

RES-5006

Betriebsanleitung



Wichtige Merkmale

- PROFIBUS-DP Schnittstelle für komplette Reglersteuerung
- 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...415 V
- 8 Kanäle zur Verwaltung unterschiedlicher Kalibrierwerte
- Micro-USB-Schnittstelle für ROPEXvisual®

Inhaltsverzeichnis

1	Revisionsliste	3	8	Gerätefunktionen	21
2	Allgemeine Hinweise	3	8.1	Anzeige- und Bedienelemente	21
2.1	Copyright	3	8.2	PROFIBUS-Kommunikation	22
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung ..	3	8.3	Gerätestammdaten-Datei (GSD)	22
2.3	Heizleiter	3	8.4	PROFIBUS-Protokoll	23
2.4	Impulstransformator	4	8.5	Eingangsdaten	27
2.5	Stromwandler	4	8.6	Ausgangsdaten	30
2.6	Netzfilter	5	8.7	Parameterdaten	33
2.7	Wartung	5	8.8	DPV1-Protokollerweiterungen	41
2.8	Transport	5	8.9	Unterspannungserkennung	46
2.9	Entsorgung	5	8.10	Temperaturanzeige (Istwert-Ausg.) ..	47
3	Anwendung	7	8.11	Booster-Anschluss	48
4	Funktionsprinzip	7	8.12	USB-Schnittstelle für Visualisierungs- Software ROPEXvisual®	48
5	Reglermerkmale	8	8.13	AUX-Schnittstelle	49
6	Montage und Installation	8	8.14	Gesamtzyklenzähler	49
6.1	Installationsablauf	9	8.15	Betriebsstundenzähler	49
6.2	Installationshinweise	10	8.16	Datenspeicher für Fehlermeldungen und AUTOCAL	49
6.3	Netzanschluss	11	8.17	Integrierte Uhr (Datum und Uhrzeit) .	49
6.4	Netzfilter	12	8.18	Systemüberwachung/Alarmausgabe .	50
6.5	Stromwandler PEX-W4/-W5	12	8.19	Fehlermeldungen	51
6.6	Anschlussbild (Standard)	14	8.20	Fehlerbereiche und -ursachen	55
6.7	Anschlussbild mit Booster-Anschluss	15	9	Werkseinstellungen	56
7	Inbetriebnahme und Betrieb	16	10	Technische Daten	57
7.1	Geräteansicht	16	11	Abmessungen	59
7.2	Gerätekonfiguration	16	12	Modifikationen (MODs)	59
7.3	Heizleiter wechseln und einbrennen .	18	13	Bestellschlüssel	60
7.4	Inbetriebnahmevorschriften	19	14	Index	62

1 Revisionsliste

Version	Änderung
1	• Neuerstellung der Dokumentation

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 Heizleiter, 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. „DECLARATION OF CONFORMITY“ auf Seite 6 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!

DECLARATION OF CONFORMITY

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

Designation: RESISTRON temperature controller with accessories
Type: RES-5006 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-5006 ist mit einer PROFIBUS-DP-Schnittstelle ausgestattet. Über diese Schnittstelle können sämtliche Funktionen und Parameter mittels der übergeordneten Maschinensteuerung parametrierbar werden. Zusätzlich werden wichtige Regler-Informationen abgefragt und können entsprechend verarbeitet werden.

Die IST-Temperatur des Heizleiters wird über die PROFIBUS-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-5006 verfügt über eine integrierte Fehlerdiagnose, die sowohl das äußere System (Heizleiter, Verkabelung etc.) als auch die interne Elektronik überprüft. Im Störfall wird über die PROFIBUS-Schnittstelle eine differenzierte Fehlermeldung ausgegeben.

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit und der Störfestigkeit sind alle PROFIBUS-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 PROFIBUS-Schnittstelle erfolgen.

Die kompakte Bauform des RESISTRON[®]-Temperaturreglers RES-5006, 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 415 VAC
- Leichte und komfortable Systemdiagnose und Prozessvisualisierung durch die kostenlos downloadbare Software ROPEXvisual[®]
- Umfangreiche Fehlerdiagnose über die PROFIBUS-DP-Schnittstelle
- Booster-Ausgang für die Zuschaltung eines Schaltverstärkers vorhanden
- Hohe Prozesssicherheit 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 sach- und fachkundig geschulten 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.**

6.1 Installationsablauf

Bei der Montage und Installation des RESISTRON[®]-Temperaturreglers RES-5006 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 57 angegebenen Mindestabstand einzuhalten.
3. Verkabelung des Systems entsprechend den Vorschriften in Kap. 6.3 „Netzanschluss“ auf Seite 11, Kap. 6.6 „Anschlussbild (Standard)“ auf Seite 14 und dem ROPEX-Applikationsbericht. Die Angaben in Kap. 6.2 „Installationshinweise“ auf Seite 10 sind zusätzlich zu beachten.
Leitungen, die mit Steuer- oder Messanschlüssen verbunden sind, dürfen nur innerhalb des Gebäudes verlaufen.
4. Bei der Installation ist eine Überstromschutzeinrichtung 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 Überstromschutzeinrichtungen zu verwenden.

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

Die Überstromschutzeinrichtung muss sich in unmittelbarer Nähe zum Gerät befinden.

Im ROPEX-Applikationsbericht ist aufgrund der berechneten Ströme die kleinstmögliche Spezifikation für diese Überstromschutzeinrichtung 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 PROFIBUS-Master mit einem Anschlusskabel nach IEC 61158 herstellen.

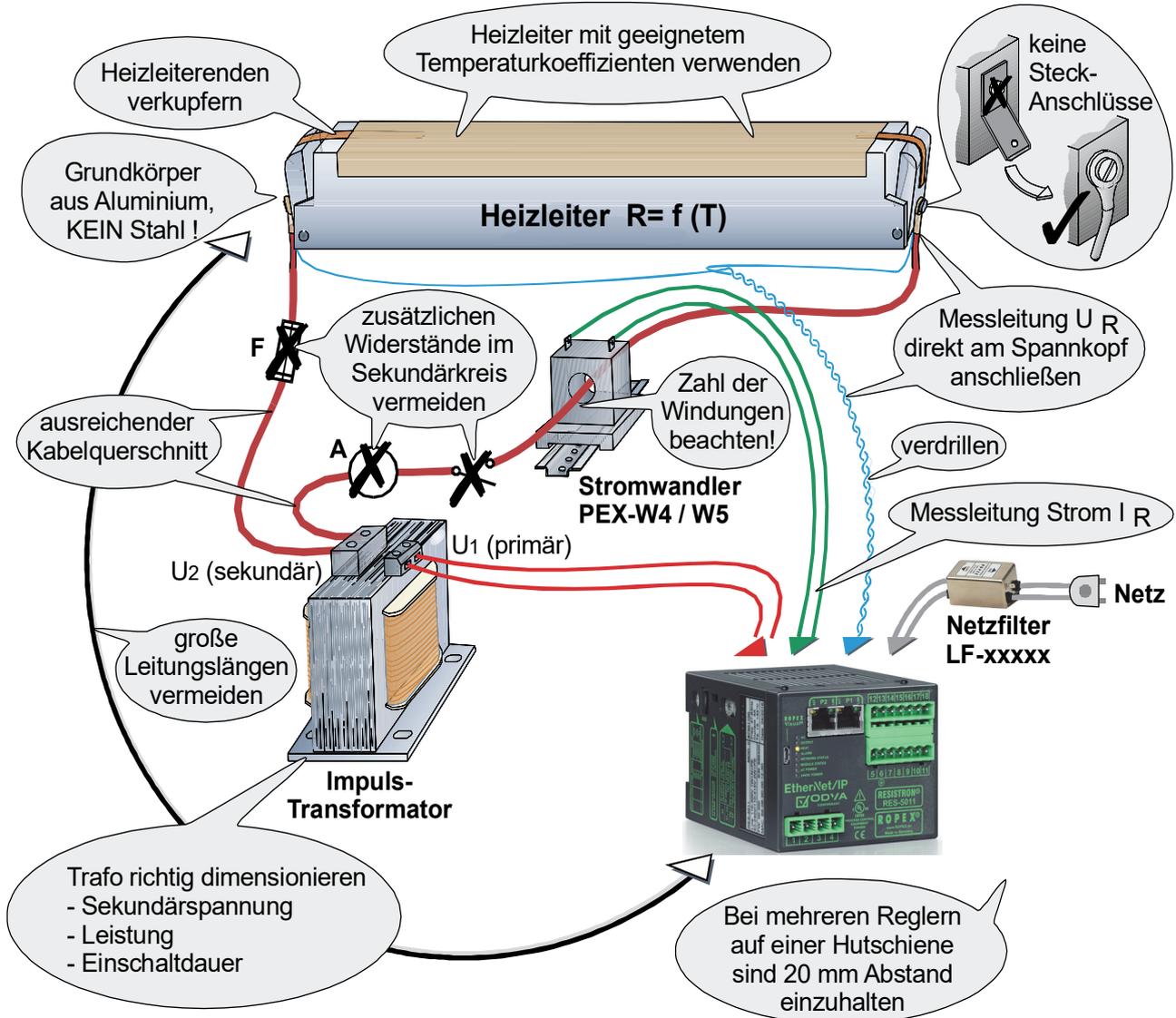


Alle Anschlussklemmen des Systems – auch die Klemmen für die Wicklungsdrähte am Impuls-Transformator – auf festen Sitz prüfen.

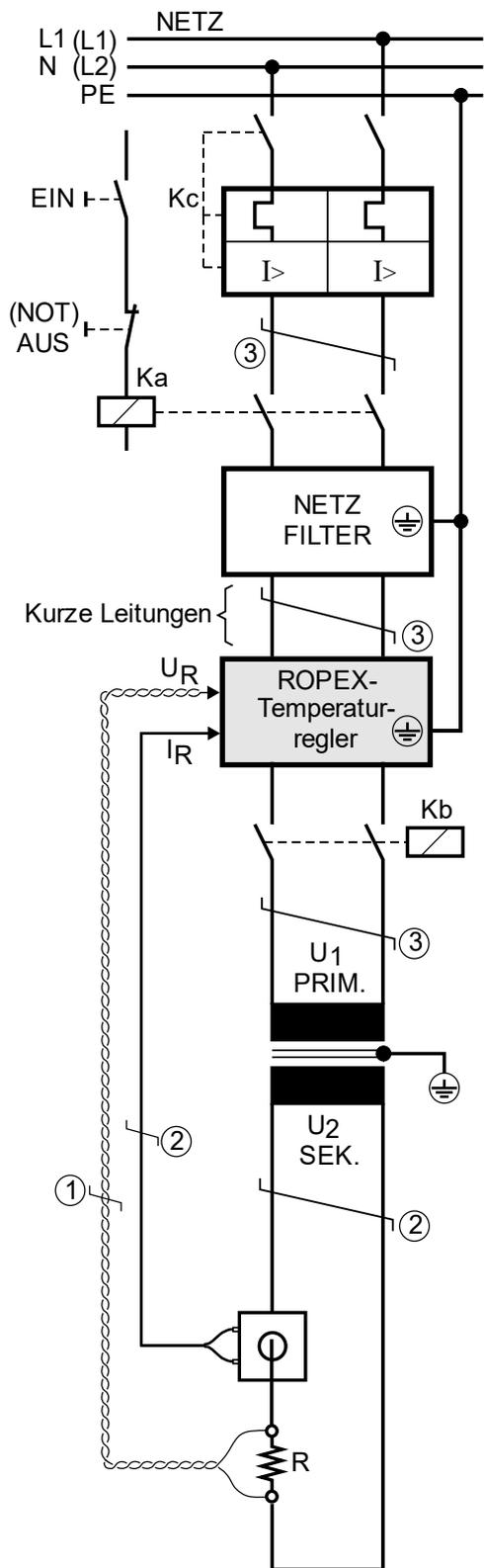
7. Überprüfung der Verkabelung entsprechend den gültigen nationalen und internationalen Installations- und Errichtungsbestimmungen.

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 Maschinsicherheit 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.

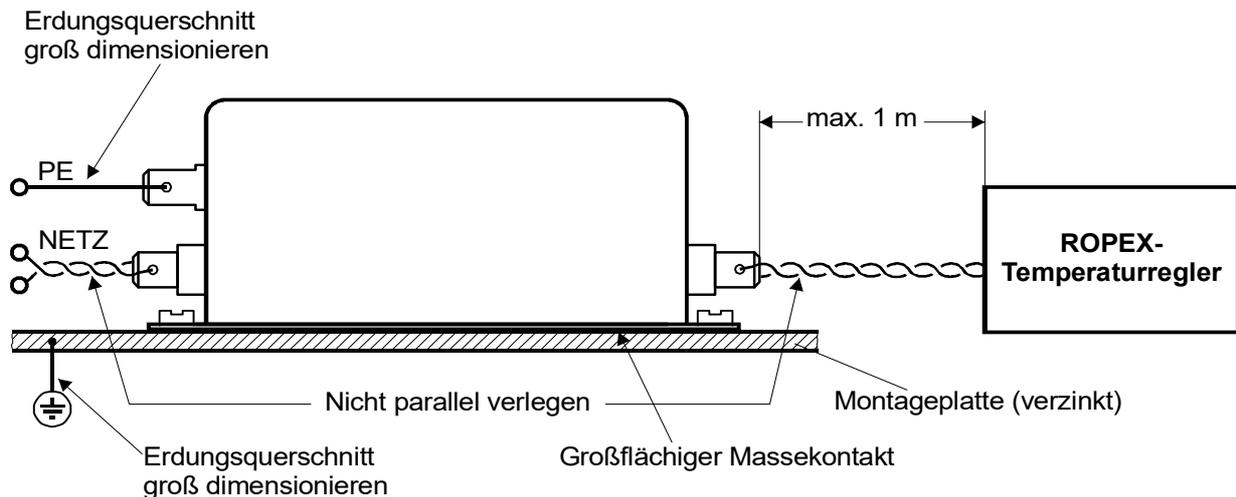
ROPEX-Netzfilter sind speziell für den Einsatz in RESISTRON-Regelkreisen optimiert und gewährleisten bei korrekter Installation und Verdrahtung die Einhaltung der EMV-Grenzwerte. Die Spezifikation des Netzfilters entnehmen Sie dem für Ihre Siegelapplikation erstellten ROPEX-Applikationsbericht.

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 11 bzgl. der Verkabelung müssen beachtet werden.

Beispielzeichnung für LF-06480:



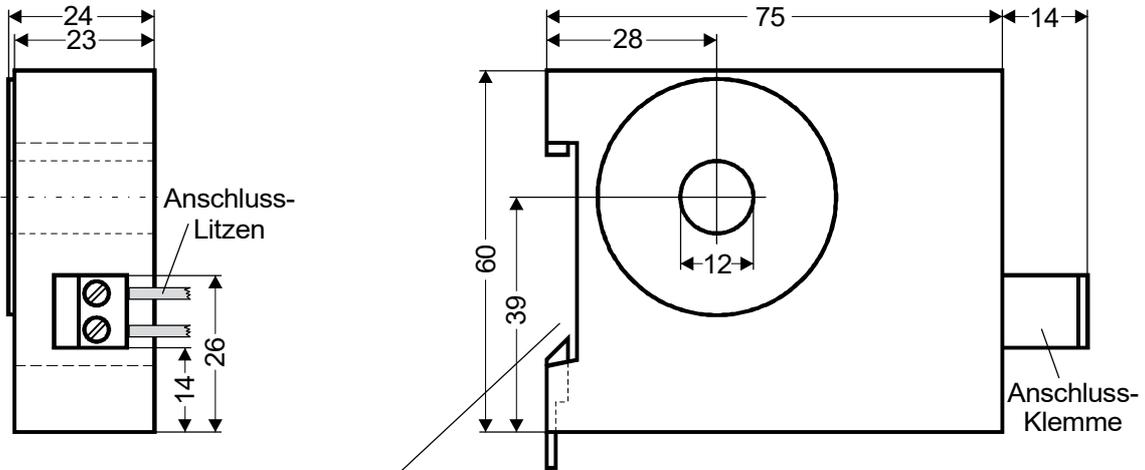
6.5 Stromwandler PEX-W4/-W5

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 11).

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.

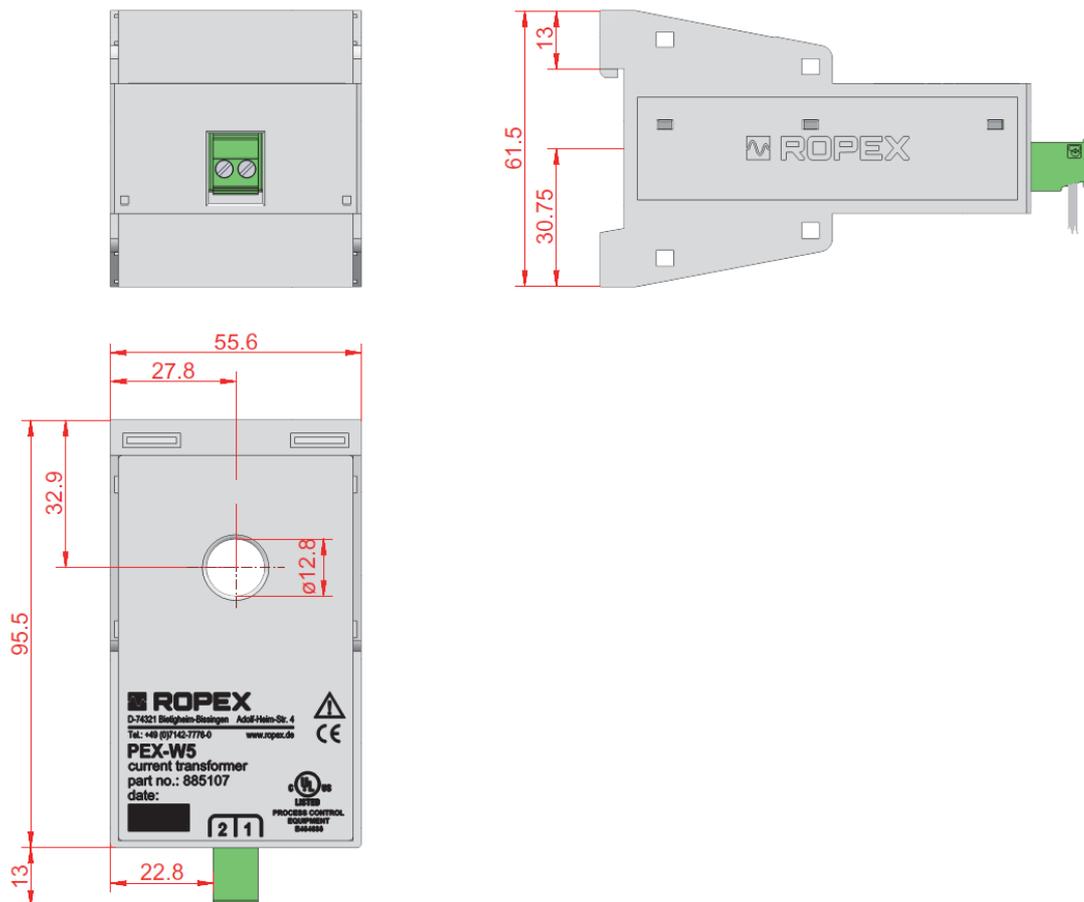
Weitere technische Informationen können der separaten Dokumentation zum Stromwandler und Überwachungsstromwandler entnommen werden.

6.5.1 PEX-W4

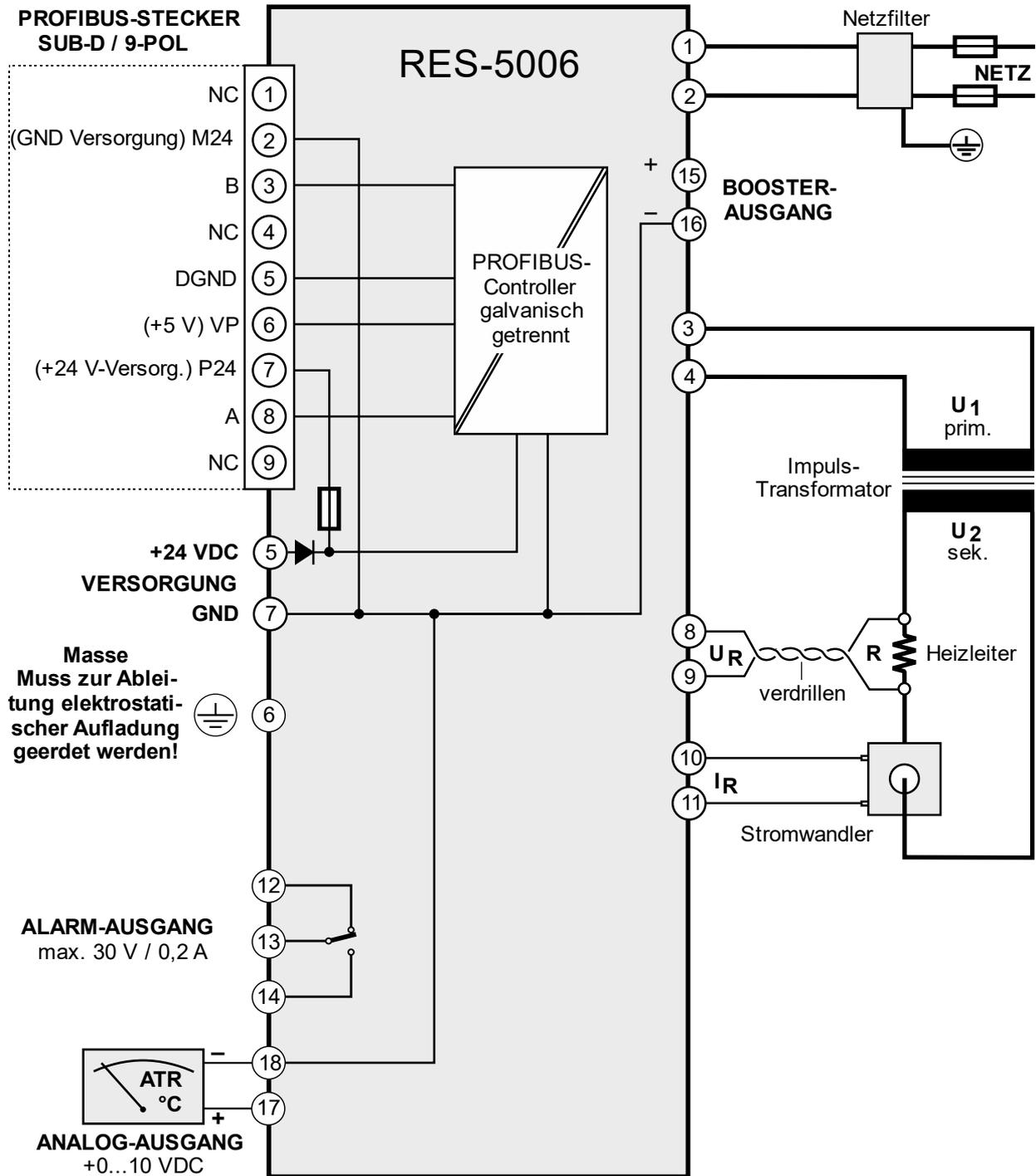


Aufschnappbar für Normschiene 35 x 7,5mm oder 35 x 15mm, nach EN 60715

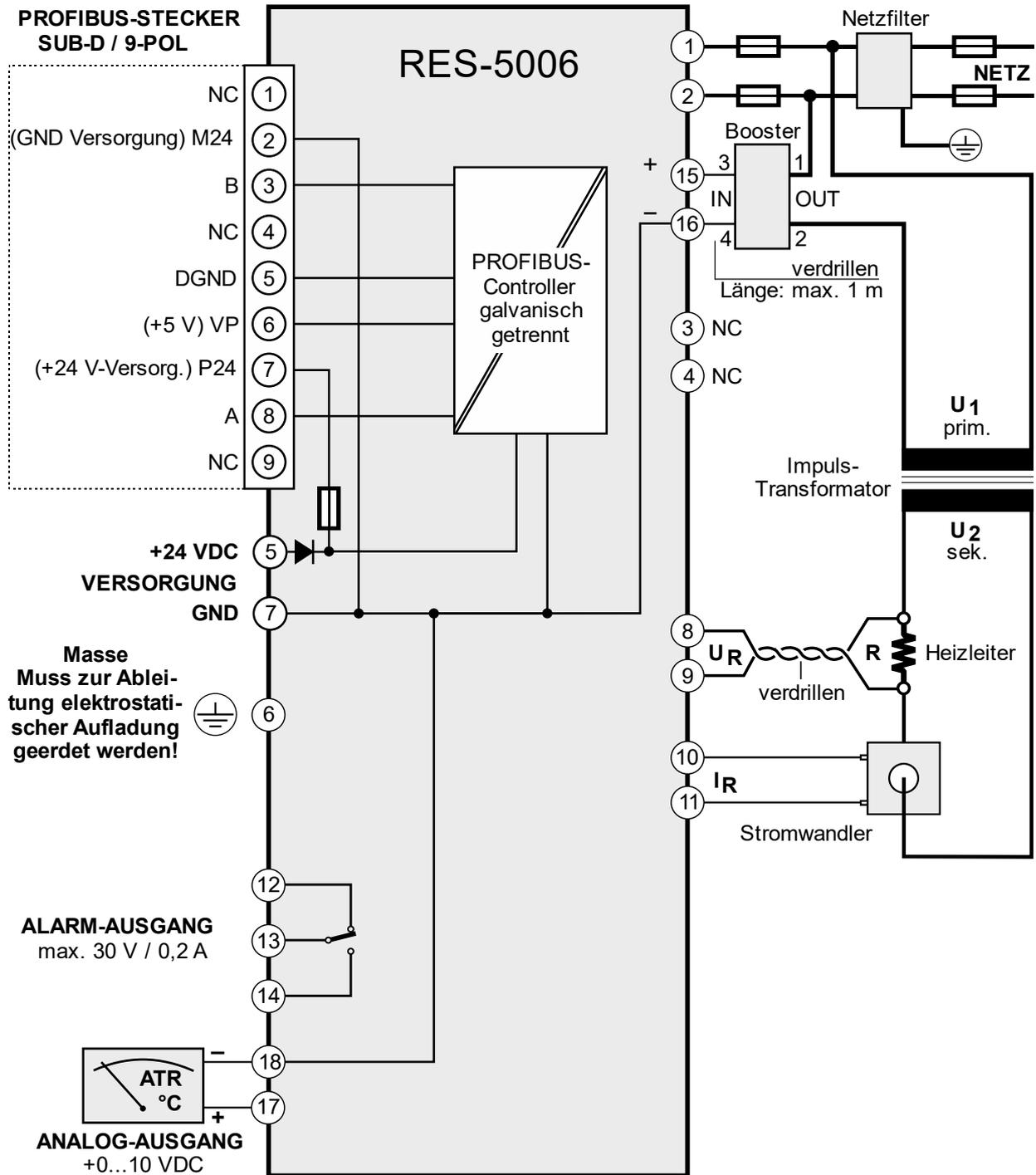
6.5.2 PEX-W5



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 (↪ Kap. 12 „Bestellschlüssel“ auf Seite 53)

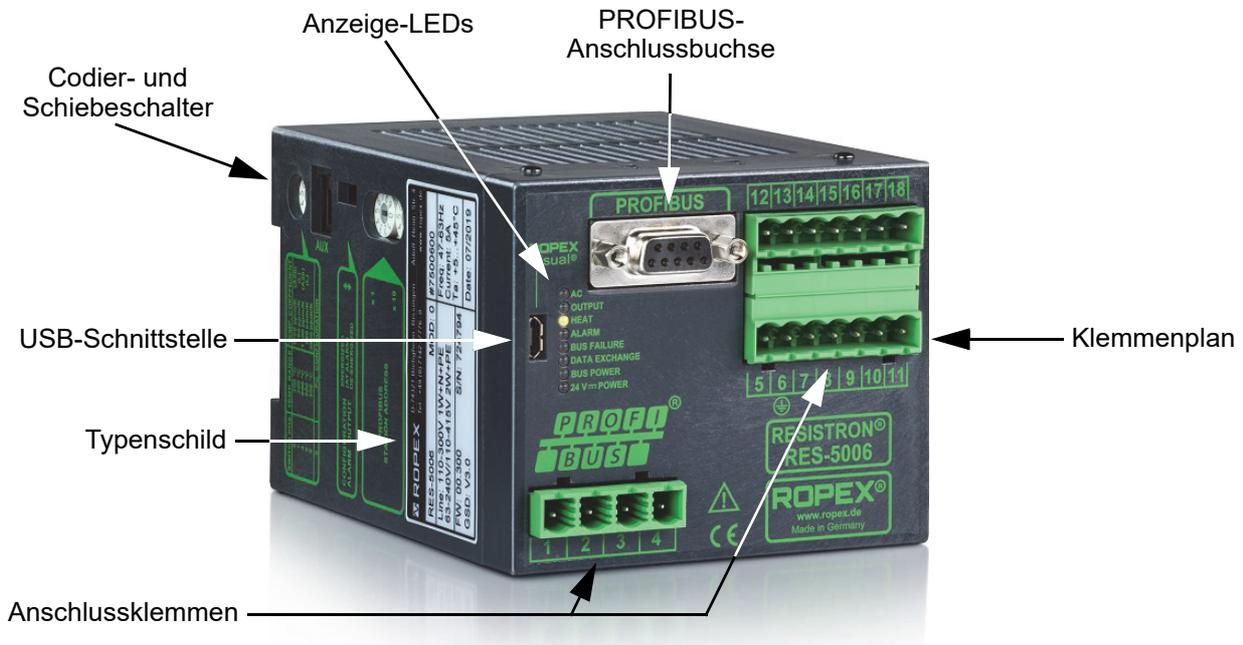
6.6 Anschlussbild (Standard)


6.7 Anschlussbild mit Booster-Anschluss



7 Inbetriebnahme und Betrieb

7.1 Geräteansicht



7.2 Gerätekonfiguration

! Zur Konfiguration der Codierschalter und des Schiebeschalters muss der Regler spannungslos sein.

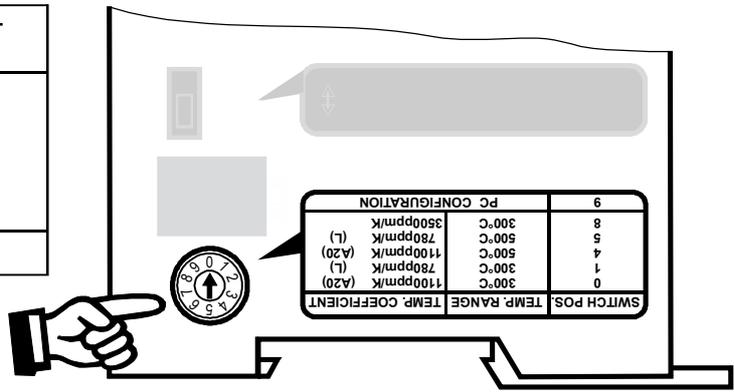
7.2.1 Konfiguration der Bereiche für Sekundärspannung und -strom

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. Ist Spannung und/oder Strom außerhalb des erlaubten Bereichs, so wird vom Regler eine detaillierte Fehlermeldung ausgegeben (☞ s. Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 51). 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

Schalterposition	Temp.-bereich	Temp.-koeffizient	Heizleiterlegierung
0	300°C	1100ppm/K	z.B. A20
1	300°C	780ppm/K	z.B. L
4	500°C	1100ppm/K	z.B. A20
5	500°C	780ppm/K	z.B. L
8	300°C	3500ppm/K	
9	PC-CONFIGURATION		



! Die Einstellung des Drehcodierschalters für Temperaturbereich und Legierung kann durch die Parameterdaten (☞ Kap. 8.7 „Parameterdaten“ auf Seite 33) 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 48).

7.2.3 Konfiguration der Stationsadresse

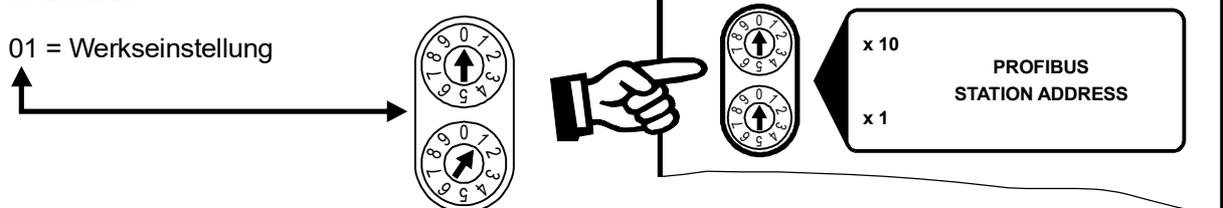
An diesen beiden Drehcodierschaltern kann die Stationsadresse des RES-5006 im PROFIBUS-Netz von 1 bis 99 eingestellt werden. Änderungen werden erst nach dem Einschalten wirksam.

Mit der Schalterstellung 00 lässt sich die Stationsadresse mit einem Klasse 2 Master über PROFIBUS mit dem SSA-Dienst (Set Slave Address) einstellen. Wurde noch keine Adresse zugewiesen, hat das Gerät die Standardadresse 126. Die über SSA zugewiesene Adresse bleibt im Gerät gespeichert. Sobald eine Stationsadresse ungleich 00 an den Drehcodierschaltern eingestellt und die 24 VDC-Versorgung des RES-5006 aus- und wieder eingeschaltet wird, wird die gespeicherte, per SSA zugewiesene Adresse gelöscht und der Regler verwendet die eingestellte Stationsadresse. In Schalterstellung 00 gilt dann wieder die Standardadresse 126.

Drehcodierschalter	Stationsadresse
00	per SSA veränderbar im Bereich 0...126
01...99	<ul style="list-style-type: none"> • feste Adresse im Bereich 1...99 • gespeicherte Adresse wird auf 126 zurückgesetzt

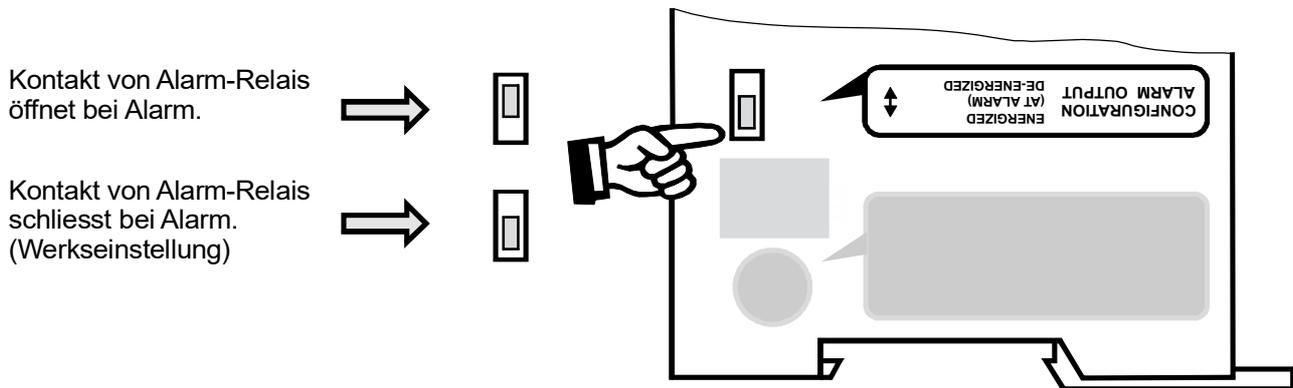
Stationsadresse im PROFIBUS-Netz von 0 bis 99 einstellbar.

01 = Werkseinstellung



Mit Hilfe der Adresseinstellung über Drehcodierschalter ist es möglich, einen Gerätetausch in einer bestehenden Maschine ohne Programmierool vorzunehmen. Bei dem Austauschgerät muss lediglich die gleiche Einstellung der Drehcodierschalter vorgenommen werden.

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 48).

7.3 Heizleiter wechseln 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 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 eingebraunt 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 TCR-Veränderung 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 7.

 **Die Montage, Installation und Inbetriebnahme darf nur von sach- und fachkundig geschulten 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 8). Bei der erstmaligen Inbetriebnahme des Reglers ist wie folgt vorzugehen:

1. Netzspannung und 24 VDC-Versorgung ausschalten, Spannungsfreiheit prüfen.
2. Gewünschte Stationsadresse im PROFIBUS-Netz einstellen (↪ Kap. 7.2 „Gerätekonfiguration“ auf Seite 16).
3. GSD-Datei in den PROFIBUS-Master einbinden (↪ Kap. 8.3) und gewünschtes Kommunikationsmodul (Protokoll „kompakt“, „erweitert“ oder „vollständig“) auswählen, eventuell Parameterdaten ändern und Kommunikation starten.
4. Sicherstellen, dass die übergeordnete Steuerung keine Werte ungleich Null zum Temperaturregler sendet.
5. Einschalten der Netzspannung und der 24 VDC-Versorgung in beliebiger Reihenfolge.
6. 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 Netzspannung anliegt, blinkt diese LED langsam (1 Hz).

 **Leuchtet beim Einschalten zusätzlich zur gelben LED „AUTOCAL“ die rote LED „ALARM“ für 0,3 Sekunden, dann wurde bei diesem Regler die Konfiguration mit der Visualisierungs-Software geändert (↪ Kap. 8.12 „USB-Schnittstelle für Visualisierungs-Software ROPEXvisual®“ auf Seite 48). Bevor die Inbetriebnahme fortgesetzt wird, ist die Konfiguration des Reglers zu prüfen, um Fehlfunktionen zu vermeiden.**

7. Die grüne LED „DATA EXCHANGE“ leuchtet, wenn die PROFIBUS-Kommunikation aktiv ist.

8. Folgende Zustände können sich danach ergeben:

LED „ALARM“	LED „OUTPUT“	MASSNAHME
AUS	Kurze Impulse alle 1,2 Sekunden	Weiter mit Punkt 9
BLINKT schnell (4 Hz)	AUS	Weiter mit Punkt 9
dauernd EIN	AUS	Fehlerdiagnose (↪ Kap. 8.19)

9. Bei kaltem Heizleiter die Funktion AUTOCAL aktivieren, durch Setzen des AC-Bits (**AUTOCAL**) im PROFIBUS-Protokoll (↳ Kap. 8.4 „PROFIBUS-Protokoll“ auf Seite 23). 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 (**Alarm 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 16, ROPEX-Applikationsbericht). Nach korrekter Gerätekonfiguration den Abgleich nochmals durchführen.
10. Nach erfolgreichem Nullabgleich eine definierte Temperatur über das PROFIBUS-Protokoll vorgeben (Sollwert) und ST-Bit setzen. Das RA-Bit (**Regelung 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 PROFIBUS-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 51 vorzugehen.
11. Einbrennen des Heizleiters (↳ Kap. 7.3 „Heizleiter wechseln und einbrennen“ auf Seite 18) und Funktion AUTOCAL wiederholen.

7.4.2 Wiederinbetriebnahme nach Heizleiterwechsel

Beim Heizleiterwechsel gem. Kap. 7.3 „Heizleiter wechseln und einbrennen“ auf Seite 18 vorgehen.



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

Fortfahren mit Kap. 7.4 Punkt 4 bis Punkt 11.

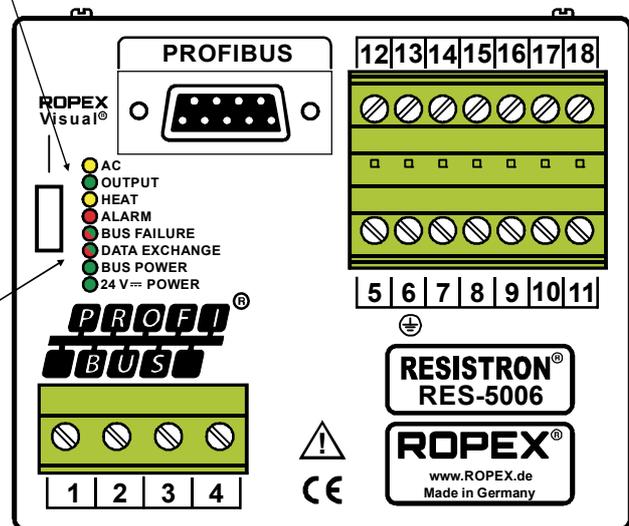
8 Gerätefunktionen

Siehe hierzu auch Kap. 6.6 „Anschlussbild (Standard)“ auf Seite 14.

8.1 Anzeige- und Bedienelemente

AUTOCAL (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.

BUS FAILURE (rot/grüne LED)	Leuchtet rot oder blinkt, wenn keine Verbindung zum PROFIBUS hergestellt ist.
DATA EXCH (rot/grüne LED)	Leuchtet grün, solange Daten mit dem PROFIBUS-Master ausgetauscht werden.
BUS POWER (grüne LED)	Leuchtet, wenn die interne Spannungsversorgung für das PROFIBUS-Interface ok ist.
24 V =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
AUTOCAL (gelb)	Keine PROFIBUS-Kommunikation oder RS-Bit gesetzt (Reset)	AUTOCAL angefordert, Funktion ist aber gesperrt	AUTOCAL wird ausgeführt
	LED blinkt mit anderer Frequenz: Falsche (zu niedrige) Versorgungsspannungen		
HEAT (gelb)	—	START angefordert, Funktion ist aber gesperrt	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
BUS FAILURE (rot)	Falsche oder keine Konfiguration der I/O-Daten	Falsche oder keine Parametrierung	Kommunikation mit PROFIBUS-Master abgebrochen
DATA EXCHANGE (grün)	—	Kommunikation mit PROFIBUS-Master aktiv, Clear-Modus	Kommunikation mit PROFIBUS-Master aktiv

 Die folgenden Beschreibungen beinhalten nur gerätespezifische Funktionen. Allgemeine Informationen zum PROFIBUS und zur Systemkonfiguration entnehmen Sie bitte Ihrer SPS-Beschreibung.

8.2 PROFIBUS-Kommunikation

Der Regler kann über die PROFIBUS-Schnittstelle kommunizieren, wenn die 24 VDC-Spannungsversorgung vorhanden ist.

Solange noch keine Netzspannung vorhanden ist, bleibt der Regler in einem inaktiven Zustand.

Ein Wegfallen der Netzspannung (z. B. durch Abschaltung beim Öffnen einer Türe) verursacht aber die Fehlermeldung 201 (Fehlergruppe Nr. 7, 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. 8.5.4 „Reset (RS)“ auf Seite 28) gelöscht werden.

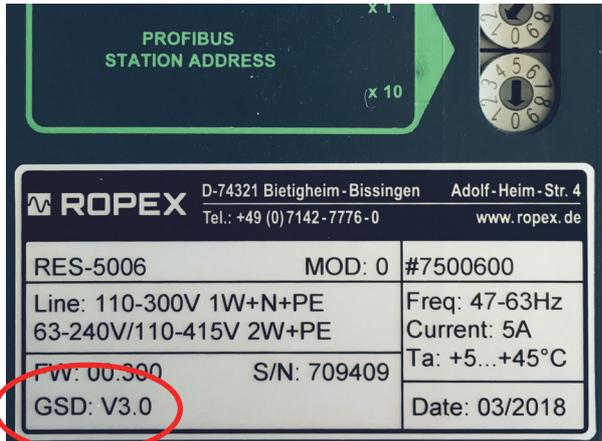
Die verursachte Fehlermeldung bzw. das Schalten des Alarm-Relais – verursacht durch das Ausschalten der Netzspannung – kann im SPS-Programm problemlos verarbeitet bzw. unterdrückt werden.

8.3 Gerätestammdaten-Datei (GSD)

Projektierungstools für den zu projektierenden PROFIBUS-Master interpretieren den Inhalt der GSD-Dateien der Slaves und erzeugen daraus einen Master-Parametersatz für den PROFIBUS-Master, der den Nutzdatenverkehr durchführt. Die Datei *ROxy0613.GSD* (xy: GSD-Version; z. B. „30“ für Version „v3.0“) des RES-5006 enthält alle für die Projektierung notwendigen Informationen über den Regler, z. B. die möglichen Baudraten, Parameterbeschreibungen, Alarmmeldungen, etc. Die GSD-Dateien in deutsch (.GSG) und englisch (.GSD oder .GSE), sowie die zugehörigen Bilddateien .DIB zur Status-Visualisierung können per E-Mail (support@ropex.de) angefordert oder von unserer Homepage (<https://ropex.de>) heruntergeladen werden.

Nachdem die gewünschte GSD-Datei in das Projektierungstool eingebunden wurde, muss eines der drei Kommunikationsmodule („kompakt“, „erweitert“ oder „vollständig“) ausgewählt werden. Dieses bestimmt dann, über welches Protokoll der RES-5006 mit dem PROFIBUS-Master kommuniziert.

! Um den vollen Funktionsumfang des Reglers nutzen zu können, muss die passende GSD-Version verwendet werden. Die zu verwendende GSD-Version ist auf dem Typenschild des Reglers vermerkt.



erforderliche GSD-Version

Der RES-5006 ist voll abwärtskompatibel zu seinem Vorgängergerät RES-406 und kann daher auch mit früheren GSD-Versionen betrieben werden. Es stehen dann allerdings nicht alle Funktionen zur Verfügung.

8.4 PROFIBUS-Protokoll

Das PROFIBUS-Protokoll kann folgendermaßen konfiguriert werden:

- „kompakt“ (16 Bit für Eingangs- und 16 Bit für Ausgangsdaten)
- „erweitert“ (2x16 Bit für Eingangs- und 2x16 Bit für Ausgangsdaten)
- „vollständig“ (2x16 Bit für Eingangs- und 4x16 Bit für Ausgangsdaten)

Das Protokoll wird beim Projektieren durch die Auswahl des entsprechenden Moduls („kompakt“, „erweitert“ oder „vollständig“) bestimmt. Das kompakte Protokoll ermöglicht eine effiziente Kommunikation mit dem RES-5006. Beim erweiterten Protokoll sind der Soll- und der Istwert des RES-5006 von den Statusinformationen und den Steuerfunktionen getrennt, so dass eine einfachere Decodierung beim PROFIBUS-Master möglich ist. Das vollständige Protokoll liefert zusätzlich die Starttemperatur zum Zeitpunkt der Aktivierung des ST-Bits und ermöglicht die Auswahl eines der bis zu acht Kalibrierdatensätze.

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

8.4.1 Protokoll „kompakt“ mit 4-Bit-Fehlernummer

Die 16 Bit-**Eingangsdaten** vom PROFIBUS-Master zum RES-5006 enthalten den Sollwert und Steuerfunktionen und sind wie folgt strukturiert:

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

Die 16 Bit-**Ausgangsdaten** vom RES-5006 zum PROFIBUS-Master enthalten den Istwert oder Fehlernummer und Statusinformationen und haben folgende Struktur:

	Statusinformationen							Istwert (kompakt), bei AL = 0								Fehler-Nr., bei AL = 1	
Name:	AA	AG	AL	TE	TO	RA	VZ							A3	A2	A1	A0
Bit-Nr.:	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

8.4.2 Protokoll „kompakt“ mit 10-Bit-Fehlernummer



Die 10-Bit-Fehlernummern müssen in den Parameterdaten aktiviert werden (→ Kap. 8.7.9 „Fehlernummern-Format“ auf Seite 36).

Die 16 Bit-**Eingangsdaten** vom PROFIBUS-Master zum RES-5006 enthalten den Sollwert und Steuerfunktionen und sind wie folgt strukturiert:

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

Die 16 Bit-**Ausgangsdaten** vom RES-5006 zum PROFIBUS-Master enthalten den Istwert oder Fehlernummer und Statusinformationen und haben folgende Struktur:

	Statusinformationen							Istwert (kompakt), bei AL = 0								Fehler-Nr., bei AL = 1	
Name:	AA	AG	AL	TE	TO	RA	VZ/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	

8.4.3 Protokoll „erweitert“ mit 4-Bit-Fehlernummer

Im erweiterten Protokoll werden 2x16 Bit übertragen. Die 2x16 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												Steuerfunktion			
Name:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MP	RS	ST	AC
Bit-Nr.:	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Die 2x16 Bit-**Ausgangsdaten** enthalten im Wort ① den Istwert und im Wort ② die Fehlernummer und Statusinformationen:

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

②	Reserve				Fehler-Nr.				Reserve		Statusinformationen					
Name:	0	0	0	0	A3	A2	A1	A0	0	0	AA	AG	AL	TE	TO	RA
Bit-Nr.:	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

8.4.4 Protokoll „erweitert“ mit 10-Bit-Fehlernummer

 Die 10-Bit-Fehlernummern müssen in den Parameterdaten aktiviert werden (☞ Kap. 8.7.9 „Fehlernummern-Format“ auf Seite 36).

Im erweiterten Protokoll werden 2x16 Bit übertragen. Die 2x16 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	0	MA	MP	RS	ST	AC
Bit-Nr.:	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Die 2x16 Bit-**Ausgangsdaten** enthalten im Wort ① den Istwert und im Wort ② die Fehlernummer und Statusinformationen:

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

②	Fehler-Nr.										Statusinformationen					
Name:	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	AA	AG	AL	TE	TO	RA
Bit-Nr.:	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

8.4.5 Protokoll „vollständig“ mit 4-Bit-Fehlernummer

Die 2x16 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	0	MA	MP	RS	ST	AC
Bit-Nr.:	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Die 4x16 Bit-Ausgangsdaten enthalten im Wort ① den Istwert, im Wort ② die Statusinformationen im Wort ③ die Fehlernummer und im Wort ④ die Starttemperatur:

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	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

③	Fehlernummer															
Name:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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

8.4.6 Protokoll „vollständig“ mit 10-Bit-Fehlernummer

 Die 10-Bit-Fehlernummern müssen in den Parameterdaten aktiviert werden (☞ Kap. 8.7.9 „Fehlernummern-Format“ auf Seite 36).

Die 2x16 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	0	MA	MP	RS	ST	AC
Bit-Nr.:	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Die 4x16 Bit-**Ausgangsdaten** enthalten im Wort ① den Istwert, im Wort ② die Statusinformationen im Wort ③ die Fehlernummer und im Wort ④ die Starttemperatur:

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	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

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 PROFIBUS-Master zum RES-5006 übermittelt werden. Sie enthalten den Sollwert und Steuerfunktionen, wie z.B. START oder AUTOCAL für den RES-5006. Die Funktionen sind im Folgenden erläutert.

8.5.1 Clear-Mode

Wenn der PROFIBUS-Master keine Daten sendet, dann werden im Gerät alle Bits auf 0 gesetzt (inaktiv). Ein aktiver Schweißvorgang wird hierdurch unterbrochen.

8.5.2 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. 8.7.4 „Variable Kalibriertemperatur“ auf Seite 35) vordefinierten Wert ein. Wenn keine Parameterdaten vom PROFIBUS-Master übertragen werden, beträgt der Standardwert 20 °C.

Bei einigen PROFIBUS-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. 8.7.4 „Variable Kalibriertemperatur“ auf Seite 35) – über die Eingangsdaten „Sollwert/AC-Temperatur“ bei jedem Nullab-

gleich 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 51). 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 51).



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

Sperrungen der Funktion AUTOCAL:

1. Eine AUTOCAL-Anforderung wird erst 10 Sekunden nach Einschalten des Reglers angenommen. Der Regler meldet in dieser Zeit „AUTOCAL gesperrt“ (AG-Bit = 1) in den Ausgangsdaten.
2. Die Funktion AUTOCAL wird nicht durchgeführt, wenn die Abkühlgeschwindigkeit des Heizleiters mehr als 0,1 K/s beträgt. Bei aktiviertem AC-Bit wird die Funktion dann ausgeführt, wenn die Abkühlgeschwindigkeit unter den vorgegebenen Wert gesunken ist.
3. Bei aktiviertem START-Bit (ST-Bit = 1) wird die Funktion AUTOCAL nicht durchgeführt (LED „HEAT“ leuchtet).
4. Bei aktiviertem RESET-Bit (RS-Bit = 1) wird die Funktion AUTOCAL nicht durchgeführt.
5. Direkt nach dem Einschalten des Reglers kann die Funktion AUTOCAL nach Auftreten der Fehler Nr. 101...103, 201...203, 9xx nicht durchgeführt werden (↗ Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 51). Hat der Regler nach dem Einschalten schon – mindestens einmal – korrekt gearbeitet, dann ist die Funktion AUTOCAL nicht möglich, wenn die Fehler Nr. 201...203, 9xx aufgetreten sind.

Ist die Funktion AUTOCAL gesperrt (AG-Bit = 1) und besteht gleichzeitig eine entsprechende Anforderung (AC-Bit = 1), blinkt die AUTOCAL-LED schnell (4 Hz).

8.5.3 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. 8.7.5 „Heizzeitbegrenzung“ auf Seite 35).

Die LED „HEAT“ auf der Frontplatte des RES-5006 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 PROFIBUS-Fehlern.

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 51). Ein Aufheizvorgang erfolgt hierbei auch nicht.

8.5.4 Reset (RS)

Dieses Bit dient dem Zurücksetzen 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. 5 und 7 (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 PROFIBUS-Kommunikation wird durch das Zurücksetzen des Reglers nicht unterbrochen.

Während der Aktivierung des RS-Bits geht der Istwert-Ausgang auf 0...3 °C (d.h. ca. 0 VDC) und das SA-Bit ist aktiv. Dies kann von der übergeordneten Steuerung (z. B. SPS) als Rückmeldung ausgewertet werden.

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

Nach Zurücksetzen 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 11) muss spätestens 200 ms nach Zurücksetzen des RS-Bits sicher eingeschaltet sein. Die Schalt- und Verzögerungszeiten des Schütz sind zu beachten. Ein verspätetes Einschalten führt zu einer Alarmmeldung des Reglers.

8.5.5 Messpause (MP)

Durch Setzen des MP-Bits generiert der Regler sofort keine Messimpulse mehr. Bei der Fehlerdiagnose werden nur noch die Fehler Nr. 5 und 7 (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. 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.

8.5.6 Master-AUTOCAL (MA)

Durch Setzen dieses Steuer-Bits wird ebenso wie in Kap. 8.5.2 „Autom. Nullabgleich AUTOCAL (AC)“ auf Seite 27 der Kalibriervorgang gestartet. Zusätzlich wird aber nach erfolgreicher Durchführung der Master-AUTOCAL-Funktion der vom Regler bestimmte Heizleiterwiderstand 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 azyklische Lesezugriffe.

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 34) 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.

8.6 Ausgangsdaten

Sind die Daten, die vom RES-5006 zum PROFIBUS-Master übermittelt werden. 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 Funktion AUTOCAL gerade ausgeführt wird.

8.6.2 Autocal gesperrt (AG)

Falls 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 51).

8.6.4 Warnung aktiv (WA)

Dieses 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)

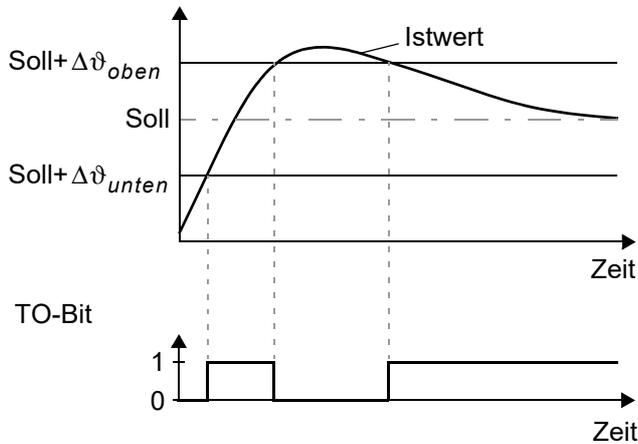
Wenn die Ist-Temperatur 95% der Soll-Temperatur erreicht hat, wird das TE-Bit gesetzt. Sobald der Regelbetrieb beendet wird (ST-Bit = 0) oder ein Alarm auftritt (AL-Bit = 1), wird dieses Statusbit wieder zurückgesetzt.

8.6.6 Temperatur OK (TO)

Der RES-5006 prüft, ob die Ist-Temperatur innerhalb eines einstellbaren Toleranzbandes „Gut-Fenster“ um die Soll-Temperatur herum liegt. Die untere ($\Delta\vartheta_{\text{unten}}$) und obere ($\Delta\vartheta_{\text{oben}}$) Toleranzbandgrenze können getrennt über die Parameterdaten (↳ Kap. 8.7 „Parameterdaten“ auf Seite 33) 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).

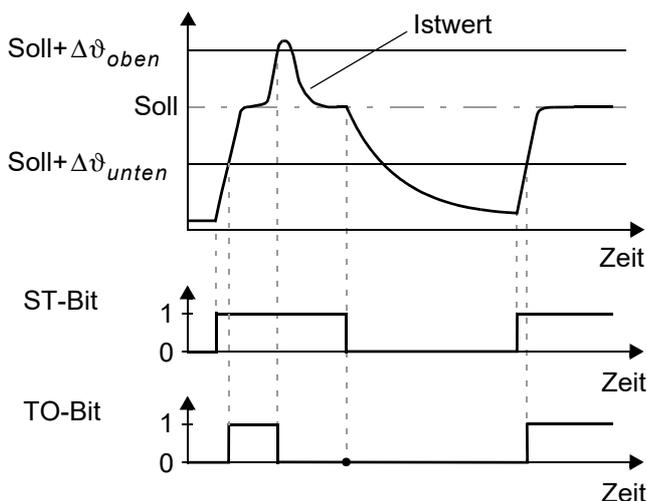


Die Auswertung der Ist-Temperatur erfolgt hierbei im Gegensatz zum Statusbit „Temperatur erreicht“ (TE-Bit) unabhängig vom Regelbetrieb.

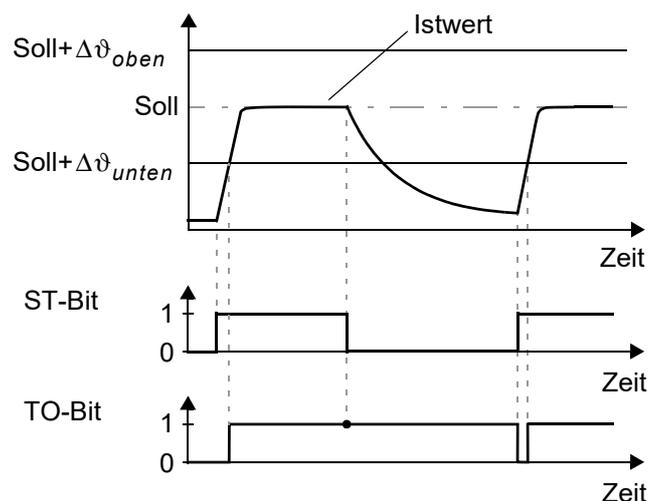
3. „aktiv wenn Tist = Tsoll“, mit Latch-Funktion

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 PROFIBUS-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-5006 hat die START-Anforderung erfolgreich angenommen und ist im Regelbetrieb, wenn RA-Bit = 1 ist.

8.6.8 Vorzeichen (VZ)

Das Vorzeichen-Bit zeigt im kompakten Protokoll an, ob der Istwert einen positiven oder negativen Betrag hat.

8.6.9 Information aktiv (IA)

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

8.6.10 Standby aktiv (SA)

Dieses Bit wird aktiv, wenn das RS-Bit gesetzt ist. Damit kann die Steuerung erkennen, wann der Regler das RS-Bit oder das MP-Bit angenommen hat und das RS-Bit bzw. das MP-Bit daraufhin wieder löschen („Handshake“-Verfahren).

8.6.11 Messunterbrechung (MU)

Dieses 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.

8.6.12 Istwert

Wenn das *kompakte* Protokoll verwendet wird, stellt der Istwert selbst immer eine positive Zahl dar. Das Vorzeichenbit (VZ) zeigt dann an, ob der Istwert einen positiven oder negativen Betrag hat. Im Alarmfall enthält der Istwert die Fehlernummer.

Beim *erweiterten* und beim *vollständigen* Protokoll müssen die gesamten 16 Bit des ersten Wortes als vorzeichenbehaftete Zahl (Zweierkomplement-Darstellung) ausgewertet werden. Im Alarmfall oder während der Kalibrierung ist der Istwert 0. Die Fehlernummer liegt auf separaten Bits.

8.6.13 Starttemperatur

Sollte das optionale Submodul „Temperaturen“ projektiert worden sein, dann liefert der Regler ein weiteres 16 Bit-Ausgangswort mit der letzten 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.

8.6.14 Fehlernummern

Liegt ein Alarm an (AL-Bit = 1), so kann mit der Fehlernummer die genaue Fehlerursache bestimmt werden. Der Parameter „Fehlernummern-Format“ bestimmt, ob zwei- oder dreistellige Fehlernummern ausgegeben werden. Bei den zweistelligen Fehlernummern werden einige Alarmer zu Gruppen zusammen gefasst, während sich die Fehlerursache mit dreistelligen Fehlernummern präziser bestimmen lässt.

Die Fehlernummer wird im kompakten Protokoll an Stelle des Istwertes in Bit 0...3 (Fehlernummern-Format = 4-Bit), bzw in Bit 0...9 (Fehlernummern-Format = 10-Bit) angezeigt.

Im erweiterten und im vollständigen Protokoll erscheint die Fehlernummer im zweiten Wort an Bitposition 8...11 (Fehlernummern-Format = 4-Bit), bzw. an Bitposition 6...15 (Fehlernummern-Format = 10-Bit) (↪ Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 51).

Neben den Fehlernummern wird auch die PROFIBUS-Diagnose verwendet, um Fehlermeldungen an den PROFIBUS-Master zu übertragen. Die Fehlermeldungen zu den entsprechenden Fehlernummern sind bereits in der GSD-Datei hinterlegt und erscheinen damit automatisch beim PROFIBUS-Master in Klartext, wenn dort die

Gerätediagnose des RES-5006 abgefragt wird. Die Sprache, in der die Fehlermeldungen erscheinen, hängt von der gewählten GSD-Datei ab.

 **Über die PROFIBUS-Diagnose werden unabhängig von der Einstellung des Parameters „Fehlernummern-Format“ (☞ Kap. 8.7.9 „Fehlernummern-Format“ auf Seite 36) immer 10-Bit-Fehlernummern übertragen.**

8.7 Parameterdaten

Die Parameterdaten enthalten Werte für die Auswahl der Heizleiterlegierung, den Temperaturbereich, die untere und obere Toleranzbandgrenze für die Temperaturüberwachung, die Kalibriertemperatur, die Messimpulsdauer (nur für Sonder-Applikationen), sowie die optionale Heizzeitbegrenzung. Sie werden bei jedem Systemstart vom PROFIBUS-Master an den RES-5006 übertragen. Zusätzlich können die Parameter über azyklische Schreib-/Lesedienste jederzeit vom PROFIBUS-Master an den Regler gesendet oder von diesem abgefragt werden. Hierzu sind die DPV1-Protokollerweiterungen erforderlich. Eine Speicherung im RES-5006 erfolgt dabei nicht. Die Parameterdaten haben folgende Struktur:

Nr.	Funktion	Standardwert ¹	Mögliche Werte
0...3	reserviert	-	-
4	Temperaturbereich / Legierung	10	0, 1, 4, 5, 8, 9, 10, 11
5	Untere Schwelle für Temperatur OK	10 K	3...99 K
6	Obere Schwelle für Temperatur OK	10 K	3...99 K
7	Kalibriertemperatur	20 °C	-1, 0...40 °C
8	Heizzeitbegrenzung (100ms-Einheiten)	0	0...250 (0...25,0 s)
9	Erweiterte Gerätediagnose	aktiviert	deaktiviert, aktiviert
10	Messimpulsdauer	17	17...30 (1,7...3,0 ms)
11	Datenformat	High/Low Byte (Intel)	High/Low Byte (Intel), Low/High Byte (Motorola)
12	Fehlernummern-Format	10-Bit	4-Bit, 10-Bit
13/14	Temperaturkoeffizient	1100 ppm/K	400...4000 ppm/K
15	Temperaturbereich	300 °C	200, 300, 400, 500 °C
16/17	Maximaltemperatur	300 °C	200...500 °C
18	Temperaturdiagnose	deaktiviert	deaktiviert, aktiviert
19	Temperaturdiagnoseverzögerung (100 ms-Einheiten)	0 s	0...99 (0...9,9 s)
20/21	Aufheizzeitüberwachung	0 s	0...999 (0...99,9 s)

Nr.	Funktion	Standardwert ¹	Mögliche Werte
22	AUTOCOMP	aus	aus, ein, AUTO
23	Temperatur-OK-Bit	aktiv, wenn IST=SOLL	aus, aktiv, wenn IST=SOLL aktiv, wenn IST=SOLL mit Latch
24	Hold-Modus	aus	aus, ein, 2 Sek.
25	Kalibriertemperatur, Kanal 1	20 °C	-1, 0...40 °C
26/27	Temperaturkoeffizient, Kanal 1	1100 ppm/K	400...4000 ppm/K
28	Kalibriertemperatur, Kanal 2	20 °C	-1, 0...40 °C
29/30	Temperaturkoeffizient, Kanal 2	1100 ppm/K	400...4000 ppm/K
31	Kalibriertemperatur, Kanal 3	20 °C	-1, 0...40 °C
32/33	Temperaturkoeffizient, Kanal 3	1100 ppm/K	400...4000 ppm/K
34	Kalibriertemperatur, Kanal 4	20 °C	-1, 0...40 °C
35/36	Temperaturkoeffizient, Kanal 4	1100 ppm/K	400...4000 ppm/K
37	Kalibriertemperatur, Kanal 5	20 °C	-1, 0...40 °C
38/39	Temperaturkoeffizient, Kanal 5	1100 ppm/K	400...4000 ppm/K
40	Kalibriertemperatur, Kanal 6	20 °C	-1, 0...40 °C
41/42	Temperaturkoeffizient, Kanal 6	1100 ppm/K	400...4000 ppm/K
43	Kalibriertemperatur, Kanal 7	20 °C	-1, 0...40 °C
44/45	Temperaturkoeffizient, Kanal 7	1100 ppm/K	400...4000 ppm/K

1. Der Standardwert ist in der GSD-Datei hinterlegt und wird beim Systemstart vom PROFIBUS-Master an den RES-5006 übertragen.

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 17) 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

Wert	Temperaturbereich	Legierung
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: Parameter 15 wird verwendet	Variabel: Parameter 13/14, sowie die kanalspezifischen Temperaturkoeffizienten 26/27, 29/30, 32/33, 35/36, 38/39, 41/42, 44/45 werden verwendet

Nach einer Änderung dieses Parameters muss die Funktion AUTOCAL durchgeführt werden.

8.7.2 Untere Schwelle für Temperatur OK

Unterer Schwellwert für das „Gut-Fenster“.

Siehe Kap. 8.6.6 „Temperatur OK (TO)“ auf Seite 30 und Kap. 8.7.11 „Temperaturdiagnose“ auf Seite 38.

8.7.3 Obere Schwelle für Temperatur OK

Oberer Schwellwert für das „Gut-Fenster“.

Siehe Kap. 8.6.6 „Temperatur OK (TO)“ auf Seite 30 und Kap. 8.7.11 „Temperaturdiagnose“ auf Seite 38.

8.7.4 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 einigen PROFIBUS-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. 8.5.2 „Autom. Nullabgleich AUTOCAL (AC)“ auf Seite 27).

Nach Änderung der Kalibriertemperatur muss die Funktion AUTOCAL durchgeführt werden.

8.7.5 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 Startbit länger – als die durch die Heizzeitbegrenzung eingestellte Zeit – gesetzt bleiben sollte. Vor dem erneuten Starten des Reglers, muss das Startbit zurückgesetzt werden.

Die Heizzeitbegrenzung ist standardmäßig ausgeschaltet (Wert 0) und kann zwischen 0 s und 25,0 s (0 und 250) gewählt werden.

8.7.6 Erweiterte Gerätediagnose

Die erweiterte Gerätediagnose nutzt den Diagnosekanal des PROFIBUS-Protokolls, um mögliche Fehlerzustände des RES-5006 an den PROFIBUS-Master zu melden. In der GSD-Datei sind zu jedem Fehlerzustand Textmeldungen hinterlegt, die bei entsprechender Anzeigemöglichkeit des PROFIBUS-Masters von diesem automatisch angezeigt werden können.

Mit Hilfe des Parameters Nr. 9 kann die erweiterte Gerätediagnose ein- oder ausgeschaltet werden. In der Standardeinstellung ist die erweiterte Gerätediagnose aktiv.

Unabhängig von diesem Parameter bleibt die Möglichkeit erhalten, den Gerätestatus über die Nutzdaten abzufragen.

DPV1-Protokollerweiterung (Alarmmodell):

Die erweiterte Gerätediagnose ist bei Verwendung der DPV1-Protokollerweiterung (↪ Kap. 8.8 „DPV1-Protokollerweiterungen“ auf Seite 41) nicht verfügbar. Es muss dann das zugehörige DPV1-Alarmmodell (↪ Kap. 8.8.2 „DPV1-Alarmmodell“ auf Seite 41) verwendet werden. Mit Parameter Nr. 9 der GSD-Datei wird in diesem Fall der sogenannte DPV1-Diagnosealarm ein- bzw. ausgeschaltet.

Wenn die bisherige erweiterte Gerätediagnose (z. B. aus Gründen der Softwarekompatibilität) weiterhin verwendet werden soll, dann ist eine GSD-Version niedriger als v2.0 zu verwenden. Im PROFIBUS-Master wird dadurch die DPV1-Funktionalität für den RES-5006 automatisch ausgeschaltet.

8.7.7 Messimpulsdauer

Mit Hilfe des Parameters Nr. 10 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

Das Format der zyklisch ausgetauschten Prozessdaten (↪ Kap. 8.4 „PROFIBUS-Protokoll“ auf Seite 23) kann verändert werden. Je nach Art des verwendeten PROFIBUS-Masters ist es erforderlich, das High-Byte (Bits 15...8) und das Low-Byte (Bits 7...0) gegeneinander zu vertauschen.



Bei Siemens-Steuerungen ist die Einstellung „Low/High Byte (Motorola)“ zu empfehlen.

8.7.9 Fehlernummern-Format

Mit diesem Parameter wird die Länge der Fehlernummern in den zyklischen Daten festgelegt. Es kann zwischen 4-Bit und 10-Bit gewählt werden (↪ Kap. 8.4 „PROFIBUS-Protokoll“ auf Seite 23). Die Einstellung „4-Bit“ generiert 2-stellige Fehlernummern im Bereich 1...13. Die Einstellung „10-Bit“ generiert ausführlichere 3-stellige Fehlernummern (↪ Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 51)

8.7.10 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 „Parameterdaten“ auf Seite 33) oder über die DPV1-Protokollerweiterung (↪ Kap. 8.8 „DPV1-Protokollerweiterungen“ auf Seite 41) zur Verwendung freigeschaltet werden (Standardeinstellung: AUTOCOMP aus).

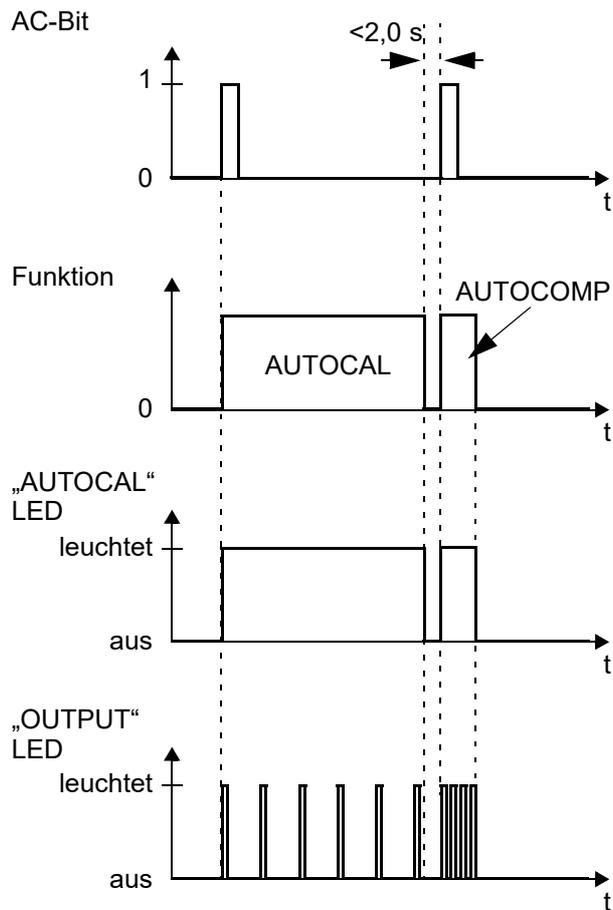
Folgende Einstellungen sind möglich:

1. **„aus“** (Werkseinstellung)
Funktion AUTOCOMP ausgeschaltet.

2. **„ein“**

Die Funktion AUTOCOMP wird ausgeführt, wenn die Funktion AUTOCAL (↪ Kap. 8.5.2 „Autom. Nullabgleich AUTOCAL (AC)“ auf Seite 27) 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.

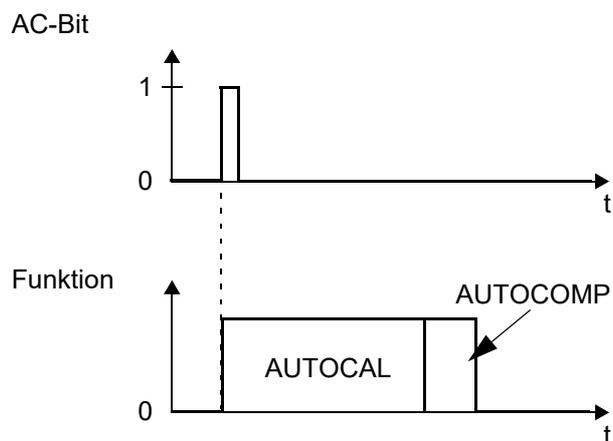
Dauert die Pause zwischen den zwei Ausführungen länger als 2,0 Sekunden, so wird beim zweiten Mal die normale Funktion AUTOCAL ausgeführt.



Bei der Ausführung der Funktion AUTOCOMP blinkt die LED „OUTPUT“ mehrfach und der Istwert-Ausgang (Klemme 17+18) geht auf $0...3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (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.

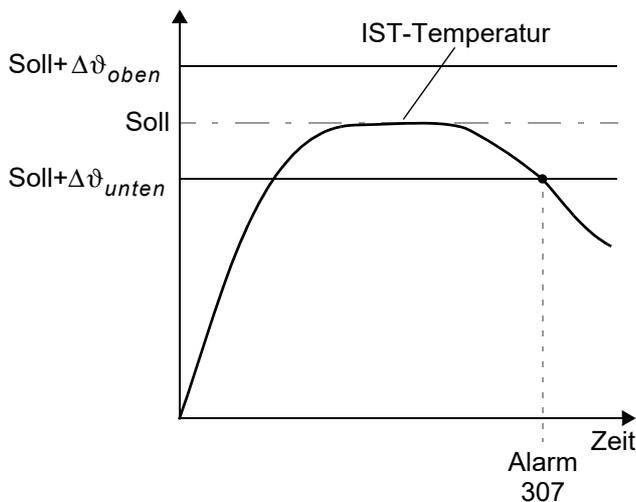


Bei der Ausführung der Funktion AUTOCOMP blinkt die LED „OUTPUT“ mehrfach und der Istwert-Ausgang (Klemme 17+18) geht auf $0...3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (d.h. ca. 0 VDC).

8.7.11 Temperaturdiagnose

In den Parameterdaten (GSD-Datei) oder über die DPV1-Protokollerweiterung kann eine zusätzliche Temperaturdiagnose aktiviert werden. Hierbei prüft der RES-5006 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 (TO-Bit, ↪ Kap. 8.6.6 „Temperatur OK (TO)“ auf Seite 30). 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 51).



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.

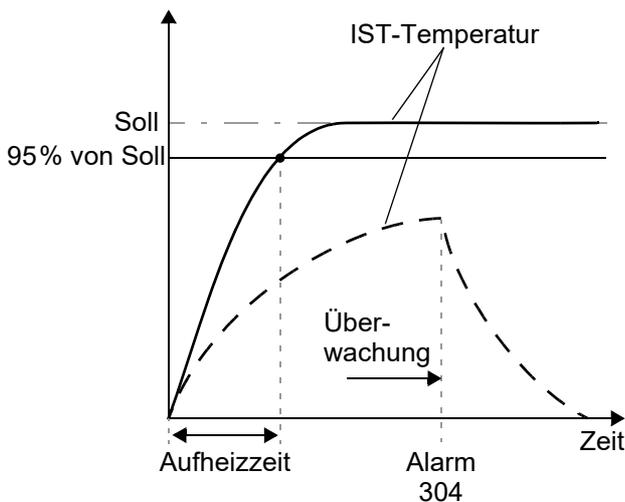
In den Parameterdaten (GSD-Datei) oder über die DPV1-Protokollerweiterung kann zusätzlich eine Verzögerungszeit (0...9,9 s) eingestellt werden. Nach erstmaligem Überschreiten der unteren Toleranzbandgrenze erfolgt die Temperaturdiagnose erst nach Ablauf der parametrisierten Verzögerungszeit. Damit kann die Temperaturdiagnose gezielt unterdrückt werden, z.B. bei einem durch die Schließung des Werkzeugs verursachten Temperatureinbruch.

Die untere und obere Toleranzbandgrenzen können 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 „Parameterdaten“ auf Seite 33) oder über die DPV1-Protokollerweiterung (↪ Kap. 8.8 „DPV1-Protokollerweiterungen“ auf Seite 41) eingestellt werden.

8.7.12 Aufheizzeitüberwachung

In den Parameterdaten (GSD-Datei) oder über die DPV1-Protokollerweiterung kann eine zusätzliche Aufheizzeitüberwachung aktiviert werden.

Diese Überwachung wird beim Aktivieren des ST-Bits aktiviert. Der RES-5006 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 51).



Die Funktion „Aufheizzeitüberwachung“ muss in den Parameterdaten (☞ Kap. 8.7 „Parameterdaten“ auf Seite 33) oder über die DPV1-Protokollerweiterung (☞ Kap. 8.8 „DPV1-Protokollerweiterungen“ auf Seite 41) zur Verwendung freigeschaltet werden (Standardeinstellung: Aufheizzeitüberwachung aus).

8.7.13 Hold-Modus

Das Verhalten für die Ausgabe der IST-Temperatur über das PROFIBUS-Protokoll kann über die Parameterdaten (GSD-Datei) oder die DPV1-Protokollerweiterung wie folgt parametrieren werden:

1. **„aus“ (Werkseinstellung)**

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

2. **„ein“**

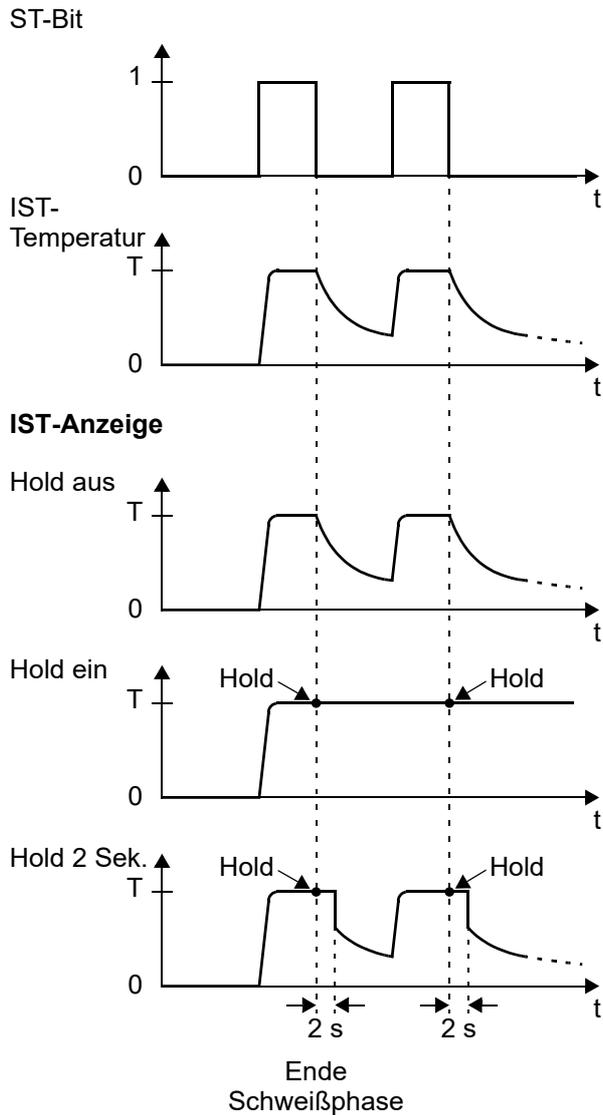
Es wird immer diejenige IST-Temperatur ausgegeben, die am Ende der letzten Schweißphase aktuell war. Nach dem Einschalten des Reglers wird bis zum Ende der ersten Heizphase noch die reale IST-Temperatur angezeigt.

3. **„2 Sek.“**

Dadurch wird am Ende einer Schweißphase die aktuelle IST-Temperatur für weitere 2 Sekunden über das PROFIBUS-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 PROFIBUS-Protokoll und die numerische Temperaturanzeige in der ROPEX-Visualisierungs-Software. Die Ausgabe der IST-Temperatur über den analogen Ausgang des Reglers bzw. die Grafikaufzeichnung in der ROPEX- Visualisierungs-Software wird hiermit nicht verändert.

Im folgenden Bild sind die verschiedenen Hold-Modi dargestellt:



Die Einstellungen für den Hold-Modus müssen in den Parameterdaten (☞ Kap. 8.7 „Parameterdaten“ auf Seite 33) oder über die DPV1-Protokollerweiterung (☞ Kap. 8.8 „DPV1-Protokollerweiterungen“ auf Seite 41) vorgenommen werden (Standardeinstellung: Hold-Modus aus).

8.8 DPV1-Protokollerweiterungen

8.8.1 Identifikation und Wartung (I&M-Funktionen)

Die I&M-Funktionen (Identification & Maintenance) sind hilfreich für die Identifizierung und Inventarisierung von PROFIBUS-Geräten. Der RES-5006 unterstützt die I&M-Funktionen 0, 1, 2, 3 und 4. Der Zugriff auf die I&M-Funktionen erfolgt über Slot 0 und ist in IEC 61158-6-3 spezifiziert.

Der I&M0-Bereich enthält nur lesbare Informationen über das Gerät: Herstellerkennung, Bestellnummer, Seriennummer, sowie Hard- und Software-Revisionen.

Im I&M1-Bereich sind zwei Textfelder für Funktion (32 Bytes) und Einbauort (22 Bytes) enthalten. Diese können ausgelesen und beliebig beschrieben werden.

Im I&M2-Bereich kann das Installationsdatum (16 Bytes) des Geräts gespeichert werden.

Der I&M3-Bereich stellt ein Textfeld für die Eintragung eines beliebigen Kommentares zur Verfügung (54 Bytes).

Der I&M4-Bereich enthält eine Signatur (54 Bytes), die ebenfalls beliebig geschrieben und wieder ausgelesen werden kann. Diese Signatur hat keine funktionale Bedeutung für den RES-5006.

8.8.2 DPV1-Alarmmodell

Im DPV1-Betrieb sendet der RES-5006 Alarmmeldungen vom Typ Diagnose-Alarm. Dazu muss der Parameter „Erweiterte Gerätediagnose“ auf „aktiviert“ oder „aktiviert für SFM¹“ eingestellt sein.

Die grau gefärbten Daten entsprechen der Standarddiagnose, die schwarzen Daten stellen die erweiterten Diagnosedaten dar.

DPV0-Betrieb

Erweiterte Gerätediagnose aktiv:

kommend: 08 0C 00 00 06 13 06 81 00 D1 67 00

gehend: 00 0C 00 00 06 13 06 81 00 DA 00 00

Erweiterte Gerätediagnose SFM:

kommend: 08 0C 00 00 06 13 06 81 00 C1 67 00 06 81 00 00 67 00

gehend: 00 0C 00 00 06 13 06 81 00 CA 00 00 06 81 00 00 00 00

DPV1-Betrieb

Erweiterte Gerätediagnose aktiv:

kommend: 08 0C 00 00 06 13 06 01 00 A1 67 00

gehend: 00 0C 00 00 06 13 06 01 00 AA 00 00

Erweiterte Gerätediagnose SFM:

kommend: 08 0C 00 00 06 13 06 81 00 00 67 00 06 01 00 B1 67 00

gehend: 00 0C 00 00 06 13 06 01 00 BA 00 00

Im DPV1-Betrieb müssen die Alarme vom PROFIBUS-Master quittiert werden. Der RES-5006 unterstützt dabei die Alarmquittierung sowohl über den SAP51 als auch über den SAP50. Das hat den Vorteil, dass während eines aktiven azyklischen Lesezugriffs über SAP51 gleichzeitig eine Alarmquittierung über den zusätzlichen SAP50 möglich ist.

8.8.3 DPV1-Parameterdaten

Die grundsätzlichen Einstellungen und Funktionen des Reglers sind über die Parameterdaten in der GSD-Datei (☞ Kap. 8.7 „Parameterdaten“ auf Seite 33) einzustellen.

Bei einigen SPS-Systemen können die Einstellungen in der GSD-Datei nur bei der Projekterstellung geändert werden. Eine Änderung während des Betriebs der Maschine/Anlage ist nicht möglich.

1. SFM: Systemfehler melden

Mit der DPV1-Protokollerweiterung besteht die Möglichkeit, diese Einstellungen und Funktionen während des Betriebs des Reglers zu ändern. Damit kann z. B. der Temperaturkoeffizient für das Heizband während des Validierungsprozesses über die SPS-Steuerung angepasst werden.

Die Parameter des Reglers können über diesen azyklischen Dienst sowohl gelesen als auch geschrieben werden. Der Zugriff auf die Parameterdaten erfolgt dabei wahlfrei über die Slot-Index-Adressierung. Da der Regler die an ihn übertragenen Parameter nicht speichert, muss sicher gestellt werden, dass nach einem Regler- oder Bus-Neustart die Parameter erneut übertragen werden, die gegenüber der statischen Konfiguration geändert worden sind.



Wie das verwendete SPS-System die DPV1-Protokollerweiterung unterstützt, ist mit dem Hersteller zu klären.

DPV1-Parametertabelle des RES-5006

Standardwerte sind *fett/kursiv* gedruckt

Slot	Index	Parameter	Wertebereich
0	255	I&M-Funktionen	Artikelnummer, Seriennummer, Versionsnummern, Hersteller ID
0	0	Zyklische Daten	↳ Kap. 8.4 „PROFIBUS-Protokoll“ auf Seite 23
1	4	Legierung/Bereich	0: 1100 ppm/K, 300 °C 1: 780 ppm/K, 300 °C 4: 1100 ppm/K, 500 °C 5: 780 ppm/K, 500 °C 8: 3500 ppm/K, 300 °C 9: PC-Konfiguration 10: Drehcodierschalter 11: variabel
1	5	untere Temperaturschwelle [K]	3...99 (10)
1	6	obere Temperaturschwelle [K]	3...99 (10)
1	7	Kalibriertemperatur [°C], Kanal 0	-1: variabel über zyklische Daten 0...40 (20)
1	8	Heizzeitbegrenzung [0,1 s]	0...250 (0=keine Begrenzung)
1	9	Gerätediagnose	0: deaktiviert 1: aktiviert
1	10	Messimpulsdauer [0,1 ms]	17...30 (17)
1	11	Datenformat	0: Intel 1: Motorola
1	12	Fehlernummerformat	0: 4-Bit (2-stellig) 1: 10-Bit (4-stellig)
1	13/14	Temperaturkoeffizient [ppm/K], Kanal 0	400...4000 (1100)
1	15	Temperaturbereich	0: 200 °C 1: 300 °C 2: 400 °C 3: 500 °C

Slot	Index	Parameter	Wertebereich
1	16/17	Maximaltemperatur [°C]	200...500 (300)
1	18	Temperaturdiagnose	0: deaktiviert 1: aktiviert
1	19	Diagnoseverzögerung [0,1 s]	0...99 (0)
1	20/21	Aufheizzeitüberwachung [0,1 s]	0...999 (0)
1	22	AUTOCOMP	0: aus 1: ein 2: AUTO
1	23	Ausgang 1 (Temp-OK-Bit)	0: aus 1: aktiv wenn Ist=Soll 2: aktiv wenn Ist=Soll, mit Latch
1	24	Hold-Modus	0: aus 1: ein 2: 2 Sek.
1	25	Kalibriertemperatur, Kanal 1	-1, 0...40 °C (20)
1	26/27	Temperaturkoeffizient, Kanal 1	400...4000 ppm/K (1100)
1	28	Kalibriertemperatur, Kanal 2	-1, 0...40 °C (20)
1	29/30	Temperaturkoeffizient, Kanal 2	400...4000 ppm/K (1100)
1	31	Kalibriertemperatur, Kanal 3	-1, 0...40 °C (20)
1	32/33	Temperaturkoeffizient, Kanal 3	400...4000 ppm/K (1100)
1	34	Kalibriertemperatur, Kanal 4	-1, 0...40 °C (20)
1	35/36	Temperaturkoeffizient, Kanal 4	400...4000 ppm/K (1100)
1	37	Kalibriertemperatur, Kanal 5	-1, 0...40 °C (20)
1	38/39	Temperaturkoeffizient, Kanal 5	400...4000 ppm/K (1100)
1	40	Kalibriertemperatur, Kanal 6	-1, 0...40 °C (20)
1	41/42	Temperaturkoeffizient, Kanal 6	400...4000 ppm/K (1100)
1	43	Kalibriertemperatur, Kanal 7	-1, 0...40 °C (20)
1	44/45	Temperaturkoeffizient, Kanal 7	400...4000 ppm/K (1100)

Im Slot 1, ab Index 100 können das Datum, die Uhrzeit, der Betriebsstundenzähler und Zähler für die einzelnen Kalibrierkanäle ausgelesen werden. Mit Ausnahme des Betriebsstundenzählers (Index 107...110) und des nicht rücksetzbaren Gesamtzykluszählers (Index 111...114) können die Zähler auch mit einem Schreibzugriff verändert werden.

Beim Schreiben des Datums oder der Uhrzeit wird eine Plausibilitätsprüfung mit Berücksichtigung von Schaltjahren durchgeführt. Sollten die übergebenen Werte keine gültige Datums- oder Zeitinformation enthalten, antwortet der RES-5006 mit einem Zugriffsfehler 0xb7 „Invalid Range“. Um Inkonsistenzen zu vermeiden, sollten die

einzelnen Werte für das Datum oder die Uhrzeit mit einem Schreibzugriff gemeinsam geändert werden, also Index 100...103 bzw. 104...106.

Slot	Index	Parameter	Wertebereich
1	100/101	Uhrzeit: Millisekunden (nur ganze Sekunden) ¹	0...59000
1	102	Uhrzeit: Minuten	0...59
1	103	Uhrzeit: Stunden	0...23
1	104	Datum: Tage (Wochentag in den oberen 3 Bits nicht unterstützt)	1...31
1	105	Datum: Monat	1...12
1	106	Datum: Jahr	0...99
1	107...110	Betriebsstunden [0,1 h]	0...999999999 (0...999999999,9 h)
1	111...114	nicht rücksetzbarer Gesamtzyklus-zähler	0...999999999
1	115...118	rücksetzbarer Gesamtzyklus-zähler	0...999999999
1	119...122	Zyklus-zähler, Kanal 0	0...999999999
1	123...126	Zyklus-zähler, Kanal 1	0...999999999
1	127...130	Zyklus-zähler, Kanal 2	0...999999999
1	131...134	Zyklus-zähler, Kanal 3	0...999999999
1	135...138	Zyklus-zähler, Kanal 4	0...999999999
1	139...142	Zyklus-zähler, Kanal 5	0...999999999
1	143...146	Zyklus-zähler, Kanal 6	0...999999999
1	147...150	Zyklus-zähler, Kanal 7	0...999999999

1. Millisekunden werden von der internen Echtzeituhr nicht unterstützt, ein Lesezugriff liefert immer ganze Vielfache von 1000. Beim Schreiben werden Teile von 1000 ignoriert.

Slot 1, Index 180 enthält die Starttemperatur (☞ Kap. 8.6.13 „Starttemperatur“ auf Seite 32) und Index 182 die interne Gerätetemperatur. Diese Werte können nur gelesen und nicht geschrieben werden,

Slot	Index	Parameter	Wertebereich
1	180/181	Starttemperatur	-99...500 °C
1	182/183	Gerätetemperatur	-60...190 °C

Im Slot 1, ab Index 200 sind die kanalspezifischen Kalibrierdatenabweichungen verfügbar (↪ Kap. 8.5.6 „Master-AUTOCAL (MA)“ auf Seite 29). Diese Werte können nur gelesen aber nicht verändert werden.

Slot	Index	Parameter	Wertebereich
1	200/201	Kalibrierdatenabweichung [0,01%], Kanal 0	-10000...10000 (0) (-100,00...100,00%)
1	202/203	Kalibrierdatenabweichung [0,01%], Kanal 1	-10000...10000 (0) (-100,00...100,00%)
1	204/205	Kalibrierdatenabweichung [0,01%], Kanal 2	-10000...10000 (0) (-100,00...100,00%)
1	206/207	Kalibrierdatenabweichung [0,01%], Kanal 3	-10000...10000 (0) (-100,00...100,00%)
1	208/209	Kalibrierdatenabweichung [0,01%], Kanal 4	-10000...10000 (0) (-100,00...100,00%)
1	210/211	Kalibrierdatenabweichung [0,01%], Kanal 5	-10000...10000 (0) (-100,00...100,00%)
1	212/213	Kalibrierdatenabweichung [0,01%], Kanal 6	-10000...10000 (0) (-100,00...100,00%)
1	214/215	Kalibrierdatenabweichung [0,01%], Kanal 7	-10000...10000 (0) (-100,00...100,00%)
1	216	Leiter durch Stromwandler	1...9 (1)
1	217/218	Kalibrierwiderstand [0,1 mΩ], Kanal 0	0...65535 (0) (0...6553,5 mΩ)
1	219/220	Kalibrierwiderstand [0,1 mΩ], Kanal 1	0...65535 (0) (0...6553,5 mΩ)
1	221/222	Kalibrierwiderstand [0,1 mΩ], Kanal 2	0...65535 (0) (0...6553,5 mΩ)
1	223/224	Kalibrierwiderstand [0,1 mΩ], Kanal 3	0...65535 (0) (0...6553,5 mΩ)
1	225/226	Kalibrierwiderstand [0,1 mΩ], Kanal 4	0...65535 (0) (0...6553,5 mΩ)
1	227/228	Kalibrierwiderstand [0,1 mΩ], Kanal 5	0...65535 (0) (0...6553,5 mΩ)
1	229/230	Kalibrierwiderstand [0,1 mΩ], Kanal 6	0...65535 (0) (0...6553,5 mΩ)
1	231/232	Kalibrierwiderstand [0,1 mΩ], Kanal 7	0...65535 (0) (0...6553,5 mΩ)
1	233/234	Initial-Kalibrierwiderstand [0,1 mΩ], Kanal 0	0...65535 (0) (0...6553,5 mΩ)
1	235/236	Initial-Kalibrierwiderstand [0,1 mΩ], Kanal 1	0...65535 (0) (0...6553,5 mΩ)

Slot	Index	Parameter	Wertebereich
1	237/238	Initial-Kalibrierwiderstand [0,1 mΩ], Kanal 2	0...65535 (0) (0...6553,5 mΩ)
1	239/240	Initial-Kalibrierwiderstand [0,1 mΩ], Kanal 3	0...65535 (0) (0...6553,5 mΩ)
1	241/242	Initial-Kalibrierwiderstand [0,1 mΩ], Kanal 4	0...65535 (0) (0...6553,5 mΩ)
1	243/244	Initial-Kalibrierwiderstand [0,1 mΩ], Kanal 5	0...65535 (0) (0...6553,5 mΩ)
1	245/246	Initial-Kalibrierwiderstand [0,1 mΩ], Kanal 6	0...65535 (0) (0...6553,5 mΩ)
1	247/248	Initial-Kalibrierwiderstand [0,1 mΩ], Kanal 7	0...65535 (0) (0...6553,5 mΩ)

8.9 Unterspannungserkennung

Die einwandfreie Funktion des Temperaturreglers ist für den im Kap. 13 „Bestellschlüssel“ auf Seite 60 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.

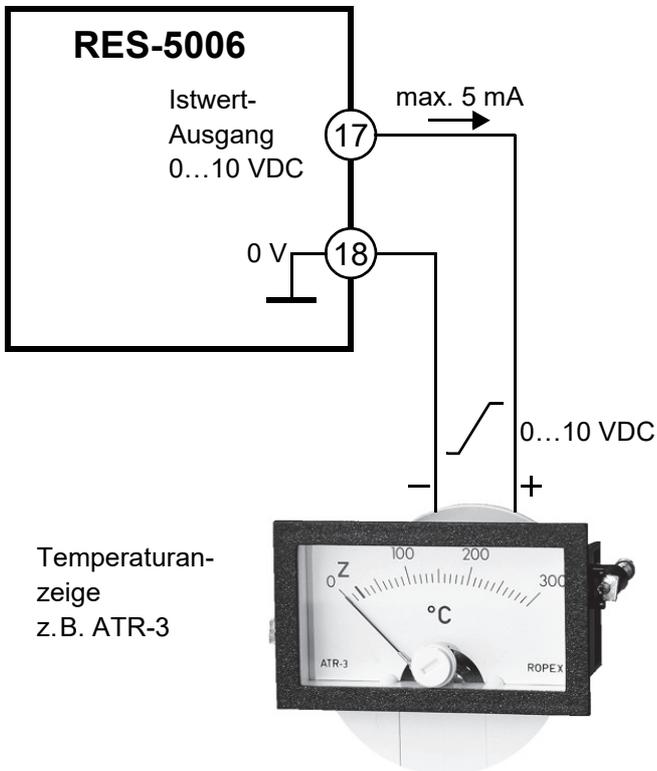
Als Anzeige des Standby-Zustands wird am Analogausgang 0...3 °C (d.h. ca. 0 V) ausgegeben. Zusätzlich wird im Statuswort der zyklischen Ausgangsdaten das SA-Bit gesetzt.



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-5006 liefert an den Klemmen 17+18 ein analoges Signal 0...10 VDC, welches zu der realen IST-Temperatur proportional ist.

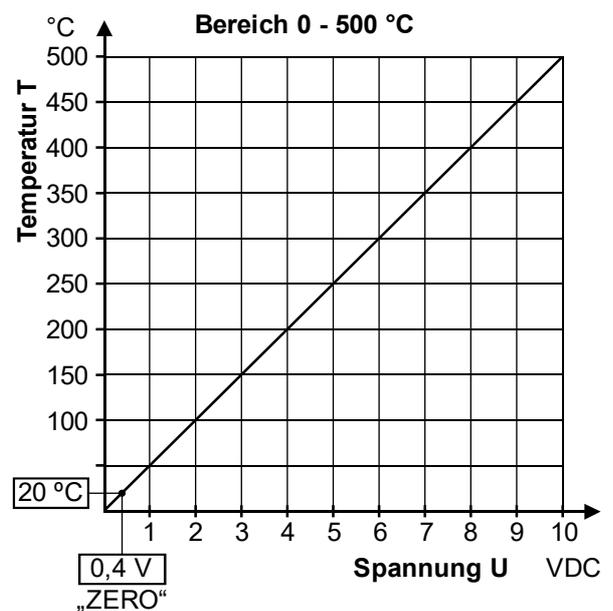
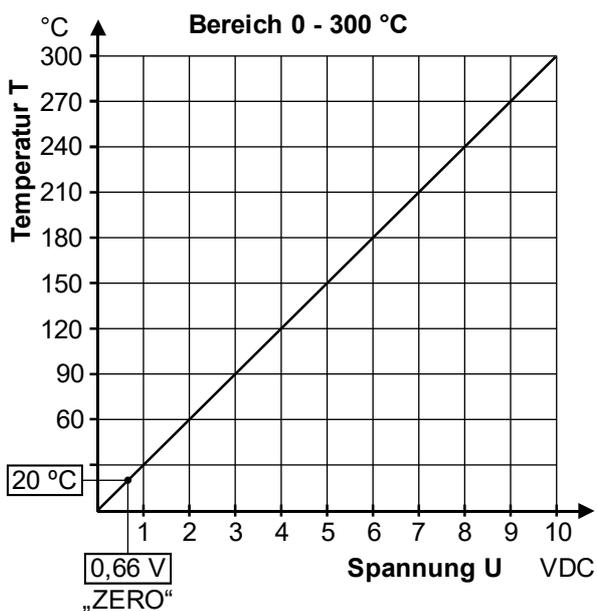


Spannungswerte:

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 60).

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 51).

8.11 Booster-Anschluss

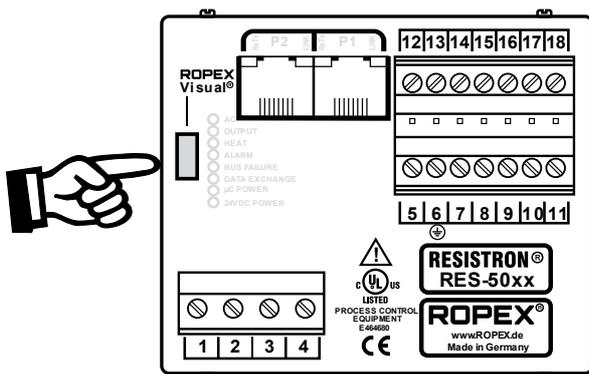
Der Regler RES-5006 besitzt standardmäßig einen Anschluss für einen externen Schaltverstärker (Booster). Dieser Anschluss (an den Klemmen 15+16) ist erforderlich bei hohen Primärströmen (Dauerstrom > 5 A, Impulsstrom > 25 A). Der Anschluss des Schaltverstärkers ist gem. Kap. 6.7 „Anschlussbild mit Booster-Anschluss“ auf Seite 15 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®

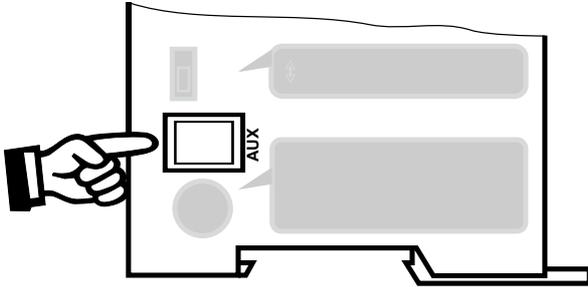
Zur Systemdiagnose und Prozessvisualisierung steht eine USB-Schnittstelle (Typ Micro-USB) zur Verfügung. Über diese USB-Schnittstelle kann mit der ROPEX-Visualisierungs-Software ROPEXvisual® eine Datenverbindung aufgebaut werden.



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 48) oder über die azyklischen Dienste der PROFIBUS-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 48) oder über die azyklischen Dienste der PROFIBUS-Schnittstelle möglich.

8.16 Datenspeicher für Fehlermeldungen und AUTOCAL

Um die Fehlerdiagnose im laufenden Betrieb zu erleichtern, verfügt der Regler RES-5006 über einen Datenspeicher für Fehlermeldungen (↪ Kap. 8.19 „Fehlermeldungen“ auf Seite 51) und ausgeführte AUTOCAL-Vorgänge (↪ Kap. 8.5.2 „Autom. Nullabgleich AUTOCAL (AC)“ auf Seite 27).

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 48) oder über den integrierten Webserver ausgelesen und angezeigt werden.

Der RES-5006 verfügt auch über eine integrierte Uhr (↪ Kap. 8.17 „Integrierte Uhr (Datum und Uhrzeit)“ auf Seite 49). 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-5006 verfügt über eine integrierte Uhr. Die Meldungen werden im Datenspeicher (↪ Kap. 8.16 „Datenspeicher für Fehlermeldungen und AUTOCAL“ auf Seite 49) 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 48) oder über azyklische Dienste der PROFIBUS-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 48) oder über azyklische Dienste der PROFIBUS-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 49) 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 49) 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. 8+9, bzw. 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 16). Dies entspricht den Fehler-Nummern 10...12, bzw. 111...114.

3. Leuchtet dauernd:

Zeigt an, dass Störungen vorliegen, die eine Inbetriebnahme verhindern (Fehler-Nr. 1...7, bzw. 101...103, 107, 108, 201...203, 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. 7.2.4 „Konfiguration des Alarm-Relais“ auf Seite 18) dann invertieren sich diese Zustände.

C.) Ausgabe der Fehlernummer über das PROFIBUS-Protokoll

Liegt ein Fehler vor, wird das AL-Bit gesetzt. Die Fehlernummer wird im kompakten Protokoll an Stelle des Istwertes in Bit 0...3 angezeigt, im erweiterten und vollständigen Protokoll im zweiten Wort an Bitposition 8...11 (↳ Kap. 8.6.14 „Fehlernummern“ auf Seite 32).

D.) Ausgabe der Fehlernummer über Istwert-Ausgang 0...10 VDC (Klemme 17+18):

Da im Störfall eine Temperaturanzeige nicht erforderlich ist, wird der Istwert-Ausgang 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 51).

Bei Zuständen, welche AUTOCAL erfordern, oder wenn die Gerätekonfiguration nicht stimmt (Fehler-Nr. 8...12, bzw. 104...106, 111...114, 211, 302, 303), wechselt der Istwert-Ausgang 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.

Das Rücksetzen einer Alarmmeldung kann durch Aktivieren des RS-Bit oder durch Aus-/Einschalten des Reglers 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 die PROFIBUS-Diagnose (erweiterte Gerätediagnose) zugegriffen werden. Die Fehlernummern erscheinen als Klartext im Projektierungstool, da sie in der GSD-Datei hinterlegt sind.

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 55 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 PROFIBUS-Schnittstelle und mit der ROPEX-Visualisierungs-Software (↳ Kap. 8.12 „USB-Schnittstelle für Visualisierungs-Software ROPEXvisual[®]“ auf Seite 48) können die in Klammern beschriebenen 3-stelligen Fehlernummern angezeigt werden. Die Fehlersuche kann damit noch effektiver durchgeführt werden.

 **Die Auswertung des Istwert-Ausgangs 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 Istwert-Ausgangs sind zu beachten (↳ Kap. 10 „Technische Daten“ auf Seite 57).**

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, Heizleiter nicht geändert	
1	101	0,66	Stromsignal fehlt	Fehlerbereich ①	Fehlerbereich ①
2	102	1,33	Spannungssignal fehlt	Fehlerbereich ③	Fehlerbereich ③
3	103	2,00	Spannungs- und Stromsignal fehlen	Fehlerbereich ②	Fehlerbereiche ②⑨
4	107	2,66	Temperatursprung nach unten	Fehlerbereiche ④⑤⑥ („Wackelkontakt“)	Fehlerbereiche ④⑤⑥ („Wackelkontakt“)
	108		Temperatursprung nach oben		
	307		Temperatur zu klein/groß (↳ Kap. 8.7.11)	-	-
	308				
	309				
310					
5	201	3,33	Netzfrequenz fehlt/schwankt	Netz prüfen	Netz prüfen
	202		Netzfrequenz zu groß/schwankt		
	203		Netzfrequenz zu klein/schwankt		
6	304	4,00	Aufheizzeit zu lang (↳ Kap. 8.7.12)	RESET ausführen	RESET ausführen
7	901	4,66	Netzspannung/Synchronsignal fehlt	Gerät austauschen	Gerät austauschen
	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).

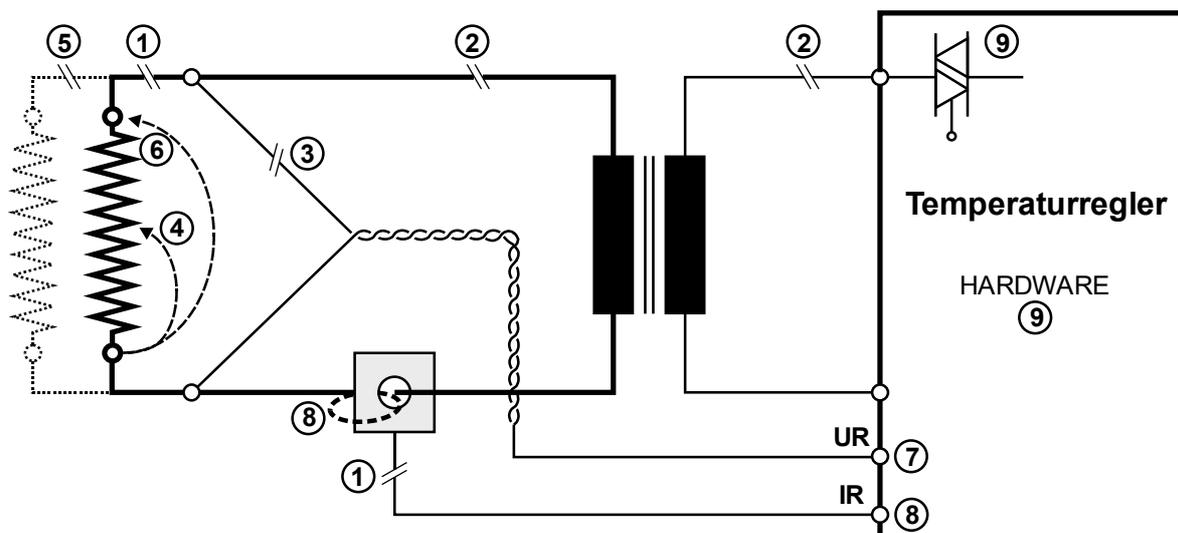
Fehler Nr.		Istwert-Ausg. Spg. [V]	Ursache	Maßnahme wenn erste Inbetriebnahme	Maßnahme wenn Maschine in Betrieb, Heizleiter nicht geändert
8	104	↔ 5,33 ↗ ↘ 10 ↗	Stromsignal falsch Impuls-Transformator falsch dimensioniert	AUTOCAL ausführen, Trafospezifikation prüfen, Fehlerbereiche ⑦ ⑧	Fehlerbereiche 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		
9	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, Heizleiter nicht geändert
10	111	6,66 ↔ 10 ↔	Stromsignal falsch, Kalibrierung nicht möglich	Fehlerbereich ⑧, Konfiguration prüfen	Fehlerbereiche ④ ⑤ ⑥ („Wackelkontakt“)
11	112	7,33 ↔ 10 ↔	Spannungssignal falsch, Kalibrierung nicht möglich	Fehlerbereich ⑦, Konfiguration prüfen	Fehlerbereiche ④ ⑤ ⑥ („Wackelkontakt“)
12	113	8,00 ↔ 10 ↔	Spannungs-/Stromsignal falsch, Kalibrierung nicht möglich	Fehlerbereiche ⑦ ⑧, Konfiguration prüfen	Fehlerbereiche ④ ⑤ ⑥ („Wackelkontakt“)
13	114	8,66 ↔ 10 ↔	Temperatur schwankt, Kalibrierung nicht möglich	AUTOCAL ausführen und/oder Fehlerbereiche ④ ⑤ ⑥ („Wackelkontakt“)	AUTOCAL ausführen und/oder Fehlerbereiche ④ ⑤ ⑥ („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



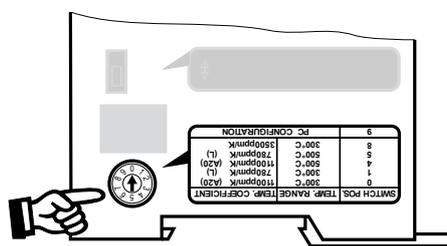
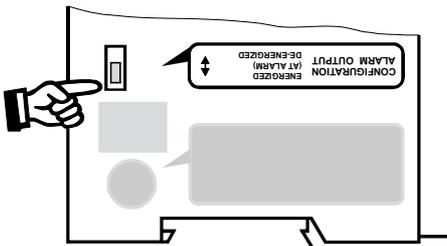
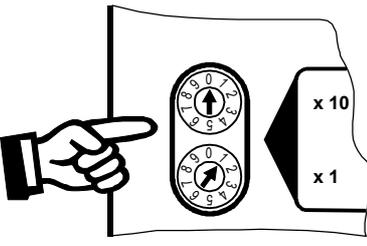
Der folgenden Tabelle sind Erläuterungen über die möglichen Fehlerursachen zu entnehmen.

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)

Störungsbereich	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-5006 wie folgt konfiguriert:

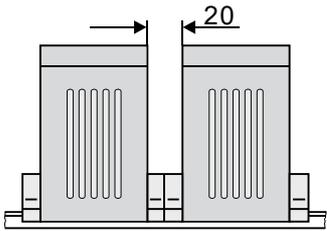
<p><u>Drehcodierschalter</u> für Heizleiterlegierung und Temperaturbereich</p>	 <table border="1" data-bbox="662 840 877 952"> <thead> <tr> <th>SWITCH POS.</th> <th>TEMP. RANGE</th> <th>TEMP. COEFFICIENT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1500mK (A20)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2000mK (L)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3000mK (L)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>5000mK (L)</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>3000mK (L)</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>	SWITCH POS.	TEMP. RANGE	TEMP. COEFFICIENT	0	1500mK (A20)	0	1	2000mK (L)	1	4	3000mK (L)	4	8	5000mK (L)	8	9	3000mK (L)	9	<p>Heizleiterlegierung: Alloy A20 Temperaturbereich: 300 °C</p> <p>Drehcodierschalter: Stellung „0“</p>
SWITCH POS.	TEMP. RANGE	TEMP. COEFFICIENT																		
0	1500mK (A20)	0																		
1	2000mK (L)	1																		
4	3000mK (L)	4																		
8	5000mK (L)	8																		
9	3000mK (L)	9																		
<p><u>Schiebeschalter</u> für Alarm-Relais</p>		<p>Alarm-Relais aktiv bei Alarm</p>																		
<p><u>Drehcodierschalter</u> für Stationsadresse</p>	 <p>Gehäuseoberseite</p>	<p>Stationsadresse = 01_{dez}</p>																		
<p>Automatische Phasenkorrektur (AUTOCOMP) [X]</p>		<p>AUTOCOMP: aus</p>																		
<p>Temperaturdiagnose [X]</p>		<p>Temperaturdiagnose: deaktiviert</p>																		
<p>Aufheizzeit- überwachung [X]</p>		<p>Aufheizzeitüberwachung: deaktiviert</p>																		

[X] Parametrierung über GSD-Datei oder DPV1-Protokollerweiterung

10 Technische Daten

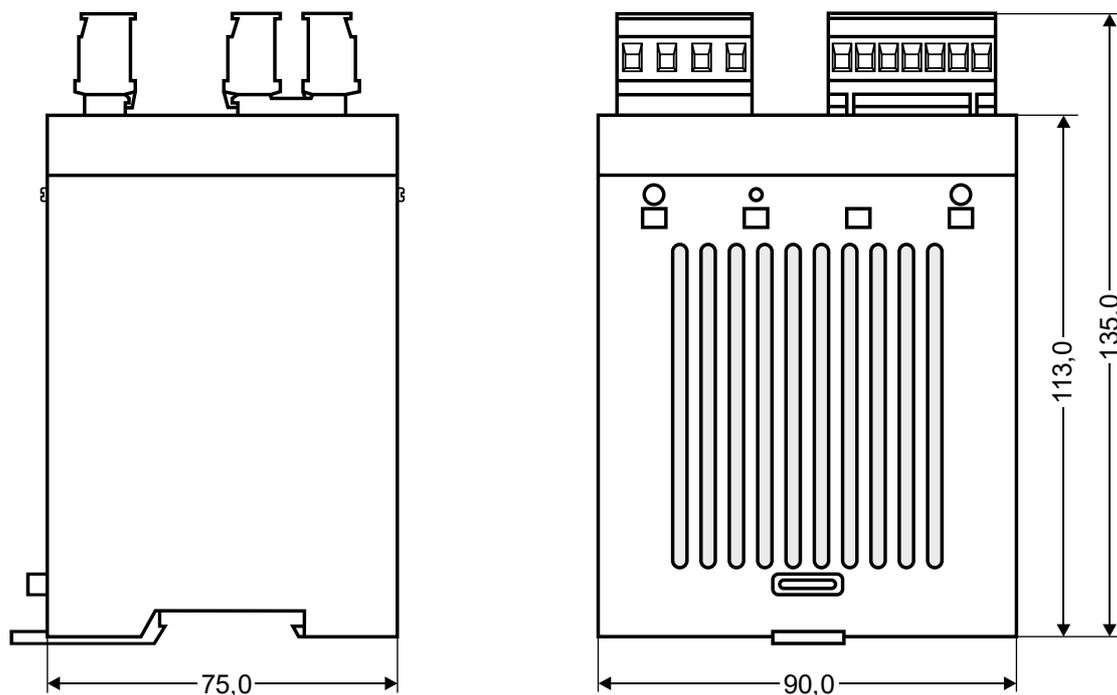
 **Der Betrieb des Temperaturreglers außerhalb dieser technischen Spezifikationen führt zum Verlust der Gewährleistung und kann Defekte verursachen.**

Bauform	Gehäuse zur Schaltschrankmontage Auf Hutschiene TS35 (35mm) nach DIN EN 50022 aufrastbar Grundfläche: 90x75 mm; Tiefe: 135 mm (incl. Anschlussklemmen)
Netzspannung	Angeschlossen zwischen Neutralleiter und einem Außenleiter: 110 VAC -15%...300 VAC +10% oder Angeschlossen zwischen zwei Außenleitern: 110 VAC -15%...415 VAC +10%  Die Spannung zwischen Außenleiter und Erde darf nicht mehr als 300 VAC betragen.
Versorgungsnetz	Symmetrisches TN- oder TT-Netz mit max. 415 VAC Überspannungskategorie III  Betrieb in potentialfreiem Netz (z. B. IT-Netz) nur nach Rücksprache mit ROPEX.
Netzfrequenz	47...63 Hz, automatische Frequenzanpassung in diesem Bereich
Stromaufnahme (Primärstrom des Impuls-Transformators)	$I_{\max} = 5 \text{ A (ED = 100\%)}$ $I_{\max} = 25 \text{ A (ED = 20\%, Spieldauer 1 min)}$
24VDC-Versorgung Klemme 5+7 oder PROFIBUS-Stecker, Pin 2+7	24 VDC, $I_{\max} = 100 \text{ mA}$ Toleranz: $\pm 10\%$ SELV oder PELV gespeist aus maximal 300 VAC, Cat II Die 24VDC-Versorgung kann wahlweise über die Klemme 5 und 7 oder über den PROFIBUS-Stecker an Pin 2 und 7 zugeführt werden.
Messbereich	Sekundärspannung U_R : 0,4...120 VAC Sekundärstrom I_R : 30...500 A (mit Stromwandler PEX-W4/-W5) ↳ ROPEX-Applikationsbericht
PROFIBUS-DP-Schnittstelle	Baudraten: 9,6 kbit/s; 19,2 kbit/s; 45,45 kbit/s; 93,75 kbit/s; 187,5 kbit/s; 500 kbit/s; 1,5 Mbit/s; 3 Mbit/s; 6 Mbit/s; 12 Mbit/s I/O-Datenlänge: bis zu 4 Byte Eingangsdaten bis zu 8 Byte Ausgangsdaten Freeze Mode, Sync Mode, Clear Mode, Auto Baud, konfigurierbare Geräteparameter, Data Byte Swapping, PROFIBUS-Adresse über Drehcodierschalter 1...99 oder über Set Salve Addresss 0...126 Anschlussstecker nach IEC 61158

Heizleitertyp und Temperaturbereich	<p>Neben der Einstellung über den Drehcodierschalter oder die PROFIBUS-Schnittstelle (siehe unten) kann über die ROPEX-Visualisierungs-Software (☞ Kap. 8.12 „USB-Schnittstelle für Visualisierungs-Software ROPEXvisual[®]“ auf Seite 48) 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 PROFIBUS-Schnittstelle einstellbar:</p> <p>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> <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	$U_{\max} = 30 \text{ V (DC/AC)}$, $I_{\max} = 0,2 \text{ A}$, Wechselkontakt, potentialfrei
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	IP20
Montage	<p>Bei Montage mehrerer Geräte auf einer Hutschiene ist ein Mindestabstand von 20 mm 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. 0,7 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)  Bei Verwendung von Adernendhülsen hat die Verpressung entsprechend DIN 46228 und IEC/EN 60947-1 zu erfolgen. Ansonsten ist ein einwandfreier elektrischer Kontakt in den Klemmen nicht gewährleistet.
---	---

11 Abmessungen



12 Modifikationen (MODs)

Der RESISTRON[®]-Temperaturregler RES-5006 ist durch seine universelle Auslegung für sehr viele Schweißapplikationen geeignet.

Zur Realisierung von Sonderapplikationen steht für den RESISTRON[®]-Temperaturregler RES-5006 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-5006</p> <p>Art.-Nr. 7500600</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-5006 + MOD 01 (Regler mit Zusatzverst. für kleine Spannung) Bestellung von Art.-Nr. 7500600 + 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

24 VDC-Versorgung 57

A

AA-Bit 30
Abmessungen 59
AC-Bit 28
AG-Bit 30
Alarm 30
Alarmausgabe 50
Alarmcodeformat 36
Alarm-Relais 18, 58
AL-Bit 20, 30
Anschlussbild 14, 15
Anwendung 7
Applikationsbericht 9, 12
Aufheizzeitüberwachung 38
Ausgangsdaten 30
AUTOCAL 8, 20
 aktiv 30
 gesperrt 28, 30
 starten 28
AUTOCOMP 36
Automatische Phasenkorrektur 36
Automatischer Nullabgleich 8, 20, 27
AUTOTUNE 8
AUX-Schnittstelle 49

B

Bauform 57
Betriebsstundenzähler 49
Booster 15, 61
Booster-Anschluss 48

D

Datenformat 36
Datenspeicher 49
Datum 49
DPV1-Protokollerweiterung 41

E

Einbrennen des Heizleiters 18, 20
Eingangsdaten 27
Entsorgung 5
Errichtungsbestimmungen 9
Erweiterte Gerätediagnose 35
Externer Schaltverstärker 15

F

Fehlerbereiche 55
Fehlerdiagnose 8
Fehlermeldungen 51
Fehlernummern-Format 33, 36

G

Geräteansicht 16
Gerätediagnose 35
Gesamtzykluszähler 49
GSD-Datei 22

H

Heizleiter 3
Heizleitertyp 58
Heizleiterwechsel 19, 20
Höhenlage 58

I

Impuls-Transformator 60
Impulstransformator 4, 11
Inbetriebnahme 16, 19
Installation 8
Installationsvorschriften 9
Istwert 32
Istwert-Ausgang 47

L

Legierung 17, 20
Luftfeuchte 58

M

Messbereich 57
Messimpulsdauer 36
Messpause 29
Messunterbrechung 32
Modifikation (MOD) 59, 60
Montage 58
MP-Bit 29
MSW-2 60
MU-Bit 32

N

Netzanschluss 11
Netzfilter 5, 11, 12, 60
Netzfrequenz 8, 57
Netzspannung 57

P

PEX-W4/-W5 12
PEX-W5 60
Phasenkorrektur 36
PROFIBUS-DP-Schnittstelle 57
Protokoll
 erweitert, 10-Bit-Alarmcode 25
 erweitert, 4-Bit-Alarmcode 24
 kompakt, 10-Bit-Alarmcode 24
 kompakt, 4-Bit-Alarmcode 24
 vollständig, 10-Bit-Alarmcode 26

vollständig, 4-Bit-Alarmcode 26

R

RA-Bit 20, 31
Regelung aktiv 31
Reset 28
ROPEXvisual 48
RS-Bit 29

S

Schmelzsicherung 11
Schutzart 58
Sicherungsautomat 11
Sollwert 30
Standby-Modus 46
Start 28
START-Bit 20
Stromwandler 4, 12, 60
Systemdiagnose 48
Systemüberwachung 50

T

TCR 3, 18
TE-Bit 30
Temperatur erreicht 30
Temperatur OK 30
Temperaturanzeige 47, 48, 60
Temperaturbereich 17, 58
Temperaturdiagnose 38
Temperaturkoeffizient 3, 18

Temperaturregelung 7

TO-Bit 31
Transformator 4, 11, 60
Transport 5

U

Überstromeinrichtung 11
Überwachungs-Stromwandler 60
Uhrzeit 49
Umgebungsbedingungen 58
Umgebungstemperatur 58
Unterspannungserkennung 46
USB-Schnittstelle 48

V

Verkabelung 9, 11
Verlustleistung 58
Versorgungsnetz 57
Visualisierungs-Software 48

W

WA-Bit 30
Wärmeimpulsverfahren 7
Wartung 5
Werkseinstellungen 56

Z

Zeitstempel 49