

AEG

SVS POWER SUPPLY
SYSTEMS

THYRO-A

THYRISTOR-LEISTUNGSSTELLER
THYRO-A 1A...H RL1, 2A...H RL1
THYRO-A 1A...H RLP, 2A...H RLP

THYRISTOR POWER CONTROLLER
THYRO-A 1A...H RL1, 2A...H RL1
THYRO-A 1A...H RLP, 2A...H RLP



Betriebsanleitung
Operating Instructions

S I C H E R H E I T S H I N W E I S E

Vor Installation und Inbetriebnahme sind die Sicherheitshinweise und die Bedienungsanleitung sorgfältig zu lesen.

Instruktionspflicht

Die vorliegenden Sicherheitshinweise und die Betriebsanleitung sind vor der Montage, Installation und der ersten Inbetriebnahme des Thyro-A von den Personen sorgfältig zu lesen, die mit bzw. an dem Thyro-A arbeiten.

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil des Leistungsstellers Thyro-A.

Der Betreiber dieses Gerätes ist verpflichtet, diese Betriebsanleitung allen Personen, die den Thyro-A transportieren, in Betrieb nehmen, warten oder sonstige Arbeiten an diesem Gerät verrichten uneingeschränkt zur Verfügung zu stellen.

Nach dem Produkthaftungsgesetz obliegt dem Hersteller eines Produktes die Pflicht zur Aufklärung und Warnung vor

- der nicht bestimmungsgemäßen Verwendung eines Produktes
- den Restgefahren eines Produktes sowie
- den Fehlbedienungen und deren Folgen

In diesem Sinne sind die nachstehenden Informationen zu verstehen. Sie sollen den Produktutzer warnen und ihn und seine Anlagen schützen.

Bestimmungsgemäße Verwendung

- Der Thyristor-Leistungssteller ist eine Komponente, die nur zur Steuerung und Regelung elektrischer Energie eingesetzt werden darf.
- Der Thyristor-Leistungssteller darf höchstens mit den maximal zulässigen Anschlusswerten gemäß den Angaben auf dem Typenschild betrieben werden.
- Der Thyristor-Leistungssteller darf nur in Verbindung mit einer vorgeschalteten und geeigneten Netz-Trenneinrichtung (z.B. Schalter, VDE 0105 T1 beachten) betrieben werden.
- Der Thyristor-Leistungssteller ist als Komponente nicht allein funktionsfähig und muss für seinen bestimmungsgemäßen Einsatz projektiert werden, um Restgefahren des Produktes zu minimieren.

Der Thyristor-Leistungssteller darf nur im Sinne seiner bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt werden, sonst kann Gefahr für Personen (z.B. elektrischer Schlag, Verbrennungen) und Anlagen (z.B. Überlastung) entstehen.

Restgefahren des Produktes

- Auch bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist es im Fehlerfall möglich, dass eine Beeinflussung der Ströme, Spannungen und Leistung im Lastkreis durch den Thyristor-Leistungssteller nicht mehr stattfindet.

Bei Zerstörung der Leistungsbaulemente (z.B. durchlegiert oder hochohmig) sind z.B. folgende Fälle möglich: eine Stromunterbrechung, ein Halbwellenbetrieb, ein ständiger Energiefluss.

Tritt ein solcher Fall ein, dann ergeben sich die auftretenden Lastspannungen und -ströme aus den physikalischen Größen des gesamten Stromkreises. Durch die Anlagenprojektierung ist sicherzustellen, dass keine unkontrolliert großen Ströme, Spannungen oder Leistungen entstehen.

Fehlbedienung und deren Folgen

Bei Fehlbedienungen können ggf. höhere Leistungen, Spannungen oder Ströme als vorgesehen an den Thyristor-Leistungssteller oder an die Last gelangen. Dadurch kann der Leistungssteller oder die Last prinzipiell beschädigt werden.

Transport

Thyristorsteller sind nur in der Originalverpackung zu transportieren (Schutz gegen Beschädigung z.B. durch Stoß, Schlag, Verschmutzung).

Montage

Wird der Thyristorsteller aus kalter Umgebung in den Betriebsraum gebracht, kann Betauung auftreten. Vor der Inbetriebnahme muss der Thyristorsteller absolut trocken sein. Deshalb vor Inbetriebnahme eine Akklimatisationszeit von mindestens zwei Stunden abwarten.

Anschluss

Vor Anschluss ist die Spannungsangabe auf dem Typenschild auf Übereinstimmung mit der Netzspannung zu vergleichen.

- Der elektrische Anschluss erfolgt an den bezeichneten Stellen mit dem nötigen Querschnitt und den entsprechenden Schraubenquerschnitten.

Betrieb

Der Thyristorsteller darf nur an Netzspannung liegen, wenn eine Gefährdung von Mensch und Anlage, insbesondere auch im Bereich der Last, sicher ausgeschlossen ist.

- Gerät vor Staub und Feuchtigkeit schützen
- Lüftungsöffnungen nicht blockieren.

Wartung, Service, Störungen



VORSICHT

Zu Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten muss der Leistungssteller von allen externen Spannungsquellen freigeschaltet und gegen ein Wiedereinschalten gesichert werden. Es ist mit geeigneten Messinstrumenten die Spannungsfreiheit festzustellen. Diese Tätigkeiten dürfen nur durch eine Elektrofachkraft durchgeführt werden. Die örtlich geltenden elektrotechnischen Vorschriften sind einzuhalten.



VORSICHT

Der Thyristorsteller enthält Spannungen, die gefährlich sind. Reparaturen sind grundsätzlich nur von qualifiziertem und geschultem Wartungspersonal durchzuführen.



VORSICHT

Gefahr von Stromschlägen. Selbst nach Trennung vom Stromversorgungsnetz können Kondensatoren noch eine gefährlich hohe Energie beinhalten.



VORSICHT

Gefahr von Stromschlägen. Auch bei nicht angesteuertem Thyristorsteller ist der Lastkreis durch den Thyristorsteller nicht vom Stromversorgungsnetz abgetrennt.



ACHTUNG

Verschiedene Leistungsteil-Bauteile sind funktionsbedingt mit exakten Drehmomenten verschraubt. Aus Sicherheitsgründen sind Leistungsteil-Reparaturen bei AEG SVS Power Supply Systems GmbH durchzuführen.

S I C H E R H E I T S H I N W E I S E

Inhaltsverzeichnis

→	Sicherheitshinweise	2
→	Sicherheitsbestimmungen	8
→	Hinweise zur vorliegenden Betriebsanleitung und Thyro-A	10
→	1. Einleitung	12
	1.1 Allgemeines	12
	1.2 Besondere Merkmale	12
	1.3 Typenschlüssel	13
→	2. Funktionen	13
	2.1 Betriebsarten	13
	2.2 Sollwert-Steuerkennlinie	14
	2.3 Regelungsarten	15
	2.3.1 Regelgröße	16
	2.3.2 Begrenzungen	16
	2.3.3 Reglerverhalten	16
	2.4 Meldungen	16
	2.4.1 LED-Meldungen	16
	2.4.2 Störmelderelais K1	17
	2.5 Überwachungen	17
	2.5.1 Überwachung der Last- und Netzspannung	17
	2.5.2 Absolutwertüberwachung Strom	17
	2.5.3 Gerätetemperaturüberwachung	17
	2.5.4 Lüfterüberwachung	18
	2.6 Sollwertverarbeitung bei Verwendung eines Busmoduls	18
	2.7 Zusätzliche Funktionen für Thyro-A	19
→	3. Bedienung	21
	3.1 Konfigurationsschalter S1	21
	3.1.1 Betriebsart	21
	3.1.2 Regelungsart / Analogausgang	21
	3.1.3 Live-Zero Sollwert	21
	3.1.4 Sollwerteingang	22
	3.1.5 Analogausgang	22
	3.2 Potentiometer	22
	3.2.1 Abschnitt 1. Halbwelle Betriebsart TAKT	22
	3.2.2 Steuer-Ende Sollwert-Eingang	23
	3.2.3 Strombegrenzung	24
	3.2.4 Verstärkung Analogausgang	24
	3.2.5 Lastüberwachung (Unterstromüberwachung)	24
	3.3 Diagnose / Statusmeldungen	29

→	4. Externe Anschlüsse	29
	4.1 Leistungsversorgung für Thyro-A	29
	4.2 Stromversorgung für das Steuergerät	29
	4.3 Zusätzlicher Steuerspannungseingang	30
	4.4 Impulssperre	30
	4.5 Analoger Sollwerteingang	30
	4.6 Digitaler Sollwerteingang	30
	4.7 Analogausgang	31
	4.8 Stromwandler	31
	4.9 Spannungswandler	31
	4.10 Blockschaltbild	32
	4.11 Bedienungselemente und Klemmleisten	33
→	5. Schnittstellen	35
→	6. Netzlastoptimierung	35
	6.1 Synchronisation SYT9 (Betriebsart TAKT)	36
	6.2 Synchronisation in der Betriebsart QTM (1A)	36
	6.3 Softwaresynchronisation (Betriebsart TAKT)	36
→	7. Anschlusspläne	37
→	8. Besondere Hinweise	40
	8.1 Einbau	40
	8.2 Inbetriebnahme	40
	8.3 Service	41
	8.4 Checkliste	42
→	9. Typenübersicht	42
	9.1 Thyro-A 1A...H RL 1, ...H RLP	43
	9.2 Thyro-A 2A...H RL 1, ...H RLP	43
→	10. Technische Daten	44
→	11. Maßbilder	47
→	12. Zubehör und Optionen	53
→	13. Zulassungen und Konformitäten	53
	Adressen	112

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abb. 1	Steuerkennlinie	14
Abb. 2	Sollwerteingänge und wirksamer Sollwert	15
Abb. 3	Blockschaltbild	32
Abb. 4	Klemmenplan	33
Abb. 5	Bedienelemente	34
Abb. 6	Thyro-A...H RL1, ...H RLP	35
Abb. 7	Anschlussplan 1A	37
Abb. 8	Anschlussplan 2A	38
Abb. 9	Anschlussplan Hilfsversorgung und Busmodul	39
Abb. 10	Verdrahtungsschema Netzlastoptimierung mit QTM	39
Abb. 11	Verdrahtungsschema Netzlastoptimierung mit SYT9	39
Tab. 1	Verhalten bei Laständerung	16
Tab. 2a	Lastüberwachung	25
Tab. 2b	Lastüberwachung	26
Tab. 2c	Lastüberwachung	27
Tab. 2d	Lastüberwachung	28
Tab. 3	Belegung Melderegister	29
Tab. 4	Defaultwerte DIP-Schalter S1	40
Tab. 5	Defaultwerte Potentiometer	41

➔ Sicherheitsbestimmungen

Wichtige Anweisungen und Erläuterungen

Vorschriftsmäßiges Bedienen und Instandhalten sowie das Einhalten der aufgeführten Sicherheitsbestimmungen sind zum Schutz des Personals und zur Erhaltung der Einsatzbereitschaft erforderlich. Das Fachpersonal, das die Geräte auf-/abbaut, in Betrieb nimmt, bedient, instand hält, muss diese Sicherheitsbestimmungen kennen und beachten.

In der vorliegenden Betriebsanleitung sind wichtige Anweisungen durch die Begriffe „**VORSICHT**“, „**ACHTUNG**“, „**HINWEIS**“ sowie durch die nachfolgend erläuterten Piktogramme hervorgehoben.



VORSICHT:

Diese Anweisung steht bei Arbeits- und Betriebsverfahren, die genau einzuhalten sind, um eine Gefährdung von Personen auszuschließen.



ACHTUNG:

Diese Anweisung bezieht sich auf Arbeits- und Betriebsverfahren, die genau einzuhalten sind, um Beschädigungen oder Zerstörungen des Thyro-A oder Teilen hiervon, zu vermeiden.



HINWEIS:

Hier werden Hinweise für technische Erfordernisse und zusätzliche Informationen gegeben, die der Benutzer zu beachten hat.

Unfallverhütungsvorschriften

Die Unfallverhütungsvorschriften des Anwendungslandes und die allgemein gültigen Sicherheitsbestimmungen sind unbedingt zu beachten.



VORSICHT

Vor Beginn aller Arbeiten am Thyro-A müssen folgende Sicherheitsregeln eingehalten werden:

- spannungsfrei schalten,
- gegen Wiedereinschalten sichern,
- Spannungsfreiheit feststellen,
- erden und kurzschließen,
- benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

Qualifiziertes Personal

Der Thyro-A darf nur von Fachkräften, die die jeweils gültigen Sicherheits- und Errichtungsvorschriften beherrschen, transportiert, aufgestellt, angeschlossen, in Betrieb genommen, gewartet und bedient werden. Alle Arbeiten sind durch verantwortliches Fachpersonal zu kontrollieren.

Verwendungszweck



VORSICHT

Der Thyristor-Leistungssteller darf nur im Sinne seiner bestimmungsgemäßen Verwendung (siehe gleichnamigen Abschnitt im Kapitel Sicherheitshinweise) eingesetzt werden, sonst kann Gefahr für Personen (z.B. elektrischer Schlag, Verbrennungen) und Anlagen (z.B. Überlastung) entstehen.

Jegliche eigenmächtige Umbauten und Veränderungen am Thyro-A, die Verwendung nicht von der AEG SVS zugelassener Ersatz- und Austauschteile, sowie jede andere Verwendung des Thyro-A sind nicht gestattet.

Der für die Anlage Verantwortliche muss sicherstellen, dass

- Sicherheitshinweise und Betriebsanleitungen verfügbar sind und eingehalten werden,
- Betriebsbedingungen und technische Daten beachtet werden,
- Schutzvorrichtungen verwendet werden,
- Wartungspersonal unverzüglich verständigt oder der Thyro-A sofort still gesetzt wird, falls abnormale Spannungen oder Geräusche, höhere Temperaturen, Schwingungen oder Ähnliches auftreten, um die Ursachen zu ermitteln.

Diese Betriebsanleitung enthält alle Informationen, die für Fachkräfte bei der Verwendung des Thyro-A erforderlich sind. Zusätzliche Informationen und Hinweise für nicht qualifizierte Personen und für die Verwendung des Thyro-A außerhalb industrieller Anlagen sind in dieser Betriebsanleitung nicht enthalten.

Nur bei Beachtung und Einhaltung dieser Betriebsanleitung gilt die Gewährleistungspflicht des Herstellers.

Haftung

Beim Einsatz des Thyro-A für die vom Hersteller nicht vorgesehenen Anwendungsfälle wird keine Haftung übernommen. Die Verantwortung für eventuell erforderliche Maßnahmen zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden trägt der Betreiber bzw. Anwender. Bei Beanstandungen an dem Thyro-A benachrichtigen Sie uns bitte unverzüglich unter Angabe von:

Typenbezeichnung, Fabrikationsnummer, Beanstandung, Umgebungsbedingungen, Betriebsart, Einsatzdauer.

➔ Hinweise zur vorliegenden Betriebsanleitung und Thyro-A

Gültigkeit

Die vorliegende Betriebsanleitung beschreibt die Typenreihe Thyro-A in den Ausführungen ...H RL und ...H RLP. Produkteigenschaften, die nur die Typenreihe Thyro-A...H RLP zur Verfügung stellt, sind durch (H RLP) gekennzeichnet.

Diese Betriebsanleitung entspricht dem technischen Stand des Thyro-A zur Zeit der Herausgabe. Der Inhalt ist nicht Vertragsgegenstand, sondern dient der Information. Änderungen der Angaben dieser Betriebsanleitung, insbesondere der technischen Daten, der Bedienung, der Maße und der Gewichte, bleiben jederzeit vorbehalten. Die AEG SVS behält sich inhaltliche und technische Änderungen gegenüber den Angaben der vorliegenden Betriebsanleitung vor, ohne dass diese bekannt gemacht werden müssten. Die AEG SVS hat keine Verpflichtung zur laufenden Aktualisierung dieser Betriebsanleitung.

Handhabung

Diese Betriebsanleitung für den Thyro-A ist so aufgebaut, dass alle für die Inbetriebnahme, Wartung und Instandsetzung notwendigen Arbeiten von entsprechendem Fachpersonal durchgeführt werden können.

Abkürzungen

In dieser Beschreibung werden die folgenden spezifischen Abkürzungen benutzt:

AEG SVS	= AEG SVS Power Supply Systems GmbH
SYT	= Synchrotakt
TAKT	= Vollschwingungstaktprinzip Thyrotakt®
VAR	= Phasenanschnittprinzip Thyrovar®

Gewährleistungsverlust

Unseren Lieferungen und Leistungen liegen die allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse der Elektroindustrie sowie unsere allgemeinen Verkaufsbedingungen zugrunde. Reklamationen über gelieferte Waren bitten wir innerhalb von acht Tagen nach Eingang der Ware unter Beifügung des Lieferscheines aufzugeben.

Sämtliche von AEG SVS und seinen Händlern eingegangene Garantiezusagen, Serviceverträge usw. werden ohne Vorankündigung annulliert, wenn andere als Original AEG SVS Ersatzteile oder von AEG SVS gekaufte Ersatzteile zur Wartung und Reparatur verwendet werden.

Copyright

Weitergabe, Vervielfältigung und/oder Übernahme mittels elektronischer oder mechanischer Mittel, auch auszugsweise, dieser Betriebsanleitung, bedarf der ausdrücklichen vorherigen schriftlichen Genehmigung der AEG SVS.

© Copyright AEG SVS Power Supply Systems GmbH 2003.
Alle Rechte vorbehalten.

Weitere Copyright Hinweise

Thyro- ist ein international eingetragenes Warenzeichen der AEG SVS Power Supply Systems GmbH.

Windows und Windows NT sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Alle anderen Firmen- und Produktnamen sind (eingetragene) Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

➔ 1. Einleitung

Thyro-A ist konzipiert um einer einfachen Montage, schneller Inbetriebnahme und sicherem Betrieb gerecht zu werden.

Bei Transport, Montage, Aufbau, Inbetriebnahme, Betrieb und Außerbetriebsetzung sind die in dieser Bedienungsanleitung stehenden Sicherheitshinweise unbedingt anzuwenden und allen Personen, die mit diesem Produkt umgehen, zur Verfügung zu stellen. Bei Unklarheiten oder fehlenden Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten.

Die beschriebene Betriebsart QTM ist in Vorbereitung.

1.1 Allgemeines

Der Thyro-A ist ein kommunikationsfähiger Thyristor-Leistungssteller. Nachfolgend wird dieser auch mit Leistungssteller oder Steller bezeichnet. Er kann überall dort eingesetzt werden, wo Spannungen oder Ströme in der Verfahrenstechnik gesteuert oder geregelt werden müssen. Thyro-A zeichnet sich aus durch mehrere Betriebs- und Regelungsarten, gute Ankoppelbarkeit an die Prozess- und Automatisierungstechnik, hohe Regelgenauigkeit und einfache Handhabung durch Anwendung eines 16-Bit-Prozessors.

1.2 Besondere Merkmale

Der Thyro-A hat eine Vielzahl von besonderen Merkmalen, z.B.

- Einfache Handhabung
 - Typenreihe 230-500V, 8-280A, 1- und 2-phasig, mit zusätzlicher 24V Steuerspannungs-Einspeisung auch für Netzspannungen $\geq 0,43 \times U_{\text{nenn}}$
 - Ohmsche Last und Trafolast, sowie Last mit großem $R_{\text{warm}} / R_{\text{kalt}} (\leq 6)$ Spitzenstrombegrenzung auf $3 \times I_{\text{nenn}}$
 - Softstartfunktion für Trafolast
 - Kanaltrennung, erforderlich bei Gegenspannung
 - Lastkreisüberwachung
 - Melderelais
 - Regelungsarten U, U^2 , I, I^2 sowie P-Regelung beim (H RLP)
 - Betriebsarten TAKT, sowie VAR und QTM beim Thyro-A 1A
 - Ansteuerung mit Analogsollwert und / oder über optionellen Busadapter
 - System-Schnittstelle serienmäßig
 - Sichere Trennung nach EN 50178 Kap. 3
- Optionen:
- Busanschluss über Busadapter.
Ankopplung an verschiedene Bussysteme, z.B. Profibus DP, Modbus RTU, andere Bussysteme auf Anfrage.

1.3 Typenschlüssel

Die Typenbezeichnung der Thyristorleistungssteller ist abgeleitet vom Aufbau des Leistungsteils:

Thyro-A 1A	Thyristorsteller mit 1-phasigem Leistungsteil, geeignet für 1-phasige Lasten
Thyro-A 2A	Thyristorsteller mit 2-phasigem Leistungsteil, geeignet für <u>symmetrische</u> Lasten im 3-phasigen Betrieb in Drehstromsparschaltung

Beispiel

Thyro-A 1A	Thyristorsteller mit 1-phasigem Leistungsteil
...400-	mit 400 Volt Typenspannung
...280	mit 280 Ampere Typenstrom
H	mit eingebauter Halbleitersicherung
F	mit Lüfter (nur 280 Ampere Typen)
R	mit Melderelais
L	mit Lastüberwachung
P	mit zusätzlicher Leistungsregelung (H RLP)
1	Kennzeichnung Thyro-A, Serie 2002

Die vollständigen Typenreihen sind im Kapitel 9 TYPENÜBERSICHT angegeben.

➔ 2. Funktionen

Damit Thyro-A an die gewünschte Applikation optimal angepasst werden kann, ist er mit einer Vielzahl von Funktionen ausgestattet. Diese sind nachfolgend beschrieben. Weitere Funktionen sind möglich in der Anwendung des Thyro-A innerhalb eines Bussystems. Hierzu auch Kapitel 5 SCHNITTSTELLEN.

2.1 Betriebsarten

Zur optimalen Anpassung an unterschiedliche Applikationen und Herstellungsverfahren bzw. unterschiedliche elektrische Lasten, kann die hierfür günstigste Betriebsart ausgewählt werden.

Vollschwingungstakt TAKT (für 1A, 2A)

Abhängig vom vorgegebenen Sollwert wird die Netzspannung periodisch geschaltet. In dieser Betriebsart entstehen nahezu keine Harmonischen der Netzfrequenz. Es werden immer ganze Vielfache von Netzperioden geschaltet, wodurch Gleichstromanteile vermieden werden. Das Vollschwingungstaktprinzip ist besonders für Lasten mit thermischer Trägheit geeignet. Abhängig von der Funktion Anschnitt 1. Halbschwingung wird die Taktfrequenz (T_0) selbstständig auf 5 oder 50 Netzperioden eingestellt.

Der Taktbetrieb erzeugt die geringsten Netzurückwirkungen. Ein eventuell vorhandener Flicker lässt sich mit Hilfe der Netzlastoptimierung auf ein unbedeutendes Maß verkleinern.

Phasenanschnitt VAR (für 1A)

Abhängig vom vorgegebenen Sollwert wird die Sinusschwingung der Netzspannung mit größerem oder kleinerem Steuerwinkel α angeschnitten. Diese Betriebsart zeichnet sich durch hohe Regeldynamik aus. Bei Phasenanschnitt entstehen Harmonische der Netzspannung. Es besteht die Möglichkeit diese durch Schaltungsvarianten zu kompensieren.

Halbschwingungstakt QTM (Quick-Takt-Mode für 1A)

QTM ist die zum Patent angemeldete schnelle Betriebsart, die im Halbschwingungstaktprinzip arbeitet. Abhängig vom vorgegebenen Sollwert werden Netzhalbwellen geschaltet. Gleichstromanteile werden über die Taktdauer vermieden. Die schnelle Taktsteuerung ist besonders für IR-Strahler als Alternative zur Phasenanschnittsteuerung geeignet. Bei Verwendung mehrerer Steller besteht die Möglichkeit durch Synchronisation die Netzurückwirkungen klein zu halten.

2.2 Sollwert-Steuerkennlinie

Die Sollwert-Steuerkennlinie des Thyro-A kann an das Steuerausgangssignal eines vorgeschalteten Sollwertgebers, z.B. Verfahrensregler oder Automatisierungssystem, leicht angepasst werden. Alle marktüblichen Signale sind verwendbar. Durch Änderung der Anfangs- und Endpunkte der Steuerkennlinie erfolgt die Anpassung.

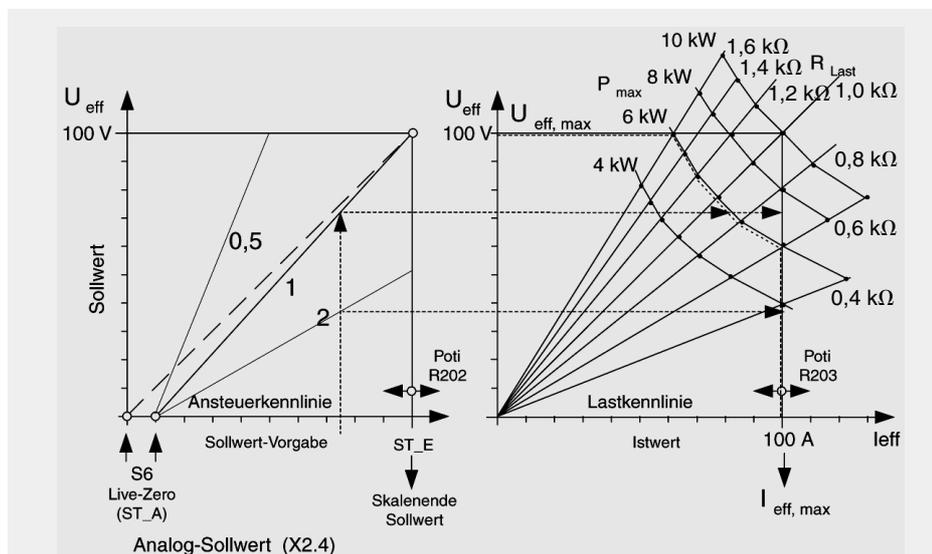


Abb. 1 Steuerkennlinie

Befindet sich der Steller in einer Begrenzung (U_{max} , I_{max} , P_{max}), so blinken die beiden LED PULSE INHIBIT und LOAD FAULT abwechselnd im Sekunden Rhythmus (Kap. 3.3).

Sollwerteingänge

Der Leistungssteller Thyro-A verfügt über zwei galvanisch vom Netz getrennte Sollwerteingänge, von denen immer nur einer aktiv ist.

- Sollwert 1 Analog (X2.4 - X2.3 Masse)
- Sollwert 2 über das Busmodul

Der Analogeingang ist mit den Schaltern Sollwert und Live-Zero Sollwert sowie dem Potentiometer Steuerende SW-Eingang an die verschiedenen Verfahrensregler anpassbar. Es können folgende Signalfbereiche eingestellt werden:

0(4)-20 mA ($R_i = \text{ca. } 250 \Omega$), 0-5 V ($R_i = \text{ca. } 44 \text{ k}\Omega$), 0-10 V ($R_i = \text{ca. } 88 \text{ k}\Omega$).

+5V Versorgungsspannung kann für ein Sollwert-Potentiometer an der Klemme X2.8 abgenommen werden. ($5 \text{ k}\Omega \leq R_{\text{Poti}} \leq 10 \text{ k}\Omega$)

Der wirksame Sollwert ist der durchgeschaltete Sollwert. Innerhalb der angegebenen Signalfbereiche können diese Werte mit der Steuerkennlinie jedem gängigen Signalverlauf angepasst werden.

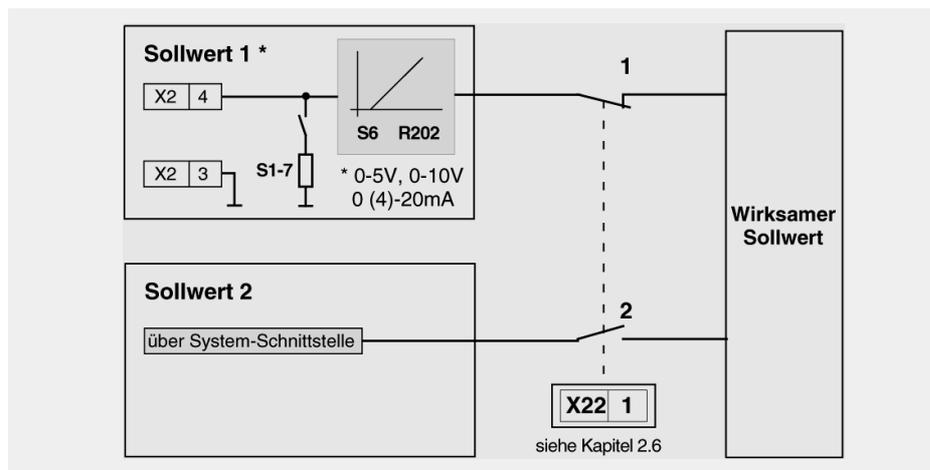


Abb. 2 Sollwerteingänge und wirksamer Sollwert

2.3 Regelungsarten

Thyro-A verfügt über vier Regelungsarten (Thyro-A...H RLP zusätzlich mit P-Regelung). Netzspannungsschwankungen und Laständerungen werden unter Umgehung des trägen Temperaturregelkreises direkt und daher schnell ausgeglet.

Vor Inbetriebnahme des Leistungsstellers und Auswahl einer Regelungsart sollte man mit der Arbeitsweise bzw. Wirkung auf die Anwendung vertraut sein.

2.3.1 Regelgröße

Die an der Last wirksame Regelgröße ist, abhängig von der Regelungsart, dem wirksamen Sollwert proportional:

Regelungsart	Regelgröße (proportional zum wirksamen Sollwert)
U	Ausgangsspannung, U_{eff}
U^2	Ausgangsspannung, U_{eff}^2
I	Ausgangsstrom, I_{eff}
I^2	Ausgangsstrom, I_{eff}^2
P	Ausgangsleistung (nur bei H RLP-Typ)

2.3.2 Begrenzungen

Unabhängig von der eingestellten Ausgangsspannungsregelung kann zusätzlich eine Strombegrenzung eingestellt werden. (Kap. 3.2.3).

2.3.3 Reglerverhalten

Verändert sich der Lastwiderstand, z.B. durch Temperatur-, Alterungseinfluss oder Lastbruch, so ändern sich die an der Last wirkenden Größen wie folgt:

Regelung	Unterlagerte Grenze	Lastwiderstand wird kleiner			Lastwiderstand wird größer			Wirksame Begrenzungen
		P	U_{Last}	I_{Last}	P	U_{Last}	I_{Last}	
U	$U_{\text{eff max}}$	größer	=	größer	kleiner	=	kleiner	$I_{\text{eff max}}$ P_{max}^*
U^2 ($U \times U$)	$U_{\text{eff max}}$	größer	=	größer	kleiner	=	kleiner	$I_{\text{eff max}}$ P_{max}^*
I	$I_{\text{eff max}}$	kleiner	kleiner	=	größer	größer	=	$U_{\text{eff max}}$ P_{max}^*
I^2 ($I \times I$)	$I_{\text{eff max}}$	kleiner	kleiner	=	größer	größer	=	$U_{\text{eff max}}$ P_{max}^*
P^*	P_{max}	=	kleiner	größer	=	größer	kleiner	$I_{\text{eff max}}$ $U_{\text{eff max}}$

Tab. 1 Verhalten bei Laständerung

* (H RLP)

2.4 Meldungen

2.4.1 LED-Meldungen

Die LEDs auf der Frontseite melden folgende Zustände:

• ON	grün	Betriebsanzeige, Versorgung Steuergerät
• PULSE INHIBIT	rot	Impulssperre aktiv
• LOAD FAULT	rot	Fehler vorhanden

Blinkende Meldungen sind im Kapitel 3.3 beschrieben.

Das Ansprechen der eingebauten Halbleitersicherung kann mit dem Störmelderelais K1 gemeldet werden (Unterstromerkennung).

2.4.2 Störmelderelais K1

Das Relais K1 fällt ab, wenn eine Störung im System erkannt wird (Kap. 3.3). Dieses hat einen Wechsler, die folgende Tabelle zeigt die Kontaktbelegung der betreffenden Klemmleiste.

	Wurzel	Schließer	Öffner
Störmeldungsrelais K1	X3.1	X3.2	X3.3

2.5 Überwachungen

Es werden im Steller und Lastkreis auftretende Störungen gemeldet. Die Meldung erfolgt über LED (LOAD FAULT) und über das Relais K1.

2.5.1 Überwachung der Last- und Netzspannung

Die Grenzen der Spannung sind für die Unterspannungsüberwachung -57% und für die Überspannungsüberwachung +10% der Typenspannung. Damit ergeben sich folgende absolute Grenzen:

Typ	Unterspannungsgrenze	Überspannungsgrenze
230V	99V	253V
400V	172V	440V
500V	215V	550V



HINWEIS

Die Geräte können unterhalb der Typenspannung (-15%) nur dann bis zur Unterspannungsgrenze betrieben werden, wenn die Elektronik durch eine ext. 24V Spannung versorgt wird. Bei Unterschreitung der Unterspannungsgrenze wird intern die Impulssperre geschaltet und Relais K1 fällt ab.

2.5.2 Absolutwertüberwachung Strom

Diese Funktion erlaubt die Überwachung einer frei wählbaren, absoluten Stromgrenze. Der Wert wird mit Potentiometer R205 eingestellt. Während des Einstellvorgangs zeigt ein am Analogausgang angeschlossenes Instrument den Überwachungswert an. (Kap.3.2.). Diese Absolutwertüberwachung bietet sich für ein oder mehrere parallel angeordnete Lastwiderstände an. Prinzipiell wird der gemessene Strom-Effektivwert kontinuierlich mit einer einstellbaren absoluten Stromgrenze für Unterstrom verglichen. Wird diese Grenze unterschritten, erfolgt eine Meldung. Bei parallel angeordneten Widerstandselementen kann bei entsprechender Einstellung der Unterstromgrenze eine Teillastunterbrechung selektiert werden (Kap. 3.2.5).

2.5.3 Gerätetemperaturüberwachung

Die Steuerplatine ist mit einer Temperaturüberwachung ausgestattet.

Im Fehlerfall blinkt die LED LOAD FAULT und Störmelderelais K1 fällt ab.

2.5.4 Lüfterüberwachung

Die fremdbelüfteten Leistungssteller (.F..) sind mit einer thermischen Überwachung ausgestattet. Die Temperatur des Kühlkörpers wird erfasst. Bei Temperaturüberschreitung wird eine Meldung erzeugt und Relais K1 schaltet.

2.6 Sollwertverarbeitung bei Verwendung eines Busmoduls

Die Sollwertverarbeitung ist abhängig davon, wie das Busmodul mit dem Leistungssteller verbunden ist. Es lassen sich je nach Bedarf verschiedene Varianten realisieren. Die Leitung von Klemme X22.1 des Thyro-A steuert die Abläufe (Kap. 2.2, Abb. 2).

- **Kein Anschluss an X22.1**

Das Busmodul ist voll funktionsfähig, der Sollwert wird aber nur über die Steuerklemme als analoges Signal am Steller akzeptiert.

- **Leitung an X22.1 führt Massepotenzial**

Der Sollwert wird nur vom Busmodul akzeptiert. Dabei kann die Klemme X22.1 des Stellers direkt auf Masse verbunden werden, wenn ein anderer Betrieb ausgeschlossen ist.

- **Leitung an X22.1 wird geschaltet**

- Die Klemme X22.1 des Thyro-A wird an eine der Klemmen X1.1 bis X8.1 des Busmoduls angeschlossen (Abb. 2). Bei Störungen auf der Busleitung wird automatisch auf den Anlogsollwert an den Steuerklemmen des Leistungsstellers umgeschaltet (Belegung der vorkonfektionierten Anschlusskabel 2 000 000 848 / 849).
- Die Leitung X22.1 des Thyro-A wird an eine der Klemmen X1.5 bis X8.5 des Busmoduls angeschlossen (Abb. 2). Bei Störungen auf der Busleitung wird automatisch wie im Kapitel 3.2 angegeben auf den Anlogsollwert an den Steuerklemmen der Leistungssteller umgeschaltet oder es wird der letzte Sollwert gehalten.
Zusätzlich kann jeder am Busmodul angeschlossene Steller einzeln über den Bus auf „Hand“ freigegeben werden (Kapitel 3.2 „Setze Ausgangsdaten=0“).

2.7 Zusätzliche Funktionen für Thyro-A

Die Anwendung eines Busmoduls erlaubt den Zugriff auf weitere Daten (z.B. Parameter, Istwerte) des Stellers. Dadurch sind zusätzliche Applikationsfunktionen realisierbar. Die Daten, auf die über Busmodul zugegriffen werden kann, sind in der betreffenden Busmodul-Betriebsanleitung angegeben.

Beispiele:

Um z.B. bei Linienschreibern eine schmalere Strichstärke zu erzielen, kann das Ausgangssignal bei Bedarf anwendungsorientiert geglättet werden.

Gleitende Mittelwertbildung für den Analogausgang

MITTEL 100

(Defaulteinstellung: bei VAR 100 Netzperioden, bei TAKT 100 Taktperioden)

Für die Betriebsarten TAKT und VAR können Steuerbegrenzungen (Endlagenbegrenzung) eingestellt werden:

Steuerbegrenzungen

Ts max, Ts min bei TAKT
V_IE, H_IE bei VAR

Bei Bedarf können die Parameter des Reglers an die Strecke angepasst werden:

Reglerparameter

TI 20 (default value)
KP 60 (default value)

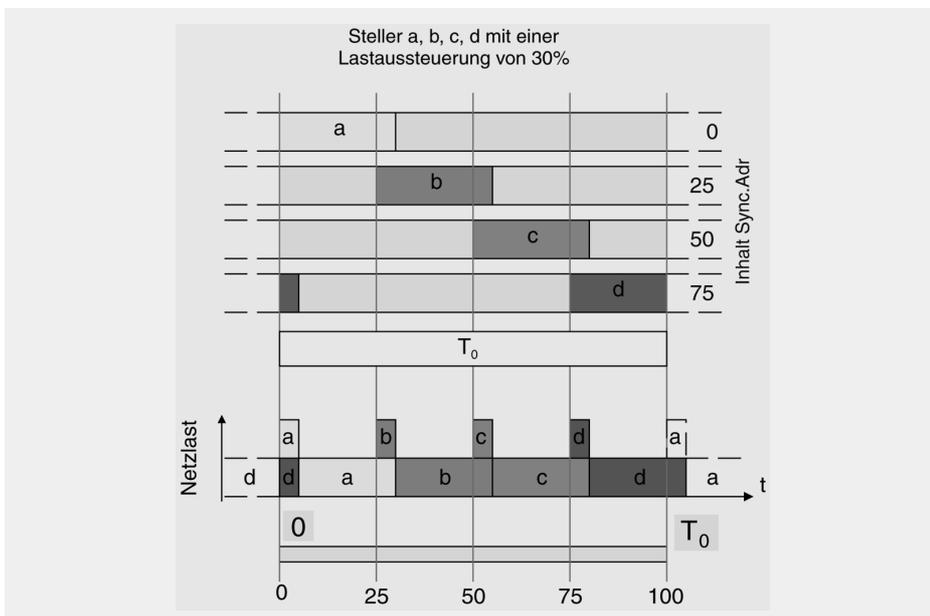
Eine bei der Betriebsart TAKT oft genutzte Funktion des Thyro-A ist die Software-Synchronisierung (Netzlastoptimierung). Über INDEX 38 läßt sich ein Zahlenwert eingeben (SYNC_ADR) der mit 10ms bzw. 8.33ms (Dauer einer Netzhalfschwingung) multipliziert wird und eine Verzögerungszeit bis zum 1. Einschalten bedeutet.

Netzlastoptimierung mit SYNC_ADR

(50Hz) => Verzögerungszeit nach Netzwiederkehr 10ms * 100 = 1000ms
(60Hz) => Verzögerungszeit nach Netzwiederkehr 8.33ms * 100 = 833ms
(Defaulteinstellung: 100)

Steller-Parameter							R/W			
In-dex	Adr.	Symbol	Name	Value Range	Combo-Opt.	Unit	S	A	De-fault	Re-mark
38	36	SYNC_ADR	Synchrotaktadresse	0...		period/2		r/w	100	

Die SYNC-Adressen-Inhalte der einzelnen Steller enthalten dann unterschiedliche Werte. Dadurch ist die Zeit bis zum 1. Einschalten unterschiedlich lang. Somit ist ein gestaffeltes Einschalten besonders bei der langsamen Taktzeit von 1 sec. möglich. Werte im Abstand von 100 bedeuten ein um eine Taktperiode T_0 verzögertes Einschalten (Gruppenbildung). Mit dieser Funktion lässt sich z.B. auch eine Anschaltung an einen Notstromerzeuger realisieren (langsame Zuschaltung der Belastung).



Beispiel: 4 Steller z.B. mit 100 A, Lastaussteuerung ca. 30%
 Inhalt von Sync_Adr: 0 (100), 25, 50, 75



HINWEIS

Die Netzlastoptimierungen mit SYT9 und QTM arbeiten unabhängig vom Anschluss eines Stellers an ein Busmodul.

➔ 3. Bedienung

Dieses Kapitel beschreibt die Bedienungselemente des Thyro-A. Default Einstellungen siehe Kapitel 8.2.

3.1 Konfigurationsschalter S1

Frontseitig ist hinter der Haube ein 10-poliger DIP-Schalter angebracht. Die einzelnen Schaltersegmente sind von unten nach oben mit 1-10 bezeichnet und sind vor der Inbetriebnahme entsprechend der Applikation einzustellen. Sie werden nur einmal beim Einschalten bzw. bei Netzwiederkehr vom Steuergerät eingelesen. Die weitere Bedienung erfolgt aus Sicherheitsgründen mit geschlossener Haube (3.2).

3.1.1 Betriebsart

S1-	1	2	Betriebsart
	0	0	keine
	1	0	TAKT - Vollschwingungstaktbetrieb
	0	1	VAR - Phasenanschnittbetrieb
	1	1	QTM - Schneller Halbschwingungstaktbetrieb

3.1.2 Regelungsart / Analogausgang

S1-	3	4	5	Regelungsart	Analogausgang
	0	0	0	U ²	(UxU) Regelung U - Anzeige
	1	0	0	U	(U) Regelung U - Anzeige
	0	1	0	I ²	(IxI) Regelung I - Anzeige
	1	1	0	I	(I) Regelung I - Anzeige
	0	0	1	I	(I) Regelung U - Anzeige
	1	0	1	P	P Regelung P - Anzeige (H RLP)
	0	1	1	P	P Regelung I - Anzeige (H RLP)
	1	1	1		konfigurierbar mit Thyro-Tool konfigurierbar mit Thyro-Tool

Bei 2-phasigen Geräten wird der größte Wert von Strangspannung bzw. Strangstrom zur Regelung und Anzeige verwendet. Über das Busmodul sind alle Werte verfügbar.

3.1.3 Live-Zero Sollwert

S1-	6	Signalpegel
	0	0 - (20) mA
	1	4 - (20) mA

3.1.4 Sollwerteingang

<u>S1-</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>Signalpegel</u>	<u>Eingangswiderstand</u>
	0	0	0 - 10V	88k Ω
	1	0	undefiniert	undefiniert
	0	1	0 - 5V	44k Ω (z.B. für Sollwertpotentiometer)
	1	1	0 - 20mA	250 Ω

3.1.5 Analogausgang

Der Analogausgang ermöglicht die Anzeige von U_{eff} , I_{eff} bzw. P (H RLP) nach 3.1.2.

<u>S1-</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>Ausgangssignalpegel</u>
	0	1	0 - 10V
	1	1	2 - 10V
	0	0	0 - 20mA
	1	0	4 - 20mA

3.2 Potentiometer

Die Beschreibung der Einstellungen führt vom oberen (R201) zum unteren (R205) Potentiometer. Es handelt sich um 19mm Potis mit 20 Umdrehungen. Für alle Potentiometer besteht eine Einstellhilfe über den Analogausgang (X2:9 gegen X2:5 Masse). Wird ein Poti verändert, so erkennt das der Thyro-A. Er schaltet dann den Analogausgang um, so dass dort nicht mehr der Istwert, sondern der Potiwert ausgegeben wird. Während des Einstellvorgangs flackern die roten LED's. Da der Analogausgang für 0-20mA / 10V vorgesehen ist, werden 10mA (=5V) = 100% gesetzt. Damit können die Einstellwerte direkt oder in Prozent vom Nennwert abgelesen werden:

Analogausgang (Einstellhilfe)			
10	V bzw.	20,0mA =	200%
5	V bzw.	10,0mA =	100% bzw. 100°el.
2,5	V bzw.	5,0mA =	50% bzw. 50°el.
1,25	V bzw.	2,5mA =	25% usw.

Wird das Poti 30 sec. lang nicht mehr wesentlich verändert, so schaltet der Thyro-A automatisch wieder auf die Ausgabe des gewählten Istwertes zurück.

3.2.1 Anschnitt 1. Halbwelle Betriebsart TAKT

Potentiometer R201 dient zur Einstellung für Trafolast. Es ist werksseitig eingestellt auf 60° el bei Thyro-A 1A und auf 90° el. bei Thyro-A 2A. Bei Transformatorlast mit einer Nenninduktion > 1,2 T, sowie bei den Bauformen Schnittband- und Ringkern-Transformatoren ist eine Optimierung notwendig. Bei Thyro-A 1A in der Regel Richtung 80°el (rechts), bei Thyro-A 2A zu kleineren Winkeln (links) drehen. Eine optimale Einstellung ist erreicht, wenn der Rush-Strom minimal ist.

Gleichzeitig wird die Softstartzeit SST gesetzt. Dies gilt auch für die Betriebsart VAR. In Abhängigkeit von AN1 hat die Softstartzeit folgende Werte:

AN [1°el]	<30	<33,7	>=33,7	>=41,2	>=48,7	>=56,2	>=61,5	>=64,5	>=67,4	>=70,5	>=73,5
SST [ms]	0	120	140	160	180	200	220	260	300	400	600

Bei ohmscher Widerstandslast kann das Poti auf Linksanschlag gedreht werden, bei $< 30^{\circ}\text{el}$ schaltet Thyro-A selbstständig in einen schnelleren Takt-Betrieb mit $T_0 = 5$ Perioden ohne SST.



HINWEIS

In dieser Konfiguration ist die Klemme X2.7 als zusätzlicher digitaler „Sollwerteingang“ (24V DC) verwendbar. Damit kann der Steller auch z.B. von einem 2-Punkt-Regler angesteuert werden.

Analogausgang (Einstellhilfe)

5 V	/	10,0mA = 100 °el (Maximalwert)
3 V	/	6,0mA = 60 °el
1,5 V	/	3,0mA = 30 °el
1,25V	/	2,5mA = 0 °el

3.2.2 Steuer-Ende Sollwert-Eingang

Potentiometer R202 ermöglicht, die Steuerkennlinie an den Prozess anzupassen. Bei Mittelstellung ist der Faktor = 1, bei Rechtsanschlag = 2, bei Linksanschlag = 0. Default Einstellung:

Bei Sollwert-Vollaussteuerung (20mA, 10V, 5V siehe 3.1.4) wird $U_{\text{eff max}}$, d.h. Nennspannung +10% bzw. $I_{\text{eff max}}$ d.h. Nennstrom für 45°C erreicht, abhängig von der Art der unterlagerten Regelung

Analogausgang (Einstellhilfe)

					<u>Faktor</u>	<u>Steuer-Ende</u>	
10 V	bzw.	20,0mA	=		2	20 V	bzw. 40mA (theor.)
5 V	bzw.	10,0mA	=		1	10 V	bzw. 20mA
2,5 V	bzw.	5,0mA	=		0,5	5 V	bzw. 10mA
1,25V	bzw.	2,5mA	=		0,25	2,5V	bzw. 5mA

Faktoren > 1 haben eine flachere Kennlinie zur Folge. Vollaussteuerung kann nicht mehr erreicht werden. Dazu auch Abb. 1 Steuerkennlinie.

3.2.3 Strombegrenzung

Potentiometer R203 ermöglicht eine Begrenzung des Laststromes auf einen bestimmten Wert. Defaulteinstellung: Nennstrom laut Typenschild.

Der Steller kann, bei reduzierter Umgebungstemperatur, mit bis zu 110% seines Nennstromes (Effektivwert) betrieben werden.

Analogausgang (Einstellhilfe)

5,5 V / 11,0mA = 110% (Maximalwert)

5 V / 10,0mA = 100%

2,5 V / 5,0mA = 50%

1,25V / 2,5mA = 25%

Die zulässigen Spitzenströme ergeben sich aus der Sicherungsauslegung. Siehe Typen-Tabelle und Schrift: Begriffe und Kenngrößen von Thyristorleistungsstellern. Ist der Begrenzungsfall eingetreten, blinken die roten LEDs im Wechsel von ca. 1 sec.

3.2.4 Verstärkung Analogausgang

Der Analogausgang ist auf 0-20mA eingestellt. 20mA entsprechen dem Effektivstrom, der dem Typenstrom des Leistungsstellers entspricht.

Durch Potentiometer R204 ist eine Anpassung möglich, z.B. wenn die Skalierung nicht mit den Nenndaten übereinstimmt oder der Ausgang auf Spannungsanzeige gesetzt wird. Die Verstärkung kann damit zwischen 0 und 2 eingestellt werden.

Analogausgang (Einstellhilfe)

	<u>Faktor</u>	<u>Bemerkung</u>
10V / 20mA =	2	z.B. für 50A Skala eines 100A Gerätes
5V bzw. 10mA =	1	siehe vorstehende Tabelle
2V bzw. 4mA =	0,4	z.B. für 100A Skala eines 40A Gerätes

Bei Spannungsanzeige entspricht der Faktor 1 110% der Typennennspannung.

Bei Leistungsanzeige (H RLP) mit Thyro-A 1A entspricht das Analogausgangssignal $U_{Typ} * I_{Typ} * 1,2$.

Bei Leistungsanzeige (H RLP) mit Thyro-A 2A entspricht das Analogausgangssignal der Summenleistung der beiden Leistungspfade: Typenleistung * 2 (Typenleistung nach Tabelle 9.1).



HINWEIS

Steuer-Kennlinie und Begrenzung P_{max} arbeiten mit $U_{Typ} * I_{Typ} * \sqrt{3}$ (vergrößert mit Faktor 1,2 um Vollaussteuerung bei 10% Überspannung zuzulassen).

3.2.5 Lastüberwachung (Unterstromüberwachung)

Thyro-A ist geeignet zur Überwachung von Lasten, die aus einem oder aus mehreren Widerständen in Parallel- oder Parallel-Reihenschaltung bestehen.

Thyro-A erkennt eine Vergrößerung des Lastwiderstands. Die Lastüberwachung arbeitet als Unterstromüberwachung und ist geeignet zur Anwendung mit allen Betriebs- und Regelungsarten. Die Lastüberwachung wird mit der Defaulteinstellung AUS = Linksanschlag R205 ausgeliefert. Für alle anderen Einstellungen gilt:

Unterschreitet der Laststrom den eingestellten Pegel, fällt das Störmelderelais ab. Über ein optionell angeschlossenes Bussystem wird das Ereignis gemeldet.

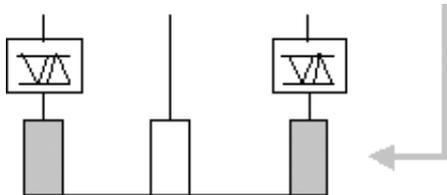
Für Thyro-A 1A und für Thyro-A 2A (bei Last mit getrenntem Sternpunkt ohne N) ist die Einstellung der Lastüberwachung nach folgender Tabelle möglich:

		Thyro-A 1A				
		Thyro-A 2A				
		bei Last mit getrenntem Sternpunkt ohne N				
z. B. parallele Lastwiderstände	$I_{\text{Last Nenn}} / I_{\text{Typ Steller}}$	Widerstandserhöhung im Fehlerfall	Empfohlene Einstellung für Poti R205	X2.9 [V]	X2.9 [0-20mA]	ca. Umdrehungen
Anzahl						
1	100%	Unendlich	50,0%	5,0	10,0	8,5
1	80%		40,0%	4,0	8,0	7,0
1	60%		30,0%	3,0	6,0	6,0
1	40%		20,0%	2,0	4,0	4,5
1	20%		10,0%	1,0	2,0	2,5
2	100%	100%	75,0%	7,5	15,0	12,0
2	80%		60,0%	6,0	12,0	9,5
2	60%		45,0%	4,5	9,0	7,5
2	40%		30,0%	3,0	6,0	6,0
2	20%		15,0%	1,5	3,0	3,5
3	100%	50%	83,3%	8,3	16,7	13,0
3	80%		66,7%	6,7	13,3	10,5
3	60%		50,0%	5,0	10,0	8,5
3	40%		33,3%	3,3	6,7	6,0
4	100%	33%	87,5%	8,8	17,5	13,5
4	80%		70,0%	7,0	14,0	11,5
4	60%		52,5%	5,3	10,5	9,0
4	40%		35,0%	3,5	7,0	6,0
5	100%	25%	90,0%	9,0	18,0	14,0
5	80%		72,0%	7,2	14,4	11,5
5	60%		54,0%	5,4	10,8	9,0
5	40%		36,0%	3,6	7,2	6,5

Tab. 2a Lastüberwachung

Für Thyro-A 2A (bei Last mit gemeinsamem Sternpunkt ohne N-Leiter) ist die Einstellung der Lastüberwachung nach folgender Tabelle möglich:

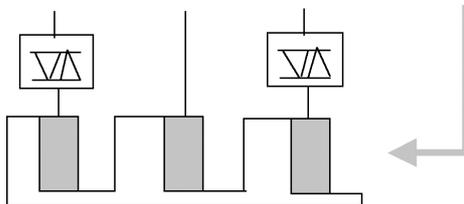
Thyro-A 2A bei Last mit gemeinsamen Sternpunkt ohne N						
z. B. parallele Lastwiderstände	$I_{\text{Last Nenn}} / I_{\text{Typ Steller}}$	Widerstandserhöhung im Fehlerfall (L1, L3)	Empfohlene Einstellung für Poti R205	X2.9 [V]	X2.9 [0-20mA]	ca. Umdrehungen
Anzahl						
1	100%	Unendlich	50,0%	5,0	10,0	8,5
1	80%		40,0%	4,0	8,0	7,0
1	60%		30,0%	3,0	6,0	6,0
1	40%		20,0%	2,0	4,0	4,5
1	20%		10,0%	1,0	2,0	2,5
2	100%	67%	80,0%	8,0	16,0	12,0
2	80%		63,0%	6,3	12,6	10,0
2	60%		48,0%	4,8	9,6	8,0
2	40%		32,0%	3,2	6,4	5,5
2	20%	16,0%	1,6	3,2	3,5	
3	100%	33%	87,0%	8,7	17,4	13,5
3	80%		70,0%	7,0	14,0	11,5
3	60%		52,0%	5,2	10,4	8,5
3	40%		35,0%	3,5	7,0	6,0
4	100%	22%	90,0%	9,0	18,0	14,0
4	80%		72,0%	7,2	14,4	11,5
4	60%		(54%)	5,4	10,8	9,0
4	40%		-	-	-	-



Tab. 2b Lastüberwachung

Für Thyro-A 2A (mit Last in Dreieckschaltung) ist die Einstellung der Lastüberwachung nach folgender Tabelle möglich:

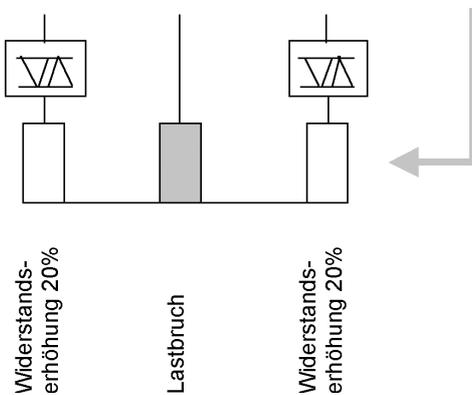
Thyro-A 2A bei Last in Dreieckschaltung						
z. B. parallele Lastwiderstände	$I_{\text{Last Nenn}} / I_{\text{Typ Steller}}$	Widerstandserhöhung im Fehlerfall (L1, L2, L3)	Empfohlene Einstellung für Poti R205	X2.9 [V]	X2.9 [0-20mA]	ca. Umdrehungen
Anzahl						
1	100%		79,0%	7,9	15,8	12,0
1	80%	73%	63,0%	6,3	12,6	10,0
1	60%		48,0%	4,8	9,6	8,0
1	40%		32,0%	3,2	6,4	5,5
1	20%		16,0%	1,6	3,2	3,5
2	100%		31%	88,0%	8,8	17,6
2	80%	66,0%		6,6	13,2	10,5
2	60%	50,0%		5,0	10,0	8,5
2	40%	33,0%		3,3	6,6	6,0
2	20%	17,0%		1,7	3,4	4,0
3	100%	20%	90,0%	9,0	18,0	14,0
3	80%		72,0%	7,2	14,4	11,5
3	60%		(54%)	5,4	10,8	9,0
-	-		-	-	-	-
-	-		-	-	-	-
-	-		-	-	-	-
-	-		-	-	-	-
-	-		-	-	-	-



Tab. 2c Lastüberwachung

Für Thyro-A 2A (bei Last mit gemeinsamem Sternpunkt ohne N-Leiter) ist die Einstellung der Lastüberwachung nach folgender Tabelle möglich:

Thyro-A 2A bei Last mit gemeinsamen Sternpunkt ohne N						
z. B. parallele Lastwiderstände	$I_{\text{Last Nenn}} / I_{\text{Typ Steller}}$	Widerstandserhöhung im Fehlerfall (L2)	Empfohlene Einstellung für Poti R205	X2.9 [V]	X2.9 [0-20mA]	ca. Umdrehungen
Anzahl						
1	100%		90,0%	9,0	18,0	14,0
1	80%		72,0%	7,2	14,4	11,5
1	60%		(54%)	5,4	10,8	9,0
-	-		-	-	-	-
-	-		-	-	-	-



Tab. 2d Lastüberwachung

Abweichende Werte sind prozentual umzurechnen. Der eingestellte Überwachungswert sollte grundsätzlich „mittig“ zwischen dem Wert bei Last-Nennstrom und dem Wert nach Ausfall stehen.



HINWEIS

Einstellungen über 90% und unter 10% sind nicht sinnvoll. Werden kleine Lastströme projiziert, so ist zu prüfen, ob nicht ein Steller mit kleinerem Typenstrom eingesetzt werden kann.

In der Betriebsart VAR ist die Überwachung bei großen Steuerwinkeln, $\alpha > 140^\circ \text{el.}$, gesperrt.

3.3 Diagnose / Statusmeldungen

Fehler können im Lastkreis und im Steller selbst entstehen oder aus dem Netz kommen. Die Diagnose eines nicht erwarteten Betriebsverhaltens erfolgt mit den LED's an der Front des Steuergerätes.

Beschreibung	LEDs	Relais K1	Beschreibung
Frequenzfehler	PULSE INHIBIT blinkt	abgefallen	außerhalb von 47Hz bis 63Hz beim Einschalten, bzw.
SYNC-Fehler	PULSE INHIBIT blinkt	abgefallen	Nulldurchgang außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs im Betrieb
Temperaturüberwachung	LOAD FAULT blinkt	abgefallen	Temp. Überwachung hat angesprochen (Steuerplatine oder Leistungsteil)
Lastfehler	LOAD FAULT an	abgefallen	Lastfehler: Kein Strom o. Unterstrom
Flash Werte ungültig	2 rote LEDs blinken synchron	abgefallen	Stellerfehler
Korrekturwerte ungültig	PULSE INHIBIT	abgefallen	Netzfehler
Unterspannung			
Überspannung		-	Netzfehler
Impulssperre aktiv	PULSE INHIBIT	angezogen	Brücke X2: 1,2 ist geöffnet
U-Begrenzung	2 rote LEDs blinken langsam abwechselnd	kein	U-Grenzwertüberschreitung
I-Begrenzung	2 rote LEDs blinken langsam abwechselnd	kein	I-Grenzwertüberschreitung
P-Begrenzung (H RLP)	2 rote LEDs blinken langsam abwechselnd	kein	P-Grenzwertüberschreitung

Tab. 3 Belegung Melderegister

➔ 4. Externe Anschlüsse

4.1 Leistungsversorgung für Thyro-A

Der Anschluss der Leistungsversorgung erfolgt gemäß den Abbildungen und Technischen Daten. Beim Thyro-A 2A ist ein rechtes Drehfeld im Leistungskreis erforderlich.

4.2 Stromversorgung für das Steuergerät

Das Steuergerät wird direkt aus dem Leistungsteil (Klemmen U1, X1.1 und X1.2) versorgt. Diese Spannung dient gleichzeitig zur Netzsynchronisation. Der Netzanschluss ist für Eingangsspannungen von $U_{Nenn} -15\%$ bis $+10\%$ und Nennfrequenzen von 47Hz bis 63Hz ausgelegt. Beide Klemmen (X1.1 und X1.2 1,5mm², Raster 3,81) sind intern gebrückt. Bei Anschluss einer Phase an X1 ist ein abgesicherter Anschluss notwendig (Abb. 3, 7).

4.3 Zusätzlicher Steuerspannungseingang

Der Thyristorleistungssteller Thyro-A ist mit einem zusätzlichen 24VAC/DC Stromversorgungs-Eingang ausgestattet. (X11.1 und X11.2 1,5mm², Raster 3,5). Bei Bedarf, z.B. bei Betrieb mit einem Bus, oder Spannungen unterhalb der Toleranz (z.B. bei Unterspannung eines 440V Netzes mit einem 500V Thyro-A) kann das Steuergerät zusätzlich mit 24V AC oder DC versorgt werden. Die 24V Spannungsversorgung muss im Einsatzfall SELV erdfrei sein. Eine Verbindung mit der Steuer-masse ist aus EMV-Gründen nicht gestattet. Es können aber mehrere Thyro-A an einer 24V Versorgung betrieben werden. Der Eingang ist verpolungssicher. Die Anschlussleistung für das Steuergerät beträgt je Steller ca. 2W (5VA) bei Thyro-A 1A bzw. 4W (10VA) bei Thyro-A 2A. Die 24V Anschlussleitungen sind nach den gültigen Vorschriften abzusichern. Eine eingelötete 1A-Sicherung schützt das Gerät bei internen Kurzschlüssen.

4.4 Impulssperre

Die Impulssperre (PULSE INHIBIT; Klemmen X2.1 - X2.2 1,5 mm, Raster 3,5) wird durch Öffnen der Impulssperren-Brücke aktiviert d.h. das Leistungsteil wird nicht mehr angesteuert. Bei betätigter Impulssperre leuchtet die LED „PULSE INHIBIT“ rot. Netzausfall setzt die Impulssperre intern.

Die Verwendung der Impulssperre ist bei Transformatorlast zwingend erforderlich, um die Soft-Start-Funktion zu aktivieren. Sie darf erst dann freigegeben werden, wenn Spannung am Leistungsteil anliegt. Bei Thyro-A 2A wird die Impulssperre nur am Master (L1, links) verdrahtet.



HINWEIS

Der Kontakt für die Betätigung der Impulssperre ist als Schwachstromkontakt auszuführen.

4.5 Analoger Sollwerteingang

Der Sollwerteingang (Klemmen X2: 3 Masse - X2: 4 + 1,5qmm² Raster 3,5) ist für Verfahrensregler mit Ausgangssignalen von 0(4) - 20mA, 0-5V, 0-10V geeignet.

4.6 Digitaler Sollwerteingang

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Klemme X2.7 als zusätzlicher digitaler „Sollwerteingang“ (24V DC) verwendet werden, so dass Thyro-A z.B. von einem 2-Punkt-Regler angesteuert werden kann. Dazu sind weitere Informationen im Kapitel 3.2.1 vorhanden.

4.7 Analogausgang

Die elektrischen Größen Strom und Spannung an der Last werden vom Leistungsteller Thyro-A ermittelt und können z.B. mit einem externen Messinstrument oder Schreiber angezeigt werden. Anschluss an Klemmen X2:9 (+), gegen X2:5 Masse 1,5mm² Raster 3,5. Wählbare Signalpegel sind 0-10V, 0-20mA, 4-20mA.

Der Analogausgang wird in jeder Netzperiode aktualisiert (siehe auch 3.2.4).

Es können folgende Größen ausgegeben werden:

- Last-Spannung
- Last-Strom
- Wirkleistung (H RLP)

4.8 Stromwandler

Alle Thyro-A Typen haben im Leistungsteil pro gesteuertem Pfad einen Stromwandler. Der Stromwandler hat nur eine Geräte-interne Verdrahtung.

4.9 Spannungswandler

Die Erfassung der Lastspannung erfolgt aus dem Messsignal der Netzspannung.

Dieser Wert wird mit dem Steuerwinkel α oder dem Taktverhältnis

$U_{\text{eff}} = U_{\text{Netz}} * \sqrt{T_S/T_o}$ verknüpft. Der Spannungswandler hat nur eine Geräte-interne Verdrahtung.

4.11 Bedienungselemente und Klemmleisten

Dieses Kapitel beschreibt alle vorhandenen Klemmleisten und Steckverbindungen.

<p>X3 1 2 3</p>	<p>Öffner, im Fehlerfall geschlossen (K1) Schließer, im Fehlerfall geöffnet (Ruhestromprinzip) Wurzel, gemeinsamer Anschluss</p>	<p>RM 5,08</p>
<p>X22 1 2 3 4 5 6 7</p>	<p>Steuermasse Verbindung zum Slave bei 2A Verbindung zum Slave bei 2A Steuermasse RxD / Verbindung zum Busmodul TxD / Verbindung zum Busmodul Busmodulerkennung</p>	<p>RM 3,5</p>
<p>X2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p>	<p>Erdpotenzial ggf. Schirm Steuerleitung Analogausgang 0-10V oder 0(4)-20mA + 5V Ausgang z.B. für ein Sollwertpoti ($5k\Omega \leq R_{poti} \leq 10k\Omega$) Sync. In (SYT-9 / QTM, siehe auch Kapitel 4.4) Sync. Out (QTM) Steuermasse Analog - Sollwerteingang max. 10V, max. 20mA Steuermasse Impulssperre (PULSE INHIBIT) Steuermasse</p>	<p>RM 3,5</p>
<p>X11 1 2</p>	<p>24V Hilfsspannungsversorgung AC oder - DC 24V Hilfsspannungsversorgung AC oder + DC</p>	<p>RM 3,5</p>
<p>X1 1 2</p>	<p>L2/N Netzanschluss - Synchronisationsspg. Netzfrequenz RM 3,81 L2/N Netzanschluss - Synchronisationsspg. Netzfrequenz RM 3,81</p>	
<p>X4 Interner Stromwandleranschluss X 350 Test-Brücke X2 entfällt bei der Slave-Baugruppe des Thyro-A 2A</p>		

Abb. 4 Klemmenplan

	H 100	LED	gn	ON	
	H 101	LED	rt	PULSE INHIBIT	
	H 250	LED	rt	LOAD FAULT	
	S1-10	Analogausgang 10V / 20mA			Kap. 3.1.5
	S1- 9	Live Zero Analogausgang			
	S1- 8	Sollwerteingang			Kap. 3.1.4
	S1- 7	Sollwerteingang			
	S1- 6	Live Zero Sollwert			Kap. 3.1.3
	S1- 5	Regelungsart			Kap. 3.1.2
	S1- 4	Regelungsart			
	S1- 3	Regelungsart			
	S1- 2	Betriebsart			Kap. 3.1.1
	S1- 1	Betriebsart			
	R 201	Anschnitt 1.		TRAFO ADAPTION	Kap. 3.2.1
	R 202	Steuerende		SCALE SETPOINT	Kap. 3.2.2
	R 203	Strombegrenzung		CURRENT LIMIT	Kap. 3.2.3
	R 204	Verstärkung		SCALE OUTPUT	Kap. 3.2.4
	R 205	Lastüberwachung		LOAD FAULT	Kap. 3.2.5

Abb. 5 Bedienelemente

➔ 5. Schnittstellen

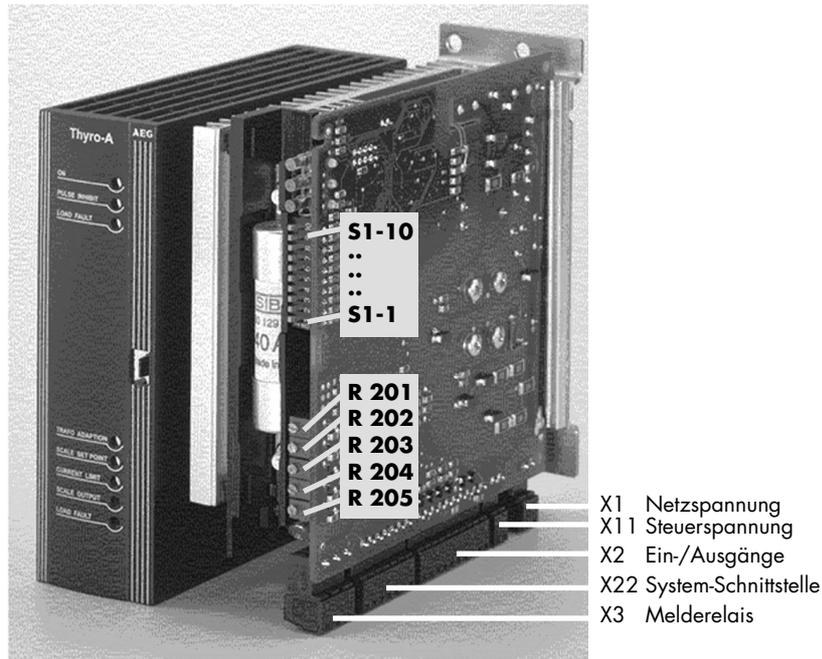


Abb. 6 Thyro-A...H RL1, ...H RLP

Der Leistungssteller Thyro-A ist mit seiner System-Schnittstelle Klemmleiste X22 über ein optionales Busmodul z.B. an Profibus DP oder Modbus RTU anschließbar (andere Busmodule auf Anfrage). Beschreibung und Anschlüsse sind der Anleitung der jeweiligen Baugruppe zu entnehmen.



HINWEIS

Durch den über Bus möglichen Zugriff auf Sollwert, Istwerte und Parameter sind weitere vorteilhafte Funktionen für die Anwendung möglich (siehe Kap. 2.6).

➔ 6. Netzlastoptimierung

Durch Anwendung der Netzlastoptimierung ergeben sich erhebliche Vorteile, z.B. Verminderung von Netzlastspitzen und Netzrückwirkungen.

Die Netzlastoptimierung ist in Mehrfachstelleranwendungen möglich, in denen entweder die Betriebsart TAKT (langsamer Takt bei $AN_1 = > 30^\circ\text{el}$) oder die Betriebsart QTM verwendet wird.

6.1 Synchronisation SYT-9 (Betriebsart TAKT)

SYT-9 ist ein Verfahren zur statischen Netzlastoptimierung. Es minimiert Netzlastspitzen und damit verbundene Netzurückwirkungsanteile. Sollwert- und Laständerungen gehen nicht automatisch in die Netzlastoptimierung ein.

Das SYT-9-Verfahren benötigt eine zusätzliche Baugruppe. Es kann auch in Verbindung mit schon vorhandenen AEG Stellern eingesetzt werden. Dann ist an der Klemme X2.7 der Impuls und an X2.8 die +5V zur SYT-9-Karte anzuschließen.

Die Betriebsart TAKT enthält einen schnellen Takt ($AN1 < 30^\circ el$ für ohmsche Last, $T_0 = 5$ Netzperioden) sowie einen langsamen Takt ($T_0 = 50$ Netzperioden).

Der langsame Takt ist auch für das Schalten von Transformatoren geeignet und wird bei Ansnittwinkeln $> 30^\circ el$ selbstständig aktiviert.

Nur in dieser Betriebsart wird der Eingang X2.7 abgefragt. Wird ein Impuls erkannt erfolgt die Einschaltung beim Impuls und die Taktzeit T_0 zählt ab hier.

Der Impuls wird von der Synchrotakt Baugruppe über einen Optokoppler geschaltet.

Die Energie kommt vom eigenen Steller X2.8.

Hierzu ist die Betriebsanleitung der SYT-9 Baugruppe zu beachten.

6.2 Synchronisation in der Betriebsart QTM (1A)

In der Betriebsart QTM ist eine Synchronisation von 2-12 Stellern möglich.

Die Betriebsart QTM arbeitet im schnellen Halbschwingungstakt mit einem Muster von geschalteten und gesperrten Halbschwingungen im Abstand einer festen Zeit < 1 sec, ebenfalls als T_0 bezeichnet. Um im Netz möglichst von vornherein einen Ausgleich zu schaffen (nicht erst nach T_0), synchronisieren sich die einzelnen Steller durch Versatz um eine Netzperiode. Beim ersten der verbundenen Steller wird der SYT-Eingang X2.7 auf +5V X2.8 gebrückt.

Die nachfolgenden Steller erhalten Ihren Impuls an X2.7 vom Sync. Ausgang X2.6 des vorherigen Stellers. Beim letzten Steller bleibt X2.6 frei. (Reihenschaltung).

Diese Synchronisationsart ist nur bei Thyro-A 1A möglich (siehe Abb. 9).

6.3 Softwaresynchronisation (Betriebsart TAKT)

In Verbindung mit dem Einsatz eines optionellen Busmoduls kann die Softwaresynchronisation aktiviert werden.

7. Anschlusspläne

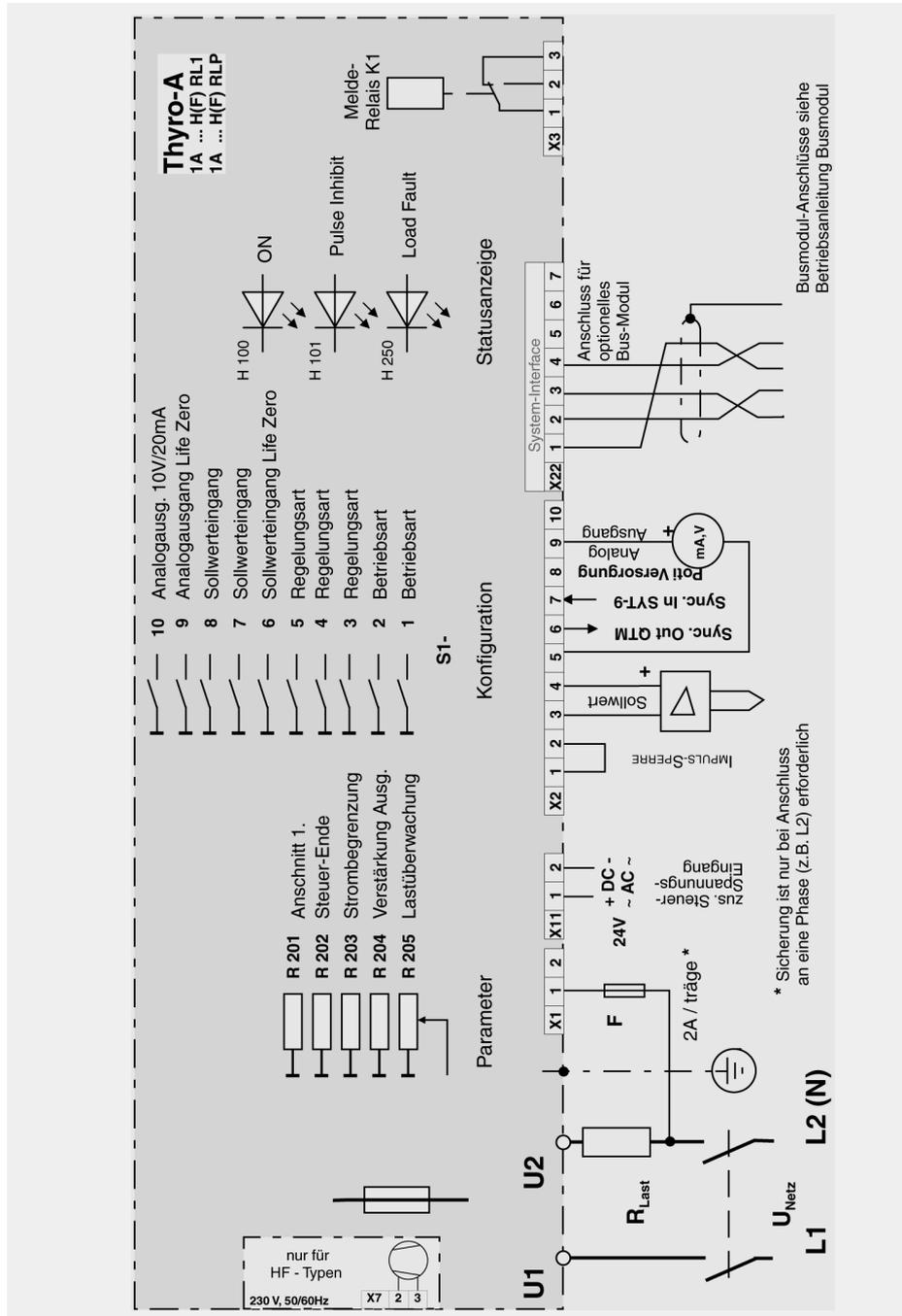


Abb. 7 Anschlussplan 1A

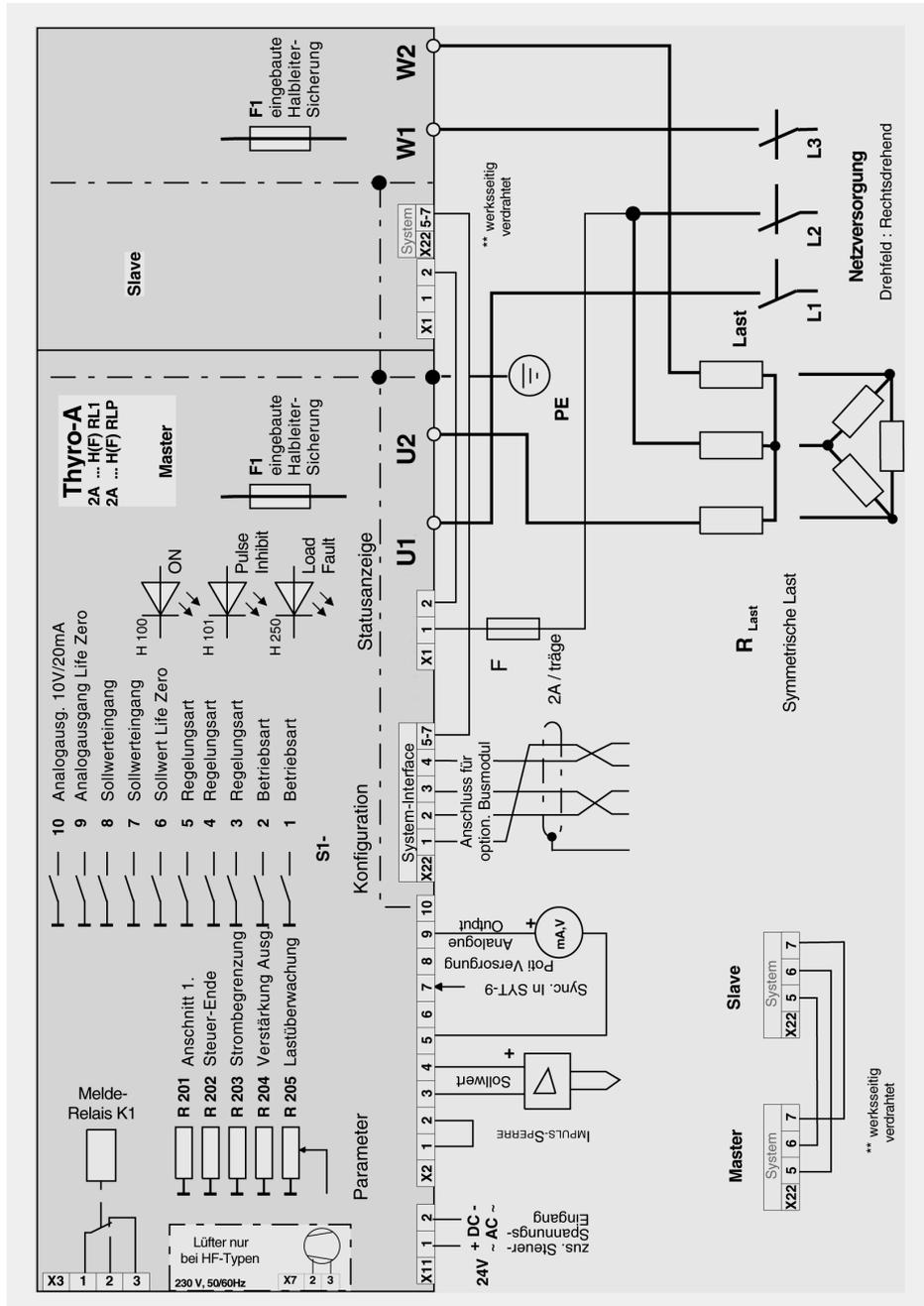


Abb. 8 Anschlussplan 2A

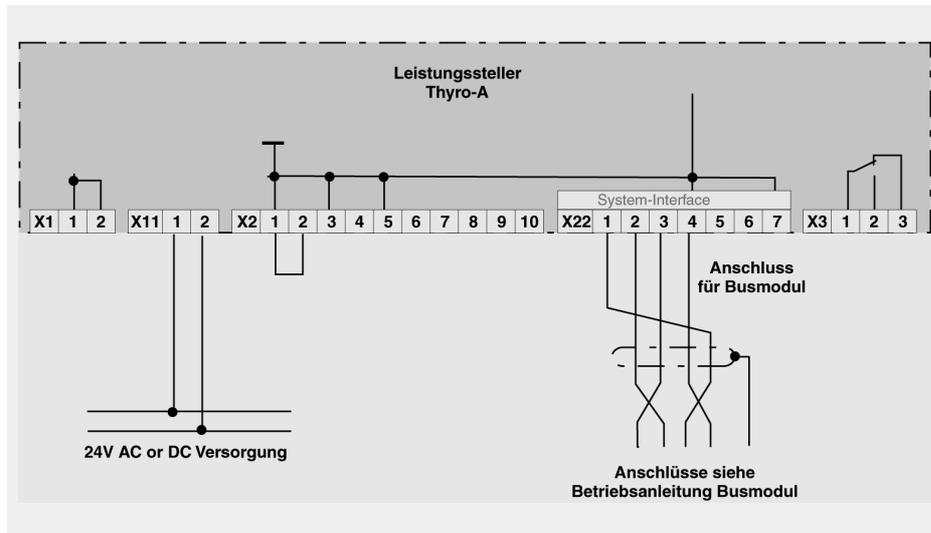


Abb. 9 Anschlussplan Hilfsversorgung und Verbindung zum optionellen Busmodul

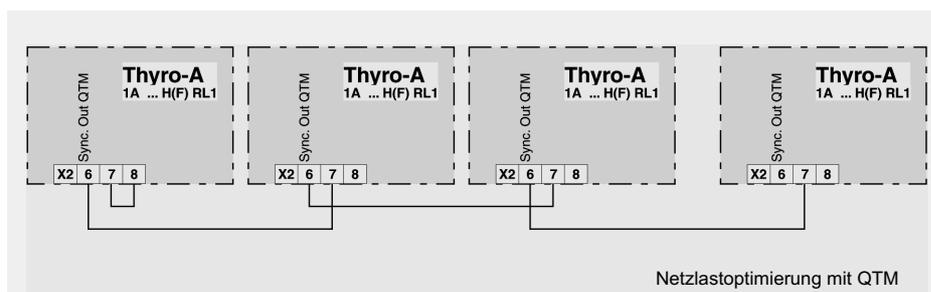


Abb. 10 Verdrahtungsschema Netzlastoptimierung mit QTM

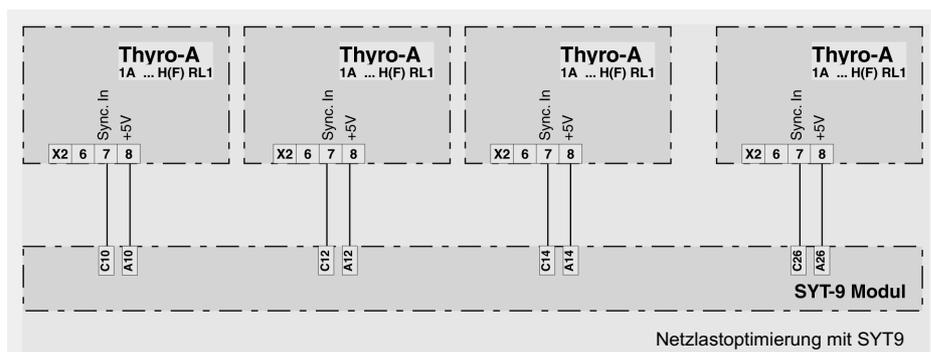


Abb. 11 Verdrahtungsschema Netzlastoptimierung mit SYT9

➔ 8. Besondere Hinweise

8.1 Einbau

Thyro-A erfordert eine senkrechte Einbaulage. Bei Schrankmontage ist zusätzlich für eine ausreichende Be- und Entlüftung des Schrankes zu sorgen. Oberhalb des Stellers sollte zum Schrank oder weiteren Einbauten ein Abstand von mindestens 150mm frei bleiben, unterhalb des Stellers mindestens 100mm. Ein Aufheizen des Gerätes durch unterhalb liegende Wärmequellen ist zu vermeiden. Die Verlustleistung des Leistungsstellers ist in der Tabelle Typenübersicht angegeben.



ACHTUNG

Die Erdung ist entsprechend den örtlichen Vorschriften vorzunehmen! (Erdungsschraube / -Mutter für Schutzleiteranschluss am Befestigungsadapter).

Die Erdung dient auch EMV-Mitteln (Y - Kondensator 4,7 nF).

Für einphasige Geräte mit den Typenströmen 8A, 16A oder 30A kann ein Adapter für die 35 mm Hutschienenmontage geliefert werden.

8.2 Inbetriebnahme

Das Gerät ist entsprechend den Anschlussplänen an das Stromnetz und die zugehörige Last anzuschließen.

Das Gerät ist bei der Auslieferung, angepasst an das jeweilige Leistungsteil, parametrierbar. Dabei ist die Betriebsart TAKT (S1-1, S1-2) für Trafolast (R201) eingestellt. Ist eine andere Betriebsart gewünscht, so muss dieses vom Anwender eingestellt werden. Die folgende Tabelle zeigt die Defaulteinstellungen des DIP-Schalters.

Analogausgang		Default		Einstellung akt. Einstellung		Kapitel Nr.
S1-10	Signalpegel	1	0-10V			3.1.5
S1-9		0				
Sollwerteingang						
S1-8	Signalpegel	1	0-20mA			3.1.4
S1-7		1				
S1-6	Life Zero	0	0mA			3.1.3
Regelungsart						
S1-5	Regelungsart	0	U ²			3.1.2
S1-4		0				
S1-3		0				
Betriebsart						
S1-2	Betriebsart	0	TAKT			3.1.1
S1-1		1				

Tab. 4 Defaultwerte DIP-Schalter S1

Die Defaulteinstellungen der Potentiometer sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Anschnitt 1. Halbwelle		Default	Einstellung akt. Einstellung	Kapitel Nr.
R201		Thyro-A 1A: 60°el Thyro-A 2A: 90°el		3.2.1
Sollwerteingang Steuerende				
R202		U-Regelung: $U_{Typ} + 10\%$		3.2.2
Strombegrenzung				
R203		I_{Typ}		3.2.3
Lastüberwachung				
R205		AUS (Linksanschlag)		3.2.5

Tab. 5 Defaultwerte Potentiometer

Generell sollten alle Standardeinstellungen vom Anwender geprüft und an die jeweiligen Einsatzbedingungen angepasst werden (z.B. Betriebsart, Regelungsart, Begrenzungen, Überwachungen, Steuerkennlinien, Istwertausgang, Störungsmeldungen usw.).



ACHTUNG

Außer der Last und der Stromversorgung an X1.1 müssen auch einige Steuersignale angeschlossen werden. Folgende Steuersignale sind zum Betrieb der Geräte zwingend erforderlich:

- Sollwert (Klemme 4 oder per Busoption)
- Impulssperre (Auf Masse, an Klemme 1,2; Brücke vorhanden)

Ist die Impulssperren-Brücke nicht angeschlossen, so befindet sich das Gerät im gesperrten Zustand und arbeitet nicht. Die Kommunikation über die Schnittstelle ist weiterhin möglich. Weitere Details zur Impulssperre sind im gleichnamigen Kapitel beschrieben.



ACHTUNG

Im Betrieb können Kühlkörper und benachbarte Kunststoffteile heiß werden ($> 70^{\circ}\text{C}$)! Bei Bedarf ist der beiliegende Warnhinweis in unmittelbarer Nähe des Gerätes anzubringen.

8.3 Service

Die ausgelieferten Geräte sind nach Qualitätsstandard ISO 9001 produziert worden. Sollte es trotzdem einmal zu Störungen oder Problemen kommen, steht unsere 24-Stunden Service-Hotline, Tel.: 02902 / 763-100 zur Verfügung.

8.4 Checkliste

• LED ON grün leuchtet nicht

- Sicherungen Steuerung 500V 1,6A überprüfen, wenn defekt externe Verdrahtung überprüfen, gilt auch bei Fehler der eventuell vorhandenen externen Sicherung
- Leistungsteil-Sicherung überprüfen. Ist Sicherung defekt dann sind Last und Verkabelung zur Last zu prüfen. Synchronisationsspannung liegt an X1,1 Netz(Last)-Spannung muss auch bei vorhandener 24 V Stromversorgung anliegen.
- Bei Trafolast ist die Einstellung Abschnitt 1. (Poti R201, TRAF0 ADAPTION) zu überprüfen - Sicherungsauslösung ist bei falscher Einstellung durch Rush-Strom möglich.
- 5V an X2.8 prüfen. Fehlt diese Spannung oder ist zu klein liegt ein Baugruppen-defekt vor

• Versorgung vorhanden aber kein Laststrom

- Impulssperre auf Freigabe prüfen (gebrückt) Klemme X2.1, 2
- Sollwert prüfen
- Auf Lastunterbrechung prüfen
- Blinkende LED-Meldungen prüfen (Kapitel 3.3)

• Laststrom hat nicht den erwarteten Wert

- Sollwert prüfen Klemme X2.4 gegen X2.3 Masse oder Bus-Sollwert (bei optionellem Busmodul)
- Sollwert/Regelwert, Max.-Werte richtig parametrisiert (Poti R203)
- Alle parallelen Lastwiderstände auf Stromfluss prüfen
- Steuerende auf richtige Einstellung prüfen

• Laststrom fließt ohne Ansteuerung

- Stromwandler bei I / I²-Regelung auf richtigen Anschluss prüfen (X4)
- Begrenzungswerte auf richtige Einstellung prüfen
- Steuerkennlinienanpassung prüfen (U, I, live Zero)
- In seltenen Fällen liegt eventuell Thyristor-Kurzschluss vor

➔ 9. Typenübersicht

Der Typenschlüssel setzt sich von links nach rechts zusammen aus:

Typenreihe	Thyro-A
Anzahl der gesteuerten Phasen	1A, 2A
Netzanschlussspannung	230, 400, 500 (V)
Typenstrom	30 ... 280 (A)

und den Erweiterungen für eingebaute Halbleitersicherung (H), mit Lüfter (F), Melderelais (R), Laststromerfassung (L), Leistungserfassung (P) und Kennung 1 für „Serie 2002“.

9.1 Thyro-A 1A...H RL1, ...H RLP

Thyristorsteller mit eingebauter Halbleitersicherung, Systembus-Schnittstelle, zusätzl. 24VDC/AC Steuerspannungs-Einspeisung, Melderelais, Laststromüberwachung und Analogausgang, Kanaltrennung, Synchronisationsmöglichkeit (für TAKT: mit SYT9, für QTM: integriert), mit den Betriebsarten TAKT, VAR, Quick-Takt-Mode und den Regelungsarten U, U², I, I² sowie P-Regelung beim (H RLP).

Thyro-A 1A	Strom [A]	Typenleistung [kW]			Verlust- leistung [W]	Maße in mm / kg				Maß- bild	Strom- wandler	Sicherung F1
		230 V	400 V	500 V		B	H	T	Ge- wicht			
	8	1,8	3,2	4	14	40	121	127	0,5	910	12	12,5
	16	3,7	6,4	8	30	45	121	127	0,7	911	40	20
	30	6,9	12	15	47	45	121	127	0,7	911	40	40
	45	10	18	22,5	48	52	190	182	1,7	943	100	63
	60	14	24	30	80	52	190	182	1,7	944	100	100
	100	23	40	50	105	75	190	190	1,9	944	100	200
	130	30	52	65	150	125	320	237	4	946	150	200
	170	39	68	85	210	125	320	237	4	946	200	315
	280	64	112	140	330	125	370	237	5	947	300	350

9.2 Thyro-A 2A...H RL1, ...H RLP

Thyristorsteller mit eingebauter Halbleitersicherung, Systembus-Schnittstelle, zusätzl. 24VDC/AC Steuerspannungs-Einspeisung, Melderelais, Laststromüberwachung, Analogausgang, Kanaltrennung und Synchronisationsmöglichkeit (für TAKT: mit SYT9). Geeignet für 3-phasigen Betrieb in Drehstromsparschaltung, mit der Betriebsart TAKT und den Regelungsarten U, U², I, I² sowie P-Regelung beim (H RLP).

Thyro-A 2A	Strom [A]	Typenleistung [kW]			Verlust- leistung [W]	Maße in mm / kg				Maß- bild	Strom- wandler	Sicherung F1
		230 V	400 V	500 V		B	H	T	Ge- wicht			
	8		5,5	7	28	85	121	127	1	000	12	12,5
	16		11	14	60	90	121	127	1,4	001	40	20
	30		21	26	94	90	121	127	1,4	001	40	40
	45		31	39	96	104	190	182	3,4	002	100	63
	60		42	52	160	104	190	182	3,4	003	100	100
	100		69	87	210	150	190	190	3,8	003	100	200
	130		90	112	300	250	320	237	8	004	150	200
	170		118	147	420	250	320	237	8	004	200	315
	280		194	242	660	250	393	237	11	005	300	350

➔ 10. Technische Daten

Typenspannung 230V -15% +10% > 99V mit zus. 24V Einspeisung
400V -15% +10% > 172V mit zus. 24V Einspeisung
500V -15% +10% > 215V mit zus. 24V Einspeisung

Zusätzlicher Steuerspannungseingang

Die zusätzliche Steuerspannungseinspeisung kann mit AC oder DC erfolgen.

24VAC +10% / -20%

24VDC +18V bis +32V

Netzfrequenz alle Typen 47Hz bis 63Hz;
max. Frequenzänderung 5% je Halbschwingung

Lastart ohmsche Last
ohmsche Last mit $R_{\text{warm}} / R_{\text{kalt}}$ -Verhältnis bis 6,
Begrenzung auf $\hat{i} = 3 \times I_{\text{Nenn}}$
Transformatorlast
Thyro-A 2A: symmetrische Last



ACHTUNG

Die Induktion des nachgeschalteten Transformators sollte bei Verwendung kornorientierter, kaltgewalzter Bleche 1,45 T bei Netzüberspannung nicht überschreiten = 1,2 T Nenninduktion.

Betriebsarten

TAKT = Vollschwingungstakt = Default (T_D : 0,1 sec / 1,0 sec)

VAR = Phasenanschnitt (nur für die Typen 1A)

QTM = Schneller Halbschwingungs-Taktbetrieb (nur für die Typen 1A)

Sollwerteingänge

Der Leistungssteller Thyro-A verfügt über 2 Sollwerteingänge. Die Sollwerteingänge sind sicher (SELV, PELV) vom Netz getrennt.

Sollwert 1: Externer Sollwert Eingang Signalbereiche:

0(4) - 20mA $R_i = \text{ca. } 250\text{k}\Omega$

0 - 5 V $R_i = \text{ca. } 44\text{k}\Omega$

0 - 10V $R_i = \text{ca. } 88\text{k}\Omega$

Sollwert 2: Optionelle Busschnittstelle, Anschluss vom übergeordneten PC oder Automatisierungssystem.

Analogausgänge

Ausgang: Signalpegel 0-10V, 0-20mA, 4-20mA

Maximale Bürdenspannung 10V

Steuerkennlinie

Die Steuerkennlinie wird durch den Maximalwert der zu regelnden Größe und den Eckwerten des Sollwertes festgelegt. Mit diesen Eckwerten kann die linear verlaufende Steuerkennlinie beliebig eingestellt werden.

Jeder Regler (z.B. Temperaturregler), dessen Ausgangssignal im Bereich 0-20mA / 0-5V / 0-10V liegt, ist an den Leistungssteller anpassbar.

Regelungsarten

Spannungsregelung U_{eff} , U_{eff}^2 = Standardeinstellung

Stromregelung I_{eff} , I_{eff}^2

Genauigkeit der Regelung

Spannung $\pm 3\%$

Strom $\pm 1,5\%$

jeweils bezogen auf den Endwert

Begrenzungen

Strombegrenzung I_{eff} Thyro-Tool Bus R203

Spannungsbegrenzung U_{eff} Thyro-Tool Bus

Leistungsbegrenzung P (H RLP) Thyro-Tool Bus

Relaisausgänge

Wechsler, Kontaktwerkstoff: AgSnO₂ / Au plated

Das Relais kann für Schwachlastkreise (> 5V 20mA) eingesetzt werden, jedoch nicht nach Vorbelastung durch 230VAC.

Max. Werte: 250V, 6A, 180W, 1500VA

Isolationsfestigkeit 4kV / 8mm

Umgebungstemperatur

35°C Fremdkühlung (F-Typ, mit eingebautem Lüfter)

45°C Luftselbstkühlung

Bei größerer Temperatur ist der Einsatz mit reduziertem Typenstrom möglich:

Temperaturbereich bis 55°C: Typenstrom - 2% / °C

Anschlussdaten

	Anschluss U1,W1,U2,W2	Erdungsschraube	Leiterquerschnitt
8A	Schraubsteckklemme	Lasche / M4	max. 4mm ²
16 / 30A	Lasche / M4	Lasche / M4	max. 6mm ²
45A	M 6	M 6	max. 50mm ²
60 / 100A	M 6	M 6	max. 50mm ²
130 / 170A	M 8	M 10	95 / 120mm ²
280 A	M 10	M 10	150 / 185mm ²

Bei UL-Applikationen nur 60°/75°C Kupferleiter verwenden!

Anzugsmomente in Nm

Schraube	Minwert	Nennwert	Maxwert
M 2	0,22	0,25	0,28 (Phönix Klemmen)
M 4	0,85	1,3	1,7
M 6	2,95	4,4	5,9
M 8	11,5	17	22,5
M 10	22	33	44

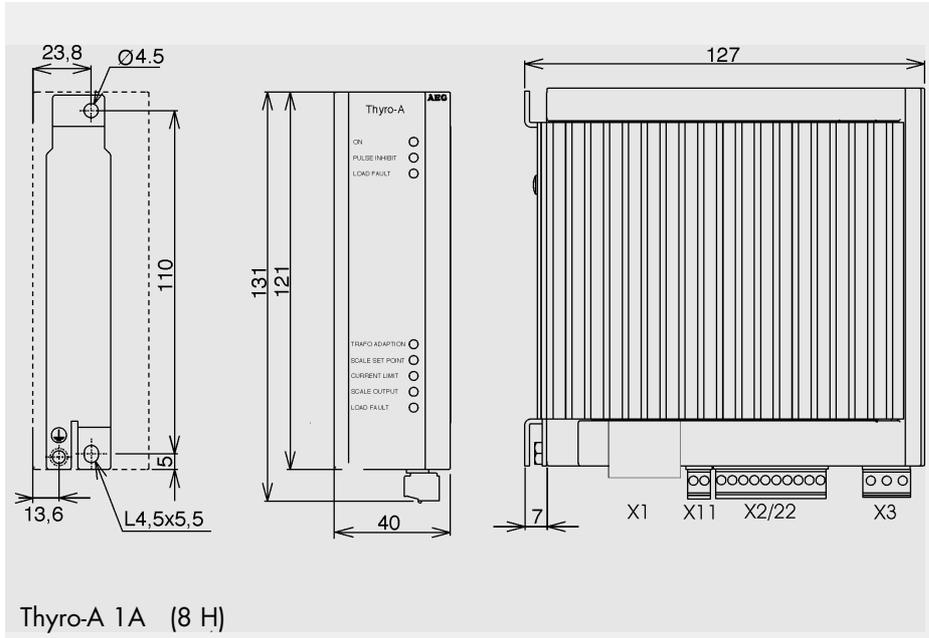
Lüfterdaten

230V, 50-60Hz

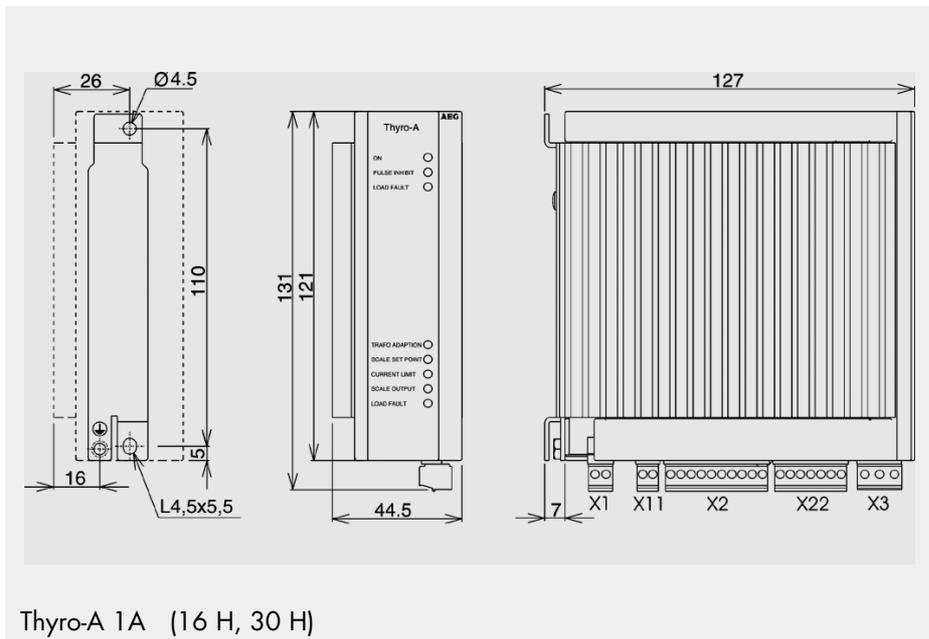
Thyro-A	Typstrom 50Hz	Typstrom 60Hz	Luftmenge
1A...280 F	0,13A	0,13A	120m ³ /h
2A...280 F	0,25A	0,26A	200m ³ /h

Die Lüfter müssen bei eingeschaltetem Thyro-A laufen, Anschluss an X7

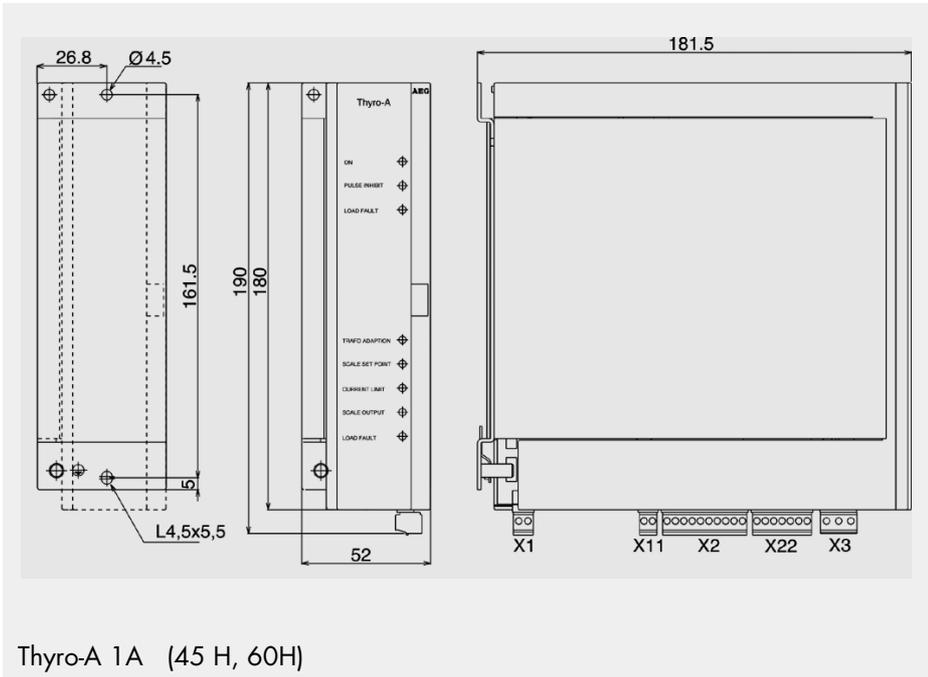
➔ 11. Maßbilder



Maßbild 910

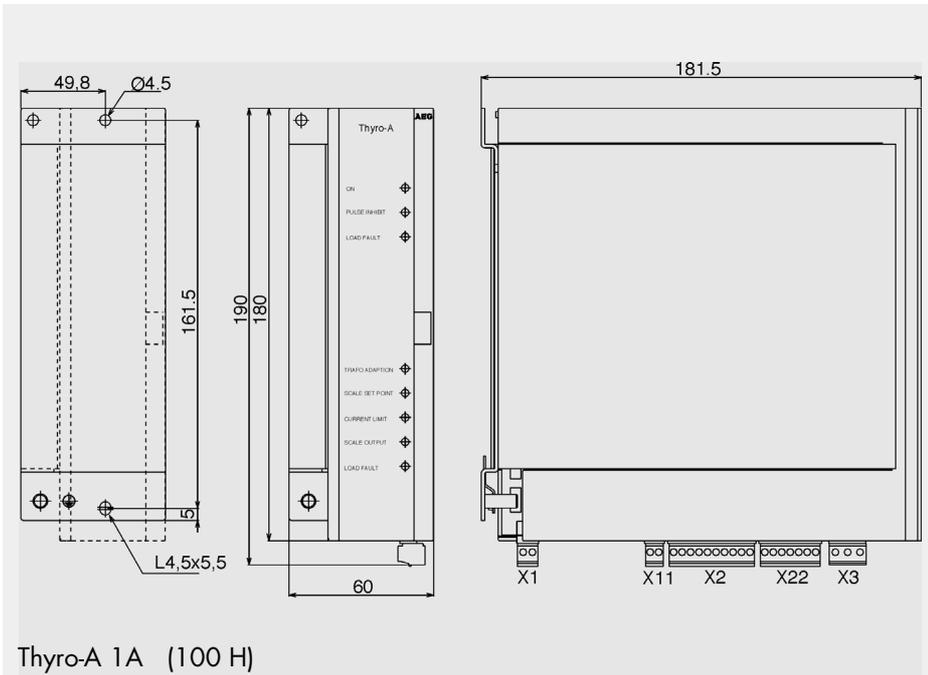


Maßbild 911



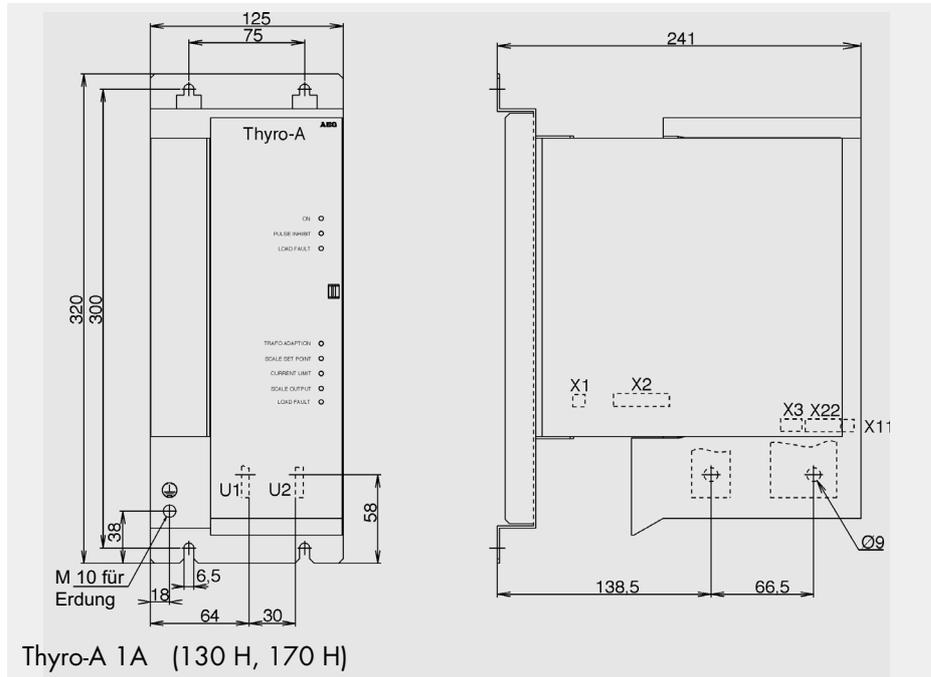
Thyro-A 1A (45 H, 60H)

Maßbild 943

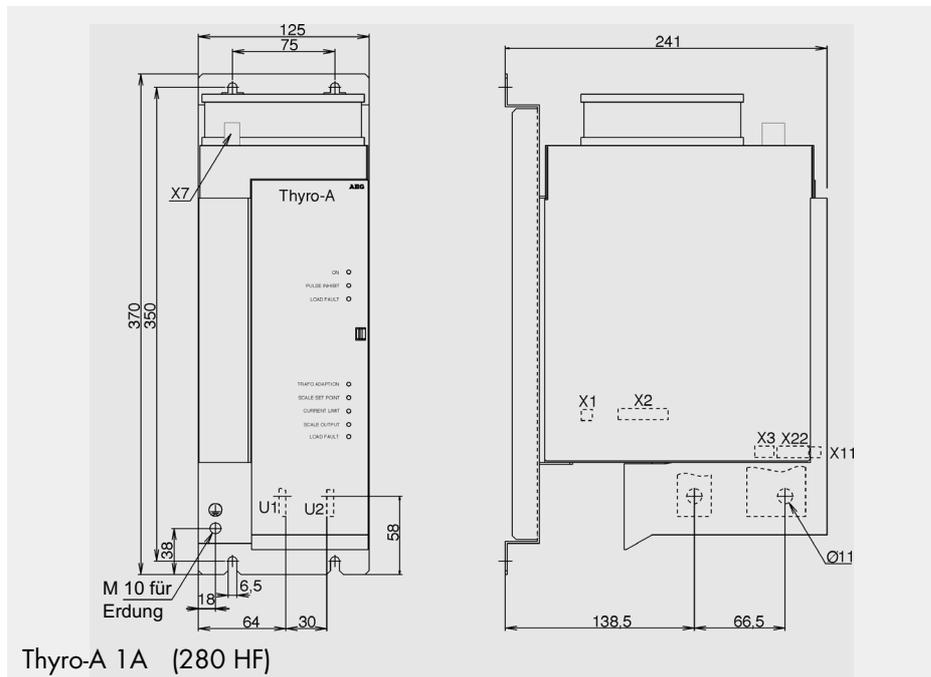


Thyro-A 1A (100 H)

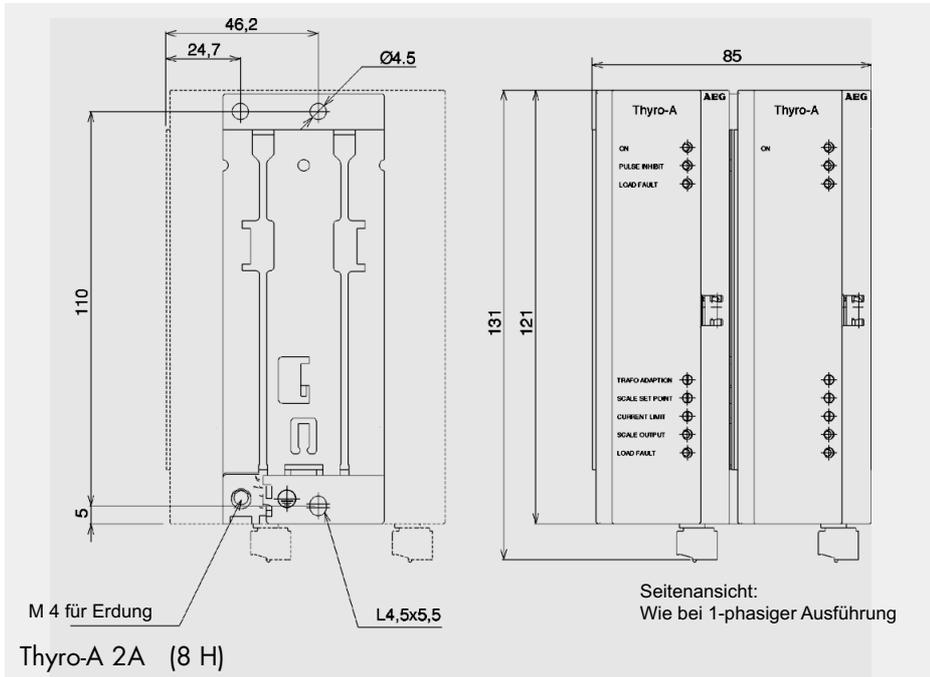
Maßbild 944



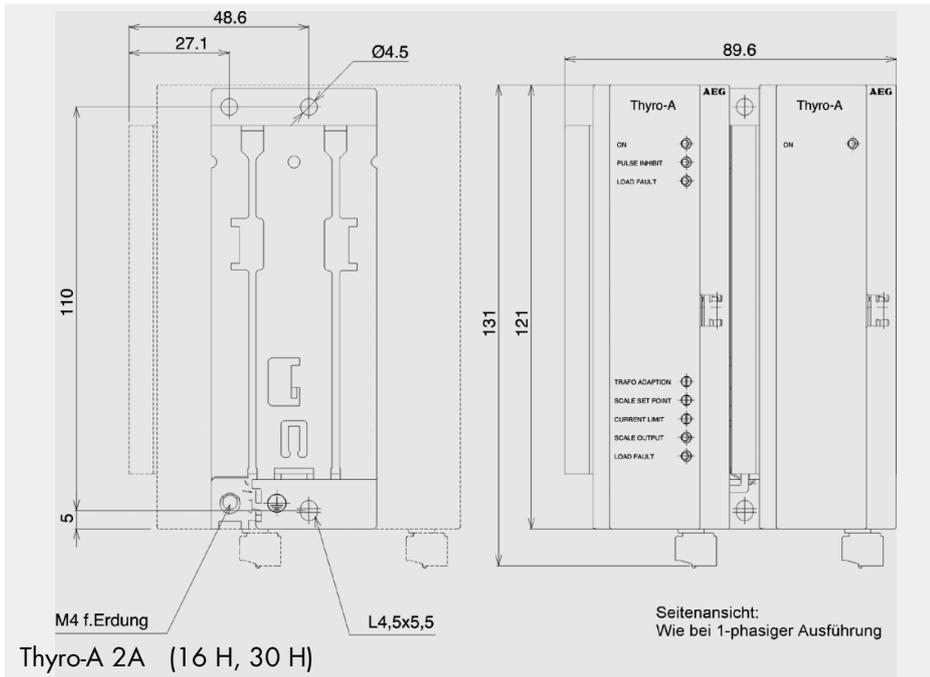
Maßbild 946



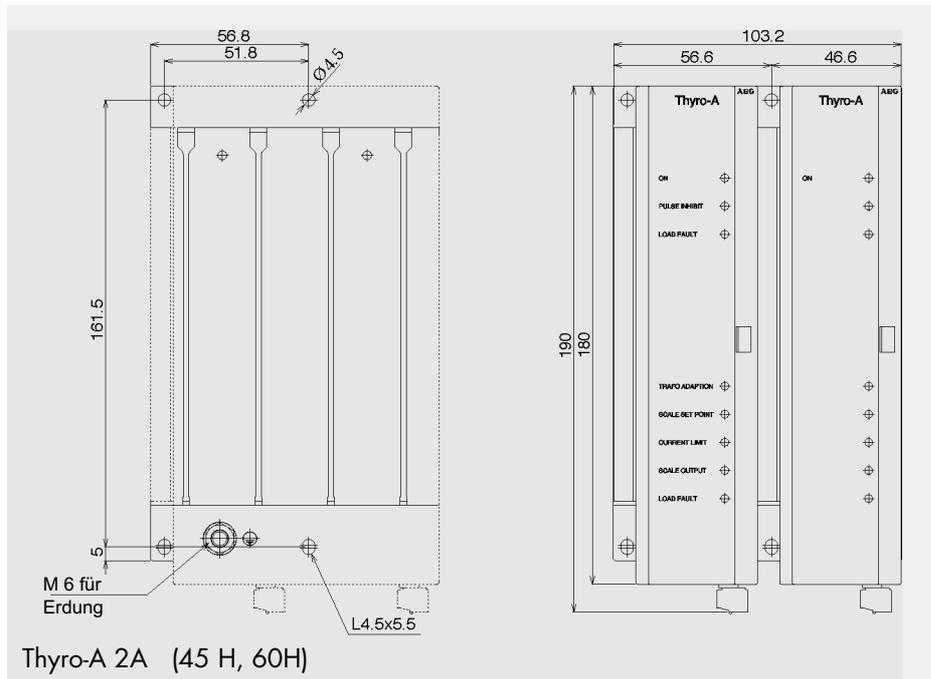
Maßbild 948



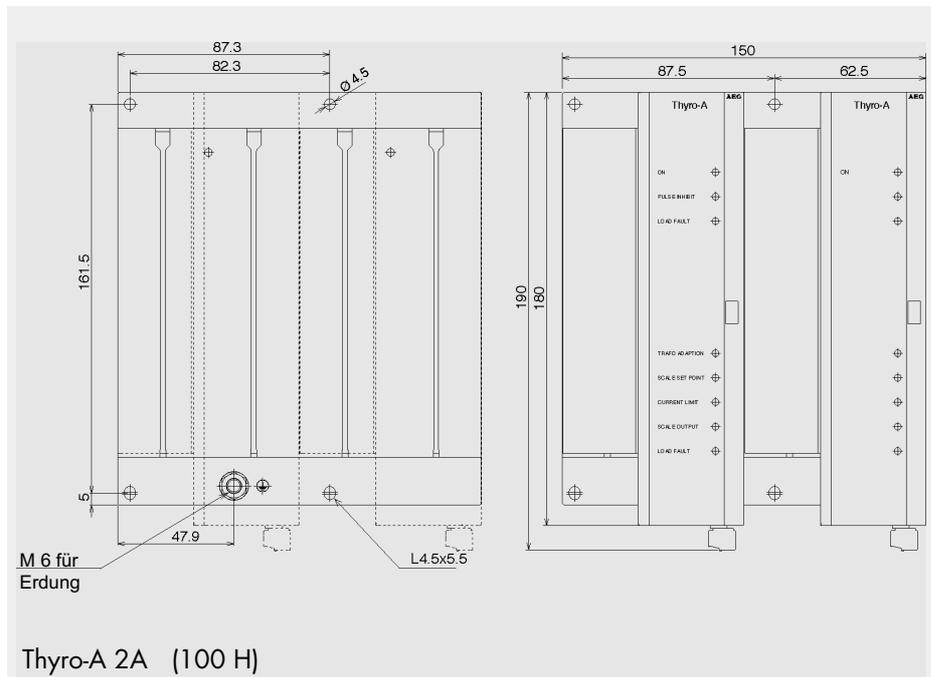
Maßbild 000



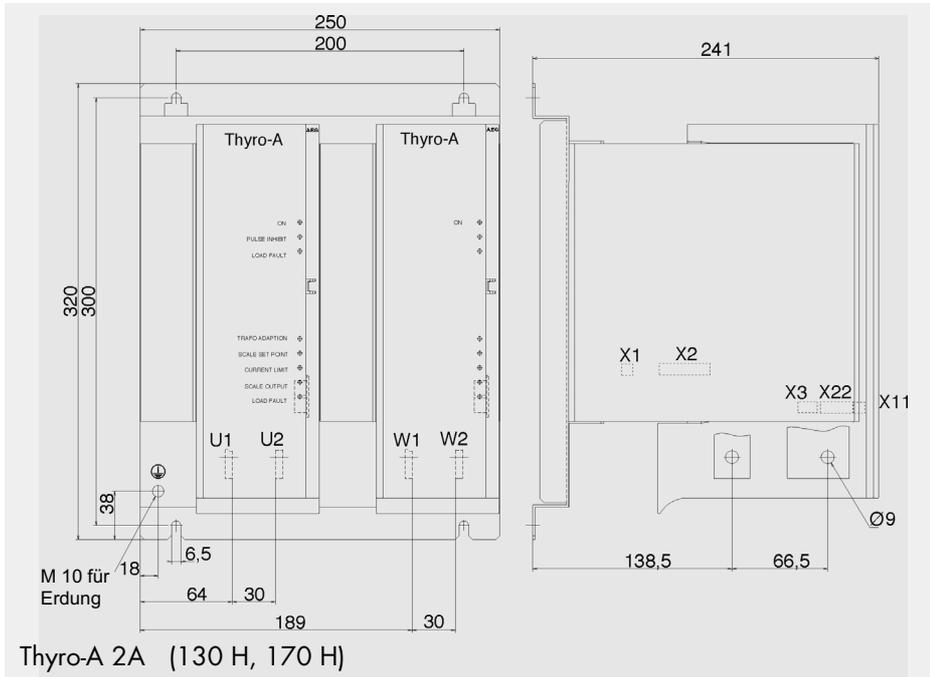
Maßbild 001



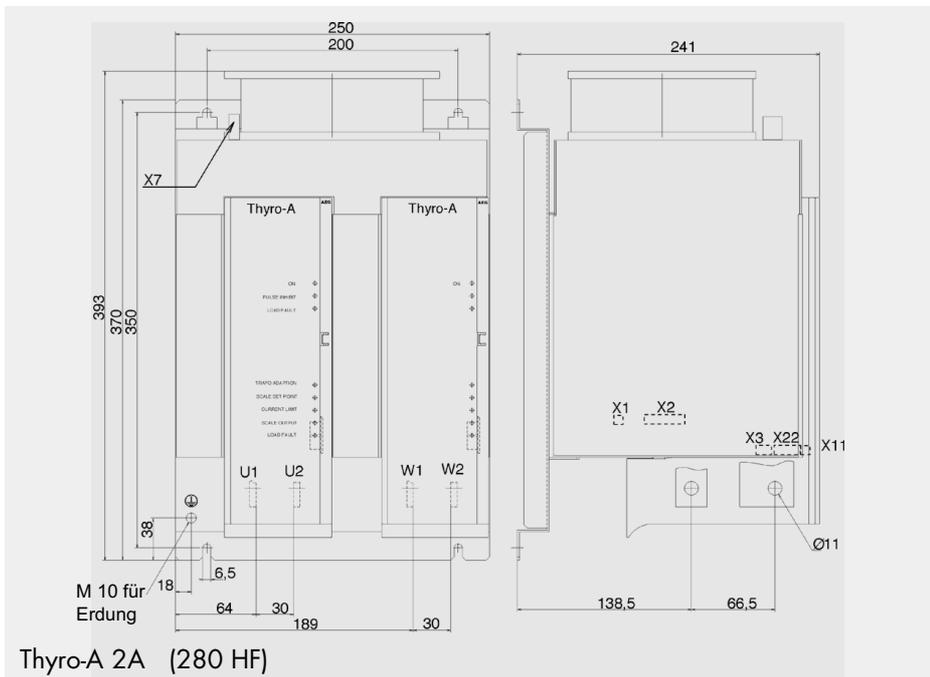
Maßbild 003



Maßbild 004



Maßbild 006



Maßbild 008

➔ 12. Zubehör und Optionen

Best.-Nr. 8000 006 763 Tragteil für 35mm Schnappmontage
für 8A, 16A und 30A

Best.-Nr. 8000 010 791 Tragteil für 35mm Schnappmontage für 45A und 60A

Best.-Nr. 2000 000 841 Busmodul Profibus-DP

Best.-Nr. 2000 000 842 Busmodul Modbus RTU

Best.-Nr. 2000 000 848 Busmodul Anschlusskabel für 4 Steller, 2,5m lang

Best.-Nr. 2000 000 849 Busmodul Anschlusskabel für 4 Steller, 1,5m lang

➔ 13. Zulassungen und Konformitäten

Folgende Zulassungen und Konformitäten liegen für Thyro-A vor

- Qualitätsstandard nach DIN EN ISO 9001
- UL-Zulassung, file Nr. E 135074 in Vorbereitung, unter Berücksichtigung des Canadian National Standard, Projekt-Nr. 02ME08043
- CE-Konformität
- Niederspannungsrichtlinie 73/23 EWG
- EMV-Richtlinie 89/336 EWG; 92/31 EWG
- Kennzeichnungs-Richtlinie 93/68 EWG

Richtlinien

Das CE-Zeichen am Gerät bestätigt die Einhaltung der EG-Rahmenrichtlinien für 72/23 EWG - Niederspannung und für 89/339 EWG - Elektromagnetische Verträglichkeit, wenn den in der Betriebsanleitung beschriebenen Installations- und Inbetriebnahmeanweisungen gefolgt wird. Für Thyristor Leistungssteller besteht keine Produktnorm, so dass aus den entsprechenden Grundnormen ein sinnvolles Normengerüst aufgebaut werden muss, das eine sichere Anwendung und Vergleichsmöglichkeiten schafft.



VORSICHT

Thyristor-Leistungssteller gelten nicht als Einrichtungen zum Freischalten im Sinne von DIN VDE 0105 T1 und dürfen daher nur in Verbindung mit einer vorgeschalteten und geeigneten Netz-Trenneinrichtung (z.B. Schalter, Trenner etc.) betrieben werden.

Zusätzlich zu den Angaben der Folgeseite werden weitere Normen werden eingehalten, z.B. Spannungseinbrüche nach 61000-4-11:8.94 werden vom Steuergerät ignoriert, oder durch Ansprechen der Überwachung registriert. Es erfolgt grundsätzlich ein automatischer Start nach Netzwiederkehr innerhalb der Toleranzen.

Im Detail

Geräteeinsatzbedingungen		
Einbaugerät (VDE0160)		DIN EN 50 178
Allgemeine Anforderungen		DIN EN 60146-1-1:12.97
Ausführung, senkrechter Aufbau		
Betriebsbedingungen		DIN EN 60 146-1-1; K. 2.5
Einsatzort, Industriebereich		CISPR 6
Temperaturverhalten		DIN EN 60 146-1-1; K 2.2
Lagertemperatur	D	-25°C - +55°C
Transporttemperatur	E	-25°C - +70°C
Betriebstemperatur	besser B	-10°C - +35°C
		bei Fremdbelüftung (280 A)
		-10°C - +45°C bei Luftselbstkühlung
		-10°C - +55°C
		bei reduziertem Typenstrom -2%/°C
Belastungsklasse	1	DIN EN 60 146-1-1 T.2
Feuchtklasse	B	DIN EN 50 178 Tab. 7 (EN 60 721)
Überspannungskategorie	III	DIN EN 50 178 Tab. 3 (849V)
Verschmutzungsgrad	2	DIN EN 50 178 Tab. 2
Luftdruck		900 mbar * 1000m über NN
Schutzklasse	I	DIN EN 50178 Kap. 3
Sichere Trennung		
bis 500 V Netzspg:		DIN EN 50 178 Kap. 3
Luft- und Kriechstrecken		Gehäuse / Netzpotential > 5,5 mm
		Gehäuse / Steuerungspot. > 1 mm
		Netzspg. / Steuerungspot. ≥ 10 mm
		Netzspannungen untereinander 2,5 mm
Mechanischer Stoß		DIN EN 50 178 Kap. 6.2.1
Prüfspannung		DIN EN 50 178 Tab. 18
Prüfungen nach		DIN EN 60 146-1-1 4.
EMV-Störaussendung		EN 61000-6-4
Funkentstörung Steuergerät	Klasse A	DIN EN 55011:3.91 CISPR 11
EMV-Störfestigkeit		EN 61000-6-2
Verträglichkeitslevel	Klasse 3	EN 61000-2-4:7.95
ESD	8 kV (A)	EN 61000-4-2:3.96
Elektromagnetische Felder	10 V/m	EN 61000-4-3:3.95
Burst Netzleitungen	2 kV (A)	EN 61000-4-4:.95
Steuerleitungen	2 kV (A)	
Surge Netzleitungen	2 kV unsym.	EN 61000-4-5:.95
	1 kV sym.	EN 61000-4-5:.95
Steuerleitungen	0,5 kV	
Leitungsgebunden		EN 61000-4-6



Weltweit ist **AEG SVS** auf allen wichtigen
Märkten durch Vertriebspartner vertreten.

AEG SVS is represented by sales partners
in all important markets world wide.

Die aktuellen regionalen Adressen finden Sie im Internet: <http://www.aegsvs.de>
You can find the current addresses on the Internet: <http://www.aegsvs.de>

AEG SVS
Power Supply Systems GmbH
A company of Saft Power
Systems

Emil-Siepmann-Straße 32
D-59581 Warstein-Belecke
Tel. +49(0)2902/763-509
Phone +49(0)2902/763-278
Fax +49(0)2902/763-1201
<http://www.aegsvs.de>

