

RES-5012

Betriebsanleitung



Wichtigste Merkmale

- EtherCAT®-Schnittstelle¹ für komplette Reglersteuerung (2 RJ-45)
- Automatischer Nullabgleich (AUTOCAL)
- Automatische Optimierung (AUTOTUNE)
- Automatische Konfiguration des sekundären Spannungs- und Strombereichs (AUTORANGE)
- Automatische Phasenkorrektur (AUTOCOMP)
- Automatische Frequenzanpassung
- Booster-Ausgang serienmäßig
- Analogausgang 0...10 VDC für IST-Temperatur
- Alarmfunktion mit Fehlerdiagnose
- Heizleiterlegung und Temperaturbereich wählbar
- Weitspannungsbereich für den Einsatz von 110...480 V² (ab 02/2021)
- 8 Kanäle zur Verwaltung unterschiedlicher Kalibrierwerte
- Micro-USB-Schnittstelle für ROPEXvisual®
- cULus-Zulassung

1. EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.
2. Standard: 415 V, optional und auf Anfrage: 480 V

Inhaltsverzeichnis

1	Revisionsliste	3	8	Gerätefunktionen	22
2	Allgemeine Hinweise	3	8.1	Anzeige- und Bedienelemente	22
2.1	Copyright	4	8.2	EtherCAT®-Kommunikation	24
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	4	8.3	Gerätebeschreibungsdatei (ESI)	24
2.3	Heizleiter	4	8.4	Kommunikations-Protokoll	25
2.4	Impulstransformator	5	8.5	Eingangsdaten	26
2.5	Stromwandler	5	8.6	Ausgangsdaten	29
2.6	Netzfilter	5	8.7	Objektverzeichnis	34
2.7	Wartung	5	8.8	Integrierter Webserver	46
2.8	Transport	5	8.9	Unterspannungserkennung	50
2.9	Entsorgung	6	8.10	Temperaturanzeige (Istwert-Ausg.)	51
2.10	DECLARATION OF CONFORMITY	7	8.11	Booster-Anschluss	52
3	Anwendung	8	8.12	USB-Schnittstelle für Visualisierungs- Software ROPEXvisual®	53
4	Funktionsprinzip	8	8.13	AUX-Schnittstelle	53
5	Reglermerkmale	9	8.14	Gesamtzyklenzähler	53
6	Montage und Installation	9	8.15	Betriebsstundenzähler	53
6.1	Installationsablauf	10	8.16	Datenspeicher für Fehlermeldungen und AUTOCAL	54
6.2	Installationshinweise	11	8.17	Integrierte Uhr (Datum und Uhrzeit)	54
6.3	Netzanschluss	12	8.18	Systemüberwachung/Alarmausgabe	54
6.4	Netzfilter	13	8.19	Fehlermeldungen	55
6.5	Stromwandler PEX-W4/-W5	13	8.20	Fehlerbereiche und -ursachen	60
6.6	Anschlussbild (Standard)	15	9	Werkseinstellungen	62
6.7	Anschlussbild mit Booster-Anschluss	16	10	Technische Daten	62
7	Inbetriebnahme und Betrieb	17	11	Abmessungen	65
7.1	Geräteansicht	17	12	Modifikationen (MODs)	65
7.2	Gerätekonfiguration	17	13	Bestellschlüssel	66
7.3	Heizleiterwechsel und -einbrennen	19	14	Index	68
7.4	Inbetriebnahmevorschriften	20			

1 Revisionsliste

Version	Änderung
2	<ul style="list-style-type: none"> • Neuerstellung der Dokumentation
3	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung Kommunikationsprotokoll: Steuerbit Konstanter Stellgrad ↳ Kap. 8.5.6 „Konstanter Stellgrad (KS)“ auf Seite 28 • Erweiterung Objektverzeichnis: Anlaufverzögerung nach Reset (Objekt 0x4014) und maximale Messpause (Objekt 0x4015) ↳ Kap. 8.7 „Objektverzeichnis“ auf Seite 34 • Neu: Kap. 8.7.13 „Anlaufverzögerung nach Reset“ auf Seite 46 • Neu: Kap. 8.7.14 „Maximale Messpause“ auf Seite 46
4	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung Objektverzeichnis: TCR-Rechner (Objekt 0x430A) ↳ Kap. 8.7 „Objektverzeichnis“ auf Seite 34 • Neu: Kap. 8.7.2 „TCR-Rechner“ auf Seite 40 • Neu: Netzspannungsbereich bis max. 480 VAC¹ (ab 02/2021) ↳ Kap. 10 „Technische Daten“ auf Seite 62
5	<ul style="list-style-type: none"> • Ergänzung: LED AC blinkt langsam: warten auf Netzspannung ↳ Kap. 8.1 „Anzeige- und Bedienelemente“ auf Seite 22 • Ergänzung: Liste „Sperrung der Funktion AUTOCAL“ ↳ Kap. 8.5.1 „Autom. Nullabgleich AUTOCAL (AC)“ auf Seite 26 • Ergänzung: Stellgrad von 0 % bis 3 % ↳ Kap. 8.5.6 „Konstanter Stellgrad (KS)“ auf Seite 28 • Ergänzung: Hinweis ↳ Kap. 8.6.3 „Alarm aktiv (AL)“ auf Seite 29 • Ergänzung: Funktion Standby aktiv (Bit SA) ↳ Kap. 8.6.9 „Standby aktiv (SA)“ auf Seite 31 • Unterscheidung: Spannung Alarm-Relais für UL-Zulassung, 24-V-Versorgung Einschaltstrom und Regelbetrieb ↳ Kap. 10 „Technische Daten“ auf Seite 62

1. Standard: 415 VAC, optional und auf Anfrage: 480 VAC

2 Allgemeine Hinweise

Dieser RESISTRON[®]-Temperaturregler ist gemäß EN 61010-1 entwickelt und hergestellt, und wird während der Fertigung im Rahmen der Qualitätssicherung mehrfach geprüft und kontrolliert. Dadurch ist gewährleistet, dass das Gerät unser Werk in einwandfreiem Zustand verlässt.

Die in der Betriebsanleitung enthaltenen Hinweise und Warnvermerke müssen beachtet werden, um einen gefahrlosen Betrieb zu gewährleisten.

Bitte lesen Sie vor Gebrauch des RESISTRON[®]-Temperaturreglers die Bedienungsanleitung sorgfältig durch. Bewahren Sie die Bedienungsanleitung für ein späteres Nachschlagen auf und stellen sicher, dass wichtige Informationen und Funktionen für den Anwender zur Verfügung stehen.

Ohne Beeinträchtigung seiner Betriebssicherheit kann das Gerät innerhalb der in den „Technischen Daten“ genannten Bedingungen betrieben werden. Die Installation und Wartung darf nur von elektrotechnisch unterwiesenen Personen vorgenommen werden, die mit den damit verbundenen Gefahren und Garantiebestimmungen vertraut sind.

2.1 Copyright

Alle Inhalte, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, einschließlich der Vervielfältigung, Veröffentlichung, Bearbeitung und Übersetzung, bleiben vorbehalten.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

RESISTRON[®]-Temperaturregler dürfen nur für die Beheizung und Temperaturregelung von ausdrücklich dafür geeigneten Heizleitern unter Beachtung der in dieser Anleitung ausgeführten Vorschriften, Hinweisen und Warnungen betrieben werden.

Bei Nichtbeachtung oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch besteht Gefahr der Beeinträchtigung der Sicherheit oder der Überhitzung von Heizleitern, elektrischen Leitungen, Transformator etc. Dies liegt in der eigenen Verantwortung des Anwenders.

2.3 Heizleiter

Eine prinzipielle Voraussetzung für die Funktion und die Sicherheit des Systems ist die Verwendung geeigneter Heizleiter. Die Heizleiter müssen an die Siegelapplikation angepasst sein, um ein optimales Siegelergebnis zu erzielen.

Zur einwandfreien Funktion des RESISTRON[®]-Temperaturreglers muss der Widerstand des verwendeten Heizleiters einen positiven Temperaturkoeffizienten besitzen.


Der Temperaturkoeffizient muss wie folgt angegeben sein:

$$TCR = 10 \times 10^{-4} \text{K}^{-1} \text{ oder } \text{K}^{-1} \text{ oder ppm/K}$$

z.B. Alloy A20: TCR = 1100 ppm/K
LEX3500: TCR = 3500 ppm/K
Vacodil: TCR = 1100 ppm/K

Die Einstellung bzw. Codierung des RESISTRON[®]-Temperaturreglers hat entsprechend dem Temperaturkoeffizienten des verwendeten Heizleiters zu erfolgen.

Der Temperaturkoeffizient ist dem ROPEX-Applikationsbericht zu entnehmen und entsprechend einzustellen.

 **Die Verwendung falscher Legierungen mit zu niedrigem Temperaturkoeffizienten oder die falsche Codierung des RESISTRON[®]-Temperaturreglers führt zu einer unkontrollierten Aufheizung und eventuell zum Verglühen des Heizleiters!**

Weitere Hinweise:

- Hochohmige Heizleiter, wie z.B. NiCr 80/20, sind für den Betrieb mit einem RESISTRON[®]-Temperaturregler nicht geeignet.
- Bei einer Parallelschaltung von Heizleitern ist auf eine symmetrische Verkabelung zu achten, um eine gleichmäßige Temperatur beider Heizleiter zu erzielen.
- Werden Heizleiter in Reihe geschaltet, muss sichergestellt werden, dass sich bei einer beidseitigen Beheizung die Heizleiter nicht berühren. Dies würde zu einem Überstrom und folglich zu einer punktuellen Temperaturerhöhung führen.
- Eine sehr wichtige konstruktive Maßnahme ist die Verkupferung oder Versilberung der Heizleiterenden. Durch die Beschichtung der Heizleiterenden ändern sich in diesem Bereich die thermischen Eigenschaften. Dadurch bleiben die Enden kalt und erlauben eine exakte Temperaturregelung und erhöhen die Lebensdauer des Heizleiters.

2.4 Impulstransformator

Zur einwandfreien Funktion des Regelkreises ist die Verwendung eines geeigneten Impulstransformators notwendig. Die Leistung und die Sekundärspannung müssen auf den Regelkreis ausgelegt sein. Der Transformator muss nach EN 61558 oder UL 5058 als Trenntransformator mit verstärkter Isolierung ausgeführt sein und eine Einkammer-Bauform besitzen. Bei der Montage des Impulstransformators ist ein – entsprechend den nationalen Installations- und Errichtungsbestimmungen – ausreichender Berührungsschutz vorzusehen. Darüber hinaus muss verhindert werden, dass Wasser, Reinigungslösungen bzw. leitende Flüssigkeiten an den Transformator gelangen.

Die Leitungsquerschnitte sind entsprechend dem ROPEX-Applikationsbericht auszulegen.

Die falsche Montage und Installation des Impulstransformators beeinträchtigen die elektrische Sicherheit.

Die Klemmen für die Wicklungsanschlüsse am Impulstransformator müssen regelmäßig überprüft und nachgezogen werden.

2.5 Stromwandler

Der zum RESISTRON[®]-Temperaturregler passende Stromwandler ist Bestandteil des Regelsystems.

Es dürfen nur die originalen ROPEX-Stromwandler oder ROPEX-Überwachungsstromwandler verwendet werden, um Fehlfunktionen zu vermeiden.

Der Betrieb des Stromwandlers darf nur erfolgen, wenn er korrekt am RESISTRON[®]-Temperaturregler angeschlossen ist (s. Kap. „Inbetriebnahme“). Die sicherheitsrelevanten Hinweise im Kapitel „Netzanschluss“ sind zu beachten. Zur zusätzlichen Erhöhung der Betriebssicherheit können externe Überwachungsbaugruppen eingesetzt werden. Diese sind nicht Bestandteil des Standard-Regelsystems und in gesonderten Dokumentationen beschrieben.

2.6 Netzfilter

ROPEX bietet Netzfilter in verschiedenen Leistungsklassen an. Im ROPEX-Applikationsbericht wird der geeignete Netzfilter aufgeführt und kann entsprechend bestellt werden.

Zur Erfüllung der in Kap. 2.10 „DECLARATION OF CONFORMITY“ auf Seite 7 genannten Richtlinien ist die Verwendung eines Original-ROPEX-Netzfilters vorgeschrieben. Die Installation und der Anschluss hat entsprechend den Hinweisen im Kapitel „Netzanschluss“, bzw. der separaten Dokumentation zum jeweiligen Netzfilter zu erfolgen.

2.7 Wartung

Der Regler bedarf keiner besonderen Wartung. Das regelmäßige Prüfen und Nachziehen der Anschlussklemmen wird empfohlen. Staubablagerungen am Regler können im spannungslosen Zustand mit trockener Druckluft entfernt werden.



Staubablagerungen und Verunreinigungen durch Flüssigkeiten führen zum Funktionsverlust. Der Einbau in einem Schaltschrank oder Klemmenkasten ab IP54 wird daher empfohlen.

2.8 Transport

Lagern und transportieren Sie das Gerät in seinem Originalkarton.

Führen Sie nach dem Transport eine Sichtprüfung auf mögliche Beschädigungen durch.

2.9 Entsorgung



Dieses Gerät fällt unter die EG-Richtlinie 2012/19/EU zur Reduktion der zunehmenden Menge an Elektroschrott, deren Ziel es ist, Abfälle aus Elektro- und Elektronikgeräten zu verringern und umweltverträglich zu entsorgen.

Zur Gewährleistung der stofflichen Verwertung bzw. ordnungsgemäßen Entsorgung bringen Sie das Gerät in die dafür vorgesehenen kommunalen Sammelstellen und beachten Sie die örtlichen Bestimmungen.

Durch achtlose und unkontrollierte Entsorgung können Schäden an der Umwelt und menschlichen Gesundheit verursacht werden. Indem Sie dafür sorgen, dass Ihr Produkt auf eine verantwortliche Weise entsorgt bzw. wiederverwertet wird, tragen Sie zum Schutz der Umwelt und der menschlichen Gesundheit bei.



Dieses Gerät darf nicht über die Restmülltonne entsorgt werden!

2.10 DECLARATION OF CONFORMITY

We hereby declare that the following device has been developed and manufactured in conformance with the directives cited below:

Designation: RESISTRON/CIRUS temperature controller with accessories
Type: With line filter and current transformer
Operating principle: Impulse sealing of films and plastics

Compliant with following standards and directives:

EN 61010-1 Safety requirements for electrical equipment, control, and laboratory use
2014/35/EU Low voltage directive
2014/30/EU Electromagnetic compatibility directive
2011/65/EU RoHS directive

Note:

This declaration of conformity certifies that the device/electronic itself complies with the above-mentioned directives. The CE mark on the device/electronic does not relieve the machinery manufacturer of his duty to verify the conformity of the completely installed, wired and operationally ready system in the machine with the EMC directive.

Comments:

RESISTRON/CIRUS temperature controllers are not independently operable devices. They are used by the machinery manufacturer to form a sealing system by adding EMC-relevant components such as filters, transformers, heatsealing bands and wiring. The final configuration may vary significantly in terms of performance and physical dimensions. All information provided by us in connection with the line filter is merely intended as a guide and is based on a typical measuring setup. It serves to demonstrate that compliance with the EMC directive can be achieved by using a line filter that is suitable for the overall system. The line filter and current transformer must, however, be determined on the basis of the respective application. We also wish to point out that the transformer which is used must be designed in accordance with VDE 0551/EN 61558 or UL 5058 for safety reasons.

July 12, 2020


J. Kühner (CEO)

ROPEX Industrie-Elektronik GmbH
Adolf-Heim-Str. 4
74321 Bietigheim-Bissingen (Germany)

3 Anwendung

Dieser RESISTRON[®]-Temperaturregler ist Bestandteil der „Serie 5000“, deren wesentlichstes Merkmal die Mikroprozessor-Technologie ist. Alle RESISTRON[®]-Temperaturregler dienen zur Temperaturregelung von Heizleitern wie sie in vielfältigen Folien-Schweißprozessen angewandt werden.

Zu den gängigsten Heizleitern gehören:

- Flachbänder (gerade und konturiert)
- Wulstbänder
- Sickenbänder
- Trenndrähte
- Schweiß-Messer
- Lötbügel

Das Hauptanwendungsgebiet ist das Versiegeln bzw. Trennen von thermoplastischen Kunststoffen nach dem Wärmeimpulsverfahren.

Die gängigsten Anwendungsbereiche sind:

- vertikale und horizontale Schlauchbeutelmaschinen (VFFS und HFFS)
- Beutel-, Füll- und Verschließmaschinen
- Folieneinschlagmaschinen
- Beutelherstellungsmaschinen
- Sammelpackmaschinen
- Folienschweißgeräte
- Spout- und Schlaucheinschweißungen
- u.v.m.

4 Funktionsprinzip

Über Strom- und Spannungsmessung wird der sich mit der Temperatur ändernde Widerstand des Heizleiters gemessen, angezeigt und mit dem vorgegebenen Sollwert verglichen. Die Messung erfolgt bei einem 50 Hz-Netz entsprechend 50 Mal pro Sekunde, bei einem 60 Hz-Netz entsprechend 60 Mal pro Sekunde.

Nach dem Phasen-Anschnitt-Prinzip wird bei einer Abweichung der Messergebnisse vom Sollwert die Primärspannung des Impuls-Transformators nachgeregelt. Die damit verbundene Stromänderung im Heizleiter führt zu einem Temperaturanstieg, und damit zu einer Widerstandsänderung. Diese Widerstandsänderung wird vom RESISTRON[®]-Temperaturregler gemessen und ausgewertet. Entsprechend der Änderung und dem eingestellten Sollwert passt der Temperaturregler die Regelgrößen an.

Schon kleinste thermische Belastungen am Heizleiter werden erfasst und können schnell und präzise korrigiert werden. Die Messung von rein elektrischen Größen, zusammen mit der hohen Messrate, ergeben einen hochdynamischen, thermoelektrischen Regelkreis. Das Prinzip der primärseitigen Transformatorregelung erweist sich als besonders vorteilhaft, da es einen sehr großen Sekundärstrombereich bei geringer Verlustleistung erlaubt. Das ermöglicht eine optimale Anpassung an die Last und die damit gewünschte Dynamik bei äußerst kompakten Geräteabmessungen.

5 Reglermerkmale

Der RESISTRON[®]-Temperaturregler RES-5012 ist mit einer EtherCAT[®]-Schnittstelle ausgestattet. Über diese Schnittstelle können sämtliche Funktionen und Parameter mittels der übergeordneten Maschinensteuerung parametrisiert werden. Zusätzlich werden wichtige Regler-Informationen abgefragt und können entsprechend verarbeitet werden.

Die IST-Temperatur des Heizleiters wird über die EtherCAT[®]-Schnittstelle, sowie einen analogen Ausgang 0...10 VDC ausgegeben. Die Visualisierung der realen Heizleitertemperatur kann hiermit an einem externen Anzeigeinstrument (z. B. ATR-x) oder über die Bedieneinheit der Maschinensteuerung erfolgen.

Der RES-5012 verfügt über eine integrierte Fehlerdiagnose, die sowohl das äußere System (Heizleiter, Verkabelung etc.) als auch die interne Elektronik überprüft. Im Störfall wird über die EtherCAT[®]-Schnittstelle eine differenzierte Fehlermeldung ausgegeben.

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit und der Störfestigkeit sind alle EtherCAT[®]-Signale vom Regler und Heizkreis galvanisch entkoppelt.

Die Anpassung an verschiedene Heizleiterlegierungen (Alloy A20, Vacodil, etc.) und die Einstellung des zu verwendenden Temperaturbereichs (0...300 °C oder 0...500 °C) kann über Codierschalter am Temperaturregler selbst oder über die EtherCAT[®]-Schnittstelle erfolgen.


Die kompakte Bauform des RESISTRON[®]-Temperaturreglers RES-5012, sowie die steckbaren Anschlussklemmen erleichtern die Montage und Installation.

Die wichtigsten Merkmale und Funktionen im Überblick:

- Einfache Kalibrierung der Heizleiter durch AUTOCAL, der automatischen Nullpunkteinstellung.
- 8 Kanäle ermöglichen ein Umschalten der Kalibrierparameter beim Werkzeugwechsel.
- Hohe Regeldynamik durch AUTOTUNE, der automatischen Anpassung an die Regelstrecke.
- Hohe Flexibilität: Durch die Funktion AUTORANGE, welche einen Sekundärspannungsbereich von 0,4 V bis 120 V, sowie einen Strombereich von 30 A bis 500 A abgedeckt.
- Automatische Anpassung an die Netzfrequenz im Bereich von 47 Hz bis 63 Hz.
- Weitspannungsbereich für einen flexiblen Einsatz von 110 VAC bis 480 VAC¹ (ab 02/2021)
- Leichte und komfortable Systemdiagnose und Prozessvisualisierung durch die kostenlos downloadbare Software ROPEXvisual[®]
- Umfangreiche Fehlerdiagnose über die EtherCAT[®]-Schnittstelle
- Booster-Ausgang für die Zuschaltung eines Schaltverstärkers vorhanden
- Hohe Prozesssicherung durch umfangreiche Auswertungsmöglichkeiten der Parameterdaten (z. B. Temperaturdiagnose oder Aufheizzeitüberwachung)

6 Montage und Installation

☞ s. auch Kap. 2 „Allgemeine Hinweise“ auf Seite 3.

 **Die Montage, Installation und Inbetriebnahme darf nur von elektrotechnisch unterwiesenen Personen vorgenommen werden, die mit den damit verbundenen Gefahren und Garantiebestimmungen vertraut sind.**

 **Die maschinenseitig vorhandene Versorgungsspannung muss im zulässigen Spannungs- und Frequenzbereich des Temperaturreglers liegen. Ansonsten besteht die Gefahr eines Defekts.**

1. Standard: 415 VAC, optional und auf Anfrage: 480 VAC

6.1 Installationsablauf

Bei der Montage und Installation des RESISTRON[®]-Temperaturreglers RES-5012 ist wie folgt vorzugehen:

1. Netzspannung und 24 VDC-Versorgung ausschalten, Spannungsfreiheit prüfen.
2. Montage des RESISTRON[®]-Temperaturreglers im Schaltschrank auf einer Hutschiene TS35 (nach DIN EN 50022). Bei Montage mehrerer Geräte ist der im Kap. 10 „Technische Daten“ auf Seite 62 angegebenen Mindestabstand einzuhalten.
3. Verkabelung des Systems entsprechend den Vorschriften in Kap. 6.3 „Netzanschluss“ auf Seite 12, Kap. 6.6 „Anschlussbild (Standard)“ auf Seite 15 und dem ROPEX-Applikationsbericht. Die Angaben in Kap. 6.2 „Installationshinweise“ auf Seite 11 sind zusätzlich zu beachten.
Leitungen, die mit Steuer- oder Messanschlüssen verbunden sind, dürfen nur innerhalb des Gebäudes verlaufen.
4. Bei der Installation ist eine Überstromschatzeinrichtung mit max. 10 A vorzusehen, z. B.:
 - Leitungsschutzschalter nach EN 60898 (Charakteristik B, C, D, K oder Z)
 - Leitungsschutzschalter nach UL489 (*) (Charakteristik B, C, D, K oder Z)
 - Schmelzsicherung gG nach IEC 60269
 - Schmelzsicherung „Class CC“ oder „Class J“ nach UL 248 (*)

In Installationen nach den UL-Vorschriften sind die mit (*) gekennzeichneten Überstromschatzeinrichtungen zu verwenden.

Falls diese Überstromschatzeinrichtung nicht für die Schweißapplikation ausreichend ist, sind zwei getrennte Überstromschatzeinrichtungen für den Regler und die Schweißapplikation vorzusehen (↪ ROPEX-Applikationsbericht).

Die Überstromschatzeinrichtung muss sich in unmittelbarer Nähe zum Gerät befinden.

Im ROPEX-Applikationsbericht ist aufgrund der berechneten Ströme die kleinstmögliche Spezifikation für diese Überstromschatzeinrichtung angegeben. Wird die Schutzeinrichtung anders dimensioniert, dann muss die Strombelastbarkeit der verwendeten Komponenten (z. B. Kabel, Impuls-Transformator, etc.) entsprechend angepasst werden.

5. Bei der Installation muss eine Trennvorrichtung vorgesehen werden, die als zum System gehörig gekennzeichnet und in einer leicht erreichbaren Position angebracht sein muss.
Wenn ein Leitungsschutzschalter eingesetzt wird, kann dieser die Funktion der Trennvorrichtung übernehmen.
6. Verbindung des RESISTRON[®]-Temperaturreglers mit dem EtherCAT[®]-Master mit einem geeigneten (normkonformen) Anschlusskabel herstellen.

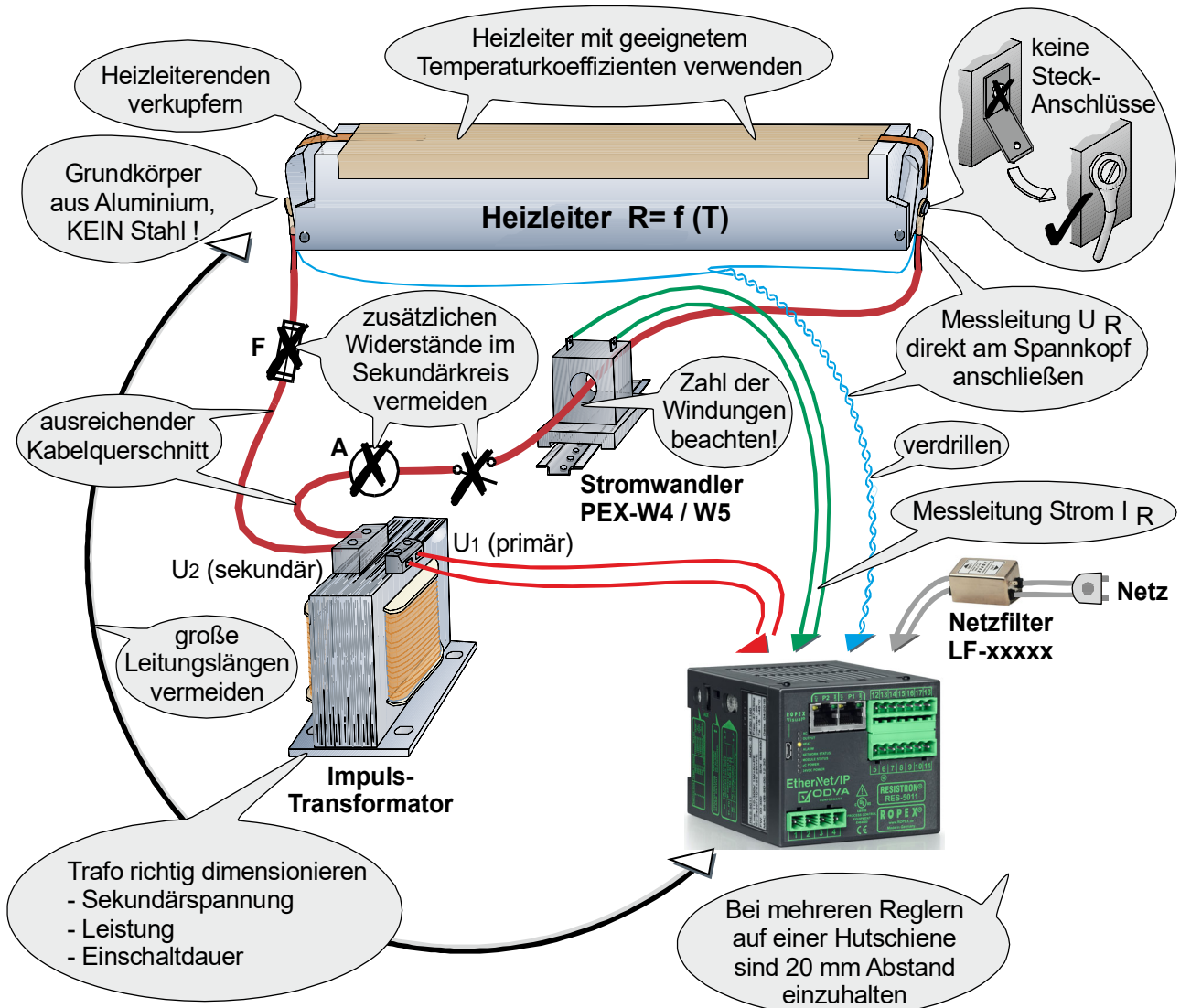


Alle Anschlussklemmen des Systems – auch die Klemmen für die Wicklungsdrähte am Impuls-Transformator – auf festen Sitz prüfen.

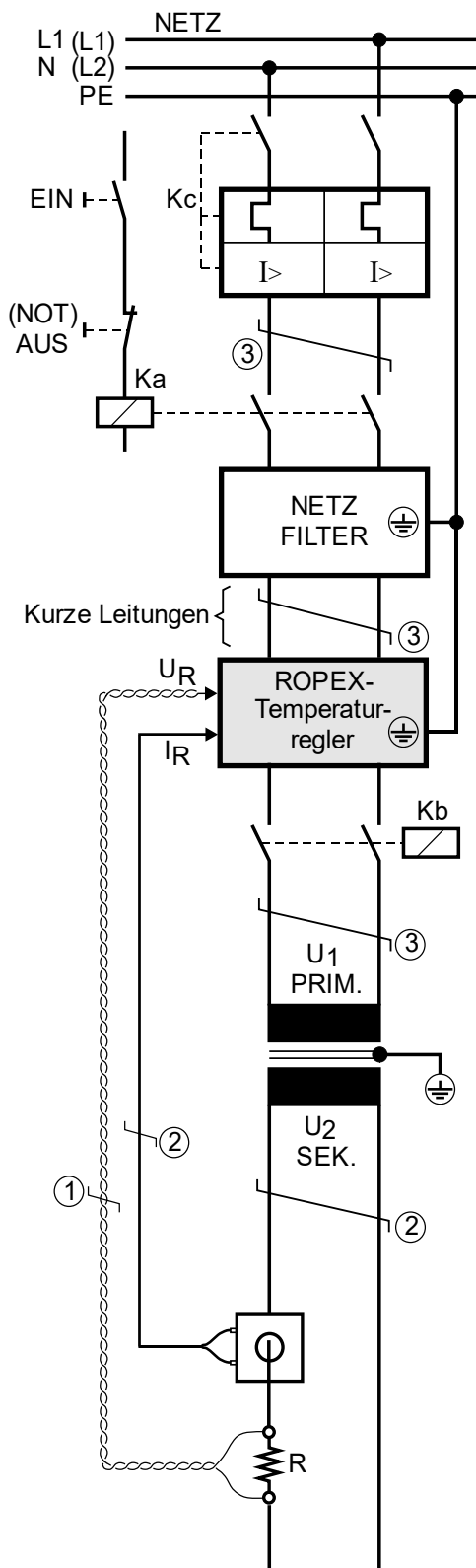
7. Überprüfung der Verkabelung entsprechend den gültigen nationalen und internationalen Installations- und Errichtungsbestimmungen.

6.2 Installationshinweise

Beispielhafte Darstellung



6.3 Netzanschluss



Netz

Mehrere Regelkreise möglichst auf die selbe Phase legen, um Messstörungen zu vermeiden.

Überstromeinrichtung

2-poliger Sicherungsautomat oder Schmelzsicherungen, (↪ ROPEX-Applikationsbericht)



Nur Schutz bei Kurzschluss.

Kein Schutz des RESISTRON®-Temperaturreglers.

Schütz Ka

Zur allpoligen Abschaltung, NOT-AUS oder NOT-HALT.

Netzfilter

Filterart und Filtergröße müssen abhängig von Last, Transformator und Maschinen-Verkabelung ermittelt werden (↪ ROPEX-Applikationsbericht).



Filter-Zuleitungen (Netzseite) nicht parallel zu Filter-Ausgangsleitungen (Lastseite) verlegen.

RESISTRON®-Temperaturregler

Schütz Kb



Zur Erhöhung der Maschinensicherheit durch allpolige Abschaltung der Last im Fehlerfall, z. B. in Kombination mit dem ALARM-Ausgang des RESISTRON®-Temperaturreglers.

Die Belastung des Schützes Kb ist abhängig vom Anwendungsfall (↪ ROPEX-Applikationsbericht).

Impulstransformator

Ausführung nach EN 61558 oder UL 5058 (Trenntransformator mit verstärkter Isolierung). Kern erden.



Nur Einkammer-Bauform verwenden. Leistung, ED-Zahl und Spannungswerte müssen abhängig vom Anwendungsfall individuell ermittelt werden (↪ ROPEX-Applikationsbericht).

Verkabelung

Leitungsquerschnitte sind abhängig vom Anwendungsfall (↪ ROPEX-Applikationsbericht).



① Unbedingt verdrillen (min. 20 Schläge/Meter, ↪ Zubehör „verdrillte Messleitung“)



② Verdrillung (min. 20 Schläge/Meter) notwendig, wenn mehrere Regelkreise gemeinsam verlegt werden („Übersprechen“).



③ Verdrillung (min. 20 Schläge/Meter) empfohlen, um das EMV-Verhalten zu verbessern.

6.4 Netzfilter

Zur Einhaltung der EMV-Richtlinien – entsprechend EN 55011 und EN 55022 müssen RESISTRON-Regelkreise mit geerdeten Netzfiltern betrieben werden.

Diese dienen zur Dämpfung der Rückwirkung des Phasenanschnitts auf das Netz und zum Schutz des Reglers gegen Netzstörungen.



Die Verwendung eines geeigneten Netzfilters ist Bestandteil der Normenkonformität und Voraussetzung für die CE-Kennzeichnung.

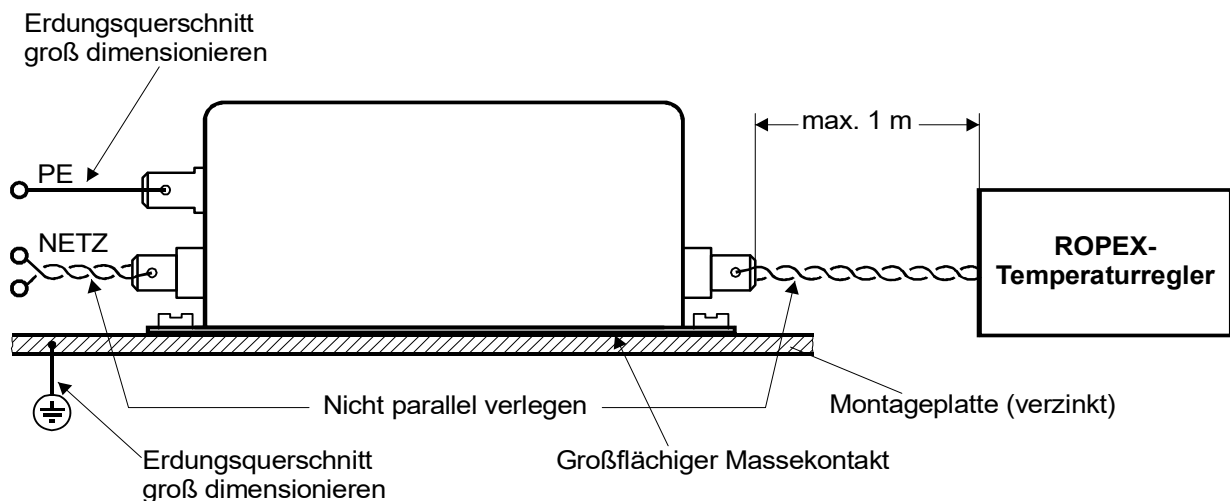
ROPEX-Netzfilter sind speziell für den Einsatz in RESISTRON-Regelkreisen optimiert und gewährleisten bei korrekter Installation und Verdrahtung die Einhaltung der EMV-Grenzwerte. Die Spezifikation des Netzfilters entnehmen Sie dem für Ihre Siegelapplikation erstellten ROPEX-Applikationsbericht.

Weitere technische Informationen: ↪ Dokumentation „Netzfilter“.

Die Versorgung mehrerer Regelkreise über einen Netzfilter ist zulässig, wenn der Summenstrom den Maximalstrom des Filters nicht überschreitet.

Die Hinweise im Kap. 6.3 „Netzanschluss“ auf Seite 12 bzgl. der Verkabelung müssen beachtet werden.

Beispielzeichnung für LF-06480:



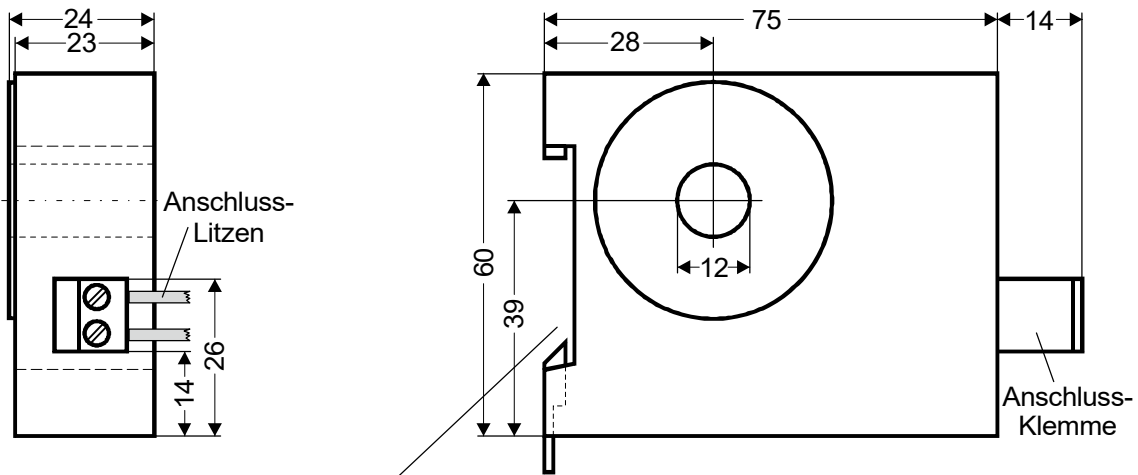
6.5 Stromwandler PEX-W4/-W5

Der zum RESISTRON®-Temperaturregler gehörende Stromwandler PEX-W4/-W5 ist Bestandteil des Regelsystems. Der Betrieb des Stromwandlers darf nur erfolgen, wenn er korrekt am Temperaturregler angeschlossen ist (↪ Kap. 6.3 „Netzanschluss“ auf Seite 12).

Werden mehrere Heizleiter mit einem Regelkreis betrieben, kann die Installation dem ROPEX-Applikationsbericht entnommen werden. In speziellen Applikationen mit RESISTRON®-Temperaturreglern ist es notwendig, dass ein Kurzschluss zwischen Heizleiter und Erde/Gehäuse erkannt und das Regelsystem sofort abgeschaltet wird. Hierfür kann der Überwachungsstromwandler MSW-2 eingesetzt werden.

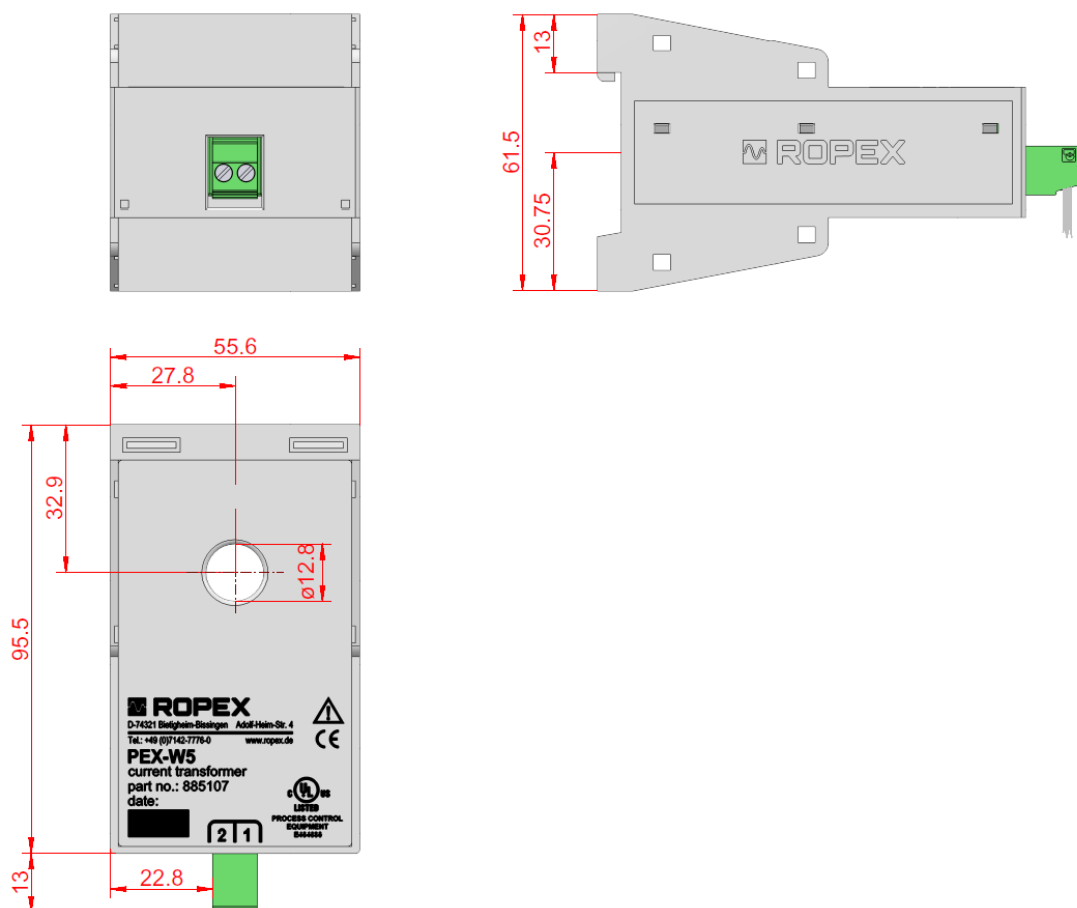
Weitere technische Informationen können der separaten Dokumentation zum Stromwandler und Überwachungsstromwandler entnommen werden.

6.5.1 PEX-W4



Aufschnappbar für Normschiene 35 x 7,5 mm oder 35 x 15 mm, nach EN 60715

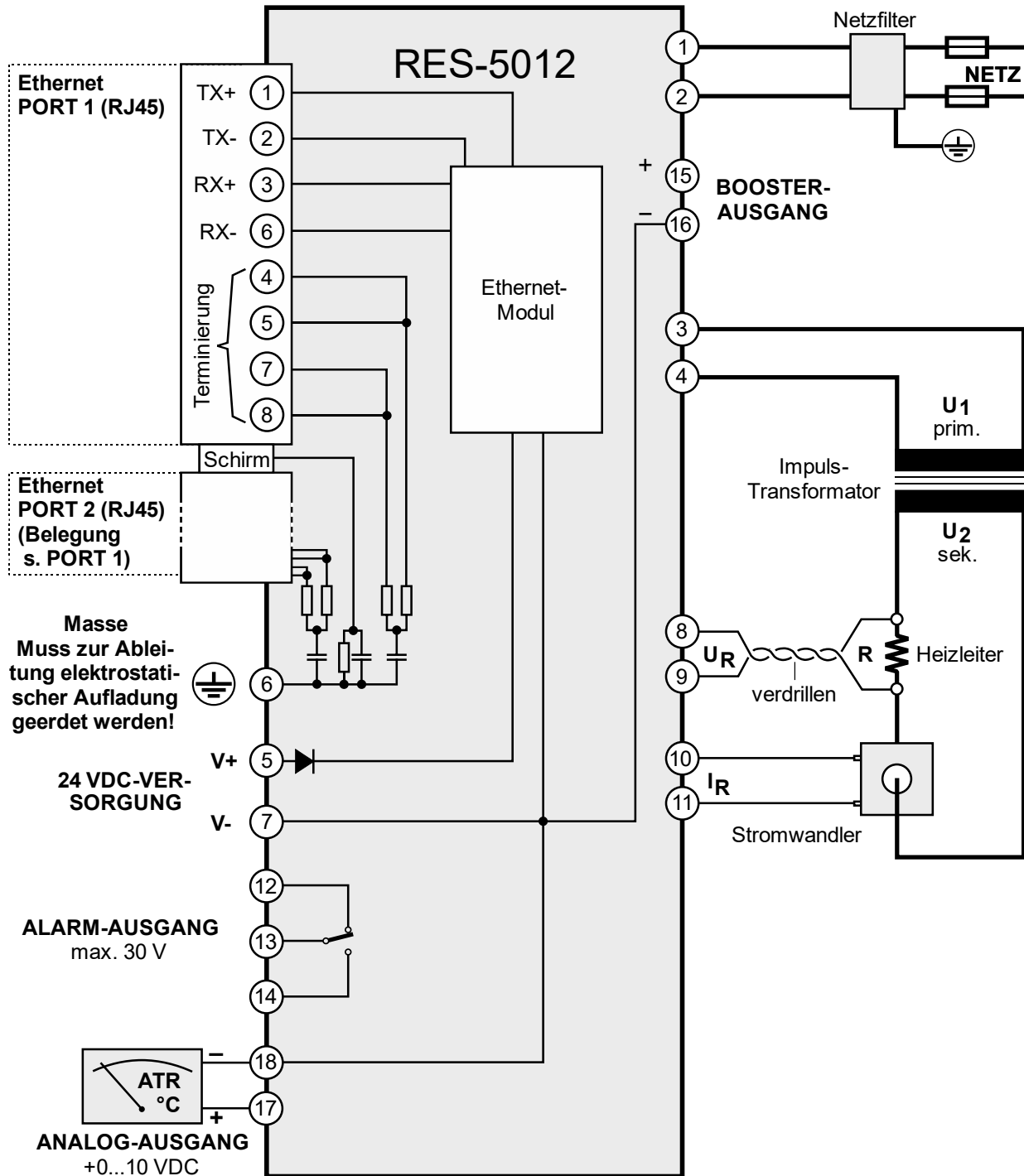
6.5.2 PEX-W5



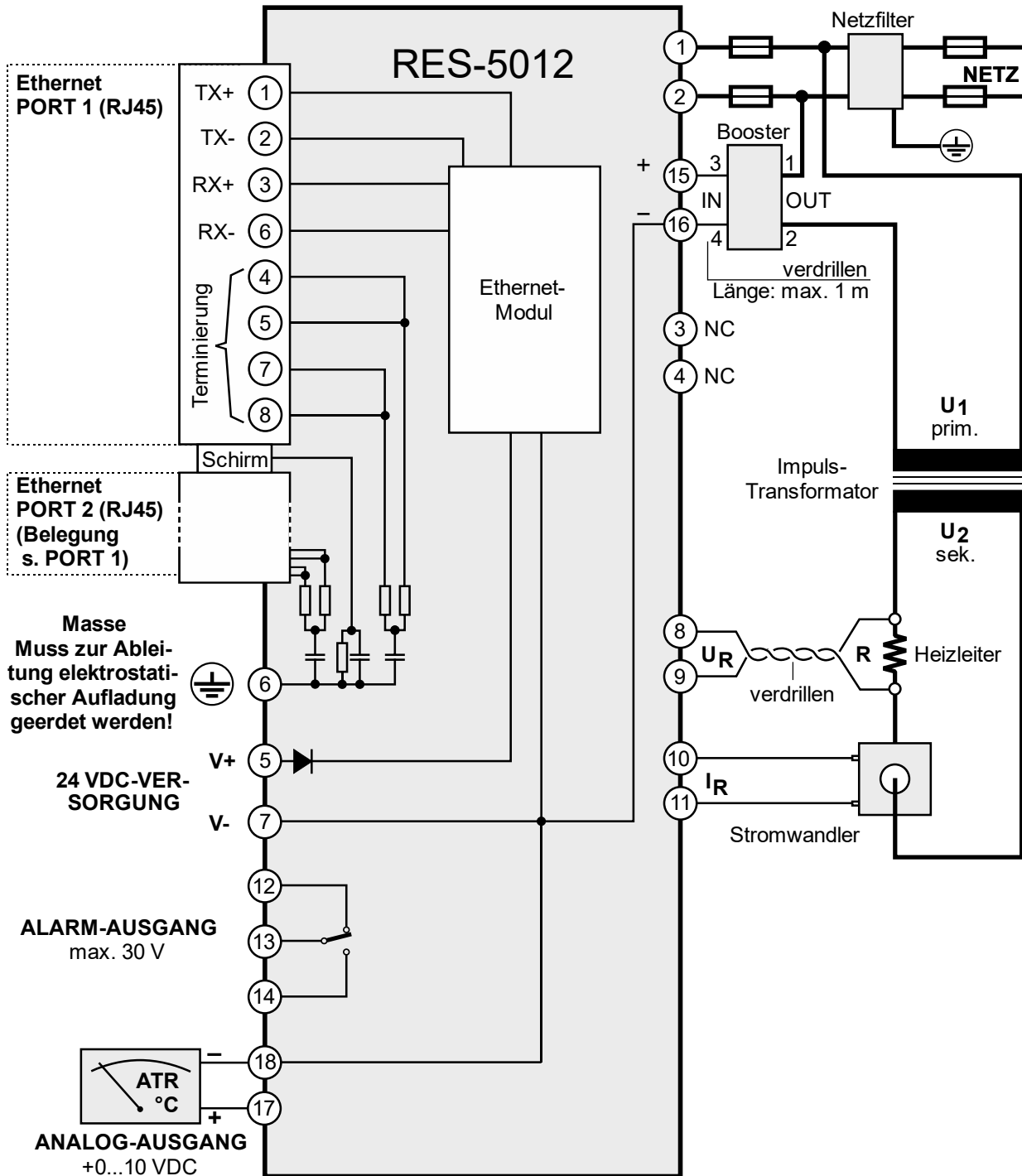
Die Montage erfolgt auf einer Hutschiene mit 35 x 7,5 mm oder 35 x 15 mm, nach EN 60715.

Kann die Hochstromleitung nicht durch die vorgesehene Öffnung geführt werden, muss eine Hochstromschiene HCB-1 eingesetzt werden.

6.6 Anschlussbild (Standard)

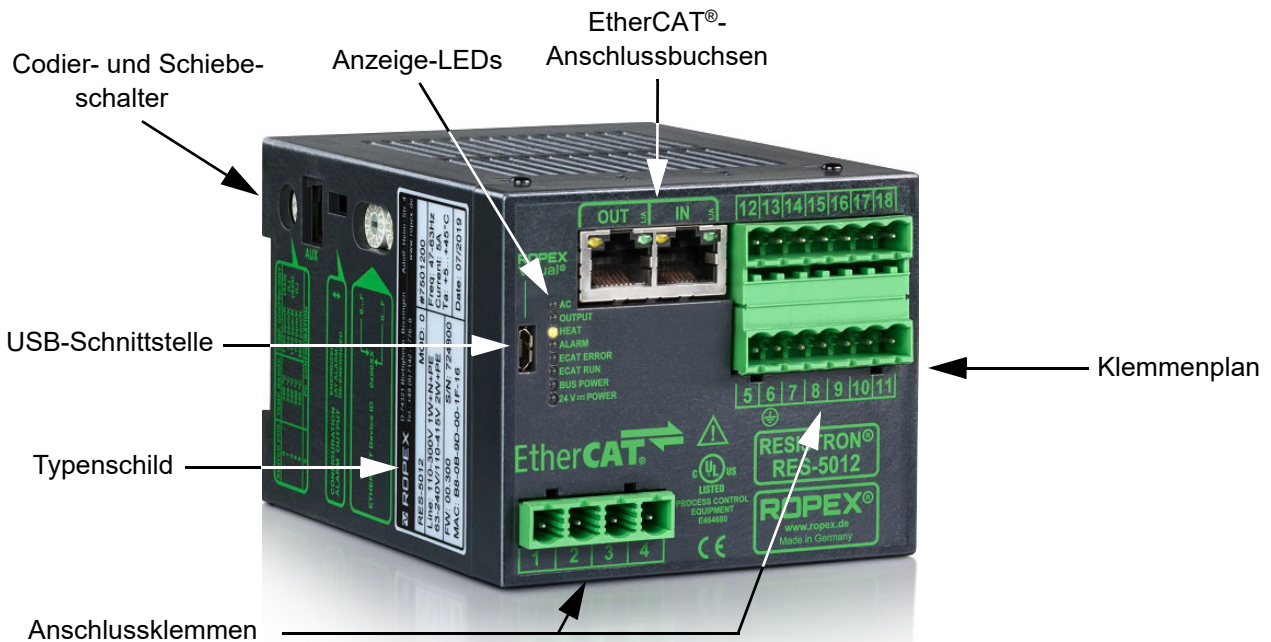


6.7 Anschlussbild mit Booster-Anschluss



7 Inbetriebnahme und Betrieb

7.1 Geräteansicht



7.2 Gerätekonfiguration



Zur Konfiguration der Codier- und Schiebeshalter muss der Regler spannungslos sein.

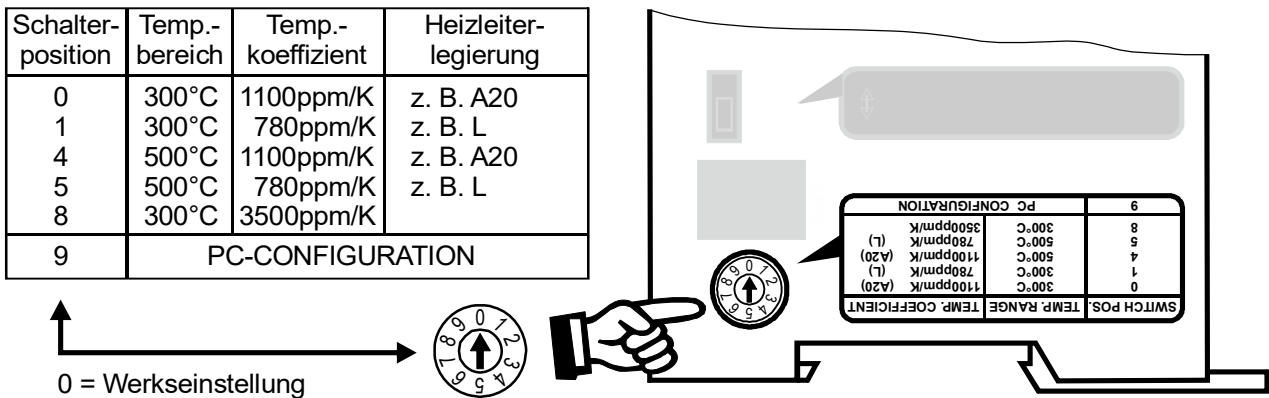
7.2.1 Konfiguration der Bereiche für Sekundärspannung und -strom

Die Konfiguration der Bereiche für Sekundärspannung und -strom erfolgt automatisch während der Ausführung der automatischen Kalibrierung (AUTOCAL). Die Konfiguration erfolgt im Spannungsbereich von 0,4 VAC bis 120 VAC, im Strombereich von 30 A bis 500 A. Sind Spannung und/oder Strom außerhalb des erlaubten Bereichs, so wird vom Regler eine detaillierte Fehlermeldung ausgegeben (☞ Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 55).

Bei Sekundärströmen I_2 kleiner 30 A muss die sekundäre Hochstromleitung 2-fach (oder mehrfach) durch den Stromwandler PEX-W4 bzw. PEX-W5 geführt werden (☞ ROPEX-Applikationsbericht).



7.2.2 Konfiguration des Drehcodierschalters für Temperaturbereich und Legierung



! Die Einstellung des Drehcodierschalters für Temperaturbereich und Legierung kann durch die Parameterdaten (☞ Kap. 8.7 „Objektverzeichnis“ auf Seite 34) überschrieben werden.

Bei Auswahl der Schalterposition „9“ können weitere Temperaturbereiche und Legierungen über die ROPEX-Visualisierungssoftware eingestellt werden (☞ Kap. 8.12 „USB-Schnittstelle für Visualisierungs-Software ROPEXvisual®“ auf Seite 53).

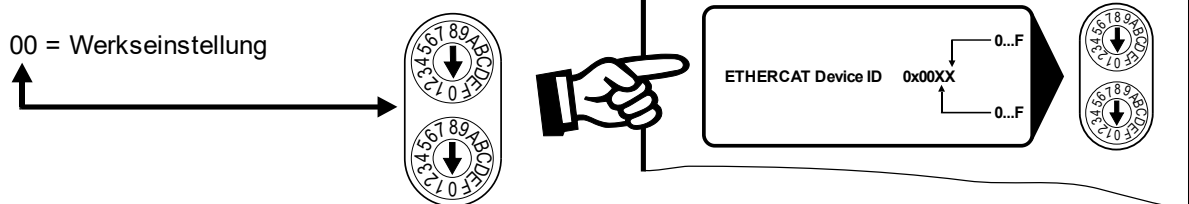
7.2.3 Konfiguration des Drehcodierschalters für Device ID

An diesen Codierschaltern kann das niederwertigste Byte der Device ID des RES-5012 im EtherCAT®-Netz von 0x0000 bis 0x00FF eingestellt werden. Änderungen werden ca. 3 Sekunden nach dem Umschalten wirksam. Die Device ID des RES-5012 wird abhängig von der Einstellung der Drehcodierschalter wie folgt gebildet:

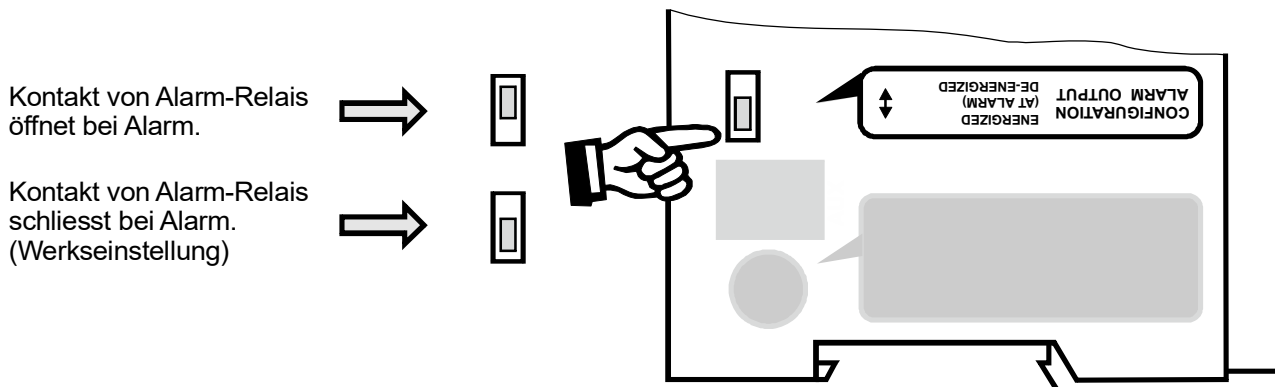
Drehcodierschalter	Device ID
00...FF	0x0000...0x00FF

Device ID einstellbar.

00 = Werkseinstellung



7.2.4 Konfiguration des Alarm-Relais



Bei Auswahl der Position „Kontakt von Alarm-Relais öffnet bei Alarm/PC-CONFIGURATION“ können weitere Konfigurationen für das Verhalten des Alarm-Ausgangs über die ROPEX-Visualisierungssoftware eingestellt werden (☞ Kap. 8.12 „USB-Schnittstelle für Visualisierungs-Software ROPEXvisual[®]“ auf Seite 53).

7.3 Heizleiterwechsel und -einbrennen

7.3.1 Einbrennen des Heizleiters

Der Heizleiter ist eine wichtige Komponente im Regelkreis, da er Heizelement und Sensor zugleich ist. Auf die Geometrie des Heizleiters kann wegen ihrer Vielfältigkeit hier nicht eingegangen werden. Deshalb sei hier lediglich auf einige wichtige physikalische und elektrische Eigenschaften hingewiesen:

Das hier verwendete Messprinzip erfordert von der Heizleiterlegierung einen geeigneten Temperaturkoeffizienten TCR. Ein zu kleiner TCR führt zum Schwingen des Reglers oder Überhitzen des Heizleiters.

Bei größerem TCR muss der Regler darauf kalibriert werden. Der RESISTRON[®]-Temperaturregler ist für Temperaturkoeffizienten im Bereich 400...4000 ppm/K geeignet.

Bei der erstmaligen Aufheizung auf ca. 200...250 °C erfährt die übliche Legierung eine einmalige Widerstandsveränderung (Einbrenneffekt). Der Kaltwiderstand des Heizleiters verringert sich um ca. 2...3%. Diese an sich geringe Widerstandsänderung erzeugt jedoch einen Nullpunktfehler von 20...30 °C. Deshalb muss der Nullpunkt nach einigen Aufheizzyklen korrigiert werden, d.h. die Funktion AUTOCAL muss wieder durchgeführt werden.

Dazu muss das System vollständig abgekühlt sein.

Nach dem erstmaligen Aufheizen und dem Nullabgleich ist der Heizleiter eingebrannt und die Widerstandsveränderung stabilisiert. Der Heizleiter ist jetzt verwendbar.

Der hier beschriebene Einbrenneffekt braucht nicht beachtet zu werden, wenn der Heizleiter vom Hersteller dahingehend thermisch vorbehandelt wurde.



Ein beschädigter oder ausgeglühter Heizleiter darf wegen irreversibler Veränderung des Temperaturkoeffizienten nicht mehr verwendet werden.

Eine sehr wichtige konstruktive Maßnahme ist die Verkupferung oder Versilberung der Heizleiterenden. Durch die Beschichtung der Heizleiterenden ändern sich in diesem Bereich die thermischen Eigenschaften. Dadurch bleiben die Enden kalt und erlauben eine exakte Temperaturregelung und erhöhen die Lebensdauer des Heizleiters.

7.3.2 Heizleiterwechsel



Zum Heizleiterwechsel ist die Versorgungsspannung vom RESISTRON[®]-Temperaturregler allpolig zu trennen.



Der Wechsel des Heizleiters hat nach den Vorschriften des Herstellers zu erfolgen.

Nach jedem Heizleiterwechsel muss der Nullabgleich bei kaltem Heizleiter (und kalter Umgebung: d.h. Silikon, PTFE-Abdeckung, Schweißschiene, u.a.) mit der Funktion AUTOCAL durchgeführt werden, um fertigungsbedingte Toleranzen des Heizleiterwiderstands auszugleichen. Wird ein neuer Heizleiter eingesetzt, ist das vorab beschriebene Verfahren zum Einbrennen durchzuführen.

7.4 Inbetriebnahmevorschriften

Beachten Sie hierzu Kap. 2 „Allgemeine Hinweise“ auf Seite 3 und Kap. 3 „Anwendung“ auf Seite 8.



Die Montage, Installation und Inbetriebnahme darf nur von elektrotechnisch unterwiesenen Personen vorgenommen werden, die mit den damit verbundenen Gefahren und Garantiebestimmungen vertraut sind.

7.4.1 Erstmalige Inbetriebnahme

Voraussetzung: Gerät ist korrekt montiert und angeschlossen (↪ Kap. 6 „Montage und Installation“ auf Seite 9). Bei der erstmaligen Inbetriebnahme des Reglers ist wie folgt vorzugehen:

1. Netzspannung und 24 VDC-Versorgung ausschalten, Spannungsfreiheit prüfen.
2. ESI-Datei in den EtherCAT®-Master einbinden (↪ Kap. 8.3), gewünschte Parameter einstellen und Kommunikation starten.
3. Sicherstellen, dass die übergeordnete Steuerung keine Werte ungleich Null zum Temperaturregler sendet.
4. Einschalten der Netzspannung und der 24 VDC-Versorgung in beliebiger Reihenfolge.
5. Nach dem Einschalten leuchtet die gelbe LED „AUTOCAL“ für ca. 0,3 Sekunden auf und zeigt damit den korrekten Einschaltvorgang des Reglers an. Solange keine EtherCAT®-Kommunikation aktiv ist, leuchtet weder die „ECAT RUN“- noch die „ECAT ERROR“-LED.



Leuchtet beim Einschalten zusätzlich zur gelben LED „AUTOCAL“ die rote LED „ALARM“ für 0,3...1,5 Sekunden, dann wurde bei diesem Regler die Konfiguration mit der Visualisierungs-Software geändert (↪ Kap. 8.12 „USB-Schnittstelle für Visualisierungs-Software ROPEXvisual®“ auf Seite 53). Bevor die Inbetriebnahme fortgesetzt wird, ist die Konfiguration des Reglers zu prüfen, um Fehlfunktionen zu vermeiden.

6. Die grüne LED „ECAT_RUN“ leuchtet, wenn die EtherCAT®-Kommunikation aktiv ist.
7. Folgende Zustände können sich danach ergeben:

LED „ALARM“	LED „OUTPUT“	MASSNAHME
AUS	Kurze Impulse alle 1,2 Sekunden	Weiter mit Punkt 8
BLINKT schnell (4 Hz)	AUS	Weiter mit Punkt 8
dauernd EIN	AUS	Fehlerdiagnose (↪ Kap. 8.19)

8. Bei kaltem Heizleiter die Funktion AUTOCAL aktivieren, durch Setzen des AC-Bits (AUTOCAL) im EtherCAT®-Protokoll (↪ Kap. 8.4 „Kommunikations-Protokoll“ auf Seite 25). Die gelbe LED „AUTOCAL“ leuchtet für die Dauer des Abgleichvorgangs (ca. 10...15 Sekunden). Während dieses Vorgangs ist das AA-Bit (AUTOCAL aktiv) gesetzt und am Istwert-Ausgang (Klemme 17+18) wird eine Spannung von ca. 0 VDC ausgegeben. Ein angeschlossenes ATR-x zeigt 0...3 °C.

Nach erfolgtem Nullabgleich erlischt die LED „AUTOCAL“ und das AA-Bit wird wieder gelöscht. Am Istwert-

Ausgang stellt sich eine Spannung von 0,66 VDC (bei 300 °C-Bereich und Autocal-Temperatur = 20 °C) bzw. 0,4 VDC (bei 500 °C-Bereich) ein. Ein angeschlossenes ATR-x muss auf der Markierung „Z“ stehen.

Wenn der Nullabgleich nicht korrekt durchgeführt wird, ist das AL-Bit (**A**larm aktiv) gesetzt und die rote LED „ALARM“ blinkt langsam (1 Hz). Dann ist die Konfiguration des Reglers nicht korrekt (☞ Kap. 7.2 „Gerätekonfiguration“ auf Seite 17, ROPEX-Applikationsbericht). Nach korrekter Gerätekonfiguration den Abgleich nochmals durchführen.

9. Nach erfolgreichem Nullabgleich eine definierte Temperatur über das EtherCAT®-Protokoll vorgeben (Sollwert) und ST-Bit setzen. Das RA-Bit (**R**egelung aktiv) ist dann aktiv und die LED „HEAT“ leuchtet. Am Istwert-Ausgang kann der Aufheiz- und Regelvorgang beobachtet werden:

Eine korrekte Funktion ist gegeben, wenn die Temperatur (d.h. Signaländerung am Analogausgang oder der Istwert im EtherCAT®-Protokoll) stetig verläuft, d.h. nicht springt, schwingt oder sogar kurzzeitig in der falschen Richtung verläuft. Ein solches Verhalten deutet auf eine nicht korrekte Verlegung der U_R -Messleitung hin.

Bei Ausgabe einer Fehlermeldung ist gem. Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 55 vorzugehen.

10. Einbrennen des Heizleiters (☞ Kap. 7.3 „Heizleiterwechsel und -einbrennen“ auf Seite 19) und Funktion AUTOCAL wiederholen.

7.4.2 Wiederinbetriebnahme nach Heizleiterwechsel

Beim Heizleiterwechsel gem. Kap. 7.3 „Heizleiterwechsel und -einbrennen“ auf Seite 19 vorgehen.



Auf korrekte Legierung, Abmessung und Verkupferung des neuen Heizleiters achten, um Fehlfunktionen und Überhitzungen zu vermeiden.

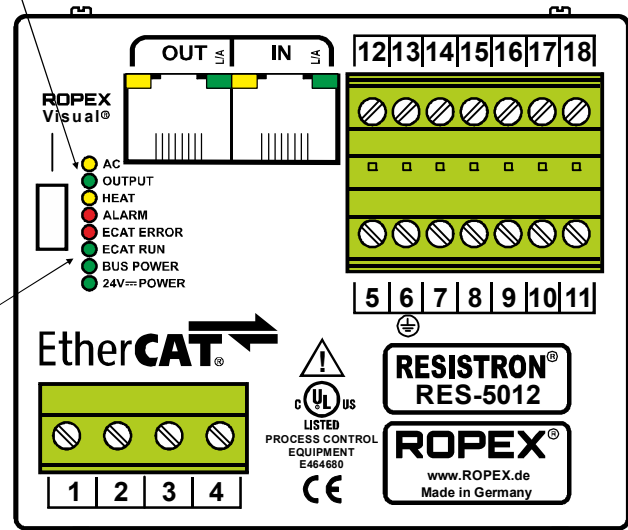
Fortfahren mit Kap. 7.4 Punkt 3 bis Punkt 10.

8 Gerätefunktionen

Siehe hierzu auch Kap. 6.6 „Anschlussbild (Standard)“ auf Seite 15.

8.1 Anzeige- und Bedienelemente

L/A (grüne LED)	Leuchtet bei bestehender Verbindung zu EtherCAT. Blinkt, wenn EtherCAT-Telegramme übertragen werden.
AC (gelbe LED)	Leuchtet solange der AUTOCAL-Prozess läuft.
OUTPUT (grüne LED)	Zeigt im Messbetrieb die Impulse an. Im Regelbetrieb ist die Leuchtintensität proportional zum Heizstrom.
HEAT (gelbe LED)	Leuchtet in der Heizphase.
ALARM (rote LED)	Leuchtet oder blinkt im Alarmfall.
ECAT ERROR (rote LED)	Leuchtet/blinkt rot bei EtherCAT-Netzwerkfehlern.
ECAT RUN (grüne LED)	Leuchtet grün, solange keine Kommunikationsfehler aufgetreten sind.
BUS POWER (grüne LED)	Leuchtet wenn die interne Spannungsversorgung für das EtherCAT-Interface ok ist.
24V= POWER (grüne LED)	Leuchtet wenn die externe 24 V-Spg.versorgung anliegt.



Neben den Funktionen im obigen Bild zeigen die LEDs noch weitere Betriebszustände des Reglers an. Diese sind

in folgender Tabelle detailliert aufgeführt:

LED	blinkt langsam (1 Hz)	blinkt schnell (4 Hz)	dauernd an
AC (AUTOCAL) (gelb)	RS-Bit gesetzt (Reset) oder warten auf Netzspannung ↳ Kap. 8.6.9 „Standby aktiv (SA)“ auf Seite 31	AUTOCAL angefordert, Funktion ist aber gesperrt (z.B. START aktiv)	AUTOCAL wird ausgeführt
	LED blinkt mit anderer Frequenz: Falsche (zu niedrige) Versorgungsspannungen		
HEAT (gelb)	—	START angefordert, Funktion ist aber gesperrt (z.B. AUTOCAL aktiv, Soll-Temperatur < 40 °C)	START wird ausgeführt
OUTPUT (grün)	Im Regelbetrieb ist die Leuchtintensität proportional zum Heizstrom.		
ALARM (rot)	Konfigurationsfehler, AUTOCAL nicht möglich	Regler falsch kalibriert, AUTOCAL durchführen	Fehler, ↳ Kap. 8.19
ECAT RUN (grün)	aus: Init blinkt mit 2,5 Hz: Pre-Operational Einzelblitz: Safe-Operational		Operational
ECAT ERROR (rot)	aus: kein EtherCAT®-Kommunikationsfehler blinkt mit 2,5 Hz: ungültige Konfiguration. Master kann keine Statusänderung durchführen Einzelblitz: lokaler Fehler Doppelblitz: Prozessdaten-Watchdog		—
L/A IN, OUT (grün)	—	EtherCAT®-Telegramme werden übertragen	Es besteht eine Verbindung zum EtherCAT®-Netzwerk

8.2 EtherCAT®-Kommunikation

Die folgenden Beschreibungen beinhalten nur gerätespezifische Funktionen. Allgemeine Informationen zur EtherCAT®-Schnittstelle und zur Systemkonfiguration entnehmen Sie Ihrer SPS-Beschreibung.

Der Regler kann über die EtherCAT®-Schnittstelle kommunizieren, wenn die 24 VDC-Spannungsversorgung (Klemmen 5+7) vorhanden ist.

Eine fehlende Netzspannung (z. B. durch Abschaltung beim Öffnen einer Türe) verursacht aber die Fehlermeldung Nr. 901 bzw. 201 (Netzspannung/Sync-Signal fehlt) und das Alarm-Relais schaltet. Dies wird durch die fehlende Netzspannung verursacht. Die Fehlermeldung kann nach erneutem Einschalten der Netzspannung durch Aktivieren des RS-Bits (☞ Kap. 8.5.3 „Reset (RS)“ auf Seite 27) gelöscht werden.

Die verursachte Fehlermeldung bzw. das Schalten des Alarm-Relais – verursacht durch das Ausschalten der Netzspannung – kann im SPS-Programm problemlos verarbeitet bzw. unterdrückt werden.

8.3 Gerätebeschreibungsdatei (ESI)

Projektierungs-Tools für den zu projektierenden EtherCAT®-Master interpretieren den Inhalt der ESI-Dateien der Geräte und erzeugen daraus einen Parametersatz für den EtherCAT®-Master, der den Nutzdatenverkehr steuert. Die Datei *ROPEX RES-5012 UPT-6012 V1.4.xml* des RES-5012 enthält alle für die Projektierung notwendigen Informationen über den Regler, z. B. die I/O-Datenbeschreibung, Parameterbeschreibungen, Alarmmeldungen, etc. Die ESI-Datei kann per E-Mail (support@ropex.de) angefordert oder von unserer Homepage (<https://ropex.de>) heruntergeladen werden. Sollte der Regler bereits eine IP-Adresse besitzen, kann die ESI auch vom integrierten Webserver heruntergeladen werden.

Nachdem die ESI-Datei in das Projektierungs-Tool eingebunden wurde, können die gewünschten Parameterwerte eingestellt werden.

8.4 Kommunikations-Protokoll

Das Kommunikations-Protokoll besteht aus 2x16 Bit Eingangswörtern (aus Sicht des Reglers). Bei diesem Kommunikations-Protokoll sind der Soll- und der Istwert des RES-5012 von den Statusinformationen und den Steuerfunktionen getrennt, so dass eine einfachere Decodierung beim EtherCAT®-Master möglich ist.

Die Bits 0...7 bilden das Low-Byte, die Bits 8...15 das High-Byte („INTEL-Format“).

Die 2 x 16 Bit-**Eingangsdaten** enthalten im Wort ① den Sollwert und im Wort ② die Steuerfunktionen:

①	Reserve							Sollwert / AC-Temperatur												
Name:	0	0	0	0	0	0	0													
Bit-Nr.:	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0				

②	Reserve					Kanal			Reserve		Steuerfunktion											
Name:	0	0	0	0	0	CH2	CH1	CH0	0	0	KS ¹	MA	MP	RS	ST	AC						
Bit-Nr.:	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0						

1. Ab Firmware-Version 305

Die 3 x 16 Bit-**Ausgangsdaten** enthalten im Wort ① den Istwert, im Wort ② die Statusinformationen und im Wort ③ die Fehlernummer:

①	Istwert (vorzeichenbehaftet)																			
Name:																				
Bit-Nr.:	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0				

②	Reserve			Kanal				Statusinformationen														
Name:	0	0	0	MU ¹	CH2	CH1	CH0	SA	IA	WA	AA	AG	AL	TE	TO	RA						
Bit-Nr.:	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0						

1. Ab Firmware-Version 303

③	Fehlernummer																					
Name:	0	0	0	0	0	0	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0						
Bit-Nr.:	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0						

④	Starttemperatur (vorzeichenbehaftet)																			
Name:																				
Bit-Nr.:	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0				

8.5 Eingangsdaten

Eingangsdaten sind die Daten, die vom EtherCAT®-Master zum RES-5012 übermittelt werden. Sie enthalten den Sollwert und Steuerfunktionen, wie z.B. START oder AUTOCAL für den RES-5012. Die Funktionen sind im Folgenden erläutert.

8.5.1 Autom. Nullabgleich AUTOCAL (AC)

Durch den automatischen Nullabgleich (AUTOCAL) ist keine manuelle Nullpunkteinstellung am Regler notwendig. Mit der Funktion AUTOCAL passt sich der Regler auf die im System vorliegenden Strom- und Spannungssignale an, und stellt sich auf den in den Parameterdaten (☞ Kap. 8.7.5 „Variable Kalibriertemperatur“ auf Seite 41) vordefinierten Wert ein. Wenn keine Parameterdaten vom EtherCAT®-Master übertragen werden, beträgt der Standardwert 20 °C.

Bei manchen EtherCAT®-Mastern können die Parameterdaten nicht während des Betriebs geändert werden. Eine Anpassung der Kalibriertemperatur an die aktuellen Umgebungsbedingungen in der Maschinen ist daher nicht möglich.

Die Kalibriertemperatur kann daher – bei entsprechender Einstellung in den Parameterdaten (☞ Kap. 8.7.5 „Variable Kalibriertemperatur“ auf Seite 41) – über die Eingangsdaten „Sollwert/AC-Temperatur“ bei jedem Nullabgleich vorgegeben werden. Dies kann im Bereich 0...+40 °C erfolgen. Der Vorgabewert für die Kalibriertemperatur muss bei Aktivierung der Funktion AUTOCAL (AC-Bit = 1) in den Eingangsdaten „Sollwert/AC-Temperatur“ eingetragen sein. Dieser Vorgabewert muss bis zur Beendigung der Funktion AUTOCAL eingetragen bleiben.

Bei Vorgabe einer zu hohen Temperatur (größer 40 °C) oder bei einem schwankenden Vorgabewert wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben (Fehler-Nr. 115 und 116; ☞ Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 55). Die AUTOCAL-Anforderung (AC-Bit = 1) wird vom Regler ausgeführt, falls die Funktion AUTOCAL nicht gesperrt ist.

Der automatische Kalibriervorgang dauert ca. 10...15 Sekunden. Eine zusätzliche Erwärmung des Heizleiters findet hierbei nicht statt. Während der Ausführung der Funktion AUTOCAL leuchtet die zugehörige gelbe LED auf der Frontplatte und der Regler meldet „AUTOCAL aktiv“ (AA-Bit = 1) in den Ausgangsdaten. Der Istwert-Ausgang (Klemme 17+18) geht auf 0...3 °C (d.h. ca. 0 VDC).

Bei schwankender Temperatur des Heizleiters wird die Funktion AUTOCAL maximal 3x durchlaufen. Kann die Funktion danach nicht erfolgreich beendet werden, dann wird eine Fehlermeldung ausgegeben (☞ Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 55).



Die Funktion AUTOCAL nur durchführen, wenn das Werkzeug mit dem Heizleiter abgekühlt ist (Grundtemperatur).

Die Funktion AUTOCAL ist gesperrt:

- in den ersten 10 Sekunden, wenn der Regler nach dem Einschalten bzw. Reset keinen Alarm meldet und die Abkühlgeschwindigkeit kleiner als 0,1 K/s ist.
- wenn die Abkühlgeschwindigkeit des Heizleiters größer als 0,1 K/s ist.
Hinweis:
Wenn das Bit AC aktiviert und die Abkühlgeschwindigkeit unter 0,1 K/s gesunken ist, führt der Regler die Funktion AUTOCAL aus.
- wenn das Bit START aktiviert ist (Bit ST = 1).
Die LED „HEAT“ leuchtet oder blinkt.
- wenn das Bit RESET aktiviert ist (Bit RS = 1).
Die LED "AUTOCAL" blinkt langsam (1 Hz).
- wenn direkt nach dem Einschalten des Reglers die Fehlernummern 101 bis 103, 201 bis 203 oder 9xx auftreten (☞ Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 55).
- wenn der Regler mindestens ein Mal nach dem Einschalten korrekt gearbeitet hat und die Fehlernummern 201 bis 203 oder 9xx auftreten (☞ Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 55).

- wenn beim Einschalten die Netzspannung fehlt.
Die LED "AUTOCAL" blinkt langsam (1 Hz).

Hinweis:

Wenn die Funktion AUTOCAL gesperrt ist, meldet der Regler in den Ausgangsdaten „AUTOCAL gesperrt“ (AG-Bit = 1). Wenn gleichzeitig in den Eingangsdaten die Anforderung AUTOCAL besteht (AC-Bit = 1), blinkt die LED „AUTOCAL“ schnell (4 Hz).

8.5.2 Start (ST)

Mit Aktivierung des START-Bits (ST-Bit = 1) wird der geräteinterne Soll-Ist-Vergleich freigegeben und der Heizleiter auf die eingestellte SOLL-Temperatur aufgeheizt. Dies erfolgt entweder bis zum Zurücksetzen des ST-Bits oder wenn die Heizdauer die in den Parameterdaten eingestellte Heizzeitbegrenzung überschreitet (☞ Kap. 8.7.6 „Heizzeitbegrenzung“ auf Seite 41).

Die LED „HEAT“ auf der Frontplatte des RES-5012 leuchtet während dieser Heizzeit dauernd.

Eine Startanforderung wird nicht verarbeitet, solange die Funktion AUTOCAL aktiv ist, der Regler sich im Alarmzustand befindet, der Sollwert nicht mehr als 20 °C über der Kalibriertemperatur liegt oder das RS-Bit aktiv ist. In diesem Fall blinkt die LED „HEAT“.

Durch Zurücksetzen des ST-Bits wird der Heizvorgang beendet, ebenso bei Kommunikationsfehlern.

Das ST-Bit wird nur akzeptiert, wenn die Funktion AUTOCAL nicht aktiv ist und kein Alarm vorliegt.

Während einer Warnmeldung mit Fehler-Nr. 104...106, 111...114, 211, 302 oder 303 wird bei Aktivierung des ST-Bits das Alarm-Relais geschaltet (☞ Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 55). Ein Aufheizvorgang erfolgt hierbei auch nicht.

8.5.3 Reset (RS)

Das RS-Bit dient dem Rücksetzen des Reglers, wenn der Regler im Alarmzustand ist.

Solange das RS-Bit gesetzt ist, wird keine AUTOCAL- und keine START-Anforderung angenommen. Bei der Fehlerdiagnose werden nur noch die Fehler Nr. 201...203, 901, 913 ausgewertet und ausgegeben. In diesem Zustand erfolgt keine Ansteuerung des Leistungsteils und es werden keine Messimpulse generiert. Dadurch erfolgt auch keine Aktualisierung des Istwertes mehr. Die Reset-Anforderung wird erst mit dem Zurücksetzen des RS-Bits verarbeitet. Die EtherCAT®-Kommunikation wird durch das Rücksetzen des Reglers nicht unterbrochen.

Während der Aktivierung des RS-Bits geht bei Reglern der Istwert-Ausgang auf 0...3 °C (d.h. ca. 0 VDC) und das SA-Bit ist aktiv.

Die Ausführung der Funktion AUTOCAL wird durch Aktivierung des RS-Bits nicht abgebrochen.

Nach Rücksetzen des RS-Bits führt der Regler für ca. 500 ms eine interne Initialisierung durch. Erst danach kann der nächste Schweißvorgang gestartet werden.

Ein evtl. verwendetes Schütz Kb zur Abschaltung des Regelkreises (☞ Kap. 6.3 „Netzanschluss“ auf Seite 12) muss spätestens 200 ms nach Rücksetzen des RS-Bits sicher eingeschaltet sein. Die Schalt- und Verzögerungszeiten des Schütz sind zu beachten. Ein verspätetes Einschalten führt zu einer Alarmmeldung des Reglers.

Die Anlaufverzögerung ist ab Firmware-Version 305 auf das Schütz anpassbar (☞ Kap. 8.7.13 „Anlaufverzögerung nach Reset“ auf Seite 46).

8.5.4 Messpause (MP)

Durch Setzen des MP-Bits generiert der Regler sofort keine Messimpulse mehr. Bei der Fehlerdiagnose werden nur noch die Fehler Nr. 201...203, 901, 913 ausgewertet und ausgegeben. Weiterhin wird der Istwert nicht mehr aktualisiert. Es wird der letzte - vor Setzen des MP-Bits - gültige Wert ausgegeben. Nach Löschen des MP-Bits werden sofort wieder Messimpulse erzeugt, alle Fehlermeldungen ausgewertet und der Istwert aktualisiert.

Das MP-Bit wirkt nur im Messbetrieb. Die Bits ST, RS und AC haben Vorrang.

Es ist für Anwendungsfälle geeignet, in welchen die elektrischen Anschlüsse des Heizleiters im normalen Betriebsablauf getrennt werden müssen, ohne dass ein Alarm ausgelöst werden soll (z.B. bei Schleifschienen-Kontakten).

Im Gegensatz zum RS-Bit (RESET) werden durch Setzen des MP-Bits keine Alarmmeldungen gelöscht. Nach Löschen des MP-Bits ist der Regler sofort wieder aktiv, es wird keine Initialisierungsphase durchlaufen.

Nach Einschalten des Reglers wird das MP-Bit erst vom Regler ausgewertet, wenn die Systemprüfung (incl. Funktionsprüfung des Heizkreises) erfolgreich abgeschlossen wurde. Dies kann mehrere 100 ms dauern.

8.5.5 Master-AUTOCAL (MA)

Durch Setzen des MA-Bits wird ebenso wie in Kap. 8.5.1 „Autom. Nullabgleich AUTOCAL (AC)“ auf Seite 26 der Kalibriervorgang gestartet. Zusätzlich wird aber nach erfolgreicher Durchführung der Master-AUTOCAL-Funktion der vom Regler bestimmte Widerstand des Heizleiters als Referenzwert gespeichert, z. B. nach einem Heizleiterwechsel.

Dieser Referenzwert wird bei nachfolgenden Kalibriervorgängen (gestartet mit dem AC-Bit) als Basis zur Berechnung der Kalibrierwertabweichung verwendet. Diese kann zur Bewertung der Alterung des Heizleiters herangezogen werden.

Die Abfrage der Kalibrierwertabweichung erfolgt über das Objekt 0x4306.

8.5.6 Konstanter Stellgrad (KS)



ist erst ab Firmware-Version 305 vorhanden.

Das Bit Konstanter Stellgrad (KS) hat eine Steuerfunktion. Durch Aktivierung des Bits wird ein konstanter Leistungsstellgrad ausgegeben. Wenn das Bit KS aktiviert ist, erfolgt keine Temperaturregelung.



Hohe Stellgradwerte führen zu einer sehr schnellen Erwärmung des Heizleiters. Der Heizleiter kann überhitzen. Damit der Regler die Temperaturüberschreitung erkennt und eine Fehlermeldung auslöst, aktivieren Sie die Temperaturdiagnose (☞ siehe Kap. 8.7.10 „Temperaturdiagnose“ auf Seite 43“).

Der Sollwert für den Konstanten Stellgrad wird in den Eingangsdaten eingegeben. Der Leistungsstellgrad wird in Prozent bezogen auf die Maximalleistung angegeben. Der zulässige Wertebereich beträgt 0...100 %.

Hinweise:

- Bei Werten größer als 100 % begrenzt der Regler die Leistung auf 100 %.
- Bei Werten von 0 % bis 3 % erzeugt der Regler eine Leistung von 3 %. Der Regler ist zwar nicht im Regelungsbetrieb, der Heizleiter kann sich aber erwärmen.

Der Stellgrad muss durch Schweißversuche ermittelt werden. Dabei muss die Maschine unter realen Bedingungen arbeiten. Wir empfehlen bei der Ermittlung des Wertes mit 10 % zu starten und den Wert in kleinen Schritten zu erhöhen.

8.5.7 Kanalwahl (CH0...CH2)

Der Temperaturregler verfügt über getrennte Speicher für bis zu acht Kalibrierdatensätze. Ein Kalibrierdatensatz enthält die Werte, die der Temperaturregler während der Funktion AUTOCAL ermittelt. Durch das Speichern der Kalibrierdatensätze wird es ermöglicht, Schweißwerkzeuge im Wechsel zu betreiben, ohne dass nach jedem Wechsel die Funktion AUTOCAL ausgeführt werden muss. Nur beim Anschließen eines neuen Heizleiters muss AUTOCAL ausgeführt werden.

Da hierfür auch unterschiedliche Kalibrierwerte, Autocal-Temperaturen und Temperaturkoeffizienten im Regler vorhanden sind, kann über die 3 Bits CH0...CH2 der gewünschte Kalibrierdatensatz 0...7 ausgewählt werden. Die Umschaltung des Kanals kann zu jeder Zeit erfolgen.

Diese Funktion kann beispielsweise in Anwendungen genutzt werden, die häufige Wechsel des Formates erfordern. In einem solchen Fall können verschiedene Werkzeuge für die unterschiedlichen Formate ausgetauscht werden. Jedem Werkzeug kann ein Kanal zugeordnet werden, der den entsprechenden Kalibrierdatensatz enthält. Wenn alle Werkzeuge einmal mit einem eindeutig zugeordneten Kanal kalibriert wurden, können die folgenden Wechsel durchgeführt werden, indem nur der entsprechende Kanal wieder gewählt wird.

Für Anwendungen, die keine Formatwechsel erfordern, kann der Kanal auf 0 bleiben. Damit verhält sich der Temperaturregler genau wie ältere Modelle, die noch keine unterschiedlichen Kalibrierdatensätze unterstützen.

Während der Durchführung der Funktion AUTOCAL kann zwar der Kanal umgeschaltet werden, der Regler arbeitet aber mit dem zu Beginn der Funktion AUTOCAL gewählten Kanal weiter, bis die Funktion AUTOCAL abgeschlossen wurde. Der aktuell vom Regler verwendete Kanal ist in den Statusinformationen ersichtlich.

8.5.8 Sollwert

Je nach gewähltem Temperaturbereich (☞ Kap. 8.7.1 „Temperaturbereich und Legierung“ auf Seite 40) kann der Sollwert bis 300 °C oder bis 500 °C vorgegeben werden. Bei größeren Sollwerten erfolgt eine interne Begrenzung auf 300 °C bzw. 500 °C.

Bei Aktivierung des konstanten Stellgradbetriebs (KS-Bit = 1) bestimmt der Sollwert den Betrag des konstanten Stellgrades im Bereich 0...100%.

8.6 Ausgangsdaten

Die Ausgangsdaten werden vom RES-5012 zum EtherCAT®-Master übermittelt. Sie enthalten den aktuellen Istwert und alle wichtigen Informationen über den momentanen Zustand des Reglers. Im Alarmfall kann anhand der Fehlernummer eine genaue Fehlerdiagnose durchgeführt werden.

8.6.1 Autocal aktiv (AA)

Das AA-Bit zeigt an, dass die Funktionen AUTOCAL oder AUTOCOMP gerade ausgeführt werden.

8.6.2 Autocal gesperrt (AG)

Wenn das AG-Bit gesetzt ist, ist die Funktion AUTOCAL momentan gesperrt. Das ist dann der Fall, wenn START aktiv ist oder wenn sich der Heizleiter noch in der Abkühlphase befindet.

8.6.3 Alarm aktiv (AL)

Wenn das AL-Bit gesetzt ist, wurde ein Alarm ausgelöst und noch nicht zurückgesetzt. Die Fehlernummer gibt Aufschluss über die genaue Fehlerursache (☞ Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 55).

Hinweis:

Um festzustellen, ob der Regler bereit für den Schweißvorgang ist, müssen die Bits Alarm aktiv (AL) **und** Standby aktiv (SA) abgefragt werden. Wenn beide Bits auf „0“ gesetzt sind, sind alle Voraussetzungen erfüllt und der Schweißvorgang ist möglich (☞ Kap. 8.6.9 „Standby aktiv (SA)“ auf Seite 31).

8.6.4 Warnung aktiv (WA)

Das WA-Bit kann zusätzlich zum AL-Bit gesetzt sein. Wenn das WA-Bit gesetzt ist, handelt es sich bei dem aktuellen Alarm um eine Warnung. Das Alarmrelais ist in diesem Fall nicht aktiv.

8.6.5 Temperatur erreicht (TE)

Wenn die Ist-Temperatur 95% der Soll-Temperatur erreicht hat, wird das TE-Bit gesetzt. Sobald der Regelbetrieb beendet wird (ST-Bit = 0) oder ein Alarm auftritt (AL-Bit = 1), wird dieses Statusbit wieder zurückgesetzt.

8.6.6 Temperatur OK (TO)

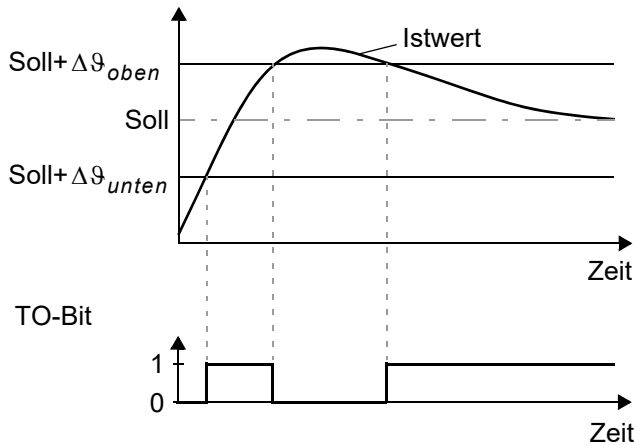
Der RES-5012 prüft, ob die Ist-Temperatur innerhalb eines einstellbaren Toleranzbandes „Gut-Fenster“ um die Soll-Temperatur herum liegt. Die untere ($\Delta\vartheta_{unten}$) und obere ($\Delta\vartheta_{oben}$) Toleranzbandgrenze können getrennt über die Parameterdaten (☞ Kap. 8.7 „Objektverzeichnis“ auf Seite 34) verändert werden. Folgende Einstellungen sind möglich:

1. „aus“

Das TO-Bit ist immer zurückgesetzt.

2. „aktiv wenn Tist = Tsoll“ (Werkseinstellung)

Das TO-Bit wird gesetzt, wenn die Ist-Temperatur im eingestellten Temperaturüberwachungsband liegt. Ist die Ist-Temperatur außerhalb des Überwachungsbands, dann ist das TO-Bit zurückgesetzt (siehe nachfolgende Grafik).

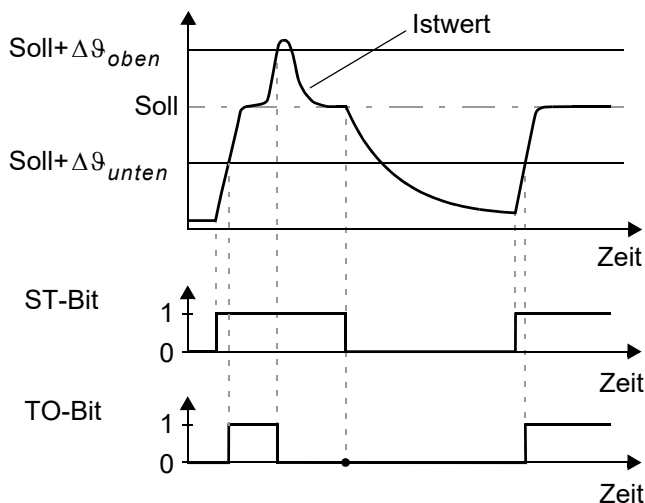


Die Auswertung der Ist-Temperatur erfolgt hierbei im Gegensatz zum Statusbit „Temperatur erreicht“ (TE-Bit) unabhängig vom Regelbetrieb.

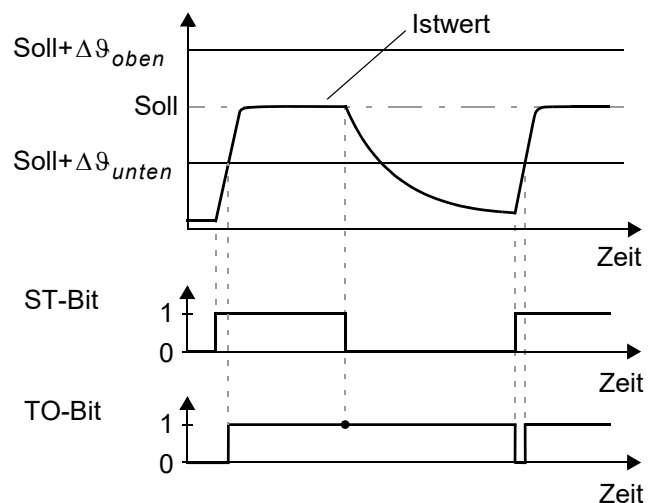
3. „aktiv wenn Tist = Tsoll“, mit Latch-Funktion

Ein Schweißzyklus beginnt mit Setzen des ST-Bits. Erreicht die Ist-Temperatur innerhalb eines Schweißzyklus zum ersten Mal das Temperaturüberwachungsband, dann wird das TO-Bit gesetzt. Wenn das Überwachungsband - während das ST-Bit noch gesetzt ist - wieder verlassen wird, dann wird das TO-Bit zurückgesetzt (siehe Bild a.). Verlässt die Ist-Temperatur das Überwachungsband - während das ST-Bit gesetzt ist - nicht mehr, dann wird das TO-Bit erst mit Beginn des nächsten Schweißzyklus zurückgesetzt (Latch-Funktion, siehe Bild b.). Der Schaltzustand des TO-Bits kann damit nach dem Zurücksetzen des ST-Bits und vor Beginn des nächsten Schweißzyklus abgefragt werden.

a.) Temperatur *nicht* ok



b.) Temperatur ok



Die Einstellung für das TO-Bit kann nur über die Parameterdaten im EtherCAT®-Master erfolgen (auch über DPV1). Eine Einstellung über die ROPEX-Visualisierungs-Software ist nicht möglich.

Die Toleranzgrenzen sind bis max. ± 99 K einstellbar.

8.6.7 Regelung aktiv (RA)

Der RES-5012 hat die START-Anforderung erfolgreich angenommen und ist im Regelbetrieb, wenn das RA-Bit = 1 ist.

8.6.8 Information aktiv (IA)

Das IA-Bit ist für eine spätere Verwendung vorgesehen und wird zur Zeit nicht unterstützt (immer 0).

8.6.9 Standby aktiv (SA)

Das SA-Bit hat folgende Funktionen:

Das sogenannte „Handshake“-Verfahren für das RS-Bit (Reset).

Für das „Handshake“-Verfahren muss folgende Voraussetzung erfüllt sein:

- Die 24-V-Versorgung des Reglers und die Netzspannung sind eingeschaltet.

Das SA-Bit wird aktiv, wenn das RS-Bit (Reset) **oder** das MP-Bit (Messpause) auf „1“ gesetzt sind („Handshake“-Verfahren). Dadurch erkennt die Steuerung, wann der Regler das RS-Bit oder das MP-Bit angenommen hat. Die Steuerung kann daraufhin das RS-Bit bzw. das MP-Bit wieder löschen.

Der Regler wartet auf Netzspannung.

Für diese Funktion muss folgende Voraussetzung erfüllt sein:

- Die 24-V-Versorgung des Reglers ist eingeschaltet.

Das SA-Bit wird aktiv, wenn der Regler auf das erste Einschalten der Netzspannung wartet.

Verhalten des Reglers

Um das Verhalten des Reglers beurteilen zu können, finden Sie in der Tabelle Beispiele für die Zustände der Spannungsversorgung und die daraus folgenden Zustände des Reglers. Die Tabelle stellt einen zeitlichen Ablauf dar.

	24-V-Versorgung Regler	Netzspannung	Bit gesetzt (1) oder nicht gesetzt (0)		Zustand der Bits/Ergebnis
			Eingangsdaten	Ausgangsdaten	
1.	aus	aus			Regler und Steuerung der Maschine kommunizieren nicht.
2.	an	aus	Bit RS = 0	Bit SA = 1 Bit AL = 0	kein Reset, Standby aktiv, kein Alarm Das SA-Bit ist aktiv, weil die Netzspannung ausgeschaltet ist.
3.	an	an	Bit RS = 0	Bit SA = 0 Bit AL = 0	kein Reset, kein Standby aktiv, kein Alarm Der Schweißvorgang ist möglich.
4.	an	aus	Bit RS = 0	Bit SA = 0 Bit AL = 1	kein Reset, kein Standby aktiv, Alarm aktiv Fehlercode 201 Die Netzspannung fehlt.

	24-V-Versorgung Regler	Netzspannung	Bit gesetzt (1) oder nicht gesetzt (0)		Zustand der Bits/Ergebnis
			Eingangsdaten	Ausgangsdaten	
5.	an	an	Bit RS = 0	Bit SA = 0 Bit AL = 1	kein Reset, kein Standby aktiv, Alarm aktiv Fehlercode 201 Die Netzspannung ist vorhanden, aber der Alarm ist nicht quittiert.
6.	an	an	Bit RS = 1	Bit SA = 1 Bit AL = 1	Reset aktiv, Standby aktiv („Handshake“-Verfahren), Alarm aktiv Fehlercode 201 Solange das RS-Bit auf „1“ gesetzt ist, wird der Fehlercode 201 weiterhin angezeigt. Um das AL-Bit auf „0“ zu setzen, quittieren Sie den Fehler (☞ Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 55).
7.	an	an	Bit RS = 0	Bit SA = 0 Bit AL = 0	1 kein Reset, kein Standby aktiv, kein Alarm Der Alarm ist quittiert, d. h. der Fehler ist gelöscht, und Reset ist abgeschlossen. Der Regler setzt das SA-Bit auf „0“. Der Schweißvorgang ist möglich.

1. Wenn der Alarm quittiert wird, aber die Netzspannung weiterhin ausgeschaltet ist, wird sofort der Fehlercode 901 angezeigt. Wenn dann die Netzspannung eingeschaltet und der Alarm noch einmal quittiert wird, geht der Regler in den Regelbetrieb.

Hinweis

Um festzustellen, ob der Regler bereit für den Schweißvorgang ist, müssen die Bits Alarm aktiv (AL) **und** Standby aktiv (SA) abgefragt werden. Wenn beide Bits auf „0“ gesetzt sind, sind alle Voraussetzungen erfüllt und der Schweißvorgang ist möglich (☞ Kap. 8.6.3 „Alarm aktiv (AL)“ auf Seite 29).

8.6.10 Messunterbrechung (MU)



ist erst ab Firmware-Version 303 vorhanden.

Das MU-Bit ist aktiv, solange der Regler während der Regelphase (ST = 1) keine Temperaturmessung durchführt. Dies kann vorkommen, wenn der Istwert größer als der Sollwert ist (Sollwertüberschreitung). Damit kann zum Beispiel ausgewertet werden, ob während des Heizimpulses Messunterbrechungen auftreten. Dies wäre dann ein Hinweis auf eine Temperaturüberschreitung, welche zu einer schlechten Schweißnaht führen kann.

Sobald wieder eine Messung durchgeführt wird, wechselt das MU-Bit zurück auf 0.

Die maximale Dauer der Messunterbrechung kann beim RES-5012 parametrisiert werden (☞ Kap. 8.7.14 „Maximale Messpause“ auf Seite 46).

8.6.11 Istwert

Die gesamten 16 Bit des ersten Wortes müssen als vorzeichenbehaftete Zahl (Zweierkomplement-Darstellung) ausgewertet werden. Die Auflösung beträgt 1 °C. Im Alarmfall oder während der Kalibrierung ist der Istwert 0.

8.6.12 Starttemperatur

Der Regler liefert in einem weiteren 16 Bit-Ausgangswort die zuletzt gemessene Starttemperatur. Sie ist die direkt vor dem Ausführen des Start-Befehls (ST-Bit = 1) gemessene Temperatur. Mit diesem Messwert kann eine Bewertung der Kühlung vorgenommen werden. Der Wert ist nur während der Heizphase (ST-Bit = 1) gültig. Außerhalb dieser Phase wird der Wert „-99 °C“ ausgegeben, womit eine Unterscheidung getroffen werden kann, ob der Wert gültig ist oder nicht. Der Wertebereich liegt zwischen -20 °C und 500 °C.

8.6.13 Fehlernummern

Liegt ein Alarm an (AL-Bit = 1), so kann mit der Fehlernummer die genaue Fehlerursache bestimmt werden. Die Fehlernummer erscheint im dritten Wort an Bitposition 0...9 (↪ Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 55).

8.7 Objektverzeichnis

Index: Sub- index	Name	Zugriff	Standardwert ¹	Wertebereich	Datentyp
1000	Device Type	RO	0		UINT32
1001	Error Register	RO	0	0...255	UINT8
1008	Manufacturer Device Name	RO	RES-5012	STRING	UINT8
100A	Manufacturer Software Version	RO	303		UINT32
1018:00	Identity Object	RO	4		UINT8
1018:01	Vendor ID	RO	0x00000576		UINT32
1018:02	Product Code	RO	0xE3		UINT32
1018:03	Revision Number	RO	0x00010001		UINT32
1018:04	Serial Number	RO			UINT32
10F3:00	Diagnosis History	RO	5		UINT8
10F3:01	Maximum Messages	RW	250	1...250	UINT8
10F3:02	Newest Message	RO	0	0, 6...255	UINT8
10F3:03	Newest Acknowledged Message	RW	0	0, 6...255	UINT8
10F3:04	New Messages Available	RO	0	0 (falsch), 1 (wahr)	BOOL
10F3:05	Flags	RW	0		UINT32
10F8	Timestamp Object	RO	0		UINT32
1600:00	RxPDO	RO	9		UINT8
1600:01	SubIndex 001	RO	0x20000110		UINT32
1600:02	SubIndex 002	RO	0x20000201		UINT32
1600:03	SubIndex 003	RO	0x20000301		UINT32
1600:04	SubIndex 004	RO	0x20000401		UINT32
1600:05	SubIndex 005	RO	0x20000501		UINT32
1600:06	SubIndex 006	RO	0x20000601		UINT32
1600:07	SubIndex 007	RO	0x20000701		UINT32
1600:08	SubIndex 008	RO	0x20000802		UINT32
1600:09	SubIndex 009	RO	0x20000903		UINT32
1600:0A	SubIndex 010	RO	0x20000A05		UINT32
1A00:00	TxPDO	RO	15		UINT8
1A00:01	SubIndex 001	RO	0x30000110		UINT32
1A00:02	SubIndex 002	RO	0x30000201		UINT32
1A00:03	SubIndex 003	RO	0x30000301		UINT32

Index: Sub- index	Name	Zugriff	Standardwert ¹	Wertebereich	Datentyp
1A00:04	SubIndex 004	RO	0x30000401		UINT32
1A00:05	SubIndex 005	RO	0x30000501		UINT32
1A00:06	SubIndex 006	RO	0x30000601		UINT32
1A00:07	SubIndex 007	RO	0x30000701		UINT32
1A00:08	SubIndex 008	RO	0x30000801		UINT32
1A00:09	SubIndex 009	RO	0x30000901		UINT32
1A00:0A	SubIndex 010	RO	0x30000A01		UINT32
1A00:0B	SubIndex 011	RO	0x30000B03		UINT32
1A00:0C	SubIndex 012	RO	0x30000C01		UINT32
1A00:0D	SubIndex 013	RO	0x30000D03		UINT32
1A00:0E	SubIndex 014	RO	0x30000E10		UINT32
1A00:0F	SubIndex 015	RO	0x30000F10		UINT32
1C00:00	Sync Manager Communication Type	RO	8		UINT8
1C00:01	SubIndex 001	RO	1		UINT8
1C00:02	SubIndex 002	RO	2		UINT8
1C00:03	SubIndex 003	RO	3		UINT8
1C00:04	SubIndex 004	RO	4		UINT8
1C00:05	SubIndex 005	RO	0		UINT8
1C00:06	SubIndex 006	RO	0		UINT8
1C00:07	SubIndex 007	RO	0		UINT8
1C00:08	SubIndex 008	RO	0		UINT8
1C12:00	SyncManager 2 PDO Assignment	RO	1		UINT8
1C12:01	SubIndex 001	RO	0x1600		UINT16
1C13:00	SyncManager 3 PDO Assignment	RO	1		UINT8
1C13:01	SubIndex 001	RO	0x1A00		UINT16
2000:00	Outputs	RO	9		UINT8
2000:01	Setpoint	RW	0	0...500	UINT16
2000:02	AC (Autocal)	RW	0	0 (aus), 1 (ein)	BOOL
2000:03	ST (Start)	RW	0	0 (aus), 1 (ein)	BOOL
2000:04	RS (Reset)	RW	0	0 (aus) ,1 (ein)	BOOL
2000:05	MP (Measurement pause)	RW	0	0 (aus) ,1 (ein)	BOOL
2000:06	MA (Master-Autocal)	RW	0	0 (aus) ,1 (ein)	BOOL

Index: Sub- index	Name	Zugriff	Standardwert ¹	Wertebereich	Datentyp
2000:07	KS (Constant reg. ratio) ²	RW	0	0	BOOL
2000:08	Reserved_1	RW	0	0	BIT2
2000:09	Channel	RW	0	0...7	BIT3
2000:0A	Reserved_2	RW	0	0	BIT5
3000:00	Inputs	RO	14		UINT8
3000:01	Actual temperature	RO	0	-99...999	INT16
3000:02	RA (Control active)	RO	0	0 (aus), 1 (ein)	BOOL
3000:03	TO (Temperature OK)	RO	0	0 (aus), 1 (ein)	BOOL
3000:04	TE (Temperature achieved)	RO	0	0 (aus), 1 (ein)	BOOL
3000:05	AL (Alarm active)	RO	0	0 (aus), 1 (ein)	BOOL
3000:06	AG (Autocal blocked)	RO	0	0 (aus), 1 (ein)	BOOL
3000:07	AA (Autocal active)	RO	0	0 (aus), 1 (ein)	BOOL
3000:08	WA (Warning active)	RO	0	0 (aus), 1 (ein)	BOOL
3000:09	IA (Information active)	RO	0	0 (aus), 1 (ein)	BOOL
3000:0A	SA (Standby active)	RO	0	0 (aus), 1 (ein)	BOOL
3000:0B	Channel	RO	0	0...7	BIT3
3000:0C	MU (Measurement interruption)	RO	0	0 (aus), 1 (ein)	BOOL
3000:0D	Reserved	RO	0	0	BIT3
3000:0E	Alarm code	RO	0	0...999	UINT16
3000:0F	Start temperature	RO	-99	-99...999	INT16
4000	Legierung / Temperaturbereich	RW	10	0, 1, 4, 5, 8, 9,10, 11 (↘ 8.7.1)	UINT8
4001	Untere Temperaturschwelle	RW	10 K	3...99 K	UINT8
4002	Obere Temperaturschwelle	RW	10 K	3...99 K	UINT8
4003:00	Kalibriertemperatur, -1 -> variabel	RO	8		UINT8
4003:01	SubIndex 001	RW	20 °C	-1, 0...40 °C	INT8
4003:02	SubIndex 002	RW	20 °C	-1, 0...40 °C	INT8
4003:03	SubIndex 003	RW	20 °C	-1, 0...40 °C	INT8
4003:04	SubIndex 004	RW	20 °C	-1, 0...40 °C	INT8
4003:05	SubIndex 005	RW	20 °C	-1, 0...40 °C	INT8
4003:06	SubIndex 006	RW	20 °C	-1, 0...40 °C	INT8
4003:07	SubIndex 007	RW	20 °C	-1, 0...40 °C	INT8

Index: Sub- index	Name	Zugriff	Standardwert ¹	Wertebereich	Datentyp
4003:08	SubIndex 008	RW	20 °C	-1, 0...40 °C	INT8
4004	Heizzeitbegrenzung (100 ms-Einheiten)	RW	0	0...999 (0...99,9 s)	UINT16
4005	Diagnose	RW	ein	aus (0), ein (1)	UINT8
4006	Messimpulsdauer	RW	17	17...30 (1,7...3,0 ms)	UINT8
4007	Datenformat	RW	Little Endian (Intel)	Little Endian (Intel) (0), Big Endian (Moto- rola) (1)	UINT8
400A:00	Temperaturkoeffizient	RO	8		UINT8
400A:01	SubIndex 001	RW	1100 ppm/K	400...4000 ppm/K	UINT16
400A:02	SubIndex 002	RW	1100 ppm/K	400...4000 ppm/K	UINT16
400A:03	SubIndex 003	RW	1100 ppm/K	400...4000 ppm/K	UINT16
400A:04	SubIndex 004	RW	1100 ppm/K	400...4000 ppm/K	UINT16
400A:05	SubIndex 005	RW	1100 ppm/K	400...4000 ppm/K	UINT16
400A:06	SubIndex 006	RW	1100 ppm/K	400...4000 ppm/K	UINT16
400A:07	SubIndex 007	RW	1100 ppm/K	400...4000 ppm/K	UINT16
400A:08	SubIndex 008	RW	1100 ppm/K	400...4000 ppm/K	UINT16
400B	Temperaturbereich	RW	300 °C	200 °C (0), 300 °C (1), 400 °C (2), 500 °C (3)	UINT8
400C	Maximale Temperatur	RW	300 °C	200...500 °C	UINT16
400D	Temperaturdiagnose	RW	aus	aus (0), ein (1)	UINT8
400E	Temperaturdiagnoseverzögerung (100 ms-Einheiten)	RW	0 s	0...99 (0...9,9 s)	UINT8
400F	Aufheizzeitüberwachung (100 ms-Einheiten)	RW	0 s	0...999 (0...99,9 s)	UINT16
4010	AUTOCOMP	RW	aus	aus (0), ein (1), automatisch (2)	UINT8
4011	Temperatur-OK-Bit (Ausgang 1)	RW	aktiv, wenn IST=SOLL	aus (0), aktiv, wenn IST=SOLL (1) aktiv, wenn IST=SOLL mit Latch (2)	UINT8

Index: Sub- index	Name	Zugriff	Standardwert ¹	Wertebereich	Datentyp
4012	Hold-Modus	RW	aus	aus (0), ein (1), 2 Sekunden (2)	UINT8
4014	Anlaufverzögerung nach Reset ²	RW	0,20 s	0...999 (0...9,99 s)	UINT16
4015	Maximale Messpause [Perioden] ²	RW	10	0...10	UINT8
4300	Systemdatum	RW			UINT32
4301	Systemzeit	RW			UINT32
4302	Betriebsstunden	RO	0	0...999999999 (0...99999999,9 h)	UINT32
4303	Zykluszähler gesamt	RO	0	0...999999999	UINT32
4304	Zykluszähler gesamt, rücksetzbar	RW	0	0...999999999	UINT32
4305:00	Zykluszähler pro Kanal, rücksetzbar	RO	8		UINT8
4305:01	SubIndex 001	RW	0	0...999999999	UINT32
4305:02	SubIndex 002	RW	0	0...999999999	UINT32
4305:03	SubIndex 003	RW	0	0...999999999	UINT32
4305:04	SubIndex 004	RW	0	0...999999999	UINT32
4305:05	SubIndex 005	RW	0	0...999999999	UINT32
4305:06	SubIndex 006	RW	0	0...999999999	UINT32
4305:07	SubIndex 007	RW	0	0...999999999	UINT32
4305:08	SubIndex 008	RW	0	0...999999999	UINT32
4306:00	Kalibrierabweichung	RO	8		UINT8
4306:01	SubIndex 001	RO	0	-10000...10000 (-100,00...100,00%)	INT16
4306:02	SubIndex 002	RO	0	-10000...10000 (-100,00...100,00%)	INT16
4306:03	SubIndex 003	RO	0	-10000...10000 (-100,00...100,00%)	INT16
4306:04	SubIndex 004	RO	0	-10000...10000 (-100,00...100,00%)	INT16
4306:05	SubIndex 005	RO	0	-10000...10000 (-100,00...100,00%)	INT16
4306:06	SubIndex 006	RO	0	-10000...10000 (-100,00...100,00%)	INT16
4306:07	SubIndex 007	RO	0	-10000...10000 (-100,00...100,00%)	INT16

Index: Sub- index	Name	Zugriff	Standardwert ¹	Wertebereich	Datentyp
4306:08	SubIndex 008	RO	0	-10000...10000 (-100,00...100,00%)	INT16
4307	Leiter durch Stromwandler	RW	1	1...9	UINT8
4308:00	Kalibrierwiderstand	RO	8		UINT8
4308:01	SubIndex 001	RO	0	0...65535 (0...6553,5 mΩ)	UINT16
4308:02	SubIndex 002	RO	0	0...65535 (0...6553,5 mΩ)	UINT16
4308:03	SubIndex 003	RO	0	0...65535 (0...6553,5 mΩ)	UINT16
4308:04	SubIndex 004	RO	0	0...65535 (0...6553,5 mΩ)	UINT16
4308:05	SubIndex 005	RO	0	0...65535 (0...6553,5 mΩ)	UINT16
4308:06	SubIndex 006	RO	0	0...65535 (0...6553,5 mΩ)	UINT16
4308:07	SubIndex 007	RO	0	0...65535 (0...6553,5 mΩ)	UINT16
4308:08	SubIndex 008	RO	0	0...65535 (0...6553,5 mΩ)	UINT16
4309:00	Initial-Kalibrierwiderstand	RO	8		UINT8
4309:01	SubIndex 001	RO	0	0...65535 (0...6553,5 mΩ)	UINT16
4309:02	SubIndex 002	RO	0	0...65535 (0...6553,5 mΩ)	UINT16
4309:03	SubIndex 003	RO	0	0...65535 (0...6553,5 mΩ)	UINT16
4309:04	SubIndex 005	RO	0	0...65535 (0...6553,5 mΩ)	UINT16
4309:05	SubIndex 005	RO	0	0...65535 (0...6553,5 mΩ)	UINT16
4309:06	SubIndex 006	RO	0	0...65535 (0...6553,5 mΩ)	UINT16
4309:07	SubIndex 007	RO	0	0...65535 (0...6553,5 mΩ)	UINT16
4309:08	SubIndex 008	RO	0	0...65535 (0...6553,5 mΩ)	UINT16
430A:00	TCR-Rechner ³ (↪ 8.7.2)	RO	2		UINT8

Index: Sub- index	Name	Zugriff	Standardwert ¹	Wertebereich	Datentyp
430A:01	Extern gemessene Temperatur	RW	40	40...600 °C	UINT16
430A:02	Errechneter Temperaturkoeffizient	RO	0	400...4000 ppm/K 0 (Fehler), 65535 (Fehler)	UINT16

1. Der Standardwert ist in der ESI-Datei hinterlegt.
2. Ab Firmware-Version 305
3. Ab Firmware-Version 309

8.7.1 Temperaturbereich und Legierung

Mit diesem Parameter kann sowohl der Temperaturbereich als auch die Heizleiterlegierung gewählt werden. Durch Ändern des Standardwertes (10) kann die Einstellung des Drehcodierschalters (↪ Kap. 7.2.2 „Konfiguration des Drehcodierschalters für Temperaturbereich und Legierung“ auf Seite 18) überschrieben werden.

Wert	Temperaturbereich	Legierung
0	300 °C	TCR = 1100 ppm/K, z. B. Alloy A20
1	300 °C	TCR = 780 ppm/K, z. B. Alloy L
4	500 °C	TCR = 1100 ppm/K, z. B. Alloy A20
5	500 °C	TCR = 780 ppm/K, z. B. Alloy L
8	300 °C	TCR = 3500 ppm/K, z. B. LEX3500
9	Einstellung über PC-Visualisierung	Einstellung über PC-Visualisierung
10	Einstellung vom Drehcodierschalter	Einstellung vom Drehcodierschalter
11	Variabel: Objekt 0x400B wird verwendet	Variabel: Objekt 0x400A wird verwendet

Nach einer Änderung der Parameter „Temperaturbereich/Legierung“, „Temperaturbereich“ oder „Temperaturkoeffizient“ muss die Funktion AUTOCAL durchgeführt werden.

8.7.2 TCR-Rechner



Diese Funktionalität ist erst ab Firmware-Version 309 vorhanden.

Mit dem TCR-Rechner kann der Temperaturkoeffizient (TCR) des verwendeten Heizleiters bestimmt werden. Der reale Temperaturkoeffizient des Heizleiters weicht oft vom Standardwert ab. Die Materialzusammensetzung und die Verarbeitung beeinflussen die Eigenschaften des Heizleiters. Dies führt dazu, dass die Temperaturanzeige des Reglers von der realen Temperatur des Heizleiters abweicht. Die Anwendung des TCR-Rechners ermöglicht eine einfache Korrektur des TCR-Wertes und damit eine bessere Übereinstimmung der Temperaturanzeige des Reglers und der Realtemperatur des Heizleiters.

Zur Berechnung des TCR-Wertes wird im Regelbetrieb (ST-Bit = 1) die Temperatur am Heizleiter mit Hilfe eines externen Temperatursensors (z. B. einem Thermoelement) gemessen. Die gemessene Temperatur wird in Objekt 0x430A:01 an den Temperaturregler übertragen. Aus Objekt 0x430A:02 kann der errechnete Temperaturkoeffizient ausgelesen werden. Die Berechnung des Temperaturkoeffizienten erfolgt nur im Regelbetrieb (ST-Bit = 1). Das Rücklesen des berechneten TCR-Wertes muss während des aktiven Regelbetriebs, d.h. wäh-

rend einem aktiven Heizimpuls erfolgen, da der interne Messwert der aktuellen Heizleitertemperatur für die Berechnung verwendet wird.

Fehler bei der Berechnung des Temperaturkoeffizienten werden mit dem Wert 0 (errechneter Temperaturkoeffizient zu niedrig oder kein aktiver Regelbetrieb) oder 65535 (errechneter Temperaturkoeffizient zu hoch) gemeldet. Um den errechneten TCR-Wert zu nutzen, muss dieser für den entsprechenden Kanal als Temperaturkoeffizient in Objekt 0x400A (Temperaturkoeffizient) gesetzt werden. Zudem muss in Objekt 0x4000 (Legierung / Temperaturbereich) der Wert 11 (variabel) verwendet werden.

8.7.3 Untere Schwelle für Temperatur OK

Unterer Schwellwert für das „Gut-Fenster“.

Siehe Kap. 8.6.6 „Temperatur OK (TO)“ auf Seite 29 und Kap. 8.7.10 „Temperaturdiagnose“ auf Seite 43.

8.7.4 Obere Schwelle für Temperatur OK

Oberer Schwellwert für das „Gut-Fenster“.

Siehe Kap. 8.6.6 „Temperatur OK (TO)“ auf Seite 29 und Kap. 8.7.10 „Temperaturdiagnose“ auf Seite 43.

8.7.5 Variable Kalibriertemperatur

Die Kalibriertemperatur ist standardmäßig auf 20 °C eingestellt. Sie kann zwischen 0 °C und 40 °C verändert werden und somit an die Temperatur des abgekühlten Heizleiters angepasst werden.

Bei manchen EtherCAT®-Mastern können die Parameterdaten nicht während des Betriebs geändert werden. Eine Anpassung der Kalibriertemperatur an die aktuellen Umgebungsbedingungen in der Maschinen ist daher nicht möglich.

Die Kalibriertemperatur kann daher durch Vorgabe des Werts „-1“ in den Parameterdaten zur Einstellung über die Eingangsdaten freigeschaltet werden. Die Vorgabe der Kalibriertemperatur erfolgt dann über die Eingangsdaten „Sollwert/AC-Temperatur“ (↪ Kap. 8.5.1 „Autom. Nullabgleich AUTOCAL (AC)“ auf Seite 26).

Nach Änderung der Kalibriertemperatur muss die Funktion AUTOCAL durchgeführt werden.

8.7.6 Heizzeitbegrenzung

Mit der Heizzeitbegrenzung kann eine zusätzliche Überwachung vor ungewolltem Dauerheizen erreicht werden. Der Regler schaltet automatisch den Heizimpuls nach Ablauf der eingestellten Heizzeitbegrenzung aus, wenn das ST-Bit länger als die durch die Heizzeitbegrenzung eingestellte Zeit gesetzt bleiben sollte. Vor dem erneuten Starten des Reglers, muss das ST-Bit zurückgesetzt werden.

Die Heizzeitbegrenzung ist standardmäßig ausgeschaltet (Wert 0) und kann zwischen 0 s und 99,9 s (0 und 999) gewählt werden.

8.7.7 Messimpulsdauer

Mit diesem Parameter kann die Länge der vom Regler generierten Messimpulse eingestellt werden. Für bestimmte Applikationen kann es erforderlich sein, den Messimpuls über das Standardmaß von 1,7 ms hinaus zu verlängern.

8.7.8 Datenformat

Mit diesem Parameter wird die Reihenfolge der Bytes („Little Endian (Intel)“, „Big Endian (Motorola)“) in den zyklischen Daten sowohl für die Eingangs- als auch für die Ausgangsdaten gemeinsam festgelegt (↪ Kap. 8.4 „Kommunikations-Protokoll“ auf Seite 25).



Bei Siemens-Steuerungen ist die Einstellung „Big Endian (Motorola)“ zu empfehlen.

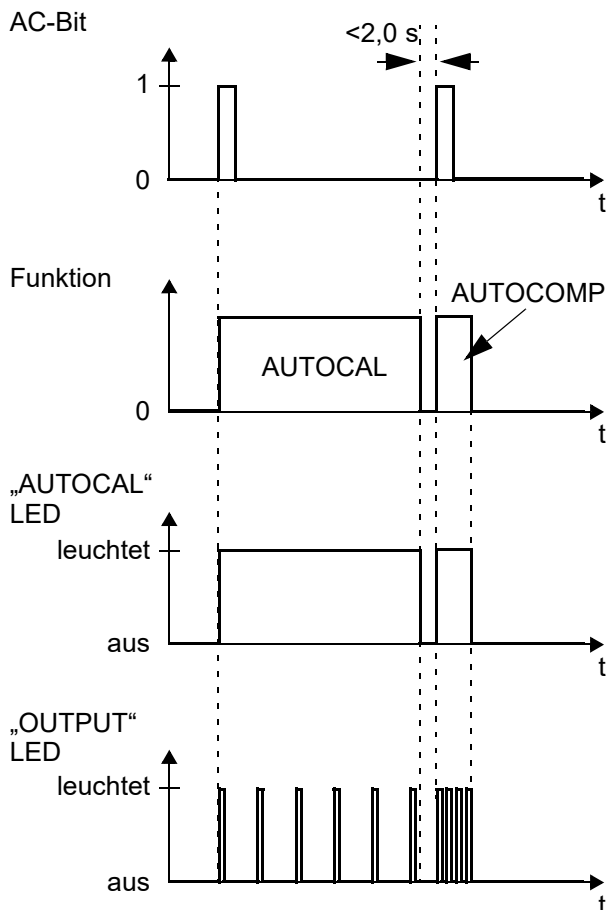
8.7.9 Automatische Phasenkorrektur (AUTOCOMP)

In speziellen Schweißapplikationen ist es evtl. notwendig, die Phasenverschiebung zwischen den U_R - und I_R -Messsignalen zu kompensieren (☞ ROPEX-Applikationsbericht). Hier kann die Verwendung der Funktion AUTOCOMP notwendig sein.

Die Funktion AUTOCOMP muss in den Parameterdaten (☞ Kap. 8.7 „Objektverzeichnis“ auf Seite 34) zur Verwendung freigeschaltet werden (Standardeinstellung: AUTOCOMP aus).

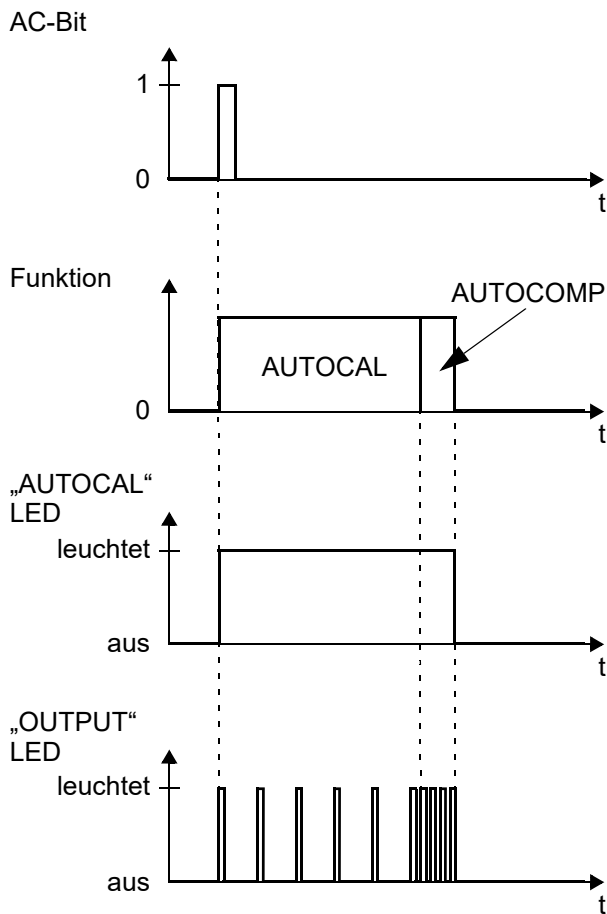
Folgende Einstellungen sind möglich:

1. **„aus“** (Werkseinstellung)
Funktion AUTOCOMP ausgeschaltet.
2. **„ein“**
Die Funktion AUTOCOMP wird ausgeführt, wenn die Funktion AUTOCAL (☞ Kap. 8.5.1 „Autom. Nullabgleich AUTOCAL (AC)“ auf Seite 26) zweimal schnell nacheinander aufgerufen wird. Die Pause zwischen dem Ende der ersten und Beginn der zweiten Ausführung von AUTOCAL muss weniger als 2,0 Sekunden betragen. Die zweite Ausführung von AUTOCAL dauert nur ca. 2,0 Sekunden und beinhaltet die Funktion AUTOCOMP.
Dauert die Pause zwischen den zwei Ausführungen länger als 2 Sekunden, so wird beim zweiten Mal die normale Funktion AUTOCAL ausgeführt.



Bei der Ausführung der Funktion AUTOCOMP blinkt die LED „OUTPUT“ mehrfach und der Istwert-Ausgang (Klemme 17+18) geht auf 0...3 °C (d.h. ca. 0 VDC).

3. **„AUTO“**
Bei dieser Einstellung wird die Funktion AUTOCOMP im Anschluss an eine erfolgreiche Ausführung der Funktion AUTOCAL automatisch gestartet.

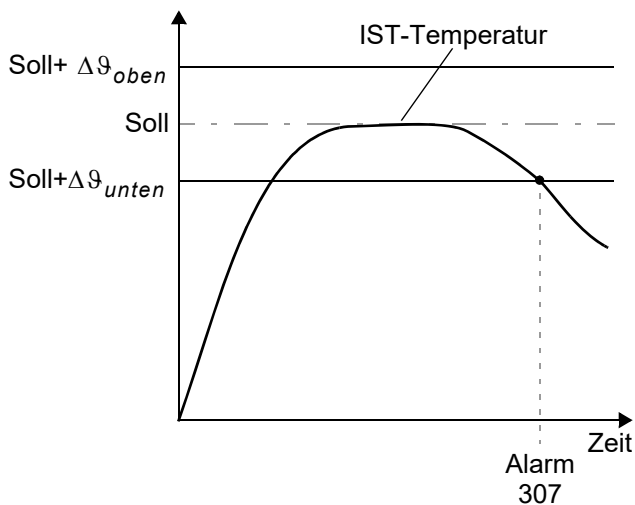


Bei der Ausführung der Funktion AUTOCOMP blinkt die LED „OUTPUT“ mehrfach und der Istwert-Ausgang (Klemme 17+18) geht auf 0...3 °C (d.h. ca. 0 VDC).

8.7.10 Temperaturdiagnose

In den Parameterdaten (ESI-Datei) kann eine zusätzliche Temperaturdiagnose aktiviert werden. Hierbei prüft der RES-5012 ob die IST-Temperatur innerhalb eines einstellbaren Toleranzbandes „Gut-Fenster“ um die SOLL-Temperatur herum liegt. Die untere ($\Delta\vartheta_{unten}$) und obere ($\Delta\vartheta_{oben}$) Toleranzbandgrenze sind die gleichen wie bei der „Temperatur OK“-Überwachung (☞ Kap. 8.6.6 „Temperatur OK (TO)“ auf Seite 29). Ab Werk sind die Grenzen auf -10 K bzw. +10 K eingestellt.

Liegt die IST-Temperatur - nach Aktivierung des START-Signals - innerhalb des vorgegebenen Toleranzbandes, dann wird die Temperaturdiagnose eingeschaltet. Verläßt die IST-Temperatur das Toleranzband, dann wird die zugehörige Fehler-Nr. 307, 308 ausgegeben und der Alarm-Ausgang schaltet (☞ Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 55).



Wenn die Temperaturdiagnose bis zur Deaktivierung des START-Signals nicht eingeschaltet wurde (d. h. die IST-Temperatur hat die untere Toleranzbandgrenze nicht überschritten bzw. die obere Toleranzbandgrenze nicht unterschritten), dann wird die zugehörige Fehler-Nr. 309, 310 ausgegeben und das Alarm-Relais schaltet.

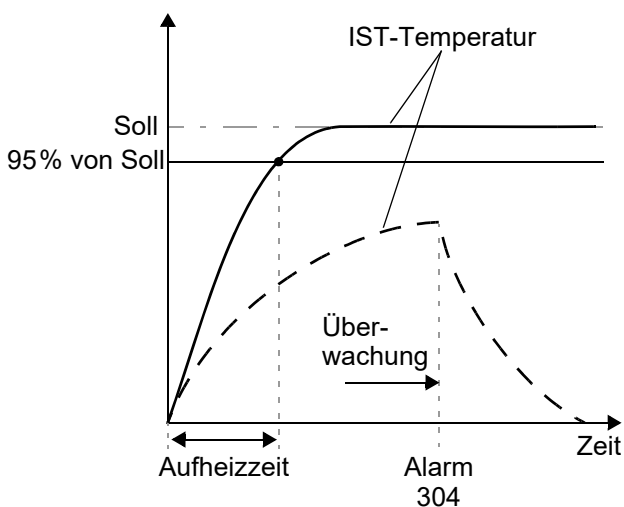
In den Parameterdaten (ESI-Datei) kann zusätzlich eine Verzögerungszeit (0...9,9 Sekunden) eingestellt werden. Nach erstmaligem Überschreiten der unteren Toleranzbandgrenze erfolgt die Temperaturdiagnose erst nach Ablauf der parametrisierten Verzögerungszeit. Damit kann die Temperaturdiagnose gezielt unterdrückt werden, z. B. bei einem durch die Schließung der Schweißbacken verursachten Temperatureinbruch.

Die untere und obere Toleranzbandgrenze kann nicht über die ROPEX-Visualisierungs-Software eingestellt werden. Es sind die gleichen Grenzen wie beim TO-Bit. Diese können nur über die Parameterdaten (☞ Kap. 8.7 „Objektverzeichnis“ auf Seite 34) eingestellt werden.

8.7.11 Aufheizzeitüberwachung

In den Parameterdaten (ESI-Datei) kann eine zusätzliche Aufheizzeitüberwachung aktiviert werden.

Diese Überwachung wird beim Aktivieren des ST-Bits aktiviert. Der RES-5012 überwacht dann die Zeitdauer bis die IST-Temperatur 95% der Soll-Temperatur erreicht hat. Dauert diese länger als die parametrisierte Zeit, dann wird die Fehler-Nr. 304 ausgegeben und der Alarm-Ausgang schaltet (☞ Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 55).



Die Funktion „Aufheizzeitüberwachung“ muss in den Parameterdaten (☞ Kap. 8.7 „Objektverzeichnis“ auf Seite 34) zur Verwendung freigeschaltet werden (Standardeinstellung: Aufheizzeitüberwachung aus).

8.7.12 Hold-Modus

Das Verhalten für die Ausgabe der IST-Temperatur über das EtherCAT®-Protokoll kann über die Parameterdaten (ESI-Datei) wie folgt parametrisiert werden:

1. **„aus“ (Werkseinstellung)**

Es wird immer die aktuelle IST-Temperatur in Echtzeit ausgegeben.

2. **„ein“**

Es wird immer diejenige IST-Temperatur ausgegeben, die am Ende der letzten Schweißphase aktuell war. Nach dem Einschalten des Reglers wird bis zum Ende der ersten Heizphase noch die reale IST-Temperatur angezeigt.

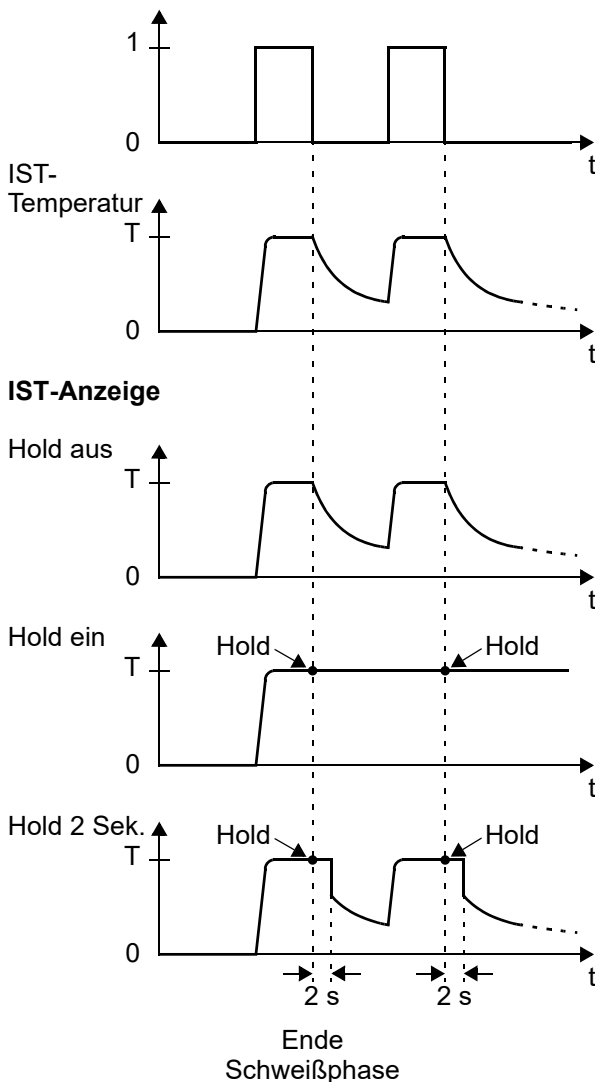
3. **„2 Sek.“**

Dadurch wird am Ende einer Schweißphase die aktuelle IST-Temperatur für weitere 2 Sekunden über das EtherCAT®-Protokoll ausgegeben. Anschließend wird wieder die IST-Temperatur in Echtzeit – bis zum Ende der nächsten Schweißphase – ausgegeben.

Der Hold-Modus betrifft nur die Ausgabe der IST-Temperatur über das EtherCAT®-Protokoll und die numerische Temperaturanzeige in der ROPEX-Visualisierungs-Software. Die Ausgabe der IST-Temperatur über den analogen Ausgang des Reglers bzw. die Grafik-Aufzeichnung in der ROPEX-Visualisierungs-Software wird hiermit nicht verändert.

Im folgenden Bild sind die verschiedenen Hold-Modi dargestellt:

ST-Bit



Die Einstellungen für den Hold-Modus müssen in den Parameterdaten (☞ Kap. 8.7 „Objektverzeichnis“ auf Seite 34) vorgenommen werden (Standardeinstellung: Hold-Modus aus).

8.7.13 Anlaufverzögerung nach Reset



Dieses Element ist erst ab Firmware-Version 305 vorhanden.

Nach dem Quittieren eines Alarms mit dem Reset-Signal (RS-Bit) wartet der RESISTRON[®]-Temperaturregler, bis ein eventuell angeschlossenes Schütz den Heizkreis wieder geschlossen hat. Erst nach Ablauf dieser Wartezeit werden wieder Messimpulse generiert, um die aktuelle IST-Temperatur zu bestimmen und Fehlerdiagnosen durchzuführen. Diese Anlaufverzögerung beträgt standardmäßig 0,2 s und kann mit dem Objekt 0x4014 angepasst werden. Damit können auch langsamer schaltende Schütze verwendet werden.

8.7.14 Maximale Messpause



Dieses Element ist erst ab Firmware-Version 305 vorhanden.

Wenn der RESISTRON[®]-Temperaturregler im Regelbetrieb (ST-Bit = 1) feststellt, dass die aktuelle IST-Temperatur größer als der eingestellte Sollwert ist, wird die Leistungszufuhr in den Heizleiter reduziert. Reicht die Leistungsreduzierung nicht aus, werden die leistungsarmen Messimpulse zur Bestimmung der aktuellen IST-Temperatur ausgesetzt. Diese Messpause kann in der Standardeinstellung bis zu 10 Perioden dauern. Während dieser Messpause kann der Regler nicht auf eine Änderung der IST-Temperatur reagieren. Das Statusbit „Messunterbrechung aktiv“ (☞ Kap. 8.6.10 „Messunterbrechung (MU)“ auf Seite 32) ist zu diesem Zeitpunkt aktiv (MU-Bit = 1).

In bestimmten Anwendungen kann es sinnvoll sein, diese maximale Messpause zu verkürzen, z. B. wenn es sich bei den höheren IST-Temperaturwerten um Messfehler handelt. Für diesen Fall kann mit dem Objekt 0x4015 die maximale Messpause verkürzt werden.



Eine zu klein eingestellte Messpause kann bei einem falsch dimensionierten System (Sekundärspannung des Impulstransformators zu groß) oder bei niedrigen Siegeltemperaturen zu einer erhöhten Temperatur führen.

8.8 Integrierter Webserver

Der integrierte Webserver ermöglicht einen schnellen und einfachen Zugriff über die bereits bestehende Ethernet-Verbindung auf Statusinformationen und Parameterwerte des Temperaturreglers. Darüber hinaus kann das Fehlerprotokoll ausgelesen und angezeigt werden. Eine grafische Ansicht der letzten 5 Sekunden eines Heizimpulses erlaubt eine schnelle qualitative Beurteilung der Regelstrecke.

Auf allen Seiten kann durch Anklicken des Gerätebildes die aktuelle Bedienungsanleitung von der ROPEX-Webseite heruntergeladen werden. Damit immer die aktuelle Version in auswählbarer Sprache angeboten werden kann, ist diese Anleitung nicht im Gerät gespeichert, daher muss eine Internetverbindung bestehen, um die Bedienungsanleitung zu öffnen.

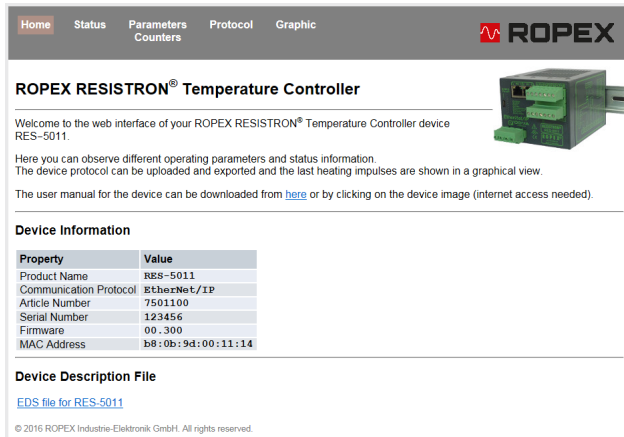
Auf die offizielle ROPEX-Webseite gelangt man über das ROPEX-Logo in der rechten oberen Ecke.

Der Webserver verwendet JavaScript und wurde erfolgreich mit dem Internet-Explorer 9, 10 und 11 sowie dem Edge-Browser getestet. Der aktuelle Safari-Browser und der Firefox-Browser funktionieren ebenfalls.

8.8.1 Home-Seite

Diese Seite bietet unter dem Abschnitt „Device Information“ allgemeine Geräteinformationen, wie z.B. Geräte-name, Seriennummer, Firmware-Version, MAC-Adresse und Realtime Ethernet-Protokoll. Außerdem kann die zu diesem Gerät passende Gerätebeschreibungsdatei (☞ Kap. 8.3 „Gerätebeschreibungsdatei (ESI)“ auf Seite 24)

heruntergeladen werden. Hierzu ist keine Internet-Verbindung notwendig, da sich die Datei im internen Speicher des Geräts befindet.



The screenshot shows the 'Home' page of the ROPEX RESISTRON Temperature Controller web interface. It includes a navigation menu (Home, Status, Parameters Counters, Protocol, Graphic) and the ROPEX logo. The main content area is titled 'ROPEX RESISTRON® Temperature Controller' and contains a welcome message, a brief description of the device's capabilities, and a link to the user manual. A 'Device Information' table is displayed, listing various properties and their values.

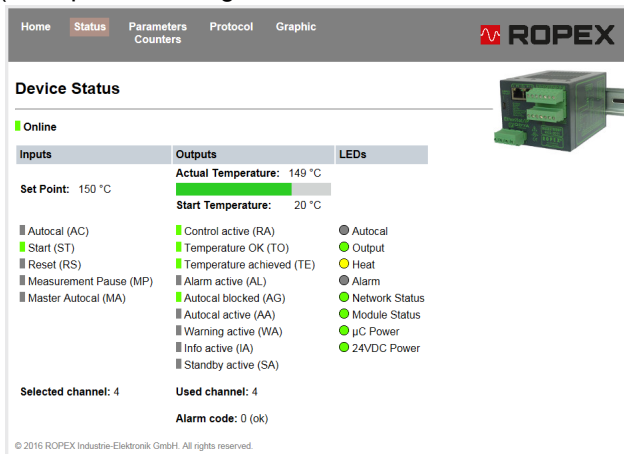
Property	Value
Product Name	RES-5011
Communication Protocol	EtherCAT/IP
Article Number	7501100
Serial Number	123456
Firmware	00.300
MAC Address	b8:0b:9d:00:11:14

8.8.2 Status-Seite

Die Seite gibt eine Übersicht über den aktuellen Betriebszustand des Reglers.

„Online“ zeigt an, ob eine Verbindung mit der SPS aufgebaut wurde.

Die Eingänge (↳ Kap. 8.5 „Eingangsdaten“ auf Seite 26) sind in der linken Spalte, die Ausgänge (↳ Kap. 8.6 „Ausgangsdaten“ auf Seite 29) sind in der mittleren Spalte und der aktuelle Zustand der Status-LEDs des Geräts (↳ Kap. 8.1 „Anzeige- und Bedienelemente“ auf Seite 22) sind in der rechten Spalte dargestellt:



The screenshot shows the 'Status' page of the ROPEX RESISTRON Temperature Controller web interface. It displays the device's online status, a temperature control graph with 'Actual Temperature' and 'Start Temperature' indicators, and a detailed list of inputs, outputs, and LEDs. The 'Inputs' section includes Autocal (AC), Start (ST), Reset (RS), Measurement Pause (MP), and Master Autocal (MA). The 'Outputs' section includes Control active (RA), Temperature OK (TO), Temperature achieved (TE), Alarm active (AL), Autocal blocked (AG), Autocal active (AA), Warning active (WA), Info active (IA), and Standby active (SA). The 'LEDs' section includes Autocal, Output, Heat, Alarm, Network Status, Module Status, µC Power, and 24VDC Power. The page also shows 'Selected channel: 4' and 'Used channel: 4'.


8.8.3 Parameters/Counters-Seite

Die Parameter-Seite zeigt alle Parameterwerte, die der Temperaturregler vom EtherCAT®-Master erhalten hat. Sollten die Parameter über azyklische Dienste verändert worden sein, werden diese Veränderungen ebenfalls hier angezeigt.

Die Bedeutung der Parameterdaten ist in Kap. 8.7 „Objektverzeichnis“ auf Seite 34 beschrieben.

Unter „Counters“ sind Zyklenzähler und Betriebsstundenzähler zusammengefasst, die für statistische Zwecke verwendet werden können.

Home
Status
Parameters
Counters
Protocol
Graphic



Device Parameters

All parameter values actually used by the device are listed here. Generally they are provided by the EtherNet/IP scanner at startup or changed by means of acyclic services.

Additionally the actual time and date of the internal realtime clock and all counters can be observed here.

Parameter name	Value
Alloy/range	Rotary Coding Switch
Set achieved	10 K
Set exceeded	10 K
AUTOCAL temperature ch. 0	20 °C
AUTOCAL temperature ch. 1	20 °C
AUTOCAL temperature ch. 2	20 °C
AUTOCAL temperature ch. 3	20 °C
AUTOCAL temperature ch. 4	20 °C
AUTOCAL temperature ch. 5	20 °C
AUTOCAL temperature ch. 6	20 °C
AUTOCAL temperature ch. 7	20 °C
Heating time limit	0.0 s
Measure impulse duration	1.7 ms
Delta format	int32
Temperature coefficient ch. 0	1100 ppm/K
Temperature coefficient ch. 1	1100 ppm/K
Temperature coefficient ch. 2	1100 ppm/K
Temperature coefficient ch. 3	1100 ppm/K
Temperature coefficient ch. 4	1100 ppm/K
Temperature coefficient ch. 5	1100 ppm/K
Temperature coefficient ch. 6	1100 ppm/K
Temperature coefficient ch. 7	1100 ppm/K
Temperature range	300 °C
Maximum temperature	300 °C
Temperature diagnosis	off
Temperature diagnosis delay	0.0 s
Heating timeout	0.0 s
AUTOCOMP	off
Output 1 (TO bit)	active when Act=Set
Hold mode	off

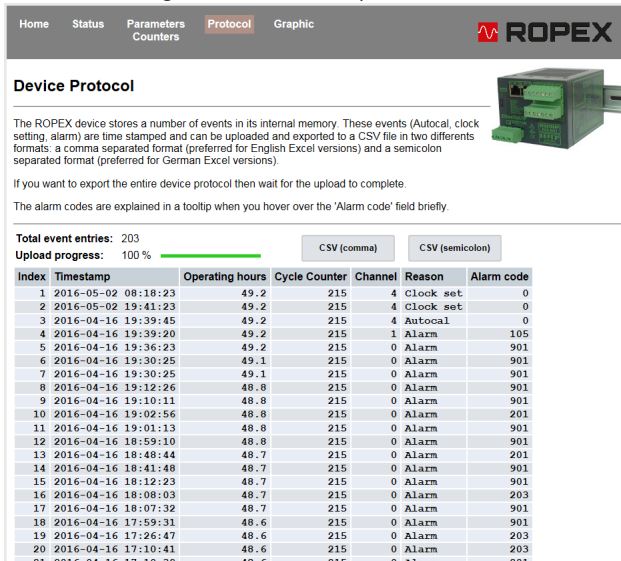
Counter name	Value
Time	08:24
Date	2-May-2016
Operating hours	49.3 h
Total cycle counter	264
Clearable cycle counter	264
Cycle counter ch. 0	216
Cycle counter ch. 1	0
Cycle counter ch. 2	0
Cycle counter ch. 3	0
Cycle counter ch. 4	48
Cycle counter ch. 5	0
Cycle counter ch. 6	0
Cycle counter ch. 7	0

8.8.4 Protocol-Seite

Das Fehlerprotokoll des Temperaturreglers kann über diese Seite heruntergeladen und angezeigt werden. Es wird die gesamte Größe des Protokolls angezeigt (Total event entries), sowie der Fortschritt des Ladevorgangs. Alle vorhandenen Einträge werden in Form einer Tabelle angezeigt. Zu jedem Eintrag wird ein Zeitstempel, der anhand der integrierten Uhr erstellt wird, der Betriebsstunden- und Zyklenzähler sowie der zu diesem Zeitpunkt gewählte Kanal angezeigt.

Das Protokoll enthält neben Fehlern auch Einträge, die von allgemeinem Interesse sind, wie beispielsweise das Stellen der Uhr oder Durchführen der Funktion AUTOCAL. Bei eingetragenen Fehlern gibt ein Fehlercode Auskunft über die Ursache. Die Fehlercodes sind in Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 55 ausführlich beschrieben. Wenn der Mauszeiger über einen Alarmcode bewegt wird, erscheint ein Hilfetext zu diesem Alarmcode.

Darüber hinaus ist der Export der Daten in eine CSV-Datei vorgesehen, damit diese in anderen Programmen weiterverarbeitet werden können. Durch die entsprechende Schaltfläche kann das Trennzeichen zwischen den einzelnen Daten gewählt werden (Semikolon oder Komma).



Index	Timestamp	Operating hours	Cycle Counter	Channel	Reason	Alarm code
1	2016-05-02 08:18:23	49.2	215	4	Clock set	0
2	2016-05-02 19:41:23	49.2	215	4	Clock set	0
3	2016-04-16 19:39:45	49.2	215	4	Autoclock	0
4	2016-04-16 19:39:20	49.2	215	1	Alarm	105
5	2016-04-16 19:36:23	49.2	215	0	Alarm	901
6	2016-04-16 19:30:25	49.1	215	0	Alarm	901
7	2016-04-16 19:30:25	49.1	215	0	Alarm	901
8	2016-04-16 19:12:26	48.8	215	0	Alarm	901
9	2016-04-16 19:10:11	48.8	215	0	Alarm	901
10	2016-04-16 19:02:56	48.8	215	0	Alarm	201
11	2016-04-16 19:01:13	48.8	215	0	Alarm	901
12	2016-04-16 18:59:10	48.8	215	0	Alarm	901
13	2016-04-16 18:48:44	48.7	215	0	Alarm	201
14	2016-04-16 18:41:48	48.7	215	0	Alarm	901
15	2016-04-16 18:12:23	48.7	215	0	Alarm	901
16	2016-04-16 18:08:03	48.7	215	0	Alarm	203
17	2016-04-16 18:07:32	48.7	215	0	Alarm	901
18	2016-04-16 17:59:31	48.6	215	0	Alarm	901
19	2016-04-16 17:26:47	48.6	215	0	Alarm	203
20	2016-04-16 17:10:41	48.6	215	0	Alarm	203
21	2016-04-16 17:10:41	48.6	215	0	Alarm	203

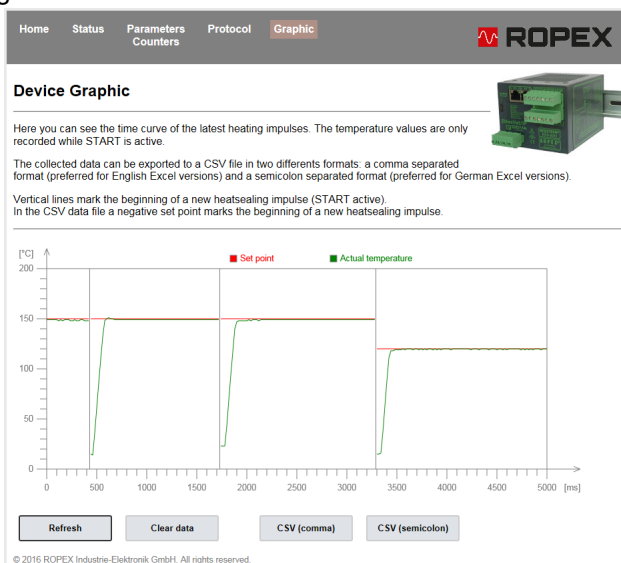
Je nach Anzahl der gespeicherten Einträge dauert das Herunterladen der Protokolldaten einige Sekunden. Die neuesten Ereignisse stehen oben in der Liste, Sollte es neue Protokolleinträge geben, während die Seite angezeigt wird, dann erscheinen diese erst nach dem Aktualisieren der Seite durch erneutes Anklicken des Menüeintrags „Protocol“.

8.8.5 Graphic-Seite

Der Temperaturregler verfügt über einen integrierten Speicher, der bis zu 5 Sekunden lange Temperaturverläufe speichern kann. Dieser Speicher wird automatisch beim Aktivieren des ST-Bits gefüllt. Der Inhalt des Speichers kann in der Graphic-Seite angezeigt und exportiert werden.

Mit der Schaltfläche „Refresh“ werden die Grafikdaten erneut aus dem Speicher des Temperaturreglers geladen und angezeigt.

Mit der Schaltfläche „Clear“ oder mit dem Abschalten der 24 VDC-Versorgungsspannung wird der Speicher gelöscht.



Die senkrechten Trennstriche kennzeichnen das Aktivieren des ST-Bits und damit den Anfang eines neuen Heizimpulses. Die exportierten Daten enthalten an dieser Stelle einen negativen Sollwert als Kennzeichnung. Abkühlvorgänge sind in der Regel nicht sichtbar, weil die Kühlung stattfindet, während das ST-Bit gelöscht ist.

8.8.6 Calibration-Seite



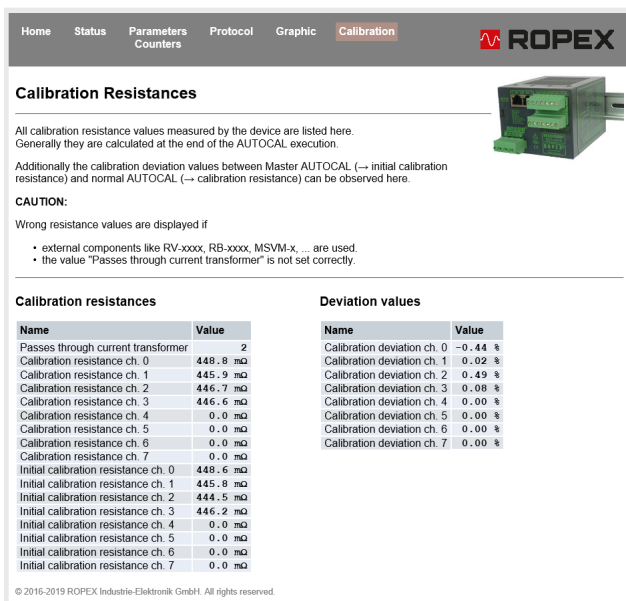
Diese Seite ist erst ab Firmware 303 verfügbar.

Der Temperaturregler speichert die absoluten Kalibrierwiderstände eines jeden Kanals (Calibration resistance ch. 0...7) mit einer Auflösung von 0,1 mΩ.

Die Berechnung des jeweiligen Kalibrierwiderstandes erfolgt am Ende der Autocal-Funktion (↪ Kap. 8.5.1 „Autom. Nullabgleich AUTOCAL (AC)“ auf Seite 26).

Die Initial-Kalibrierwiderstände (Initial calibration resistance ch. 0...7) werden berechnet, wenn die Funktion Master-Autocal (↪ Kap. 8.5.5 „Master-AUTOCAL (MA)“ auf Seite 28) durchgeführt wird.

Diese Initial-Kalibrierwiderstände dienen als Basis für die Berechnung der Kalibrierabweichung. Mit jedem Ausführen der Autocal-Funktion wird neben dem absoluten Kalibrierwiderstand auch die prozentuale Abweichung zum Initial-Kalibrierwiderstand berechnet.



Calibration resistances		Deviation values	
Name	Value	Name	Value
Passes through current transformer	2	Calibration deviation ch 0	-0.44 %
Calibration resistance ch. 0	448.8 mΩ	Calibration deviation ch. 1	0.02 %
Calibration resistance ch. 1	445.9 mΩ	Calibration deviation ch. 2	0.49 %
Calibration resistance ch. 2	446.7 mΩ	Calibration deviation ch. 3	0.08 %
Calibration resistance ch. 3	446.6 mΩ	Calibration deviation ch. 4	0.00 %
Calibration resistance ch. 4	0.0 mΩ	Calibration deviation ch. 5	0.00 %
Calibration resistance ch. 5	0.0 mΩ	Calibration deviation ch. 6	0.00 %
Calibration resistance ch. 6	0.0 mΩ	Calibration deviation ch. 7	0.00 %
Calibration resistance ch. 7	0.0 mΩ		
Initial calibration resistance ch. 0	448.6 mΩ		
Initial calibration resistance ch. 1	445.8 mΩ		
Initial calibration resistance ch. 2	444.5 mΩ		
Initial calibration resistance ch. 3	446.2 mΩ		
Initial calibration resistance ch. 4	0.0 mΩ		
Initial calibration resistance ch. 5	0.0 mΩ		
Initial calibration resistance ch. 6	0.0 mΩ		
Initial calibration resistance ch. 7	0.0 mΩ		

Diese Werte werden auf der Calibration-Seite angezeigt.

Zusätzlich wird der aktuell eingestellte Wert für die Anzahl der Leiter durch den Stromwandler (Passes through current transformer) angezeigt. Dieser Wert kann über die azyklischen Dienste geschrieben und gelesen werden. Er muss der tatsächlichen Anzahl an Leitern durch den Stromwandler entsprechen, damit die absoluten Widerstandswerte richtig berechnet werden können. Für die Berechnung der Kalibrierabweichungen ist dieser Wert nicht relevant.



Die Berechnung der absoluten Widerstandswerte unterliegt Schwankungen und Ungenauigkeiten. Dies liegt an Fertigungstoleranzen, der Applikationsauslegung, der Güte der Verkabelung, Schwankungen der Netzversorgung, etc.

8.9 Unterspannungserkennung

Die einwandfreie Funktion des Temperaturreglers ist für den im Kap. 10 „Technische Daten“ auf Seite 62 angegebenen Toleranzbereich der Netzspannung und 24 VDC-Versorgungsspannung gewährleistet.

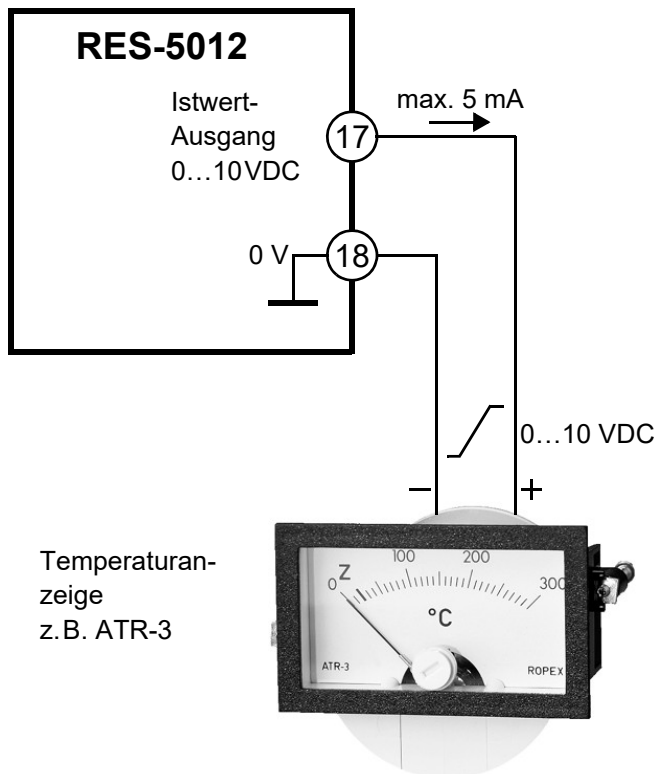
Sinkt die 24 VDC-Versorgungsspannung unter den erlaubten Toleranzbereich, schaltet der Regler in einen Standby-Modus. Schweißvorgänge und Messimpulse werden nicht mehr durchgeführt. Wenn die Eingangsspannung wieder im vorgegebenen Toleranzbereich liegt, wird der Betrieb fortgesetzt.

Als Anzeige des Standby-Zustands wird am Analogausgang 0...3 °C (d.h. ca. 0 V) ausgegeben. Zusätzlich wird im Statuswort der zyklischen Ausgangsdaten das SA-Bit gesetzt.

! Die einwandfreie Funktion des Reglers ist nur im angegebenen Toleranzbereich der Eingangsspannung gewährleistet. Zur Vermeidung fehlerhafter Schweißungen bei zu geringer Netz- bzw. 24 VDC-Versorgungsspannung muss ein externes Spannungsüberwachungsgerät verwendet werden.

8.10 Temperaturanzeige (Istwert-Ausg.)

Der RES-5012 liefert an den Klemmen 17+18 ein analoges Signal 0...10 VDC, welches zu der realen IST-Temperatur proportional ist.

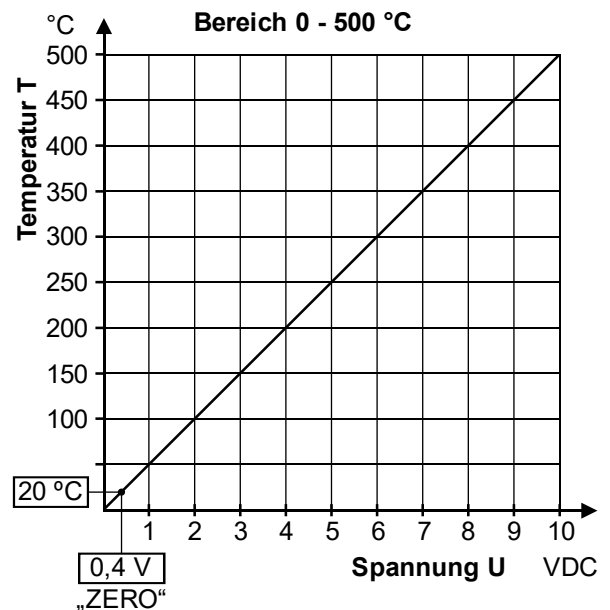
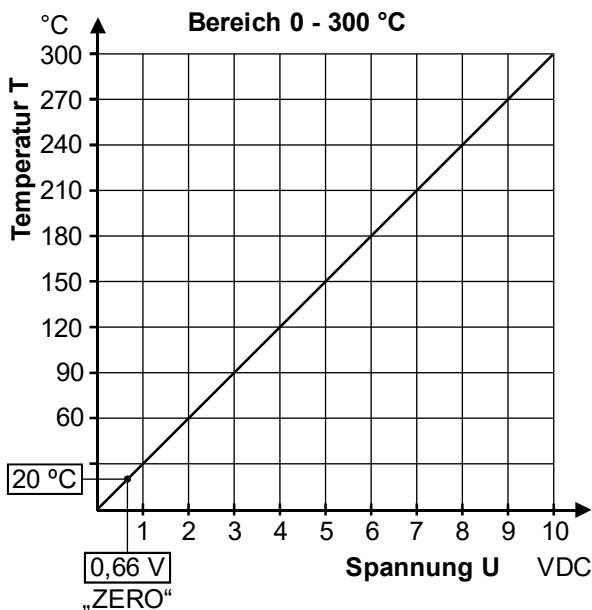


Spannungswerte:

0 VDC → 0 °C

10 VDC → 300 °C (ATR-3) bzw. 500 °C (ATR-5), je nach Gerätekonfiguration.

Der Zusammenhang zwischen Änderung der Ausgangsspannung und IST-Temperatur ist linear.



An diesen Ausgang kann zur Visualisierung der Heizleiter-Temperatur ein Anzeigeelement angeschlossen werden.

Die ROPEX-Temperaturanzeige ATR-x ist in seinen Gesamteigenschaften (Größe, Skalierung, dynamisches Verhalten) optimal für diesen Einsatz abgestimmt und kann bei Bedarf hierfür genutzt werden (☞ Kap. 13 „Bestellschlüssel“ auf Seite 66).

Damit können nicht nur SOLL-IST-Vergleiche angestellt, sondern auch andere Kriterien wie Aufheizgeschwindigkeit, Erreichen des Sollwerts in der vorgegebenen Zeit, Abkühlung des Heizleiters, etc. beurteilt werden.

Darüber hinaus können am Anzeige-Instrument sehr gut Störungen im Regelkreis (lose Verbindungen, Kontaktierungs- und Verkabelungsprobleme) sowie u.U. Netzstörungen beobachtet und entsprechend gedeutet werden. Dies gilt auch bei gegenseitiger Beeinflussung mehrerer benachbarter Regelkreise.

Im Alarmfall wird dieser Analogausgang zur Ausgabe differenzierter Fehlermeldungen verwendet (☞ Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 55).

8.11 Booster-Anschluss

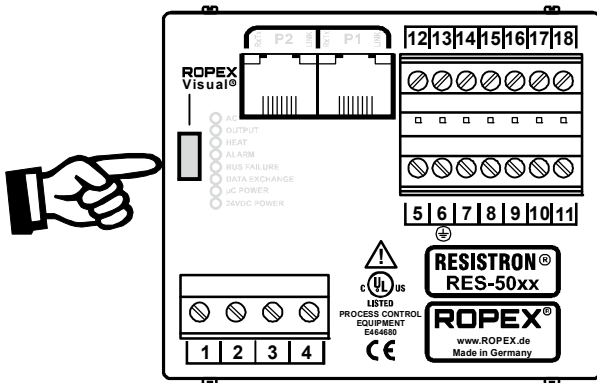
Der Regler RES-5012 besitzt standardmäßig einen Anschluss für einen externen Schaltverstärker (Booster). Dieser Anschluss (an den Klemmen 15+16) ist erforderlich bei hohen Primärströmen (Dauerstrom > 5 A, Impulsstrom > 25 A). Der Anschluss des Schaltverstärkers ist gem. Kap. 6.7 „Anschlussbild mit Booster-Anschluss“ auf Seite 16 auszuführen.



Die Anschlussleitung zum externen Schaltverstärker darf eine Länge von 1 m nicht überschreiten und muss verdreht sein, um EMV-Störungen zu vermeiden.

8.12 USB-Schnittstelle für Visualisierungs-Software ROPEXvisual®

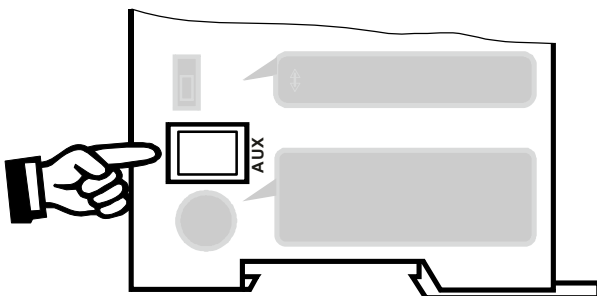
Zur Systemdiagnose und Prozessvisualisierung steht eine USB-Schnittstelle (Typ Micro-USB) zur Verfügung. Über diese USB-Schnittstelle kann mit der ROPEX-Visualisierungs-Software ROPEXvisual® eine Datenverbindung aufgebaut werden.



Für die ROPEX-Visualisierungs-Software steht eine eigene Dokumentation zur Verfügung. Die Software und die Dokumentation stehen im [Downloadbereich](#) zur Verfügung (Suchbegriff: „Visual“).

8.13 AUX-Schnittstelle

Interne Schnittstelle zur Diagnose und Wartung. Schnittstelle ist zur Zeit nicht verfügbar.



8.14 Gesamtzyklenzähler

Im Regler wird die Anzahl der durchgeführten Schweißzyklen (ST-Bit = 1) seit Auslieferung gespeichert. Dieser Zähler kann nur angezeigt werden. Ein Zurücksetzen des Zählers ist nicht möglich. Die Anzeige ist mit der ROPEX-Visualisierungs-Software (☞ Kap. 8.12 „USB-Schnittstelle für Visualisierungs-Software ROPEXvisual®“ auf Seite 53), über den integrierten Webserver oder über azyklische Dienste der EtherCAT®-Schnittstelle möglich.

8.15 Betriebsstundenzähler

Im Regler werden die Betriebsstunden seit Auslieferung gespeichert. Dieser Zähler arbeitet mit einer Genauigkeit von 6 Minuten und kann nur angezeigt werden. Ein Zurücksetzen des Zählers ist nicht möglich. Die Anzeige ist mit der ROPEX-Visualisierungs-Software (☞ Kap. 8.12 „USB-Schnittstelle für Visualisierungs-Software ROPEXvisual®“ auf Seite 53), über den integrierten Webserver oder über azyklische Dienste der EtherCAT®-Schnittstelle möglich.

8.16 Datenspeicher für Fehlermeldungen und AUTOCAL

Um die Fehlerdiagnose im laufenden Betrieb zu erleichtern, verfügt der Regler RES-5012 über einen Datenspeicher für Fehlermeldungen (↪ Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 55) und ausgeführte AUTOCAL-Vorgänge (↪ Kap. 8.5.1 „Autom. Nullabgleich AUTOCAL (AC)“ auf Seite 26).

Es werden die letzten 400 Meldungen abgespeichert. Diese können mit der ROPEX-Visualisierungs-Software (↪ Kap. 8.12 „USB-Schnittstelle für Visualisierungs-Software ROPEXvisual[®]“ auf Seite 53) oder über den integrierten Webserver ausgelesen und angezeigt werden.

Der RES-5012 verfügt auch über eine integrierte Uhr (↪ Kap. 8.17 „Integrierte Uhr (Datum und Uhrzeit)“ auf Seite 54). Die Meldungen werden dann mit Angabe von Datum und Uhrzeit abgespeichert (Zeitstempel).



Die gespeicherten Meldungen können als csv-Datei exportiert werden. ROPEX kann bei Bedarf die exportierte Datei auswerten und eine Fehlerdiagnose erstellen.

8.17 Integrierte Uhr (Datum und Uhrzeit)

Der RES-5012 verfügt über eine integrierte Uhr. Die Meldungen werden im Datenspeicher (↪ Kap. 8.16 „Datenspeicher für Fehlermeldungen und AUTOCAL“ auf Seite 54) mit der Angabe von Datum und Uhrzeit abgespeichert (Zeitstempel). Dies ermöglicht eine präzisere Zuordnung von Fehlermeldungen, wenn z.B. Probleme analysiert werden müssen.

Die integrierte Uhr kann über die ROPEX-Visualisierungs-Software (↪ Kap. 8.12 „USB-Schnittstelle für Visualisierungs-Software ROPEXvisual[®]“ auf Seite 53) oder über azyklische Dienste der EtherCAT[®]-Schnittstelle eingestellt und ausgelesen werden. Über den integrierten Webserver können die Uhrzeit und das Datum nur ausgelesen werden.

Für den Betrieb der Uhr wird ein wartungsfreier Kondensator verwendet. Es ist keine Batterie eingebaut, welche gewechselt werden müsste.

Um den Kondensator für die Uhr voll aufzuladen, muss der Regler mindestens 3 Stunden eingeschaltet sein. Wenn der Regler ausgeschaltet ist, kann ein voll geladener Kondensator die Uhr ca. 2...4 Wochen betreiben. Ist der Regler länger ausgeschaltet, müssen Datum und Uhrzeit neu eingestellt werden. Dies kann mit der ROPEX-Visualisierungs-Software (↪ Kap. 8.12 „USB-Schnittstelle für Visualisierungs-Software ROPEXvisual[®]“ auf Seite 53) oder über azyklische Dienste der EtherCAT[®]-Schnittstelle erfolgen.

Ab Werk ist der Kondensator entladen. Bei der Inbetriebnahme des Reglers muss die Uhr gestellt werden, wenn die Fehlermeldungen im Datenspeicher (↪ Kap. 8.16 „Datenspeicher für Fehlermeldungen und AUTOCAL“ auf Seite 54) mit Datum und Uhrzeit abgespeichert werden sollen.

Der Betrieb des Reglers ist ohne eingestellte Uhr möglich. Dann werden lediglich im Datenspeicher (↪ Kap. 8.16 „Datenspeicher für Fehlermeldungen und AUTOCAL“ auf Seite 54) ungültige Werte für Datum und Uhrzeit abgespeichert. Das Verhalten der Temperaturregelung wird hiervon nicht beeinflusst.

8.18 Systemüberwachung/Alarmausgabe

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit und Vermeidung von Fehlschweißungen besitzt dieser Regler über hard- und softwaremäßige Maßnahmen eine differenzierte Fehlermeldung und Diagnose. Dabei werden sowohl die äußere Verkabelung als auch das interne System überwacht.

Diese Eigenschaft unterstützt den Betreiber bei der Lokalisierung eines fehlerhaften Betriebszustands in erheblichem Maße.

Eine Systemstörung wird über folgende Elemente gemeldet bzw. differenziert.

A.) Rote LED „ALARM“ am Regler leuchtet mit drei Zuständen:

1. Blinkt schnell (4 Hz):

Bedeutet, dass die Funktion AUTOCAL durchgeführt werden soll (Fehler-Nr. 104...106, 211, 302, 303).

2. Blinkt langsam (1 Hz):

Bedeutet, dass die Systemkonfiguration nicht stimmt und deshalb der durchgeführte Nullabgleich (Funktion AUTOCAL) nicht erfolgreich war (☞ Kap. 7.2 „Gerätekonfiguration“ auf Seite 17). Dies entspricht den Fehler-Nummern 111...114).

3. Leuchtet dauernd:

Zeigt an, dass Störungen vorliegen, die eine Inbetriebnahme verhindern (Fehler-Nr. 101...103, 107, 108, 201...203, 304, 307, 308, 9xx).

In der Regel sind dies externe Verdrahtungsfehler.

B.) Alarm-Relais (Relais-Kontakte Klemmen 12+13+14):

In der Werkseinstellung ist das Alarm-Relais:

- **NICHT AKTIV** in den Betriebszuständen A.1 und A.2, wird aber aktiviert, wenn in diesem Zustand ein START-Signal gegeben wird.
- **AKTIV** im Fall A.3.



Ist das Alarm-Relais anders konfiguriert als die Werkseinstellung (☞ Kap. 7.2.3 „Konfiguration des Drehcodierschalters für Device ID“ auf Seite 18) dann invertieren sich diese Zustände.

C.) Ausgabe der Fehler-Nummer über das EtherCAT®-Protokoll

Liegt ein Fehler vor, wird das AL-Bit und eventuell zusätzlich das WA-Bit gesetzt. Die Fehlernummer wird im dritten Wort an Bitposition 0...9 (☞ Kap. 8.6.13 „Fehlernummern“ auf Seite 33) übertragen.

D.) Ausgabe der Fehler-Nummer über Istwertausgang 0...10 VDC (Klemme 17+18):

Da im Störfall eine Temperaturanzeige nicht erforderlich ist, wird der Istwertausgang im Alarmfall zur Fehlerausgabe verwendet.

Dazu werden innerhalb des 0...10 VDC-Bereichs 13 Spannungspegel ausgegeben, denen jeweils eine Fehlernummer zugeordnet ist. (☞ Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 55).

Bei Zuständen, welche AUTOCAL erfordern, oder wenn die Gerätekonfiguration nicht stimmt (Fehler-Nr. 104...106, 111...114, 211, 302, 303), wechselt der Istwertausgang zwischen dem Spannungswert der dem Fehler entspricht und dem Endwert (10 VDC, d.h. 300 °C bzw. 500 °C) mit 1 Hz hin und her. Wird während dieser Zustände das START-Signal gegeben, dann wechselt der Spannungswert nicht mehr.

Ist am analogen Ausgang des Reglers eine ROPEX-Temperaturanzeige angeschlossen (z.B. ATR-x), dann kann im Störfall die Temperaturanzeige direkt den Fehlernummern zugeordnet werden.

Das Rücksetzen einer Alarmmeldung kann durch Aktivieren des RS-Bit oder durch Aus-/Einschalten des Reglers (24 VDC-Versorgung) erfolgen.

Bei Verwendung des RS-Bit zum Rücksetzen der Alarmmeldung erfolgt dies erst beim Deaktivieren des RS-Bit.

Beim Ausschalten des Reglers kann es aufgrund des dabei nicht definierten Betriebszustands zu ungültigen Alarmmeldungen kommen. Dies muss bei der Auswertung in der übergeordneten Steuerung (z.B. SPS) berücksichtigt werden, um Fehlalarme zu vermeiden.

8.19 Fehlermeldungen

Neben der im Protokoll codierten Fehlerdiagnose kann auch auf das „Diagnosis History“-Objekt zugegriffen werden. Die Fehlermeldungen erscheinen in einer Liste als Klartext und mit einem Zeitstempel.

Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der ausgegebenen Fehlernummern zu den aufgetretenen Fehlern. Weiterhin sind die Fehlerursache und die notwendigen Maßnahmen zur Fehlerbehebung beschrieben.

Das Prinzipschaltbild in Kap. 8.20 „Fehlerbereiche und -ursachen“ auf Seite 60 ermöglicht hierbei eine schnelle und effiziente Fehlerbeseitigung.

Der RESISTRON®-Temperaturregler gibt über den Istwert-Ausgang 13 Spannungspegel zur Fehlerdiagnose aus. Die Fehlermeldungen werden intern im Regler noch detaillierter unterschieden. Über die EtherCAT®-Schnittstelle und mit der ROPEX-Visualisierungs-Software (☞ Kap. 8.12 „USB-Schnittstelle für Visualisierungs-Software

ROPEXvisual[®] auf Seite 53) können die 3-stelligen Fehlernummern angezeigt werden. Die Fehlersuche kann damit noch effektiver durchgeführt werden.

 **Die Auswertung des Istwertausgangs zur Erkennung einer Fehlermeldung - z.B. in der übergeordneten Steuerung - hat mit einem angepassten Toleranzfenster zu erfolgen, um falsche Auswertungen zu vermeiden. Die Toleranzen des Istwertausgangs sind zu beachten (↪ Kap. 10 „Technische Daten“ auf Seite 62).**

Teil 1 von 3: Fehlermeldungen (Störungen)				
HINWEIS: Die angegebenen Fehlermeldungen werden als Störungen ausgegeben (Istwert-Ausgang gibt konstante Fehlerspannung aus; Alarm-LED leuchtet dauernd; Alarm-Relais ist aktiv).				
Fehler Nr.	Istwert-Ausg. Spg. [V]	Ursache	Maßnahme wenn erste Inbetriebnahme	Maßnahme wenn Maschine in Betrieb, HL nicht geändert
101	0,66	Stromsignal fehlt	Fehlerbereich ①	Fehlerbereich ①
102	1,33	Spannungssignal fehlt	Fehlerbereich ③	Fehlerbereich ③
103	2,00	Spannungs- und Stromsignal fehlen	Fehlerbereich ②	Fehlerbereiche ②⑨
107	2,66	Temperatursprung nach unten	Fehlerbereiche ④⑤⑥ („Wackelkontakt“)	Fehlerbereiche ④⑤⑥ („Wackelkontakt“)
108		Temperatursprung nach oben		
307		Temperatur zu klein/groß (↳ Kap. 8.7.10)	-	-
308				
309				
310				
201	3,33	Netzfrequenz fehlt/schwankt	Netz prüfen	Netz prüfen
202		Netzfrequenz zu groß/schwankt		
203		Netzfrequenz zu klein/schwankt		
304	4,00	Aufheizzeit zu lang (↳ Kap. 8.7.11)	RESET ausführen	RESET ausführen
901	4,66	Netzspannung/Synchronsignal fehlt	↳ Kap. 8.2	↳ Kap. 8.2
913		Triac defekt	Gerät austauschen	Gerät austauschen
914		Int. Fehler, Gerät defekt	Gerät austauschen	Gerät austauschen
915				
916				
917	Schiebeschalter für Alarm-Ausgang falsch	Schiebeschalter kontrollieren	Schiebeschalter kontrollieren	
918				

Teil 2 von 3: Fehlermeldungen (Warnungen)

HINWEIS: Die angegebenen Fehlermeldungen werden zuerst als Warnungen ausgegeben (Istwert-Ausgang wechselt zwischen zwei Werten; Alarm-LED blinkt; Alarm-Relais ist nicht aktiv). Nach Aktivierung des START-Signals erfolgt die Ausgabe als Störung (Istwert-Ausgang wechselt nicht mehr, siehe fett-kursive-Werte; Alarm-LED leuchtet dauernd; Alarm-Relais ist aktiv).

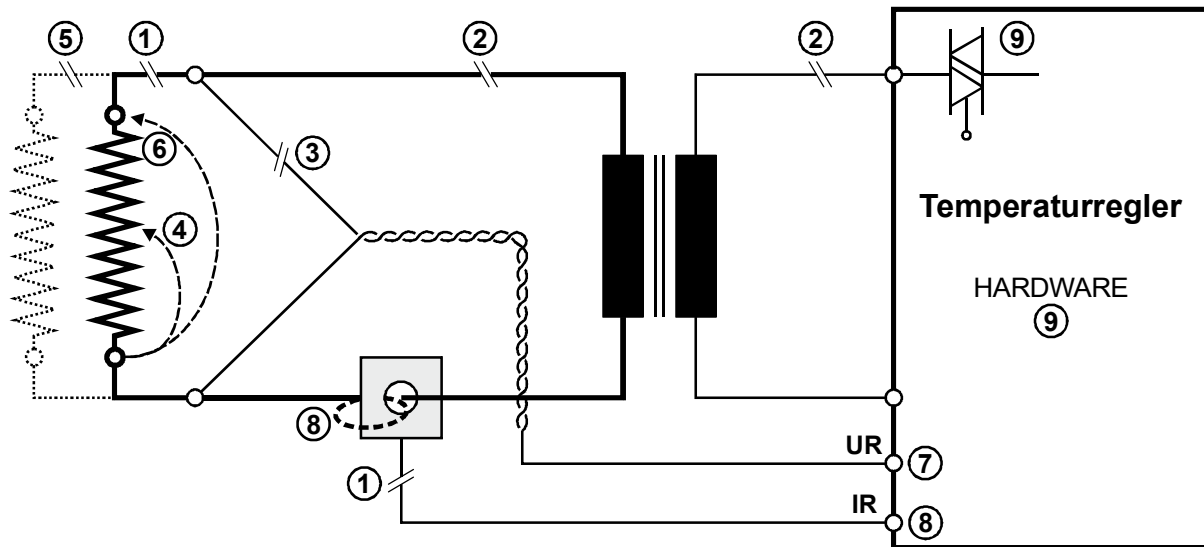
Fehler Nr.	Istwert-Ausg. Spg. [V]	Ursache	Maßnahme wenn erste Inbetriebnahme	Maßnahme wenn Maschine in Betrieb, HL nicht geändert
104	↔ 5,33 ↔ ↔ 10 ↔	Stromsignal falsch Impuls-Transformator falsch dimensioniert	AUTOCAL ausführen, Trafospezifikation prüfen, Fehlerbereiche ⑦ ⑧	Fehlerbereiche ④ ⑤ ⑥ („Wackelkontakt“)
105		Spannungssignal falsch Impuls-Transformator falsch dimensioniert		
106		Spannungs- und Stromsignal falsch Impuls-Transformator falsch dimensioniert		
302		Temperatur zu klein Kalibrierung nicht ausgeführt Wackelkontakt Umgebungstemp. schwankt	AUTOCAL ausführen und/oder Fehlerbereiche ④ ⑤ ⑥ („Wackelkontakt“)	
303		Temperatur zu groß Kalibrierung nicht ausgeführt Wackelkontakt Umgebungstemp. schwankt		
211	↔ 6,00 ↔ ↔ 10 ↔	Datenfehler	AUTOCAL ausführen	AUTOCAL ausführen

Teil 3 von 3: Fehlermeldungen (Warnungen)

HINWEIS: Die angegebenen Fehlermeldungen werden zuerst als Warnungen ausgegeben (Istwert-Ausgang wechselt zwischen zwei Werten; Alarm-LED blinkt; Alarm-Relais ist nicht aktiv). Nach Aktivierung des START-Signals erfolgt die Ausgabe als Störung (Istwert-Ausgang wechselt nicht mehr, siehe fett-kursive-Werte; Alarm-LED leuchtet dauernd; Alarm-Relais ist aktiv).

Fehler Nr.	Istwert-Ausg. Spg. [V]	Ursache	Maßnahme wenn erste Inbetriebnahme	Maßnahme wenn Maschine in Betrieb, HL nicht geändert
111	6,66 10	Stromsignal falsch, Kalibrierung nicht möglich	Fehlerbereich ⑧, Konfiguration prüfen	Fehlerbereiche ④⑤⑥ („Wackelkontakt“)
112	7,33 10	Spannungssignal falsch, Kalibrierung nicht möglich	Fehlerbereich ⑦, Konfiguration prüfen	Fehlerbereiche ④⑤⑥ („Wackelkontakt“)
113	8,00 10	Spannungs-/Stromsignal falsch, Kalibrierung nicht möglich	Fehlerbereiche ⑦⑧, Konfiguration prüfen	Fehlerbereiche ④⑤⑥ („Wackelkontakt“)
114	8,66 10	Temperatur schwankt, Kalibrierung nicht möglich	AUTOCAL ausführen und/oder Fehlerbereiche ④⑤⑥ („Wackelkontakt“)	AUTOCAL ausführen und/oder Fehlerbereiche ④⑤⑥ („Wackelkontakt“)
115		Ext. Kalibriertemp. zu groß, Kalibrierung nicht möglich	AUTOCAL ausführen mit ext. Kalibriertemp. ≤40 °C	AUTOCAL ausführen mit ext. Kalibriertemp. ≤40 °C
116		Ext. Kalibriertemp. schwankt, Kalibrierung nicht möglich	AUTOCAL ausführen mit stabiler ext. Kalibriertemperatur	AUTOCAL ausführen mit stabiler ext. Kalibriertemperatur

8.20 Fehlerbereiche und -ursachen



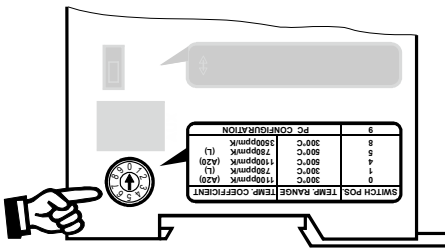
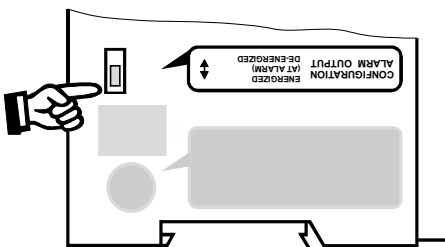



Der folgenden Tabelle sind Erläuterungen über die möglichen Fehlerursachen zu entnehmen.

Störungsbereich	Erläuterungen	Mögliche Ursachen
①	Unterbrechung des Lastkreises nach dem U_R -Abgriffpunkt	- Kabelbruch, Heizleiterbruch - Kontaktierung zum Heizleiter defekt
	Unterbrechung des Signals vom Stromwandler	- I_R -Messleitung vom Stromwandler unterbrochen
②	Unterbrechung des Primärkreises	- Leitungsbruch, Triac im Regler defekt, - Primärwicklung des Impuls-Transformators unterbrochen - Schütz Kb offen
	Unterbrechung des Sekundärkreises vor dem U_R -Abgriffpunkt	- Kabelbruch - Sekundärwickl. des Impuls-Transformators unterbrochen
③	U_R -Signal fehlt	- Messleitung unterbrochen
④	Partieller Kurzschluss (Delta R)	- Heizleiter wird durch ein leitendes Teil partiell überbrückt (Niederhalter, Gegenschiene, etc.)
⑤	Unterbrechung des parallel geschalteten Kreises	- Kabelbruch, Heizleiterbruch - Kontaktierung zum Heizleiter defekt
⑥	Totaler Kurzschluss	- Heizleiter falsch eingebaut, Isolation an Schienenköpfen fehlen oder sind falsch montiert - Leitendes Teil überbrückt Heizleiter total
⑦	U_R -Signal falsch	- U_2 außerhalb des erlaubten Bereichs von 0,4... 120 VAC
⑧	I_R -Signal falsch	- I_2 außerhalb des erlaubten Bereichs von 30...500 A
	Windungen durch Stromwandler falsch	- Windungszahl prüfen (bei Strömen < 30 A sind zwei oder mehr Windungen erforderlich)

Störungs- bereich	Erläuterungen	Mögliche Ursachen
⑨	Interner Gerätefehler/keine Netzspannung	<ul style="list-style-type: none">- Hardwarefehler (Regler austauschen)- Schiebeschalter für Alarm-Relais defekt oder nicht in korrekter Position- Netzspannung fehlt

9 Werkseinstellungen

Ab Werk ist der RESISTRON®-Temperaturregler RES-5012 wie folgt konfiguriert:



<p><u>Drehcodierschalter</u> für Heizleiterlegung und Temperaturbereich</p>	 <table border="1" data-bbox="662 526 885 616"> <thead> <tr> <th>SWITCH POS.</th> <th>TEMP. RANGE</th> <th>TEMP. COEFFICIENT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>300°C</td> <td>1100mK (A20)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>300°C</td> <td>1700mK (L)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>300°C</td> <td>2300mK (L)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>300°C</td> <td>2900mK (L)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>300°C</td> <td>3500mK (L)</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>300°C</td> <td>4100mK (L)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>300°C</td> <td>4700mK (L)</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>300°C</td> <td>5300mK (L)</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>300°C</td> <td>5900mK (L)</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>300°C</td> <td>6500mK (L)</td> </tr> </tbody> </table>	SWITCH POS.	TEMP. RANGE	TEMP. COEFFICIENT	0	300°C	1100mK (A20)	1	300°C	1700mK (L)	2	300°C	2300mK (L)	3	300°C	2900mK (L)	4	300°C	3500mK (L)	5	300°C	4100mK (L)	6	300°C	4700mK (L)	7	300°C	5300mK (L)	8	300°C	5900mK (L)	9	300°C	6500mK (L)	<p>Heizleiterlegung: Alloy A20 Temperaturbereich: 300 °C</p> <p>Drehcodierschalter: Stellung „0“</p>
SWITCH POS.	TEMP. RANGE	TEMP. COEFFICIENT																																	
0	300°C	1100mK (A20)																																	
1	300°C	1700mK (L)																																	
2	300°C	2300mK (L)																																	
3	300°C	2900mK (L)																																	
4	300°C	3500mK (L)																																	
5	300°C	4100mK (L)																																	
6	300°C	4700mK (L)																																	
7	300°C	5300mK (L)																																	
8	300°C	5900mK (L)																																	
9	300°C	6500mK (L)																																	
<p><u>Schiebeschalter</u> für Alarm-Relais</p>		<p>Alarm-Relais aktiv bei Alarm</p>																																	
<p><u>Automatische Phasenkorrektur (AUTOCOMP)</u></p>		<p>AUTOCOMP: aus</p>																																	
<p><u>Temperatur- diagnose</u></p>		<p>Temperaturdiagnose: deaktiviert</p>																																	
<p><u>Aufheizzeit- überwachung</u></p>		<p>Aufheizzeitüberwachung: deaktiviert</p>																																	

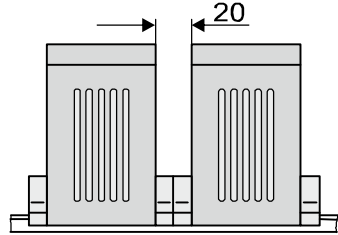

10 Technische Daten



Der Betrieb des Temperaturreglers außerhalb dieser technischen Spezifikationen führt zum Verlust der Gewährleistung und kann Defekte verursachen.

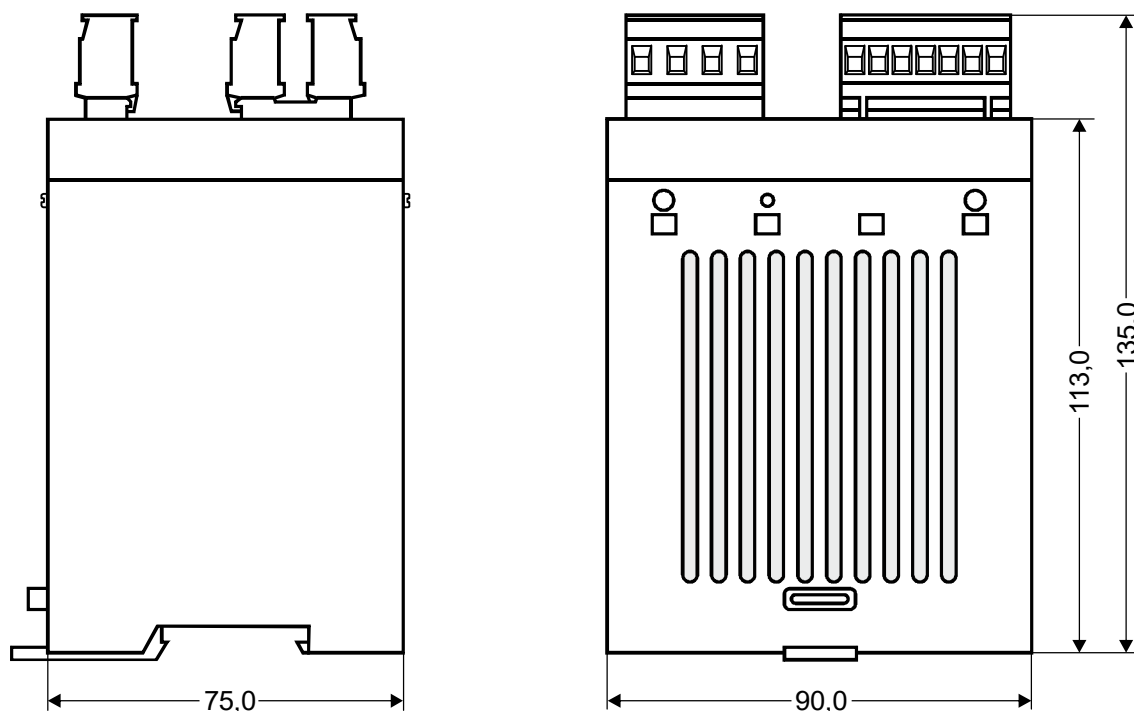
<p>Bauform</p>	<p>Gehäuse zur Schaltschrankmontage Auf Hutschiene TS35 (35mm) nach EN 50022 aufrastbar Grundfläche: 90 × 75 mm; Tiefe: 135 mm (incl. Anschlussklemmen)</p>
-----------------------	---

Netzspannung	<p>Angeschlossen zwischen Neutralleiter und einem Außenleiter: 110 VAC -15 %...300 VAC +10 % oder Angeschlossen zwischen zwei Außenleitern: bis 01/2021: 110 VAC -15 %...415 VAC +10 % ab 02/2021: 110 VAC -15 %...480 VAC¹ +10 %</p> <p> Die Spannung zwischen Außenleiter und Erde darf nicht mehr als 300 VAC betragen.</p>
Versorgungsnetz	<p>Symmetrisches TN- oder TT-Netz Überspannungskategorie III</p> <p> Betrieb in potentialfreiem Netz (z. B. IT-Netz) nur nach Rücksprache mit ROPEX.</p>
Netzfrequenz	47...63 Hz, automatische Frequenzanpassung in diesem Bereich
Stromaufnahme (Primärstrom des Impuls-Transformators)	<p>$I_{\max} = 5 \text{ A (ED = 100 \%)}$ $I_{\max} = 25 \text{ A (ED = 20 \%, Spieldauer 1 min)}$</p>
24VDC-Versorgung Klemme 5+7	<p>24 VDC, $I_{\max} = 200 \text{ mA}$ (Regelbetrieb), 1 A (Einschaltstrom) Toleranz: $\pm 10 \%$ SELV oder PELV gespeist aus maximal 300 VAC, Cat II</p>
Messbereich	<p>Sekundärspannung U_R: 0,4...120 VAC Sekundärstrom I_R: 30...500 A (mit Stromwandler PEX-W4/-W5) ↳ ROPEX-Applikationsbericht</p>
EtherCAT®-Schnittstelle	<p>2 Ethernet Switch-Ports RJ45 Verkabelung: IEC61784-5-3 Übertragungsrate: 100 Mbit/s Daten-Transport-Layer: Ethernet II, IEEE 802.3 Adressierung: automatisch über Topologie, Drehcodierschalter (Explicit Device Identification) oder Configured Station Alias</p>
Heizleitertyp und Temperaturbereich	<p>Neben der Einstellung über den Drehcodierschalter oder die EtherCAT®-Schnittstelle (siehe unten) kann über die ROPEX-Visualisierungs-Software (↳ Kap. 8.12 „USB-Schnittstelle für Visualisierungs-Software ROPEXvisual®“ auf Seite 53) die Einstellung für den Temperaturbereich und den Temperaturkoeffizient vorgenommen werden:</p> <p>Temperaturbereich: 200 °C, 300 °C, 400 °C oder 500 °C Temperaturkoeffizient: 400...4000 ppm/K (variabler Einstellbereich)</p> <p>Fünf Bereiche sind über Drehcodierschalter oder EtherCAT®-Schnittstelle einstellbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Temperaturkoeffizient 1100 ppm/K, 0...300 °C (z. B. Alloy A20) Temperaturkoeffizient 780 ppm/K, 0...300 °C (z. B. Alloy L) Temperaturkoeffizient 1100 ppm/K, 0...500 °C (z. B. Alloy A20) Temperaturkoeffizient 780 ppm/K, 0...500 °C (z. B. Alloy L) Temperaturkoeffizient 3500 ppm/K, 0...300 °C (z. B. LEX3500) <p>Die notwendige Einstellung entnehmen Sie bitte dem ROPEX-Applikationsbericht</p>

Analog-Ausgang (Istwert) Klemme 17+18	0...10 VDC, $I_{\max} = 5 \text{ mA}$ entsprechend 0...300 °C bzw. 0...500 °C Genauigkeit: $\pm 1 \%$ zzgl. 50 mV
Alarm-Relais Klemmen 12, 13, 14	$U_{\max} = 30 \text{ V (DC/AC)}$, $I_{\max} = 1 \text{ A}$, Wechselkontakt, potentialfrei (für UL-Zulassung: $I_{\max} = 0,2 \text{ A}$)
Verlustleistung	max. 20 W
Umgebungsbedingungen	Höhenlage bis 2000 m Umgebungstemperatur: +5...+45 °C Maximale relative Luftfeuchte: 80 % bei Temperaturen bis +31 °C, linear abnehmend bis zu 50 % relativer Luftfeuchte bei +45 °C.
Schutzart	IP 20
UL-File	E464680
Montage	<p>Bei der Montage der Geräte ist ein umlaufender Sicherheitsabstand von 20 mm (z. B. zu anderen Geräten und Verkabelungen) einzuhalten.</p> <p>Bei Montage auf einer waagerechten Hutschiene muss der zur Befestigung notwendige bewegliche Schnappriegel nach unten zeigen.</p> <p>Bei Montage auf einer senkrechten Hutschiene müssen beidseitig Endhalter zur mechanischen Fixierung des Reglers eingebaut werden.</p> 
Gewicht	ca. 0,5 kg (incl. Klemmensteckteile)
Gehäusematerial	Kunststoff, Polycarbonat, UL-94-V0
Anschlusskabel Typ / Querschnitte	starr oder flexibel; 0,2...2,5 mm ² (AWG 24...12) über steckbare Klemmen Steckbare Klemmen: Anzugsdrehmoment: 0,5...0,6 Nm (Schraubendreher: SZS 0,6x3,5 mm)
	<p> Bei Verwendung von Aderendhülsen hat die Verpressung entsprechend DIN 46228 und IEC/EN 60947-1 zu erfolgen. Ansonsten ist ein einwandfreier elektrischer Kontakt in den Klemmen nicht gewährleistet.</p>

1. Standard: 415 VAC, optional und auf Anfrage: 480 VAC

11 Abmessungen



12 Modifikationen (MODs)

Der RESISTRON®-Temperaturregler RES-5012 ist durch seine universelle Auslegung für sehr viele Schweißap- plikationen geeignet.

Zur Realisierung von Sonderapplikationen steht für den RESISTRON®-Temperaturregler RES-5012 eine Geräte- modifikation (MOD) zur Verfügung.

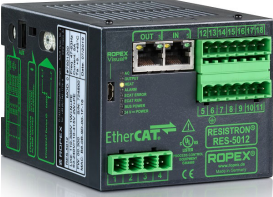



Die Modifikationen müssen separat bestellt werden.



MOD 01

Zusatzverstärker für kleine Sekundärspannungen ($U_R = 0,2 \dots 60 \text{ VAC}$). Diese Modifikation ist z. B. bei sehr kurzen oder niederohmigen Heizleitern notwendig.

13 Bestellschlüssel

Abbildungen beispielhaft.

	<p>Regler RES-5012</p> <p>Art.-Nr. 7501200</p> <p>Lieferumfang: Regler mit Klemmensteckteilen (ohne Stromwandler)</p> <p>Modifikation MOD . . (optional, wenn notwendig)</p> <p>z.B.</p> <p>→ 01: MOD 01, Art.-Nr. 800001 (Zusatzverst. für kl. Spg.)</p> <p>Bei einer Bestellung sind die Artikelnummern des Reglers und der gewünschten Modifikation (optional) anzugeben, z.B. RES-5012 + MOD 01 (Regler mit Zusatzverst. für kleine Spannung) Bestellung von Art.-Nr. 7501200 + 800001</p>
	<p>Stromwandler PEX-W5</p> <p>Art.-Nr. 885107</p>
	<p>Überwachungs-Stromwandler MSW-2</p> <p>Art.-Nr. 885212</p>
	<p>Netzfilter LF-</p> <p>→ 06480: Dauerstrom 6 A, 480 VAC, Art.-Nr. 885500 (mit UL-Zulassung)</p> <p>10520: Dauerstrom 10 A, 520 VAC, Art.-Nr. 885504 (mit UL- und CSA-Zulassung)</p> <p>35480: Dauerstrom 35 A, 480 VAC, Art.-Nr. 885506</p> <p>50520: Dauerstrom 50 A, 520 VAC, Art.-Nr. 885509 (mit UL- und CSA-Zulassung)</p>
	<p>Impuls-Transformator</p> <p>Auslegung und Bestellangaben siehe ROPEX-Applikationsbericht</p> <p>Ausführung nach EN 61558</p> <p>Bei Bedarf mit UL-Zulassungen und Thermoschalter verfügbar.</p> <p>Des Weiteren können wir Ihnen auch einen Vorschalttransformator individuell auslegen und anbieten.</p>
	<p>Temperaturanz. ATR - .</p> <p>→ 3: 300 °C-Bereich, Art.-Nr. 882130</p> <p>5: 500 °C-Bereich, Art.-Nr. 882150</p>

	<p>Booster B- . . .</p> <p>→ 075415: Impulsbelastb. 75 A, 415 VAC, Art.-Nr. 885302 100400: Impulsbelastb. 100 A, 400 VAC, Art.-Nr. 885304</p>
	<p>Leitungen</p> <p>Auslegung und Bestellangaben siehe ROPEX-Applikationsbericht</p>

14 Index

Nummern

24VDC-Versorgung 63

A

AA-Bit 29
Abmessungen 65
AC-Bit 26
AG-Bit 29
Alarm 29
Alarmausgabe 54
Alarmcodeformat 42
Alarm-Relais 19, 64
AL-Bit 21, 29
Anschlussbild 15, 16
Anwendung 8
Applikationsbericht 10, 13
Aufheizzeitüberwachung 44
Ausgangsdaten 29
AUTOCAL 9, 20
 aktiv 29
 gesperrt 26, 29
 starten 26
AUTOCOMP 42
Automatische Phasenkorrektur 42
Automatischer Nullabgleich 9, 20, 26
AUTOTUNE 9
AUX-Schnittstelle 53

B

Bauform 62
Booster 16, 67
Booster-Anschluss 52

D

Datenformat 41
Datenspeicher 54
Datum 54

E

Einbrennen des Heizleiters 19, 21
Eingangsdaten 26
Entsorgung 6
Errichtungsbestimmungen 10
Externer Schaltverstärker 16

F

Fehlerbereiche 60
Fehlerdiagnose 9
Fehlermeldungen 55

G

Geräteansicht 17

H

Heizleiter 4
Heizleitertyp 63
Heizleiterwechsel 19, 21
Höhenlage 64

I

Impuls-Transformator 66
Impulstransformator 5, 12
Inbetriebnahme 17, 20
Installation 9
Installationsvorschriften 10
Istwert 33
Istwert-Ausgang 51

K

Konstanter Stellgrad 28
KS-Bit 28

L

Legierung 18, 21
Luftfeuchte 64

M

Master-AUTOCAL (MA) 28
Messbereich 63
Messimpulsdauer 41
Messpause 27
Messunterbrechung 25, 32
Modifikation (MOD) 65, 66
Montage 64
MP-Bit 27
MSW-2 66
MU-Bit 32

N

Netzanschluss 12
Netzfilter 5, 12, 13, 66
Netzfrequenz 9, 63
Netzspannung 63

P

PEX-W4/-W5 13
PEX-W5 66
Phasenkorrektur 42

R

RA-Bit 21, 31
Regelung aktiv 31
Reset 27
ROPEXvisual 53
RS-Bit 27

S

Schmelzsicherung 12
Schutzart 64
Sicherungsautomat 12
Sollwert 29
Standby-Modus 50
Start 27
ST-Bit 21
Stromwandler 5, 13, 66
Systemdiagnose 53
Systemüberwachung 54

T

TCR 4, 19
TCR Rechner 40
TE-Bit 29
Temperatur erreicht 29
Temperatur OK 29
Temperaturanzeige 52, 66
Temperaturbereich 18, 63
Temperaturdiagnose 43, 44
Temperaturkoeffizient 4, 19
Temperaturregelung 8
TO-Bit 30
Transformator 5, 12, 66
Transport 5

U

Überstromeinrichtung 12
Überwachungs-Stromwandler 66
Uhrzeit 54
UL-File 64
Umgebungsbedingungen 64
Umgebungstemperatur 64
Unterspannungserkennung 50
USB-Schnittstelle 53

V

Verkabelung 10, 12
Verlustleistung 64
Versorgungsnetz 63
Visualisierungs-Software 53

W

WA-Bit 29
Wärmeimpulsverfahren 8
Wartung 5, 62
Webserver 46
Werkseinstellungen 62

Z

Zeitstempel 54