

# ISA-D

von 8 – 3500 A und 200 – 1000 V



## Bedienungsanleitung

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Zur Sicherheit .....</b>	<b>4</b>
1.1 Sicherheitshinweise .....	4
1.2 Wichtige Hinweise .....	5
1.3 Physikalische Grundlagen .....	7
1.4 Startverfahren / Methoden mit IGEL Electric Sanftanlassern .....	13
<b>2. Produktbeschreibung .....</b>	<b>20</b>
2.1 Gerätebeschreibung .....	20
2.1.1 Lieferumfang .....	20
2.1.2 Hardwareüberblick.....	22
2.1.3 Bypass.....	23
2.1.4 Bedienelementüberblick .....	30
2.2 Leistungsbeschreibung.....	32
2.2.1 Bedingungen im Netz .....	32
2.2.2 Sanftanlasserauswahl .....	32
<b>3. Schutzfunktionen .....</b>	<b>35</b>
<b>4. Montage / Installation .....</b>	<b>44</b>
4.1 Einbau und Bedingungen .....	44
4.2 Last.....	47
4.3 Wurzel 3 Schaltung .....	48
4.4 Wurzel 3 Schaltung mit Bypass.....	51
4.5 Drehrichtungsänderung bei der Wurzel 3 Schaltung .....	52
4.6 Steuerverdrahtung.....	54
4.7 Steuerverdrahtung der Optionen .....	62
4.8 Optionen.....	81

---

4.9	UL, cUL Installationsanleitung .....	82
<b>5.</b>	<b>Einstellungen / Bedienung .....</b>	<b>83</b>
5.1	Übersicht .....	83
5.2	Parametererklärung .....	90
5.3	Einstellung von Startkurven .....	102
5.3.1	Auswahl einer Pumpenkurve (Zentrifugalpumpe) .....	102
5.3.2	Beispiele von Startkurven .....	113
5.3.3	Interne Einstellungen .....	115
5.3.4	Lüftersteuerung .....	115
5.3.5	Programmspeicher .....	117
5.4	Applikationsbeispiele mit Parameter .....	121
<b>6.</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>122</b>
<b>7.</b>	<b>Fehlermeldungen .....</b>	<b>123</b>
<b>8.</b>	<b>Häufige Fragen .....</b>	<b>128</b>
<b>9.</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>132</b>
<b>10.</b>	<b>Bestellinformationen .....</b>	<b>157</b>
<b>11.</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>159</b>
11.1	Tabellenverzeichnis .....	159
11.2	Abbildungsverzeichnis .....	161
11.3	Notizen .....	166

# 1. Zur Sicherheit

## 1.1 Sicherheitshinweise



Vor der Installation und der Inbetriebnahme muss diese Anleitung sorgfältig gelesen und verstanden werden.

Die Installation, der Betrieb und die Wartung der Motorsanftanlasser sind in Übereinstimmung mit dieser Einbau- und Betriebsanleitung und den gültigen Sicherheitsbestimmungen durchzuführen. Bei unsachgemäßem Betrieb oder Leistungsüberschreitung erlischt die Herstellergarantie.

Unbedingt die Leistungs- und Steuerspannung vor Wartungsarbeiten am Sanftanlasser und/oder Motor abschalten.

Nach der Installation ist zu prüfen, dass keine Teile (Schrauben, Scheiben etc.) in den Leistungsteil gefallen sind.

### Achtung



Dieses Produkt ist entwickelt und getestet in Übereinstimmung mit IEC 60947-4-2.

Die IGEL Electric Sanftanlasser ISA-D erfüllen die UL Bestimmungen. Beim Einbau in Wohnbereichen, Geschäfts-, Gewerbe- oder Kleinbetrieben sind eventuell weitere Entstörungsmaßnahmen bei der Errichtung der Anlage durch einen EMV- Sachkundigen durchzuführen.

Gebrauchskategorie AC-53a oder AC-53b. Form 1.

Für weitere Informationen siehe Technische Daten.

### Warnung



Die internen Komponenten, inkl. der Steuerboards führen Netzpotential wenn Leistungsspannung anliegt. Berührungen dieser Teile können zu Verletzungen oder zum Tode führen.

Sobald der Saftanlassereingang mit der Leistungsspannung verbunden ist, kann die volle Spannung an den Ausgangsklemmen bzw. den Motorklemmen anliegen. Dies gilt auch, wenn der Motor gestoppt ist oder keine Steuerspannung anliegt.

Das Gehäuse des Motorsanftanlassers muss zur einwandfreien Funktion ordnungsgemäß geerdet sein.

Kompensationskondensatoren dürfen nicht auf der Lastseite angeschlossen werden.

Die Netz- und Motoranschlüsse dürfen nicht vertauscht werden.

## 1.2 Wichtige Hinweise

---

### **Zweck des Handbuchs**

Dieses Handbuch enthält Anleitungen zur Installation und Inbetriebnahme von IGEL Electric Sanftanlassern. Außerdem werden Grundlagen und Tipps für den Einsatz der Sanftanlasser behandelt. Der IGEL Electric Sanftanlasser ISA-D ist ein Motorsteuergerät, mit dessen Hilfe Drehstrom-Asynchronmotoren und Synchronmotoren optimiert gestartet und gestoppt werden können. Das Handbuch beschreibt sämtliche Funktionen des IGEL Electric Sanftanlassers ISA-D. Zusätzlich behandelt es die Programmierung und die Fehlersuche.

### **Zielgruppe**

Das Handbuch richtet sich an alle Anwender, die sich mit der Inbetriebnahme, dem Service und der Wartung sowie der Planung und der Projektierung von Anlagen beschäftigen.

### **Erforderliche Grundkenntnisse**

Zum Verständnis des Handbuchs sind allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektrotechnik erforderlich.

Für die Installation und die Inbetriebnahme ist es erforderlich, dass nur geschulte Elektrofachkräfte die Geräte handhaben. Das Personal für die Inbetriebnahme und Wartung muss im Einsatz mit den Produkten geschult und erfahren sein.

### **Gültigkeitsbereich**

Das vorliegende Handbuch gilt für die IGEL Electric Sanftanlasser der ISA-D Reihe. Es enthält eine Beschreibung der Komponenten, die zum Zeitpunkt der Herausgabe des Handbuchs gültig sind. Wir behalten uns vor, bei Änderungen der Geräte die Bedienungsanleitung mit aktuellen Informationen anzupassen.

## **Normen und Zulassungen**

Alle IGEL Electric Sanftanlasser werden gemäß der Richtlinien der IEC, die zur Internationalen Normungsorganisation ISO gehören, entwickelt und gefertigt.

Der IGEL Electric Sanftanlasser ISA-D basiert auf dem Norm IEC 60947-4-2.

Bei Sanftanlassern, die an Bord von Schiffen verwendet werden, sind zusätzliche Zertifikate wie GL (Germanischer Lloyd), LRS (Lloyd's Register of Shipping) oder von anderen unabhängigen Zertifizierungsorganisationen erhältlich.

Bei Bedarf konsultieren Sie den Hersteller.

## **Haftungsausschluss**

Es liegt im Verantwortungsbereich des Herstellers einer Anlage oder Maschine die korrekte Gesamtfunktion sicherzustellen. IGEL Electric GmbH kann keine Garantie für alle Eigenschaften einer Gesamtanlage oder Maschine, die nicht durch IGEL Electric konzipiert wurde, zu übernehmen.

IGEL Electric übernimmt auch keine Haftung, für Empfehlungen, die durch die nachfolgende Beschreibung gegeben bzw. impliziert werden. Aufgrund der nachfolgenden Beschreibung können keine neuen, über die allgemeinen IGEL Electric Lieferbedingungen hinausgehenden Garantie-, Gewährleistungs- oder Haftungsansprüche abgeleitet werden.

## **Informationen**

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:

IGEL Electric GmbH

Hauert 12

44227 Dortmund

Deutschland

Fon +49 2526-9389-0

Fax +49 2526-9389-22

e-Mail [info@igelelectric.de](mailto:info@igelelectric.de)

<http://www.igelelectric.de>

## 1.3 Physikalische Grundlagen

### Drehstrom- Asynchronmotor

Die Verbreitung von Drehstrom- Asynchronmotoren ist aufgrund der robusten, einfachen Bauweise und des wartungsarmen Betriebs in großer Zahl im Gewerbe, Industrie und Handwerk. Dort treiben sie die unterschiedlichsten Applikationen, wie

Pumpen, Kompressoren oder ähnliches an.

Problem bei den Startvorgängen ist die Direkteinschaltung. Bei der Direkteinschaltung kann sich das typische Stromverhalten und Drehmomentverhalten des Drehstrom- Asynchronmotors im Anlauf störend auf das speisende Versorgungsnetz und die Lastmaschine auswirken.

Der Anlaufstrom von Drehstrom- Asynchronmotoren beim Direktstart ist sehr hoch. Dieser kann je nach Motorausführung zwischen dem 3-fachen bis 15-fachen des Bemessungsbetriebsstroms liegen. Als typischer Wert für Niederspannungsmotoren kann der 7-fache bis 8-fache Motorbemessungsstrom angenommen werden.

Der Nachteil, der sich Daraus ergibt ist die höhere Belastung des elektrischen Versorgungsnetzes. Dies bedeutet, dass das Versorgungsnetz während des Motoranlaufs auf diese höhere Leistung dimensioniert werden muss.

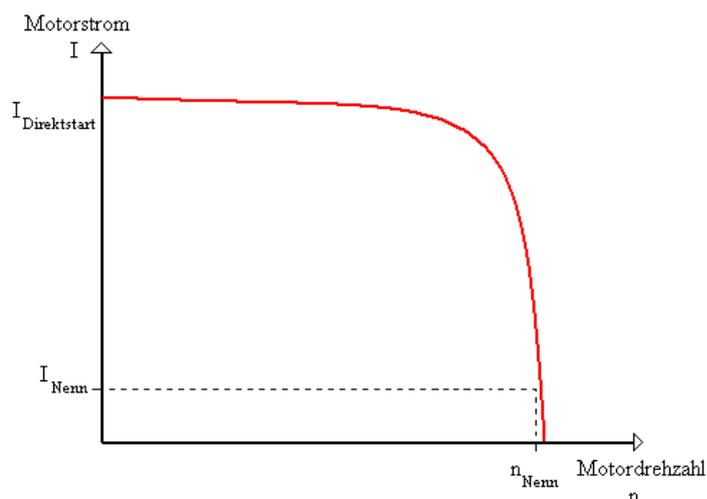


Abbildung 1 Typischer Anlaufstrom eines Asynchronmotors

Ein weiterer Nachteil ist das hohe Anzugsdrehmoment. Das Anzugsdrehmoment und Kippdrehmoment kann üblicherweise zwischen dem 2-fachen bis 4-fachen des Bemessungsdrehmoments angenommen werden. Für die Lastmaschine bedeutet dies, das im Verhältnis zum Nennbetrieb auftretenden Anlauf- und Beschleunigungskräfte, eine erhöhte mechanische Belastung hervorrufen. Dadurch wird die Mechanik der Maschine stärker beansprucht und somit steigen die Kosten für Wartung durch Verschleiß an der Applikation an.

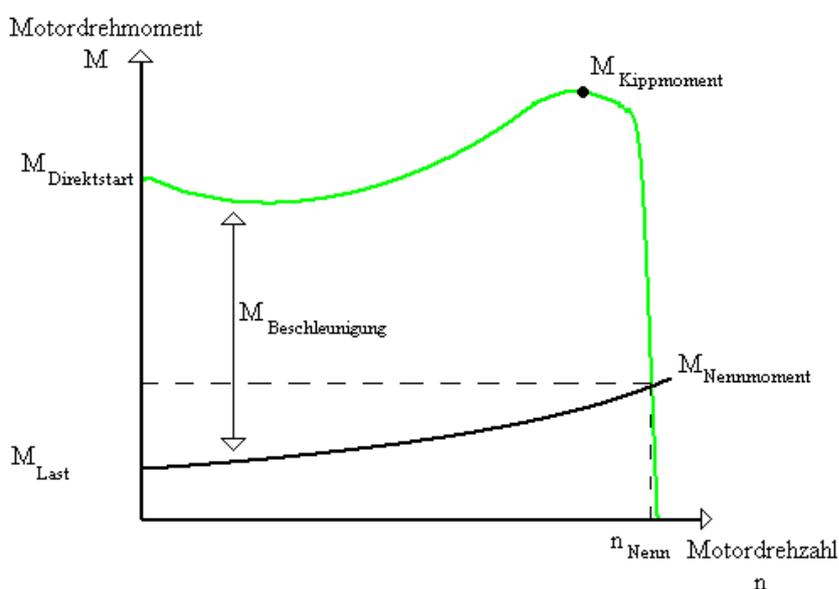


Abbildung 2 Typisches Anlaufdrehmoment eines Asynchronmotors

**Lösung:** Mit IGEL Electric Sanftanlassern kann das Stromverhalten und Drehmoment im Anlauf optimal an die Anforderung der Applikation angepasst werden.

### Arbeitsweise des IGEL Electric Sanftanlasser

Der Sanftanlasser besitzt in jeder der Phasen, zwei antiparallel geschaltete Thyristoren (außer ISA-B2P und ISA-D2P); ein Thyristor für die positive und ein Thyristor für die negative Halbwelle.

Mittels Phasenanschnitt wird der Effektivwert der Motorspannung innerhalb einer wählbaren Spannungsrampe eingestellt. Die Spannung wird dann von einer wählbaren Startspannung mittels unterschiedlicher Regelverfahren auf die Motorbemessungsspannung angehoben.

## Der Drehstrom-Asynchron-Motor mit Sanftanlauf

Für den Anlauf bedeutet der Einsatz von einem Sanftanlasser, dass aufgrund der Steuerung der Motorspannung durch den Sanftanlasser während des Anlaufvorgangs auch der aufgenommene Anlaufstrom und das im Motor erzeugte Anlaufdrehmoment geregelt werden.

Reduziert man demzufolge die Klemmenspannung des Motors, verringert sich das Motormoment quadratisch und der Motorstrom in etwa linear mit der Klemmenspannung. Gleichzeitig wird durch die Verringerung des Beschleunigungsmoments ein sanftes Beschleunigen des Motors erreicht.

Beispiel: Mit einem 800 kW Motor bei 400V Nennspannung.  
Gewählter Sanftanlasser ISA-D 1400-400-230-I

Motordaten:	P:	800 kW
	I:	1400 A
	$I_{\text{Direktstart}}$ :	$7 \times I_e$ 9800 A
	M:	5090 Nm
	$M_{\text{Direktstart}}$ :	$3 \times M_e$ 15270
	n:	1500min <sup>-1</sup>

Eingestellte Startspannungen: 30%

$I_{\text{Start}}$  ist 30% von  $I_{\text{Direktstart}}$  da  $I \sim U$  damit ist  $I = 2940$  A

$M_{\text{Start}}$  ist 9% von  $M_{\text{Direktstart}}$  da  $M \sim U^2$  damit ist  $M = 1374$  Nm

Folgende Grafiken stellen den Verlauf des Anlaufstroms mit Strombegrenzung und Anlaufdrehmoments eines Drehstromasynchronmotors in Verbindung mit einem Sanftanlasser dar.

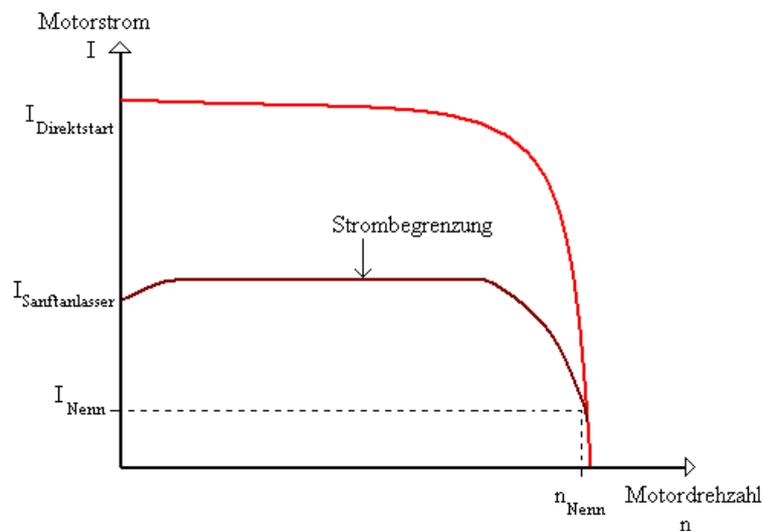


Abbildung 3 Reduzierter Anlaufstrom des Asynchronmotors

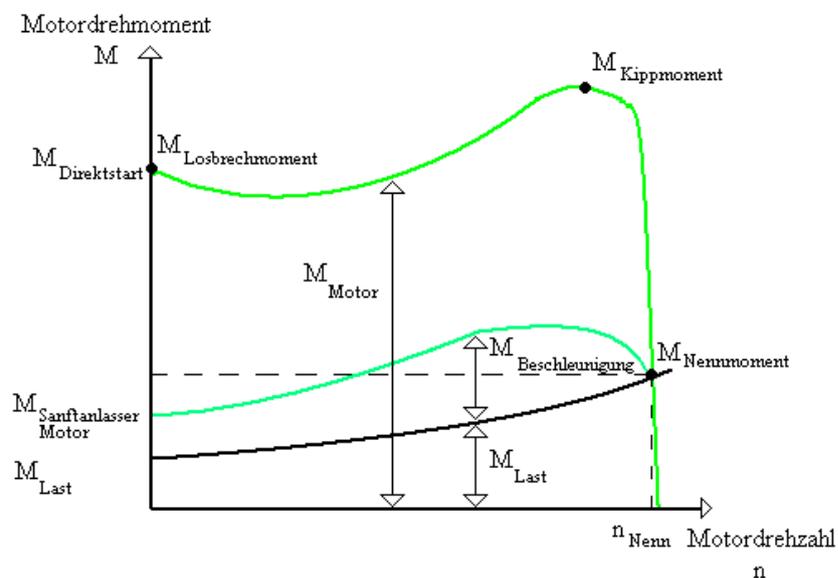


Abbildung 4 Reduziertes Anlaufdrehmoment des Asynchronmotors

Als wesentliche Vorteile des Sanftanlaufs ergeben sich somit:

- die Reduzierung der Anlaufstromspitze und damit eine geringere Belastung des Netzes oder einer Netzstromversorgungsanlage

- die Reduzierung des Anlaufmoments und damit eine geringere Belastung der mechanischen Antriebskomponenten wie Wellen, Ketten, Getrieben oder Keilriemen.

Nach erfolgtem Motorhochlauf sind die Thyristoren voll durchgesteuert, und somit liegt die komplette Netzspannung an den Motorklemmen an. Da im Betrieb keine Regelung der Motorspannung nötig ist, werden die Thyristoren in der Regel durch Bypasskontakte überbrückt. Somit wird während des Dauerbetriebs die entstehende Abwärme vermindert, die durch die Verlustleistung des Thyristors hervorgerufen wird. Eine Aufheizung der Schaltgeräteumgebung wird somit vermindert.

Die folgende Grafik zeigt die Funktionsweise des IGEL Electric Sanftanlassers.

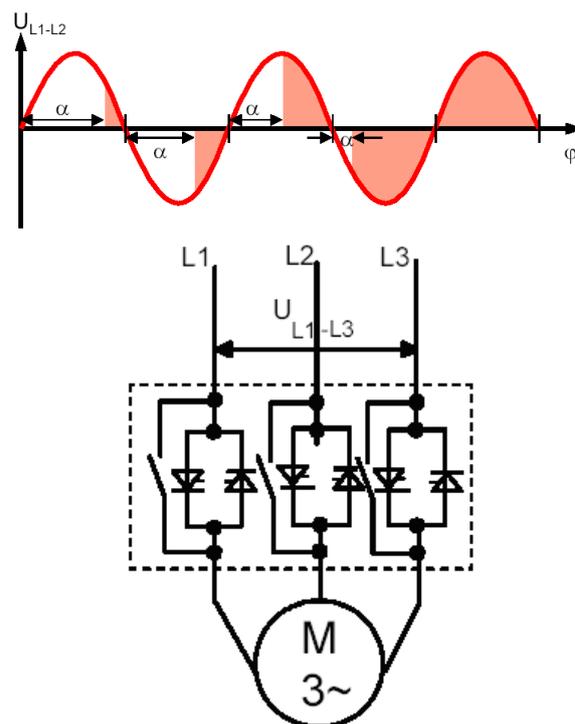


Abbildung 5 Phasenanschnittsteuerung und schematischer Aufbau eines Sanftanlassers

---

## **Anwendung und Einsatz**

### **Anwendungsgebiete und Auswahlkriterien**

Die Sanftanlasser bieten eine Alternative zu Stern-Dreieck-Startern, Frequenzumrichtern, Schleifringläufern und Anlasstrafos. Die wichtigsten Vorteile sind Sanftanlauf und Sanftauslauf, unterbrechungsloses Umschalten ohne netzbelastende Stromspitzen und die kleinen Abmessungen. Die Sanftanlasser ISA-A, ISA-A2P, ISA-DS und ISA-D besitzen zusätzlich integrierte Motorschutzfunktionen.

### **Anwendungen:**

- Anwendungen können z. B. sein:
- Pumpe
- Kompressor
- Förderband
- Rollenförderer
- Ventilator/Lüfter
- Hydraulikpumpe
- Rührwerk
- Zentrifuge
- Fräsmaschine
- Mühle
- Brecher
- Kreissäge/Bandsäge
- Schredder
- Förderschnecken
- ...

### **Vorteile:**

Kreiselpumpen, Kolbenpumpen:

- Vermeidung von Druckstößen im Rohrsystem
- Vermeidung von Schlägen der Rückschlagklappe



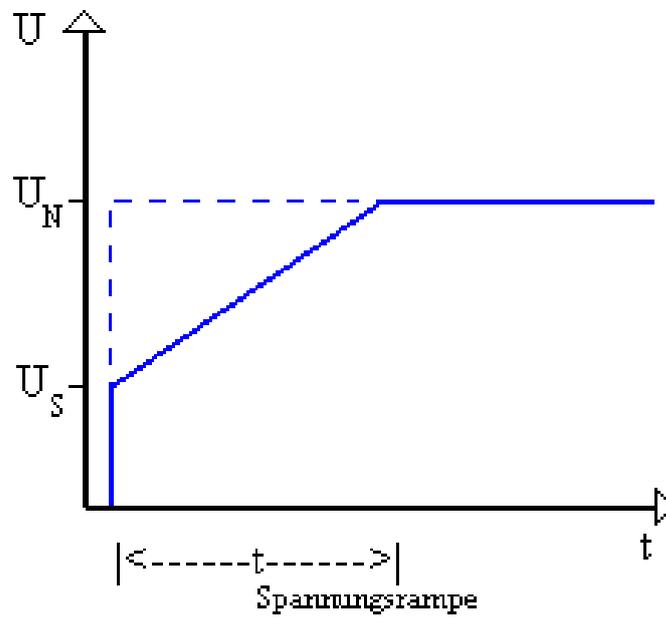


Abbildung 6 Klemmenspannung des Motors

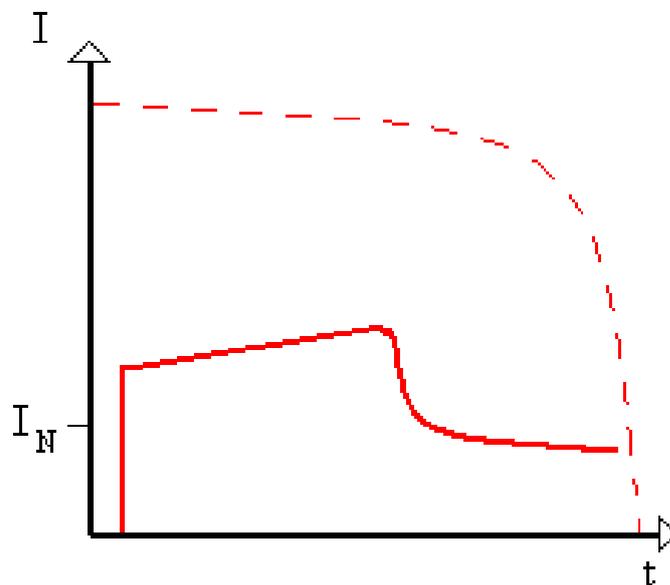


Abbildung 7 Stromverlauf

### Sanftanlauf mit Anlaufstrombegrenzung

Auch hier wird dem Motor, beginnend mit der eingestellten Startspannung, eine linear steigende Spannung zugeführt. Bei Erreichen des eingestellten Anlaufstroms wird die Spannungsrampe gestoppt und die Klemmenspannung am Motor bleibt konstant, bis die Motorstromaufnahme unter den eingestellten Anlaufstrom sinkt. Die Rampenzeit verlängert sich um die Zeit der Strombegrenzung.

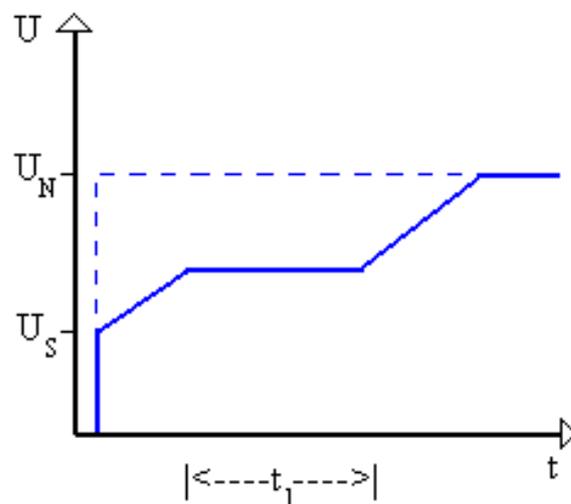


Abbildung 8 Klemmenspannung des Motors mit Strombegrenzung

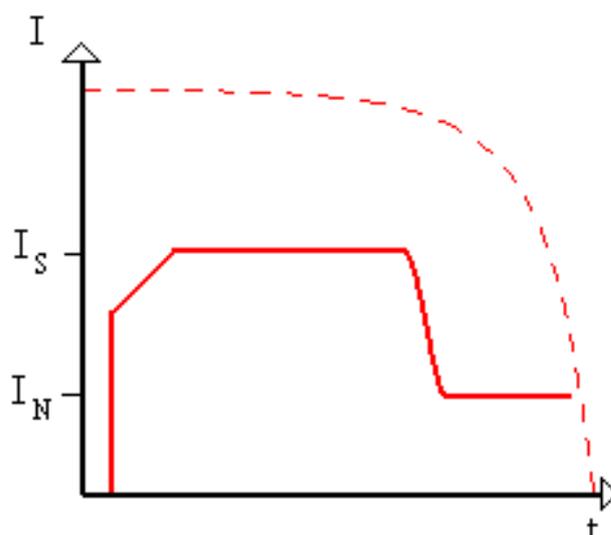


Abbildung 9 Stromverlauf mit Strombegrenzung

Wird der Motor mit Anlaufstrombegrenzung gestartet, ist darauf zu achten, dass der Motor gegen die Last ein Beschleunigungsmoment

entwickeln kann. Wenn der Startstrom zu niedrig gewählt wird, besteht die Möglichkeit der thermischen Überlastung des Motors oder des Motorsanftanlassers.

### Sanftanlauf mit Boost-Start

Für Antriebseinheiten, die ein hohes Reibungs- oder Trägheitsmoment aufweisen, steht die Möglichkeit des Boost- Starts zur Verfügung. Für einen Zeitbereich von 0,1...1 sec wird hierbei die Klemmenspannung auf 80 % der Nennspannung begrenzt. Danach beginnt der Sanftanlauf mit der eingestellten Startspannung und der vorgewählten Rampenzeit.

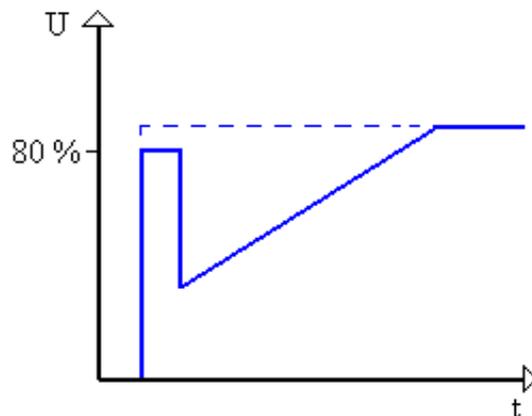


Abbildung 10 Spannungsverlauf Boost-Star

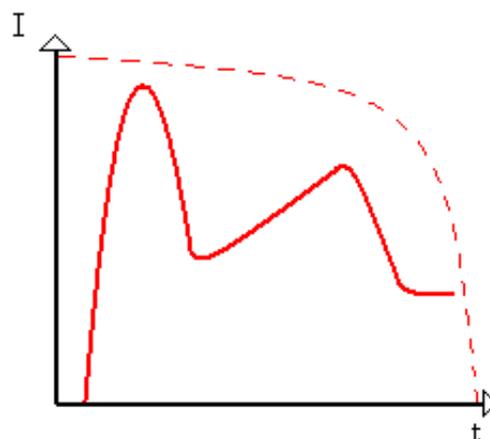


Abbildung 11 Stromverlauf Boost-Start

## Energiesparen

Einige elektronischen Motorsanftanlasser verfügen über die Funktion Energiesparen. Bei dieser Funktion wird im Teillast- oder Leerlaufbereich des Motors die Klemmenspannung des Motors durch kontinuierlichen Phasenanschnitt gesteuert und damit der  $\cos \varphi$  des Motors verbessert. Unter Berücksichtigung der Verluste im Sanftanlasser ist eine reale Energieeinsparung nur in Teillastbereichen, die unter 60 % der Nennlast des Motors liegen, möglich. Bei einem Lastwechsel wird die Motorklemmenspannung durch den Motorsanftanlasser sofort angepasst, um einen Drehzahleinbruch zu verhindern.

Nachteil der Energiesparschaltung ist eine Belastung des Netzes mit Oberwellen durch Phasenanschnitt.

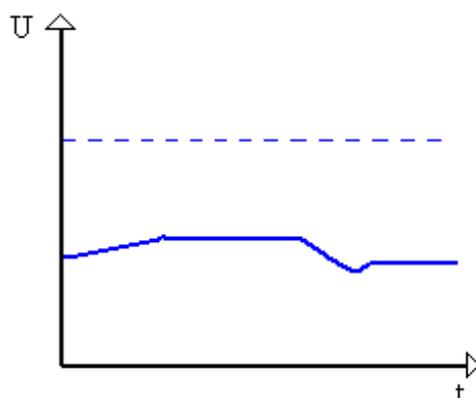


Abbildung 10 Spannungsverlauf Energiesparbetrieb

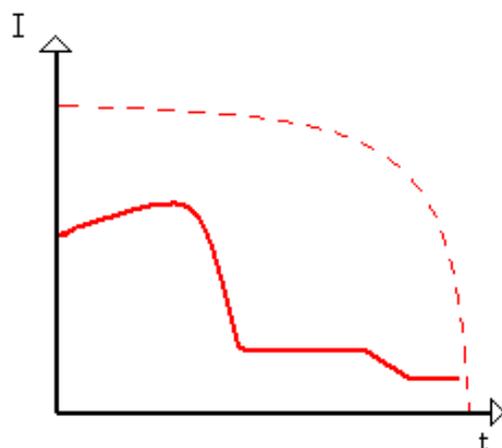


Abbildung 11 Stromverlauf Energiesparbetrieb

## Sanftstopp

Die Motorsanftanlasser der Baureihe ISA verfügen alle über die Funktion Sanftstopp. Mit dieser Funktion wird ein spannungsgeführter Motorauslauf erreicht, der vor allem bei Pumpenanwendung ein abruptes Stoppen des Motors verhindert.

Die Funktion Sanftstopp verlängert in allen Fällen das Austrudeln des Motors und ist nur bei bestehenden Lastmomenten wirksam. Durch die Absenkung der Motorklemmenspannung wird eine Feldschwächung bewirkt, die zur Vergrößerung des Rotorschlupfs führt und ein Ansteigen des Motorstroms über den Motornennstrom zur Folge hat.

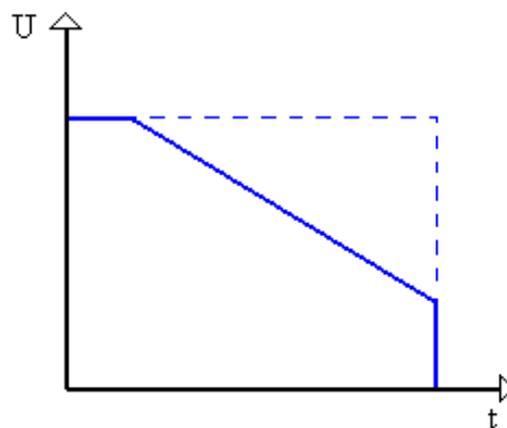


Abbildung 12 Spannungsverlauf Sanftstopp

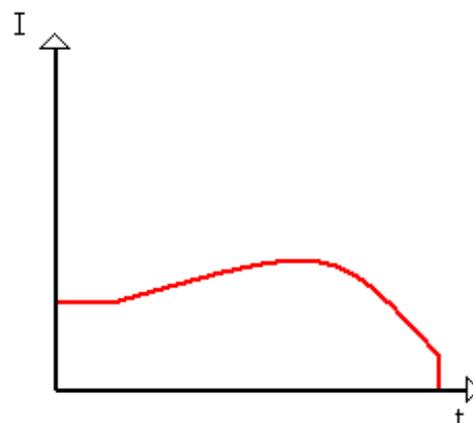


Abbildung 13 Stromverlauf Sanftstopp

## Sanftstopp mit speziellen Pumpenkurven

Wird Flüssigkeit auf eine höhere Ebene oder in ein Leitungssystem mit höheren Drücken gepumpt, entstehen große Rückschläge (Wasserschläger) beim Ausschalten der Pumpe. Eine normale Auslauframpe des Sanftanlassers reduziert dieses Phänomen nur unwesentlich, da die Wassersäule die Pumpe bei etwa 20% Spannungsreduzierung zum stehen bringt. Die spezielle Pumpensoftware ermöglicht das Herunterfahren der Pumpe bis zum sanften Schließen des Rückschlagventils und verhindert somit effektiv den Verschleiß des Leitungssystems.

## Endabschaltung

Die Last der Wassersäule schließt das Ventil, noch bevor die Spannung ganz auf null reduziert werden kann. Danach rotiert die Pumpe ohne Last bis zum Ende der eingestellten Auslauframpe. Die Endabschaltung ermöglicht das sofortige Stoppen des Motors, nachdem das Ventil geschlossen wurde.

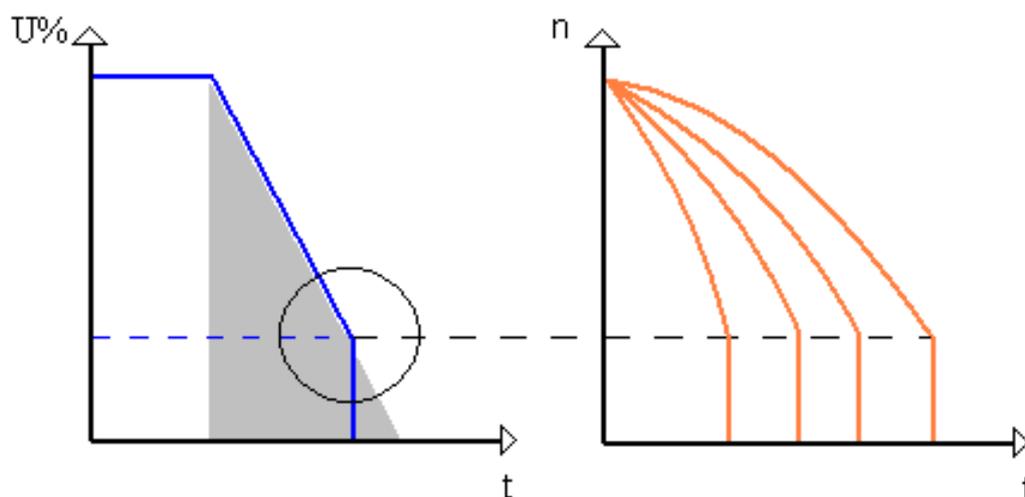


Abbildung 14 Sanftstopp mit Pumpenkurven

---

## 2. Produktbeschreibung

---

### 2.1 Gerätebeschreibung

---

Dieses Kapitel informiert über die besonderen Eigenschaften der Sanftanlassersystemlösung. Es beschreibt den Aufbau und die Arbeitsweise des Sanftanlassers.

#### 2.1.1 Lieferumfang

---

Mit dem ISA-D steht eine hoch entwickelte zuverlässige Baureihe von Startern zur Verfügung, die für den sanften Start und Stopp von 3-Phasen Asynchronmotoren (Käfigläufer) entwickelt wurde. Motorsanftanlasser stellen eine der besten Methoden zur Anlaufstrom- und Momentreduzierung beim Start der vorgenannten Motoren dar.

Mit dem ISA-D wird der Motor durch rampenförmige Spannungserhöhung gestartet. Dadurch wird ein sanfter Start mit weicher Beschleunigung, bei gleichzeitiger Reduzierung des Anlaufstromes auf das notwendige Minimum, erreicht.

Die dritte Generation von mikroprozessorgesteuerten Schaltsystemen ermöglicht einzigartige Funktionen, wie Pumpenkurven, Drehzahlreduzierung und Richtungswechsel, Motorschutz mit optionalem Isolationschutz, Heißleiter-Eingang, usw. sowie Bypassvorbereitung (Option 9), wodurch Wärmeverluste reduziert werden und Energie gespart wird.

Die Schnittstelle (RS 485, Modbus, Profibus) zur Parametrierung, Überwachung und Steuerung, mit der bis zu 32 Motorsanftanlassern vernetzt werden können, steht als Option zur Verfügung.

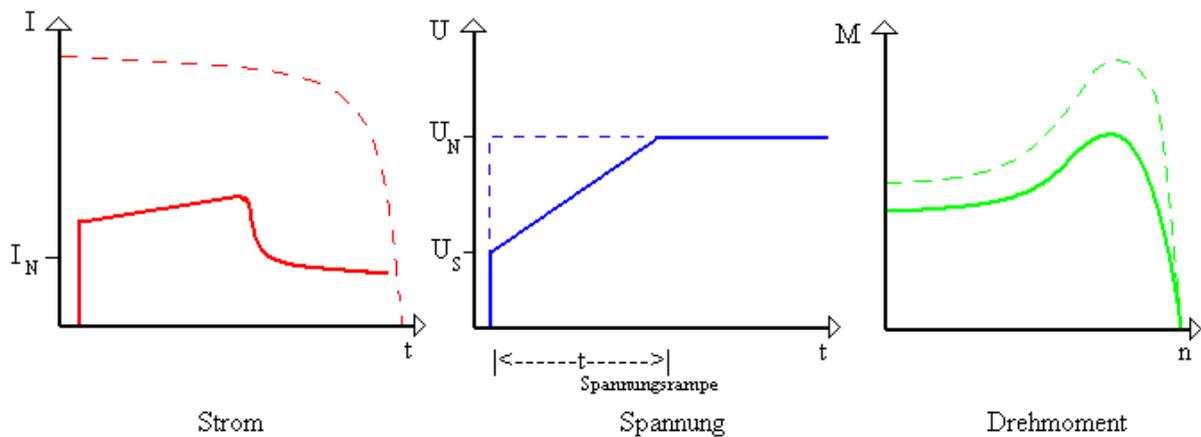


Abbildung 15 Sanft-Start Charakteristika

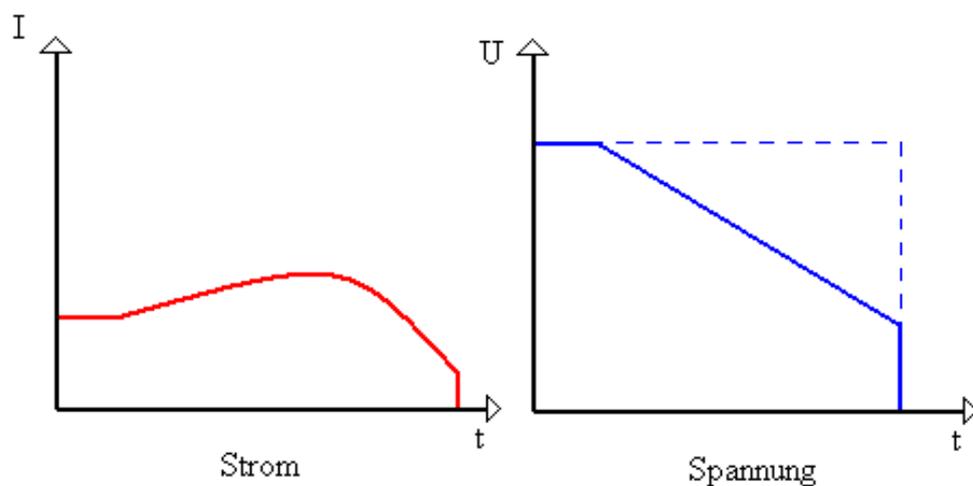


Abbildung 15 Sanft-Stopp Charakteristika

Die Sanft Stopp Charakteristik kann zum kontrollierten Auslaufen von Pumpen oder Motoren mit hohen Reibungslasten genutzt werden.

Die Igel Sanftanlasser ISA-D sind für Normal- und Schwerlastanlauf ausgelegt. Bei Schweranlauf oder bei erhöhter Anlasshäufigkeit, muss gegebenenfalls ein größeres Gerät gewählt werden.

Bei langen Anlaufzeiten ist ein Kaltleiterfühler im Motor empfehlenswert. Dies gilt auch für die Auslaufarten Sanftauslauf und Pumpenauslauf, da hier während der Auslaufzeit eine zusätzliche Strombelastung gegenüber einem freien Auslauf hinzukommt.

Im Motorabzweig zwischen Sanftstarter und Motor dürfen keine kapazitiven Elemente (z. B. eine Kompensationsanlage) enthalten sein. Aktive Filter dürfen in Verbindung mit Sanftanlassern nicht betrieben werden.

## 2.1.2 Hardwareüberblick



Abbildung 16 Frontansicht

Ein Motorsanftanlasser besteht aus einigen wenigen Hauptkomponenten. Dazu zählen: Leiterplatte, Thyristoren, Gehäuse, Anschlussklemmen und Lüfter (bei größerem Nennstrom). Im Hauptstromkreis befinden sich drei antiparallel geschaltete Thyristoreinheiten. Über die Steuerplatine wird der Motorstrom geregelt. Die Tatsache, dass eine geringe Motorspannung beim Anlassen, ebenfalls einen geringen Anlaufstrom und ein geringes Anlaufmoment hervorruft, wird bei Motorsanftanlassern ausgenutzt. Der ISA-D verfügt über eine digitale Steuerschaltung.

### 2.1.3 Bypass

Unter normalen Betriebsbedingungen erzeugen Halbleiter eine Verlustleistung, die sich durch Temperaturerhöhung in der Schaltanlage bemerkbar macht.

Die Verlustleistung und die damit verbundene Temperaturerhöhung lassen sich durch die Schaltung eines Bypass-Schützes vermeiden, da der Laststrom nicht mehr durch die Halbleiter fließt. In diesem Fall bleiben die spannungsabhängigen Überwachungen erhalten.

Alle stromabhängigen Überwachungen des Sanftanlassers werden jedoch nicht mehr unterstützt, da die Wandler nicht vom Motorstrom durchflossen werden. Wenn die stromabhängigen Überwachungen gewährleistet werden sollen, muss die Option 9 mitbestellt werden.

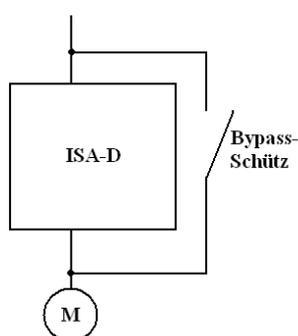


Abbildung 17 Bypass-Schütz

**Anmerkung:** Die Sanftanlasser ab 950A sowie die 1000V müssen mit Bypass ausgestattet werden. Bei dem ISA-D 85-170A ist die Bypassvorbereitung standardmäßig integriert.

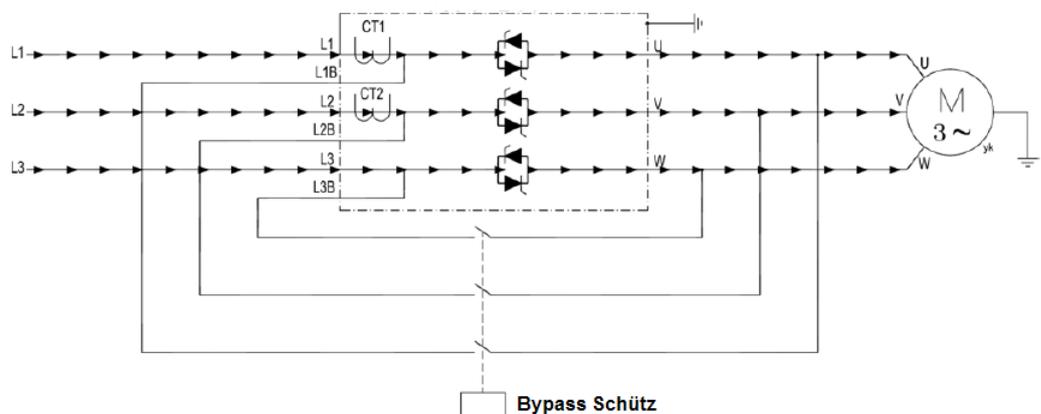


Abbildung 18 Stromfluss während der Start und Sanftstopp Phase

Im Bypassbetrieb sind alle Schutzeinrichtungen aktiv. Die Stromwandler messen auch während des Bypassbetriebes den Motorstrom.

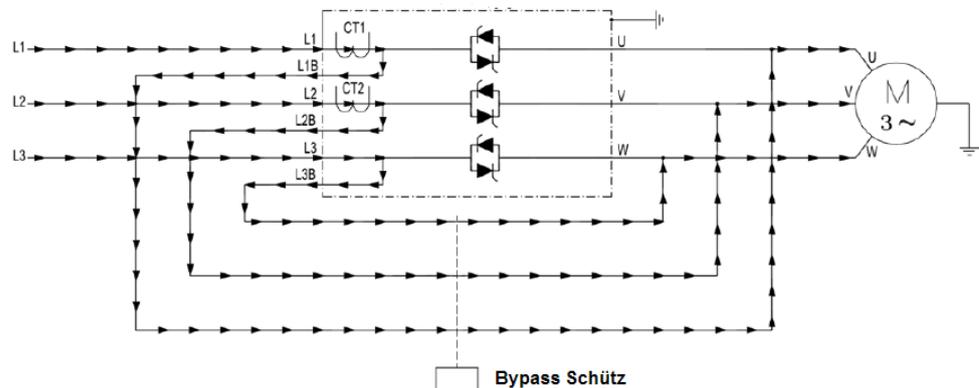


Abbildung 19 Stromfluss im Bypassbetrieb

Anmerkung: Wird der Sanftanlasser ohne Bypassvorbereitung im Bypass betrieben (ohne Option 9), sind die folgenden Schutzeinrichtungen nicht aktiv: unter Strom, Überlast, Kurzschluss.

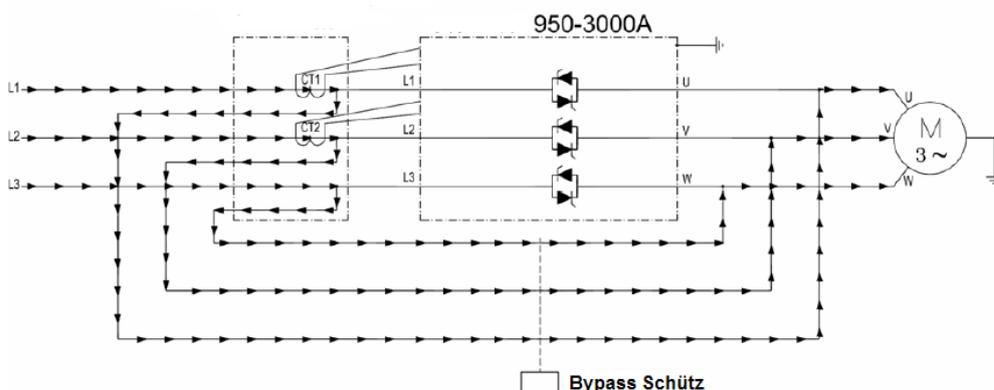


Abbildung 20 Stromfluss im Bypassbetrieb beim ISA-D 950-3000A

Bei den Geräten ab 950A wird die Bypass vorbereitung vom Kunden realisiert. Die Stromwandler sind so konzipiert, dass man diese aus dem Gerät ausführen kann und somit der Bypass hinter den Stromwandlern angeschlossen werden kann. Die Schutzeinrichtungen sind somit alle aktiv.

### Steuerverdrahtung Bypass Schütz

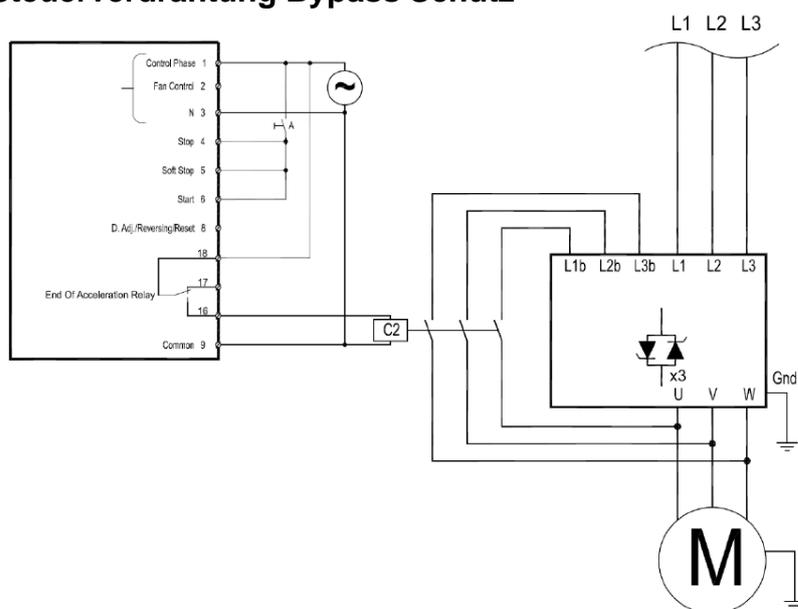


Abbildung 21 Steuerverdrahtung des Bypass Schützes

## Ausrüstung für Bypass-Schutz (Option 9)

### Baugröße A (8 – 72 A)

Die Sanftanlasser werden auf der Motorseite mit drei zusätzlichen Klemmen L<sub>1b</sub>, L<sub>2b</sub>, L<sub>3b</sub> ab Werk geliefert. Diese Klemmen sind hinter den Wandlern angeschlossen und ermöglichen die Stromerfassung bei geschlossenem Bypass-Schutz.

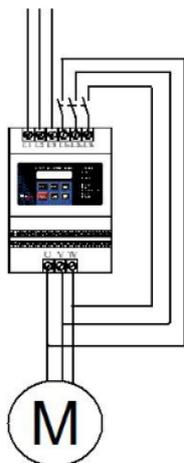


Abbildung 22 Bypass-Schutz für Baugröße

### Baugröße B (Alt und Neu 105-170A)

Alt – Hier können die Netzschiene verlängert und die Wandler versetzt werden, so dass an den Punkten L<sub>1b</sub>, L<sub>2b</sub>, L<sub>3b</sub> das Bypass-Schutz angeschlossen werden kann (Option).

Neu – Netzschiene oben, Motorausgang mit den Bypassschienen L<sub>1b</sub>, L<sub>2b</sub>, L<sub>3b</sub> unten.

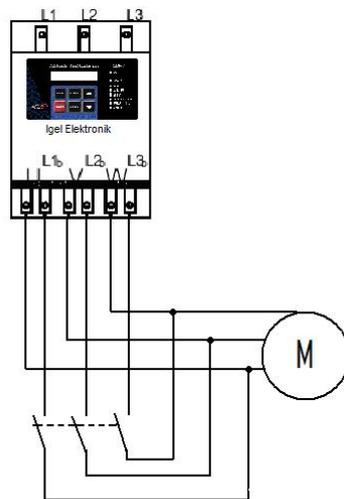


Abbildung 23 Bypass-Schütz für Baugröße B

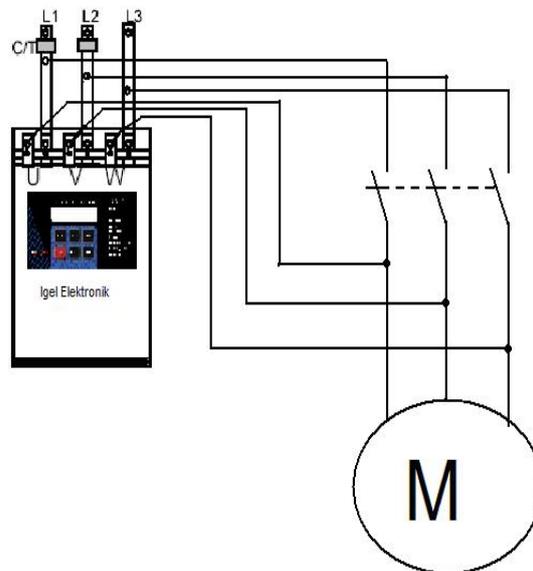


Abbildung 24 Bypass-Schütz für Baugröße B Neu

Auf der Netzseite können hinter den Wandlern drei Zusatzwinkelschienen befestigt werden. Der Bypassanschluss erfolgt an den Schienen mit den Bezeichnungen L<sub>1b</sub>, L<sub>2b</sub>, L<sub>3b</sub>.

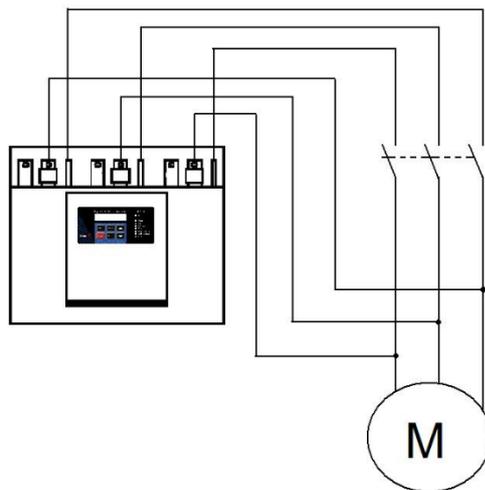


Abbildung 25 Bypass-Schütz für Baugröße C

### Baugröße D (460 – 820A)

Die Netzschiene können mit Zusatzschiene verlängert und die Wandler verschoben werden. Der Bypassanschluss erfolgt an den Schienen unter den Wandlern mit den Bezeichnungen L<sub>1b</sub>, L<sub>2b</sub>, L<sub>3b</sub>.

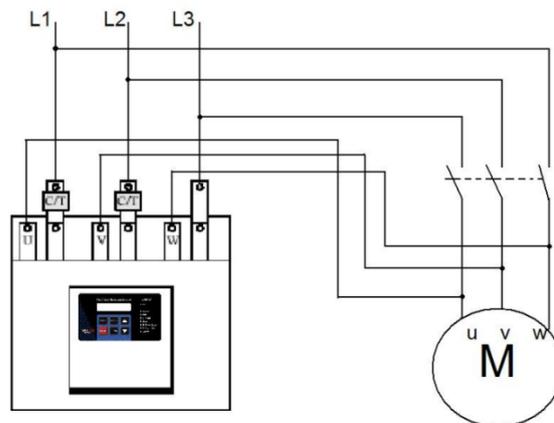


Abbildung 26 Bypass-Schütz für Baugröße D

Anmerkung: Bei den Baugrößen C und D können die Anschlüsse modifiziert werden, so dass die Stromschiene unten liegen (Sprechen Sie uns für weitere Informationen an).

## Ab 950A bis 3000A

Die Netzschiene können mit Zusatzschiene verlängert und die Wandler verschoben werden. Der Bypassanschluss erfolgt an den Schienen unter dem Wandler mit den Bezeichnungen L<sub>1b</sub>, L<sub>2b</sub>, L<sub>3b</sub>.

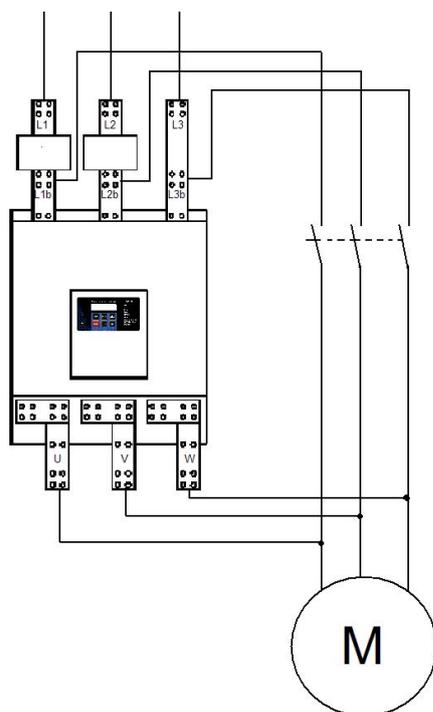


Abbildung 27 Bypass-Schütz für Baugröße E, F, G

Anmerkung:

Es ist anzuschließen:

- Das Netz an L1, L2, L3
- Das Bypass-Schütz, Eingang an L<sub>1b</sub>, L<sub>2b</sub>, L<sub>3b</sub>, Ausgang an U, V, W
- Der Motor (Last) an U, V und W



**Achtung:**

Niemals Netz- und Motoranschluss vertauschen.

## 2.1.4 Bedienelementüberblick

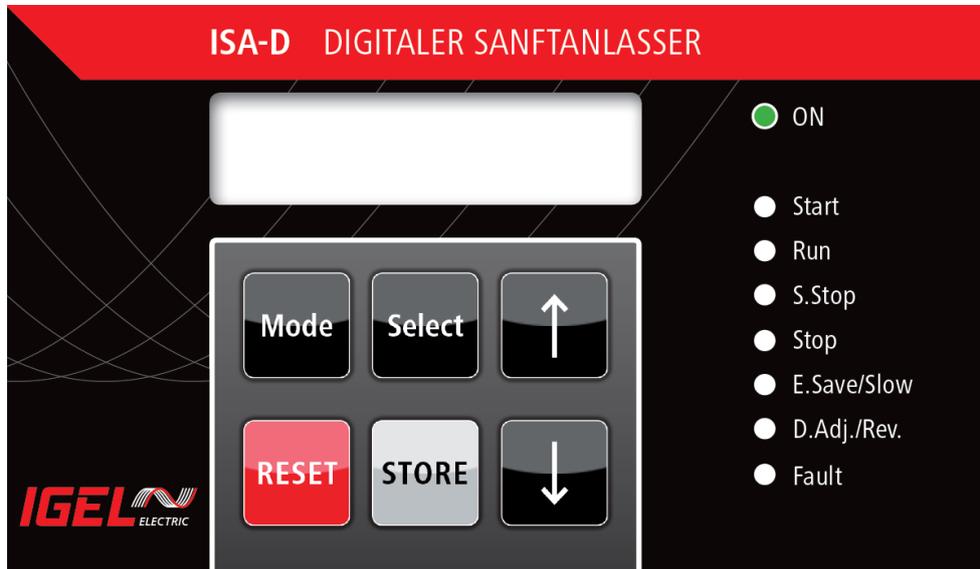


Abbildung 28 Bedienelement

Tabelle 1 Bedienelement Erklärung

Tasten	Stellt folgende Funktion zur Verfügung
Mode	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % Motornennstrom</li> <li>• Hauptparameter</li> <li>• Start Parameter</li> <li>• Stopp Parameter</li> <li>• Statistische Daten</li> <li>• Kommunikationsparameter</li> <li>• Dualparameter</li> <li>• Fehlerspeicher</li> </ul>
Select	Funktionsauswahl im jeweiligen Modus
▲	Zur Erhöhung der eingestellten Parameter. Drücke kurz oder kontinuierlich. Auf der Seite „Statische Daten“ Funktion „vorwärts Blättern“.
▼	Zur Verringerung der eingestellten Parameter. Drücke kurz oder kontinuierlich. Auf der Seite „Statische Daten“ Funktion „rückwärts Blättern“
Store	Speichern
Reset	Um den Sanftanlasser nach Fehlerbeseitigung zu re-setten und einen Neustart durchzuführen.

Tabelle 2 LED Anzeigen / Erklärung

LED Anzeigen	Bedeutung
On	Leuchtet wenn Steuerspannung anliegt
Start	Leuchtet während des Starts und zeigt an, dass die Motorspannung steigt.
Run	Leuchtet am Ende der Spannungsrampe und zeigt an, dass der Motor an voller Netzspannung anliegt. Blinkt bei 1/6 Drehzahl.
S.Stop	Leuchtet während der Sanftstopprampe und zeigt an, dass die Motorspannung sinkt.
Stop	Leuchtet wenn keine Spannung am Motor anliegt.
E.Save/Slow	Leuchtet im Energiesparbetrieb; blinkt wenn der Motor in 1/6 Drehzahl läuft
D.Adj./Rev.	Leuchtet wenn die Dualeinstellung aktiv ist; blinkt wenn der Motor reserviert in 1/6 Drehzahl läuft
Fault	Leuchtet wenn eine Fehlermeldung anliegt. Blinkt wenn das Isolationsalarm- Relais erregt ist (Option)

### LCD Anzeige

Zwei Zeilen mit 16 alphanumerischen Zeichen, mit 4 wählbaren Sprachen: Englisch, Deutsch, Spanisch, Französisch, (siehe Sprachauswahl)

- Die obere Zeile zeigt die Funktion.
- Die untere Zeile zeigt eingestellte und gemessene Werte.

### Beispiel:

<p><b>STROMBEGRENZUNG</b> 390%</p>
--

Abbildung 29 LCD Beispielanzeige

## 2.2 Leistungsbeschreibung

### 2.2.1 Bedingungen im Netz

Alle Elemente des Hauptstromkreises (wie Sicherung und Schaltgeräte) sind für Direktstart und den örtlichen Kurzschlussverhältnissen entsprechend zu dimensionieren und getrennt zu bestellen.

Bei der Auswahl von Leistungsschaltern (Wahl des Auslösers) muss die Oberschwingungsbelastung des Anlaufstroms berücksichtigt werden.

Eine Auswahltabelle finden Sie in den Technischen Daten.

### 2.2.2 Sanftanlasserauswahl

#### Motorstrom und Starteinstellungen

Der Sanftanlasser ist nach dem Motornennstrom, wie auf dem Typenschild angegeben, auszuwählen – auch wenn der Motor nie unter Volllast läuft.

Der ISA-D ist entwickelt für den Betrieb unter den folgenden maximalen Bedingungen.

*Tabelle 3 Betriebsbedingungen*

Umgebungstemperatur in °C	Startstrom	Startzeit	Starts / Stunde
50°C	400% I <sub>n</sub>	30 sec	Vier Starts pro Stunde bei max. Geräteauslastung. Bis zu 60 Starts pro Stunde bei Lastreduzierung (Fragen Sie den Hersteller)

Anmerkung: Bei Tippbetrieb muss der maximal benötigte Startstrom als Gerätenennstrom gewählt werden.

## Netzspannungen

Jeder Starter ist für eine der folgenden Netzspannungen ab Werk eingestellt. (Bitte bei Bestellung angeben)

*Tabelle 4 Netzspannung*

Spannung	Toleranz
220 – 440 V 45-65Hz	+10 – 15%
460 – 500 V 45-65Hz	+10 – 15%
575 – 600 V 45-65Hz	+10 – 15%
660 – 690V 45-65Hz	+10 – 15%
1000V (Fragen Sie den Hersteller)	+10 – 15%

## Steuerspannung

Die Steuerspannung speist den elektronischen Stromkreis und die Bypass-Kontakte.

Zwei Spannungsstufen stehen zur Verfügung:

*Tabelle 5 Steuerspannungen*

Spannung	Toleranz
115 VAC 50/60 Hz (Standard)	+10 –15%
230 VAC 50/60 Hz	+10 –15%
110 VDC	+10 –15%

## Steuereingänge

Die Spannung der Steuereingänge (Start, Stopp usw.) ist gleich der Steuerspannung, kann jedoch im Bereich von 24-240 AC/DC speziell bestellt und ausgeführt werden.

*Tabelle 6      Spannungen Steuereingänge*

Spannung	Toleranz
90 - 230 V 50-60Hz (Standard)	+10 %
90 - 230 V DC	+10 %
24 V 50/60Hz	+10/-15%
24 V DC	+10/-15%
48 V 50/60Hz	+10/-15%
48 V DC	+10/-15%

### 3. Schutzfunktionen

Die Funktion der elektronischen Überlastauslösung beginnt nach dem Startprozess. Die Werkseinstellung des Auslösestromes beträgt 115% des Wertes, der bei der Einstellung Motorstrom eingegeben wurde.

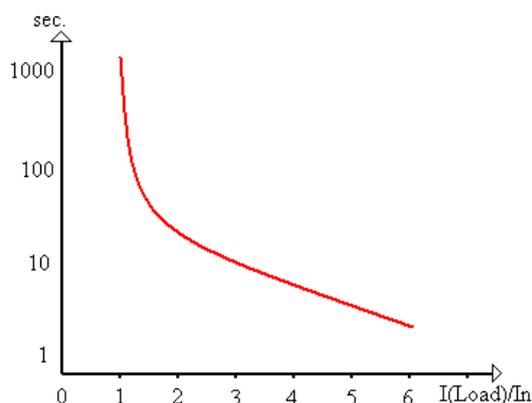


Abbildung 30 Elektronische Überlastauslösung

Soll der Auslösepunkt verändert werden, ist dies nur durch geänderte Einstellung Motorstrom möglich. Die Auslösezeit variiert von 60 sec. bei 115% bis zu 2 sec. bei 600% Motornennstrom.

Bei Überschreitung der maximalen Startzeit wirkt die Überlastauslösung sofort, um Motor und Sanftanlasser bei falscher Einstellung oder Motorüberlast zu schützen.

#### Phasenausfall

Im Start oder Betrieb wirkt der Phasenausfallschutz bei Ausfall von einer oder zwei Phasen mit einer Verzögerungszeit von 1 sec.

Kommt es während des Startvorgangs oder bei unbelastetem Motor zu einem Phasenausfall, kann es sein, dass der Motor stoppt ohne korrekte Anzeige der LED „Phasenauswahl“.

#### Anmerkung

Die Funktion der Phasenüberwachung ist nur wirksam, wenn an der Klemme 3 der Neutralleiter des Netzes anliegt.

## Fehlerlogik, Alarm und Resetkreis

Bei Aktivierung einer der vorgenannten Schutzfunktionen wird der Motorstart unterbrochen bzw. der Motorbetrieb gestoppt. Gleichzeitig wird der Alarmkontakt geschlossen und die entsprechende LED zeigt die Störung an. Um den Sanftanlasser zu entsperren, muss nach Beseitigung der Fehlerursache die Taste „Reset“ betätigt werden bzw. der Sanftanlasser vom Netz getrennt werden.

## Überschutztemperatur

Die Funktion Übertemperatur dient nur zum Schutz des Sanftanlassers. Ein Temperatursensor auf dem Kühlkörper schaltet bei einer Temperatur  $>85^{\circ}\text{C}$  den Sanftanlasser ab.



### Warnung

Diese Temperaturüberwachung ist ausgelegt für den Betrieb unter normalen Bedingungen und löst aus bei:

- Falsche Starter Auswahl
- Zu hohe Starthäufigkeit bei max. Bedingungen
- Wiederholtes Starten bei gemeldeten Fehlern
- Ständige Überlast
- Ungenügende Belüftung
- Eine zu hohe Startfrequenz kann zu einer thermischen Überlastung der Thyristoren führen, ohne dass der Kühlkörper den Abschaltpunkt von  $85^{\circ}\text{C}$  erreicht.



### Achtung

Ist der Sanftanlasser mit einem Dauerkontakt gestartet worden und liegt der Startbefehl noch an, wird mit der Betätigung der Taste „Reset“ der Motor sofort gestartet.

### Warnung

Der Fehlerkontakt darf nicht zur Abschaltung eines vor geschalteten Schützes benutzt werden. Bleibt der Start/Stop Eingang unverändert, so wird der Motor durch das automatische Resetten des Sanftanlassers bei der Wiedereinschaltung des Schützes sofort gestartet.

### Isolationsüberwachung (Option)

Die Überwachung erfolgt bei stehendem Motor. Gleichzeitig muss der Sanftanlasser vom Netz getrennt sein.

Zwei Einstellbereiche stehen zur Verfügung:

- Alarmbereich: 0.2 – 5M $\Omega$
- Auslösebereich: 0.2 – 5M $\Omega$

Unterschreitet der Isolationswert den eingestellten Alarmbereich für 120 sec, schaltet das Optionsrelais, die Fehler- LED blinkt und in der LCD-Anzeige erscheint die Fehlermeldung „Isolationsalarm“ und der Widerstandswert in M $\Omega$ .

Der Motorstart ist blockiert. Kein automatisches Entsperren.

### Thermistorschutz (Option – Analogkarte)

Messung des Thermistorwiderstandes und Motorstopp bei über- oder unterschreiten des programmierten Wertes (PTC/NTC). Es ist nur eine Optionskarte einsetzbar, entweder Analogkarte oder Isolationsmessung.

Thermistortyp: Auswählbar PTC oder NTC.

Auslösewert: Bereich von 1 bis 10 k $\Omega$

Verzögerungszeit: Werkseitig fixiert auf 2 sec.

### Starthäufigkeit

Kombination der folgenden Parameter:

- **Zahl der Starts** – Festlegung der maximalen Startzahl (In Startperiode). Bereich: AUS, 1-10 Starts
- **Startperiode** – Zeitperiode für die maximale Startzahl. Zählbereich: 1-60 min
- **Start gesperrt** – Festlegung der Abkühlzeit, nachdem der Motor mit zu hoher Startzahl ausgelöst hat.

Bereich: 1- 60 min

Anmerkung: Der Motor kann nicht vor Ablauf der Zeit „Start gesperrt“ erneut gestartet werden. Bei einem Startversuch erscheint in der LCD-Anzeige die verbleibende Restzeit bis zum möglichen Neustart.

### Maximale Startzeit – (Blockierschutz)

Bereich: 1 – 30 sec

Wird in der vorgegebenen maximalen Startzeit der Motor nicht bis zur Nenndrehzahl beschleunigt, erfolgt Störabschaltung mit der LCD- Meldung „Startzeit zu lang“.

Elektronische Sicherung (shear- pin)

Die Elektronische Sicherung hat 2 Funktionen:

Kurzschlussschutz beim Motorstart. Wenn der Motorstrom 850% übersteigt erfolgt Abschaltung in einem Netzyklus.

Im Betrieb (LED Betrieb leuchtet) als Shear- Pin Funktion erfolgt die Abschaltung wenn der Motorstrom den Wert im Bereich: 200 – 850% Motornennstrom überschreitet.

Verzögerung: 0 – 5 sec (0 = 200msec)

Anmerkung: Die elektronische Sicherung kann nicht in allen Fällen den vollen Thyristorenschutz gewährleisten oder Halbleitersicherungen ersetzen.

### **Elektronische Überlastauslösung**

Die elektronische Überlastauslösung beginnt mit der Betriebsmeldung. Im ISA- D wird ein thermisches Register verarbeitet, das die Erwärmung des Motors kalkuliert und den Motor bei Überschreitung der therm. Kapazität ausschaltet. Das Register wird 15 Minuten nach Motorstopp in Grundstellung gelöscht.

Einstellbereich 75 – 150% Motornennstrom, Werkseinstellung 115%.

Die Auslösezeit bei 500% Motornennstrom ist einstellbar zwischen 1 – 10 sec zur Auswahl der Auslösekurve.



#### **Achtung:**

Der Überlastschutz ist nicht aktiv während der Start-/Stoppphase.

### **Unterlast (Stromminimum)**

Aktiv im Betrieb. Schaltet den Motor mit der Störmeldung „Unterlast“ aus, wenn der eingestellte Stromwert länger als die eingestellte Verzögerungszeit unterschritten wird. Unterlast, Bereich: 0= AUS, 20 – 90% Motornennstrom

Unterlastverzögerung, Bereich: 1 – 40sec

### **Unterspannung**

Aktiv im Betrieb. Schaltet den Motor mit der Störmeldung „Unterspannung“ aus, wenn der eingestellte Spannungswert länger als die eingestellte Verzögerungszeit unterschritten wird.

Unterspannung, Bereich: 120 – 600V (Phase/Phase)

Unterspannungsverzögerung, Bereich: 1 – 10 sec

Anmerkung:

Bei völligem Spannungsausfall schaltet der Sanftanlasser ohne Verzögerung aus.

### **Überspannung**

Aktiv im Betrieb. Schaltet den Motor mit der Störmeldung „Überspannung“ aus, wenn der eingestellte Spannungswert länger als die eingestellte Verzögerungszeit überschritten wird.

Überspannung, Bereich: 150 – 750 V(Phase/Phase)

Überspannungsverzögerung, Bereich: 1- 10 sec

### **Phasenausfall (und Unter-/Überfrequenz)**

Aktiv wenn der Sanftanlasser mit der Leistungsspannung und der Steuerspannung versorgt wird. Schaltet den Sanftanlasser 1 sec nach Ausfall einer oder zweier Phasen aus. Die Auslösung erfolgt auch wenn die Frequenz <40 oder >65 Hz beträgt.

Anmerkung: Phasenausfall kann bei unbelasteten Motoren teilweise nicht erfasst werden.

### **Phasenfolge**

Aktiv, wenn der Sanftanlasser mit der Leistungsspannung und der Steuerspannung versorgt und die Funktion in der Freigabeüberwachung programmiert wird. Der Start bei falscher Phasenfolge wird verhindert.

1/6 Drehzahl Zeitüberschreitung

Es erfolgt eine Abschaltung, wenn die programmierte Zeit für 1/6 Drehzahl überschritten wird.

Bereich: 1 – 30 sec

Anmerkung: Die 1/6 Drehzahl ist auf die kleinstmögliche Zeit zu begrenzen, da die höhere Stromaufnahme bei geringerer Kühlung zu größerer Motorwärmung führt.

### **1/6 Drehzahl Zeitüberschreitung**

Es erfolgt eine Abschaltung, wenn die programmierte Zeit für 1/6 Drehzahl überschritten wird.

Bereich: 1 – 30 sec

**Anmerkung:** Die 1/6 Drehzahl ist auf die kleinstmögliche Zeit zu begrenzen, da die höhere Stromaufnahme bei geringerer Kühlung zu größerer Motorwärmung führt.

### **Leitungsfehler**

Aktiv mit dem Starbefehl. Es erfolgt eine Abschaltung, wenn der Motor nicht ordnungsgemäß mit den Ausgangsklemmen des Motorsanftanlassers verbunden oder Motorwindungen offen sind.

### **Thyristorfehler**

Es erfolgt eine Abschaltung, wenn eine oder mehrere Thyristoren einen Fehler aufweisen.

### **Übertemperatur Kühlkörper**

Es erfolgt eine Abschaltung, wenn am Temperatursensor des Kühlkörpers die Temperatur von 85°C überschritten wird.

### **Warnung:**



Die Temperaturüberwachung ist für einen ordnungsgemäßen ausgelegten Sanftanlasser, der durch Lüfterausfall oder zu hohe Umgebungstemperatur bzw. Überlastung unzulässig erwärmt wird.

Eine falsche Dimensionierung, zu hohe Startfrequenz bei max. Geräteauslastung etc. können zu einer unzulässigen Erwärmung und Zerstörung der Thyristoren führen, bevor der Sensor am Kühlkörper die 85°C erreicht.

### **Externer Fehler**

Aktiv, wenn der Sanftanlasser mit der Steuerspannung versorgt wird. Es erfolgt eine Abschaltung, wenn der Kontakt zwischen den Klemmen 19 und 21 länger als 2 sec schließt.



### **Warnung:**

Den Eingang 19 nicht nutzen, wenn der Eingang 21 keine Verbindung zum Neutralleiter oder Erde hat.

### **Fehlerlogik und Entsperrn**

Wenn einer der vorgenannten Schutzfunktionen aktiv wird, geht der Sanftanlasser in den Fehlermodus und sperrt sofort die Ansteuerung der Thyristoren. Gleichzeitig ändert das Fehlerrelais seinen Status, die LED Fehler leuchtet und in der LCD Anzeige wird die Fehlerursache im Klartext angezeigt. Die Fehlermeldungen bleiben gespeichert, auch bei Ausfall der Steuerspannung.

Der Fehler kann nach Beseitigung der Ursache durch Betätigung der Entsperrtaste zurückgesetzt werden.

Externes Entsperrn erfolgt über die Klemmen 7 oder 8 (siehe E/A Programmierung)

Anmerkung: Entsperrn ist nicht möglich, solange ein Startsignal ansteht.

### **Auto – Entsperrn**

Unterspannungs- und Phasenausfallfehler können bei der Programmierung der Freigabeparameter für automatisches Entsperrn pro-

grammiert werden. 60 sec nach Beseitigung der Fehlerursache schaltet der Sanftanlasser in die Grundstellung zurück, vorausgesetzt es liegt kein Startbefehl an.

**Anmerkung:** Automatisches Entsperren ist nicht möglich, solange ein Startsignal anliegt.

Tabelle 7 Schutzfunktionen

Schutzfunktion	Aktiv während			
	Start	Run	Stopp	Soft Stop
Zu viele Starts mit Periode Start-Sperre	√			
Elektronische Überlast mit Kurven AuswahlA		√		
<b>Kurzschluss Shear Pin</b>				
Starter Schutz – Auslösung sofort bei 850% Motor-nennstrom	√	√		√
<b>Motor Schutz – Auslösefunktion</b>				
Während des Starts - Werkseinstellung bei 850% In	√			√
Während des Betriebes – einstellbar 200-850% In		√		
Unter Strom einstellbare Zeitverzögerung		√		
Phasenausfall	√	√		√
Phasenfolge	√			
Unterspannung mit einstellbarer Zeitverzögerung. Wird überschrieben im Falle eines Spannungsausfalls.	√	√		√
Überspannung mit einstellbarer Zeitverzögerung.	√	√		√
Maximale Startzeit	√			
Thyristor Kurzschluss oder falsche Verbindung	√			√
Externer Fehler – Eingang von einem Schließer	√	√	√	√
Thyristor Schutz durch Metal Oxide Varistoren (MOV)	√	√	√	√
Starter Übertemperatur	√		√	√
Starter interner Test, wenn „ON“ LED leuchtet.	√	√	√	√
Motor Isolations-Test - nicht verfügbar			√	
Motor Thermistor – nicht verfügbar	√	√	√	√

---

## 4. Montage / Installation

---

### 4.1 Einbau und Bedingungen

---

Es ist zu überprüfen, dass der Motornennstrom niedriger oder gleich dem Gerätestrom ist und die Netzspannung mit den Werten auf dem Typenschild übereinstimmt.

Die Sanftanlasser entsprechen der Schutzklasse IP20 bzw. IP00. Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeiten, kein Staub oder leitende Gegenstände in den Sanftanlasser gelangen.

#### Einbau

- Der Sanftanlasser muss vertikal, mit ausreichendem Raum für einwandfreie Luftzirkulation montiert werden.
- Es wird empfohlen, den Sanftanlasser direkt auf der rückwärtigen Metallmontagefläche zur besseren Wärmeableitung zu montieren.
- Den Sanftanlasser nicht in der Nähe anderer Wärmequellen montieren.
- Den Sanftanlasser vor Staub und aggressiver Atmosphäre schützen.

#### Umgebungsbedingungen

Der Sanftanlasser ISA-D ist für einen Temperaturbereich von -10 °C bis +50 °C ausgelegt. Die nicht kondensierende Luftfeuchtigkeit sollte max. 95% betragen.

Die Verlustleistung am Sanftanlasser beträgt maximal 0,8% der angeschlossenen Leistung. Als Näherungsformel kann 3x des Stroms in Watt angenommen werden.

Beispiel: Strom 100A x 3 = 300 Watt Verlustleistung

Wichtige Anmerkung: Wenn der Motor häufig gestartet wird, sollte der Schaltschrank für die höhere Verlustleistung ausgelegt werden.

Die Wärmeentwicklung kann durch den Einsatz von Ventilatoren reduziert werden.

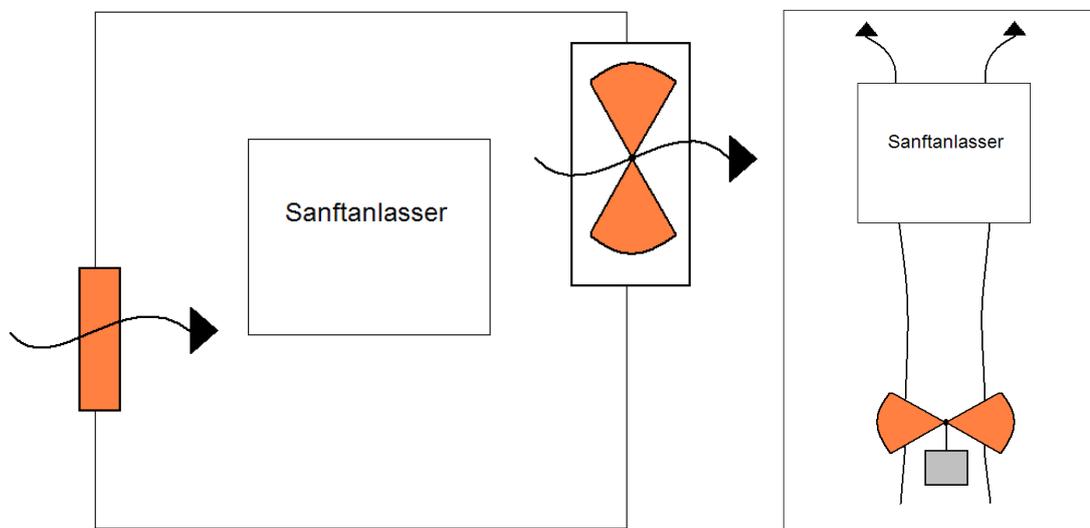


Abbildung 31 Lüfter für zusätzliche Luftzirkulation

Bei der Kalkulation der Größe von Metallgehäusen ohne zusätzliche Belüftung ist folgende Formel zu nutzen:

$$\text{Oberfl. (m}^2\text{)} = \frac{0,12 \times \text{Gesamtverlustleistung * (W)}}{60 - \text{max. Umgebungstemperatur}}$$

\*Verlustleistung aller im Gehäuse installierten Geräte.

Anmerkung: Wird der Sanftanlasser in ein Kunststoffgehäuse eingebaut, ist in jedem Fall ein Bypass-Schütz zu verwenden.

### Schutz vor Spannungsspitzen

Spannungsspitzen können Fehlfunktionen des Sanftanlassers verursachen und zur Beschädigung der Thyristoren führen. Wenn Spannungsspitzen zu erwarten sind, verwenden Sie geeigneten Schutz, wie z.B. Metal Oxid Varistoren. (konsultieren Sie das Werk für weitere Details). In Sanftanlasser der Baugröße B – E sind Metalloxid Varistoren (MOV) eingebaut, um vor normalen Spannungsspitzen zu schützen.

Für Baugröße A, oder wenn höhere Einschaltstöße erwartet werden, sind externe Schutzmaßnahmen vorzusehen. (Bitte sprechen Sie das Werk an.)

### **Kurzschlusschutz**

Sollen die Thyristoren im ISA-D zusätzlich geschützt werden, sind Halbleitersicherungen mit  $I^2t$ - Werten einzusetzen:

Dimensionierung der Sicherungen im Kapitel Technische Daten.



### **Warnung**

Ist der Eingang am Motorsanftanlasser mit der Leistungsspannung verbunden, kann die volle Spannung an den Ausgangsklemmen bzw. den Motorklemmen anliegen. Dies gilt auch, wenn der Motor gestoppt ist. Zur Potentialtrennung wird daher empfohlen, einen Schalter bzw. Schütz in Reihe zum Sanftanlasser zu schalten.

Kompensationskondensatoren dürfen nie auf der Motorseite des Sanftanlassers angeschlossen werden. Werden Kompensationskondensatoren benötigt, so sind diese auf der Netzseite mit ca. 2m Leitung anzubringen.

## 4.2 Last

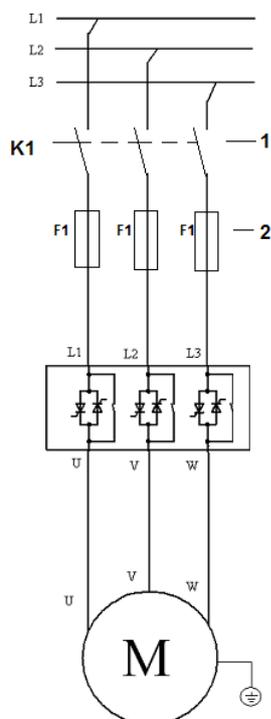


Abbildung 32 Schaltbild

Der Sanftanlasser verfügt über zwei verschiedene Hauptstromanschlüsse (abhängig von der Baugröße):

- Stromschienschlüsse (IP00)
- Klemmschlüsse (IP20)

An die Klemmen L1/L2/L3 wird das Netz angeschlossen. Wichtig ist, dass ein Kurzschlusschutz im Versorgungsnetz vorhanden ist. Die Motorschutzfunktion übernimmt der Sanftanlasser.

Die Klemmen U/V/W sind für die Verbindung zum Motor.

1. Entweder Sicherungen oder LS-Schalter für den Kurzschlusschutz verwenden
2. Wenn ein Not-Aus gefordert ist muss ein Hauptschutz verwendet werden.

## 4.3 Wurzel 3 Schaltung

Wenn der Sanftanlasser in  $\sqrt{3}$  Schaltung eingebaut wird, ist dieser ähnlich zu verdrahten wie eine Stern-Dreieck-Schaltung. Die einzelnen Spulen des Motors werden einseitig an den Sanftanlasser angeschlossen und mit der anderen Seite an das Netz. Dazu werden 6 Leitungen (Adern) zum Motor benötigt (dadurch entstehen weitere Nachteile). Durch diese Verschaltung wird der Sanftanlasser nur mit 58% ( $1/\sqrt{3}$ ) des Motornennstromes belastet und kann deshalb kleiner bemessen werden.



Bitte beachten Sie, dass obwohl der „Inside Delta“ Strom um das 1,73 fache ( $\sqrt{3}$ ) kleiner ist, der Sanftanlasser nur um das 1,5 fache kleiner sein darf als der Motorstrom.

### Grundsätzliche Informationen, Beispiel

Bei der Wurzel 3 Schaltung ist der Netzstrom um den Faktor 1,5 reduziert. Bei der Standard-Reihen Schaltung wählt man für einen 870A Motor einen 950A Sanftanlasser. Anders bei der Wurzel 3 Schaltung, hier kalkulieren wir bei einem 860A Motor ( $860/1,5 = 580A$ ) einen 580A Sanftanlasser.

Die abgebildete Zeichnung ist lediglich als Beispiel zu sehen!

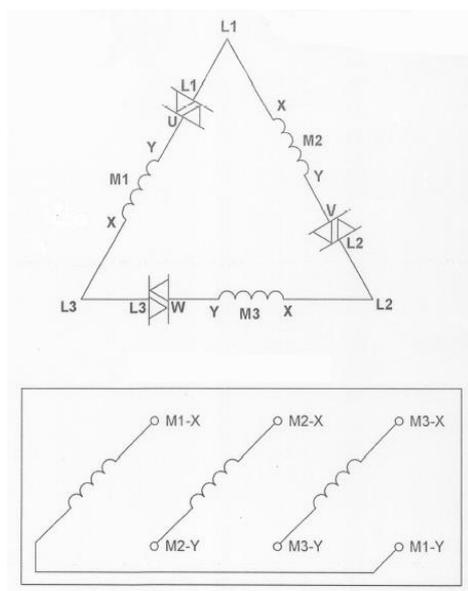


Abbildung 33 Standardmotorklemmbrett

## Wichtige Informationen

- Falscher Motoranschluss führt zu erheblichen Beschädigungen des Motors und des Sanftanlassers
- Der Strom hat keine sinusförmige Form (weil jede Phase separat gefeuert wird und dadurch nicht von einer anderen Phasenfeuererung beeinflusst wird. Ein Ergebnis ist, dass der harmonische Anteil größer ist (THD), welcher doppelt so groß sein kann als der THD bei der Standard-Reihenschaltung.
- Sicherungen oder LS-Schalter für den Kurzschlussschutz einsetzen.
- Wenn ein Not-Aus gefordert ist muss ein Hauptschütz eingesetzt werden.
- Es ist zu erwarten, dass die Motorerhitzung größer ist als bei der Standard-Reihenschaltung.
- Die Phasenfolge muss richtig sein, andererseits meldet der Sanftanlasser „Phasenfolge falsch“, diese Schutzfunktion kann bei der Wurzel 3 Schaltung nicht abgeschaltet werden.
- Ein höheres Drehmoment kann man durch die Wurzel 3 Schaltung nicht erwarten
- Bei der Wurzel 3 Schaltung müssen 6 Motorleitungen angeschlossen bzw. verlegt werden
- Eigenschaften und Funktionen wenn die Wurzel 3 Schaltung konfiguriert ist:
  1. kein Impulsstart
  2. keine Kurven Auswahl (nur Kurve 0!!)
  3. kein Energieersparmodus
  4. 1/6 Drehzahl nicht möglich
  5. Phasenfolge ist nicht ausschaltbar

### Anmerkung:

Bei einem Start mit einem hohen Startmoment empfehlen wir den Sanftanlasser in der Standard Reihenschaltung zu betreiben!

### Warnung:

Bei dem Betrieb in der „Inside Delta Schaltung“:

1. Es ist wichtig ein Schütz in Reihe zu dem Sanftanlasser zu benutzen um bei einer Zerstörung der Thyristoren eine Zerstörung des Motors zu vermeiden.
2. Die Schutzfunktionen sind eingeschränkt!
3. Wenn der Sanftanlauf im „Inside Delta“ betrieben wird, liegen an den Motorklemmen die Phasen (volle Spannung) auch wenn das Schütz geöffnet ist, bei nicht Verwendung von K1.

#### **Motoranschlüsse**

ASA (USA)	BS	VDE	IEC
T1 – T4	A2 – A1	U – X	U1 – U2
T2 – T5	B2 – B1	V – Y	V1 – V2
T3 – T6	C2 – C1	W – Z	W1 – W2

## 4.4 Wurzel 3 Schaltung mit Bypass

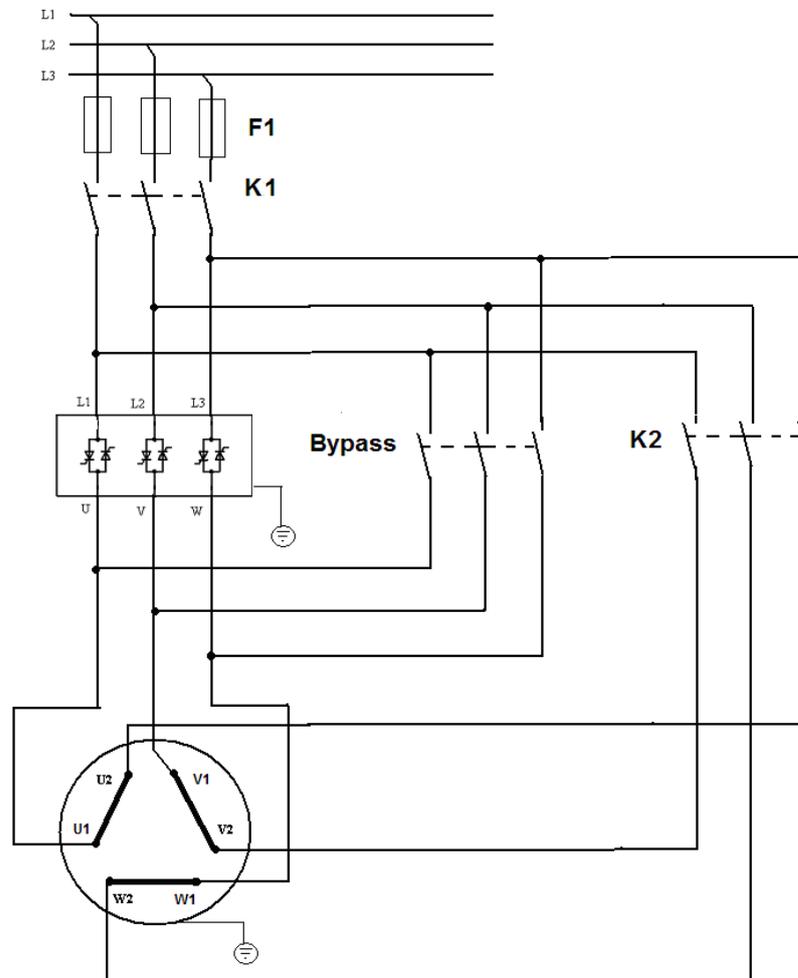


Abbildung 34 Wurzel 3 Schaltung mit Bypass

### WARNUNG!

Falscher Anschluss des Motors oder des Sanftanlassers kann zu erheblichen Beschädigungen des Motors und des Sanftanlassers führen!



## 4.5 Drehrichtungsänderung bei der Wurzel 3 Schaltung

Eine Drehrichtungsänderung des Motors kann **nicht** am Netzanschluss L1, L2, L3 vorgenommen werden. In der Inside Delta Schaltung kann die Schutzfunktion „Phasenfolge“ nicht ausgeschaltet werden. Das heißt eine Drehrichtungsänderung des Motor kann nur wie folgt realisiert werden: (Motorwindungen U1 mit V1 mit und Motorwindungen U2 mit V2 tauschen)

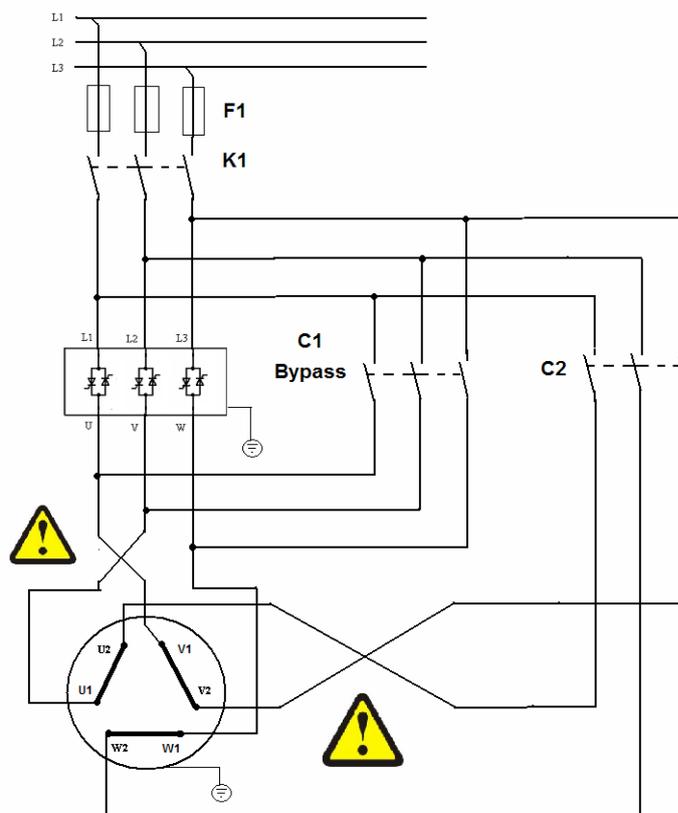


Abbildung 35 Drehrichtungsänderung bei der Wurzel 3 Schaltung

### WARNUNG



Falscher Anschluss des Motors oder des Sanftanlassers kann zu erheblichen Beschädigungen des Motors und des Sanftanlassers führen!



Der Sanftanlasser muss immer entsprechend dem Motorstrom und dem Startverhalten ausgewählt werden. Für die Wurzel 3 Schaltung, wird die Leistung bei Reihenschaltung mit 1,5 multipliziert.

*Tabelle 8 Leistungsstufen Line/Inside Delta Schaltung*

Gerätetyp	Max. Motornennstrom	Motor KW 400V (Reihenschaltung)	Motor KW 400V (Wurzel 3 Schaltung)
ISA-D 8	8	4	6
ISA-D 17	17	7,5	11
ISA-D 31	31	15	22,5
ISA-D 44	44	22	33
ISA-D 58	58	30	45
ISA-D 72	72	37	55,5
ISA-D 85	85	45	67,5
ISA-D 105	105	55	82,5
ISA-D 145	145	75	112,5
ISA-D 170	170	90	120
ISA-D 210	210	110	165
ISA-D 310	310	160	240
ISA-D 390	390	200	300
ISA-D 460	460	250	375
ISA-D 580	580	315	472,5
ISA-D 650	650	350	525
ISA-D 820	820	450	675
ISA-D 950	950	525	787
ISA-D 1100	1100	630	945
ISA-D 1400	1400	800	1200
ISA-D 1800	1800	950	1425
ISA-D 2150	2150	1250	1875
ISA-D 2400	2400	1350	2025
ISD-D 2700	2700	1750	2625
ISA-D 3000	3000	1850	2775
ISA-D 3500	3500	2000	3000

## 4.6 Steuerverdrahtung

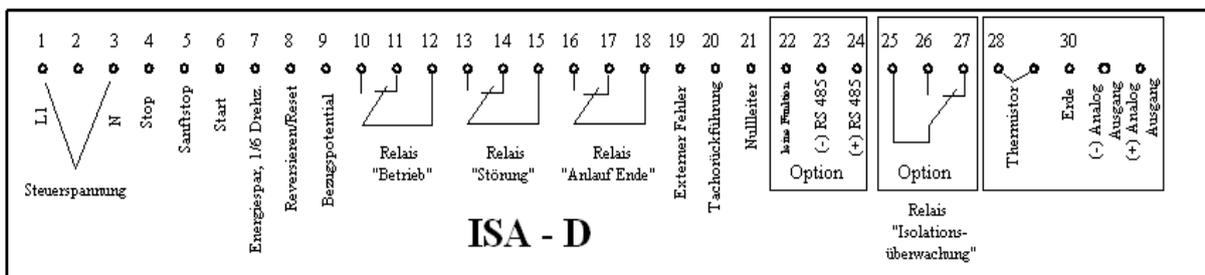
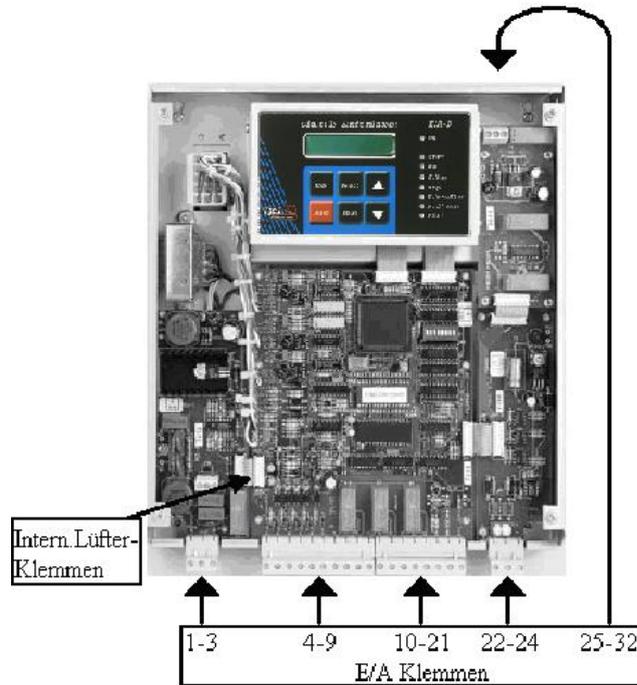


Abbildung 36 Klemmenübersicht

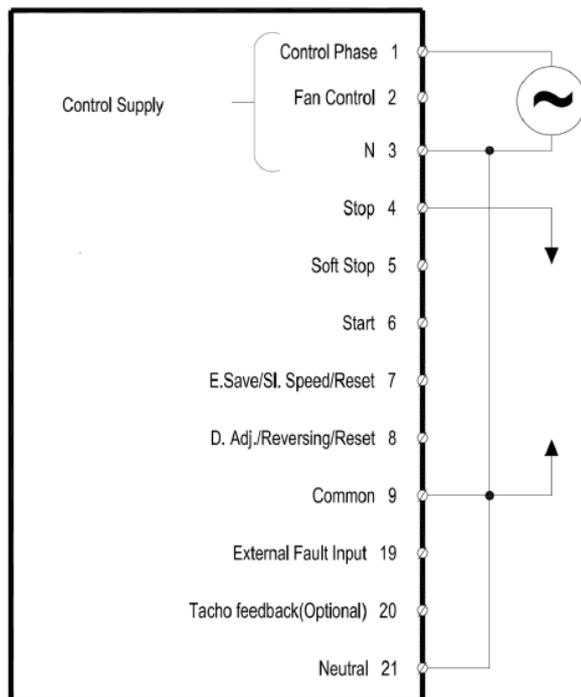
### Steuerspannung

110 – 120 V oder 220 – 240 V, 50 / 60 Hz (siehe Typenschildangabe) zur Versorgung des Steuerteils und der integrierten Bypass-Kontakte anschließen. Die Spannung kann von einem geerdeten Netz, einem Steuertrafo oder einem Trenntrafo geliefert werden. Spannungsstufen 110 V/ 220 V können über DIP- Schalter gewechselt werden.

110V/DC Spannungsversorgung nur bei spezieller Bestellung für Baugröße B-F.

**Anmerkung:** Es ist zu empfehlen, die Steuerspannung dauerhaft anzulegen.

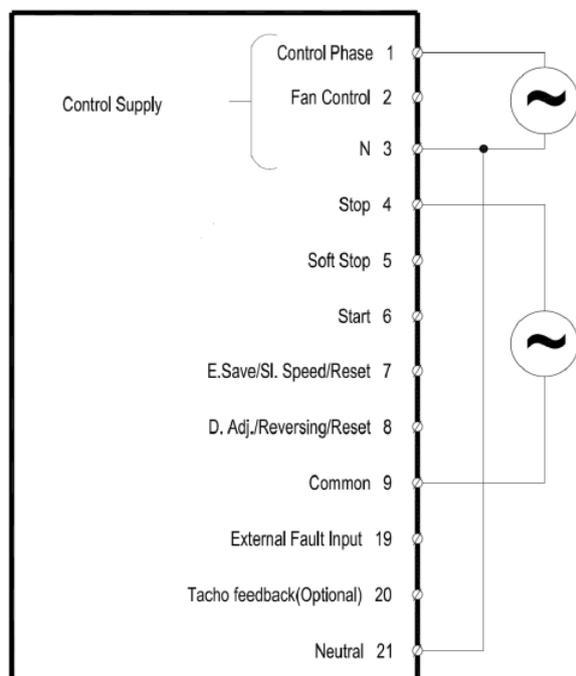
### Klemmen 1 – 3



Steuerspannung und Steuereingänge mit dem selben Potential

**Anmerkung:**  
Steuerspannung mit einer 6A Sicherung absichern

Abbildung 37 *Steuerspannung und Steuereingänge mit demselben Potential*



Steuerspannung und Steuereingänge mit unterschiedlichem Potential

**Anmerkung:**  
Steuerspannung mit einer 6A Sicherung absichern.

Abbildung 38 *Steuerspannung und Steuereingänge mit unterschiedlichem Potential*

## Lüftersteuerung

## Klemmen 2

Durch interne Brücken zwischen Klemme 2 und Lüfter lassen sich 3 Funktionen wählen. Leistungsverbrauch der Lüfter siehe technische Spezifikationen.

Dauerbetrieb (Werkseinstellung) – Der Lüfter arbeitet, so lange an den Klemmen 1 und 3 Steuerspannung anliegt.

Externe Ansteuerung – Der Lüfter arbeitet, so lange an der Klemme 2 die Steuerspannung von Klemme 1 anliegt.

Automatikbetrieb – Der Lüfter startet mit dem Startsignal und wird ca. 5 min nachlaufen. Mit dem Stopp- bzw. Sanftstoppsignal startet der Lüfter erneut für einen Zeitbereich von ca. 5 min. Brücke in rechte Position Klemme J1 (C) klemmen.



## Warnung

Automatikbetrieb ist nur in Bypass-Schaltung zulässig, wenn das Bypass-Schütz durch den Rampenendkontakt gesteuert wird.

## Steuereingänge

Die Steuereingänge sind durch Optokoppler von den Signalleitungen des Mikroprozessors galvanisch getrennt.

In der Standardausführung wird der Sanftanlasser mit einer Steuerspannung von

220-240 V, 50/60 Hz, die auch gleichzeitig die Betätigungsspannung der Steuereingänge darstellt, geliefert. Optional können die Steuereingänge für eine Betätigungsspannung von 24-240 V AC oder DC geliefert werden.

## Stopp

## Klemme 4

Ausgelegt für einen Öffner. Wird die Steuerspannung an der Klemme 4 unterbrochen (>250 msec.), stoppt der Motor.

## Sanftstopp

## Klemmen 5

Ausgelegt für einen Öffner. Wird die Steuerspannung an der Klemme 5 unterbrochen (>250 msec.), stoppt der Motor sanft.

**Anmerkung:** Wird der Sanftstopp nicht benötigt, sind die Klemmen 4 und 5 zu brücken.

### **Start**

### **Klemme 6**

Ausgelegt für einen Schließer. Wird die Steuerspannung an die Klemme 6 angelegt (>250 msec.), startet der Motor.

### **Anmerkung:**

1. Der Motor startet nur, wenn gleichzeitig an den Klemmen 4 und 5 die Steuerspannung anliegt.
2. Entsperrern ist nur möglich, wenn kein Startsignal anliegt.

### **Energiesparen/ 1/6 Drehzahl/ Reset**

### **Klemme 7**

Ausgelegt für einen Schließer. Auswahl zwischen oben genannten Funktionen über Bedienfeld oder durch Datenübertragung (siehe E/A Programmierung).

0=Energiesparen; die Funktion wird durch Anlegen der Steuerspannung aktiv.

1=1/6 Drehzahl; die Funktion wird vorbereitet, wenn der Eingang vor dem Startsignal aktiviert wird. Start/Stopp erfolgt über die Klemmen 4 – 6. Aktivierung des Eingangs im Betrieb hat keinen Einfluss.

2=Entsperrern; mit dieser Funktion kann der Eingang 7 oder 8 belegt werden. Die Funktion Reset (Entsperrern) nach einer Fehlermeldung muss mit einem Tastensignal erfolgen.

### **Dualeinstellung/Drehrichtung/Reset**

### **Klemme 8**

Ausgelegt für einen Schließer. Auswahl zwischen oben genannten Funktionen über Bedienfeld oder durch Datenübertragung (siehe E/A Programmierung)

1. Dualeinstellung

Durch Anlegen der Steuerspannung erfolgt die Umschaltung auf die, im Programm Dualeinstellung eingegebenen Werte. Die Umschaltung ist auch innerhalb der Rampen möglich.

**Achtung:** Bei Motorstart am Diesel-Generator oder weichen Netzen ist der Schalter #3 in „Ein“ - Position zu schalten. Anlegen der Steuerspannung führt zur Übernahme der Generatorparameter.

## 2. Drehrichtung

Ist am Eingang 7 die Funktion 1/6 Drehzahl aktiviert, kann am Eingang 8 die Drehrichtung bestimmt werden. Wird der Eingang vor dem Start aktiviert, läuft der Motor in reversier Richtung an. Wird der Eingang während der langsamen Drehzahl aktiviert, stoppt der Motor für 0,6 bis 2 sec (abhängig von der Motorgröße) und startet dann in umgekehrter Richtung.

## 3. Reset

Mit dieser Funktion kann der Eingang 7 oder 8 belegt werden. Die Funktion Reset (Entsperren) nach einer Fehlermeldung muss mit einem Tastensignal erfolgen.

### **Steuerspannung Neutral**

### **Klemme 9**

Bezugspotential für die Klemmen 4, 5, 6, 7, 8.

**Anmerkung:** Ist die Steuerspannung mit der Betätigungsspannung identisch, so sind die Klemmen 3 und 9 zu brücken.

### **Betriebs-/Überstrom-Relais**

### **Klemmen 10-11-12**

Ausgeführt als Wechsler 8A, 250V/AC, 2000VA max, dessen Funktion über Software bestimmt wird (siehe E/A Programmierung).

Das Relais kann für folgende Funktionen programmiert werden:

**1. Betriebsrelais**, wechselt Status bei Startbefehl und beim Motorstopp (Ende der Sanftstopprampe)

Wird das Betriebsrelais programmiert, ändert sich der Status mit dem Startsignal. Der Kontakt geht in die Grundstellung zurück, wenn ein Stoppsignal gegeben wird, wenn eine Abschaltung über eine Fehlermeldung erfolgt oder über eine Abschaltung der Steuerspannung.

Wird der Motor über Sanftstopp gestoppt, geht das Relais am Ende der Stopprampe in Grundstellung.

Das Betriebsrelais kann über das Programm mit einer Einschalt- oder Rückschaltverzögerung von 0 – 60 sec versehen werden.

Verwendung findet das Betriebsrelais für:

- die Freigabe einer Motorbremse
- die Einbindung in Steuerprozesse
- Signalmeldungen

- Zur verzögerten Umschaltung von Standard- auf duale Rampenfunktion

## **2. Überstrom-/ Melderelais**, wechselt Status bei Überschreitung

Wird das Überstrom-/ Melderelais programmiert, ändert das Relais seinen Status wenn der programmierte Überstrom überschritten wird. Die Umschaltung kann im Bereich 0 – 5 sec verzögert werden.

Verwendung findet das Überstrom-/ Melderelais für:

- Die Einbindungen in Steuerprozesse
- Signalmeldungen
- Unter Verwendung der Verzögerung zur Ansteuerung einer Wendekombination, damit in Anlagen wie z.B. Schreddern einer Blockade vermieden wird.

### **Alarmrelais**

### **Klemmen 13-14-15**

Ausgeführt als Wechsler 8A, 250V/AC, 2000VA max. , dessen Funktion über Software bestimmt wird (siehe E/A Programmierung). Der Status des Relais wechselt, wenn einer der internen Schutz- und Überwachungskreise oder der externe Fehlereingang einen Alarm auslösen.

Das Relais kann für folgende Funktionen programmiert werden:

#### **1. Standardrelais**

Bei Alarm wird das Relais erregt. Mit Entsperrern fällt das Relais in die Grundstellung zurück.

#### **2. 0-Spannungssicheres Relais**

Mit Anlegen der Steuerspannung oder mit dem Entsperrern wird das Relais erregt. Es fällt ab bei Alarm oder bei Abschaltung der Steuerspannung.

### **Rampenende – Kontakt**

### **Klemmen 16-17-18**

Ausgeführt als Wechsler 8A, 250V/AC, 2000VA max. Der Kontakt wechselt seinen Status nach Erreichen der vollen Ausgangsspannung zzgl. Der programmierten Verzögerungszeit im Bereich 0 – 120 sec.

Der Kontakt schaltet zurück bei Aktivierung der Energiesparfunktion, einem Stopp-, Sanft- oder Alarmstoppsignal, der Umschaltung auf 1/6 Drehzahl sowie Abschaltung der Steuerspannung.

Verwendung findet der Rampenende – Kontakt für:

- die Ansteuerung eines Bypass-Schützes (siehe 3.3 Bypass)
- das Schließen eines Entlastungsventils an Kompressoren
- der Ladefreigabe an einer Fördereinrichtung.

### Externer Fehler

### Klemme 19

Eingang eines externen Fehlersignals durch Schaltung des Potentials der Klemme 21.



### Warnung

Nur potentialfreien Kontakt zur Verbindung zwischen Klemme 19 und 21 nutzen.

Niemals Spannung an Klemme 19 anlegen. Jede Verbindung zu einem Spannungspotential führt zur Zerstörung des Sanftanlassers bzw. zu einem unkontrollierten Start des Motors.

### Anmerkung:

- Die Leistungen zur Verbindung der Klemmen 19 und 21 sollten eine Länge von 1 Meter nicht überschreiten.
- Der externe Fehlereingang kann nur genutzt werden, wenn die Klemme 21 mit dem Neutralleiter oder mit dem Erdleiter verbunden ist.
- Der Eingang externer Fehler kann nicht gleichzeitig mit der Option #4 – Isolationstest – verwendet werden.

### Tachogenerator – Optional

### Klemme 20

Mit dem Anschluss einer Tachogeneratorspannung von 0 – 10 V/DC ist ein linearer Sanftanlauf und Sanftstopp möglich. Anschluss von + an Klemme 20 und – an Klemme 21. Nur hochwertigen DC – Tachogenerator und keinen AC – Typ mit nachgeschaltetem Gleichrichter verwenden. Vor Nutzung der Option das Werk für Informationen ansprechen.

## Neutral

## Klemme 21

Die Klemme ist, je nach Netz, mit einem vorhandenen Nulleiter oder der Erdleitung zu verbinden.

**Anmerkung:** Der Sanftanlasser verfügt über einen intern gebildeten Sternpunkt als Bezugspotential, der mit der Klemme 21 verbunden ist. Stehen jedoch Null- bzw. Erdleiter im Netz zur Verfügung, muss die Verbindung zur Klemme 21 erfolgen.



## Warnung

Niemals Spannung an Klemme 21 anlegen. Jede Verbindung zu einem Spannungspotential führt zur Zerstörung des Sanftanlassers bzw. zu einem unkontrollierten Start des Motors.

## Anmerkung:

Die Leitungen zur Verbindung der Klemme 19 und 21 sollten die Länge von 1 Meter nicht überschreiten. Der externe Fehlereingang kann nur genutzt werden, wenn die Klemme 21 mit dem Neutralleiter oder mit dem Erdleiter verbunden ist.

## Klemme 21 – Verbindungen bei unterschiedlichen Netzen

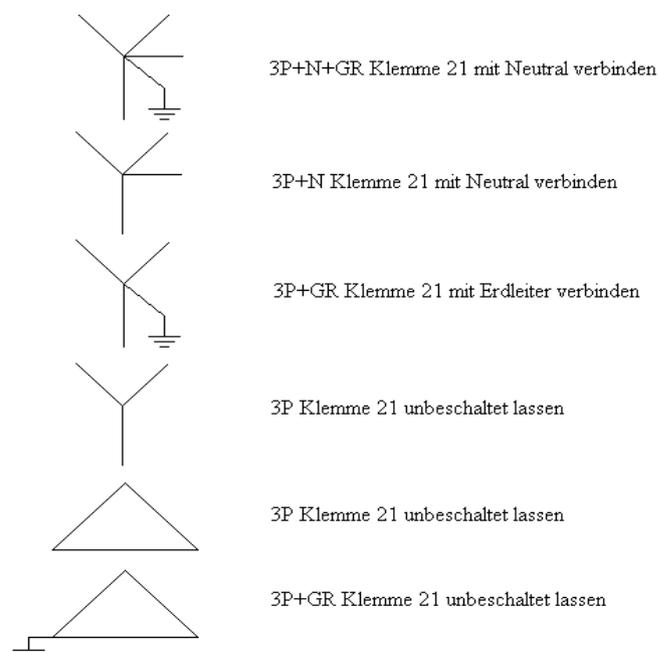


Abbildung 39 Klemmenübersicht 21

## 4.7 Steuerverdrahtung der Optionen

### RS-485 Kommunikation (Option #3M)

### Klemmen 23-24

Klemmen: 23 (-), 24 (+)

Standard RS-485, Halb Duplex mit MODBUS Protokoll, Baudrate 1200, 2400, 4800, 9600 BPS. Für die Busverbindung nur verdrehtes, abgeschirmtes Kabel verwenden. Schirm auf der PC/Computer – Seite erden.

Die Klemmen 4 & 5 müssen zur Steuerung der Start / Stopp – Funktion über die Kommunikationsleitung mit der Steuerspannung verbunden sein.

### Profibus Kommunikation (Option #3P)

### Profibus Stecker



Abbildung 40 Klemmenbelegung Profibus

### Isolationsalarm (Option #4)

### Klemmen 25-26-27

Ausgeführt als Wechsler 8A, 250 V/AC, 2000 VA.

Der Status der Relais wechselt, wenn der Widerstandswert, der als Alarmwert programmiert ist, unterschritten wird. Der Alarm ist ein Meldealarm und verhindert nicht den Motorstart. Das Relais schaltet zurück, wenn die Alarmursache beseitigt und die Meldung durch Reset (Entsperren) gelöscht wird. Ebenfalls erfolgt die Rückschaltung des Relais bei Abschaltung der Steuerspannung oder wenn der Widerstandswert, nach der Alarmmeldung, länger als 60 sec über dem programmierten Wert liegt.

#### Anmerkung:

1. Der Eingang Externer Fehler kann nicht gleichzeitig mit der Option #4 – Isolationstest – verwendet werden.
2. Der Isolationstest kann nur durchgeführt werden, wenn der Sanftanlasser galvanisch vom Netz getrennt ist. Gleichzeitig ist zur einwandfreien Funktion der Sanftanlasser zu erden und das Steuerboard fest mit Leistungsteil zu verbinden.

## Analog Ein/Ausgang (Option #5)

Klemmen 28-32

Die Analogkarte beinhaltet zwei Funktionen

- Thermistor – Eingang
- analoger Motorstromausgang

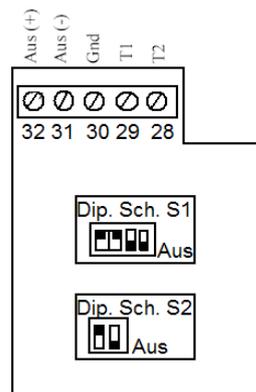


Abbildung 41 Klemmenübersicht 28-32

## Thermistor Eingang

Klemmen 28-29

- Programmierbar als PTC oder NTC Thermistor.
- Auslösepunkt programmierbar zwischen 1 – 10 k $\Omega$ .
- Interne Verzögerung 2 Sekunden.

## Masseklemme (GND)

Klemme 30

Für Kabelabschirmung (Gerät muss sicher geerdet sein).

## Analogausgang

Klemmen 31, 32

Klemme: 31 (-), 32 (+)

Dip Schalter ermöglichen die Auswahl von:

0- 10 V/DC      0- 20 mA      4- 20 mA

Der Analogausgangswert ist bezogen auf den aufgenommenen Gerätstrom (Starter FLC). Programmierbar als Normal- oder invertierter Ausgang (Grundstellung = Normal). Der Maximalwert (20 mA oder 10 V/DC) bezieht sich auf den eingestellten Geräteenennstrom von  $2 \times I_N$  des Gerätes (Starter FLC).

Die Anzeige beginnt bei 10 % vom Gerätenennstrom und ist vorher 0. Dieser Schwellwert wurde eingebaut, damit die Anzeige im unteren Bereich nicht springt und somit genauer ist.

Tabelle 9 Analogausgang

Dip No.	4 – 20 mA*	0 – 20 mA	0 – 10 VDC
Dip-Sw..S1 #1	Ein	Ein	Aus
Dip-Sw..S1 #2	Ein	Ein	Aus
Dip-Sw..S1 #3	Aus	Aus	Ein
Dip-Sw..S1 #4	Aus	Aus	Ein
Dip-Sw..S2 #1	Ein	Aus	Aus
Dip-Sw..S2 #2	---	---	---

\* Grundstellung

**Anmerkung:**

1. Der Sanftanlasser ISA-D muss sicher geerdet und das Steuerboard sowie die Optionskarte fest mit dem Leistungsteil verschraubt sein.
2. Die Optionen #4 und #5 (Isolationsüberwachung und Analog Ein/Ausgang) können nicht gleichzeitig in ein Steuerboard eingebaut werden.
3. Für die Verdrahtung der analogen Ein- und Ausgangssignale muss verdrehtes abgeschirmtes Kabel verwendet werden.

Tabelle 10      Steuerverdrahtung

Klemme		Funktion
	1	Steuerspannung N
	2	
	3	
	4	Stopp
	5	Sanftstopp
	6	Start
	7	Energiesparfunktion 1/6 Drehzahl
	8	Reversieren / Reset
	9	Bezugspotential
	10	Relais „Betrieb“
	11	
	12	
	13	Relais „Störung“
	14	
	15	
	16	Relais „Anlauf Ende“
	17	
	18	
	19	Externer Fehler
	20	Tachorückführung
	21	Nullleiter
<b>Option #3</b>	22	keine Funktion
	23	(-) RS 485
	24	(+) RS 485
<b>Option #4</b>	25	Relais „Isolationsüberwachung“
	26	
	27	
<b>Option #5</b>	28	Thermistor
	29	
	30	Erde
	31	(-) Analog Ausgang
	32	(+) Analog Ausgang

**Warnung**

Falscher Anschluss der Klemmen 19 und 21 führt zur Zerstörung des Sanftanlassers bzw. zu unkontrolliertem Start des Motors.

**Warnung**

Der Fehlerkontakt darf nicht zur Abschaltung eines vorgeschalteten Schützes benutzt werden. Bleibt der Start / Stop Eingang unverändert, so wird der Motor durch das automatische Resetten des Sanftanlassers bei der Wiedereinschaltung des Schützes sofort gestartet.

**Achtung**

Start / Stopp mit einem Haltekontakt!

Wenn das Netzschütz durch einen Haltekontakt betätigt wird, wird der Motor bei Netzausfall nach Wiederkehr der Netzspannung automatisch neu gestartet. Wenn nach einem Fehler die Reset Taste gedrückt wird, wird der Motor sofort starten. Es wird deshalb empfohlen, das Fehlerrelais nicht mit dem Netzschütz zu verbinden.

1. Start-, Sanftstopp- und Stopptaste, Steuerspannung und Steuereingänge haben die gleiche Spannungsquelle. Wird kein Sanftstopp genutzt ist eine Brücke von 4 nach 5 zu legen. Stoppkontakt zwischen 1 und 4 legen.

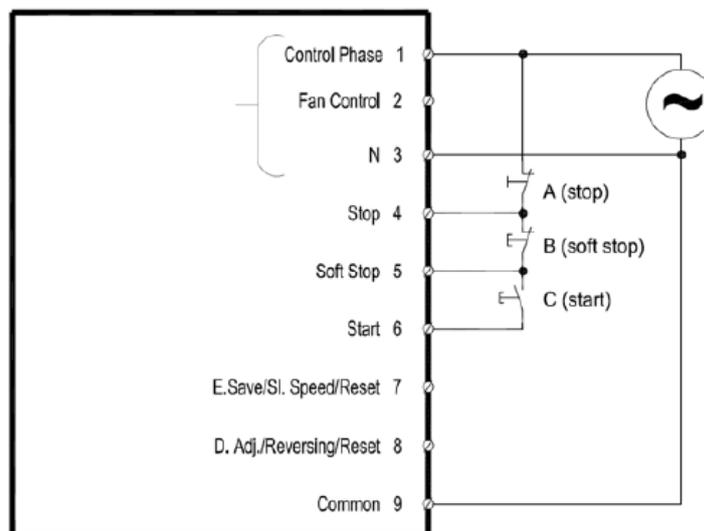


Abbildung 42 Steuerverdrahtung Bsp. 1

2. Start-, Sanftstopp- und Stopp-Taste, Steuerspannung und Steuereingänge haben unterschiedliche Spannungsquellen. Wird kein Sanftstopp genutzt ist eine Brücke von 4 nach 5 zu legen.

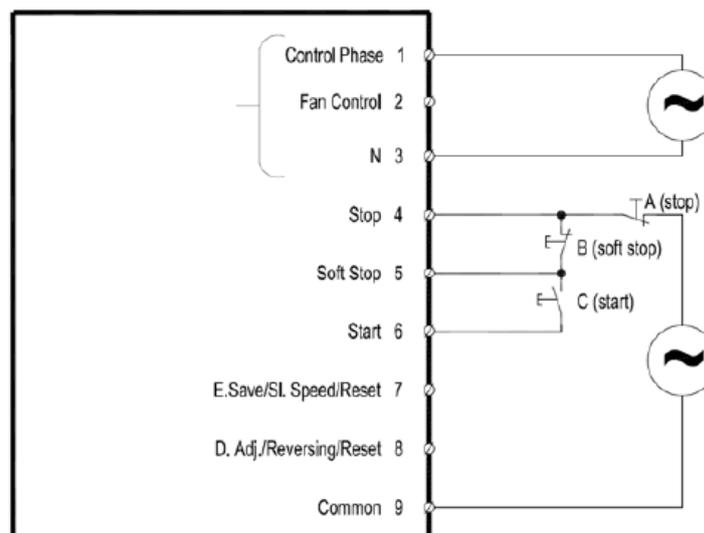


Abbildung 43 Steuerverdrahtung Bsp. 2

3. Motor startet mit Sanftanlauf wenn A schließt und stoppt sofort wenn A öffnet.

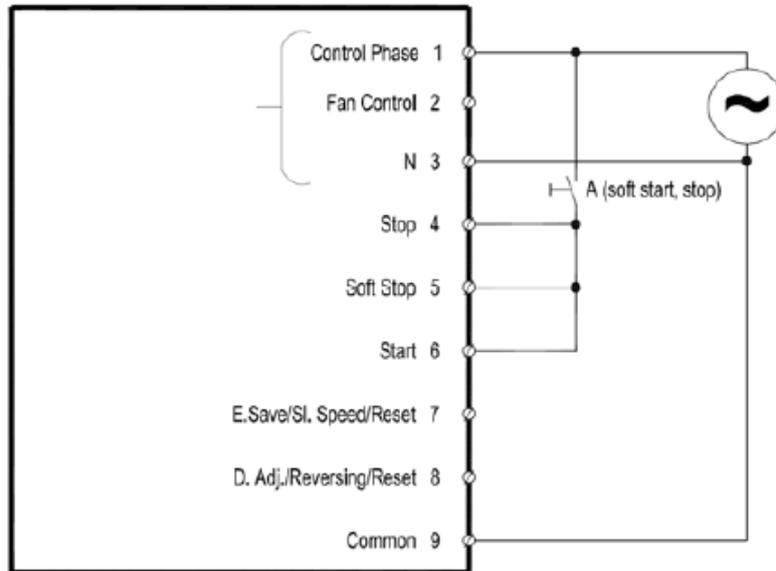


Abbildung 44 Steuerverdrahtung Bsp. 3

4. Motor startet mit Sanftanlauf wenn B schließt und stoppt sanft wenn B öffnet

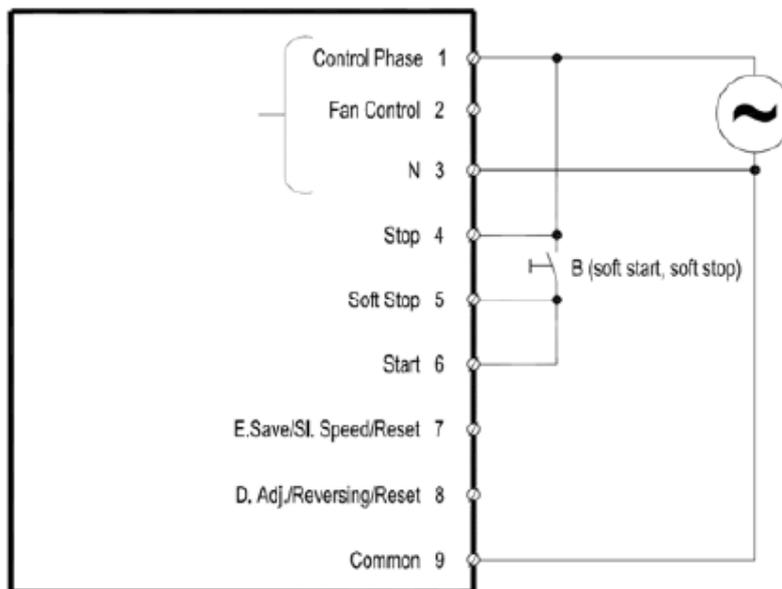


Abbildung 45 Steuerverdrahtung Bsp. 4

5. Motor startet sanft und stoppt sanft mit Kontakt B. Kontakt A bewirkt Sofortstopp (Not-Stop)

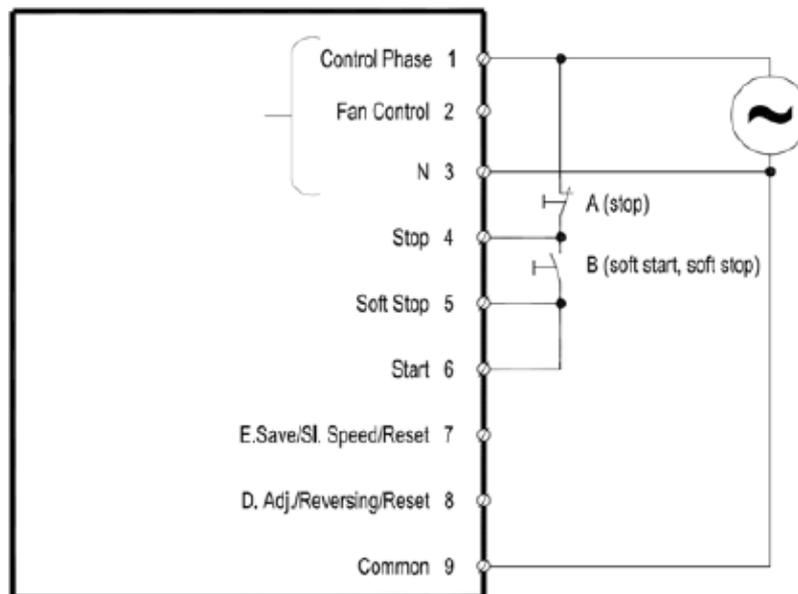


Abbildung 46 Steuerverdrahtung Bsp. 5

6. D schließen, um Energiesparen, 1/6 Drehzahl oder Entsperren (wie ausgewählt) zu aktivieren

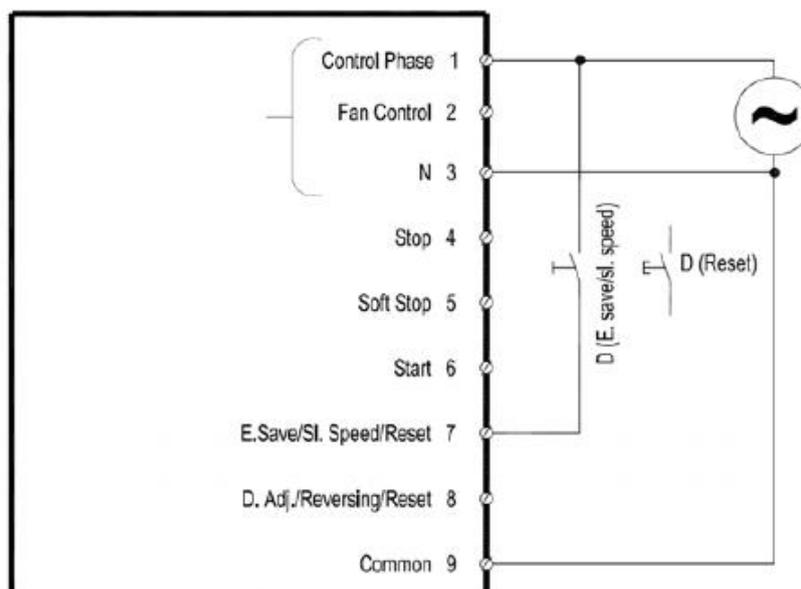


Abbildung 47 Steuerverdrahtung Bsp. 6

7. E schließen, um Dualeinstellung, Reversieren oder Entsperrn (wie ausgewählt) zu aktivieren. \* Zum Entsperrn muss der Kontakt als Taster ausgeführt werden.

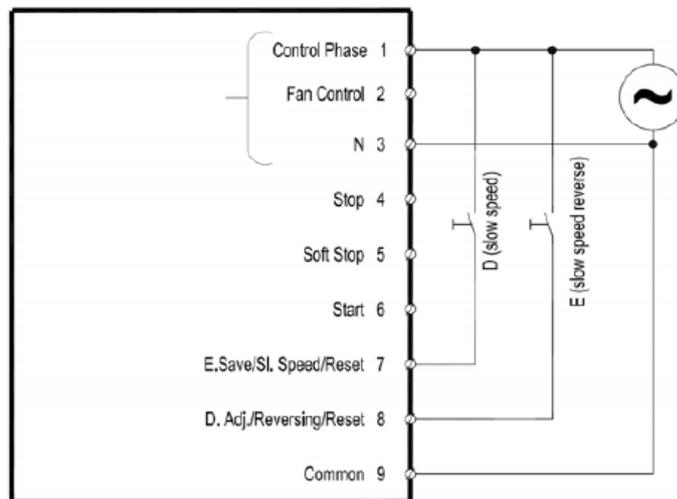


Abbildung 48 Steuerverdrahtung Bsp. 7

8. Externer Fehlereingang. Der Motor stoppt 2 sec nach Schließen von Kontakt E.

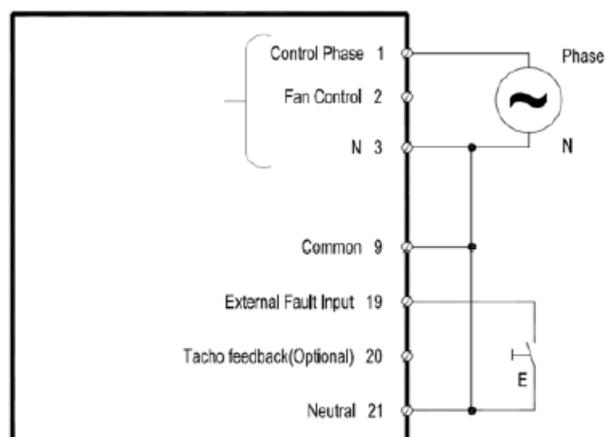


Abbildung 49 Steuerverdrahtung Bsp. 8

Darf nicht benutzt werden wenn der Eingang 21 nicht beschaltet oder die Option Isolationstest benutzt wird.

Anmerkung:

Klemme 21 darf nur mit Klemme 3 verbunden werden, wenn die Klemme 3 mit Neutral oder Erde verbunden ist. Entsperrn ist nur möglich, wenn kein Startsignal am Sanftanlasser anliegt.

## Start mit Netzschütz

Diese Schaltung wird häufig bei der Nachrüstung von bestehenden Anlagen mit Motorsanftanlassern angewendet. Leistungsspannung und Startsignal werden durch das vorgeschaltete Netzschütz auf den Sanftanlasser geschaltet. Die Steuerfunktion verbleibt bei Netzschütz und der Sanftanlasser arbeitet so lange das Netzschütz geschlossen bleibt. Die von einer Phase des Leistungsnetzes und dem Nullleiter gebildete Steuerspannung muss mit der auf dem Typenschild angegebenen Spannung übereinstimmen.

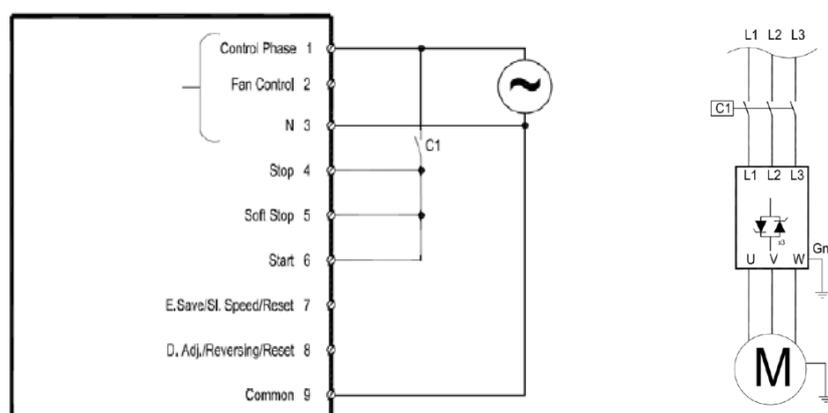


Abbildung 50 Steuerverdrahtung mit Line Schütz

### Anmerkung:

1. Es wird empfohlen, die Steuerspannung an den Klemmen 1 und 3 dauernd anstehen zu lassen, da sonst eine eventuelle Fehlermeldung nicht sichtbar ist.
2. Bei der Nutzung der Funktion Sanftstopp muss das Netzschütz für die Stopprampe eingeschaltet bleiben. In diesem Fall ist das Sanftstoppsignal auf den Sanftanlassern zu schalten und das Schütz mit dem Betriebskontakt des Sanftanlassers zu steuern, der am Rampenende öffnet.
3. Die Schaltung über den Betriebskontakt, der mit einer Rückfallverzögerung programmierbar ist, sollte auch genutzt werden, um das Abfallen des Netzschützes um einige Sekunden zu verzögern, so dass ein vollkommen lastloses Schalten erreicht wird.
4. Der Hilfskontakt C1 darf erst mit bzw. nach Schließen der Hauptkontakte den Start einleiten. Der Sanftanlasser verzögert intern den Starbefehl um ca. 500 msec. Sollte diese Verzögerungszeit nicht ausreichen einen zu frühen Startbefehl zu unterdrücken, wird der Fehler „Unterspannung / Phasenausfall“ gemeldet. In

diesem Fall ist der Startbefehl durch ein externes Zeitrelais zu verzögern.

### Bypass-Schütz

Der Kontakt Rampenende wird mit einer programmierbaren Verzögerungszeit nach dem Ende der Startperiode zur Ansteuerung des Bypass-Schützes genutzt.

Der Kontakt schaltet zurück in Grundposition bei:

- Einem Stopp-, Sanftstopp- oder Alarmsignal (Fehlermeldung)
- Aktivierung der Energiesparfunktion
- Aktivierung der 1/6 Drehzahl
- Abschalten der Steuerspannung

Mit dem Schließen des Bypass-Schützes fließt der Motorstrom über das Schütz und nicht über den Thyristorsatz.

**Anmerkung:** Wird ein Bypass-Schütz eingesetzt sollte der Sanftanlasser mit der Option #9 verwendet werden, um auch die stromabhängigen Überwachungsfunktionen für den Motorschutz zu nutzen. Wird ein Sanftstopp eingeleitet, öffnet das Bypass-Schütz, der Thyristorsatz übernimmt die Last und führt die Spannungsrampe für die Sanftstoppfunktion aus.

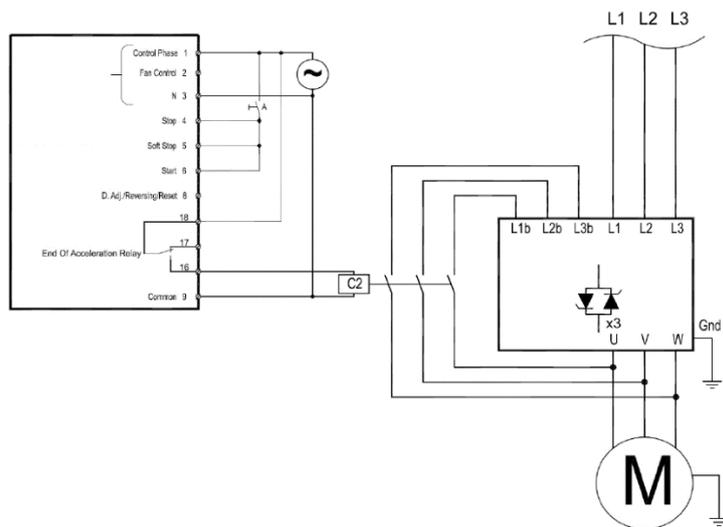


Abbildung 51 Steuerverdrahtung Bypass Schütz

## Drehrichtungswechsel mit Wendeschützen

Die Start- und Stoppbefehle werden durch 2 Hilfskontakte der Drehrichtungsschütze freigegeben. Die Ansteuerung für Start und Stopp bzw. Sanftstopp erfolgt durch jeweils einen Hilfsschalter der zwei Wendeschütze K1 & K2. Bei der Freigabeüberwachung muss die Funktion Phasenfolge durch das Programm ausgeschaltet werden. Die von einer Phase des Leistungsnetzes und dem Nullleiter gebildete Steuerspannung muss mit der auf dem Typenschild angegebenen Spannung übereinstimmen.

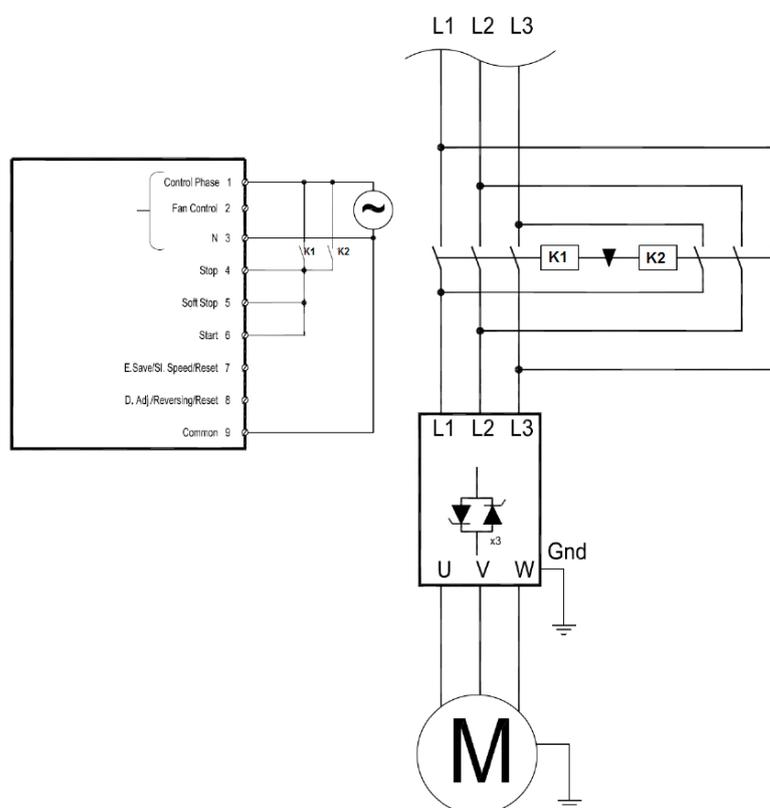


Abbildung 52 Steuerverdrahtung Wendeschütz

### Anmerkung:

1. Es wird empfohlen die Wendeschütze durch den Einbau einer mechanischen Verriegelung gegeneinander zu sperren.
2. Bei der Ansteuerung des Drehrichtungswechsels ist durch ein externes Zeit – Relais die Ansteuerung zu verzögern.
3. Die Überwachungsfunktion Phasenfolge darf nicht aktiv sein.

## Start mit 2 Drehzahlen

Anwendung an Motoren mit 2 Drehzahlen:

Wird der Sanftanlauf nur im Übergang von der langsamen in die schnelle Drehzahl benötigt, ist der Sanftanlasser hinter dem Drehzahl-schütz zu installieren (Position 1) und die Steuerung durch den Hilfskontakt (13/14) des Schützes für die schnelle Drehzahl vorzunehmen. Wird der Sanftanlauf für beide Drehzahlen benötigt, ist der Sanftanlasser vor den beiden Drehzahlschützen (Position 2) zu installieren und die Steuerung über jeweils einen Hilfsschalter (13/14) der Drehzahl-schütze vorzunehmen.

### Anmerkung:

Werden beide Drehzahlen über den Sanftanlasser gestartet, ist die Auslegung des Sanftanlassers nach der höchsten Motorleistung vorzunehmen. Bei unterschiedlichen Motorleistungen und Startbedingungen ist die Einstellung für eine der beiden Drehzahlen über die Dual-einstellung zu programmieren.

Es können dabei die folgenden Parameter festgelegt werden:

- Startspannung (Initial-Motormoment)
- Anlaufstrombegrenzung
- Startrampenzeit
- Stopprampenzeit
- Motornennstrom

Ein zweiter Schließer (23/24) sollte zur Ansteuerung der Klemme 8, auf Dualeinstellung programmiert, genutzt werden. Ist die Stromeinstellung für den Motorschutz nicht mehr in dem Verhältnis 1/0,5 am Motorsanftanlasser einstellbar, muss die kleinere Leistung durch externen Motorschutz geschützt werden.

## Verdrahtungsbeispiele – Kommunikation

Betrieb über Kommunikationsverbindung und Vor-Ort / Fern- Auswahl-schalter

\*Fern: über Kommunikationsverbindung

\*Vor-Ort: Sanftanlauf / Sanftstopp über Steuerkontakt

Über die Kommunikationsleitung können alle Parameter programmiert und gelesen werden. Für Start, Stopp, Sanftstopp, Dualeinstellung, etc. müssen die Klemmen 4 und 5 wie gezeigt beschaltet sein.

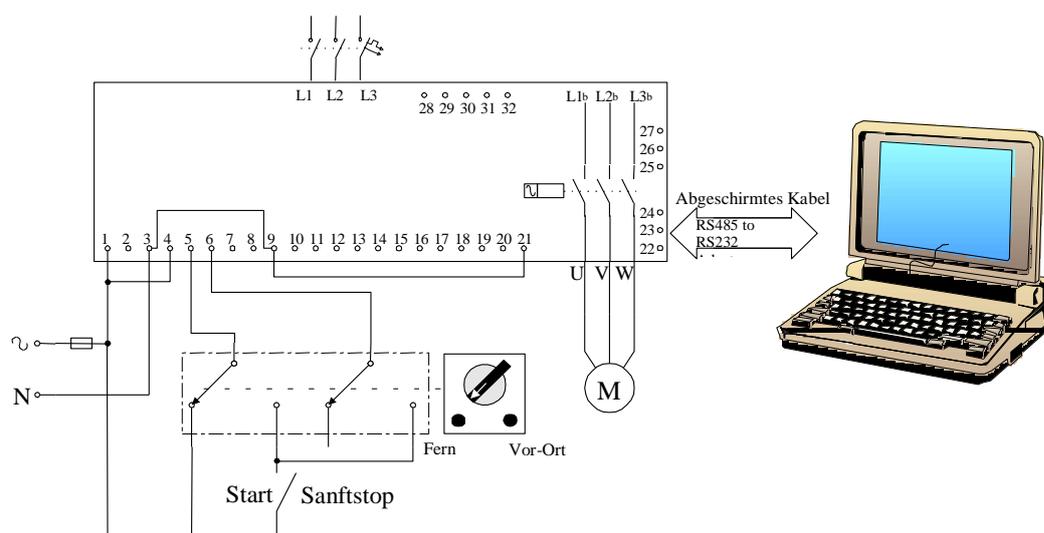


Abbildung 53 Verdrahtungsbeispiel mit Kommunikation Fern/Vorort Start/Stopp

### Sanftstart und Sanftstopp

- Programmieren der „Seriellen Adresse“ in den Kommunikationsparametern im Bereich 1–247.
- Diese Adresse wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Steuerungsspannung übernommen und aktiviert.
- Kommunikationsleitung (verdrilltes, abgeschirmtes Kabel) mit + an Klemme 24 und – an Klemme 23 des ISA-D anschließen und das andere Ende mit dem Rechner, der eine RS 485 Schnittstelle und das MODBUS Protokoll beinhaltet.
- Die anderen Klemmen des ISA-D wie folgt anschließen:
  1. Klemmen 1 und 3 mit Steuerungsspannung.
  2. Klemme 4 mit Phase der Steuereingänge
  3. Klemme 9 mit Neutralleiter (Bezugspotential der Klemmen 4, 5 und 6).
  4. Während des Betriebs über die Kommunikationsleitung ist die Klemme 5 durch den Wahlschalter mit der Phase der Steuereingänge zu belegen. Start und Sanftstopp erfolgen

über den Kommunikationseingang. Beim Vor-Ort Betrieb werden die Klemmen 5 und 6 über den Schalter in Vor-Ort-Stellung mit dem externen Start-/Stopp-Kontakt, der die Steuerspannung aufschaltet, verbunden.

5. Klemme 21 sollte mit dem Neutral- oder Erdleiter verbunden sein.

**Warnung:**

Der Rechner zur Kommunikation mit dem ISA-D muss geerdet sein. (Ausnahme Lap- Top in Batteriebetrieb)

**Betrieb über Kommunikationsverbindung Vor-Ort / Fern- Auswahlshalter**

- Fern: über Kommunikationsverbindung
- Vor-Ort: Sanftanlauf / Stopp über Steuerkontakt

**Sanftanlauf und Stopp**

Entspricht der Verdrahtung Sanftanlauf und Sanftstopp mit Ausnahme Punkt 4:

4. Während des Betriebs über die Kommunikationsleitung sind die Klemmen 4 und 5 über den Wahlschalter mit der Phase der Steuerspannung zu belegen. Start und Stopp erfolgen über den Kommunikationseingang. Beim Vor-Ort-Betrieb werden die Klemmen 4, 5 und 6 über den Schalter in Vor-Ort-Stellung mit dem externen Start- /Stopp-Kontakt, der die Steuerspannung aufschaltet, verbunden.

**Betrieb über Kommunikationsverbindung mit Tastern für Sanftanlauf, Stopp, Sanftstopp****Sanftanlauf, Sanftstopp und Stopp**

Entspricht der Verdrahtung Sanftanlauf und Sanftstopp mit Ausnahme der Punkte 2 und 4:

2. Schaltung von Klemme 4 wie unter Punkt 4 beschrieben.

4. Während des Betriebs über die Kommunikationsleitung sind die Klemmen 4 und 5 über die Tasten Stopp bzw. Sanftstopp (jeweils Öffner) mit der Steuerspannung verbunden.

Beim Vorortbetrieb werden die Funktionen durch Betätigung der Start-, Sanftstopp- und Stopptasten gesteuert.

**Anmerkung:** Die Kommunikation (Datenaustausch und Statistik) ist immer aktiv. Für Steuersignale (Start, Stopp, etc.) wird die richtige Verdrahtung der Klemmen 4 und 5, in Übereinstimmung mit folgenden Funktionen, vorausgesetzt:

1. Sanftanlauf und Sanftstopp mit Kontakt
2. Sanftanlauf und Stopp mit Kontakt
3. Sanftanlauf, Sanftstopp und Stopp mit Tastern

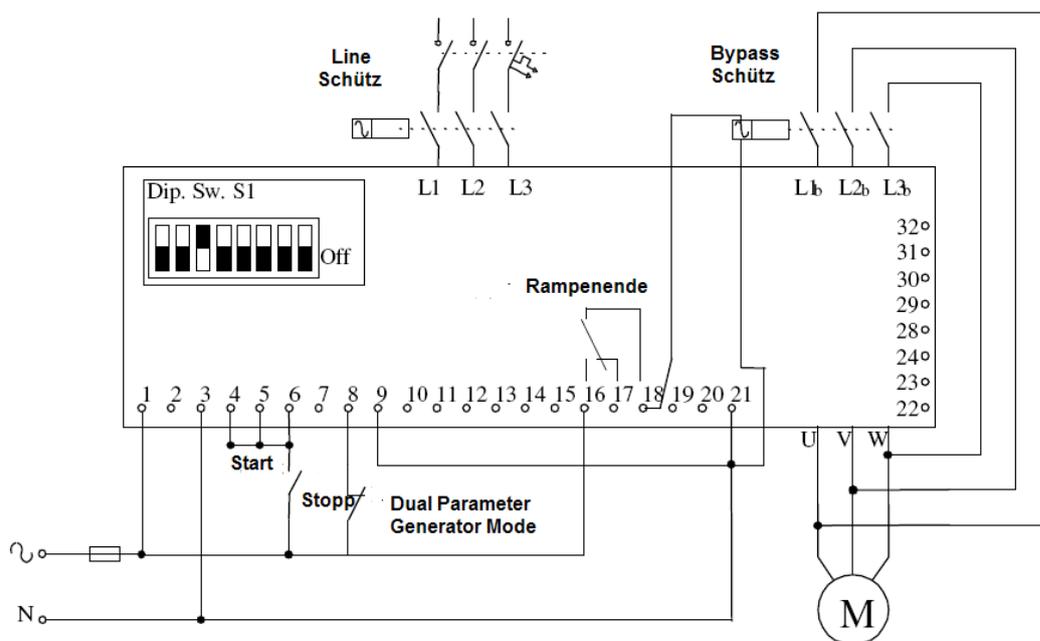


Abbildung 54 Verdrahtungsbeispiele – Dieselgenerator

### Start mit Dieselgenerator

1. Bei einem Motorstart an einem Dieselgenerator, dessen Spannungsregler (speziell bei älteren Reglern) bei einer Startbelastung mit schnellen Spannungswechseln (~350V bis ~500V in 400V Systemen) reagiert, muss der Regler verbessert oder erneuert werden. Sprechen Sie bitte in diesen Fällen den Generator- oder Reglerhersteller an.
2. In vielen Fällen, bei denen die Spannung, der Strom oder die Frequenz kurzzeitig instabil werden, können die Probleme durch

einen speziellen Startprozess beseitigt werden. Dabei ist wie folgt zu verfahren:

- a) Dip Schalter 3 in „Ein“ Position schalten (wie oben gezeigt).
- b) Über einen Kontakt (oder Brücke) die Klemme 8 mit Steuerspannung (Dualeinstellung) verbinden. Durch Schließen des Kontaktes in den Generatorbetrieb schalten. LED Dualeinstellung leuchtet während des Generatorbetriebes.
- c) Startparameter der Dualeinstellung parametrieren (z.B. schnellere Beschleunigung, niedrigere Anlaufstrombegrenzung).

Wird alternativ vom Netz oder Dieselgenerator gestartet, ist die Parametrierung für das Netz in den Standardparametern und für den Generator in der Dualeinstellung abzulegen. So sind beim Start vom Netz die Standardparameter aktiv und mit Schließen der Verbindung zur Klemme 8 die Dualeinstellungsparameter beim Start am Dieselgenerator freigegeben.

**Anmerkung:** Es ist sicherzustellen, dass der Generatorsatz die Motorlast starten kann. (Dieselgenerator kVA ist ca. 1,35 x Motor kVA).

#### **Warnung:**



1. Motor darf nicht im Leerlauf betrieben werden. Es können sonst beim Start und Sanftstopp Vibrationen auftreten.
2. Sind Spezialparameter freigegeben, weitere Schutzeinrichtungen für den Motor- und Sanftanlasserschutz nutzen.
3. Vor dem ersten Start alle weiteren Verbraucher abschalten um Schäden durch Spannungsschwankungen zu vermeiden.
4. Bei Dieselgeneratorbetrieb müssen alle Kompensationskondensatoren abgeschaltet werden.
5. Die Klemme 21 nur mit den Klemmen 3 und 9 verbinden wenn diese Neutral- oder Erdpotential führen.
6. Der externe Fehlereingang darf nur genutzt werden, wenn Klemme 21 mit dem Neutralleiter oder dem Erdleiter verbunden ist. Niemals Spannung an Klemme 21 legen, da dies zur Zerstörung von Motor oder Sanftanlasser führt.

## Bremsmotor

Mit dem Startsignal schaltet der Betriebskontakt um und die Bremse wird freigegeben. Das Betriebsrelais schaltet ohne Verzögerung, wenn in der E/A – Programmierung die Verzögerungszeit 0 eingegeben ist. Mit dem Stoppsignal oder am Ende des Sanftstopprampe fällt das Betriebsrelais in die Grundstellung zurück und die Bremse wird spannungslos.

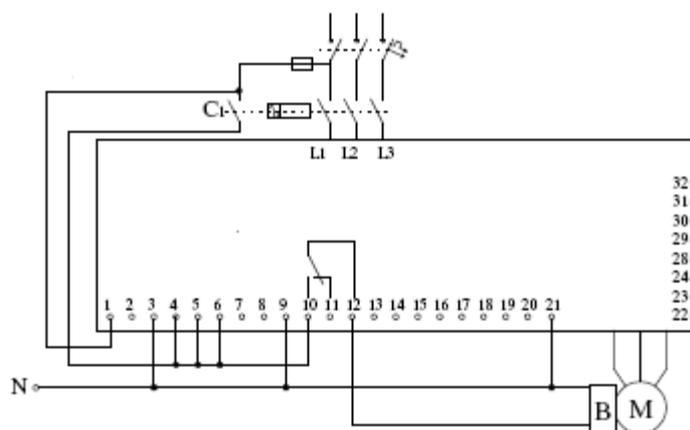


Abbildung 55 Verdrahtungsbeispiele – Bremsmotor

**Anmerkung:** Ein Hilfsschütz muss eingesetzt werden wenn:

1. Die Spannung der Bremse nicht der Gerätespannung entspricht oder über 230 V liegt.
2. Der Strom der Bremse größer 8A ist.

**Achtung:** Es ist nicht zulässig Sanftanlasser an vertikalen Kranlasten einzusetzen.

### Verdrahtung Isolationstest

Die folgenden Punkte sind eine verbindliche Voraussetzung für ein einwandfreies funktionieren der Funktion Isolationstest:

1. „Ein“ und „Stopp“ LED' s müssen leuchten
2. Das Netzschütz muss geöffnet sein.
3. Motor und Sanftanlasser sind gut geerdet.
4. Der externe Fehlereingang darf nicht beschaltet sein.

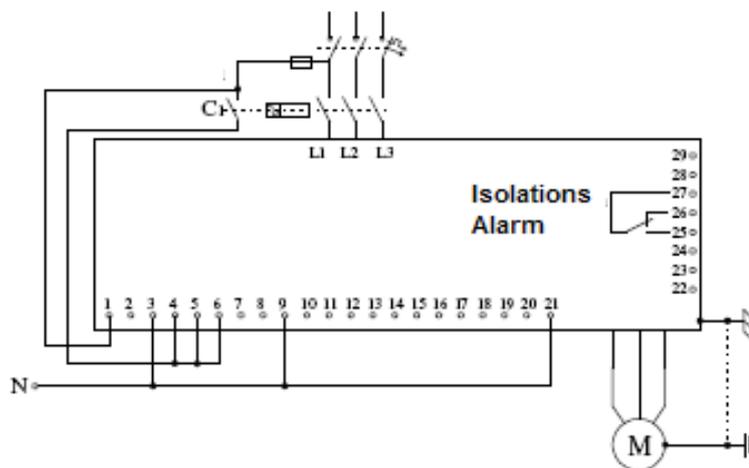


Abbildung 56 Verdrahtungsbeispiele – Isolationstest

**Anmerkung:** Die Isolationmessung beginnt ca. 120 sec nach dem Motorstopp.

## 4.8 Optionen

Tabelle Optionen

Optionen (siehe auch Bestellinformationen)	
Option # 3	Kommunikation
Option # 4	Isolationsüberwachung
Option # 5	Analog- Thermistoreingang / Stromausgang
Option # 8	Ausführung für aggressive Umgebung
Option # 9	Ausführung für Bypass-Schütz
Option # A	Spezial Breite für Baugröße C-D
Option # B	Line und Motoranschlüsse am Boden, (nur bei Sonderbauform und Größe C und D)
Option # D	Remote Display
Option # L	LCD bleuchtet
Option # M	Lloyds Register ENV-1, ENV-2 approval
Option # U	UL & cUL approvals



Abbildung 57 Info Option D

## 4.9 UL, cUL Installationsanleitung

- Eingangs und Ausgangsfeld sollen die Kupferleitungen für 75°C ausgelegt sein.
- Nehmen Sie die UL Auflistung für die Anschlussklemmgröße für den ausgewählten Leiterquerschnitt. Für die Installation verwenden Sie vom Hersteller empfohlene Crimpwerkzeuge. Das gilt auch für Geräte mit Stromschienen.
- Die Tabelle zeigt die entsprechenden Leiterquerschnitte, Klemmschraubengröße und die Anschlussklemmgröße. Die Drehmoment Angaben sind für Geräte mit Stromschienen.
- Für Geräte mit UL cUL Beistimmung, entnehmen Sie den Technischen Daten

Tabelle 11 Leitungsauswahl für UL Bestimmung

Max Motor FLA [A]	Min. Querschnitt für Kupferkabel [mm <sup>2</sup> ]	Schrauben Größe (Anschluss- klemmen)	Mechanisches Drehmoment [Nm]
8	4 x 1.5 N2uv	M5	3
17	4 x 2.5 N2uv	M5	3
31	4 x 4 N2uv	M5	3
44	4 x 10 N2uv	M6	4,5
58	4 x 16 N2uv	M6	4,5
72	4 x 16 N2uv	M6	4,5
85	4 x 25 N2uv	M8	15
105	4 x 35 N2uv	M8	15
145	3 x 50 H 25 N2uv	M8	15
170	3 x 70 H 35 N2uv	M8	30
210	3 x 95 H 50 N2uv	M10	30
310	3 x 150 H 70 N2uv	M12	60
390	3 x 185 H 95 N2uv	M12	60
460	3 x 240 H 120 N2uv	M12	60
580	2 x (3 x 150H70) N2uv	M12	60
820	3 x (3 x 185H95) N2uv	M12	60
950	3 x (3 x 240H120) N2uv	M12	60
1100	4 x (3 x 240H120) N2uv	M12	60
1400	5 x (3 x 240H120) N2uv	M12	60
1800	8 x (3 x 240H120) N2uv	M12	60
2500	8 x (3 x 300H150) N2uv	M16	120

---

## 5. Einstellungen / Bedienung

---

### 5.1 Übersicht

---

#### Überprüfende und ändernde Parameter

1. Drücken Sie die Mode Taste mehrmals bis Sie die benötigte Mode Seite erreichen.
2. Drücken Sie die Select Taste um die Parameter dieses Modus zu überprüfen.
3. Wenn Sie die benötigten Parameter erreicht haben, können Sie die Werte mit den Tasten ▲ und ▼ ändern.
4. Um die neuen Parameter zu speichern, drücken Sie die Taste Select bis „Speichern möglich“ erscheint und drücken Sie dann die Store Taste.

Anmerkung: Werden die Tasten Mode oder Select länger gedrückt, rollt die Anzeige schneller durch.

Seiten „Betriebsarten“

Bei Anschluss des Sanftanlassers zeigt das LCD den Motor-nennstrom.



%MOTORNENNSTROM

Durch drücken der Taste Mode können Sie alle Seiten überprüfen.

Wenn der DIP- Schalter 1 in der Stellung EIN steht, sind über den Tasten Mode alle Parameterbereiche freigegeben. Steht der DIP- Schalter 1 in Stellung AUS, sind die mit \*\* gekennzeichneten Parameterbereiche gesperrt.



HAUPTPARAMETER



STARTPARAMETER

STOPPARAMETER

DUAL EINSTELLUNGS-  
PARAMETER

ENERGIESPAREN & 1/6  
DREHZAHL PARAMETER

E/A PARAMETER

KOMMUNIKATIONS-PA-  
RAMETER

STATISTISCHE DATEN

**Allgemeine Anmerkung:** Wenn Sie bei der Programmierung einen oder mehrere Parameter nicht kennen, belassen Sie die Standardparameter.

Anzeige Modus – Seite 0

In diesem Modus können die Parameter nicht verändert werden.

%MOTORNENNSTROM

Zeigt die momentane Stromaufnahme prozentual vom Motor-nennstrom an.

Anmerkung:

Dies ist die Standard Anzeige. Nach drücken der Tasten Mode oder Select wird eine Verzögerung gestartet, nach der der Bildschirm zu dieser Anzeige zurückkehrt.

Wenn keine Optionskarten installiert sind, zeigt das Display:



**Dies schließt den Anzeigemodus ab.**

Durch drücken der Select Taste an diesem Punkt kehren Sie zur ersten Anzeige zurück.

*Tabelle 12 Parameterübersicht*

%MOTOR-NENNSTROM	HAUPT-PARAMETER	START PARAMETER	STOP PARAMETER	DUAL EINST. PARAMETER
AMP. VOLT 0 0	ISA NENNSTROM 105 AMP	SANFT-ANLAUF-FORM 0 (STANDARD)	SANFTS-TOPFROM 0 (STANDARD)	DE:STARTSPANNUNG 30 %
MOTOR ISOLATION 52.8 Mohm	MOTOR-NENNSTROM 105 AMP	EIN TACHOFÜHRUNG 0 (MIN.GAIN)	AUS-TACHOFÜHRUNG 0 (MIN.GAIN)	D:EINST.GENERATOR PARAMETER
Thermistor Widerstand 3,1 ohm	Nennleistung 45 kw	BOOST-START-ZEIT 0 SEC	STOPRAM-PENZEIT 0 SEC	DE:ANL. STROM-BEGR. 400% MOTORSTROM

Optionskarte nicht vorhanden	Anschlussart LINE	STARTSPANNUNG 30%	AUSSCHALTMOMENT 10 SEC	DE:STARTRAMPZEIT 10 SEC
Power	STROMMINIMUM 0% MOTORSTROM	ANLAUFSTROMBEGR 400 %	SPEICHERN DER STOPPARAMETER	DE:STOPRAMPEZEIT 0 SEC
Power Factor	STROM MIN: VERZ. 10 SEC	STARTRAMPENZEIT 10 SEC		DE:MOTORNENNSTR 105 AMP
	MAX. ÜBERSTROM 850 % MOTORSTROM	MAXIMALSTARTZEIT 30 SEC		SPEICHERN DER DUAL PARAMETER
	ÜBERLASTEINSTELL 115% MOTORSTROM	ZAHLE DER STARTS 10		
	ÜBERLASTVERZÖGER 4 SEC BEI 5 X IN	STARTPERIODE 30 MIN		
	UNTERSANN. EINST 300 V	STARTGE-SPERRT 15 MIN		
	UNTERSPP.	VERZ.RAMPENKONT.		

	VERZÖ- GER 5 SEC	5 SEC		
	ÜBER- SPANN. EINST 480 V	SPEI- CHERN DER START- PARAME- TER		
	ÜBERSP : VER- ZÖGER 2 SEC			
	SPEI- CHERN DER PARAM- TER			

ENERGSP&1/6 DREHZ PARAMETER	FREIGABEÜBERWACH	E/A PROGRAMMIER PARAMETER	KOMMUNIKATION PARAMETER	STATISTISCHE DATEN
SPAREINSTELLUNG 0(MIN)	PHASENFOLGE J / N NEIN	PROG. EINGANG 7 ENERGIESPAREN	Comm. Protocol Modbus	GESAMT ENERGIE KWh
1 / 6 DREHZ. MOMENT 8	ISOLATION ALARM AUS	PROG. EINGANG 8 DUAL-EINSTELLUNG	BAUD RATE 9600	LETZTE STARTZEIT KEINE DATEN
1 / 6 DREHZ. MAXZEIT 30 SEC	ISOLATIONAUSL. AUS	FEHLER-RELAIS-TYP STANDARDRELAIS	PARITAETS-BIT GERADE	LETZTER STARTSTOM KEINE DATEN
SPEICHERN DER SPECIAL FEATURES	AUTO ENTSPERREN NEIN	IMM/S.PIN RELAIS IMMEDIATE	SERIELLE ADRESSE 248 (OFF)	GESAMTLAUFZEIT 0 STUNDEN
	THERMISTOR TYP PTC	BET REL EIN VERZ 0 SEC	ANTRIEBSNUMMER 0	GESAMT-STARTZAHL 0
	THERMISTORAUSLÖS AUS	BET REL AUS VERZ 0 SEC	SPEICHERN DER KOMMUNIK.PARAM.	LETZT ABSCHALTUNG KEINE DATEN
	SPEICHERN DER	ANALOG AUSGANG NORMAL	Modbus: ▲ Profibus: ▼	AUSLÖSESTROM

	FREIGA- BEÜBER- WACH			0% MOTOR- STROM
		SPEI- CHERN DER E/A PROGR:PA RAM	Comm. Pro- tokol Profibus	ANZ.AB- SCHALTUNG 0
			No. Of in Bytes 2	Fehlerspeicher 1-9
			No. Of out Byte 1	
			Serielle As- dresse 127 (off)	
			SPEICHERN DER KOM- MUNIK.PA- RAM.	

## 5.2 Parametererklärung

Tabelle 13 Motornennstromparameter Erklärung

<b>%MOTOR-NENNSTROM</b>	<b>Erklärung</b>
AMP. VOLT 0 0	Hier wird der momentane Motorstrom sowie die momentane Motorspannung in Prozent angezeigt
THERMISTOR WID. 3.1 Kohm	Hier wird, bei eingebauter Analogkarte, der Thermistorwiderstand angezeigt.
Motor Isolation 52,8 MOhm	Hier wird der Isolationswiderstand des Motors angezeigt (nur wenn Option vorhanden)
Keine Optionskarte	Wenn keine Optionskarte eingebaut ist
Power	Hier wird die momentane Leistung angezeigt (noch nicht Verfügbar)
Powerfactor	Hier wird der momentane Leistungsfaktor angezeigt (noch nicht Verfügbar)

Tabelle 14 Hauptparameter Erklärung

<b>HAUPTPARAMETER</b>	<b>Erklärung</b>
ISA NENNSTROM 105 AMP	Hier wird der Gerätenennstrom vom Typenschild in Ampere angegeben.
MOTOR-NENNSTROM 105 AMP	Hier wird der Motornennstrom vom Typenschild in Ampere angegeben.
Rated Power 30kW	Hier wird die Nennleistung des Motors eingestellt.
Anschlussart LINE	Hier wird die Anschlussart eingestellt. Entweder in der Standard Reihenschaltung

	(LINE) oder in der Wurzel 3 Schaltung (IN-SIDE DELTA)
STROM MINIMUM 0% MOTORSTROM	Hier wird das Stromminimum (0=Aus, 20-90% MNS) eingestellt.
STROM MIN: VERZ. 10 SEC	Hier wird die Stromminimum Verzögerung in Sekunden (1 – 40 sec) bei Unterlast eingestellt.
MAX. ÜBERSTROM 850 % MOTOR- STROM	Hier wird der max. Überlaststrom (Shear-Pin) im Bereich 200-850% des MNS eingestellt.
MAX.ÜBERL..VERZ. 1.5 SEK	Hier wird die Verzögerungszeit bei max. Überlaststrom (Shear- Pin) in Sekunden im Bereich 0.5-5sec angegeben.
ÜBERLASTEIN- STELL 115% MOTOR- STROM	Hier wird die Überlasteinstellung im Bereich 75-150% des MNS eingestellt.
ÜBERLASTVERZÖ- GER 4 SEC BEI 5 X IN	Hier wird die Verzögerungszeit in Sekunden bei 500% Motornennstrom im Bereich 1-10sec eingestellt.
UNTER- SPANN.EINST 300 V	Hier wird die Unterspannung in Volt eingestellt.
UNTERS.P.VERZÖ- GER 5 SEC	Hier wird die Verzögerungszeit bei Unterspannung in Sekunden eingestellt.
ÜBER- SPANN.EINST 480 V	Hier wird die Überspannung in Volt eingestellt.
ÜBERSP: VERZÖ- GER 2 SEC	Hier wird die Verzögerungszeit bei Überspannung in Sekunden eingestellt.
SPEICHERN DER HAUPTPARAMTER	Hier wird der aktuelle Parameter gespeichert, wozu Sie die Store Taste bedienen müssen. Speicherung ist bei Sanftstart oder Sanftstopp nicht möglich. Bei korrekter Speicherung zeigt das LCD: „ <b>PAR.GE-SPEICHERT OK</b> “

	<p>Dies beendet die <b>HAUPTPARAMETER</b> Einstellung. Drücken der Select Taste nach „<b>PAR.GESPEICHERT OK</b>“ ruft wieder die erste Anzeigeseite dieses Modus auf.</p> <p>Im Falle eines Fehlers bei der Parameterspeicherung zeigt das LCD: „<b>SPEICHER FEHLER</b>“ Drücke die Select Taste erneut bis die Anzeige „<b>SPEICHERN MÖGLICH HAUPTPARAMETER</b>“ erscheint. Dann erneut Store Taste drücken bis „<b>PAR GESPEICHERT OK</b>“ erscheint.</p>
--	---

Tabelle 15 Startparameter Erklärung

START PARAMETER	Erklärung
SANFTANLAUF-FORM 0 (STANDARD)	Hier wird die Sanftstartkurve bestimmt. Der ISA-D besitzt 4 integrierte Startkurven um eine Auswahl der geeigneten Momentkurve zu ermöglichen.
EIN TACHOFÜHRUNG 0 (MIN.GAIN)	Ist der DIP- Schalter 2 in Position EIN (Tachobetrieb) durch Select Taste Sanftanlauf-form wechseln. 0= Minimale Tachoführung, 1-5= verschiedene Anpassungen der Tachoführung. Die Tachoführung arbeitet in der Basisversion. Die ordnungsgemäße Anpassung an die Anwendung und weitere Führungskurven sind Optionen.
BOOSTSTARTZEIT 0 SEC	Hier wird die Booststartzeit in Sekunden im Bereich 0-1 sec. (Spannung = 80% Un).
STARTSPANNUNG 30%	Hier wird die Startspannung eingestellt 10 – 50% von Un (erweiterbar auf 10-80%). Bestimmt das Startmoment des Motors (das Moment ist direkt proportional zum Quadrat

	<p>der Spannung). Die Einstellung bestimmt auch den Einschaltstrom und die Mechanische Belastung. Eine zu hohe Einstellung kann eine hohe mechanische Einschaltbelastung und Einschaltstrom verursachen (auch wenn die Strombegrenzung auf niedrig eingestellt ist, denn die <u>Startspannung überschreitet Strombegrenzung</u>). Sobald die Startspannung auf über 50% (=Maximalwert) eingestellt wird, wechselt die Anzeige zu „<b>ANLAUFSTORMBEGRENZUNG</b>“</p>
<p>ANLAUFSTROM-BEGR 400 %</p>	<p>Hier wird die Anlaufstrombegrenzung eingestellt 100 – 400% (erweiterbar auf 100-500%). Bestimmt den höchstmöglichen Startstrom des Motors. Eine zu hohe Einstellung bewirkt eine höhere Stromaufnahme vom Netz und eine schnellere Beschleunigung. Eine zu niedrige Einstellung kann ein vollständiges Hochlaufen des Motors und Erreichen der Nenndrehzahl verhindern. Grundsätzlich sollte dieser Parameter auf einen Wert eingestellt werden, der groß genug ist, das Anhalten des Motors zu verhindern. Die Stormbegrenzung ist während des normalen Betriebs (Run) und Sanftstopp nicht in Betrieb.</p>
<p>STARTRAMPENZEIT 10 SEC</p>	<p>Hier wird die Startrampenzeit in Sekunden eingestellt 1 – 30 sec(erweiterbar auf 1-90 sec.). Bestimmt die Hochlaufzeit der Spannungsrampe vom Start bis zur Nennspannung. Es wird empfohlen, die Startrampenzeit auf den kleinstmöglichen akzeptablen Wert einzustellen (ca. 5 sec).Weil die Strombegrenzung die Startrampenzeit überschreitet, wird bei Einstellung einer niedrigen Strombegrenzung die Hochlaufzeit länger sein als die voreingestellte Startrampenzeit. Wenn der Motor die Nenndrehzahl erreicht, bevor die Spannung bis zum Nennwert an-</p>

	gestiegen ist, wird die Startrampenzeit überschrieben und bewirkt einen schnellen Anstieg der Spannung bis zum Nennwert. Verwendung der Startkurven 1, 2, 3 verhindern ein schnelles Hochlaufen.
MAXIMALSTARTZEIT 30 SEC	Hier wird die Maximalstartzeit in Sekunden angegeben 1-30 sec (erweiterbar auf 1-250 sec). Die maximale erlaubte Startzeit ist die Zeit vom Startsignal bis zum Ende der Startrampe. Falls die Spannung in dieser Zeit (z.B. wegen zu niedriger Strombegrenzung) nicht den Nennwert bzw. der Motor nicht die Nenndrehzahl erreicht, schaltet der Anlasser den Motor ab. LCD Display zeigt <b>„ZU LANGE STARTZEIT“</b>
ZAHL DER STARTS 10	Hier wird die Anzahl der erlaubten Starts eingestellt (1 – 10, Aus). Begrenzt die Anzahl an Betriebsvorgängen innerhalb einer einstellbaren Zeitspanne. Kombiniert drei Parameter:
STARTPERIODE 30 MIN	Hier wird die Startperiode, in der die Zahl der Starts gezählt wird in Minuten eingestellt (1 – 60 min)
START GESPERRT 15 MIN	Hier wird die Startsperrzeit in Minuten eingegeben (1 – 60 min). Der Motor kann nicht gestartet werden bevor die Sperrzeit abgelaufen ist. Ein Versuch den Motor in dieser Sperrzeit zu starten ergibt die LCD Anzeige <b>„RESTZEIT__MIN“</b> .
VERZ.RAMPEN-KONT. 5 SEC	Hier wird die Verzögerungszeit des Kontakts Rampenende in Sekunden im Bereich 0-120 sec eingestellt.
SPEICHERN DER STARTPARAMETER	Hier wird der eingestellte Parameter gespeichert, indem Sie die Store Taste drücken. Wenn die Parameter korrekt gespeichert

	wurden zeigt das Display: „ <b>PAR.GESPEICHERT</b> “ Dies schließt die Eingabe der Startparameter ab.
--	---

Tabelle 16      *Stoppparameter Erklärung*

<b>STOP PARAMETER</b>	<b>Erklärung</b>
SANFTSTOPFROM 0 (STANDARD)	Hier wird Sanftstopp Kurve ausgewählt (0 – 4). ISA-D besitzt 4 integrierte Stoppkurven um eine Auswahl der geeigneten Momentkurve zu ermöglichen.
AUSTACHOFÜH- RUNG 0 (MIN.GAIN)	Ist der DIP- Schalter 2 in Position EIN (Tachobetrieb) durch Select Taste Sanftauslauf- form wechseln. 0= Minimale Tachoführung, 1-5= verschiedene Anpassungen der Tacho- führung. Die Tachoführung arbeitet in der Basisver- sion. Die ordnungsgemäße Anpassung an die Anwendung und weitere Führungskur- ven sind Optionen.
STOPRAMPENZEIT 0 SEC	Hier wird die Stopprampenzeit in Sekunden eingestellt 1 – 30 sec (erweiterbar auf 1- 90sec). Begrenzt die Zeitdauer der Stopprampe.
AUSSSCHALTMO- MENT 10 SEC	Hier wird das Ausschaltmoment während des Sanftstopps eingestellt (0 – 10; 0=min., 10=max.) Regelt das Moment am Ende der Stopprampe. Falls nach sanfter Reduzierung der Drehzahl bis auf null noch Strom fließt, erhöhen Sie das Ausschaltmoment.
SPEICHERN DER STOPPPARAMETER	Hier wird der eingestellte Parameter gespei- chert, indem Sie die Store Taste drücken. Wenn die Parameter korrekt gespeichert

	wurden zeigt das LCD: „ <b>PAR.GESPEICHERT</b> “ Dies schließt die Eingabe der Stoppparameter ab.
--	---

Tabelle 17 Dual Parameter Erklärung

DUAL EINST. PARAMETER	Erklärung
DE:STARTSPANNUNG 30 %	Hier wird die Startspannung eingestellt (10 – 50%) (nicht erweiterbar)
D:EINST.GENERATOR PARAMETER	Generatorbetrieb, wenn der DIP- Schalter 3 in der Position Ein ist.
DE:ANL. STROM- BEGR. 400% MOTORSTROM	Hier wird die Anlaufstrombegrenzung eingestellt (100 – 400%).
DE:STARTRAMPZEIT 10 SEC	Hier wird die Startrampenzeit in Sekunden eingestellt (1 – 30 sec).
DE:STOPRAMPZEIT 0 SEC	Hier wird die Stopprampenzeit in Sekunden eingestellt (1 – 30 sec). (nicht erweiterbar)
DE:MOTORNENNSTR 105 AMP	Hier wird der Motornennstrom gesetzt. (50 – 100%)
SPEICHERN DER DUAL PARAMETER	Hier werden die Parametereinstellungen gespeichert, indem Sie die Store Taste drücken. Wenn die Parameter richtig gespeichert wurden, zeigt das LCD: „ <b>PARAMETER GESPEICHERT</b> “. Dies schließt die Eingabe der Dualeinstellungen ab.

Tabelle 18 Special Features Parameter Erklärung

ENERGSP&1/6 DREHZ PARAMETER	Erklärung
SPAREINSTELLUNG 0(MIN)	Hier wird das Moment bei langsamer Geschwindigkeit und der Energiesparmodus eingestellt (0 – 10; 0= min, 10= max)
1 / 6 DREHZ. MOMENT 8	Hier wird das 1/6 Drehmoment eingestellt. (1-10, 1=min, 10=max)
1 / 6 DREHZ. MAXZEIT 30 SEC	Hier wird die max. Zeit bei langsamer Geschwindigkeit in Sekunden eingestellt(1 – 30 sec).
SPEICHERN DER SPECIAL FEATURES	Hier werden die Parameter gespeichert, indem Sie die Store Taste drücken. Wenn die Parameter korrekt gespeichert worden sind, zeigt das Display: „PARAMETER GESPEICHERT“. Dies schließt die Eingabe des Special Features ab.



### Achtung

Erweiterten Einstellungen nur nach Rücksprache mit dem Werk aktivieren. Der Gewährleistungsanspruch erlischt, falls die Werte ohne Rücksprache geändert werden. Durch die Änderungen der Standardbereiche kann es zur Überlastung und Zerstörung des Gerätes kommen.

Tabelle 19 Freigabeüberwachung Parameter Erklärung

FREIGABEÜBER- WACH	Erklärung
PHASENFOLGE J / N NEIN	Hier wird die Phasenfolgeüberwachung gesetzt. (Ja/Nein)

ISOLATION ALARM AUS	Hier wird der Isolationsalarm eingestellt (Aus, 0.2 – 5 MΩ).
ISOLATIONAUSL. AUS	Hier wird der Isolationsauslöser eingestellt (Aus, 0.2 – 5 MΩ).
AUTO ENTSPERREN NEIN	Hier wird das automatische Entsperrren eingestellt. (Ja/Nein) Der Sanftanlasser entsperrt sich nach ca. 60 sec. selber
THERMISTOR TYP PTC	Hier wird der Thermistor Typ gesetzt (PTC, NTC).
THERMISTORAUSLÖS AUS	Hier wird die Thermistorenauslösung gesetzt (Aus, 0.1 – 10 KΩ, Schritt: 0.1 KΩ)
SPEICHERN DER FREIGABEÜBER- WACH	Hier werden die Parameter gespeichert, indem Sie die Stor Taste drücken. Wenn die Parameter korrekt gespeichert wurden, zeigt das Display: „PARAMETER GESPEICHERT“. Dies schließt die Parameter Einstellung zur Freigabeüberwachung.

*Tabelle 20 E/A Programmier Parameter Erklärung*

<b>E/A PROGRAMMIER PARAMETER</b>	<b>Erklärung</b>
PROG. EINGANG 7 ENERGIESPAREN	Hier wird die Funktion der Klemme 7 aktiviert. Energiesparen, 1/6 Drehzahl, Entsperrren
PROG. EINGANG 8 DUALEINSTELLUNG	Hier wird die Funktion der Klemme 8 aktiviert. Dualeinstellung, 1/6 Drehzahl, revers., Entsperrren
FEHLERRELAISTYP STANDARDRELAIS	Hier wird die Funktion des Fehlerrelais eingestellt. (Standardrelais, 0-Spannungssich.)

IMM/S.PIN RELAIS IMMEDIATE	Hier wird das Betriebsrelais eingestellt. (Immediate (sofort), Shear- Pin (Sollbruch Überlast))
BET REL EIN VERZ 0 SEC	Hier wird die Verzögerungszeit für das Einschalten in Sekunden eingestellt. (Immediate 0-60sec / Shear- Pin 0-5 sec.)
BET REL AUS VERZ 0 SEC	Hier wird die Verzögerungszeit zum Ausschalten in Sekunden eingestellt. (Immediate 0-60sec / Shear- Pin 0-5 sec.)
ANALOG AUSGANG NORMAL	Hier wird der Analogausgang eingestellt. (Normal, Inverted)
SPEICHERN DER E/A PROGR:PARAM	Hier werden die Parametereinstellungen gespeichert, indem Sie die Store Taste drücken. Wenn die Parameter korrekt gespeichert worden sind, zeigt das LCD: „ <b>PARAMETER GESPEICHERT</b> “ Dies schließt die Parameter Einstellung zur E/A Programmierung.

Tabelle 21 Kommunikation Parameter Erklärung Modbus

KOMMUNIKATION PARAMTER	Erklärung
ANTRIEBSNUMMER 0	Hier wird die Antriebsnummer eingestellt. Diese Zahl hat keinerlei Einfluss auf den Sanftanlasser, Sie dient dem Anwender zur Kennzeichnung. (0-999)
BAUD RATE 9600	Hier wird die Kommunikations- Baud Rate eingestellt. (1200 – 9600 bps)
PARITAETSBIT GERADE	Hier wird das Paritätsbit eingestellt. (Ungerade, Gerade, Nein)
SERIELLE ADRESSE 248 (OFF)	Hier wird die serielle Adresse eingestellt. (1 – 248; bis zu 32 Geräte an einer Datenlei-

	<p>tung) Wird keine Kommunikationsschnittstelle verwendet, so muss die serielle Adresse 248 sein.</p>
<p>SPEICHERN DER KOMMUNIK.PARAM.</p>	<p>Hier werden die Parametereinstellungen gespeichert, indem Sie die Store Taste drücken. Wenn die Parameter korrekt gespeichert worden sind, zeigt das LCD: „<b>PARAMETER GESPEICHERT</b>“ Dies schließt die Parameter Einstellung zu den Kommunikationsparametern ab.</p>
<p><b>Anmerkung:</b> Bei gleichzeitiger Ansteuerung über die Kommunikationsschnittstelle und lokalem Befehl, bestimmt die letzte Ansteuerung die Funktion des Sanftanlassers.</p>	

Tabelle 22 Kommunikation Parameter Erklärung Profibus

KOMMUNIKATION PARAMETER	Erklärung
Comm. Protokoll	Hier ist hinterlegt ob es sich um Profibus oder um Modbus Kommunikation handelt
No. Of IN Bytes	Hier werden die IN Bytes eingestellt 2-32
No. Of OUT Bytes	Hier werden die Out Bytes eingestellt 1-2
Serielle Adresse	Hier wird die serielle Adresse eingestellt. (1 – 127; bis zu 32 Geräte an einer Datenleitung)
SPEICHERN DER KOMMUNIK.PARAM.	Hier werden die Parametereinstellungen gespeichert, indem Sie die Store Taste drücken. Wenn die Parameter korrekt gespeichert worden sind, zeigt das LCD: „ <b>PARAMETER GESPEICHERT</b> “ Dies schließt die Parameter Einstellung zu den Kommunikationsparametern ab.

**Anmerkung:** Bei gleichzeitiger Ansteuerung über die Kommunikationsschnittstelle und lokalem Befehl, bestimmt die letzte Ansteuerung die Funktion des Sanftanlassers.

Tabelle 23      *Statistische Daten Erklärung*

STATISTISCHE DATEN	Erklärung
GESAMT ENERGIE KWh	Hier wird die gesamt Energie in Kilo Watt pro Stunde angezeigt seit der Inbetriebnahme oder nach löschen der Statistischen Daten
LETZTE STARTZEIT KEINE DATEN	Hier wird die letzte Startzeit in Sekunden (vom Startsignal bis zum Erreichen des Nennstromes) angezeigt.
LETZTER STARTSTOM KEINE DATEN	Hier wird der max. Strom des letzten Starts angezeigt.
GESAMTLAUFZEIT 0 STUNDEN	Hier wird die Betriebsstunden seit der Inbetriebnahme oder nach dem letzten Löschen der Statistischen Daten angezeigt.
GESAMTSTARTZAHL 0	Hier wird die Startzahl seit der Inbetriebnahme oder dem letzten Löschen der Statistischen Daten angezeigt.
LETZT ABSCHALTUNG KEINE DATEN	Hier wird die Ursache der letzten Fehlerabschaltung angezeigt.
AUSLÖSESTROM 0% MOTORSTROM	Hier wird der Motorstrom der letzten Fehlerabschaltung angezeigt.
ANZ.ABSCHALTUNG 0	Hier wird die Ursache der, vor der letzten Auslösung liegenden, Fehlabschaltung an.
FEHLERSPEICHER 1-9	Hier werden die letzten 9 Fehlermeldungen gespeichert

## 5.3 Einstellung von Startkurven

### 5.3.1 Auswahl einer Pumpenkurve (Zentrifugalpumpe)

#### Startkurve

1. Hauptparametrierung des Geräts vornehmen.
2. Die Einstellungen der Startparameter:

%MOTOR-NENNSTROM	HAUPT PARAMETER	START PARAMETER	STOP PARAMETER
		SANFTAN-LAUFFORM 0 (STANDARD)	
		BOOST-STARTZEIT 0 SEC	
		STARTSPANNUNG 10%	
		ANLAUF-STROMBEGR 200 %	
		STARTRAMPENZEIT 10 SEC	
		MAXIMAL-STARTZEIT 30 SEC	
		ZAHL DER STARTS 10	
		STARTPERIODE 30 MIN	

		START GE- SPERRT 15 MIN	
		SPEICHERN DER STARTPARA- METER	

3. Pumpe starten und Manometer beobachten. Treten schnelle Druckspitzen, die den gewünschten Maximaldruck übersteigen, auf, ist eine Pumpenkurve zu wählen, die das Spitzenmoment der Pumpe reduziert. (Pumpenkurve 1)
4. Pumpenkurve 1 wählen, Startrampenzeit auf 15 sec und Strombegrenzung auf 350% programmieren. Pumpe starten und Manometer beobachten.
5. In vielen Fällen sind die Druckspitzen nun reduziert. Sind sie jedoch immer noch zu hoch, Startzeit auf 25 sec vergrößern (Motordaten beachten) und erneut starten.
6. Treten jedoch immer noch Druckspitzen auf, sind die Pumpenkurven 2 oder 3 mit den vorgenannten Kriterien zu testen. Je höher die Pumpenkurve, desto geringer das Spitzenmoment und die Druckspitze, jedoch steigt die Motorbelastung.

### Stoppkurve

1. Hauptparametrierung des Geräts vornehmen.
2. Stoppparameter einstellen:

%MOTOR- NENNSTROM	HAUPTPARA- METER	START PARAMETER	STOP PARAMETER
			SANFTS- TOPFROM 0 (STAN- DARD)
			STOPRAM- PENZEIT 0 SEC

			AUSS- SCHALTMO- MENT 10 SEC
			SPEICHERN DER PARAMETER

3. Stopp einleiten und Manometer sowie Rückschlagventil beobachten. Dabei auf negative Druckspitzen achten („Wasserhämmer“) die zu einem sofortigen Stopp der Pumpe führen. Tritt dies ein, ist eine Pumpenkurve zu wählen.
4. Pumpenkurve 1 wählen, Stopprampenzeit auf 15 sec einstellen. Stopp einleiten und Manometer sowie die Bewegung des Rückschlagventils beobachten. Abruptes Stoppen der Pumpe und des Motors erzeugt ein lautes Geräusch, das vom Rückschlagventil ausgeht.
5. In vielen Fällen sind die „Wasserhämmer“ nun reduziert. Sind sie jedoch immer noch vorhanden, Stoppzeit auf 25 sec vergrößern (Motordaten beachten) und erneut wie vorher verfahren.
6. Treten jedoch immer noch Wasserhämmer auf, sind die Pumpenkurven 2 oder 3 mit den vorgenannten Kriterien zu testen. Je höher die Pumpenkurve, desto sicherer wird ein vorzeitiges Stoppen der Pumpe verhindert.

### **Ausschaltmoment beim Sanftstopp einer Pumpe**

1. Wird die Pumpe langsamer, kann das Rückschlagventil schließen bevor die Rampenzeit zu Ende ist. Damit fließt noch Strom durch die Motorwindungen und erzeugt eine unnötige Erwärmung. Ausschaltmoment auf 1 setzen und Motor erneut Stoppen. Prüfen ob der Sanftanlasser kurz nach Schließen des Rückschlagventils abschaltet.
2. Fließt der Motorstrom länger als 3 sec nach Schließen des Rückschlagventils, ist das Ausschaltmoment in Richtung 10 zu vergrößern, bis kurz nach Schließen des Rückschlagventils die Abschaltung erfolgt.

## Pumpensoftware – Startkurven

Das Kippmoment, das beim Anlauf eines Asynchron-Motors auftritt, kann bis zu 300% des Nennmoments betragen. Dies führt bei Pumpenanwendung häufig zu Druckspitzen in den Leitungssystemen und zu Zerstörung an Rohren.

Das ISA-D verfügt über 4 verschiedene Startkurven:

### Startkurve 0 – (Werkseinstellung)

Der Startverlauf ist für den Sanftanlauf von Standard-Asynchronmotoren optimiert und schützt den Motor vor zu langer Startzeit und der unzulässigen Erwärmung des Motors.

**Startkurve 1, 2, 3** – Bei diesen Startformen wird vom Prozessor vor Erreichen des Kippmoments der Spannungsanstieg verlangsamt und damit das Kippmoment weiter gesenkt. Druckstöße in Rohrleitungssystemen lassen sich damit sicher vermeiden.

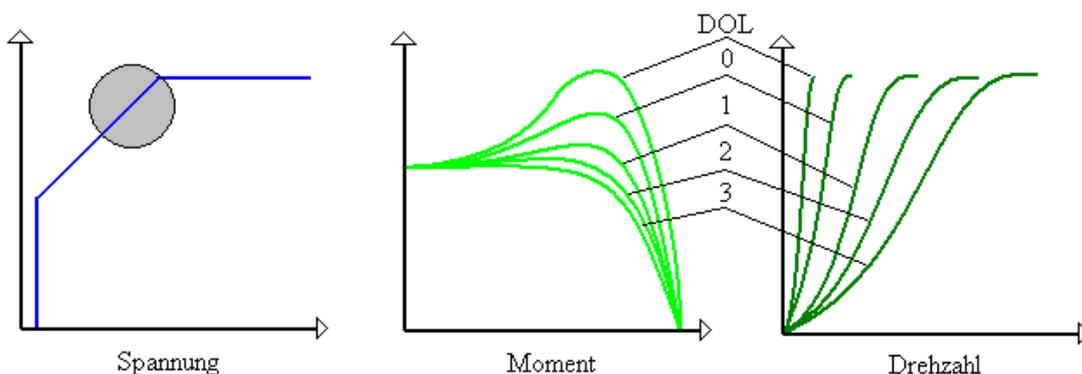


Abbildung 58 Auswahl zwischen 4 Pumpenkurven 0, 1, 2, 3

**Anmerkung:** Bei der Inbetriebnahme immer mit der Sanftanlaufform 0 beginnen. Ist zum Ende der Beschleunigung das Moment zu hoch (Druckspitzen), übergehen zu den Kurven 1, dann 2 oder 3 wenn notwendig.

## Drehmomentkurve

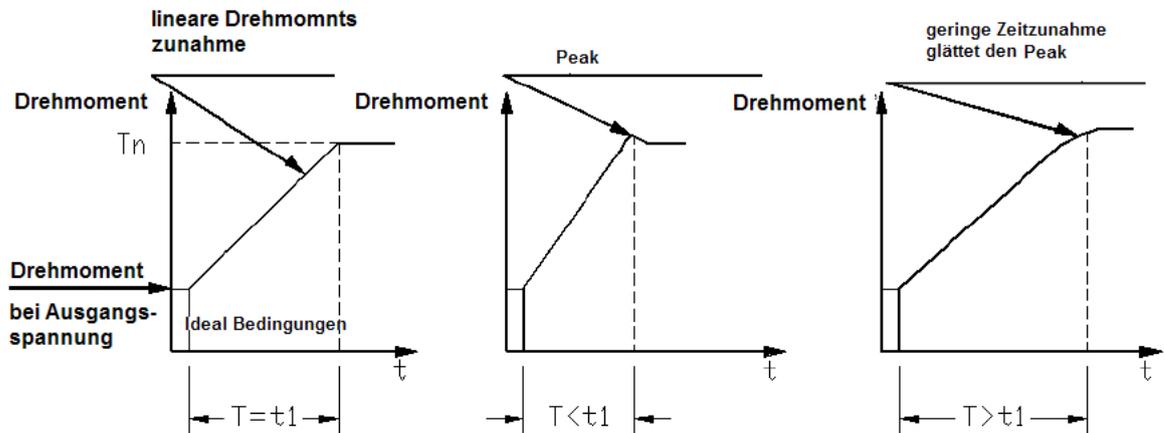


Abbildung 59 Startkurve 4 (Drehmomentkurve)

Tachogeneratorführung, 0-10V/DC

Erzeugt linearen Start- und Stoppverlauf in Abhängigkeit der drehzahlabhängigen Führungsgröße des Tachogenerators. Für Start und Stopp sind jeweils 12 Tachoanpassungen vorwählbar.

**Anmerkung:** Für weitere Informationen bitte das Werk ansprechen.

### Booststart

Für Antriebseinheiten, die ein hohes Reibungs- oder Trägheitsmoment aufweisen, steht die Möglichkeit des Boost-Starts zur Verfügung. Für einen Zeitbereich von 0,1...1 sec wird hierbei die Klemmenspannung auf 80 % der Nennspannung begrenzt. Danach beginnt der Sanftanlauf mit der eingestellten Startspannung und der vorgewählten Rampenzeit.

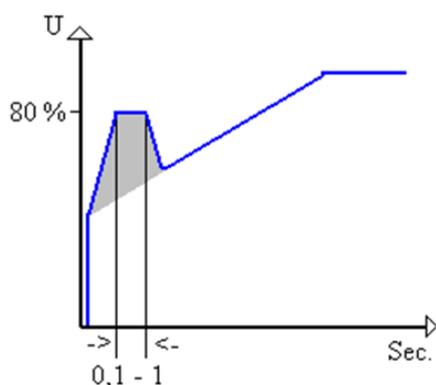


Abbildung 59 Booststart

### Startspannung

Mit der Einstellung der Initialspannung (Startspannung) wird das Losbrechmoment des Motors bestimmt. Der Einstellbereich liegt zwischen 10% und 50%  $U_n$ .

Die Initialspannung soll so eingestellt werden, dass beim Startbefehl sofortige Wellenrotation am Motor beginnt

Die Einstellung bestimmt auch den Einschaltstrom und damit den mechanischen Stress. Eine zu hohe Einstellung belastet das Netz und die Mechanik, auch wenn der Anlaufstrom niedrig eingestellt ist, da die **Einstellung der Initialspannung die Anlaufstrombegrenzung überschreibt.**

Eine zu niedrige Einstellung, die nicht zur Wellendrehung führt, heizt den Motor unnötig auf. Die optimale Einstellung ist das sofortige langsame Drehen der Welle.

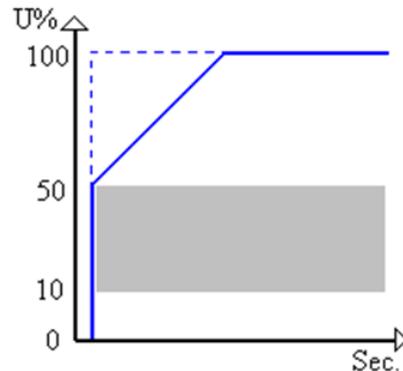


Abbildung 60 Initialspannung

### Anlaufstrombegrenzung

Der maximale Anlaufstrom für den Motorstart wird im Bereich 100% bis 400% des Motornennstroms eingestellt. Je höher der eingestellte Wert ist, umso größer ist die Netzbelastung und die Beschleunigung des Motors. Eine zu niedrige Einstellung wird den Motor nicht in angemessener Zeit bis zur Nenndrehzahl beschleunigen.

**Anmerkung:** Die Anlaufstrombegrenzung ist im Betrieb und beim Sanftstopp nicht aktiv.

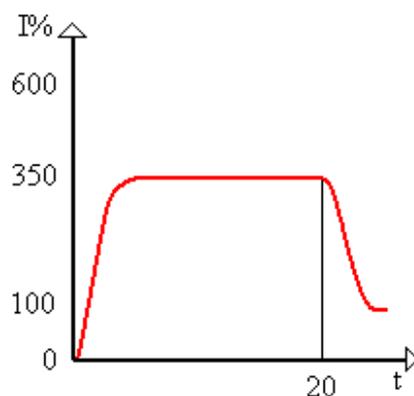


Abbildung 61 Anlaufstrombegrenzung

### Startrampenzeit

Bestimmt die Zeit vom Start bis zur vollen Netzspannung an den Motorklemmen. Bereich 1 – 30 sec. Es wird empfohlen, die Zeit so kurz wie möglich einzustellen, besonders bei aktiver Anlaufstrombegrenzung.

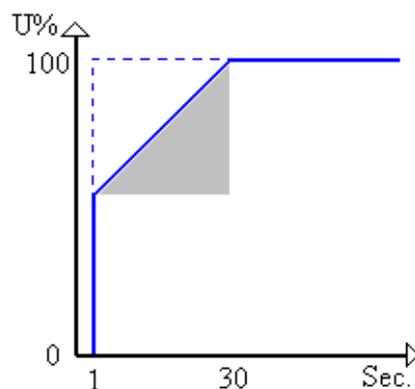


Abbildung 62 Startrampenzeit

### **Anmerkung:**

1. Da die Anlaufstrombegrenzung bei niedriger Einstellung die eingestellte Rampenzeit überschreitet, wird die Startzeit länger als die eingestellte Startrampenzeit sein.
2. Erreicht der Motor vor Ende der Startrampenzeit die Nenndrehzahl, wird die Spannung schneller zur vollen Netzspannung durchgesteuert.
3. Bei Benutzung der Startkurven 1, 2 und 3 wird diese schnellere Spannungsanhebung unterdrückt.

### **Maximale Startzeit**

Die maximale Zeit vom Start bis zur vollen Beschleunigung ist im Bereich 1 – 30 sec einstellbar. Erreicht der Motor in der eingestellten Zeit nicht seine volle Drehzahl, wird der Start mit der Fehlermeldung „Startzeit zu lang“ abgebrochen.

### **Verzögerungskontakt Rampenende**

Der Kontakt kann nach Erreichen der vollen Motorspannung um 0 – 120 sec verzögert werden.

### **Sanftstopp (Pumpen-Sanftstopp)**

Durch Reduzierung der Motorspannung wird das Motormoment gesenkt und durch das anliegende Gegenmoment die Motordrehzahl reduziert und der Motor sanft gestoppt. Um eine Anpassung an die unterschiedlichen Gegenmomente, besonders im Bereich der Pumpenanwendungen zu erreichen, stehen im ISA-D vier Sanftstoppkurven zur Verfügung:

**Stoppkurve 0 – (Werkseinstellung)** – Lineare Spannungsabsenkung bis zur Abschaltspannung

**Stoppkurven 1, 2, 3 (Pumpen-Sanftstopp)** – Bei Pumpenanwendungen, die eine hohe Niveaudifferenz aufweisen, stellt die Wassersäule eine konstante Last dar, die sich nicht drehzahlabhängig reduziert.

Dies kann zu einer frühen Blockade und nicht zu einem gewünschten sanften Stoppen des Motors führen.

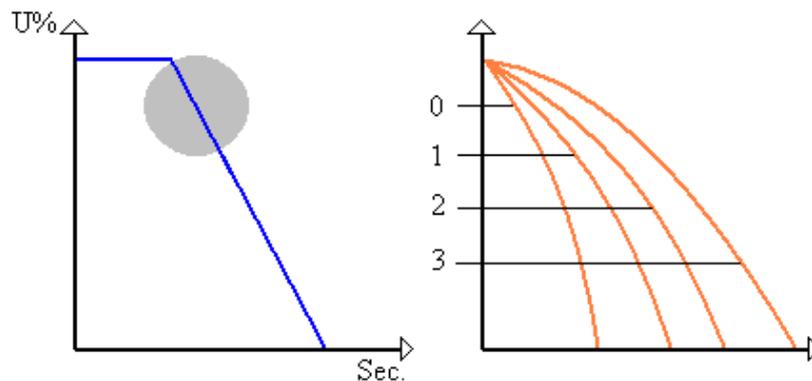


Abbildung 63 Stoppkurven

Mit den Kurven 1, 2 und 3 wird die Blockade in der Sanftstoppphase verhindert.

**Anmerkung:** Bei der Inbetriebnahme ist immer mit der Sanftstoppkurve 0 zu beginnen. Blockiert jedoch der Motor zu früh, sind die Kurven 1 oder 2 oder 3 zu wählen.

### Sanftstoppzeit

Die Sanftstoppzeit ist im Bereich 1 – 30 sec Einstellbar. Wird an Klemme 5 die Funktion aktiviert, reduziert sich die Motorspannung bis zum eingestellten Stoppmoment.

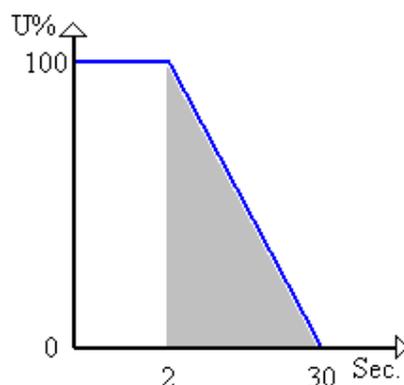


Abbildung 64 Sanftstoppzeit

Die Sanftstoppzeit ist im Bereich 1 – 30 sec einstellbar. Wird an Klemme 5 die Funktion aktiviert, reduziert sich die Motorspannung bis zum eingestellten Stoppmoment.

**Anmerkung:** Wird der Sanftanlasser mit einem Bypass-Schütz betrieben, wird beim Sanftstoppbefehl der Kontakt Rampenende inaktiv und damit das Bypass-Schütz ausgeschaltet. Der Sanftanlasser übernimmt die Last und führt die Spannungsrampe zum Sanftstopp aus.

### Stoppmoment

Bestimmt das Motormoment am Ende der Sanftstopprampe. Wenn nach Stillstand des Motors noch Strom fließt, ist der Wert des Stoppmoments zu erhöhen.

### Dualeinstellung

Ein zweiter Satz Parameter, der für unterschiedliche Lasten (2-Drehzahl-Motoren, Förderband leer/beladen, etc.) eingegeben werden kann, wird durch die Klemme 8 aktiviert.

IS – Initialspannung 10 – 50%  $U_n$

AS – Anlaufstrombegrenzung 100-400% Motornennstrom

AZ – Anlaufzeit 1-30 sec.

SZ – Sanftstoppzeit 1-30 sec.

MNS – Motornennstrom (4-2500A)

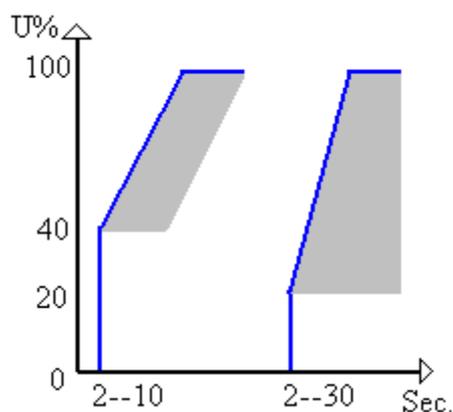


Abbildung 65 Dualeinstellung

## Energiesparen

Die Funktion Energiesparen wird über die Klemme 7 aktiviert und ist im Bereich 1 bis 10 einstellbar. Die Motorspannung wird in diesem Modus an die Motorlast angepasst und damit die Kupfer- und Eisenverluste reduziert.

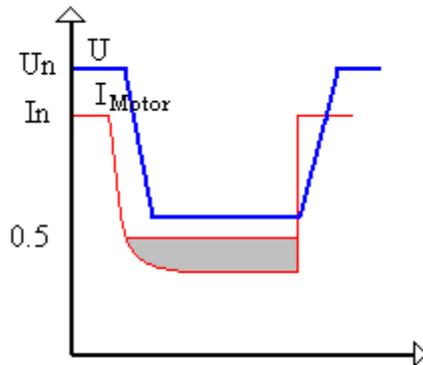


Abbildung 66 *Energiesparen*

**Anmerkung:** Im Energiesparbereich treten durch den Phasenanschnitt Netzharmonische auf, die z.B. auf der 5. Harmonischen >30% des Motorstroms betragen können.

### Achtung

Zur Einhaltung der gültigen Normen sind in dem Betriebsmodus Energiesparen zusätzliche Leistungsfiler in den Lastkreis einzufügen.

### 1/6 Drehzahl Moment

Bestimmt das Drehmoment im Modus 1/6 Drehzahl. Einstellbereich 1 – 10.

### 1/6 Drehzahl Maximalzeit

Bestimmt die maximale Zeit des Modus 1/6 Drehzahl. Einstellbereich 1 – 30 sec.

### Warnung

Die Stromaufnahme des Motors ist bei der reduzierten Drehzahl größer als im Normalbetrieb. Da gleichzeitig durch die verringerte Motordrehzahl die Kühlung reduziert ist, müssen bei häufiger oder längerer Anwendung spezielle Vorkehrungen getroffen werden.



### 5.3.2 Beispiele von Startkurven

Leichte Lasten	- Pumpen, Lüfter etc.
Anlaufstrom	- ca. 300%
Startmoment	- ca. 30%
Startrampenzeit	- ca. 5 sec

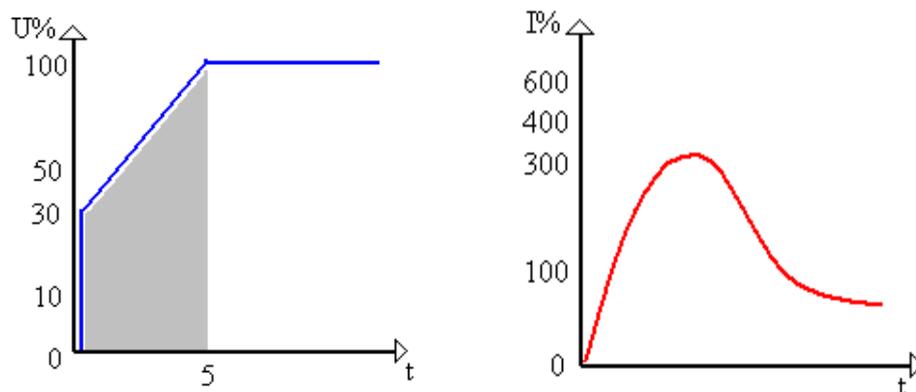


Abbildung 67 Beispiele von Startkurven 1

Die Spannung beginnt bei 30%  $U_n$  und folgt dann der Rampenfunktion bis zur vollen Netzspannung.

Der Strom folgt simultan bis zu einem Spitzenwert, der dem eingestellten Anlaufstrom entspricht oder darunter liegen kann; bevor er langsam auf den Laststrom zurückgeht.

Der Motor wird sanft bis zur Enddrehzahl beschleunigt.

Schwere Lasten	- Förderbänder, Steinbrecher etc.
Anlaufstrom	- ca. 350%
Startmoment	- ca. 50%
Sartrampenzeit	- ca. 5 sec

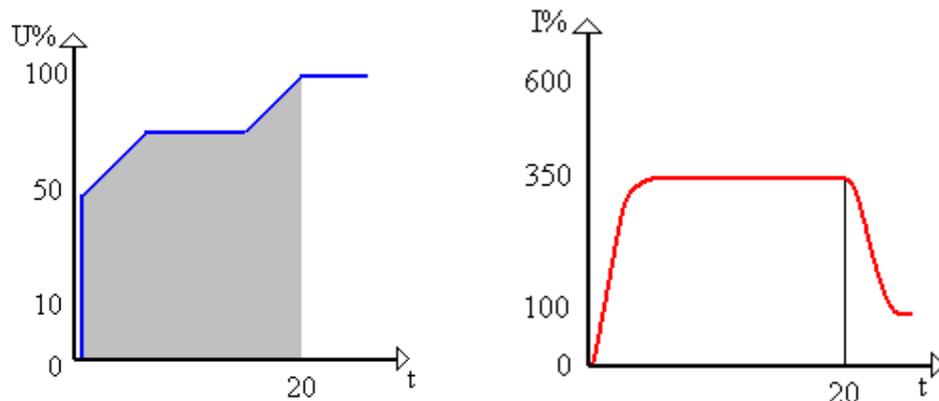


Abbildung 68 Beispiele von Startkurven 2

Die Spannung beginnt bei 50%  $U_n$  und erhöht sich gleichzeitig mit dem Strom, bis der eingestellte Anlaufstrom erreicht wird. An diesem Punkt wird die Spannungsrampe angehalten, bis der Motor ungefähr seine nominale Drehzahl erreicht hat. Beginnt sich der Strom auf den Laststrom abzusinken, wird damit die Spannungsrampe wieder freigegeben, so dass die Spannung bis zur vollen Netzspannung ansteigt. Der Motor wird dabei sanft bis zur Enddrehzahl beschleunigt.

### Spezialstart mit Dualeinstellung

Nutzt 2 Startcharakteristiken. Der Starter erhöht den Strom bis zur Stromgrenze in der Dualeinstellung. Nach einer internen Zeit ( $t_x$  am Betriebsrelais IMM) wird der Eingang 8 spannungsfrei und nach der Standardeinstellung wird der Start beendet. Anwendungen: Unterwasserpumpen, Trommellüfter mit Resonanzpunkten etc.

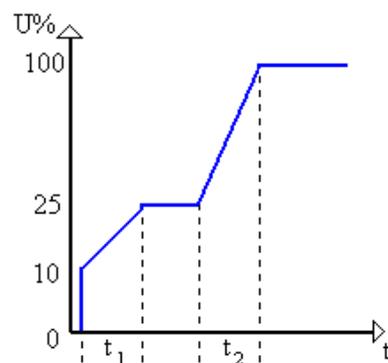


Abbildung 69 Beispiele von Startkurven 3

Tabelle 24 Einstellung

	Dual Einstellung	Standard Parameter
Startspannung	10%	25%
Startrampenzeit	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>
Anlaufstrombegrenzung	200%	300-400%
Betriebsrelais- Verz.	T <sub>x</sub> = 1-60 sec	---

### 5.3.3 Interne Einstellungen

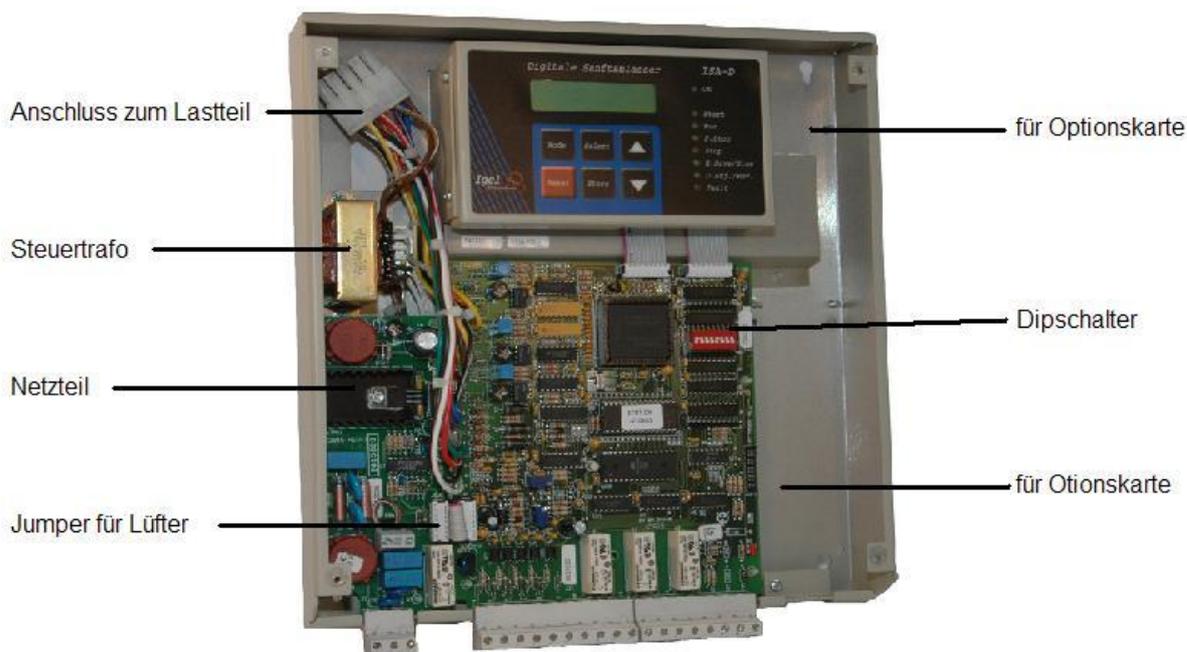


Abbildung 70 Interne Einstellungen

### 5.3.4 Lüftersteuerung

Durch die interne Brücke zwischen Klemme 2 und dem Lüfter lassen sich 3 Funktionen wählen, wobei die Werkeinstellung zu bevorzugen ist.

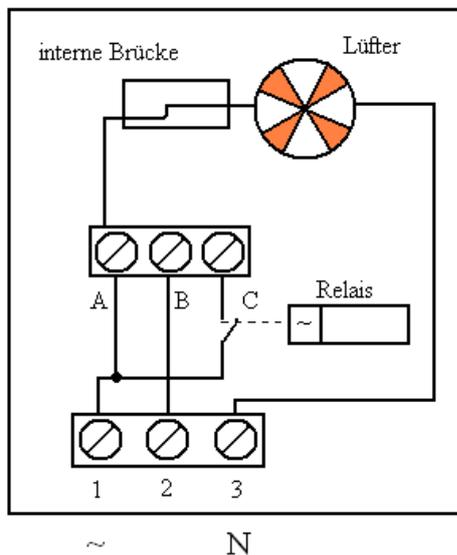


Abbildung 71 Steuerspannung

### Dauerbetrieb (Werkseinstellung)

Der Lüfter arbeitet so lange an den Klemmen 1 und 3 Steuerspannung anliegt. Brücke in linker Position Klemme J1 A.

### Externe Ansteuerung

Der Lüfter arbeitet so lange an der Klemme 2 die Steuerspannung von Klemme 1 anliegt. Brücke in mittlerer Position Klemme J1 B klemmen.

### Automatikbetrieb

Der Lüfter startet mit dem Startsignal und wird ca. 5 min nachlaufen. Mit dem Stopp- bzw. Sanftstoppsignal startet der Lüfter erneut für einen Zeitbereich von ca. 5 min. Brücke in rechte Position Klemme J1 C klemmen.

Warnung:



Im Auslieferungszustand befindet sich die Brücke zum Lüfter in der Klemme A für Dauerbetrieb. Bei Umverdrahtung auf die Klemme B ist der Anwender für die Lüfterfunktion verantwortlich.

Automatikbetrieb nut bei Bypass-Schütz.

---

### 5.3.5 Programmspeicher

---

Im ISA-D werden 3 Speichertypen verwendet:

**EPROM** Lesespeicher, nichtflüchtig, der das Funktionsprogramm und die Werkseinstellung enthält.

**EEPROM** Schreib- / Lesespeicher, nichtflüchtig, in dem die vom Anwender eingegebenen Parameter, die Fehlermeldungen und statistischen Daten gespeichert sind.

**RAM** Schreib- / Lesespeicher, flüchtig, in den mit dem Anlegen der Steuerspannung die Parameter des EEPROM übernommen werden. Die Werte können über das Tastenfeld oder die RS 485- Schnittstelle verändert werden und bleiben bis zur Abschaltung der Steuerspannung erhalten.

#### Speicherfunktionen

1. Mit Anlegen der Steuerspannung werden die Parameter des EEPROM in den RAM- Speicher übernommen und in der LCD Anzeige angezeigt.
2. Die Parameter können nun über Tastatur oder die RS 485 – Schnittstelle verändert werden (Vorraussetzung LED Stopp oder Betrieb leuchtet und Dip-Schalter 8 ist aus).
3. Startparameter können auch während des Starts mit sofortiger Wirkung verändert werden. Beispiel: Ist die Strombegrenzung zu niedrig eingestellt und der Motor erreicht nicht die Nennzahl, hat eine Erhöhung des Stroms sofortige Wirkung. Damit kann der optimale Anlaufstrom beim Rampenstart ermittelt werden.
4. Nach Ende der Parametrierung müssen alle Parameter in den EEPROM Speicher übernommen werden. Dies wird durch Betätigung der Taste „Speichern“ am Ende jedes Programmabschnitts, wenn in der LCD Anzeige die Information „Speicher der ... Parameter“ erscheint, erreicht.

## DIP- Schalter Einstellung

<p>Das Gehäuse mit 8 Schaltern befindet sich auf dem Steuerboard. Bei der Gehäusegröße A ist die Bedien- und Anzeigeeinheit abzuschrauben, bei den anderen Baugrößen ist die Frontplatte zu entfernen.</p>	<p>Dip Schalter</p>  <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>
--	---

Wenn notwendig ist das Gehäuse vorsichtig zu öffnen und die gewünschte Einstellung vorzunehmen.

**Anmerkung:** Alle Schalter sind werkseitig auf „AUS“.

Tabelle 25 Schalterfunktion

Nr.	Schalterfunktion	Switch Off	Switch On
1	Anzeigeumfang	Minimiert	Maximiert
2	Tachoeingang	Gesperrt	Freigegeben
3	Netz / Generator	Netz	Generator
4	Serviceschalter	Immer aus	Immer aus
5-6	LCD- Sprachauswahl	Siehe Tabelle	
7	Spezialparameter Siehe Anhang	Gesperrt	Freigegeben
8	Parameter Verriegelung	Freigegeben	Gesperrt

### Schalter #1 - Anzeigeumfang

Es können 2 Anzeigearten gewählt werden:

Maximiert – Anzeige aller mögliche Parameter

Minimiert – Anzeige einer Parametergrundauswahl.

Schalter #1 auf „Aus“ minimiert die LCD Anzeige.

Tabelle 26 Anzeigumfang

Maximiert	Minimiert
Schalter #1 – Ein	Schalter #1 - Aus
Parameterkurzanzeige Hauptparameter Startparameter Stoppparameter Dualeinstellung Energiesparparameter 1/6 Drehzahl Parameter Freigabeüberwachung E/A Programmierung Kommunikationsparameter Statistische Daten	Parameterkurzanzeige Hauptparameter Startparameter Stoppparameter Statistische Daten

### Schalter #2 – Tachoführung (0 – 10 V/DC)

Schalter in Stellung „EIN“ bei Tachoführung.

**Anmerkung:** Für die MODE Start / Stopp mit Tachoführung und die dafür notwendige Änderungen und Einstellungen, bitte das Werk ansprechen.

### Schalter #3 – Netz / Generatorstart

Beim Start an Diesel- Generatorversorgungen kann ein Motorstart zu unstablen Verhalten der Generatorreglung führen.

In diesem Fall ist der Schalter #3 in die EIN- Position zu schalten. Die spezielle Startmöglichkeit an Diesel- Generatorversorgungen mit un-stabilen Spannung und Frequenzen wird damit vorbereitet.

Mit Einschalten der Dualeinstellung (Klemme 8) wird die spezielle Startart aktiviert.

Wird ein Antrieb im Netz- und Generatorbetrieb gestartet, sind die Startparameter für den Netzstart in den normalen Startparametern und für den Generatorstart (z.B. kürzere Rampenzeit, niedrigere Strombegrenzung, etc.) in der Dualeinstellung abzuspeichern.

**Warnung:**

Im Generatorbetrieb muss der Motor belastet sein, da sonst Vibrationen beim Start oder Sanftstopp auftreten können

**Schalter #5 und #6 – Sprachauswahl**

<u>Sprache</u>	<u>Schalter 5</u>	<u>Schalter 6</u>
Englisch	AUS	AUS
Französisch	AUS	EIN
Deutsch	EIN	AUS
Spanisch	EIN	EIN

**Schalter #7 – Spezialparameter**

Sprechen Sie bitte unser Werk an.

**Warnung:**

Bei Betrieb des Sanftanlassers im erweiterten Bereich, treffen Sie Vorkehrungen den Motor oder Sanftanlasser vor Beschädigungen zu schützen.

**Schalter #8 – Parameter verriegeln**

Die Verriegelung schützt vor unbefugtem Verändern der Parameter.

Werden bei Verriegelungen Tasten gedrückt, erscheint die Anzeige „Parametereingabe gesperrt“.

## 5.4 Applikationsbeispiele mit Parameter

Tabelle 27 Applikationsbeispiele

Applikation	Start-Rampe [sec.]		Start-Spannung [%]		Strombegrenzung [%]		Stopprampe [sec.]		Kurvenform	
	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G
Betriebsart	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G
Pumpe	3-8	5-15	20-30	10-20	300-400	300-400	5-10	2-5	0	0
Bugstrahlruder	3-8	5-15	20-30	10-20	250-300	350-300	0	0	0	0
Unbelasteter Motor	3-8	5-15	20-30	10-20	200-250	200-250	0	0	0	0
Schraubenkompressor	3-8	5-15	30-40	20-30	350-400	350-400	0	0	0	0
Mischer	3-8	5-15	40-50	30-40	400-500	400-500	0	0	0	0
Kolbenkompressor	3-8	5-15	20-30	10-20	350-400	350-400	0	0	0	0
Rührwerk	3-8	5-15	40-50	30-45	400-450	400-450	0	0	0	0
Zentrifugalgebläse	3-8	5-15	20-30	10-20	350-400	350-400	0	0	0	0
Förderschnecke	3-8	5-15	30-40	20-30	350-400	350-400	3-8	2-6	0/4	0/4
Kreiselpumpe	3-8	5-15	20-30	10-30	300-350	300-350	5-10	4-8	0-3	0-3
Hydraulikpumpe	3-8	5-15	20-30	10-20	300-350	300-350	0	0	0-3	0-3
Zentrifuge	3-8	5-15	30-40	20-30	350-400	350-400	0	0	0/4	0/4
Kratzer	3-8	5-15	30-40	20-30	400-450	400-450	3-8	2-6	0	0
Förderband	3-8	5-15	30-40	20-30	350-400	350-400	3-8	2-6	0/4	0/4
Brechwerk	3-8	5-15	40-50	30-40	400-450	400-450	0	0	0	0
Rolltreppe	3-8	5-15	20-30	20-30	300-350	300-350	0	0	0	0
Wärmepumpe	3-8	5-15	20-30	10-20	300-350	300-350	5-10	4-8	0-3	0-3
Hebezeug	3-8	5-15	40-50	30-40	350-400	350-400	3-8	2-6	0	0

N = Netzbetrieb

G = Generatorbetrieb

## 6. Inbetriebnahme

**Anmerkung:** Zur Inbetriebnahme ist der Anschluss eines Motors unbedingt notwendig, da sonst die Störmeldung „Leitungsfehler“ wirksam wird. Auch andere Lasten, wie Glühlampen, Widerstände etc. können zu dieser Störmeldung führen.

### Inbetriebnahme mit Start/Stopp Tasten

1. Steuerspannung anschließen. On- LED leuchtet.
2. Mit den Tasten Mode und Select alle Parameter durchblättern und falls nötig anpassen.
3. Falls nötig zurück zu Werkseinstellung.
4. Leistungsspannung auf den Eingang des Anlagers legen.
5. LCD-Anzeige auf %-Motornennstrom stellen.
6. Startbefehl geben. Beginnt der Motor sofort mit Wellenrotation, weiter mit Punkt 7. Startet der Motor nicht sofort, Startspannung erhöhen. Ist der Start zu hart bzw. der Strom zu hoch, Startspannung niedriger einstellen und weiter mit Punkt 7.
7. Motor beginnt mit Wellenrotation. Erhöht sich die Drehzahl weich bis zur Nenndrehzahl, weiter mit Punkt 8. Ist die Stromaufnahme zu hoch, Strombegrenzung niedriger einstellen und weiter mit Punkt 8. Erreicht der Motor nicht die Nenndrehzahl, ist die Strombegrenzung höher einzustellen.
8. Stopp einleiten und auf Motorstillstand warten.
9. Die Startspannung und die Strombegrenzung leicht erhöhen, damit auch veränderte Startbedingungen zu einem störungsfreien Start führen.
10. Motor erneut starten und prüfen, ob der Start nach allen Kriterien einwandfrei erfolgt.
11. Ist die Startzeit zu kurz, können Sie durch Veränderung der Startrampenzeit die Startzeit verlängern.
12. Überprüfung der Gesamtzeit und Programmierung der Maximalstartzeit (ca. 5 sec länger als die ermittelte Startzeit) vornehmen.

---

## 7. Fehlermeldungen

---

Bei Auftreten eines Fehlers – der Motor stoppt, Fehler LED leuchtet und das Fehler Relais löst aus. Das LCD zeigt Trip (Abschaltung) und eine Fehlerbeschreibung (z.B. „**ABSCHLTG:UNTERSTROM**“)

<b>ISOLATIONSALARM</b>	(Optional) Alarm wenn die Isolationswerte des Motors unter dem Alarmwert liegen. Der Alarm wird automatisch zurückgesetzt, wenn der Wert 60 sec über dem Wert liegt. Motor- und Kabelisolation prüfen.
<b>ISOLATIONS-AUSLÖS.</b>	(Optional) Fehlermeldung, wenn die Isolationswerte des Motors unter dem Auslösewert liegen. Motor- und Kabelisolation prüfen.
<b>THERMISTOR-AUSLÖS.</b>	(Optional) Fehlermeldung, wenn der Widerstand des Thermistors den Auslösewert erreicht. Überprüfung von Thermistor- und Leitungswiderstand bzw. Motortemperatur.
<b>ZU VIELE STARTS</b>	Fehlermeldung, wenn die Starts in der „Startperiode“ die eingestellte Startzahl überschreiten. Kühlzeit für Motor und Sanftanlasser in Übereinstimmung mit der Zeit „Start gesperrt“ abwarten.
<b>MAXIMALE-STARTZEIT</b>	Fehlermeldung, wenn die Motorspannung in der eingestellten „Max. Startzeit“ nicht den vollen Spannungswert erreicht. Überprüfung der Werte Gerätenennstrom, Motornennstrom und Max. Startzeit. Startspannung, Anlaufstrombegrenzung oder Max. Startzeit vergrößern bzw. Startrampenzeit verringern.

**KURZSCHLUSS  
bzw. (O/C-SHEAR PIN)**

Fehlermeldung erfolgt:

1. Immer wenn der Strom 850% des Gerätenennstroms übersteigt.
2. Wenn in der Startphase der Strom 850% des eingestellten Motor-nennstroms übersteigt.
3. Wenn im Betrieb der eingestellte Stromwert von 200 – 850% überschritten wird. Die Funktion O/C Shear PIN= „Sollbruchstelle“ hat eine programmierbare Verzögerungszeit von 0-5 sec in der, bei Fehlererkennung, keine Abschaltung erfolgt. (Verzögerung wirkt nicht bei 850% Gerätenennstrom)

Überprüfen Sie, ob der Motor nicht blockiert ist. Überprüfung von Motor- und Kabelanschlüssen. Einsatz eines „Isolationsspannungsmessers“ zur Überprüfung von Kabel- und Motorzustand.

**Warnung**

Prüfen Sie, dass der „Isolationsspannungsmesser“ eine maximale Spannung von 500V nicht überschreitet.

Klemme 21 vor Isolationstest abschalten.

Überprüfung ob der Motor nicht blockiert ist. Überprüfung von Motor- und Kabelanschlüssen. Einsatz eines „Isolationsspannungsmessers“ zur Überprüfung von Kabel- und Motorzustand.

## **ÜBERLAST**

Fehlermeldung, wenn der Motorstrom den eingestellten Wert überschreitet und das thermische Register voll ist. Überprüfung der Werte Geräternennstrom, Motornennstrom und Überlasteinstellung. Nach angemessener Abkühlzeit den Motor starten und Motorstrom messen.

## **STROMMINIMUM**

Fehlermeldung, wenn der Motorstrom den eingestellten Wert unterschritten hat und die Verzögerungszeit abgelaufen ist. Überprüfung der Einstellungen von „Stromminimum“ und „Verzögerungszeit“. Motorstrom messen und die Ursache bei zu geringer Stromaufnahme ermitteln (Keilriemenriss, Trockenlauf der Pumpe, etc.).

## **UNTERSPIANNUNG**

Fehlermeldung, wenn die Netzspannung den eingestellten Spannungswert länger als die eingestellte Verzögerungszeit unterschreitet. Überprüfung der Einstellungen von „Unterspannung“ und „Verzögerungszeit“ sowie der Netzspannung. Ist die Eingangsspannung 0 Volt, erfolgt eine Abschaltung ohne Verzögerungszeit.

## **ÜBERSPIANNUNG**

Fehlermeldung, wenn die Netzspannung den eingestellten Spannungswert länger als die eingestellte Verzögerungszeit überschreitet. Überprüfung der Einstellungen von „Überspannung“ und „Verzögerungszeit“ sowie der Netzspannung.

## **PHASENAUSFALL**

Fehlermeldung, wenn eine oder zwei Phasen ausfallen. Überprüfung von Netzspannung und Netzfrequenz (40-65 Hz) sowie Anschlussklemme 21.

## **PHASENFOLGE**

Fehlermeldung, wenn die Phasenfolge am Eingang des Sanftanlassers falsch ist. Liegt die Meldung an, 2 Phasen an der Eingangsseite tauschen

**1/6 DREHZAHL  
MAX.ZEIT**

dreht der Motor in die falsche Richtung, sind 2 Phasen auf der Ausgangsseite zu tauschen.

Fehlermeldung, wenn die maximale Betriebszeit bei der reduzierten Drehzahl überschritten wird. Überprüfung der Zeiteinstellung und der Betriebszeit in 1/6 Drehzahl.

**Anmerkung:** Motor und Sanftanlasser können sich bei zu langem Betrieb in 1/6 Drehzahl überhitzen.

**LEISTUNGSFEHLER**

Fehlermeldung, wenn eine oder mehrere Motorphasen nicht richtig mit dem Geräteausgang verbunden sind oder eine Motorwindung offen ist. Wenn notwendig (z.B. bei ungünstiger Leistungsimpedanz), kann die Überwachungsfunktion durch Nutzung der Funktion Generatorbetrieb\* (DIP-Schalter 3 und Eingang 8) ausgeschaltet werden. Die Programmierung der Startparameter erfolgt in der Dual-einstellung.

**THYRISTOR-  
FEHLER**

Fehlermeldung, wenn ein Thyristor oder eine Motorwicklung Kurzschluss haben. Die Überprüfung mit einem Ohmmeter zwischen L1-U, L2-V, L3-W, soll einen Widerstand  $>20\text{ K}\Omega$  anzeigen. Mit dieser Messung muss das Gerät absolut spannungsfrei sein. Thyristoren werden zerstört durch: Spannungsspitzen (eventuell externe Varistoren einsetzen) und hohe Starthäufigkeit oder bei falscher Geräteauslegung.

**ÜBERTEMPERATUR**

Fehlermeldung, wenn die Kühlkörpertemperatur  $85^{\circ}\text{C}$  überschreitet. Überprüfung und evtl. Verbesserung der Lüftung bzw. Nutzung der Bypass-

**EXTERNER  
FEHLER**

Schaltung. Überprüfung der Startzahl im Verhältnis zur Geräteauslastung. Fehlermeldung, wenn ein Kontakt zwischen Klemme 19 und 21 länger als 2 sec geschlossen wird. Überprüfung des Kontakts und dessen Fehlergrundlage.

**FALSCHER  
PARAMETER**

Parameter sind nicht richtig vom RAM zum EEPROM oder umgekehrt geladen worden. Nach Wechseln eines EEPROMS mit neuer Software-Version erneut einschalten, **ENTSPERREN** drücken und danach die Tasten MODE und Ab-Taste gleichzeitig drücken und anschließend die Werkseinstellung durch gleichzeitiges Drücken der Tasten MODE und Speichern übernehmen (Leuchtet die rote Fehler-LED, ist nach dem Speichern die Taste **ENTSPERREN** zu betätigen).

**Über/Unter  
Frequenz**

Fehlermeldung, wenn die Netzfrequenz unter 45 Hz oder über 65 Hz sein sollte.

\*Anmerkung: Im Generatorbetrieb sind die Überwachungen Thyristorfehler und Leitungsfehler nicht aktiv.

---

## 8. Häufige Fragen

---

### Hauptschütz

**Frage:** Ist es erforderlich, ein Hauptschütz in Reihe vor den Sanftanlasser zu schalten?

**Antwort:** Der Sanftanlasser erfordert kein Hauptschütz; wir empfehlen dennoch, ein Hauptschütz für Nothalt und/oder Auslösen des Überlastrelais zu verwenden. Bei manchen Anwendungen kann ein Sicherheits-Lasttrennschalter statt des Hauptschützes verwendet werden.

### Umgebungstemperatur

**Frage:** Kann ich einen Sanftanlasser verwenden, wenn die Umgebungstemperatur im Betrieb höher ist als der empfohlene Wert?

**Antwort:** Der Sanftanlasser kann bei höherer Umgebungstemperatur im Betrieb normal verwendet werden, wenn der Nennstrom des Geräts gemäß den Empfehlungen des Herstellers abgesenkt wird.

### Thyristor durchlegiert

**Frage:** Ist es möglich, einen Sanftanlasser mit einem durchlegierten Thyristor zu verwenden?

**Antwort:** Ja, das ist möglich; allerdings nicht bei allen Arten von Sanftanlassern.

### Anwendungen mit sanftem Auslaufen

**Frage:** Welche Anwendungen eignen sich für ein sanftes Auslaufen?

**Antwort:** Pumpen und Förderbänder, die mit zerbrechlichen Gegenständen beladen sind, sind zwei der wichtigsten Anwendungen für ein sanftes Auslaufen.

### Vorteile von Bypass

**Frage:** Was sind die Vorteile von Bypass?

**Antwort:** Eine Reduzierung von Leistungsverlusten.

## Leistungsverluste

**Frage:** Wie hoch ist der Leistungsverlust eines Sanftanlassers im kontinuierlichen Betrieb?

**Antwort:** Die Werte finden sich normalerweise im Katalog. Bei Igel Electric Sanftanlassern kann folgende Formel verwendet werden:  $1 \times \text{Strom in Watt} \times \text{Strom} = \text{Startstrom}$

## Gebrauchskategorie

**Frage:** Welche Gebrauchskategorie ist für das Hauptschütz und das Bypass Schütz zu verwenden?

**Antwort:** Hauptschütz: immer AC-3 verwenden. Bypass Schütz: es kann AC-1 verwendet werden. (Bypassschütz nur bei ISA-D notwendig)

## Fehleranzeige beim Anlaufen

**Frage:** Warum zeigt der Sanftanlasser einen Fehler an, wenn dem Hauptschütz und dem Sanftanlasser gleichzeitig das Anlaufsignal gegeben wird?

**Antwort:** Wenn das Hauptschütz zu spät geschlossen wird, zeigt der Sanftanlasser dies als Unterspannung an. Das Anlaufsignal zum Sanftanlasser ist um etwa 0,5 s zu verzögern, um dieses Problem zu beheben.

## Test ohne Motor

**Frage:** Kann ich einen Sanftanlasser ohne Verwendung eines Motors testen?

**Antwort:** Nein, das ist nicht möglich, da kein Strom durch den Sanftanlasser geführt wird und der Sanftanlasser erkennt, dass kein Motor angeschlossen ist.

## Überlastrelais löst während dem Anlaufen aus

**Frage:** Warum löst das Überlastrelais während des Anlaufens aus?

**Antwort:** Mögliche Gründe sind folgende:

- zu geringe Strombegrenzung
- zu lange Rampenzeit
- zu geringe Anfangsspannung
- falsche Auslöseklasse des Überlastschutzes
- falsche Einstellung des Überlastschutzes

## Separates Überlastrelais bei Verwendung von Bypass

**Frage:** Brauche ich ein separates Überlastrelais, wenn ein Sanftanlasser mit integriertem elektronischem Überlastschutz und Bypass verwendet wird?

**Antwort:** Wenn die Stromwandler des Sanftanlassers so installiert werden können, dass die Messung im Bypass-Betrieb durchgeführt werden kann, ist ein separates Relais nicht erforderlich; andernfalls ist es erforderlich und Option 9 (beim ISA-D) mit zu bestellen.

## Unterschiedliche Frequenz

**Frage:** Kann ich denselben digitalen Sanftanlasser sowohl bei 50 als auch bei 60 Hz verwenden?

**Antwort:** Dies ist bei allen Igel Electric Sanftanlassern möglich, wenn die Kurve sinusförmig ist.

## Spannungsschwankungen

**Frage:** Welche Spannungsschwankungen sind für die Sanftanlasser zulässig?

**Antwort:** Der Minimum- und der Maximumwert, bei denen wir volle Funktionsfähigkeit garantieren können, liegt bei -15 % bis +10 % des Nennwerts. Dies wird auch in der IEC-Norm so angegeben.

Beispiel: 400 V – 15 % bis +10 % . Bereich 340 V – 440 V.

## Halbleitersicherungen

**Frage:** Kann ich ausschließlich Halbleitersicherungen verwenden?

**Antwort:** Bei der Verwendung von Halbleitersicherungen kann eine Koordinierung nach Typ 2 erzielt werden. Stattdessen kann auch ein Sicherungs-Lasttrennschalter oder Sicherungen verwendet werden, dann allerdings bei einer Koordinierung nach Typ 1.

## Einsatz in großer Höhe

**Frage:** Kann ich den Sanftanlasser auch in großen Höhen verwenden? Was ist dabei zu beachten?

**Antwort:** Ja, das ist möglich. Wenn Sie allerdings einen Sanftanlasser in großer Höhe verwenden, müssen Sie aufgrund geringerer Kühlung den Nennstrom des Gerätes verkleinern. In einigen Fällen ist es sogar eventuell erforderlich einen größeren Sanftanlasser zu wählen, um auf großer Höhe mit

dem Motornennstrom zurechtzukommen. Bei Fragen konsultieren Sie den Hersteller!

## 9. Technische Daten

Tabelle 28 Technische Daten

<b>Umgebung</b>		
Versorgungsspannung	Drei Phasen, Phase / Phase 380 – 415Vac+10% - 15% 460 – 500Vac+10% - 15% 575 – 600Vac+10% - 15%	
Frequenz	50 / 60 Hz	
Last	Drei – Phasen – Asynchronmotor in Stern- oder Dreieckschaltung	
Schutzgrad	Gehäuse A1-IP 20 Gehäuse A2/A3/A4 – IP 00	
Einbauhöhe	1000 m ü. NN	Bei anderen Einbauhöhen konsultieren Sie Igel
<b>Einstellungen</b>		
Motornennstrom	50 – 100%	
Startmoment (Initial Voltage)	10 – 50% der Nennspannung	
Strombegrenzung	100% - 400% Nennstrom	
Startrampenzeit (Soft Start)	2 – 30 sec	
Stopprampenzeit (Soft Stopp)	0.2 – 30 sec	
<b>Schutzfunktionen</b>		
Elektronische Überlastauslösung	I <sup>2</sup> t, Werkeinstellung bei 115% Überlast, nur aktiv bei Betrieb	
Phasenausfall	Abschaltung bei Ausfall einer Phase (nur wenn der Neutralleiter angeschlossen ist)	
Übertemperatur	Abschaltung bei einer Kühlkörpertemperatur des Sanftanlassers >85 °C	
Reset Taste	Schaltet den Starter wieder frei, nachdem der Fehler entfernt wurde	
<b>Temperaturen</b>		
Betrieb	-10 – 40°C	
Lagerung	-20 – 70 °C	
Relative Luftfeuchtigkeit	95 % nicht kondensierend	

Tabelle 29 Auswahl der Normal- und Halbleitersicherungen/Bestellnummern

Gerätetyp	Max. Motor-nennstrom	Sicherungen für Normalanlauf (für 30 sec. 4 x Inenn)	Sicherungen für Schwerlastanlauf (für 60 sec. 5 x Inenn)	I <sup>2</sup> t der Thyristoren	Halbleiter Sicherungen (für 30 sec. 4 x Inenn)
ISA-D 8	8	20 000 13.20	20 000 13.25	400	20 477 20.40
ISA-D 17	17	20 000 13.40	20 000 13.50	2000	20 477 20.80
ISA-D 31	31	20 000 13.63	20 000 13.80	3000	20 209 20.100
ISA- A 44	44	20 000 13.80	20 000 13.100	6000	20 209 20.125
ISA- A 58	58	20 000 13.100	20 000 13.125	12000	20 209 20.160
ISA- A 72	72	20 001 13.125	20 001 13.160	18000	20 211 20.200
ISA- A 85	85	20 001 13.160	20 003 13.200	40000	20 211 20.250
ISA- A 105	105	20 003 13.200	20 003 13.250	60000	20 212 20.350
ISA- A 145	145	20 003 13.224	20 004 13.315	100000	20 212 20.400
ISA- A 170	170	20 004 13.315	20 004 13.400	140000	20 213 20.450

Tabelle 30 Leistungsstufen vom ISA-D

Gerätetyp	Starter Strom [A]	Leistung [kW] 230V	Leistung [kW] 400V	Leistung [kW] 480V	Leistung [kW] 600V
ISA-D 8	8	1,5	4	4	5,5
ISA-D 17	17	4	7,5	9	12,5
ISA-D 31	31	8	15	18,5	25
ISA-D 44	44	12,5	22	25	30
ISA-D 58	58	15	30	37	45
ISA-D 72	72	20	37	45	59
ISA-D 85	85	25	45	55	59
ISA-D 105	105	30	55	59	80
ISA-D 145	145	40	75	90	110
ISA-D 170	170	51	90	110	140

Tabelle 31 Gehäuseabmessungen: Größe (mm) & Gewichte (Kg)

Gehäuse	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht (Kg)
A1	120	232	105	2,6
A2	129	275	185	5
A3	120	380	185	8,4
A4	172	380	195	11,8

Tabelle 32 Sanftanlassernormen

EMC		
Störschutzgrad	EN 1000-4-3 Level 3	Gemäß EN 60947-4-2
Elektrostatische Ausstrahlung	EN 1000-4-2 Level 3	Gemäß EN 60947-4-2
Störfestigkeit gegen Einschaltstöße	EN 1000-4-4 Level 4	Gemäß EN 60947-4-2
Schockwellen: Spannung / Strom	EN 1000-4-5 Level 3	Gemäß EN 60947-4-2
Ausgestrahlte und leitungsgebundene Emission	EN 1000-4-6 Level 3	
Funkfrequenzabstrahlung	Gemäß EN 55011 Klasse A	Gemäß EN 60947-4-2
Mechanisch		
Schockfestigkeit	8gn	Gemäß EN 60947-4-2
Vibrationsfestigkeit	2gn	Gemäß EN 60947-4-2
Ausgangs Relais		
Kontakt Rampenende	N.O.	
Bereich	5 A, 250 V – Größe A1 8 A, 250 V – Größe A2	

**Baugröße – A 8, 17 A**

ohne Bypass Vorbereitung

mit Bypass Vorbereitung

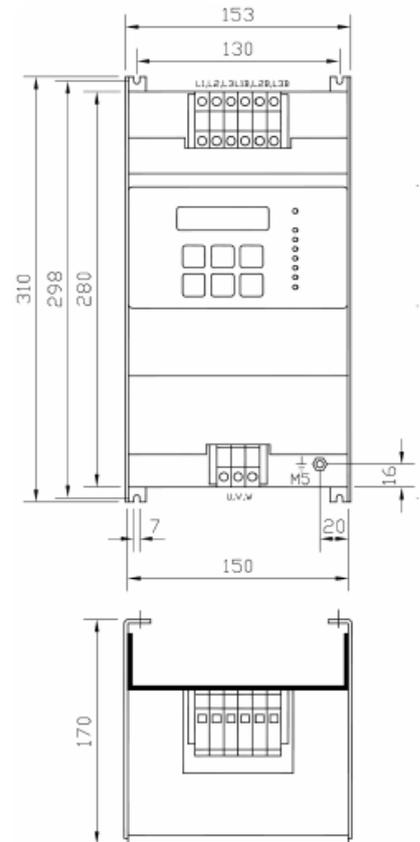
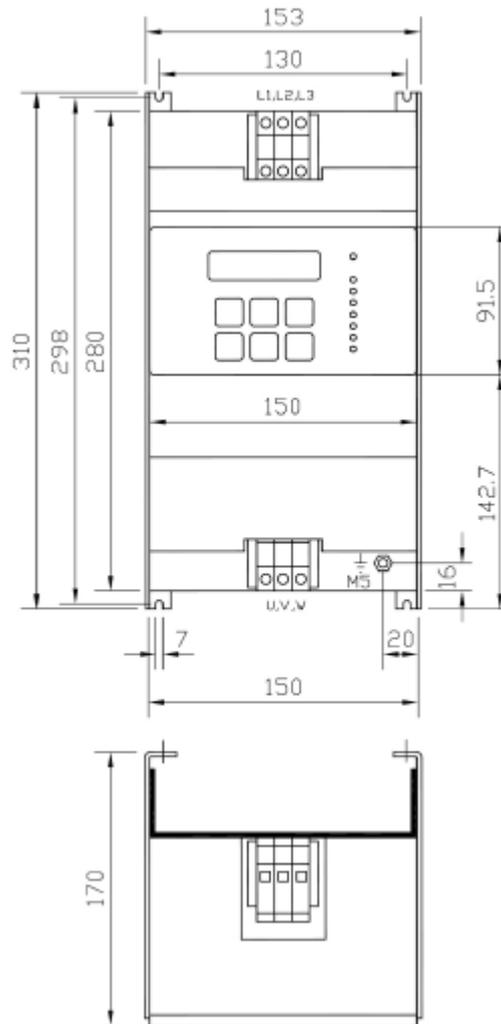


Abbildung 72 Maßzeichnung Baugröße A

Anschlussklemmen: 10mm<sup>2</sup>

**Baugröße – A 31A**

ohne Bypass Vorbereitung

mit Bypass Vorbereitung

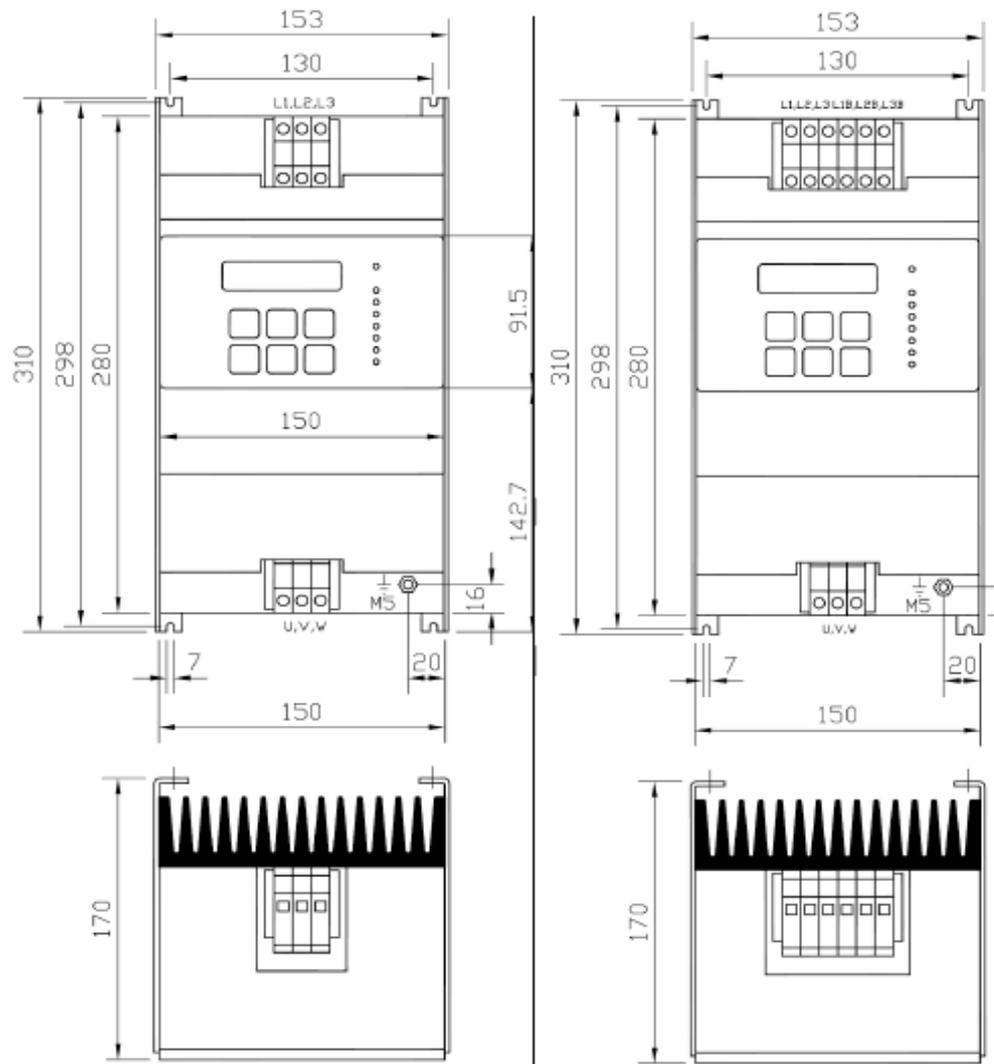


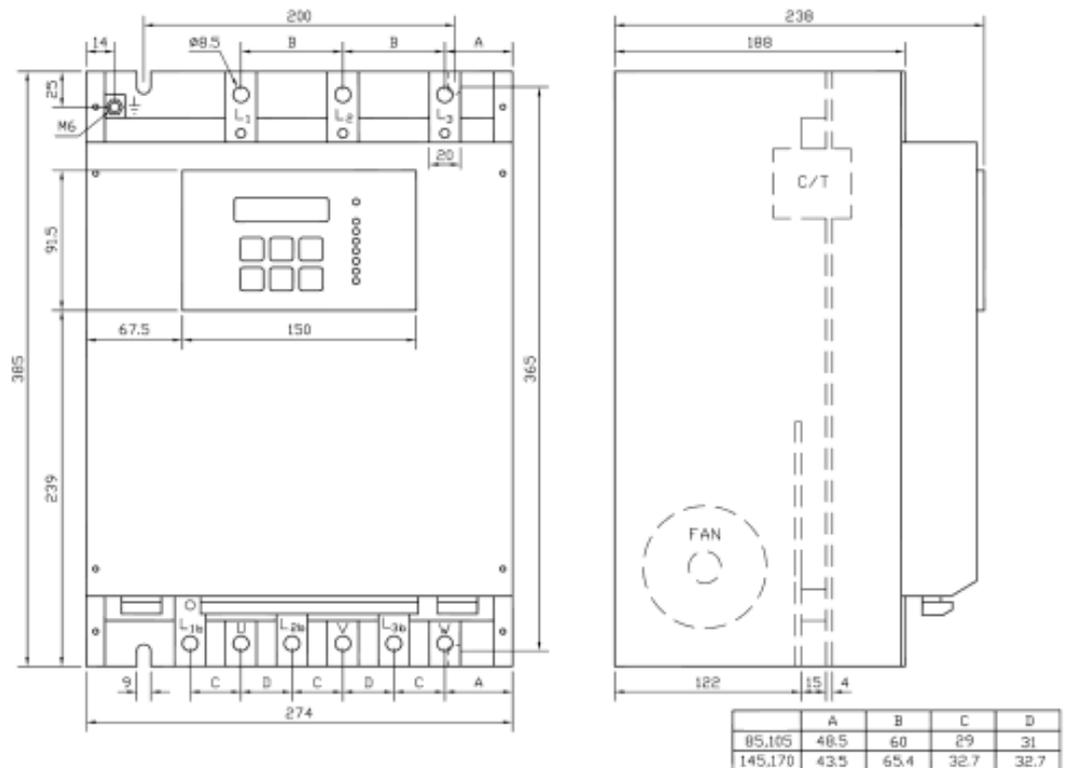
Abbildung 73 Maßzeichnung Baugröße A

Anschlussklemmen: 10mm<sup>2</sup>



**Baugröße – B 85, 105, 145, 170A**

**(Bypass Vorbereitung als Standard)**



*Abbildung 75 Dimensionszeichnung Baugröße B*

### Baugröße – C (Sonderbauform) 210, 310, 390A

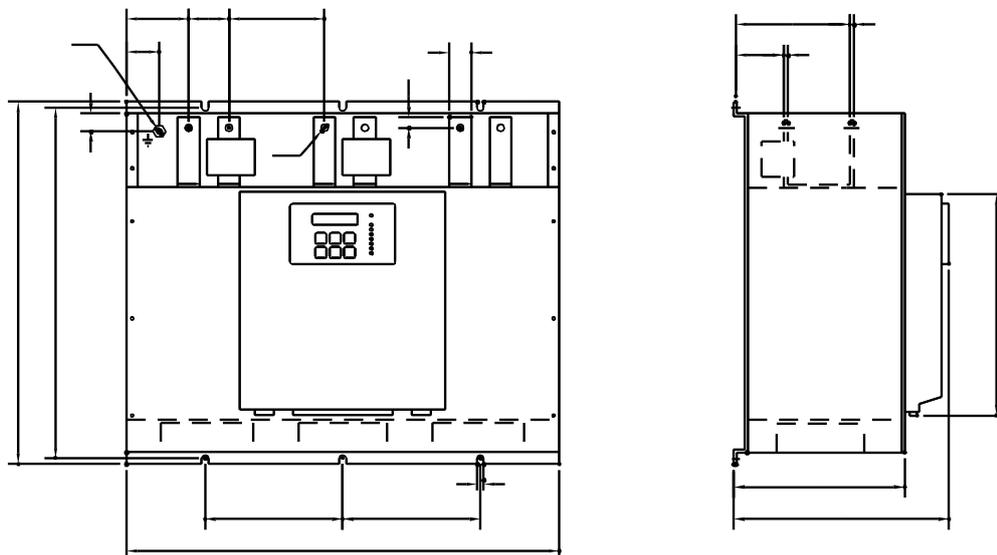


Abbildung 76 Maßzeichnung Baugröße C (Sonderbauform)

- Der Sanftanlasser kann mit Line und Last Anschlüssen an der Unterseite geliefert werden
- Der Starter kann ohne Seitenverkleidungen, mit maximaler Breite von 536 Millimeter (anstatt 590) geliefert werden

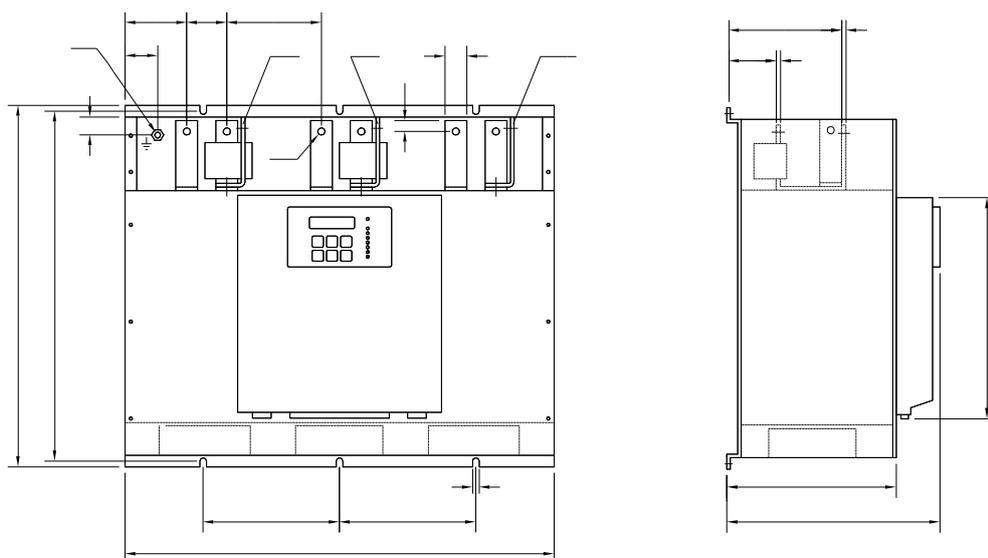
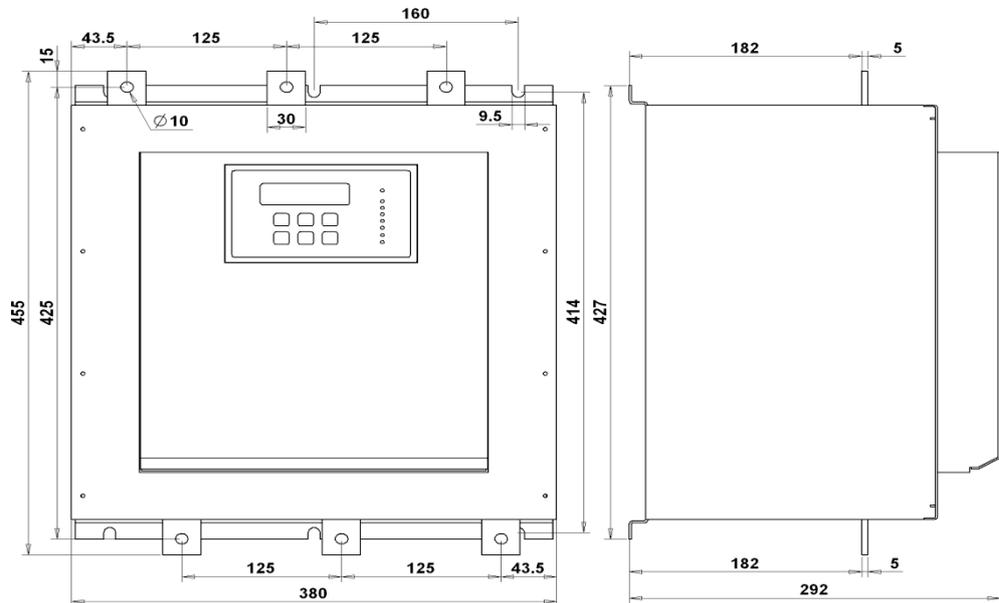


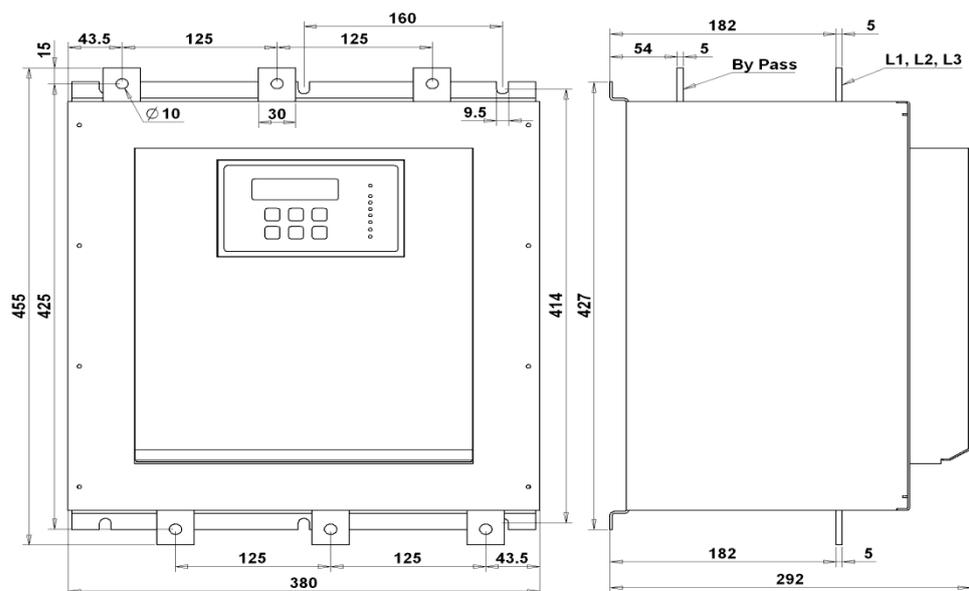
Abbildung 77 Maßzeichnung 2 Baugröße C (Sonderbauform)

**Baugröße – C (Standard) 210, 310, 390A**



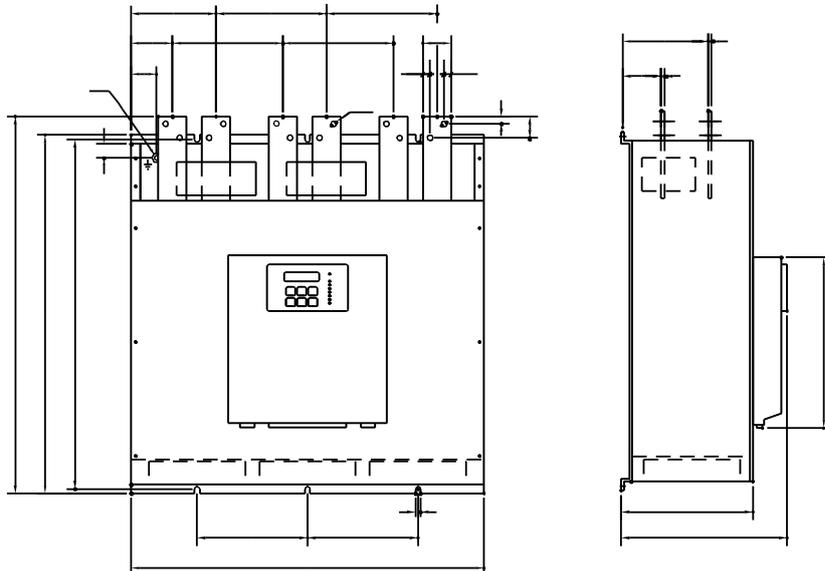
*Abbildung 78 Maßzeichnung Baugröße C (Standard)*

**Bypass Vorbereitung**



*Abbildung 79 Maßzeichnung 2 Baugröße C (Standard)*

## Baugröße – D (Sonderbauform) 460, 580, 820A



- Der Sanftanlasser kann mit Line und Last Anschlüssen an der Unterseite geliefert werden

Abbildung 80 Maßzeichnung Baugröße D (Sonderbauform)

## Bypass Vorbereitung

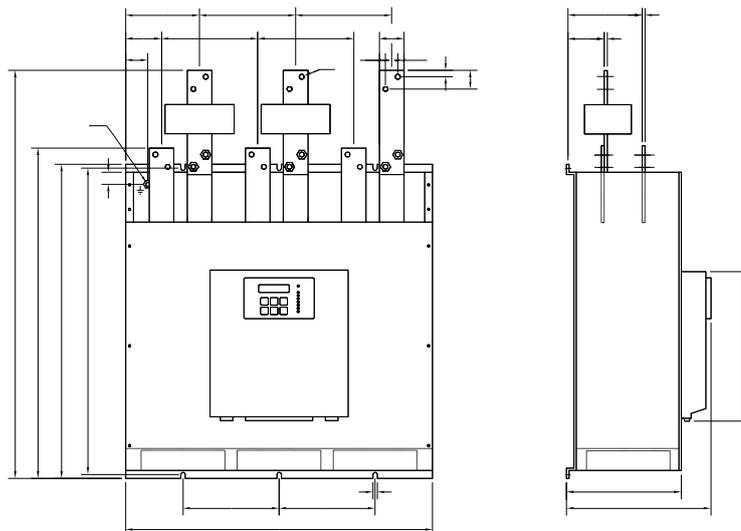


Abbildung 81 Maßzeichnung 2 Baugröße D (Sonderbauform)

**Baugröße – D 1 (Standard) 460 A**

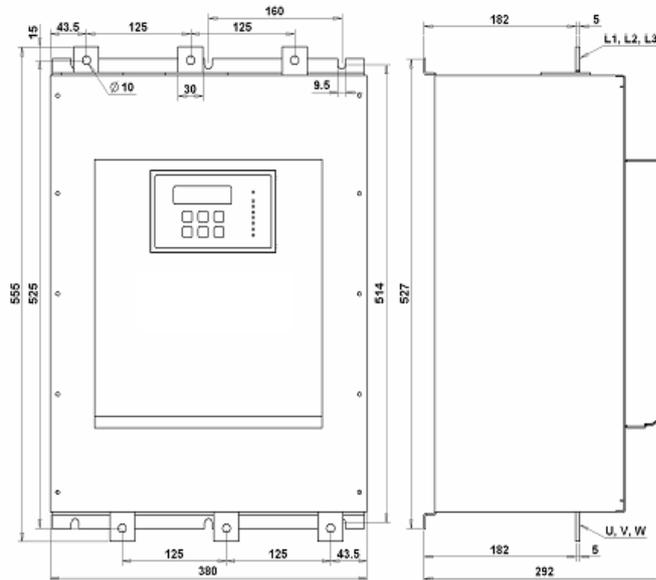


Abbildung 82 Maßzeichnung Baugröße D (Standard)

**Bypass Vorbereitung**

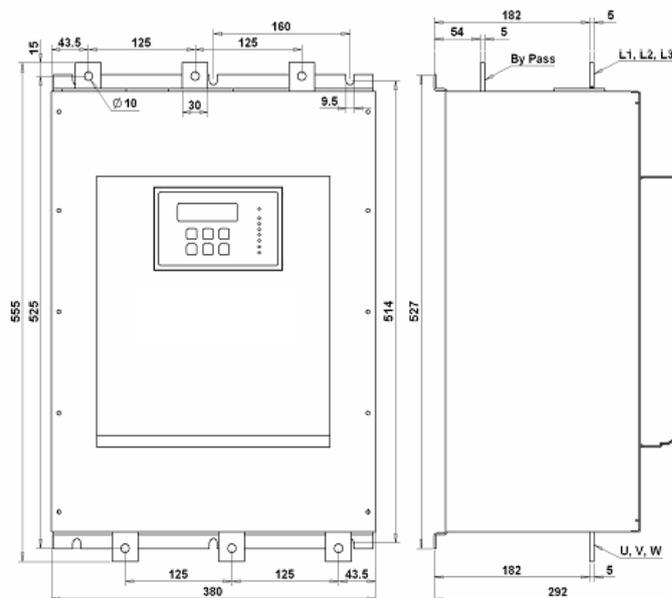
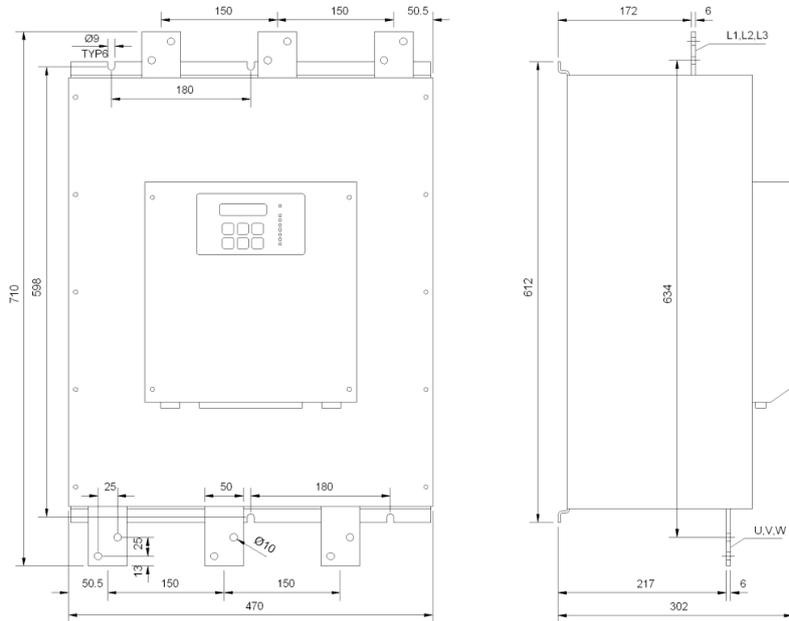


Abbildung 83 Maßzeichnung 2 Baugröße D (Standard)

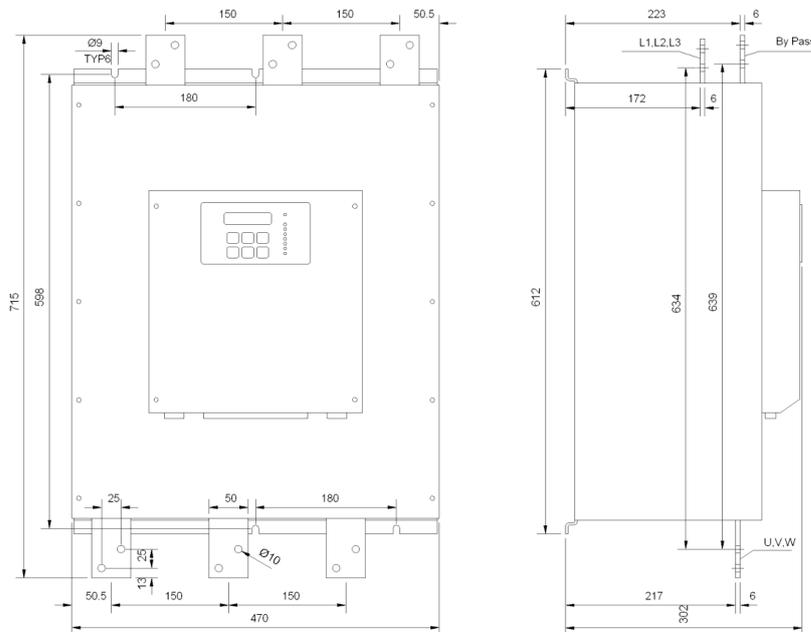


**Baugröße – D 3 (Standard) 820A**



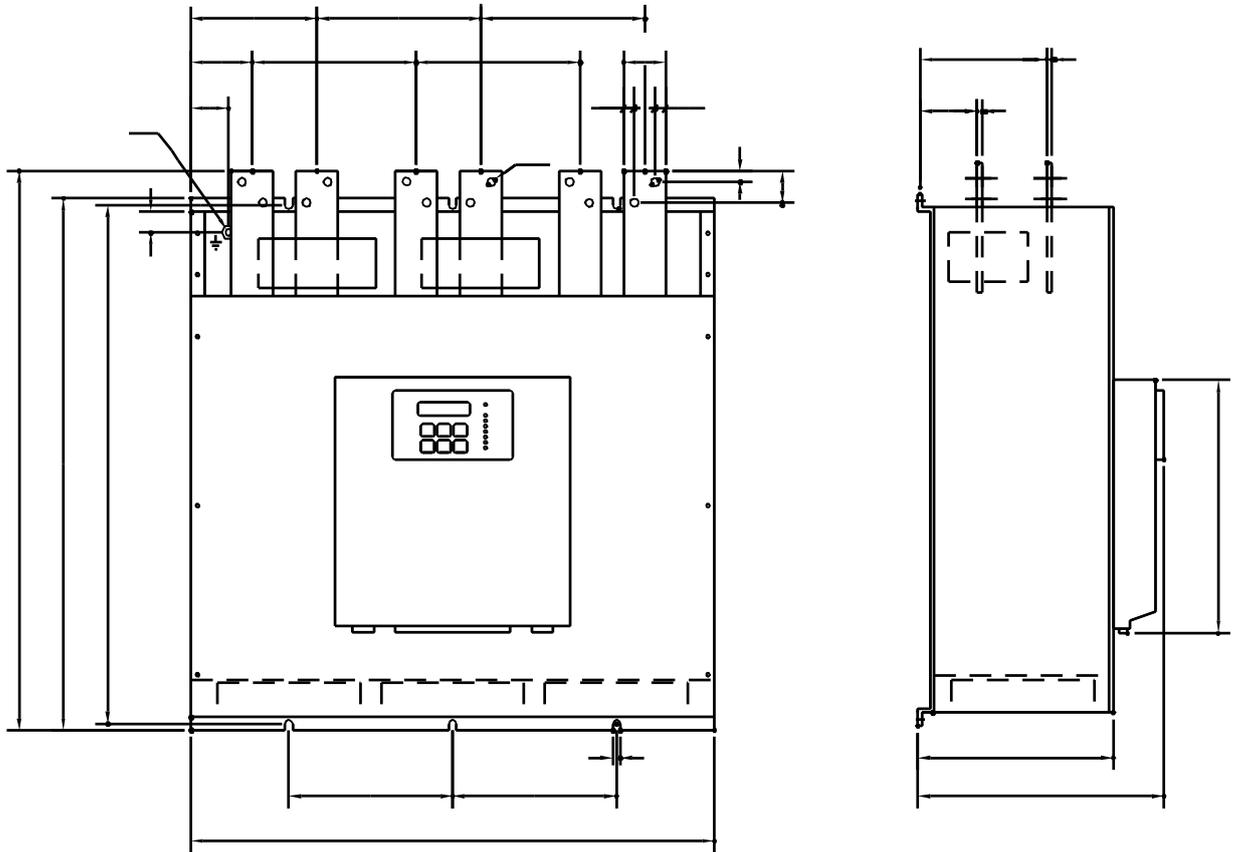
*Abbildung 86 Maßzeichnung 5 Baugröße D (Standard 820A)*

**Bypass Vorbereitung**



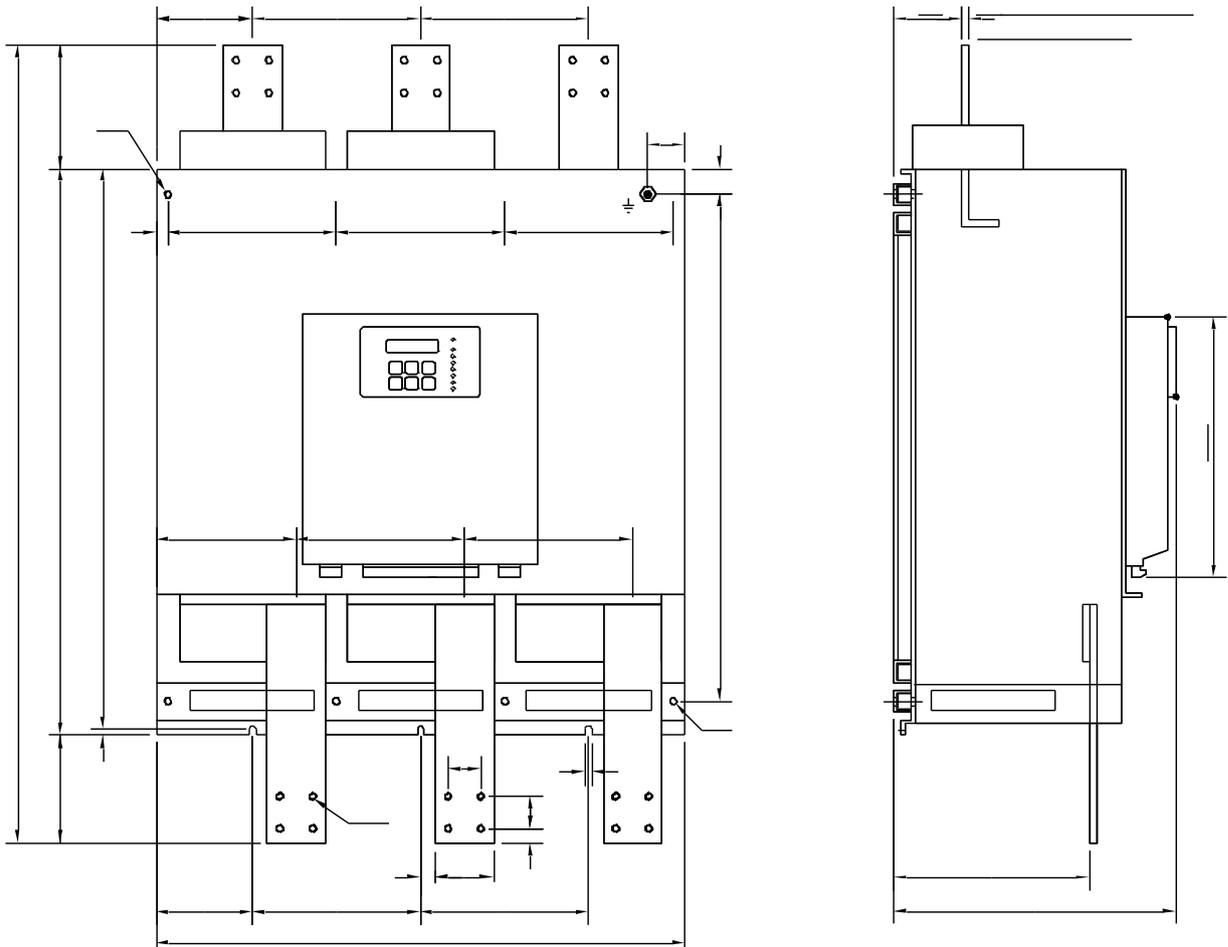
*Abbildung 87 Maßzeichnung 6 Baugröße D (Standard 820A)*

**Baugröße – D 4 (Standard) 950A**



*Abbildung 88 Maßzeichnung 7 Baugröße D (Standard 950A)*

**Baugröße – E 1100, 1400, 1800A**



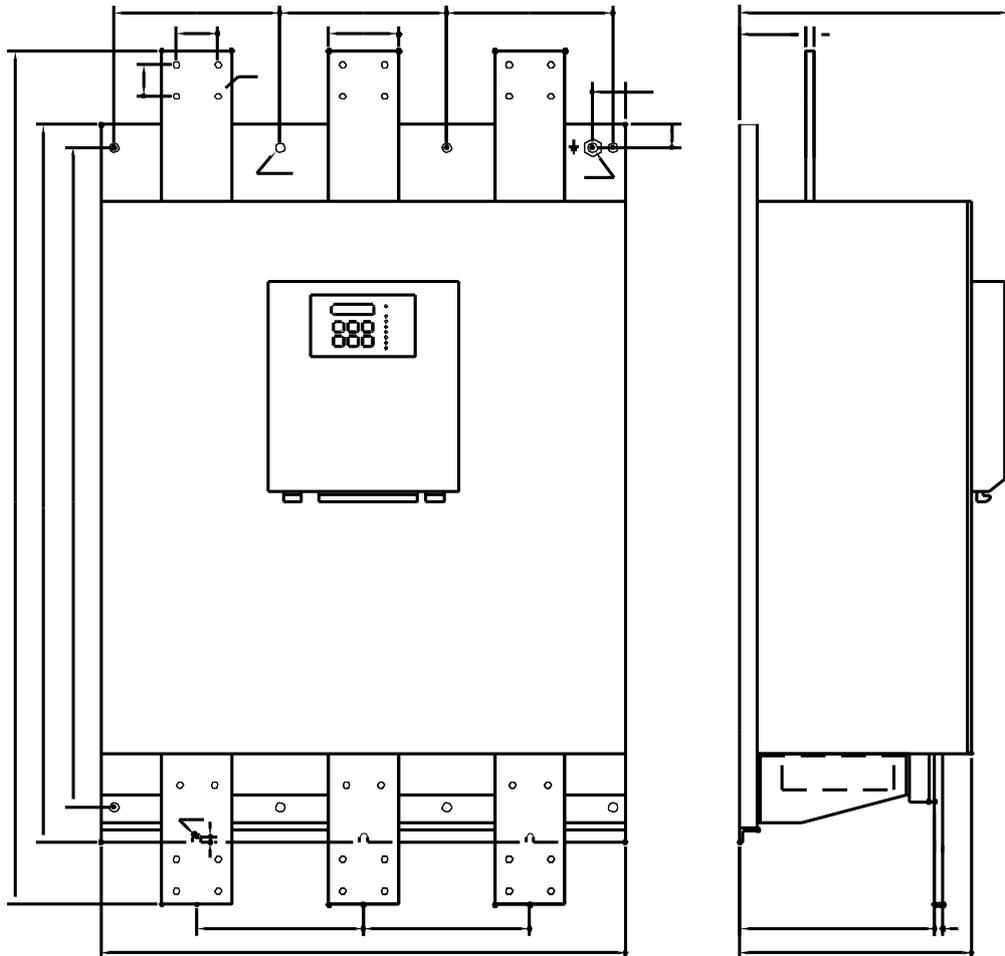
*Abbildung 89 Maßzeichnung Baugröße E*

Größen der Stromwandler :

1100A: Breite 240mm, Höhe 130mm, Tiefe 90mm

1400A: Breite 270mm, Höhe 155mm, Tiefe 90mm

1800A: Breite 270mm, Höhe 155mm, Tiefe 100mm

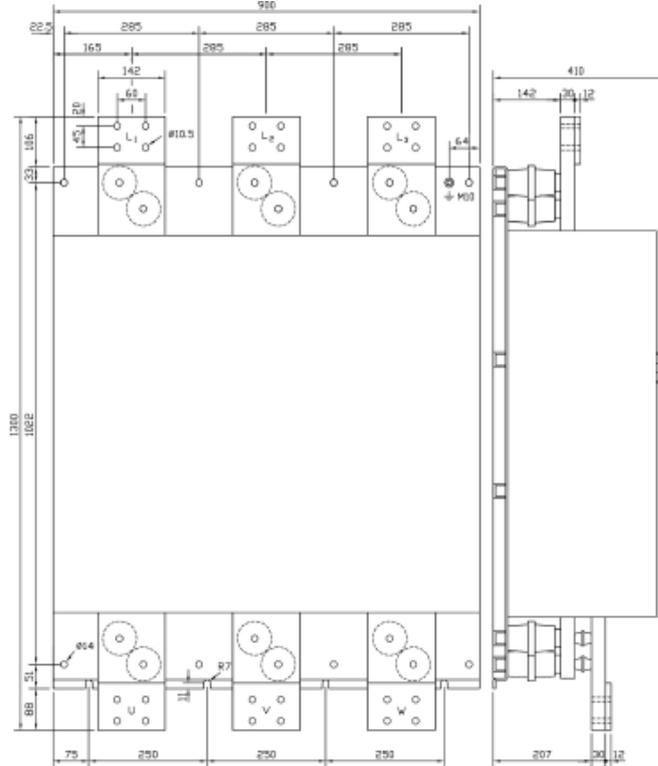
**Baugröße – F 2150A**

*Abbildung 90 Maßzeichnung Baugröße F*

Größen der Stromwandler :

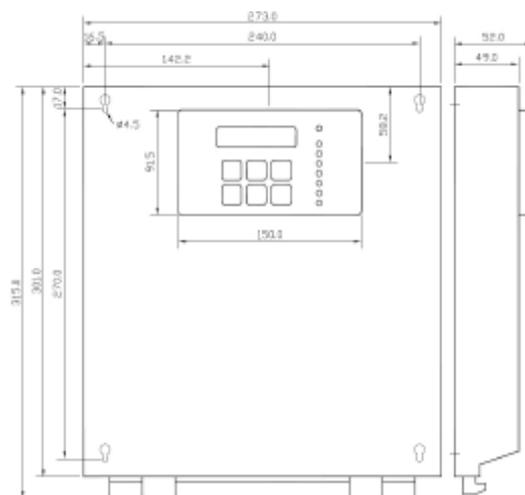
1800A: Breite 270mm, Höhe 155mm, Tiefe 100mm

**Baugröße – G 2400A, 2700, 3000A**



*Abbildung 91 Maßzeichnung Baugröße G*

Größen der Stromwandler:  
Breite 270mm, Höhe 155mm, Tiefe 100mm



*Abbildung 92 Dimensionszeichnung Controlboard ISA-D 2400, 2700, 3000A*

**Baugröße – 1000V/105A muss mit By-Pass betrieben werden**

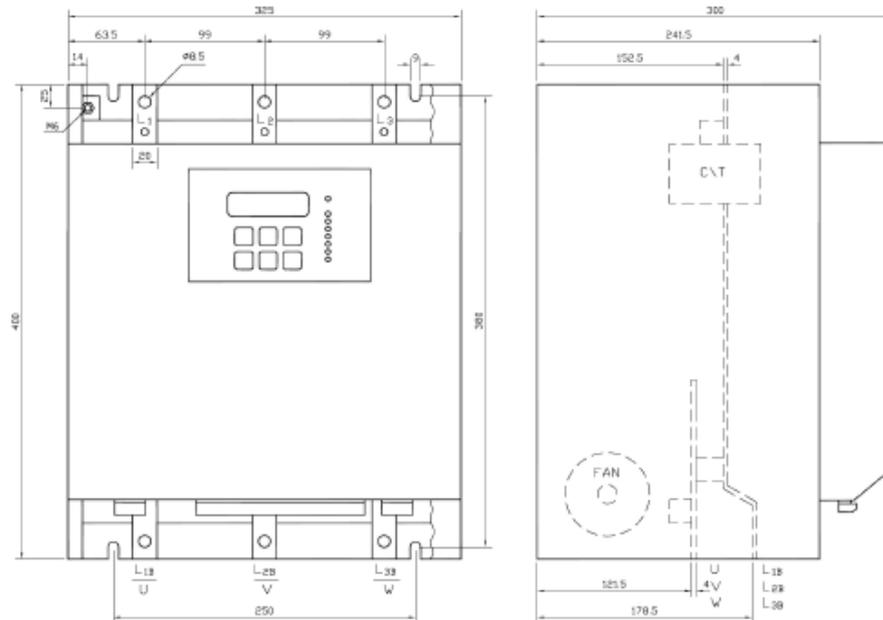


Abbildung 93 Maßzeichnung 1000V/105A

**Baugröße – 1000V/(170,210,310,390A) muss mit By-Pass betrieben werden**

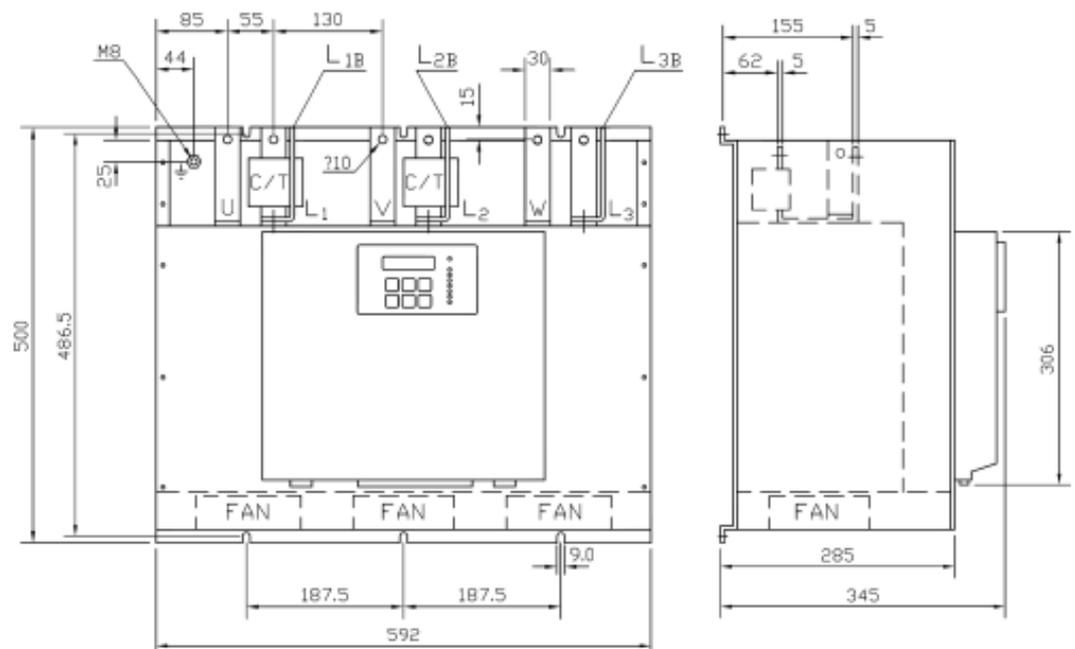


Abbildung 94 Maßzeichnung 1000V/170A, 210A, 310A, 390A

**Baugröße – 1000V/460A muss mit By-Pass betrieben werden**

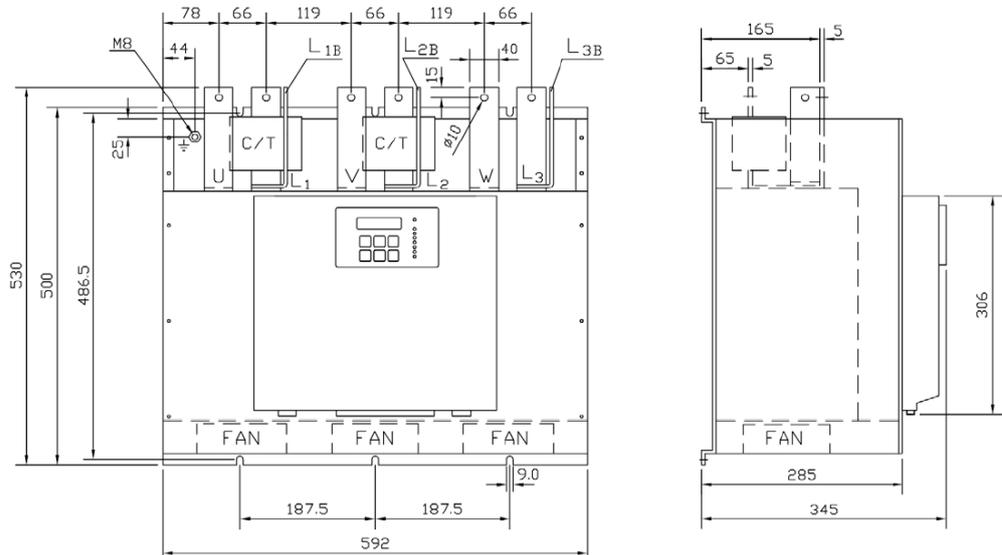


Abbildung 95 Maßzeichnung 1000V/460A

**UL/Marine Modell (210, 310, 390A)  
Stromschienenanschlüsse Oben**

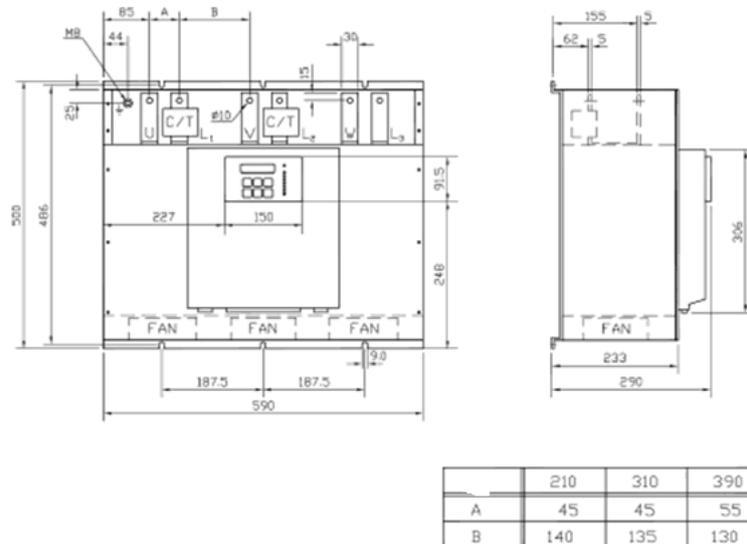


Abbildung 96 Maßzeichnung UL/Marine Modell 210-390A

**UL/Marine Modell (210, 310, 390A mit Bypass)  
Stromschienenanschlüsse von Oben**

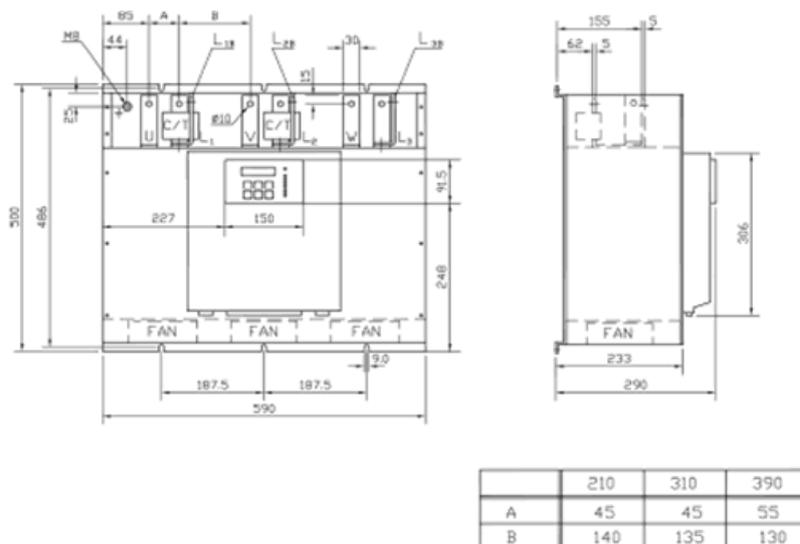
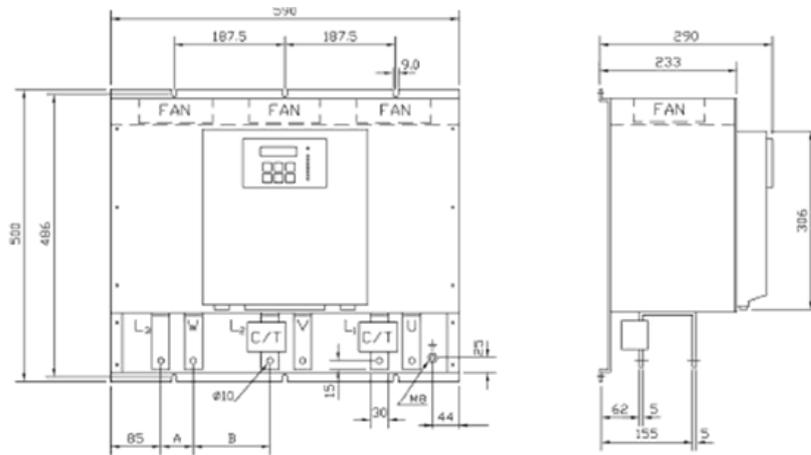


Abbildung 97 Maßzeichnung UL/Marine Modell 210-390A mit Bypass

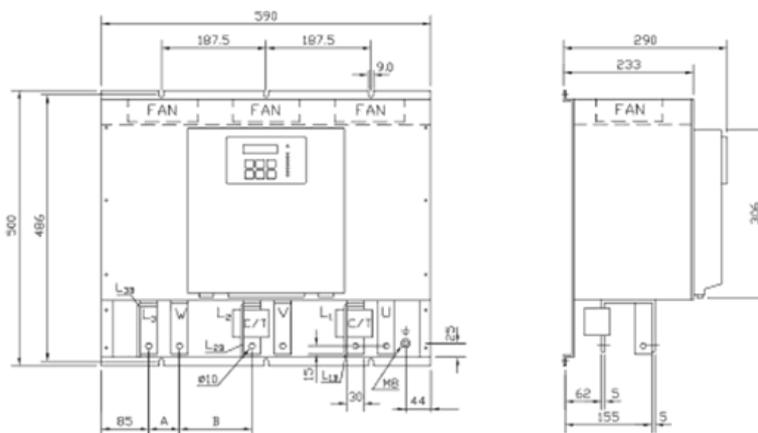
**UL/Marine Modell (210, 310, 390A ohne Bypass)  
Stromschienenanschlüsse von Unten**



	210	310	390
A	45	45	55
B	140	135	130

Abbildung 98 Maßzeichnung UL/Marine Modell 210-390A ohne Bypass

**UL/Marine Modell (210, 310, 390A mit Bypass)  
Stromschienenanschlüsse von Unten**



	210	310	390
A	45	45	55
B	140	135	130

Abbildung 99 Maßzeichnung UL/Marine Modell 210-390A mit Bypass

**UL/Marine Modell (460A ohne Bypass)  
Stromschienenanschlüsse von Oben**

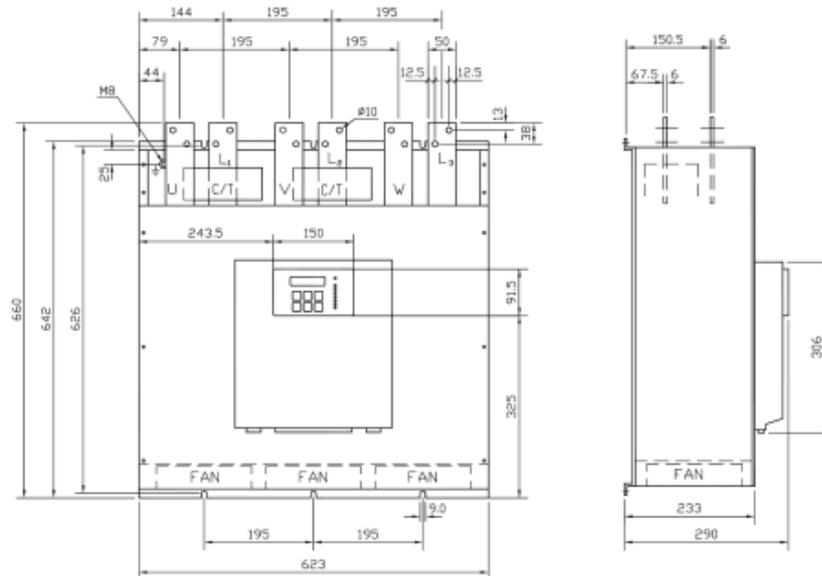


Abbildung 100 Maßzeichnung UL/Marine Modell 460A ohne Bypass

**UL/Marine Modell (460A mit Bypass)  
Stromschienenanschlüsse von Oben**

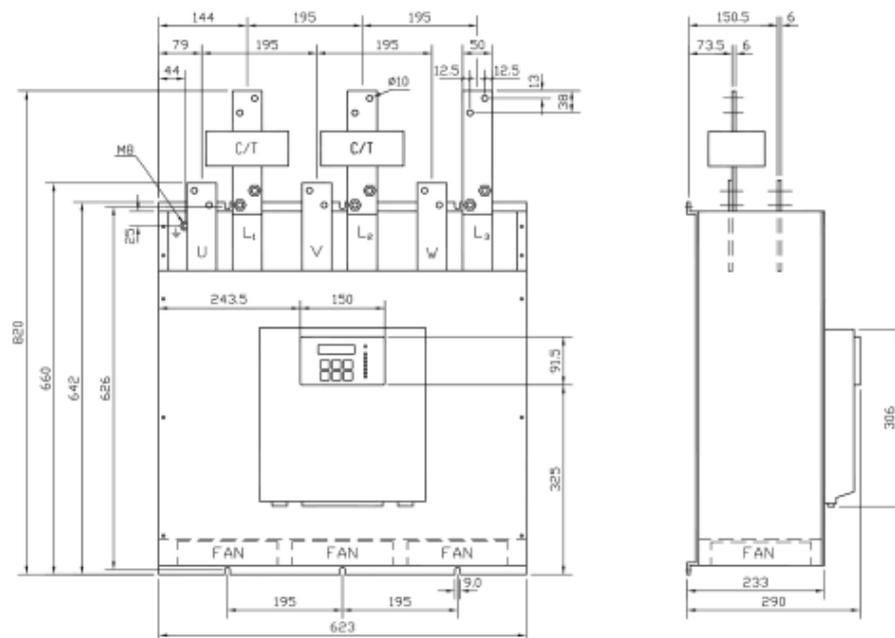


Abbildung 101 Maßzeichnung UL/Marine Modell 460A mit Bypass

**UL/Marine Modell (460A ohne Bypass)  
Stromschienenanschlüsse von Unten**

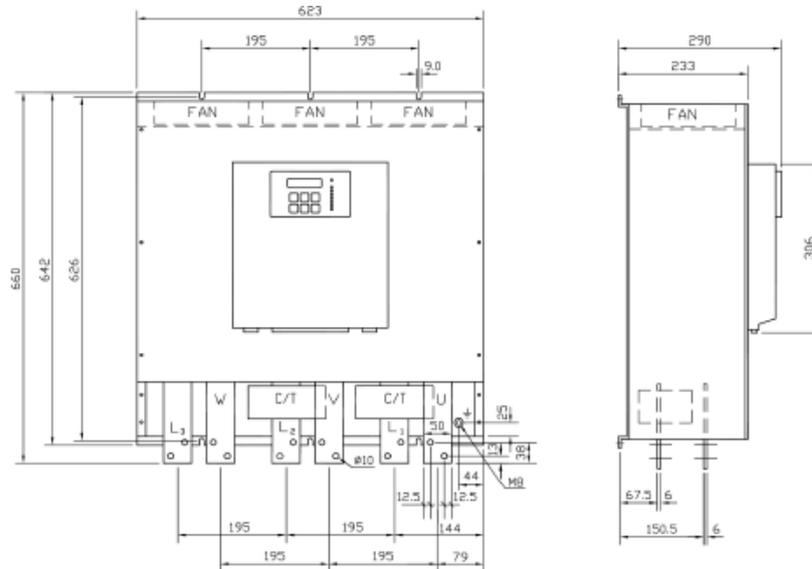


Abbildung 102 Maßzeichnung UL/Marine Modell 460A ohne Bypass

**UL/Marine Modell (460A mit Bypass)  
Stromschienenanschlüsse von Unten**

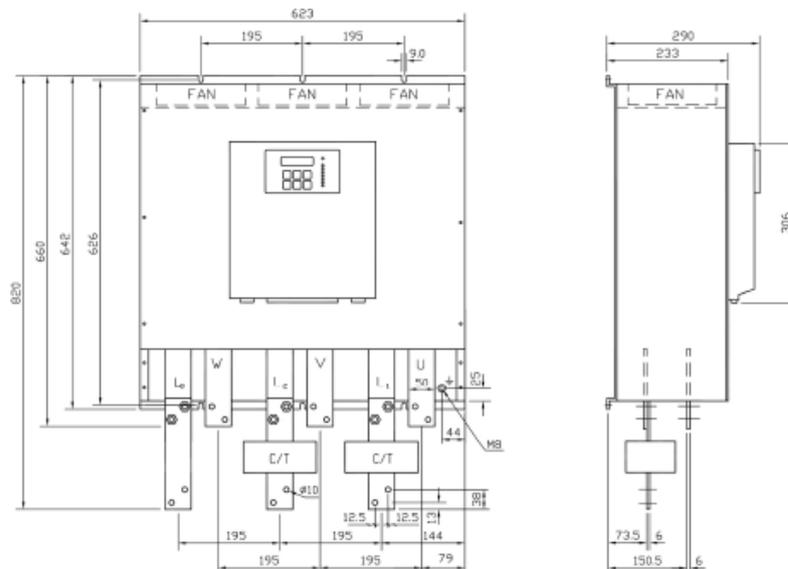


Abbildung 103 Maßzeichnung UL/Marine Modell 460A mit Bypass

**UL/Marine Modell (580, 820A ohne Bypass)  
Stromschienenanschlüsse von Oben**

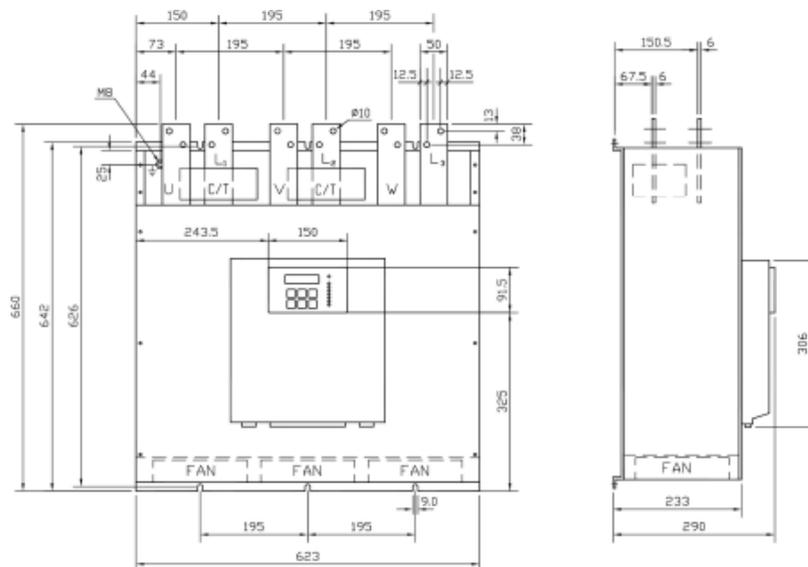


Abbildung 104 Maßzeichnung UL/Marine Modell 580, 820A ohne Bypass

**UL/Marine Modell (580, 820A mit Bypass)  
Stromschienenanschlüsse von Oben**

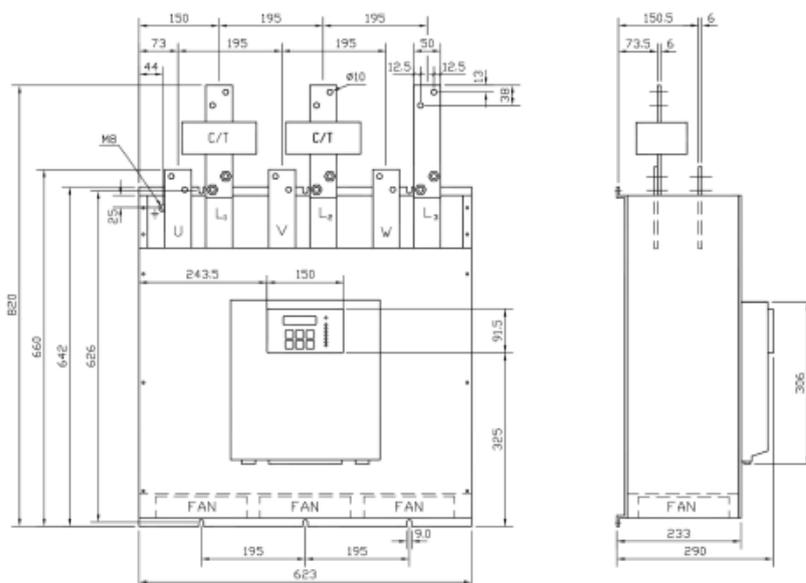


Abbildung 105 Maßzeichnung UL/Marine Modell 580, 820A mit Bypass

**UL/Marine Modell (580, 820A ohne Bypass) Stromschienenanschlüsse von Unten**

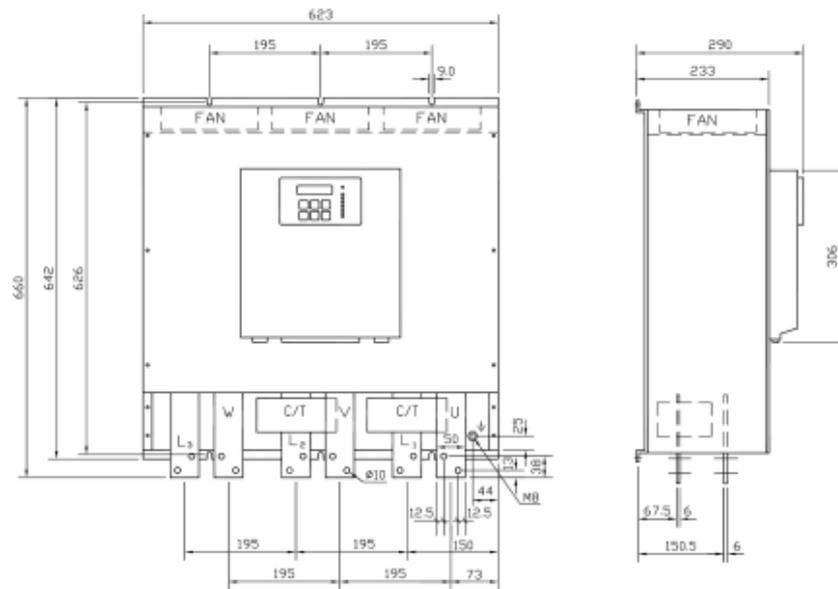


Abbildung 106 Maßzeichnung UL/Marine Modell 580, 820A ohne Bypass

**UL/Marine Modell (580, 820A mit Bypass) Stromschienenanschlüsse von Unten**

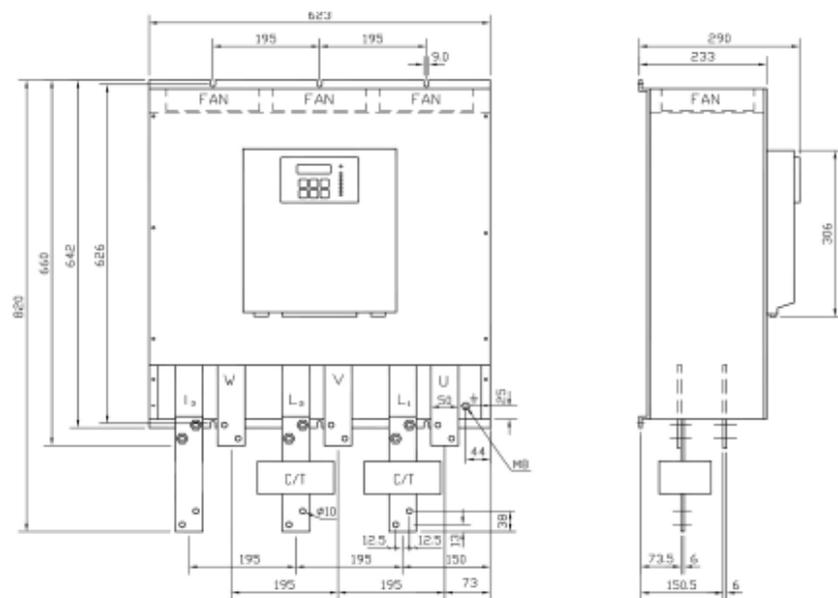
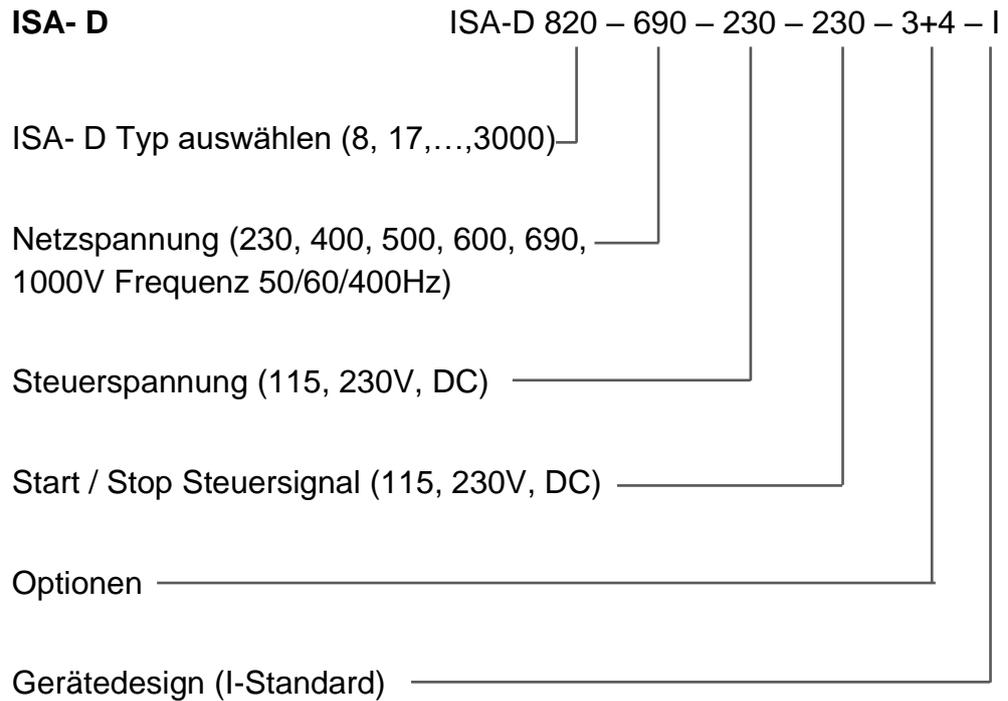


Abbildung 107 Maßzeichnung UL/Marine Modell 580, 820A mit Bypass

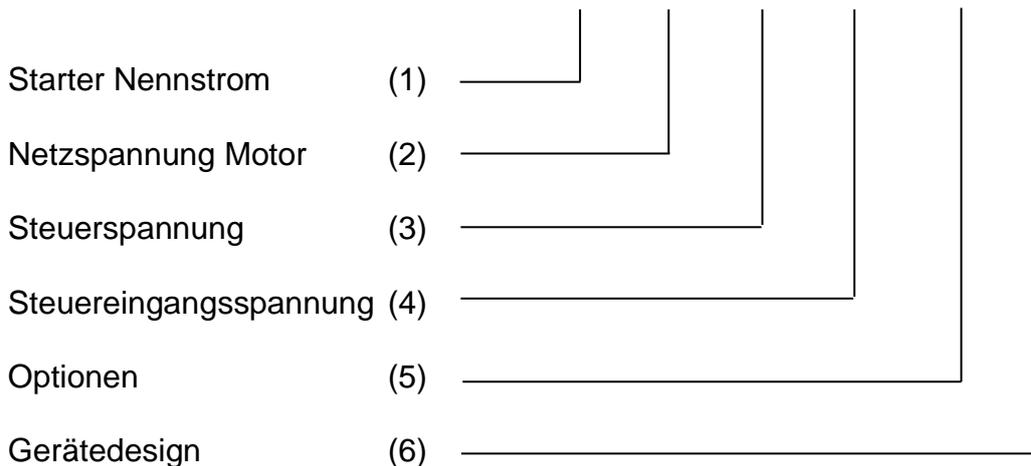
## 10. Bestellinformationen

Das Gerät sollte nach folgenden Beispielen bestellt werden:



## Beispiel: ISA- D

	310	-1000	-230	-DC	-5+9	-I
ISA- D	-XXXX	-XXXX	-XXX	-XXX	-X	-X



(1) Starterstrom 8, 17, 31, 44, 58, 72, 85, 105, 145, 170, 210, 310, 390, 460, 580, 820, 950, 1100, 1400, 1800, 2150, 2400 und 2700 A.

(2) Netzspannung zu spezifizieren

400	380-440 VAC + 10%-15%
480	460-500 VAC + 10%-15%
600	575-600 VAC + 10%-15%
690	660-690 VAC + 10%-15%
1000	1000 VAC

(3) Steuerspannung (Klemmen 1-3) zu spezifizieren

115	110-120 VAC + 10%-15%
230	220-240 VAC + 10%-15%
DC <sup>3</sup>	110 VDC + 10%-15%

(4) Steuereingangsspannung (Klemmen 4-9) zu spezifizieren

230	90-240 VAC/DC + 10%-15%
DC <sup>3</sup>	24-48 VAC/DC + 10%-15%

(5) Optionen zu spezifizieren

0	keine Optionen
3M	RS-485 Kommunikation
3P	PROFIBUS Kommunikation
4	Isolationsalarm
5	Analog Karte (Motorstrom/Thermistor)
8	Ausführung für raue Umgebung
9	Vorbereitung für By-Pass-Schütz
M	Marine Ausführung

(6) Gerätedesign zu spezifizieren

I	Standard
---	----------

# 11. Anhang

## 11.1 Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1</i>	<i>Bedienelement Erklärung .....</i>	<i>30</i>
<i>Tabelle 2</i>	<i>LED Anzeigen / Erklärung .....</i>	<i>31</i>
<i>Tabelle 3</i>	<i>Betriebsbedingungen.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabelle 4</i>	<i>Netzspannung .....</i>	<i>33</i>
<i>Tabelle 5</i>	<i>Steuerspannungen .....</i>	<i>33</i>
<i>Tabelle 6</i>	<i>Spannungen Steuereingänge .....</i>	<i>34</i>
<i>Tabelle 7</i>	<i>???......</i>	<i>43</i>
<i>Tabelle 8</i>	<i>Leistungsstufen Line/Inside Delta Schaltung .....</i>	<i>53</i>
<i>Tabelle 9</i>	<i>Analogausgang.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabelle 10</i>	<i>Steuerverdrahtung.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabelle 11</i>	<i>Leitungsauswahl für UL Bestimmung .....</i>	<i>82</i>
<i>Tabelle 12</i>	<i>Parameterübersicht .....</i>	<i>85</i>
<i>Tabelle 13</i>	<i>Motornennstromparameter Erklärung.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabelle 14</i>	<i>Hauptparameter Erklärung .....</i>	<i>90</i>
<i>Tabelle 15</i>	<i>Startparameter Erklärung .....</i>	<i>92</i>
<i>Tabelle 16</i>	<i>Stoppparameter Erklärung.....</i>	<i>95</i>
<i>Tabelle 17</i>	<i>Dual Parameter Erklärung .....</i>	<i>96</i>
<i>Tabelle 18</i>	<i>Special Features Parameter Erklärung.....</i>	<i>97</i>
<i>Tabelle 19</i>	<i>Freigabeüberwachung Parameter Erklärung .....</i>	<i>97</i>
<i>Tabelle 20</i>	<i>E/A Programmier Parameter Erklärung .....</i>	<i>98</i>
<i>Tabelle 21</i>	<i>Kommunikation Parameter Erklärung Modbus .....</i>	<i>99</i>
<i>Tabelle 22</i>	<i>Kommunikation Parameter Erklärung Profibus.....</i>	<i>100</i>

<i>Tabelle 23</i>	<i>Statistische Daten Erklärung .....</i>	<i>101</i>
<i>Tabelle 24</i>	<i>Einstellung .....</i>	<i>115</i>
<i>Tabelle 25</i>	<i>Schalterfunktion .....</i>	<i>118</i>
<i>Tabelle 26</i>	<i>Anzeigeumfang .....</i>	<i>119</i>
<i>Tabelle 27</i>	<i>Applikationsbeispiele .....</i>	<i>121</i>
<i>Tabelle 28</i>	<i>Technische Daten .....</i>	<i>132</i>
<i>Tabelle 29</i>	<i>Auswahl der Normal- und Halbleitersicherungen/Bestellnummern .....</i>	<i>133</i>
<i>Tabelle 30</i>	<i>Leistungsstufen vom ISA-D .....</i>	<i>133</i>
<i>Tabelle 31</i>	<i>Gehäuseabmessungen: Größe (mm) &amp; Gewichte (Kg) ....</i>	<i>134</i>
<i>Tabelle 32</i>	<i>Sanftanlassernormen .....</i>	<i>134</i>

## 11.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Typischer Anlaufstrom eines Asynchronmotors.....	7
Abbildung 2	Typisches Anlaufdrehmoment eines Asynchronmotors.....	8
Abbildung 3	Reduzierter Anlaufstrom des Asynchronmotors .....	10
Abbildung 4	Reduziertes Anlaufdrehmoment des Asynchronmotors.....	10
Abbildung 5	Phasenanschnittsteuerung und schematischer Aufbau eines Sanftanlassers.....	11
Abbildung 6	Klemmenspannung des Motors .....	14
Abbildung 7	Stromverlauf .....	14
Abbildung 8	Klemmenspannung des Motors mit Strombegrenzung.....	15
Abbildung 9	Stromverlauf mit Strombegrenzung .....	15
Abbildung 10	Spannungsverlauf Energiesparbetrieb.....	17
Abbildung 11	Stromverlauf Energiesparbetrieb .....	17
Abbildung 12	Spannungsverlauf Sanftstopp.....	18
Abbildung 13	Stromverlauf Sanftstopp .....	18
Abbildung 14	Sanftstopp mit Pumpenkurven.....	19
Abbildung 15	Sanft-Stopp Charakteristika.....	21
Abbildung 16	Frontansicht.....	22
Abbildung 17	Bypass-Schütz.....	23
Abbildung 18	Stromfluss während der Start und Sanftstopp Phase.....	24
Abbildung 19	Stromfluss im Bypassbetrieb .....	24
Abbildung 20	Stromfluss im Bypassbetrieb beim ISA-D 950-3000A.....	25
Abbildung 21	Steuerverdrahtung des Bypass Schützes.....	25
Abbildung 22	Bypass-Schütz für Baugröße.....	26
Abbildung 23	Bypass-Schütz für Baugröße B .....	27
Abbildung 24	Bypass-Schütz für Baugröße B Neu.....	27

Abbildung 25	Bypass-Schütz für Baugröße C .....	28
Abbildung 26	Bypass-Schütz für Baugröße D .....	28
Abbildung 27	Bypass-Schütz für Baugröße E, F, G.....	29
Abbildung 28	Bedienelement.....	30
Abbildung 29	LCD Beispielanzeige .....	31
Abbildung 30	Elektronische Überlastauslösung .....	35
Abbildung 31	Lüfter für zusätzliche Luftzirkulation.....	45
Abbildung 32	Schaltbild .....	47
Abbildung 33	Standartmotorklemmbrett .....	48
Abbildung 34	Wurzel 3 Schaltung mit Bypass .....	51
Abbildung 35	Drehrichtungsänderung bei der Wurzel 3 Schaltung .....	52
Abbildung 36	Klemmenübersicht.....	54
Abbildung 37	Steuerspannung und Steuereingänge mit dem selben Potetial.....	55
Abbildung 38	Steuerspannung und Steuereingänge mit unterschiedlichem Potetial.....	55
Abbildung 39	Klemmenübersicht 21.....	61
Abbildung 40	Klemmenbelegung Profibus.....	62
Abbildung 41	Klemmenübersicht 28-32.....	63
Abbildung 42	Steuerverdrahtung Bsp. 1.....	67
Abbildung 43	Steuerverdrahtung Bsp. 2.....	67
Abbildung 44	Steuerverdrahtung Bsp. 3.....	68
Abbildung 45	Steuerverdrahtung Bsp. 4.....	68
Abbildung 46	Steuerverdrahtung Bsp. 5.....	69
Abbildung 47	Steuerverdrahtung Bsp. 6.....	69
Abbildung 48	Steuerverdrahtung Bsp. 7.....	70
Abbildung 49	Steuerverdrahtung Bsp. 8.....	70

Abbildung 50	Steuerverdrahtung mit Line Schütz .....	71
Abbildung 51	Steuerverdrahtung Bypass Schütz .....	72
Abbildung 52	Steuerverdrahtung Wendeschütz .....	73
Abbildung 53	Verdrahtungsbeispiel mit Kommunikation Fern/Vorort Start/Stop.....	75
Abbildung 54	Verdrahtungsbeispiele – Dieselgenerator.....	77
Abbildung 55	Verdrahtungsbeispiele – Bremsmotor.....	79
Abbildung 56	Verdrahtungsbeispiele – Isolationstest.....	80
Abbildung 57	Info Option D .....	81
Abbildung 58	Auswahl zwischen 4 Pumpenkurven 0, 1, 2, 3 .....	105
Abbildung 59	Booststart .....	107
Abbildung 60	Initialspannung .....	107
Abbildung 61	Anlaufstrombegrenzung.....	108
Abbildung 62	Startrampenzeit .....	108
Abbildung 63	Stoppkurven .....	110
Abbildung 64	Sanftstoppzeit.....	110
Abbildung 65	Dualeinstellung.....	111
Abbildung 66	Energiesparen .....	112
Abbildung 67	Beispiele von Startkurven 1 .....	113
Abbildung 68	Beispiele von Startkurven 2 .....	114
Abbildung 69	Beispiele von Startkurven 3 .....	114
Abbildung 70	Interne Einstellungen.....	115
Abbildung 71	Steuerspannung .....	116
Abbildung 72	Maßzeichnung Baugröße A.....	135
Abbildung 73	Maßzeichnung Baugröße A .....	136
Abbildung 74	Maßzeichnung Baugröße A.....	137

Abbildung 75	Dimensionszeichnung Baugröße B .....	138
Abbildung 76	Maßzeichnung Baugröße C (Sonderbauform).....	139
Abbildung 77	Maßzeichnung 2 Baugröße C (Sonderbauform).....	139
Abbildung 78	Maßzeichnung Baugröße C (Standard).....	140
Abbildung 79	Maßzeichnung 2 Baugröße C (Standard).....	140
Abbildung 80	Maßzeichnung Baugröße D (Sonderbauform).....	141
Abbildung 81	Maßzeichnung 2 Baugröße D (Sonderbauform).....	141
Abbildung 82	Maßzeichnung Baugröße D (Standard).....	142
Abbildung 83	Maßzeichnung 2 Baugröße D (Standard).....	142
Abbildung 84	Maßzeichnung 3 Baugröße D (Standard 580A).....	143
Abbildung 85	Maßzeichnung 4 Baugröße D (Standard).....	143
Abbildung 86	Maßzeichnung 5 Baugröße D (Standard 820A).....	144
Abbildung 87	Maßzeichnung 6 Baugröße D (Standard 820A).....	144
Abbildung 88	Maßzeichnung 7 Baugröße D (Standard 950A).....	145
Abbildung 89	Maßzeichnung Baugröße E .....	146
Abbildung 90	Maßzeichnung Baugröße F .....	147
Abbildung 91	Maßzeichnung Baugröße G.....	148
Abbildung 92	Dimensionszeichnung Controlboard ISA-D 2400, 2700, 3000A .....	148
Abbildung 93	Maßzeichnung 1000V/105A .....	149
Abbildung 94	Maßzeichnung 1000V/170A, 210A, 310A, 390A .....	149
Abbildung 95	Maßzeichnung 1000V/460A .....	150
Abbildung 96	Maßzeichnung UL/Marine Modell 210-390A.....	151
Abbildung 97	Maßzeichnung UL/Marine Modell 210-390A mit Bypass ..	151
Abbildung 98	Maßzeichnung UL/Marine Modell 210-390A ohne Bypass.....	152
Abbildung 99	Maßzeichnung UL/Marine Modell 210-390A mit Bypass ..	152

---

<i>Abbildung 100</i>	<i>Maßzeichnung UL/Marine Modell 460A ohne Bypass .....</i>	<i>153</i>
<i>Abbildung 101</i>	<i>Maßzeichnung UL/Marine Modell 460A mit Bypass .....</i>	<i>153</i>
<i>Abbildung 102</i>	<i>Maßzeichnung UL/Marine Modell 460A ohne Bypass .....</i>	<i>154</i>
<i>Abbildung 103</i>	<i>Maßzeichnung UL/Marine Modell 460A mit Bypass.....</i>	<i>154</i>
<i>Abbildung 104</i>	<i>Maßzeichnung UL/Marine Modell 580, 820A ohne Bypass .....</i>	<i>155</i>
<i>Abbildung 105</i>	<i>Maßzeichnung UL/Marine Modell 580, 820A mit Bypass .</i>	<i>155</i>
<i>Abbildung 106</i>	<i>Maßzeichnung UL/Marine Modell 580, 820A ohne Bypass .....</i>	<i>156</i>
<i>Abbildung 107</i>	<i>Maßzeichnung UL/Marine Modell 580, 820A mit Bypass .</i>	<i>156</i>

## **11.3 Notizen**

---



**IGEL® Electric GmbH**

Hauert 14a

44227 Dortmund

Deutschland

Fon + 49 231 793050 – 0

Fax + 49 231 793050 – 22

**IGEL® Electric Dubai**

Dubai Creek Tower, 22- B

Dubai

U.A.E.

Fon: +971 429456 – 04, 05, 07

Fax: +971 294561 – 0

e-Mail [info@igelelectric.de](mailto:info@igelelectric.de)

<http://www.igelelectric.de>

**Copyright IGEL Electric GmbH.**

**All rights reserved.**

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

**Haftungsschluss**

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.