

Inbetriebnahmeanleitung

ESG-ST-1Ph und ESG-ST-1Ph/SP

Inhaltsverzeichnis

1. SICHERHEIT	2
1.1 Allgemein Hinweise	3
1.2 Sicherheit bei der Wartung, Service und Störungen	6
2. Allgemeine Beschreibung	8
3. Installation des Thyristorstellers ESG-ST-1Ph und ESG-ST-1Ph /SP	9
4. EMV-gerechte Montage.....	11
5. Inbetriebnahme	13
6. Bedeutung der Klemmanschlüsse	14
7. Grundschialtung	16
8. Zusammenstellung der einzelnen Typen	17
9. Technische Daten	19

SCHIELE-VOLLMAR GmbH

Friedenstrasse 20

70806 Kornwestheim

Telefon: +49.7154.8205.0

Telefax: +49.7154.8205.99

e-mail: info@schiele-vollmar.de

Stand: 18.04.2016

1. SICHERHEIT

Diese Inbetriebnahme-Anleitung beschreibt Vorsichtshinweise und Warnungen, die Ihrer, Ihrer Kollegen, Kunden und alle die mit dem Gerät in Kontakt kommen, betreffen. Die Hinweise und Warnungen verhindern ebenso ein unabsichtliches Beschädigen des Gerätes und der daran angeschlossenen Verbraucher

Bitte lesen Sie sich den folgenden Abschnitt sorgfältig durch. Er enthält Gefahren-, Warn- und Vorsichtshinweise, die unbedingt eingehalten werden müssen!

	GEFAHR/VORSICHT beispielsweise durch elektrische Spannung, Strom oder Leistung
	GEFAHR/VORSICHT durch heiße Oberflächen
	ACHTUNG/WARNUNG andere zu beachtende Hinweise

1.1 Allgemein Hinweise

Bestimmungsgemäße Verwendungen und Restgefahren des Thyristorstellers:

Die Typenreihe ESG-ST ist für die Regelung von Wechselspannungen, Wechselströmen oder Leistungen konzipiert und darf ausschließlich hierfür in industriellen¹ Wechsel- oder Drehstromnetzen in einer ortsfesten Installation, eingesetzt werden.

	GEFAHR/VORSICHT: Die elektrische Installation des Thyristorstellers darf ausschließlich von einer Fachperson bzw. Fachkraft durchgeführt werden.
	GEFAHR/VORSICHT: Die Thyristorsteller dürfen nur mit einer vorgeschalteten Netz-Trenneinrichtung betrieben werden.
	GEFAHR/VORSICHT: Sobald der Thyristorsteller ans Netzpotenzial angeschlossen ist, stehen die Bauteile unter Spannung. Es ist äußerst Gefährlich diese spannungsführenden Teile zu berühren. Dies kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen!
	GEFAHR/VORSICHT: Stellen Sie sicher, dass vor dem Zuschalten der Spannung für den Thyristorsteller (Netz- und Steuerspannung) alle spannungsführenden Teile sicher abgedeckt sind.
	GEFAHR/VORSICHT: Die Ausgangsklemmen T1(U), T2(V) des Thyristorstellers stehen unter Spannung, auch wenn das Gerät nicht durch den Startbefehl aktiviert ist. Auch im Fehlerfall kann auf den Ausgangsklemmen jederzeit Spannung, Strom und Energie fließen (siehe unten).

¹ Vgl. Kapitel 4 zur EMV gerechten Montage

	GEFAHR/VORSICHT: Der Thyristorsteller muss grundsätzlich geerdet sein. Alle leitfähigen, metallischen Teil (insbesondere Gehäuse) müssen ebenfalls geerdet sein. Bei der Auswahl des Erdungskabels sind die entsprechenden Normen zu beachten.
	GEFAHR/VORSICHT: Auch nach dem Trennen des Thyristorstellers von der Netzspannung können Spannungen, z.B. über die Steuerspannung am Gerät auftreten. Stellen Sie vor Arbeiten an dem Gerät daher absolut sicher, dass alle Netzverbindungen getrennt sind. Überprüfen Sie dies mittels Messung!
	GEFAHR/VORSICHT: Kurzzeitig nach dem Abschalten des Thyristorstellers kann es aufgrund von Rückspeisung (Feld-Effekt bei Heizungen) oder Rückspeiseeffekte bei Motorregelung zu zusätzlichem Potenzial am Ausgang des Thyristorstellers kommen. Bitte warten Sie dies vor Arbeiten am Gerät ab.
	ACHTUNG/WARNUNG: Stellen Sie sicher, dass der EMV-Pegel des Thyristorstellers zum jeweiligen Anforderungslevel passt (siehe Kapitel 4)
	GEFAHR/VORSICHT: Die maximal zulässigen Anschluss- und Belastungswerte sind dem Typenschild zu entnehmen. Darüber hinaus sind die maximalen Werte in den technischen Daten zu berücksichtigen (Aufstellhöhe, Temperatur, ...). Der Thyristorsteller darf nicht darüber hinaus belastet werden.
	GEFAHR/VORSICHT: Der Thyristorsteller kann sehr heiß werden (über 90 Grad Celsius). Sorgen Sie für ausreichende Kühlung (vgl. Kapitel 9). Stellen Sie sicher, dass keine heißen Teile berührt werden können. Stellen Sie Warnhinweise auf. Beachten sie bei der Installation Brandschutzbestimmungen vor Ort
	ACHTUNG/WARNUNG: Es dürfen weder das Ganze noch Teile des Thyristorstellers umgebaut oder verändert werden. Auch dürfen im Service-Fall nur von Schiele-Vollmar zugelassene Ersatz- oder Austauschteile verwendet werden

	ACHTUNG/WARNUNG: Die Thyristorsteller ESGT sind immer Teil einer Anlage oder Maschine. Der Einsatz muss bestimmungsgemäß, entsprechend aller Richtlinien und Normen konzipiert werden (Sicherheit), so dass die Restgefahren des Einsatzes minimiert wird. Es obliegt dem Anlagen- oder Maschinenerrichter, entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.
	GEFAHR/VORSICHT: Es muss planerisch und konstruktiv sichergestellt werden, dass auch im Fehlerfall des Geräts keine großen Ströme, Spannungen oder Leistungen im Stromkreis entstehen können.

Auch bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Thyristorstellers kann es passieren, dass das Gerät Strom, Spannung und/oder Leistung nicht mehr beeinflussen kann. Dies kann beispielsweise durch den Defekt eines Thyristors auftreten. Dabei kann es zu ständig fließender Energie, Halbwellenbetrieb oder Stromunterbrechung kommen. Der Errichter der Anlage/Maschine hat durch entsprechende Projektierung und Umsetzung dafür Sorge zu tragen, dass dies zu keiner Gefährdung von Personen, Dingen oder der Umwelt führen kann.

Die Sachmängelhaftung nach ZVEI gilt nur bei Beachtung und Einhaltung dieser Inbetriebnahmeanleitung. Die Sachmängelhaftung bezieht sich wie in den Lieferbedingungen nach ZVEI beschrieben, ausschließlich auf den Thyristorsteller

Bei Fehlbedienungen des Geräts kann es zu höheren Spannungen, Strömen oder Leistungen als vorgesehen kommen. Dies kann sowohl den Thyristorsteller selbst als auch die angeschlossene Last oder die angeschlossenen Steuerelektronik betreffen. Dadurch kann der Thyristorsteller oder die angeschlossenen Geräte beschädigt oder zerstört werden. Es können auch Gefährdungspotenzial für Mensch und Umwelt entstehen. Bitte beachten Sie daher alle in diesem Handbuch aufgeführten Informationen.

1.2 Sicherheit bei der Wartung, Service und Störungen

Bitte lesen und beachten Sie das komplette Kapitel Sicherheit, auch das Kapitel 1.1. Alle Gefahren-, Warn- und Vorsichtshinweise sind einzuhalten

	GEFAHR/VORSICHT: Wartung und Service dürfen nur durch eine geschulte Elektrofachkraft durchgeführt werden. Alle örtlichen Vorschriften sind einzuhalten. Reparaturen am Gerät dürfen nur durch den Hersteller oder durch eine autorisierte Fachwerkstatt durchgeführt werden.
	GEFAHR/VORSICHT: Die Ausgangsklemmen T1(U), T2(V) des Thyristorstellers stehen unter Spannung, auch wenn das Gerät <u>nicht</u> durch den Startbefehl aktiviert ist. Auch im Fehlerfall kann auf den Ausgangsklemmen jederzeit Spannung, Strom und Energie fließen.
	GEFAHR/VORSICHT: Vor Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten muß der Thyristorsteller von allen elektrischen Spannungsquellen freigeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert werden. Kondensatoren und andere elektrische Bauteile können Spannung, Strom und Energie auch nach dem freischalten speichern. Warten Sie mindestens 5 Minuten. Messen Sie mit einem geeigneten Messgerät vor dem Berührung möglicherweise spannungsführender Teile nach!
	GEFAHR/VORSICHT: Es dürfen weder das Ganz noch Teile des Thyristorstellers umgebaut oder Verändert werden. Auch dürfen im Service-Fall nur von Schiele-Vollmar zugelassene Ersatz- oder Austauschteile verwendet werden
	GEFAHR/VORSICHT: Der Thyristorsteller kann sehr heiß sein (>90 Grad Celsius) möglich. Bitte keine heißen Geräteteile berühren. Warnhinweis in der unmittelbaren Nähe des Gerätes aufstellen.

Bitte beachten Sie im Umgang mit dem Thyristorsteller die die folgenden Warnungen:

	ACHTUNG/WARNUNG: Nach Aktivieren des Starts, regelt der Thyristorsteller sofort auf das anliegende Soll-Signal.
	ACHTUNG/WARNUNG: Wird ein Fehler zurückgesetzt und liegt das Start-Signal noch an, regelt der Thyristorsteller ebenfalls sofort auf das anliegende Soll-Signal
	ACHTUNG/WARNUNG: Führen Sie keine Messungen durch, solange der Thyristorsteller an das Stromnetz angeschlossen ist.
	ACHTUNG/WARNUNG: Kontakte mit den Bauteilen der Steuerplatine können zu elektrostatischen Entladungen und damit zu defekten am Geräte führen. Bitte vermeiden Sie diese Kontakte.

2. Allgemeine Beschreibung

Die Einsatzbereiche für Thyristorsteller sind in zunehmendem Maße überall dort zu finden, wo größere ohmsche und induktive Lasten zu steuern sind (z.B. im Industrieofenbau, Kunststoffverarbeitung usw.)

Durch den modularen, kompakten Aufbau und die Ansteuerung mit einem stetigen Steuersignal werden diese Leistungssteller zum perfekten Stellglied für die industrielle Leistungsregelung. Das Leistungsteil des Thyristorstellers besteht beim ESG-ST-1Ph aus zwei, beim ESG-ST-3Ph aus sechs antiparallel geschalteten Thyristoren, dem isolierten Kühlkörper und der Steuerelektronik. Bedingt durch die Verwendung von Funktionsmodulen ist die Adaptierung an jede beliebige Applikation eines der größten Vorteile dieser Typenreihe. Typenerklärung:

Typenerklärung:

ESG-ST-1Ph ...	Wechselstromsteller, Phasenanschnitt für Einphasensysteme
ESG-ST-3Ph ...	Drehstromsteller, Phasenanschnitt für Dreiphasensysteme
ESG-ST-1Ph/SP ...	Wechselstromsteller im Impulsgruppenbetrieb (Schwingungspaketsteuerung)
ESG-ST-3Ph/SP ...	Drehstromsteller im Impulsgruppenbetrieb (Schwingungspaketsteuerung)

Spannungsversorgung:

Unterschiedliche Netzspannungen werden ausgeregelt und rufen dadurch keinerlei Lastspannungsschwankungen hervor.

Aufbau:

Die Thyristorsteller entsprechen der VDE 0558 Teil 1 und VDE 0160 Tabelle 4.

Der Thyristorsteller ESG-ST-1Ph... ist in einem Kunststoffgehäuse (PA, UL 94 V-0) integriert. Die Hauptbestandteile des Thyristorstellers setzen sich aus folgenden Bauteilen zusammen:

- Leistungsteil mit Kühlkörper und der Thyristorenbeschaltung
- Steuereinheit mit Zünd- und Steuerelektronik (Diagnoseanzeige, Steuerausgänge usw.)

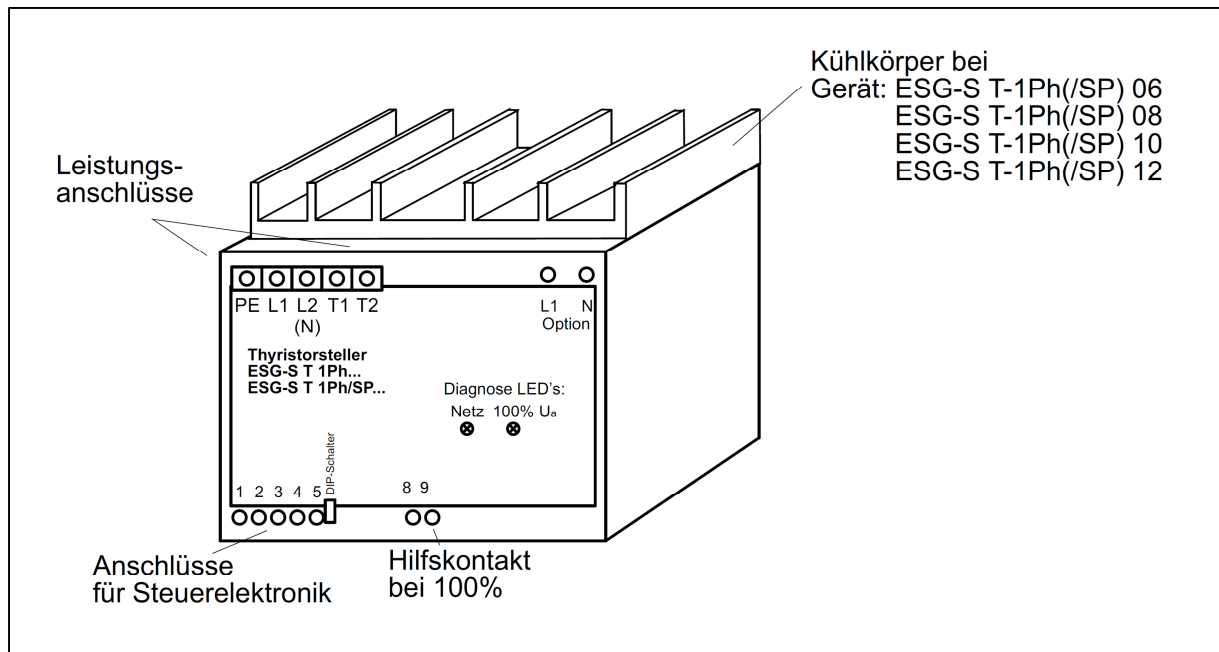


Abbildung 1: Prinzipieller Aufbau des ESG-ST-1ph

3. Installation des Thyristorstellers ESG-ST-1Ph und ESG-ST-1Ph /SP

Das Einbaugerät nach IP 40 muss in einem Gehäuse oder im Schaltschrank untergebracht werden. Für ausreichende Kühlung ist zu sorgen (z.B. Fremdlüfter). Die Temperatur darf 50°C nicht überschreiten. Das Gerät ist auf eine senkrechte Fläche zu montieren, so dass eine ausreichende Luftzirkulation sichergestellt ist. Das Gerät muss in trockenen Räumen montiert werden.

Weitere Bedingungen am Einsatzort:

- Schutz vor Staub und Feuchtigkeit
- Schutz vor aggressiver Atmosphäre
- Frei von Vibrationen

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

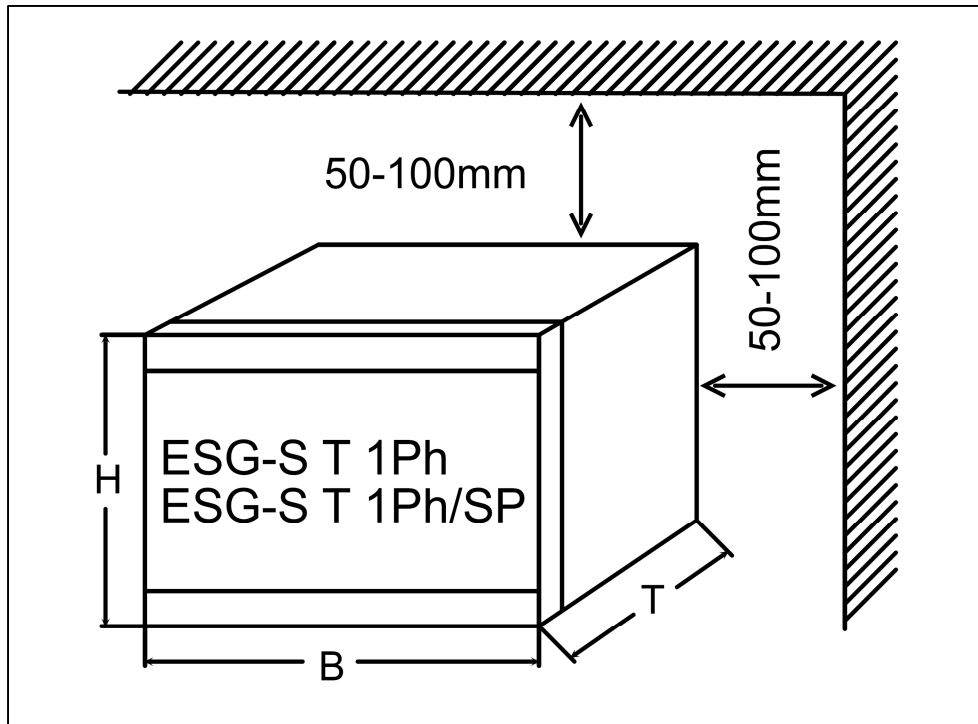


Abbildung 2: Mindestabstand ESG-ST-1ph

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



Im Betriebsfall kann das Gerät bis 75 Grad Celsius heiß werden. Im Fehlerfall auch über 90° Grad Celsius. Bitte beachten Sie die einschlägigen Brandschutzbestimmungen.

Geräteverdrahtung:



Die Verdrahtung darf nur durch einen Elektrofachkraft durchgeführt werden. Lesen sie unbedingt vor der Installation das Kapitel 1 Sicherheit

Den Netzanschluss (L1, L2/N) über einen abgesicherten Trennschalter mit den üblichen Sicherungen herstellen (vgl. auch Kapitel 8).

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).



Der Thyristorsteller muß grundsätzlich geerdet sein. Alle leitfähigen, metallischen Teil (insbesondere Gehäuse) müssen ebenfalls geerdet sein. Bei der Auswahl des Erdungskabels sind die entsprechenden Normen zu beachten.

4. EMV-gerechte Montage

Thyristorsteller 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 Thyristor-Leistungssteller ist nach den gültigen EMV-Anforderungen ausgeführt.

Der Errichter einer Anlage muss mit geeigneten Netzdrosseln und Entstörfiltern die gesamte Anlage entstören. Diese Komponenten können auch von uns bezogen werden. Thyristorsteller mit Schwingungspaketsteuerung benötigen üblicherweise keine zusätzliche Netzfilterbeschaltung.

Zu beachten ist auch, dass die Normen der Betriebsmittelklasse A in einem speziellen Industriebereich nicht ausreichend sind, wenn zum Beispiel empfindliche Messkanäle beeinträchtigt werden, dann muss der Anwender Betriebsmittel der Klasse B einsetzen.

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.

Steller der Klasse B werden benötigt, wenn diese in den Bereichen Gewerbe und Kleinindustrie eingesetzt und direkt an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen werden sollen.

Die Details und Grenzwerte sind in der EN55011 aufgeführt.

Einsatz von Netzdrosseln:

Auf der Eingangsseite der Thyristorsteller reduzieren Netzdrosseln 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 Thyristorstellern mit Phasenanschnitt an einen Netzeinspeisepunkt und wenn an dieses Netz andere elektronische Geräte angeschlossen sind.

Einsatz von Netzfiltern:

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. Netzfilter sollten möglichst in der Nähe des Thyristorstellers montiert werden und zudem ist darauf zu achten, dass die Verbindungsleitung zwischen Thyristorsteller und Netzfilter so kurz wie möglich sein sollte.

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

Netzfilter haben darüber hinaus Ableitströme, die im Fehlerfall (Phasenausfall, Schiefast) erheblich größer als die Nennwerte werden können. Zur Vermeidung gefährlicher Spannungen müssen die Netzfilter 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 Thyristorsteller 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, Netzdrosseln 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 sind 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).

5. Inbetriebnahme

Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise in Kapitel 1. Zunächst sind alle elektrischen Anschlüsse nach den beiliegenden Schaltbildern herzustellen: L1, L2(N), T1, T2. Die Thyristorsteller 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 Verbraucherzuleitung 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 (siehe auch Kapitel 4 EMV-gerechte Montage).

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.

6. Bedeutung der Klemmanschlüsse

Die Geräte-Front sieht wie folgt aus:

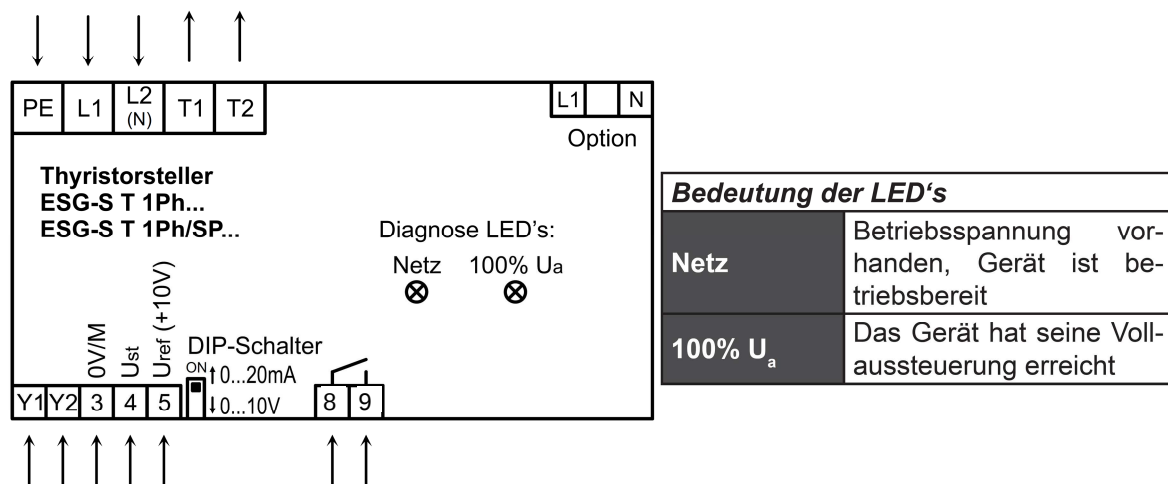


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Geräte-Front

Steuerspannung	
L1, L2(N)	Anschluss von 230V/50Hz (optional: auf Kundenwunsch können beliebige Spannungen realisiert werden)
Option	externe Versorgungsspannung, Temperaturüberwachung

Leistungsausgang	
T1, T2,	Last (siehe Tabelle Punkt 7)

Steuerspannung	
Y1, Y2	Aktiviert geschlossen
	Bereitschaft geöffnet

Ansteuerung	
3,4	Sollwertsignal 0-10V DC oder 0-20mA DC (umschaltbar mit DIP-Schalter)

5	Referenzspannung 10V DC (Spannungsversorgung für Potentiometeransteuerung)
----------	--

Schaltausgang	
8, 9	Schaltausgang (Aktivierung erfolgt bei Erreichen von 100% der Ausgangsspannung)

Bedeutung der LED's	
Netz	Betriebsspannung vorhanden, Gerät ist betriebsbereit
100% U_a	Das Gerät hat seine Vollaussteuerung erreicht

7. Grundschtaltung

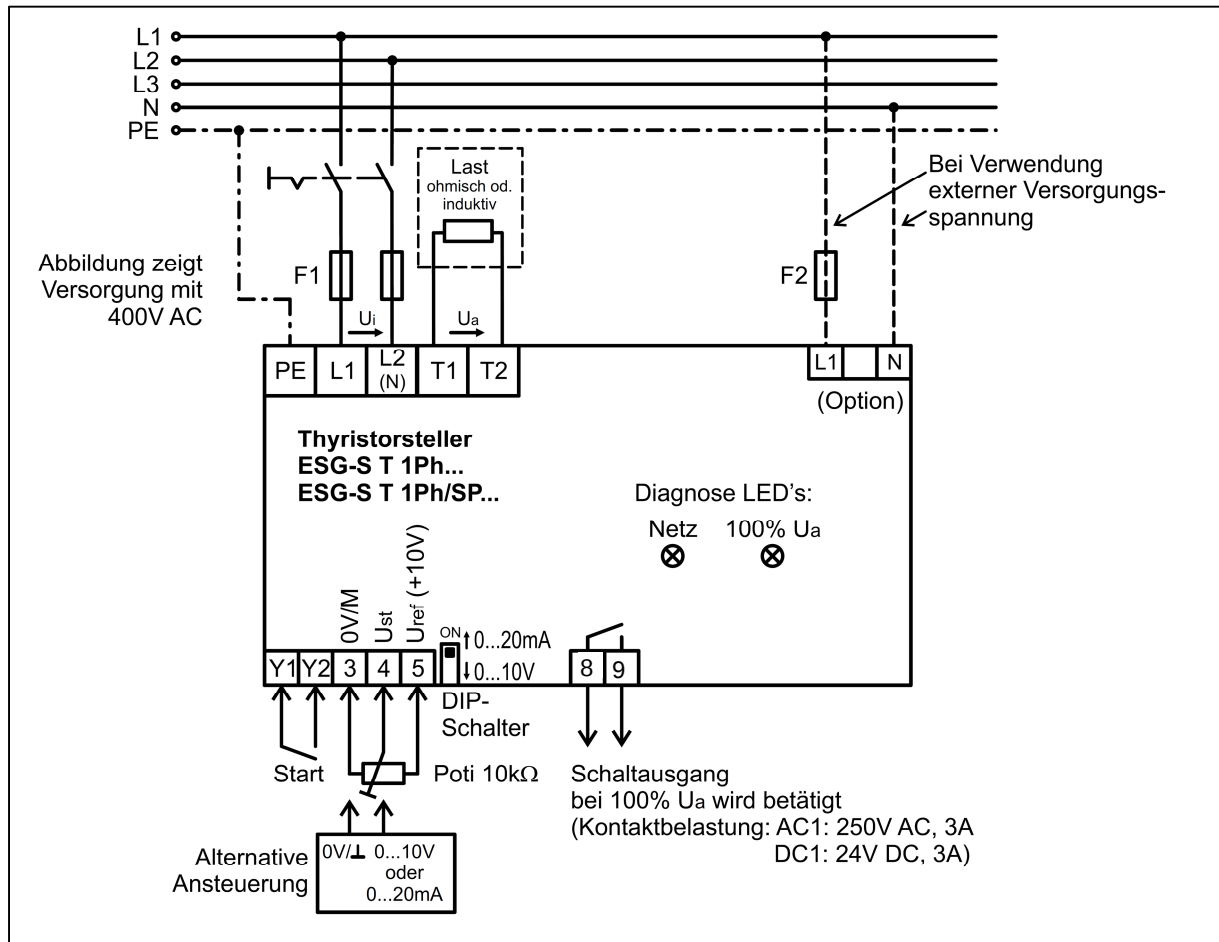


Abbildung 4: Grundschaltung

*Zum Freischalten können Steckverbindungen, Schmelzsicherungen, LS-Schalter, Leistungsschalter, Lastschalter, Trennschalter und Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCDs) dienen. Schütze können dagegen nur bedingt und in Ausnahmefällen zum Freischalten verwendet werden.

8. Zusammenstellung der einzelnen Typen

Typ*	Maximaler Laststrom	Empfohlene Halbleitersicherung	Leitungssicherung	Empfohlener Querschnitt	max. Leistung	Geräteverlustleistung bei Nennbetrieb	Gewicht	Maße BxHxT
	[A]	[A]	[A]	[mm ²]	[kW]	[W]	[kg]	[mm]
ESG-S T 1Ph 02	2	2	6	1,5	0,8	2,5	0,4	100x75x110
ESG-S T 1Ph 04	4	4	6	1,5	1,6	4,5	0,4	100x75x110
ESG-S T 1Ph 06	6	6	10	1,5	2,4	6,5	0,5	100x100x110
ESG-S T 1Ph 08	8	6	10	2,5	3,2	9,0	0,5	100x100x110
ESG-S T 1Ph 10	10	8	16	2,5	4,0	11,0	0,5	100x100x110
ESG-S T 1Ph 12	12	10	16	2,5	4,8	13,0	0,5	100x100x110

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten

* Obige Ausführungen gelten auch für die Ausführung mit Schwingungspaketsteuerung

Die angegebenen Werte beziehen sich auf eine Nennbetriebsspannung von 400V AC. Die angegebenen Werte für die Belastbarkeit gelten bei einer Umgebungstemperatur von max. 50°C und einer Aufstellhöhe von max. 1000m.

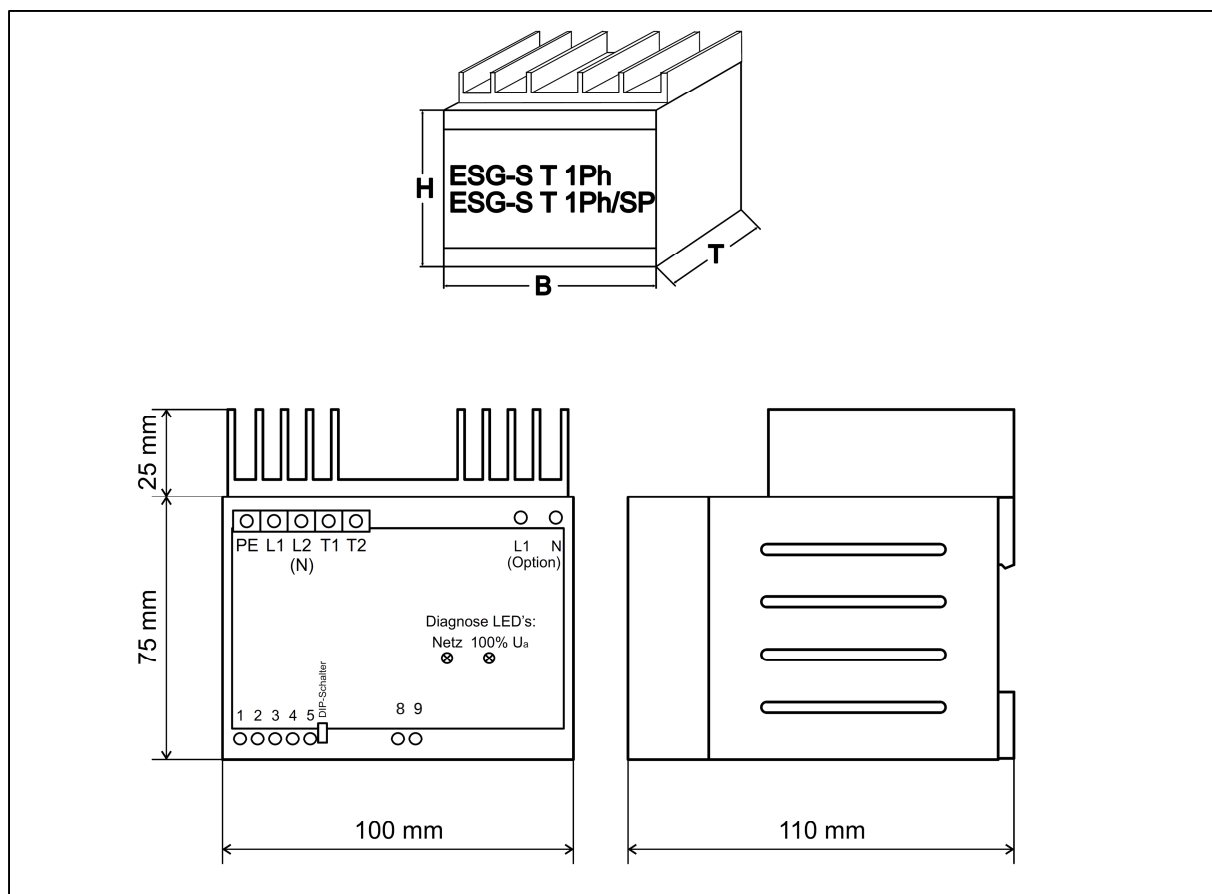


Abbildung 5: Abmessungen des ESG-ST-1ph und ESG-ST-1ph/SP

9. Technische Daten

Bemessungssteuerspannung (Hilfsspannung)	Standardausführung: interne Versorgung (aus Netzspannung) Option: 24V DC, 110V AC, 230V AC (L1, L2)
Bemessungsbetriebsspannung (Netzspannung)	230V AC (Standardausführung) (110V AC, 400V AC, 440Va AC optional mögl.)
Max. Bemessungsstrom	siehe Tabelle unter 8. (2 - 10A)
Bemessungsfrequenz	48Hz - 62Hz
Drehfeld	selbstsynchronisierend
Lastarten	ohmsche und induktive Lasten
Steuerungsart	Phasenanschnitt (opt.: Schwingungspaketsteuerung)
Prüfspannung	Nach VDE 0160, Tab. 6/DIN EN50178 Tab. 18
Schutzart	• Gehäuse: IP 40 • Klemmen: IP 23
Feuchtekategorie	F nach DIN 40040
Umgebungstemperatur	• Betrieb: 0 - 45°C • Lagerung: -10 - 70°C
Rüttelfestigkeit	4G
Montage	Aufschnappbar auf DIN-Schienensystem (DIN 46277-3, 35x7,5mm)
Gehäuse	PA, UL 94V-0
Anzeige der Betriebszustände	• Betrieb: 0 - 45°C • Lagerung: -10 - 70°C
Meldekontakt	Ansteuerung 100% 250V AC 3A; 24V DC 3A
CE-Zeichen	gemäß Europäischer Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und EMV-Richtlinie 2004/108/EG für den Industriebereich
Normen	VDE 0160, EN 60204, IEC 947-4-2
Eingänge	• 0 - 10V DC • 0 - 20mA DC • Potentiometereingang: 2,5kΩ - 10kΩ

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten