

ESA 3000-A

D Bedienungsanleitung



1 Inhalt

1.1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhalt.....	3
1.1	Inhaltsverzeichnis.....	3
1.2	Abbildungsverzeichnis.....	4
1.3	Tabellenverzeichnis.....	4
2	Einleitung.....	5
2.1	Sicherheitshinweise.....	5
2.2	Wichtige Hinweise.....	6
2.3	Physikalische Grundlagen.....	8
2.4	Startverfahren / Methoden mit FANAL Sanftanlassern.....	14
3	Produktvorstellung.....	17
3.1	Geräteumfang.....	17
3.2	Hardwareüberblick.....	18
3.3	Bedienelementüberblick.....	19
4	Geräteauswahl.....	20
4.1	Bedingungen im Netz.....	20
4.2	Sanftanlasserauswahl.....	20
5	Installation.....	21
5.1	Einbau und Bedingungen.....	21
5.2	Last.....	24
5.3	Steuerverdrahtung.....	25
6	Einstellungen.....	27
7	Inbetriebnahme.....	32
8	Motorschutzfunktionen.....	33
9	Häufige Fragen.....	35
10	Technische Daten.....	38
11	Bestellinfo.....	44

1.2 Abbildungsverzeichnis

2-1	Typischer Anlaufstrom eines Asynchronmotors.....	8
2-2	Typisches Anlaufdrehmoment eines Asynchronmotors	9
2-3	Reduzierter Anlaufstrom des Asynchronmotors	10
2-4	Reduziertes Anlaufdrehmoment des Asynchronmotors.....	11
2-5	Phasenanschnittsteuerung und schematischer Aufbau eines Sanftanlassers.....	12
2-6	Klemmenspannung des Motors	14
2-7	Stromverlauf.....	14
2-8	Klemmenspannung des Motors mit Strombegrenzung	14
2-9	Stromverlauf mit Strombegrenzung	14
2-10	Spannungsverlauf Boost-Start.....	15
2-11	Stromverlauf Boost-Start.....	15
2-12	Spannungsverlauf Energiesparbetrieb.....	15
2-13	Stromverlauf Energiesparbetrieb.....	15
2-14	Spannungsverlauf Sanftstopp	16
2-15	Stromverlauf Sanftstopp.....	16
2-16	Sanftstopp mit Pumpenkurven	16
3-1	Sanft-Start Charakteristika	17
3-2	Sanft-Stopp Charakteristika	17
3-3	Frontansicht	18
3-4	Bedienelement	19
5-1	Lüfter für zusätzliche Luftzirkulation	21
5-2	Bypass- Kontakte	23
5-3	Schaltbild.....	24
5-4	Schaltplan	25
6-1	Potentiometer	27
6-2	Startmoment	27
6-3	Strombegrenzung	28
6-4	Startrampenzeit.....	29
6-5	Stopprampenzeit.....	30
6-6	Beispiele von Startkurven 1	30
6-7	Beispiele von Startkurven 2	31
8-1	Elektronische Überlastauslösung	33
10-1	Dimensionszeichnung Gehäuse A1.....	40
10-2	Dimensionszeichnung Gehäuse A2.....	41
10-3	Dimensionszeichnung Gehäuse A3.....	42
10-4	Dimensionszeichnung Gehäuse A4.....	43

1.3 Tabellenverzeichnis

3-1	LED Anzeigen.....	19
4-1	Betriebsbedingungen	20
4-2	Netzspannung	20
10-1	Technische Daten	38
10-3	Auswahl der Normal- und Halbleitersicherungen/Bestellnummern	39
10-4	Leistungsstufen des ESA 3000-A	39
10-5	Gehäuseabmessungen: Größe (mm) & Gewichte (Kg).....	39
10-6	Sanftanlassernormen	40

2 Einleitung

2.1 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 FANAL Sanftanlasser ESA 3000-A 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.

2.2 Wichtige Hinweise

Zweck des Handbuchs

Dieses Handbuch enthält Anleitungen zur Installation und Inbetriebnahme von FANAL Sanftanlassern. Außerdem werden Grundlagen und Tipps für den Einsatz der Sanftanlasser behandelt. Der FANAL Sanftanlasser ESA 3000-A ist ein Motorsteuergerät, mit dessen Hilfe Drehstrom-Asynchronmotoren und Synchronmotoren optimiert gestartet und gestoppt werden können. Das Handbuch beschreibt sämtliche Funktionen des FANAL Sanftanlassers ESA 3000-A. 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 FANAL Sanftanlasser der ESA 3000-A 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 FANAL Sanftanlasser werden gemäß der Richtlinien der IEC, die zur Internationalen Normungsorganisation ISO gehören, entwickelt und gefertigt.

Der FANAL Sanftanlasser ESA 3000-A 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. Die TIVAL Sensors GmbH kann keine Garantie für alle Eigenschaften einer Gesamtanlage oder Maschine, die nicht durch TIVAL Sensors konzipiert wurde, zu übernehmen.

TIVAL Sensors 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 TIVAL Sensors Lieferbedingungen hinausgehenden Garantie-, Gewährleistungs- oder Haftungsansprüche abgeleitet werden.

Informationen

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:

TIVAL Sensors GmbH

Am Brögel 19a
42285 Wuppertal
Deutschland

Fon **+49-(0)-202-759408-0**

Fax **+49-(0)-202-759408-19**

e-Mail **info@tival-sensors.com**

http://www.tival-sensors.com

2.3 Physikalische Grundlagen

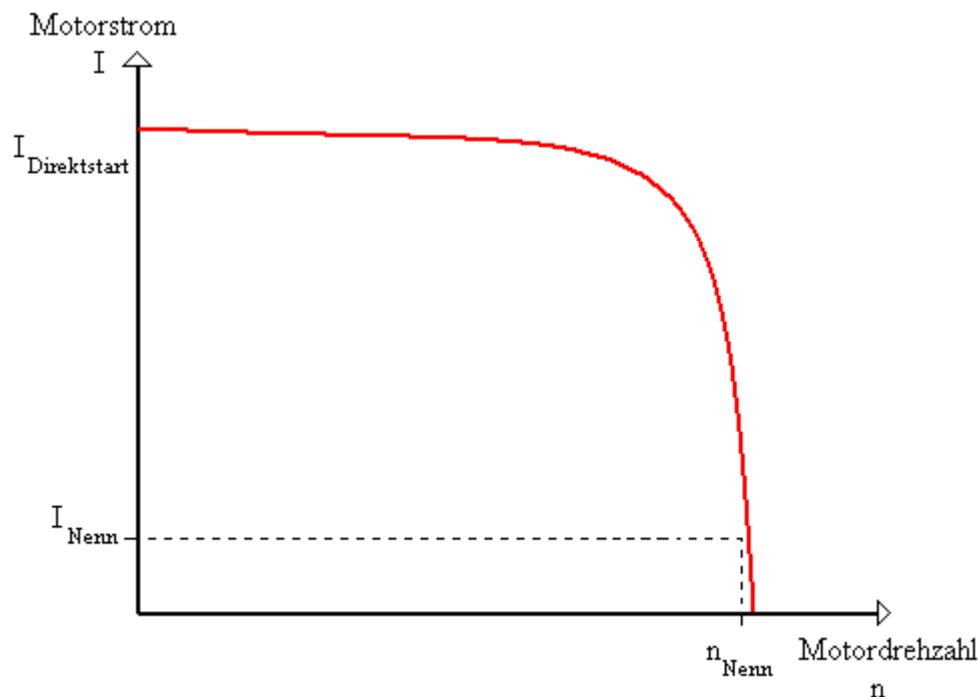
Drehstrom- Asynchronmotor

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.

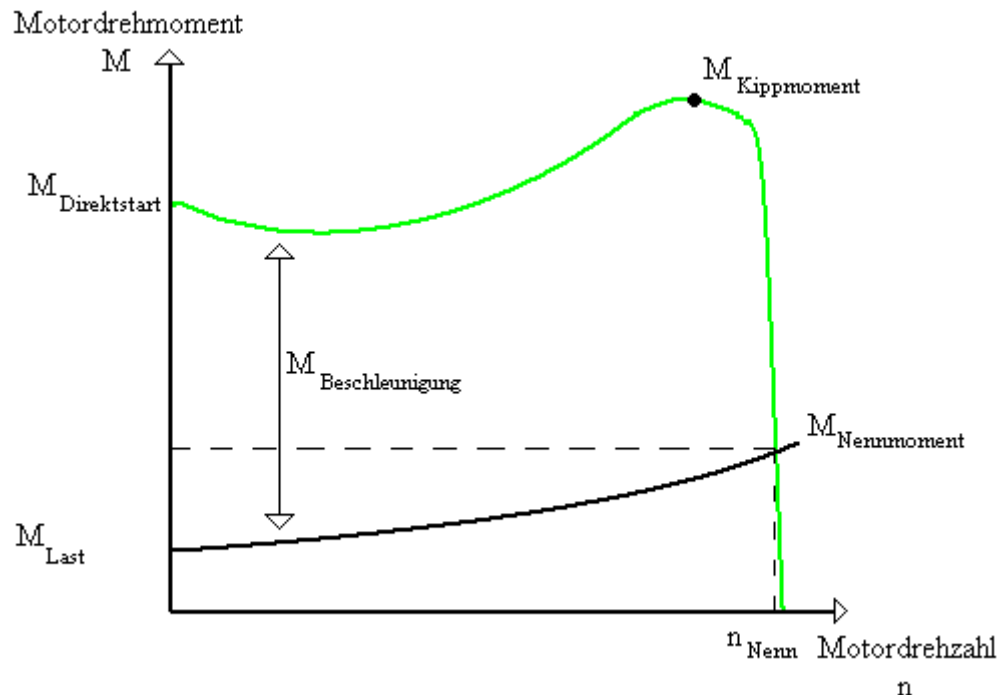
Der **Anlaufstrom** von Drehstrom- Asynchronmotoren beim Direktstart ist sehr hoch. Dieser kann je nach Motorausführung zwischen dem 3-fachen bis 15-fachen des Bemessungsbetriebsstroms liegen. Als typischer Wert für Niederspannungsmotoren kann der 7-fache bis 8-fache Motorbemessungsstrom angenommen werden.

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.



2-1 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, dass 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.



2-2 Typisches Anlaufdrehmoment eines Asynchronmotors

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

Arbeitsweise des FANAL Sanftanlasser

Der Sanftanlasser besitzt in jeder der Phasen, zwei antiparallel geschaltete Thyristoren (außer ESA 1000-B2P und ESA 3000-A2P); 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 ESA 3000-D 1400-400-230-I

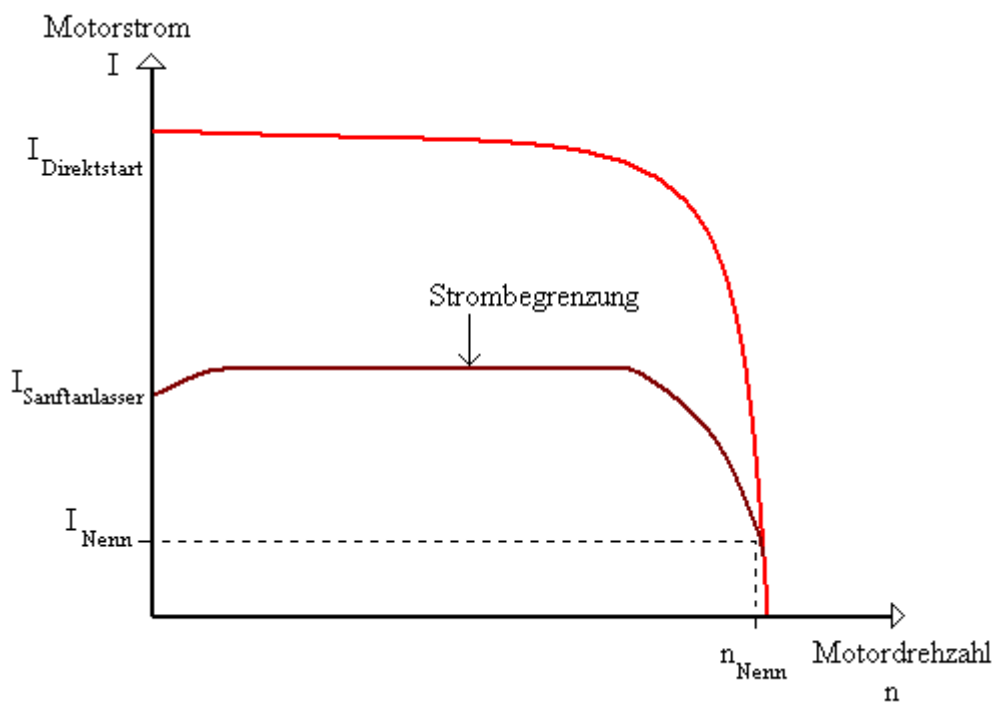
Motordaten:	P:	800 kW
	I:	1400 A
	$I_{\text{Direktstart}}$:	$7 \times I_e$ 9800 A
	M:	5090 Nm
	$M_{\text{Direktstart}}$:	$3 \times M_e$ 15270
	n:	1500min^{-1}

Eingestellte Startspannungen: 30%

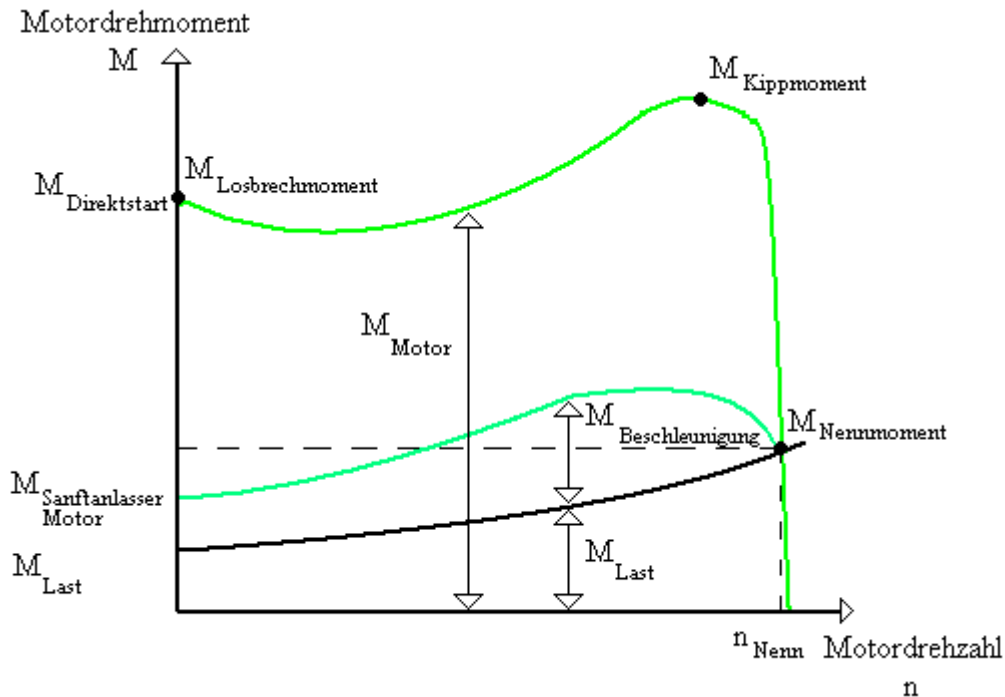
I_{Start} ist 30% von $I_{\text{Direktstart}}$ da $I \sim U$ damit ist $I = 2940 \text{ A}$

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

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



2-3 Reduzierter Anlaufstrom des Asynchronmotors



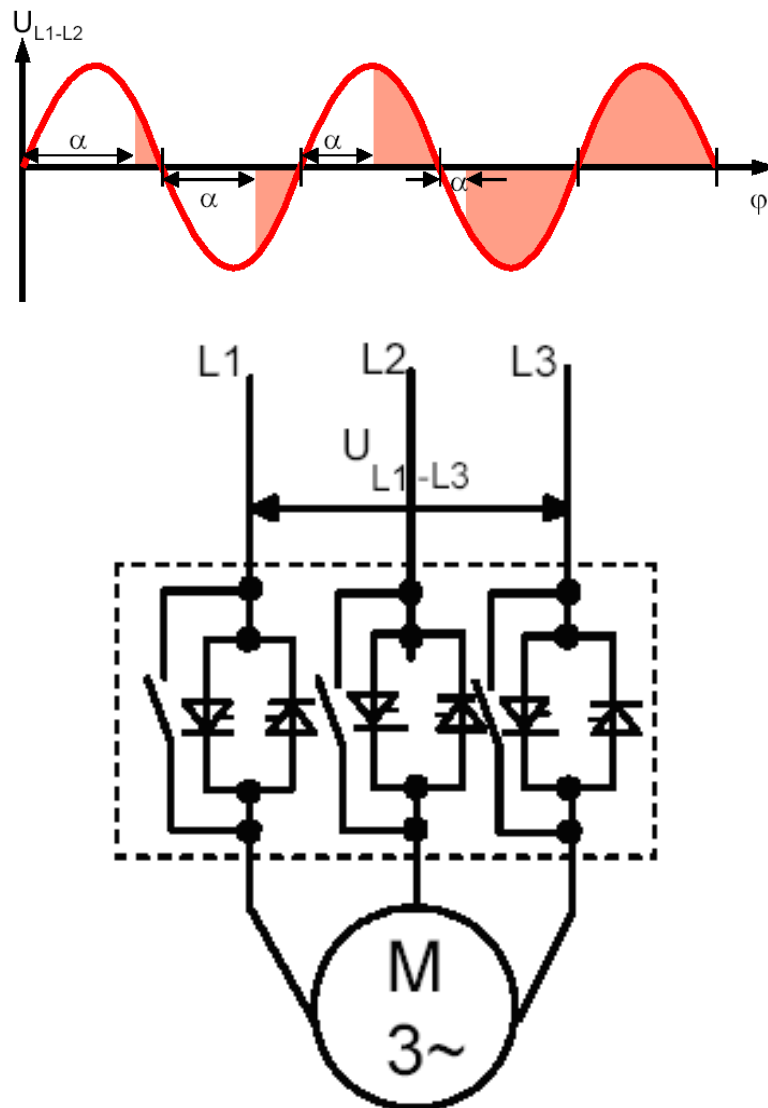
2-4 Reduziertes Anlaufdrehmoment des Asynchronmotors

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 FANAL Sanftanlassers.



2-5 Phasenanschnittsteuerung und schematischer Aufbau eines Sanftanlassers

Anwendung und Einsatz

Anwendungsgebiete und Auswahlkriterien

Die Sanftanlasser bieten eine Alternative zu Stern-Dreieck-Startern, Frequenzumrichtern, Schleifringläufern und Anlasstrafo. Die wichtigsten Vorteile sind Sanftanlauf und Sanftauslauf, unterbrechungsloses Umschalten ohne netzbelastende Stromspitzen und die kleinen Abmessungen. Die Sanftanlasser ESA 3000-A, ESA 3000-A2P, ESA 3000-DS und ESA 3000-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
- Geringere Wartungskosten der Anlage

Förderbänder, Transportanlagen:

- Durch langsames beschleunigen/bremsen Schonung der Transportbänder

Rührwerke, Mische:

- Reduzierung des Anlaufstroms

Lüfter:

- Schonung der Getriebe und Keilriemen

Umgebungsbedingungen für Lagerung und Betrieb

Zulässige Umgebungstemperatur bei

- Lagerung -25 °C bis +70 °C

- Betrieb 0 °C bis +40°C, über 40 °C mit Leistungsreduzierung (Derating)

Zulässige relative Luftfeuchtigkeit: bis 95 % nicht kondensierend

Zulässige maximale Aufstellhöhe: 1000 m, über 1000m mit Leistungsreduzierung



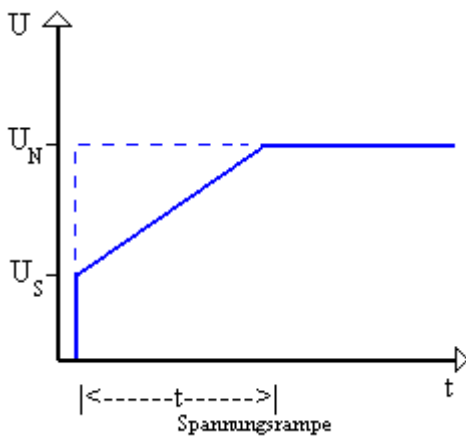
Vorsicht:

Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeit, kein Staub oder leitender Gegenstand in den Sanftanlasser gelangt!

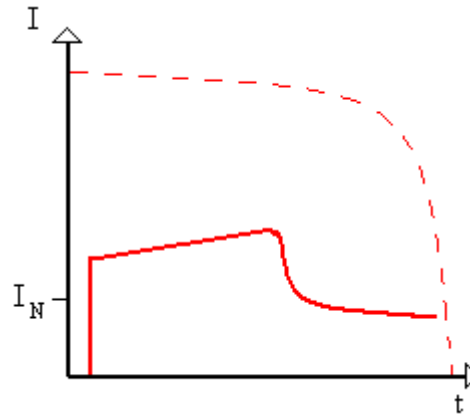
2.4 Startverfahren / Methoden mit FANAL Sanftanlassern

Sanftanlauf mit Spannungsrampe

Dem Motor wird, mit der eingestellten Startspannung beginnend, eine linear steigende Spannung zugeführt. Bei dieser Anlaufform stellt sich ein Anlaufstrom ein, der in Abhängigkeit von eingestellter Rampenzeit und angetriebener Last den 2- bis 4-fachen Motornennstrom erreicht.



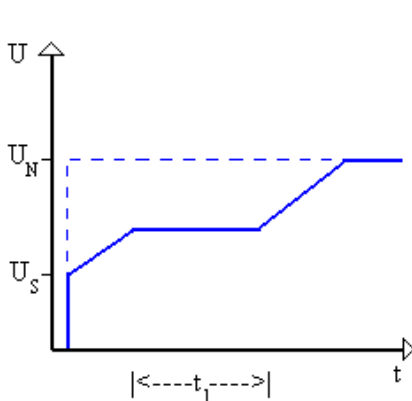
2-6 Klemmenspannung des Motors



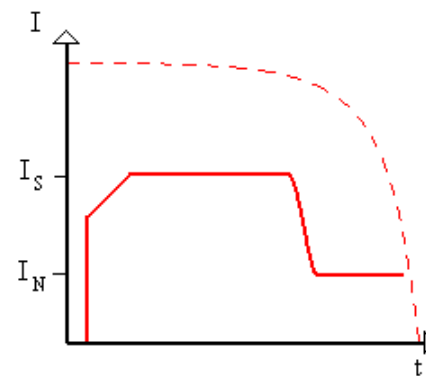
2-7 Stromverlauf

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.



2-8 Klemmenspannung des Motors mit Strombegrenzung



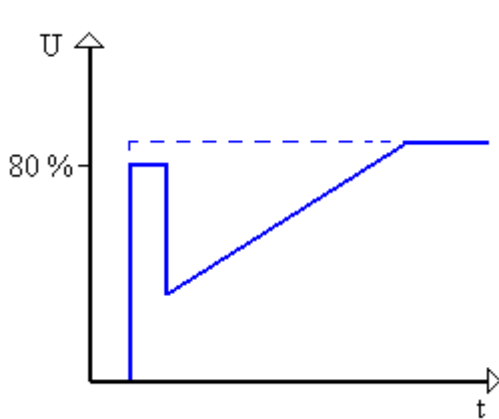
2-9 Stromverlauf mit Strombegrenzung

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

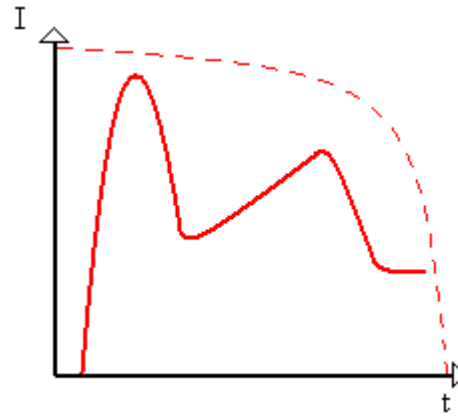
Wenn der Startstrom zu niedrig gewählt wird, besteht die Möglichkeit der thermischen Überlastung des Motors oder des Motorsanlassers.

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.



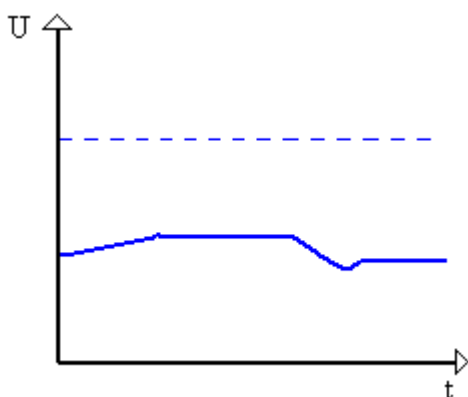
2-10 Spannungverlauf Boost-Start



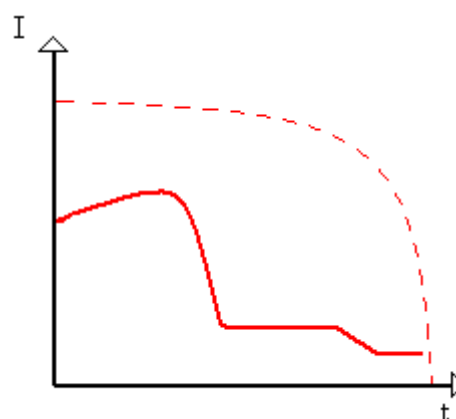
2-11 Stromverlauf Boost-Start

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.



2-12 Spannungverlauf Energiesparbetrieb

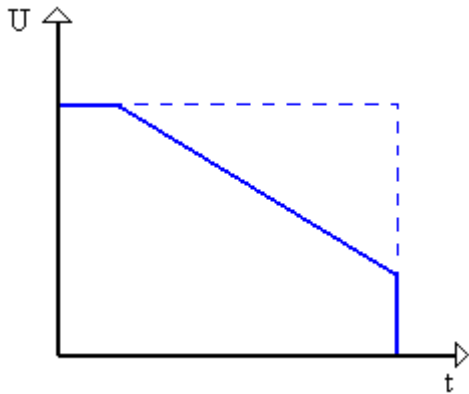


2-13 Stromverlauf Energiesparbetrieb

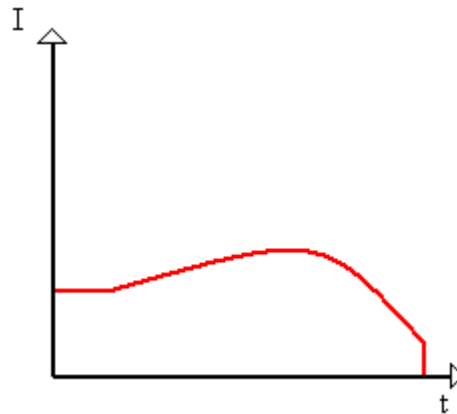
Sanftstopp

Die Motorsanftanlasser der Baureihe ESA verfügen alle über die Funktion Sanftstopp. Mit dieser Funktion wird ein spannungsführter 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.



2-14 Spannungsverlauf Sanftstopp



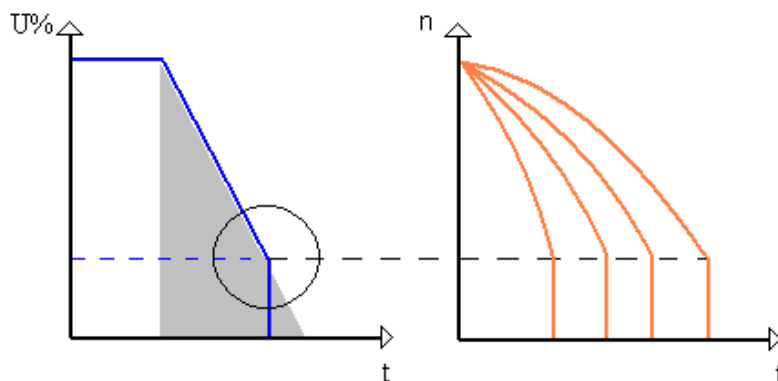
2-15 Stromverlauf Sanftstopp

Sanftstopp mit speziellen Pumpenkurven

Wird Flüssigkeit auf eine höhere Ebene oder in ein Leitungssystem mit höheren Drücken gepumpt, entstehen große Rückschläge (Wasserhämmer) 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.



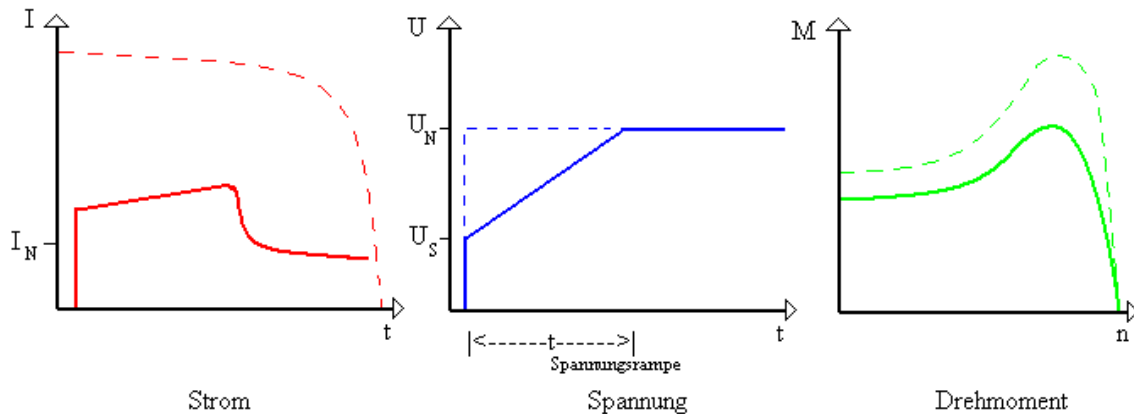
2-16 Sanftstopp mit Pumpenkurven

3 Produktvorstellung

3.1 Geräteumfang

Sanftanlauf

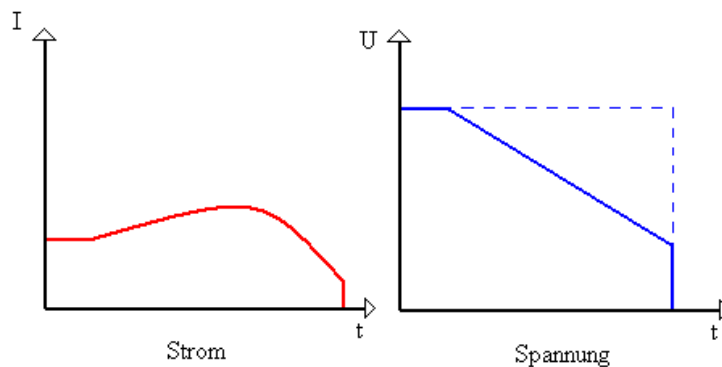
Der ESA 3000-A Sanftanlasser vereinigt drei Sets von Thyristoren, zum Start eines Asynchronmotors. Durch eine langsam steigende Spannung werden ein sanfter Start und eine sanfte, stufenlose Beschleunigung ermöglicht. Hierbei fließt der niedrigstmögliche Strom zum Start des Motors.



3-1 Sanft-Start Charakteristika

Sanftstopp

Die Funktion Sanft-Stopp kann durch das Einstellen des "Stopp Rampen" Potentiometers verwirklicht werden. Durch öffnen des Kontaktes an den Klemmen A und B wird das Stoppsignal erteilt. Die Ausgangsspannung des Starters wird nun langsam bis auf Null reduziert.



3-2 Sanft-Stopp Charakteristika

Anmerkung: Die FANAL Sanftanlasser ESA 3000-A sind für Normalanlauf 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.

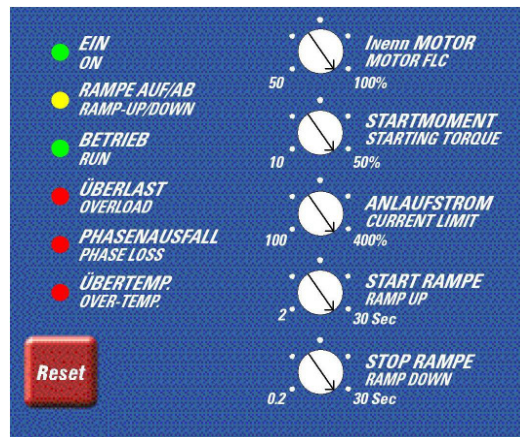
3.2 Hardwareüberblick



3-3 Frontansicht

Ein Motorsanftanlasser besteht aus einigen wenigen Hauptkomponenten. Dazu zählen: Leiterplatte, Thyristoren, Gehäuse und Lüfter (bei größerem Nennstrom). Die Thyristoren befinden sich im Hauptschaltkreis und werden nach Beendigung der Rampenzeit durch die Bypasskontakte überbrückt. 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 ESA 3000-A verfügt über eine analoge Steuerschaltung (siehe 3.3).

Bedienelementüberblick



3-4 Bedienelement

Der ESA 3000-A verfügt über fünf interne Potentiometer an den sich folgende Werte einstellen lassen:

1. Am Poti „Inenn Motor“ ist der Motor Nennstrom in Prozent einzustellen. (Beispiel: Bei einem ESA 3000-A58 wäre 100 Prozent 58A)
2. Am Poti „Startmoment“ wird die Spannung eingestellt, die mit der Einschaltung direkt am Motor anliegt. Das Startmoment deduziert sich proportional zum quadratischen der Klemmspannung des Motors. (Einstellbereich 10 bis 50 % der Netzspannung)
3. Am Poti „Anlaufstrom“ wird der Maximale Strom während des Starts eingestellt. (Einstellbereich: 100 bis 400% das heißt 1-4 mal Inenn)
4. Am Poti „Start Rampe“ wird die Rampenzeit vom Startmoment bis zur vollen Netzspannung eingestellt.
5. Am Poti „Stop Rampe“ kann ein sanfter Motorstopp gegen ein bestehendes Lastmoment eingestellt werden.

Hinweis: Details im Kapitel 6 „Einstellungen“

Anzeigen		
Anzeige Leuchten (LEDs)	EIN – Grün	Leuchtet wenn alle 3 Phasen am ESA 3000-A angeschlossen sind
	RAMPE AUF / AB – Gelb	Leuchtet bei Startsignal oder während Sanftstopp.
	BETRIEB – Grün	Leuchtet bei Ende des Starts. Die internen Bypasskontakte sind geschlossen.
	ÜBERLAST – Rot	Die elektronische Überlastauslösung wird nach Abschluss des Startprozesses wirksam (siehe Kapitel 11 Motorschutzfunktion)
	PHASENAUSFALL – Rot	Leuchtet wenn eine oder zwei Phasen für mehr als 1 sec ausfallen.
	ÜBERTEMPERATUR – Rot	Leuchtet und schaltet den Anlasser ab, wenn Kühlkörpertemperatur >85 °C

3-1 LED Anzeigen

4 Geräteauswahl

4.1 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.

4.2 Sanftanlasserauswahl

1. Motorstrom

Wählen Sie das Gerät nach der Stromaufnahme bei Motorvolllast aus. (siehe Motortypenschild)

Umgebungstemperatur in °C	Startstrom	Startzeit	Starts / Stunde
40°C	300%	30 sec	4 Starts pro Stunde bei maximalen Bedingungen, bei Leistungsreduzierung kann die Startzahl erhöht werden (Fragen Sie den Hersteller)
	400% In	5 sec	

4-1 Betriebsbedingungen

2. Netzspannungen

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

Spannung	Toleranz
220 – 240 V 50/60Hz	+10 – 15%
380 – 415 V 50/60Hz	+10 – 15%
440 V 50/60Hz	+10 – 15%
460 – 500 V 50/60Hz	+10 – 15%
575 – 600 V 50/60Hz	+10 – 15%

4-2 Netzspannung

5 Installation

5.1 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

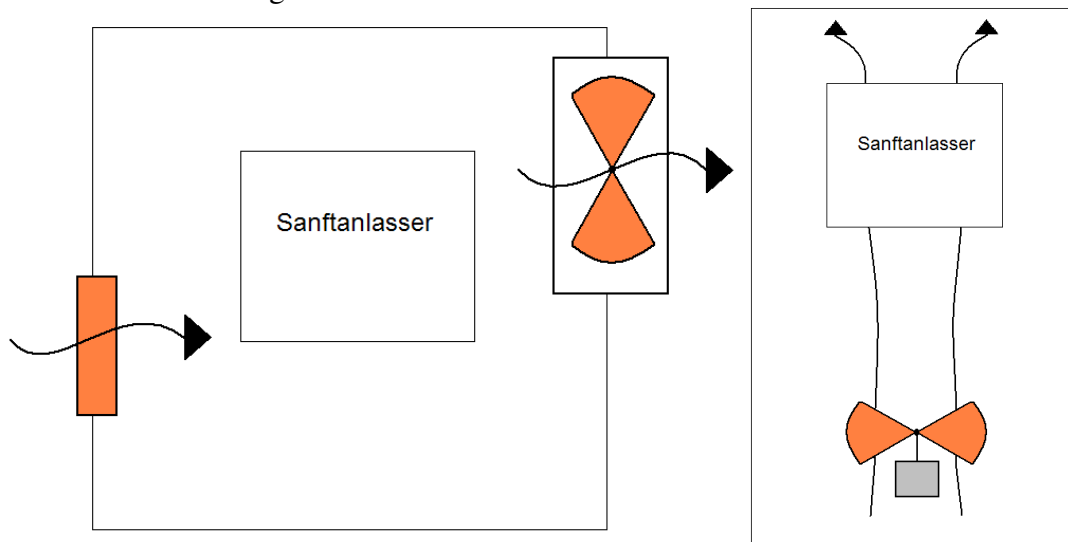
Der Sanftanlasser ist für einen Temperaturbereich von -10 °C bis $+40\text{ °C}$ ausgelegt. Die nicht kondensierende Luftfeuchtigkeit sollte max. 95% betragen.

Die Wärmeentwicklung während eines Dauerbetriebs liegt bei etwa $0,3 \times I_n$ (in Watt).

Die Wärmeentwicklung während des Starts beträgt etwa $3 \times$ den Startstrom in Watt für maximal 30 sec. Sorgen Sie für ausreichende Kühlung, um ein Überhitzen des Gerätes zu verhindern. Die Wärmeentwicklung kann durch den Einsatz von Ventilatoren reduziert werden.

Beispiel: Bei 100 A Motorstrom beträgt die Verlustwärme ca. 30 Watt.

Die Wärmeentwicklung kann durch den Einsatz von Ventilatoren reduziert werden.



5-1 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.

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)

Kurzschlusschutz

Sollen die Thyristoren im ESA 3000-A zusätzlich geschützt werden, sind Halbleitersicherungen mit I²t- Werten einzusetzen:
Dimensionierung der Sicherungen im Kapitel 10 Technische Daten.

Achtung

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

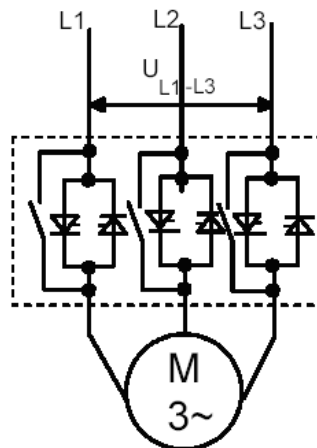


Warnung

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.

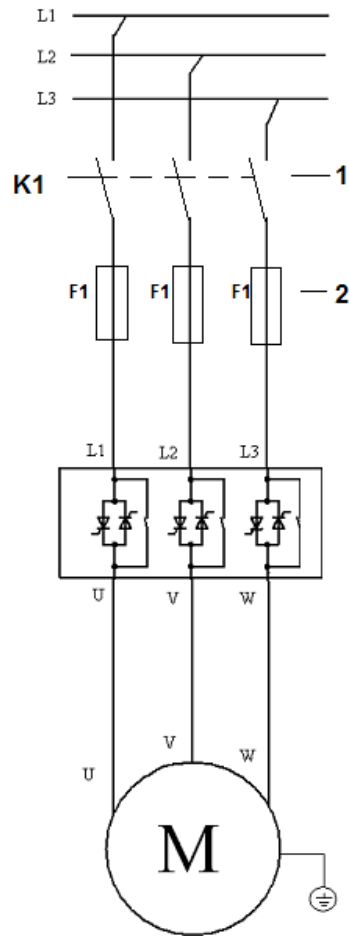
Integrierte Bypass- Kontakte

Der Strom fließt nur während der Startphase durch die Thyristoren. Nach Abschluss der Startphase wird der Strom automatisch über die integrierten Bypasskontakte geleitet. Zum Sanftstopp werden die Kontakte wieder geöffnet und die Thyristoren fahren die Spannung langsam herunter. Im Fehlerfall werden unverzüglich die Kontakte geöffnet und die Thyristoren gestoppt.



5-2 Bypass- Kontakte

5.2 Last



5-3 Schaltbild

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

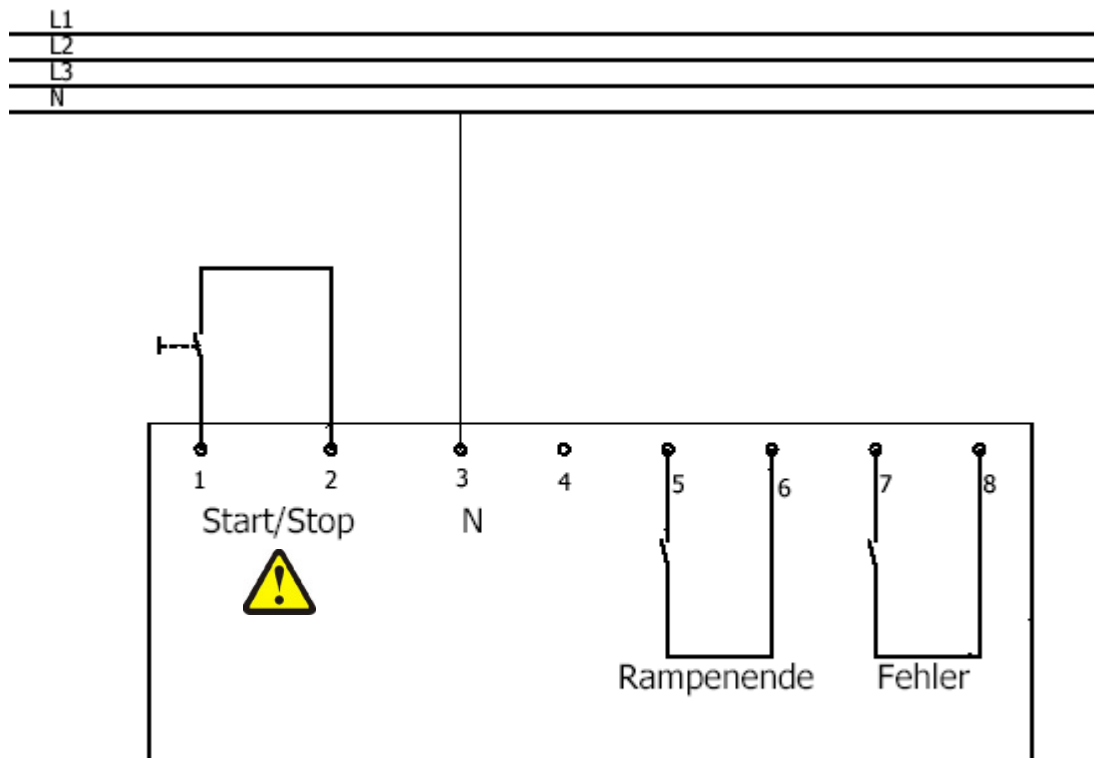
- Stromschienschlüsse (IP00)
- Klemmanschlüsse (IP20)

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.

5.3 Steuerverdrahtung



5-4 Schaltplan

Stop / Start

Mit einem potentialfreien Kontakt (Dry Contact)

Geschlossen: Start – Signal

Geöffnet: Stop – Signal



Warnung

Keine Spannung an die Klemmen A1 und A2 anlegen!

Klemmen 1 – 2

Neutral

Der Neutraleiter wird für die Fehlererkennung „Phasenausfall“ benötigt. (Phasenausfall wird bei fehlendem Neutraleiter an Klemme 3 nicht erkannt)

Klemme 3

Kontakt nicht belegt

Klemme 4

Kontakt Rampenende (Schließer)

Potentialfrei, 8 A / 250 VAC, 2000 VA max.

Der Kontakt schließt nach der Zeitspanne, die am Potentiometer “Start Rampe” eingestellt ist. Der Kontakt kehrt in seine Ursprungsposition zurück bei Stoppsignal, Fehlerfall, bei Spannungsausfall und bei Beginn des Sanft Stop.

Klemmen 5 – 6

Nutzung des Hilfskontaktes „Rampenende“

Dieser Kontakt kann benutzt werden für:

- Ansteuerung eines Ventils zur Lastfreigabe nach Start eines Kompressors.
- Freigabe der Beladung eines Förderbandes nach Erreichen der Nenndrehzahl.

Fehler Kontakt (Schließer)

Klemmen 7 – 8

Potentialfrei, 8 A / 250 VAC, 2000 VA max.

Der Kontakt schließt bei Erkennung eines Fehlers. Der Kontakt öffnet nach Beseitigung des Fehlers und Betätigung der Reset Taste oder Trennung des Sanftanlassers vom Netz.

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 / Stop 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.

Einstellungen

Motornennstrom (Innen Motor)

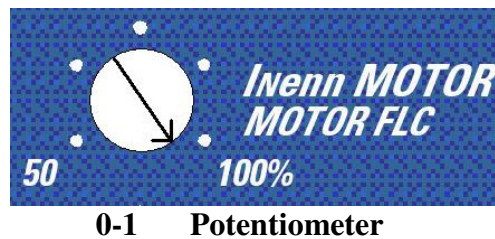
Die Einstellung ermöglicht eine genaue Anpassung eines ESA 3000-A an den angeschlossenen Motor. Die Einstellung am Potentiometer muss nach folgender Formel erfolgen:

$$\text{Motornennstrom \%} = \text{Motornennstrom} / \text{Gerätestrom} \times 100$$

Beispiel:

Wird bei einem Motor mit einem Nennstrom von 27 A mit einem ESA 3000-A 31 betrieben, ist wie folgt zu kalkulieren:

$$\text{Motorstrom \%} = 27 / 31 \times 100 = 87\%$$



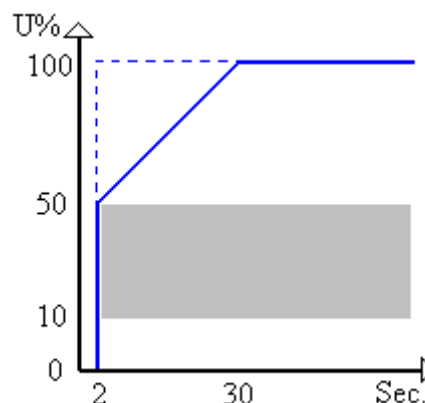
Entsprechend stellen Sie das Potentiometer auf 87% Motorstrom.

Startmoment

Am Poti „Startmoment“ wird die Spannung eingestellt, die mit der Einschaltung direkt Motor anliegt. Das Startmoment reduziert sich proportional zum quadratischen der Klemmenspannung des Motors.
(Einstellbereich 10 bis 50% der Netzspannung).

Diese Einstellung bestimmt auch den Einschaltstrom und damit den mechanischen Stress.

Eine zu hohe Einstellung führt zu hohem mechanischen Stress und zu einem hohen Einschaltstrom, da die Startmomenteinstellung die Anlaufstrombegrenzung überschreitet. Eine zu niedrige Einstellung kann zu einer verlängerten Zeit bis zum Losbrechen des Motors führen. Die Einstellung muss zu einem sofortigen Drehen beim Start des Motors führen.



0-2 Startmoment

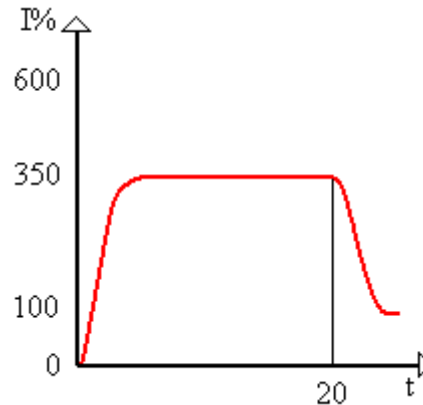
Strombegrenzung

Am Potentiometer „Anlaufstrom“ wird der maximale Startstrom des Motors in der Anlaufphase bestimmt. Einstellbereich 100 – 400% Motornennstrom.

Eine hohe Einstellung führt zur schnellen Beschleunigung des Motors und zu einer hohen Stromaufnahme.

Eine zu niedrige Einstellung kann dazu führen, dass der Motor seine Nenndrehzahl nicht innerhalb der max. Startzeit erreicht und der Start mit der Fehlermeldung „Überlast“ abgebrochen wird.

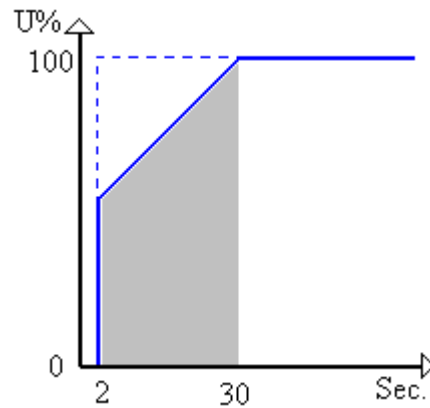
Generell sollte der Wert so groß wie möglich eingestellt werden, wobei der Sanftanlauf von der Rampenzeit beeinflussbar bleibt.



0-3 Strombegrenzung

Startrampenzeit

Bestimmt die Rampenzeit vom Startmoment bis zur vollen Netzspannung. (Einstellbereich 2 – 30 sec)



0-4 Startrampenzeit

Es wird empfohlen, bei Nutzung der Anlaufstromgrenze die Zeit <5 sec. einzustellen und bei hohem Anlaufstrom den Sanftanlauf mit einer längeren Zeit zu steuern.

Anmerkung

1. Eine niedrige Anlaufstromgrenze verlängert den Start.
2. Erreicht der Motor seine Enddrehzahl bevor die Spannungsrampe die volle Netzspannung erreicht, wird die Spannung ohne weitere Zeitverzögerung auf den Netzspannungswert erhöht.

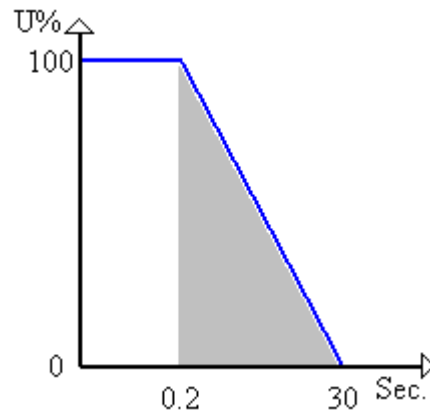


Achtung

Der Startstrom sollte nicht die erlaubten Bedingungen von Kapitel 4 Geräteauswahl überschreiten.

Stopprampenzeit (Soft- Stop)

Die Funktion Sanftstopp ermöglicht einen sanften Motorstopp gegen ein bestehendes Lastmoment. Haupteinsatzbereiche sind Pumpensteuerungen, bei denen Rohrleitungs- und Klappenschläge vermieden werden sollen. Einstellbereich: 0,2 – 30 sec.



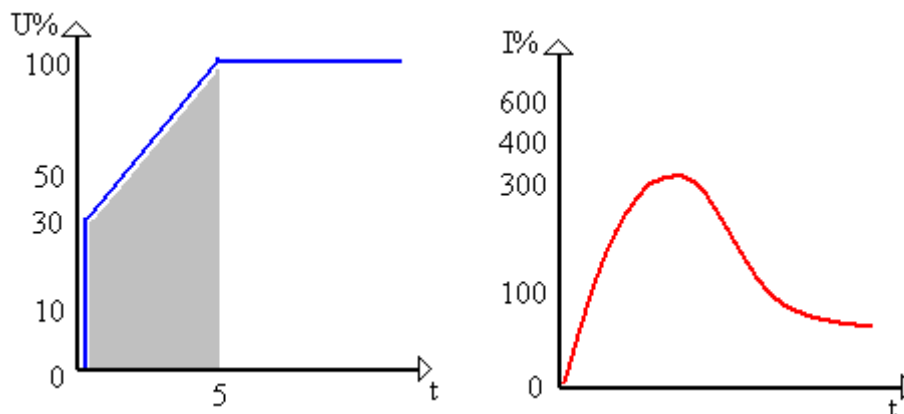
0-5 Stopprampenzeit

Anmerkung

Sobald die Funktion Sanftstopp aktiv wird, öffnen sich die internen Bypasskontakte und die Spannung wird durch die Thyristoren langsam gegen Null gefahren.

Beispiele von Startkurven

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

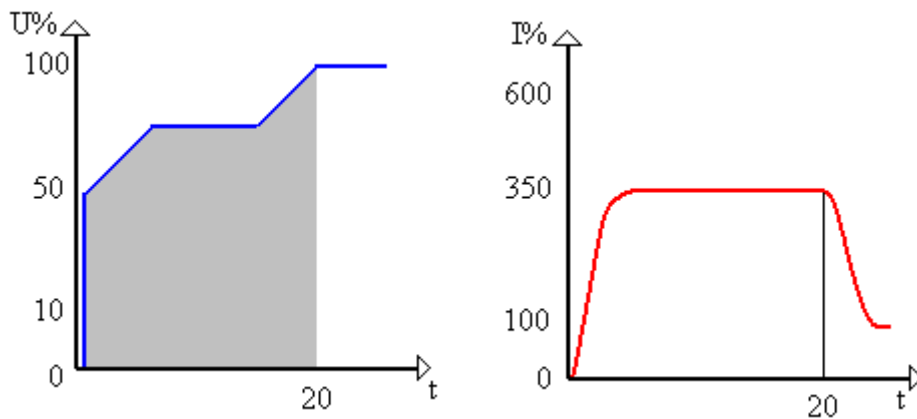


0-6 Beispiele von Startkurven 1

Die Spannung beginnt bei 30% Un 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



0-7 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.

6 Inbetriebnahme

1. Den Motorstrom nach der folgenden Formel einstellen:
Motornennstrom % = Motornennstrom / Gerätenennstrom x 100
2. Voreinstellung der anderen Parameter entsprechend der vorliegenden Applikation (siehe Beispiele)
3. Netz- und Motorleitungen , sowie Steuerverdrahtung anschließen.
4. Startbefehl (Kontakt an Klemmen 1-2) Beginnt der Motor sofort mit Wellenrotation, fahren Sie fort mit Punkt 5. Startet der Motor nicht sofort, wird am Poti „Startmoment“ die Spannung soweit erhöht, bis der Motor sofort nach dem Startbefehl mit der Wellenrotation beginnt. Ist der Start zu hart bzw. der Strom zu hoch, ist das Startmoment kleiner einzustellen und fortzufahren mit Punkt 6.
5. Beginnt der Motor sofort mit Rotation und beschleunigt problemlos bis zur Nenndrehzahl, weiter mit Punkt 6. Ist die Stromaufnahme während der Startphase zu hoch, am Poti „Anlaufstrom“ den Wert verkleinern. Beschleunigt der Motor nicht in angemessener Zeit bis zur Nenndrehzahl, vergrößern Sie den Anlaufstrom.
6. Stoppbefehl (Kontakt an Klemmen 1-2 öffnen), abwarten bis Motor stoppt.
7. Beide Potis („Startmoment“ und „Anlaufstrom“) ein wenig höher einstellen, damit auch bei veränderten Startbedingungen ein einwandfreier Start erfolgt.
8. Motor erneuert starten und prüfen, ob der Start nach allen Kriterien einwandfrei erfolgt.
9. Ist die Startzeit zu kurz, verlängern Sie diese durch Veränderung des Potis „Startrampenzeit“.

Wird die Funktion Sanftauslauf gewünscht, ist die Stoppzeit am Poti „Stopprampenzeit“ einzustellen (Die Einstellung auf die kleinstmögliche Zeit wird empfohlen). Nach Abschluss aller Einstellarbeiten ist die Parametrierung abschließend erneut zu prüfen.



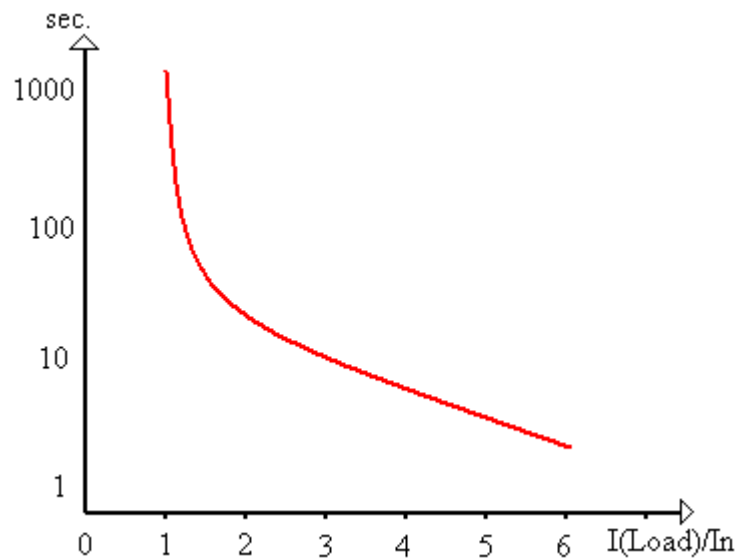
Achtung

Wenn die Stopprampenzeit nicht auf Minimum steht, stoppt der Motor erst nach der eingestellten Stopprampenzeit. Eine Vorzeitige Abschaltung ist nur durch abschalten der Netzspannung möglich. Ein Notstopp oder Not-Aus muss immer mit einem vorgeschalteten Schaltglied realisiert werden. Der Sanftanlasser selber, hat keine Notstoppfunktion.

7 Motorschutzfunktionen

Elektronische Überlastauslösung

Die Funktion der elektronischen Überlastauslösung beginnt nach dem Startprozess. Die Werkseinstellung des Auslösestromes beträgt 115% des Wertes, der am Poti „Motornennstrom“ eingegeben wurde.



7-1 Elektronische Überlastauslösung

Soll der Auslösepunkt verändert werden, ist dies nur durch geänderte Einstellung am Poti „Motornennstrom“ 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
- Andere abnorme Bedingungen

Eine zu hohe Startfrequenz kann zu einer thermischen Überlastung der Thyristoren führen, ohne dass der Kühlkörper den Abschaltpunkt von 85°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.

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 FANAL Sanftanlassern kann folgende Formel verwendet werden:

3 x Startstrom in Watt für maximal 30 Sekunden (ohne Bypass).

Gebrauchskategorie

Frage: Welche Gebrauchskategorie ist für das Hauptschütz zu verwenden?

Antwort: Hauptschütz: immer AC-3 verwenden.

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. **Bei FANAL Sanftanlassern sind die Schutzfunktionen generell im Bypass aktiv.**

Unterschiedliche Frequenz

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

Antwort: Dies ist bei allen FANAL 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 ein 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

Umgebung		
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 TIVAL
Einstellungen		
Motornennstrom	50 – 100%	
Startmoment (Initial Voltage)	10 – 50% der Nennspannung	
Strombegrenzung	100% - 400% Nennstrom	
Startrampenzeit (Soft Start)	2 – 30 sec	
Stoprampenzeit (Soft Stop)	0.2 – 30 sec	
Schutzfunktionen		
Elektronische Überlastauslösung	I _{2t} , 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	
Temperaturen		
Betrieb	-10 – 40°C	
Lagerung	-20 – 70 °C	
Relative Luftfeuchtigkeit	95 % nicht kondensierend	

9-1 Technische Daten

Gerätetyp	Max. Motor-nennstrom	Sicherungen für Normalanlauf (für 30 sec. 4 x Inenn)	Sicherungen für Schwerlastanlauf (für 60 sec. 5 x Inenn)	Pt der Thyristoren	Halbleiter Sicherungen (für 30 sec. 4 x Inenn)
ESA 3000-A 8	8	20 000 13.20	20 000 13.25	400	20 477 20.40
ESA 3000-A 17	17	20 000 13.40	20 000 13.50	2000	20 477 20.80
ESA 3000-A 31	31	20 000 13.63	20 000 13.80	3000	20 209 20.100
ESA 3000-A 44	44	20 000 13.80	20 000 13.100	6000	20 209 20.125
ESA 3000-A 58	58	20 000 13.100	20 000 13.125	12000	20 209 20.160
ESA 3000-A 72	72	20 001 13.125	20 001 13.160	18000	20 211 20.200
ESA 3000-A 85	85	20 001 13.160	20 003 13.200	40000	20 211 20.250
ESA 3000-A105	105	20 003 13.200	20 003 13.250	60000	20 212 20.350
ESA 3000-A145	145	20 003 13.224	20 004 13.315	100000	20 212 20.400
ESA 3000-A170	170	20 004 13.315	20 004 13.400	140000	20 213 20.450

9-3 Auswahl der Normal- und Halbleitersicherungen/Bestellnummern

Gerätetyp	Starter Strom [A]	Leistung [kW] 230V	Leistung [kW] 400V	Leistung [kW] 480V	Leistung [kW] 600V
ESA 3000-A 8	8	1,5	4	4	5,5
ESA 3000-A 17	17	4	7,5	9	12,5
ESA 3000-A 31	31	8	15	18,5	25
ESA 3000-A 44	44	12,5	22	25	30
ESA 3000-A 58	58	15	30	37	45
ESA 3000-A 72	72	20	37	45	59
ESA 3000-A 85	85	25	45	55	59
ESA 3000-A 105	105	30	55	59	80
ESA 3000-A 145	145	40	75	90	110
ESA 3000-A 170	170	51	90	110	140

9-4 Leistungsstufen vom ESA 3000-A

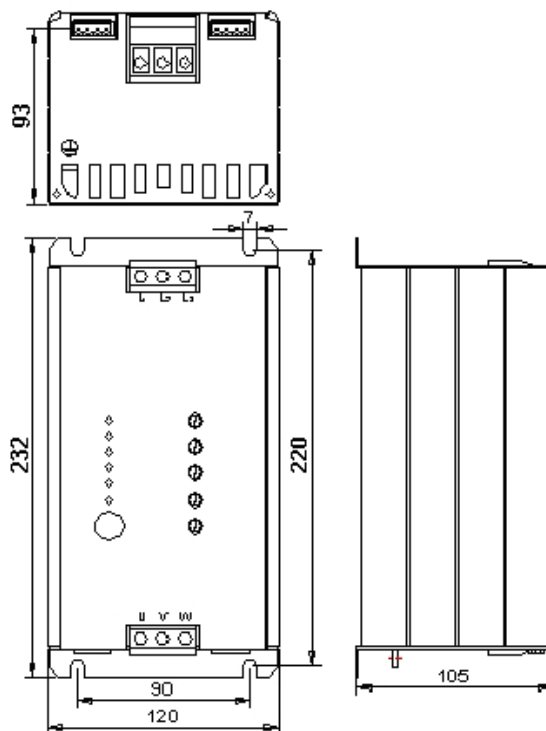
Gehäuse	Breite	Höhe	Tiefe	Gewicht (Kg)
A1	120	232	105	2,6
A2	129	275	185	5
A3	120	380	185	8,4
A4	172	380	195	11,8

9-5 Gehäuseabmessungen: Größe (mm) & Gewichte (Kg)

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	
Funkfrequenzstrahlung	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	

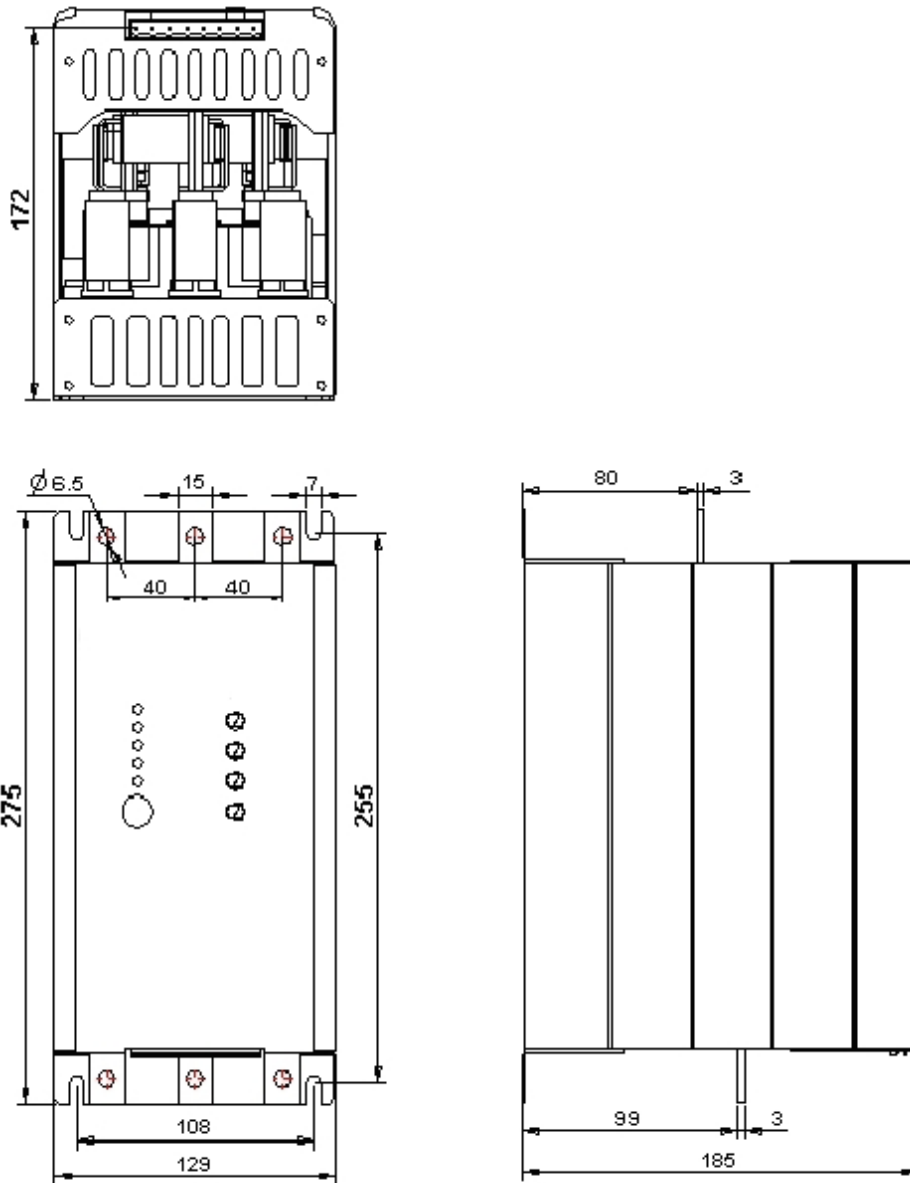
9-6 Sanftanlassernormen

Baugröße ESA 3000-A 8, 17, 31, 44



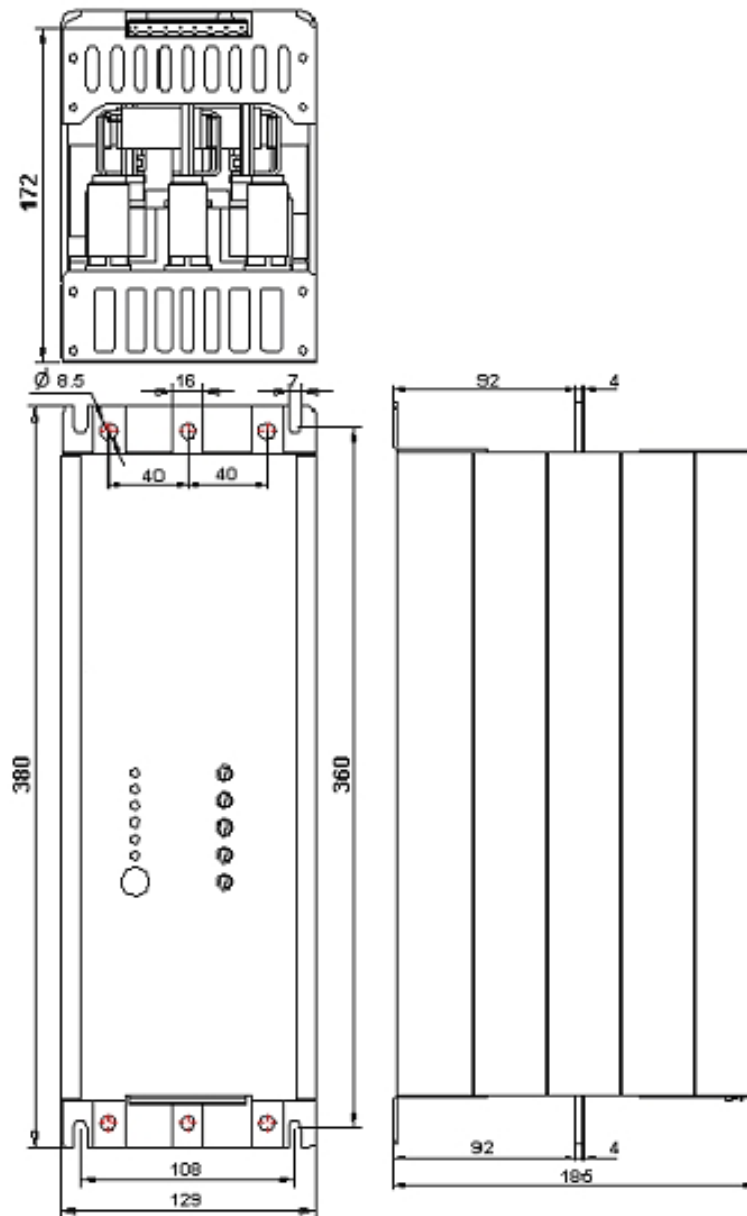
9-1 Dimensionszeichnung Gehäuse A1

Baugröße A2 ESA 3000-A 58, 72



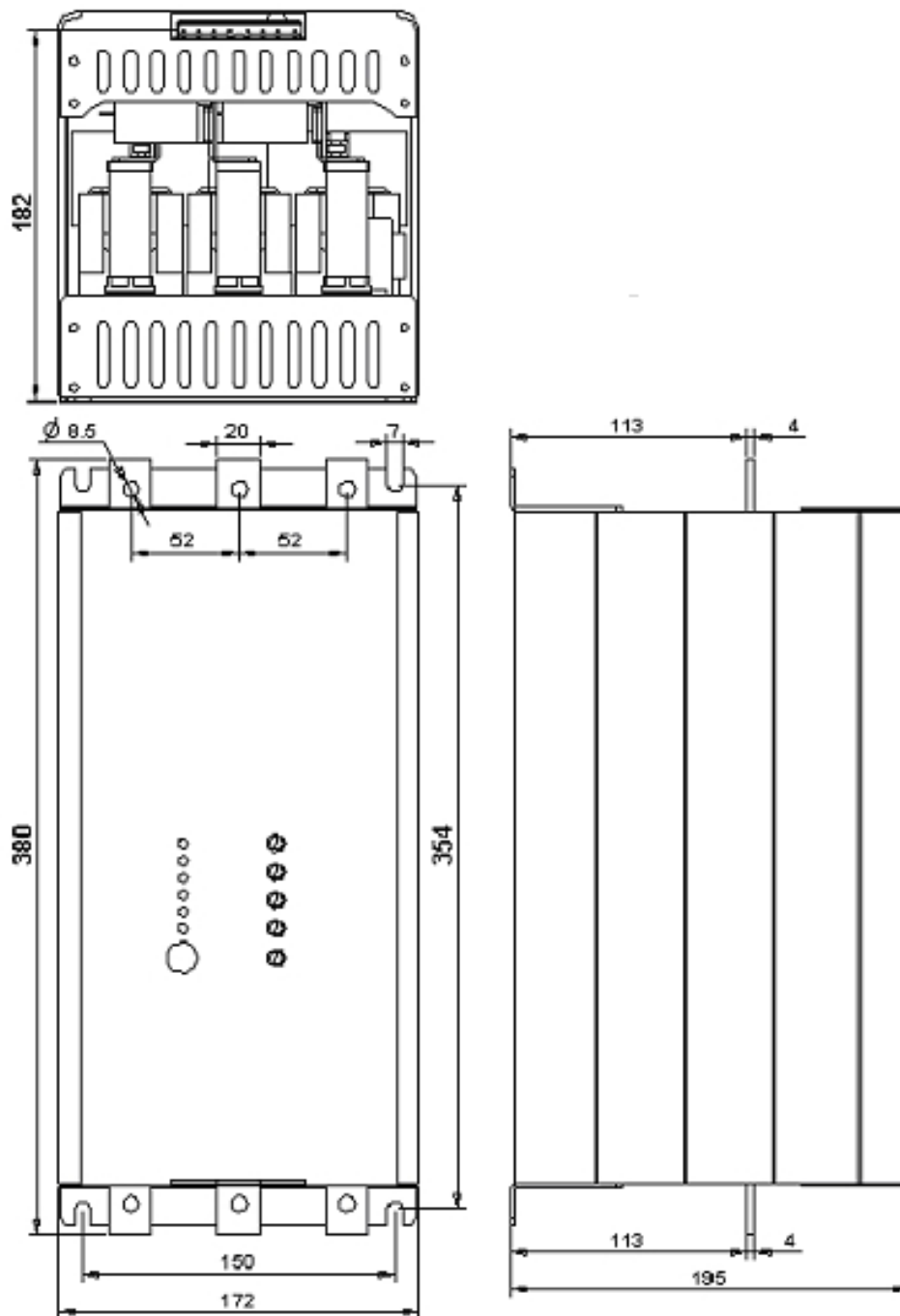
9-2 Dimensionszeichnung Gehäuse A2

Baugröße A3 ESA 3000-A 85, 105



9-3 Dimensionszeichnung Gehäuse A3

Baugröße A4 ESA 3000-A 145, 170



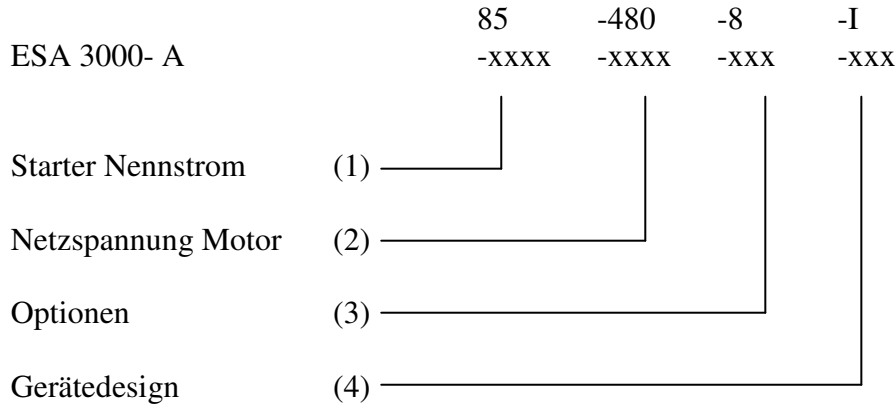
9-4 Dimensionszeichnung Gehäuse A4

10 Bestellinfo

Das Gerät sollte nach folgenden Beispielen bestellt werden:

ESA 3000- A	ESA 3000-A 105 - 600 - I
ESA 3000-ATyp auswählen (8 – 170)	_____
Netzspannung (230, 400, 480, 600V, Frequenz 50/60Hz)	_____
Gerätedesign (I-Standard)	_____

Beispiel: ESA 3000- A



- | | | |
|------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| (1) Starterstrom | 8, 17, 31, 44,58,72,85,105,145, 170 | |
| (2) Netzspannung | <u>zu spezifizieren</u> | |
| | 400 | 380-440 VAC + 10%-15% |
| | 480 | 460-500 VAC + 10%-15% |
| | 600 | 575-600 VAC + 10%-15% |
|
(3) Optionen | <u>zu spezifizieren</u> | |
| | 0 | keine Optionen |
| | 8 | Ausführung für raue Umgebung |
| (4) Gerätedesign | <u>zu spezifizieren</u> | |
| | I | Standart |



TIVAL Sensors GmbH

Oberdörnen 74

D-42283 Wuppertal

Fon **+49-(0)-202-759408-0**

Fax **+49-(0)-202-759408-19**

e-Mail **info@tival-sensors.com**

http://www.tival-sensors.com

Copyright TIVAL Sensors 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.

Haftungsausschluss

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.

