmt durch F205)</b> <b>7: Kombination aus Fixfrequenzen und F155</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
---	---	----------------------------

Wenn **F207=1**: X+Y, die Summe wird verwendet.

Wenn **F207=3**: X oder (X+Y), primärer Sollwert oder die Summe aus primärem und sekundärem Sollwert kann über Klemmen ausgewählt werden.

Wenn **F207=4**: Fixfrequenzen sind die primäre Sollwertquelle, diese haben Vorrang über die, analog vorgegebene sekundäre Quelle (Konfiguration macht nur Sinn für F203=4 und F204=1)

Wenn **F207=5**: gesetzt, so ist die Ausgangsfrequenz bestimmt durch die Differenz zwischen primärem und sekundärem Sollwert.

Wenn **F207=6**: gesetzt, dann entspricht die Ausgangsfrequenz:  $X + X(F206 - 50\%) * F205$

Wenn **F207=7**: Fixfrequenzen sind die primäre Sollwertquelle, diese haben Vorrang über die, intern digital vorgegebene sekundäre Sollwertquelle **F155** (Konfiguration macht nur Sinn für F203=4 und F204=0)

**Achtung: Falls F207 > 0 gesetzt, kann der PID Reglerausgang nicht als Frequenzsollwert verwendet werden**

## 9) Parametergruppe 200: Umrichter Ansteuerung

### Kombinationsmöglichkeiten verschiedener Sollwertquellen

<b>F204</b> <b>F203</b>	0 Digital vorgegeben abgespeichert	1 Extern Analog-eingang 1	2 Extern Analog-eingang 2	3 Pulseingang	4 Fixfrequenz-vorgabe	5 PID Regler	6 Poti Bedienpanel
0 Digital vorgegeben/abgespeichert	○	•	•	•	•	•	○
1 Ext. Analog-eingang 1	•	○	•	•	•	•	○
2 Ext. Analog-eingang 2	•	•	○	•	•	•	○
3 Pulseingang	•	•	•	○	•	•	○
4 Fixfrequenz-vorgabe	•	•	•	•	○	•	•
5 Digital vorgegeben	○	•	•	•	•	•	○
6 Poti Bedienpanel	•	•	•	•	•	•	○
9 PID Regler	•	•	•	•	•	○	○
10 MODBUS	•	•	•	•	•	•	•

•: Zulässig ○: Nicht zulässig

- Die automatische zyklische Frequenzablaufsteuerung kann mit keinem anderen Sollwert kombiniert werden

**Zwei / Dreidrahtsteuerung für START – STOP - DREHRICHTUNG:**

Dieser Modus wird zur Umrichtersteuerung in EU empfohlen, die Parameter F200, F201, F202 werden in diesem Falle ignoriert (wenn F208>0)

<p><b>F208</b> Aktivierung Modus Zwei/Dreidraht Steuerung für START/STOP und Drehrichtung</p>	<p><b>Auswahl:</b>                  0: Deaktiviert                  1: Zweidraht, Typ 1 (statisch)                  2: Zweidraht Typ 2 (statisch)                  3: Dreidraht Typ 1 (Impuls/Tastensteuerung)                  4: Dreidraht Typ 2 (Impuls/Tastensteuerung)                  5: Pulssteuerung (dynamisch)</p>	<p>Werkseinstellung: 0</p>
---	---	----------------------------

Für Fixfrequenzsteuerung muss F208=0 gesetzt werden  
 Eine Eingabe von F208>0 deaktiviert die Funktion der Parameter F200, F201 und F202

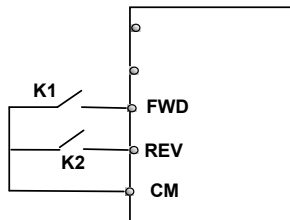
“FWD”, “REV” und “X” sind die Klemmsignale, diese können einem der digitalen Eingänge DI1...DI6(8) über die Parameter F316 – F323 zugeordnet werden

Zuordnungscodes: FWD=15, REV=16, X=17 – siehe Kapitel: Parametergruppe 300 – Konfiguration Digitale I/O

**F208=1: Zweidraht Typ 1**

K1=START VORWÄRTS (default an DI3)

K2=START RÜCKWÄRTS (default an DI4)



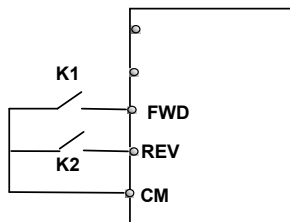
Wahrheitstabelle

K1	K2	
0	0	Stop
1	0	Vorwärts
0	1	Rückwärts
1	1	Stop

**F208=2: Zweidraht Typ 2**

K1=START (default an DI3)

K2=DREHRICHTUNG (default an DI4)

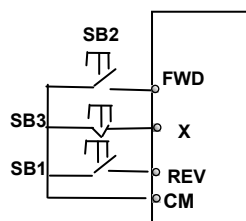


Wahrheitstabelle

K1	K2	
0	0	Stop
0	1	Stop
1	0	Vorwärts
1	1	Rückwärts

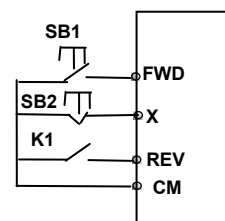
**F208=3: Dreidraht Typ 1**

**Puls/Tastensteuerung:**  
 FWD(SB2)=START-Impuls Vorwärts  
 FWD=NO  
 REV(SB1)=START-Impuls Rückwärts  
 REV=NO  
 X(SB3)=Löschimpuls (STOP)  
 X=NC



**F208=4: Dreidraht Typ 2**

**Puls/Tastensteuerung:**  
 FWD(SB1)=START-Impuls  
 FWD=NO  
 X(SB2)=Löschimpuls (STOP)  
 X=NC  
 K1=Drehrichtungsvorgabe

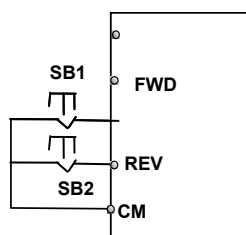


**F208=5: Dreidraht Typ 3**

**Puls/Tastensteuerung**

FWD (SB1) Impuls STARTvorwärts/STOP  
 FWD=NO

REV (SB2) Impuls START rückwärts/STOP  
 REV=NO





## 9) Parametergruppe 200: Umrichter Ansteuerung

<b>F209</b> Auswahl "STOP" Modus	<b>Auswahl: 0: STOP kontrolliert über Tieflauframpe</b> <b>1: Freier Auslauf – Endstufenfreischaltung</b> <b>2: STOP über DC Bremse</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
----------------------------------	---	----------------------------

Wenn **F208=1**: STOP Kommando schaltet die Endstufe frei, der Antrieb läuft über das Trägheitsmoment aus  
 Wenn **F208=2**: Bremsung durch DC Einspeisung, die Parameter dafür sind **F603 (DC-Intensität)**, **F605 (DC-Bremsdauer)**  
**Achtung: Im Falle des DC Bremsbetriebes wird die gesamte kinetische Energie im Rotor des Motors in Wärme umgesetzt. Ein zyklischer Betrieb mit DC Bremsung, bzw. das Abbremsen großer Trägheitsmomente kann zu Schäden am Motor führen**

<b>F210</b> Frequenzschritt bei Motorpoti Steuerung über Tasten, bzw. Klemmsignale	<b>Bereich: 0.01 - 2.00 Hz</b>	<b>Werkseinstellung: 0.01 Hz</b>
<b>F211</b> Frequenzänderungsgeschwindigkeit bei Motorpoti steuerung über Tasten bzw. Klemmen	<b>Bereich: 0.01 - 100.0 Hz/sec.</b>	<b>Werkseinstellung: 5.00 Hz/sec</b>

<b>F212</b> Drehrichtungsabspeicherung (bei F208=3)	<b>Auswahl: 0: deaktiviert</b> <b>1: aktiviert</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
---	---	----------------------------

Wenn aktiviert, dann wird die Drehrichtung bei Dreidrahtsteuerung Typ 1 nach dem STOP Signal abgespeichert

<b>F213</b> Autostart nach Netzeinschalten	<b>Auswahl: 0: deaktiviert</b> <b>1: aktiviert</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
<b>F214</b> Autostart nach AUTO-RESET	<b>Auswahl: 0: deaktiviert</b> <b>1: aktiviert</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
<b>F215</b> Autostart Verzögerung (sec.)	<b>Bereich: 0.1...3000.0 sec.</b>	<b>Werkseinstellung: 60.0</b>

Wenn **F213** aktiv gesetzt ist, dann wird der Umrichter nach Netzeinschalten, und nach Ablauf der Verzögerungszeit (**F215**) mit derselben Frequenz und Drehrichtung, wie von dem Ausschalten, weiterlaufen.  
 Falls **F220=0** gesetzt ist, wird die in **F113** eingestellte Frequenz übernommen, falls keine andere Sollwertquelle aktiviert ist.  
 Gilt für dynamische Startkommandos, (Dreidrahtsteuerung) die Funktion hat keinen Einfluss, wenn **F208=1/2** gesetzt  
 Wenn **F214** aktiv gesetzt wird, dann erfolgt im Fehlerfalle nach der in **F217** eingestellten Zeit ein automatischer Fehler-Reset, danach startet der Umrichter automatisch nach Ablauf der in **F215** eingestellten Verzögerungszeit  
 Autoreset mit Autostart nach Fehler arbeitet nur für Fehler, welche im „START“ Modus auftreten, im STOP Modus erfolgt nur ein Fehler-Reset  
 Wird **F214= 0** gesetzt, so erfolgt kein automatischer Fehler-Reset. Im Fehlerfalle wird der Fehlercode im Display angezeigt, manuelles Rücksetzen ist notwendig.

<b>F216</b> Anzahl der Fehler-Reset-Versuche	<b>Auswahl: 0 - 5</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
<b>F217</b> Verzögerung für Fehlerreset	<b>Bereich: 0.0 - 10.0 sec.</b>	<b>Werkseinstellung: 3.0 sec.</b>

**Achtung: Das Aktivieren der Funktionen AUTOSTART / AUTORESET kann zu einem unerwarteten Anlauf der Antriebes führen.**

<b>F219</b> EEprom Speicherschutz unter MODBUS Steuerung	<b>Auswahl: 0: deaktiviert</b> <b>1: aktiviert</b>	<b>Werkseinstellung: 1</b>
--	---	----------------------------

Wenn **F219** aktiviert ist, dann werden Werte, welche über MODBUS eingegeben werden nur im RAM gespeichert und gehen bei Netzausfall verloren. Bei Sollwertvorgabe über MODBUS sollte der Speicherschutz aktiviert sein, um einer Zerstörung des EEproms durch wiederholte Schreiboperationen vorzubeugen

<b>F220</b> Abspeichern der aktuellen Frequenz / Drehrichtung bei Netz-AUS oder im Fehlerfalle	<b>Auswahl: 0: deaktiviert</b> <b>1: aktiviert</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
--	---	----------------------------

Gilt bei interner Sollwertvorgabe über **F113 (bzw. F155 – F156)** (Motorpoti)

<b>F222</b> Abspeichern Zählerwert im Fehlerfalle oder bei Netz-AUS	<b>Auswahl: 0: deaktiviert</b> <b>1: aktiviert</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
---	---	----------------------------

<b>F224</b> F-min Handling	<b>Auswahl: 0: f&lt;F-min: STOP</b> <b>1: f&lt;F-min: läuft mit F-min</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
----------------------------	--	----------------------------

<b>F277</b> Hochlaufzeit 3 (sec.)	<b>Bereich: 0,1 – 3000sec.</b>	<b>Werkseinstellung: Abhängig von Baugröße</b>
<b>F278</b> Tieflaufzeit 3 (sec.)		
<b>F279</b> Hochlaufzeit 4 (sec.)		
<b>F280</b> Tieflaufzeit 4 (sec.)		

Auswählbar analog zu Hoch/Tieflaufzeit 1/2 über Klemmsignale

## 10) Parametergruppe 300: Konfiguration digitale I/Os

Folgende digitale I/Os sind auf Umrichtern der Serie SMARTdrive

vorhanden:	
Digitale Eingänge	6 (DI1...DI6)
Digitale Ausgänge	1 (DO1) Open Collector 100 mA / 24 V
Relaisausgang	2 Umschaltkontakt 5 A 230V
Pulseingang	DI1 konfigurierbar als Pulseingang

Über die Parameter **F300-F302** (für Ausgänge) und **F316-F323** (für Eingänge) können den digitalen I/Os die verschiedensten Funktionen frei zugeordnet werden

### Funktionszuordnung digitale Ausgänge:

<b>F300</b> Relais	Zuordnung Funktionen: <b>0.....45</b> untenstehende Tabelle zeigt die verschiedenen Funktionen	Werkseinstellung: <b>1 (error)</b>
<b>F301</b> DO1 Digitalausgang 1		Werkseinstellung: <b>14 (Inv. enable)</b>
<b>F302</b> Relais 2		Werkseinstellung: <b>5 (START-1)</b>

Wert	Funktion	Beschreibung
0	Keine Funktion	Dem Ausgang ist keine Funktion zugeordnet
1	Umrichterfehler	Im Fehlerfall wird der Ausgang aktiviert
2	Frequenzschwelle 1	Ausgang wird aktiviert bei Erreichen der Frequenzschwelle, programmierbar, incl. Hysterese über die Parameter <b>F307, F308, F309</b>
3	Frequenzschwelle 2	
4	Endstufensperre	Stopsignal mit Endstufensperre liegt an (Antrieb läuft frei aus)
5	Umrichter Betrieb -1	Umrichter befindet sich im „START“ Modus – Motor läuft (Frequenz>0)
6	DC Bremsbetrieb	Umrichter im Gleichstrom-Bremsbetrieb
7	Rampenumschaltung	Signalisiert, dass auf den zweiten Rampensatz umgeschaltet wurde
8	Zählerende erreicht	Der programmierbare interne Zähler hat den in <b>F314</b> vorgewählten Wert erreicht
9	Zähl-Bereich erreicht	Der interne Zähler befindet sich in dem von <b>F315</b> und <b>F314</b> eingegrenzten Bereich
10	Warnung Umrichter Überlast	Aktivierung bei Umrichter-Überlast, nach Erreichen der halben, bis zur Überlastabschaltung vorgesehenen Zeit. Wird gelöscht durch Lastreduktion, oder bei Überlastabschaltung ( <b>OL1</b> )
11	Warnung Überlast Mo.	Warnsignal Motorüberlast – funktioniert analog zu (10) – Fehler ( <b>OL2</b> )
12	Rampenbegrenzung	Hoch-Tiefelauf Rampen temporär angehalten (Begrenzerfunktion ist aktiv <b>F607...F610</b> )
13	Umrichter OK Signal	Zeigt, dass Der Umrichter mit Strom versorgt ist und kein Fehler anliegt
14	Umrichter Betrieb -2	Umrichter befindet sich im „START“ Modus, ist aktiv, auch bei F=0 (Motor angesteuert)
15	Endfrequenz erreicht	Endfrequenz erreicht (Rampe beendet) (Hysterese einstellbar über <b>F312</b> )
16	Warnung Übertemp.	80% der Temp. Grenze erreicht, deaktiviert nach Abkühlung, bzw. Abschaltung ( <b>OH</b> )
17	Stromgrenze	Stromgrenze, programmierbar über <b>F310</b> und <b>F311</b> erreicht.
18	Drahtbruch Analog Eingang	Das Eingangssignal an einem Analogkanal hat die einstellbare Schwelle unterschritten (siehe <b>F741/742</b> und <b>F400/406</b> )
19	Wassermangel	Wassermangel Erkennung über Strom (verzögert - siehe <b>FA26, FA27</b> ) - Leerlaufschutz
20	Voralarm Leerlauf	Stromlimit unterschritten – mit Verzögerung ( <b>F754, F755</b> ).
21	I/O Modbusgesteuert	Gesteuert durch Modbusbefehl: Aktivierung: <b>2005H = 1</b> , Deaktivierung: <b>2005H=0</b>
22	I/O Modbusgesteuert	Gesteuert durch Modbusbefehl: Aktivierung: <b>2006H = 1</b> , Deaktivierung: <b>2006H=0</b>
23	I/O Modbusgesteuert	Gesteuert durch Modbusbefehl: Aktivierung: <b>2007H = 1</b> , Deaktivierung: <b>2007H=0</b>
24	Watchdog	Signal am definierten Watchdog Eingang fehlt
25-29	Reserviert	
30	Slave-Pumpe gestartet	Im Pumpenbetrieb: die unregelte Pumpe wurde dazugeschaltet
31	Masterpumpe	Im Pumpenbetrieb: die Umrichtergesteuerte Pumpe läuft
32	Überdruck Alarm	Im Pumpenbetrieb: Druck ausserhalb der, in <b>FA03</b> gesetzten Grenze
43	MODBUS Timeout Warnung	Wenn <b>F907&gt;0</b> wird dieser Ausgang nach der verstrichenen Zeit gesetzt, falls kein MODBUS Kommando folgt. Rücksetzbar über dig. Eingang (Zuordnung <b>60</b> )
45	Frostwarnung	Wird beim Unterschreiten von 0°C gesetzt

## 10) Parametergruppe 300: Digital I/O Konfiguration

<b>F303 Konfiguration Digitalausgang DO1 als Pulsausgang</b>	<b>Auswahl: 0: digitaler Ausgang 1: Pulsausgang</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>
--	---	----------------------------

Wenn **F303=1** gesetzt arbeitet der Ausgang **D01** als Pulsausgang mit einer max. Frequenz von 100kHz.  
Die Konfiguration erfolgt dann über die Parameter **F449 - F453**.

### Konfiguration S-Rampe

<b>F304 Anfangsprogression</b>	<b>Bereich: 2.0...50%</b>	<b>Werkseinstellung: 30%</b>
<b>F305 Endprogression</b>		
<b>F306 Aktivierung S-Rampe</b>	<b>Auswahl: 0=Lineare Rampe 1=S-Rampe</b>	<b>Werkseinstellung: 0</b>

### Einstellen von Frequenzschwellen

<b>F307 Frequenzschwelle 1 (Hz)</b>	<b>Bereich: F112 - F111 (Hz)</b>	<b>Werkseinstellung: 10Hz</b>
<b>F308 Frequenzschwelle 2 (Hz)</b>		<b>Werkseinstellung: 50Hz</b>
<b>F309 Schwellenhysterese</b>	<b>Bereich: 0...100%</b>	<b>Werkseinstellung: 50 %</b>

Gilt für die Meldung über die Digitalausgänge bei Zuordnung zu Funktion **2 / 3**.  
Die Hysterese wird vom Schwellenwert nach unten gerechnet

### Einstellen der Stromschwelle

<b>F310 Stromschwelle (A)</b>	<b>Bereich: 0...1000 A</b>	<b>Werkseinstellung: Nennstrom</b>
<b>F311 Hysterese Stromschwelle</b>	<b>Bereich: 0...100%</b>	<b>Werkseinstellung: 10%</b>

Gilt für die Meldung über Digitalausgänge bei Zuordnung zu Funktion **17**.  
Die Hysterese wird vom Schwellenwert nach unten gerechnet

<b>F312 Hysterese zur Endfrequenz (Hz)</b>	<b>Bereich: 0.00...5.00 Hz</b>	<b>Werkseinstellung: 0.00</b>
--	--------------------------------	-------------------------------

Gilt für die Meldung über Digitalausgänge bei Zuordnung zu Funktion **15**.  
Die Hysterese wird von der Endfrequenz nach unten gerechnet

### Programmierung des internen Zählers - Zählerschwellen

<b>F313 Divisor Zählerimpulse Eingang</b>	<b>Bereich: 1...65000</b>	<b>Werkseinstellung: 1</b>
<b>F314 Zähler Endwert</b>	<b>Bereich: F315...65000</b>	<b>Werkseinstellung: 1000</b>
<b>F315 Zähler Zwischenwert</b>	<b>Bereich: 1...F314</b>	<b>Werkseinstellung: 500</b>

Gilt für die Meldung der Zählerschwellen über die Digitalausgänge bei Funktionszuordnung: **8** bzw. **9**  
Die Funktion **8** erwirkt eine Impulsausgabe beim Erreichen der Zählerendwertes  
Bei Zuordnung zu Funktion **9** wird der Ausgang nach Erreichen des Zähler-Zwischenwertes aktiviert und nach Erreichen des Endwertes deaktiviert

## Funktionszuordnung zu den Eingängen: DI1 – DI8

F316 Zuordnung DI1	<b>Zuordnung Funktionen: 0...61</b> Die untenstehende Tabelle zeigt die einzelnen Funktionen	Werkseinstellung: <b>11</b> (TIP-VOR)
F317 Zuordnung DI2		Werkseinstellung: <b>9</b> (NOT-STOP EXTERN)
F318 Zuordnung DI3		Werkseinstellung: <b>15</b> (KLEMME "FWD")
F319 Zuordnung DI4		Werkseinstellung: <b>16</b> (KLEMME "REV")
F320 Zuordnung DI5		Werkseinstellung: <b>7</b> (RESET)
F321 Zuordnung DI6		Werkseinstellung: <b>8</b> (STOP-DISABLE)

**Achtung:** Eine Zuordnung einer Funktion kann nur an einen einzigen Digitaleingang erfolgen. Ist die Funktion bereits an einen anderen Eingang, als den gewünschten vergeben (z.B. über Werkseinstellung), so muss diese Eingangszuordnung zuerst auf 0 gesetzt werden.

Tabelle: Funktionen digitale Eingänge

WERT	Funktion	Wirkungsweise
0	Keine Funktion	Ein Signal hat keinen Effekt - für unbenutzte Eingänge
1	START Funktion	Bei Aktivierung des Einganges startet der Umrichter – identisch mit "RUN" Taste
2	STOP Funktion	Signal stoppt den Umrichter, identisch mit "STOP" Taste im Bedienpanel
3	Fixfrequenz K1	15-Fixfrequenzen können aktiviert werden (siehe untenstehende Tabelle 300-1)
4	Fixfrequenz K2	
5	Fixfrequenz K3	
6	Fixfrequenz K4	
7	RESET	Fehlerrücksetzen, identisch mit "STOP/RESET" Taste im Bedienpanel
8	STOP-DISABLE	"STOP" über Endstufenfreischaltung, der Antrieb läuft frei aus (Inversion über F324)
9	NOT-STOP EXTERN	Ext. NOT-STOP Signal, Fehlermeldung: <b>ESP</b> ausgegeben (Sign. Inversion über F325)
10	RAMPENSTOP	Unabhängig von externen Steuersignalen (mit Ausnahme STOP Signal) behält der Umrichter die aktuelle Frequenz bei – Rampen werden angehalten
11	TIP-VOR	TIP-Betrieb vorwärts/rückwärts, siehe F124, F125 und F126 für Parametrierung
12	TIP-ZURÜCK	
13	Motorpoti +	Motorpotentiometerfunktion, steigert, bzw. verringert die Ausgangsfrequenz, (Bei Sollwertquelle intern F203=0 / 5, Parameter: F113, F210, F211).
14	Motorpoti -	
15	Klemme "FWD"	Zuordnung der Kommandos "FWD", "REV", und "X" (siehe Zwei/Dreidraht Steuerung des Umrichters, Parameter F208)
16	Klemme "REV"	
17	Klemme "X"	
18	BIT1 Rampensatz	Auswahl Hoch-/Tiefauframpensatz (BIT1) – (siehe Tabelle 300-2)
19	Reserve	--
20	M / n	Umschaltung Drehmomentsteuerung / Drehzahlsteuerung
21	Sollwertquelle	Umschaltung zwischen Sollwert-Quellen, -Verknüpfungen (siehe F207)
22	Zählereingang	Zählpuls-Eingang für den internen programmierbaren Zähler
23	Zählerreset	Setzt den internen Zähler auf 0
24-29	Reserve	
30	Wassermangel	Im Reglermodus: wenn FA26=1 gesetzt, dann setzt dieser Eingang den Umrichter in den Fehlermodus und EP1 wird angezeigt
31	Wasser OK	Dient zum Rücksetzen der, durch Funktion 30 ausgelösten, Wassermangelmeldung
32	FIRE pressure	Drucksollwert Umschaltung auf Notbetrieb (Parameter FA58).
33	FIRE MODE	Aktivierung Notbetrieb (FA59)
34	BIT2 Rampensatz	Auswahl Hoch-/Tiefauframpensatz (BIT2) – (siehe Tabelle 300-2)
35	Parametersatz (BIT1)	Umschaltung zwischen 3 verschiedenen Parametersätzen (BIT1) – (siehe Tab. 300-3)
36	Parametersatz (BIT2)	Umschaltung zwischen 3 verschiedenen Parametersätzen (BIT2) – (siehe Tab. 300-3)
37	NTC / NO	Eingang zur Motortemperaturüberwachung mittels NTC / NO Kontakt (KLIXON)
38	PTC / NC	Eingang zur Motortemperaturüberwachung mittels PTC / NC Kontakt (KLIXON)
42	oPEn	Umrichter Sperre
49	Reglersperre	PID Regler wird angehalten
53	Watchdog	Watchdog Signal Eingang – Fehlen dieses Signals führt zur Watchdog Auslösung
59	STO	STO – Meldeeingang für den Umrichter – STO Funktion wurde über das optionale STO Board, bzw. Motorschutz aktiviert
60	Modbus Warnung Reset	Reset der Modbus Timeout Warnung – dig. Ausgang 42 (wenn F907>1 gesetzt)
61	Generell START	START/STOP Eingang – statisches Signal

## Aufrufen von 15 Fixfrequenzen (über Digitaleingänge, Zuordnung K1..K4)

K4	K3	K2	K1	Fixfrequenz	Zugehörige Parameter
6	5	4	3		
0	0	0	0		
0	0	0	1	Fixfrequenz 1	F504/F519/F534/F549/F557/F565
0	0	1	0	Fixfrequenz 2	F505/F520/F535/F550/F558/F566
0	0	1	1	Fixfrequenz 3	F506/F521/F536/F551/F559/F567
0	1	0	0	Fixfrequenz 4	F507/F522/F537/F552/F560/F568
0	1	0	1	Fixfrequenz 5	F508/F523/F538/F553/F561/F569
0	1	1	0	Fixfrequenz 6	F509/F524/F539/F554/F562/F570
0	1	1	1	Fixfrequenz 7	F510/F525/F540/F555/F563/F571
1	0	0	0	Fixfrequenz 8	F511/F526/F541/F556/F564/F572
1	0	0	1	Fixfrequenz 9	F512/F527/F542/F573
1	0	1	0	Fixfrequenz 10	F513/F528/F543/F574
1	0	1	1	Fixfrequenz 11	F514/F529/F544/F575
1	1	0	0	Fixfrequenz 12	F515/F530/F545/F576
1	1	0	1	Fixfrequenz 13	F516/F531/F546/F577
1	1	1	0	Fixfrequenz 14	F517/F532/F547/F578
1	1	1	1	Fixfrequenz 15	F518/F533/F548/F579

Fixfrequenz Auswahl erfolgt binär über K1...K4 (F500=1) – für Direktwahl von 4 Fixfrequenzen über K1...K4, können die Fixfrequenzen 1, 2, 4 und 8 verwendet werden – Für direkte Anwahl von 3 Fixfrequenzen werden Fixfrequenz 1 ...3 über K1...K3 direkt zugeordnet (F500=0)

Priorität bei Direktwahl: 1 vor 2, 2 vor 3

## Umschalten von Hoch/Tiefauframpen

BIT1 Funktionszuordnung 18	BIT2 Funktionszuordnung 34	Hoch/Tiefauframpensatz	Zugehörige Parameter
1	0	Rampensatz 1	F114 / F115
0	0	Rampensatz 2	F116 / F117
1	1	Rampensatz 3	F277 / F278
0	1	Rampensatz 4	F279 / F280

F324 Logik Auswahl für Eingang "STOP - DISABLE" (8)	Auswahl: 0=LOW aktiv (NPN) 1=HIGH aktiv (PNP)	Werkseinstellung: 0
F325 Logik Auswahl für Eingang "NOT-STOP EXTERN" (9)		Werkseinstellung: 0
F326 Watchdog Verzögerungszeit	Bereich: 0,1...30.000 sec.	Werkseinstellung: 10,0
F327 Watchdog Stop Modus	Auswahl: 0=freier Auslauf 1=über Rampe	Werkseinstellung: 0
F328 Filterkonstante Digitaleingänge	Bereich: 1...100	Werkseinstellung: 10

## Invertierung Logik Digitaleingänge:

F340 Invertieren der Logik von Digitaleingängen	0: deaktiviert 1: DI1 invertiert 2: DI2 invertiert 4: DI3 invertiert 8: DI4 invertiert 16: DI5 invertiert 32: DI6 invertiert	Werkseinstellung: 0
---	--	---------------------

Zum invertieren der Funktionslogik von Digitaleingängen. Sollten mehrere Eingänge invertiert werden, so ist die entsprechende Summe einzugeben (z.B. DI4 und DI6: 8+32=40)

F300...F339 Diagnosefunktionen	Siehe Kapitel 19 - Diagnosetools
--------------------------------	----------------------------------

## 11) Parametergruppe 400: Konfiguration der analogen I/Os

EM 30 Umrichter verfügen über 2 unabhängige Analoge Eingangskanäle, mit jeweils 12 Bit Auflösung. Beide können untereinander mathematisch verknüpft werden

Genauere Details und Anleitungen für die hardwaremäßige Konfiguration findet man im Kapitel: 5) *Steuerhardware und Hardware-Konfiguration der I/O Kanäle*

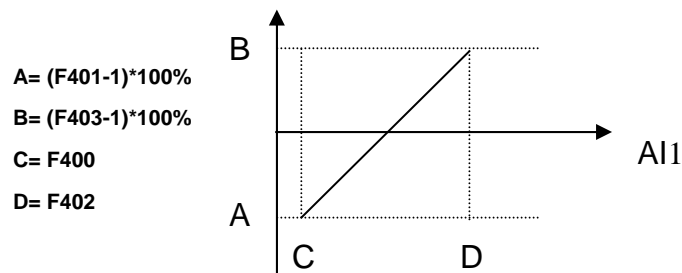
Im Folgenden werden die einzelnen Parameter zur softwaremäßigen Konfiguration beschrieben

### Konfiguration der Analogen Sollwerteingänge (AI1, AI2):

F400 AI1 Bereich – untere Grenze (V)	Bereich 0.00V...F402	Werkseinstellung: 0.00V
F401 Zuordnung untere Grenze AI1	Bereich: 0...2	Werkseinstellung: 1.00
F402 AI1 Bereich – obere Grenze (V)	Bereich: F400...10.00V	Werkseinstellung: 10.00V
F403 Zuordnung obere Grenze AI1	Bereich: 0...2.00	Werkseinstellung: 2.00
F404 Verstärkungsfaktor AI1	Bereich: 0.0...10.0	Werkseinstellung: 1.0
F405 AI1 Filter Zeitkonstante	Bereich: 0.1...10.0	Werkseinstellung: 0.10

Der Bereich der Aussteuerung wird durch die obere und untere Grenze bestimmt. Der Bereich zwischen den Grenzen wird als 100% interpretiert. (z.B. F400=2, F402=8, dann entspricht 2...8V 0..100%)

Die Grenzen können über die Parameter F401 und F403 prozentuell verschoben werden. Dabei gilt: 0 = -100%, 1 = 0%, 2 = +100%. (Beispiel F401=0, F403=2 dann entspricht 100% Aussteuerung -100%...+100% - z.B. 0..10V = -50 Hz...0...+50 Hz).



### Konfigurationsbeispiele:

Sollwertquelle Analogkanal AI1 gewählt: F203=1,  
 Rest: Werkseingestellt, F-max:F111=50 Hz, F-min:F112=0Hz

Eingangssignal	Ausgangsfrequenz	F400	F401	F402	F403	F404	Hardware
0..10V	0Hz...+50 Hz	0.00V	1.00	10.00V	2.00	1.0	0...10V
0...10V	-50Hz...0Hz...+50Hz	0.00V	0.00	10.00V	2.00	1.0	0...10V
0...10V	-50Hz...0Hz	0.00V	0.00	10.00V	1.00	1.0	0...10V
0...10V	20Hz...50 Hz	0.00V	1.40	10.00V	2.00	1.0	0...10V
-10V...+10V	-50Hz...0Hz...+50 Hz	0.00V	0.00	10.00V	2.00	1.0	+/-...10V
0...20mA	0Hz...50Hz	0.00V	1.00	10.00V	2.00	1.0	0...20mA
4...20mA	0Hz...50Hz	2.00V	1.00	10.00V	2.00	1.0	0...20mA

## 11) Parametergruppe 400: Analog I/O Konfiguration

Das gleiche Prinzip gilt für AI2

<b>F406 AI2 Bereich – untere Grenze (V)</b>	<b>Bereich 0.00V...F408</b>	<b>Werkseinstellung: 0.00V</b>
<b>F407 Zuordnung untere Grenze AI2</b>	<b>Bereich: 0...2.00</b>	<b>Werkseinstellung: 1.00</b>
<b>F408 AI2 Bereich – obere Grenze (V)</b>	<b>Bereich: F406...10.00V</b>	<b>Werkseinstellung: 10.00V</b>
<b>F409 Zuordnung obere Grenze AI2</b>	<b>Bereich: 0...2.00</b>	<b>Werkseinstellung: 2.00</b>
<b>F410 Verstärkungsfaktor AI2</b>	<b>Bereich: 0.0...10.0</b>	<b>Werkseinstellung: 1.0</b>
<b>F411 AI2 Filter Zeitkonstante</b>	<b>Bereich: 0.1...10.0</b>	<b>Werkseinstellung: 0.10</b>

<b>F418 AI1 Totzone um 0 Hz</b>	<b>Bereich: +/- 0...0.50V</b>	<b>Werkseinstellung: 0.00</b>
<b>F419 AI2 Totzone um 0 Hz</b>	<b>Bereich: +/- 0...0.50V</b>	<b>Werkseinstellung: 0.00</b>

Diese Einstellung gilt nur, wenn über eine entsprechende Programmierung der Zuordnung von oberer und unterer Grenze des Analog-Kanals ein Nulldurchgang erfolgt. Dann wird der, dem Bereich (F=0 +/- Totzone) entsprechende Sollwertbereich als F=0 ausgegeben.

<b>F437 Analog Filter Hysterese</b>	<b>Bereich: 1...100</b>	<b>Werkseinstellung: 10</b>
-------------------------------------	-------------------------	-----------------------------

Ein höherer Wert für die Hysterese ergibt zwar einen stabileren Antrieb, allerdings auch mit einer trägeren Reaktion auf Sollwertänderungen

### Konfiguration Puls-Sollwerteingang:

Ähnlich wie über Analogwerte kann der Sollwert auch über Impulse/Frequenz eingegeben werden. Als Pulseingang fungiert DI1, dieser wird automatisch selektiert, sobald Pulseingang als Sollwertquelle gewählt wird. Maximalfrequenz 50 kHz.

<b>F440</b> Min. Pulsfrequenz (kHz)	Bereich: 0.00...F442	Werkseinstellung: 0.00 kHz
<b>F441</b> Zuordnung min. Pulsfrequenz	Bereich: 0.00...F443	Werkseinstellung: 1.00
<b>F442</b> Max. Pulsfrequenz (kHz)	Bereich: F440...50.00 kHz	Werkseinstellung: 10.00 kHz
<b>F443</b> Zuordnung max. Pulsfrequenz	Bereich: Max (1, F441...2.00	Werkseinstellung: 2.00
<b>F445</b> Filterkonstante Pulseingang	Bereich: 0...100	Werkseinstellung: 0
<b>F446</b> 0-Hz Totzone Pulseingang	Bereich: 0...+/- F442	Werkseinstellung: 0.00

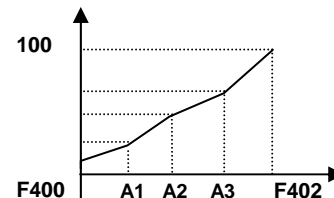
Min/Max. Einstellung und Zuordnung der Endpunkte erfolgt auf dieselbe Art, wie bei den übrigen Analogeingängen, das gleiche gilt für 0Hz – Totzone

### Nichtlineare Analogkennlinie

Den analogen Eingängen **AI1** und **AI2** kann eine nichtlineare Kennlinie zugeordnet werden, die Programmierung der Kurve erfolgt mittels untenstehender Parameter

<b>F460</b> AI1 Kennlinie	Auswahl: 0=linear	Werkseinstellung: 0
<b>F461</b> AI2 Kennlinie	Auswahl: 0=linear	Werkseinstellung: 0
<b>F462</b> AI1 Kurvenpunkt A1 Spannung	Bereich: F400 - F464	Werkseinstellung: 2.00V
<b>F463</b> AI1 Zuordnung Punkt A1 (%)	Bereich: F401 - F465	Werkseinstellung: 1.20
<b>F464</b> AI1 Kurvenpunkt A2 Spannung	Bereich: F462 - F466	Werkseinstellung: 5.00V
<b>F465</b> AI1 Zuordnung Punkt A2 (%)	Bereich: F463 - F467	Werkseinstellung: 1.50
<b>F466</b> AI1 Kurvenpunkt A3 Spannung	Bereich: F464 - F402	Werkseinstellung: 8.00V
<b>F467</b> AI1 Zuordnung Punkt A3 (%)	Bereich: F465 - F403	Werkseinstellung: 1.80
<b>F468</b> AI2 Kurvenpunkt B1 Spannung	Bereich: F406 - F470	Werkseinstellung: 2.00V
<b>F469</b> AI2 Zuordnung Punkt B1 (%)	Bereich: F407 - F471	Werkseinstellung: 1.20
<b>F470</b> AI2 Kurvenpunkt B2 Spannung	Bereich: F468 - F472	Werkseinstellung: 5.00V
<b>F471</b> AI2 Zuordnung Punkt B2 (%)	Bereich: F469 - F473	Werkseinstellung: 1.50
<b>F472</b> AI2 Kurvenpunkt B3 Spannung	Bereich: F470 - F412	Werkseinstellung: 8.00V
<b>F473</b> AI2 Zuordnung Punkt B3 (%)	Bereich: F471 - F413	Werkseinstellung: 1.80

Die Zuordnung (in %) der Zwischenpunkte erfolgt gleich wie die Zuordnung der Endpunkte (0= -100%....1=0%....2=+100%)





### Konfiguration der Analogen Ausgänge **AO1, AO2**

<b>F423 AO1 Konfiguration Signalart Strom / Spannung</b>	Auswahl: 0=0...5V 1=0...10V bzw. 0...20mA *) 2=4...20mA *	Werkseinstellung: 1
<b>F424 Ausgangsfrequenz zugeordnet zum min. Wert von AO1</b>	Bereich: 0.0...F425	Werkseinstellung: 0.05 Hz
<b>F425 Ausgangsfrequenz zugeordnet zum max. Wert von AO1</b>	Bereich: F424...F111	Werkseinstellung: 50.00 Hz
<b>F426 AO1 Multiplikator</b>	Bereich: 0...120%	Werkseinstellung: 100

\*) Für Stromsignal an AO1 muss zusätzlich der DIP-SWITCH U-I auf der Steuerkarte entsprechend gesetzt werden – siehe Kapitel: *Steuerhardware und Hardware-Konfiguration der I/O Kanäle*

<b>F427 AO2 Konfiguration Signalart Strom</b>	Auswahl: 0=0...20 mA 1=4...20mA	Werkseinstellung: 0
<b>F428 Ausgangsfrequenz zugeordnet zum min. Wert von AO2</b>	Bereich: 0.0...F429	Werkseinstellung: 0.05 Hz
<b>F429 Ausgangsfrequenz zugeordnet zum max. Wert von AO2</b>	Bereich: F428...F111	Werkseinstellung: 50.00 Hz
<b>F430 AO2 Multiplikator</b>	Bereich: 0...120%	Werkseinstellung: 100

<b>F431 Zuordnung Analogausgang AO1 zu Betriebsparametern</b>	Auswahl: 0=Aktuelle Ausgangsfrequenz 1=Motorstrom (normiert 2xIn) 2=Motorspannung (normiert) 3=A11 4=A12 5=Impulseingang 6=Drehmoment 7=Über MODBUS gesteuert 8=Frequenz-Sollwert 9=Errechnete Geschwindigkeit 10=Drehmoment (motorisch)	Werkseinstellung: 0
<b>F432 Zuordnung Analogausgang AO2 zu Betriebsparametern</b>		Werkseinstellung: 1

Zuordnung Motorstrom: Der Bereich von 0 bis MAX entspricht 0...2xUmrichter-Nennstrom

Zuordnung Motorspannung: Der Bereich von 0 bis MAX entspricht 0...Umrichter-Nennspannung (230V/400V)

<b>F433 Multiplikator zur Anpassung Motorspannungsanzeige</b>	Bereich: 0.01...5*Nennwert	Werkseinstellung: 2.0
<b>F434 Multiplikator zur Anpassung Stromanzeige</b>		Werkseinstellung: 2.0
<b>F436 Multiplikator zur Anpassung Drehmomentanzeige</b>	Bereich: 0.01...3*Nennwert	Werkseinstellung: 3.0

### Konfiguration Pulsausgang **DO1**:

Der Digitalausgang **DO1** kann über Parameter F303 als Pulsausgang konfiguriert werden – die Konfiguration erfolgt ähnlich, wie die der Analogausgänge

<b>F449 Max. Frequenz Pulsausgang DO1</b>	Bereich: 0.00...100.00 kHz	Werkseinst.: 10.00 kHz
<b>F450 Nullpunktverschiebung (%)</b>	Bereich: 0.0...100.0 %	Werkseinstellung: 0.0%
<b>F451 Multiplikator</b>	Bereich: 0.00...10.00	Werkseinstellung: 1.00
<b>F453 Zuordnung Pulsausgang zu Betriebsparametern</b>	Auswahl: 0=Aktuelle Ausgangsfrequenz 1=Motorstrom (normiert 2xIn) 2=Motorspannung (normiert) 3=A11 4=A12 5=Impulseingang 6=Drehmoment 7=Über MODBUS gesteuert 8=Frequenz-Sollwert 9=Errechnete Geschwindigkeit 10=Drehmoment (motorisch)	Werkseinstellung: 0

## 12) Parametergruppe 500: Fixfrequenzen, Automatische Frequenzfolgesteuerung

EM66 Umrichter erlauben die Definition von 15 Fixfrequenzen, incl. Individueller HL/TL Rampen und Drehrichtungen. Für bis zu 8 Fixfrequenzen ist ein automatischer Ablauf konfigurierbar, dafür kann jeweils eine Laufzeit und eine Pausenzeit programmiert werden. Der Fixfrequenzmodus wird aufgerufen durch entsprechende Konfiguration der Sollwertquelle (**F203=4** bzw. **F204=4**)

<b>F500</b> Art der Fixfrequenzsteuerung	Auswahl: <b>0</b> : 3 Fixfrequenzen Direktwahl über Klemmen <b>1</b> : 15 Fixfrequenzen binär kodiert (Klemmen) <b>2</b> : Bis zu 8 Fixfrequenzen im Autozyklusmodus	Werkseinstellung: 1
--	--	---------------------

**START/STOP Steuerung im Fixfrequenzmodus:** Wenn **F208=0** erfolgt die Steuerung über Keypad oder Digitaleingang (Zuordnung **61**) Für **F208=1/2** erfolgt die Steuerung im 2/3 Drahtmodus.

Fixfrequenzsteuerung wird aktiviert, wenn **F203=4** (**F204=4**) gesetzt ist, folgende Tabelle zeigt die Zusammenhänge:

F203	F500	Fixfrequenz-Modus	Beschreibung
4	0	3 Fixfrequenzen Direktwahl	Kombinierbar mit analoger Sollwertsteuerung, Fixfrequenzen haben Priorität gegenüber Analogsollwert
4	1	15 Fixfrequenzen binär verknüpfte Wahl	Kombinierbar mit analoger Sollwertsteuerung, Fixfrequenzen haben Priorität gegenüber Analogsollwert
4	2	Bis zu 8 Fixfrequenzen mit Autozyklus	Manuelle Frequenzbeeinflussung ist nicht möglich, der zyklische Durchlauf erfolgt automatisch, konfigurierbar durch entsprechende Parameter <b>F501, F502, F503</b>

Autozyklusparameter:

<b>F501</b> Anzahl der Frequenzen im Autozyklus	Auswahl: 2...8	Werkseinstellung: 7
<b>F502</b> Anzahl der automatischen Durchläufe	Bereich: 0...9999 0 = Dauerzyklus	Werkseinstellung: 0
<b>F503</b> Status nach Beendigung des automatischen Durchlaufs	Auswahl: 0: Stop 1: Beibehalten letzt-aktiver Frequenz	Werkseinstellung: 0

Fixfrequenzprogrammierung:

	Hochlaufzeit Fixfrequenzen 1 bis 15 (0,1...3000sec.)	Tieflaufzeit Fixfrequenzen 1 bis 15 (0,1...3000sec.)	Drehrichtung Fixfrequenzen 1bis 15 – (0=FWD, 1=REV)	Autozyklus - Laufzeit für die Fixfrequenzen 1 bis 8 (0,1...3000sec.) (1)	Autozyklus - Pause für die Fixfrequenzen 1 bis 8 (0,1...3000sec.) (1)	Werkseinstellung:  Hoch/Tieflaufzeiten Modellabhängig
<b>F504</b> Fixfrequenz 1 (Hz)	<b>F519</b>	<b>F534</b>	<b>F549</b>	<b>F557</b>	<b>F565</b>	Werk: 5.00Hz
<b>F505</b> Fixfrequenz 2 (Hz)	<b>F520</b>	<b>F535</b>	<b>F550</b>	<b>F558</b>	<b>F566</b>	Werk: 10.00Hz
<b>F506</b> Fixfrequenz 3 (Hz)	<b>F521</b>	<b>F536</b>	<b>F551</b>	<b>F559</b>	<b>F567</b>	Werk: 15.00Hz
<b>F507</b> Fixfrequenz 4 (Hz)	<b>F522</b>	<b>F537</b>	<b>F552</b>	<b>F560</b>	<b>F568</b>	Werk: 20.00Hz
<b>F508</b> Fixfrequenz 5 (Hz)	<b>F523</b>	<b>F538</b>	<b>F553</b>	<b>F561</b>	<b>F569</b>	Werk: 25.00Hz
<b>F509</b> Fixfrequenz 6 (Hz)	<b>F524</b>	<b>F539</b>	<b>F554</b>	<b>F562</b>	<b>F570</b>	Werk: 30.00Hz
<b>F510</b> Fixfrequenz 7 (Hz)	<b>F525</b>	<b>F549</b>	<b>F555</b>	<b>F563</b>	<b>F571</b>	Werk: 35.00Hz
<b>F511</b> Fixfrequenz 8 (Hz)	<b>F526</b>	<b>F541</b>	<b>F556</b>	<b>F564</b>	<b>F572</b>	Werk: 40.00Hz
<b>F512</b> Fixfrequenz 9 (Hz)	<b>F527</b>	<b>F542</b>	<b>F573</b>			Werk: 5.00Hz
<b>F513</b> Fixfrequenz 10 (Hz)	<b>F528</b>	<b>F543</b>	<b>F574</b>			Werk: 10.00Hz
<b>F514</b> Fixfrequenz 11 (Hz)	<b>F529</b>	<b>F544</b>	<b>F575</b>			Werk: 15.00Hz
<b>F515</b> Fixfrequenz 12 (Hz)	<b>F530</b>	<b>F545</b>	<b>F576</b>			Werk: 20.00Hz
<b>F516</b> Fixfrequenz 13 (Hz)	<b>F532</b>	<b>F546</b>	<b>F577</b>			Werk: 25.00Hz
<b>F517</b> Fixfrequenz 14 (Hz)	<b>F532</b>	<b>F547</b>	<b>F578</b>			Werk: 30.00Hz
<b>F518</b> Fixfrequenz 15 (Hz)	<b>F533</b>	<b>F548</b>	<b>F579</b>			Werk: 35.00Hz

Achtung: Dig. Eingang REV (Zuordnung **16**) bei **F208=2** bedeutet Drehrichtungsumkehr

## 13) Parametergruppe 600: Bremssteuerung / Hilfsfunktionen

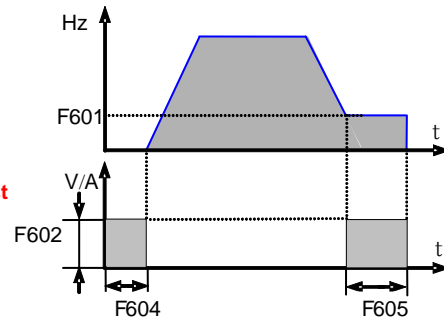
### Gleichstrombremse

F600 Aktivierung Gleichstrom Bremsfunktion	Auswahl: 0: DC Bremse deaktiviert 1: DC Bremse vor Start 2: DC Bremse nach STOP 3: Bevor START und nach STOP	Werkseinstellung 0
F601 Frequenzschwelle DC-Bremse	Bereich: 0.2...5.0 Hz	Werkseinstellung 1.00 Hz
F602 Intensität DC- Bremse START	Bereich: 0...100%	Werkseinstellung 50%
F603 Intensität DC- Bremse STOP		Werkseinstellung 10%
F604 DC Bremsdauer START	Bereich: 0.0 - 10.0 sec.	Werkseinstellung 0.5 sec.
F605 DC Bremsdauer STOP		
F605 Verz.Gleichstrombremse	Bereich: 0.0 - 30.0 sec.	Werkseinstellung 0.0 sec.

Die DC Bremsfunktion kann als Alternative zum STOP über Rampe, verwendet werden (F209=2)  
Dazu wird die Intensität in (F603) und die Dauer in (F605) gesetzt.



**Achtung!! Eine falsche Paramtrierung der DC-Bremsfunktion kann zu Umrichterüberlastung bzw. zu Schäden am Motor durch Überhitzung führen. Beim Bremsen mit Hilfe der DC Bremsfunktion (F209=2) wird die gesamte Energie des Antriebes im Rotor des Motors in Wärme verwandelt, ein STOP mittels DC Bremse ist also nur sporadisch möglich, ansonsten kann der Rotor überhitzen, bzw. der Motor beschädigt werden.**



Meldung "DC-Bremse aktiv erfolgt an Digitalausgang über die Funktionszuordnung 6

### Strom- Spannungsbegrenzungsfunktionen

SMARTdrive Umrichter haben Strom- bzw. Spannungsbegrenzungsfunktionen eingebaut.

**Strombegrenzung:** Diese ermöglicht beim Überschreiten einer einstellbaren Stromschwelle einen Rampenstop während der Hochlaufphase. Ist die Zielfrequenz bereits erreicht, so erfolgt eine Frequenzreduktion, wenn notwendig, bis hinunter zur eingestellten Minimalfrequenz.

Während der Tieflauframpe ist die Strombegrenzungsfunktion immer deaktiviert.

**Spannungsbegrenzung:** Ein Überschreiten der Zwischenkreisspannungsschwelle hat eine Rampenverlängerung während der Tieflaufphase zu Folge.

Meldung "Umrichter im Begrenzungsmodus" an Digitalausgang kann über die Funktionszuordnung 12 erfolgen

F607 Aktivieren der Begrenzerfunktionen	Auswahl: 0: deaktiviert 1...2: Reserve 3: Spannungs/Strombegrenzung 4: Spannungsbegrenzung 5: Strombegrenzung	Werkseinstellung: 3
F608 Strombegrenzung -Schwelle (%)	Bereich: 60...200% (FC49 %)	Werkseinstellung: 160 %
F609 Zwischenkreis Spannungsschwelle (%)	Bereich: 60...200 %	Werkseinstellung: 140 %
F610 Max. Verweildauer im Begrenzerstatus	Bereich: 0.1...3000.0 sec.	Werkseinstellung: 5.0 sec.

Dauert die Begrenzungaktivität länger als die, in F610 eingegebene Zeit, so stoppt der Antrieb und eine Fehlermeldung OL1 wird im Display ausgegeben

### Bremschoppersteuerung

<b>F612</b> Duty-Cycle Bremschopper	Bereich: 0...100 %	Werkseinstellung: 100%
-------------------------------------	--------------------	------------------------

### Fangschaltung

<b>F613</b> Aktivierung der Funktion Fangschaltung	Auswahl: 0: deaktiviert 1: immer aktiv 2: aktiv bei Netz-EIN	Werkseinstellung: 0
<b>F614</b> Fangmodus (SCAN-Prozess ausgehend von:)	Auswahl: 0: letzter abgespeicherter Frequenz 1: Max. Frequenz 2: 0 Hz	Werkseinstellung: 0
<b>F615</b> SCAN Geschwindigkeit	Bereich: 1...100	Werkseinstellung: 20

<b>F620</b> Bremschopper Deaktivierung	Bereich: 0,0...3000 sec.	Werkseinstellung: 5 sec.0
--	--------------------------	---------------------------

**F620=0,0:** Bremschopper arbeitet auch im STOP Modus normal, wenn F620>0 gesetzt, dann wird der Bremschopper nach Ablauf der Verzögerungszeit (**F620**) deaktiviert.

### Parameter Kopierfunktionen (Kopierstick)

<b>F638</b> Parameter Kopiermodus	Auswahl: 0: Kopieren gesperrt 1: Nur bei identischen Spannungs/Leistungswerten 2: Immer erlaubt	Werkseinstellung: 1
<b>F639</b> KopierCode	3000....3499	READ ONLY
<b>F638</b> Kopierumfang	Auswahl: 0: Alle Parameter 1: Motorparameter (F8xx) ausgenommen	

Genaue Anleitung: Beschreibung Kopierstick

<b>F644</b> Parameterspeicherung im Keypad	Range 0: disable 1:Keypad>>>>Umrichter 2:Umrichter>>>>Keypad	Default setting: 0
--	--	--------------------

Kopieren der gesamten Parameter ins Keypad, bzw. Laden vom Keypad:

**F644** auf 1 bzw. 2 setzen und mit RUN den Kopiervorgang starten

### Pendeldämpfungsfunktion

<b>F641</b> Aktivierung Pendeldämpfung	Bereich 0: deaktiviert 1%....100% aktiviert	Werkseinstellung: 10%
--	--	-----------------------

Arbeitet nur im V/Hz Betriebsmodus **F106=2** (**F137=0,1,2**), Fangfunktion muss deaktiviert (**F613=0**)

**Konfiguration Inhalt Hauptdisplay**

<b>F645</b> Auswahl der Betriebsparameter-Werte, welche in Zeile 1 und 2 angezeigt werden	Auswahl: 0.....33 Beschreibung siehe Tabelle unten	Werkseinstellung: 0
---	---	---------------------

Wert	Funktion	Beschreibung
0	Ausgangsfrequenz	
1	Drehzahl	
2	Drehzahlvorgabe	
3	Motorstrom	
4	Motorspannung	
5	Zwischenkreisspannung	
6	PID Sollwert	
7	PID Istwert	
8	KK Temperatur	
9	Zählerstand	
10	Geschwindigkeit	
11	Primärer Sollwert	
12		
13	Sekundärer Sollwert	
14		
15	I-Q	
16	I-D	
17	Drehmoment	
18	Drehmoment Sollwert	
19	Motorleistung	
20	Ausgangsleistung	
21	Umrichterstatus	
22	DI Klemmenstatus	
23	DO Klemmenstatus	
24	Zyklusstufe	
25	AI1 Klemmenwert	
26	AI2 Klemmenwert	
27	Reserve	
28	Reserve	
29	Frequenz Pulseingang	
30	Frequenz Pulsausgang	
31	Analogausgang 1	
32	Analogausgang 2	
33	Einschaltdauer	

<b>F646</b> Programmierung Hintergrundbeleuchtung Display	Bereich: 0...100	Werkseinstellung: 100
---	------------------	-----------------------

F646=100: Beleuchtung dauernd ein

<b>F647</b> Displaysprache	Auswahl: 0: Chinesisch 1: Englisch 2: Deutsch	Werkseinstellung: 2
----------------------------	---	---------------------

### Überbrückung von Netzspannungsunterbrechungen

<b>F657</b> Aktivierung Überbrückungsfunktion Netz-Kurzunterbrechungen	Auswahl: 0: deaktiviert 1: Frequenzreduktion 2: Anhalten	Werkseinstellung: 0
<b>F658</b> Hochlaufzeit	Bereich: 0,0.....3000sec. – 0,0=F114	Werkseinstellung: 0,0 sec
<b>F659</b> Tieflaufzeit	Bereich: 0,0.....3000sec. – 0,0=F115	Werkseinstellung: 95
<b>F660</b> Einsatzspannung Überbrückungsfunktion	Bereich: 230V Umrichter: 215V.....F661 400V Umrichter: 400V.....F661	Werk: 230V Inverter: 250V 400V Inverter: 450V
<b>F661</b> Spannungsschwelle Rückkehr zum Normalmodus	Bereich: 230V Umrichter: F660.....300V 400V Umrichter: F660.....530V	Werk: 230V Inverter: 270V 400V Inverter: 480V
<b>F662</b> Messintervall für Spannungsmessung	Bereich: 0,0.....10sec.	Werkseinstellung: 0.3sec.

**F657=1:** Im Falle von Netz-Kurzunterbrechungen (Unterschreiten der, in **F660** eingestellten Spannung) versucht der Umrichter durch gesteuerten Tieflauf über die Schwungmassen die Zwischenkreisspannung zu halten. Bei Zwischenkreisspannungen über der, in **F661** eingestellten Schwelle nimmt der Umrichter wieder Normalbetrieb auf und fährt über die in **F658**, bzw **F659** vorgegebenen Rampen auf die Zielfrequenz hin.

**F657=2:** Der Antrieb wird unter ausnutzung der kinetischen Energie kontrolliert angehalten

### Motorspannungsvorgabe über separaten Sollwert

Für Sonderanwendungen kann die Motorspannung unabhängig von der Frequenz über einen eigenen Sollwert vorgegeben werden (F137=4)

**Achtung: Diese Funktion ist nur für ganz spezielle Applikationen gedacht, eine falsche Anwendung kann zu Überhitzung, bzw. Zerstörung des Motors führen**

<b>F671</b> Quelle für Motorspannungssollwert	Auswahl: 0: Intern - F672 1: AI1 2: AI2 3: Reserviert 4: MODBUS - 2009H 5: Pulseingang 6: PID 7...10: Reserviert	Werkseinstellung: 0
<b>F672</b> Motorspannungssollwert	Bereich: 0,0.....100%	Werkseinstellung: 100%
<b>F673</b> Untere Grenze Motorspannung (%)	0%...F674	Werkseinstellung: 0%
<b>F674</b> Obergrenze Motorspannung (%)	F673...100%	Werkseinstellung: 100%
<b>F675</b> Spannungsanstiegszeit (sec.)	0.0.....3000	Werkseinstellung: 5.0
<b>F676</b> Spannungsabfallzeit (sec.)	0.0.....3000	Werkseinstellung: 5.0

<b>F677</b> STOP Modus bei separater Motorspannungsvorgabe	Auswahl: 0: Spannung und Frequenz fallen zugleich auf 0 1: Spannung fällt zuerst auf 0 V 2: Frequenz fällt zuerst auf 0 Hz	Werkseinstellung: 0
--	---	---------------------

## 14) Parametergruppe 700: Fehlerhandling und Schutzfunktionen

### Verzögerung STOP-DISABLE – STOP-Signal mit Endstufenfreischaltung (Klemme)

<b>F700</b> Aktivierung einer Verzögerung	Auswahl: 0: sofortige Freischaltung 1: verzögert	Werkseinstellung: 0
<b>F701</b> Verzögerungszeit (sec.)	Bereich: 0.0...60.0 sec.	Werkseinstellung: 0.0 sec.

Gilt nur bei Aktivierung über Klemmensignal (F201=1/2/4, F209=1)

### Lüftersteuerung

<b>F702</b> Lüftersteuerung	Auswahl: 0: Temperaturgesteuert 1: EIN – wenn Umrichter am Netz 2: EIN – wenn Umrichter in „START“ Modus	Werkseinstellung: 2
-----------------------------	--	---------------------

### Umrichter- / Motorüberlastungsschutz

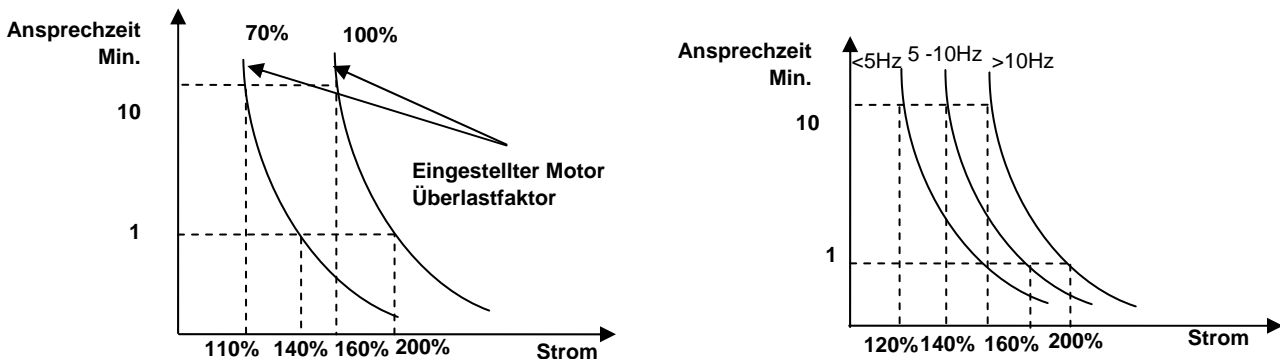
Die Abschalt-Schwellen und Schwellen für Warnung können frei programmiert werden, sowohl für Umrichterüberlast, als auch für Motorüberlast.

Über digitale Ausgänge kann die jeweilige Warnung angezeigt werden (Funktionszuordnung 10 / 11)

<b>F704</b> Schwelle für Warnung UMRICHTER ÜBERLAST Faktor (%) 10	Bereich: 50 - 100%	Werk: 80 %
<b>F705</b> Schwelle für Warnung MOTOR ÜBERLAST Faktor (%) 11	Bereich: 50 - 100%	Werk: 80 %
<b>F706</b> Schwelle für UMRICHTER ÜBERLAST Faktor (%)	Bereich: 120 - 190%	Werk: 150 %
<b>F707</b> Schwelle für MOTOR ÜBERLAST Faktor (%)	Bereich: 20 - 100%	Werk: 100 %

Faktoren beziehen sich auf die jeweiligen Nennströme für Motor bzw. Umrichter  
Die Warnung, bzw. Abschaltung erfolgt verzögert, abhängig vom Grad der Überlastung  
Für den Motor kommt noch die Frequenzabhängigkeit dazu

Folgende Kurven zeigen die Ansprechcharakteristik für die Motorüberwachung:



## Fehlerhistory

### Angezeigte Fehler im Display (FEHLERCODE)

CODE	Beschreibung	Ursache	Abhilfe
OC (2)	Überstrom detektiert über Hardware	Rampen zu kurz Kurzschluß im Ausgang Motorschaden, Antrieb blockiert Falsche Parametrierung	Rampen verlängern Motorverkabelung Überprüfen Antrieb freimachen Spannungsanhebung reduzieren Motorparameter korrekt eingeben
OC1 (16)	Überstrom detektiert über Software		
OC2 (67)			
GP (26)	Erdschluß	Erdschluß am Umrichteranschluss	Motor und Verkabelung überprüfen
OL1 (5)	Überlast Umrichter	Überlastung	Last reduzieren Dimensionierung überprüfen
OL2 (8)	Überlast Motor	Überlastung	
OE (3)	Zwischenkreis Überspannung	Netzüberspannung Trägheitsmoment zu groß Tiefauframpe zu kurz Drehzahlregelparameter falsch gesetzt	Netzspannung überprüfen Umrichternennspannung korrekt ?? Bremswiderstände verwenden Tiefauframpen verlängern
P.F1.	Phasenfehler Eingang	Eine von drei Eingangsphasen ist unterbrochen	Stromversorgung überprüfen
PF0 (17)	Phasenfehler Ausgang	Motorphase unterbrochen Motorleitung defekt	Verbindung zu Motor überprüfen Motorphasen testen
LU (6)	Unterspannung	Zwischenkreisspannung zu niedrig	Stromversorgung überprüfen
OH (7)	Umrichter Übertemperatur	Zu hohe Umgebungstemperatur Schlechte Wärmeabfuhr aus Schaltscharank Umrichter/Kühlkörper verschmutzt Trägerfrequenz zu hoch gewählt Motorleitungen zu lang	Umgebungsbedingungen überprüfen. Korrekt parametrieren. Korrekte Montage sicherstellen
OH1 (35)	Motor PTC	Motor PTC Eingang wurde getriggert	Dimensionierung überprüfen
AErr (18)	Drahtbruch Analogsignal	Analogsignal ist unterhalb eines festgelegten Wertes	Steuerleitungen überprüfen Sicherstellen dass die Parametrierung korrekt ist
EP (20) EP2 (20) EP3 (19)	Umrichter Unterlast/Leerlauf	Leerlauf Wassermangel Antriebsstrang unterbrochen	Antriebseinheit überprüfen Wasserversorgung sicherstellen
nP (22)	Pumpensteuerung: Druck außer zulässigem Bereich	Druck außerhalb der festgelegten Grenzen. Umrichter wechselt in den Schlafmodus	Reglergrößen korrekt einstellen Wasserentnahme
CE (45)	Modbus Timeout	Umrichter hat für die, in F905 eingestellte Zeit kein Modbussignal empfangen	Modbusverbindung überprüfen
ESP (11)	Ext. Not/Aus	Digitaler Eingang ESP wurde getriggert	
ERR0	Parametrierfehler	Parameter wurde nicht angenommen	Umrichter in STOP Modus versetzen
ERR1	Falsches Passwort Parameteränderung nicht erfolgreich	Keine, oder falsche Passwordeingabe – Parameter wurde nicht abgespeichert	Passwort eingeben, bzw. Richtiges Passwort eingeben Umrichter stoppen für Parameteränderung
ERR2 (13)	Fehler in Motor Parametermessung	Motor nicht freilaufend während dynamischem AUTOTUNING - Prozess	Motor von Antriebselementen mechanisch trennen
ERR3 (12)	Überstrom im Stillstand	Hardwarefehler - Überstrom in Stillstand	Sichtkontrolle interne Umrichter-Verkabelung, JS-Technik-Service kontaktieren
ERR4 (15)	Fehler Strommessung	Strommessung - Hardwarefehler	Sichtkontrolle interne Umrichter-Verkabelung, JS-Technik-Service kontaktieren
ERR5 (23)	PID Parameterfehler	Reglerfehler durch falsche Parametrierung	Reglerparameter überprüfen und gegebenenfalls korrigieren
ERR6 (49)	Watchdog Timeout	Timeout Funktion wurde aktiviert	----
EEP (47)	EEProm	EEPROM Schreib/Lesefehler	Steuerkarte ersetzen
oPEn (50)	Umrichtersperre	Eingangsfunktion oPEn getriggert	----
CE1 (53)	Keypad	Keypad Verbindung unterbrochen	Keypad Kabel prüfen

### Fehlermeldung über programmierbaren Digitalausgang/Relais (Parameter 300,301,302)

Funktionszuordnung 1: "Umrichter Fehler" Meldung

Funktionszuordnung 13: "Umrichter OK" Meldung **Fehlerhistory (Parameter zum Auslesen des Fehlerspeichers):**



## Auslesen Fehlerspeicher

F708 Letzter Fehler	<b>Fehlercodes: Siehe obenstehende Tabelle</b>	F711 Frequenz beim letzten Fehler (Hz)
F709 Vorletzter Fehler		F712 Strom beim letzten Fehler (A)
F710 Drittlezter Fehler		F713 ZK-Spannung beim letzten Fehler (V)
		F714 Frequenz beim vorletzten Fehler (Hz)
		F715 Strom beim vorletzten Fehler (A)
		F716 ZK-Spannung beim vorletzten Fehler (V)
		F717 Frequenz beim drittlezten Fehler (Hz)
		F718 Strom beim drittlezten Fehler (A)
		F719 ZK-Spannung beim drittlezten Fehler (V)

## Fehlerzähler:

F720 Ereignis-Zähler Überstromfehler	<b>OC</b>	
F721 Ereignis-Zähler Überspannungsfehler	<b>OE</b>	
F722 Ereignis-Zähler Übertemperaturfehler	<b>OH</b>	
F723 Ereignis-Zähler Überlastfehler	<b>OL1</b>	

## Konfiguration Überwachungsfunktionen

Aktivierung Phasenüberwachung, Unterspannungsüberwachung und Temperaturüberwachung

<b>F724</b> Eingangsphasenüberwachung	Auswahl: 0: deaktiviert 1: aktiviert	Werkseinstellung: 1
<b>F725</b> Unterspannungsüberwachung	Auswahl: 0: deaktiviert 1: aktiviert	Werkseinstellung: 1
<b>F726</b> Übertemperaturüberwachung	Auswahl: 0: deaktiviert 1: aktiviert	Werkseinstellung: 1
<b>F727</b> Phasensymmetrie Motor	Auswahl: 0: deaktiviert 1: aktiviert	Werkseinstellung: 0

## Verzögerung Fehlermeldung

<b>F728</b> Verzögerung Eingangs-Phasenfehler Erkennung	Bereich: 0.1 - 60.0 sec.	Werkseinstellung: 0.5 sec.
<b>F729</b> Verzögerung Unterspannungserkennung	Bereich: 0.1 - 60.0 sec.	Werkseinstellung: 5.0 sec.
<b>F730</b> Verzögerung Übertemperatur Erkennung	Bereich: 0.1 - 60.0 sec.	Werkseinstellung: 5.0 sec.
F732 Schwelle für Unterspannung (V) (im DC - Zwischenkreis)	Bereich: 0.1 – 450V	230V Umrichter: 215 V 400V Umrichter: 400 V

Softwaremäßige Überstromerkennung **OC1**

<b>F737</b> Softwaregesteuerter Überstromschutz	Auswahl: 0: deaktiviert 1: aktiviert	Werkseinstellung: 1
<b>F738</b> Software Überstromgrenze (Nennstrom)	Bereich: 0.50 - 3.00	Werkseinstellung: 2.5
F739 Ereignis-Zähler SW Überstrom Abschaltung		

### Drahtbrucherkenkung Analogsignal

<b>F741</b> Analogsignal Drahtbruch Meldung	Auswahl: 0: deaktiviert 1: STOP und <b>AErr</b> im Fehlermeldung im Display 2: STOP ohne Fehlermeldung 3: Umrichter fährt auf F-min 4: Reserve	Werkseinstellung: 0
<b>F742</b> Anspruchsschwelle Drahtbruchmeldung (%)	Bereich: 1...100 %	Werkseinstellung: 50%

Meldung über digitalen Ausgang (Funktionszuordnung **18**)

Wenn **F400** bzw. **F406** kleiner als 0.01V gesetzt sind ist die Drahtbruchmeldung deaktiviert (empfohlen wird mindestens 1V)  
Anspruchsschwelle bezieht sich prozentuell auf die Werte in **F400**, bzw. **F406**

### Kühlkörper-Temperaturwarnung

<b>F745</b> Schwelle Übertemperaturwarnung (%)	Bereich: 0...100%	Werkseinstellung: 80
--	-------------------	----------------------

Meldung über digitaler Ausgang (Funktionszuordnung **16**)

### Temperaturabhängige PWM Absenkung

<b>F746</b> Temp. Schwelle für PWM Anpassung °C	Bereich: 60...72 °C	Werkseinstellung: 65
<b>F747</b> Temperaturabhängige PWM Frequenzanpassung	Auswahl: 0: deaktiviert 1: aktiviert	Werkseinstellung: 1

Wenn die temperaturabhängige PWM Frequenzanpassung aktiviert ist, dann erfolgt eine schrittweise Absenkung der PWM Frequenz ab der, in F746 eingestellten Temperatur.

Wenn "RANDOM" PWM konfiguriert ist (**F159=1**), dann ist die temperaturabhängige PWM Frequenzanpassung deaktiviert

**ACHTUNG:!! Bei Verwendung von Sinusfiltern im Ausgang muss die automatische PWM Reduktion deaktiviert werden**

### Leerlaufmeldung

<b>F754</b> Schwelle Mindeststrom (%)	Bereich: 0...200 %	Werkseinstellung: 5%
<b>F755</b> Verzögerung Leerlaufmeldung (sec.)	Bereich: 0...60 sec.	Werkseinstellung: 0.5 sec.

Meldung über digitalen Ausgang (Funktionszuordnung **20**)

### Erdschlußüberwachung

<b>F760</b> Aktivierung Erdschlußüberwachung	Auswahl: 0: deaktiviert 1: aktiviert	Werkseinstellung: 1
--	---	---------------------

<b>F761</b> Reversierung über F=0 / F-START	Auswahl: 0: über F=0 1: über F109	Werkseinstellung: 1
---	--------------------------------------	---------------------

Für F761=0 gilt: Die Reversierung erfolgt durch den 0-Durchgang (mit Totzeit **F120**)

Für F761=1 gilt: Die Reversierung erfolgt über F-START (**F109**), ohne Totzeit

## 15) Parametergruppe 800: Autotuning - Motordateneingabe

SMARTdrive Umrichter sind für den Betrieb von Asynchron- und permanenterregten Synchronmotoren geeignet.

Intelligente Autotuning Funktionen helfen die Motor-Parameter zu ermitteln, falls diese nicht bekannt sind und speichern diese dann automatisch in der richtigen Position ab.

Basisdaten für Asynchron- und Synchronmotor

<b>F800</b> Automatische Motor-Parameter Ermittlung (Autotuning)	Auswahl: 0: Autotuningfunktion deaktiviert 1: START dynamisches Autotuning 2: START statisches Autotuning	Werkseinstellung: 0
<b>F801</b> Motor-Nennleistung (kW)	Bereich: 0.2...1000 kW	
<b>F802</b> Motor-Nennspannung (V)	Bereich: 1...440 V	
<b>F803</b> Motor-Nennstrom (A)	Bereich: 0.1...6500 A	
<b>F804</b> Polzahl (p) (read only)	Nicht eingeben, wird errechnet	
<b>F805</b> Nenndrehzahl (U/min)	Bereich: 1...30000 U/min	
<b>F810</b> Motor-Nennfrequenz (Hz)	Bereich: 1.0...300.0 Hz	Werkseinstellung: 50.00Hz


Die Daten in oben stehender Tabelle (excl. Polzahl - diese wird automatisch berechnet) müssen dem Motortypenschild entsprechend eingegeben werden, bevor die Autotuning Funktion gestartet werden kann.

**Achtung!! Eine genaue Motor-Parametereingabe ist vor allem bei Betrieb im SENSORLESS VECTOR und Permanentmagnetmotor Modus unerlässlich.**

Die übrigen Motordaten werden durch einen AUTOTUNING Zyklus ermittelt:


**F800=0:** keine automatische Motordatenermittlung erfolgt. Nach Eingabe von Parameter F801..F803, F805 und F810 werden Standardwerte übernommen. Falls die Werte F806...809 bekannt sind können diese händisch abgeändert werden. (Diese Prozedur ist ungenau und wird nicht empfohlen)

**F800=1:** Motorparameter werden dynamisch ermittelt. Nach Eingabe von **F801...F805** und **F810** ist es möglich einen automatischen Messzyklus auf folgende Weise zu starten, dabei muss der Motor von der Last getrennt werden, Trägheitsmomente sollten aber mit berücksichtigt werden (Rampen F114/F115 nicht zu kurz einstellen):

**F800=1 eingeben; AUTOTUNING mit  starte, „TEST“ erscheint im Display: Jetzt beginnt die dynamische Ermittlung der Motorparameter; der Motor wird mit der Rampe in F114 beschleunigt und nach einer bestimmten Zeit wieder mit der Rampe in F115 abgebremst. Nach Durchlaufen dieses Zyklus werden die Parameter automatisch abgespeichert und F800 auf 0 zurückgesetzt**

**F800=2:** Statische Ermittlung der Motor-Parameter, für den Fall, dass es nicht möglich ist, den Motor von der Last zu trennen.

Der Motor wird während dieser Messung nicht drehen, er darf aber auch nicht gedreht werden. Vorgehensweise für das statische Autotuning:

**F800=2 eingeben; Taste  drücken, „TEST“ erscheint im Display; jetzt beginnt die statische Ermittlung der Motorparameter; Die Werte für Ständerwiderstand, Läuferwiderstand und Streureaktanz werden automatisch in die Parameter F806 bis F808 übernommen, für die Hauptreaktanz werden Standardwerte, abhängig von der Motorleistung zugeordnet, F800 wird automatisch wieder auf 0 gesetzt.**

### Resultate für Asynchronmotoren

<b>F806</b> Statorwiderstand (Ohm)	Bereich: 0.001...65.00 Ohm	
<b>F807</b> Rotorwiderstand (Ohm)	Bereich: 0.001...65.00 Ohm	
<b>F808</b> Streureaktanz (mH)	Bereich: 0.01...650.0 mH	
<b>F809</b> Hauptreaktanz (mH)	Bereich: 0.1...6500 mH	

Wird der Parameter **F801** (Motornennleistung) geändert, so werden die Parameter **F806...F809** immer mit Standardwerten überschrieben, durch einen automatischen Messzyklus können diese dann wieder verfeinert werden.

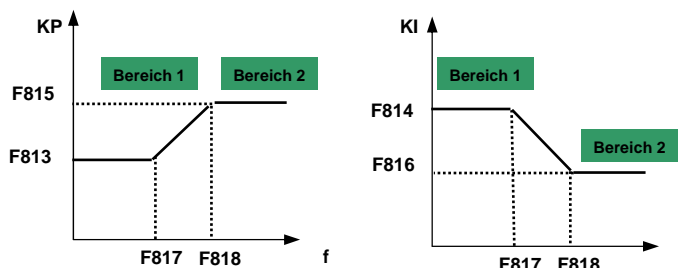
**SLV Drehzahlregler – Reglerparameter – (gilt nur für Asynchronmotor)**

<b>F812</b> Dauer-Starterregung	Bereich: 0.00...30 sec.	Werkseinstellung: 0.3 sec.
<b>F813</b> Proportionalfaktor Drehzahlregler Bereich 1 KP1	Bereich: 1...100	Werkseinstellung: 30
<b>F814</b> Integralfaktor Drehzahlregler Bereich 1 KI1	Bereich: 0.01...10	Werkseinstellung: 0.5
<b>F815</b> Proportionalfaktor Drehzahlregler Bereich 2 KP2	Bereich: 1...100	Werkseinstellung: Modellabhängig
<b>F816</b> Integralfaktor Drehzahlregler Bereich 2 KI2	Bereich: 0.01...10	Werkseinstellung: 1.0
<b>F817</b> PID Bereichs-Übergang 1	Bereich: 0...F818	Werkseinstellung: 5.00 Hz
<b>F818</b> PID Bereichs-Übergang 2	Bereich: F817...F111	Werkseinstellung: 10.00 Hz
<b>F819</b> Reglergenauigkeit	Bereich: 500...200	Werkseinstellung: 100
<b>F820</b> Regler Filterkoeffizient	Bereich: 0...100	Werkseinstellung: 0
<b>F844</b> Leerlaufstrom (A)	Bereich: 0,1 A...F803	Werkseinstellung: Modellabhängig

F817, F818: Parameter für die frequenzabhängige Umschaltung der PID Reglerparameter



**ACHTUNG!!** Eine falsche Parametrierung des Drehzahlreglers kann zu instabilem Verhalten des Antriebes, und/oder zu Schäden an den Antriebskomponenten führen



Die Werksmäßig vorgegebenen Parameter sollten nur mit größter Vorsicht verändert werden, um das dynamische Verhalten des Antriebssystems zu optimieren.

**Synchronmotoransteuerung (F106=6)**

Zusätzlich zu den Basisdaten müssen für diese Motorart die Parameter laut untenstehender Tabelle eingegeben werden.

Diese können aber auch genauso wie die Werte der Asynchronmaschine über AUTOTUNING ermittelt und automatisch aktualisiert werden, dafür reicht die Eingabe der Basisparameter aus.

<b>F861</b> PMM Steuermodus	0: Standard 1: HF Modus	
<b>F870</b> Generierte Motor-Spannung – gegen EMK	Bereich: 0.1...999 V/1000 Upm	Werkseinstellung 100V
<b>F871</b> Induktivität D-Achse (mH)	Bereich: 0.01...655.3 mH	5.0 mH
<b>F872</b> Induktivität Q-Achse (mH)	Bereich: 0.01...655.3 mH	7.0 mH
<b>F873</b> Statorwiderstand (Ohm/Phase)	Bereich: 0.001...65.53 Ohm	0.5 Ohm
<b>F876</b> Leerlaufstrom (% Nennstrom)	Bereich: 0.1...100%	Werkseinstellung 20%
<b>F877</b> Kompensation Leerlaufstrom (%)	Bereich: 0.1...50%	Werkseinstellung 0%
<b>F878</b> Einsatzpunkt Leerlaufstr. Komp.	Bereich: 0.1...50%	Werkseinstellung 10%
<b>F879</b> Stromboost bei Last	Bereich: 0.1...100%	Werkseinstellung 0%
<b>F880</b> Regler Zykluszeit	Bereich: 0.1...10.0 sec.	Werkseinstellung 0,2 sec.

## 16) Parametergruppe 900: RS485 Hardware und Schnittstellenparameter

Für MODBUS Protokoll, Steuersignale und Parameterwerte, welche über MODBUS gesetzt werden können bitte die entsprechende detaillierte MODBUS Beschreibung anfordern.

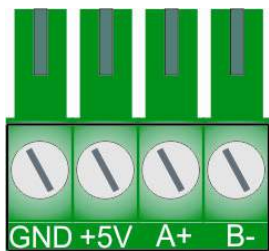
<b>F900 Geräteadresse</b>	Auswahl: 1...255: fixe Umrichteradresse 0: zuordenbare Umrichteradresse	Werkseinstellung: 1
<b>F901 Schnittstellen Modus</b>	Auswahl: 1: ASCII 2: RTU	Werkseinstellung: 2
<b>F902 Anzahl STOP Bits</b>	Auswahl: 1 - 2	Werkseinstellung: 2
<b>F903 Paritätsprüfung</b>	Auswahl: 0: keine Prüfung 1: ungerade Parität 2: gerade Parität	Werkseinstellung: 0
<b>F904 Baud Rate</b>	Auswahl: 0: 1200 1: 2400 2: 4800 3: 9600 4: 19200 5: 8400 6: 57600	Werkseinstellung: 3
<b>F905 MODBUS TimeOut</b>	Bereich: 0.0.....3000 sec.	Werk: 0,0 sec
<b>F907 M-BUS TimeOut Warnung</b>	Bereich: 0.0.....3000 sec.	Werk: 0,0 sec
<b>F930 Keypad TimeOut</b>	Bereich: 0.0.....10 sec.	Werk: 1,0 sec

**F905:** Modbus Timeout: wenn **F905>0** gesetzt, und der Umrichter für die, in **F905** eingestellte Zeit kein Modbus-Signal erhält, wird der Antrieb angehalten und eine Fehlermeldung **CE** im Display angezeigt **F905=0**: Time out Funktion ist deaktiviert.  
**F907:** Modbus Timeout - temporär: wenn **F907>0** gesetzt, und der Umrichter für die, in **F907** eingestellte Zeit kein Modbus-Signal erhält, wird eine Fehlermeldung über einen programmierbaren Digitalausgang (Zuordnungscode **43**) gesendet. Dieses Fehlersignal kann über einen programmierbaren Digitaleingang (Zuordnungscode **60**) wieder zurückgesetzt werden.  
**F930:** Keypad Timeout: Wenn aktiviert (**F930<0**) stoppt der Umrichter nach der eingestellten Zeit, falls das Keypad getrennt wird **CE1** wird als Fehler angezeigt

### Hardware MODBUS Schnittstelle:

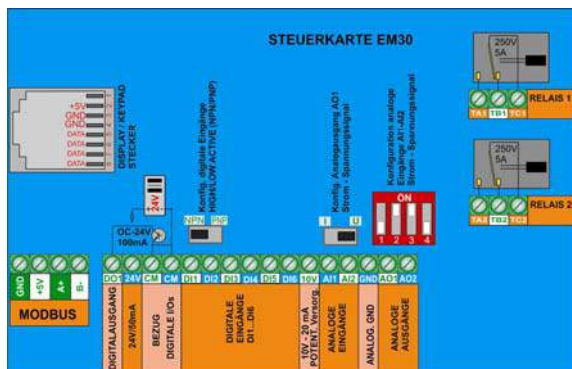
JS-Technik Umrichter besitzen eine einheitliche MODBUS Schnittstelle. Diese dient sowohl zur Umrichtersteuerung via MODBUS, als auch zur Parametrierung mittels PC-Software bzw. Parameter-Kopierstick.

Der Anschluss erfolgt über eine 4-polige steckbare Klemme mit folgender Pinbelegung:



Die 5 V Hilfsversorgung ist für 50 mA ausgelegt und liegt auf Prozessor- / Analogmasse.

Die MODBUS Klemme, befindet sich links von den normalen Steuerklemmen.



## 17) Parametergruppe A00: Reglerparameter

SMARTdrive Umrichter verfügen über einen eingebauten PID-Regler, welcher für einfache Regelaufgaben mit Rückführung konfiguriert werden kann. Für aufwändigere Applikationen, wie Drucksteigerungsanlagen, Mehrpumpenbetrieb, Kaskadensteuerung und Master/Slave Umreihung sind spezielle Hard- und Software Optionen verfügbar.

<b>FA00</b> Konfiguration Regler Modus	Auswahl: 0: Einzelregler / Einzelpumpe (PID Regler) 1: Einfacher Master/Slave Modus 2: Einfacher M/S Modus mit Umreihung	Werkseinstellung: 0
--	--	---------------------

Wenn **FA00=0**: Einfacher PID Regler (Einzelpumpe).

Wenn **FA00=1**: Einfacher Zweipumpenbetrieb, eine geregelt, die andere bei Bedarf fix ans Netz zugeschaltet.

Wenn **FA00=2**: Einfacher Zweipumpenbetrieb, beide abwechselnd geregelt mit automatischer Umreihung (**FA25**)

### Konfiguration der Kanäle für Sollwert und Rückführung (Siehe Graphik folgende Seite):

<b>FA01</b> Quelle für Regler Sollwert	Auswahl: 0: intern vorgegeben (Wert in <b>FA04</b> ) 1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI2 4: Frequenz / Pulseingang	Werkseinstellung: 0
<b>FA02</b> Quelle für Regler Istwert (Rückführung)	Auswahl: 1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI2 3: Frequenzsollwert Pulseingang 4: MODBUS (2030H) 5: Motorstrom 6: Motorleistung 7: Drehmoment	Werkseinstellung: 1

<b>FA03</b> Obere Reglergrenze (% vom Sollwert)	Bereich: 0.0...100.0 %	Werkseinstellung: 100.0
<b>FA04</b> Fixe digitale Reglersollwertvorgabe (%)	Bereich: 10.0...100.0%	Werkseinstellung: 50.0
<b>FA05</b> Untere Reglergrenze (% vom Sollwert)	Bereich: 0.0...100.0%	Werkseinstellung: 0.0

Werden die Grenzen **FA03** oder **FA05** vom Istwert nicht eingehalten, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben (**nP**)

<b>FA06</b> PID Regleralgorithmus – Polarität der Rückführung	Auswahl: 0: Positiv 1: Negativ	Werkseinstellung: 1
---	-----------------------------------	---------------------

Negativ z.B. für Druck/Durchflussregelung,

### Aktivierung Schlafmodus

<b>FA07</b> Automatische Abschaltfunktion (Schlafmodus)	Auswahl: 0: Aktiv 1: Inaktiv	Werkseinstellung: 1
<b>FA09</b> Frequenzschwelle für Schlafmodus (Hz)	Bereich: Wert in (F112...F111)	Werkseinstellung: 5.00 Hz
<b>FA10</b> Verzögerungszeit für Schlafmodus (sec.)	Bereich: 0...500 sec.	Werkseinstellung: 15 sec.
<b>FA11</b> Verzögerungszeit für Wiederanlauf (sec.)	Bereich: 0...3000 sec.	Werkseinstellung: 3.0 sec

Nachdem der Umrichter eine Bestimmte Zeit (**FA10**) auf einer Mindestfrequenz (**FA09**) gelaufen ist erfolgt eine totale Abschaltung (Schlafmodus), vorausgesetzt, dass der Istwert (Druck) innerhalb der festgelegten Limits ist. Gemeldet wird dieser Staus mit **nP** im Display.

Fällt der Istwert (Druck) unter die, in (**FA05**) festgelegte Grenze, dann läuft der Umrichter nach der, in (**FA11**) festgelegten Zeit automatisch wieder an

**Dies ist nur für einfache Pumpenanwendungen geeignet, die Frequenzschwelle für Einsatz Schlafmodus muss genau ermittelt werden, um eine Abschaltung bei 0-Durchfluß zu erreichen. Für anspruchsvollere Pumpenregelung mit zuverlässiger 0-Durchfluß Erkennung stehen spezielle Hard- Softwareoptionen zur Verfügung**

<b>FA12</b> Maximalfrequenz im Reglerbetrieb	Bereich: FA09.....F111	Werkseinstellung: 50Hz
--	------------------------	------------------------

<b>FA18</b> Sollwertänderung zugelassen	Auswahl: 0: deaktiviert 1: Aktiviert	Werkseinstellung: 1
---	---	---------------------

Wenn **FA18=0** gesetzt, so kann der fix vorgegebene Reglersollwert (**FA04**) nicht während des Betriebes verändert werden



## PARAMETRIERUNG der Regelstrecke

FA19 Proportionalanteil P	Bereich: 0.00...10.00	Werkseinstellung: 0.3
FA20 Integralanteil I (sec.)	Bereich: 0.1...100.0 sec.	Werkseinstellung: 0.3 sec.
FA21 Differentialanteil D (sec.)	Bereich: 0.00...10.00	Werkseinstellung: 0.0 sec.
FA22 Regler Zykluszeit / Abtastezeit (sec.)	Bereich: 0.1...10.0 sec.	Werkseinstellung: 0.1 sec.

## Reversiersperre für negative Reglerresultate

FA23 Negative Regelresultate (Drehrichtungsumkehr)	Auswahl: 0: REV nicht erlaubt 1: Reversieren erlaubt	Werkseinstellung: 0
--	---	---------------------

## Pumpenumreihung für Zweipumpenbetrieb

FA24 Pumpen Umreihung Zeiteinheit	Auswahl: 0: Stunden 1: Minuten	Werkseinstellung: 0
FA25 Zeit für Umreihung	1~9999	Werkseinstellung: 100


## Leerlauf/Wassermangelschutz

FA26 Wassermangel Schutz Konzept	Auswahl: 0: KeinSchutz 1: Sensor über Digitaleingang 2: Über Regler 3: Über Motorstrom	Werkseinstellung: 0
FA27 Stromschwelle für Interpretation Wassermangel (% - Nennstrom)	Bereich: 10...150 %	Werkseinstellung: 80%
FA28 Restartverzögerung (sec.)	Bereich: 0.0...3000 sec.	Werk: 60 sec.
FA66 Verzögerung Auslösung Wassermangelmeldung (FA26=3)	Bereich: 0...60 sec.	Werkseinstellung: 2 sec.

Wenn FA26=1 gesetzt ist, dann wird der Wassermangel über zwei Digitaleingänge gemeldet: wenn Wassermangel Signal vorhanden (30), dann wird der Umrichter gestoppt und der Fehler EP1 angezeigt. Ein „Wasser OK“ Signal (31) löscht die Fehleranzeige und erzeugt einen automatischen Reset. Fehlerauslösung erfolgt unverzögert.

Wenn FA26=2: Im Falle dass der Regler bis zur Maximalfrequenz hinaufregelt und der Motorstrom dennoch unterhalb des, in FA27 eingestellten Wertes vom Nennstrom bleibt, so wird das als ein Signal für Wassermangel interpretiert und ein Fehlercode EP2 wird im Display angezeigt. Die Fehlerauslösung erfolgt unverzögert.

Wenn FA26=3: Der Wassermangel wird über den Motorstrom detektiert, falls dieser unter den, in FA27 eingestellten Wert fällt. Die Fehlerauslösung erfolgt nach der, in FA66 eingestellten Zeit, der Fehler wird durch EP3 im Display angezeigt.

Über FA28 kann eine Wiederanlauf-Verzögerung eingegeben werden, nach welcher der Umrichter überprüft, ob die Wassermangel- / Leerlaufbedingung noch vorhanden ist und dann gegebenenfalls wieder startet. Über  Taste kann der Umrichter manuell rückgesetzt werden.

## Regler Tot-Zone +/- % um den Sollwert

FA29 Regler Totzone (% - Sollwert)	Bereich: 0.0 - 10.0 %	Werkseinstellung: 2.0
------------------------------------	-----------------------	-----------------------

Innerhalb der Regler Tot-Zone erfolgt keine Regelaktivität, die Ausgangsfrequenz bleibt konstant

## Spezielle Pumpenparameter für Zweipumpenbetrieb (eine Pumpe Umrichtergesteuert, eine am Netz zugeschaltet)

FA30 Verzögerung START Umrichterpumpe (sec.)	Bereich: 2.0 - 999.9 sec.	Werkseinstellung: 20.0
FA31 Verzögerung START Netzpumpe (sec.)	Bereich: 0.1 - 999.9 sec.	Werkseinstellung: 30.0
FA32 Verzögerung STOP Netzpumpe (sec.)	Bereich: 0.1 - 999.9 sec.	Werkseinstellung: 30.0

Läuft der Istwert über die Grenzen, bestimmt durch die Tot-Zone (FA29) hinaus, so wird die direktbetriebene (Netz) Pumpe mit den, in den Parametern FA31 und FA32 eingegebenen Verzögerungen gestartet, bzw. gestoppt.



**Notfunktionen**

<b>FA59 Notbetriebsarten</b>	<b>Auswahl: 0: deaktiviert</b> 1: FIREMODE 1 2: FIREMODE 2	<b>Werkseinstellung: 0</b>
<b>FA60 Frequenz für Notbetrieb</b>	<b>Bereich F112...F111</b>	<b>Werkseinstellung: 50 Hz</b>
<b>FA58 Druck für Notbetrieb</b>	<b>Bereich 0.0...100%</b>	<b>Werkseinstellung: 80%</b>

Der Notbetrieb wird über entsprechend zugeordnetes Klemmensignal aktiviert (33), alle Schutzmechanismen im Umrichter werden unterdrückt, automatischer Restart im Fehlerfalle ist aktiviert.

FIREMODE 1 Umrichter läuft mit der durch den Sollwert bestimmten Frequenz

FIREMODE 2, Umrichter läuft mit der, in Parameter **FA60** vorgegebenen Frequenz

Druck-Notbetrieb wird durch entsprechend programmierten Eingang aktiviert (32)

<b>FA62 Rücksetzen Firemode</b>	<b>Auswahl: 0: Rücksetzen nicht möglich</b> 1: Rücksetzen möglich	<b>Werkseinstellung: 0</b>
---------------------------------	--	----------------------------

Wenn FA62=1: Umrichter kehrt wieder in den Normalmodus zurück, wenn FIREMODE Ansteuerung deaktiviert wird

## 18) Parametergruppe C00: Drehzahl/Drehmomentsteuerung

SMARTdrive Umrichter können sowohl **Drehzahl**-, als auch **Drehmoment**-gesteuert betrieben werden. Diese Betriebsarten sind allerdings nur im VECTOR MODUS verfügbar (F106=0)

<b>FC00</b> Drehzahl / Drehmoment Steuerung	Auswahl: 0: Drehzahl - gesteuert 1: Drehmoment - gesteuert 2: Auswahl über Klemmsignal	Werkseinstellung: 0
---	--	---------------------

**FC00=0:** Drehzahl wird durch den Sollwert vorgegeben, das Drehmoment stellt sich lastabhängig ein, begrenzt durch das maximal verfügbare Drehmoment des Umrichters.

**FC00=1:** Drehmoment wird durch den Sollwert vorgegeben, die Drehzahl stellt sich abhängig von der Last ein. Die Drehzahlbegrenzung kann durch die Parameter **FC22/23...FC24/25** eingestellt werden.

**FA00=2:** Die Umschaltung zwischen Drehzahlsteuerung und Drehmomentsteuerung erfolgt über ein entsprechend konfiguriertes Klemmsignal (20)

<b>FC01</b> Verzögerung M / n Umschaltung über Klemme (sec.)	Bereich: 0,0....1,0 sec.	Werkseinstellung: 0,1 sec.
--	--------------------------	----------------------------

<b>FC02</b> Hochlauf / Tieflaufzeit Drehmomentaufbau (sec.)	Bereich: 0,1....100 sec.	Werkseinstellung: 1 sec.
---	--------------------------	--------------------------

Zeit zum Aufbau, bzw. Abbau des Drehmomentes von 0....100%

### Sollwertvorgabe für Drehmomentsteuerung

<b>FC06</b> Quelle für Drehmomentsollwert	Auswahl: 0: Intern vorgegeben FC09 1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI2 3: Reserve 4: Pulseingang 5: Reserve	Werkseinstellung: 0
---	--	---------------------

<b>FC07</b> Drehmomentbereich, bezogen auf Motornennmoment	Bereich: 0.0...3.000	Werkseinstellung: 3.000
<b>FC09</b> Interne Vorgabe (%)	Bereich: 0...300.0 %	Werkseinstellung: 100 %

**FC07:** Bereich, welcher 0-100% Sollwert entspricht, bezogen auf das Motor-Nennmoment

**FC09:** Interne Vorgabe Drehmoment

### Funktion frequenzabhängige Drehmomentanhebung (Losbrechmoment für Schweranlauf)

<b>FC14</b> Sollwertvorgabe für Drehmomentanhebung	Auswahl: 0: Intern vorgegeben FC17 1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI2 3: Reserve 4: Pulseingang 5: Reserve	Werkseinstellung: 0
<b>FC15</b> Anhebung in % vom Motornennmoment	Bereich: 0.0...0,5	Werkseinstellung: 0,5
<b>FC16</b> Frequenzlimit für Losbrechmoment (%) f-max.	Bereich: 0...100 %	Werkseinstellung: 10 %
<b>FC17</b> Interne Vorgabe Losbrechmoment	Bereich: 0..50,0%	Werkseinstellung: 10 %

**FC14:** Frequenzabhängige Drehmomentanhebung für Schweranlauf – zusätzlich zum vorgegebenen Drehmoment

**FC15:** Sollwertgesteuerte Anhebung in % vom Motornennmoment (entspricht 100% Sollwert)

**FC16:** Bis zu dieser Schwelle wirkt die Drehmomentanhebung

## Drehmoment/ Drehzahlbegrenzung

**Drehzahlbegrenzung bei Drehmomentsteuerung (im Bezug auf f-max – F111):**

<b>FC22</b> Referenz für Drehzahlbegrenzung vorwärts	Auswahl: 0: Intern vorgegeben FC23 1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI2 3: Analogeingang AI3 4: Pulseingang 5: Reserve	Werkseinstellung: 0
<b>FC23</b> Interne Vorgabe Drehzahlbegrenzung	Bereich: 0...100 %	Werkseinstellung: 10%
<b>FC24</b> Referenz für Drehzahlbegrenzung rückwärts	Auswahl: 0: Intern vorgegeben FC25 1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI2 3: Analogeingang AI3	Werkseinstellung: 0
<b>FC25</b> Interne Vorgabe Drehzahlbegrenzung	Bereich: 0...100 %	Werkseinstellung: 10%

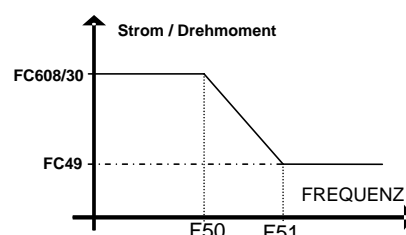
**Drehmomentbegrenzung bei Drehzahlsteuerung (im Bezug auf Motor Nennmoment):**

<b>FC28</b> Vorgabe Drehmomentbegrenzung motorisch	Auswahl: 0: Intern vorgegeben FC30 1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI2 3: Reserve 4: Pulseingang 5: Reserve	Werkseinstellung: 0
<b>FC29</b> Relation, 100% Sollwertbezug auf Motornennmoment	Bereich: 0,0....3,000	Werkseinstellung: 3,000
<b>FC30</b> Interne Vorgabe Drehmomentbegrenzung (%)	Bereich: 0....300% %	Werkseinstellung: 200%
<b>FC33</b> Vorgabe Drehmomentbegrenzung generatorisch	Auswahl: 0: Intern vorgegeben FC35 1: Analogeingang AI1 2: Analogeingang AI2 3: Reserve 4: Pulseingang 5: Reserve	Werkseinstellung: 0
<b>FC34</b> Relation, 100% Sollwertbezug auf Motornennmoment	Bereich: 0,0....3,000	Werkseinstellung: 3,000
<b>FC35</b> Interne Vorgabe Drehmomentbegrenzung (%)	Bereich: 0....300% %	Werkseinstellung: 200%

**Frequenzabhängige Drehmoment/ Strombegrenzung (Feldschwächbereich Grenze)**

<b>FC48</b> Frequenzabhängigkeit	Auswahl: 0: Fixe Begrenzung 1: Frequenzabhängige Begrenzung	Werkseinstellung: 0
<b>FC49</b> Sekundäre Strom/Drehmomentgrenze (%)	Bereich: 50...200 %	Werkseinstellung: 120%
<b>FC50</b> Startpunkt Übergang zu sekundärer Grenze (Hz)	Bereich: 1.0 Hz....FC51	Werkseinstellung: 15 Hz
<b>FC51</b> Endpunkt Übergang zu sekundärer Grenze (Hz)	Bereich: FC50...F111 Hz	Werkseinstellung: 30 Hz



Dient zur frequenzabhängigen Strombegrenzung im V/Hz Modus, bzw. zur Drehmomentbegrenzung im SLV Modus



## 19) SMARTdrive Diagnosetools

<b>Abfrage Status Analog/Digitaleingänge</b> Digitaleingänge Digitaleingänge Digitalausgänge Analogeingänge Analogausgänge	Der logische Status aller Digitalen Ein- und Ausgänge wird über 8+3 Blöcke angezeigt (Schwarz=EIN) Die Werte für die Analogeingänge werden 12 Bit entsprechend von 0 bis 4096 dargestellt Analogausgänge werden von 0 bis 100 % dargestellt
---	---

### Stimulation Analog/Digitalausgänge

<i>F335</i> Stimulation Relais 1	Mit den Tasten  und  kann der jeweilige Ausgang aus- und eingeschaltet werden
<i>F336</i> Stimulation Digitalausgang DO1	
<i>F337</i> Stimulation Relais 2	
<i>F338</i> Stimulation Analogausgang AO1	Mit den Tasten  und  kann der jeweilige Ausgang im Bereich 0...4096 verändert werden
<i>F339</i> Stimulation Analogausgang AO2	

### Abfrage Betriebsparameter - Parametergruppe Hxx

H000	Frequenzsollwert (STOP) / Ausgangsfrequenz (RUN)
H001	Drehzahlsollwert (STOP) / Aktuelle Drehzahl (RUN)
H002	Motorstrom
H003	Motorspannung
H004	ZK-Spannung
H005	Regler Istwert
H006	Kühlkörpertemperatur
H007	Zählerstand
H008	Errechnete Geschwindigkeit
H009	PID Sollwert
H012	Ausgangsleistung
H013	Drehmoment
H014	Drehmomentvorgabe
H017	Schrittnummer bei zyklischer Frequenzabfolge
H018	Frequenz Pulseingang
H019	Istwert (Hz)
H020	Istwert (U/Min)
H021	Monitor AI1
H022	Monitor AI2
H025	Betriebszeit mit Netz-Ein
H026	Betriebszeit Motor-Ein
H027	Frequenz Pulseingang (Hz)
H028	
H029	
H030	Primäre Sollwertvorgabe (Hz)
H031	Sekundäre Sollwertvorgabe (Hz)

## 20) Optionale Einbauten

### Einbau von Optionen:

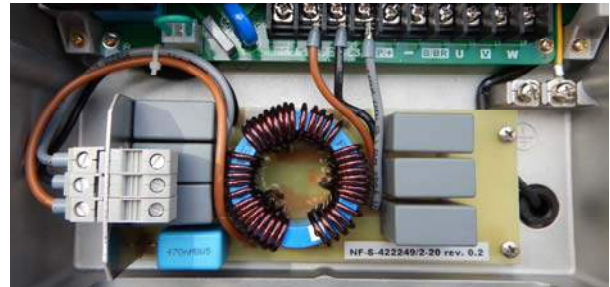
**Achtung!! JS-Technik übernimmt keine Verantwortung für den Fall, dass ungeeignete Komponenten verwendet, oder nicht fachgerechte Modifikationen am Gerät vorgenommen werden - in diesem Falle erlischt auch der Garantieanspruch**

### EMC Optionen:

Standardmäßig verfügen die Geräte über Funkstörklasse C3. Durch den Einbau optionaler Filterkomponenten kann die Klasse C1 erreicht werden.

Die maximale Kabellänge darf dabei 10 Meter nicht überschreiten, ein geeignetes geschirmtes Motorkabel muss verwendet werden

Die Zusatzfilter können auch in Verbindung mit SONTHEIMER Hauptschaltern verwendet werden



Mit folgenden optionalen EMV Komponenten wurden die EMV Grenzwerte für Klasse C1 abgenommen und zertifiziert:

Baugröße	C1 Zusatzfilter	Motorkabel:
J1		
J2		

**ACHTUNG!! Zusätzliche Filterkomponenten (Eingang/Ausgang) müssen immer von JS-Technik freigegeben werden, der Einbau muss durch Fachkompetente Techniker erfolgen. Falls die Filterkomponenten in anderer Kombination, als oben beschrieben verwendet werden, nicht freigegebene EMC Bauteile eingebaut werden, oder der Einbau nicht fachgerecht durchgeführt wurde, kann für das Erreichen des notwendigen Filtergrades nicht mehr garantiert werden. JS-Technik übernimmt in diesem Falle keine Haftung für ev. auftretende Schäden am Gerät oder an anderen Komponenten der Anlage, außerdem erlischt der Gewährleistungsanspruch.**

## **JS-Technik GmbH**

Lether Gewerbestraße 10

26197 Großenkneten

Phon: +49 (0) 44 35 / 9735500

E-Mail: [info@js-technik.de](mailto:info@js-technik.de)