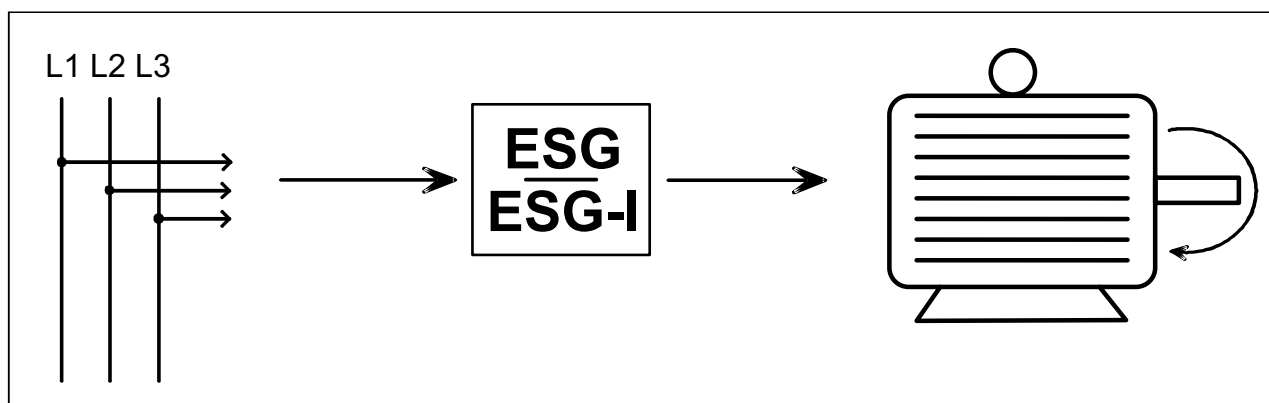


Anleitung zur Inbetriebnahme

Elektronisches Sanftanlaufgerät Gerätetyp: ESG..., ESG-I...



Inhaltsübersicht

	Seite
1. Wichtige sicherheitstechnische Hinweise.....	2
2. Allgemeine Hinweise.....	2
3. Technische Erläuterungen zu Sanftanlaufgeräten.....	3
4. Installation des Sanftanlaufgerätes ESG..., ESG-I... ..	4
5. EMV-gerechte Montage.....	5
6. Inbetriebnahme.....	6
7. Bedeutung der Klemmanschlüsse.....	7
8. Technische Merkmale der Steuer- und Überwachungsplatine.....	8
9. Schaltungsvorschläge.....	9
10. Steuerungs- und Überwachungsprint.....	13
11. Funktionsmodul „Zeitsteuerung“.....	14
12. Strombegrenzung.....	16
13. Technische Daten.....	18
14. Zusammenstellung der einzelnen Typen.....	19
15. Stromwandler für ESG-I.....	20
16. Kennlinien.....	21
17. Baugrößen.....	23

1. Wichtige sicherheitstechnische Hinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck mit drei Ausrufezeichen hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen mit Warndreieck und einem Ausrufezeichen.



Gefahr-Zeichen

bedeutet, dass eine Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Vorsicht-Zeichen

bedeutet, dass Sachschäden eintreten können, wenn entsprechende Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Entsorgungsvorgaben

Die Geräte enthalten elektrische Bauteile und dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Zu entsorgende Geräte sind gemäß den lokalen und aktuell geltenden Bestimmungen für Elektro- und Elektronikmüll zu verwerten.

Qualifiziertes Personal

Das zugehörige Gerät/System darf nur in Verbindung mit dieser Dokumentation eingerichtet und betrieben werden. Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes/Systems dürfen nur von **qualifiziertem** Personal vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Dokumentation sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Das Gerät soll nur mit der in den Unterlagen beschriebenen Einsatzfällen verwendet werden. Der zuverlässige und einwandfreie Einsatz des Produkts setzt einen sachgemäßen Transport, Lagerung, Einbau und eine sorgfältige Inbetriebnahme voraus.

2. Allgemeine Hinweise

Verwendung des Dokuments

Diese Unterlage soll dem Inbetriebnehmer und Installateur technische Einsatzmöglichkeiten des Sanftanlaufgerätes ermöglichen. Das Sanftanlaufgerät ESG..., ESG-I... ist ein elektronisches Motorsteuergerät, das einen optimalen dreiphasigen Start für Drehstrom-Asynchronmotoren erlaubt.

Zielgruppe

Das Dokument soll den Anwender bei der Inbetriebnahme unterstützen. Ebenso hilft es bei Service- und Wartungsarbeiten. Für den Planer und Projektanten dient es zur Neukonzeption von Anlagen.

Erforderliche Fachkenntnisse

Es sind allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektrotechnik notwendig.

Gültigkeit

Das vorliegende Dokument ist für das Sanftanlaufgerät ESG..., ESG-I... gültig. Es beinhaltet die derzeit gültige Beschreibung des Gerätes. Wir behalten uns vor, neue Beschreibungen der Geräte, d.h. Ausführungen und Optionen mit modifizierten Versionsstand der technischen Unterlagen, beizulegen.

Normen und Zulassungen

Die Sanftanlaufgeräte ESG..., ESG-I... basieren auf der Norm IEC/EN 60947-4-2.

Haftungsausschluss

Es liegt im Verantwortungsbereich des Anlagenherstellers einer technischen Ausrüstung oder Maschine die korrekte Gesamtfunktion zu gewährleisten. Der Hersteller ist nicht in der Lage, alle Eigenschaften des Gesamtsystems oder der Maschine zu garantieren.

3. Technische Erläuterungen zu Sanftanlaufgeräten

Die stark verbreiteten Drehstrom-Asynchronmotoren werden aufgrund der robusten, einfachen Bauweise und des wartungsarmen Betriebs in großer Zahl im Gewerbe, Industrie und Handwerk eingesetzt.

Die gravierenden technischen Probleme bestehen darin, dass bei Direkteinschaltung sich das typische Strom- und Drehmomentverhalten des Drehstrom-Asynchronmotors im Anlauf störend auf das speisende Versorgungsnetz und die Lastmaschine auswirkt.

Drehstrom-Asynchronmotoren haben einen hohen Direktanlaufstrom I_{anl} . Dieser kann je nach Motor Ausführung zwischen dem 3-fachen bis 15-fachen des Bemessungsbetriebsstroms liegen. Als typischer Wert kann der 7-fache bis 8-fache Motorbemessungsstrom angenommen werden.

Daraus ergibt sich folgender Nachteil:

Die höhere Belastung des elektrischen Versorgungsnetzes. Dies bedeutet, dass das Versorgungsnetz während des Motoranlaufs auf diese höhere Leistung dimensioniert werden muss.

Das Anzugsdreh- und Kippdrehmoment kann üblicherweise zwischen dem 2-fachen bis 4-fachen des Bemessungsdrehmoments angenommen werden. Für die Lastmaschine bedeutet dies, dass die im Verhältnis zum Nennbetrieb auftretenden Anlauf- und Beschleunigungskräfte eine erhöhte mechanische Belastung auf die Maschine und das Fördergut hervorrufen. Daraus folgt, dass die Mechanik der Maschine stärker belastet wird und dadurch die Kosten durch Verschleiß und Wartung erheblich steigen.

Die Lösung besteht nun darin, dass mit dem Sanftanlaufgerät ESG..., ESG-I... das Anlaufstrom- und Drehmomentverhalten in der Hochlaufphase entsprechend beeinflusst wird.

Die elektronischen Motorsteuergeräte ESG..., ESG-I... sind für den sanften Anlauf und Auslauf von Drehstrommotoren mit Kurzschluss- oder Schleifringläufer entwickelt worden.

Der elektronische An- und Auslauf erfolgt grundsätzlich durch Steuerung der Motorspannung mit Hilfe von Thyristoren.

Es stehen drei grundsätzliche Möglichkeiten zur Verfügung, um einen Steuer- bzw. Regelvorgang zu realisieren:

a) Einstellbare Spannungsrampe (Standardausführung): Der An- und Auslauf erfolgt hier durch Steuerung der Motorspannung von Null bis zum Endwert in einer vom Anwender einzustellenden Zeitspanne (Seite 14).

b) Strombegrenzungsregelung: Der Anlauf wird über den Motorstrom elektronisch geregelt. Hierbei beschleunigt der Motor bis zur Nenndrehzahl mit konstantem Strom (Seite 16, 17).

c) Tachoregelung (Belastungsunabhängige Beschleunigung): Mit dieser Regelung erreicht man eine lineare Beschleunigung bis zur Nenndrehzahl. Hierzu ist ein Tachogenerator oder eine elektronische Drehzahlerfassung notwendig. (Istwert-Erfassung mittels Tachogenerator oder Impulserfassung). Neben den aufgeführten Funktionsmodulen, sind eine große Anzahl von Sonderlösungen verfügbar.

Das elektronische Startgerät ESG..., ESG-I... ist modular aufgebaut. Es setzt sich aus drei grundsätzlichen Komponenten zusammen:

- Leistungsteil mit Kühlkörper und der Thyristorenbeschaltung
- Steuereinheit mit Zünd- und Steuerelektronik (Diagnoseanzeige, Steuerausgänge usw.)
- Funktionsmodul bestimmt die Anlaufmethode (Strombegrenzung, Tachoregelung oder Spannungsrampe)

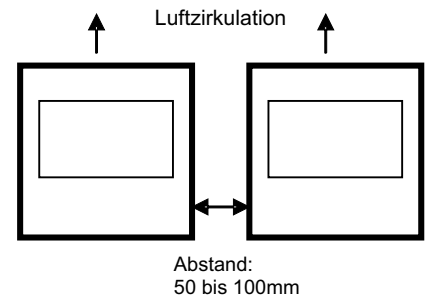
4. Installation des Sanftanlaufgerätes ESG..., ESG-I...

Das Einbaugerät nach IP 23 muss in einem Gehäuse oder im Schaltschrank untergebracht werden. Für ausreichende Kühlung ist zu sorgen (z.B. Fremdlüfter). Die Temperatur darf 55°C nicht überschreiten. Das Gerät ist auf eine senkrechte Fläche zu montieren, so dass die Belüftungskanäle des Kühlkörpers senkrecht stehen. Das Gerät muss in trockenen Räumen montiert werden.

Weitere Bedingungen am Einsatzort:



- Schutz vor Staub und Feuchtigkeit
- Schutz vor aggressiver Atmosphäre
- Frei von Vibrationen
- Stabile Netzverhältnisse (vor allem beim Betrieb von großen Softstartern $P > 55\text{kW}$)



Im Abstand von 50 bis 100mm um das Gerät sind keine weiteren Bauteile anzubringen, um die Kühlung nicht zu beeinträchtigen.

Das Gehäusegerät nach IP 54 kann an Einsatzorten montiert werden, die vor Staub und Feuchtigkeit nicht geschützt sind.

Geräteverdrahtung:



Netzanschluss (L1, L2, L3) über einen abgesicherten Trennschalter mit den üblichen Sicherungen herstellen.

Geräte einfach in die Motorzuleitung verschalten, gleichgültig, ob der Motor im Stern oder Dreieck betrieben wird.

Die Verdrahtungen für die Stromversorgung und die Steuerung müssen in getrennten Kanälen oder Schutzrohren verlegt werden.

Bei der elektrischen Installation sind grundsätzlich die allgemeinen VDE-Bestimmungen einzuhalten (VDE 0100, VDE 0113, VDE 160).

5. EMV-gerechte Montage

Elektronische Sanftanlaufgeräte zählen nach den EMV-Normen zu den Baugruppen, die für sich alleine keinen Verwendungszweck erfüllen. Die Geräte stellen eine funktionelle Einheit der gesamten Anlage dar. Die Steuerelektronik der Sanftanlaufgeräte ist nach den gültigen EMV-Anforderungen ausgeführt.

Der Errichter einer Anlage muss mit geeigneten Drosseln und Entstörfiltern diese Anlage entstören. Diese Komponenten können auch von uns bezogen werden. Zu beachten ist auch, dass falls die Normen der Betriebsmittelklasse A in einem speziellen Industriebereich nicht ausreichend sein sollten (z.B. bei Beeinträchtigung empfindlicher Messkanäle), der Anwender folglich Betriebsmittel der Klasse B einsetzen muss. Die Klasse A ist bei Betriebsmitteln die übliche Klasse, die in der Regel für den Einsatz im Industriebereich vorgesehen ist. Die Geräte sind über einen zugeordneten Transformator an das industrielle Netz angeschlossen. Softstarter der Klasse B werden benötigt, wenn diese in den Bereichen Gewerbe und Kleinindustrie eingesetzt und direkt an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen werden sollen.

Einsatz von Drosseln (nur bei erhöhten EMV-Anforderungen notwendig):

Auf der Eingangsseite der Softstarter reduzieren Drosseln die stromabhängigen Netzurückwirkungen und bewirken eine Verbesserung des Leistungsfaktors. Der Stromoberwellengehalt wird reduziert und die Netzqualität verbessert. Der Einsatz von Netzdrosseln empfiehlt sich besonders beim Anschluss von Softstartern wenn sich das Leistungsteil (Thyristorsatz, W3C) fortwährend im Netz befindet und mit verschiedenen Anschnttwinkeln arbeitet (z.B. Option: Energieoptimierung). Bei durchgeschalteten oder überbrückten Leistungsteil entfällt dieser Umstand (siehe auch EN 60947-4-2, Abschnitt 8.3.2.1).

Einsatz von Filtern (nur bei erhöhten EMV-Anforderungen notwendig):

Funkentstörfilter und Netzfilter (Kombination von Funkentstörfilter sowie einer Netzdrossel) dienen dem Schutz vor hochfrequenten Störgrößen, die über das Netzkabel oder die Abstrahlung des Netzkabels ausgesendet werden und auf ein vorgeschriebenes bzw. gesetzliches Maß begrenzt werden sollen. Filter sollten möglichst in der Nähe des Softstarters montiert werden und zudem ist darauf zu achten, dass die Verbindungsleitung zwischen Softstarter und Filter so kurz wie möglich sein sollte.

ACHTUNG: Die Montageflächen von Softstartern und Funkentstörfilter müssen farbfrei und im Hochfrequenzbereich gut leitend sein.

Filter haben darüber hinaus Ableitströme, die im Fehlerfall (Phasenausfall, Schiefast) erheblich größer als die Nennwerte werden können. Zur Vermeidung gefährlicher Spannungen müssen die Filter geerdet sein. Da es sich bei den Ableitströmen um hochfrequente Störgrößen handelt, müssen die Erdungsmaßnahmen niederohmig und großflächig sein.

Bei Ableitströmen, die den Wert von 3,5mA übersteigen, muss nach VDE 0160 bzw. EN 60335 entweder:

- der Schutzleiter-Querschnitt $> 10\text{mm}^2$ sein
- der Schutzleiter auf Unterbrechung überwacht werden oder
- ein zweiter Schutzleiter zusätzlich verlegt werden.

Schirmungsmaßnahmen:

Schirmungsmaßnahmen dienen zur Reduzierung der gestrahlten Störenergie. Leitungen zwischen Softstarter und Last können geschirmt verlegt werden. Der Schirm darf dabei nicht die PE-Leitung ersetzen. Empfohlen werden vieradrige Leitungen (drei Phasen + PE), deren Schirm beidseitig und großflächig auf Erdpotential gelegt wird (PES). Der Schirm darf nicht über die Anschlussdrähte aufgelegt werden. Schirmunterbrechungen z.B. bei Klemmen, Schützen, Drosseln usw. müssen niederohmig und großflächig überbrückt werden.

Praktisch kann dies z.B. dadurch geschehen, indem der Schirm in der Nähe der Baugruppe unterbrochen und dann großflächig mit dem Erdpotential (PES, Schirmklemme) verbunden wird. Die freien Leitungen, bei denen keine Abschirmung erfolgt, sollten nicht länger als 100mm sein.

Erdungsmaßnahmen:

Erdungsmaßnahmen sind zwingend notwendig, um die gesetzlichen Vorschriften zu erfüllen und ist die Voraussetzung für den wirkungsvollen Einsatz weiterer Maßnahmen wie Filter und Schirmung. Alle leitfähigen, metallischen Gehäuseteile müssen elektrisch leitend mit dem Erdpotential verbunden werden. Dabei ist für die EMV-Maßnahme nicht der Querschnitt der Leitung maßgebend, sondern die Oberfläche, auf der hochfrequente Ströme abfließen können. Alle Erdungspunkte müssen abermals möglichst niederohmig und gut leitend auf unmittelbarem Weg an den zentralen Erdungspunkt (Potentialausgleichsschiene, sternförmiges Erdungssystem) geführt werden. Die Kontaktstellen müssen farb- und korrosionsfrei sein (verzinkte Montageplatten und Materialien verwenden).

6. Inbetriebnahme

Zunächst sind alle elektrischen Anschlüsse nach den beiliegenden Schaltbildern herzustellen: L1, L2, L3, T1(U), T2(V), T3(W). Die elektronischen Sanftanlaufgeräte müssen nach den VDE-Vorschriften so an das Netz angeschlossen werden, dass sie mit entsprechenden Freischaltmitteln (z.B. Hauptschalter, Schütz, Leistungs-Schutzschalter) vom Netz getrennt werden können.

Leitungsverlegung:

Die Netzzuleitung und Motorzuleitung sowie die Steuerleitungen sind in getrennten Kabeln zu führen. Zur Vermeidung von Störungen ist es ratsam, die Elektronik-Signalleitungen getrennt von den Leistungs- und/oder Schütz-Steuerleitungen zu verlegen und die Hin- und Rückleitungen der Signalleitungen zu verdrehen oder geschirmte Steuerleitungen zu verwenden.

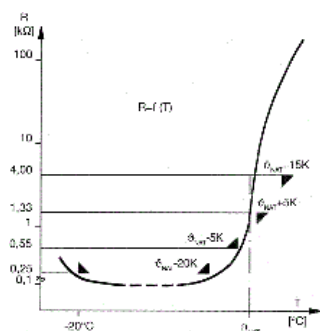
Sicherungen:

Die netzseitige Absicherung ist von dem empfohlenen bzw. verwendeten Leitungsquerschnitt abhängig und muss nach DIN 57100 Teil 430/VDE 0100 Teil 430/6.81 vorgenommen werden. Die Geräte bis zum Typ ESG 90, ESG-I 90 besitzen keine zusätzlichen Halbleitersicherungen. In der Tabelle (Anhang) sind entsprechende Typen zu entnehmen. Ab ESG 110, ESG-I 110 werden Halbleitersicherungen zum Schutz der Thyristoren serienmäßig eingebaut.

Überwachungsmodul (optional):

Die Option „Überwachungsmodul“ erlaubt eine elektronische Kontrolle bzgl. Überstrom, Kurzschluss, unsymmetrische Stromverteilung, Motorentemperatur und verfügt über einen entsprechenden Störmeldeausgang mit gleichzeitiger LED-Anzeige. Zeitgleich schaltet die Steuerelektronik den Leistungsteil stromlos. Nach Beseitigung der Störung kann durch einen Startbefehl das Gerät zurückgesetzt werden (RESET).

Allgemeine Information zum PTC-Themistor:



PTC-Temperatur Sensoren nach DIN 44081 (Drillingsausführung DIN 44082) werden zum Schutz elektrischer Maschinen gegen thermische Überlastung eingesetzt. Sie sind auf Grund der vorliegenden DIN-Norm untereinander beliebig austauschbar. Es ist ein Typen-Spektrum von 60 bis 190°C verfügbar. PTC-Temperatur Sensoren mit unterschiedlichen Nennabschalttemperaturen können auch in Serie geschaltet werden. Dadurch ist es möglich, Maschinen- und Wicklungsteile mit unterschiedlichen Grenztemperaturen optimal auszunutzen und kostengünstig zu schützen.

Technische Daten PTC

	Einzel	Drilling	
Toleranz von ϑ_{NAT}	± 5	± 5	K
Reproduzierbarkeit von ϑ_{NAT}	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	K
Kaltwiderstand R_{25}	≤ 100	≤ 300	Ω
Kaltwiderstand bei einer Kaltleitertemperatur von $\vartheta_{\text{NAT}} -5\text{K}$	≤ 550	≤ 1650	Ω
Kaltwiderstand bei einer Kaltleitertemperatur von $\vartheta_{\text{NAT}} +5\text{K}$	≥ 1330	≥ 3990	Ω
Kaltwiderstand bei einer Kaltleitertemperatur von $\vartheta_{\text{NAT}} +15\text{K}$	≥ 4	≥ 12	k Ω
Thermische Ansprechzeit t_a	≤ 5	≤ 5	s

7. Bedeutung der Klemmanschlüsse

Klemmanschlüsse auf den Funktionsmodulen:

Diese Anschlüsse befinden sich auf allen Funktionsmodulen mit derselben Nummerierung. Zusätzliche Klemmenanschlüsse werden in den spezifischen Inbetriebnahme-Anleitungen erläutert (siehe Anleitung für Standardmodul, Strombegrenzung, Tachoregelung oder sonstiges Modul).

Zum Aktivieren des Sanftanlaufes sind grundsätzlich zwei Varianten möglich:

Standardaktivierung		
1-2	Anlauf und Dauerbetrieb:	geschlossen
	Auslauf:	geöffnet
3-4	nicht beschaltet	

Aktivieren mit Speicherfunktion		
1-2	Anlauf und Dauerbetrieb:	kurzer Impuls
3-4	Anlauf und Dauerbetrieb:	geschlossen
3-4	Auslauf:	geöffnet

Sonderfunktion		
5-6	Sperren des Leistungsteils:	geschlossen
5-6	Anlauf, Dauerbetrieb, Auslauf:	geöffnet

Klemmenanschlüsse auf dem Steuer- und Überwachungsprint:

L1-N oder 10-12	Anschluss von 230V/50-60Hz (Regelausstattung) Option: Beliebige Steuerspannungen können auf Kundenwunsch realisiert werden)
14-15-16	Schaltausgang S1
17-18-19	Schaltausgang S2
20-21-22	Schaltausgang Störmeldung
23-24	Eingang Kaltleiter (PTC) vom Motor oder sonstiger Verbraucher

8. Technische Merkmale der Steuer- und Überwachungsplatine

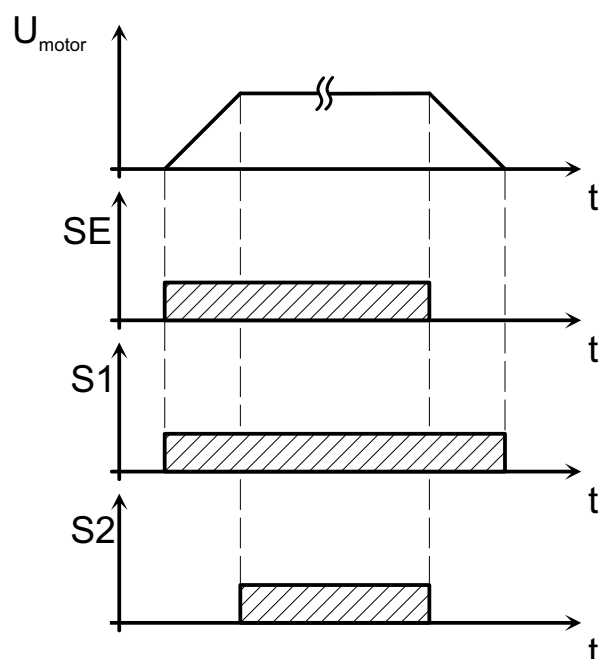
Die Steuerplatine des elektronischen Sanftanlaufgerätes ESG..., ESG-I... beinhaltet diverse Steuer- und Schutzfunktionen. Diese Platine wird über die Klemmen L1 und N in der Regelausstattung mit 230V/50-60 Hz versorgt, um eine interne Gleichspannung von 15 Volt DC zu erzeugen. Auf der Steuerplatine (Euroformat) befindet sich die austauschbare Funktionsplatine (100x75 mm), welche das Anlaufverhalten des Gerätes bestimmt.

Funktionen der LEDs auf der Steuerplatine und der Funktionsplatine

LED 1 (rt)	Bedeutung: Übertemperatur des Kühlkörpers bzw. Leistungsteiles
	Ursache: Überlast, zu hoher Strom, zu hohe Schalzhäufigkeit. Die Abschaltschwelle liegt bei ca. 75° C.
LED 2 (rt)	Bedeutung: Phasenausfall
	Ursache: Mehrere oder eine Phase haben keine Verbindung zu den Netzanschlüssen L1, L2 und L3. (Überprüfung, ob alle Phasen anliegen!)
LED 3 (rt)	Bedeutung: Übertemperatur des Motors (PTC)
	Ursache: Überlastung des Motors (siehe Motordaten)
LED 4 (gn)	Bedeutung: Hilfsspannung liegt an (Gerät in Bereitschaft)

Bei Aktivierung des Anlaufvorganges (z.B. Schließen der Kontakte 1-2) müssen alle roten LEDs erlöschen, wenn keine der genannten Störungen existiert (RESET-Vorgang). Zugleich wird eine gespeicherte Fehlermeldung zurückgesetzt.

LED „SE“	Aktivierung des Anlaufs
LED „S1“	Schaltfunktion S1 wurde ausgeführt (Kontakte S1 und LED S1 werden zeitgleich aktiviert)
LED „S2“	Schaltfunktion S2 wurde ausgeführt (Kontakte S2 und LED S2 werden zeitgleich aktiviert)



9. Schaltungsvorschläge

Der Einsatz des elektronischen Sanftanlaufgerätes Typ ESG..., ESG-I... erlaubt aufgrund der Konzeption eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten. Als Beispiel sind hier drei grundsätzliche Anschlussbilder aufgeführt, die einen Überblick über die Einbindung in bestehende oder neu zu planende Anlagen vermitteln sollen.

Es ist jeweils dem Anwender überlassen, wie die Geräte eingesetzt werden, um die größte Effektivität zu erzielen. Die Geräte sind für Dauerbetrieb ausgelegt, d.h. es ist keine Überbrückung (Bypass) des Leistungsteiles notwendig.

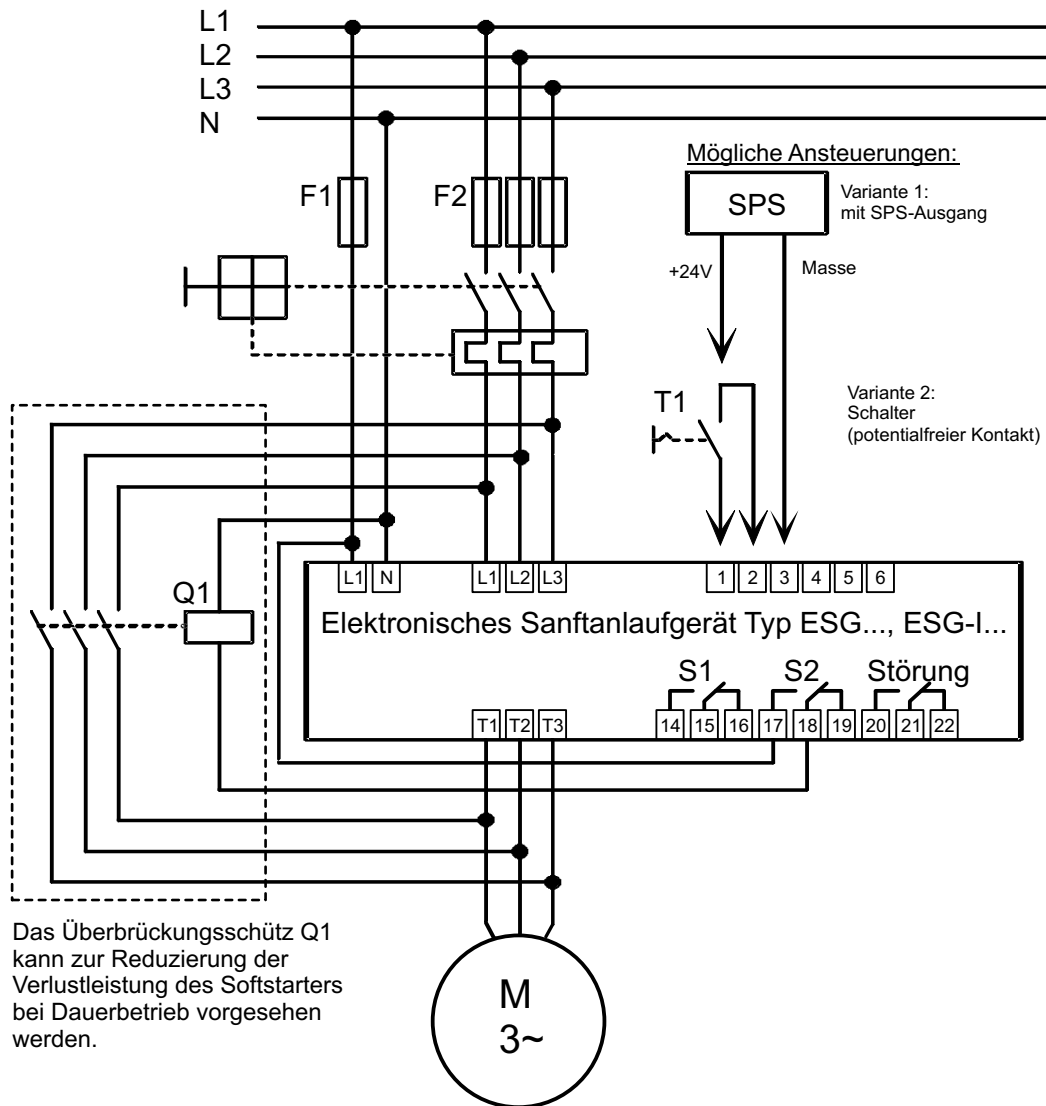
Zusätzlich kann aber über den S2-Kontakt eine Überbrückung nach erfolgtem Hochlauf aktiviert werden.

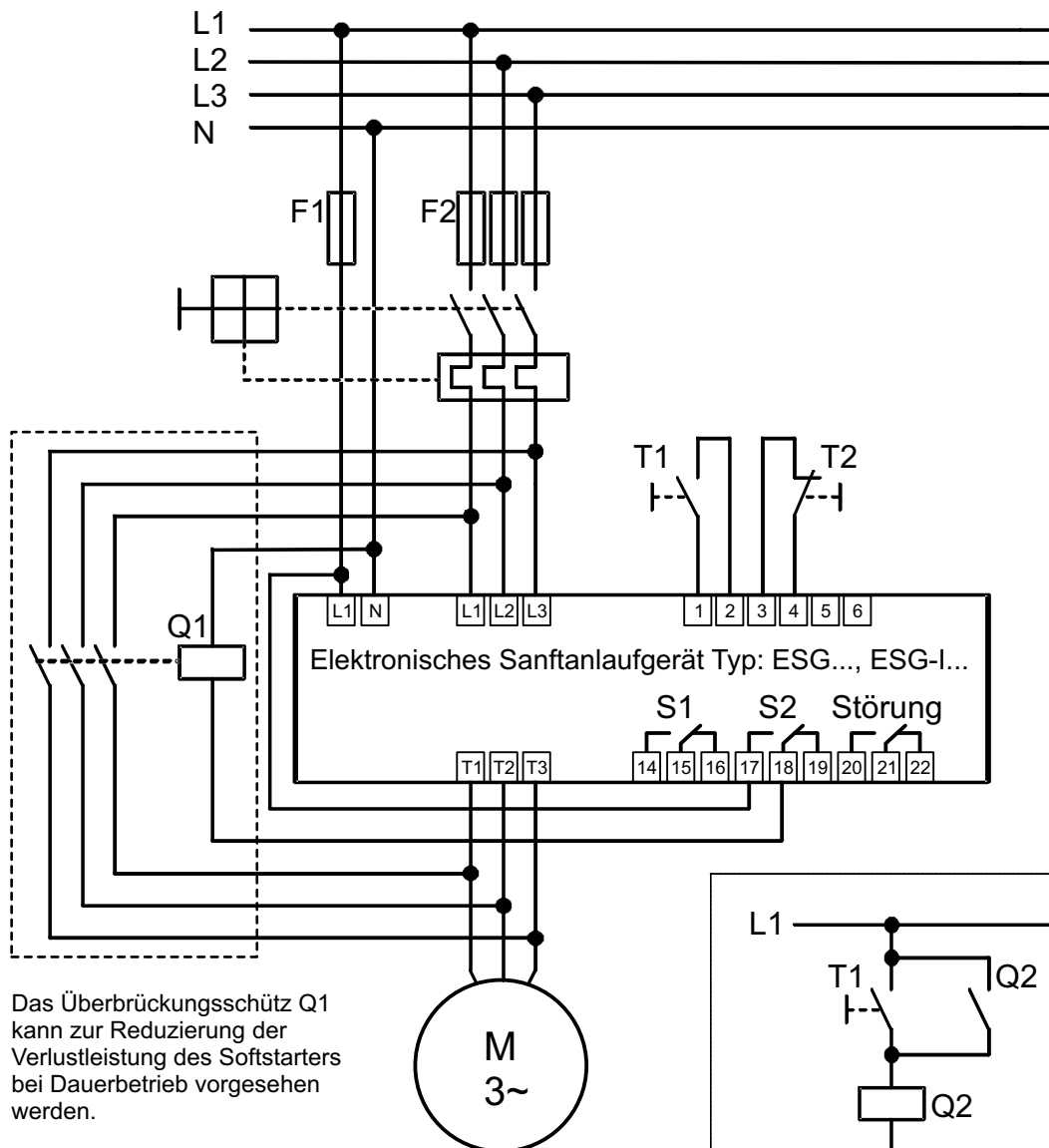
Hiermit kann die Verlustleistung des Leistungsteiles vom Softstarter bei Dauerbetrieb auf nahezu 0 reduziert werden.

Schaltungsvarianten:

A1	Grundsätzlicher elektrischer Anschluss und Aktivierung des Anlaufes über T1 oder über einen SPS-Ausgang. Durch das Öffnen von T1 wird der Auslauf bzw. die Abschaltung des Gerätes eingeleitet (Minimalkonfiguration). Seite 10
A2	Aktivierung des ESG, ESG-I über T1 und T2. Ein Kurzimpuls mit T1 speichert bei geschlossenem T2 den „Startbefehl“. Mit dem Öffnen von T2 (kurzzeitig) leitet man bei dieser Variante den Auslauf bzw. die Abschaltung ein. Seite 11
A2	Aktivierung des ESG, ESG-I über Hauptschütz Seite 12

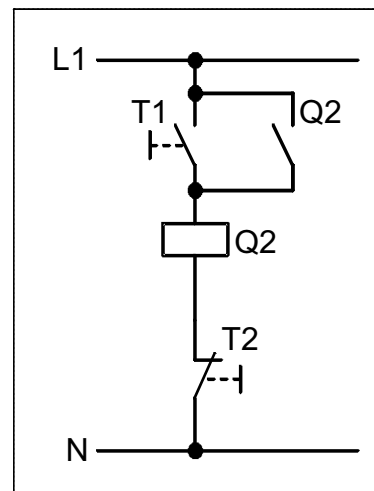
ACHTUNG! Es ist darauf zu achten, dass die Steuerspannung nach oder gleichzeitig mit der Lastspannung angelegt wird, da andernfalls die Störung „Phasenausfall“ aktiviert wird. Diese Störmeldung kann durch erneutes Einschalten der Steuerspannung oder durch Brücken der Klemmen 1-2 gelöscht werden (RESET-Funktion bzw. Aktivierung des Anlaufes).

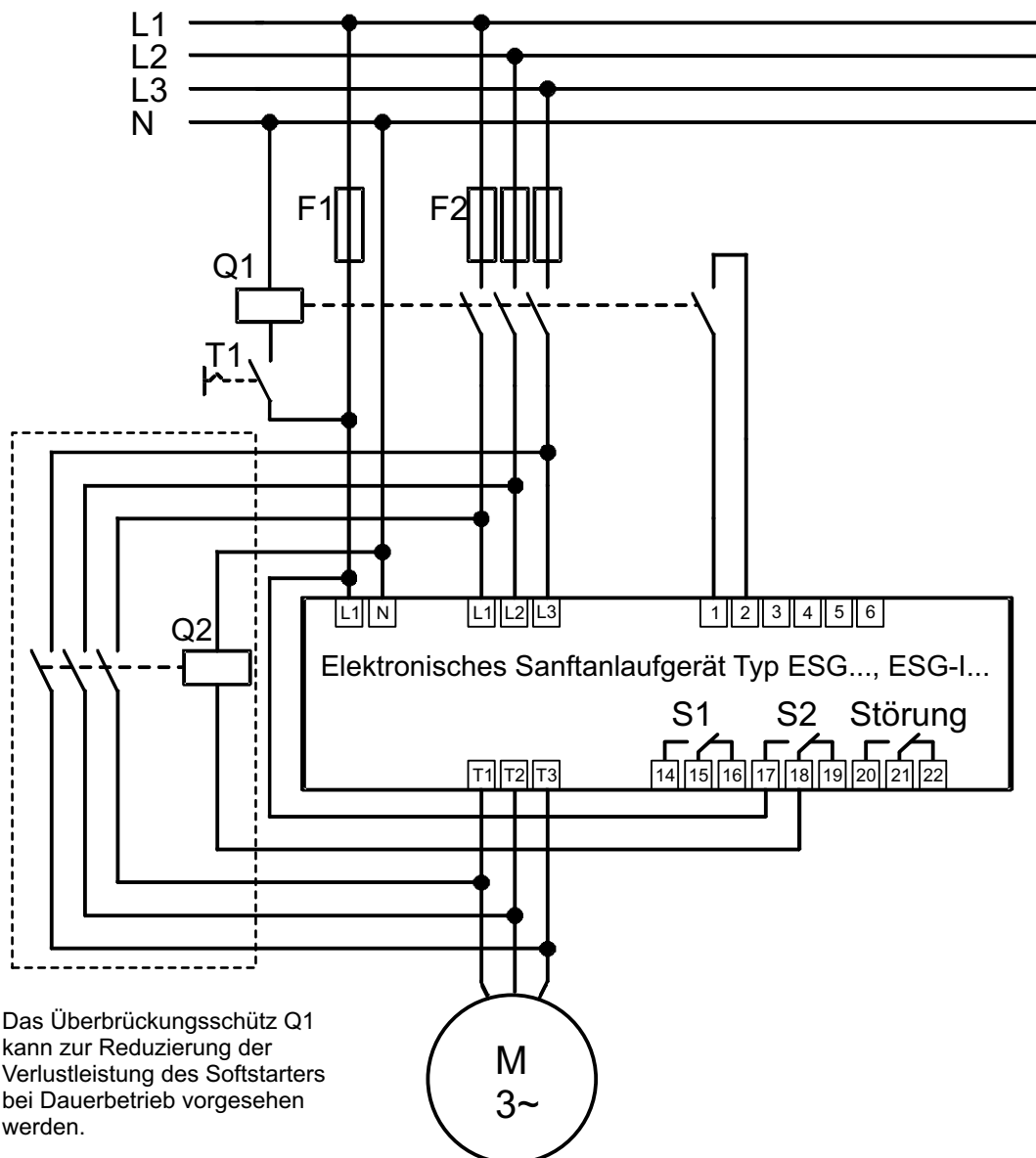
Schaltungsvorschlag A1 (Standardbeschaltung)

Schaltungsvorschlag A2

Das Überbrückungsschütz Q1 kann zur Reduzierung der Verlustleistung des Softstarters bei Dauerbetrieb vorgesehen werden.

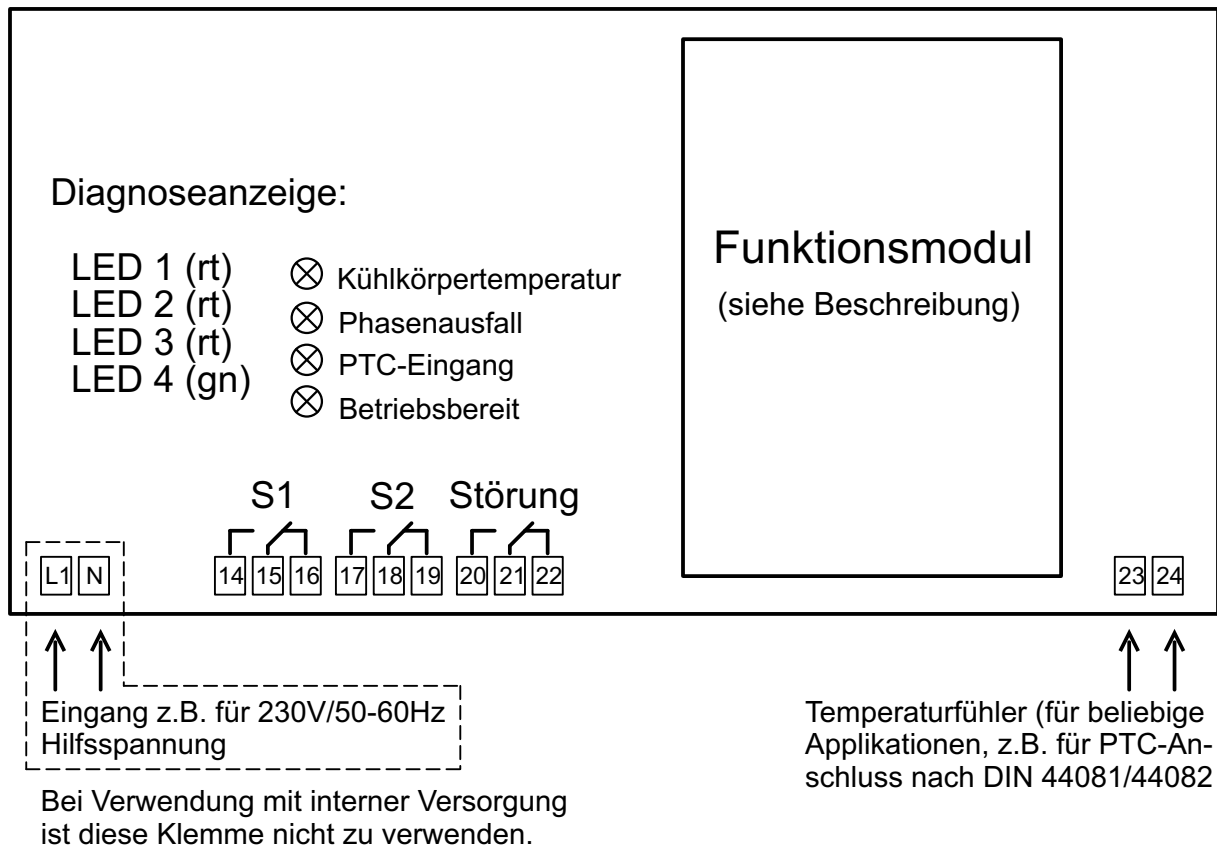
Nebenstehende Schützschialtung wird durch Beschaltung der Klemmen 1-2 und 3-4 ersetzt.



Schaltungsvorschlag A3

Bei Betätigung des Schalters T1 schaltet das Schütz Q1 die 3 Phasen an das Sanftanlaufgerät und schließt den Startkontakt.

10. Steuerungs- und Überwachungsprint



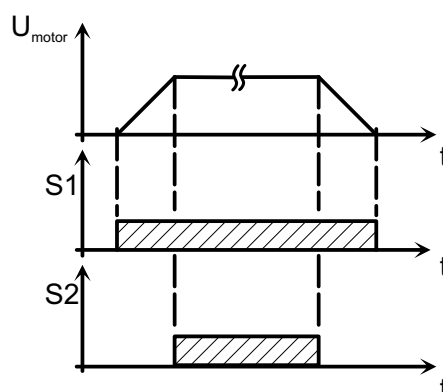
Bedeutung der LED-Anzeigen

LED 1	Übertemperatur des Kühlkörpers
LED 2	Phasenausfall
LED 3	Übertemperatur des Motors
Erfolgt eine der aufgeführten Störungen, so wird diese gespeichert und die Störmeldung aktiviert. (Klemmen 20-21-22)	
LED 4	Hilfsspannung liegt an

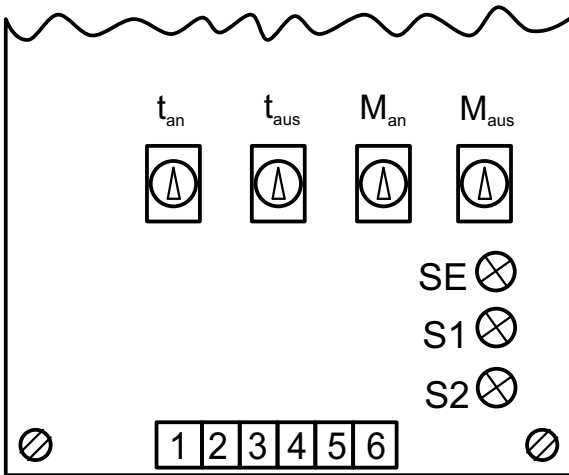
Hilfskontakte S1 und S2

Beliebig einsetzbare Wechselkontakte, die bei folgenden Schaltzuständen aktiviert werden.

Die Anzeige der Schaltzustände erfolgt zeitgleich mit den LED's „S1“, „S2“ des Funktionsmoduls. Die LED „SE“ zeigt den Startvorgang an (Belastbarkeit: 5A, 250V/AC).



11. Funktionsmodul „Zeitsteuerung“



t_{an}	Einstellung der Anlaufzeit	$0,5s \dots t_{max}$
M_{an}	Einstellung des Anlaufmoments	$0 \dots 100\%$
t_{aus}	Einstellung der Auslaufzeit	$0,5s \dots t_{max}$
M_{aus}	Einstellung des Auslaufmoments (t_{max} ist serienmäßig auf 45s festgelegt, kann jedoch nach Kundenwunsch beliebig verlängert werden)	$0 \dots 100\%$
S_z	Sonderausstattung	

Klemmenanschlüsse:

Die Aktivierung des Sanftanlaufes erfolgt durch Schließen der Klemmen 1-2. Diese müssen so lange gebrückt bleiben, bis der Sanftauslauf oder die Abschaltung erfolgen soll.

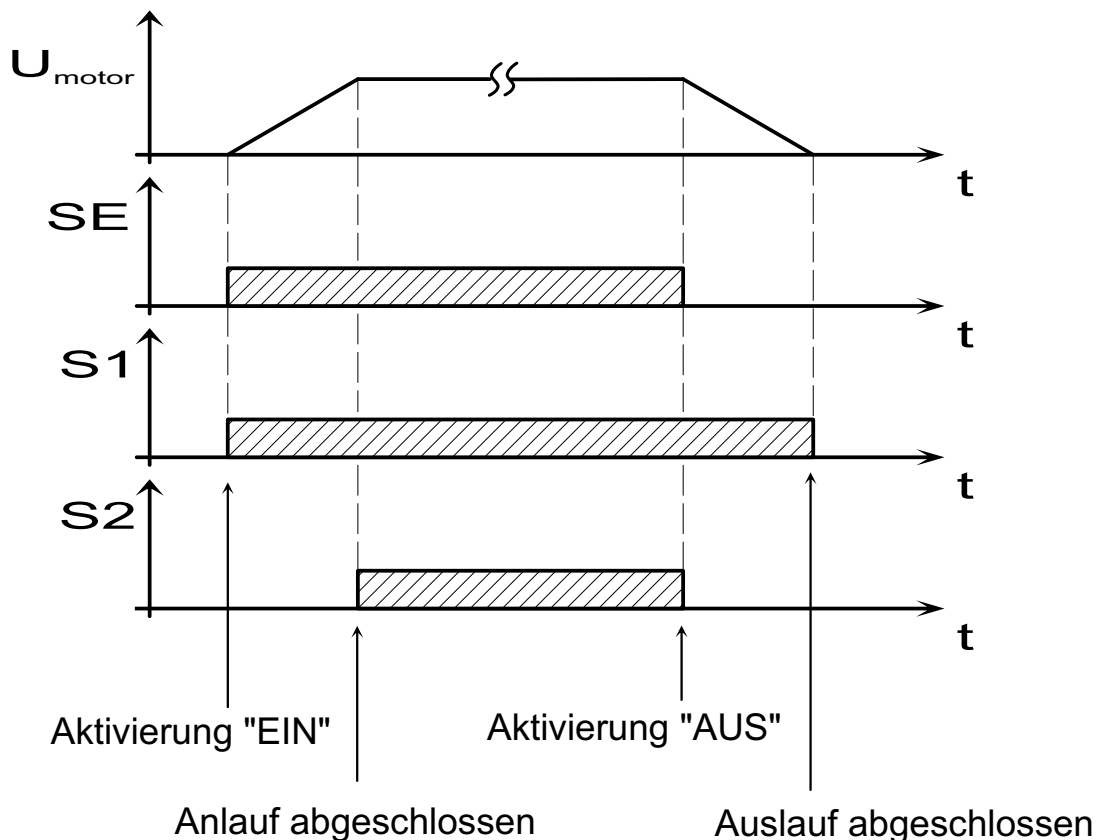
Eine andere Möglichkeit der Aktivierung kann mit Hilfe der Klemmen 3-4 realisiert werden. Hierzu müssen die Klemmen 3-4 gebrückt sein. Ein Kurzimpuls zwischen den Klemmen 1-2 leitet den Anlauf ein.

Mit dem Öffnen der Klemmen 3-4 erfolgt der Auslauf.

Der Zusatzeingang 5-6 ermöglicht durch Schließen der Klemmen die Abschaltung des Leistungsteils. Zu beachten ist hierbei, dass dieser Zusatzeingang nur als Sonderfunktion gedacht ist. Hierbei ist zu beachten, dass sich nach dem Schließen der Kontakte 5-6 wieder die vorhergehende Funktion einstellt. Beim Öffnen der Kontakte 5-6 muss deshalb der Startkontakt 1-2 geöffnet werden.

Zeitlicher Ablauf der Schaltfunktionen:

SE, S1 und S2 bzw. der LEDs SE, S1 und S2:



SE: Die LED „SE“ leuchtet bei Aktivierung des Gerätes. Dazu müssen die Klemmen 1-2 gebrückt werden. Mit der LED "SE" (Abkürzung für Schalteingang") wird zeitgleich die Aktivierungsdauer angezeigt.

S1: Die LED „S1“ ist während der ganzen Betriebsdauer aktiv. Gleichzeitig werden auch die Kontakte S1 (14-15) geschlossen (z. B. für Meldezwecke). Beim Funktionsprint „Strombegrenzung“ bedeutet das Einsetzen der Regelelektronik. Diese LED kann je nach Einstellung des Strompotis zu Beginn der Regelung blinken.

S2: Die LED "S2" zeigt das Ende des Hochlaufes an. Mit dem Erleuchten dieser LED ist der Hochlaufvorgang abgeschlossen. Zeitgleich erfolgt das Schließen der Hilfskontakte 17-18. (Diese Kontakte können zum Beispiel für das Schalten eines Überbrückungsschützes benutzt werden.)

12. Strombegrenzung

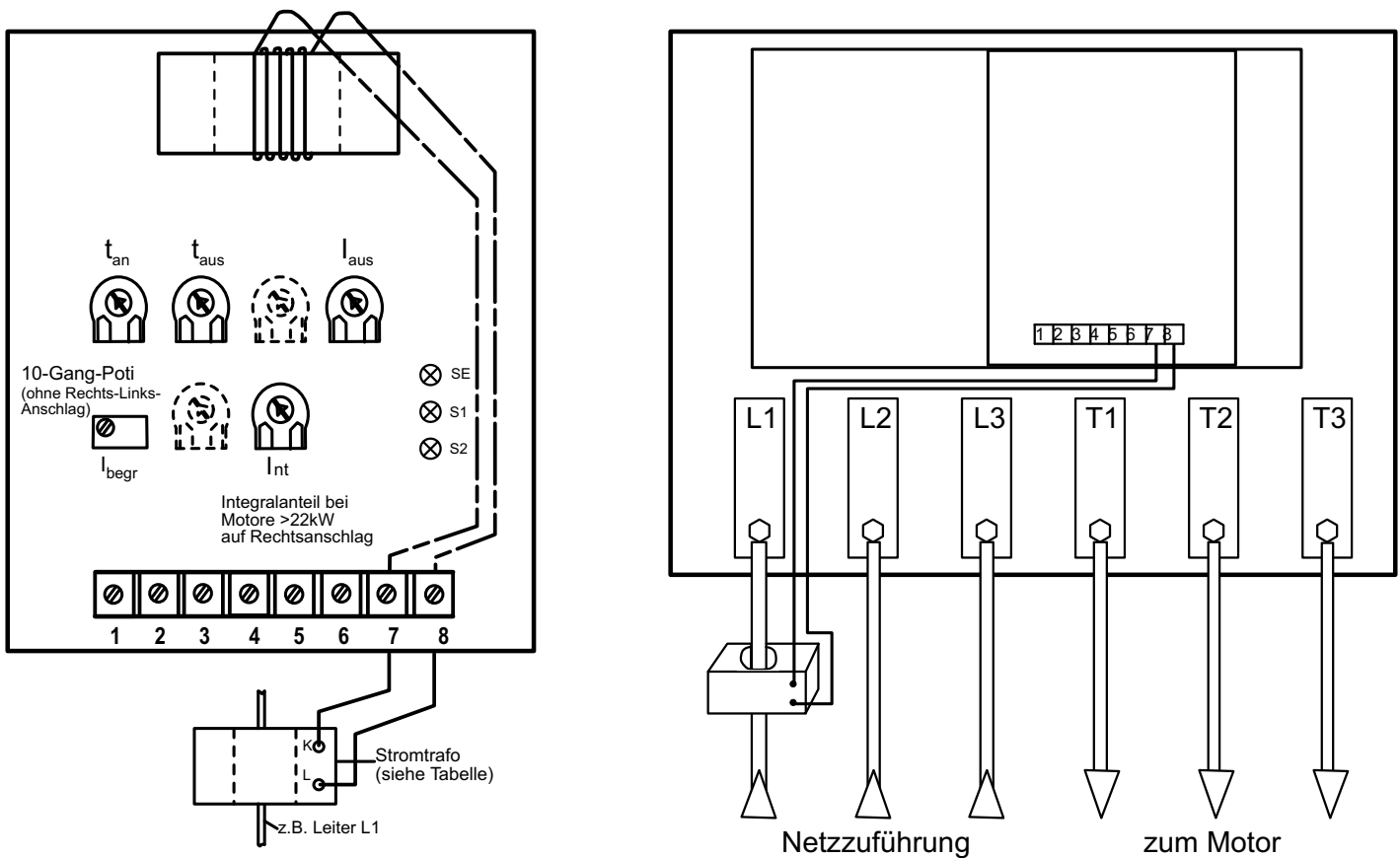
Die Funktionsplatine „Strombegrenzung“ dient zur Begrenzung des Anlaufstromes und zur Erhöhung der Anlaufzeit bei den Sanftanlaufgeräten vom Typ „ESG-I...“.

Zunächst sind alle elektrischen Anschlüsse, wie in den entsprechenden Abschnitten beschrieben, zu realisieren.

Für die Stromregelung ist als Istwert der Motorstrom über einen Stromwandler zu erfassen.

Für die Erfassung des Istwertes (Motorstrom) kann eine beliebige Phase (z. B. L1) benutzt werden. Für die erstmalige Inbetriebnahme ist zu beachten, dass das 10-Gang-Poti „ I_{begr} “ auf ca. $0,5 I_N$ werkseitig eingestellt ist. Der Steller für den Integralanteil (Int) muss sich auf Rechtsanschlag befinden.

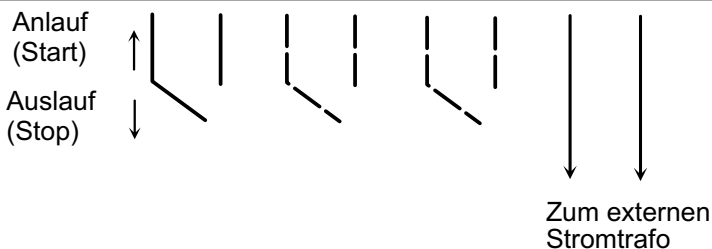
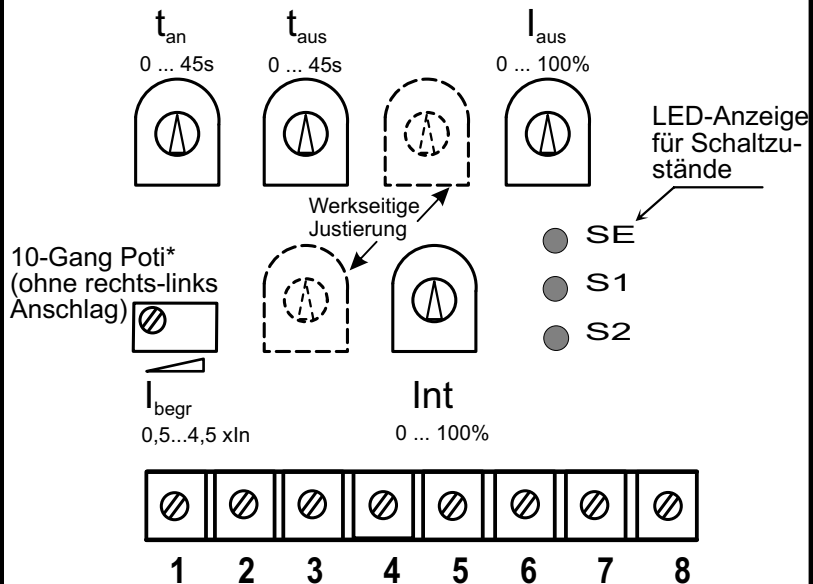
Wird nun der Anlauf aktiviert, so blinkt die S1-Anzeige auf. Jetzt muss der Stromsteller langsam nach rechts verstellt werden, um den Motorstrom zu erhöhen, bis der Motor zu laufen beginnt. Die S1-Anzeige geht bei Einsetzen der Regelelektronik in ein stetiges Leuchten über. Dieser Vorgang ist unter Umständen mehrmals durchzuführen, um optimale Anlaufverhältnisse zu erzielen. Bei Lasten über 11kW kann das Poti für den Integralanteil „Int“ auf Rechtsanschlag verbleiben. Die Stromerfassung erfolgt bis einschließlich 7,5kW mit einem internen Wandler, durch den z. B. der Leiter L1 geführt werden muss. Bei Leistungen größer 7,5kW erfolgt die Stromerfassung gemäß folgender Darstellung:



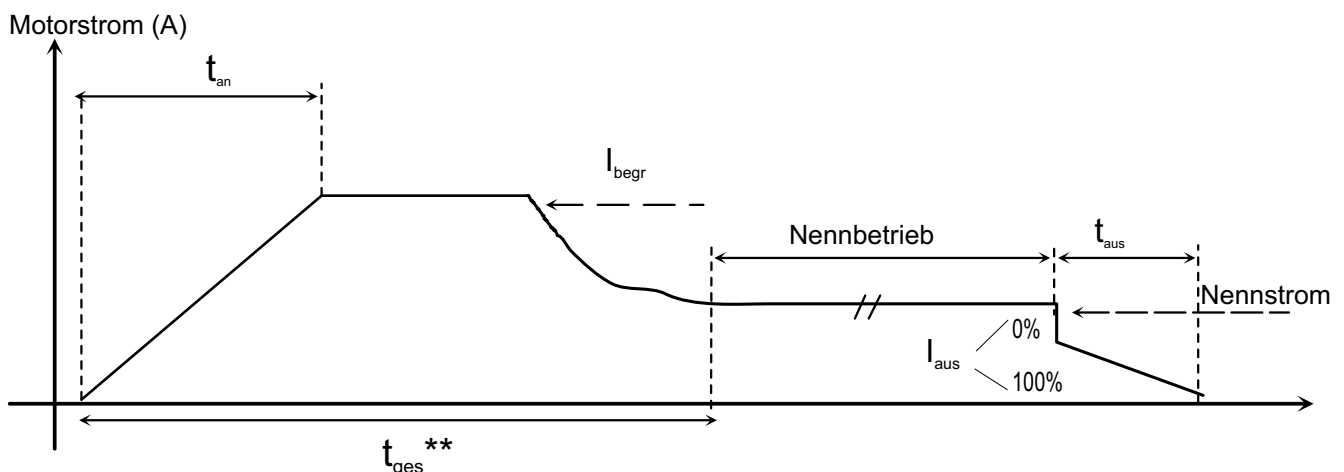
Die Aktivierung des Sanftanlaufes erfolgt durch Schließen der Klemmen 1-2. Diese müssen so lange gebrückt bleiben, bis der Sanftauslauf oder die Abschaltung erfolgen soll.

Eine andere Möglichkeit der Aktivierung bietet sich mit Hilfe der Klemmen 3-4: Hierzu müssen die Klemmen 3-4 gebrückt sein. Ein Kurzimpuls zwischen den Klemmen 1-2 leitet den Anlauf ein. Mit dem Öffnen der Klemmen 3-4 folgt der Auslauf.

Der Zusatzeingang 5-6 ermöglicht durch Schließen der Klemmen die Abschaltung des Leistungsteils. Durch Öffnen von 5-6 und Neustart (Schließen von 1-2 erfolgt die Aktivierung des Gerätes). Die Klemmen 7-8 dienen zum Anschluss des externen Stromtrafos (siehe Abbildung).

Funktionsmodul „Strombegrenzung“**Funktionsmodul****Einstellpotentiometer:**

* Anmerkung: werkseitige Ausführung auf 0,5 $x I_n$ eingestellt

Grundsätzliche Einstellmöglichkeiten:

** Anmerkung: Die gesamte Anlaufzeit (t_{ges}) ist zusätzlich abhängig von der eingestellten Stromhöhe I_{begr} .

Einstellpotentiometer

t_{an}	Anlaufzeit (0...45s)
t_{aus}	Auslaufzeit (0...45s)
I_{aus}	Auslaufstrom (Absenkung beim Auslaufvorgang)
I_{begr}	Einstellung für die Strombegrenzung
Int	Integralanteil des Stromreglers (Zur Vermeidung von Schwingungen, bei Motoren > 11kW ist dieses Poti auf Rechtsanschlag zu stellen)

Klemmanschlüsse

1-2	Starteingang
3-4	Haltefunktion bei Impulseingang von 1-2
5-6	Abschaltung übergeordnet

Standardaktivierung

Start	1-2 geschlossen
Auslauf	1-2 geöffnet

LED-Anzeigen

SE	Aktivierung (Start)
S1	Schaltausgang S1 (aktiv bei t_{ges} , Nennbetrieb und t_{aus})
S2	Schaltausgang S2: aktiv bei Nennbetrieb

zeitgleich mit den beiden LEDs S1 und S2 werden die entsprechenden Hilfskontakte aktiviert

13. Technische Daten

Versorgungsspannung	230V AC / 50-60Hz Standard (optional: 400V AC intern, 24V DC, 48V DC, 110V AC, 400V AC, 440V AC, 500V AC)
Netzspannung	3x 400V AC $\pm 15\%$ (optional: 3x 110V, 3x 500V, 3x 690V, 3x 1000V)
Netzfrequenz	48Hz...62Hz
Drehfeld	selbstsynchronisierend
Schutzart	offene Ausführung: IP 23
Feuchtekategorie	E nach DIN 40040
Einbaugerät	VDE 0558
Einbau	senkrecht, elektrische Anschlüsse unten
Anzeige der Betriebszustände	LEDs (SE, S1, S2)
Umgebungstemperatur	0...55°C
Lagertemperatur	-25°C...70°C
Strombegrenzung	0,5...4,5 des I_n
Störungsanzeige	Phasenausfall, Kühlkörpertemperatur, Unterspannung, Thyristorfehler
Regelungsmöglichkeiten	für Strom, Spannung, Drehzahl
Normen	DIN 40050, VBG4, DIN VDE 0160, DIN IEC 38, Kriech- und Luftstrecke nach VDE 0110
CE-Zeichen	EMV-Richtlinie 2014/30/EU Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
Aufstellhöhe	bis 1000m über NN bei Nennlast, 1% Stromreduzierung pro 100m
Prüfspannung	nach VDE 0160 Tab. 6
Überspannungskategorie	ÜIII nach VDE 0160 5.7 (05/88)
Verschmutzungsgrad	1, IEC 664
Anschluss	Klemmen oder Sammelschienen und Schraubanschlüsse

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten (Stand: Mai 2016)

Optionen	Bez.
Bremsmodul Zusatz für ESG..., ESG-I... zur Bremsung des Motors mit DC-Strom	/Br
Überwachungsmodul Stromüberwachung und Kurzschlusschutz (Schnellabschaltung)	/ÜM
geänderte Hilfsspannung • 24V DC • 48V DC • 110V AC • 400V AC • 440V AC • 500V AC	/24VDC /48VDC /110VAC /400VAC /440VAC /500VAC
interne Hilfsspannung Erzeugung der Versorgungsspannung aus Netzspannung	/IV
Netzspannung • 3x 110V AC • 3x 500V AC • 3x 690V AC • 3x 1000V AC	/3x110VAC /3x500VAC /3x690VAC /3x1000VAC

Optionen	Bez.
Analogansteuerung mit 0...10V oder 4...20mA Das Softstartgerät kann zusätzlich mit Analogsignalen betrieben werden	/AS
Steuermodul für Sonderrampen	/SR
Schleichgang für Einrichtbetrieb	/SG
Universalmodul Ergänzung der Steuerelektronik mit LCD-Anzeige und digitalem Bedienteil	/UM
Busanbindung für Profibus	/Prof
Busanbindung für Canbus	/Can
Schnittstelle: RS485	/RS485
Ansteuerung für Lichtleiter	/AL
Rechts-Linkslauf	/RL
Ausführung IP 54	/IP54

Beispiel für Bestellbezeichnung: ESG-I 250/IV/500V
(= 250kW-Softstarter mit Strombegrenzung und interner Versorgung aus der Netzspannung von 3x 500V AC)

14. Zusammenstellung der einzelnen Typen

Typ	Motorleistung	maximaler Anlaufstrom	empfohlene Halbleiterschaltung	Leitungsabsicherung	empfohlener Querschnitt	Gewicht	Bauform	Maße BxHxT
	[kW]	[A]	[A]	[A]	[mm ²]	[kg]		[mm]
ESG 2,2/ESG-I 2,2	2,2	15	12	10	1,5	1,3	A	200x140x115
ESG 3/ESG-I 3	3,0	25	16	10	2,5	1,4	A	200x140x115
ESG 4/ESG-I 4	4,0	35	30	16	2,5	1,5	A	200x140x115
ESG 5,5/ESG-I 5,5	5,5	55	35	16	2,5	2,8	B	260x205x170
ESG 7,5/ESG-I 7,5	7,5	70	50	20	4	2,8	B	260x205x170
ESG 11/ESG-I 11	11,0	90	63	25	6	3,0	B	260x205x170
ESG 15/ESG-I 15	15,0	120	80	35	10	3,0	B	260x205x170
ESG 18,5/ESG-I 18,5	18,5	155	100	35	16	3,0	B	260x205x170
ESG 22/ESG-I 22	22,0	200	160	63	16	3,5	B	260x205x170
ESG 30/ESG-I 30	30,0	240	160	63	25	8,0	C	360x250x170
ESG 37/ESG-I 37	37,0	280	200	100	35	8,5	C	360x250x170
ESG 45/ESG-I 45	45,0	350	300	100	35	8,5	C	360x250x170
ESG 55/ESG-I 55	55,0	420	350	125	50	9,0	C	360x250x170
ESG 75/ESG-I 75	75,0	600	400	160	70	9,5	C	360x250x170
ESG 90/ESG-I 90	90,0	700	450	200	95	10,5	C	360x250x170
ESG 110/ESG-I 110	110,0	750	500	250	120	18,0	D	360x445x240
ESG 140/ESG-I 140	140,0	920	630	300	150	18,0	D	360x445x240
ESG 160/ESG-I 160	160,0	1250	710	350	240	41,0	E	600x540x346
ESG 200/ESG-I 200	200,0	1400	800	400	300	41,0	E	600x540x346
ESG 250/ESG-I 250	250,0	1800	1000	400	300	42,0	E	600x540x346
ESG 315/ESG-I 315	315,0	2100	1100	630	2x 185	42,0	E	600x540x346
ESG 355/ESG-I 355	355,0	2800	1250	630	2x 240	44,0	E	600x540x346
ESG 400/ESG-I 400	400,0	3200	1400	1250	2x 300	51,0	F	850x725x495
ESG 560/ESG-I 560	560,0	4500	1600	1250	2x 350	53,0	F	850x725x495

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten (Stand: Juni 2016)

Die angegebenen Werte beziehen sich auf eine Nennbetriebsspannung von 3x 400V AC. Die angegebenen Werte für die Überlastbarkeit gelten bei einer Umgebungstemperatur von max. 40°C und einer Aufstellhöhe von max. 1000m. Bei den angegebenen Leistungen handelt es sich um Werte für Normmotoren nach IEC 72 und UNE 20106.

15. Stromwandler für ESG-I

Zubehör für Sanftanlaufsteuerung Typ: ESG-I Strombegrenzungsmodul

Zubehör für Sanftanlaufsteuerung Typ: ESG-M Universalmodul

Dieses Zubehör ist notwendig ab einer Leistung von 7,5 kW für die Typen: ESG-I... und ESG-M... .

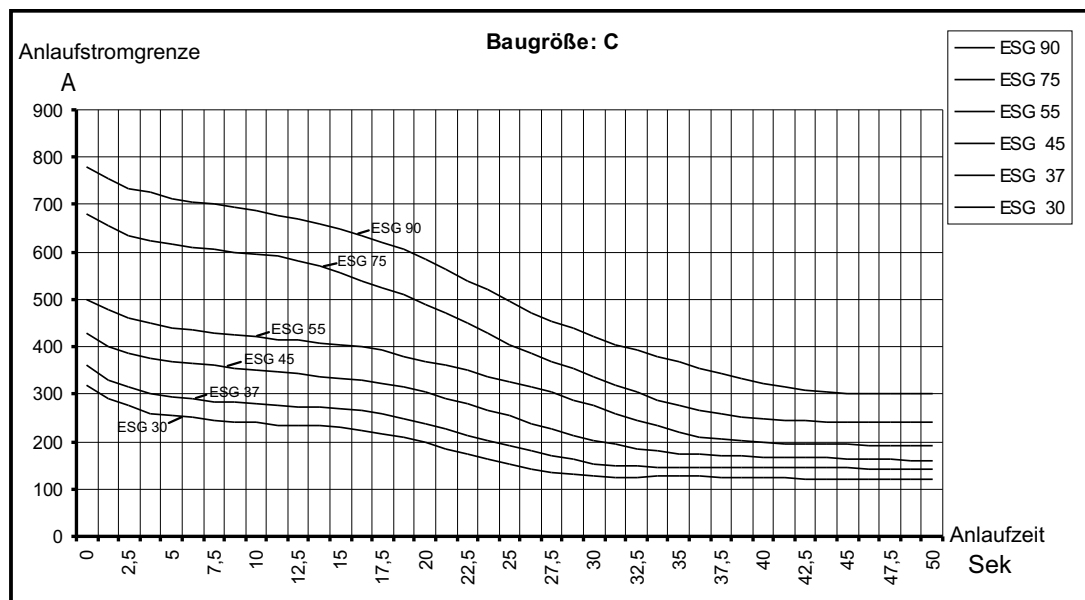
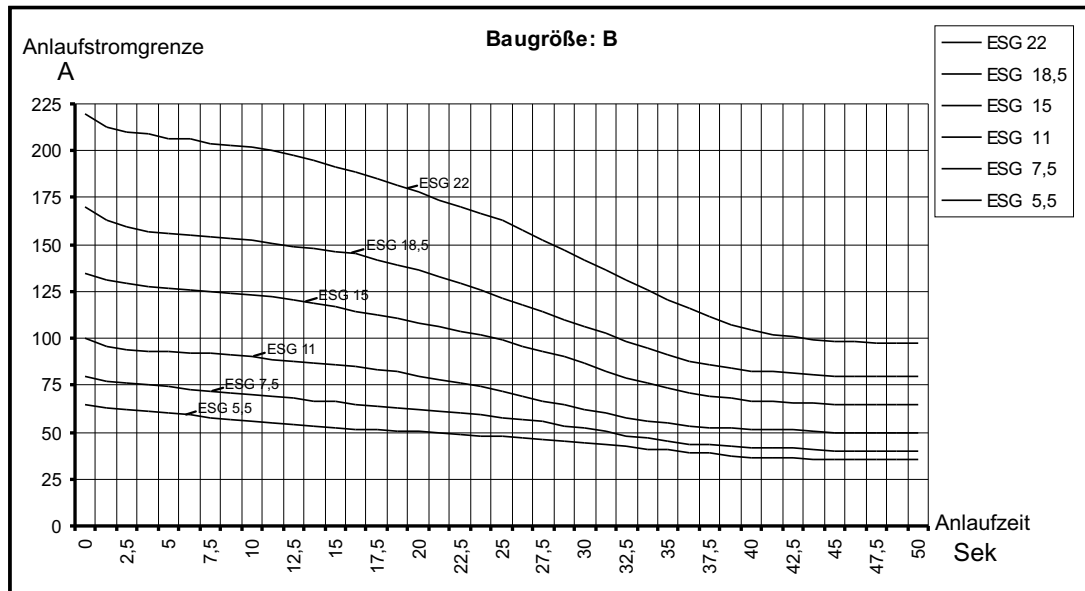
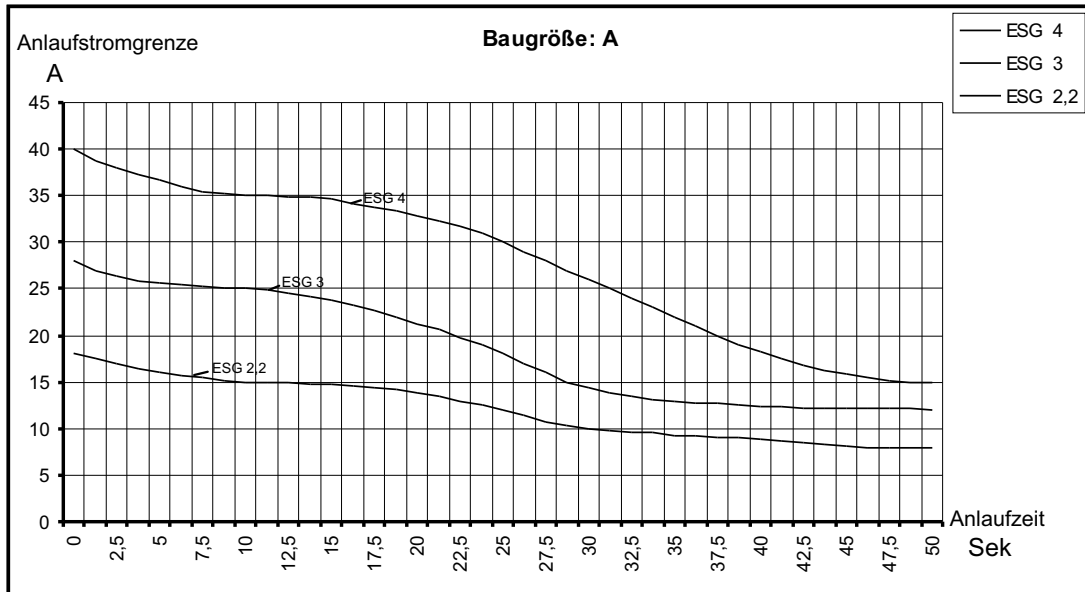
Bei kleineren Leistungen ist ein Stromwandler auf der Reglerplatine integriert.

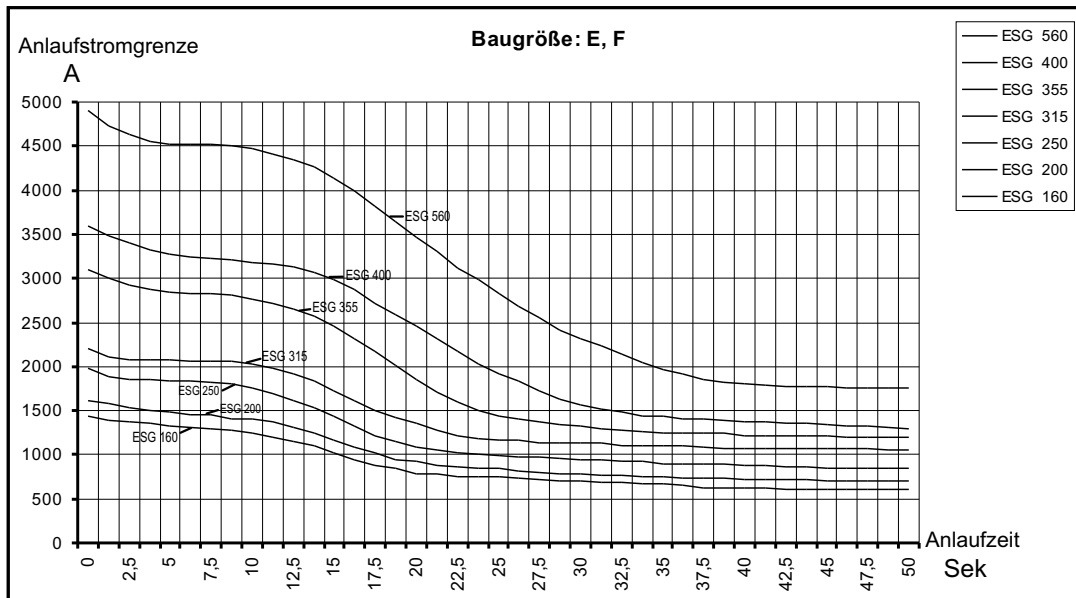
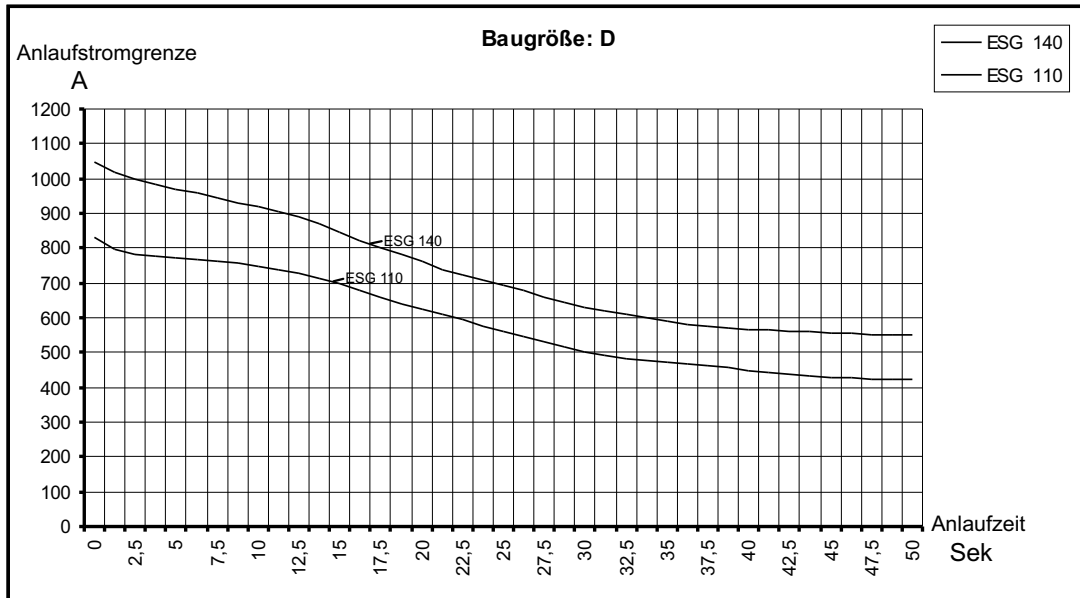
Typ	Motorleistung [kW]	ESG-I bzw. ESG-M	Stück ESG-I	Stück ESG-M
STW 50:5	7,5	ESG-... 7,5	1	1
STW 75:5	11,0	ESG-... 11	1	1
STW 75:5	15,0	ESG-... 15	1	1
STW 100:5	18,5	ESG-... 18,5	1	1
STW 100:5	22,0	ESG-... 22	1	1
STW 200:5	30,0	ESG-... 30	1	1
STW 200:5	37,0	ESG-... 37	1	1
STW 200:5	45,0	ESG-... 45	1	1
STW 200:5	55,0	ESG-... 55	1	1
STW 300:5	75,0	ESG-... 75	1	1
STW 400:5	90,0	ESG-... 90	1	1
STW 400:5	110,0	ESG-... 110	1	1
STW 400:5	140,0	ESG-... 140	1	1
STW 500:5	160,0	ESG-... 160	1	1
STW 750:5	200,0	ESG-... 200	1	1
STW 1000:5	250,0	ESG-... 250	1	1
STW 1000:5	315,0	ESG-... 315	1	1
STW 1200:5	355,0	ESG-... 355	1	1
STW 1500:5	400,0	ESG-... 400	1	1
STW 2000:5	560,0	ESG-... 560	1	1

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten (Stand: Juli 2008)

Es können auch vorhandene Stromwandler verwendet werden, welche zum Beispiel für die Anzeige des Motorstromes verwendet werden. Dazu ist dieser in Reihenschaltung in die Anzeigeschaltung mit einzubauen. Ebenso kann der mitgelieferte Stromtrafo für diese Anwendung eingesetzt werden.

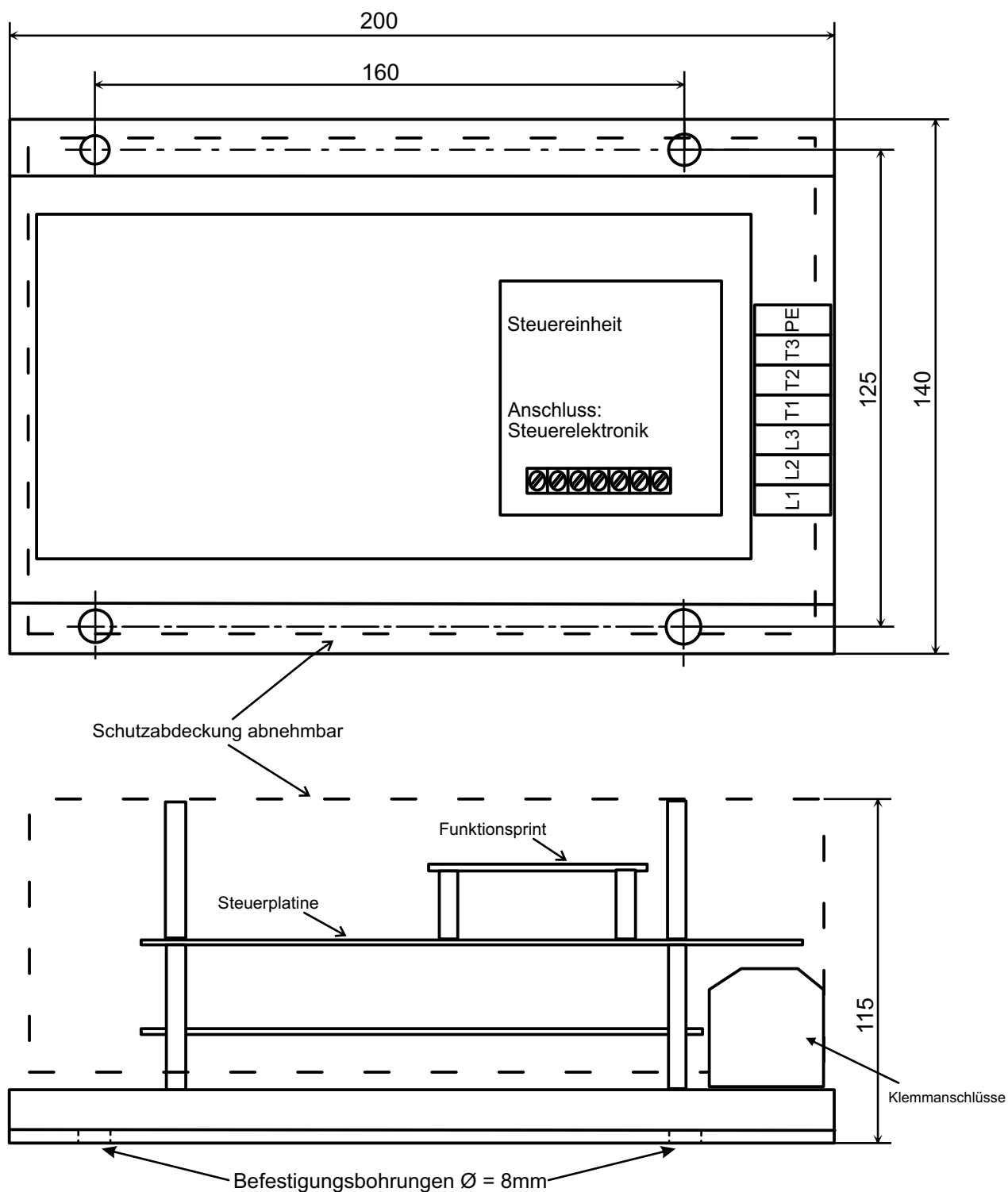
16. Kennlinien



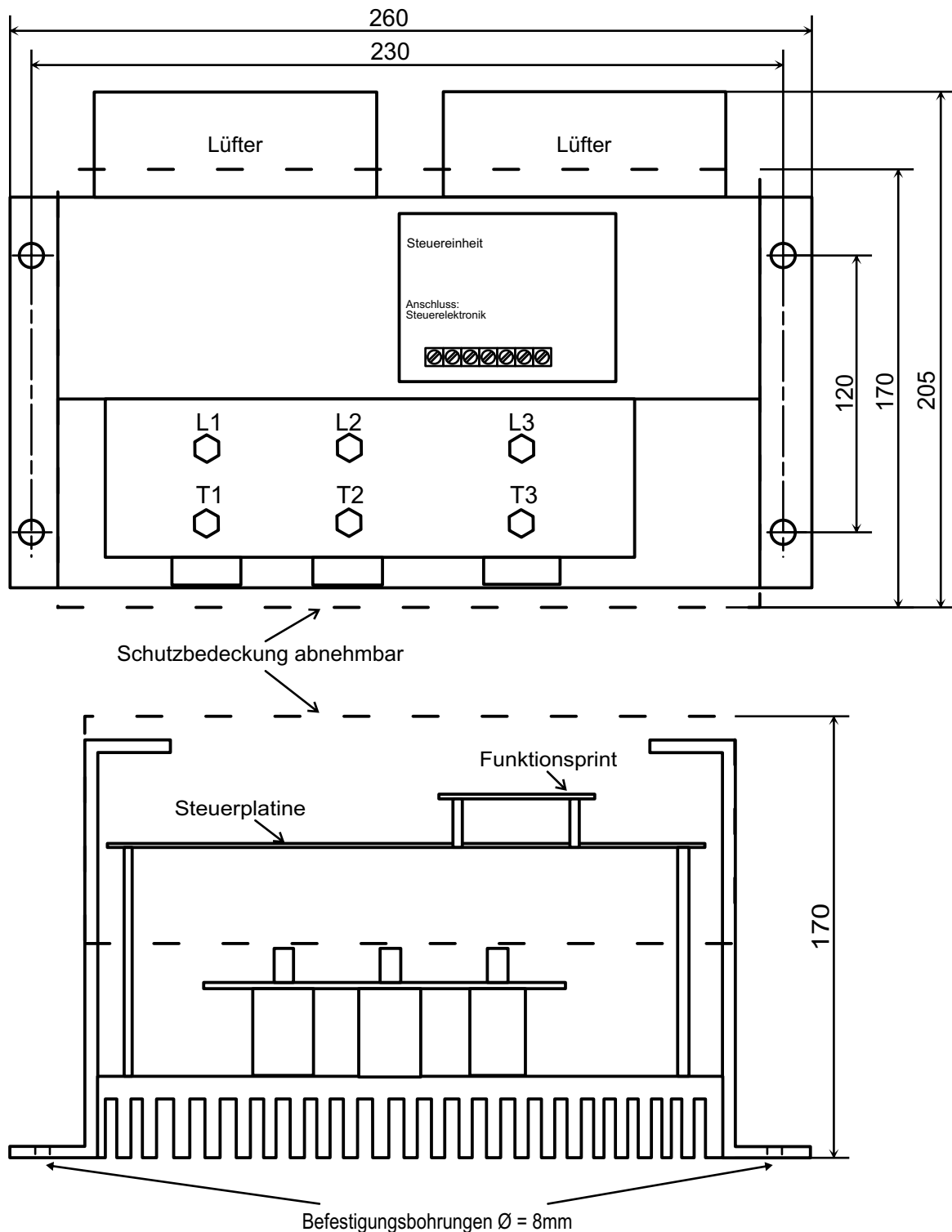


17. Baugrößen

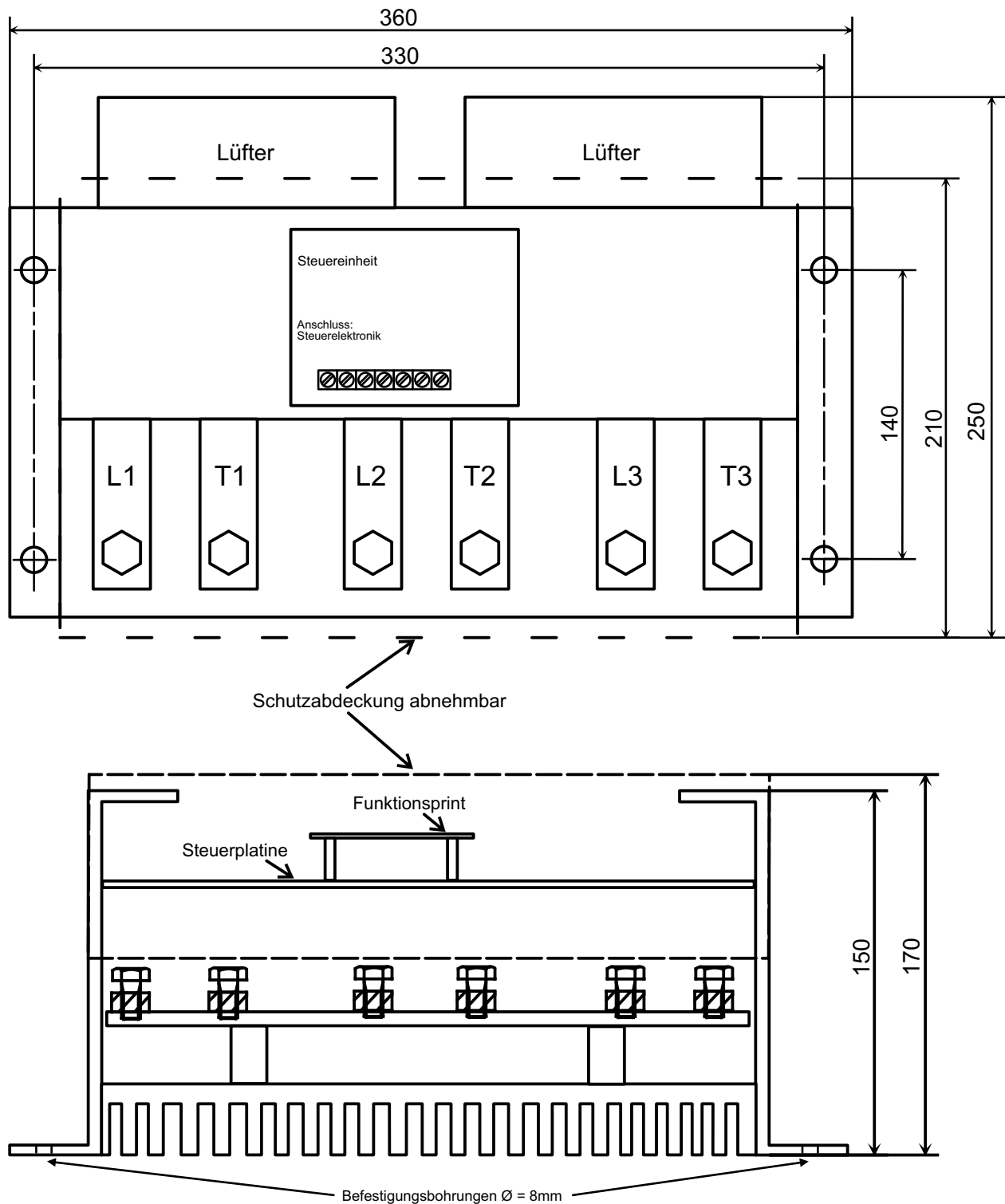
Baugröße: A



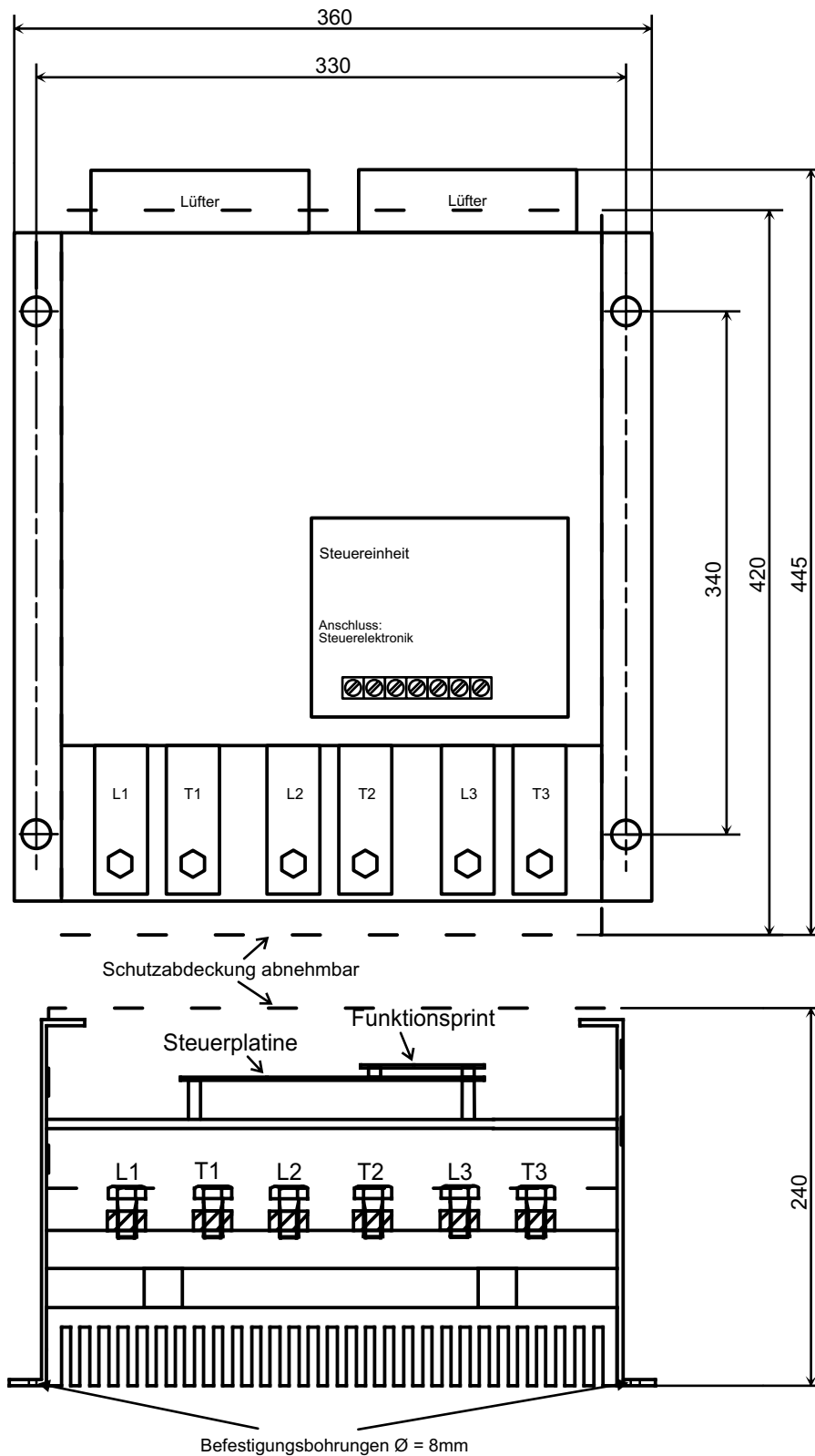
Leistungsanschlüsse (L1...T3): je nach Ausführung
(ESG / ESG-I 2,2; 3; 4 Baugröße A)

Baugröße: B

Leistungsanschlüsse (L1...T3): 1,5 bis 6mm²
(ESG / ESG-I 5,5; 7,5; 11; 15; 18,5; 22 Baugröße B)

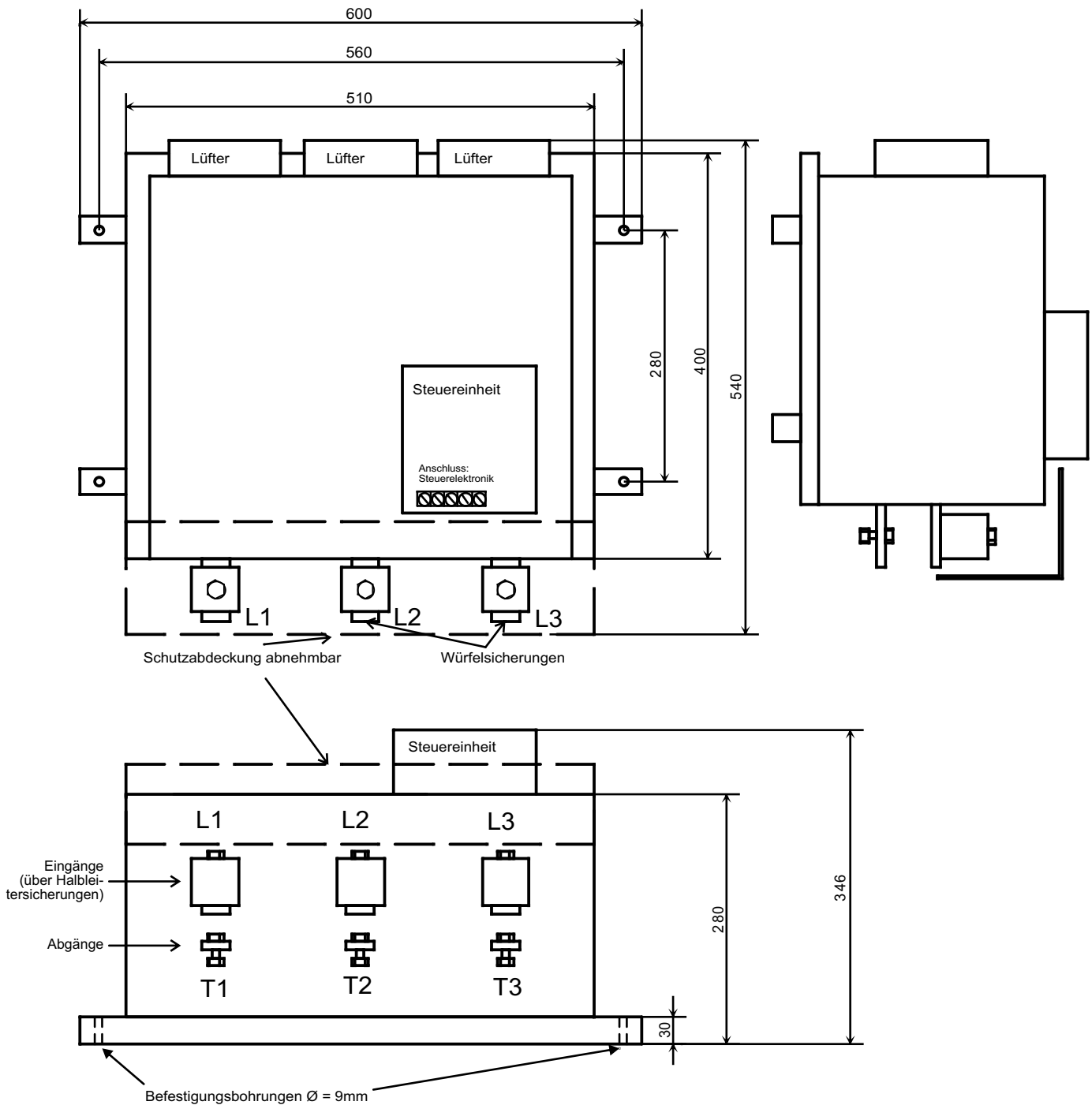
Baugröße: C

Leistungsanschlüsse (L1...T3): M8
(ESG / ESG-I 30; 37; 45; 55; 75; 90 Baugröße C)

Baugröße: D

Leistungsanschlüsse (L1...T3): M8
(ESG / ESG-I 110; 140 Baugröße D)

Auf Grund von technischen Weiterentwicklungen und Neuerungen, die auch in unsere Produkte einfließen, behalten wir uns das Recht vor, Produkte zu liefern, die geringfügig von denen in dieser Unterlage beschriebenen und illustrierten Ausführung abweichen.

Baugröße: E

Leistungsanschlüsse (L1...T3): M10 / M8
(ESG / ESG-I 160; 200; 250; 315; 355 Baugröße E)

Auf Grund von technischen Weiterentwicklungen und Neuerungen, die auch in unsere Produkte einfließen, behalten wir uns das Recht vor, Produkte zu liefern, die geringfügig von denen in dieser Unterlage beschriebenen und illustrierten Ausführung abweichen.

Auf Grund von technischen Weiterentwicklungen und Neuerungen, die auch in unsere Produkte einfließen, behalten wir uns das Recht vor, Produkte zu liefern, die geringfügig von denen in dieser Unterlage beschriebenen und illustrierten Ausführung abweichen.