

Thyro-A



Thyristor-Leistungssteller
Thyro-A

Thyristor Power Controller
Thyro-A

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Allgemein | 7 |
| 1.1 | Typenbezeichnungen / Gültigkeit | 7 |
| 1.2 | Abkürzungen | 10 |
| 1.3 | Besondere Merkmale | 10 |
| 1.4 | Gewährleistung | 11 |
| 2. | Sicherheit | 12 |
| 2.1 | Kennzeichnung in der Betriebsanleitung | 12 |
| 2.2 | Allgemeine Gefahrenhinweise | 13 |
| 2.3 | Anforderungen an den Betreiber | 13 |
| 2.4 | Anforderungen an das Personal | 14 |
| 2.5 | Bestimmungsgemäße Verwendung | 14 |
| 2.6 | Einsatz des Gerätes | 15 |
| 2.6.1 | Betrieb | 15 |
| 2.6.2 | Vor Installation / Inbetriebnahme | 15 |
| 2.6.3 | Wartung, Service, Störungen | 16 |
| 2.6.4 | Transport | 17 |
| 3. | Funktionen | 18 |
| 3.1 | Betriebsarten | 18 |
| 3.1.1 | Vollschwingungstakt TAKT | 18 |
| 3.1.2 | Phasenanschnitt VAR | 19 |
| 3.1.3 | Halbschwingungstakt QTM | 19 |
| 3.2 | Sollwertverarbeitung | 19 |
| 3.3 | Regelungsarten | 20 |
| 3.4 | Begrenzungen | 23 |
| 3.5 | Impulssperre | 23 |
| 3.6 | Strom- und Spannungswandler (nur bei ...H RL1 und ...H RLP1) | 23 |
| 3.7 | Anzeige über Analogausgang (nur bei ...H RL1 und ...H RLP1) | 24 |
| 3.8 | Fehler- und Statusmeldungen | 24 |
| 3.8.1 | LED-Meldungen | 29 |
| 3.8.2 | Störmelderelais K1 (nur bei ...H RL1 und ...H RLP1) | 31 |
| 3.9 | Überwachungen | 32 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 3.9.1 | Überwachung der Netzspannung | 32 |
| 3.9.2 | Lastüberwachung (nur bei ...H RL1 und ...H RLP1) | 33 |
| 3.9.3 | Gerätetemperaturüberwachung | 33 |
| 3.9.4 | Lüfterüberwachung (bei ...F...) | 33 |
| 3.10 | Erweiterte Funktionen (mit Busmodul/THYRO-TOOL FAMILY) | 33 |
| 3.10.1 | Erweiterte Betriebsarten / Schaltungsarten | 34 |
| 3.10.2 | Mittelwertbildung für den Analogausgang | 35 |
| 3.10.3 | Steuerbegrenzungen | 35 |
| 3.10.4 | Reglerparameter | 35 |
| 3.10.5 | Netzlastoptimierung | 35 |
| 4. | Einstellung und Bedienung | 36 |
| 4.1 | Geräteübersicht | 37 |
| 4.2 | DIP-Schalter S1 | 39 |
| 4.2.1 | Betriebs- und Lastart | 41 |
| 4.2.2 | Regelungsart / Analogausgang | 41 |
| 4.2.3 | Live Zero und Sollwerteingangsbereich | 43 |
| 4.2.4 | Analogausgang (nur bei ...H RL1 und ...H RLP1) | 43 |
| 4.3 | Potentiometer | 44 |
| 4.3.1 | Transformatorlast (AN1, SST, T_0) einstellen | 45 |
| 4.3.2 | Ohmsche Last einstellen | 46 |
| 4.3.3 | Maximaler Lastwert bei Steuer-Ende U-, U ² - und P-Regelung einstellen | 47 |
| 4.3.4 | Maximalen Laststrom einstellen (nur bei ...H RL1 und ...H RLP1) | 48 |
| 4.3.5 | Einstellbeispiel maximaler Lastwert bei Steuer-Ende / Maximaler Laststrom | 49 |
| 4.3.6 | Analogausgang (Skala) anpassen (nur bei ...H RL1 und ...H RLP1) | 50 |
| 4.3.7 | Lastüberwachung (Unterstromüberwachung) einstellen (nur bei ...H RL1 und ...H RLP1) | 51 |
| 5. | Installation | 58 |
| 5.1 | Anschlussklemmen (Übersicht) | 60 |
| 5.2 | Leistungsversorgung anschließen | 62 |
| 5.3 | Zusätzliche Elektronikversorgung anschließen (nur bei ...H RL1 und ...H RLP1) | 62 |
| 5.4 | Impulssperre anschließen | 63 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 5.5 | Analogen Sollwerteingang anschließen | 63 |
| 5.6 | Steuereingang für Schalterbetrieb anschließen | 63 |
| 5.7 | Busmodul anschließen | 64 |
| 5.8 | Analogausgang verwenden (nur bei ...H RL1 und ...H RLP1) | 65 |
| 5.9 | THYRO-TOOL FAMILY verwenden | 65 |
| 6. | Netzlastoptimierung | 68 |
| 6.1 | Interne Netzlastoptimierung | 68 |
| 6.2 | Synchronisation mit Thyro - Power Manager | 68 |
| 6.3 | Softwaresynchronisation (Betriebsart TAKT) | 69 |
| 7. | Anschlusspläne | 71 |
| 8. | Hilfe im Problemfall | 79 |
| 9. | Technische Daten | 82 |
| 10. | Maßbilder | 89 |
| 11. | Zubehör und Optionen | 104 |
| 12. | Zulassungen und Konformitäten | 105 |

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

| | | |
|---------|---|----|
| Abb. 1 | Sollwerteingänge und wirksamer Sollwert | 19 |
| Abb. 2 | Bedienelemente | 61 |
| Abb. 3 | Benutzeroberfläche Thyro-Tool Family | 67 |
| Abb. 4 | Anschlussplan Thyro-A 1A...H1 | 71 |
| Abb. 5 | Anschlussplan Thyro-A 2A...H1 | 72 |
| Abb. 6 | Anschlussplan Thyro-A 1A ...H RL1, ... H RLP1 | 73 |
| Abb. 7 | Anschlussplan Thyro-A 2A ...H RL1, ... H RLP1 | 74 |
| Abb. 8 | Anschlussplan Thyro-A 3A...H1 | 75 |
| Abb. 9 | Anschlussplan Thyro-A 3A ...H RL1, ... H RLP1 | 76 |
| Abb. 10 | Lastanschlussdaten | 77 |
| Abb. 11 | Zusätzliche Elektronikversorgung und Verbindung mit optionalem Busmodul | 77 |
| Abb. 12 | Verdrahtungsschema Netzlastoptimierung mit Thyro-Power-Manager | 78 |
| Abb. 13 | Verdrahtungsschema Netzlastoptimierung für TAKT | 78 |
| | | |
| Tab. 1 | Auswirkungen bei Lastwiderstandsänderung | 22 |
| Tab. 2 | Wirksame Begrenzungen | 23 |
| Tab. 3 | Grenzen der Netzspannungsüberwachung | 32 |
| Tab. 4 | Maximaler Lastwert bei Steuer-Ende | 48 |
| Tab. 5 | Maximaler Laststrom | 49 |
| Tab. 6 | Analogausgang (Skala) | 50 |
| Tab. 7a | Lastüberwachung A 1A/2A, Stern, ohne N-Leiter | 52 |
| Tab. 7b | Lastüberwachung A 2A, Stern, ohne N-Leiter | 53 |
| Tab. 7c | Lastüberwachung A 2A, Dreieckschaltung | 54 |
| Tab. 8 | Last mit gemeinsamen Sternpunkt ohne N-Leiter | 55 |
| Tab. 9 | Last in Dreieckschaltung | 56 |
| Tab. 10 | Weitere Möglichkeiten der Lastüberwachung | 57 |
| Tab. 11 | Anschlussklemmen (Übersicht) | 60 |

Ansprechpartner

Technische Fragen

Haben Sie technische Fragen zu den in dieser Betriebsanleitung behandelten Themen?

In diesem Fall wenden Sie sich bitte an unser Team für Leistungssteller:

Tel. (02902) 763-520 oder 763-290

Kaufmännische Fragen

Haben Sie kaufmännische Fragen zu Leistungsstellern?

In diesem Fall wenden Sie sich bitte an unser Team für Leistungssteller:

Tel. (02902) 763-558 oder (02902) 763-591

powercontroller@aegps.com

Service-Hotline

Unser Service steht Ihnen über die folgende Hotline zur Verfügung:

AEG Power Solutions GmbH

Emil-Siepmann-Straße 32

D-59581 Warstein

Tel. (02902) 763-558 oder (02902) 763-100

<http://www.aegps.de>

Copyright

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

© Copyright AEG Power Solutions GmbH 2011.

Alle Rechte vorbehalten.

Weitere Copyright-Hinweise

Thyro-A ist ein international eingetragenes Warenzeichen der AEG Power Solutions GmbH.

Windows und Windows NT sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

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

1. Allgemein

Der Thyro-A ist ein kommunikationsfähiger Thyristor-Leistungssteller. Er kann überall dort eingesetzt werden, wo Wechselspannungen, Wechselströme oder Leistungen in der Thermo-Verfahrenstechnik geregelt werden müssen. Der Thyro-A hat mehrere verschiedene Betriebs- und Regelungsarten, eine gute Ankoppelbarkeit an die Prozess- und Automatisierungstechnik, hohe Regelgenauigkeit und einfache Handhabung.

Diese Betriebsanleitung beschreibt den Aufbau und die Funktionen des Thyro-A und ist so aufgebaut, dass folgende Arbeiten von Fachpersonal durchgeführt werden können:

- Planung
- Inbetriebnahme
- Wartung und Instandsetzung

1.1 Typenbezeichnungen / Gültigkeit

Die vorliegende Betriebsanleitung beschreibt die Typenreihe Thyro-A in den Ausführungen ...H 1, H RL1 und ...H RLP1. Produkteigenschaften, die nur den Typenreihen Thyro-A ...H RL1 und ...H RLP1 zur Verfügung stehen, sind im Text gekennzeichnet.

Diese Betriebsanleitung entspricht dem technischen Stand des Gerätes 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 PS behält sich inhaltliche und technische Änderungen gegenüber den Angaben der vorliegenden Betriebsanleitung vor.

Typenschlüssel

Die Typenbezeichnung der Thyristor-Leistungssteller ist abgeleitet vom Aufbau des Leistungsteils und weiteren Merkmalen.

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

| Bezeichnung (Beispiel) | Eigenschaften | Unterschiedliche Auslegung der Leistungssteller |
|---------------------------|---|---|
| Thyro-A 3A | Drehstrom-Leistungssteller mit 3-phasigem Leistungsteil | |
| ...400- | mit 400 Volt Typenspannung | 230V, 400V, 500V, 600V |
| ...280 | mit 280 Ampere Typenstrom | 16 ... 1500A |
| H | mit eingebauter Halbleitersicherung | * |
| F | mit Lüfter (ab 280 Ampere Typen) | * |
| R | mit Melderelais | * |
| L | mit Lastüberwachung | * |
| P | mit zusätzlicher Leistungsregelung (H RLP) | * |
| 1 | Kennzeichnung Thyro-A, Serie | * |

Beispiel:

Thyro-A 3A...H1

* gerätespezifisch

Thyro-A ...H1

Thyristor-Leistungssteller mit eingebauter Halbleitersicherung, Systembus-Schnittstelle, den Betriebsarten TAKT und VAR, Synchronisationsmöglichkeit (in der Betriebsart TAKT mit Option Thyro-Power-Manager) sowie den Regelungsarten U, U². Geeignet für 3-phasigen Betrieb in Drehstromschaltung. Geeignet für die Visualisierungs- und Inbetriebnahme-Software Thyro-Tool Family.

Thyro-A ...HRL1

Thyristor-Leistungssteller mit eingebauter Halbleitersicherung, Systembus-Schnittstelle, zusätzliche 24VDC/AC Elektronikversorgungs-Einspeisung, Melderelais, Laststromüberwachung und Analogausgang, Kanaltrennung, mit den Betriebsarten TAKT und VAR, Synchronisationsmöglichkeit (in der Betriebsart TAKT mit Thyro-Power-Manager), den Regelungsarten U, U², I, I². Geeignet für die Visualisierungs- und Inbetriebnahme-Software Thyro-Tool Family.

Thyro-A ...H RLP1

Thyristor-Leistungssteller mit eingebauter Halbleitersicherung, Systembus-Schnittstelle, zusätzliche 24VDC/AC Elektronikversorgungs-Einspeisung, Melderelais, Laststromüberwachung und Analogausgang, Kanaltrennung, mit den Betriebsarten TAKT und VAR, Synchronisationsmöglichkeit (in der Betriebsart TAKT mit Thyro-Power-Manager), den Regelungsarten U, U², I, I² und P. Geeignet für die Visualisierungs- und Inbetriebnahme-Software Thyro-Tool Family.

1.2 Abkürzungen

| | |
|--------|--------------------------------------|
| AEG PS | AEG Power Solutions GmbH |
| AN1 | Anschnitt 1. Halbwelle |
| SST | Soft-Start-Zeit |
| SYT | Synchrotakt |
| T_0 | Taktperiodendauer |
| T_s | Einschaltzeit |
| Takt | Vollschwingungstaktprinzip Thyrotakt |
| Var | Phasenanschnittprinzip Thyrovar |
| QTM | Quick-Takt-Mode |

1.3 Besondere Merkmale

- Eingebaute Halbleitersicherung
- Typenreihe 230-600V, 16-1500A, 1-phasig; 2-phasig und 3-phasig
- Zusätzliche Elektronikversorgung, dadurch auch Betrieb bis zu Netzspannungen von $0,43 \times U_{\text{enn}}$ möglich (nur ...HRL 1 und ...H RLP1)
- Ohmsche Last und Trafolast sowie Last mit großem $R_{\text{warm}}/R_{\text{kalt}}$ (≤ 6) und Spitzenstrombegrenzung auf $3 \times I_{\text{enn}}$ (nur ...H RL1 und ...H RLP1) in der Betriebsart VAR.
- Softstartfunktion für Trafolast
- Kanaltrennung, erforderlich bei Gegenspannung
- Laststromüberwachung (nur ...H RL1 und ...H RLP1)
- Melderelais (nur ...H RL1 und ...H RLP1)
- Analogausgang (nur ...H RL1 und ...H RLP1)
- Regelungsarten U, U²; bei ...H RL1 zusätzlich I, I², bei ...H RLP1 zusätzlich P
- Betriebsarten TAKT, VAR und QTM (beim Thyro-A 1A)
- Synchronisationsmöglichkeit (für TAKT: mit Thyro-Power-Manager, für QTM mit interner Netzlastoptimierung)
- Ansteuerung mit Analogsollwert, per PC oder über optionalen Busadapter
- System-Schnittstelle serienmäßig
- Sichere Trennung nach EN 50178 Kap. 3
- UL-Zulassung (für Standardgeräte von 16 - 350A, 495-1500 A in Vorbereitung)

- Anschluss für optionale Visualisierungs- und Inbetriebnahme-Software Thyro-Tool Family (über PC-Interface RS232)

Optionen:

- Ankopplung an verschiedene Bussysteme, z. B. Profibus DPV1, Modbus RTU), DeviceNet, CANopen, ProfiNet.
Andere Bussysteme auf Anfrage.
- PC-Interface und THYRO-TOOL FAMILY (Visualisierungs- und Inbetriebnahmesoftware)

1.4 Gewährleistung

Bei Beanstandungen am Thyro-A benachrichtigen Sie uns bitte unverzüglich unter Angabe von:

- Typenbezeichnung
- Fabrikationsnummer / Seriennummer
- Grund der Beanstandung
- Umgebungsbedingungen des Gerätes
- Betriebsart
- Einsatzdauer

Lieferungen und Leistungen liegen die allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse der Elektroindustrie und 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 PS und seinen Händlern eingegangenen Garantiezusagen, Serviceverträge usw. werden ohne Vorankündigung annulliert, wenn andere als original AEG PS Ersatzteile oder von AEG PS gekaufte Ersatzteile zur Wartung und Reparatur verwendet werden.

2. Sicherheit

2.1 Kennzeichnung in der Betriebsanleitung

In der Betriebsanleitung befinden sich vor gefährlichen Handlungen Warnhinweise, die in die folgenden Gefahrenklassen eingeteilt sind:



GEFAHR

Gefahren, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen können.



WARNUNG

Gefahren, die zu schweren Verletzungen oder zu erheblichen Sachschäden führen können



VORSICHT

Gefahren, die zu Verletzungen und zu Sachschäden führen können.



VORSICHT

Gefahren, die zu geringen Sachschäden führen können.

Die Warnhinweise können noch durch ein spezielles Gefahrenzeichen (z. B. „Elektrischer Strom“ oder „Heißes Gerät“) ergänzt werden, z. B.



bei Gefahr durch elektrischen Strom oder



bei Verbrennungsgefahr.

Zusätzlich zu den Warnhinweisen gibt es einen allgemeinen Hinweis mit nützlichen Informationen.



HINWEIS

Inhalt des Hinweises

2.2 Allgemeine Gefahrenhinweise



GEFAHR

Elektrischer Strom



Verletzungsgefahr an stromführenden Teilen Gefahr besteht:

- bei nicht angesteuerten Geräten, da der Lastkreis durch den Leistungssteller nicht vom Stromversorgungsnetz abgetrennt wird.
- nach Trennung vom Stromversorgungsnetz, da Kondensatoren noch eine gefährliche Restspannung enthalten können. Warten Sie ca. 1 Minute, bis sich die Restspannung abgebaut hat.



GEFAHR

Elektrischer Strom



Verletzungsgefahr an stromführenden Teilen

- Gerät niemals ohne Haube betreiben.



GEFAHR

Heißes Gerät



Verbrennungsgefahr an Kühlkörpern und benachbarten Kunststoffteilen (> 70°C möglich)

Nicht an die heißen Geräteteile greifen.

Warnhinweis „Verbrennungsgefahr“ in unmittelbarer Nähe des Gerätes anbringen.

2.3 Anforderungen an den Betreiber

Der Betreiber muss folgende Punkte sicherstellen:

- Sicherheitsvorschriften der Betriebsanleitung werden eingehalten.
- Unfallverhütungsvorschriften und die allgemein gültigen Sicherheitsbestimmungen des Anwendungslandes werden beachtet.
- Sämtliche Sicherheitseinrichtungen (Abdeckungen, Warnschilder etc.) sind vorhanden, in einwandfreiem Zustand und werden ordnungsgemäß verwendet.
- Nationale und regionale Sicherheitsvorschriften werden eingehalten.

- Das Personal kann die Betriebsanleitung und die Sicherheitsvorschriften jederzeit einsehen.
- Betriebsbedingungen und Beschränkungen, die sich aus den technischen Daten ergeben, werden beachtet.
- Falls abnormale Spannungen, Geräusche, höhere Temperaturen, Schwingungen oder Ähnliches auftreten, muss unverzüglich das Gerät außer Betrieb gesetzt und Wartungspersonal verständigt werden.

2.4 Anforderungen an das Personal

- Das Gerät darf ausschließlich von ausgebildeten, elektrotechnischen Fachkräften, die die gültigen Sicherheits- und Errichtungsvorschriften beherrschen,
 - transportiert,
 - aufgestellt,
 - angeschlossen,
 - in Betrieb genommen,
 - gewartet,
 - geprüft
 - und bedient werden.
- Vor Installation und der ersten Inbetriebnahme des Gerätes muss die Betriebsanleitung von sämtlichen Personen sorgfältig gelesen werden, die mit dem bzw. am Gerät arbeiten.

2.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät nur im Sinne seiner bestimmungsgemäßen Verwendung einsetzen, da sonst Personen (z. B. elektrischer Schlag, Verbrennungen) und Anlagen (z. B. Überlastung) gefährdet werden. Dazu muss der Anwender folgende Punkte beachten:

- Jegliche eigenmächtigen Umbauten und Veränderungen des Gerätes, die Verwendung von nicht durch die AEG PS zugelassenen Ersatz- und Austauschteilen sowie jede andere Verwendung unterlassen.
- Nur bei Beachtung und Einhaltung dieser Betriebsanleitung gilt die Gewährleistungspflicht des Herstellers.
- Das Gerät ausschließlich zur Steuerung und Regelung elektrischer Energie einsetzen.
- Bei dem Gerät handelt es sich um eine Komponente, die alleine nicht funktionsfähig ist.

- Das Gerät für einen bestimmungsgemäßen Einsatz projektieren.
- Die maximal zulässigen Anschlusswerte gemäß den Angaben auf dem Typenschild niemals überschreiten.
- Das Gerät ausschließlich in Verbindung mit einer vorgeschalteten und geeigneten Netz-Trenneinrichtung (z. B. Schalter, VDE 0105 T1) betreiben.
- Sicherstellen, dass im Fehlerfall keine unkontrolliert großen Ströme, Spannungen oder Leistungen im Stromkreis entstehen können.
- Im Fehlerfall ist es auch bei bestimmungsgemäßer Verwendung möglich, dass eine Beeinflussung der Ströme, Spannungen und Leistung im Lastkreis durch das Gerät nicht mehr stattfindet (Beispiel: Bei Zerstörung der Leistungsbauelemente (durchlegiert oder hochohmig) kann es zu folgenden Reaktionen kommen: Stromunterbrechung, Halbwellenbetrieb, ständiger Energiefluss).

2.6 Einsatz des Gerätes

2.6.1 Betrieb

- Netzspannung nur am Gerät einschalten, wenn eine Gefährdung von Mensch, Anlage und Last ausgeschlossen ist.
- Das Gerät vor Staub und Feuchtigkeit schützen.
- Sicherstellen, dass Lüftungsöffnungen nicht blockiert sind.

2.6.2 Vor Installation / Inbetriebnahme

- Bei Lagerung in kalter Umgebung: Sicherstellen, dass das Gerät absolut trocken ist. (Vor Inbetriebnahme eine Akklimatisationszeit von mindestens zwei Stunden abwarten)
- Prüfen, ob die Spannungsangabe auf dem Typenschild mit der Netzspannung übereinstimmt.
- Das Gerät ausschließlich in senkrechter Einbaulage montieren.
- Bei Schrankmontage für eine ausreichende Be- und Entlüftung des Schrankes sorgen.
- Mindestabstände einhalten (Freiraum: 150 mm oberhalb, 100 mm unterhalb). Die Geräte können ohne Seitenabstand nebeneinander montiert werden.
- Sicherstellen, dass ein Aufheizen des Gerätes durch unterhalb liegende Wärmequellen vermieden wird (Die Verlustleistung ist in der Tabelle Typenübersicht angegeben, siehe S. 85, Technische Daten).

- Das Gerät entsprechend der örtlichen Vorschriften erden.
- Das Gerät entsprechend den Anschlussplänen an das Stromnetz und die zugehörige Last anschließen.
- Das Gerät ist bei der Auslieferung parametrierbar. Die Parametrierung ist an das jeweilige Leistungsteil angepasst (Default: Betriebsart VAR ohne N-Leiter). Defaulteinstellungen prüfen und ggf. an die Einsatzbedingungen anpassen (z. B. Betriebsart, Regelungsart, Begrenzungen, Überwachungen, Steuerkennlinien, Istwertausgang, Störungsmeldungen usw.)



HINWEIS

Anschluss der Steuersignale

Folgende Steuersignale sind zum Betrieb der Geräte zwingend erforderlich:

- Sollwert (Klemme X2.4 oder per Busoption)
- Impulssperre (Auf Masse, an Klemme X2.1, X2.2; Brücke vorhanden)
 - > Für den Anschluss der Steuersignale abgeschirmte Steuerleitungen verwenden.

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 (siehe S. 63, Impulssperre anschließen).

2.6.3 Wartung, Service, Störungen

Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, muss der Anwender folgende Punkte beachten:

- Vor sämtlichen Arbeiten:
 - > Das Gerät von allen externen Spannungsquellen freischalten.
 - > Das Gerät gegen Wiedereinschalten sichern.
 - > Mit geeigneten Messinstrumenten die Spannungsfreiheit prüfen.
 - > Das Gerät erden und kurzschließen.
 - > Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.
- Das Gerät darf ausschließlich von ausgebildetem, elektrotechnischem Fachpersonal gewartet und repariert werden.
- Es besteht Beschädigungsgefahr bei Leistungsteil-Reparaturen.

Verschiedene Bauteile des Leistungsteils sind mit exakten Drehmomenten verschraubt.

> Leistungsteil-Reparaturen bei AEG Power Solutions GmbH durchführen lassen!

- siehe auch Ansprechpartner Seite 6

2.6.4 Transport

- Das Gerät nur in der Originalverpackung transportieren.
- Das Gerät gegen Beschädigung schützen, z. B. durch Stoß, Schlag, Verschmutzung.

3. Funktionen

Damit der Thyro-A an die gewünschte Applikation optimal angepasst werden kann, ist er mit einer Vielzahl von Funktionen ausgestattet. Diese Funktionen werden in diesem Kapitel beschrieben.



HINWEIS

Optimale Anpassung des Thyro-A an die Last

Mit der Auswahl von Betriebs- und Regelungsart lässt sich der Thyro-A optimal an die Last anpassen.



HINWEIS Angegebene Zeiten

Die im Folgenden angegebenen Zeiten (Dauer), z. B. T_0 oder SST beziehen sich auf 50Hz Netzfrequenz. Bei einer Netzfrequenz von 60Hz verringern sich die Zeiten auf 5/6 des angegebenen Wertes.

3.1 Betriebsarten

Zur optimalen Anpassung an unterschiedliche Applikationen und Herstellungsverfahren bzw. unterschiedliche elektrische Lasten wird vom Anwender die hierfür geeignete Betriebsart ausgewählt.

3.1.1 Vollschwingungstakt TAKT

Bei dieser Betriebsart wird die Netzspannung abhängig vom vorgegebenen Sollwert periodisch geschaltet. Es werden ganze Vielfache von Netzperioden geschaltet, wodurch Gleichstromanteile vermieden werden. Die Betriebsart Vollschwingungstakt TAKT ist besonders für Lasten mit thermischer Trägheit geeignet. Die wichtigsten Einstellungen für diese Betriebsart sind die Taktzeit (T_0) und die Transformatorlast (siehe S. 45, Transformatorlast einstellen).

Bei Nutzung dieser Funktion werden die geringsten Netzzrückwirkungen erzielt.

Dennoch vorhandene Netzzrückwirkungen (z. B. Flicker) können mit Hilfe der Netzlastoptimierung (siehe S. 35, Netzlastoptimierung) auf ein unbedeutendes Maß verkleinert werden.

3.1.2 Phasenanschnitt VAR (nur A 1A)

Abhängig vom Sollwert wird in dieser Betriebsart die Sinusschwingung der Netzspannung angeschnitten. Diese Betriebsart zeichnet sich durch hohe Regeldynamik aus.

Bei der Nutzung der Funktion Phasenanschnitt VAR entstehen Harmonische der Netzspannung. Diese können durch Schaltungsvarianten verringert bzw. erheblich reduziert werden.

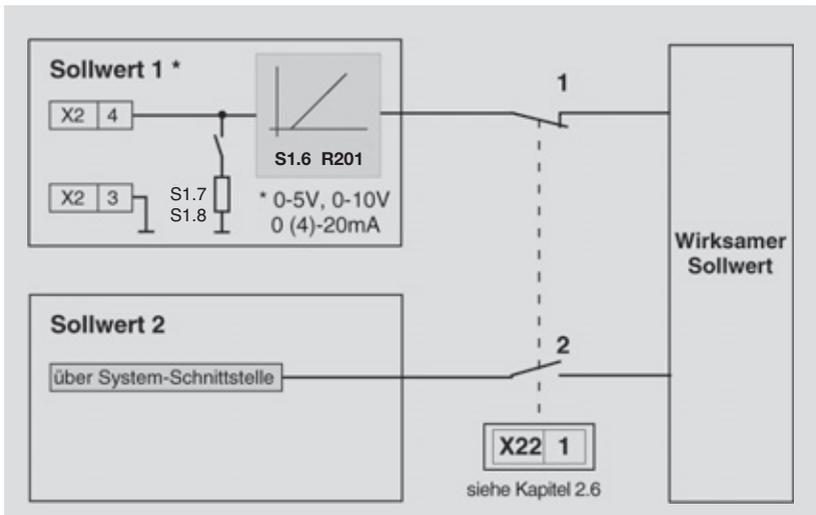
3.1.3 Halbschwingungstakt QTM (Quick-Takt-Mode nur 1A)

QTM ist die zum Patent angemeldete schnelle Betriebsart, die im Halbschwingungstaktprinzip arbeitet. QTM ist geeignet für ohmsche Last. Abhängig vom vorgegebenen Sollwert werden Netzhalbschwingungen 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.

3.2 Sollwertverarbeitung

Abbildung 1: Sollwerteingänge und wirksamer Sollwert



Das Sollwertsignal kann vom Anwender an Verfahrensregler oder Automatisierungssystem angepasst werden (siehe S. 43, Live Zero und Sollwerteingangsbereich).

Dazu werden die Anfangs- und Endpunkte der Steuerkennlinie geändert. Alle marktüblichen Signale sind verwendbar.

Befindet sich der Leistungssteller in einer Begrenzung (U_{\max} , I_{\max} , P_{\max}), wird dieses durch die LEDs angezeigt (siehe S. 29, LED-Meldungen).

Der Leistungssteller hat zwei galvanisch vom Netz getrennte Sollwerteingänge, von denen immer nur einer aktiv ist.

- Sollwert 1: Analogsignal X2.4 (+); X2.3 (Masse)
- Sollwert 2: über die Systemschnittstelle (Busmodul, THYRO-TOOL FAMILY..)

Der wirksame Sollwert ist der durchgeschaltete Sollwert.

Welcher Sollwerteingang verwendet wird, wird durch die Belegung der Klemme X22.1 konfiguriert (siehe S. 36, Einstellung und Bedienung).

3.3 Regelungsarten

Der Leistungssteller hat unterschiedliche Regelungsarten.

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

| Regelungsarten ...H1 | |
|----------------------|-----------------------|
| Regelungsart | Regelgröße |
| U, U ² | größte Leiterspannung |

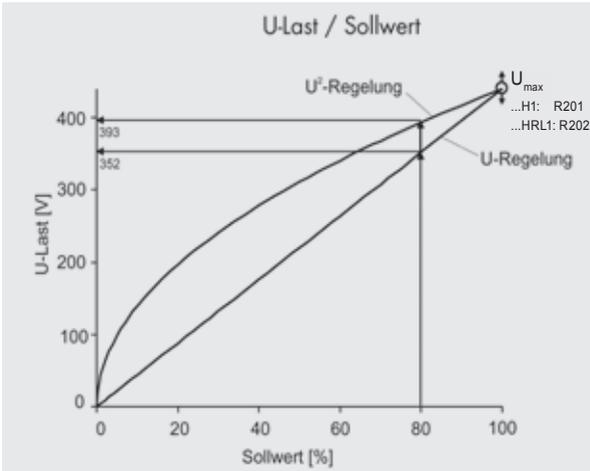
| Regelungsarten ...H RL1 | |
|-------------------------|-----------------------|
| Regelungsart | Regelgröße |
| U, U ² | größte Leiterspannung |
| I, I ² | größter Phasenstrom |

| Regelungsarten ...H RLP1 | |
|--------------------------|-----------------------|
| Regelungsart | Regelgröße |
| U, U ² | größte Leiterspannung |
| I, I ² | größter Phasenstrom |
| P | Summenwirkleistung |

Netzspannungsschwankungen und Laständerungen werden unter Umgehung des trägen Temperaturregelkreises direkt und daher schnell ausgeglet (unterlagerte Regelung).

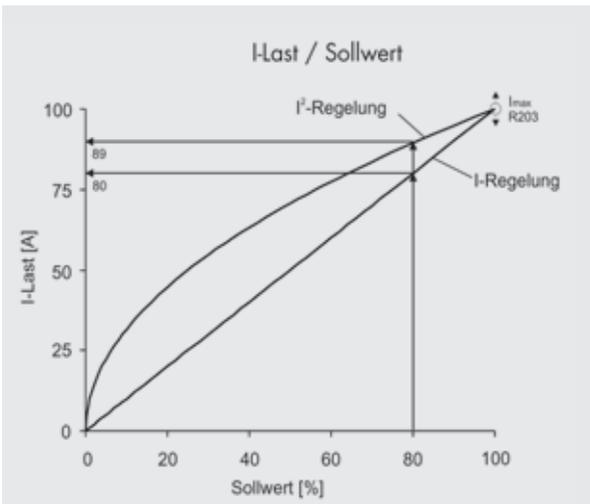
Steuerkennlinie und Regelgröße

Die an der Last wirksame Regelgröße ist bei den Regelungsarten U, I, P zum wirksamen Sollwert proportional. Bei den Regelungsarten U^2 , I^2 ist die an der Last wirksame Regelgröße quadratisch zum wirksamen Sollwert.



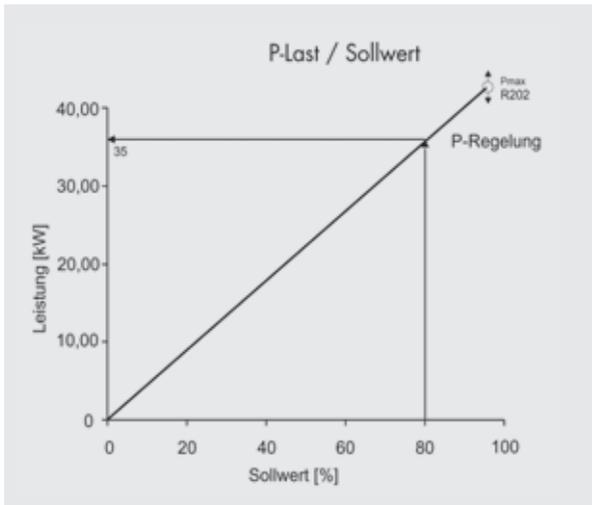
U Ausgangsspannung, U_{eff}

U^2 Ausgangsspannung, U_{eff}^2



I Ausgangsspannung, I_{eff}

I^2 Ausgangsspannung, I_{eff}^2 (nur bei ...H RL1 und H RLP1)



P Ausgangsleistung (nur bei ...H RLP1)

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

Tab. 1 Auswirkungen bei Lastwiderstandsänderung

| Regelungsart | Lastwiderstand wird kleiner | | | Lastwiderstand wird größer | | |
|--------------|-----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|------------|
| | P | U_{Last} | I_{Last} | P | U_{Last} | I_{Last} |
| U | größer | = | größer | kleiner | = | kleiner |
| U^2 | größer | = | größer | kleiner | = | kleiner |
| I^{*1} | kleiner | kleiner | = | größer | größer | = |
| I^{2*1} | kleiner | kleiner | = | größer | größer | = |
| P^{*2} | = | kleiner | größer | = | größer | kleiner |

(*¹ bei ...H RL1 und ...H RLP1, *² nur bei ...H RLP1)

3.4 Begrenzungen

Zusätzlich zur eingestellten Regelung können folgende Größen begrenzt werden:

- Spannungsbegrenzung (U)
- Strombegrenzung (I) (nur bei ...H RL1 und ...H RLP1)
- Leistungsbegrenzung (P) (nur bei ...H RLP1)

Tab. 2 Wirksame Begrenzungen

| Unterlagerte Regelung | Endwert des Reglers | Begrenzungen |
|-----------------------|----------------------|---|
| U | $U_{\text{eff max}}$ | $I_{\text{eff max}}^1$ P_{max}^1 |
| U^2 | $U_{\text{eff max}}$ | $I_{\text{eff max}}^1$ P_{max}^1 |
| I^{*1} | $I_{\text{eff max}}$ | $U_{\text{eff max}}^1$ P_{max}^1 |
| I^{2*1} | $I_{\text{eff max}}$ | $U_{\text{eff max}}^1$ P_{max}^1 |
| P^{*2} | P_{max} | $I_{\text{eff max}}^1$ $U_{\text{eff max}}^1$ |

(*¹ bei ...H RL1 und ...H RLP1, *² nur bei ...H RLP1)

Außerdem verfügt der Thyro-A 1A/3A ... H RL1 und ...H RLP1 über eine Spitzenstrombegrenzung ($i=3 \times I_{\text{Nenn}}$) im Phasenanschnitt.

3.5 Impulssperre

Die Impulssperre (PULSE INHIBIT; Klemmen X2.1 - X2.2 1,5 mm², 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. Nach Einschalten oder nach Impulssperre wird der erste Takt-Impuls (im TAKT-Betrieb) mit der Soft-Start-Funktion durchlaufen. Das ist wichtig für Transformatorlast, sofern sie vorher undefiniert abgeschaltet wurde (Remanenz). Bei Thyro-A 2A bzw. Thyro-A 3A wird die Impulssperre nur am Master (L1, links) verdrahtet.

3.6 Strom- und Spannungswandler

(nur bei ...H RL1 und ...H RLP1)

Der Leistungssteller hat je Leistungsteil einen Stromwandler welcher intern verdrahtet ist. Die Lastspannung wird aus dem Messsignal der Netzspannung ermittelt.

3.7 Anzeige über Analogausgang

(nur bei ...H RL1 und ...H RLP1)

Folgende Größen werden am Analogausgang (z. B. bei Anschluss eines externen Messinstruments) ausgegeben:

Laststrom (höchster Phasenstrom aus L1, L2, L3)

Lastspannung (höchste Leiterspannung)

Wirkleistung (Summenleistung) (nur bei ...H RLP)

Zusätzliche Größen (per PC/Bus wählbar, z. B. Netzspannung, Sollwert etc.)

Welche Größe am Analogausgang ausgegeben werden soll, muss vom Anwender konfiguriert werden (siehe S. 41, Regelungsart / Analogausgang). Außerdem kann der Analogausgang als Einstellhilfe bei Potentiometereinstellungen verwendet werden (siehe S. 44, Potentiometer).

3.8 Fehler- und Statusmeldungen

Der Thyro-A verfügt intern über Fehler- und Statusmeldungen. Deren Auswirkungen können mit THYRO-TOOL FAMILY konfiguriert werden. Reaktionen beim Auftreten der Meldung können vom Anwender festgelegt werden. Als Reaktion kann die Sperrung des Laststromes (Impulssperre) sowie die Ausgabe am Störmelderelais K1 (nur bei ...H RL1 und ...H RLP1) eingestellt werden. Am Störmelderelais K1 kann außerdem das Arbeitsprinzip eingestellt werden. Grundlegende Fehlermeldungen, die den Betrieb des Gerätes unmöglich machen, schalten generell die Impulssperre oder das Störmelderelais K1.

Übersicht Thyro-A...H1

| Fehlermeldungen | Impulsabschaltung | |
|-------------------------|-------------------|----------------|
| | fest | konfigurierbar |
| Frequenzfehler | x | |
| SYNC Fehler | x | |
| Geräteübertemperatur | | x |
| Flash-Werte ungültig | x | |
| Master / Slave Fehler | x | |
| Fehler Drehfeld / Phase | x | |

| Statusmeldungen | Impulsabschaltung | |
|-----------------------|-------------------|----------------|
| | fest | konfigurierbar |
| Unterspannung im Netz | | x |
| Überspannung im Netz | | x |
| Impulssperre | x | |

Defaulteinstellungen

| Fehlermeldung | Impulsabschaltung |
|-------------------------|-------------------|
| Frequenzfehler | x |
| SYNC Fehler | x |
| Geräteübertemperatur | |
| Flash-Werte ungültig | x |
| Master / Slave Fehler | x |
| Fehler Drehfeld / Phase | x |

| Statusmeldung | Impulsabschaltung |
|-----------------------|-------------------|
| Unterspannung im Netz | x |
| Überspannung im Netz | |
| Impulssperre | x |

DE

Übersicht Thyro-A...H RL1 und Thyro-A...H RLP1

| Fehlermeldungen | Impulssperre | | Störmelderelais K1 | |
|-------------------------|--------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| | fest | konfigu- rierbar | fest | konfigu- rierbar |
| Frequenzfehler | x | | x | |
| SYNC Fehler | x | | x | |
| Geräteübertemperatur | | x | x | |
| Unterstrom im Lastkreis | | x | x | |
| Flash-Werte ungültig | x | | x | |
| Master / Slave Fehler | x | | x | |
| Fehler Drehfeld / Phase | x | | x | |

| Statusmeldungen | Impulsabschaltung | | Störmelderelais K1 | |
|-----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| | fest | konfigu- rierbar | fest | konfigu- rierbar |
| Unterspannung im Netz | | x | x | |
| Überspannung im Netz | | x | x | |
| Impulsabschaltung | x | | x | |
| U-Begrenzung | | x | x | |
| I-Begrenzung | | x | x | |
| P-Begrenzung | | x | x | |

Störmelderelais K1

| | keine Meldung | Meldung |
|---------------------|---------------|------------|
| Ruhestromprinzip | angezogen | abgefallen |
| Arbeitsstromprinzip | abgefallen | angezogen |

Bitte beachten: Kapitel LED-Meldungen (siehe S. 29) und Kapitel Störmelderelais K1 (siehe S. 31)

Defaulteinstellungen

| Fehlermeldung | Impulssperre | Störmelderelais K1 |
|-------------------------|--------------|--------------------|
| Frequenzfehler | x | x |
| SYNC Fehler | x | x |
| Geräteübertemperatur | | x |
| Unterstrom im Lastkreis | | x |
| Flash-Werte ungültig | x | x |
| Master / Slave Fehler | x | x |
| Fehler Drehfeld / Phase | x | x |

Defaulteinstellungen

| Statusmeldung | Impulssperre | Störmelderelais K1 |
|-----------------------|--------------|--------------------|
| Unterspannung im Netz | x | x |
| Überspannung im Netz | | |
| Impulsabschaltung | x | |
| U-Begrenzung | | |
| I-Begrenzung | | |
| P-Begrenzung | | |

Defaulteinstellungen

| | |
|------------------|--------------------|
| Ruhestromprinzip | Störmelderelais K1 |
|------------------|--------------------|

Einstellmöglichkeit in THYRO-TOOL FAMILY

LEDs und Relais konfigurieren [X]

Ausgang: [Relais K1 (Störung)]

Static

Bei jeder Meldung, die in der rechten Listbox eingetragen ist, wird die LED bzw. das Relais gesetzt.

| Nicht Anzeigen | Anzeigen |
|---|--|
| Überspannung im Netz Impulsabschaltung U-Begrenzung I-Begrenzung P-Begrenzung | SYNC Fehler Geräteübertemp. Unterstrom im Lastkreis Flash Werte ungültig Unterspannung im Netz Master/Slave Fehler Fehler Drehfeld / Phase |

< >

Ausgang wird durch Reglersperre gelöscht [switch] Modus

Ausgang wird durch ext. Störungsgültigkeit gelöscht [1 Sekunde] Monoflopzeit

[Ruhestromprinzip] Prinzip

[Konfiguration ändern] [Abbrechen] [Hilfe]

Impulsabschaltung bei Störung konfigurieren [X]

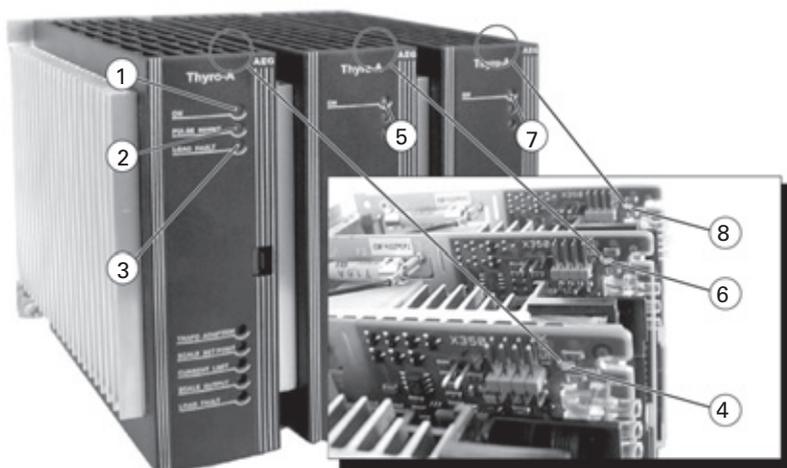
Bei jeder Meldung, die in der rechten Listbox eingetragen ist, wird automatisch, bei Auftreten des Fehlers, die Impulsabschaltung ausgelöst.

| Keine Impulsabschaltung | Impulsabschaltung |
|--|-----------------------|
| Geräteübertemp. Unterstrom im Lastkreis Überspannung im Netz | Unterspannung im Netz |

< >

[Konfiguration ändern] [Abbrechen] [Hilfe]

3.8.1 LED-Meldungen



- 1 LED ON (grün) Master
- 2 LED PULSE INHIBIT (rot)
- 3 LED LOAD FAULT (rot)
- 4 Interne LED (grün) Master
- 5 LED ON (grün) Slave1
- 6 Interne LED (grün) Slave1
- 7 LED ON (grün) Slave2
- 8 Interne LED (grün) Slave2

LED-Meldungen

| Meldung | LED ON (grün) | LED PULSE INHIBIT (rot) | LED LOAD FAULT (rot) | Interne LED am Master (grün) | Interne LED am Slave 1 (grün) | Interne LED am Slave 2 (grün) | Beschreibung |
|--|--------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------|--|----------------------------------|--|
| Gerät ohne Spannungsversorgung | OFF | OFF | OFF | OFF | - | - | Gerät arbeitet nicht |
| Spannungsversorgung vorhanden | ON | - | - | - | - | - | Spannungsversorgung vorhanden |
| Aussteueranzeige | ON | OFF | - | Flash* ¹ | Flash* ¹ | Flash* ¹ | je nach Aussteuerung blinken die internen LEDs unterschiedlich schnell, von ganz AUS bis voll AN |
| Einstellhilfe am Analogausgang | ON | Flash fast | Flash fast | OFF | - | - | Der Analogausgang gibt einen Poti-Wert aus, 30 Sek. nach der letzten Poti-Änderung: Normalbetrieb, abwechselndes Blinken |
| Frequenzfehler | ON | Flash slow | OFF | OFF | - | - | Frequenz außerhalb von 47Hz bis 63 Hz |
| SYNC Fehler | ON | Flash slow | OFF | OFF | - | - | Nulldurchgang der Netzspannung fehlerhaft |
| Geräteüber-temperatur | ON | OFF | Flash slow | OFF | - | - | Übertemperatur 90°/95°C intern/extern |
| Unterstrom im Lastkreis | ON | OFF | ON | OFF | - | - | Unterstromgrenze wurde unterschritten |
| Flash-Werte ungültig | ON | Flash* ¹ fast | Flash* ¹ fast | OFF | - | - | Parameter (im Flash) defekt oder gelöscht |
| Unterspannung im Netz | ON | ON | ON | ON | - | - | Netzspannung < als Unterspannungsgrenze (-57%) |
| Impulsabschaltung | ON | ON | OFF | OFF | - | - | Brücke X2.1 - X2.2 offen oder per Bus gesetzt |
| U-Begrenzung I-Begrenzung P-Begrenzung | ON | Flash slow | Flash slow | OFF | - | - | U, I, oder P-Begrenzung erreicht, blinken abwechselnd |
| keine Kommunikation mit den Slaves | ON | OFF | OFF | Flash slow | Flash fast | Flash fast | keine Kommunikation mit dem Slave |
| Fehler Drehfeld / Phase | ON | Flash* ¹ slow | OFF | Flash* ¹ slow | Flash fast | Flash fast | linkes Drehfeld oder Phase fehlt |
| OFF | LED leuchtet nicht | | Flash slow | | LED blinkt langsam (1 Hz oder 3,3Hz) | | |
| ON | LED leuchtet ständig | | Flash fast | | LED blinkt schnell bzw. flimmert (14,7 Hz) | | |
| - | Zustand der LED beliebig | | * ¹ | | LEDs blinken synchron | | |

Das Ansprechen der eingebauten Halbleitersicherung unterbricht die Spannungsversorgung des Leistungsstellers. Deshalb schaltet das Gerät ab, bzw. meldet einen Frequenzfehler.

Wenn der Leistungssteller von einer externen 24V Spannung am zusätzlichen Elektronikversorgungsanschluss versorgt wird (siehe S. 62, Zusätzliche Elektronikversorgung anschließen), schaltet das Gerät nicht aus und meldet einen Frequenzfehler.

3.8.2 Störmelderelais K1

(nur bei ...H RL1 und ...H RLP1)

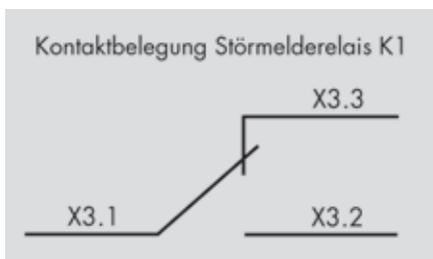


HINWEIS

Defaulteinstellung

Die hier erläuterte Funktion wird in ihrer Defaulteinstellung beschrieben.

Diese Einstellung kann mit einem Busmodul oder mit THYRO-TOOL FAMILY geändert werden.



X3.1 Wurzel

X3.2 Schließer

X3.3 Öffner

Das Störmelderelais K1 ist mit einem Wechsler ausgestattet. Meldungen, die zum Schalten des Störmelderelais führen, können mit THYRO-TOOL FAMILY eingestellt werden. Bei Defaulteinstellung arbeitet das Störmelderelais K1 nach dem Ruhestromprinzip.

Bei folgenden Fehlern fällt das Störmelderelais ab und der Leistungssteller schaltet aus:

- SYNC-Fehler
- Interner Fehler
- Unterspannung im Netz
- Master/Slave Fehler
- Fehler Drehfeld/Phase

Bei folgenden Fehlern fällt das Störmelderelais ab, der Leistungssteller läuft weiter und eine Meldung erfolgt (LED):

- Übertemperatur
- Unterstrom im Lastkreis

3.9 Überwachungen

Leistungssteller und Lastkreis werden auf Störungen überwacht. Meldungen erfolgen über LED (siehe S.29, LED-Meldungen), per Bus oder durch das Störmelderelais K1 (siehe S. 31, Störmelderelais K1).

3.9.1 Überwachung der Netzspannung



HINWEIS

Grenzen der Spannungsüberwachung

Es gibt folgende Grenzen der Spannungsüberwachung:

- Unterspannungsüberwachung:
-57% der Typenspannung
- Überspannungsüberwachung:
+10% der Typenspannung

Damit ergeben sich absolute Grenzen für die Überwachung der Netzspannung.

Tab. 3 Grenzen der Netzspannungsüberwachung

| Typ | Unterspannungsgrenze | Überspannungsgrenze |
|------|----------------------|---------------------|
| 230V | 99V | 253V |
| 400V | 172V | 440V |
| 500V | 215V | 550V |
| 600V | 258V | 660V |

Nur bei ...H RL1 und ...H RLP1

Bei mehr als 15% unterhalb der Typenspannung können die Geräte nur dann bis zur Unterspannungsgrenze betrieben werden, wenn die Elektronik durch eine externe 24V Spannung versorgt wird.

Bei ...H1, ...H RL1 und ...H RLP1

In der Defaulteinstellung wird bei Unterschreitung der Unterspannungsgrenze intern die Impulssperre geschaltet und das Störmelderelais K1 fällt ab (beides durch THYRO-TOOL FAMILY einstellbar).

3.9.2 Lastüberwachung

(nur bei ...H RL1 und ...H RLP1)

Die Last kann aus einem oder aus mehreren Widerständen in Parallel oder Parallel-Reihenschaltung bestehen. Sie kann bis zu einer frei wählbaren, absoluten Unterstromgrenze überwacht werden. Der gemessene Strom wird kontinuierlich mit einer einstellbaren Unterstromgrenze verglichen. Das Gerät erkennt damit eine Vergrößerung des Lastwiderstandes. Wird die Unterstromgrenze unterschritten, erfolgt eine Meldung. Bei parallel angeordneten Widerstandselementen kann bei entsprechender Einstellung der Unterstromgrenze eine Teillastunterbrechung selektiert werden (siehe S. 50, Lastüberwachung einstellen).

3.9.3 Gerätetemperaturüberwachung



HINWEIS

Defaulteinstellung

Die hier beschriebene Funktion wird in ihrer Defaulteinstellung beschrieben. Diese Einstellung kann mit einem Busmodul oder mit THYRO-TOOL FAMILY geändert werden.

Der Thyro-A ist mit einer Temperaturüberwachung ausgestattet. Wird die Temperatur (90°) überschritten, erfolgt eine Meldung über LED (siehe S. 29, LED-Meldungen), durch das Busmodul oder durch das Störmelderelais K1 (siehe S. 31, Störmelderelais K1). Die Impulssperre wird nicht ausgelöst.

3.9.4 Lüfterüberwachung (bei ...F...)

Die fremdbelüfteten Thyristor-Leistungsteller sind mit einer Temperaturüberwachung des Kühlkörpers ausgestattet. Die Temperatur des Kühlkörpers wird erfasst. Bei Temperaturüberschreitung >95° wird eine Meldung erzeugt und K1 schaltet. Das Gerät bleibt jedoch eingeschaltet (konfigurierbar Defaulteinstellung).

3.10 Erweiterte Funktionen

(mit Busmodul /THYRO-TOOL FAMILY)

Einige Funktionen sind nicht durch DIP-Schalter oder Potentiometer einstellbar. An der System-Schnittstelle X22 kann ein Busmodul (z. B. Profibus DP, DeviceNet, Modbus RTU, CANopen) oder ein PC ange-

geschlossen werden. Dadurch ist der Zugriff auf weitere Parameter, Sollwerte, Istwerte und Fehlermeldungen möglich.

Nachfolgend sind einige Beispiele der erweiterten Funktionen aufgeführt.

3.10.1 Erweiterte Betriebsarten /

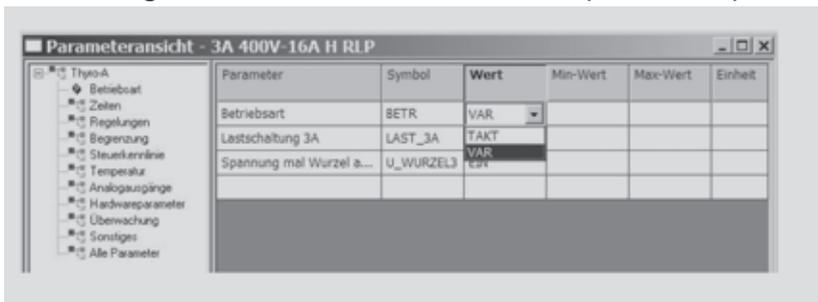
Schaltungsarten

Mit Hilfe von THYRO-TOOL FAMILY ist die Betriebsart und die Schaltungsart unabhängig voneinander einstellbar. Damit sind auch Kombinationen möglich, die nicht am DIP-Schalter S1.1 und S1.2 einstellbar sind.

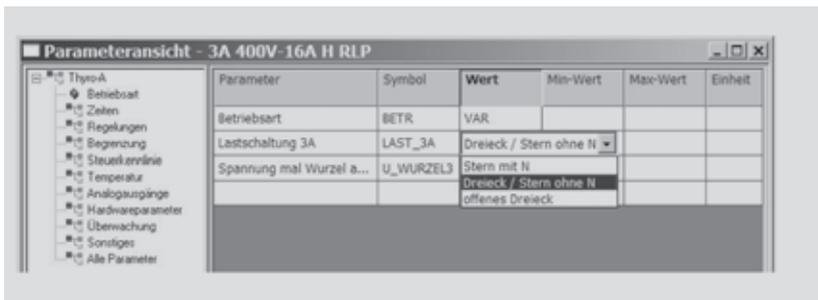
Betriebsarten TAKT, VAR

Lastschaltungen Stern mit N-Leiter, Dreieck bzw. Stern ohne N-Leiter, offenes Dreieck

Einstellmöglichkeit in THYRO-TOOL FAMILY (Betriebsart)



Einstellmöglichkeit in THYRO-TOOL FAMILY (Schaltungsart)



3.10.2 Mittelwertbildung für den Analogausgang

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

MITTEL 100 Netzperioden (Defaulteinstellung)

3.10.3 Steuerbegrenzungen

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

bei Takt

T_{smax} Maximale Einschaltdauer

T_{smin} Minimale Einschaltdauer

bei VAR

V_IE Vordere Impulsendlage

H_IE Hintere Impulsendlage

DE

3.10.4 Reglerparameter

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

Parameter

T_I 20 Regler I-Anteil

K_P 60 Regler P-Anteil

K_R 5 Regler Verstärkung

* Defaulteinstellung

3.10.5 Netzlastoptimierung

Die Zeit der Software-Synchronisation kann eingestellt werden (siehe S. 68, Netzlastoptimierung).

(50Hz) => Verzögerungszeit nach Netzwiederkehr $10\text{ms} * 100 = 1000\text{ms}$

(60Hz) => Verzögerungszeit nach Netzwiederkehr $8.33\text{ms} * 100 = 833\text{ms}$

(Defaulteinstellung: 100)

4. Einstellung und Bedienung



GEFAHR

Gefahren bei Einstellung und Bedienung

Verletzungsgefahr / Beschädigungsgefahr des Gerätes bzw. der Anlage

- Sämtliche Sicherheitsbestimmungen des Kapitels Sicherheit beachten. In diesem Kapitel wird die Einstellung und Bedienung des Thyristor-Leistungssteller beschrieben.

Es gibt drei Möglichkeiten, den Leistungssteller einzustellen:

- an DIP-Schaltern und Potentiometern (am Gerät)
- über Bus-System (bei Betrieb in einem Bus-System)
- über PC-Schnittstelle und THYRO-TOOL FAMILY

Bestimmte Einstellungen können ausschließlich am Gerät vorgenommen werden (DIP-Schalter S1.7, S1.8 und S1.10), z. B. die Einstellung des Analogeingangs und -ausgangs.

Bei bestimmten Konfigurationen / Anschlussarten ist eine Einstellung am Gerät selbst nicht mehr möglich:

- Betrieb mit Busmodul (siehe auch S. 64, Busmodul anschließen)
 - Masse an X22.1: Sollwert kommt vom Bus. DIP-Schalter und Potentiometer werden nach dem Einschalten einmal eingelesen, anschließend kann die Einstellung mit dem Busmodul geändert werden.
 - Keine Masse an X22.1: DIP-Schalter und Potentiometer werden immer eingelesen. Sollwert wird über Analogeingang gelesen.
- Betrieb mit THYRO-TOOL FAMILY
 - Gerät im Thyro-Tool-Modus: DIP-Schalter und Potentiometer werden ignoriert. Einstellungen werden aus dem Speicher gelesen und sind nur über PC änderbar.
 - Gerät nicht im Thyro-Tool-Modus: DIP-Schalter und Potentiometer werden eingelesen. Zusätzliche Einstellungen können per PC geändert werden. Alle Parameter werden am PC visualisiert.



HINWEIS

Beschriebene Einstellungen

In diesem Kapitel sind die Einstellungen am Gerät selbst beschrieben. Handelt es sich um Einstellungen mit einem Busmodul oder mit dem PC, ist dies ausdrücklich erwähnt.

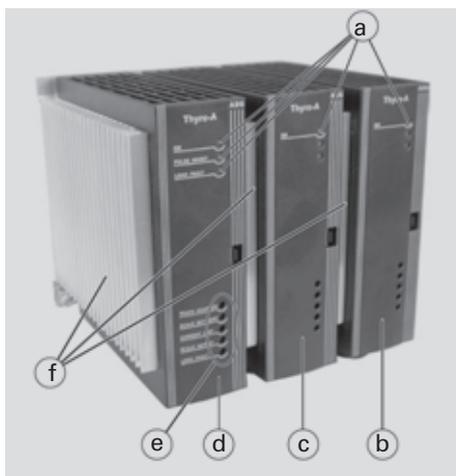
4.1 Geräteübersicht



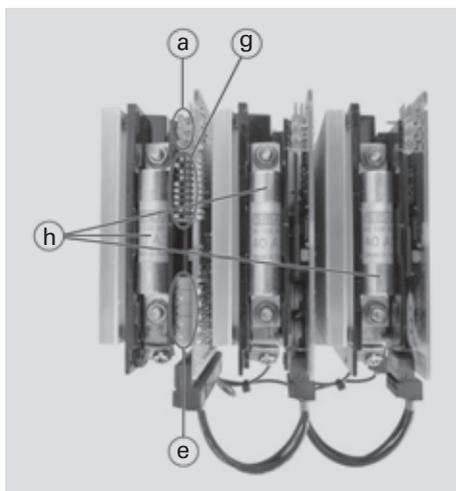
HINWEIS

Abbildungen

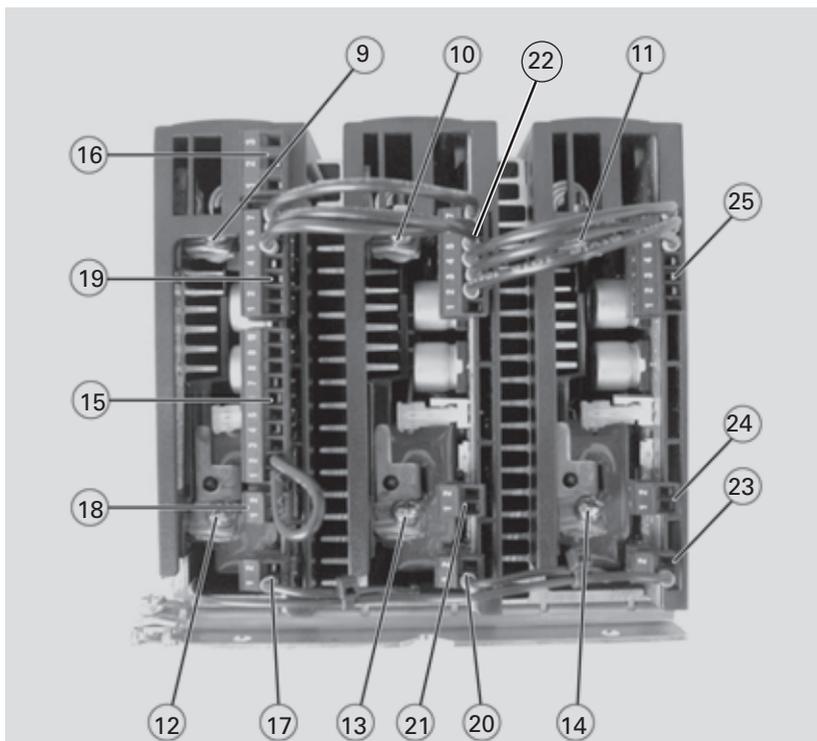
In der Betriebsanleitung ist nur eine Baugröße des Thyro-A abgebildet (16A/30A). Die Bedien- und Anzeigeeinrichtungen sowie Klemmen sind bei allen Baugrößen gleichartig angeordnet (siehe S. 87, Maßbilder).



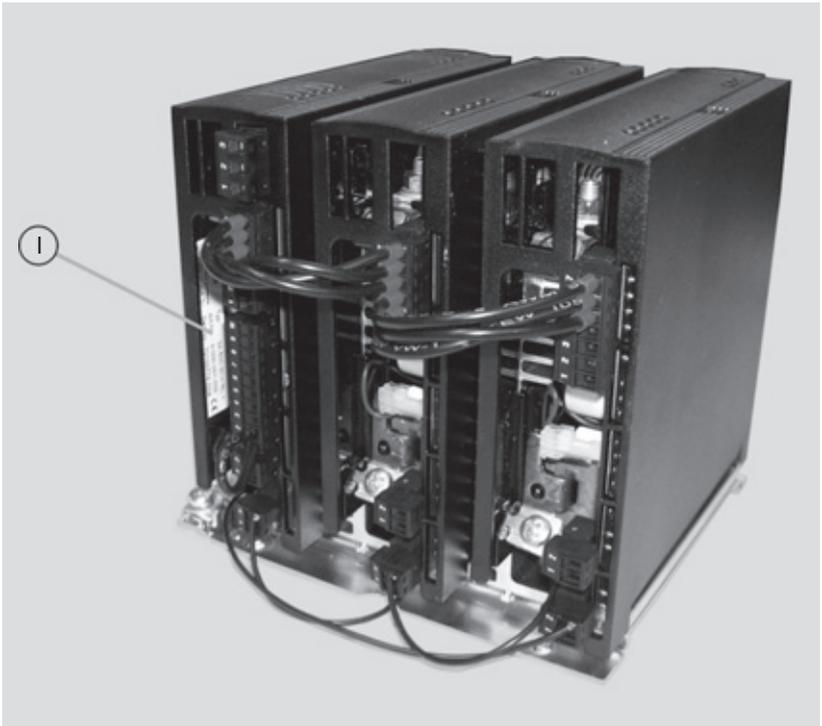
- | | |
|---|----------------------|
| a | LEDs |
| b | Leistungsteil Slave2 |
| c | Leistungsteil Slave1 |
| d | Leistungsteil Master |
| e | Potentiometer |
| f | Kühlkörper |



- | | |
|---|-----------------|
| a | LEDs |
| g | DIP-Schalter S1 |
| e | Potentiometer |
| h | Sicherung |



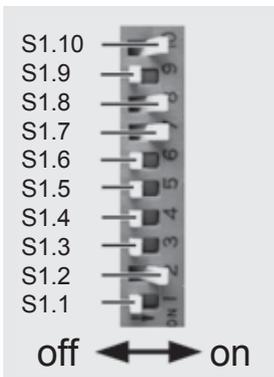
| | |
|----|--------------------|
| 9 | Anschlussklemme U1 |
| 10 | Anschlussklemme V1 |
| 11 | Anschlussklemme W1 |
| 12 | Anschlussklemme U2 |
| 13 | Anschlussklemme V2 |
| 14 | Anschlussklemme W2 |
| 15 | Klemme X2 |
| 16 | Klemme X3 |
| 17 | Klemme X1 Master |
| 18 | Klemme X11 Master |
| 19 | Klemme X22 Master |
| 20 | Klemme X1 Slave1 |
| 21 | Klemme X11 Slave1 |
| 22 | Klemme X22 Slave1 |
| 23 | Klemme X1 Slave2 |
| 24 | Klemme X11 Slave2 |
| 25 | Klemme X22 Slave2 |



DE

I Typenschild

4.2 DIP-Schalter S1



DIP-Schalter S1 Thyro-A 1A... H1/HRL1 und Thyro-A 2A... H1/HRL1

| Schalter | Funktion | Defaulteinstellung | |
|----------|---------------------------------|--------------------|----------------|
| S1.10 | Analogausgang 10V / 20mA* | ON | 0-10V |
| S1.9 | Live Zero Analogausgang* | OFF | |
| S1.8 | Sollwerteingang | ON | 0-20mA |
| S1.7 | | ON | |
| S1.6 | Live Zero Sollwert | OFF | 0mA |
| S1.5 | Regelungsart / Thyro-Tool-Modus | OFF | U ² |
| S1.4 | | OFF | |
| S1.3 | | OFF | |
| S1.2 | Betriebsart | OFF | TAKT |
| S1.1 | | ON | |

* nur bei ...H RL1 und ...H RLP1

DIP-Schalter S1 Thyro-A 1A... HRLP1 und Thyro-A 2A... HRLP1

| Schalter | Funktion | Defaulteinstellung | |
|----------|---------------------------------|--------------------|--------|
| S1.10 | Analogausgang 10V / 20mA* | ON | 0-10V |
| S1.9 | Live Zero Analogausgang* | OFF | |
| S1.8 | Sollwerteingang | ON | 0-20mA |
| S1.7 | | ON | |
| S1.6 | Live Zero Sollwert | OFF | 0mA |
| S1.5 | Regelungsart / Thyro-Tool-Modus | ON | P |
| S1.4 | | OFF | |
| S1.3 | | ON | |
| S1.2 | Betriebsart | OFF | Takt |
| S1.1 | | ON | |

* nur bei ...H RL1 und ...H RLP1

DIP-Schalter S1 Thyro-A 3A

| Schalter | Funktion | Defaulteinstellung | |
|----------|---------------------------------|--------------------|----------------|
| S1.10 | Analogausgang 10V / 20mA* | ON | 0-10V |
| S1.9 | Live Zero Analogausgang* | OFF | |
| S1.8 | Sollwerteingang | ON | 0-20mA |
| S1.7 | | ON | |
| S1.6 | Live Zero Sollwert | OFF | 0mA |
| S1.5 | Regelungsart / Thyro-Tool-Modus | OFF | U ² |
| S1.4 | | OFF | |
| S1.3 | | OFF | |
| S1.2 | Betriebsart | ON | VAR |
| S1.1 | | OFF | |

* nur bei ...H RL1 und ...H RLP1

Zur Gerätekonfiguration ist hinter der Haube des Master-Leistungsteils ein 10-poliger DIP-Schalter angebracht. Der DIP-Schalter wird nur einmal beim Einschalten bzw. bei Netzwiederkehr vom Steuergerät eingelesen. Vor der Inbetriebnahme muss der DIP-Schalter entsprechend der Applikation eingestellt werden.

- Netzversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Haube des Master-Leistungsteils abnehmen.
- Konfiguration am DIP-Schalter einstellen.

In den folgenden Kapiteln sind die Einstellmöglichkeiten der einzelnen Schalter beschrieben.

4.2.1 Betriebs- und Lastart Thyro-A 1A und Thyro-A 2A

| S1.1 | S1.2 | Betrieb |
|------|------|--|
| OFF | OFF | keine |
| ON | OFF | TAKT - Vollschwingungstaktbetrieb |
| OFF | ON | VAR - Phasenanschnittsbetrieb |
| ON | ON | QTM - Schneller Halbschwingungstaktbetrieb |

Thyro-A 3A

| S1.1 | S1.2 | Lastart und Lastanschluss |
|-------------------|------|--|
| OFF | OFF | VAR, bei offenem Dreieck |
| ON | OFF | TAKT, bei Dreieck oder Stern ohne N-Leiter |
| OFF* | ON* | VAR, bei Dreieck oder Stern ohne N-Leiter |
| ON | ON | VAR, bei Stern mit N-Leiter |
| Einstellbar mit | | TAKT, bei Dreieck oder Stern mit N-Leiter |
| THYRO-TOOL FAMILY | | TAKT, bei offenem Dreieck |

* Defaulteinstellung

4.2.2 Regelungsart / Analogausgang

Zur Regelung und zur Anzeige wird immer der größte Wert der Lastspannung bzw. des Laststromes verwendet. Bei Leistungsregelung wird die Summenleistung verwendet. Bei Anschluss eines Busmoduls oder eines PCs können Regelungsart und Analogausgang getrennt eingestellt werden, z.B. U-Regelung mit I-Anzeige.

Regelungsart bei ...H 1

| S1.3 | S1.4 | S1.5 | Regelungsart | Funktion R201 |
|------|------|------|--------------------------------------|--|
| OFF* | OFF* | OFF* | U ² | Trafolast (Anschnitt 1. Halbwellen) |
| OFF | OFF | ON | U ² | U _{Last max} |
| ON | OFF | OFF | U | Trafolast |
| ON | OFF | ON | U | Steuerkennlinie |
| ON | ON | ON | Einstellbar mit THYRO-TOOL FAMILY | keine, da THYRO- TOOL-Modus |

* Defaulteinstellung

Regelungsart bei ...H RL1

| S1.3 | S1.4 | S1.5 | Regelungsart | Analogausgang | Funktion R202 |
|------|------|------|---|---|-----------------------------------|
| OFF* | OFF* | OFF* | U ² | U _{Last} | U _{Last max} |
| ON | OFF | OFF | U | U _{Last} | U _{Last max} |
| OFF | ON | OFF | I ² | I _{Last} | U _{Last max} |
| ON | ON | OFF | I | I _{Last} | U _{Last max} |
| OFF | OFF | ON | I | U _{Last} | U _{Last max} |
| ON | OFF | ON | U ² | I _{Last} | U _{Last max} |
| OFF | ON | ON | U | I _{Last} | U _{Last max} |
| ON | ON | ON | konfigurierbar mit THYRO- TOOL FAMILY | konfigurierbar mit THYRO- TOOL FAMILY | keine, da THYRO-TOOL- Modus |

* Defaulteinstellung

Regelungsart bei ...H RLP1

| S1.3 | S1.4 | S1.5 | Regelungsart | Analogausgang | Funktion R202 |
|------|------|------|---|---|-----------------------------------|
| OFF* | OFF* | OFF* | U ² | U _{Last} | U _{Last max} |
| ON | OFF | OFF | U | U _{Last} | U _{Last max} |
| OFF | ON | OFF | I ² | I _{Last} | U _{Last max} |
| ON | ON | OFF | I | I _{Last} | U _{Last max} |
| OFF | OFF | ON | I | U _{Last} | U _{Last max} |
| ON | OFF | ON | P | P _{Last} | P _{Last max} |
| OFF | ON | ON | P | I _{Last} | P _{Last max} |
| ON | ON | ON | konfigurierbar mit THYRO- TOOL FAMILY | konfigurierbar mit THYRO- TOOL FAMILY | keine, da THYRO-TOOL- Modus |

* Defaulteinstellung

4.2.3 Live Zero und Sollwerteingangsbereich

| S1.6 | S1.7 | S1.8 | Signalpegel | Eingangswiderstand |
|------|------|------|-------------|--|
| OFF | OFF | OFF | 0-10V | 88k Ω |
| OFF | OFF | ON | 0-5V | 44k Ω (z. B. für Sollwertpotentiometer) |
| OFF* | ON* | ON* | 0-20mA | 250 Ω |
| ON | OFF | OFF | 2-10V | 88k Ω |
| ON | OFF | ON | 1-5V | 44k Ω (z. B. für Sollwertpotentiometer) |
| ON | ON | ON | 4-20mA | 250 Ω |

* Defaulteinstellung

Der Analogeingang ist mit den Schaltern Sollwert und Live-Zero Sollwert an die verschiedenen Verfahrensregler anpassbar. Es können folgende Signalbereiche 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. ($5 \text{ k}\Omega < R_{\text{Poti}} < 10 \text{ k}\Omega$)

4.2.4 Analogausgang

(nur bei ...H RL1 und ...H RLP1)

Der Analogausgang ermöglicht die Anzeige der Effektivwerte U_{Last} , I_{Last} bzw. P (H RLP). Der Ausgangssignalpegel ist einstellbar.

Analogausgang

| S1.9 | S1.10 | Ausgangspegel |
|------|-------|---------------|
| OFF* | ON* | 0 - 10V |
| ON | ON | 2 - 10V |
| OFF | OFF | 0 - 20mA |
| ON | OFF | 4 - 20mA |

* Defaulteinstellung

4.3 Potentiometer



Unterhalb der LEDs befinden sich fünf Potentiometer mit ca. 18 Umdrehungen für den Einstellbereich.

Funktionsweise

- Potentiometer nach rechts drehen. > Wert wird erhöht.
- Potentiometer nach links drehen. > Wert wird verkleinert.

| Pos.-Nr. | Potentiometer | Bezeichnung | Funktion | Defaulteinstellung |
|----------|---------------|----------------|----------------------------|--|
| 26 | R201 | TRAFO ADAPTION | Anschnitt 1. für Trafolast | Thyro-A 1A 60°el. Thyro-A 2A 90°el. Thyro-A 3A 90°el. |
| 27 | R202* | SCALE SETPOINT | Steuerende | U-Regelung: $U_{Typ} + 10\%$ P-Regelung: $P_{Typ} + 10\%$ |
| 28 | R203* | CURRENT LIMIT | Strombegrenzung | I_{Typ} |
| 29 | R204* | SCALE OUTPUT | Verstärkung | U_{Typ} , I_{Typ} , U_{Typ} , P abhängig von Ausgabegröße des Analogausgangs |
| 30 | R205* | LOAD FAULT | Lastüberwachung | AUS (Linksanschlag) |

* nur bei ...H RL1 und H RLP1

Einstellhilfe bei ...H RL1 und ...H RLP1

Für die Potentiometer gibt es eine Einstellhilfe.

- Meßgerät am Analogausgang (X2.9 (+) gegen X2.5 Masse) anschließen.
- > Wird ein Potentiometer verändert, wird am Analogausgang nicht mehr der Istwert, sondern der Einstellwert des Potentiometers ausgegeben.
- > Während dieser Zeit flackern die roten LEDs, sofern das Gerät an Netzspannung betrieben wird.
- > Wird das Potentiometer 30 Sek. lang nicht mehr wesentlich verändert, schaltet das Gerät automatisch auf die Ausgabe des gewählten Istwertes zurück.

Da der Analogausgang für 0-20mA / 10V vorgesehen ist, entsprechen 10mA (bzw. 5V) = 100%. Damit können die Einstellwerte direkt oder in Prozent vom Nennwert abgelesen werden.

Analogausgang (Einstellhilfe)

| | |
|-------------------|-------------------|
| 20,0 mA bzw. 10V | 200% |
| 10,0 mA bzw. 5V | 100% bzw. 100°el. |
| 5,0 mA bzw. 2,5V | 50% bzw. 50°el |
| 2,5 mA bzw. 1,25V | 25% usw. |

Einstellhilfe bei ...H1, ...H RL1 und ...H RLP1

Es gibt drei Einstellmöglichkeiten:

- Umdrehungen des Potentiometers abzählen. Die Potentiometer haben einen Einstellbereich von 18 Umdrehungen. (Der Einstellbereich wird nicht garantiert und weicht u. U. ab. Wenn exakte Einstellungen erforderlich sind, muss der Potentiometerwert anderweitig überprüft werden.)
- Einstellung mit PC und THYRO-TOOL FAMILY visualisieren.

4.3.1 Transformatorlast (AN1, SST, T₀) einstellen

Die beschriebenen Einstellungen sind in der Betriebsart TAKT relevant.

- Transformatorlast und SST am Potentiometer R201 TRAF0 ADAPTION einstellen (Defaulteinstellung: 60° el. bei Thyro-A 1A sowie 90° el. bei Thyro-A 2A und Thyro-A 3A).

Bei den Bauformen Schnittband- und Ringkern-Transformatoren ist ggf. eine Optimierung dieser Einstellungen notwendig. Bei Thyro-A

1A in der Regel Richtung 80°el (rechts), bei Thyro-A 2A Thyro-A 3A zu kleineren Winkeln (links) drehen. Eine optimale Einstellung ist erreicht, wenn der Rush-Strom minimal ist.

Um den Rush-Strom bei Transformatoren zu minimieren, besteht die Möglichkeit, am Potentiometer R201 TRAF0 ADAPTION den An schnittwinkel der 1. Halbwelle zu verändern.

Nur bei ...H1

Vor der Anpassung der Transformatorlast:

- DIP-Schalter S1.5 auf OFF schalten.

4.3.2 Ohmsche Last einstellen

- Empfehlung: Potentiometer R201 TRAF0 ADAPTION auf Linksanschlag einstellen.
 - > $T_0 = 100\text{ms}$
 - > Schnellere TAKT-Periode wird gesetzt.
 - > Kein Anschnitt 1. Halbwelle eingestellt.
 - > Soft-Start-Zeit (SST) auf „0“ eingestellt.

Soft-Start-Zeit SST

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

| AN1[°el] | SST [per] | SST [ms/50Hz] | Umdrehungen |
|----------|-----------|---------------|-------------|
| <60 | 0 | 0 | 9 |
| <63,7 | 6 | 120 | 10 |
| >63,7 | 7 | 140 | 10 |
| >71,2 | 8 | 160 | 11 |
| >78,8 | 9 | 180 | 12 |
| >86,2 | 10 | 200 | 13 |
| >91,5 | 11 | 220 | 13 |
| >94,5 | 13 | 260 | 14 |
| >97,4 | 15 | 300 | 14 |
| >100,5 | 20 | 400 | 15 |
| >103,5 | 30 | 600* | 15 |

- * Bei einer Soft-Start-Zeit SST von 30 Perioden bzw. 600ms bleibt der Leistungssteller so lange in der SST-Rampe, bis die Einschaltzeit (T_s) größer als 600ms wird. Anschließend taktet der Leistungssteller ohne SST-Rampe, auch wenn T_s kleiner als 600ms werden sollte. Sobald der Sollwert am Leistungssteller anliegt, wird die Rampe bei kürzerer SST immer einmal komplett durchfahren.



HINWEIS

Unabhängige Einstellung von AN1, SST und T_0

Bei Einsatz eines Busmoduls oder Thyro-Tool Family können die Parameter AN1, SST und T_0 unabhängig voneinander eingestellt werden.

- Potentiometer TRAF0 ADAPTION R201 auf Linksanschlag einstellen. > Bei $<30^\circ\text{el}$ schaltet das Gerät selbstständig in einen schnelleren Takt-Betrieb mit $T_0 = 5$ Perioden ohne SST. Dann kann Klemme X2.7 als Steuereingang für den Schalterbetrieb verwendet werden.



Bei Einsatz der Synchronisierungs-Optionen muss AN1 $> 30^\circ\text{el}$ ($T_0=1000\text{ms}$) mit R201 eingestellt sein.

Analogausgang (Einstellhilfe)

| | |
|---------------|--------------------------------|
| 10,0mA / 5V | 100°el |
| 6,0mA / 3,0V | 60°el Thyro-A 1A (Default) |
| 9,0mA / 4,5V | 90°el Thyro-A 2 & 3A (Default) |
| 3,0mA / 1,5V | 30°el |
| 2,5mA / 1,25V | 0°el |

4.3.3 Maximaler Lastwert bei Steuer-Ende U-, U^2 - und P-Regelung einstellen

Bei ...H RL1 und ...H RLP1

Mit dem Potentiometer R202 SCALE SETPOINT wird, abhängig von der Regelungsart, die maximale Spannung (bei U-, U^2 -Regelung) oder die maximale Leistung (bei P-Regelung) an der Last eingestellt ^{*1}. Wenn keine P-Regelung eingestellt ist, wirkt das Potentiometer als Spannungsbegrenzung. Der Endwert der Steuerkennlinie wird entsprechend angepasst (siehe nachfolgende Tabelle).

Tab. 4 Maximaler Lastwert bei Steuer-Ende

4.a Thyro-A 1A , -A2A

| Einstellung | $U_{Last\ max}$ Potentiometer R202 SCALE SETPOINT | $P^{*1}_{Last\ max}$ Potentiometer R202 SCALE SETPOINT |
|---|---|--|
| Potentiometer-Umdrehungen (vom Linksanschlag) | $9 * U_{Last\ max} / U_{Typ}$ | $5,2 * P_{Last\ max} / P_{Typ}$ |
| Einstellhilfe Analogausgang in mA (Schalter S1.10 = „OFF“) | $10mA * U_{Last\ max} / U_{Typ}$ | $5,77mA * P_{Last\ max} / P_{Typ}$ |
| Einstellhilfe Analogausgang in Volt (Schalter S1.10 = „ON“) | $5V * U_{Last\ max} / U_{Typ}$ | $2,89V * P_{Last\ max} / P_{Typ}$ |

4.b Thyro-A 3A

| Einstellung | $U_{Last\ max}$ Potentiometer R202 SCALE SETPOINT | $P_{Last\ max}$ Potentiometer R202 SCALE SETPOINT |
|---|---|---|
| Potentiometer-Umdrehungen (vom Linksanschlag) | $9 * U_{Last\ max} / U_{Typ}$ | $7,8 * P_{Last\ max} / P_{Typ}$ |
| Einstellhilfe Analogausgang in mA (Schalter S1.10 = „OFF“) | $10mA * U_{Last\ max} / U_{Typ}$ | $8,66mA * P_{Last\ max} / P_{Typ}$ |
| Einstellhilfe Analogausgang in Volt (Schalter S1.10 = „ON“) | $5V * U_{Last\ max} / U_{Typ}$ | $4,33V * P_{Last\ max} / P_{Typ}$ |

Analogausgang: X2.9 (+); X2.5 (Masse)

*¹ nur bei ...H RLP

- Maximalen Lastwert (von U oder P) bei Steuer-Ende am Potentiometer R202 SCALE SETPOINT einstellen.

Bei ...H1

Wenn DIP-Schalter S1.5 auf „ON“ steht, kann (bei U/U2-Regelung) am Potentiometer R201 TRAF0 ADAPTION die maximale Lastspannung festgelegt werden. Dabei wird die Steuerkennlinie entsprechend der folgenden Formel angepasst: $U_{Last\ max} = (\text{Anzahl d. Umdrehungen R201} : 9) * U_{Typ}$

4.3.4 Maximalen Laststrom einstellen (nur bei ...H RL1 und ...H RLP1)

Mit dem Potentiometer R203 CURRENT LIMIT wird der maximale Laststrom begrenzt, unabhängig von der Regelungsart. Wenn keine I-Regel-

lung stattfindet, wirkt das Potentiometer als Strombegrenzung. Der Leistungssteller kann bei reduzierter Umgebungstemperatur mit bis zu 110% seines Nennstroms (Effektivwert) betrieben werden (siehe S. 80, Technische Daten).

Tab. 5 Maximaler Laststrom

| Einstellung | $I_{Last\ max.}$ Potentiometer R203 CURRENT LIMIT |
|--|---|
| Potentiometer-Umdrehungen (vom Linksanschlag) | $9 * I_{Last\ max} / I_{Typ}$ |
| Einstellhilfe Analogausgang in mA (Schalter S1.10 = „OFF“) | $10mA * I_{Last\ max} / I_{Typ}$ |
| Einstellhilfe Analogausgang in Volt (Schalter S1.10 = „ON“) | $5V * I_{Last\ max} / I_{Typ}$ |

Analogausgang: X2.9 (+); X2.5 (Masse)

Ist die Begrenzung erreicht, blinken die roten LEDs im Wechsel von ca. 1 Sek. (Gleiche LED-Anzeige bei Spitzenstrombegrenzung)

- Maximalen Laststrom am Potentiometer R203 CURRENT LIMIT einstellen.

4.3.5 Einstellbeispiel maximaler Lastwert bei Steuer-Ende / Maximaler Laststrom

Beispiel maximaler Lastwert / Maximaler Laststrom

Thyro-A 3A 400-30 H RLP1 ($U_{Typ} = 400V$, $I_{Typ} = 30A$, $P_{Typ} = 20,7kW$)

- Leistungsregelung mit Begrenzung auf 15kW
- Strombegrenzung auf 25A
- Sollwert 4-20mA

P_{max}

1. Einstellung R202: $7,8 * (15kW/20,7kW)$ **Einstellhilfe**
5,65 Umdrehungen
(vom Linksanschlag)

Einstellhilfe in mA: $8,66mA * (15kW/20,7kW)$ 6,25mA

Einstellhilfe in Volt: $4,33V * (15kW/20,7kW)$ 3,13V

I_{max}

2. Einstellung R203: $9 * (25A/30A)$ **Einstellhilfe**
7,5 Umdrehungen
(vom Linksanschlag)

Einstellhilfe in mA: $10mA * (25A/30A)$ 8,33mA

Einstellhilfe in Volt: $5V * (25A/30A)$ 4,16V

4.3.6 Analogausgang (Skala) anpassen (nur bei ...H RL1 und ...H RLP1)

Mit dem Potentiometer R204 SCALE OUTPUT wird die Skala des Analogausgangs angepasst, wenn z. B. die Skalierung der Anzeige nicht mit den Nenndaten übereinstimmt (siehe S. 41, Analogausgang).

Tab. 6a Analogausgang (Skala) Thyro-A 1A, 2A

| Einstellung (Default = 0-20mA, entspricht Typenwert (Strom/ Spannung/ Leistung)) | 1A (H, HRL1, HRLP1) bei U-, I-, P-Anzeige - 2A (H, HRL1, HRLP1) bei U-, I-Anzeige Potentiometer R204 SCALE OUTPUT | 2A (HRLP1) bei P-Anzeige Potentiometer R204 SCALE OUTPUT |
|---|--|--|
| Potentiometer-Umdrehungen (vom Linksanschlag) | 4 Umdr. * (Typenwert Leistungssteller / Skalenendwert) | 4,62 Umdr. * ($P_{\text{Typ Leistungst.}}$ / Skalenendwert) |
| Einstellhilfe Analogausgang in mA (Schalter S1.10 = „OFF“) | 4mA * (Typenwert Leistungssteller / Skalenendwert) | 4,62mA * ($P_{\text{Typ Leistungst.}}$ / Skalenendwert) |
| Einstellhilfe Analogausgang in Volt (Schalter S1.10 = „ON“) | 2V * (Typenwert Leistungssteller / Skalenendwert) | 2,13V * ($P_{\text{Typ Leistungst.}}$ / Skalenendwert) |

Tab. 6b Analogausgang (Skala) Thyro-A 3A

| Einstellung (Default = 0-20mA, entspricht Typenwert (Strom/ Spannung/Leistung)) | 3A (H, HRL1) bei U-, I-Anzeige Potentiometer R204 SCALE OUTPUT | 3A (HRLP1) bei P-Anzeige*1 Potentiometer R204 SCALE OUTPUT |
|--|--|--|
| Potentiometer-Umdrehungen (vom Linksanschlag) | 3,6 Umdr. * (Typenwert Leistungssteller / Skalenendwert) | 6,24 Umdr. * ($P_{\text{Typ Leistungst.}}$ / Skalenendwert) |
| Einstellhilfe Analogausgang in mA (Schalter S1.10 = „OFF“) | 4mA * (Typenwert Leistungssteller / Skalenendwert) | 6,93mA * ($P_{\text{Typ Leistungst.}}$ / Skalenendwert) |
| Einstellhilfe Analogausgang in Volt (Schalter S1.10 = „ON“) | 2V * (Typenwert Leistungssteller / Skalenendwert) | 3,46V * ($P_{\text{Typ Leistungst.}}$ / Skalenendwert) |

Analogausgang: X2.9 (+); X2.5 (Masse) *1 nur ...H RLP1

Beispiel Anpassung Analogausgang

Thyro-A 3A 400-30 H RLP ($U_{\text{Typ}}=400\text{V}$, $I_{\text{Typ}}=30\text{A}$, $P_{\text{Typ}}=20,7\text{kW}$)

Messinstrument für 4-20mA mit Skala 20kW

| | | |
|----------------------|------------------------|---|
| Einstellung R204: | 6,24 * (20,7kW/20kW) | Einstellhilfe 6,5 Umdrehungen (vom Linksanschlag) |
| Einstellhilfe in mA: | 6,93mA * (20,7kW/20kW) | 7,17mA |
| Einstellhilfe in V: | 3,46V * (20,7kW/20kW) | 3,58V |

4.3.7 Lastüberwachung (Unterstromüberwachung)

einstellen (nur bei ...H RL1 und ...H RLP1)

Diese Funktion erlaubt die Überwachung einer frei wählbaren, absoluten Stromgrenze. Der Wert kann mit Potentiometer R205 oder per Thyro-Tool Family eingestellt werden. Während des Einstellvorgangs per Poti wird am Analogausgang der Überwachungswert angegeben. 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.

- Lastüberwachung am Potentiometer R205 LOAD FAULT einstellen. Die Defaulteinstellung dieser Überwachung ist AUS (=Linksanschlag des Potentiometers R205).

Ein am Analogausgang angeschlossenes Messinstrument kann als Einstellhilfe genutzt werden (siehe S. 44, Potentiometer). > Wird der eingestellte Wert unterschritten, erfolgt eine Meldung (LED, per Bus und Störmelderelais K1).



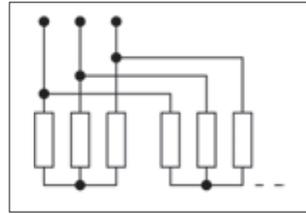
HINWEIS

Anmerkungen zu Einstellungen / Tabellen

- Einstellungen über 90% und unter 10% sind nicht sinnvoll. Sind die Lastströme wesentlich kleiner als der Nennstrom des Leistungsstellers, muss geprüft werden, ob ein kleinerer Leistungssteller eingesetzt werden kann.
- In der Betriebsart VAR ist die Überwachung bei großen Steuerwinkeln gesperrt (Bei Last mit N-Leiter $\alpha > 140^\circ$ el., bei Last ohne N-Leiter $\alpha > 117^\circ$ el.)
- Die Meldungsverzögerung kann in der Betriebsart VAR bis zu 15 Sek., in der Betriebsart TAKT bis zu 30 Sek. betragen.
- Abweichende Werte prozentual umrechnen. Der eingestellte Überwachungswert sollte grundsätzlich mittig zwischen dem Wert bei Last-Nennstrom und dem Wert nach Ausfall stehen.

Thyro-A 1A und Thyro-A 2A

Last mit getrennten Sternpunkten
ohne N-Leiter



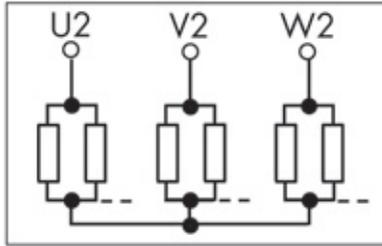
Für Thyro-A 1A und für Thyro-A 2A (bei Last mit getrenntem Sternpunkt ohne N) ist die Einstellung der Lastüberwachung nach folgender Tabelle möglich:

Tab. 7a Lastüberwachung

| | | Thyro-A 1A Thyro-A 2A bei Last mit getrenntem Sternpunkt ohne N | | | | |
|---|---|---|---|---------------------|------------------|-------------------------|
| z.B. parallele Lastwider- stände | $I_{\text{Last Nenn}} / I_{\text{Typ Steller}}$ | Widerstands- erhöhung im Fehlerfall | Empfohlene Einstellung für Poti R205 | X2.9 [V] [0-10V] | X2.9 [0-20mA] | ca. Umdre- hungen |
| Anzahl | | | | | | |
| 1 | 100% | Unendlich | 50,0% | 2,50 | 5,00 | 8,5 |
| 1 | 80% | | 40,0% | 2,00 | 4,00 | 7,0 |
| 1 | 60% | | 30,0% | 1,50 | 3,00 | 6,0 |
| 1 | 40% | | 20,0% | 1,00 | 2,00 | 4,5 |
| 1 | 20% | | 10,0% | 0,50 | 1,00 | 2,5 |
| 2 | 100% | 100% | 75,0% | 3,75 | 7,50 | 12,0 |
| 2 | 80% | | 60,0% | 3,00 | 6,00 | 9,5 |
| 2 | 60% | | 45,0% | 2,25 | 4,50 | 7,5 |
| 2 | 40% | | 30,0% | 1,50 | 3,00 | 6,0 |
| 2 | 20% | | 15,0% | 0,75 | 1,50 | 3,5 |
| 3 | 100% | 50% | 83,3% | 4,15 | 8,35 | 13,0 |
| 3 | 80% | | 66,7% | 3,35 | 6,65 | 10,5 |
| 3 | 60% | | 50,0% | 2,50 | 5,00 | 8,5 |
| 3 | 40% | | 33,3% | 1,65 | 3,35 | 6,0 |
| 4 | 100% | 33% | 87,5% | 4,40 | 8,75 | 13,5 |
| 4 | 80% | | 70,0% | 3,50 | 7,00 | 11,5 |
| 4 | 60% | | 52,5% | 2,65 | 5,25 | 9,0 |
| 4 | 40% | | 35,0% | 1,75 | 3,50 | 6,0 |
| 5 | 100% | 25% | 90,0% | 4,50 | 9,00 | 14,0 |
| 5 | 80% | | 72,0% | 3,60 | 7,20 | 11,5 |
| 5 | 60% | | 54,0% | 2,70 | 5,40 | 9,0 |
| 5 | 40% | | 36,0% | 1,80 | 3,60 | 6,5 |

Thyro-A 2A

Last mit gemeinsamen Sternpunkt ohne N-Leiter

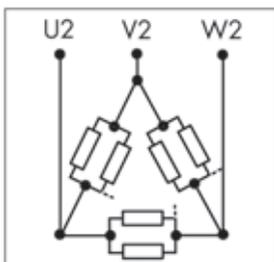


Tab. 7b Last mit gemeinsamen Sternpunkt ohne N-Leiter

| | | Thyro-A 2A bei Last mit gemeinsamen Sternpunkt ohne N | | | | |
|---|---|--|---|---------------------|------------------|-------------------------|
| z.B. parallele Lastwider- stände | $\frac{I_{\text{Last Nenn}}}{I_{\text{Typ Steiler}}}$ | Widerstands- erhöhung im Fehlerfall | Empfohlene Einstellung für Poti R205 | X2.9 [V] [0-10V] | X2.9 [0-20mA] | ca. Umdre- hungen |
| Anzahl | | | | | | |
| 1 | 100% | Unendlich | 50,0% | 2,50 | 5,00 | 8,5 |
| 1 | 80% | | 40,0% | 2,00 | 4,00 | 7,0 |
| 1 | 60% | | 30,0% | 1,50 | 3,00 | 6,0 |
| 1 | 40% | | 20,0% | 1,00 | 2,00 | 4,5 |
| 1 | 20% | | 10,0% | 0,50 | 1,00 | 2,5 |
| 2 | 100% | 67% | 80,0% | 4,00 | 8,00 | 12,0 |
| 2 | 80% | | 63,0% | 3,15 | 6,30 | 10,0 |
| 2 | 60% | | 48,0% | 2,40 | 4,80 | 8,0 |
| 2 | 40% | | 32,0% | 1,60 | 3,20 | 5,5 |
| 2 | 20% | | 16,0% | 0,80 | 1,60 | 3,5 |
| 3 | 100% | 33% | 87,0% | 4,35 | 8,70 | 13,5 |
| 3 | 80% | | 70,0% | 3,50 | 7,00 | 11,5 |
| 3 | 60% | | 52,0% | 2,60 | 5,20 | 8,5 |
| 3 | 40% | | 35,0% | 1,75 | 3,50 | 6,0 |
| 4 | 100% | 22% | 90,0% | 4,50 | 9,00 | 14,0 |
| 4 | 80% | | 72,0% | 3,60 | 7,20 | 11,5 |
| 4 | 60% | | (54%) | 2,70 | 5,40 | 9,0 |
| 4 | 40% | | - | - | - | - |

DE

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

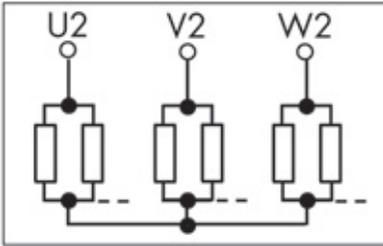


Tab. 7c Lastüberwachung

| | | Thyro-A 2A bei Last mit Dreieckschaltung | | | | |
|---|--|---|---|---------------------|------------------|-------------------------|
| z.B. parallele Lastwider- stände | $\frac{I_{\text{Last Nenn}}}{I_{\text{Typ. Steller}}}$ | Widerstands- erhöhung im Fehlerfall | Empfohlene Einstellung für Poti R205 | X2.9 [V] [0-10V] | X2.9 [0-20mA] | ca. Umdre- hungen |
| Anzahl | | | | | | |
| 1 | 100% | | 79,0% | 3,95 | 7,90 | 12,0 |
| 1 | 80% | | 63,0% | 3,15 | 6,30 | 10,0 |
| 1 | 60% | 73% | 48,0% | 2,40 | 4,80 | 8,0 |
| 1 | 40% | | 32,0% | 1,60 | 3,20 | 5,5 |
| 1 | 20% | | 16,0% | 0,80 | 1,60 | 3,5 |
| 2 | 100% | | 88,0% | 4,40 | 8,80 | 13,5 |
| 2 | 80% | | 66,0% | 3,30 | 6,60 | 10,5 |
| 2 | 60% | 31% | 50,0% | 2,50 | 5,00 | 8,5 |
| 2 | 40% | | 33,0% | 1,65 | 3,30 | 6,0 |
| 2 | 20% | | 17,0% | 0,85 | 1,70 | 4,0 |
| 3 | 100% | | 90,0% | 4,50 | 9,00 | 14,0 |
| 3 | 80% | | 72,0% | 3,60 | 7,20 | 11,5 |
| 3 | 60% | 20% | (54%) | 2,70 | 5,40 | 9,0 |
| - | - | | - | - | - | - |
| - | - | | - | - | - | - |
| - | - | | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | | - | - | - | - |

Thyro-3A

Last mit gemeinsamem Sternpunkt ohne N-Leiter



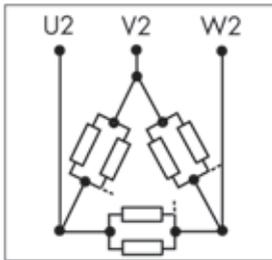
Tab. 8 Last mit gemeinsamen Sternpunkt ohne N-Leiter

| Anzahl der parallelen Lastwiderstände | $I_{\text{Last Nenn}} / I_{\text{Typ Diode}}$ in % | Strom im Fehlerfall in % | Empfohlene Einstellung für Poti R205 in % | Einstellhilfe am Istwertausgang X2.9 in mA | Einstellhilfe am Istwertausgang X2.9 in Volt | Anzahl der Poti-Umdrehungen vom Linksanschl. |
|---------------------------------------|--|--------------------------|---|--|--|--|
| 1 | 100 | 0 | 50 | 5 | 2,5 | 7,8 |
| | 80 | | 40 | 4 | 2 | 6,6 |
| | 60 | | 30 | 3 | 1,5 | 5,4 |
| | 40 | | 20 | 2 | 1 | 4,2 |
| | 20 | | 10 | 1 | 0,5 | 2,9 |
| 2 | 100 | 60 | 80 | 8 | 4 | 11,4 |
| | 80 | | 64 | 6,4 | 3,2 | 9,5 |
| | 60 | | 48 | 4,8 | 2,4 | 7,5 |
| | 40 | | 32 | 3,2 | 1,6 | 5,7 |
| | 20 | | 16 | 1,6 | 0,8 | 3,7 |
| 3 | 100 | 75 | 87,5 | 8,75 | 4,375 | 12,3 |
| | 80 | | 70 | 7 | 3,5 | 10,3 |
| 4 | 100 | 82 | 91 | 9,1 | 4,55 | 12,8 |

DE

Last in Dreieckschaltung

Thyro-3A



Tab. 9 Last in Dreieckschaltung

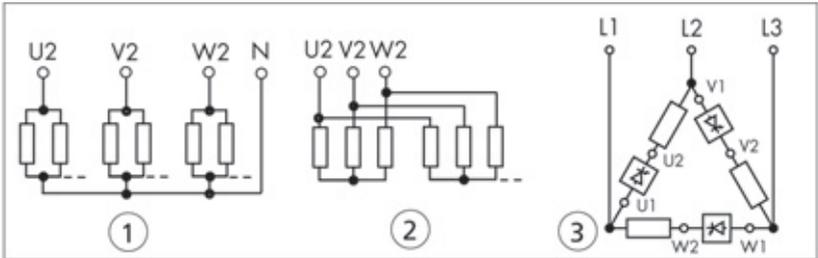
| Anzahl der parallelen Lastwiderstände | $I_{\text{Last Nenn}} / I_{\text{Typ Steuer}}$ in % | Strom im Fehlerfall in % | Empfohlene Einstellung für Poti R205 in % | Einstellhilfe am Istwertausgang X2.9 in mA | Einstellhilfe am Istwertausgang X2.9 in Volt | Anzahl der Poti-Umdrehungen vom Linksanschl. |
|---------------------------------------|---|--------------------------|---|--|--|--|
| 1 | 100 | 57 | 78,5 | 7,85 | 3,925 | 11,3 |
| | 80 | | 62,8 | 6,28 | 3,14 | 9,4 |
| | 60 | | 47,1 | 4,71 | 2,355 | 7,5 |
| | 40 | | 31,4 | 3,14 | 1,57 | 5,6 |
| | 20 | | 15,7 | 1,57 | 0,785 | 3,7 |
| 2 | 100 | 76 | 88 | 8,8 | 4,4 | 4,0 |
| | 80 | | 70,4 | 7,04 | 3,52 | 10,3 |

Thyro 3A

Last mit gemeinsamem Sternpunkt mit N-Leiter (1)

Last mit getrenntem Sternpunkt ohne N-Leiter (2)

Last in offener Dreieckschaltung (3)



Tab. 10 Weitere Möglichkeiten der Lastüberwachung

| Anzahl der parallelen Lastwiderstände | $I_{\text{Last Nenn}} / I_{\text{Typ Steuer}}$ in % | Strom im Fehlerfall in % | Empfohlene Einstellung für Poti R205 in % | Einstellhilfe am Istwertausgang X2.9 in mA | Einstellhilfe am Istwertausgang X2.9 in Volt | Anzahl der Poti-Umdrehungen vom Linksanschl. |
|---------------------------------------|---|--------------------------|---|--|--|--|
| 1 | 100 | 0 | 50 | 5 | 2,5 | 7,8 |
| | 80 | | 40 | 4 | 2 | 6,7 |
| | 60 | | 30 | 3 | 1,5 | 5,4 |
| | 40 | | 20 | 2 | 1 | 4,2 |
| | 20 | | 10 | 1 | 0,5 | 3,0 |
| 2 | 100 | 50 | 75 | 7,5 | 3,75 | 10,9 |
| | 80 | | 60 | 6 | 3 | 9,0 |
| | 60 | | 45 | 4,5 | 2,25 | 7,2 |
| | 40 | | 30 | 3 | 1,5 | 5,4 |
| | 20 | | 15 | 1,5 | 0,75 | 3,6 |
| 3 | 100 | 66 | 83 | 8,3 | 4,15 | 11,8 |
| | 80 | | 66,4 | 6,64 | 3,32 | 9,8 |
| | 60 | | 49,8 | 4,98 | 2,49 | 7,8 |
| | 40 | | 33,2 | 3,32 | 1,66 | 5,9 |
| | 20 | | 16,6 | 1,66 | 0,83 | 3,8 |
| 4 | 100 | 75 | 87,5 | 8,75 | 4,375 | 12,3 |
| | 80 | | 70 | 7 | 3,5 | 10,3 |
| | 60 | | 52,5 | 5,25 | 2,625 | 8,1 |
| | 40 | | 35 | 3,5 | 1,75 | 6,0 |
| | 20 | | 17,5 | 1,75 | 0,875 | 3,9 |
| 5 | 100 | 80 | 90 | 9 | 4,5 | 12,7 |

5. Installation



GEFAHR

Gefahren bei Installation

Verletzungsgefahr / Beschädigungsgefahr des Gerätes bzw. der Anlage

- > Sämtliche Sicherheitsbestimmungen des Kapitels Sicherheit beachten.



GEFAHR

Unsichere Anlage durch falsche Installation

Anlage kann nicht sicher betrieben werden und stellt eine Gefahr für Personen dar.

- > Gerät ausschließlich in senkrechter Einbaulage montieren.
- > Bei Schrankmontage für eine ausreichende Be- und Entlüftung des Schrankes sorgen.
- > Mindestabstände einhalten (Freiraum: 150 mm oberhalb, 100 mm unterhalb). Die Geräte können ohne Seitenabstand nebeneinander montiert werden.
- > Sicherstellen, dass ein Aufheizen des Gerätes durch unterhalb liegende Wärmequellen vermieden wird. (Die Verlustleistung ist in der Tabelle Typenübersicht angegeben, siehe S. 87, Technische Daten)
- > Gerät entsprechend der örtlichen Vorschriften erden (Erdungsschraube / -mutter für Schutzleiteranschluss am Befestigungsadapter). Die Erdung dient auch EMV-Mitteln (Y - Kondensator 4,7 nF).



VORSICHT

Verwendung falscher Anschlussleitungen

Falsche Anschlussleitungen können zu Funktionsstörungen führen.

Für den Anschluss der Steuersignale abgeschirmte Steuerleitungen verwenden.

Bei Einsatz unter UL-Bedingungen: Für Leistungsanschlüsse nur 60°C bzw. 75°C Kupferleiter verwenden (entsprechend der Angaben in den Technischen Daten).



HINWEIS

Anschluss der Steuersignale

Folgende Steuersignale sind zum Betrieb der Geräte erforderlich:

- Sollwert (Klemme X2.4 oder per Busoption)
- Impulssperre (auf Masse, an Klemme X2.1, X2.2; 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 (siehe S. 63, Impulssperre anschließen).

Das Gerät ist bei Auslieferung parametrierbar und an das jeweilige Leistungsteil angepasst.

Defaulteinstellung:

- Betriebsart VAR (S1.1 und S1.2)
- Trafolast R201 90°el. / 60°el. (Geräteabhängig)

Weitere Defaulteinstellungen sind im Kapitel Bedienung und Einstellung (DIP-Schalter (siehe S. 39, DIP-Schalter S1) und Potentiometer (siehe S. 44, Potentiometer) aufgeführt.

> Defaulteinstellungen prüfen und an die jeweiligen Einsatzbedingungen anpassen (z.B. Betriebsart, Regelungsart, Begrenzungen, Überwachungen, Analogausgang, Störungsmeldungen etc.).

Die Geräte können ohne Seitenabstand nebeneinander montiert werden.

Mindestabstände einhalten (Freiraum: 150 mm oberhalb, 100 mm unterhalb).

5.1 Anschlussklemmen (Übersicht)

Tab. 11 Anschlussklemmen (Übersicht)

| Klemme | Beschreibung | Rastermaß |
|--------|--|-----------|
| X3* | .3 Öffner, im Fehlerfall geschlossen | 5,08 |
| | .2 Schließer, im Fehlerfall geöffnet (Ruhestromprinzip) | |
| | .1 Wurzel, gemeinsamer Anschluss | |
| X22 | .7 Steuermasse | 3,5 |
| | .6 Verbindung zum Slave | |
| | .5 Verbindung zum Slave | |
| | .4 Steuermasse | |
| | .3 RxD / Verbindung zum Busmodul | |
| | .2 TxD / Verbindung zum Busmodul | |
| | .1 Busmodulerkennung / Sollwertauswahl | |
| X2 | .10 Erdpotenzial ggf. Schirm-Steuerleitung | 3,5 |
| | .9 Analogausgang 0-10V oder 0(4)-20mA | |
| | .8 + 5V Ausgang z. B. für ein Sollwertpotentiometer ($5k\Omega \leq R_{Pot} \leq 10k\Omega$) | |
| | .7 Sync. In (SYT-9) | |
| | .6 Sync. Out | |
| | .5 Steuermasse | |
| | .4 Analog - Sollwerteingang max. 10V, max. 20mA | |
| | .3 Steuermasse | |
| | .2 Impulssperre (PULSE INHIBIT) | |
| | .1 Steuermasse | |
| X11* | .2 24V zusätzliche Elektronikversorgung AC oder - DC | 3,5 |
| | .1 24V zusätzliche Elektronikversorgung AC oder + DC | |
| X1 | .2 Anschluss ab Werk (nicht ändern!) | |
| | .1 | |

* nur bei ...H RL1 und ...H RLP1

Abb. 2 Bedienelemente

| | | | | | |
|---|--------------|---------------------------------|----|---------------------------|------------|
|  | H 100 | LED | gn | ON | |
|  | H 101 | LED | rt | PULSE INHIBIT | |
|  | H 250 | LED | rt | LOAD FAULT | |
|  | H 350 | LED | gn | Diagnose/Aussteueranzeige | |
|  | S1.10 | Analogausgang 10V / 20mA | | | Kap. 4.2.4 |
|  | S1.9 | Live Zero Analogausgang | | | |
|  | S1.8 | Sollwerteingang | | | Kap. 4.2.3 |
|  | S1.7 | Sollwerteingang | | | |
|  | S1.6 | Live Zero Sollwert | | | Kap. 4.2.3 |
|  | S1.5 | Regelungsart / Thyro-Tool Modus | | | Kap. 4.2.2 |
|  | S1.4 | Regelungsart / Thyro-Tool Modus | | | |
|  | S1.3 | Regelungsart / Thyro-Tool Modus | | | |
|  | S1.2 | Betriebsart | | | Kap. 4.2.1 |
|  | S1.1 | Betriebsart | | | |
| | | Anschnitt 1. für Trafolast | | TRAFO ADAPTION | Kap. 4.3.1 |
|  | R 201 | Steuerende | | SCALE SETPOINT | Kap. 4.3.3 |
|  | R 202 | Strombegrenzung | | CURRENT LIMIT | Kap. 4.3.4 |
|  | R 203 | Verstärkung | | SCALE OUTPUT | Kap. 4.3.6 |
|  | R 204 | Lastüberwachung | | LOAD FAULT | Kap. 4.3.7 |

5.2 Leistungsversorgung anschließen

Der Anschluss der Leistungsversorgung erfolgt gemäß den Abbildungen und technischen Daten und muss bei Thyro-2A und Thyro-3A Geräten an ein rechtes Drehfeld im Leistungskreis erfolgen. Der Anschluss Thyro 1A erfolgt an U1/U2.

- Netzversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Haube abnehmen.
- Leistungssteller erden.
- Last an Anschlussklemmen U2, V2, W2 anschließen.
- Am Trennschalter die Klemmen U1, V1, W1 anschließen.
- Weitere notwendige Anschlüsse vornehmen.

Die Elektronik des Steuergerätes 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 $U_{\text{Nenn}} -15\%$ bis $+10\%$ und Nennfrequenzen von 47Hz bis 63Hz ausgelegt. Beide Klemmen (X1.1 und X1.2 1,5 mm², Raster 3,5) sind intern gebrückt. Bei Anschluss einer Phase an X1 ist ein abgesicherter Anschluss notwendig (Tab.11 , S. 60)

Ausnahme: Anschluss einer zusätzlichen Elektronikversorgung.

5.3 Zusätzliche Elektronikversorgung anschließen (nur bei ...H RL1 und ...H RLP1)

Der Thyristorleistungssteller Thyro-A ist mit einem zusätzlichen 24V AC/DC Stromversorgungs-Eingang ausgestattet. (X11.1 und X11.2 1,5 mm², Raster 3,5).

Bei Bedarf, z.B. bei Betrieb mit einem Bus, oder Spannungen unterhalb der Toleranz (z.B. bei Betrieb eines 500V Thyro-A an einem 440V Netz) kann das Steuergerät zusätzlich mit 24V AC oder DC versorgt werden. Die 24V Spannungsversorgung muss im Einsatzfall SELV erdfrei sein. Eine Verbindung mit der Steuermasse ist 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).

Die 24V Anschlussleitungen sind nach den gültigen Vorschriften abzusichern. Eine eingelötete 1A-Sicherung schützt das Gerät bei internen Kurzschlüssen.

5.4 Impulssperre anschließen

Bestimmte Fehler (siehe S. 24, Fehler- und Statusmeldungen) lösen die Impulssperre intern aus. Die Auslösung der Impulssperre ist konfigurierbar.

Nutzung der Impulssperre vorbereiten

- Netzversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Brücke von X2.1 zu X2.2 durch einen Schaltkontakt (Schwachstromkontakt) ersetzen.

Impulssperre aktivieren (bei eingeschaltetem Gerät)

- Schaltkontakt öffnen.
 - > Impulssperre wird aktiviert.
 - > Leistungsteil wird nicht mehr angesteuert.



HINWEIS

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

5.5 Analogen Sollwerteingang anschließen

Der Sollwerteingang (Klemmen X2.3 Masse - X2.4 + 1,5 mm² Raster 3,5) ist für Verfahrensregler mit Ausgangssignalen von 0(4) - 20mA, 0-5V, 0-10V geeignet.

- Netzversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Sollwerteingang konfigurieren (siehe S. 43, Live Zero und Sollwerteingangsbereich).
- Verfahrensregler (Ausgangssignale von 0(4)-20mA, 0-5V, 0-10V) an Klemme X2.3 (Masse) und X2.4 (+) anschließen.

5.6 Steuereingang für Schalterbetrieb anschließen

Bei rein ohmscher Widerstandslast 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. Das Poti R201 muss dazu auf Linksanschlag gedreht werden (Anschnitt 1. wird deaktiviert) und Thyro-A schaltet dann in einen schnelleren Takt-Betrieb mit $T_0 = 5$ Perioden ohne SST (Softstart). Bei einem Signalpegel von > 3 Volt an Klemme X2.7 schaltet Thyro-A ein (Schalterbetrieb).

- Netzversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

- Betriebsart TAKT konfigurieren (siehe S. 41, Betriebs- und Lastart).
- Potentiometer R201 TRAFO ADAPTION auf Linksanschlag drehen (siehe S. 44, Potentiometer).
- Signalgeber (z. B. 2-Punkt-Regler) an Klemme X2.7 anschließen.
> Bei einem Signalpegel von > 3V schaltet das Gerät ein.

5.7 Busmodul anschließen

Die Anschlussart des Busmoduls an den Leistungssteller ist ausschlaggebend für die Art der Sollwertverarbeitung (siehe S. 19, Sollwertverarbeitung). Die Klemme X22.1 steuert die Abläufe (Empfohlen wird die Verwendung von vorkonfektioniertem Anschlusskabel 2 000 000 848 / 849).

Sollwert nur von der analogen Steuerklemme

- Keinen Anschluss an Klemme X22.1 vornehmen.
Ø Als Sollwert wird nur das analoge Signal (X2.4 (+); X2.3 (Masse) verwendet.

Sollwert nur vom Busmodul

- Masse an Klemme X22.1 anschließen.
> Als Sollwert wird nur der Wert des Busmoduls verwendet.

Sollwertvorgabe bei Busausfall

Es gibt zwei Möglichkeiten:

- Klemme X22.1 am Master des Leistungsstellers an die Klemmen X1.1 ... X8.1 des Busmoduls anschließen.
> Leitung an X22.1 wird im Störfall geschaltet.
> Bei Störungen auf der Busleitung wird automatisch auf den Anlogsollwert an den Steuerklemmen des Leistungsstellers umgeschaltet.
- Klemme X22.1 am Master des Leistungsstellers an die Klemmen X1.5 ... X8.5 des Busmoduls anschließen.
> Leitung an X22.1 wird im Störfall geschaltet.
> Abhängig von den Einstellungen am Busmodul:

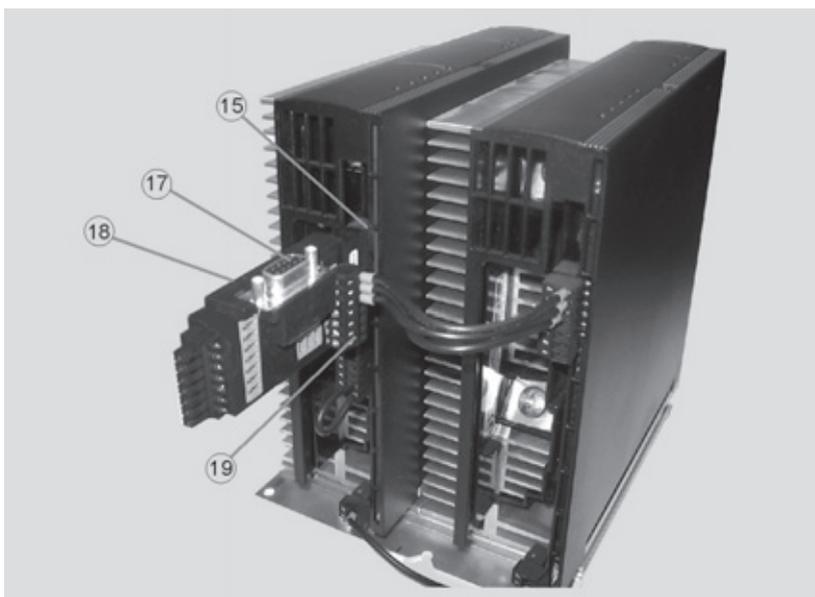
Bei Störungen auf der Busleitung wird auf den Anlogsollwert an den Steuerklemmen der Leistungssteller umgeschaltet oder der letzte Sollwert wird gehalten. Zusätzlich kann jedes, am Busmodul angeschlossene Gerät, einzeln über den Bus auf „Hand“ freigegeben werden (siehe Anleitung Busmodul).

5.8 Analogausgang verwenden

(nur bei ...H RL1 und ...H RLP1)

- Netzversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Klemmen X2.9 (+) und X2.5 (Masse) an ein Anzeigegerät anschließen. Auf Polung achten!
- Signalpegel konfigurieren (siehe S. 41, Analogausgang).
- Signalpegel an Skala anpassen (siehe S. 43, Analogausgang (Skala anp.)).

5.9 THYRO-TOOL FAMILY verwenden



- 15 Klemme X22
- 17 Serielle Schnittstelle (COM) RS232
- 18 PC-Interface RS232
- 19 Stecker (Verbindung mit Slave, nur bei Thyro-2A und Thyro-3A erforderlich)

- Netzversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
 - Stecker (Verbindung mit Slave) der Klemme X22 entfernen.
 - PC-Interface RS232 mit der Seite „Thyro-A“ in Klemme X22 stecken.
 - Stecker (Verbindung mit Slave) am PC-Interface RS232 einstecken.
 - Serielle Schnittstelle (COM) durch RS232-Datenleitung (Best.-Nr. 0048764; nicht gekreuzt; Anschlüsse 2,3,5,4 und 7 verwendet) mit PC verbinden.
- > Gerät kann mit THYRO-TOOL FAMILY bedient werden. Messwerte und Parameter werden in der Software angezeigt. Erweiterte Funktionen (siehe S. 33, Erweiterte Funktionen) sind einstellbar.
- > Nur bei Betrieb des Gerätes im Thyro-Tool-Modus (S1.3 bis S1.5 auf ON): Alle Parameter können mit THYRO-TOOL FAMILY eingestellt werden.



HINWEIS

Umschaltung der Sollwert-Vorgabe am PC-Interface

An den Klemmen X1.2 und X1.3 des PC-Interface RS232 kann zur Umschaltung der Sollwertvorgabe ein Schalter angeschlossen werden.

- Bei Kontakt X1.2 mit X1.3: Digitale Sollwert-Vorgabe mit THYRO-TOOL FAMILY und temporärer Thyro-Tool-Modus
- Bei keinem Kontakt X1.2 mit X1.3: Analoge Sollwert-Vorgabe durch Klemme X2.4 (siehe S. 19, Sollwertverarbeitung)

Abb. 3 Benutzeroberfläche Thyro-Tool Family



Leistungssteller der Thyro-A Reihe können mit Hilfe der PC-Software THYROTOOL FAMILY komfortabel bedient und eingestellt werden. Voraussetzung zum Arbeiten mit THYRO-TOOL FAMILY ist, dass die Verbindung zwischen PC und Leistungssteller vorhanden ist. Damit sind Messwert-Visualisierung und Parameteransicht möglich. Wird der Thyro-A nicht im Thyro-Tool Modus betrieben, sind einige Parameter änderbar. Im Thyro-Tool Modus sind Änderungen an fast allen Parametern möglich.

DE

6. Netzlastoptimierung



GEFAHR

Gefahren bei Einstellarbeiten

Verletzungsgefahr / Beschädigungsgefahr des Gerätes bzw. der Anlage

> Sämtliche Sicherheitsbestimmungen des Kapitels Sicherheit beachten.

Die Netzlastoptimierung bietet erhebliche Vorteile, z. B. die Verminderung von Netzlastspitzen und Netzurückwirkungen. Unter folgenden Bedingungen ist Netzlastoptimierung möglich:

- Anwendungen mit mehreren Leistungsstellern
- Betriebsart TAKT

Die Netzlast wird dadurch optimiert, dass die einzelnen Geräte gestaffelt eingeschaltet werden. Dazu gibt es zwei unterschiedliche Verfahren.

6.1 Interne Netzlastoptimierung

(Betriebsarten QTM (Thyro-1A) und TAKT)

In den Betriebsarten QTM und TAKT 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) (siehe Abb. 8, Seite 75).

6.2 Synchronisation mit Thyro - Power Manager

Arbeiten Leistungssteller nach dem Prinzip der Vollschwingungspaketsteuerung (Takt) so kann dieses, bedingt durch eine ungünstige Verteilung der Ein- und Ausschaltzeiten, zu einer erhöhten Netzbelastung führen. Dieses hat dann negative Auswirkungen wie höhere Verlustleistungen, Flickereffekte usw. zur Folge.

Werden Lastelemente eingesetzt, deren Widerstand sich im Laufe der Zeit erhöht (Alterung) so muss u. U. sogar ein Transformator mit erhöhter Bauleistung eingesetzt werden.

Alle diese negativen Effekte können durch den Einsatz des Thyro-Power Managers vermieden bzw. auf ein minimales Maß reduziert werden.

Der Thyro – Power Manager verfügt an den Klemmen (Abb. 12, Seite 78) X3 und X4 über insgesamt 10 digitale Ausgänge. Diese sind als potentialfreie Optokopplerausgänge ausgeführt. Sie werden bei der Netzlastoptimierung als Synchronisations-Ausgänge (SYT) für die angeschlossenen Leistungssteller bzw. Leistungsstellergruppen verwendet. Alle Leitungen sind geschirmt zu verlegen, Schirm beim Leistungssteller geerdet. (Details entnehmen Sie bitte der separat erhältlichen Bedienungsanleitung Thyro - Power Manager)

Eigenschaften:

- Minimiert Netzlastspitzen und damit verbundene Netzurückwirkungsanteile.
- Sollwert- und Laständerungen gehen nicht automatisch in die Netzlastoptimierung ein.
- Kann auch in Verbindung mit schon vorhandenen AEG Leistungsstellern eingesetzt werden.

6.3 Softwaresynchronisation (Betriebsart TAKT)

Softwaresynchronisation ist ein Verfahren der Netzlastoptimierung beim Einsatz eines optionalen Busmoduls bzw. von THYRO-TOOL FAMILY. Die Softwaresynchronisation wird durch die Eingabe eines Parameters (Parameter 36) eingestellt.

- Taktperiodendauer T_0 bei allen Leistungsstellern auf den gleichen Wert einstellen (empfohlen: $T_0 = 1\text{Sek.}$).

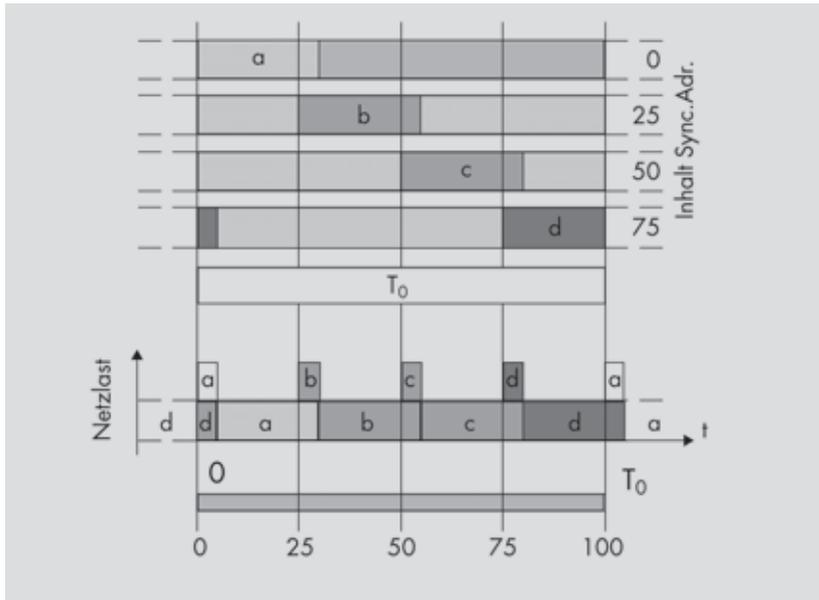
Bei Einstellung mit Bus-Modul:

- Über INDEX 38 Wert eingeben.

Bei Einstellung mit THYRO-TOOL FAMILY:

- SYNC-Wert „Synchrotaktadresse“ eingeben. Für jeden Leistungssteller einen anderen Wert wählen.
 - > Eine Verzögerungszeit bis zum 1. Einschalten wird eingestellt. Der Zahlenwert wird mit 10ms multipliziert.
 - > Die Zeit bis zum 1. Einschalten ist bei jedem Leistungssteller unterschiedlich lang.

Dieses Verfahren ermöglicht ein langsames Zuschalten der Belastung, z. B. bei einer langsamen Taktzeit von 1 Sek. Werte im Abstand von 100 führen zu einem um eine Taktperiode T_0 verzögerten Einschalten (Gruppenbildung). Mit dieser Funktion lässt sich z. B. eine Anschaltung an einen Notstromerzeuger realisieren.



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

7. Anschlusspläne

Abb. 4 Anschlussplan Thyro-A 1A...H1

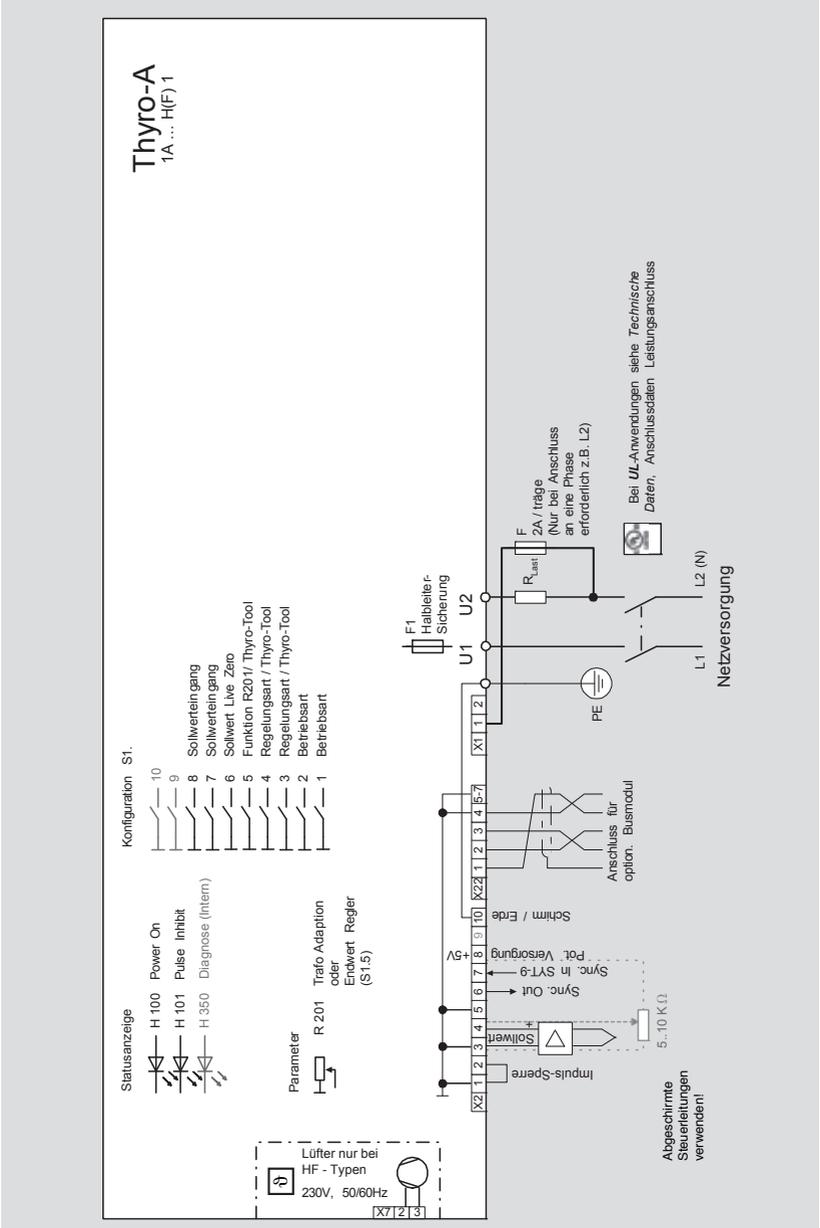


Abb. 5 Anschlussplan Thyro-A 2A...H1

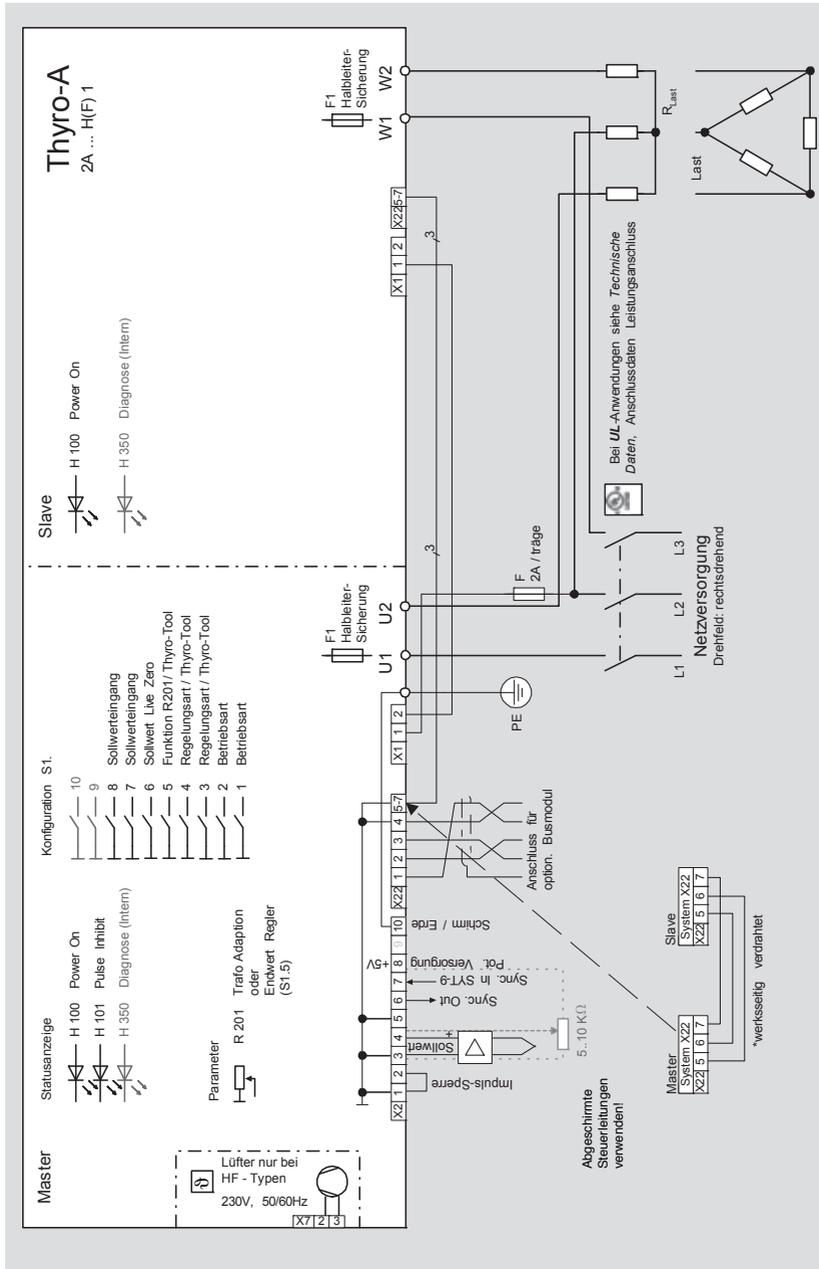


Abb. 6 Anschlussplan Thyro-A 1A...H RL1, ...H RLP1

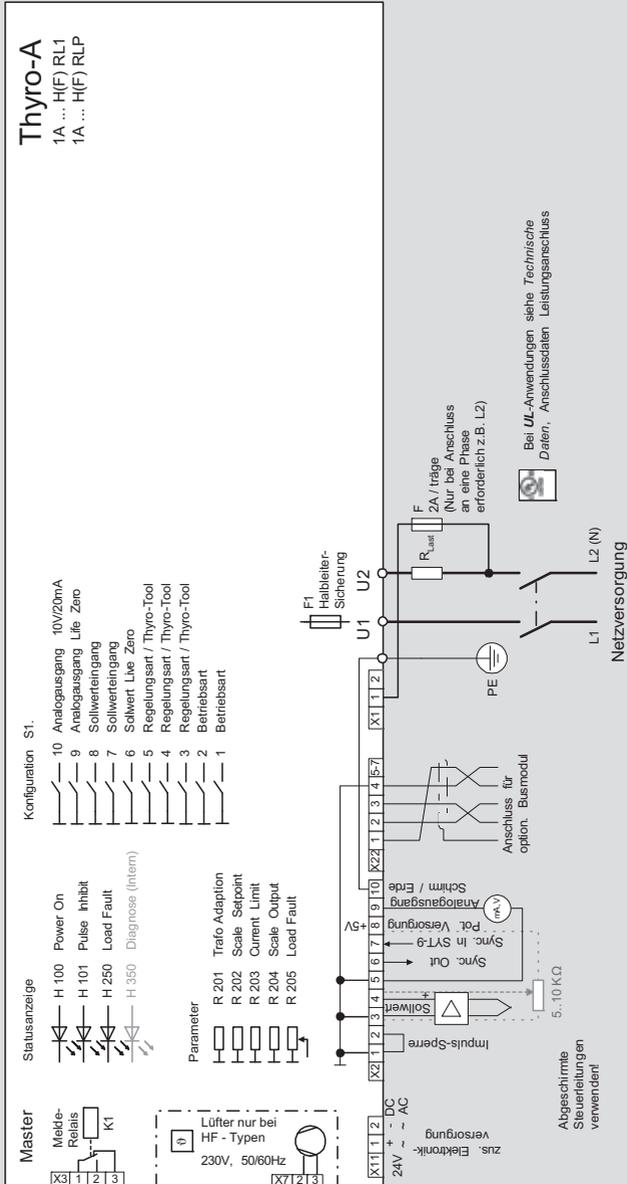


Abb. 7 Anschlussplan Thyro-A 2A...H RL1, ...H RLP1

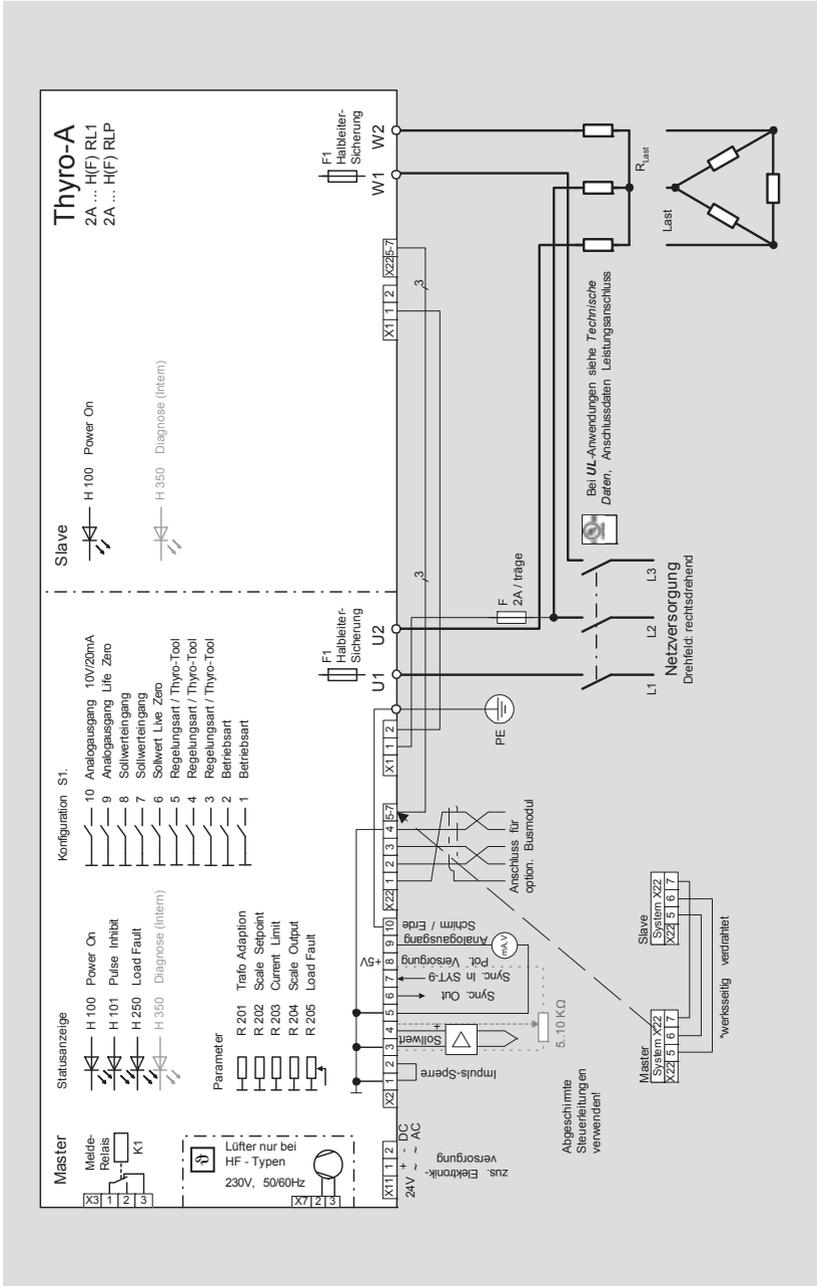


Abb. 8 Anschlussplan Thyro-A 3A ...H1

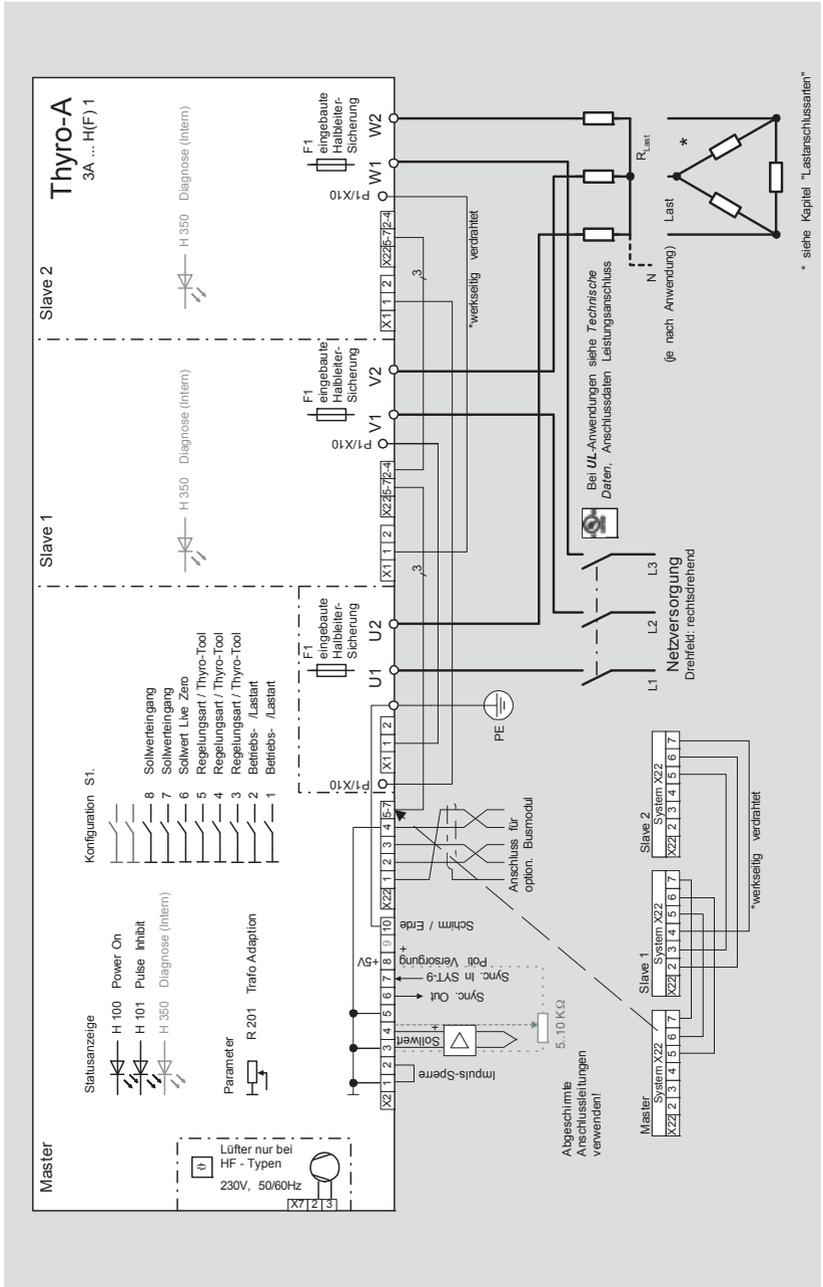
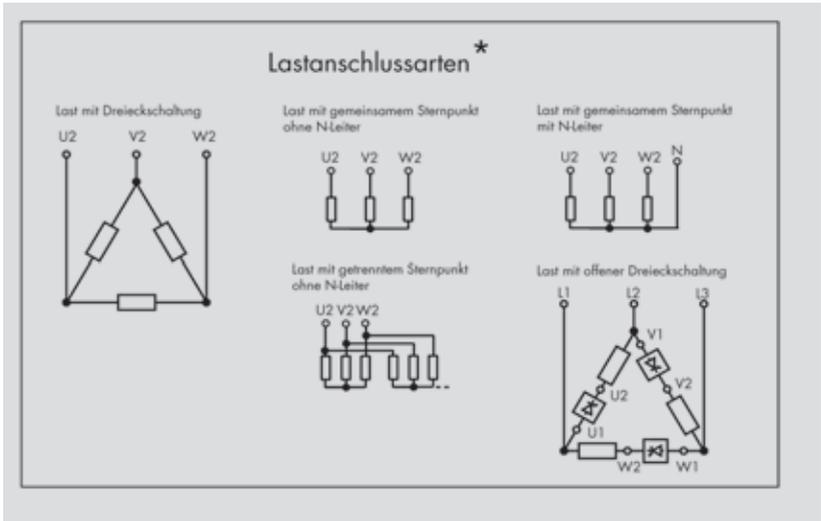


Abb. 10 Lastanschlussarten



* Einstellung beachten (S1.1 u. S1.2)

DE

Abb. 11 Zusätzliche Elektronikversorgung und Verbindung mit optionalem Busmodul

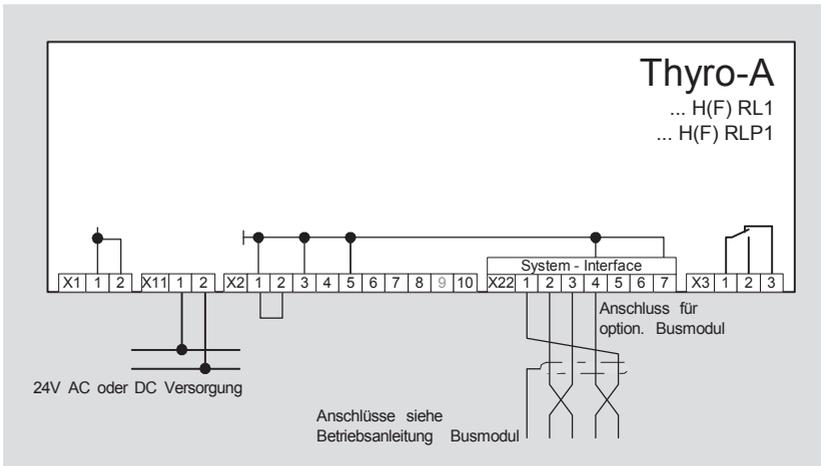


Abb. 12 Verdrahtungsschema Netzlastoptimierung mit Thyro-Power-Manager

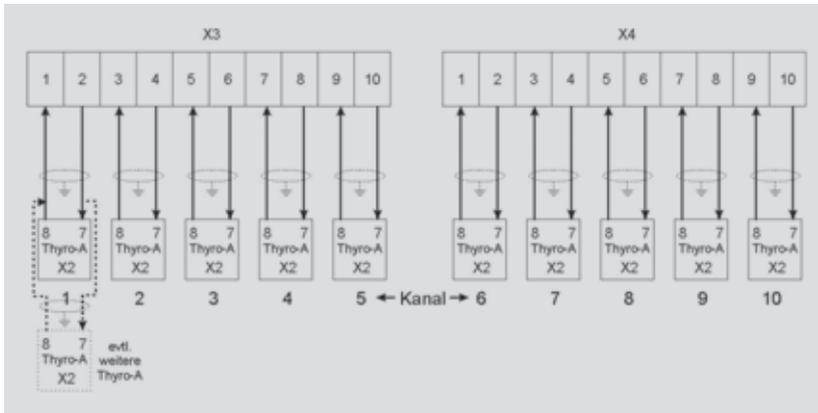
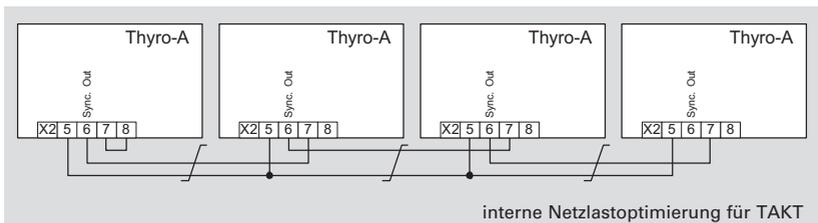


Abb. 13 Verdrahtungsschema Netzlastoptimierung für TAKT



8. Hilfe im Problemfall

Die ausgelieferten Geräte entsprechen dem Qualitätsstandard ISO 9001. Sollte es zu Störungen oder Problemen kommen, steht Ihnen unsere 24-Stunden Service-Hotline (Tel.: +49 2902 / 763-100) zur Verfügung.

(Siehe auch Ansprechpartner Seite 5).

Hinweise zur Fehlerbehebung:

Fehler : LED ON grün leuchtet nicht oder LED „pulse inhibit“ blinkt langsam

• **Prüfe Leistungsteil-Sicherung F1:**

Falls die Sicherung defekt ist :

- Prüfe ob ein Kurzschluss an Last oder Verkabelung vorliegt.
- Prüfe die Lastart. Bei Einstellung für eine ohmsche Last und Verwendung einer Transformatorlast kann die Sicherung F1 durch zu hohe Rush-Ströme ausgelöst werden.
- Bei Hochtemperaturelementen mit größerem $R_{\text{warm}} / R_{\text{kalt}}$ Verhältnis muss sichergestellt sein, dass im TAKT Betrieb der Einschaltstrom den Typenstrom des Gerätes nicht überschreitet.
- Bei Transformatorlast kann ein durchlegierter Thyristor eine gepulste Gleichspannung erzeugen und dadurch zum Sicherungsfall führen. Prüfe mit ohmscher Last z.B. 100 W Glühlampen einphasig / im Stern.

• **Prüfe Feinsicherung F2:**

Falls die Sicherung defekt ist :

- Defekte Sicherung (500 V 1,6 A T) ersetzen. Sicherung auch bei Fehlern der eventuell vorhandenen externen Sicherung prüfen.
- Prüfe SYNC- Spannung:
- Prüfe, ob Synchronisationsspannung am betroffenen Modul zwischen der Feinsicherung und der Klemme X1.1 am betroffenen Modul anliegt. Sofern die Sicherungen des Moduls durchgängig sind, kann die Spannung alternativ zwischen U1 und X1.1,... gemessen werden.

Fehler: LED ON grün leuchtet und die Leistungsabgabe ist zu gering

• Prüfe „Pulse Inhibit“:

Falls die LED „Pulse Inhibit“ leuchtet :

- X2.1, X2.2. müssen verbunden sein (Hardware Sperre).
- Falls gleichzeitig die LED „Load Fault“ leuchtet liegt eine Unterspannung vor.

• Prüfe Ansteuerimpuls:

Die interne Diagnose-LEDs „H350“ aller Module eines Stellers blinken gleichzeitig gemäß Leistungsabgabe als Pulsweitenmodulation im TAKT oder als Blinkfrequenz im VAR-Betrieb. Sofern diese Diagnose-LED's sollwertabhängige Ansteuerimpulse anzeigt, ist die Sollwertvorgabe und Einstellung des Gerätes OK. Wahrscheinlich ist die Verbindung zur Last nicht hergestellt oder ein Lastbruch vorhanden. Erreicht die Last nicht die benötigte Leistung, obwohl die H350 LED's des Steller bereits durchgehend leuchten (100% Aussteuerung, volle Netzspannung an der Last) ist die Last bzw. der Transformator nicht korrekt ausgelegt oder die Last hat durch Alterung den Widerstand erhöht. Ein abwechselndes blinken der LED's Pulse Inhibit und Load Fault deutet auf einen aktiven Begrenzungswert hin.

• Prüfe Sollwert/Regelwert:

- Prüfe Sollwertvorgabe an Klemme X2.4 (+) gegen X2.3 (Masse). Bei Verwendung des Analoogsollwertes ist auf eine korrekte Einstellung der DIP-Schalter 6,7,8 zu achten, auch wenn das Gerät im Thyro-Tool-Modus betrieben wird. Als Testsollwertgeber kann bei 0...5V Einstellung der DIP-Schalter 6,7,8 ein 5...10kOhm Potentiometer an X2.1 und X2.8 mit Schleifer an X2.4 angeschlossen werden. Bei verwendetem Bussollwert ist auf Aktivierung des Sollwertes durch eine entsprechende Beschaltung an X22 gemäß Busanleitung zu achten.
- Prüfe ob die „H350“ LED's den aktuellen Aussteuergrad angeben, siehe „Prüfe Ansteuerimpuls“. Durch Variation des Sollwertes muss das Gerät von 0% bis 100% Aussteuerung betrieben werden können, sofern keine Begrenzung gewünscht ist.
- Prüfe ob der Maximale Regelwert/Steuerende über (R203) bzw. über die Software richtig parametrier ist.

- **Prüfe Beschaltung:**

- Prüfe ob die Beschaltung der Klemme X1.1 korrekt ist, das Netz an den Klemmen U1 (V1, W1 sofern vorhanden) angeschlossen ist und die Last an U2 (V2, W2). Bei falscher Beschaltung kann es vorkommen, dass das Gerät nur bei kleinen Sollwerten arbeitet und bei größeren Sollwerten auf Störung schaltet.

- **Prüfe Belastung des Ausgangs:**

- Prüfe die Belastung am 5V DC Ausgang. Mindestwiderstand: $R_{\min} = 5\text{k}\Omega$.
- Prüfe alle parallelen Lastwiderstände auf Stromfluss.

Fehler : Laststrom fließt ohne Ansteuerung

- **Prüfe „Live Zero“:**

- Prüfe die Steuerkennlinienanpassung (U, I, live Zero). Wenn der Eingang auf 0-20mA eingestellt wird, der Sollwert allerdings 4-20mA beträgt, wird der Steller immer aussteuern.

- **Prüfe Thyristor auf Kurzschluss:**

- Prüfe ob ein gepulster DC-Anteile ausgegeben wird. Gerät mit einer Prüflast: z.B. 100W Glühlampen einphasig / im Stern testen.

9. Technische Daten

Typenspannung ...H1

230V -57%* +10% > 99V

400V -57%* +10% > 172V

500V -57%* +10% > 215V

600V -57%* +10% > 258V

*Die 5V-Spannung (zur evtl. Sollwertpotentiometer-Versorgung an der Klemme X2.8 arbeitet nur im Bereich -15% bis +10% der Typen-spannung korrekt.

Typenspannung ...H RL1 und H RLP1 ohne zusätzliche 24V-Elektronikversorgung

230V -15% +10%

400V -15% +10%

500V -15% +10%

600V -15% +10%

Typenspannung ...H RL1 und H RLP1 mit zus. 24V-Elektronikversorgung

230V -57% > 99V

400V -57% > 172V

500V -57% > 215V

600V -57% > 258 V

Zusätzliche Elektronikversorgung

Die zusätzliche Steuerspannungseinspeisung kann mit AC oder DC erfolgen

(2W je versorgtes Leistungsteil/5VA/nicht geerdet).

In der Regel genügt die Versorgung der Master-Module.

24VAC +10% /-20%

24VDC +18V bis +32V

Netzfrequenz

alle Typen 47Hz bis 63Hz;

max. Frequenzänderung 5% je Halbschwingung

Lastart

ohmsche Last

ohm. Last mit $R_{\text{warm}}/R_{\text{kalt}}$ -Verhältnis bis 6, Spitzenstrombegr. auf $\hat{i}=3xI_{\text{Nenn}}$ (bei ...H RLP 1 + HRL 1 im VAR)

Transformatorlast

Thyro-A 2A: Symmetrische Last

VORSICHT

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

VAR = Phasenanschnitt

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

Sollwerteingänge

2 Sollwerteingänge (SELV, PELV), vom Netz getrennt.

- Sollwert 1: Analoger Sollwerteingang

Signalbereiche:

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

0(1) - 5V $R_i = \text{ca. } 44k\Omega$

0(2) - 10V $R_i = \text{ca. } 88k\Omega$

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

Steuerkennlinie

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

Steuereingang für Schalterbetrieb

Maximale Schaltfrequenz 5Hz

$t_{\text{on min}} = 100\text{ms}$

$t_{\text{off min}} = 100\text{ms}$

Analogausgang (nur bei ...H RL1 und ...H RLP1)

Signalpegel 0-10V, 2-10V 0-20mA, 4-20mA

Maximale Bürdenspannung 10V

Regelungsarten

...H1 (ohne Stromwandler): Spannungsregelung U_{eff} , U_{eff}^2

...H RL1 (mit Stromwandler): Spannungsregelung U_{eff} , U_{eff}^2

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

H RLP1 (mit Leistungsregelung): Spannungsregelung U_{eff} , U_{eff}^2

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

Leistungsregelung P

Genauigkeit der Regelung

Spannung $\pm 3\%^*$ Im Bereich -15% bis +10% der Typenspannung.

Strom $\pm 1,5\%^*$

*jeweils bezogen auf den Endwert

Begrenzungen

Spannungsbegrenzung U_{eff}

Strombegrenzung I_{eff} (bei... HRL1; ...HRLP1)

Leistungsbegrenzung P (bei...HRLP1)

Spitzenstrombegrenzung auf $\hat{i}=3xI_{\text{Nenn}}$ im Phasenanschnitt-Betrieb
(bei ... HRL1; ...HRLP1)

Relaisausgänge (nur bei ...H RL1 und ...H RLP1)

Wechsler, Kontaktwerkstoff: AgSnO_2 / Au plated

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

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

Isolationsfestigkeit 4kV / 8 mm

Umgebungstemperatur

35°C bei ...F... (mit Fremdkühlung)

45°C bei Luftselbstkühlung (ohne Lüfter)

Wird die maximale Umgebungstemperatur reduziert, kann der maximale Laststrom auf bis 110% des Nennstromes erhöht werden. Dabei gilt: 1% mehr Strom erfordern eine Temperaturreduzierung um 1°C.

Die maximale Umgebungstemperatur kann bis auf maximale 55°C erhöht werden, wenn der maximale Laststrom reduziert wird. Dabei gilt: 1°C mehr Umgebungstemperatur erfordern eine Stromreduzierung von 2%. Geräteinsatz für UL Applikationen bis zu einer maximalen Umgebungstemperatur von 40°C.

Anschlussdaten Leistungsanschluss

Erdungsschraube / -mutter für Schutzleiteranschluss am Befestigungsadapter. Die Erdung dient auch EMV-Mitteln (Y - Kondensator 4,7 nF).

| | Anschluss U1, V1, W1, U2, V2, W2 | Erdungsschraube | Leiterquerschnitt |
|-------------|---|------------------------|---------------------------|
| 16 / 30A | Lasche / M4 | Lasche / M4 | max. 6 mm ² |
| 45A* | M 6 | M 6 max. | 50 mm ² |
| 60* / 100A* | M 6 | M 6 max. | 50 mm ² |
| 130 / 170A | M 8 | M 10 | 95 / 120 mm ² |
| 280 A | M 10 | M 10 | 150 / 185 mm ² |
| 350A | M 10 | M 10 | 185 mm ² |
| 495A | M 10 | M 10 | Cu 48x3; 2xø11 |
| 650A | M 10 | M 10 | Cu 48x3; 2xø11 |
| 1000A | M12 | M12 | Cu 60x10; 2xø14 |
| 1400A | M12 | M12 | Cu 60x10; 2xø14 |
| 1500A | M12 | M12 | Cu 60x10; 2xø14 |

Bei UL-Applikationen nur 60°C oder 60°C/75°C Kupferleiter verwenden (ausgenommen Steuerleitungen).

* Bei UL-Applikationen nur 75°C Kupferleiter verwenden (ausgenommen Steuerleitungen).

DE

Anzugsmomente in Nm

| Schraube | Min.-Wert | Nennwert | Max.-Wert |
|-----------------|------------------|-----------------|------------------------|
| M 2 | 0,22 | 0,25 | 0,28 (Phoenix 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 |
| M 12 | 38 | 56 | 75 |

Lüfterdaten

230V, 50-60Hz

| Thyro-A | Typstrom 50Hz | Typstrom 60Hz | Luftmenge | Geräuschpegel |
|-------------|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| 1A...280 F | 0,22A | 0,22A | 120 m ³ /h | 67dB(A) |
| 1A...350 F | 0,22A | 0,22A | 120 m ³ /h | 67dB(A) |
| 1A...495 F | 22W bei 115/230V und/oder 50/60Hz | | 288m ³ /h | 58dB(A) |
| 1A...650F | 22W bei 115/230V und/oder 50/60Hz | | 288m ³ /h | 58dB(A) |
| 1A...1000F | 0,29A | 0,35A | 880m ³ /h | 58dB(A) |
| 1A...1400F | 0,29A | 0,35A | 880m ³ /h | 58dB(A) |
| 1A...1500F | 0,29A | 0,35A | 880m ³ /h | 58dB(A) |
| 2A...280F | 0,50A | 0,38A | 200m ³ /h | 70dB(A) |
| 2A...350F | 0,50A | 0,38A | 200m ³ /h | 70dB(A) |
| 2A...495 F | 0,31A | 0,25A | 380 m ³ /h | 49dB(A) |
| 2A...650 F | 0,31A | 0,25A | 380m ³ /h | 49dB(A) |
| 2A...1000 F | 0,56A | 0,79A | 1970m ³ /h | 69dB(A) |
| 2A...1400 F | 0,56A | 0,79A | 1970m ³ /h | 70dB(A) |
| 2A...1500 F | 0,56A | 0,79A | 1970m ³ /h | 70dB(A) |
| 3A...280 F | 0,38A | 0,38A | 260m ³ /h | 70dB(A) |
| 3A...350 F | 0,50A | 0,38A | 260m ³ /h | 70dB(A) |
| 3A...495 F | 0,29A | 0,35A | 880m ³ /h | 58dB(A) |
| 3A...650 F | 0,29A | 0,35A | 880m ³ /h | 58dB(A) |
| 3A...1000 F | 0,56A | 0,79A | 1970m ³ /h | 69dB(A) |
| 3A...1400 F | 0,56A | 0,79A | 1970m ³ /h | 70dB(A) |
| 3A...1500 F | 0,56A | 0,79A | 1970m ³ /h | 70dB(A) |

Die Lüfter müssen bei eingeschaltetem Gerät laufen, Anschluss an X7.

Typenübersicht

Thyro-A 1A...H1, ...H RL1, ...H RLP1

| Strom [A] | Typenleistung [kW] | | | | Verlust- leistung [W] | Maße in mm / kg | | | | Siche- rung F1 |
|--------------|--------------------|------|------|------|-----------------------------|-----------------|-----|-----|--------------|----------------------|
| | 230V | 400V | 500V | 600V | | B | H | T | Ge- wicht | |
| 16 | 3,7 | 6,4 | 8 | | 30 | 45 | 131 | 127 | 0,7 | 20 |
| 30 | 6,9 | 12 | 15 | | 47 | 45 | 131 | 127 | 0,7 | 40 |
| 45 | 10 | 18 | 22,5 | | 48 | 52 | 190 | 182 | 1,7 | 63 |
| 60 | 14 | 24 | 30 | | 80 | 52 | 190 | 182 | 1,7 | 80 |
| 100 | 23 | 40 | 50 | | 105 | 75 | 190 | 190 | 1,9 | 200 |
| 130 | 30 | 52 | 65 | | 150 | 125 | 320 | 241 | 4 | 200 |
| 170 | 39 | 68 | 85 | | 210 | 125 | 320 | 241 | 4 | 315 |
| 280 | 64 | 112 | 140 | | 330 | 125 | 370 | 241 | 5 | 350 |
| 350 | 80 | 140 | 175 | | 390 | 125 | 400 | 261 | 8,4 | 500 |
| 495 | | 198 | 247 | 297 | 603 | 112 | 414 | 345 | 15 | 630 |
| 650 | | 260 | 325 | 390 | 726 | 112 | 414 | 345 | 15 | 900 |
| 1000 | | 400 | 500 | 600 | 1396 | 239 | 729 | 516 | 35 | 2x1000 |
| 1400 | | | 700 | 840 | 1715 | 239 | 729 | 516 | 35 | 4x900 |
| 1500 | | 600 | | | 1755 | 239 | 729 | 516 | 35 | 4x900 |

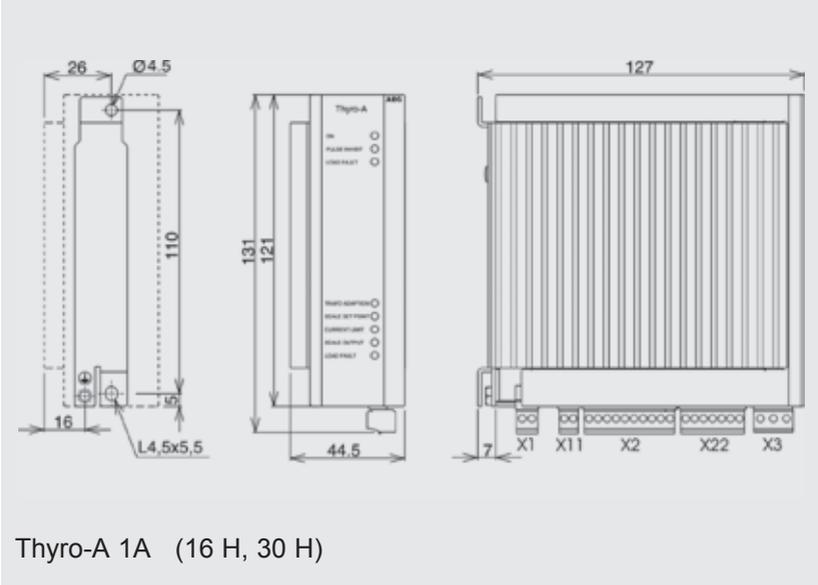
Thyro-A 2A... H1, ...H RL1, ...H RLP1

| Strom [A] | Typenleistung [kW] | | | Verlust- leistung [W] | Maße in mm / kg | | | | Siche- rung F1 |
|--------------|--------------------|------|------|-----------------------------|-----------------|-----|-----|--------------|----------------------|
| | 400V | 500V | 600V | | B | H | T | Ge- wicht | |
| 16 | 11 | 14 | | 60 | 90 | 131 | 127 | 1,4 | 20 |
| 30 | 21 | 26 | | 94 | 90 | 131 | 127 | 1,4 | 40 |
| 45 | 31 | 39 | | 96 | 104 | 190 | 182 | 3,4 | 63 |
| 60 | 42 | 52 | | 160 | 104 | 190 | 182 | 3,4 | 80 |
| 100 | 69 | 87 | | 210 | 150 | 190 | 190 | 3,8 | 200 |
| 130 | 90 | 112 | | 300 | 250 | 320 | 241 | 8 | 200 |
| 170 | 118 | 147 | | 420 | 250 | 320 | 241 | 8 | 315 |
| 280 | 194 | 242 | | 660 | 250 | 393 | 241 | 11 | 350 |
| 350 | 242 | 303 | | 780 | 250 | 430 | 261 | 16,7 | 500 |
| 495 | 343 | 429 | 514 | 1206 | 194 | 380 | 345 | 22 | 630 |
| 650 | 450 | 563 | 675 | 1453 | 194 | 380 | 345 | 22 | 900 |
| 1000 | 693 | 866 | 1039 | 2811 | 417 | 685 | 516 | 54 | 2x1000 |
| 1400 | | 1212 | 1454 | 3451 | 417 | 685 | 516 | 54 | 4x900 |
| 1500 | 1039 | | | 3510 | 417 | 685 | 516 | 54 | 4x900 |

Thyro-A 3A...H1, ...H RL1, ...H RLP1

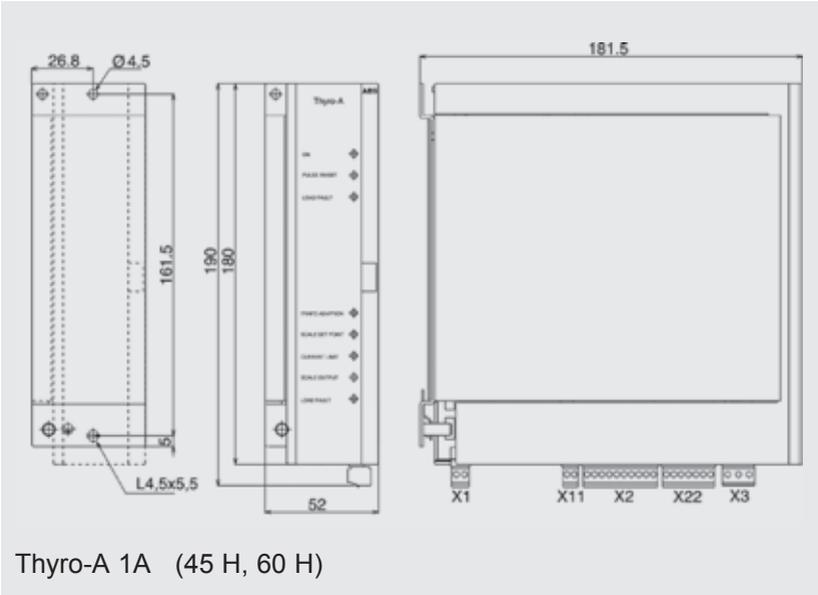
| Strom [A] | Typenleistung [kW] | | | Verlust- leistung [W] | Maße in mm / kg | | | | Siche- rung F1 |
|--------------|--------------------|------|------|-----------------------------|-----------------|-------|-----|--------------|----------------------|
| | 400V | 500V | 600V | | B | H | T | Ge- wicht | |
| 16 | 11 | 14 | | 90 | 135 | 131,6 | 127 | 2,1 | 20 |
| 30 | 21 | 26 | | 141 | 135 | 131,6 | 127 | 2,1 | 40 |
| 45 | 31 | 39 | | 144 | 156 | 190 | 182 | 5,1 | 63 |
| 60 | 42 | 52 | | 240 | 156 | 190 | 182 | 5,1 | 80 |
| 100 | 69 | 87 | | 315 | 225 | 190 | 190 | 5,7 | 200 |
| 130 | 90 | 112 | | 450 | 375 | 320 | 241 | 12 | 200 |
| 170 | 118 | 147 | | 630 | 375 | 320 | 241 | 12 | 315 |
| 280 | 194 | 242 | | 990 | 375 | 397 | 241 | 15 | 350 |
| 350 | 242 | 303 | | 1170 | 375 | 430 | 261 | 25,5 | 500 |
| 495 | 343 | 429 | 514 | 1822 | 276 | 407 | 345 | 30 | 630 |
| 650 | 450 | 563 | 675 | 2192 | 276 | 407 | 345 | 30 | 900 |
| 1000 | 693 | 866 | 1039 | 4127 | 583 | 685 | 516 | 74 | 2x1000 |
| 1400 | | 1212 | 1454 | 5086 | 583 | 685 | 516 | 74 | 4x900 |
| 1500 | 1039 | | | 5206 | 583 | 685 | 516 | 74 | 4x900 |

10. Maßbilder

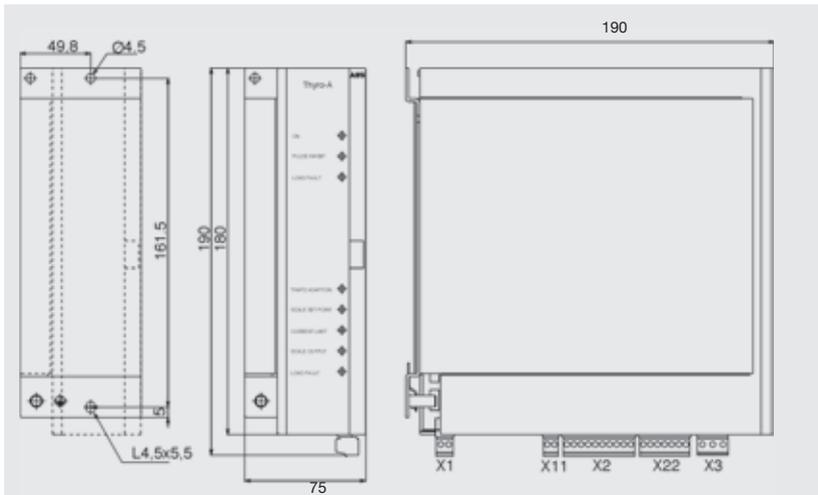


Thyro-A 1A (16 H, 30 H)

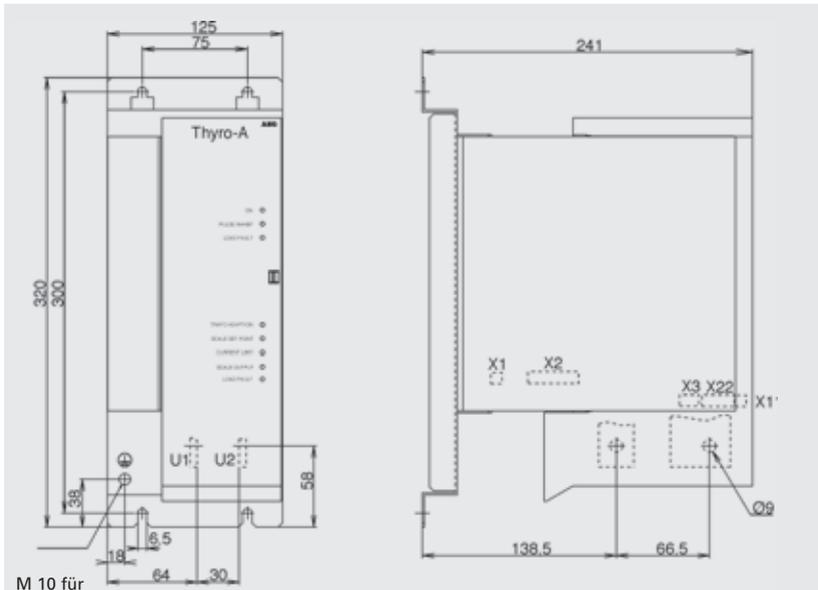
DE



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

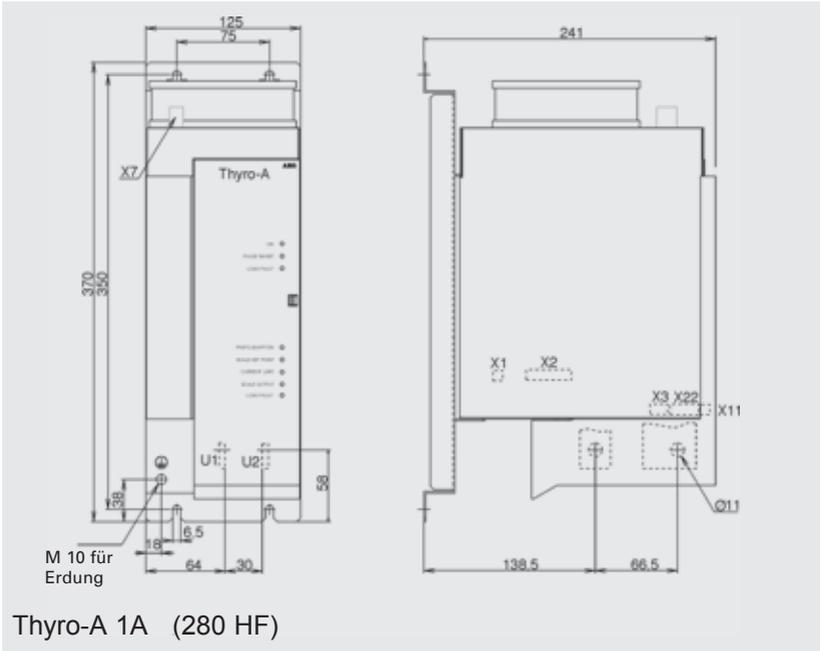


Thyro-A 1A (100 H)



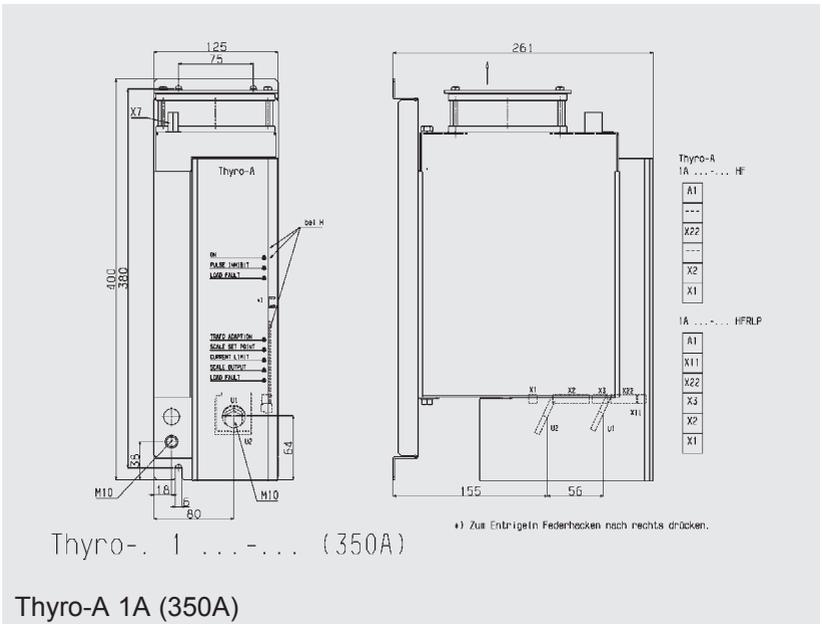
M 10 für Erdung

Thyro-A 1A (130 H, 170 H)



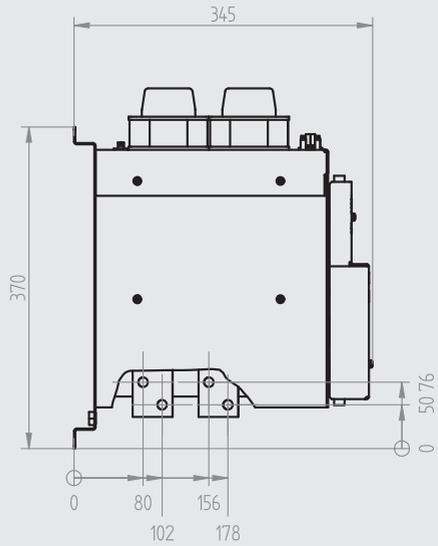
Thyro-A 1A (280 HF)

DE

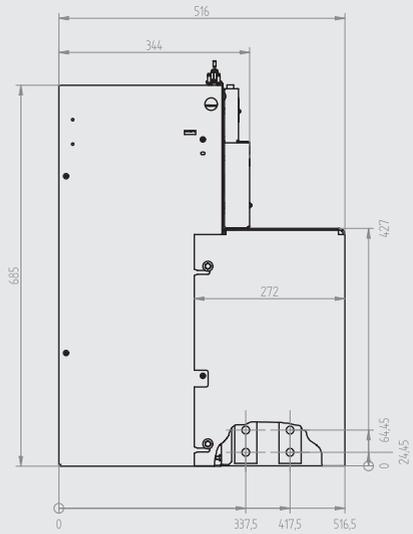
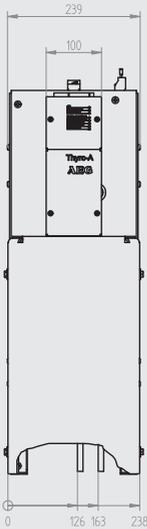


Thyro-A 1A (350A)

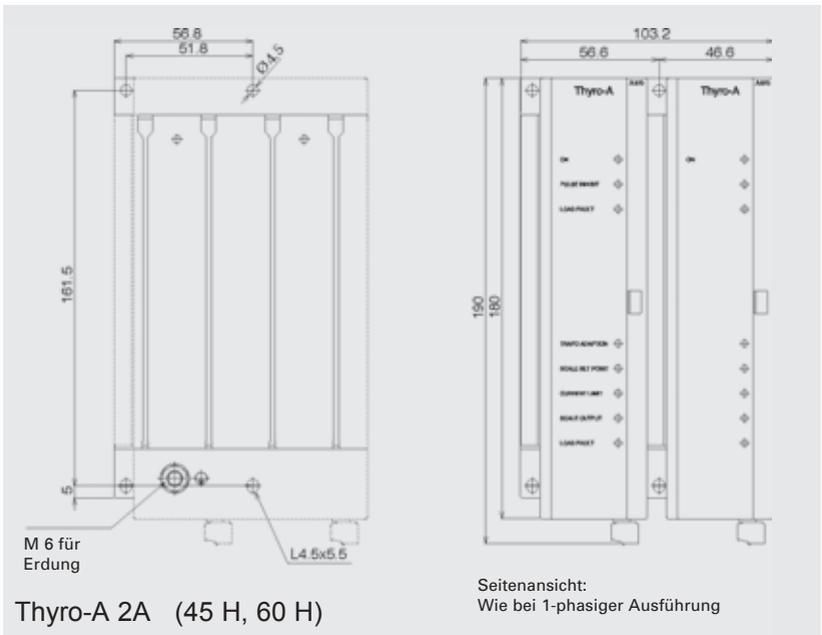
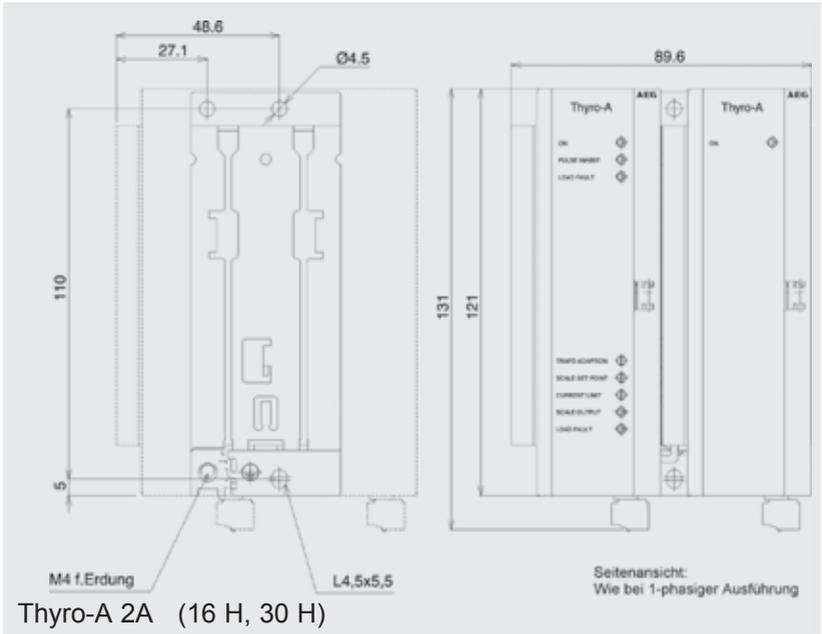
Thyro-A 1A (350A)

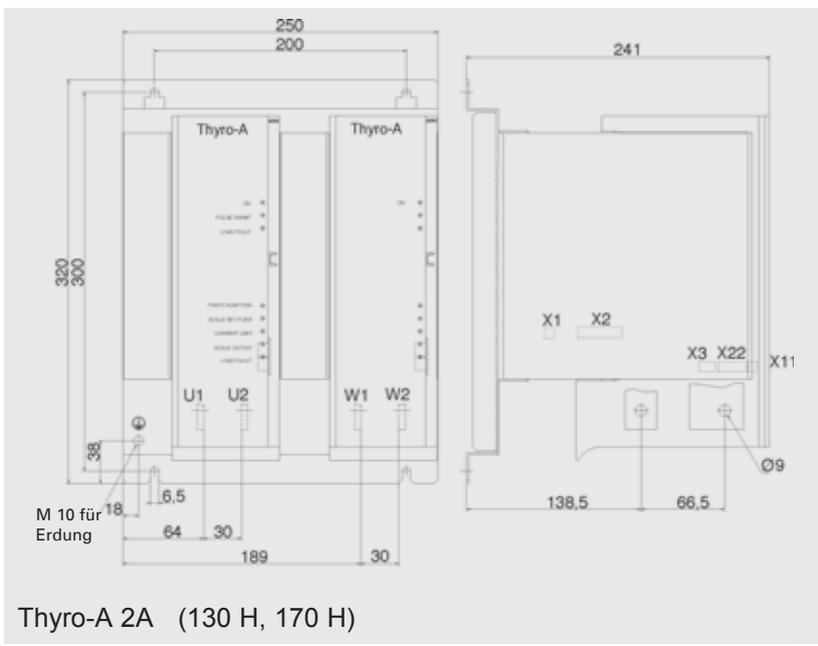
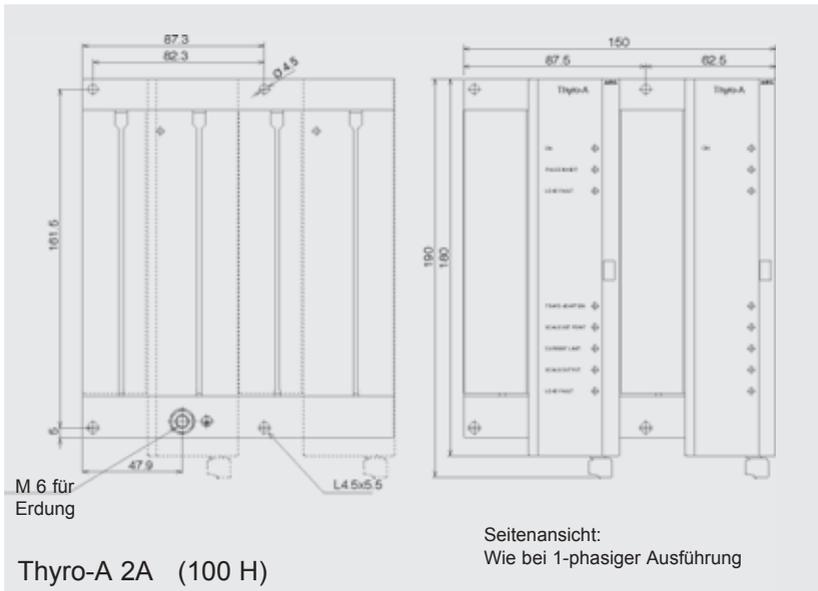


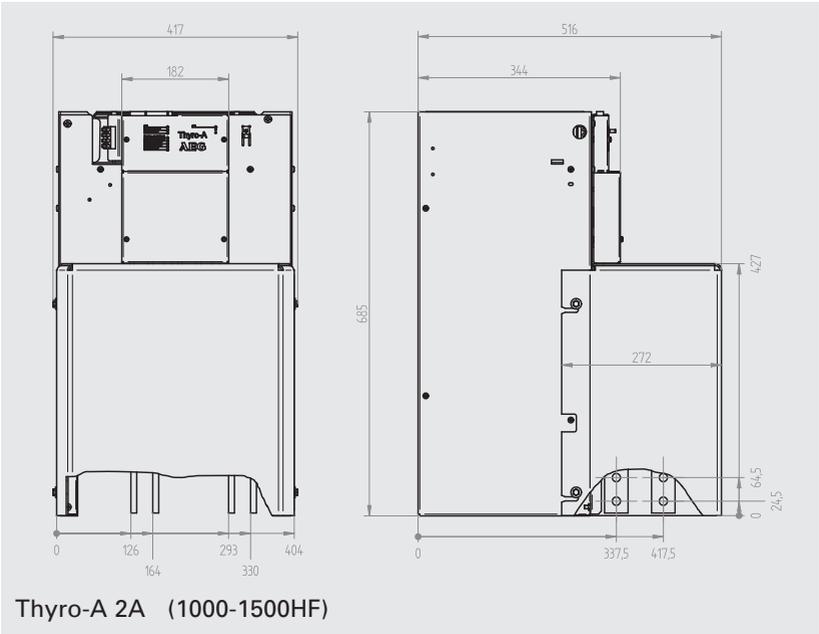
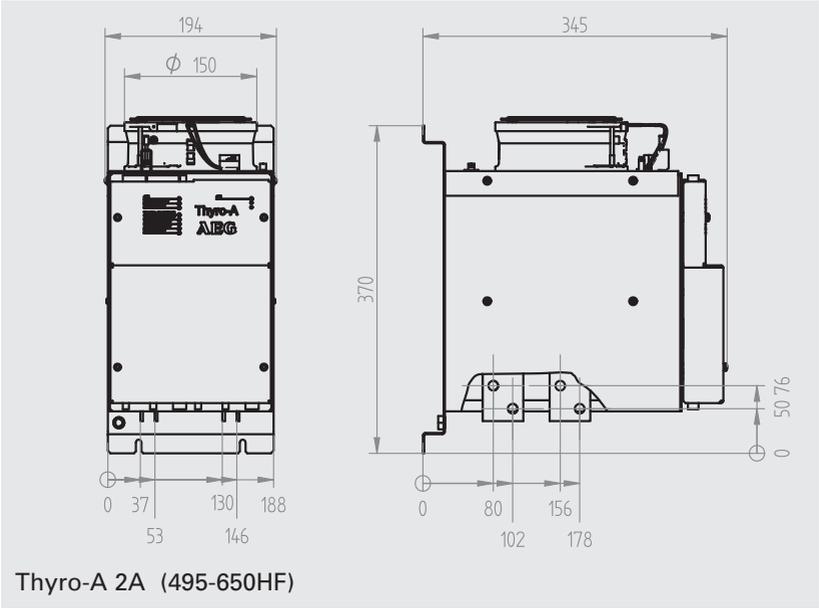
Thyro-A 1A (495A/650A)



Thyro-A 1A (1000A/1500 A)

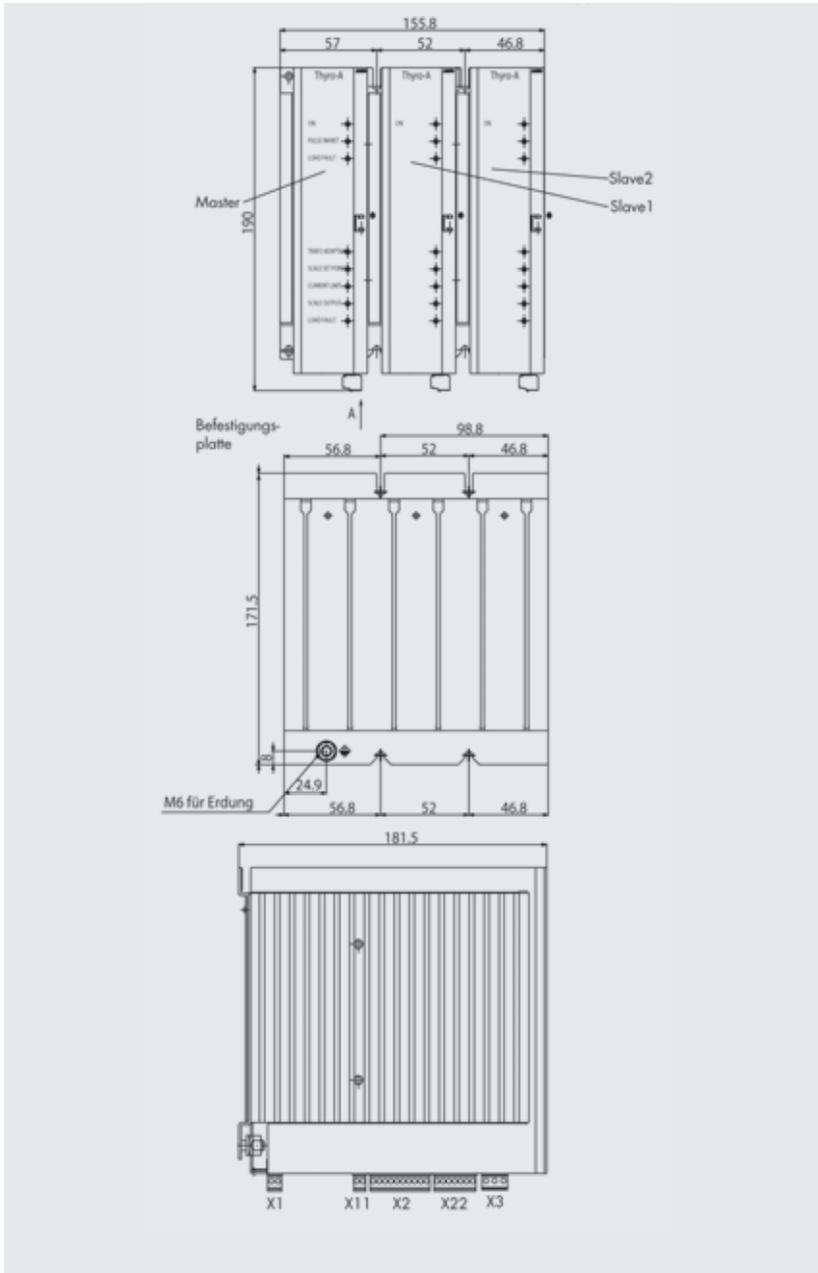






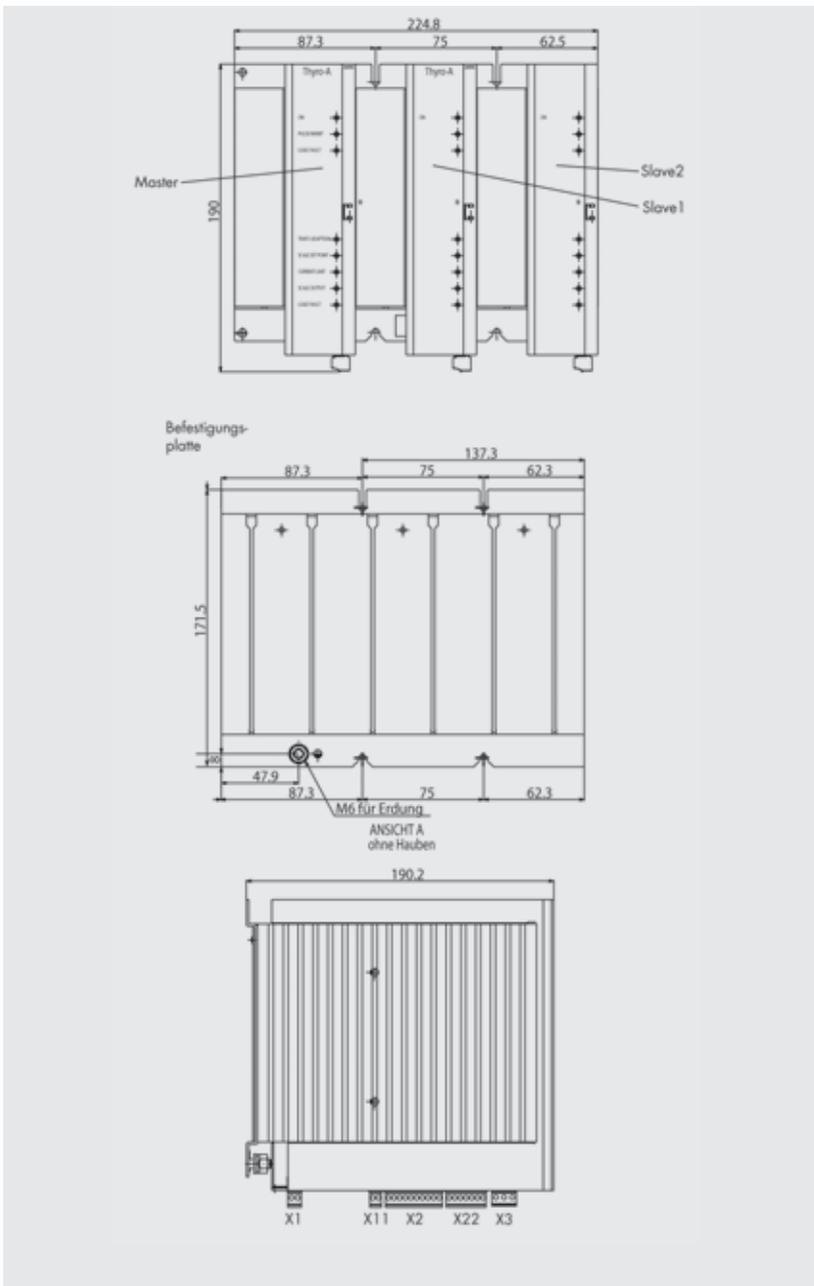
Maßbild Thyro-A 3A mit 45A / 60A

Bei den abgebildeten Maßbildern handelt es sich um den Typ ...H RLP1.



Maßbild Thyro-A 3A mit 100A

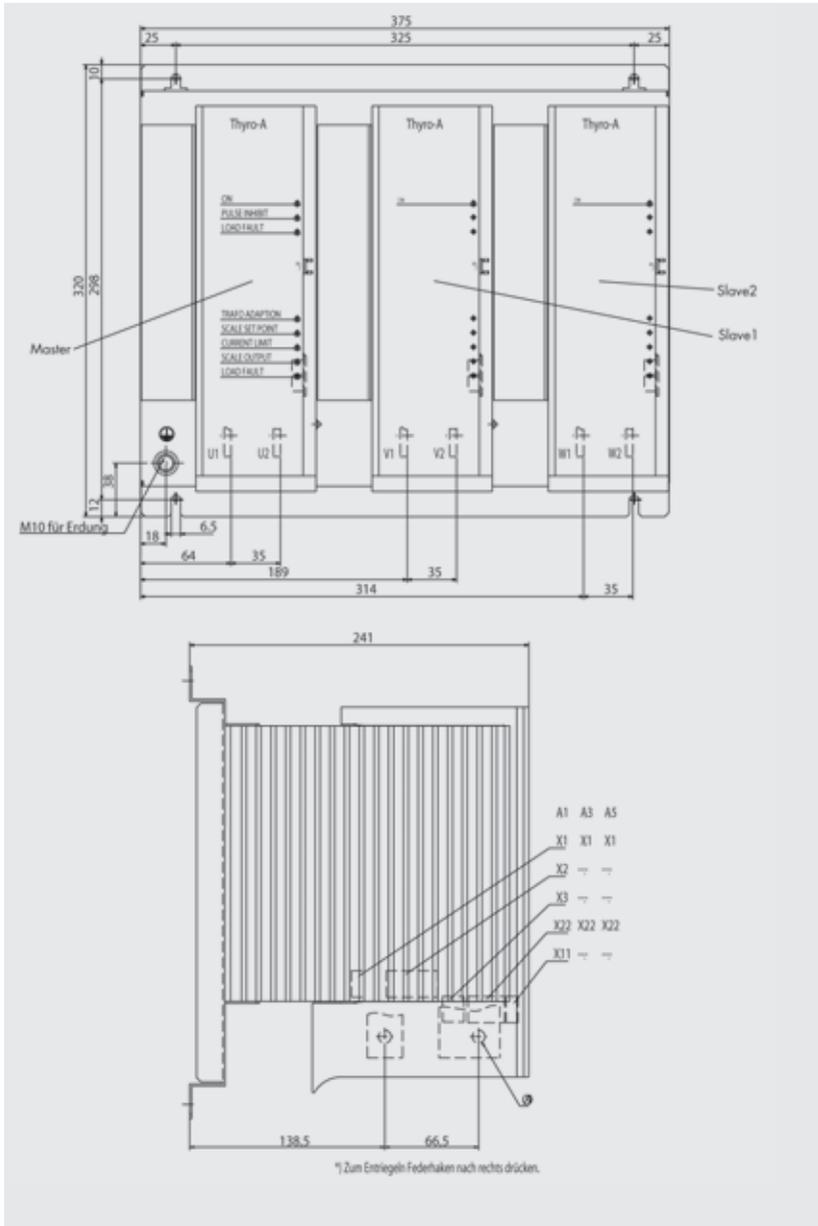
Bei den abgebildeten Maßbildern handelt es sich um den Typ ...H RLP1.



DE

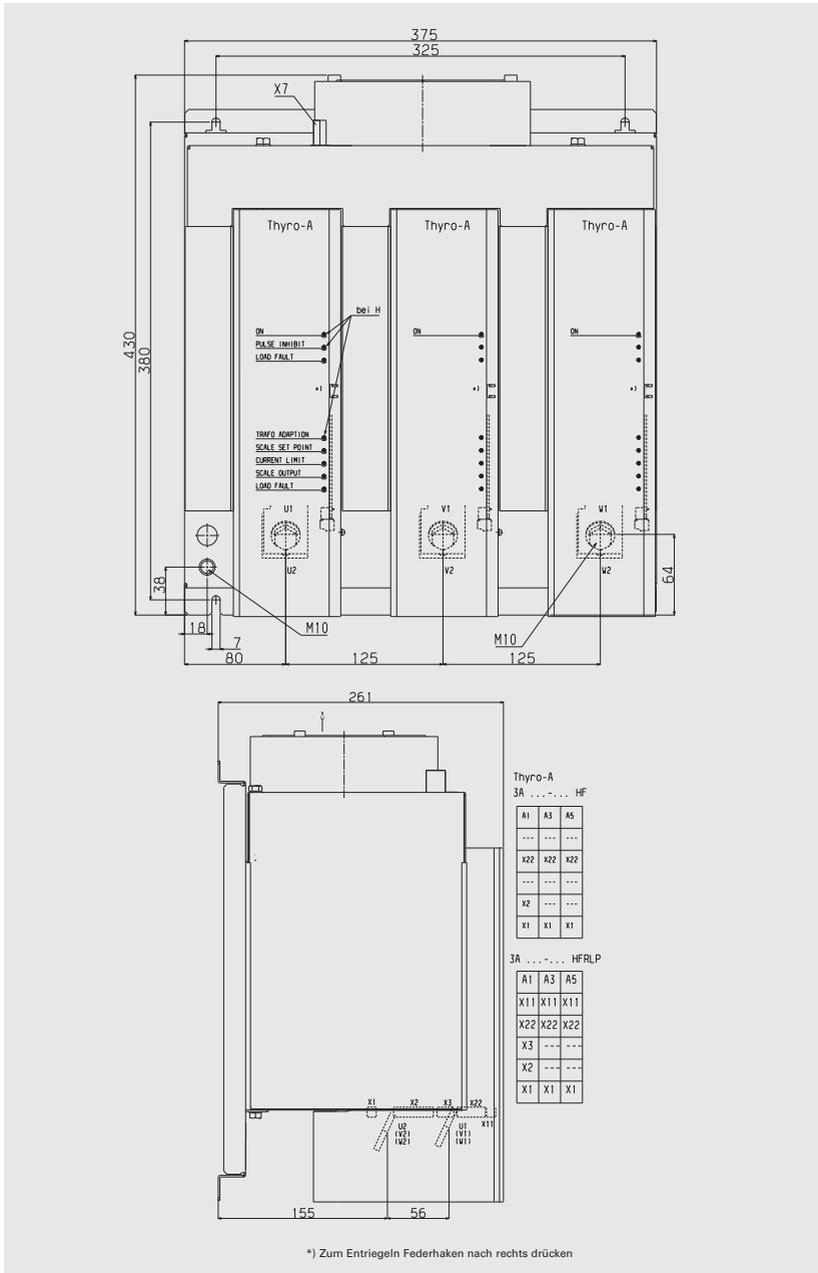
Maßbild Thyro-A 3A mit 130A / 170A

Bei den abgebildeten Maßbildern handelt es sich um den Typ ...H RLP1.

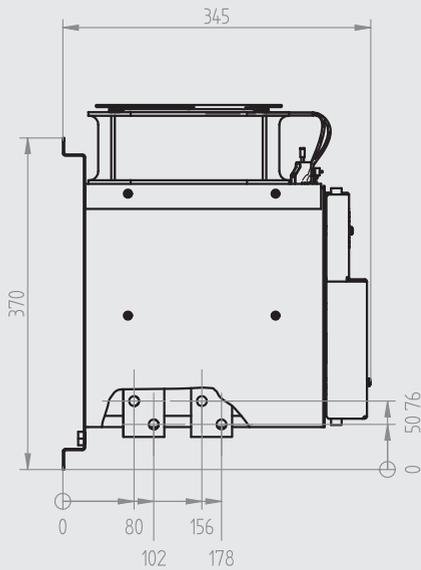
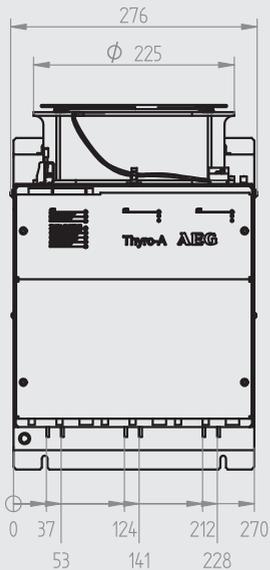


Maßbild Thyro-A 3A mit 350A

Bei den abgebildeten Maßbildern handelt es sich um den Typ ...H RLP1.

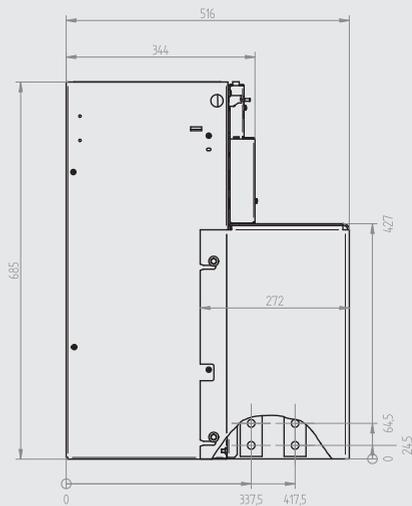
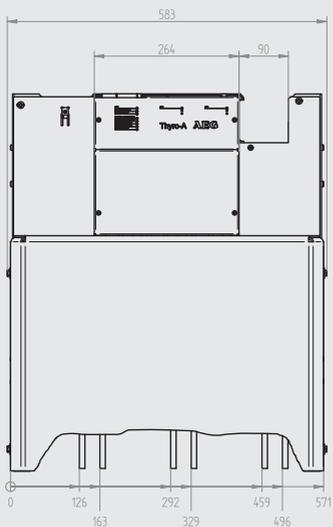


*) Zum Entriegeln Federhaken nach rechts drücken



Thyro-A 3A (495-650HF)

DE



Thyro-A 3A (1000-1500HF)

11. Zubehör und Optionen

| | |
|-------------------------|---|
| Best.-Nr. 8.000.006.763 | Tragteil für 35 mm Schnappmontage 16A und 35A |
| Best.-Nr. 8.000.010.791 | Tragteil für 35 mm Schnappmontage 45A und 60A |
| Best.-Nr. 2000 000 841 | Busmodul Profibus-DP |
| Best.-Nr. 2000 000 842 | Busmodul Modbus RTU |
| Best.-Nr. 2000 000 843 | Busmodul CANopen |
| Best.-Nr. 2000 000 844 | Busmodul DeviceNet |
| Best.-Nr. 2000 000 848 | Busmodul Anschlusskabel für 4 Steller, 2,5 m lang |
| Best.-Nr. 2000 000 849 | Busmodul Anschlusskabel für 4 Steller, 1,5 m lang |
| Best.-Nr. 2000 000 380 | PC-Software THYRO-TOOL FAMILY |
| Best.-Nr. 2000 000 845 | PC-Interface RS232 |
| Best.-Nr. 0048764 | Datenleitung zum PC (RS232) 9-pol. SUB-D 5,0 m |
| Best.-Nr. 8.000.019.086 | Adapterkabel USB 1.1 auf RS232 |

12. Zulassungen und Konformitäten

Folgende Zulassungen und Konformitäten liegen für Thyro-A vor:

- Qualitätsstandard nach DIN EN ISO 9001
- UL-Zulassung, file Nr. E 135074, unter Berücksichtigung des Canadian National Standard C 22.2 No. 14-95 Zertifizierung 16-350 A, in Vorbereitung 495-1500 A. Einsetzbar für Stromkreise mit einem Kurzschlussstromvermögen von ≤ 100 kA (die zulässige Netzspannung muss der Typenspannung des Gerätes entsprechen). Für den Anlagenschutz darf eine Sicherung bis zur Klasse RK5 eingesetzt werden.
- CE-Konformität
- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
- EMV-Richtlinie 2004/108/EG
- GOST
- RoHS konform 5/6

Richtlinien

Das CE-Zeichen am Gerät bestätigt die Einhaltung der EG-Rahmenrichtlinien für 2006/95/EG-Niederspannung und für 2004/108/EG-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 gewährleistet und Vergleichsmöglichkeiten schafft.



VORSICHT

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

Zusätzlich zu den angegebenen Normen werden weitere Normen 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

Geräteinsatzbedingungen

| | | |
|--------------------------------|----------|--|
| Einbaugerät (VDE0160) | | EN 50 178 |
| Allgemeine Anforderungen | | EN 60146-1-1 |
| Ausführung, senkrechter Aufbau | | |
| Betriebsbedingungen | | EN 60 146-1-1; K. 2.5 |
| Einsatzort, Industriebereich | | CISPR 6 |
| Temperaturverhalten | | 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 (ab 280 A) -10°C - +45°C bei Luftselbstkühlung -10°C - +55°C bei reduziertem Typenstrom -2%/°C |
| Belastungsklasse | 1 | EN 60 146-1-1 T.2 |
| Feuchteklasse | B | EN 50 178 Tab. 7 (EN 60 721) |
| Überspannungskategorie | III | EN 50 178 Tab. 3 (849V) |
| Verschmutzungsgrad | 2 | EN 50 178 Tab. 2 |
| Luftdruck | | 900 mbar; 1000 m über NN |
| Schutzart | IP00 | EN 69 529 |
| Schutzklasse | I | EN 50178 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 | | EN 50 178 Kap. 6.2.1 |
| Prüfspannung | | EN 50 178 Tab. 18 |
| Prüfungen nach | | EN 60 146-1-1 4. |
| EMV-Störaussendung | | EN 61000-6-4 |
| Funkentstörung | | |
| Steuergerät | Klasse A | EN 55011; CISPR 11 |
| EMV-Störfestigkeit | | EN 61000-6-2 |
| Verträglichkeitslevel | Klasse 3 | EN 61000-2-4 |
| ESD | 8 kV (A) | EN 61000-4-2 |
| Elektromagnetische Felder | 10 V/m | EN 61000-4-3 |

| | | | |
|------------------|-----------------|-----------|--------------|
| Burst | Netzleitungen | 2 kV (A) | EN 61000-4-4 |
| | Steuerleitungen | 2 kV (A) | |
| Surge | Netzleitungen | 2 kV | |
| | Steuerleitungen | unsym. | EN 61000-4-5 |
| | | 1 kV sym. | EN 61000-4-5 |
| | | 0,5 kV | |
| Leitungsgebunden | | | EN 61000-4-6 |



AEG

Power Solutions

Emil-Siepmann-Str. 32
59581 Warstein-Belecke
Germany
Tel.: +49(0)2902 763 -520 / -290
Fax: +49(0)2902 763 -1201
www.aegpowercontrollers.com
www.aegps.com

Betriebsanleitung/Operating Instructions 8000029381 DE/ EN 02/11/Version 03

Due to our policy of continuous development, data in this document is subject to change without notice and becomes contractual only after written confirmation.