



Thyro-AX[®] Leistungssteller

Benutzerhandbuch

April 2018 57010176-G0A



COPYRIGHT

Dieses Handbuch und die darin enthaltenen Informationen sind geschütztes Eigentum von Advanced Energy Industries, Inc.

Dieses Handbuch darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung von Advanced Energy Industries, Inc. weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert oder kopiert werden. Jede ungenehmigte Verwendung dieses Handbuchs oder seines Inhalts ist streng verboten. Copyright © 2017 Advanced Energy Industries, Inc. Alle Rechte vorbehalten.

HAFTUNGSAUSSCHLUSS UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

Advanced Energy Industries, Inc. behält sich das Recht auf Änderung der in diesem Handbuch enthaltenen Informationen ohne weitere Benachrichtigung vor. Advanced Energy Industries, Inc. übernimmt keine Garantie, welcher Art auch immer, ausdrücklich oder stillschweigend, hinsichtlich der hierin enthaltenen Informationen. Advanced Energy Industries, Inc. übernimmt keine Haftung, welcher Art auch immer, für die Zuverlässigkeit oder Verwendung der hierin enthaltenen Informationen.

PRODUKTNUTZUNGSAUSSAGE



WARNUNG:

Lesen Sie das gesamte Handbuch und alle weiteren die durchzuführende Arbeit betreffenden Publikationen, bevor Sie dieses Gerät installieren, betreiben oder warten. Alle Sicherheitsanweisungen und Vorsichtsmaßnahmen zur Anlage und zum Produkt müssen unbedingt befolgt werden. Die Nichteinhaltung von Anweisungen kann zu Körperverletzung und/oder Schaden am Eigentum führen. Der Gebrauch des Geräts auf eine nicht vom Hersteller angegebene Weise kann die Schutzfunktion des Geräts beeinträchtigen. Alle Personen, die mit diesem Gerät arbeiten oder ihm ausgesetzt sind, müssen Vorsichtsmaßnahmen ergreifen, um sich gegen schwere und möglicherweise tödliche Verletzungen zu schützen.

Advanced Energy Industries, Inc., (AE) stellen Informationen über ihre Produkte und damit verbundene Risiken zur Verfügung, übernehmen jedoch keine Verantwortung für den Betrieb des Geräts oder die vom Besitzer oder Nutzer ergriffenen Sicherheitsmaßnahmen nach dem Verkauf.
MANIPULIEREN SIE NIEMALS VERRIEGELUNGEN ODER ERDANSCHLÜSSE.

MARKEN

Alle Advanced Energy-Marken sind Eigentum der Advanced Energy Industries, Inc. Eine Liste der Advanced Energy-Marken finden Sie unter <http://www.advanced-energy.com/en/Trademarks.html>. Jede ungenehmigte Verwendung von Advanced Energy-Marken ist verboten.

Alle Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Rechtsinhaber.

KUNDENMEINUNGEN

Die technischen Autoren von Advanced Energy haben dieses Handbuch sorgfältig anhand recherchierter Dokumentgestaltungsprinzipien ausgearbeitet. Verbesserungen finden jedoch fortlaufend statt. Die technischen Autoren begrüßen und schätzen daher die Meinung der Kunden. Bitte senden Sie Ihre Anmerkungen zum Inhalt, dem Aufbau oder dem Format dieses Benutzerhandbuchs an:

- tech.writing@aei.com

Für die Bestellung eines Handbuchs wenden Sie sich bitte an den Technical Support:

- technical.support@aei.com

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1. Sicherheits- und Produktkonformitätsrichtlinien

Wichtige Sicherheitsinformationen	1-1
Gefahr-, Warn- und Vorsichtshinweise in diesem Handbuch	1-1
Sicherheitsrichtlinien	1-2
Regeln für eine sichere Installation und einen sicheren Betrieb	1-2
Regeln für eine sichere Installation und einen sicheren Betrieb	1-2
Bedeutung der Produktbeschriftungen	1-3
Produktkonformität	1-5
Produktprüfzeichen	1-5
Sicherheits- und EMV-Richtlinien und Normen	1-5
Einsatzbedingungen	1-5
UL-Zeichen und Anforderungen	1-6
Verriegelungen	1-7

Kapitel 2. Produktüberblick

Allgemeine Beschreibung	2-1
Gerätemerkmale	2-1

Kapitel 3. Technische Daten

Mechanische Daten	3-1
Elektrische Daten	3-4
Kühlung	3-7
Kühlung	3-7
Umgebungsbedingungen	3-8
Typenbezeichnung	3-9
Validität	3-9
Typen-Code	3-9

Kapitel 4. Kommunikation

Bedienelemente und Anzeigen	4-1
Statusanzeigen	4-2
Analogausgänge	4-2
Fehler-, Status- und Grenzwertmelder	4-3
Relaisanzeige	4-9
Analog und Digital I/O-Kommunikation	4-9
Multi-I/O	4-13
Touch-Display	4-16
Betrieb des Touch-Displays	4-16

Istwert-Ansicht und Istwert-Taste	4-17
Meldungsübersicht und Quittierung	4-18
EasyStart	4-20
EasyStart-Kennung	4-22
Beschränkungscode für die Parametrierung und Digital Sollwert 2	4-22
Speichern und Laden von Parametern mit einem USB-Stick	4-23
Menüstruktur	4-24
Software-Bedienoberfläche	4-26
Nutzung der Software	4-27
Installation	4-27
Dateien und Geräte verwalten	4-29
Parameter	4-30

Kapitel 5. Installation, Einrichtung und Betrieb

Vorbereitung für die Installation des Geräts	5-1
Abstandsanforderungen	5-1
Maßzeichnungen	5-1
Installationsanforderungen	5-20
Auspacken des Geräts	5-21
Anheben des Geräts	5-21
Installation des Geräts	5-21
Montage des Geräts	5-21
Erdung	5-22
I/O- und Steueranschlüsse herstellen	5-22
Anschluss von Last und Hilfsstromversorgung	5-23
Die Last konfigurieren.	5-25
Installation des IP20 Schutz	5-26
Anschlusspläne	5-29
Erstinbetriebnahme	5-34
Normalbetrieb	5-34
Betriebsarten	5-35
Vollschwingungstakt (TAKT)	5-35
Phasenanschnittsteuerung (VAR)	5-35
Halbschwingungstakt QTM (Schneller Halbschwingungs-Taktbetrieb)	5-36
Schalterbetrieb (SWITCH)	5-36
Sollwert-Ansteuerung	5-36
Schalterbetrieb Sollwert	5-36
Sollwert-Verarbeitung	5-36
Regelungsarten	5-38
Regelgröße	5-38
Regelkennlinien	5-38
Reglerverhalten/-antwort	5-39
Überwachung	5-40
Sicherungsüberwachung	5-40
Überwachung der Netzspannung	5-40
Überwachung von Gerätetemperatur und Lüfter	5-41
Lastüberwachung	5-41
Automatische Messung der nonlinearen Lastkennlinie mit der TeachIn Funktion	5-41
Manuelle Eingabe oder Änderung der nonlinearen Lastkennlinie mit der Thyro-Tool Pro-Software	5-42
Manuelle Eingabe des linearen Lastwiderstandswerts über das Touch-Display	5-42
Netzlastoptimierung	5-45
Interne Netzlastoptimierung	5-45
Synchronisation mit optionalem Thyro--Power Manager-Zubehör	5-45
Synchronisation mit optionalem Thyro- dASM-Modul oder dASM- Busmodul	5-46
Software-Synchronisation mit fester Verzögerung	5-46
Wartung	5-47

Lüfterwartung	5-47
---------------------	------

Kapitel 6. Fehlerbehebung und Global Services

Checkliste zur Fehlersuche	6-1
Fehlersuche Geräteausgang	6-2
Display nicht beleuchtet	6-3
Kein Laststrom	6-3
Thyristoren sind auf den obersten Wert eingestellt	6-4
Andere Störungen	6-4
AE Global Services	6-4
Einsenden von Geräten zur Reparatur	6-6

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1. Verriegelungen	1-7
Tabelle 3-1. Mechanische Daten	3-1
Tabelle 3-2. Typenbereich 230 V, 400 V, 500 V, 600 V	3-1
Tabelle 3-3. Klemmengröße	3-3
Tabelle 3-4. Elektrische Daten	3-4
Tabelle 3-5. Spannungsbereich	3-5
Tabelle 3-6. Modellspezifische technische Daten	3-5
Tabelle 3-7. Strom-Derating	3-7
Tabelle 3-8. Umgebungsbedingungen gemäß Norm	3-8
Tabelle 3-9. Klimatische Angaben	3-8
Tabelle 3-10. Typenbezeichnung	3-10
Tabelle 4-1. Analogausgang Standardeinstellungen	4-2
Tabelle 4-2. Fehlermeldungen	4-3
Tabelle 4-3. Statusmeldungen	4-6
Tabelle 4-4. Grenzwert-Meldungen	4-8
Tabelle 4-5. AC Phasenanschluss (X1)	4-11
Tabelle 4-6. AC Phasenanschluss (X10) (nur an einigen 3-Phasengeräten vorhanden)	4-12
Tabelle 4-7. AC-Hilfsstromeingang (X4)	4-12
Tabelle 4-8. 13-poliger Analog-I/O-Anschluss (X2)	4-12
Tabelle 4-9. 13-poliger Multi-I/O-Anschluss (X22)	4-13
Tabelle 4-10. Relais K1-Anschluss (X3)	4-13
Tabelle 4-11. Lüfter-Anschluss (X7)	4-13
Tabelle 4-12. Multi-I/O-Funktionen	4-14
Tabelle 4-13. Multi-I/O-Ports	4-14
Tabelle 4-14. Fehlertabelle	4-18
Tabelle 4-15. Statustabelle	4-19
Tabelle 4-16. Überwachungstabelle	4-20
Tabelle 4-17. Menüstruktur	4-24
Tabelle 5-1. Klemmschraubengröße	5-24
Tabelle 5-2. Klemmschrauben-Drehmoment	5-24
Tabelle 5-3. Regelungsarten	5-38
Tabelle 5-4. Reaktion auf Lastwechsel	5-40
Tabelle 5-5. Thyro-AX 1A, 2A und 3A, Last mit getrenntem Sternpunkt ohne Nullleiter	5-43
Tabelle 5-6. Thyro-AX 2A und 3A, Last mit gemeinsamem Sternpunkt ohne Nullleiter	5-43
Tabelle 5-7. Thyro-AX 2A und 3A, Last in Dreieckschaltung	5-44
Tabelle 5-8. Thyro-AX 3A, Last mit gemeinsamem Sternpunkt mit Nullleiter / offene Dreieckschaltung	5-44
Tabelle 6-1. Verwendung des Touch-Displays für die Fehlersuche	6-1
Tabelle 6-2. AE Global Services Kontaktinformationen, rund um die Uhr, an 7 Wochentagen	6-5

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1. Strom-Derating	3-8
Abbildung 4-1. Gesamtsollwert	4-2
Abbildung 4-2. USB-Kabel	4-10
Abbildung 4-3. Vordere I/O-Anschlüsse	4-10
Abbildung 4-4. Obere Anschlüsse	4-11
Abbildung 4-5. Untere Anschlüsse	4-11
Abbildung 4-6. Digitalsollwert 2 Schalter	4-15
Abbildung 4-7. Touch-Display	4-16
Abbildung 4-8. Navigation	4-17
Abbildung 4-9. Zahleneingabe	4-17
Abbildung 4-10. Istwert	4-18
Abbildung 4-11. Meldungs-Bildschirm	4-18
Abbildung 4-12. EasyStart	4-20
Abbildung 4-13. EasyStart	4-21
Abbildung 4-14. EasyStart-Kennung	4-22
Abbildung 4-15. Beschränkungs-codes	4-23
Abbildung 4-16. Verbindung zum lokal installierten Server	4-27
Abbildung 4-17. Mehrere offene Registerkarten	4-27
Abbildung 4-18. Statusmeldung	4-28
Abbildung 4-19. Separates Fenster für Statusmeldungen	4-28
Abbildung 4-20. Separate Registerkarte	4-28
Abbildung 4-21. Layout speichern oder wiederherstellen	4-29
Abbildung 4-22. Öffnen von .thyro-Dateien im Datei-Explorer	4-30
Abbildung 4-23. Gerätenamen ändern	4-31
Abbildung 4-24. Übertragung von Parametern	4-32
Abbildung 4-25. Dropdown-Menü-Parameter	4-32
Abbildung 4-26. Numerische Feldparameter	4-33
Abbildung 4-27. Checkbox-Parameter	4-33
Abbildung 5-1. Thyro-AX 1A 16 H	5-2
Abbildung 5-2. Thyro-AX 1A 30 H	5-2
Abbildung 5-3. Thyro-AX 1A 45 H, 60 H	5-3
Abbildung 5-4. Thyro-AX 1A 100 H	5-3
Abbildung 5-5. Thyro-AX 1A 130 H, 170 H	5-4
Abbildung 5-6. Thyro-AX 1A 230 HF, 240 HF, 280 HF, 350 HF	5-5
Abbildung 5-7. Thyro-AX 1A 1000 HF	5-6
Abbildung 5-8. Thyro-AX 1A 1400 HF, 1500 HF	5-7
Abbildung 5-9. Thyro-AX 2A 16 H	5-7
Abbildung 5-10. Thyro-AX 2A 30 H	5-8
Abbildung 5-11. Thyro-AX 2A 45 H, 60 H	5-8
Abbildung 5-12. Thyro-AX 2A 100 H	5-9
Abbildung 5-13. Thyro-AX 2A 130 H, 170 H	5-10
Abbildung 5-14. Thyro-AX 2A 230 HF, 240 HF, 280 HF, 350 HF	5-11
Abbildung 5-15. Thyro-AX 2A 1000 HF	5-12
Abbildung 5-16. Thyro-AX 2A 1400 HF, 1500 HF	5-13
Abbildung 5-17. Thyro-AX 3A 16 H	5-14

Abbildung 5-18. Thyro-AX 3A 30 H	5-14
Abbildung 5-19. Thyro-AX 3A 45 H, 60 H	5-15
Abbildung 5-20. Thyro-AX 3A 100 H	5-16
Abbildung 5-21. Thyro-AX 3A 130 H, 170 H	5-17
Abbildung 5-22. Thyro-AX 3A 230 HF, 240 HF, 280 HF, 350 HF	5-18
Abbildung 5-23. Thyro-AX 3A 1000 HF,	5-19
Abbildung 5-24. Thyro-AX 3A 1400 HF, 1500 HF	5-20
Abbildung 5-25. Lastkonfiguration	5-25
Abbildung 5-26. Schutzart IP20, 45 A bis 100 A	5-27
Abbildung 5-27. Schutzart IP20, 130 A bis 350 A	5-28
Abbildung 5-28. Schutzart IP20, 1000 A bis 1500 A	5-28
Abbildung 5-29. 1A Leistungsstelleranschlüsse	5-29
Abbildung 5-30. 2A Leistungsstelleranschlüsse	5-30
Abbildung 5-31. 3A Leistungsstelleranschlüsse mit Dreiecklast oder Stern ohne N	5-31
Abbildung 5-32. 3A Leistungsstelleranschlüsse mit Last in Stern mit N	5-32
Abbildung 5-33. 3A Leistungsstelleranschlüsse mit Last in offener Dreieckschaltung	5-33
Abbildung 5-34. TAKT-Wellenform	5-35
Abbildung 5-35. VAR-Wellenform	5-35
Abbildung 5-36. QTM-Wellenform	5-36
Abbildung 5-37. Sollwert	5-37
Abbildung 5-38. U-Regelung	5-39
Abbildung 5-39. I-Regelung	5-39
Abbildung 5-40. P-Regelung	5-39
Abbildung 5-41. Software-Synchronisation	5-47

Sicherheits- und Produktkonformitätsrichtlinien

WICHTIGE SICHERHEITSINFORMATIONEN

Um eine sichere Installation und einen sicheren Betrieb des Advanced Energy Thyro-AX-Geräts zu gewährleisten, müssen Sie dieses Handbuch gelesen und verstanden haben, bevor Sie versuchen, das Gerät zu installieren oder zu bedienen. Auf jeden Fall sind die Sicherheitsrichtlinien, -anweisungen und -praktiken zu lesen und zu befolgen.

GEFAHR-, WARN- UND VORSICHTSHINWEISE IN DIESEM HANDBUCH



Mit diesem Symbol werden wichtige Hinweise auf potenzielle Gefahren für Personen, dieses Gerät oder die zugehörigen Betriebsmittel gekennzeichnet. Advanced Energy platziert dieses Symbol in Dialogfenster mit Vorsichtshinweisen (Gefahr, Warnung und Vorsicht), um spezifische Grade von Gefährlichkeit zu identifizieren.



GEFAHR:

GEFAHR weist auf eine akute Gefahrensituation hin, die bei Nichtbeachtung zu schweren Verletzungen u. U. mit Todesfolgen führen kann. **GEFAHR** ist auf die gefährlichsten Situationen beschränkt.



WARNUNG:

WARNUNG weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die bei Nichtbeachtung zu schweren Verletzungen u. U. mit Todesfolgen oder zu Sachschäden führen kann.

**VORSICHT:**

VORSICHT weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die bei Nichtbeachtung zu geringen oder mittelschweren Verletzungen bzw. zu Sachschäden führen kann. VORSICHT wird auch für Unfälle verwendet, bei denen es nur zu Sachschäden kommen kann.

SICHERHEITSRICHTLINIENSICHERHEITSRICHTLINIEN

Lesen Sie die folgenden Informationen, bevor Sie versuchen, das Produkt zu installieren oder zu bedienen. Lesen Sie die folgenden Informationen, bevor Sie versuchen, das Produkt zu installieren oder zu bedienen.

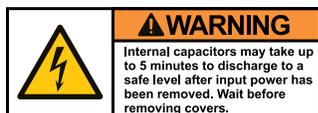
Regeln für eine sichere Installation und einen sicheren Betrieb Regeln für eine sichere Installation und einen sicheren Betrieb

Beachten Sie die folgenden Regeln: Beachten Sie die folgenden Regeln:

- Versuchen Sie ohne entsprechende Schulung nicht, dieses Gerät zu installieren oder zu bedienen. Versuchen Sie ohne entsprechende Schulung nicht, dieses Gerät zu installieren oder zu bedienen.
- Stellen Sie sicher, dass dieses Gerät ordnungsgemäß geerdet ist. Stellen Sie sicher, dass dieses Gerät ordnungsgemäß geerdet ist.
- Stellen Sie sicher, dass alle Kabel richtig angeschlossen sind. Stellen Sie sicher, dass alle Kabel richtig angeschlossen sind.
- Eingangsspannung und Stromkapazität müssen innerhalb der Spezifikationen liegen, bevor das Gerät eingeschaltet wird. Eingangsspannung und Stromkapazität müssen innerhalb der Spezifikationen liegen, bevor das Gerät eingeschaltet wird.
- Wenden Sie geeignete Maßnahmen zur elektrostatischen Entladung sowie zur Abschaltung/Verriegelung des Geräts an. Wenden Sie geeignete Maßnahmen zur elektrostatischen Entladung sowie zur Abschaltung/Verriegelung des Geräts an.
- Wartung und Instandhaltung dürfen nur von durch AE geschultem Personal durchgeführt werden. Wartung und Instandhaltung dürfen nur von durch AE geschultem Personal durchgeführt werden.

BEDEUTUNG DER PRODUKTBECHRIFTUNGEN

Folgende Beschriftungen können am Gerät angebracht sein:



Warnung Kondensatorentladung (5 Minuten)



CE-Zeichen

Erfüllt die geltenden europäischen Richtlinien.



Schutzleiteranschluss

Dieser Anschluss muss zuerst angeschlossen werden und die richtige Art und Größe für die Schaltung mit der höchsten Spannungs- und Stromleitfähigkeit haben. Es ist zu beachten, dass andere Verbindungen höhere Anforderungen als die des Netzanschlusses haben können.



Ein oder aus

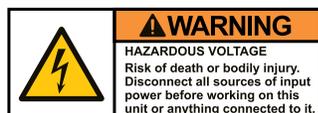


Phase

oder



Ein/Standby



Gefährliche Spannung



Gefährliche Spannung

Spannung > 30 V_{eff}, 42,4 V Spitze oder 60 VDC



Heiße Oberfläche



Keine wartbaren Teile



EU-RoHS-konform



Siehe Handbuch für weitere Informationen.



Kurzschlussgeschützt



Zeitraum der umweltfreundlichen Verwendung von 25 Jahren gemäß China RoHS — am Ende der Lebensdauer dem Recycling zuführen



Elektroschockgefahr



Schwerer Gegenstand — kann Muskel- oder Rückenverletzungen verursachen



Schweres Objekt – nicht von Hand heben



Elektrische Sicherung



Wechselstrom



Gleichstrom



UL[®] gemäß kanadischen und US-Sicherheitsnormen aufgeführt



UL gemäß US-Sicherheitsnormen aufgeführt



UL gemäß kanadischen und US-Sicherheitsnormen anerkannt



UL gemäß US-Sicherheitsnormen anerkannt

PRODUKTKONFORMITÄT

Die folgenden Abschnitte enthalten Informationen zur Konformität und den Zertifizierungen des Geräts, einschließlich der erforderlichen Einsatzbedingungen, damit die Konformität mit den Normen und Richtlinien erhalten bleibt.

Produktprüfzeichen

Bestimmte Optionen dieses Produkts können gemäß der nachfolgenden Liste zertifiziert sein.

Weitere Informationen finden sich im Certificate oder Letter of Conformity (US) bzw. in der Konformitätserklärung (EU), die auf Anfrage erhältlich sind.

- CE-Kennzeichen – Selbstauskunft von AE Corporate Compliance
- EMV-Messungen – von AE auf Corporate Compliance geprüft
- ULRegistrierungsdatei E135074 gemäß UL 508

Sicherheits- und EMV-Richtlinien und Normen

Informationen über die Einhaltung der geltenden EU-Anforderungen finden Sie in der EG-Konformitätserklärung dieses Geräts. Die Konformitätserklärung kann auch einen zusätzlichen Abschnitt über die Einhaltung der Nicht-EU-regulatorischen Anforderungen und/oder Industrienormen und Richtlinien enthalten.

Einsatzbedingungen

Um die aufgeführten Richtlinien und Normen einzuhalten, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Bevor Sie eine andere Verbindung zu diesem Produkt herstellen, schließen Sie die Hauptschutzerde (Erde) und ggf. Nebenschutzerde (Erde) mit einem Kabelquerschnitt, der nach den geltenden Anforderungen bemessen ist, an einem lokalen Erdanschluss an.
- Installieren und betreiben Sie dieses Gerät in einer Überspannungskategorie entsprechend den Umgebungsanforderungen.
- Sie müssen dieses Gerät mit einem Leistungsschalter am Wechselspannungseingang installieren und betreiben. Der Leistungsschalter muss leicht zugänglich sein und sich in der Nähe des Geräts befinden. Der Leistungsschalter muss als Trennvorrichtung für das Gerät gekennzeichnet sein. Sie müssen dieses Gerät mit einem Leistungsschalter am Wechselspannungseingang installieren und betreiben. Der Leistungsschalter

muss leicht zugänglich sein und sich in der Nähe des Geräts befinden. Der Leistungsschalter muss als Trennvorrichtung für das Gerät gekennzeichnet sein.

- Verwenden Sie für die Kommunikations- bzw. Steuerverbindungen nur ein geschirmtes Kabel.
- Den Systemlaststrom auf den maximalen Wert begrenzen, der für das Gerät angegeben ist.
- Dieses Produkt muss gemäß der anwendbaren Gesetze und Vorschriften entsorgt werden.
- Für die Ein- und Ausgangsleistungsanschlüsse nur Leitungen verwenden, die mindestens für 75°C (167°F) geeignet sind. Für die Ein- und Ausgangsleistungsanschlüsse nur Leitungen verwenden, die mindestens für 75°C (167°F) geeignet sind.
- Keine Kondensierung von Flüssigkeiten oder Ansammlung von leitfähigem Staub auf dem Gerät zulassen. Dies kann dies zu unvorhersehbaren Ergebnissen führen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf einen Genauigkeitsverlust.

UL-Zeichen und Anforderungen

Bei Einsatz des Geräts unter UL-Bedingungen müssen folgende, zusätzliche Nutzungsbedingungen eingehalten werden:

- Bei elektrischen Verbindungen die vorgeschriebenen Anziehdrehmomente anwenden. Siehe „[Anschluss von Last und Hilfsstromversorgung](#)“ auf Seite 5-23.
- 60°C oder 60°C/75°C Kupferleiter verwenden.
- Die maximale Umgebungstemperatur unter UL-Bedingungen ist 40 °C (104°F).
- Das Gerät ist geeignet für den Einsatz in Stromkreisen mit maximal 100 kA effektiv Dauerkurzschlussstrom, maximal xxx V, mit Sicherungen der Klasse RK5, wobei xxx die maximale Nennspannung des Geräts ist.
- Ein ordnungsgemäßer Nebenstromkreisschutz muss gemäß dem National Electrical Code (US-Sicherheitsstandard für Elektroinstallationen) und sonstigen vor Ort geltenden Richtlinien abgesichert werden.
- Das Gerät ist geeignet für den Einsatz in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2.

VERRIEGELUNGEN



WARNUNG:

Advanced Energy-Produkte verfügen nur dann über Verriegelungen, wenn dies gemäß der Produktspezifikationen erforderlich ist. Verriegelungen in Advanced Energy-Produkten dienen keinen Sicherheitsanforderungen und erfüllen diese nicht. Falls Verriegelungen vorhanden sind, müssen Sie dennoch die Sicherheitsanforderungen erfüllen. Die Anwesenheit von Verriegelungen lässt keine Schlüsse auf den Betreiberschutz zu.

Tabelle 1-1. Verriegelungen

Mechanismus	Erkennungsverfahren	Gerätezustand bei geöffneter Verriegelung
Durch Öffnen der <i>PULSE LOCK</i> -Brücke wird das Gerät verriegelt.	Öffnen der <i>PULSE LOCK</i> -Brücke oder des externen Verriegelungs-Kreises Klemme X2.1 ist mit Klemme X2.2 verbunden	Das Touch-Display wechselt zu rot. Der Ausgang ist gesperrt.

Die Pulse-Lock-Brücke kann entfernt und durch eine externe Verriegelungsschaltung zum Schalten von 24 V, 20 mA ersetzt werden.

Produktüberblick

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Der Thyro-AX-Leistungssteller ist ein kommunikationsfähiger Thyristor-Leistungssteller. Er kann verwendet werden, wenn Wechselspannungen, Wechselströme oder Ausgänge an Thermoprozesstechnologie gesteuert werden müssen. Der Thyro-AX-Leistungssteller bietet verschiedene Betriebs- und Regelungsarten, kann einfach mit Prozess- und Automationstechnologie verbunden werden, hat einen hohen Genauigkeitsgrad und ist einfach anwendbar.

GERÄTEMERKMALE

Das Thyro-AX Gerät bietet mehrere Funktionen für verbesserte Handhabung und Betrieb:

- Eingebaute Halbleitersicherung
- Typenreihe 230 VAC bis 600 VAC, 16 A bis 1500 A, 1-Phase, 2-Phasen und 3-Phasen
- Lastspannung von 24 VAC
- Touch-Display ist vollgrafikfähig
- Hilfsstromversorgung Eingangsbereich 85 VAC bis 265 VAC
- Last mit hohem $R_{\text{warm}}/R_{\text{kalt}} (\leq 6)$, Spitzenstrombegrenzung von $3 \times I_{\text{nom}}$ in Betriebsart VAR
- Ohmsche und Trafolast in Betriebsart VAR
- Sanftanlauf-Funktion für Trafolast
- Kanaltrennung, erforderlich bei Gegenspannung
- Regelmodi U, U^2 , I, I^2 , P
- Betriebsarten TAKT, VAR, SWITCH
- Betriebsart QTM (mit Thyro-AX 1A)
- Synchronisationsoption
 - Für TAKT mit optionalem Thyro-Power Manager
 - Für QTM mit interner Netzlastoptimierung

- Regelung mit Analogsollwert, via PC mit optionaler Thyro-Tool Pro Software oder mit einem optionalen Busmodul
- Datenlogger
- Betriebsstundenzähler
- Energiezähler
- Interne/externe Messwandler
- USB-Systemschnittstelle
- Sichere Isolierung gemäß EN 62477-1
- Sicherungsüberwachung
- Laststromüberwachung
- Fünf multi-I/Os
- Signalrelais
- Drei Analogausgänge
- UL-Zulassung für Standardgeräte (16 A bis 350 A)

Optionen umfassen:

- Thyro-Tool Pro-Computerbenutzeroberfläche
- Busverbindung per Busadapter für:
 - PROFIBUS
 - PROFINET
 - Ethernet/IP™
 - Modbus® TCP
 - Modbus RTU
 - DeviceNet™
 - CANopen®
 - Andere Bussysteme auf Anfrage

Technische Daten

MECHANISCHE DATEN

Tabelle 3-1. Mechanische Daten

Beschreibung	Spezifikation
Allgemeine mechanische Daten	
Abmessung	Siehe Tabelle 3-2
Gewicht	
Montage	
Mechanisch	Befestigungshardware nicht mitinbegriffen
Anschlüsse	
AC Phasenanschluss (X1)	Einschließlich 2-poliger aufsteckbarer Schraubklemmleiste, 0,2 mm ² – 2,5 mm ² (24 AWG – 12 AWG)
Analog-I/O (X2)	Einschließlich 13-poliger aufsteckbarer Schraubklemmleiste, 0,14 mm ² – 1,5 mm ² (30 AWG – 14 AWG)
Relais K1 (X3)	Einschließlich 3-poliger aufsteckbarer Schraubklemmleiste, 0,14 mm ² – 1,5 mm ² (30 AWG – 14 AWG)
240 V AC-Hilfsstromversorgung (X4)	Einschließlich 4-poliger aufsteckbarer Schraubklemmleiste, 0,14 mm ² – 1,5 mm ² (30 AWG – 14 AWG)
USB (X6)	USB (Kabel nicht mit eingeschlossen)
Ethernet (X6)	Ethernet (Kabel nicht mit eingeschlossen)
Busmodul, multi I/O (X22)	Einschließlich 13-poliger aufsteckbarer Schraubklemmleiste, 0,14 mm ² – 1,5 mm ² (30 AWG – 14 AWG)
Schutzgrad	IP20

Tabelle 3-2. Typenbereich 230 V, 400 V, 500 V, 600 V

Modell Typenstrom (A)	Abmessungen (BxHxT) mm (in)			Gewicht Kg (lb)	Maß- Zeichnung
Thyro-AX 1A					
8, 16, 30	45 (1,76)	136 (5,35)	129 (5,08)	0,7 (1,5)	Abbildung 5-1
45 (60)	52 (2,0)	203 (8,0)	184 (7,3)	1,7 (3,7)	Abbildung 5-2

Tabelle 3-2. Typenbereich 230 V, 400 V, 500 V, 600 V (Fortsetzung)

Modell Typenstrom (A)	Abmessungen (BxHxT) mm (in)			Gewicht Kg (lb)	Maß- Zeichnung
100	75 (3,0)	203 (8,0)	193 (7,6)	1,7 (3,7)	Abbildung 5-3
130 (170)	125 (4,9)	320 (12,6)	241 (9,5)	4 (8,8)	Abbildung 5-4
280	125 (4,9)	370 (14,6)	241 (9,5)	5 (11,0)	Abbildung 5-5
350	125 (4,9)	400 (15,8)	261 (10,3)	8,4 (18,5)	Abbildung 5-6
1000	239 (9,4)	729 (28,7)	516 (20,3)	35 (77,2)	Abbildung 5-7
1400 (1500)	239 (9,4)	729 (28,7)	516 (20,3)	35 (77,2)	Abbildung 5-8
Thyro-AX 2A					
8, 16, 30	89 (3,5)	136 (5,4)	129 (5,1)	1,4 (3,1)	Abbildung 5-9
45 (60)	104 (4,1)	136 (5,4)	184 (7,3)	3,4 (7,5)	Abbildung 5-10
100	150 (5,9)	203 (8,0)	193 (7,6)	3,8 (8,4)	Abbildung 5-11
130 (170)	250 (9,8)	320 (12,6)	241 (9,5)	8 (17,6)	Abbildung 5-12
280	250 (9,8)	393 (15,5)	241 (9,5)	11 (24,3)	Abbildung 5-13
350	250 (9,8)	430 (16,9)	261 (10,3)	16,7 (36,8)	Abbildung 5-14
1000	417 (16,4)	685 (27,0)	516 (20,3)	54 (119,0)	Abbildung 5-15
1400 (1500)	417 (16,4)	685 (27,0)	516 (20,3)	54 (119,0)	Abbildung 5-16
Thyro-AX 3A					
8, 16, 30	135 (5,3)	136 (5,4)	129 (5,1)	2,1 (4,6)	Abbildung 5-17
45 (60)	156 (6,1)	203 (8,0)	184 (7,3)	5,1 (11,2)	Abbildung 5-18
100	225 (8,9)	203 (8,0)	193 (7,6)	5,7 (12,5)	Abbildung 5-19
130 (170)	375 (14,8)	320 (12,6)	241 (9,5)	12 (26,5)	Abbildung 5-20
280	375 (14,8)	393 (15,5)	241 (9,5)	15 (33,1)	Abbildung 5-21
350	375 (14,8)	430 (16,9)	261 (10,3)	25,5 (56,2)	Abbildung 5-22
1000	583 (23,0)	685 (27,0)	516 (20,3)	74 (163,1)	Abbildung 5-23

Tabelle 3-2. Typenbereich 230 V, 400 V, 500 V, 600 V (Fortsetzung)

Modell Typenstrom (A)	Abmessungen (BxHxT) mm (in)			Gewicht Kg (lb)	Maß- Zeichnung
1400 (1500)	583 (23,0)	685 (27,0)	516 (20,3)	74 (163,1)	Abbildung 5-24

In UL Anwendungen 60°C oder 60°C/75°C Kupferleiter verwenden.

Tabelle 3-3. Klemmengröße

Typenstrom	Größe der AC- Anschlussschraube	Größe der Erdungsschraube	Leiterebene	Drathlehre
16 A	Kabelschuh oder M4	Kabelschuh oder M4	6 mm ²	10 AWG
45 A	M6	Maximal M6	50 mm ²	0 (1/0) AWG
60 A, 100 A	M6	Maximal M6	50 mm ²	0 (1/0) AWG
130 A, 170 A	M8	M10	95/120 mm ²	0000 (4/0) AWG
280 A	M10	M10	150/185 mm ²	
350 A	M10	M10	185 mm ²	
1000 A	M12	M12	Cu 60x10 Zwei 14 mm Löcher	
1400 A	M12	M12	Cu 60x10 Zwei 14 mm Löcher	
1500 A	M12	M12	Cu 60x10 Zwei 14 mm Löcher	

ELEKTRISCHE DATEN

Tabelle 3-4. Elektrische Daten

Beschreibung	Spezifikation
Elektrische Anforderungen	
AC-Eingangsspannung	24 V bis 230 V, 24 V bis 400 V, 24 V bis 500 V, 24 V bis 600 V +10 %
Hilfsstromversorgungsein- gang	85 VAC bis 265 VAC (10 W per Gerät / 27 VA / nicht geerdet)
Lüftereingangsspannung (Typenbezeichnung F)	230 V, 50/60 Hz, 115 V-Lüfter sind auf Sonderbestellung für bestimmte Geräte erhältlich. Für Lüfterstrom und Stromreduzierung siehe „KühlungKühlung“ auf Seite 3-7
AC-Netzfrequenz	50/60 Hz Nennwert; Bereich von 47 Hz bis 63 Hz
Wechselstrom	Siehe Tabelle 3-6
Nennleistung	
Verlustleistung	
Halbleitersicherung	
Erdanschluss	Gehäusemasse in der Nähe des Wechselstromanschlusses ist für den Ringkabelschuhanschluss geeignet.
Lastbeschreibung	Ohmsche Last (mindestens 100 W) Ohmsches Lastverhältnis $R_{\text{warm}}/R_{\text{kalt}}$ bis zu 6 Transformatorlast
Externer Stromwandler	Die Induktion des Transformators auf der Lastseite sollte im Falle einer Netzüberspannung bei Anwendung von kernorientierten, kaltgewalzten Blechen 1,45 T nicht überschreiten. Die entspricht einer Nenninduktion von ca. 1,3 T.
Sollwerteingänge	0(4) mA - 20 mA $R_i = 250 \Omega$ / max. 24 mA. Max. Leerlaufspannung = 24 V 0(1) V - 5 V $R_i = 14,7 \text{ k}\Omega$ / max. 12 V 0(2) V - 10 V $R_i = 11 \text{ k}\Omega$ / max. 12 V
Analogausgänge	Signalpegel 0 V - 10 V, 0 mA - 20 mA oder 4 mA - 20 mA. Die maximale Bürdenspannung ist 10 V.
Genauigkeit	U-Regelung: Besser als $\pm 1,5 \%$ (nur gültig von -15% bis $+10 \%$ der Typenspannung) I-Regelung: $\pm 1,5 \%$

Tabelle 3-4. Elektrische Daten (Fortsetzung)

Beschreibung	Spezifikation
	Alle technischen Daten beziehen sich auf den jeweiligen Endwert.
Begrenzungen	Spannungsbegrenzung U_{eff} Strombegrenzung $I^{\text{eff}} = \text{Standardeinstellung}$ Wirkleistungsbegrenzung P Spitzenstrombegrenzung
Relais	Umschaltvorgang Kontaktmaterial: AgSnO ₂ /Au-beschichtet Das Relais kann nur dann für Schwachlastschaltungen eingesetzt werden (> 5 V, 20 mA), wenn keine Vorspannung von 230 V~ besteht. Maximalwerte: 250 V, 4 A, 180 W, 1500 VA

Tabelle 3-5. Spannungsbereich

Typenspannung	Bereich	Spannungsbereich
Thyro-AX HRLP2 mit externem 85 VAC bis 265 VAC Hilfsstromversorgung		
230 V	-89 % bis +10 %	24 V < U-Netz ≤ 253 V
400 V	-94 % bis +10 %	24 V < U-Netz ≤ 440 V
500 V	-95 % bis +10 %	24 V < U-Netz ≤ 550 V
600 V	-96 % bis +10 %	24 V < U-Netz ≤ 660 V

Tabelle 3-6. Modellspezifische technische Daten

Strom (A)	Typenleistung (kW)				Verlustleistung (W)	Sicherung (A)
	230 V	400 V	500 V	600 V		
Thyro-AX 1A ... HRLP2						
8	3,2	3,2	4		9	10
16	3,7	6,4	8		30	20
30	6,9	12	15		47	40
45	10	18	22,5		52	63
60	14	24	30		80	80
100	23	40	50		105	200
130	30	52	65		150	200
170	39	68	85		210	315

Tabelle 3-6. Modellspezifische technische Daten (Fortsetzung)

Strom (A)	Typenleistung (kW)				Verlustleistung (W)	Sicherung (A)
	230 V	400 V	500 V	600 V		
280	64	112	140		330	350
350	80	140	175		390	500
1000		400	500	600	1396	2x1000
1400			700	840	1715	4x900
1500		600			1755	4x900
Thyro-AX 2A ... HRLP2						
8		6	7		18	10
16		11	14		60	20
30		21	26		94	40
45		31	39		96	63
60		42	52		160	80
100		69	87		210	200
130		90	112		300	200
170		118	147		420	315
280		194	242		660	350
350		242	303		780	500
1000		693	866	1039	2811	2x1000
1400			1212	1454	3451	4x900
1500		1039			3510	4x900
Thyro-AX 3A ... HRLP2						
8		6	7		27	10
16		11	14		90	20
30		21	26		141	40
45		31	39		144	63
60		42	52		240	80
100		69	87		315	200
130		90	112		450	200
170		118	147		630	315
280		194	242		990	350
350		242	303		1170	500
1000		693	866	1039	4127	2x1000
1400			1212	1454	5086	4x900

Tabelle 3-6. Modellspezifische technische Daten (Fortsetzung)

Strom (A)	Typenleistung (kW)				Verlustleistung (W)	Sicherung (A)
	230 V	400 V	500 V	600 V		
1500		1039			5206	4x900

KÜHLUNGKÜHLUNG

Thyro-PX Leistungssteller vom Typ H Thyro-AX sind eigengekühlt, solche vom Typ HF sind zwangsgekühlt. Der Lüfter in HF-Geräten erfordert eine separate Spannungsversorgung mit 230 V, 50/60 Hz. Per Spezialbestellung ist für einige Geräte ein 115-V-Lüfter erhältlich.

Tabelle 3-7. Strom-Derating

Lufttemperatur	I/I _{NENNSTROM} (A)	
	Eigenkühlung	Zwangskühlung
0°C bis +25°C (32°F bis 77°F)	1,10	1,10
30°C (86°F)	1,10	1,05
35°C (95°F)	1,10	1,00
40°C (104°F)	1,05	0,96
45°C (113°F)	1,00	0,91
50°C (122°F)	0,95	0,87
55°C (131°F)	0,88	0,81
UL-Anwendungen beschränkt auf +40°C (104°F)		

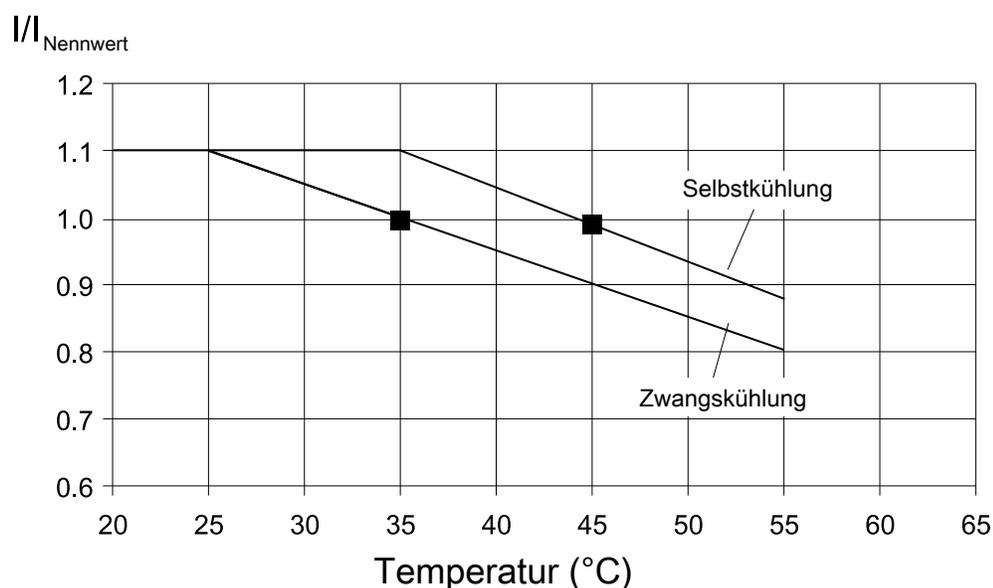


Abbildung 3-1. Strom-Derating

UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

In den beiden folgenden Tabellen werden die Umgebungsaufgaben für das Thyro-AX-Gerät dargestellt.

Tabelle 3-8. Umgebungsbedingungen gemäß Norm

Beschreibung	Spezifikation
Überspannung	Kategorie III gemäß IEC 62477-1
Verschmutzungsgrad	2

Tabelle 3-9. Klimatische Angaben

	Temperatur	Relative Luftfeuchtigkeit	Luftdruck
Betrieb	Modelle mit Eigenkühlung: +0°C bis +45°C +32°F bis +113°F Modelle mit Zwangskühlung: +0°C bis +35°C +32°F bis +95°F	5 bis 85 % [1] 1 g/m ³ bis 25 g/m ³ 1 g/m ³ bis 25 g/m ³	78,8 kPa bis 106 kPa 788 bis 1060 mbar Äquivalente Höhe ü. d. M.: +2000 m bis -500 m (+6562' bis -1640')

Tabelle 3-9. Klimatische Angaben (Fortsetzung)

	Temperatur	Relative Luftfeuchtigkeit	Luftdruck
Lagerung	-25°C bis +55°C -13°F bis +131°F	5 bis 95% 1 g/m ³ bis 29 g/m ³	78,8 kPa bis 106 kPa 788 bis 1060 mbar Äquivalente Höhe ü. d. M.: +2000 m bis -500 m (+6562' bis -1640')
Transport	-25°C bis +70°C -13°F bis +158°F	95 % ^[2] 60 g/m ³ ^[3]	65,6 kPa bis 106 kPa 656 bis 1060 mbar Äquivalente Höhe ü. d. M.: +3500 m bis -500 m (+11480' bis -1640')
¹ Nicht kondensierend, keine Eisbildung ² Maximale relative Feuchtigkeit, wenn die Gerätetemperatur langsam zunimmt oder direkt von -25 °C auf +30 °C (-13 °F bis +86 °F) ansteigt. ³ Maximale absolute Feuchtigkeit, wenn die Gerätetemperatur direkt von +70 auf +15 °C abnimmt			

TYPENBEZEICHNUNG

Validität

Diese Betriebsanleitung erfüllt die aktuellen technischen Spezifikationen des Geräts zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Die Inhalte sind nicht Vertragsgegenstand, sondern dienen nur Informationszwecken.

AE behält sich das Recht vor, in diesem Handbuch vorgegebene Spezifikationen zu ändern, insbesondere mit Bezug auf technische Daten, Betrieb, Gewichtsangaben und Abmessungen. Advanced Energy behält sich das Recht vor, Änderungen in Bezug auf Inhalt und technische Daten in dieser Betriebsanleitung vorzunehmen.

Typen-Code

Die Typenbezeichnung des Thyristor-Leistungssteller leiten sich her aus der Konfiguration des Leistungsteils, sowie anderen Funktionen.

Thyro-AX 1A

Thyristor-Steller mit 1-Phasen-Leistungsteil, geeignet für 1-Phasen-Lasten in Betriebsarten TAKT, VAR und QTM.

Thyro-AX 2A

Thyristor-Steller mit 2-Phasen-Leistungsteil, geeignet für symmetrische Lasten im 3-Phasen-Betrieb in 3-Phasen-Sparschaltung in Betriebsart TAKT. Das Gerät berechnet die Werte des Laststroms an Phase L2 anhand der Messwerte von Phase L1 und L3.

Thyro-AX 3A

Thyristor-Steller mit 3-Phasen-Leistungsteil, geeignet für 3-Phasen-Lasten in Betriebsarten TAKT und VAR.

Tabelle 3-10. Typenbezeichnung

Typen-Bereich	Kennung	Funktionen
Thyro-AX	1A	1-Phasen-Leistungsteil für 1-Phasenbetrieb
	2A	2-Phasen-Leistungsteil verwendet mit 3-Phasenlast in 3-Phasen-Sparschaltung (nicht für Phasenanschnittsteuerung VAR)
	3A	3-Phasen-Leistungsteil für 3-Phasenbetrieb
	... 400-	Bei 400-V-Typenspannung
	... 280	Mit 280 A Typenstrom
	H	Eingebaute Halbleitersicherung
	F	Mit Lüfter
	W	Mit Wasserkühlung
	R	Mit Signalrelais
	L	Mit Lastüberwachung
	P	Mit Spannungsmessung und -Steuerung
	2	Thyro-AX-Serie

Thyro-AX ... HRLP2

Thyristor Leistungssteller mit integrierter Halbleitersicherung, Systembus-Schnittstelle, voll grafikfähiger Touchscreen, 85 VAC bis 265 VAC Hilfsstromversorgungseingang, Signalrelais, Laststromüberwachung und Analogausgang, Kanaltrennung, mit den Betriebsarten TAKT, VAR, QTM und SWITCH, Synchronisationsoption für Netzlastoptimierung und Regelungsarten U, U², I, I² und P. Geeignet für Visualisierungs- und Inbetriebnahme-Software mithilfe der Thyro-Tool Pro-Software.

Kommunikation

BEDIENELEMENTE UND ANZEIGEN

Das Gerät kann entweder über das Touch-Display oder mit der Thyro-Tool Pro-Software konfiguriert werden.

Die Sollwertregelkennlinie des Thyro-AX kann einfach an das Regelungsausgangssignal des vorgeschalteten Prozessreglers oder des Automatisierungssystems angepasst werden. Die Anpassung erfolgt durch eine Änderung der Anfangs- und Endpunkte der Steuerkennlinie. Der invertierte Betrieb (Endwert ist kleiner als der Anfangswert der Spannung oder des Stroms) ist ebenfalls möglich.

- Sollwert 1: Analogsignal (X2.4 an X2.3 Erdung) 0 mA an 20 mA Standard, konfigurierbar als 4 mA bis 20 mA, 0(1) V bis 5 V, oder 0(2) V bis 10 V
- Sollwert 2: Analogsignal (X2.11 an X2.3 Erdung) 0 V bis 5 V Standard, konfigurierbar als 1 V bis 5 V, 0 mA bis 20 mA, 4 mA bis 20 mA, oder 0(2) V bis 10 V
- Sollwert 3: Digitales Signal vom PC entweder über USB oder über die optionale Bus-Schnittstelle
- Sollwert 4: Digitaler Signal-Sollwert vom digitalen Potentiometer des Touch-Displays

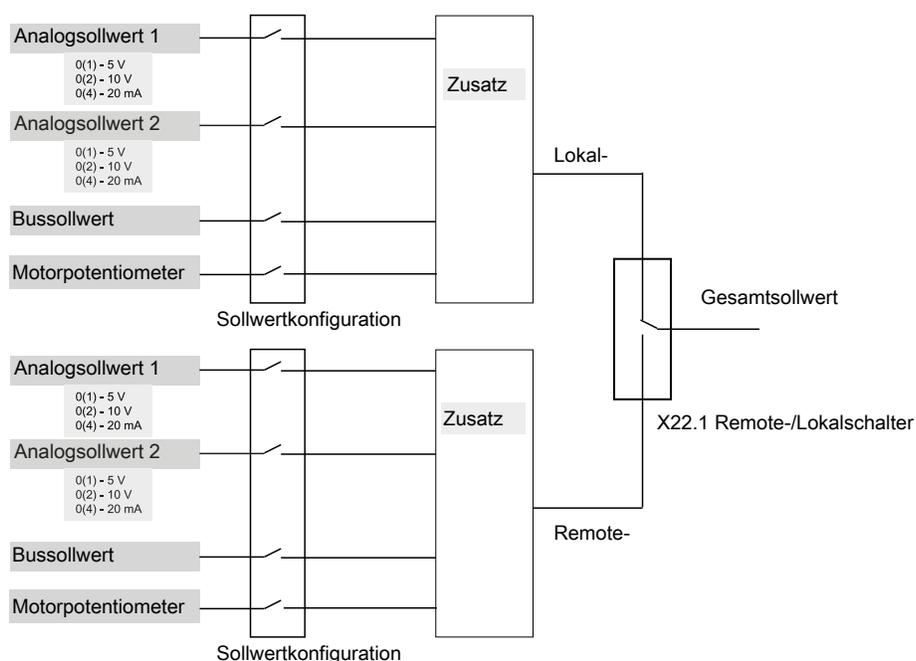


Abbildung 4-1. Gesamtsollwert

Der Sollwerteingang wird durch die Konfiguration der Klemme X22.1 bestimmt. Der Remote-Sollwert wird bestimmt, wenn X22.1 geerdet ist, der lokale Sollwert wird bestimmt, wenn X22.1 nicht geerdet ist.

Statusanzeigen

ANALOGAUSGÄNGE

Die folgenden Variablen werden am Analogausgang bei Anschluss an ein externes Meßinstrument angezeigt:

- Lastspannung (höchste Leiterspannung)
- Laststrom (höchster Phasenstrom aus L1, L2, L3)
- Wirkleistung (Summenleistung)

Analogausgänge können konfiguriert werden, den Wert anderer Variablen über das touch-Display oder die Thyro-Tool Pro-Software anzuzeigen.

Tabelle 4-1. Analogausgang Standardeinstellungen

Analogausgang	Augangsgröße
Analogausgang 1	Lastspannung
Analogausgang 2	Laststrom
Analogausgang 3	Leistung an der Last

FEHLER-, STATUS- UND GRENZWERTMELDER

Fehler und Störungen werden über das Fehler- und Begrenzungsrelais, das touch-Display, der Thyro-Tool Pro-Software und der optionalen Busschnittstelle angezeigt.

Das Gerät meldet Fehler im Leistungssteller oder Lastkreis über das touch-Display und das Fehlerrelais K1. Zur Fehlerortbestimmung die Statuszeile wählen und anschließend das Fehlerprotokoll über das touch-Display, die Thyro-Tool Pro-Software oder die Busschnittstelle lesen.

Gleichzeitig mit der Fehlermeldung können Sie die Konfiguration für die **Pulse Lock On/Off (Impulssperre An/Aus)** (mit Quittierung), **Pulse Lock On/Off (Impulssperre An/Aus)** (ohne Quittierung) oder **Regulator Lock On/Off (Reglersicherung An/Aus)** (ohne Quittierung) zum Erzwingen der Impulsabschaltung verwenden.



Wichtig

In dieser Bedienungsanleitung wird die Standardkonfiguration beschrieben. Auch wenn diese Funktionen frei konfigurierbar sind, empfiehlt AE, dass die Standardkonfiguration nicht verändert wird.

Tabelle 4-2. Fehlermeldungen

Fehlerbeschreibung	Software-Meldung	Display-Meldung	Display Rot	Relais	Impulssperre	Datenlogger
Netz-Sync-Fehler	SYNC ERROR	SYNC ERROR	X	X	X ^[1]	X
Hardware-Fehler	HARDWARE FAULT (HARDWARE-FEHLER)	HW FAULT	X	X	X ^[1]	X
Hardware-Fehler	HARDWARE FAULT (HARDWARE-FEHLER)	HW FAULT	X	X	X ^[1]	X
Minimalfrequenz	FREQUENCY TO LOW (NIEDERFREQUENT)	FMIN	X	X	X ^[1]	X
Maximalfrequenz	FREQUENCY TO HIGH (HOCHFREQUENT)	FMAX	X	X	X ^[1]	X
Zulässige Frequenztoleranz	FREQUENCY TOLERANCE EXCEEDED (FREQUENZTO	FTOLERANCE	X	X	X ^[1]	X

Tabelle 4-2. Fehlermeldungen (Fortsetzung)

Fehlerbeschreibung	Software-Meldung	Display-Meldung	Display Rot	Relais	Impulssperre	Datenlogger
	LERANZ ÜBERSCHRITTEN)					
Linkes Drehfeld	NO ROTATING FIELD (KEIN DREHFELD)	NO ROTFIELD	X	X	X ^[1]	X
Phase L1 fehlt	PHASE L1 MISSING (PHASE L1 FEHLT)	NO PHASE1	X	X	X ^[1]	X
Phase L2 fehlt	PHASE L2 MISSING (PHASE L2 FEHLT)	NO PHASE2	X	X	X ^[1]	X
Phase L3 fehlt	PHASE L3 MISSING (PHASE L3 FEHLT)	NO PHASE3	X	X	X ^[1]	X
Sollwertbruch (Sollwert < 4 mA)	SETPOINT (SOLLWERT) < 4 mA (OPEN LOOP (OFFENER REGELKREIS))	SETPOINT (SOLLWERT)	X	X	X	X
Keine Versorgungsspannung	NO SUPPLY VOLTAGE (KEINE VERSORUNGSSPANNUNG)	NO POWER (KEINE LEISTUNG)	X	X	X ^[1]	X
Leistungsteil abgeschaltet	POWER UNIT DIS- (LEISTUNGSTEIL AB-)CONNECTED (GESCHALTET)	NOCONNPART	X	X	X ^[1]	X
Ausfall des Temperatursensors	TEMPERATURE PROBE DEFECT (TEMPERATUR SENSOR DEFEKT)	TEMPSENS	X	X	X	X

Tabelle 4-2. Fehlermeldungen (Fortsetzung)

Fehlerbeschreibung	Software-Meldung	Display-Meldung	Display Rot	Relais	Impulssperre	Datenlogger
Sicherungsbruch	OPEN FUSE (SICHERUNG OFFEN)	FUSE	X	X	X ^[1]	X
Thyristor-Kurzschluss	THYRISTOR SHORT CIRCUIT (THYRISTOR-KURZSCHLUSS)	THYRISTOR	X	X	X ^[1]	X
EEPROM-Fehler	MEMORY ERROR (MEMORY-FEHLER)	EEPROM	X	X	X ^[1]	
I2C-Fehler	I2C ERROR (I2C-FEHLER)	I2C	X		X	
Ethernet-Fehler	ETHERNET ERROR (ETHERNET FEHLER)	ETH				
USB-Fehler	USB ERROR (USB-FEHLER)	USB				
Firmware-Fehler	FIRMWARE ERROR (FIRMWARE-FEHLER)	FIRMWARE	X	X	X ^[1]	X
Leistungsteil zu klein für Typ	POWER UNIT INCOMPATIBLE - (LEISTUNGSTEIL NICHT KOMPATIBEL)	INCOMPART	X		X	X
U-Messbereich wurde überschritten	U MEASURING RANGE EXCEEDED (U-MESSBEREICH ÜBERSCHRITTEN)	U RANGE	X			X
I-Messbereich wurde überschritten	I MEASURING RANGE EXCEEDED (I-MESSBEREICH ÜBERSCHRITTEN)	I RANGE	X			X

Tabelle 4-2. Fehlermeldungen (Fortsetzung)

Fehlerbeschreibung	Software-Meldung	Display-Meldung	Display Rot	Relais	Impulssperre	Datenlogger
	ÜBERSCHRITTEN)					
Negative Leistung	NEGATIVE POWER (NEGATIVE LEISTUNG)	NEG POWER	X			X
LCD-Fehler	LCD ERROR (LCD-FEHLER)	LCD	X			
Parameterfehler	PARAMETER ERROR (PARAMETERFEHLER)	PARAMETER	X		X ^[1]	X
¹ Kann nicht deaktiviert werden.						

Tabelle 4-3. Statusmeldungen

Statusbeschreibung	Software-Meldung	Display-Meldung	Display Rot	Relais	Datenlogger
Impulse sind eingeschaltet	IMPULSE ON (IMPULS AN)	PULSE ON			
Impuls aus an Klemmen X2.1-X2.2	PULSE SWITCH OFF TERMINAL (IMPULS AUS KLEMME)	PULOFFT	X		
Impuls aus an Hardware (Fehler)	PULSE SWITCH OFF HARDWARE ERROR (IMPULS AUS HARDWARE-FEHLER)	PULOFFHW	X		X
Impuls aus an Software (konfigurierbar)	PULSE SWITCH OFF EVENT (IMPULS AUS EVENT)	PULOFFEV	X		X
Impuls aus extern	PULSE SWITCH OFF EXTERN (IMPULS AUS EXTERN)	PULOFFEX	X		

Tabelle 4-3. Statusmeldungen (Fortsetzung)

Statusbeschreibung	Software-Meldung	Display-Meldung	Display Rot	Relais	Datenlogger
Linkes Drehfeld (Nur Meldung)	LINKES DREHFELD	LEFTROT F	X	X	X
U-Begrenzung	U LIMIT	U LIMIT			X
I-Begrenzung	I LIMIT	I LIMIT			X
P-Begrenzung	P LIMIT	P LIMIT			X
I-SPITZEN-Begrenzung	I PEAK LIMIT	IPEAKLIMIT			X
Alpha ist eingeschränkt	ALPHA RESTRICTED (ALPHA EINGESCHRÄNK T)	ALPHA			
Ts ist eingeschränkt	SWITCH ON TIME RESTRICTED (EINSCHALTDA UER EINGESCHRÄNK T)	TS			
Maximaler Stellwert ist erreicht	MAXIMUM OUTPUT REACHED (MAXIMALER STELLWERT ERREICHT)	MAXCONTROL			
Sollwert des Busmoduls ist aktiv	BUSMODULE SETPOINT ACTIVE (BUSMODULSO LLWERT AKTIV)	BUS SETP			
Busmodul ist angeschlossen	BUSMODULE CONNECTED (BUSMODUL ANGESCHLOSS EN)	BUS CONN			
Uhrzeit ist nicht eingestellt	CLOCK NOT SET (UHRZEIT NICHT EINGESTELLT)	NO CLOCK			
Leistungssteile größer als Type	POWER UNIT DIFFERENT	DIFF PPART			X

Tabelle 4-3. Statusmeldungen (Fortsetzung)

Statusbeschreibung	Software-Meldung	Display-Meldung	Display Rot	Relais	Datenlogger
	(ANDERES LEISTUNGSTEIL)				
Leistungssteller ist OK	POWER CONTROLLER OK (LEISTUNGSSTELLER OK)	THYRO OK			

Tabelle 4-4. Grenzwert-Meldungen

Grenzwertbeschreibung	Software-Meldung	Display-Meldung	Display Rot	Relais	Datenlogger
$U_{\text{MAINS (NETZ)}}$ unter Mindestwert	U MAIN < MINIMUM	UN MIN			X
$U_{\text{MAINS (NETZ)}}$ über Maximalwert	U MAIN > MAXIMUM	UN MAX			X
$U_{\text{LOAD (LAST)}}$ unter Mindestwert	U < MINIMUM	UL MIN			X
$U_{\text{LOAD (LAST)}}$ über Maximalwert	U > MAXIMUM	UL MAX			X
$I_{\text{LOAD (LAST)}}$ unter Mindestwert	I < MINIMUM	IL MIN			X
$I_{\text{LOAD (LAST)}}$ über Maximalwert	I > MAXIMUM	IL MAX			X
$P_{\text{LOAD (LAST)}}$ unter Mindestwert	P < MINIMUM	PL MIN			X
$P_{\text{LOAD (LAST)}}$ über Maximalwert	P > MAXIMUM	PL MAX			X
$R_{\text{LOAD (LAST)}}$ unter Mindestwert	R < MINIMUM	RL MIN			X
$R_{\text{LOAD (LAST)}}$ über Maximalwert	R > MAXIMUM	RL MAX	X	X	X
$I_{\text{PEAK (SPITZE)}}$ über Maximalwert	I PEAK > MAXIMUM	I_PEAK MAX			X
Kühlkörper-Temperatur über Maximalwert	TEMPERATURE UNIT > MAXIMUM	T_HEAT MAX	X	X	X

Relaisanzeige

Fehler und Störungen werden mit dem Touch-Display, dem Fehler- und Begrenzungsrelais und der optionalen Busschnittstelle angezeigt.



Wichtig

In dieser Bedienungsanleitung wird die Standardkonfiguration beschrieben. Auch wenn diese Funktionen frei konfigurierbar sind, empfiehlt AE, dass die Standardkonfiguration nicht verändert wird.

Das Störmelderelais K1 verfügt über einen Umschaltkontakt. Meldungen, die zum Schalten des Störmelderelais führen, können mit der Thyro-Tool Pro Software eingestellt werden. Im Standardzustand arbeitet das Störmelderelais K1 nach dem Ruhestromprinzip.

Bei Auftreten der folgenden Fehler wird das Störmelderelais deaktiviert und der Leistungssteller schaltet sich aus:

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

Bei Auftreten der folgenden Fehler wird das Störmelderelais deaktiviert, der Leistungssteller bleibt eingeschaltet, das Touch-Display erscheint rot und zeigt eine Fehlermeldung an:

- Unterspannung im Lastkreis
- Übertemperatur

ANALOG UND DIGITAL I/O-KOMMUNIKATION

An der Gerätevorderseite befinden sich zwei Standard-I/O-Anschlüsse:

- USB-Anschluss X6 für die Konfiguration mit einem PC
- Ethernet (X6)



Wichtig

USB-Verbindung nicht herstellen, während der Leistungssteller einen kritischen Prozess steuert. Es kann zu einer kurzen Ausgangsunterbrechung kommen.

Zwischen dem PC und dem Gerät sollte das Spezial-USB-Kabel Advanced Energy verwendet werden, um Fehlfunktionen zu vermeiden.



Abbildung 4-2. USB-Kabel

Schließen Sie den kürzeren Teil des Anschlußkabels an das Gerät und den längeren Teil des Anschlußkabels an den USB-Port am PC an.

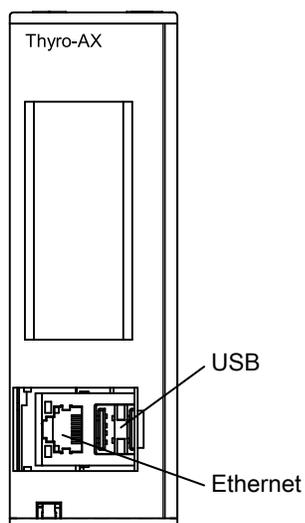


Abbildung 4-3. Vordere I/O-Anschlüsse

An der Oberseite des Geräts befinden sich vier Anschlüsse:

- AC Phasenanschluss X1
- AC Phasenanschluss X10 (Anschluss an einigen 3-Phasengeräten erforderlich)
- 85 VAC bis 265 VAC Hilfsstromeingang X4
- Fehlerrelais K1-Anschluss X3

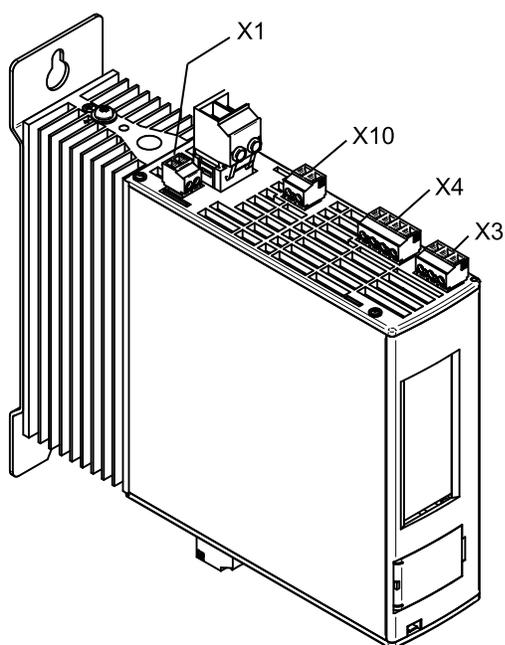


Abbildung 4-4. Obere Anschlüsse

Es befinden sich zwei I/O-Anschlüsse unten am Gerät:

- Analog-I/O-Anschluss X2
- Multi-I/O-Anschluss X22

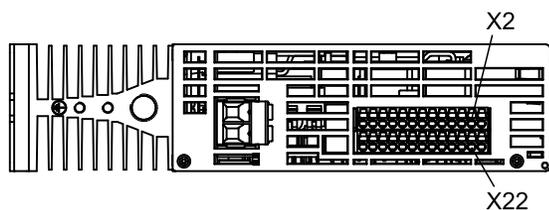


Abbildung 4-5. Untere Anschlüsse



Wichtig

Alle digitalen und analogen Kabel müssen geschirmt sein. Die Kabelschirmungen an die Schirmklemme am Gerät anschließen.

Tabelle 4-5. AC Phasenanschluss (X1)

Pol	Funktion
X1.1	Für 1-Phasen- und 2-Phasen-Geräte, einen L2- oder N-Anschluss gemäß Schaltplan hinzufügen (siehe „Anschlusspläne“ auf Seite 5-29). Werksverdrahtung nicht ändern.

Tabelle 4-5. AC Phasenanschluss (X1) (Fortsetzung)

Pol	Funktion
X1.2	Für 1-Phasen- und 2-Phasen-Geräte, einen L2- oder N-Anschluss gemäß Schaltplan hinzufügen (siehe „Anschlusspläne“ auf Seite 5-29). Werksverdrahtung nicht ändern.

Tabelle 4-6. AC Phasenanschluss (X10) (nur an einigen 3-Phasengeräten vorhanden)

Pol	Funktion
X10.1	Werksverdrahtung nicht ändern
X10.2	Werksverdrahtung nicht ändern

Tabelle 4-7. AC-Hilfsstromeingang (X4)

Pol	Funktion
X4.1	85 VAC bis 265 VAC (erforderlicher Anschluss)
X4.3	85 VAC bis 265 VAC (erforderlicher Anschluss)

Tabelle 4-8. 13-poliger Analog-I/O-Anschluss (X2)

Pol	Funktion
X2.1	Steuermasse
X2.2	Impulssperre
X2.3	Steuermasse
X2.4	Analog Sollwert, max. 10 V oder max. 20 mA
X2.5	Steuermasse
X2.6	Synchr. Ausgang, Multi-I/O 2 Out
X2.7	Synchr. Eingang
X2.8	+5 V
X2.9	Analogausgang (Sollwert-Potentiometerleistung 0 V bis 10 V oder 0(4) mA bis 20 mA)
X2.10	Steuerkabelschirmung
X2.11	Rückmeldungseingang 0(4) mA to 20 mA
X2.12	Analogausgang 2
X2.13	Steuermasse

Tabelle 4-9. 13-poliger Multi-I/O-Anschluss (X22)

Pol	Funktion
X22.1	Busmodulerkennung/Sollwertauswahl/Multi-I/O 3 (Eingang)
X22.2	TxD
X22.3	RxD
X22.4	Steuermasse
X22.5	Slave-Verbindung
X22.6	Slave-Verbindung
X22.7	Steuermasse
X22.8	Analogausgang 3
X22.9	Multi-I/O 1 (Eingang/Ausgang)
X22.10	Externer Spannungswandler
X22.11	Steuermasse
X22.12	Externer Stromwandler
X22.13	Externer Stromwandler

Tabelle 4-10. Relais K1-Anschluss (X3)

Pol	Funktion
X3.1	Gemeinsamer Anschluss
X3.2	Schließer
X3.3	Öffner

Tabelle 4-11. Lüfter-Anschluss (X7)

Pol	Funktion
X7.2	230 VAC 50 Hz/60 Hz
X7.3	230 VAC 50 Hz/60 Hz

Multi-I/O

Die Multi-I/O-Funktion ermöglicht eine flexible Klassifizierung digitaler Ein- und Ausgänge für interne Gerätefunktionen oder Statusaktualisierungen. Dies ermöglicht die Anpassung von Thyro-AX für sehr spezifische kunden- und anwendungsspezifische Anforderungen. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Funktionen, die den Multi-I/O-Ein- und Ausgängen mithilfe der Thyro-Tool Pro Software zugeordnet werden können.

Tabelle 4-12. Multi-I/O-Funktionen

Funktionen	Beschreibung
Ausgangsfunktionen	
OFF(AUS)	Keine Funktion.
Events	Ausgabe der Meldungen (Events). Meldungen können eingestellt werden.
SYT-OUT	Netzlastoptimierung, Ausgangssignal für nachfolgendes Gerät.
REL_OUT	Netzlastoptimierung, Signal am Ende der Wartezeit.
SYNC_OUT	Ermitteltes Rechtecksignal der SYNC-Spannung auf die das Gerät synchronisiert 50 Hz/60 Hz .
REL_OUT	Position des Relais.
THY_POS	Logiksignal für den positiven Thyristor.
THY_NEG	Logiksignal für den negativen Thyristor.
TS_TIME	Logiksignal für die Einschaltzeit Ts bei TAKT.
TO_TIME	Logiksignal für die Periodendauer T0.
OUTPUT	Signal für den Umfang der Modulation über die Blinkfrequenz.
BUS	Signal, wenn das Busmodul aktiv ist.
Eingangsfunktionen	
OFF(AUS)	Keine Funktion.
SYT-IN	Netzlastoptimierung, Eingangssignal des vorausgehenden Geräts.
SWITCH	Eingang der Betriebsart SWITCH.
BUS_SW	Eingang für Sollwertauswahl (Lokal / Remote).
OPERATE	Eingang zur Betriebsarten-Umschaltung zwischen VAR und TAKT. VAR muss zuvor als Betriebsart aktiviert werden.
Dig_SW2_UP	Digitalen Sollwert 2 mit externer Taste erhöhen.
Dig_SW2_DOWN	Digitalen Sollwert 2 mit externer Taste absenken.

Die nachfolgende Tabelle führt die technischen Spezifikationen der fünf unterschiedlichen Multi-I/O-Ein- und Ausgänge auf. Bitte beachten Sie, dass sie sich in Signalstärke, Invertierung und Leistungsfähigkeit voneinander unterscheiden. Für die Änderung der werksseitig eingestellten Multi-I/O-Belegung ist die Thyro-Tool Pro erforderlich.

Tabelle 4-13. Multi-I/O-Ports

Nummer	I/O [1]	Anschluss	Vorgegebener Standardwert	Logikpegel	Signalpegel
Multi-I/O 1	Eingang [2]	X22.9	SWITCH	Aktiv high	0 V - 30 V

Tabelle 4-13. Multi-I/O-Ports (Fortsetzung)

Nummer	I/O [1]	Anschluss	Vorgegebener Standardwert	Logikpegel	Signalpegel
					$R_I = 3,5 \text{ k}\Omega$
	Ausgang	X22.9		Aktiv low	12 V $R_I = 3,5 \text{ k}\Omega$
Multi-I/O 2	Eingang	X2.7	SYT-In	Aktiv high	0 V - 24 V $R_I = 10 \text{ k}\Omega$
	Ausgang	X2.6	Syt-Out	Aktiv low	12 V $R_I = 3,5 \text{ k}\Omega$ Max. 359 μA gegen GND
Multi-I/O 3	Eingang	X22.1			Brücke auf GND $R_I = 10 \text{ k}\Omega$
	Ausgang	Grüne LED neben dem Ethernet-Port		Aktiv high	
Multi-I/O 4	Eingang	X2.4	Analog SW1 Digitalen Sollwert 2 erhöhen	Aktiv high	Brücke auf GND $R_I = 10 \text{ k}\Omega$
Multi-I/O 5	Eingang	X2.11	Analog SW2 Digitalen Sollwert 2 absenken	Aktiv high	Brücke auf GND $R_I = 10 \text{ k}\Omega$

¹ Richtung von Brücke bestimmt.
² Werkseinstellung

Digitalsollwert 2 kann über externe Schalter verändert werden, wie in der folgenden Abbildung illustriert.

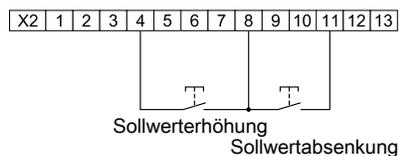


Abbildung 4-6. Digitalsollwert 2 Schalter

Querverweise

- „I/O- und Steueranschlüsse herstellen“ auf Seite 5-22

TOUCH-DISPLAY

Die Parameter des Thyro-AX-Leistungsstellers kann mittels des integrierten Touch-Displays geändert werden. Zusätzlich zeigt das Touch-Display die aktuellen Werte des Leistungsstellers.



Wichtig

Benutzen Sie keine spitzen oder scharfkantigen Objekte zur Bedienung des Touch-Displays, da diese die Bildschirmoberfläche beschädigen können.

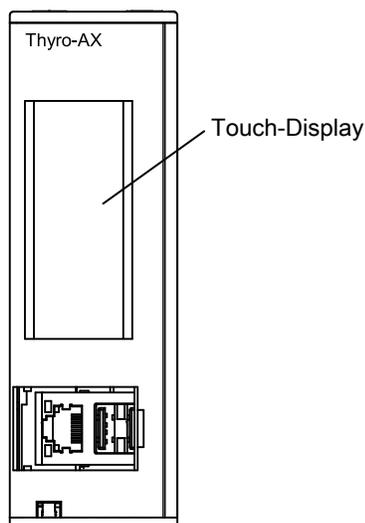


Abbildung 4-7. Touch-Display

Das Touch-Display ist ein druckempfindlicher Bildschirm, der mittels Fingerdruck bedient wird. Das Touch-Display besteht aus Feldern, die auf leichten Druck reagieren und gedrückte Tasten registrieren. Interaktive Bereiche ändern sich je nach angezeigtem Menü. Eine großflächige Istwert-Taste und bedarfs-spezifische Tasten sind am unteren Bildschirmteil eingeblendet. Nach 30 Sekunden ohne Tastendruck kehrt die Bildschirmanzeige zur Ist-Wert-Ansicht zurück. Sind mehr Einträge vorhanden als auf einem Bildschirm dargestellt werden können, erscheint zwischen dem ersten und letzten Eintrag eine Trennlinie. Diese markiert den Übergang von Anfang bis Ende der Liste. Die Linie kann mit den Pfeiltasten übersprungen werden.

Betrieb des Touch-Displays

Alle unterstützten Bildschirme können mit wenigen Tasten bedient werden. Der angezeigte Eintrag bestimmt die Funktion der Taste. Ein Rahmen weist auf die aktuelle Auswahl der Parameter auf der Liste hin. Der gewählte Parameter kann

mittels der **OK** Taste geändert werden. Abhängig von der Parametervariablen erscheint ein Bildschirm, der alternative Werte für den Parameter anzeigt. In der folgenden Abbildung werden die Symbole und ihre verschiedenen möglichen Darstellungsformen illustriert.

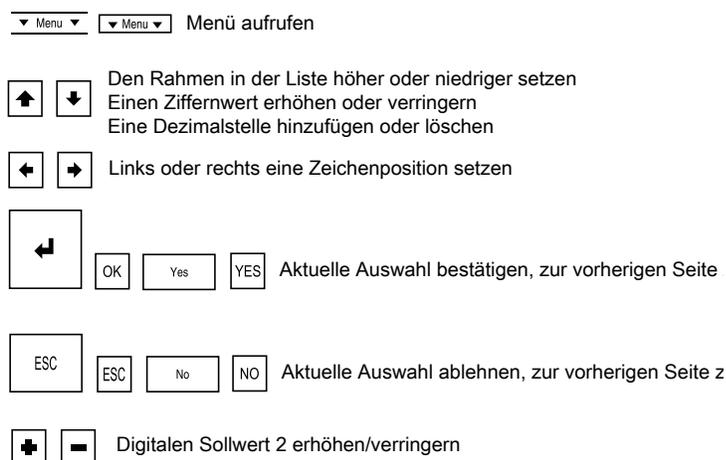


Abbildung 4-8. Navigation

Die folgende Abbildung illustriert die Eingabe von Zahlenwerten über Touch-Screen-Tasten.

- Mithilfe der Pfeiltasten nach oben bzw. nach unten kann der Zahlenwert erhöht oder verringert werden.
- Mit den Pfeiltasten nach links bzw. rechts kann eine andere Position für die zu ändernde Zahl gewählt werden.
- Die rechte Pfeiltaste drücken und zum Ende der Reihe navigieren, um eine Eingabe zu bestätigen.
- Die linke Pfeiltaste drücken und zum Ende der Reihe navigieren, um eine Eingabe abzubrechen.

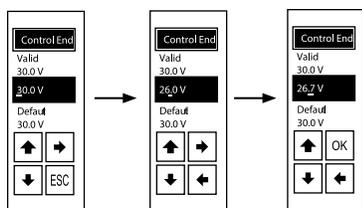


Abbildung 4-9. Zahleneingabe

Istwert-Ansicht und Istwert-Taste

Zur Anzeige von aktuellen Istwerten die Taste, die den gewünschten Werten entspricht, drücken. Durch erneutes Drücken werden Bildschirme in Folge für den gewählten Wert eingeblendet. Je nach Phasenanzahl des Leistungsstellers wird der Istwert für alle Phasen angezeigt. Der letzte Bildschirm zeigt die Typeninformationen

für das Gerät an. Die letzte Zeile auf dem Bildschirm gibt die EasyStart-Kennung an. Diese Informationen können auch über **Menu (Menü)** → **ActVal** angezeigt werden.

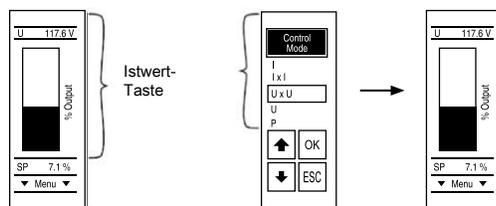


Abbildung 4-10. Istwert

Die Schaltfläche der Istwerttaste berühren, um zur Istwertansicht zu gelangen. Alle von Ihnen im aktuellen Menü vorgenommenen Änderungen bleiben aktiv und können manuell gespeichert werden.

Wie in [Abbildung 4-10](#) dargestellt, erstreckt sich die Istwerttaste über den oberen Bildschirmteil. Unabhängig von der Bildschirmansicht wird die aktuelle Bildschirmansicht mit dem Istwert für den aktiven Parameter überschrieben, sobald Sie den Istwert-Bereich an einem beliebigen Punkt berühren. Auf die Istwert-Ansicht kann während EasyStart nicht zugegriffen werden.

Meldungsübersicht und Quittierung

Wenn das Display als Folge einer Meldung (Event) auf rot schaltet, können Sie die Pfeiltaste nach unten drücken, um aktive Meldungen anzuzeigen. Drücken Sie **OK**, um eine angezeigte Nachricht zu „Quittieren“.

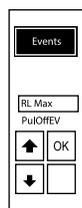


Abbildung 4-11. Meldungs-Bildschirm

Tabelle 4-14. Fehlertabelle

Fehlerbeschreibung	Software-Meldung	Display-Meldung	Quittierung über Display
Thyristor-Kurzschluss	Thyristor short circuit (Thyristor-Kurzschluss)	Thyristor	X
U-Messbereich wurde überschritten	U-MEASURING RANGE IS EXCEEDED (U-MESSBEREICH)	U RANGE (U-BEREICH)	X

Tabelle 4-14. Fehlertabelle (Fortsetzung)

Fehlerbeschreibung	Software-Meldung	Display-Meldung	Quittierung über Display
	WURDE ÜBERSCHRITTEN)		
I-Messbereich wurde überschritten	I-MEASURING RANGE IS EXCEEDED (I-MESSBEREICH WURDE ÜBERSCHRITTEN)	I RANGE	X
Negative Leistung	NEGATIVE POWER (NEGATIVE LEISTUNG)	NEG POWER	X

Tabelle 4-15. Statustabelle

Fehlerbeschreibung	Software-Meldung	Display-Meldung	Quittierung über Display
U-Begrenzung	U LIMIT	U LIMIT	X
I-Begrenzung	I LIMIT	I LIMIT	X
P-Begrenzung	P LIMIT	P LIMIT	X
I-SPITZEN -Begrenzung	I PEAK LIMIT (I-SPITZEN-BEGRENZUNG)	IPEAKLIMIT	X
α ist eingeschränkt	ALPHA RESTRICTED (ALPHA EINGESCHRÄNKT)	ALPHA	X
T_s ist eingeschränkt	SWITCH ON TIME RESTRICTED (EINSCHALTDAUER EINGESCHRÄNKT)	TS	X
Maximaler Stellwert ist erreicht	MAXIMUM OUTPUT REACHED (MAXIMALER STELLWERT ERREICHT)	MAXCONTROL	X

Tabelle 4-16. Überwachungstabelle

Fehlerbeschreibung	Software-Meldung	Display-Meldung	Quittierung über Display
U _{NETZ} MIN	U MAIN < MINIMUM	UN MIN	X
U _{NETZ} MAX	U MAIN > MAXIMUM	UN MAX	X
U _{LAST} MIN	U < MINIMUM	UL MIN	X
U _{LAST} MAX	U > MAXIMUM	UL MAX	X
I _{LAST} MIN	I < MINIMUM	IL MIN	X
I _{LAST} MAX	I > MAXIMUM	IL MAX	X
P _{LAST} MIN	P < MINIMUM	PL MIN	X
P _{LAST} MAX	P > MAXIMUM	PL MAX	X
R _{LAST} MIN	R < MINIMUM	RL MIN	X
R _{LAST} MAX	R > MAXIMUM	RL MAX	X
I _{PEAK} MAX	I PEAK > MAXIMUM	I _PEAK MAX	X

EasyStart

Bei Erstinbetriebnahme wird EasyStart aktiviert, das Hilfe-Informationen für die konfigurierten Parameter anzeigt. Die folgende Abbildung zeigt die Bildschirmfolge. Sind Änderungen an bereits eingegebenen Parametern erforderlich, wird durch Drücken von **ESC** die vorangegangene Seite angezeigt. Während EasyStart aktiv ist, verhindert die Impulssperre eine Abgabe von Leistung an der Lastseite.

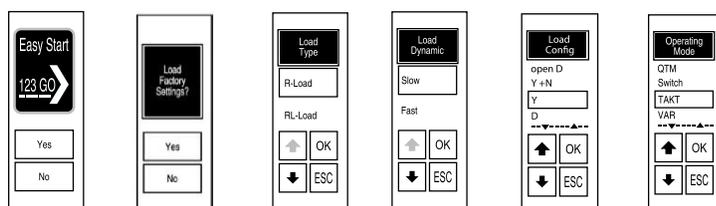


Abbildung 4-12. EasyStart

Startbildschirm

Drücken Sie **Yes (Ja)**, um Änderungen an Parametern vorzunehmen. Drücken Sie **No (Nein)**, um EasyStart abzubrechen (beispielsweise, wenn Sie eine bereits gespeicherte Parameterdatei mithilfe der Thyro-Tool Pro-Software an das Gerät übermitteln müssen).

Laden von Werkseinstellungen

Drücken Sie **Yes (Ja)**, um die Einstellungen des Thyro-AX Laststellers auf die Standardwerte zurückzusetzen. Drücken Sie **No (Nein)**, um die aktuellen Einstellungen beizubehalten. Nach der ersten Inbetriebnahme von EasyStart wird dieser Bildschirm bei jedem erneuten Start von EasyStart angezeigt.

Lasttyp

Auf diesem Bildschirm kann ohmsche Last oder induktive Last eingestellt werden. Bei Einstellung des Lasttyps auf **R-Load (R-Last)**, taktet der Leistungssteller schneller und bietet einen größeren Dynamikbereich auf der Lastseite. Bei Einstellung des Lasttyps auf **RL-Load (RL-Last)**, wird der Winkel der ersten Halbwelle (**Alpha 1st**) bei jedem Umschalten angeschnitten.

Lasttyp, Dynamik der Last

Dieser Bildschirm erscheint nur, wenn die Konfiguration **R-Load (R-Last)** im Voraus ausgewählt wurde. Bei Konfigurierung einer thermisch trägen Last mit Slow ($T_0 = 1$ s) erhöht sich der Abstand zwischen den Zündzyklen, damit die Einschalt- und Ausschaltdauer verlängert wird. Für Lasten, die durch äußere Einwirkungen thermisch leicht beeinflussbar sind, kann mittels der Einstellung Fast ($T_0 = 0,1$ s) die Schaltzeit verkürzt werden, um eine gleichmäßigere Erwärmung zu erreichen.

Lasttyp, Anschluss

Wählen Sie den geeigneten Lasttyp aus der Dropdown-Liste aus. Siehe „[Die Last konfigurieren](#).“ auf Seite 5-25 für weitere Informationen.

Betriebsart

Wählen Sie die Betriebsart aus der Dropdown-Liste aus. Die Auswahl umfasst QTM, Switch, Takt und VAR. Siehe „[Betriebsarten](#)“ auf Seite 5-35 für weitere Informationen.

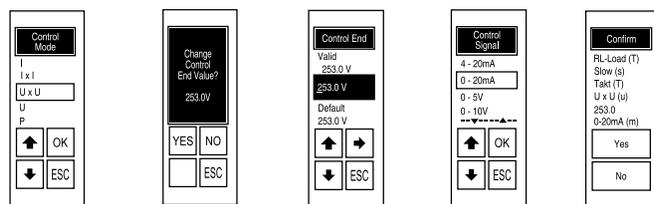


Abbildung 4-13. EasyStart

Regelungsart

Wählen Sie die Regelungsart aus der Dropdown-Liste aus. Die Auswahl umfasst I, I², U, U², P und Off (Aus). Siehe „[Betriebsarten](#)“ auf Seite 5-35 für weitere Informationen.

Änderung des Steuerendwerts

Dieser Bildschirm wird bei allen gewählten Regelungsarten außer bei **Off** angezeigt. Der Steuerendwert ist der Maximalwert für Steuerung und Begrenzung. Bei vollständiger Aussteuerung durch den Sollwert setzt dieser Wert das Maximum fest, das am Ausgang erreicht werden kann. Die Einheit hängt ab von der Regelungsart. Bei spannungsbasierter Regelung ist die Einheit U_Max in V, bei strombasierter Regelung I_max in A und bei leistungsbasierter Regelung ist sie P_max in W. In den meisten Fällen ist der vordefinierte Wert ausreichend und kann mit der Taste **NO (Nein)** bestätigt werden.

Steuerendwert

Dieser Bildschirm wird angezeigt, wenn die Taste **YES (JA)** auf dem Bildschirm **Change Control End Value (Änderung des Steuerendwerts)** gedrückt wurde. Ändern Sie den Steuerendwert nach Bedarf und drücken Sie dann **OK**, um den neuen Wert zu akzeptieren.

Steuersignal

Wählen Sie die Eingangsgröße des Steuersignals, die dem Signal für die erste Analog Sollwertvorgabe entspricht. Lassen Sie den zweiten Analog Sollwert auf 0 V bis 5 V eingestellt, um ein Offset durch die Einstellung der Sollwerte mittels eines externen Potentiometers zu ermöglichen. Die drei analogen Ausgänge erhalten ebenfalls die Eingangsgröße des von Ihnen gewählten Sollwerts. Die Konfiguration des zweiten Analog Sollwerts kann mittels EasyStart geändert werden. Siehe „Elektrische Daten“ auf Seite 3-4 für Sollwerteingang - Elektrische Daten.

Bestätigung der Einstellungen

Drücken Sie **Yes (Ja)**, um alle Einstellungen im internen EEPROM zu sichern und die Impulssperre zu deaktivieren. Drücken Sie **No (Nein)**, um zum vorhergehenden Bildschirm zurückzukehren. Jedes Zeichen in Klammern rechts vom Namen der Einstellung wird von EasyStart zur Identifizierung dieser Einstellung benutzt.

EasyStart-Kennung

Die Identifikationsfunktion von EasyStart erleichtert den Vergleich der Konfiguration mehrerer Geräte. Es wird eine Reihe von Zeichen generiert, die den gewählten Einstellungen entspricht. Wurden zusätzliche Einstellungen außerhalb der von EasyStart abgedeckten Einstellungen vorgenommen, dann ist das letzte Zeichen der Kennung ein + (Plussymbol). Durch mehrfaches Drücken der Istwerttaste auf dem Hauptbildschirm wird die EasyStart-Kennung angezeigt, die auf der letzten Zeile steht.

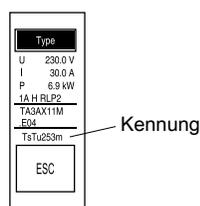


Abbildung 4-14. EasyStart-Kennung

Beschränkungscode für die Parametrierung und Digital Sollwert 2

Zugang zum Touch-Display kann für folgende Punkte aktiviert/deaktiviert werden:

- Parameteränderung: Das Menü Einstellungen anzeigen oder ausblenden (Standardeinstellung = Anzeige).

- Digitalsollwert 2: Im Anschluss an die Anzeige der Istwerteansicht (Standardeinstellung = deaktiviert) können Sie die Option der Änderung von Einstellungen des Digitalsollwerts 2 aktivieren bzw. deaktivieren.

Ist die Istwerteansicht nicht bereits aufgerufen, kann diese über **Menu (Menü)** → **ActVal**. Der Bildschirm für den DS2 folgt auf die anderen Istwertbildschirme und erscheint als letzter in der Reihe. Mit den + und - Tasten kann der Sollwert geändert werden. In der Standardeinstellung wird der Sollwert den anderen Sollwerten hinzugefügt und kann so als Offset verwendet werden.

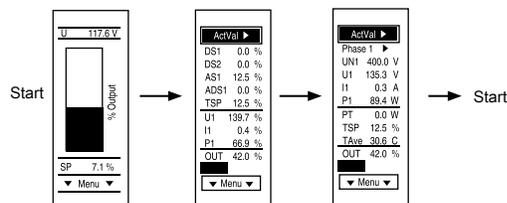


Abbildung 4-15. BeschränkungsCodes

Die Funktionen können durch Eingabe des BeschränkungsCodes ausgeblendet oder angezeigt werden unter **Menu (Menü)** → **Code**.

- DS2-BeschränkungsCode: 234 aktivieren, 432 deaktivieren (aktiviert bei Standardeinstellung)
- Parameter-BeschränkungsCode: 345 aktivieren, 543 deaktivieren (aktiviert bei Standardeinstellung)

Speichern und Laden von Parametern mit einem USB-Stick

Parameter können mittels eines USB-Laufwerks von einem Gerät auf ein anderes des gleichen Typs übertragen werden. Das Gerät unterstützt alle gängigen USB-Laufwerke, die keine spezifischen Treiber erfordern.

Wird ein USB-Laufwerk angeschlossen, folgt eine Aufforderung auf dem Touch-Display, die Impulssperre einzustellen. Die Ausgangsleistung wird dann auf 0 eingestellt. Dies ist eine Voraussetzung für das Laden und Speichern von Parametern vom oder auf das USB-Laufwerk.

Danach wird die Auswahlmöglichkeit zwischen Parameter vom USB-Laufwerk zu lesen oder Parameter auf dem Laufwerk zu speichern, angezeigt. Bestehende Parameter des selben Gerätetyps werden überschrieben.

Vom USB-Laufwerk geladene Parameter auf dem EEPROM-Gerät speichern.

Menüstruktur

Tabelle 4-17. Menüstruktur

Menü	Untermenü	Standardwert	Anmerkungen	
ActVal			Hauptmenü der aktuellen Werteübersicht Erscheint auch automatisch nach einem Zeitraum von 30 Sekunden ohne Änderung.	
Event			Liste aller aktuellen, aktiven Meldungen (Events). OK dient der Quittierung von relevanten Meldungen.	
Settings	Operating	1A: TAKT 2A: TAKT 3A: VAR	Betriebsart	
	Regulator	U x U	Spannungs-, strom- oder leistungs-basierte Regelung	
	Limit	Type value	Maximalwert für Strom, Spannung und Leistung	
	TAKT	CyclTime	50 per	Zykluszeit
		Alpha1st	1A: 60° 2A: 90° 3A: 90°	Phasenanschnitt der ersten Halbwelle
		SST	6 per	Sanft-Anlaufzeit
	Switch	Alpha1st	1A: 60° 2A: 90° 3A: 90°	Phasenanschnitt der ersten Halbwelle
		SST	6 per	Sanft-Anlaufzeit
	Monitoring		$R_Max = (type\ voltage^2) / type\ current$	R_Max für Lastüberwachung
	AS 1		0 mA – 20 mA	Signal für Analogsollwert 1
	AS 2		0 mA – 20 mA	Signal für Analogsollwert 2

Tabelle 4-17. Menüstruktur (Fortsetzung)

Menü	Untermenü		Standardwert	Anmerkungen
	AO 1	Range	0 mA – 20 mA	Signal für Analogausgang 1
		Source	Average	Messquelle
		Value	OFF	Ausgabe von Allgemeinen Werten
		ValuePh	U	Ausgabe von Phasenwerten, wenn die Quelle auf L1, L2, L3, Min., Max. oder Durchschnitt eingestellt ist
		ScaleMax		Skalenendwert.
	AO 2	Range	0 mA – 20 mA	Signal für Analogausgang 1
		Source	Average	Messquelle
		Value	OFF	Ausgabe von Allgemeinen Werten
		ValuePh	I	Ausgabe von Phasenwerten, wenn die Quelle auf L1, L2, L3, Min., Max. oder Durchschnitt eingestellt ist
		ScaleMax		Skalenendwert.
	AO 3	Range	0 mA – 20 mA	Signal für Analogausgang 1
		Source	Average	Messquelle
		Value	OFF	Ausgabe von Allgemeinen Werten
		ValuePh	OFF	Ausgabe von Phasenwerten, wenn die Quelle auf L1, L2, L3, Min., Max. oder Durchschnitt eingestellt ist
		ScaleMax		Skalenendwert
ReadSet			Übersicht über alle Geräteparameter	
Code			Autorisierungscode für Parameteränderungen und Digitalisollwerteingabe	
Save			Aktuellen Parameter im EEPROM speichern. Dieses Menü erscheint als Folge einer Parameteränderung.	
Load	Load EEPROM		Kundenparameter von EEPROM laden	
	Load Factory Set		Standardeinstellungen laden	
TeachIn			Die Messung der Last für automatische Lastbruchererkennung starten	

Tabelle 4-17. Menüstruktur (Fortsetzung)

Menü	Untermenü		Standardwert	Anmerkungen
EasyStart				Die Schnellkonfiguration des Gerätes starten
Eth.Set	DHCP/Static	DHCP		Ethernet-Port-Adressmodus
	IP Adr	192.168.0.100		Ethernet-Port IP-Adresse
	Submask	255.255.255.0		Ethernet-Port Subnetzmaske
	Gateway	192.168.0.254		Ethernet-Port-Gateway
	1.DNS	194.25.2.129		Ethernet-Port-DNS
	2.DNS	130.146.25.194		Ethernet-Port-DNS
USB Menu				Lesen von und Schreiben von Parametern über einen USB-Stick

SOFTWARE-BEDIEN-OBERFLÄCHESOFTWARE-BEDIEN-OBERFLÄCHE

Die optionale Thyro-Tool Pro-Software dient zur Inbetriebnahme und Visualisierung. Diese Software kann für Folgendes verwendet werden: Die optionale Thyro-Tool Pro-Software dient zur Inbetriebnahme und Visualisierung. Diese Software kann für Folgendes verwendet werden:

- Firmware aktualisieren Firmware aktualisieren
- Änderung oder Anzeige der Parameter Änderung oder Anzeige der Parameter
- Anzeige der derzeitigen Betriebszustände und Ereignisse Anzeige der derzeitigen Betriebszustände und Ereignisse
- Erstellung eines Datensatzes mit Zeitstempel Erstellung eines Datensatzes mit Zeitstempel
- Erstellung von Diagrammen Erstellung von Diagrammen



Wichtig

USB-Verbindung nicht herstellen, während der Leistungssteller einen kritischen Prozess steuert. Es kann zu einer kurzen Ausgangsunterbrechung kommen.

Nutzung der Software

INSTALLATION

Zur Installation der Thyro-Tool Pro-Software, doppelklicken Sie auf die .exe-Datei von AE. Bei der Installation wird ein Server (Windows® Dienst: ThyroWindowsService) und Client installiert. Der Server und Client werden bei Start der Software parallel gestartet.

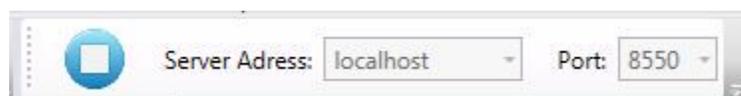


Abbildung 4-16. Verbindung zum lokal installierten Server

Der linke Fensterbereich bietet einen Datei-Explorer für das Öffnen von Dateien und direkt verbundenen Geräten. Im rechten Bereich werden Registerkarten für jeden durch einen Doppelklick gewählten Unterabschnitt gezeigt. Sie können zwischen geöffneten Fenster schalten durch:

- Doppelklick im Datei-Explorer
- Klicken auf die relevante Registerkarte
- Auswahl der gewünschten Option vom Dropdown-Menü (Übersicht mit Symbolen)

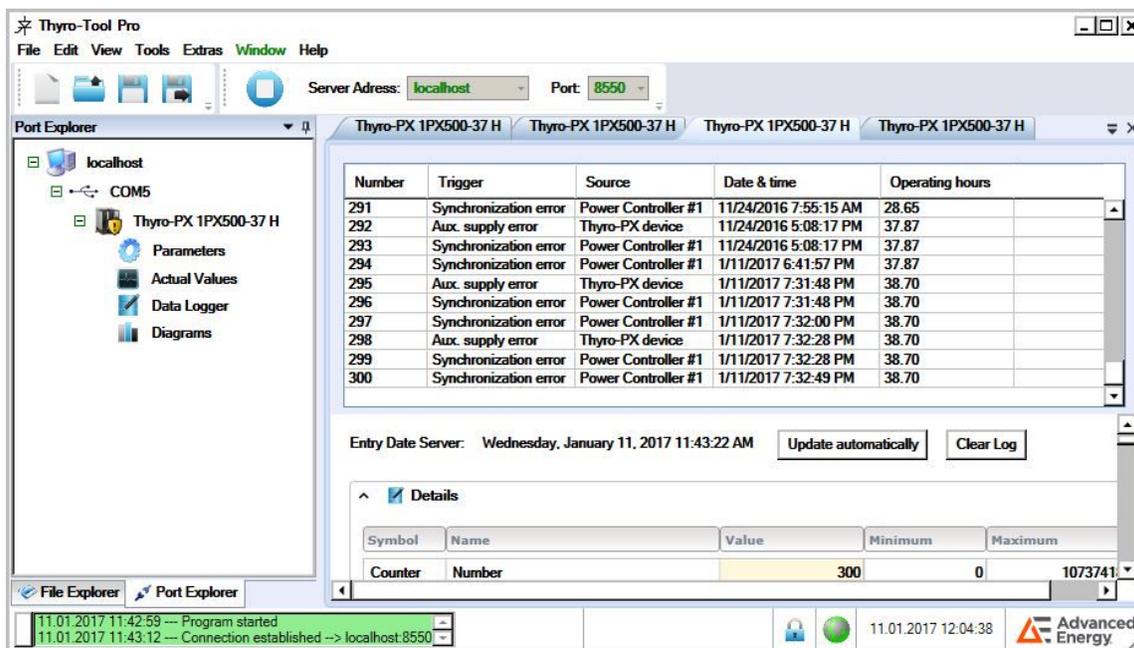


Abbildung 4-17. Mehrere offene Registerkarten

Der Bereich mit den Statusmeldungen am Bildschirmrand links unten kann für eine bessere Übersicht als separates Fenster geöffnet werden. Klicken Sie auf die linke Seite des Statusbereichs, um ein separates Fenster für Statusmeldungen zu öffnen.

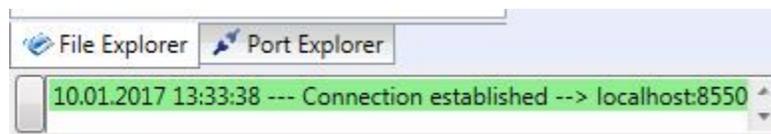


Abbildung 4-18. Statusmeldung

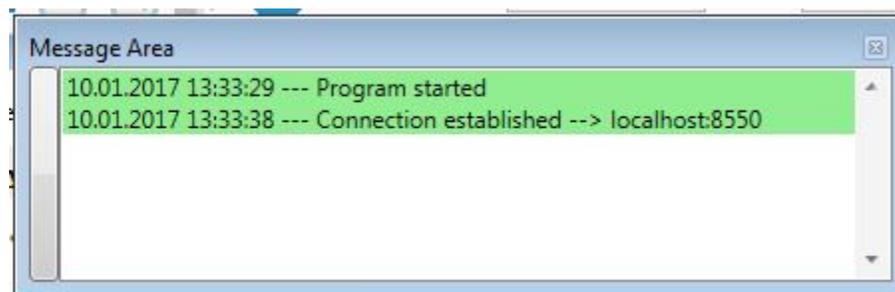


Abbildung 4-19. Separates Fenster für Statusmeldungen

Die Registerkarten können beliebig innerhalb des Fensters aufgeteilt werden:

- In horizontaler Anordnung
- In vertikaler Anordnung
- Separates Fenster

Um eine horizontale oder vertikale Gruppe von Registerkarten zu ändern, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Registerkarte und treffen Sie Ihre Wahl. Um eine Registerkarte in einem separaten Fenster zu öffnen, auf die Registerkarte klicken und an die gewünschte Position ziehen.

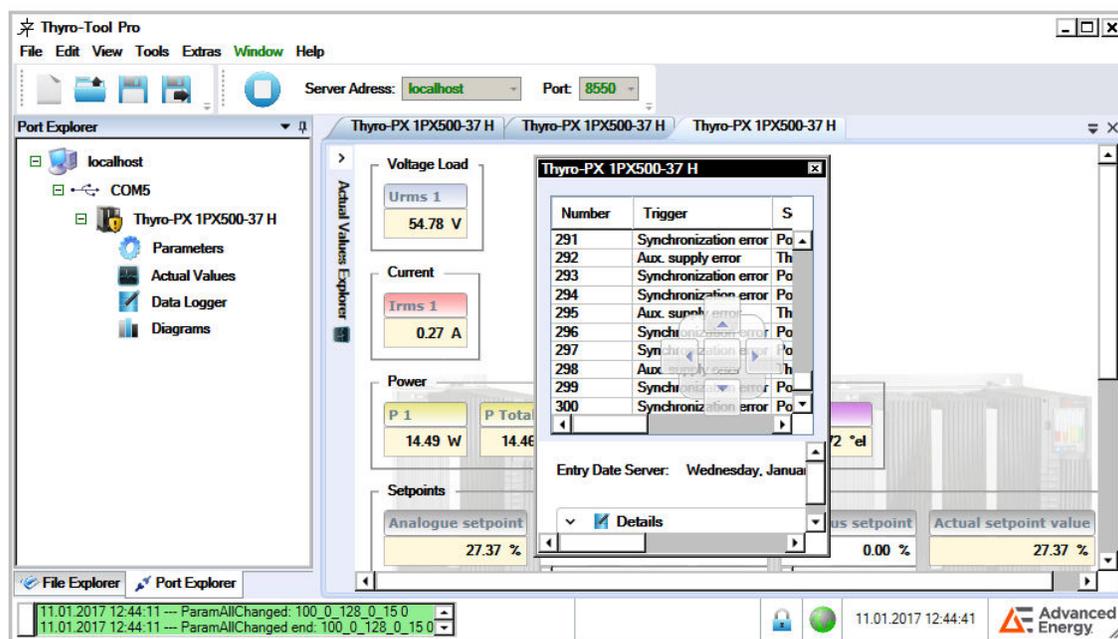


Abbildung 4-20. Separate Registerkarte

Um die neu angeordneten Registerkarten zu speichern, wählen Sie **View (Ansicht)→ Layout→ Save (Speichern)** aus der oberen Symbolleiste aus.

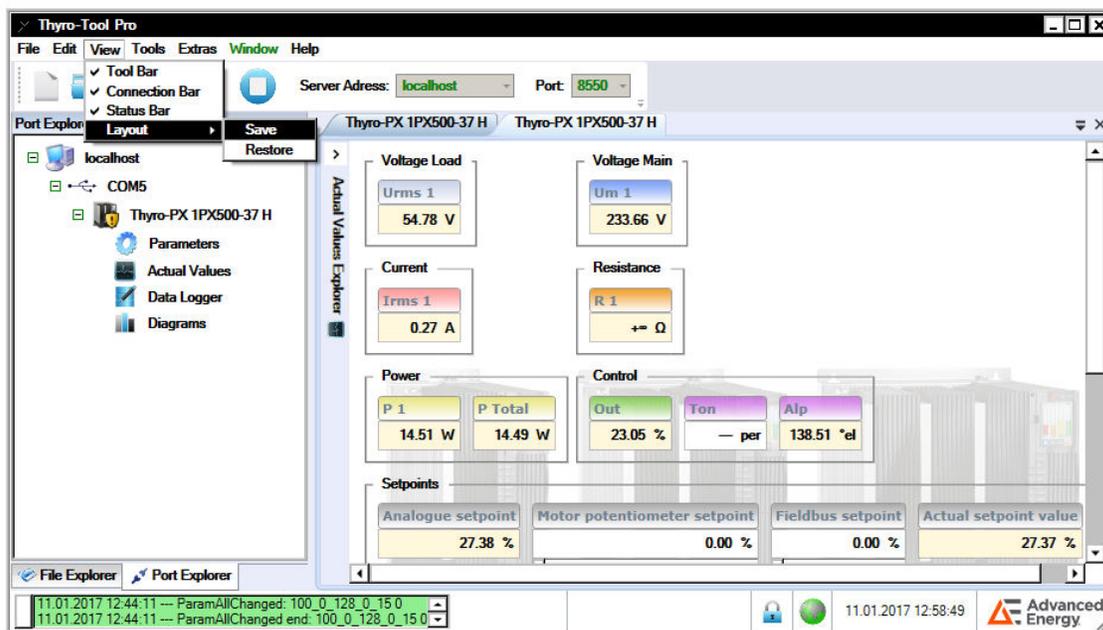


Abbildung 4-21. Layout speichern oder wiederherstellen

DATEIEN UND GERÄTE VERWALTEN

Die Registerkarte **Port Explorer** anklicken, um alle an den Computer angeschlossenen Thyro-AX-Geräte zu zeigen. Angeschlossene USB-Geräte werden mit ihrem virtuellen COM-Port aufgeführt. Geräte mit Netzwerkverbindung werden mit ihrer IP-Adresse aufgeführt. Geräte können vor und nach Start der Software angeschlossen werden.



Wichtig

Beim erstmaligen Anschluss eines spezifischen USB-Ports muss der Computer den Port konfigurieren und den Gerätetreiber laden. Dies kann mehrere Minuten in Anspruch nehmen.

Dateien mit der Endung **.thyro** können über den Datei-Explorer oder das offene Symbol  aus der Symbolleiste ausgewählt werden. Alle geöffneten Dateien sind im unteren Fenster sichtbar. Das mittlere Fenster zeigt die **.thyro**-Dateien aus dem im oberen Fenster ausgewählten Ordner.

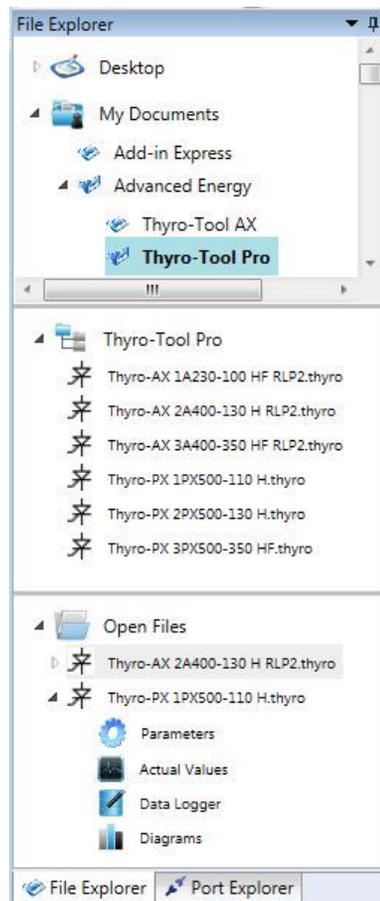


Abbildung 4-22. Öffnen von .thyro-Dateien im Datei-Explorer

Nachfolgende Registerkarten werden bei Expandieren eines offenen Geräts angezeigt:

- **Parameters** (zur Änderung oder Anpassung von Einstellungen)
- **Actual Values (Istwerte)** (zur Anzeige von gegenwärtig verfügbaren Daten und Event-Meldungen)
- **Data Logger** (zur Protokollierung von Meldungen mit Zeitstempel)
- **Diagrams** (zur Anzeige von zeitgestempelten Daten als Kennlinien)

Die .thyro-Dateien umfassen Parameter, Zeit, Einträge aus dem Datenlogger und Diagramme.

PARAMETER

Doppelklicken Sie auf den Parameter, um dessen editierbares Fenster zu öffnen.

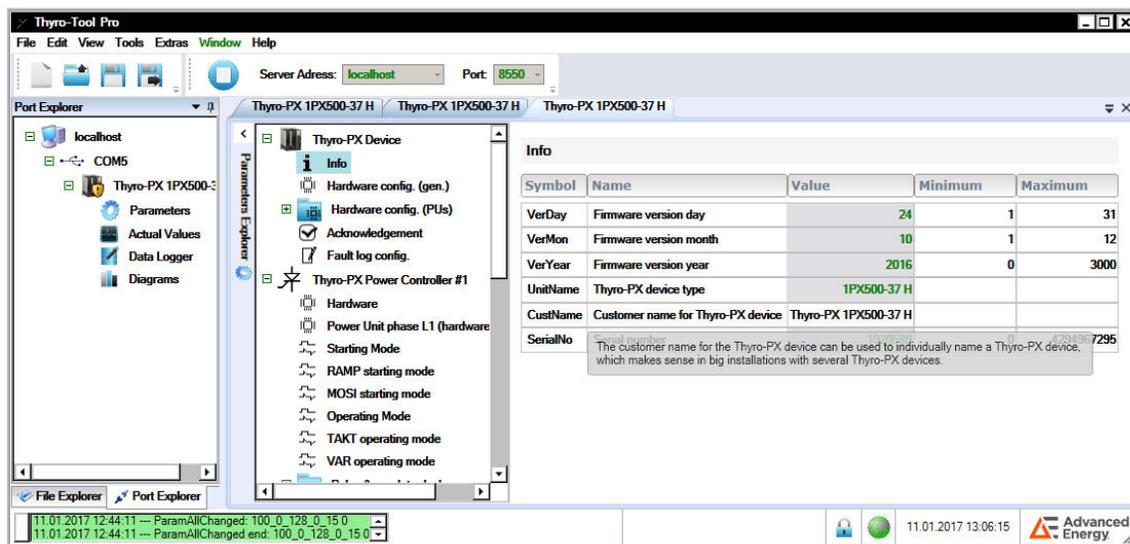


Abbildung 4-23. Gerätenamen ändern

Die Funktionen werden nach Gruppen sortiert und können mit einem Klick auf die relevante Überschrift rechts verändert werden. Ein jeder Funktion zugeordneter Tooltip beschreibt den Effekt der Funktion und unter Umständen den Standardwert und den zulässigen Wertebereich. Wird ein Wert geändert und anschließend ein anderes Feld ausgewählt, erscheint der geänderte Wert in Rot.

- Ein geänderter Wert tritt mit unverzüglicher Wirkung in Kraft, wenn das Gerät angeschlossen wird; ein geänderter Wert wird standardmäßig auf den zuletzt gespeicherten Wert bei Systemstart zurückgesetzt.
- Auf das Symbol  klicken, um den geänderten Wert zu speichern.

Auf das Symbol Speichern unter  klicken, um Parameter auf Ihrem Computer als .thyro-Datei zu speichern.

Um eine lokale Datei auf das Gerät zu übertragen, muss das Gerät angeschlossen und die .thyro-Datei offen sein (die Datei erscheint im unteren Fenster des Datei-Explorers). Ein Dropdown-Menü mit einer Liste aller offenen Dateien und Verbindungen wird unter **Tools** → **Transfer parameter set (Parametersatz übertragen)** geöffnet.

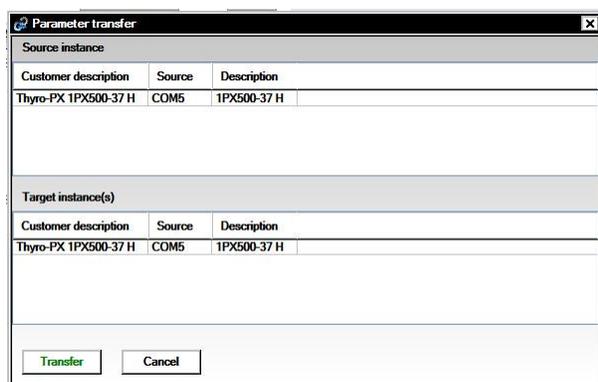


Abbildung 4-24. Übertragung von Parametern

Die Quelldatei wird unter **Source instance (Quellinstanz)** angezeigt und das beschriebene Gerät wird unter **Target instance (Zielinstanz)** angezeigt. Klicken Sie auf das Schaltfeld **Transfer (Übertragung)**, um die Dateiübertragung zu starten. Anschließend müssen die Werte gespeichert werden.

Es stehen drei Eingabemethoden für Parameter zur Verfügung:

- Dropdown-Menüs
- Numerische Felder
- Checkboxes

Bei Dropdown-Menü-Parametern werden Einträge in einer Liste zusammengefasst, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Wählen Sie die gewünschten Parameter aus der Dropdown-Menü aus.

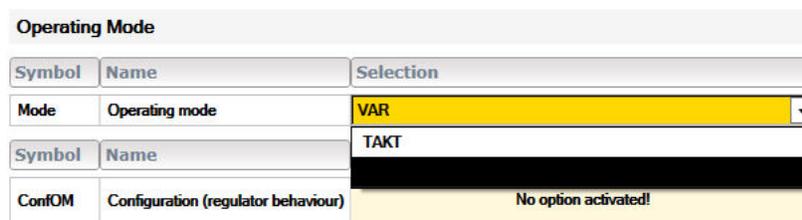


Abbildung 4-25. Dropdown-Menü-Parameter

Bei numerischen Feldparametern wird eine Zahl in ein Feld eingegeben, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. In diesen Feldern werden Werte mit bis zu zwei Dezimalen angezeigt. Für interne Zwecke können zusätzliche Dezimalen eingegeben werden, die dann zur Berechnung verwendet werden. Wird der Cursor mit der Maus bewegt, ist der genaue Wert jedes Feldes kann ohne Einschränkungen sichtbar. Dies ist vor allem bei der Parameter-Regelung von besonderer Bedeutung.

PID process controller				
Symbol	Name	Value	Minimum	Maximum
Kp	Kp	0.15	0.00	1.00
Ki	Ki	0.1501235	0.00	1.00
Kd	Kd	0.00	0.00	1.00

Abbildung 4-26. Numerische Feldparameter

Bei Checkbox-Parametern wird eine Liste möglicher Parameter angezeigt, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Mehrfachauswahlen sind möglich und aktive Einträge sind hellgrün markiert. Aktive Einträge werden in der Übersicht zusammengefasst dargestellt und die nicht ausgewählten Einträge werden ausgeblendet. Diese Listen werden bei der Auswahl von Meldungen (Events) verwendet, die zu spezifischen Handlungen führen sollen oder bei der Auswahl von Sollwerten, die in zwei umschaltbaren, benutzerdefinierten Konfigurationen hinzugefügt werden und daher simultan als Set erfasst werden.

TAKT operating mode		
Symbol	Name	Code
Config	Configuration	<input checked="" type="checkbox"/> Activate cutting of 1st half-wave (AN1) and deactivate soft-start (SST) <input checked="" type="checkbox"/> Activate minimum off-time and deactivate soft-down (SDN)

Abbildung 4-27. Checkbox-Parameter

Installation, Einrichtung und Betrieb

VORBEREITUNG FÜR DIE INSTALLATION DES GERÄTS

Abstandsanforderungen

Bauen Sie das Gerät senkrecht ein, damit sichergestellt ist, dass Thyristoren mit Kühlkörpern ausreichend belüftet sind. Wenn Sie dieses Gerät in einen Schrank einbauen möchten, sorgen Sie dafür, dass der Schrank selbst ausreichend belüftet ist und dass die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind.

- Der Mindestabstand zwischen der Unterseite des Gerätes und dem Boden des Schrankes oder einem anderen Gegenstand beträgt 100 mm (4").
- Der Mindestabstand zwischen der Oberseite des Gerätes und der Oberseite des Schrankes oder eines anderen Gegenstands beträgt 150 mm (6").
- Der Mindestabstand zwischen der Oberseite des Gerätes und dem Boden eines anderen Gerätes beträgt 150 mm (6").
- Die Geräte können nebeneinander ohne Abstand montiert werden.
- Die Geräte dürfen nicht Wärmequellen ausgesetzt sein.

Maßzeichnungen

In den nachfolgenden Abbildungen werden Thyro-AX Geräteabmessungen, Vorder- und Seitenansichten dargestellt.

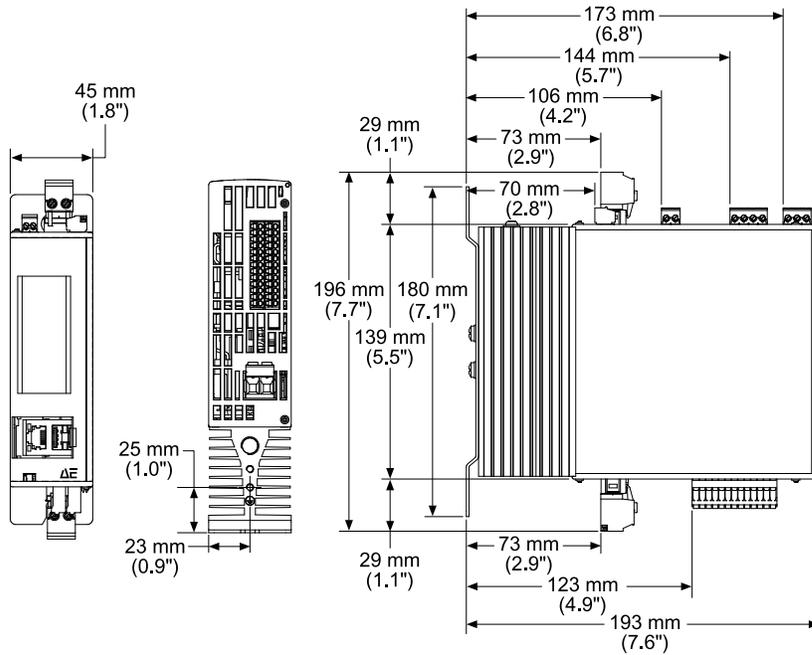


Abbildung 5-1. Thyro-AX 1A 16 H

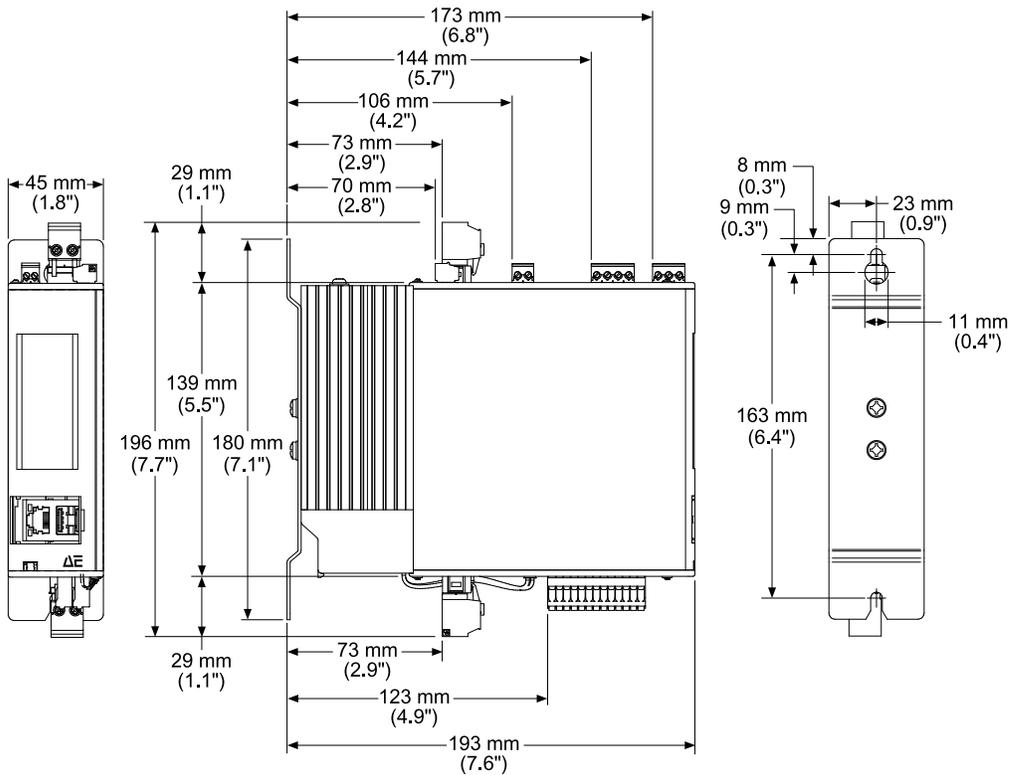


Abbildung 5-2. Thyro-AX 1A 30 H

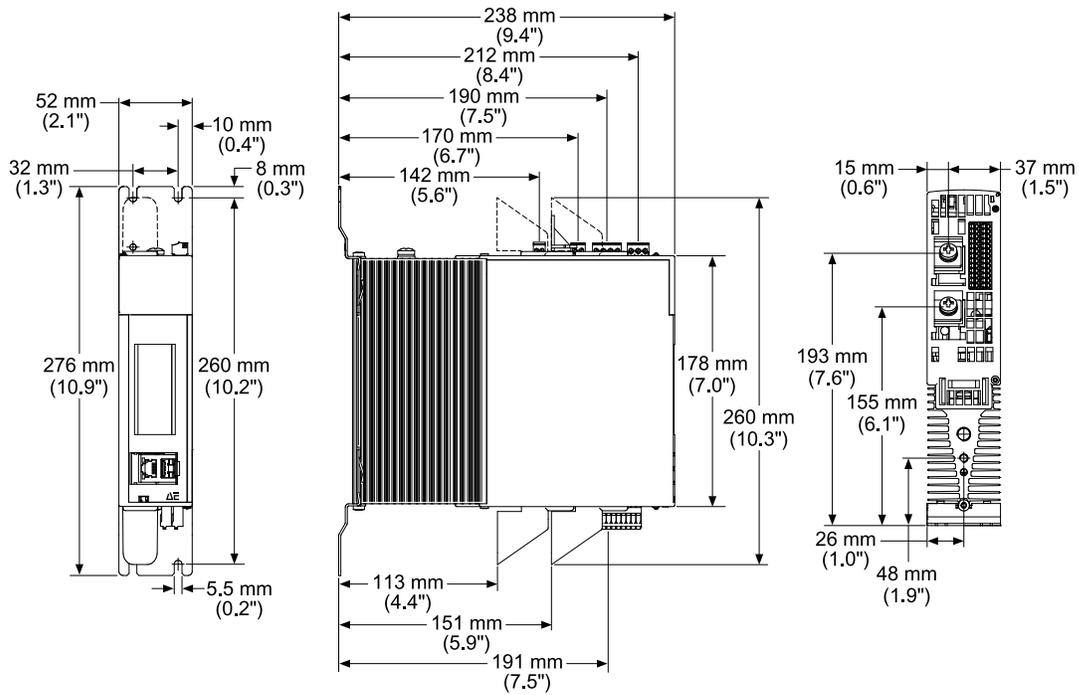


Abbildung 5-3. Thyro-AX 1A 45 H, 60 H

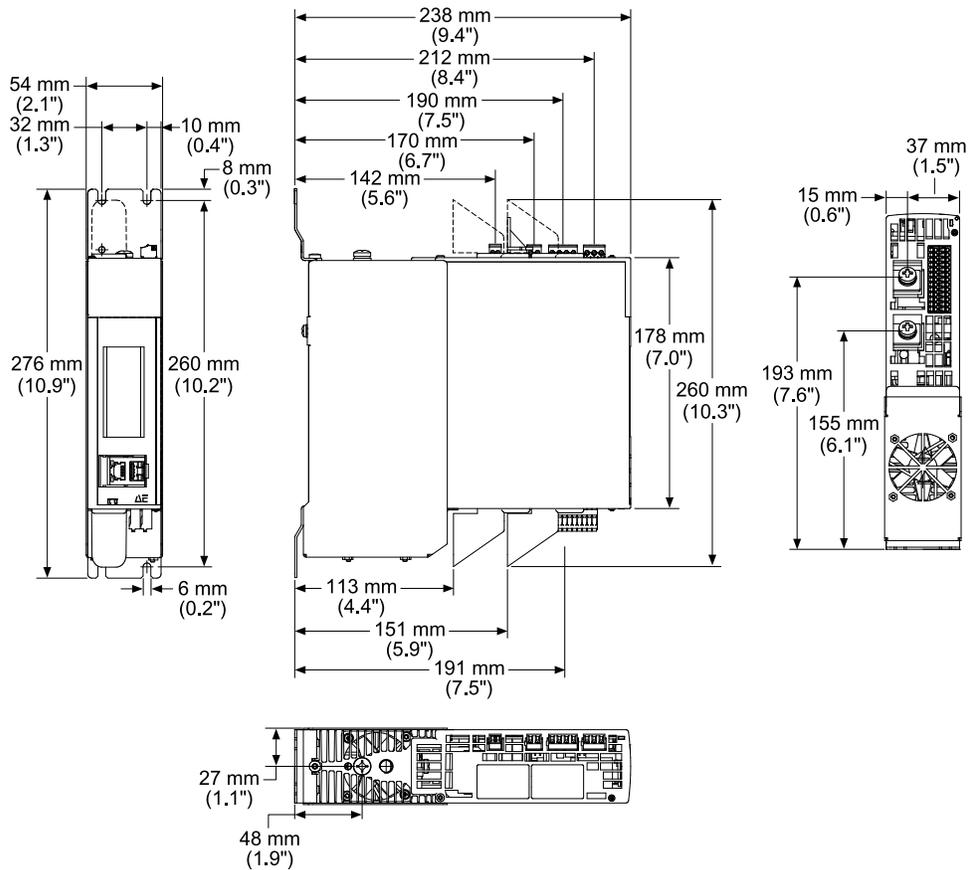


Abbildung 5-4. Thyro-AX 1A 100 H

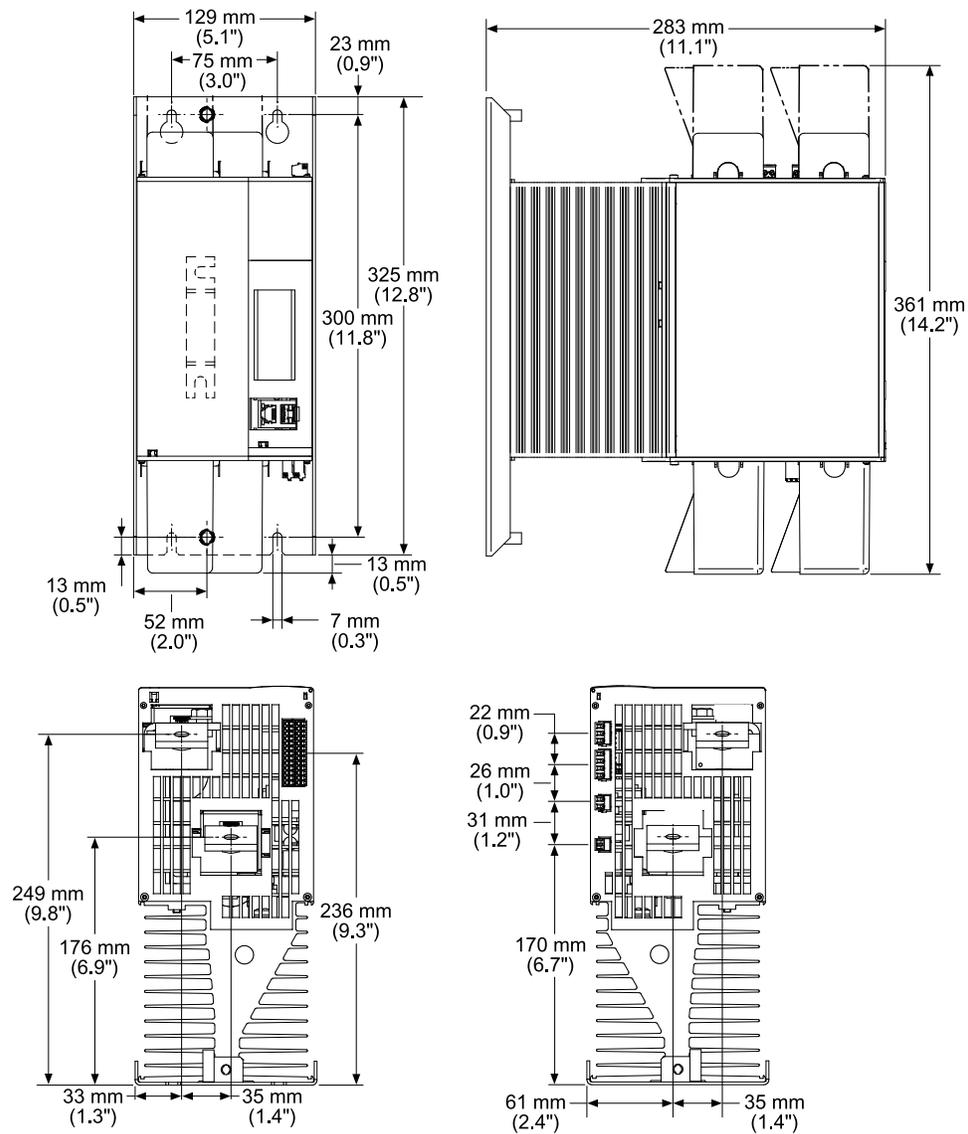


Abbildung 5-5. Thyro-AX 1A 130 H, 170 H

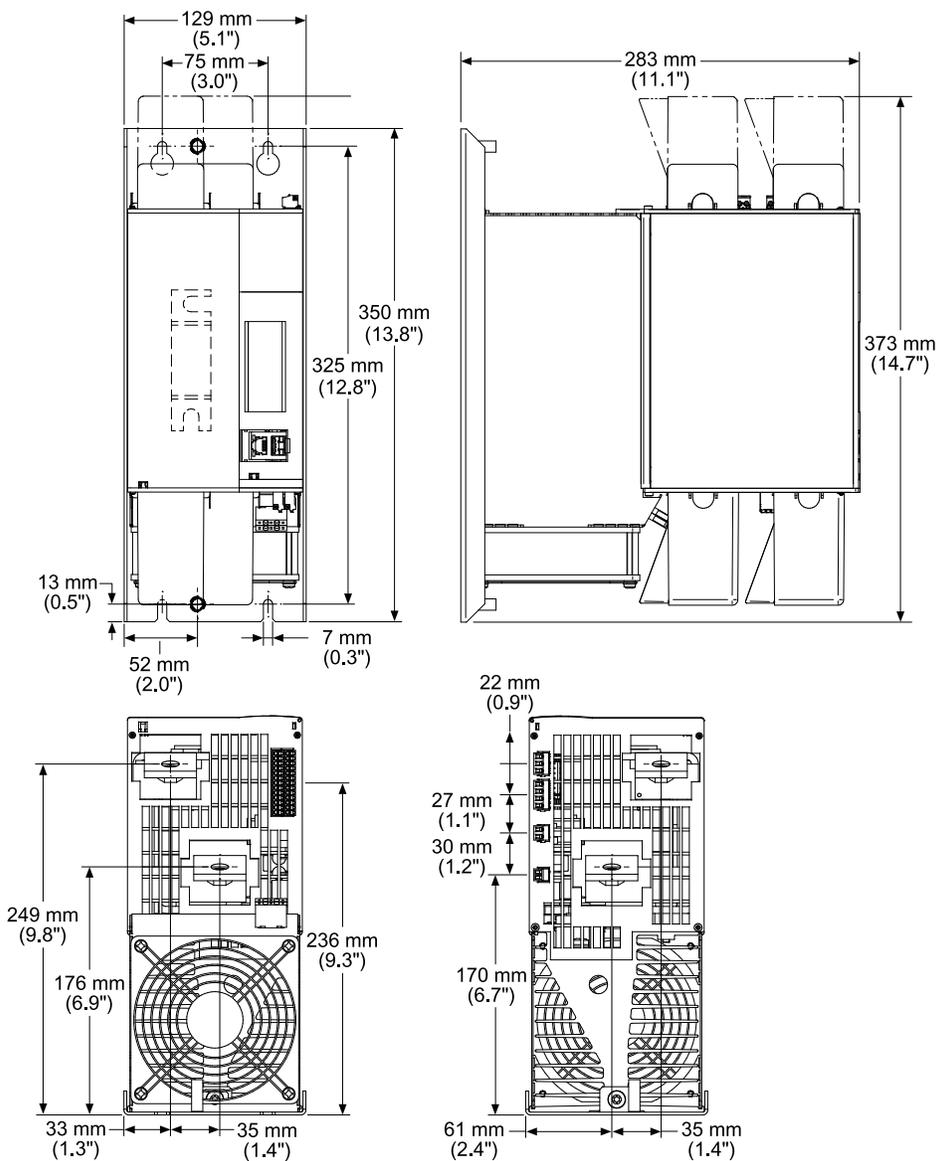


Abbildung 5-6. Thyro-AX 1A 230 HF, 240 HF, 280 HF, 350 HF

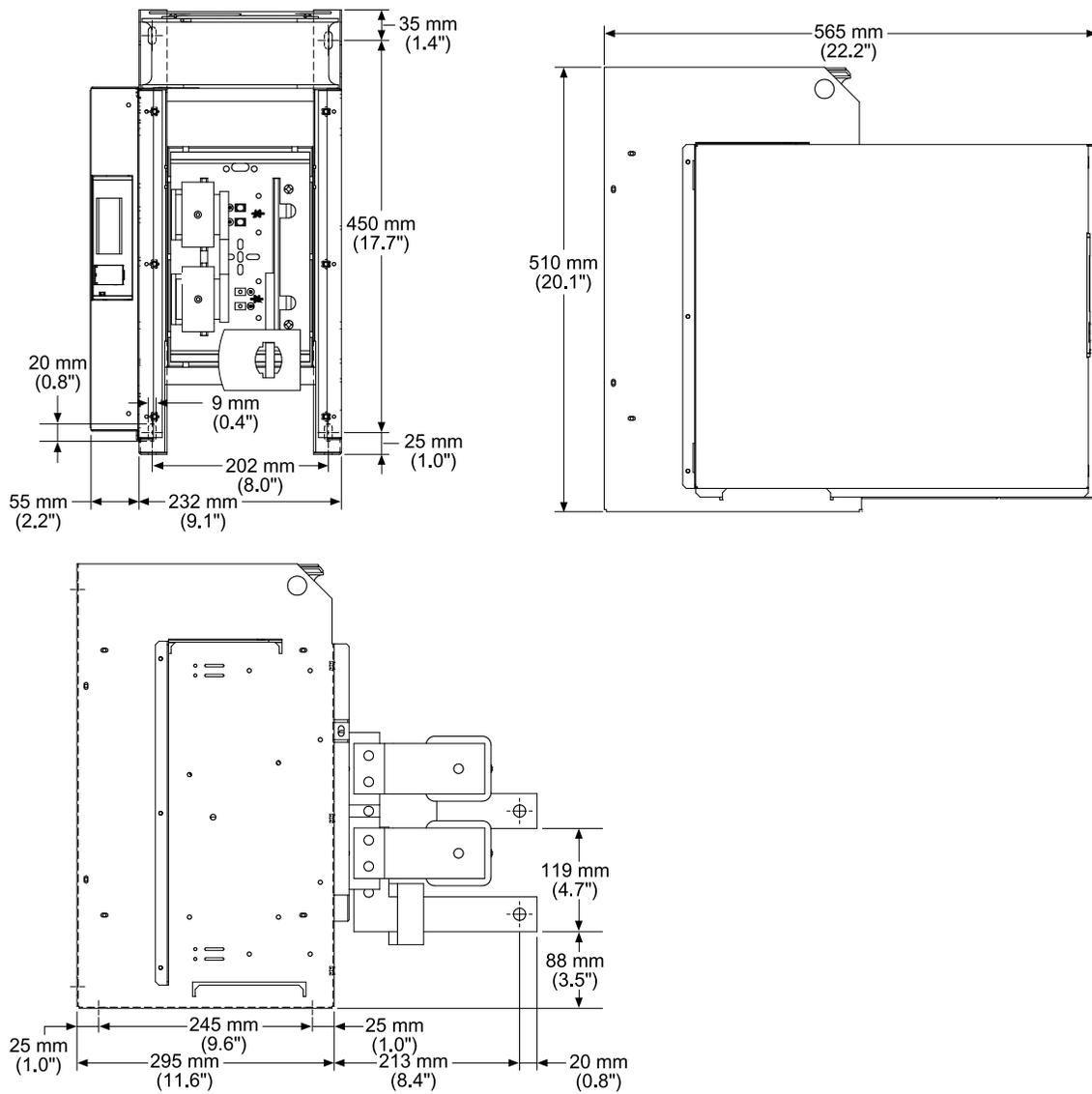


Abbildung 5-7. Thyro-AX 1A 1000 HF

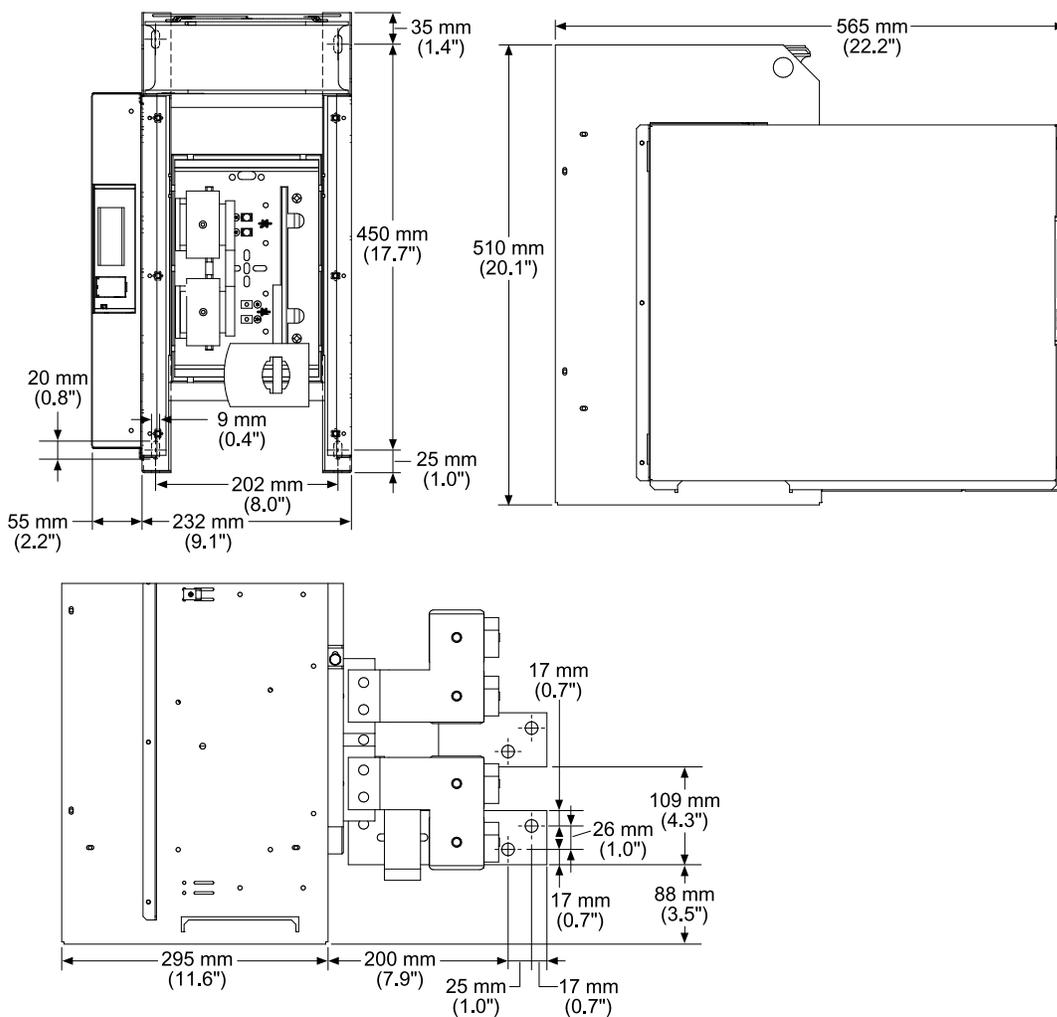


Abbildung 5-8. Thyro-AX 1A 1400 HF, 1500 HF

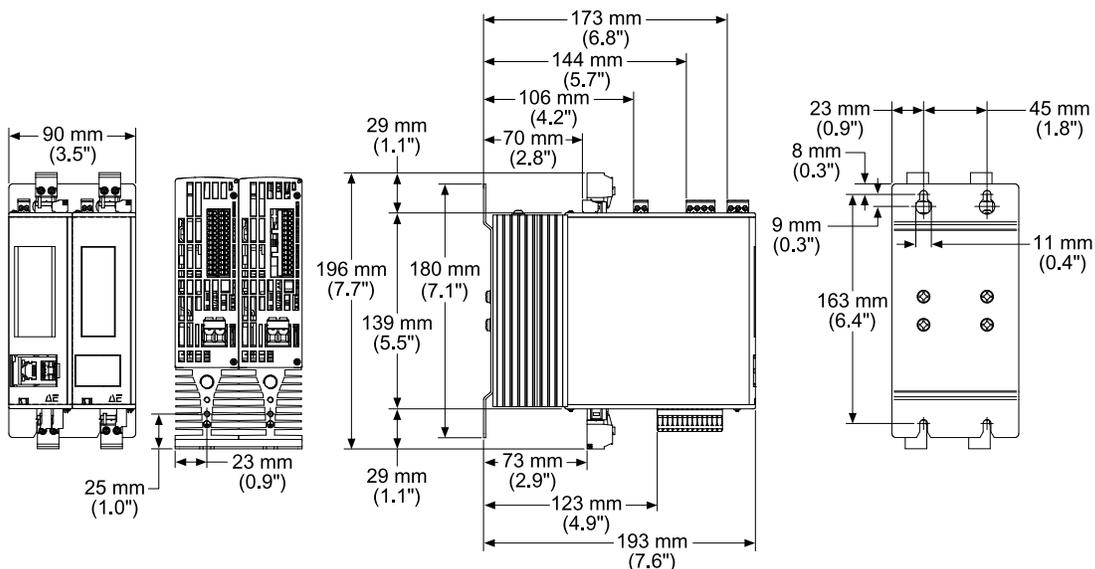


Abbildung 5-9. Thyro-AX 2A 16 H

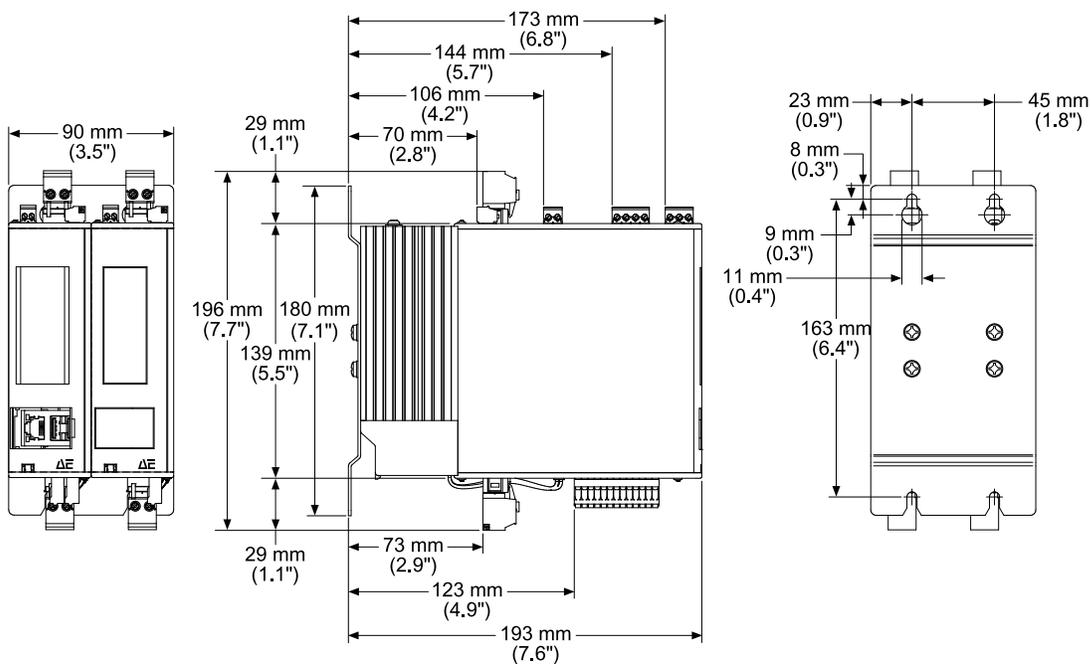


Abbildung 5-10. Thyro-AX 2A 30 H

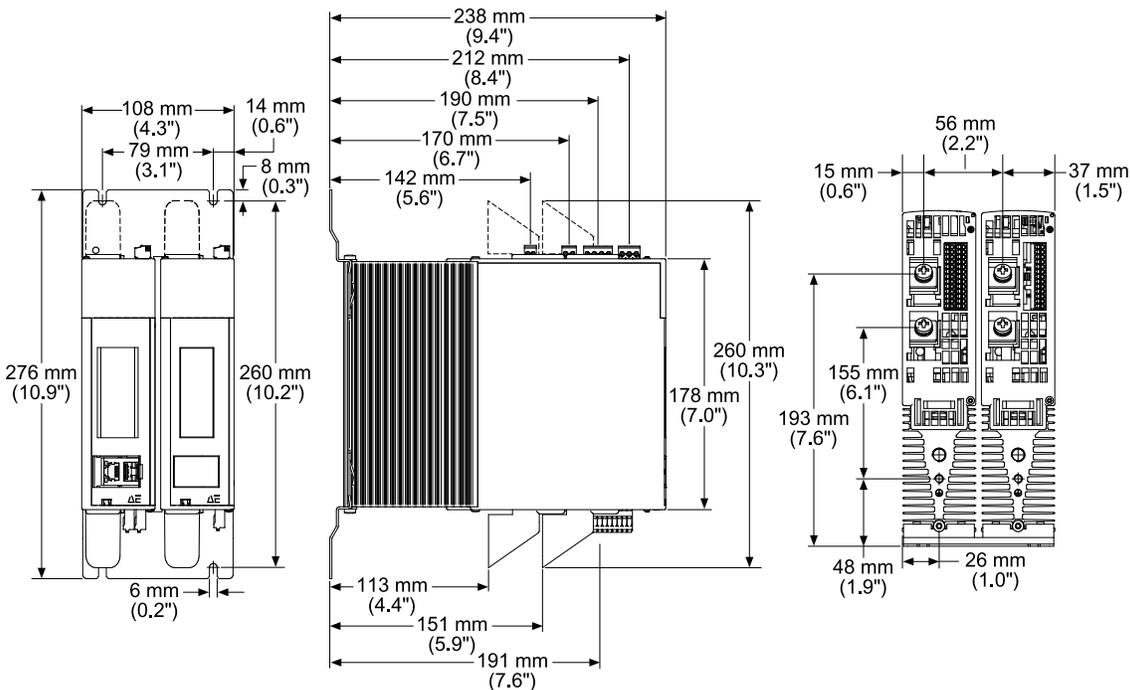


Abbildung 5-11. Thyro-AX 2A 45 H, 60 H

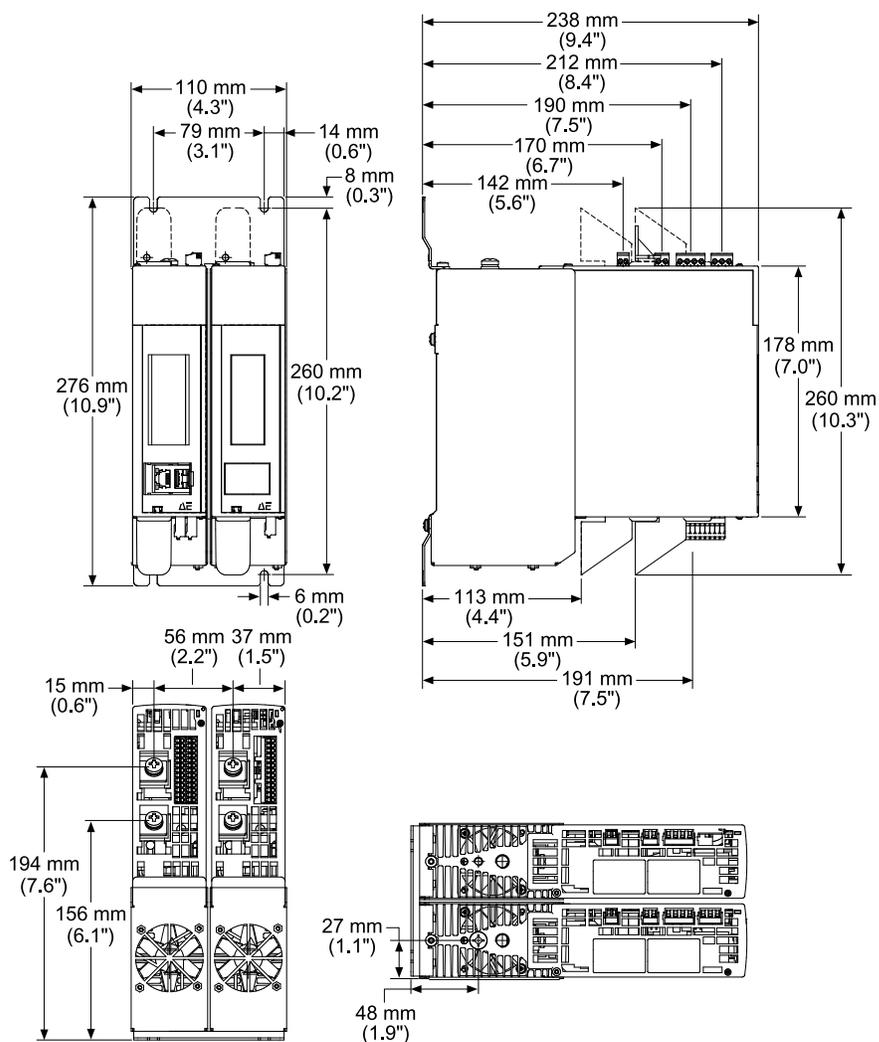


Abbildung 5-12. Thyro-AX 2A 100 H

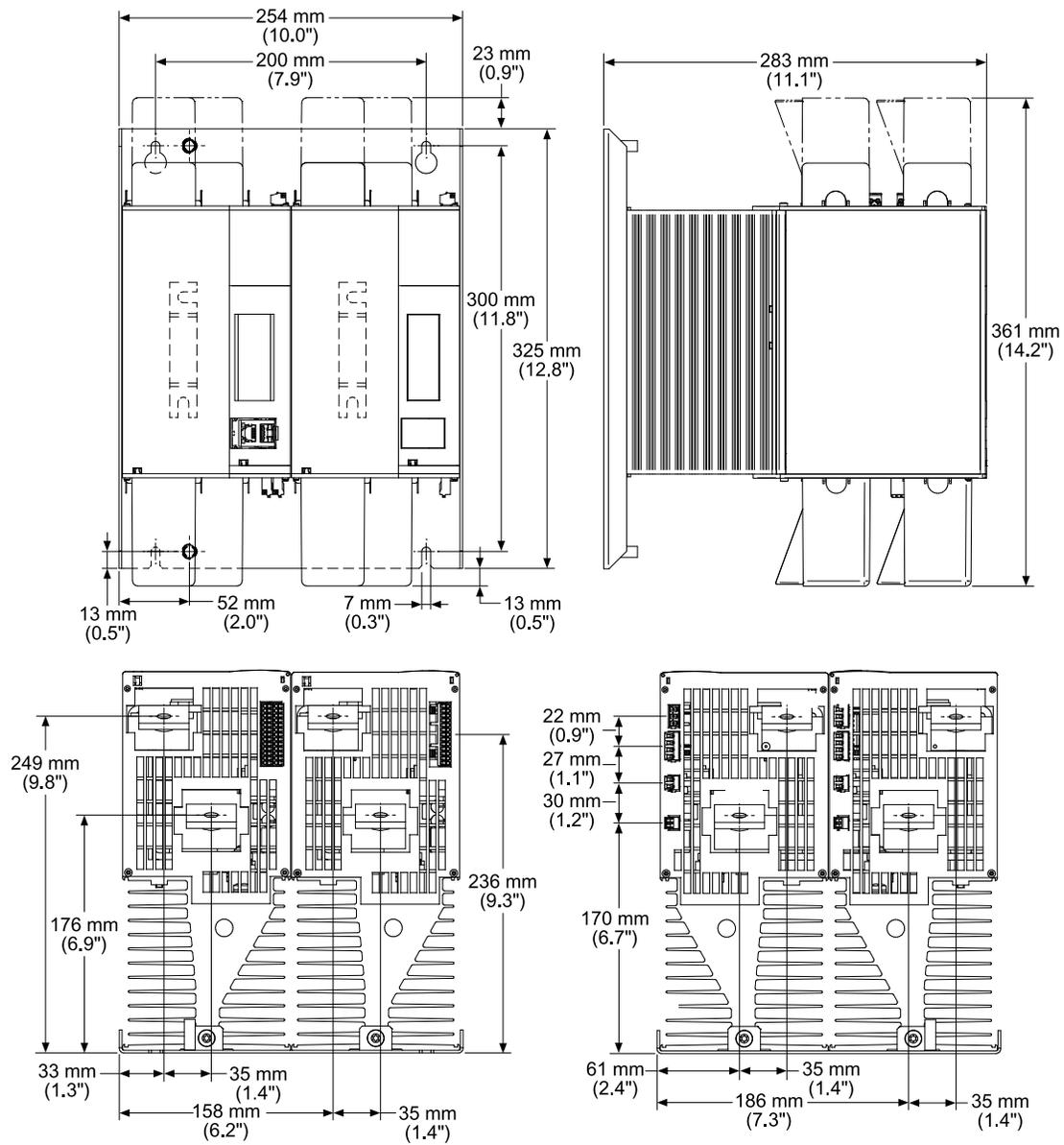


Abbildung 5-13. Thyro-AX 2A 130 H, 170 H

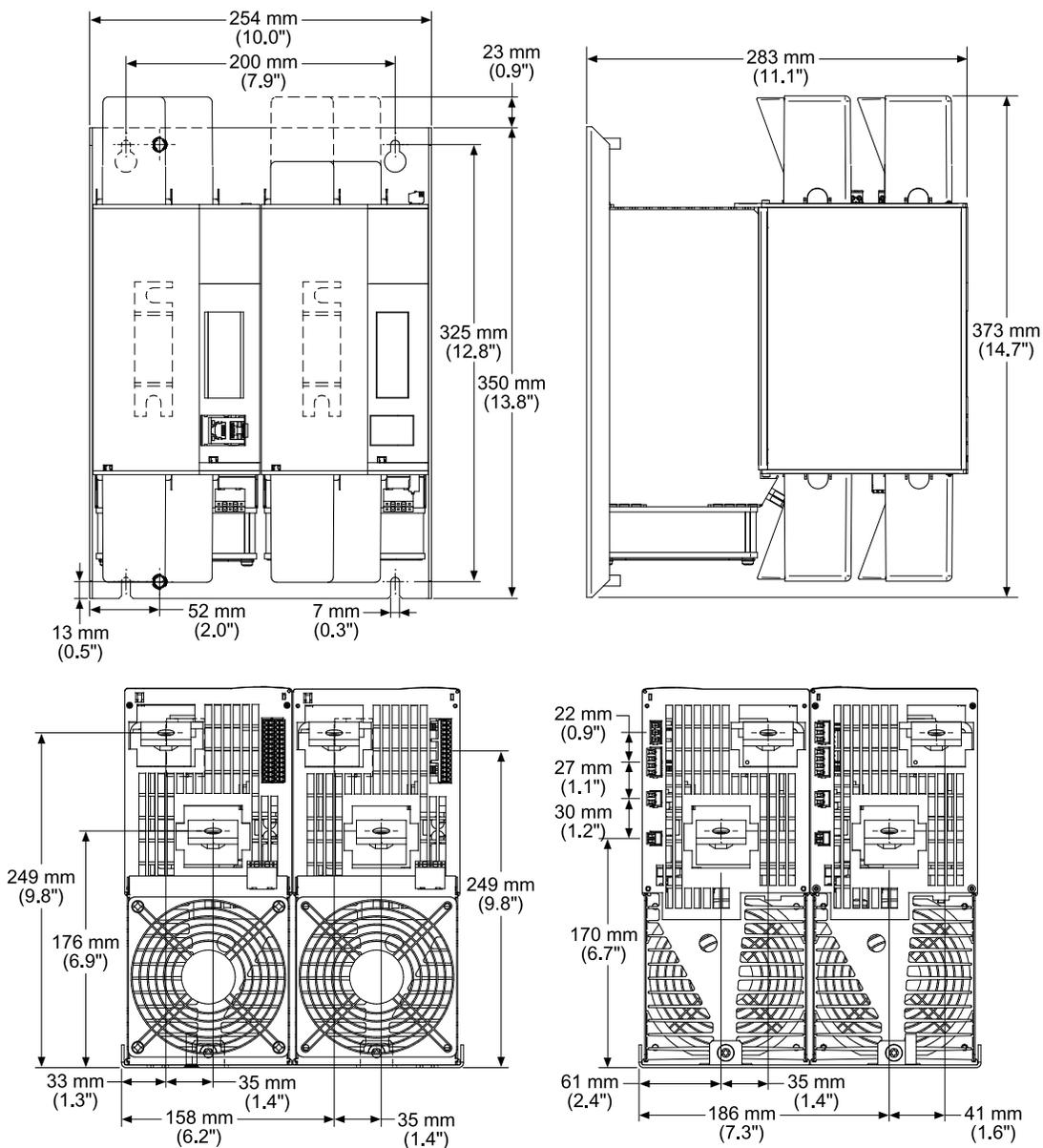


Abbildung 5-14. Thyro-AX 2A 230 HF, 240 HF, 280 HF, 350 HF

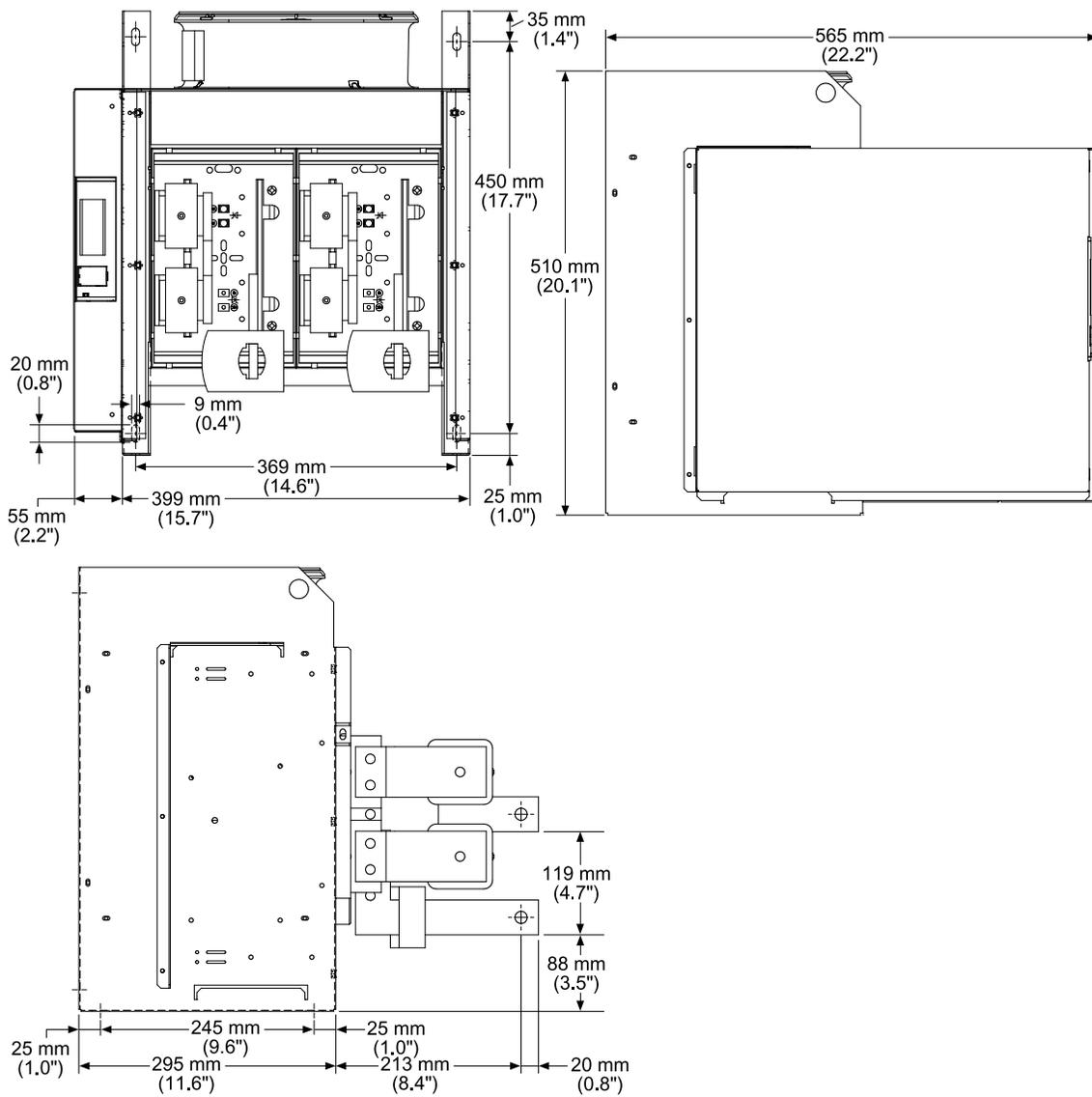


Abbildung 5-15. Thyro-AX 2A 1000 HF

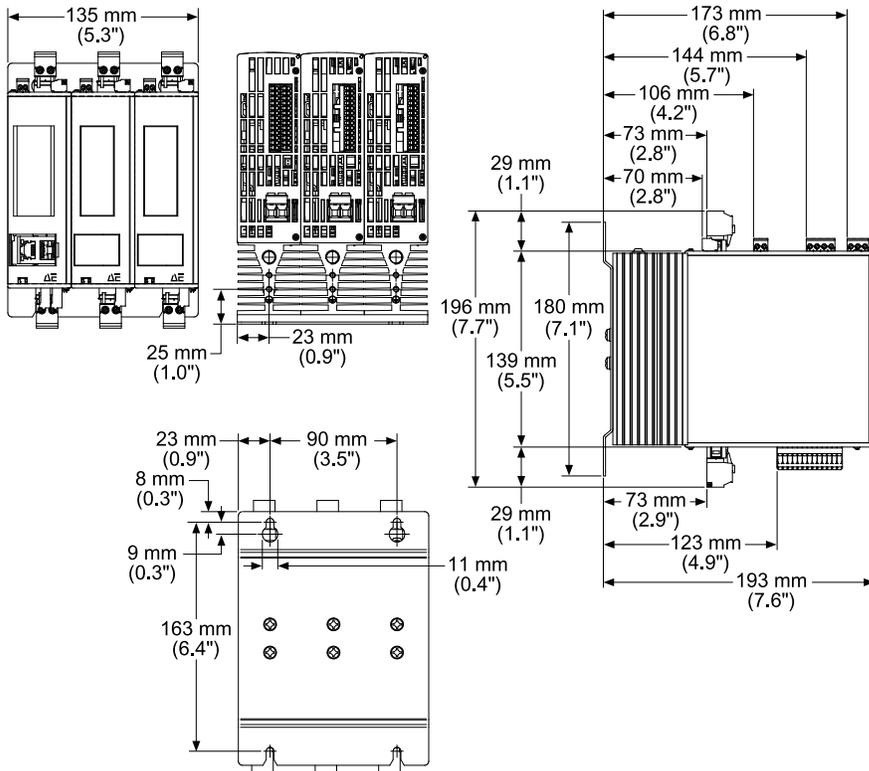


Abbildung 5-17. Thyro-AX 3A 16 H

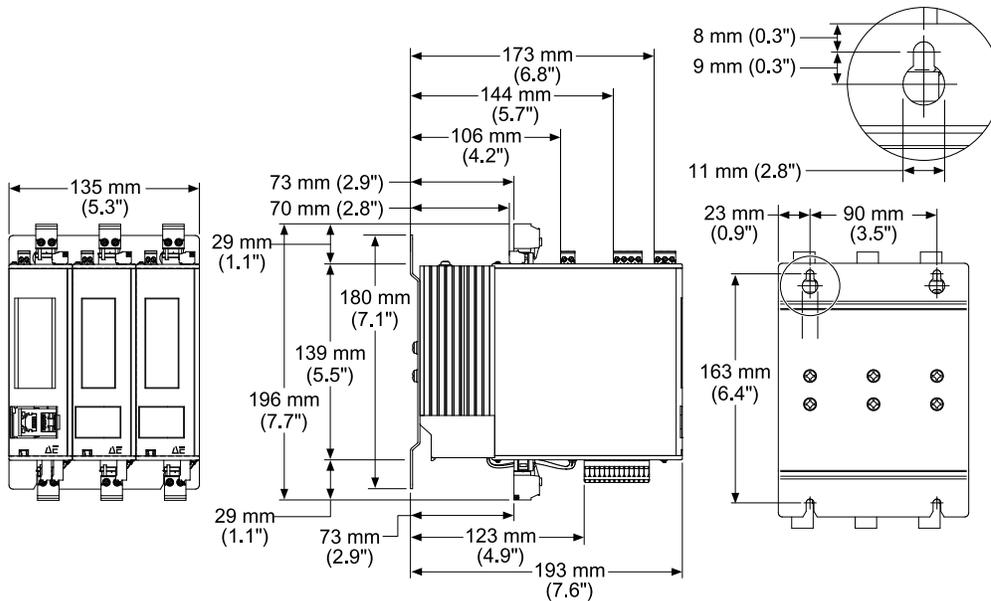


Abbildung 5-18. Thyro-AX 3A 30 H

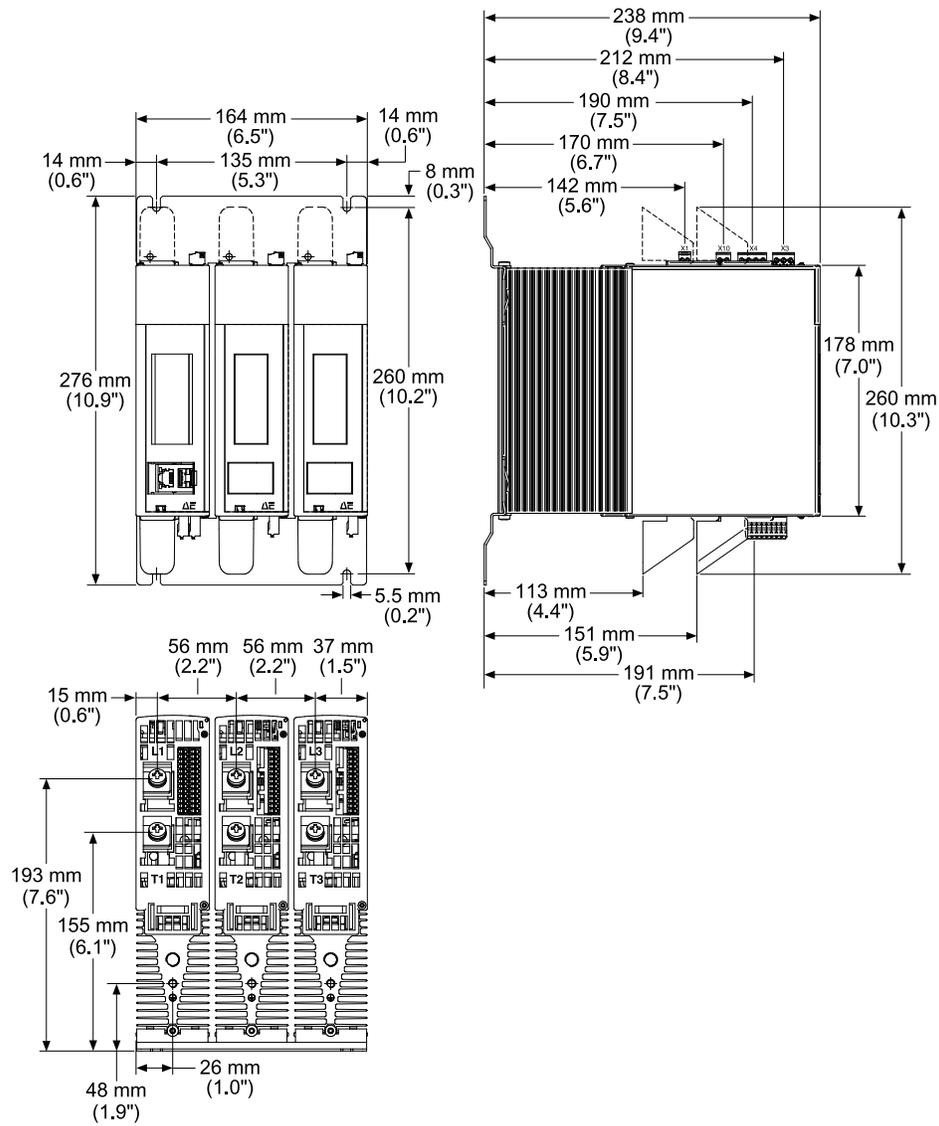


Abbildung 5-19. Thyro-AX 3A 45 H, 60 H

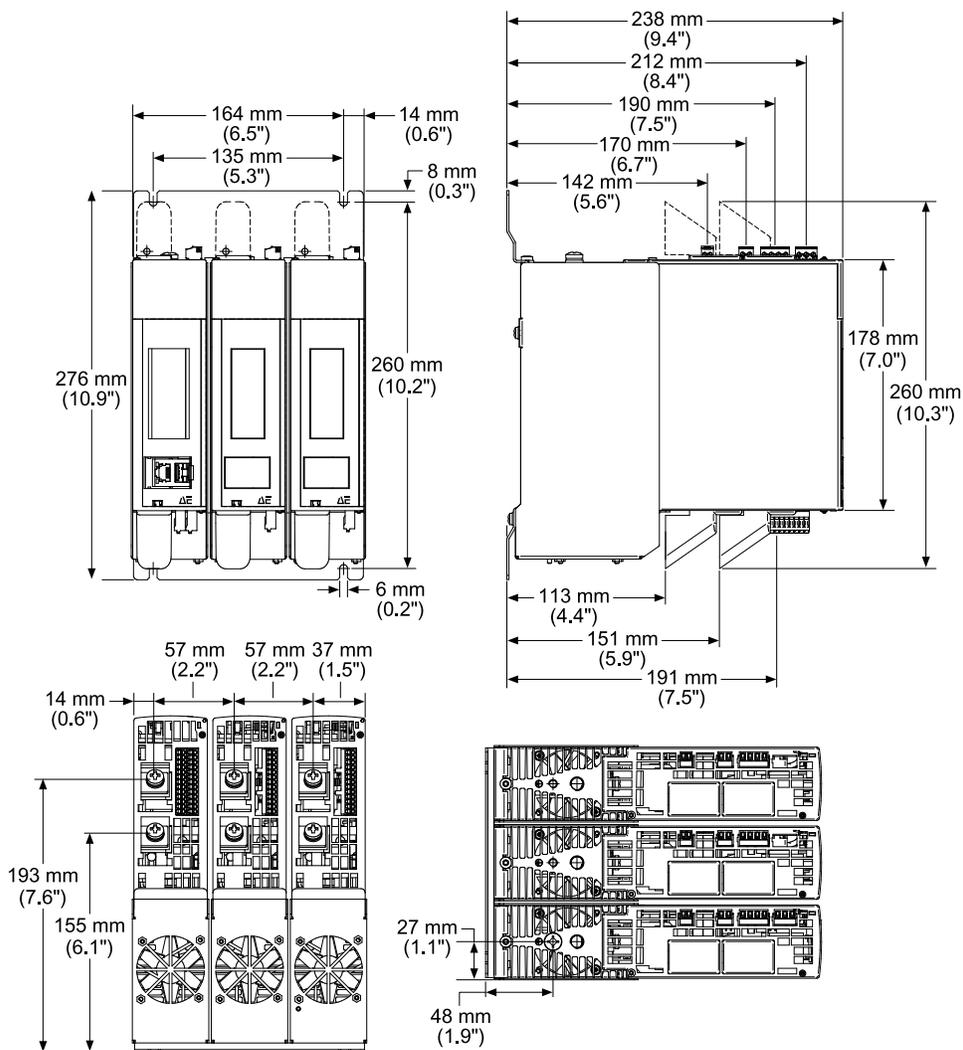


Abbildung 5-20. Thyro-AX 3A 100 H

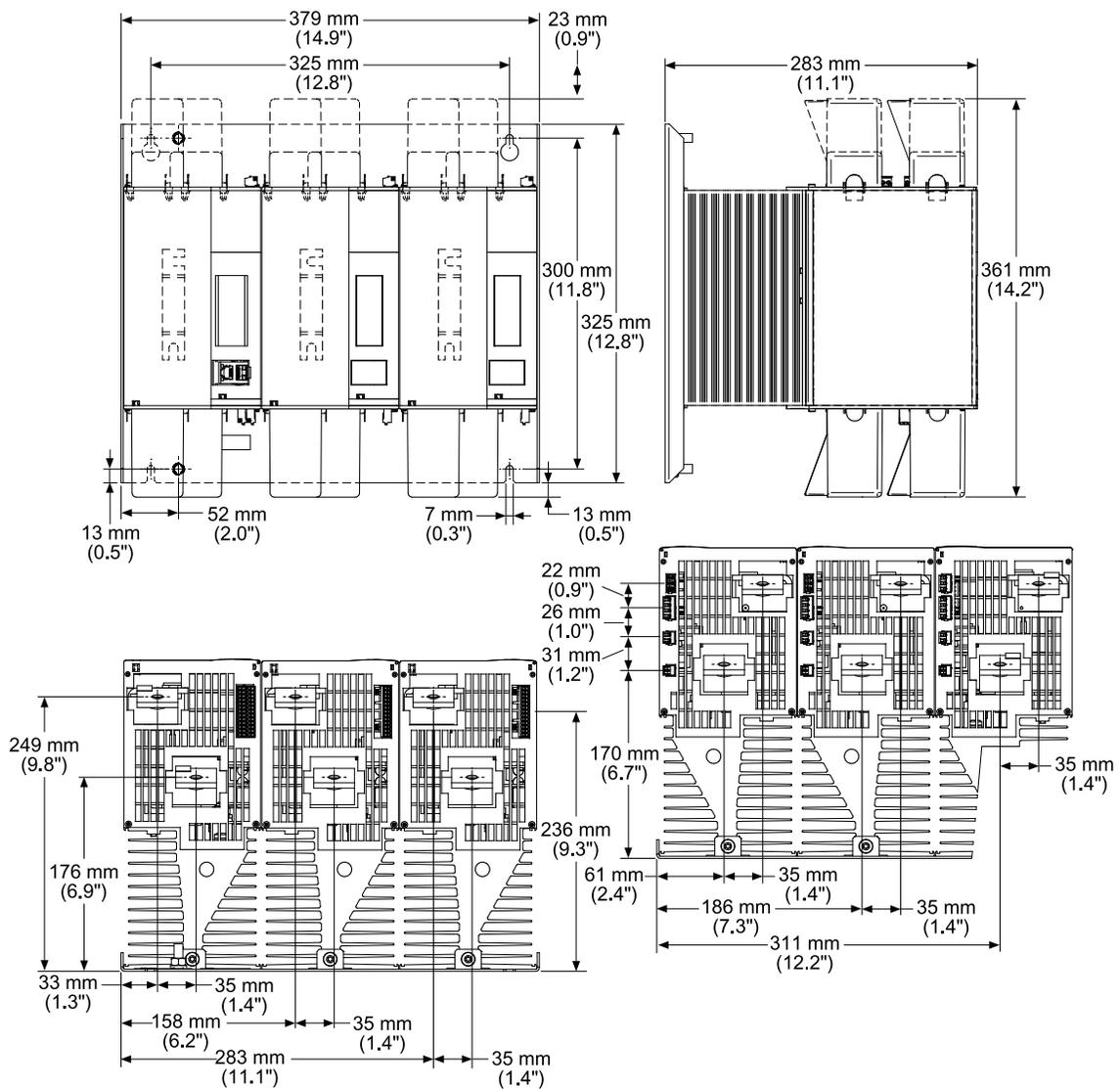


Abbildung 5-21. Thyro-AX 3A 130 H, 170 H

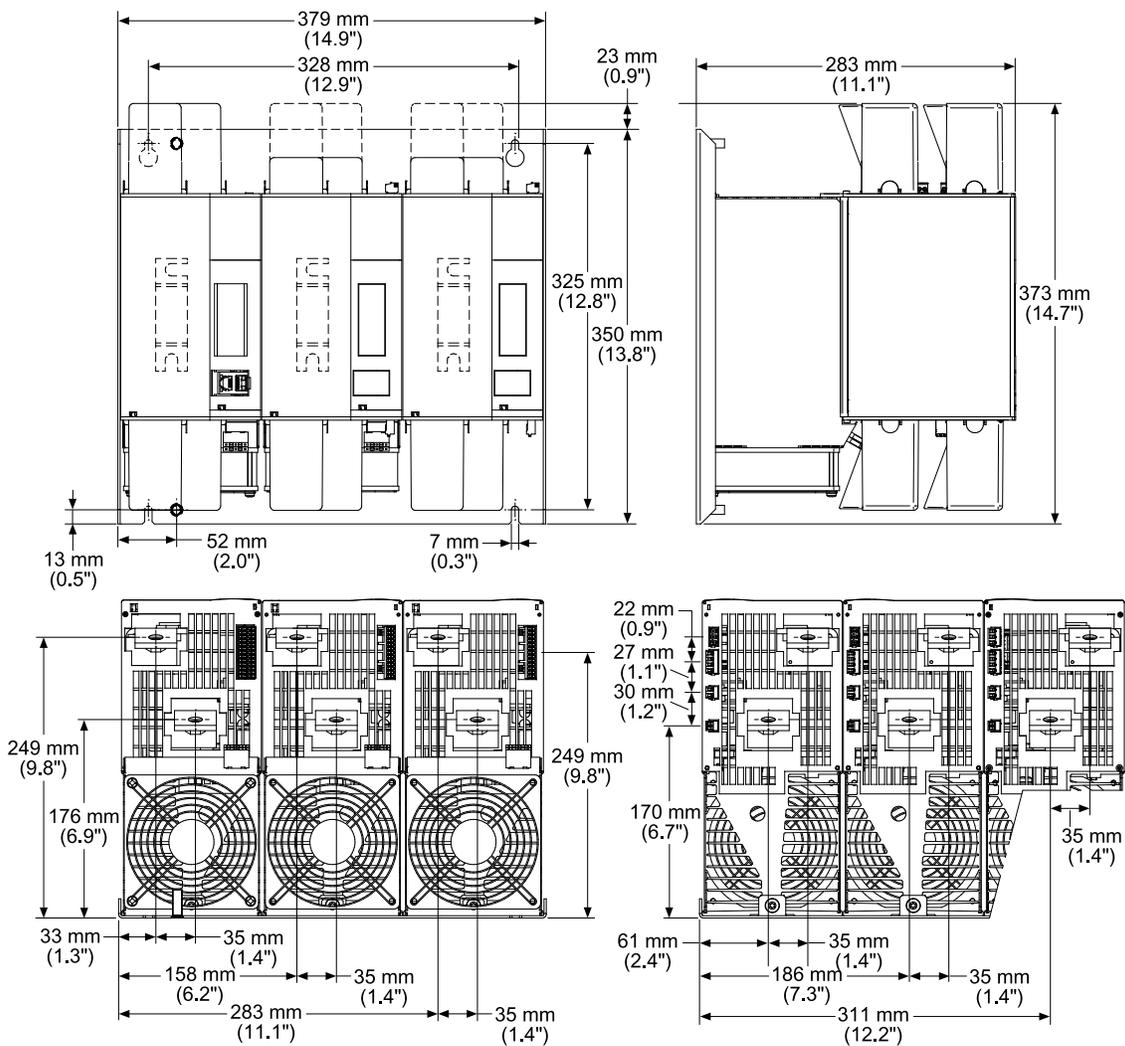


Abbildung 5-22. Thyro-AX 3A 230 HF, 240 HF, 280 HF, 350 HF

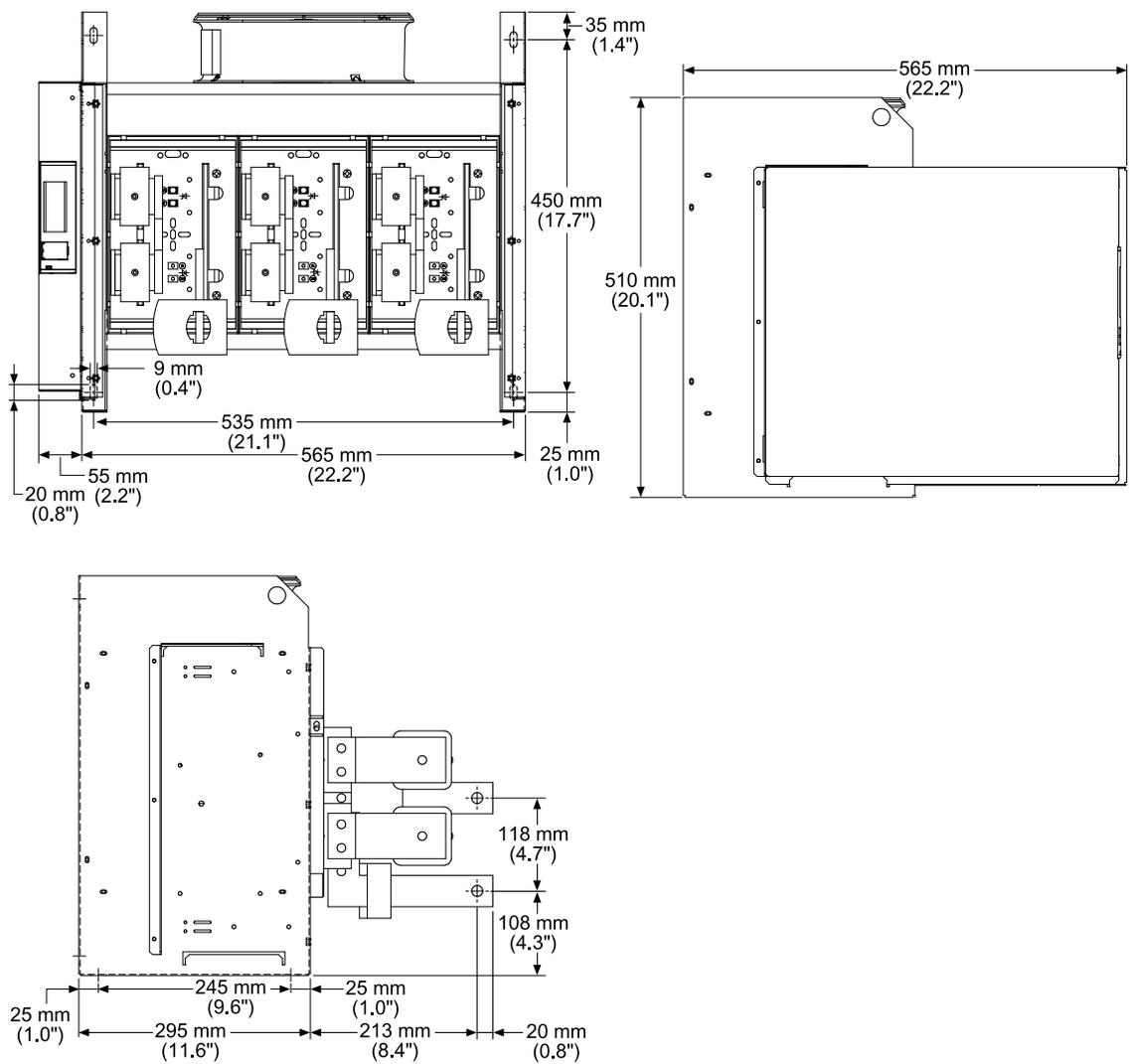


Abbildung 5-23. Thyro-AX 3A 1000 HF,

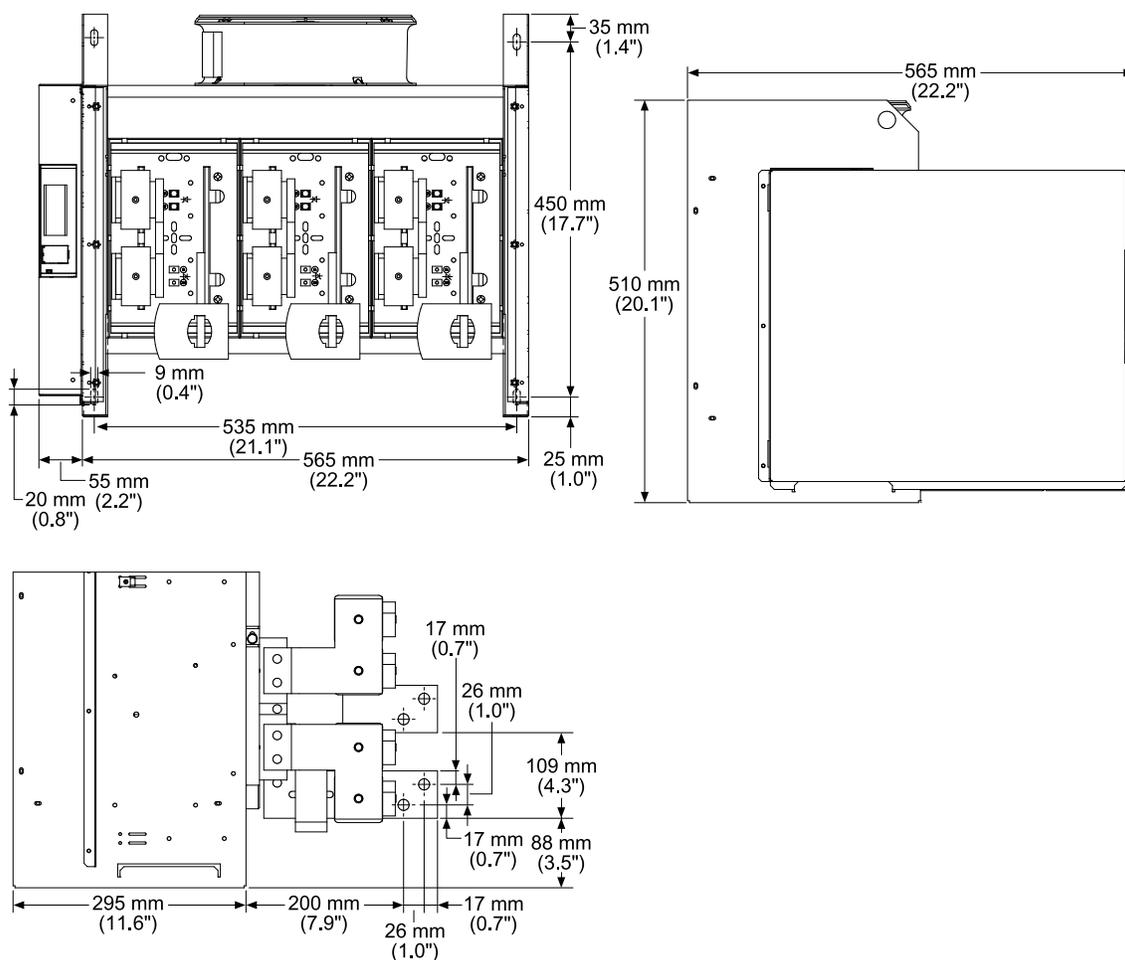


Abbildung 5-24. Thyro-AX 3A 1400 HF, 1500 HF

Installationsanforderungen

Dieses Gerät den folgenden Anforderungen entsprechend installieren. Dieses Gerät den folgenden Anforderungen entsprechend installieren.



GEFAHR:

VERLETZUNGSGEFAHR u. U. MIT TODESFOLGE. Bevor Arbeiten an diesem Gerät oder an anderen an ihm angeschlossenen Geräten durchgeführt werden dürfen, müssen alle netzseitigen Zuleitungen abgetrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden.

**GEFAHR:**

Das Personal muss vor der Installation oder Fehlersuche von elektrischen Hochenergiegeräten eine entsprechende Schulung erhalten. Potenziell gefährliche Spannungen können zum Tod, zu schweren Verletzungen oder zu Schäden am Gerät führen. Es ist sicherzustellen, dass alle erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.

Auspacken des Geräts

1. Das Gerät sorgfältig auspacken und untersuchen. Dabei besonders auf offensichtliche physische Beschädigung achten.
2. Falls keine Schäden sichtbar sind, mit der Geräteinstallation und -einrichtung fortfahren.
3. Falls Anzeichen eines Transportschadens vorhanden sind, Advanced Energy und den Spediteur sofort kontaktieren.

Den Versandbehälter für das Geltendmachen von Ansprüchen beim Spediteur aufbewahren.

Anheben des Geräts

In dieser Anleitung werden viele Thyro-AX-Modelle beschrieben. Verwenden Sie geeignete Hubtechniken und Werkzeuge gemäß der Größe und des Gewichts des Geräts.

**VORSICHT:**

Das Modul ist schwer. Heben Sie das Modul immer mit zwei Personen an.

SO WIRD DAS GERÄT ANGEHOBEN:

- Heben Sie das Gerät durch Halten an der Vorderseite des Geräts bei gleichzeitigem Abstützen der Rückseite des Geräts an.

INSTALLATION DES GERÄTS

Montage des Geräts

1. Montieren Sie das Gerät auf oder in einer Montagefläche, einem Einschub oder Schrank.

2. Befestigen Sie das Gerät an der Montagefläche, dem Einschub oder Schrank. Verwenden Sie geeignete Befestigungsteile.

Siehe „[Maßzeichnungen](#)“ auf Seite 5-1, dort finden Sie Einzelheiten zu den Befestigungsbohrungen.

Erdung



WARNUNG:

Nicht versuchen, das Gerät einzuschalten, bis das Gehäuse des Geräts mit dem lokalen Erdungsanschluss verbunden ist. Dazu ist ein den Vorschriften entsprechend dimensioniertes Kupferkabel zu verwenden.

- Erstellen Sie einen ordnungsgemäßen Erdungsanschluss für das Gehäuse wie auf der Maßzeichnung angegeben. Siehe „[Maßzeichnungen](#)“ auf Seite 5-1.

I/O- und Steueranschlüsse herstellen



GEFAHR:

VERLETZUNGSGEFAHR u. U. MIT TODESFOLGE. Bevor Arbeiten an diesem Gerät oder an anderen an ihm angeschlossenen Geräten durchgeführt werden dürfen, müssen alle netzseitigen Zuleitungen abgetrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden.



Wichtig

Alle digitalen und analogen Kabel müssen geschirmt sein. Die Kabelschirmungen an die Schirmklemme am Gerät anschließen.

Die folgenden Signale sind für den Betrieb des Geräts immer erforderlich: *SETPOINT, PULSE LOCK*.

Führen Sie folgende Schritte zum Anschluss der für Ihre Anlage erforderlichen Steuerkabel durch. Es sind steckbare Schraubklemmen für jeden Steueranschluss vorgesehen.

1. Stellen Sie sicher, dass die Leiter der Steuerkabel Querschnitte zwischen $0,14 \text{ mm}^2$ und $1,5 \text{ mm}^2$ (30 AWG und 14 AWG) aufweisen.
2. Präparieren Sie das Ende des Steuerkabels:
 - a. Entfernen Sie 50 mm des Kabelmantels.
 - b. Kabelschirmung für den Anschluss an die Schirmklemme vorbereiten.
 - c. Entfernen Sie 7 mm Isolierung von jedem Leiter.
3. Schließen Sie die Leiter an den steckbaren Schraubklemmen an.
4. Kabelschirmung an die Schirmklemme, X2.10 anschließen.

5. Stecken Sie den Block in den Leistungssteller.

Querverweise

- „Analog und Digital I/O-Kommunikation“ auf Seite 4-9

Anschluss von Last und Hilfsstromversorgung



GEFAHR:

VERLETZUNGSGEFAHR u. U. MIT TODESFOLGE. Bevor Arbeiten an diesem Gerät oder an anderen an ihm angeschlossenen Geräten durchgeführt werden dürfen, müssen alle netzseitigen Zuleitungen abgetrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden.



WARNUNG:

Dieses Gerät muss so installiert werden, dass der Ausgangsleistungsanschluss für den Benutzer unzugänglich ist.

Diese Aufgabe bezieht sich auf alle Geräte. Drei-Phasen-Geräte haben drei Netzeingangsklemmen und drei Lastklemmen. Zwei- und 1-Phasengeräte haben zwei Sätze oder einen Satz Netzklemmen und Lastklemmen und benötigen einen Bezugsphasenanschluss zum Anschluss **X1**, wie im Schaltplan dargestellt (siehe „Anschlusspläne“ auf Seite 5-29).

ANSCHLUSS VON LAST UND HILFSSTROMVERSORGUNG

1. Stellen Sie sicher, dass der Schutzerdungsleiter angeschlossen ist.
2. Jede Phase der Netzversorgung muss an die Netzklemmen (**L1, L2, L3**) angeschlossen werden.

Ein Drehfeld im Uhrzeigersinn ist erforderlich. Die Netzklemmen an Geräten mit einer geringeren Stromeinstufung als 45 A sind mit **1** gekennzeichnet.

- a. Verwenden Sie die in [Tabelle 5-1](#) angegebene Schraubengröße.
- b. Mit dem in [Tabelle 5-2](#) angegebenen Drehmoment anziehen.

3. Schließen Sie jede Phase der Last an die Lastklemmen (**T1, T2, T3**) an.

Die Lastklemmen sind an Geräten mit einem geringeren Nennstrom als 45 A mit **2** gekennzeichnet.

- a. Verwenden Sie die in [Tabelle 5-1](#) angegebene Schraubengröße.
- b. Mit dem in [Tabelle 5-2](#) angegebenen Drehmoment anziehen.

4. Eine strombegrenzte externe Stromquelle mit 85 VAC bis 265 VAC (maximal 30 W, 81 VA) an den Hilfsstromversorgungsanschluss **X4** auf der Oberseite des Geräts anschließen.

5. Schließen Sie nur bei 1-Phasen- und 2-Phasengeräten die Klemme **X1.1** an der Oberseite des Geräts:

- An den Nullleiter an (1-Phasengeräte)
- Über eine externe Sicherung an die Netzseite von L2 (Einphasen- oder 2-Phasengeräte) an.

Eine externe 2 A Sicherung ist gegebenenfalls erforderlich. Die Verbindung mit dem mitgelieferten abnehmbaren Klemmenblock herstellen. Bereits bestehende, an diesen Klemmenblock angeschlossene Werksverdrahtung NICHT ändern.

6. Schließen Sie bei HF-Geräten die 230-VAC- (oder 115-VAC-Sondertyp)-Versorgung des Lüfters am Anschluss **X7** an.

Verwenden Sie die mitgelieferten steckbaren Schraubenklemmen zum Herstellen dieser Verbindung. Halten Sie die Drehmomentempfehlung für die M2-Klemmschrauben ein.

Tabelle 5-1. Klemmschraubengröße

Modell	Anschluss-Schraube	Schutzerdung s-Schraube
16 A, 30 A	Lasche, M4	Lasche, M4
45 A, 60 A, 100 A	M6	M6
130 A, 170 A, 230 A	M8	M10
240 A, 280 A, 350 A, 495 A, 650 A	M10	M10
1000 A, 1400 A, 1500 A	M12	M12

Tabelle 5-2. Klemmschrauben-Drehmoment

Schraube	Drehmoment		
	Mindestdrehmoment NM (Pound-Inches)	Nennendrehmoment (Pound-Inches)	Maximales Drehmoment NM (Pound-Inches)
M2	0,2 (1,9)	0,25 (2,2)	0,3 (2,5)
M4	1,0 (8,9)	1,3 (11,5)	1,7 (15,0)
M6	3,0 (26,1)	4,4 (38,9)	5,9 (52,2)
M8	11,5 (101,8)	17,0 (150,5)	22,5 (199,1)
M10	22,0 (194,7)	33,0 (292,1)	44,0 (389,4)
M12	38,0 (336,3)	56,0 (495,6)	75,0 (663,8)

DIE LAST KONFIGURIEREN.



GEFAHR:

VERLETZUNGSGEFAHR u. U. MIT TODESFOLGE. Bevor Arbeiten an diesem Gerät oder an anderen an ihm angeschlossenen Geräten durchgeführt werden dürfen, müssen alle netzseitigen Zuleitungen abgetrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden.

Bei einigen Lastkonfigurationen muss die Verdrahtung zu **X1** und **X10** gemäß dem entsprechenden Anschlussdiagramm (siehe „Anschlusspläne“ auf Seite 5-29) geändert werden.

- Stern oder Dreiecksschaltung ohne N: Werkseinstellung, keine Änderungen erforderlich
- Sternschaltung mit N: Änderung der Verdrahtung von X1 und X10 erforderlich
- Offene Dreiecksschaltung: Änderung der Verdrahtung von X1 und X10 erforderlich

Nach Änderung der Verdrahtung müssen die Parameter für den Lastanschluss mittels Touch-Display, die Thyro-Tool Pro-Software oder azyklische Kommunikation eines Busprotokolls geändert werden.

Die allgemeine Funktionalität des Touch-Display wird in „Touch-Display“ auf Seite 4-16 dargelegt. Wurde die Lastkonfiguration nicht schon zuvor über EasyStart erstellt oder noch nicht geändert, kann die Änderung gemäß der nachfolgenden Bildschirm-Ansichten vorgenommen werden:

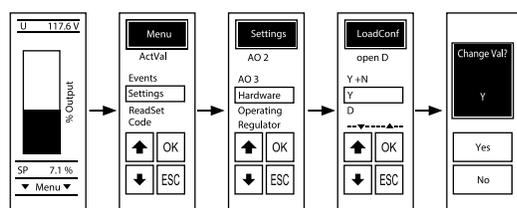


Abbildung 5-25. Lastkonfiguration

Zur Lastkonfiguration mithilfe der Thyro-Tool Pro-Software, drücken Sie **Settings (Einstellungen)** → **Hardware** → **LoadConf** → .

- **Star or delta connection without N (Stern oder Dreiecksschaltung ohne N)** (Werkseinstellung)
- **Open delta connection (Offene Dreiecksschaltung)**
- **Star connection with N (Sternschaltung mit N)** (nur Thyro-AX 3A)

Neue Konfiguration im Gerät speichern.

Installation des IP20 Schutz

**GEFAHR:**

VERLETZUNGSGEFAHR u. U. MIT TODESFOLGE. Bevor Arbeiten an diesem Gerät oder an anderen an ihm angeschlossenen Geräten durchgeführt werden dürfen, müssen alle netzseitigen Zuleitungen abgetrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden.

**WARNUNG:**

Dieses Gerät muss so installiert werden, dass der Ausgangsleistungsanschluss für den Benutzer unzugänglich ist.

Der Thyro-AX ist darauf ausgerichtet, die IP20-Schutzartanforderungen zu erfüllen. Um den Schutz während des Betriebs sicherzustellen, ist die Installation der zusätzlichen Schutzvorrichtungen an allen elektrischen Anschlüssen erforderlich. Die folgenden Abbildungen illustrieren, wie die Schutzvorrichtungen anzubringen sind. Dieses Verfahren gilt auch für 2- oder 3-phasige Thyro-AX Geräte.

GERÄTE MIT 45 A, 60 A UND 100 A

Für nicht benutzte Anschlüsse:

1. Blindabdeckungen für nicht benutzte Anschlüsse in den Randstecker vorne oben am Gerät einstecken.
2. Den hinteren Teil der Blindabdeckung in das Gehäuse des Geräts drücken, bis es einrastet.

Für benutzte Anschlüsse, an denen ein Kabel angeschlossen ist:

1. Die Schutzabdeckung mit der Einsteckkante in Steckrichtung zum Gerät und mit der halbkreisförmigen Aussparung an das Kabel anlegen.
2. Schieben Sie die gesamte Rückwand über die seitlichen Schienen in Richtung Abdeckung.
3. Die Schutzabdeckung mit der Einsteckkante in die vordere Öffnung einhängen.
4. Den hinteren Teil der Abdeckung in das Gerätegehäuse drücken, bis es einrastet.

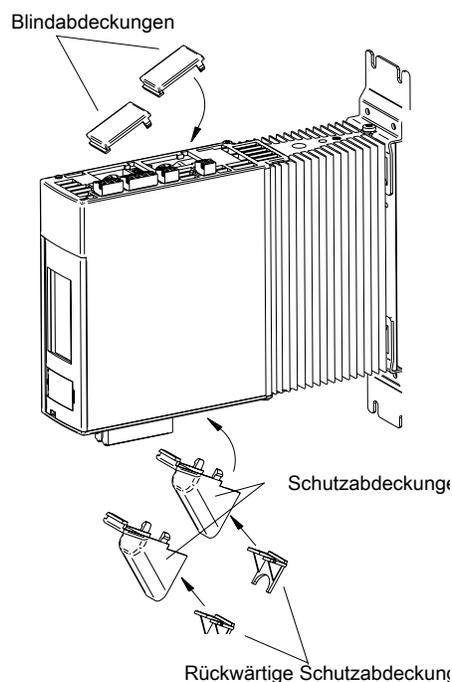


Abbildung 5-26. Schutzart IP20, 45 A bis 100 A



Wichtig

Wenn die unteren und oberen Anschlüsse gleichzeitig genutzt werden, müssen beide rückseitigen Schutzabdeckungen montiert sein.

Bei Geräten mit 100 A kann die rückseitige Schutzabdeckung aufgrund der Überlagerung mit dem Sicherungsdeckel nicht montiert werden. Dies ist nur der Fall, wenn das Gerät von unten angeschlossen wird.

GERÄTE MIT 130 A, 170 A, 240 A, 280 A UND 350 A

Für nicht benutzte Anschlüsse:

1. Blindabdeckungen für nicht benutzte Anschlüsse in die Einsteckkante einstecken

Für benutzte Anschlüsse, an denen ein Kabel angeschlossen ist:

1. Schutzabdeckungen in Pfeilrichtung montieren, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt
2. Wenn die kundenseitigen Anschlüsse breiter als die einheitlichen Aussparungen für diese Art von Schutzabdeckungen sind, muss die Abdeckung den verfügbaren Aussparungen angepasst werden.

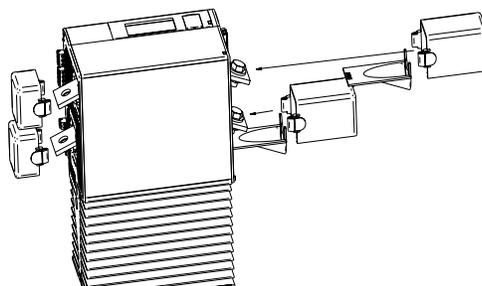


Abbildung 5-27. Schutzart IP20, 130 A bis 350 A

GERÄTE MIT 1000 A, 1400 A UND 1500 A

1. Entfernen Sie die vorderen, oberen und unteren Abdeckungen.
2. Verbinden Sie Quelle und Lastleiter mit den Kupferschienen im Gerät.
3. Mit einem Seitenschneider die Abdeckung so weit zurückschneiden, bis den Leitern genügend Raum geboten ist.

Wichtig

Um einen angemessenen IP20-Schutz zu gewährleisten, die Entfernung des Materials auf ein notwendiges Mindestmaß beschränken.

4. Die Abdeckungen wieder am Gerät anbringen.

In der folgenden Abbildung ist die Anbringung einer Gehäuseabdeckung beispielhaft dargestellt.

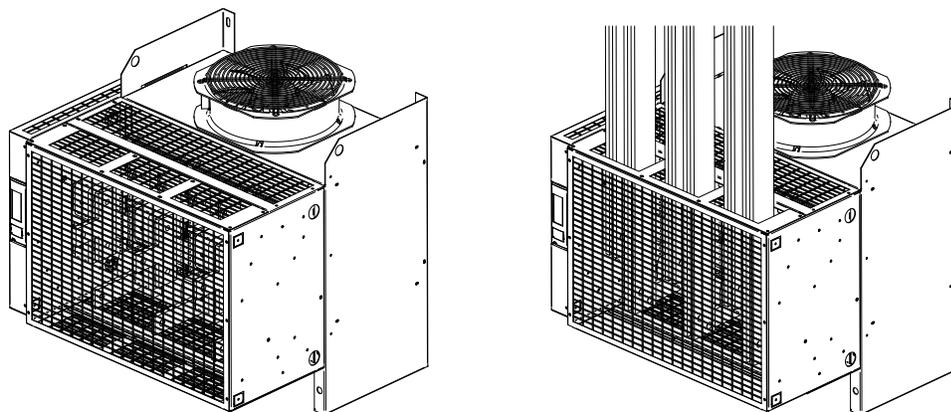


Abbildung 5-28. Schutzart IP20, 1000 A bis 1500 A

Anschlusspläne



GEFAHR:

VERLETZUNGSGEFAHR u. U. MIT TODESFOLGE. Bevor Arbeiten an diesem Gerät oder an anderen an ihm angeschlossenen Geräten durchgeführt werden dürfen, müssen alle netzseitigen Zuleitungen abgetrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden.



WARNUNG:

Mehr als ein unter Strom stehender Schaltkreis. Siehe Diagramm.

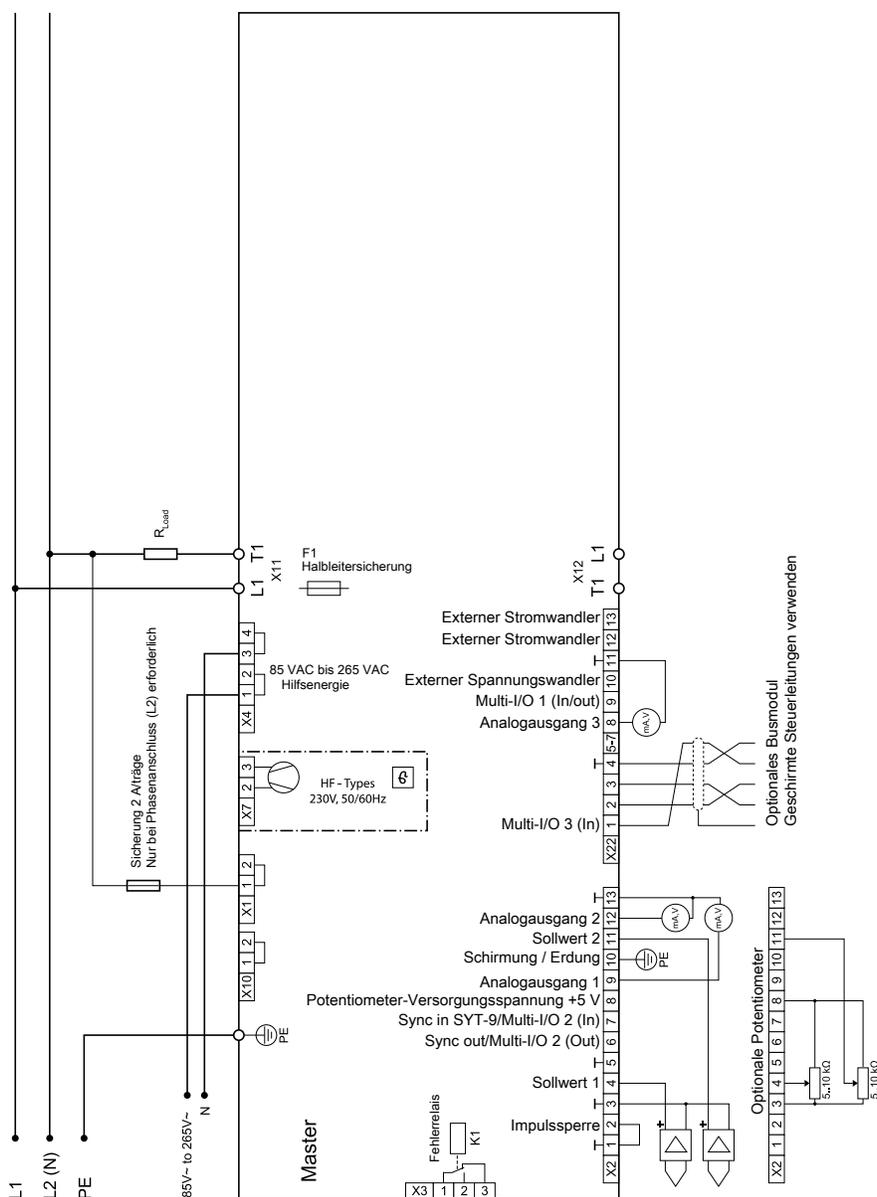


Abbildung 5-29. 1A Leistungsstelleranschlüsse

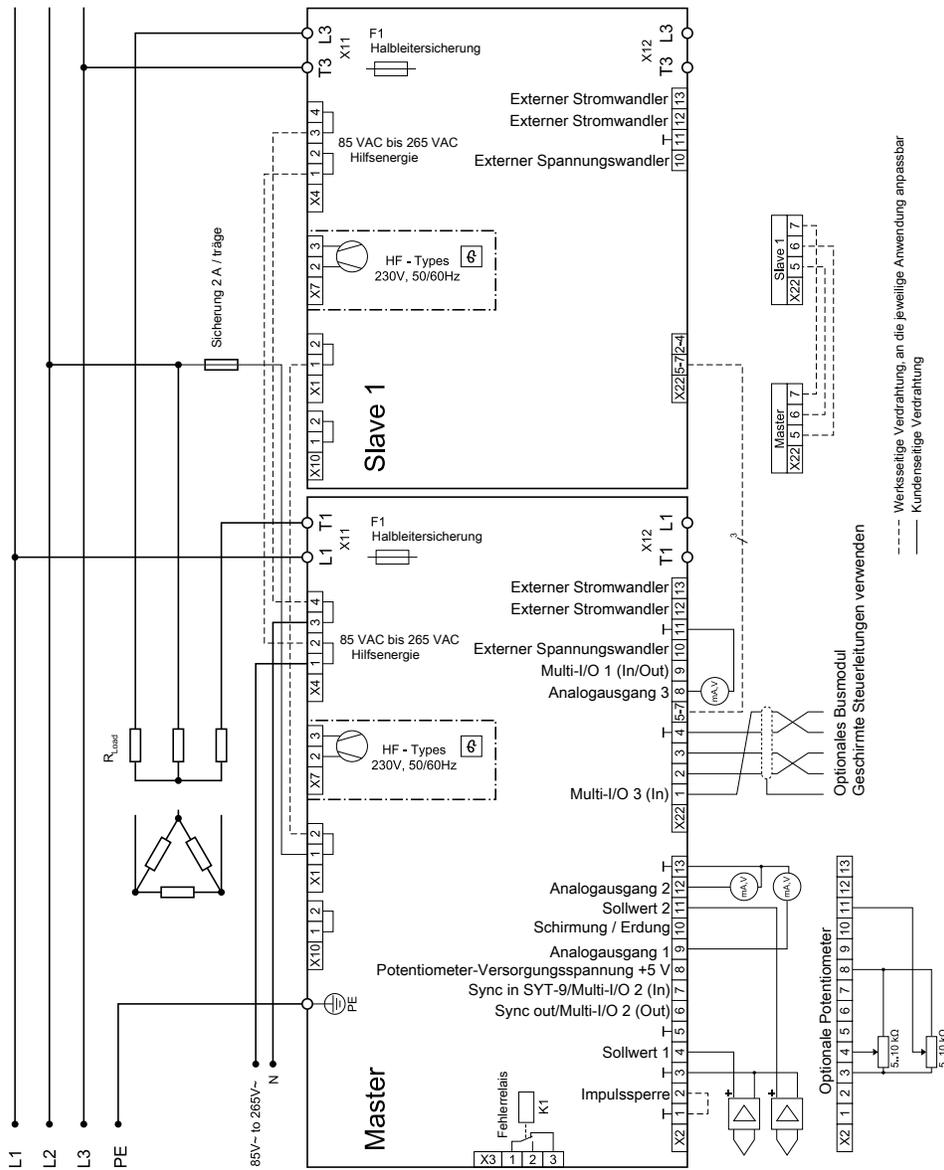


Abbildung 5-30. 2A Leistungsstelleranschlüsse

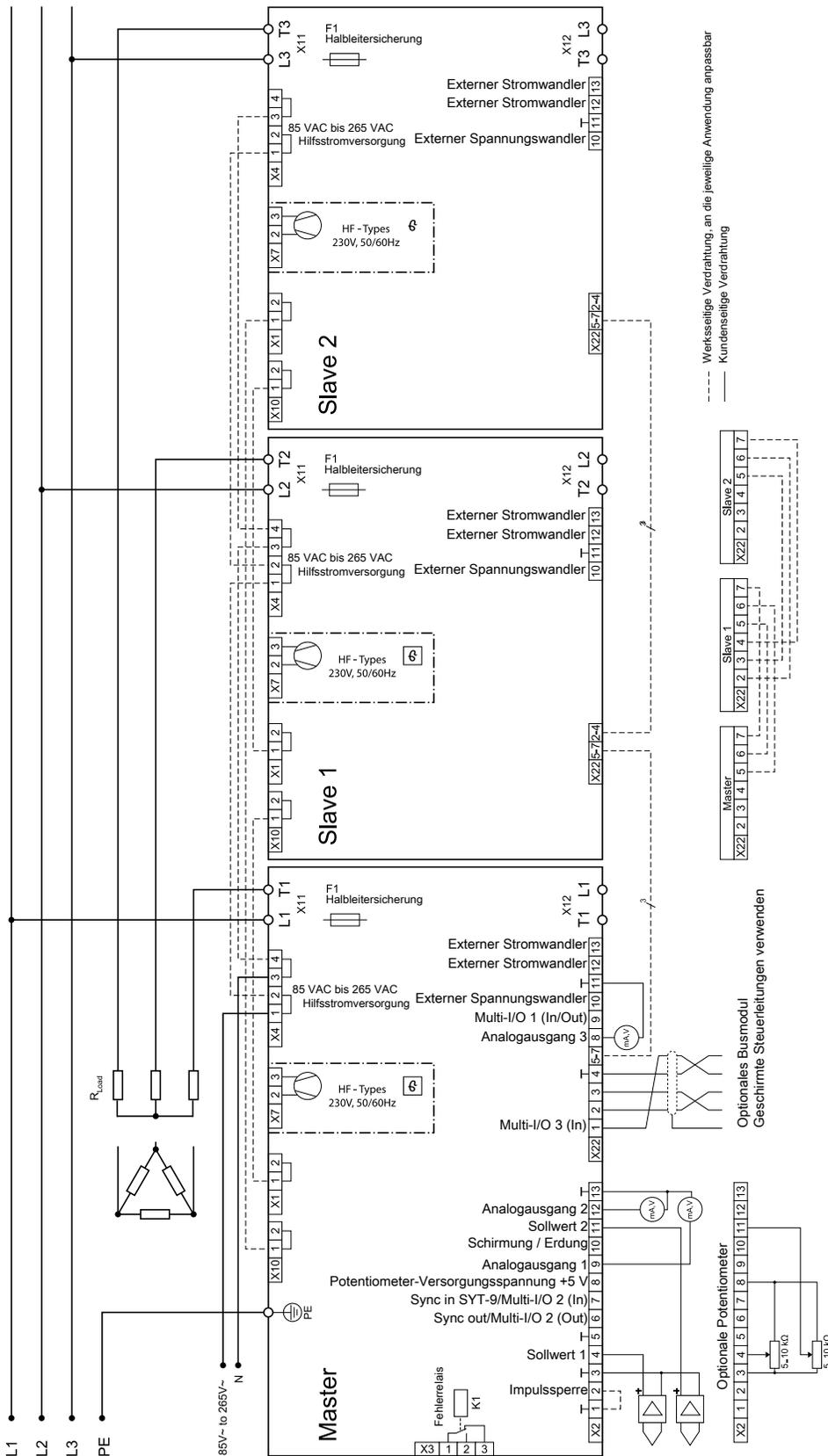


Abbildung 5-31. 3A Leistungsstelleranschlüsse mit Dreiecklast oder Stern ohne N

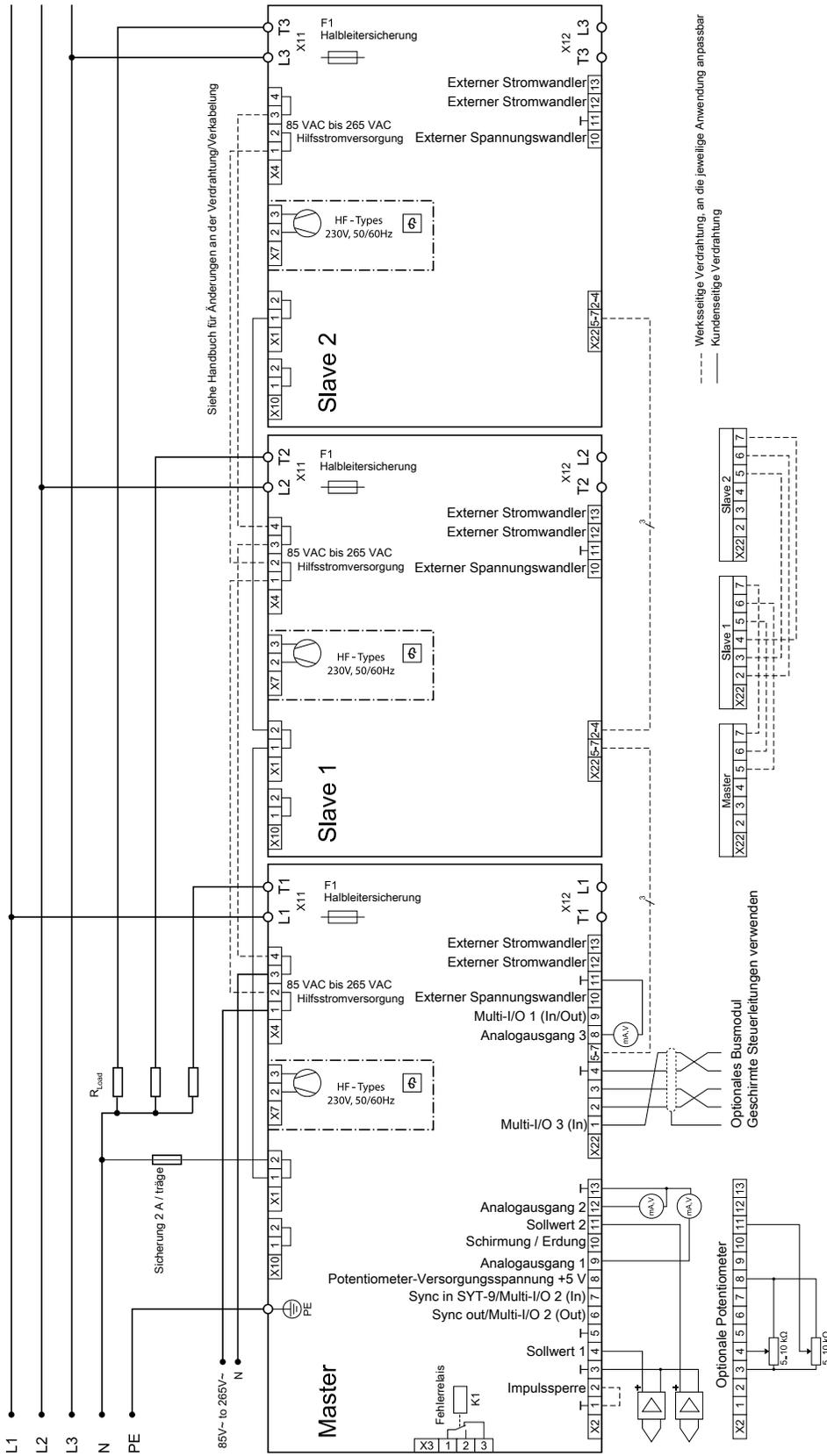


Abbildung 5-32. 3A Leistungsstelleranschlüsse mit Last in Stern mit N

ERSTINBETRIEBNAHME

Bei Lieferung ist das Gerät auf das jeweilige Leistungsteil parametrierbar. Bei 1-Phasen- und 2-Phasengeräten ist der TAKT-Betriebsmodus und bei 3-Phasengeräten ist der VAR-Betriebsmodus eingestellt. Sie sollten diese Standardparameter überprüfen und ggf. an Ihre Anwendung anpassen.

So wird das Thyro-AX-Gerät zum ersten Mal in Betrieb genommen:

1. Installieren Sie das Gerät gemäß den Installationsanweisungen in dieser Bedienungsanleitung.

Es müssen mindestens die Anschlüsse für Leistung, Last, *SETPOINT* und *PULSE LOCK*-Brücke vorhanden sein.
2. Schalten Sie die Systemleistungsschalter ein und legen Sie Wechselspannung an das Gerät an.
3. Stellen Sie sicher, dass das Touch-Display aktiv und nicht rot ist.

Wenn am Eingang des Geräts Wechselspannung anliegt, führt es eine Selbstdiagnose durch. Wenn das Gerät einen Fehler erkennt, setzt das Gerät die entsprechenden Fehlerbits und wechselt die Farbe des Touch-Displays zu rot. Siehe „[Meldungsübersicht und Quittierung](#)“ auf Seite 4-18. Es kann keine Leistung an die Last angelegt werden, bis der Fehler beseitigt ist.

4. Stellen Sie sicher, dass eine Erhöhung des Sollwerts die Last ansteuert.

Wenn das Thyro-AX-Gerät Leistung liefert, funktioniert das Gerät ordnungsgemäß.



Wichtig

AE empfiehlt, dass Sie die Firmware mithilfe der Thyro-Tool Pro-Software auf die neueste Version aktualisieren.

Querverweise

- „Touch-Display“ auf Seite 4-16
- „Software-Bedienoberfläche“ auf Seite 4-26

NORMALBETRIEB

Jedes Mal, wenn Sie das Gerät einschalten, führt das Gerät eine Selbstdiagnose durch, um sicherzustellen, dass es ordnungsgemäß funktioniert. Befolgen Sie die Anweisungen im Benutzerhandbuch, wenn Sie das Gerät zum ersten Mal betreiben. Sehen Sie im Abschnitt „Fehlersuche“ nach, wenn Sie Fragen zu oder Probleme mit

Ihrem Gerät haben, nachdem Sie die Richtlinien für den erstmaligen Betrieb befolgt haben.

Sie können Ihr Gerät mit einer SPS (nicht im Lieferumfang enthalten) oder einem Windows-basierten PC, auf dem Thyro-Tool Pro-Software ausgeführt wird, überwachen. Um diese Software zu bestellen, wenden Sie sich an Ihren AE-Vertriebsvertreter.

BETRIEBSARTEN

Vollschwingungstakt (TAKT)

Im Vollschwingungstakt werden immer ganze Vielfache von Netzperioden geschaltet und Oberschwingungen werden minimiert.

Die Netzspannung wird gemäß der vorgegebenen Periodendauer ein- und ausgeschaltet.

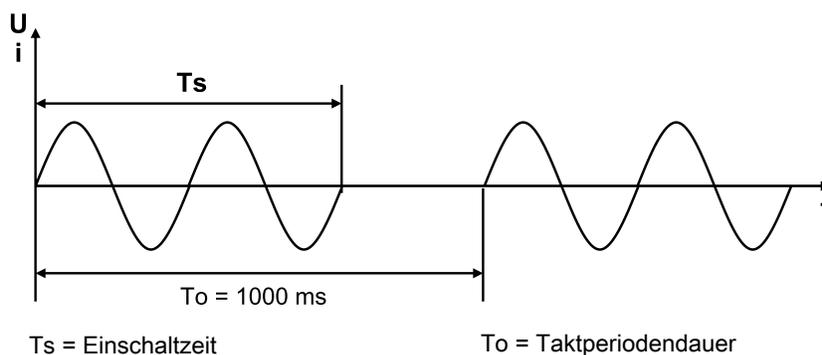


Abbildung 5-34. TAKT-Wellenform

Phasenanschnittsteuerung (VAR)

Je nach dem vorgegebenen Sollwert wird die Sinusschwingung der Netzspannung mit einem größeren oder kleineren Steuerwinkel α angeschnitten. Diese Betriebsart zeichnet sich durch eine hohe Regeldynamik aus.

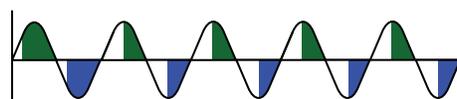


Abbildung 5-35. VAR-Wellenform

Halbschwingungstakt QTM (Schneller Halbschwingungs-Taktbetrieb)

Die Betriebsart QTM arbeitet im schnellen Halbschwingungstakt und ist nur für einphasige Geräte erhältlich. QTM eignet sich für Ohmsche Lasten und ist insbesondere für IR-Strahler als Alternative zur Phasenanschnittsteuerung geeignet. Es werden ganze Netzhalbschwingungsperioden geschaltet, um Harmonische auf ein Minimum zu senken.



Abbildung 5-36. QTM-Wellenform

Schalterbetrieb (SWITCH)

Im Schalterbetrieb wird die Netzspannung geschaltet, wenn der Sollwert 50 % übersteigt oder das *SYNC IN*-Signal (X2.7) anliegt. Das bedeutet, dass eine Zweipunktregelung realisierbar ist. Es werden immer ganze Vielfache von Netzperioden geschaltet und Harmonische werden auf einem Minimum gehalten. Der Schalterbetrieb ist für Ohmsche und Trafolasten geeignet.

SOLLWERT-ANSTEUERUNG

Schalterbetrieb Sollwert

Im Schalterbetrieb Switch wird die Last bei einem Sollwert über 50 % angeschaltet; ein Sollwert unter 50 % führt zum Abschalten der Last. Die Last kann auch über ein Digitalsignal (5 V bis 24 V) an Klemme X2.7 (*SYNC IN*) an- und abgeschaltet werden.

Sollwert-Verarbeitung

Der Thyro-AX-Leistungssteller hat vier Sollwerteingänge. Alle Sollwerteingänge sind galvanisch vom Netz getrennt. Für die analogen Sollwerte 1 und 2 können individuelle Regelkennlinien über die Parameter control begin und control end eingestellt werden.

Das Sollwert-Freigaberegister bestimmt, ob ein Sollwert dem Summensollwert zugefügt wird.

- Sollwert 1 Analogsignal, 0 mA bis 20 mA Standardeinstellung (X2.4, X2.3 Erde)
- Sollwert 2 Analogsignal, 0 V bis 5 V Standardeinstellung (X2.11, X2.3 Erde)

- Sollwert 3 Digitalsignal, Sollwert von einem übergeordneten System wie beispielsweise einem PC mit USB oder über die optionale Busschnittstelle
- Sollwert 4 Digitalsignal, digitales Potentiometer des Touch-Displays

Die Sollwerteingänge 1 und 2 sind zwei elektrisch identische Analogeingänge für Strom- oder Spannungssignale mit einer Auflösung von 0,025 % vom Endwert. Folgende Signalarbereiche können über das Touch-Display, Thyro-Tool Pro-Software und Bus eingestellt werden:

- 0(4) mA bis 20 mA ($R_i = \sim 250 \Omega$), maximal 24 mA
- 0(1) V bis 5 V ($R_i = \sim 8,8 \text{ k}\Omega$), maximal 12 V
- 0(2) V bis 10 V ($R_i = \sim 5 \text{ k}\Omega$), maximal 12 V

Das Sollwertsignal kann vom Anwender mit einem Prozessregler oder einem Automatisierungssystem verbunden werden. Dazu werden die Anfangs- und Endpunkte der Regelkennlinie geändert. Das Display zeigt an, wenn das Gerät einen Grenzwert (U_{\max} , I_{\max} oder P_{\max}) erreicht.

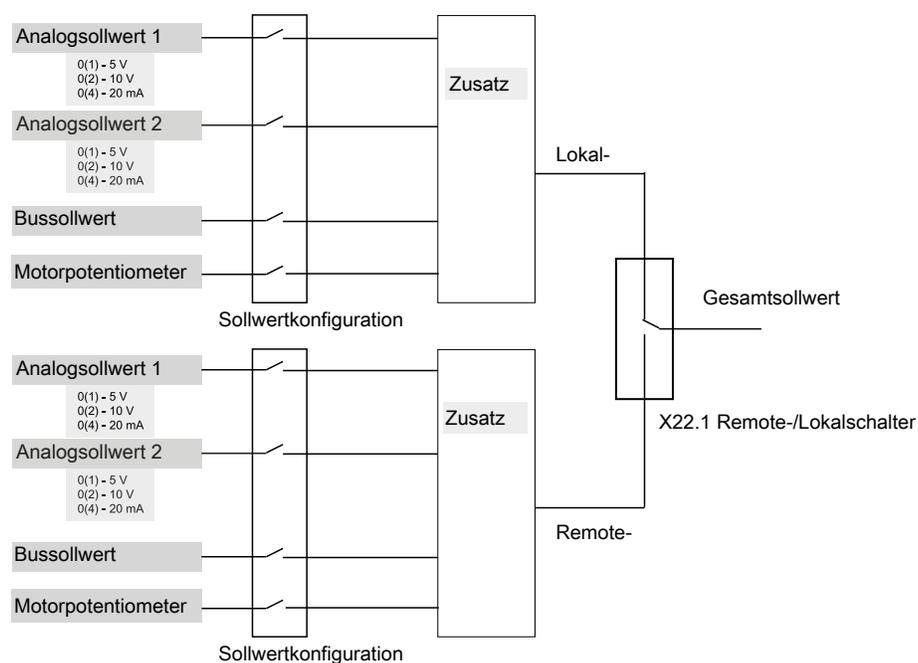


Abbildung 5-37. Sollwert

Summensollwerte konfigurieren

Der Summensollwert ermöglicht zwei Konfigurationen, die beide jeweils beliebige Kombinationen von Sollwerten zulassen. Auf diese Weise kann eine alternative Konfiguration durch Verbinden von X22.1 auf Masse schnell ausgewählt werden. Dies ermöglicht die Implementierung einer Lokal-/Fernumschaltung.

Die Werte der Standardeinstellungen sind:

- Sollwertkonfiguration 1 (lokal, keine Masse an Klemme X22.1)
 - Analogsignal 1

- Analogsignal 2
- Digitalsignal vom digitalen Potentiometer
- Sollwertkonfiguration 2 (lokal, Masse an Klemme X22.1)
- Digitales Signal vom USB oder Busschnittstelle

REGELUNGSARTEN

Der Leistungssteller Thyro-AX verfügt über sechs Regelungsarten als zugrunde liegende Regelungsmöglichkeiten. Netzspannungsschwankungen und Lastwechsel können direkt und schnell unter Umgehung des langsamen Temperatursteuersystems ausgeglichen werden.

Vor der Inbetriebnahme des Leistungsstellers und Auswahl einer Regelungsart sollten Sie sich mit der Anwendung und mit den Betriebseigenschaften der Last vertraut gemacht haben.

Regelgröße

Die Auswirkung der Regelgröße auf die Last ist proportional zum Gesamtsollwert in Abhängigkeit von der Regelungsart, wie in der folgenden Tabelle dargestellt

Tabelle 5-3. Regelungsarten

Regelungsart	Stellwert
U-Regelung	Ausgangsspannung U_{eff}
U^2 -Regelung	Ausgangsspannung, U_{eff}^2
I-Regelung	Ausgangsstrom, I_{eff}
I^2 -Regelung	Ausgangsstrom, I_{eff}^2
P-Regelung	Ausgangsleistung (aktiv), P
Keine Regelung	Ausgang proportional zum Sollwert

Regelkennlinien

Bei den Regelungsarten U, I und P ist die die Last beeinflussende Regelvariable proportional zum effektiven Sollwert. Bei den Regelungsarten U^2 und I^2 ist die die Last beeinflussende Regelvariable das Quadrat des effektiven Sollwerts.

Die Regelkennlinien sind in den nachfolgenden drei Abbildungen dargestellt.

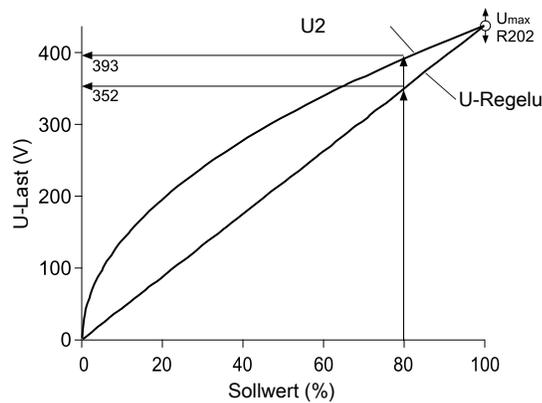


Abbildung 5-38. U-Regelung

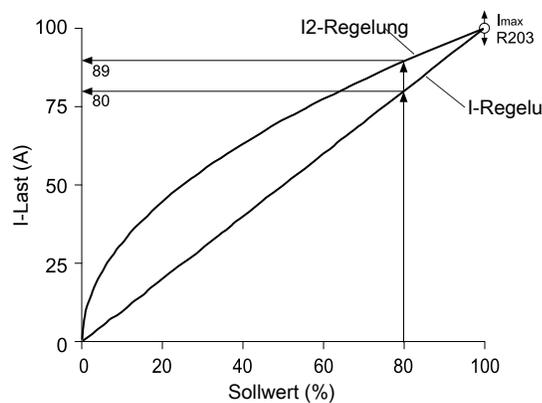


Abbildung 5-39. I-Regelung

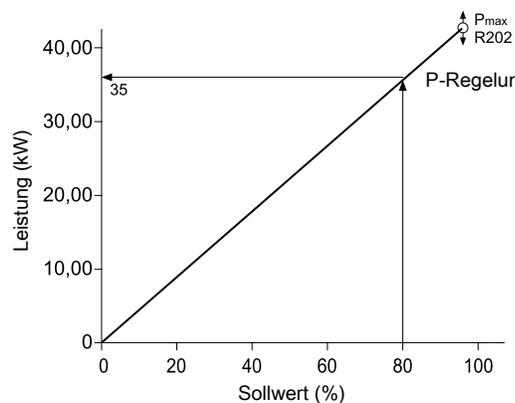


Abbildung 5-40. P-Regelung

Reglerverhalten/-antwort

Wenn sich der Lastwiderstand ändert (beispielsweise durch Temperatureinflüsse, Alterung oder Lastfehler), reagiert der Leistungssteller wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 5-4. Reaktion auf Lastwechsel

Art der Regelung	Grenzwert	Lastwiderstand nimmt ab			Lastwiderstand nimmt zu			Effektivwertgrenzen	
		P	U _{LAST}	I _{LAST}	P	U _{LAST}	I _{LAST}		
U	U _{effmax}	Größer	=	Größer	Kleiner	=	Kleiner	I _{effmax}	P _{max}
U ²	U _{effmax}	Größer	=	Größer	Kleiner	=	Kleiner	I _{effmax}	P _{max}
I	I _{effmax}	Kleiner	Kleiner	=	Größer	Größer	=	U _{effmax}	P _{max}
I ²	I _{effmax}	Kleiner	Kleiner	=	Größer	Größer	=	U _{effmax}	P _{max}
P	P _{max}	=	Kleiner	Größer	=	Größer	Kleiner	U _{effmax}	I _{effmax}
ohne Regelung		Größer	=	Größer	Kleiner	=	Kleiner	U _{effmax} P _{max}	I _{effmax}
Allgemeine Stellgrenze								T _s =T _{smax} α=α _{max}	

ÜBERWACHUNG

Im Leistungssteller oder im Lastkreis auftretende Fehler werden angezeigt. Die Anzeige erfolgt über das Touch-Display und das Fehlerrelais K1. Das Fehlerprotokoll kann über das touch-Display oder nach Auswahl der Statuszeile über die Thyro-Tool Pro-Softwareschnittstelle ausgelesen werden. Gleichzeitig mit der Fehlermeldung können Sie die Konfiguration für die **Pulse Lock On/Off (Impulssperre An/Aus)** (mit Quittung), **Pulse Lock On/Off (Impulssperre An/Aus)** (ohne Quittierung) oder **Regulator Lock On/Off (Reglersicherung An/Aus)** (ohne Quittierung) zum Erzwingen der Impulsabschaltung verwenden. Die Anzahl und der Inhalt der aufgetreten Warnungen oder Fehler werden in der Statuszeile des touch Display angezeigt. Wählen Sie eine Statuszeile, um die entsprechende Warnung oder Fehlermeldung abzurufen.

Sicherungsüberwachung

Offene Halbleitersicherungen werden erkannt und angezeigt.

Überwachung der Netzspannung

Der Leistungssteller verfügt über eine Überwachungsfunktion für die Netzspannung. Die Grenzwerte für U-Netz-Minimum und U-Netz-Maximum können vorgegeben werden. Eine Status-Meldung wird generiert, sobald einer der Grenzwerte erreicht wird.

Überwachung von Gerätetemperatur und Lüfter

Die hier dargelegte Funktion wird im Standardzustand beschrieben. Diese Einstellung kann mit einem Busmodul oder mit Thyro-Tool Pro-Software geändert werden.

Das Thyro-AX verfügt über Temperaturüberwachung. Übersteigt die Temperatur 90°C (194°F), wird eine Meldung über das Touch-Display, über das Busmodul oder über das Fehlerrelais K1 versendet. Das *PULSE LOCK* wird ausgelöst, kann aber deaktiviert werden. Es ist zu beachten, dass die *PULSE LOCK*-Deaktivierung zu einer Überhitzung und/oder Beschädigung des Geräts führen kann.

Bei Geräten mit Lüftern wird der Lüfter indirekt von der Gerätetemperaturüberwachung überwacht.

Bei Temperaturüberschreitung wird das Gerät abgestellt und das Touch-Display leuchtet rot.



Wichtig

Bei Einsatz des Geräts unter UL-Konditionen muss diese Funktion aktiviert sein.

Lastüberwachung

Die Lastüberwachung kann eine Betriebsstörung eines oder mehrerer parallel geschalteten Widerstände bei Auftreten eines Fehlers identifizieren. Werte für die Lastwiderstandskennlinie können entweder automatisch bestimmt oder mithilfe einer der nachfolgenden Methoden manuell eingestellt werden:

- Automatische Bestimmung der Lastkennlinie mit der automatischen TeachIn Funktion
- Manuelle Eingabe mithilfe der Thyro-Tool Pro-Software
- Manuelle Eingabe über das Touch-Display

AUTOMATISCHE MESSUNG DER NONLINEAREN LASTKENNLINIE MIT DER TEACHIN FUNKTION

Mithilfe der TeachIn-Funktion kann die nonlineare Lastkennlinie gemessen werden. Auf diese Funktion kann über das Hauptmenü zugegriffen werden.



Wichtig

Wenn die TeachIn-Funktion aktiv ist, betreibt das Gerät die angeschlossene Last ca. 20 Sekunden lang innerhalb der vorgegebenen Begrenzungen für Strom, Spannung und Leistung (I_Max, U_Max und P_Max).

Die obere und untere Toleranzgrenze der Lastkennlinie (R_Min und R_Max) werden dabei für jeweils 10 Bereiche ermittelt und gespeichert. Der Parameter RAutoTol (Voreinstellung = 10 %) bestimmt dabei die Toleranzanforderungen an die TeachIn-Funktion. Der Toleranzparameter kann mithilfe der Thyro-Tool Pro-Software geändert werden.

Nach Bestimmung der Lastkennlinie mithilfe der TeachIn-Funktion wird die Lastüberwachungsfunktion aktiviert.

MANUELLE EINGABE ODER ÄNDERUNG DER NONLINEAREN LASTKENNLINIE MIT DER THYRO-TOOL PRO-SOFTWARE

Über das Menü **LOAD CHARACTERISTIC (LASTKENNLINIE)** der Thyro-Tool Pro-Software können die 10 Werte für die unteren und oberen Toleranzgrenzen (R_Max und R_Min) der Last eingestellt oder geändert werden. Die Lastüberwachung kann jeweils separat für die oberen und unteren Toleranzgrenzen (R_Max, R_Min) über das Menü **MONITORING (ÜBERWACHUNG)** aktiviert und deaktiviert werden.

MANUELLE EINGABE DES LINEAREN LASTWIDERSTANDSWERTS ÜBER DAS TOUCH-DISPLAY

Drücken Sie **SETTINGS (EINSTELLUNGEN) → MONITORING (ÜBERWACHUNG)** am Touch-Display zur manuellen Eingabe des linearen Lastwiderstandswerts (R_Max).

Bei aktiver Lastüberwachung zeigt R_Max den arithmetischen Mittelwert der 10 Werte für die Lastwiderstandskennlinie. Bei deaktivierter Lastüberwachung liegt der Wert für R_Max bei 0. Wird R_Max auf dem Touch-Display (durch Drücken von **OK**) auf einen Wert >0 eingestellt, wird die entsprechende vorhandene nicht-lineare Widerstandskennlinie durch den definierten linearen Widerstand von R_Max ersetzt und die Lastüberwachung aktiviert. Wird R_Max auf dem Display auf den Wert 0 eingestellt, wird die Lastüberwachung deaktiviert.

Mit der TeachIn Funktion kann der R_Max-Parameter automatisch angepasst werden. TeachIn ermittelt den Wert für R_Max durch Messung von Strom und Spannung und einer variablen Komponente (Parameter RAutoTol, Standardwert = 10 %). Mithilfe der Thyro-Tool Pro-Software kann der RAutoTol-Parameter geändert werden. Während TeachIn den Wert für R_Max ermittelt, werden die Grenzwerte I_Max, U_Max und P_Max weiter verwendet.



Wichtig

- Die Thyro-Tool Pro-Software kann die Lastüberwachung gemeinsam mit der (nicht-linearen) Last-Kennlinie des Geräts reaktiviert werden.
- Der eingestellte Überwachungswert R_Max sollte zwischen dem Widerstandswert ohne Fehler und dem Widerstandswert mit Fehler liegen. Dabei sollte R_Max jedoch 15% nicht unterschreiten.

Die folgenden Tabellen führen den minimalen Lastnennstrom (I-load-nominal / I-type controller) und die minimale Lastnennspannung (U-load-Nominal / U-type controller) auf. Die Tabellen beschreiben die Leistung im schlimmsten Fall. Bezeichnenderweise kann eine höhere Genauigkeit erzielt werden, so dass eine größere Anzahl von parallel geschalteten Lasten überwacht werden kann.

Tabelle 5-5. Thyro-AX 1A, 2A und 3A, Last mit getrenntem Sternpunkt ohne Nullleiter

Anzahl der parallel geschalteten Lastwiderstände	$I_{LOAD\ NOMINAL} / I_{TYPE\ CONTROLLER}$ [1]	$U_{LOAD\ NOMINAL} / U_{TYPE\ CONTROLLER}$ [1]	Widerstandsänderung im Fehlerfall [2]	Empfohlene Einstellungen für R_Max
1	20 %	40 %	Unbegrenzt	$R_{Last}+50\ %$
2	20 %	40 %	+ 100 %	$R_{Last}+50\ %$
3	40 %	40 %	+ 50 %	$R_{Last}+25\ %$
4	40 %	40 %	+ 33 %	$R_{Last}+18\ %$
5	40 %	40 %	+ 25 %	$R_{Last}+15\ %$
¹ Mindestwert für 100 % Sollwert				
² Teillastfehler				

Tabelle 5-6. Thyro-AX 2A und 3A, Last mit gemeinsamem Sternpunkt ohne Nullleiter

Anzahl der parallel geschalteten Lastwiderstände	$I_{LOAD\ NOMINAL} / I_{TYPE\ CONTROLLER}$ [1]	$U_{LOAD\ NOMINAL} / U_{TYPE\ CONTROLLER}$ ¹	Widerstandsänderung im Fehlerfall [2]	Empfohlene Einstellungen für R_Max
1	20 %	40 %	Unbegrenzt	$R_{Last}+50\ %$
2	20 %	40 %	+ 67 %	$R_{Last}+33\ %$
3	40 %	40 %	+ 33 %	$R_{Last}+18\ %$
4	40 %	40 %	+ 22 %	$R_{Last}+15\ %$
¹ Mindestwert für 100 % Sollwert				
² Teillastfehler				

Tabelle 5-7. Thyro-AX 2A und 3A, Last in Dreieckschaltung

Anzahl der parallel geschalteten Lastwiderstände	$I_{LOAD\ NOMINAL} / I_{TYPE\ CONTROLLER}$ [1]	$U_{LOAD\ NOMINAL} / U_{TYPE\ CONTROLLER}$ ¹	Widerstandsänderung im Fehlerfall [2]	Empfohlene Einstellungen für R_Max
1	20 %	40 %	+73 %	$R_{Last}+36\ %$
2	20 %	40 %	+31 %	$R_{Last}+16\ %$
3	60 %	40 %	+20 %	$R_{Last}+15\ %$
¹ Mindestwert für 100 % Sollwert				
² Teillastfehler				

Tabelle 5-8. Thyro-AX 3A, Last mit gemeinsamem Sternpunkt mit Nulleiter / offene Dreieckschaltung

Anzahl der parallel geschalteten Lastwiderstände	$I_{LOAD\ NOMINAL} / I_{TYPE\ CONTROLLER}$ [1]	$U_{LOAD\ NOMINAL} / U_{TYPE\ CONTROLLER}$ ¹	Widerstandsänderung im Fehlerfall [2]	Empfohlene Einstellungen für R_Max
1	20 %	40 %	Unbegrenzt	$R_{Last}+50\ %$
2	20 %	40 %	+ 100 %	$R_{Last}+50\ %$
3	40 %	40 %	+ 50 %	$R_{Last}+25\ %$
4	40 %	40 %	+ 33 %	$R_{Last}+18\ %$
5	40 %	40 %	+ 25 %	$R_{Last}+15\ %$
¹ Mindestwert für 100 % Sollwert				
² Teillastfehler				

**Wichtig**

- In der Betriebsart VAR ist die Überwachung bei großen Steuerwinkeln gesperrt (bei Last mit Nulleiter $\alpha > 140^\circ$, bei Last ohne Nulleiter $\alpha > 117^\circ$).
- In der Betriebsart TAKT ist die Überwachung bei niedrigen Einschaltzeiten (T_s) gesperrt (bei 2-Phasengeräten $T_s < 2$ Perioden).

NETZLASTOPTIMIERUNG

Die Netzlastoptimierung bietet erhebliche Vorteile durch Reduzierung von Netzlastspitzen und Systemstörungen. Netzlastoptimierung ist unter den folgenden Konditionen möglich:

- Bei Einsatz von mehr als einem Leistungssteller
- Bei Betriebsart TAKT

Die Netzlast wird durch kaskadiertes Einschalten der einzelnen Geräte optimiert. Es stehen vier verschiedene Prozesse für Netzlastoptimierung zur Auswahl. Sie werden in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben.

Interne Netzlastoptimierung

Bei den Betriebsarten QTM und TAKT ist eine Synchronisation von 2 bis 12 Leistungsstellern möglich. Die Betriebsart QTM arbeitet im schnellen Halbschwingungstakt-Prinzip mit einem Muster von geschalteten und gesperrten Halbwellen in vorgegebenen Zeitabständen < 1 sec, auch als T0 bezeichnet. Um von vornherein ein Gleichgewicht im Netz herzustellen, synchronisieren sich die einzelnen Laststeller durch Versatz um eine Netzperiode. Der erste der verbundenen Laststeller brückt den SYT-Eingang X2.7 auf +5V X2.8.

Die nachfolgenden Laststeller erhalten ihr Signal an X2.7 vom Sync Out (X2.6) des vorangehenden Laststellers. Am letzten Laststeller bleibt X2.6 frei.

Synchronisation mit optionalem Thyro--Power Manager-Zubehör

Wenn Leistungssteller in der Betriebsart Vollschwingungstakt (TAKT) arbeiten, kann dies aufgrund einer ungünstigen Verteilung der Ein- und Ausschaltzeiten zu einer erhöhten Netzbelastung führen. Dies hat negative Auswirkungen wie höhere Verlustleistungen und Flickereffekte zur Folge. Werden Lastelemente eingesetzt, deren Widerstand sich im Laufe der Zeit erhöht (Alterung), kann es erforderlich werden, einen Transformator mit erhöhter Energieleistung einzusetzen.

All diese negativen Effekte können durch den Einsatz des Thyro--Power Managers vermieden oder auf das notwendige Mindestmaß reduziert werden. Der Thyro--Power Manager verfügt über insgesamt 10 digitale Ausgänge an den X3- und X4-Klemmen. Diese digitalen Ausgänge sind als potentialfreie Optokopplerausgänge ausgeführt. Bei der Netzlastoptimierung werden die digitalen Ausgänge als Synchronisations-Ausgänge (SYT) für die angeschlossenen Leistungssteller oder Leistungsstellergruppen verwendet. Alle Leitungen sind geschirmt zu verlegen, wobei der Schirm am Ausgangsschalter geerdet ist. Weitere Informationen entnehmen Sie der separat erhältlichen Bedienungsanleitung für den Thyro--Power Manager.

Merkmale:

- Minimale Netzspitzenlast und damit verbundene Netzzrückwirkungen
- Änderungen von Sollwert und Last werden nicht automatisch in die Netzlastoptimierung miteinbezogen
- Kann auch in Verbindung mit bereits vorhandenen Advanced Energy-Leistungsstellern verwendet werden

Synchronisation mit optionalem Thyro- dASM-Modul oder dASM-Busmodul

Das dASM-Modul (Digital Automatic Synchronization for Multiple Power Controller Applications) und dASM-Busmodul kann auch zur Netzlastoptimierung verwendet werden. Durch Übertragung und Verarbeitung von Netzlastdaten bietet die dASM-Technologie die maximal mögliche Verarbeitungsgeschwindigkeit und erzielt so schnell eine optimierte Netzlast.

Weitere Informationen entnehmen Sie der separat erhältlichen Bedienungsanleitung für das Thyro--dASM-Modul bzw. für das dASM-Busmodul.

Software-Synchronisation mit fester Verzögerung

Softwaresynchronisation ist ein Verfahren zur Netzlastoptimierung, das entweder über ein optionales Busmodul oder die Thyro-Tool Pro-Software konfiguriert werden kann. Die Software-Synchronisation wird durch Eingabe eines Parameters konfiguriert und führt zu einer Verzögerung der Erstzündung beim Einschalten des Geräts.

- Die Zykluszeit T_0 muss für alle Leistungssteller dieselbe sein. AE empfiehlt, dass $T_0 = 50$ Zyklen (bei 50 Hz = 1 Sekunde).
- Bei der Konfiguration mit der Thyro-Tool Pro-Software, die Verzögerung im Menü **Load optimization (Lastoptimierung)** → **SYNC offset time (Sync. Offset-Zeit)** einstellen. Für jeden Leistungssteller einen anderen Wert wählen.

Alle Geräte müssen gleichzeitig mittels eines entsprechenden Schalters oder Schaltschützes an der Lastversorgung angeschaltet werden. Eine Verzögerungszeit (in Millisekunden) wird eingestellt, um festzulegen, wann jedes Gerät beginnt, die Last mit Spannung zu versorgen. Daher ist die Zeit bis zum ersten Einschalten für jeden Leistungssteller von unterschiedlicher Dauer.

Dieses Verfahren ermöglicht ein langsames Zuschalten der Last mit einer langsamen Taktzeit von 1 -Sekunde.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die reduzierte Last von vier Laststellern, deren jeweilige SYNC-Offset-Zeiten auf 0 (1000), 250, 500 und 750 eingestellt sind.

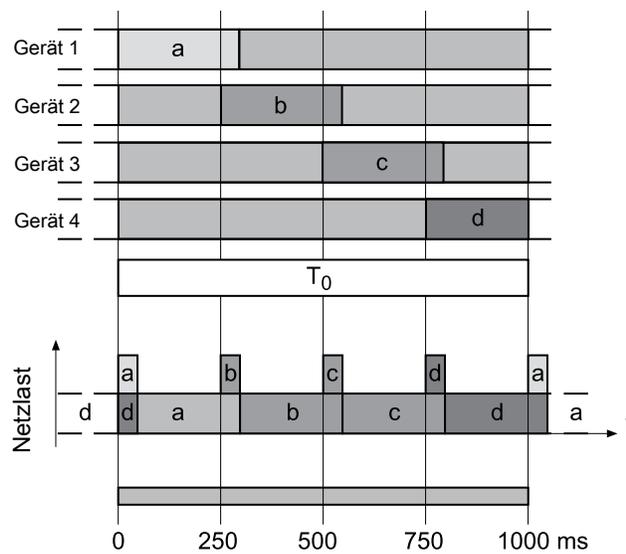


Abbildung 5-41. Software-Synchronisation

WARTUNG

Lüfterwartung

Der Lüfter kann verschleifen. Führen Sie jedes Jahr die folgende Sichtkontrolle durch:

- Überprüfen Sie die Lüfterflügel auf Abrieb, Ablagerung und Korrosion.
- Überprüfen Sie den Lüfter auf abnorme Betriebsgeräusche.

Der Lüfter hat eine zu erwartende Lebensdauer von $L_{10} = 37.500$ h. Je nach den Arbeitsbedingungen sollte nach etwa fünf Jahren ein neuer Lüfter installiert werden.

Fehlerbehebung und Global Services

Vor dem Kontaktieren von AE Global Services sollten empfohlene Überprüfungen und Fehlerbehebungsverfahren ausgeführt werden. Wenn das Problem nach diesen Überprüfungen im Verfahren noch immer nicht gelöst ist und ein normaler Betrieb nicht möglich ist, AE Global Services kontaktieren.

CHECKLISTE ZUR FEHLERSUCHE



GEFAHR:

VERLETZUNGSGEFAHR u. U. MIT TODESFOLGE. Bevor Arbeiten an diesem Gerät oder an anderen an ihm angeschlossenen Geräten durchgeführt werden dürfen, müssen alle netzseitigen Zuleitungen abgetrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden.



GEFAHR:

Das Personal muss vor der Installation oder Fehlersuche von elektrischen Hochenergiegeräten eine entsprechende Schulung erhalten. Potenziell gefährliche Spannungen können zum Tod, zu schweren Verletzungen oder zu Schäden am Gerät führen. Es ist sicherzustellen, dass alle erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.

Tabelle 6-1. Verwendung des Touch-Displays für die Fehlersuche

Checkliste für die Fehlersuche	Maßnahme
Ist das Touch-Display beleuchtet?	<p>Wenn nicht: Es kann eine Störung einer externen Leitung vorliegen.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stellen Sie sicher, dass keine losen Kabel oder lose Anschlüsse an der AC-Eingangleitung vorhanden sind. 2. Stellen Sie sicher, dass der AC-Trennschalter geschlossen ist. 3. Stellen Sie sicher, dass alle drei Phasen an der AC-Spannungsleitung vorhanden sind und alle Vorgaben erfüllen. 4. Ist das Display noch immer unbeleuchtet, wenden Sie sich telefonisch an AE Global Services.

Tabelle 6-1. Verwendung des Touch-Displays für die Fehlersuche (Fortsetzung)

Checkliste für die Fehlersuche	Maßnahme
Wird die rote Fehlermeldung auf dem Touch-Display angezeigt?	Wenn ja: Das Gerät hat einen Fehler entdeckt. Dieser Fehler generiert Fehlerdaten, die über das touch-Display oder die Thyro-Tool Pro-Software eingesehen werden können. Siehe Tabelle 4-14 auf Seite 4-18.
Wird die rote Fehlermeldung auf dem Touch-Display angezeigt?	<p>Wenn ja: Das Gerät ist aufgrund einer Grenzbedingung nicht in der Lage, genügend Leistung zu liefern, um den Sollwert zu erreichen. Wird eine interne Sicherungsgrenze überschritten, ist die Leistung begrenzt, aber nicht abgeschaltet. Die Grenzwert-Meldung kann über das touch-Display oder die Thyro-Tool Pro-Software eingesehen werden. Siehe Tabelle 4-15 auf Seite 4-19.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Den Ausgang deaktivieren. 2. Die Lastanschlüsse des Geräts überprüfen und auswerten. Suchen Sie nach Anzeichen von Hitzebelastung.
Schalten Sie die AC-Stromversorgung ab und führen Sie diese Kontrollen durch.	<ul style="list-style-type: none"> • Das Gerät, die Kabel und die Anschlüsse sind auf sichtbare Schäden zu überprüfen. • Stellen Sie sicher, dass alle Geräteanschlüsse ordnungsgemäß installiert und fest angezogen sind. • Prüfen Sie, dass keine systembezogenen Schutzschalter ausgelöst wurden. • Stellen Sie sicher, dass alle Masseverbindungen angemessen und sicher sind.
Schalten Sie die AC-Stromversorgung an. Wird eine rote Fehlermeldung nach Anschalten des Geräts auf dem Touch-Display angezeigt?	Wenn ja: Fahren Sie mit der Fehlersuche in Bezug auf die Leistungsbegrenzung fort, um zu ermitteln, ob das Gerät fehlerhaft ist, oder ob das System eine Situation schafft, in der das Gerät die erforderliche Leistung nicht erbringen kann. Wenn Sie das Gerät nach der Fehlersuche von Leistungsbegrenzung nicht in den Normalbetrieb zurückversetzen können, wenden Sie sich telefonisch an AE Global Services.

FEHLERSUCHE GERÄTEAUSGANG

Die Fehlersuche am Geräteausgang muss mit äußerster Vorsicht ausgeführt werden.

**GEFAHR:**

VERLETZUNGSGEFAHR u. U. MIT TODESFOLGE. Bevor Arbeiten an diesem Gerät oder an anderen an ihm angeschlossenen Geräten durchgeführt werden dürfen, müssen alle netzseitigen Zuleitungen abgetrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden.

**GEFAHR:**

Das Personal muss vor der Installation oder Fehlersuche von elektrischen Hochenergiegeräten eine entsprechende Schulung erhalten. Potenziell gefährliche Spannungen können zum Tod, zu schweren Verletzungen oder zu Schäden am Gerät führen. Es ist sicherzustellen, dass alle erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.

Display nicht beleuchtet

Ist das Touch-Display nicht beleuchtet, ist auf diese Fehler zu überprüfen:

- Die kundenseitige Hilfsstromversorgung ist nicht vorhanden.
- Stellen Sie sicher, dass die Spannung an Klemme X4.1 und X4.3 innerhalb des Bereichs 85 VAC bis 265 VAC liegt.
- Vergewissern Sie sich, dass die Halbleitersicherungen nicht offen sind.
- Bei Trafolasten muss gegebenenfalls der Phasenanschnitt der ersten Halbwelle optimiert werden. Beginnen Sie mit einem Phasenanschnitt (Phasenanschnitt 1) = 60 Grad und erhöhen Sie ihn langsam, bis der Einschaltstrom minimiert wird.

Kein Laststrom

Ist kein Laststrom vorhanden, stellen Sie Folgendes sicher:

- Impulssperre X2.1 ist mit X2.2 gebrückt.
- Sollwert ist verfügbar und aktiv. Über Display oder Software den Gesamtsollwert (Betriebssollwert) prüfen oder den Sollwert an X2.9 und X2.10 messen.
 - Sollwerte wurden nicht gelöscht.
 - Die Parametrierung der Sollwerteingänge 20 mA, 5 V, 10 V ist dem Ausgang des Temperaturreglers angepasst.
 - Die Parameter der Steuerkennlinie des entsprechenden Analogeingangs sind korrekt.
- Die Parameter Temax, Uemax und Pmax sind zu klein eingestellt.
- Regelgeräte-Parameter Ti oder Kp sind zu groß eingestellt.
- Lastbruch oder Last ist abgeschaltet (nur bei Typ 1A)

- Für Geräte vom Typ 1A und 2A ist sicherzustellen, dass die Referenzphase angeschlossen ist.

Thyristoren sind auf den obersten Wert eingestellt

Prüfen Sie Folgendes, wenn die Thyristoren auf Volllaststrom ohne einen Sollwert eingestellt sind:

- Stellen Sie sicher, dass der Motorpotentiometer-Sollwert auf 0 gestellt ist.
- Prüfen Sie die Steuerkennlinie der entsprechenden Analogeingänge.
- Stellen Sie sicher, dass die Parameter T_s , U_{emin} , I_{emin} und P_{min} 0 sind.
- Regelgeräte-Parameter T_i und K_p sind zu klein eingestellt.
- Die Parameter I_{emax} , U_{emax} und P_{max} sind zu groß eingestellt oder der Laststrom ist zu gering.
- Ist keine Last angeschlossen, so ist die Spannung höher als 0 V. Eine Last muss angeschlossen sein, um eine Fehlersuche in diesem Zustand zu betreiben.
- Prüfen Sie den Thyristor-Widerstand zwischen L1 und T1, L2 und T2, L3 und T3. Ist der Widerstand größer als 100 Ω , ist der Thyristor nicht beschädigt.

Andere Störungen

Überprüfen Sie Folgendes auf weitere Störungen:

- Bewerten Sie die Fehlerprotokolleinträge über das touch-Display oder die Thyro-Tool Pro-Software.
- Prüfen Sie die Parameter.
- Prüfen Sie die Verdrahtung des Geräts.
- Prüfen Sie die Anzahl der gesteuerten Phasen (Parameter).
- Beseitigen Sie den Fehler, der vom Fehlerrelais angezeigt wird.
- Überzeugen Sie sich optisch vom ordnungsgemäßen Betrieb, indem Sie die Lasten mit Glühlampen entsprechender Nennleistung ersetzen.

AE GLOBAL SERVICES

Bitte kontaktieren Sie AE Global Services bei Fragen oder Problemen, die nicht mithilfe der angegebenen Fehlersuche-Informationen behoben werden können. Bitte halten Sie für den Anruf bei Global Services die Geräteserien- und Teilenummer bereit. Diese Nummern sind auf den Gerätebeschriftungen zu finden.



Wichtig

Bei Rücksendungen und Reparaturen rufen Sie bitte AE Global Services an, dort wird Ihnen die ordnungsgemäße Versandadresse mitgeteilt.

Table 6-2. AE Global Services Kontaktinformationen, rund um die Uhr, an 7 Wochentagen

Büro	Ansprechpartner
AE Weltweiter Hauptsitz	<p>Adresse:</p> <p>1625 Sharp Point Drive Fort Collins, CO 80525 USA</p> <p>Telefon (rund um die Uhr):</p> <p>800,446.9167 oder +1.970.221.0108</p> <p>E-Mail: (Wir beantworten E-Mail-Anfragen spätestens am folgenden Werktag.)</p> <p>mailto:technical.support@aei.com</p>
Support für thermische Produkte	<p>Kontakt per Telefon oder E-Mail:</p> <p>+1.360.694.7871</p> <p>mailto:thermalapplications@aei.com</p>
Support zu Leistungsstellermodulen	<p>Kontakt per Telefon oder E-Mail:</p> <p>+49 (0) 2902 910370 10 (technischer Kundendienst während deutscher Geschäftszeiten)</p> <p>mailto:powercontroller@aei.com</p>
Support zu Hochspannungsprodukten: HiTek Power, Ltd.	<p>Kontakt per Telefon oder E-Mail:</p> <p>+44 (0) 1903 712400</p> <p>mailto:support.centre@aei.com</p>
Support zu Hochspannungsprodukten: UltraVolt, Inc.	<p>Kontakt per Telefon oder E-Mail:</p> <p>+1.631.471.4444</p> <p>mailto:sales.support-uv@aei.com</p>
Örtliche oder regionale Vertriebs- oder Serviceniederlassung	<p>Die aktuellen Kontaktinformationen finden Sie auf der Advanced Energy-Website:</p> <p>http://www.advanced-energy.com</p>

EINSENDEN VON GERÄTEN ZUR REPARATUR

Vor der Einsendung des Produkts zur Reparatur bzw. Anpassung müssen alle Fehlerbehebungsverfahren befolgt werden. Sollte das Gerät nicht in der Lage sein, den ordnungsgemäßen Betrieb fortzusetzen, nachdem alle Fehlerbehebungsverfahren befolgt wurden, AE Global Services kontaktieren und das Problem mit dem Fachpersonal besprechen. Die Modellnummer und Seriennummer des Geräts bereithalten sowie einen Grund für die vorgeschlagene Rücksendung. Dieses Beratungsgespräch ermöglicht es Global Services festzustellen, ob das Gerät tatsächlich zurückgesandt werden muss, um das Problem zu beheben. Eine derartige technische Beratung steht immer kostenfrei zur Verfügung.

Index

A

- Abstandsanforderungen 5-1
- AE Kundendienst-Kontaktinformationen 6-4
- allgemeine Beschreibung 2-1
- Anheben 5-21
- Anschlüsse
 - Diagramme 5-29
 - I/O und Steuerung 5-22
- Auflagen
 - Umwelt 3-8
- auspacken 5-21
- autorisierte Rücksendungen 6-6

B

- Benutzerhandbuch
 - Benutzerhandbuch verwendete Symbole
 - Benutzerhandbuch verwendete Symbole 1-1
 - Warnfelder im Warnfelder im 1-1
- Beschriftungen auf dem Gerät 1-3
- Betrieb
 - Betriebsarten 5-35
 - erstmalig 5-34
 - normal 5-34
 - Regelungsarten 5-38
 - Relaisanzeigen 4-9
 - Sollwert 5-36
 - Überwachung 5-40
- Betriebsarten 5-35
- Branchenrichtlinien, Konformität mit 1-5

D

- Daten
 - elektrisch 3-4
- Diagramme
 - Anschluss 5-29
- Display 4-16

E

- Einsatzbedingungen 1-5
- elektrische Daten 3-4
- elektromagnetische Verträglichkeit
 - Richtlinien und Normen 1-5
- Endschalterzustände
 - Betrieb 1-7

- Erdung 5-22

F

- Fehlersuche
 - Checkliste 6-1
 - Geräteausgang 6-2

G

- Garantie
 - autorisierte Rücksendungen 6-6
- Gerät
 - Anheben 5-21
 - auspacken 5-21
 - Erdung 5-22
 - IP20 Schutz 5-26
 - Konformität 1-5
 - Merkmale 2-1
 - Montage 5-21
 - verwendete Symbole und Piktogramme 1-3
 - Vorbereitung für die Installation 5-1
- Gerät, Beschreibung 2-1
- Gerät, Software-Bedienoberfläche
 - Gerät, Software-Bedienoberfläche 4-26
- Gerät, Software-Benutzeroberfläche 4-27
- Geräteausgang
 - Fehlersuche 6-2
- Gerätezeichnungen 5-1
- Global Services Kontaktinformationen 6-4

I

- Installation
 - Abstandsanforderungen 5-1
 - Anheben 5-21
 - auspacken 5-21
 - Erdung 5-22
 - I/O-Anschluss 5-22
 - IP20 Schutz 5-26
 - Last anschließen 5-23
 - Lastkonfiguration 5-25
 - Montage 5-21
 - Vorbereitung für die Installation 5-1
- Installation
 - Installationanforderungen 5-20

IP20 Schutz 5-26

K

Kommunikation 4-9

Konformität

Gerät 1-5

Richtlinien und Normen 1-5

Konformitätserklärung 1-5

KühlungKühlung 3-7

Kundendienst-Kontaktinformationen 6-4

L

Last

verbinden 5-23

Lastkontrollen

Fehlersuche 6-2

Lüfterwartung 5-47

M

Maßzeichnungen 5-1

mechanische Daten 3-1

Merkmale 2-1

Montage 5-21

Multi-I/O 4-9

N

Netzlastoptimierung 5-45

Normalbetrieb 5-34

Normen, Richtlinien und Normen 1-5

P

Produkt

Beschriftungen 1-3

Konformität 1-5

Prüfzeichen 1-5

Prüfzeichen 1-5

R

Regelungsarten

Betrieb 5-38

Relaisanzeigen

Betrieb 4-9

Richtlinien

SEMI 1-5

RichtlinienRichtlinien

SicherheitSicherheit 1-2

Richtlinien und Normen 1-5

S

SEMI-Richtlinien 1-5

Sicherheit

Einsatzbedingungen 1-5

Richtlinien und Normen 1-5

SicherheitSicherheit

RichtlinienRichtlinien 1-2

Software-BedienoberflächeSoftware-Bedienoberfläche 4-26

Software-Benutzeroberfläche 4-27

Spezifikationen

physisch 3-1

Statusanzeigen

Analogausgänge 4-2

Relais 4-9

Touch-Display 4-2

Symbole

auf dem Gerät 1-3

SymboleSymbole

im Benutzerhandbuchim

Benutzerhandbuch 1-1

T

Technische Daten

Typenbezeichnung 3-9

technische Datentechnische Daten

KühlungKühlung 3-7

Touch-Display

Funktionen 4-16

Ü

Überwachung

Betrieb 5-40

Parallellasten 5-41

U

UL 1-6

Umgebungsbedingungen 3-8

V

Verriegelung

Übersicht 1-7

W

Wartung

Lüfter 5-47

Z

Zeichnungen, Geräteabmessungen 5-1