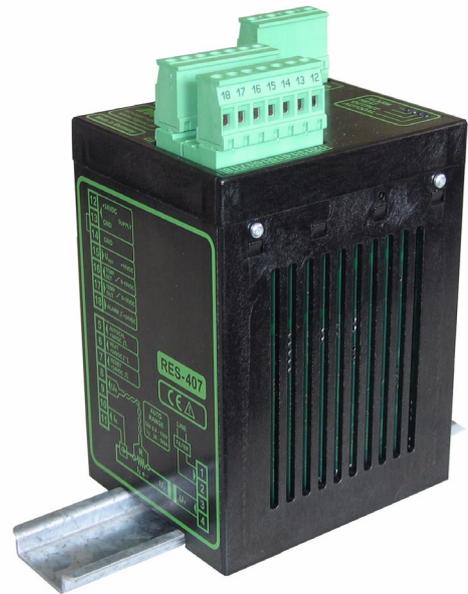


## RES-407

®

### Betriebsanleitung



#### Wichtige Merkmale

- Mikroprozessor-Technik
- Automatischer Nullabgleich (AUTOCAL)
- Automatische Optimierung (AUTOTUNE)
- Automatische Konfiguration des sekundären Spannungsbereichs (AUTORANGE, ab April 2005)
- Automatische Phasenkorrektur (AUTOCOMP, ab April 2005)
- Automatische Frequenzanpassung
- Großer Strom- und Spannungsbereich
- Galvanisch getrennter Analogeingang für Sollwertvorgabe mit Potentiometer oder 0...10VDC
- Galvanisch getrennter Analogausgang 0...10VDC für IST-Temperatur
- 24VDC-Steuersignale für START, AUTOCAL und RESET mit galvanischer Trennung
- Alarmfunktion mit Fehlerdiagnose
- Heizleiterlegung und Temperaturbereich serienmäßig wählbar (ab Juni 2003)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheits- und Warnhinweise</b> .....	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>Inbetriebnahme und Betrieb</b> .....	<b>19</b>
1.1	Verwendung .....	3	9.1	Geräteansicht .....	19
1.2	Heizleiter .....	3	9.2	Gerätekonfiguration .....	19
1.3	Impuls-Transformator .....	3	9.3	Heizleiter .....	21
1.4	Stromwandler PEX-W2/-W3 .....	3	9.4	Inbetriebnahmevorschriften .....	22
1.5	Netzfilter .....	4	<b>10</b>	<b>Gerätefunktionen</b> .....	<b>24</b>
1.6	Garantiebestimmungen .....	4	10.1	Anzeige- und Bedienelemente .....	24
1.7	Normen / CE-Kennzeichnung .....	4	10.2	Temperatureinstellung (Sollwert- Vorgabe) .....	25
<b>2</b>	<b>Anwendung</b> .....	<b>4</b>	10.3	Temperaturanzeige (Istwert-Ausg.) ..	26
<b>3</b>	<b>Funktionsprinzip</b> .....	<b>5</b>	10.4	Autom. Nullabgleich (AUTOCAL) ..	27
<b>4</b>	<b>Reglerbeschreibung</b> .....	<b>6</b>	10.5	„START“-Signal (HEAT) .....	28
<b>5</b>	<b>Zubehör und Modifikationen</b> .....	<b>6</b>	10.6	„RESET“-Signal .....	28
5.1	Zubehör .....	6	10.7	Messimpulsdauer (ab April 2005) ..	29
5.2	Modifikationen (MODs) .....	8	10.8	Automatische Phasekorrektur (AUTO- COMP) (ab April 2005) .....	29
<b>6</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>10</b>	10.9	Temperaturdiagnose (ab April 2005) .....	30
<b>7</b>	<b>Abmessungen</b> .....	<b>12</b>	10.10	Aufheizzeitüberwachung (ab April 2005) .....	31
<b>8</b>	<b>Montage und Installation</b> .....	<b>12</b>	10.11	Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs- Software (ab April 2005) .....	31
8.1	Installationsvorschriften .....	12	10.12	Systemüberwachung/Alarmausgabe ..	31
8.2	Installationshinweise .....	13	10.13	Fehlermeldungen .....	32
8.3	Netzanschluss .....	14	10.14	Fehlerbereiche und -ursachen .....	37
8.4	Netzfilter .....	15	<b>11</b>	<b>Werkseinstellungen</b> .....	<b>38</b>
8.5	Stromwandler PEX-W3 .....	15	<b>12</b>	<b>Wartung</b> .....	<b>39</b>
8.6	Hilfsspannung .....	16	<b>13</b>	<b>Bestellschlüssel</b> .....	<b>40</b>
8.7	Anschlussbild (Standard) .....	16	<b>14</b>	<b>Index</b> .....	<b>42</b>
8.8	Anschlussbild mit Booster- Anschluss (MOD 26) .....	17			
8.9	Anschlussbild mit Signal „Temperatur erreicht“ (MOD 40) oder „Temperatur OK“ (MOD 46) ..	18			

# 1 Sicherheits- und Warnhinweise

Dieser RESISTRON-Temperaturregler ist gemäß DIN EN 61010-1 hergestellt und wurde während der Fertigung – im Rahmen der Qualitätssicherung – mehrfach geprüft und kontrolliert.

Das Gerät hat unser Werk in einwandfreiem Zustand verlassen.

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

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

## 1.1 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 bzw. nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch besteht Gefahr der Beeinträchtigung der Sicherheit bzw. der Überhitzung von Heizleiter, elektrischen Leitungen, Transformator etc. Dies liegt in der eigenen Verantwortung des Anwenders.**

## 1.2 Heizleiter

Eine prinzipielle Voraussetzung für die Funktion und die Sicherheit des Systems ist die Verwendung geeigneter Heizleiter.

**! Zur einwandfreien Funktion des RESISTRON-Temperaturreglers muss der Widerstand des verwendeten Heizleiters einen positiven Mindest-Temperaturkoeffizienten besitzen.**

Der Temperaturkoeffizient muss wie folgt angegeben sein:

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

z.B. Alloy-20: TCR = 1100 ppm/K  
NOREX: TCR = 3500 ppm/K

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

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

Die Unverwechselbarkeit der Original-Heizleiter ist durch entsprechende Kennzeichnung, Formgestaltung der Anschlüsse, Länge etc., sicherzustellen.

## 1.3 Impuls-Transformator

Zur einwandfreien Funktion des Regelkreises ist die Verwendung eines geeigneten Impuls-Transformators notwendig. Der Transformator muss nach VDE 0570/EN 61558 ausgeführt sein (Trenntransformator mit verstärkter Isolierung) und eine Einkammer-Bauform besitzen. Bei der Montage des Impuls-Transformators 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 falsche Montage und Installation des Impuls-Transformators beeinträchtigt die elektrische Sicherheit.**

## 1.4 Stromwandler PEX-W2/-W3

Der zum RESISTRON-Temperaturregler gehörende Stromwandler ist Bestandteil des Regelsystems.

**! Es darf nur der originale ROPEX-Stromwandler PEX-W2 oder PEX-W3 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 Bestand-

teil des Standard-Regelsystems und in gesonderten Dokumentationen beschrieben.

### 1.5 Netzfilter

Zur Erfüllung der in Kap. 1.7 „Normen / CE-Kennzeichnung“ auf Seite 4 genannten Normen und Bestimmungen 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.

### 1.6 Garantiebestimmungen

Es gelten die gesetzlichen Bestimmungen für Garantieleistungen innerhalb 12 Monaten ab Auslieferdatum. Alle Geräte werden werkseitig geprüft und kalibriert. Von der Garantie ausgeschlossen sind Geräte mit Schäden durch Fehllanschlüsse, Sturz, elektrische Überlastung, natürliche Abnutzung, fehlerhafte oder nachlässige Behandlung, Folgen chemischer Einflüsse oder mechanischer Überbeanspruchung sowie vom Kunden umgebaute oder umetikettierte oder sonst veränderte Geräte, wie Reparaturversuche oder zusätzliche Einbauten.

Garantieansprüche müssen von ROPEX geprüft werden.

### 1.7 Normen / CE-Kennzeichnung

Das hier beschriebene Regelgerät erfüllt folgende Normen, Bestimmungen bzw. Richtlinien:

DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1)	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte (Niederspannungsrichtlinie). Überspannungskategorie III, Verschmutzungsgrad 2, Schutzklasse II.
DIN EN 60204-1	Elektrische Ausrüstung von Maschinen (Maschinenrichtlinie)
EN 50081-1	EMV-Störemission nach EN 55011, Gr.1, Kl.B
EN 50082-2	EMV-Störfestigkeit: ESD, HF-Einstrahlung, Burst, Surge.

Die Erfüllung dieser Normen und Bestimmungen ist nur gewährleistet, wenn Original-Zubehör bzw. von ROPEX freigegebene Peripheriekomponenten verwendet werden. Ansonsten kann die Einhaltung der Normen und Bestimmungen nicht garantiert werden. Die Verwendung erfolgt in diesem Falle auf eigene Verantwortung des Anwenders.

Die CE-Kennzeichnung auf dem Regler bestätigt, dass das Gerät für sich, oben genannte Normen erfüllt.

Daraus lässt sich nicht ableiten, dass das Gesamtsystem gleichfalls diese Normen erfüllt.

Es liegt in der Verantwortung des Maschinenherstellers, bzw. Anwenders, das vollständig installierte, verkabelte und betriebsfertige System in der Maschine – hinsichtlich der Konformität zu den Sicherheitsbestimmungen und der EMV-Richtlinie – zu verifizieren (s. auch Kap. „Netzanschluss“). Bei Verwendung fremder Peripheriekomponenten übernimmt ROPEX keine Funktionsgarantie.

## 2 Anwendung

Dieser RESISTRON-Temperaturregler ist Bestandteil der „Serie 400“, deren wesentlichstes Merkmal die Mikroprozessor-Technologie ist. Alle RESISTRON-Temperaturregler dienen zur Temperaturregelung von Heizleitern (Schweißbänder, Sickenbänder, Trenndrähten, Schweiß-Messer, Lötbügel, etc.) wie sie in vielfältigen Folien-Schweißprozessen angewandt werden.

Das Hauptanwendungsgebiet ist das Schweißen von Polyäthylen- und Polypropylen-Folie nach dem Wärmepulsverfahren in:

- vertikalen und horizontalen Schlauchbeutelmaschinen
- Beutel-, Füll- und Verschleißmaschinen
- Folieneinschlagmaschinen

- Beutelerstellungsmaschinen
- Sammelpackmaschinen
- Folienschweißgeräten
- usw.

Die Anwendung von RESISTRON-Temperaturreglern bewirkt:

- Gleichbleibende Qualität der Schweißnaht unter allen Betriebsbedingungen

- Erhöhung der Maschinenleistung
- Erhöhung der Standzeiten von Heizleitern und Teflonabdeckungen
- Einfache Bedienung und Kontrolle des Schweißprozesses

### 3 Funktionsprinzip

Über Strom- und Spannungsmessung wird der sich mit der Temperatur ändernde Widerstand des Heizleiters 50x pro Sekunde (60x bei 60Hz) gemessen, angezeigt und mit dem vorgegebenen Sollwert verglichen.

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 einer Temperatur- und damit Widerstandsänderung desselben. Die Änderung wird vom RESISTRON-Temperaturregler gemessen und ausgewertet.

Der Regelkreis schließt sich: IST-Temperatur = SOLL-Temperatur. Schon kleinste thermische Belastungen am Heizleiter werden erfasst und schnell und präzise korrigiert.

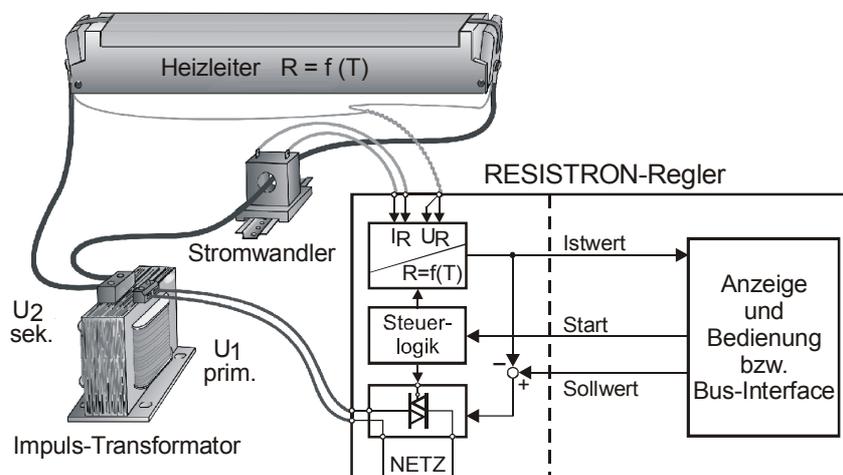
Die Messung von rein elektrischen Größen zusammen mit der hohen Messrate ergeben einen hochdynamischen, thermoelektrischen Regelkreis. Das Prinzip der primärseitigen Transformator-Regelung erweist sich als besonders vorteilhaft, da es einen sehr großen Sekundärstrombereich bei geringer Verlustleistung

erlaubt. Das ermöglicht eine optimale Anpassung an die Last und die damit gewünschte Dynamik bei äußerst kompakten Geräteabmessungen.

#### BITTE BEACHTEN SIE!

RESISTRON-Temperaturregler haben einen wesentlichen Anteil an der Leistungssteigerung moderner Maschinen. Die technischen Möglichkeiten die dieses Regelsystem bietet, können jedoch nur dann ihre Wirksamkeit zeigen, wenn die Komponenten des Gesamtsystems, d.h. Heizleiter, Impuls-Transformator, Verkabelung, Steuerung und Regler, sorgfältig aufeinander abgestimmt sind.

**Mit unserer langjährigen Erfahrung unterstützen wir Sie gern bei der Optimierung Ihres Schweißsystems.**



## 4 Reglerbeschreibung

Die Microprozessor-Technik verleiht dem RESISTRON-Temperaturregler RES-407 bisher unerreichte Eigenschaften:

- Einfachste Bedienung durch AUTOCAL, der automatische Nullpunkteinstellung.
- Hohe Regeldynamik durch AUTOTUNE, der automatische Anpassung an die Regelstrecke.
- Hohe Präzision durch noch weiter verbesserte Regelgenauigkeit und Linearisierung der Heizleiter-Kennlinie.
- Hohe Flexibilität: Durch die Funktion AUTORANGE (ab April 2005) wird ein Sekundärspannungsbereich von 0,4V bis 120V sowie ein Strombereich von 30A bis 500A abgedeckt
- Automatische Anpassung an die Netzfrequenz im Bereich von 47Hz bis 63Hz.
- Erhöhte Sicherheit gegen gefährliche Zustände wie Überhitzung des Heizleiters.

Die galvanisch getrennten Anlogschnittstellen für Temperatur-Soll- und Temperatur-Ist-Wert 0-10VDC erlauben die Temperatureinstellung direkt von der Maschinensteuerung oder auch über ein externes Potentiometer (PD-x).

Die Visualisierung der realen Heizleitertemperatur kann ebenfalls in einem Display der Maschinensteuerung oder an einem externen Anzeigeelement (ATR-x) erfolgen.

Der RESISTRON-Temperaturregler RES-407 verfügt über eine integrierte Fehlerdiagnose, die sowohl das äußere System (Heizleiter, Verkabelung etc.) als auch die interne Elektronik überprüft und im Störfall eine differenzierte Fehlermeldung ausgibt.

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit und der Störfestigkeit sind alle 24VDC-Logiksignale vom Regler und Heizkreis galvanisch entkoppelt.

Die Anpassung an verschiedene Heizleiterlegierungen (Alloy A20, NOREX, etc.) und die Einstellung des zu verwendenden Temperaturbereichs (0...300°C, 0...500°C, etc.) kann ab Produktionsdatum Juni 2003 über Codierschalter am Temperaturregler selbst erfolgen.

Zur Versorgung der Trennverstärker und Optokoppler wird eine externe Hilfsspannung von 24VDC benötigt. Die kompakte Bauform des RESISTRON-Temperaturreglers RES-407 sowie die steckbaren Anschlussklemmen erleichtern die Montage und Installation.

## 5 Zubehör und Modifikationen

Für den RESISTRON-Temperaturregler RES-407 ist ein vielfältiges Programm von Zubehörkomponenten und Peripheriegeräten verfügbar. Dadurch kann die optimale Anpassung an Ihre Schweißapplikation und die jeweilige Anlagenauslegung bzw. -bedienung erfolgen.

### 5.1 Zubehör

Die im Folgenden aufgeführten Zubehörprodukte sind ein Auszug aus dem vielfältigen Zubehörprogramm zu den RESISTRON-Temperaturreglern (↪Prospekt „Zubehör“).



#### Analoge Temperaturanzeige ATR-x

Schalttafeleinbau oder Hutschienenmontage.

Zur analogen Anzeige der IST-Temperatur des Heizleiters in °C. Die Messwerk-dämpfung des Geräts ist auf die schnellen Temperaturveränderungen bei Impulsbetrieb abgestimmt.



#### Digitale Temperaturanzeige DTR-x

Schalttafeleinbau oder Hutschienenmontage.

Zur digitalen Anzeige der IST-Temperatur des Heizleiters in °C, mit HOLD-Funktion.

	<p><b>Sollwert-Potentiometer PD-x</b>                  Schalttafeleinbauversion, Zur Einstellung der geforderten SOLL-Schweißtemperatur des RESISTRON-Temperaturreglers. Die auf der Anzeige eingestellte Zahl entspricht der SOLL-Schweißtemperatur in °C.</p>
	<p><b>Netzfilter</b>                  Zur Einhaltung der CE-Konformität zwingend erforderlich. Optimiert für die RESISTRON-Temperaturregler.</p>
	<p><b>Impuls-Transformator</b>                  Nach VDE 0570/EN 61558 mit Einkammer-Bauform. Optimiert für den Impulsbetrieb mit RESISTRON-Temperaturreglern. Die Dimensionierung ist abhängig von der Schweißapplikation. (↪ ROPEX-Applikationsbericht).</p>
	<p><b>Kommunikations-Interface CI-USB-1</b>                  Interface zum Anschluss eines RESISTRON-Temperaturreglers mit Diagnose-Schnittstelle (DIAG) an den PC (USB-Port). Zugehörige PC-Visualisierungs-Software zur Anzeige von Einstell- und Konfigurationsdaten als auch der Aufzeichnung von SOLL- und IST-Temperatur in Echtzeit.</p>
	<p><b>Booster</b>                  Externer Schaltverstärker, erforderlich bei höheren Primärströmen (Dauerstrom &gt; 5A, Impulsstrom &gt; 25A).</p>
	<p><b>Überwachungs-Stromwandler</b>                  Zur Erkennung von Masse-Kurzschlüssen am Heizleiter. Einsatz alternativ zum Standard-Stromwandler PEX-W2/-W3.</p>

## 5.2 Modifikationen (MODs)

Der RESISTRON-Temperaturregler RES-407 ist durch seine universelle Auslegung für sehr viele Schweißapplikationen geeignet.

Zur Realisierung von Sonderapplikationen stehen für den RESISTRON-Temperaturregler RES-407 verschiedene Gerätemodifikationen (MODs) zur Verfügung.

Die hier aufgeführten Modifikationen stellen einen Auszug aus dem Gesamtprogramm dar. Zu allen Modifikationen sind gesonderte Dokumentationen verfügbar.

### MOD 01

Zusatzverstärker für kleine Sekundärspannungen ( $U_R = 0,25 \dots 16VAC$ ). Diese Modifikation ist z.B. bei sehr kurzen oder niederohmigen Heizleitern notwendig.

### MOD 21 (bis März 2005)

Invertierung des Alarmsignals (Klemme 18). Im Alarmfall wird der Alarmausgang geöffnet (LOW) geschaltet. Befindet sich der Regler nicht im Alarmzustand wird an

Klemme 18 ein 24VDC Spannungspegel (HIGH) ausgegeben.

**!** Bei Reglern ab Produktionsdatum April 2005 ist diese Modifikation serienmäßig vorhanden (☞ Kap. 9.2.3 „Konfiguration des Alarmausgang (ab April 2005)“ auf Seite 21).

### MOD 26

Zusätzliche Klemme zum Anschluss eines externen Schaltverstärkers (Booster). Diese Modifikation ist erforderlich bei hohen Primärströmen (Dauerstrom > 5A, Impulsstrom > 25A).

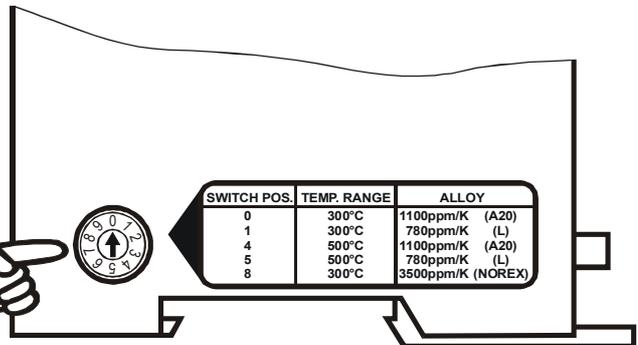
### MOD 37 (bis Mai 2003)

Zusätzlicher Drehcodierschalter für Heizleiterlegung und Temperaturbereich. Es können verschiedene Heizleiterlegierungen (z.B. Alloy-20, NOREX) bzw. Temperaturbereiche (z.B. 300°C, 500°C) ausgewählt werden.

**!** Bei Reglern ab Produktionsdatum Juni 2003 ist diese Modifikation serienmäßig vorhanden (☞ Kap. 9.2.2 „Konfiguration des Drehcodierschalters für Temperaturbereich und Legierung (ab Juni 2003)“ auf Seite 20).

Schalterposition	Temp.-bereich	Temp.-koeffizient	Heizleiterlegierung
0	300°C	1100ppm/K	z.B. Alloy-20
1	300°C	780ppm/K	z.B. Alloy L
4	500°C	1100ppm/K	z.B. Alloy-20
5	500°C	780ppm/K	z.B. Alloy L
8	300°C	3500ppm/K	z.B. NOREX

0 = Werkseinstellung



### MOD 40

Zusätzliche Anschlussklemme für Signal „Temperatur erreicht“. Erreicht die IST-Temperatur des Heizleiters mehr als 95% der SOLL-Schweißtemperatur, dann schaltet dieses Ausgangssignal. Dies kann z.B. zur Prozessüberwachung oder zur Steuerung des

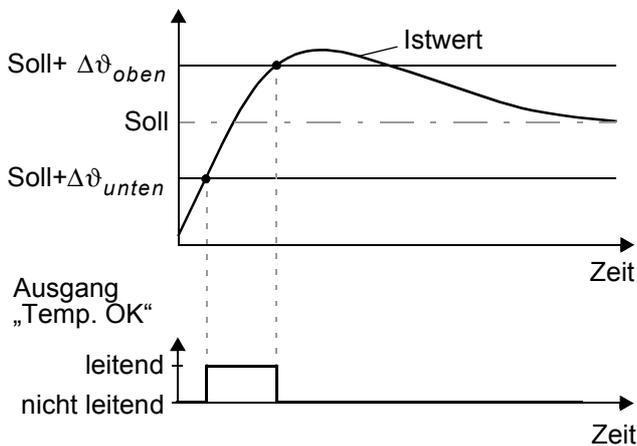
Schließvorgangs der Schweißwerkzeuge verwendet werden.

**!** Die Modifikation MOD 26 kann bis Produktionsdatum März 2005 nicht zusammen mit MOD 40 (Signal „Temperatur erreicht“) verwendet werden.

### MOD 46 (ab April 2005)

Zusätzliche Anschlussklemme für Signal „Temperatur OK“. Der RES-407 prüft bei Verwendung dieser Modifikation, 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 ab Werk auf -10K bzw. +10K eingestellt. Mit der ROPEX-Visualisierungs-Software (↳ Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software (ab April 2005)“ auf Seite 31) können diese Werte getrennt voneinander eingestellt werden.

Liegt die Ist-Temperatur - nach Aktivierung des „START“-Signals - innerhalb des vorgegebenen Toleranzbandes, dann wird das Ausgangssignal eingeschaltet (siehe nachfolgende Grafik):



Verläßt die Ist-Temperatur das Toleranzband, dann wird das Ausgangssignal ausgeschaltet. Das Ausgangssignal bleibt auch ausgeschaltet, wenn die Ist-Temperatur später wieder innerhalb des Toleranzbandes liegt.

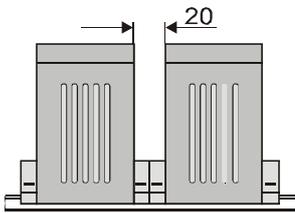
Am Ende des Schweißvorgangs kann damit - z.B. zur Prozeßüberwachung - überprüft werden, ob das Ausgangssignal noch eingeschaltet ist und so die Ist-Temperatur während des gesamten Schweißvorgangs innerhalb des definierten Toleranzbandes lag.

Das Ausgangssignal wird erst wieder bei der nächsten Aktivierung des „START“-Signals oder bei Auftreten eines Alarms ausgeschaltet.

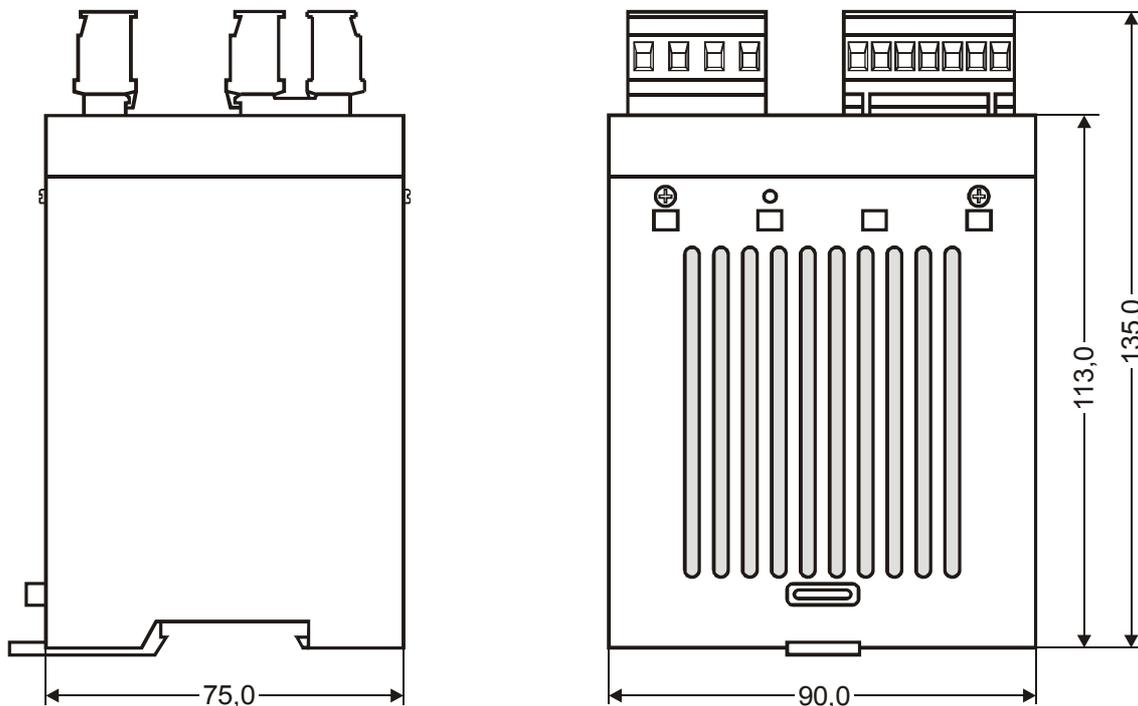
**⚠ Die Modifikation MOD 46 (Signal „Temperatur OK“) kann nicht zusammen mit MOD 40 (Signal „Temperatur erreicht“) verwendet werden.**

## 6 Technische Daten

<b>Bauform</b>	Gehäuse zur Schaltschrankmontage Auf Hutschiene TS35 (35mm) nach DIN EN 50022 aufrastbar Grundfläche: 90 x 75 mm; Höhe: 135 mm (incl. Anschlussklemmen)
<b>Netzspannung</b>	<p><u>Ab Produktionsdatum April 2005:</u>                  115VAC-Version: 110VAC -15%...120VAC +10% (entspr. 94...132VAC)                  230VAC-Version: 220VAC -15%...240VAC +10% (entspr. 187...264VAC)                  400VAC-Version: 380VAC -15%...415VAC +10% (entspr. 323...456VAC)</p> <p><u>Von Produktionsdatum Januar 2004 bis März 2005:</u>                  115VAC-Version: 115VAC -15%...120VAC +10% (entspr. 98...132VAC)                  230VAC-Version: 230VAC -15%...240VAC +10% (entspr. 196...264VAC)                  400VAC-Version: 400VAC -15%...415VAC +10% (entspr. 340...456VAC)</p> <p><u>Bis Produktionsdatum Dezember 2003:</u>                  115VAC, 230VAC oder 400VAC, Toleranz: +10% / -15%</p> <p>je nach Geräteausführung (↪ Kap. 13 „Bestellschlüssel“ auf Seite 40)</p>
<b>Netzfrequenz</b>	47...63Hz, automatische Frequenzanpassung in diesem Bereich
<b>Hilfsspannung</b> Klemmen 12+13	24VDC, +20%, -10%, gegen Falschpolung geschützt Stromaufnahme (bis März 2005): max. 50 mA (ab April 2005): max. 1,0 A
<b>Heizleitertyp und Temperaturbereich</b>	<p><u>Ab Produktionsdatum April 2005:</u>                  Neben der Einstellung über den Drehcodierschalter (siehe unten) kann über die ROPEX-Visualisierungs-Software (↪ Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software (ab April 2005)“ auf Seite 31) die Einstellung für den Temperaturbereich und den Temperaturkoeffizient vorgenommen werden:                  Temperaturbereich: 200°C, 300°C, 400°C oder 500°C                  Temperaturkoeffizient: 400...4000 ppm (variabler Einstellbereich)</p> <p><u>Ab Produktionsdatum Juni 2003:</u>                  Fünf Bereiche am Gerät über Drehcodierschalter einstellbar:                  Temperaturkoeffizient 1100 ppm, 0...300°C (z.B. Alloy A20), Standardeinst.                  Temperaturkoeffizient 780 ppm, 0...300°C (z.B. Alloy L)                  Temperaturkoeffizient 1100 ppm, 0...500°C (z.B. Alloy A20)                  Temperaturkoeffizient 780 ppm, 0...500°C (z.B. Alloy L)                  Temperaturkoeffizient 3500 ppm, 0...300°C (z.B. NOREX)</p> <p><u>Bis Produktionsdatum Mai 2003:</u>                  Standardwert 300°C, Alloy-20                  Auswählbarer Bereich und Legierung durch MOD 37 möglich.</p>
<b>Analog-Eingang</b> (Sollwert) Klemme 16+14	0...10VDC, $I_{max} = 5 \text{ mA}$ , galvanisch getrennt entsprechend 0...300°C bzw. 0...500°C oder über externes Präzisions-Potentiometer PD-3 oder PD-5 ( $R = 2 \text{ kOhm}$ ) 0...2kOhm entsprechend 0...300°C bzw. 0...500°C
<b>Analog-Ausgang</b> (Istwert) Klemme 17+14	0...10VDC, $I_{max} = 5 \text{ mA}$ , galvanisch getrennt entsprechend 0...300°C bzw. 0...500°C Genauigkeit: $\pm 1\%$ zzgl. 50 mV

<b>Referenzspannung</b>	+10VDC / ±5%, I <sub>max</sub> = 5mA
<b>Digitale Logikpegel</b> Klemmen 5, 6, 7	LOW (0V): 0...2VDC, galvanisch getrennt HIGH (24VDC): 12...30VDC (Stromaufnahme max. 6mA) Gegen Verpolung geschützt
Schaltausgang für Signal „Temp. erreicht“ (MOD 40) bzw. Signal „Temp. OK“ (MOD 46)	U <sub>max</sub> = 30VDC I <sub>max</sub> = 50mA U <sub>ON</sub> < 2V (Sättigungsspannung)
<b>Alarm-Ausgang</b> Klemme 18	U <sub>ON</sub> < 3V (Sättigungssp.), galvanisch getrennt, kurzschlussfest. Bis März 2005: I <sub>max</sub> = 40mA Ab April 2005: I <sub>max</sub> = 200mA Ab April 2005 zusätzlich über Steckbrücke invertierbar.
<b>Maximaler Laststrom</b> (Primärstrom des Impulstransformators)	I <sub>max</sub> = 5A (ED = 100%) I <sub>max</sub> = 25A (ED = 20%)
<b>Verlustleistung</b>	max. 20W
<b>Umgebungs- temperatur</b>	+5...+45°C
<b>Schutzart</b>	IP 20
<b>Montage</b>	<p>Bei Montage mehrerer Geräte auf einer Hutschiene ist ein Mindestabstand von 20mm 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> 
<b>Gewicht</b>	ca. 0,7kg (incl. Klemmensteckteile)
<b>Gehäusematerial</b>	Kunststoff, Polycarbonat, UL-90-V0
<b>Anschlusskabel</b> Typ / Querschnitte	starr oder flexibel; 0,2...2,5mm <sup>2</sup> (AWG 24...12) über steckbare Klemmen
	<p> <b>Bei Verwendung von Andernendhülsen hat die Verpressung entsprechend DIN 46228 und IEC/EN 60947-1 zu erfolgen. Ansonsten ist ein einwandfreier elektrischer Kontakt in den Klemmen nicht gewährleistet.</b></p>

## 7 Abmessungen



## 8 Montage und Installation

↳ s. auch Kap. 1 „Sicherheits- und Warnhinweise“ 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.**

### 8.1 Installationsvorschriften

Bei der Montage und Installation des RESISTRON-Temperaturreglers RES-407 ist wie folgt vorzugehen:

1. Netzspannung ausschalten, Spannungsfreiheit prüfen.
2. Nur RESISTRON-Temperaturregler einsetzen, deren Angabe der Versorgungsspannung auf dem Typenschild mit der in der Anlage/Maschine vorhandenen Netzspannung übereinstimmt. Die Netzfrequenz

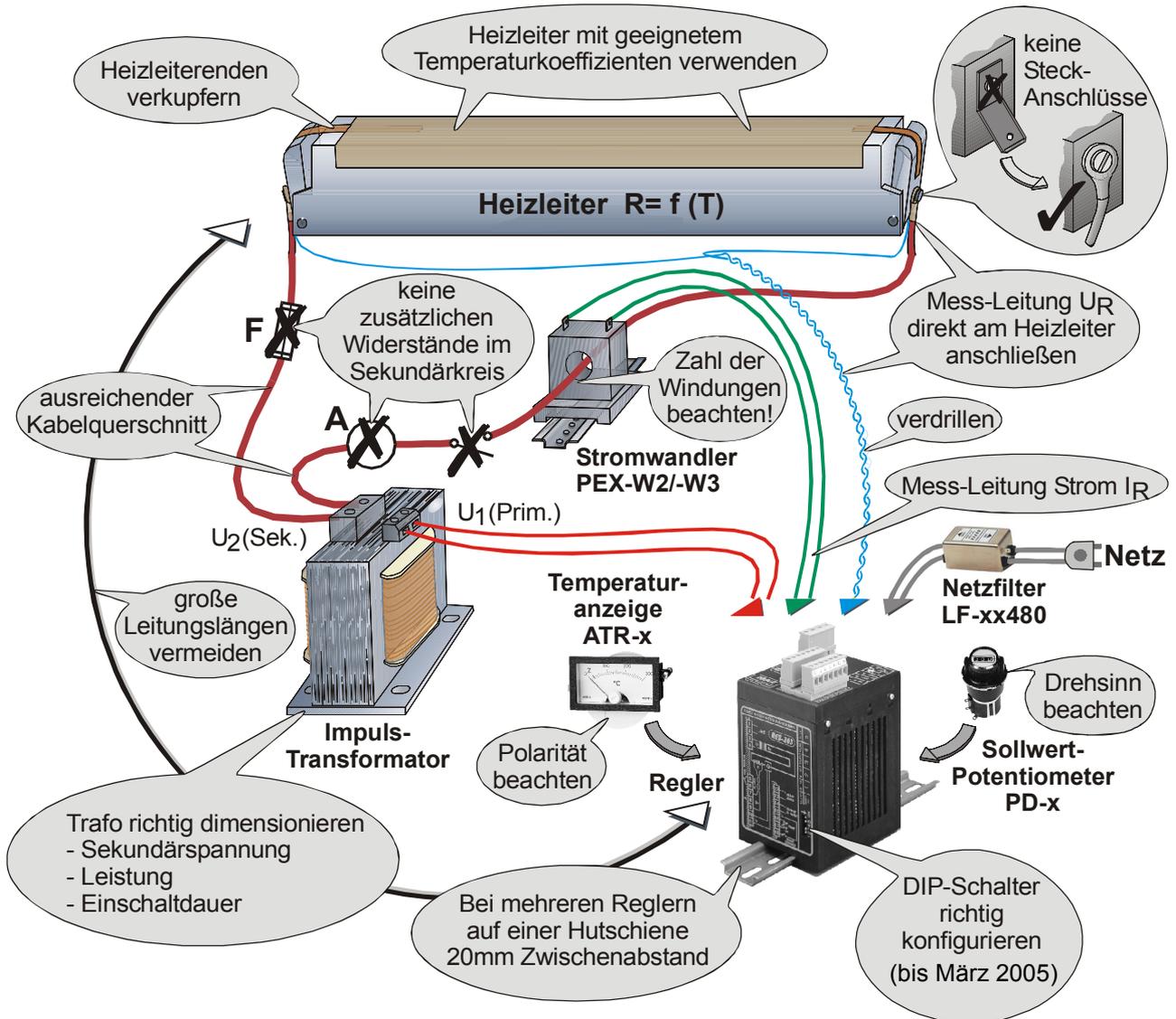
wird im Bereich von 47Hz bis 63Hz vom Temperaturregler automatisch erkannt.

3. Montage des RESISTRON-Temperaturreglers im Schaltschrank auf einer Hutschiene TS35 (nach DIN EN 50022). Bei Montage mehrerer Geräte ist der im Kap. 6 „Technische Daten“ auf Seite 10 angegebenen Mindestabstand einzuhalten.
4. Verkabelung des Systems entsprechend den Vorschriften in Kap. 8.3 „Netzanschluss“ auf Seite 14, Kap. 8.6 „Hilfsspannung“ auf Seite 16 und dem ROPEX-Applikationsbericht. Die Angaben in Kap. 8.2 „Installationshinweise“ auf Seite 13 sind zusätzlich zu beachten.

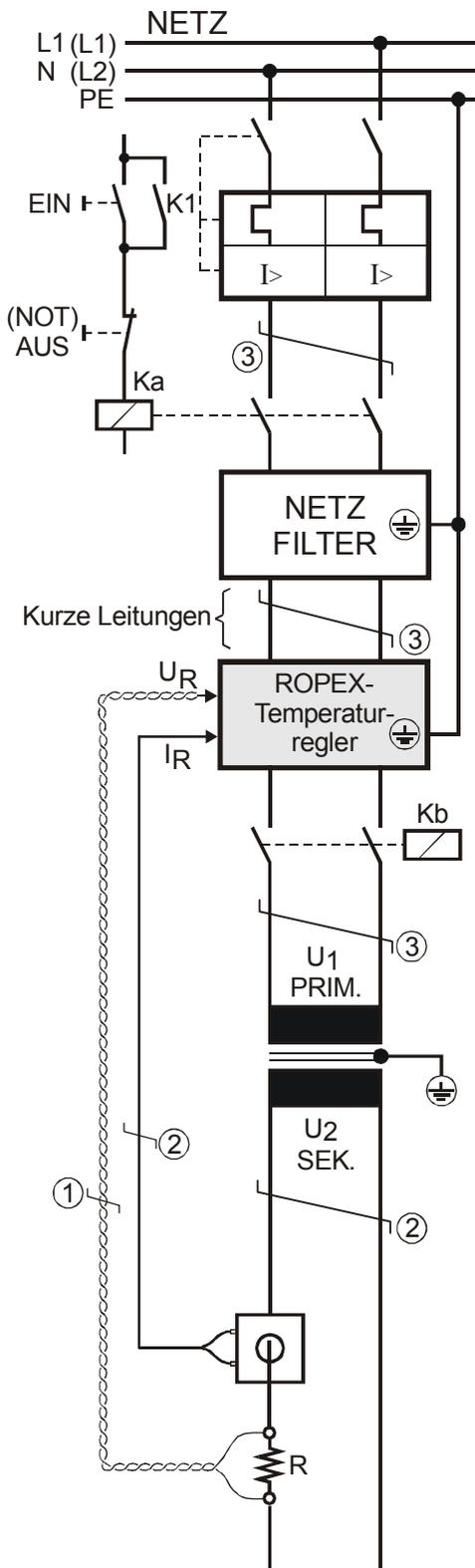
**! Alle Anschlussklemmen des Systems – auch die Klemmen für die Wicklungsdrähte am Impuls-Transformator – auf festen Sitz prüfen.**

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

## 8.2 Installationshinweise



## 8.3 Netzanschluss



### Netz

115VAC, 230VAC, 400VAC  
50/60Hz

### Überstromeinrichtung

2-poliger Sicherungsautomat, Auslöse-Charakteristik C,  
(☞ ROPEX-Applikationsbericht)

- ⚠ Nur Schutz bei Kurzschluss.
- ⚠ Kein Schutz des RESISTRON-Temperaturreglers.

### Schütz Ka

Für evtl. Funktion „HEIZUNG EIN - AUS“ (allpolig), oder  
„NOT - AUS“.

### 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 der Baureihe 4xx.

### Schütz Kb

Zur Abschaltung der Last (allpolig), z.B. in Kombination mit  
dem ALARM-Ausgang vom Temperaturregler.

- ⚠ Bei Einsatz eines Vorwiderstand RV-....-1 ist das  
Schütz Kb zwingend notwendig.

### Impuls-Transformator

Ausführung nach VDE 0570/EN 61558 (Trenntransfor-  
mator mit verstärkter Isolierung). Kern erden.

- ⚠ Nur Einkammer-Bauform verwenden. Leistung,  
ED-Zahl und Spannungswerte müssen abhängig  
vom Anwendungsfall individuell ermittelt werden  
(☞ ROPEX-Applikationsbericht bzw. Zubehörprospekt  
„Impuls-Transformatoren“).

### Verkabelung

Kabelquerschnitte sind abhängig vom Anwendungsfall  
(☞ ROPEX-Applikationsbericht).

Richtwerte:

- Primärkreis: min. 1,5mm<sup>2</sup>, max. 2,5mm<sup>2</sup>
- Sekundärkreis: von 4,0...25mm<sup>2</sup>

- ① Unbedingt verdrillen (>20/m, ☞ Zubehör „verdrillte  
Messleitung“)
- ② Verdrillung (>20/m) notwendig, wenn mehrere Regel-  
kreise gemeinsam verlegt werden („Übersprechen“).
- ③ Verdrillung (>20/m) empfohlen, um das EMV-Verhalten  
zu verbessern.

### 8.4 Netzfilter

Zur Einhaltung der EMV-Richtlinien – entsprechend EN 50081-1 und EN 50082-2 müssen RESISTRON-Regelkreise mit 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.**

korrekter Installation und Verdrahtung die Einhaltung der EMV-Grenzwerte.

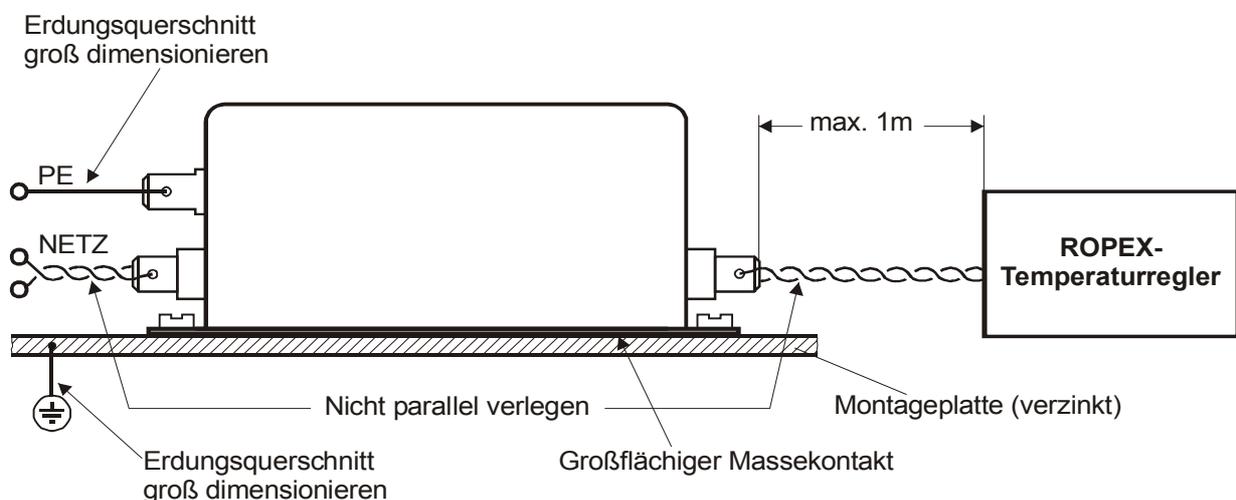
Die Spezifikation des Netzfilters entnehmen Sie dem für Ihre Schweißapplikation erstellten ROPEX-Applikationsbericht.

Weitere technische Informationen: ↪ Dokumentation „Netzfilter“.

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

ROPEX-Netzfilter sind speziell für den Einsatz in RESISTRON-Regelkreisen optimiert und gewährleisten bei

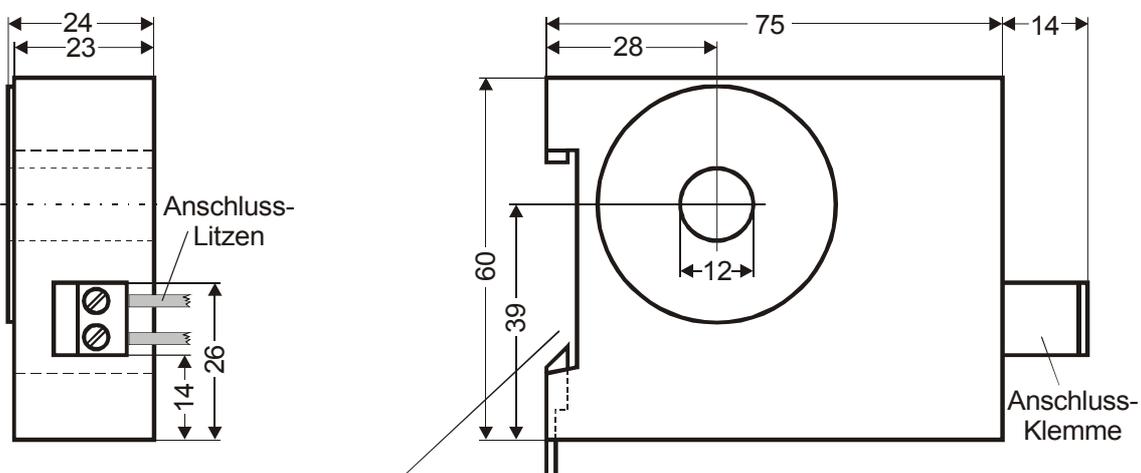
Die Hinweise im Kap. 8.3 „Netzanschluss“ auf Seite 14 bzgl. der Verkabelung müssen beachtet werden.



### 8.5 Stromwandler PEX-W3

Der zum RESISTRON-Temperaturregler gehörende Stromwandler PEX-W3 ist Bestandteil des Regelsys-

tems. Der Betrieb des Stromwandlers darf nur erfolgen, wenn er korrekt am Temperaturregler angeschlossen ist (↪ Kap. 8.3 „Netzanschluss“ auf Seite 14).



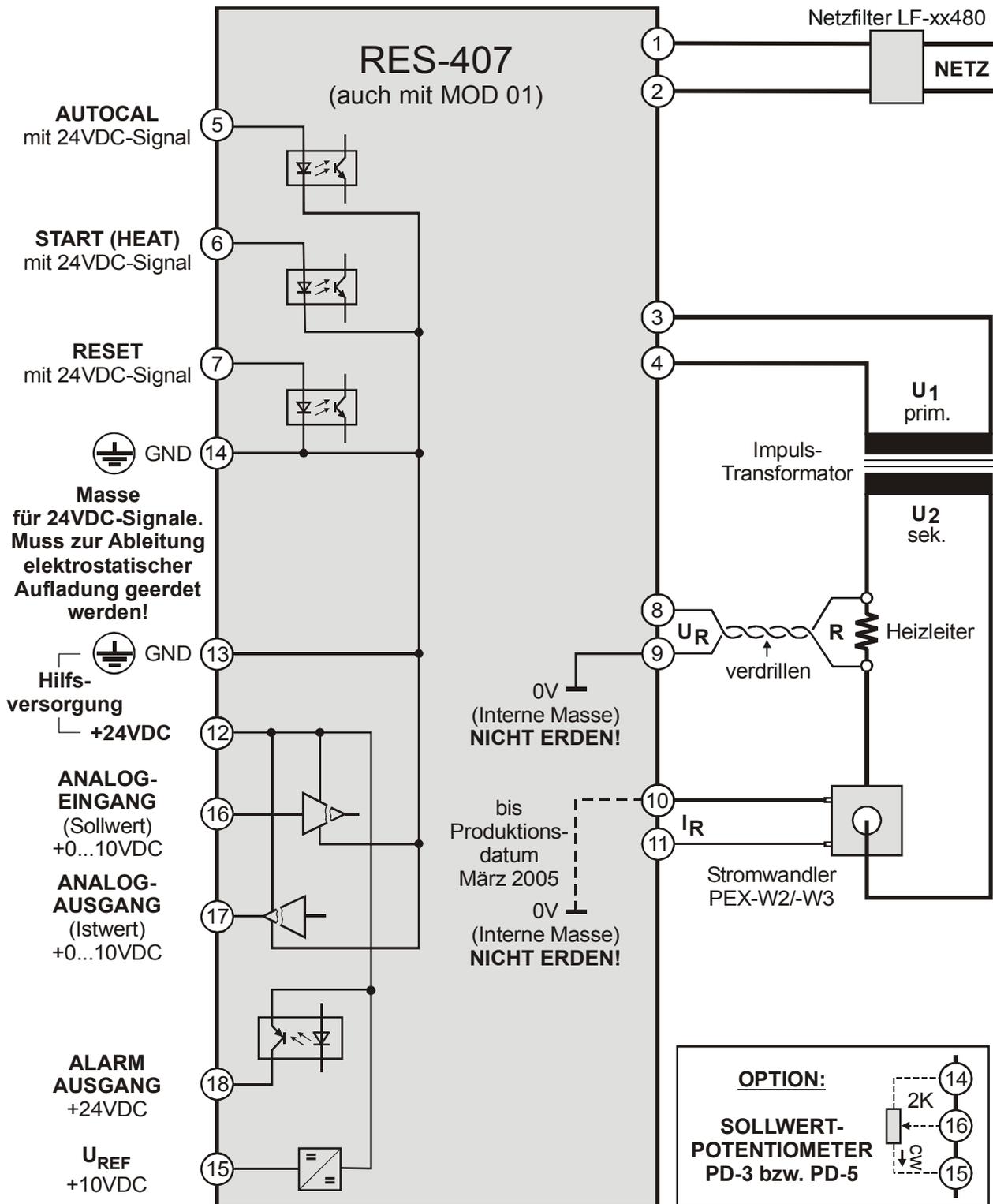
Aufschnappbar für Normschiene 35 x 7,5mm oder 35 x 15mm, nach DIN EN 50022

## 8.6 Hilfsspannung

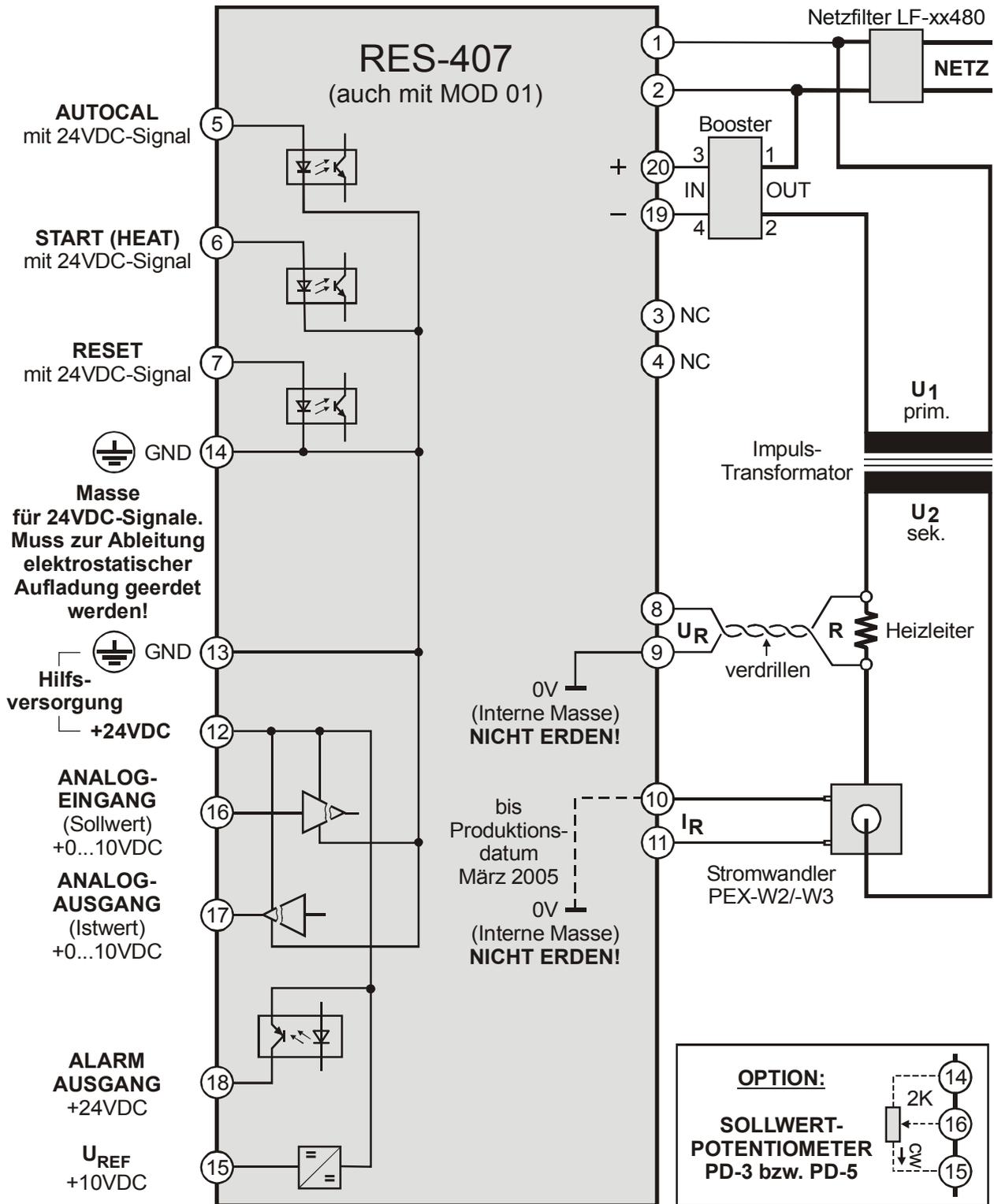
Da Ein- und Ausgänge des RES-407 galvanisch getrennt sind, muss eine Hilfsspannung von 24VDC an den Klemmen 12+13 angelegt werden. Die maximale

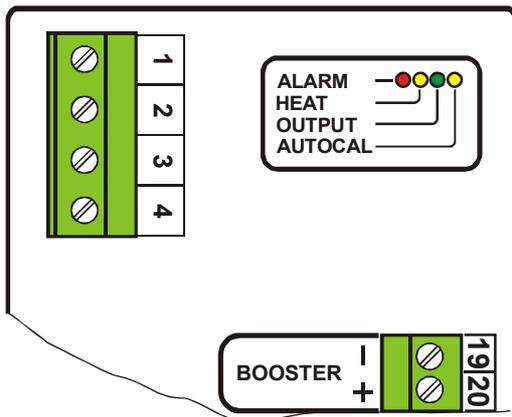
Stromaufnahme der Hilfsspannung beträgt 1,0A und sie ist außerdem gegen Falschpolung geschützt.

## 8.7 Anschlussbild (Standard)



### 8.8 Anschlussbild mit Booster-Anschluss (MOD 26)

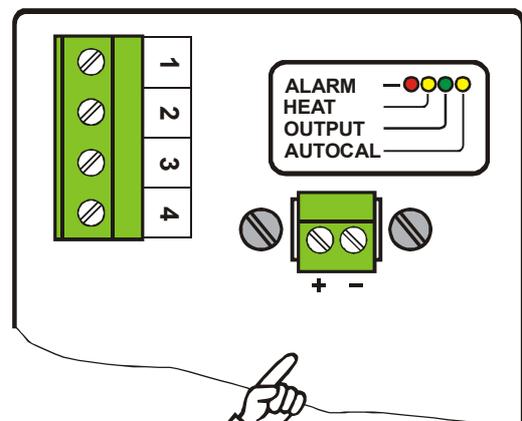
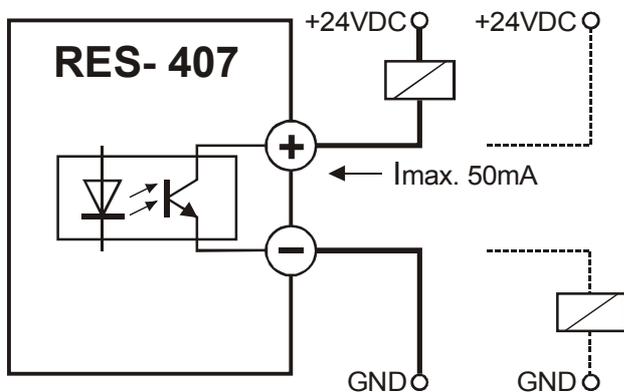




Zusatzklemme  
im Gehäusedeckel  
für MOD 26 (Booster-Anschluss)

**!** Die Modifikation MOD 26 kann bis Produktionsdatum März 2005 nicht zusammen mit MOD 40 (Signal „Temperatur OK“) verwendet werden.

## 8.9 Anschlussbild mit Signal „Temperatur erreicht“ (MOD 40) oder „Temperatur OK“ (MOD 46)



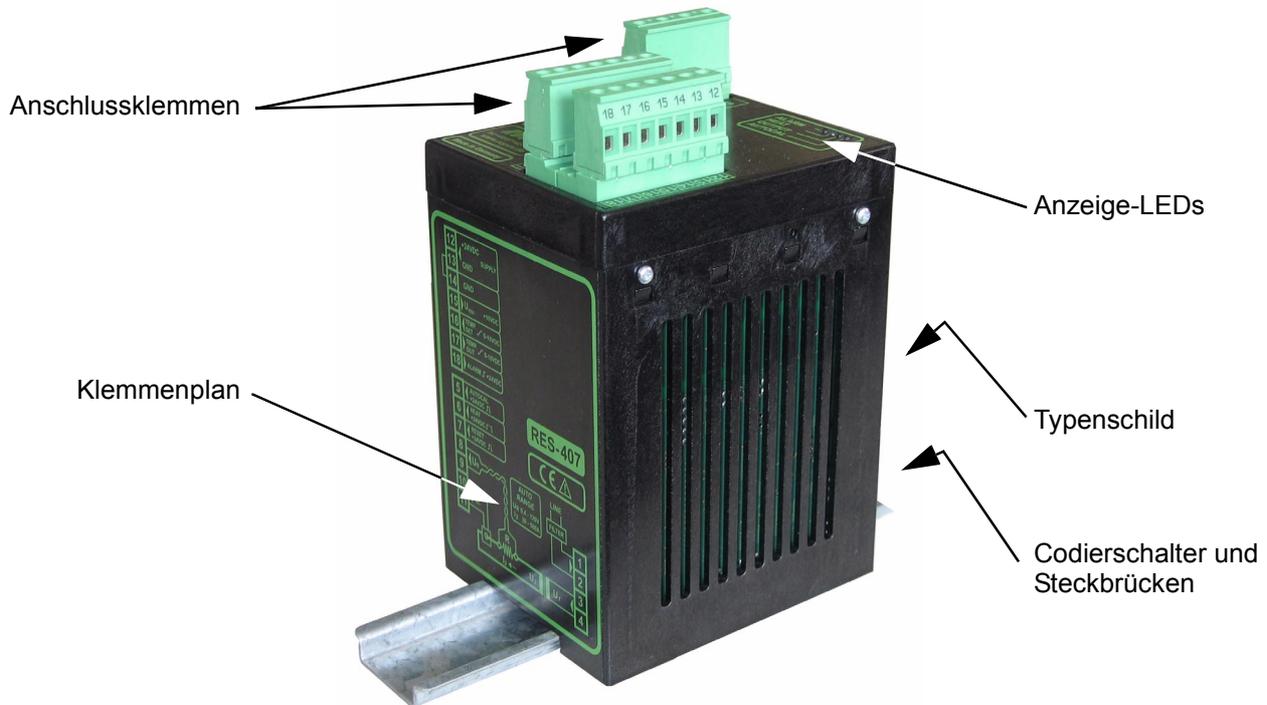
Zusatzklemme  
im Gehäusedeckel  
für MOD 40 (Temperatur erreicht)  
oder MOD 46 (Temperatur OK)

**!** Die Modifikation MOD 40 kann bis Produktionsdatum März 2005 nicht zusammen mit MOD 26 (Booster-Anschluss) verwendet werden.

**!** Die Modifikation MOD 40 kann nicht zusammen mit MOD 46 verwendet werden.

## 9 Inbetriebnahme und Betrieb

### 9.1 Geräteansicht



### 9.2 Gerätekonfiguration

**!** Zur Konfiguration der Codierschalter und Steckbrücken muss der Regler ausgeschaltet sein.

#### 9.2.1 Konfiguration für Sekundärspannung und -strom

##### Automatische Konfiguration (AUTORANGE) (ab April 2005)

Die Konfiguration der Bereiche für Sekundärspannung und -strom erfolgt automatisch während der Ausführung der automatischen Kalibrierung (AUTOCAL). Die Konfiguration erfolgt im Spannungsbereich von 0,4VAC bis 120VAC, im Strombereich von 30A bis 500A. Ist Spannung und/oder Strom außerhalb des

erlaubten Bereichs, so wird vom Regler eine detaillierte Fehlermeldung ausgegeben (☞ s. Kap. 10.13 „Fehlermeldungen“ auf Seite 32).

##### Konfiguration mit Codierschaltern (bis März 2005)

Codierschalter (DIP-Schalter) zur Anpassung der Sekundärspannung  $U_2$  und für den Sekundärstrom  $I_2$  in die für Ihre Anwendung geeignete Position stellen.

**!** Eine genaue Angabe über die Konfiguration der Codierschalter (DIP-Schalter) finden Sie in dem für Ihre Anwendung erstellten ROPEX-Applikationsbericht.

OFF

ON

1 2 3 4 5

⇒ Werkseinstellung

U <sub>2</sub> ↓	DIP-Schalter			I <sub>2</sub> ↓	DIP-Schalter	
	1	2	3		4	5
1...10V	ON	OFF	OFF	30...100A	OFF	OFF
6...60V	OFF	ON	OFF	60...200A	ON	OFF
20...120V	OFF	OFF	ON	120...400A	ON	ON

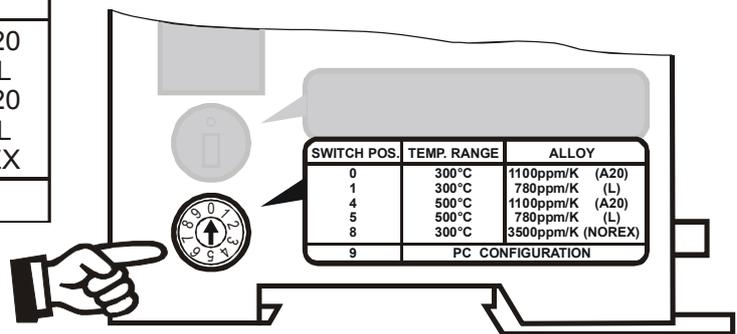
Bei Sekundärströmen I<sub>2</sub> kleiner 30A muss der Stromwandler PEX-W2 bzw. PEX-W3 mit 2 Windungen versehen werden (↪ ROPEX-Applikationsbericht).



### 9.2.2 Konfiguration des Drehcodierschalters für Temperaturbereich und Legierung (ab Juni 2003)

Schalterposition	Temp.-bereich	Temp.-koeffizient	Heizleiterlegierung
0	300°C	1100ppm/K	z.B. Alloy-20
1	300°C	780ppm/K	z.B. Alloy L
4	500°C	1100ppm/K	z.B. Alloy-20
5	500°C	780ppm/K	z.B. Alloy L
8	300°C	3500ppm/K	z.B. NOREX
9	PC-CONFIGURATION		

↑  
0 = Werkseinstellung



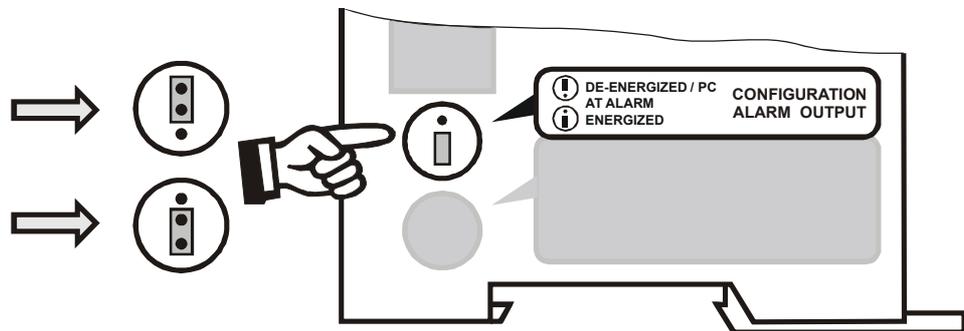
**!** Diese Konfiguration ist bei Reglern ab Produktionsdatum Juni 2003 serienmäßig vorhanden. Bei älteren Geräten ist die Einstellung nur mit der Modifikation MOD 37 möglich (↪ Kap. „MOD 37 (bis Mai 2003)“ auf Seite 8).

Bei Auswahl der Schalterposition „9“ (ab April 2005) können weitere Temperaturbereiche und Legierungen über die ROPEX-Visualisierungssoftware eingestellt werden (↪ s. Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/ Visualisierungs-Software (ab April 2005)“ auf Seite 31).

### 9.2.3 Konfiguration des Alarm-Ausgang (ab April 2005)

Alarm-Ausgang  
öffnet bei Alarm/  
PC-CONFIGURATION.

Alarm-Ausgang  
schließt bei Alarm.  
(Werkseinstellung)



**!** Bei nicht eingesteckter - oder falsch gesteckter - Steckbrücke wird vom Regler beim Einschalten eine Fehlermeldung ausgegeben (☞ Kap. 10.13 „Fehlermeldungen“ auf Seite 32).

Bei Auswahl der Position „Alarm-Ausgang öffnet bei Alarm/PC-CONFIGURATION“ (ab April 2005) können weitere Konfigurationen für das Verhalten des Alarm-Ausgangs über die ROPEX-Visualisierungssoftware eingestellt werden (☞ s. Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software (ab April 2005)“ auf Seite 31).

## 9.3 Heizleiter

### 9.3.1 Allgemeines

Der Heizleiter ist eine wichtige Komponente im Regelkreis, da er Heizelement und Sensor zugleich ist. Auf die Geometrie der Heizleiter 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, d.h. eine Widerstandszunahme mit der Temperatur.

Ein zu kleiner TCR führt zum Schwingen oder „Durchgehen“ des Reglers.

Bei größerem TCR muss der Regler darauf kalibriert werden.

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 korri-

giert werden (☞ Kap. 9.3.2 „Heizleiter einbrennen“ auf Seite 21).

Eine sehr wichtige konstruktive Maßnahme ist die Verkupferung oder Versilberung der Heizleiterenden. Kalte Enden erlauben eine exakte Temperaturregelung und erhöhen die Lebensdauer von Teflonüberzug und Heizleiter.

**!** Ein überhitzter oder ausgeglühter Heizleiter darf wegen irreversibler TCR-Veränderung nicht mehr verwendet werden.

### 9.3.2 Heizleiter einbrennen

Ist ein neuer Heizleiter eingesetzt worden, wird zunächst der Nullabgleich bei kaltem Heizleiter durch Aktivieren der Funktion „AUTOCAL“ am Regler durchgeführt. Nach Beendigung von „AUTOCAL“ gibt der Regler am Istwertausgang eine Spannung aus, die einer Temperatur von 20°C entspricht. Sollwert auf ca. 250°C einstellen und durch Aktivierung des „START“-Signals ca. 1 Sekunde heizen. Nach Wiederabkühlung gibt der Regler in der Regel einen niedrigeren Istwert als 20°C aus. „AUTOCAL“-Funktion erneut aktivieren. Danach ist der Heizleiter eingebraunt und die Legierungsveränderung stabilisiert.

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

### 9.3.3 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 mit der Funktion AUTOCAL durchgeführt werden, um fertigungsbedingte Toleranzen des Heizleiterwiderstands auszugleichen. Bei neuem Heizleiter ist das vorab beschriebene Verfahren zum Einbrennen durchzuführen.

## 9.4 Inbetriebnahmevorschriften

Beachten Sie hierzu Kap. 1 „Sicherheits- und Warnhinweise“ auf Seite 3 und Kap. 2 „Anwendung“ auf Seite 4.

**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.**

### 9.4.1 Erstmalige Inbetriebnahme

Voraussetzung: Gerät ist korrekt montiert und angeschlossen (↳ Kap. 8 „Montage und Installation“ auf Seite 12).

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme des Reglers ist wie folgt vorzugehen:

1. Netzspannung ausschalten, Spannungsfreiheit prüfen.
2. Die Versorgungsspannung auf dem Typenschild des Reglers muss mit der in der Anlage/Maschine vorhandenen Netzspannung übereinstimmen. Die Netzfrequenz wird im Bereich 47...63Hz vom Regler automatisch erkannt.
3. Bei Reglern bis Produktionsdatum März 2005 Einstellung der Codierschalter am Gerät entsprechend dem ROPEX-Applikationsbericht und dem verwendeten Heizleiter (Kap. 9.2 „Gerätekongfiguration“ auf Seite 19).
4. Prüfen, dass kein START-Signal anliegt.
5. Hilfsspannung (24VDC) anlegen.
6. Einschalten der Netzspannung.
7. Nach dem Einschalten leuchtet die gelbe LED „AUTOCAL“ für ca. 0,3 Sek. auf und zeigt damit den korrekten Einschaltvorgang des Reglers an.

**Ab SW-Revision 106:**  
**Leuchtet beim Einschalten zusätzlich zur gelben LED „AUTOCAL“ die rote LED „ALARM“ für 0,3Sek. dann wurde bei diesem Regler die Konfiguration mit der Visualisierungs-Software geändert (↳ Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software (ab April 2005)“ auf Seite 31). Bevor die Inbetriebnahme fortgesetzt wird ist die Konfiguration des Reglers zu prüfen, um Fehlfunktionen zu vermeiden.**

8. Folgende Zustände können sich danach ergeben:

LED „ALARM“	LED „OUTPUT“	MASSNAHME
AUS	Kurze Impulse alle 1,2Sek.	Weiter mit Punkt 9
BLINKT schnell (4Hz)	AUS	Weiter mit Punkt 9
Dauernd EIN	AUS	Fehlerdiagnose (↳ Kap. 10.13)

9. Bei kaltem Heizleiter die Funktion AUTOCAL aktivieren (Klemme 5+14). Die gelbe LED „AUTOCAL“ leuchtet für die Dauer des Abgleichvorgangs (ca. 10...15Sek.). Während dieses Vorgangs wird am Istwert-Ausgang (Klemme 17+14) eine Spannung von ca. 0V ausgegeben. Ein angeschlossenes ATR-x zeigt 0...3°C.

Nach erfolgtem Nullabgleich erlischt die LED „AUTOCAL“ und am Istwert-Ausgang stellt sich eine Spannung von 0,66V (bei 300°C Bereich) bzw. 0,4V (bei 500°C Bereich) ein. Ein angeschlossenes ATR-x muss auf der Markierung „Z“ stehen.

Wenn der Nullabgleich nicht korrekt durchgeführt wird, blinkt die rote LED „ALARM“ langsam (1Hz). Dann ist die Konfiguration des Reglers nicht korrekt (↳ Kap. 9.2 „Gerätekongfiguration“ auf Seite 19, ROPEX-Applikationsbericht). Nach korrekter Gerätekongfiguration den Abgleich nochmals durchführen.

10. Nach erfolgreichem Nullabgleich eine definierte Temperatur am Sollwert-Eingang (Klemme 16) vorgeben und „START“-Signal (HEAT) anlegen. LED „HEAT“ leuchtet dann. Am Istwert-Ausgang kann der Aufheiz- und Regelvorgang beobachtet werden: Eine korrekte Funktion ist gegeben wenn die Temperatur (d.h. Signaländerung am Analogausgang) stetig verläuft, d.h. nicht springt, schwingt oder sogar kurzzeitig in die falsche Richtung ausschlägt. Ein solches Verhalten deutet auf eine nicht korrekte Verlegung der  $U_R$ -Messleitung hin. Bei Ausgabe einer Fehlermeldung ist gem. Kap. 10.13 „Fehlermeldungen“ auf Seite 32 vorzugehen.

11. Einbrennen des Heizleiters (↪ Kap. 9.3.2 „Heizleiter einbrennen“ auf Seite 21) und Funktion AUTOCAL wiederholen.

### **Regler ist betriebsbereit**

#### **9.4.2 Wiederinbetriebnahme nach Heizleiterwechsel**

Beim Heizleiterwechsel gem. Kap. 9.3.2 „Heizleiter einbrennen“ auf Seite 21 vorgehen.

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

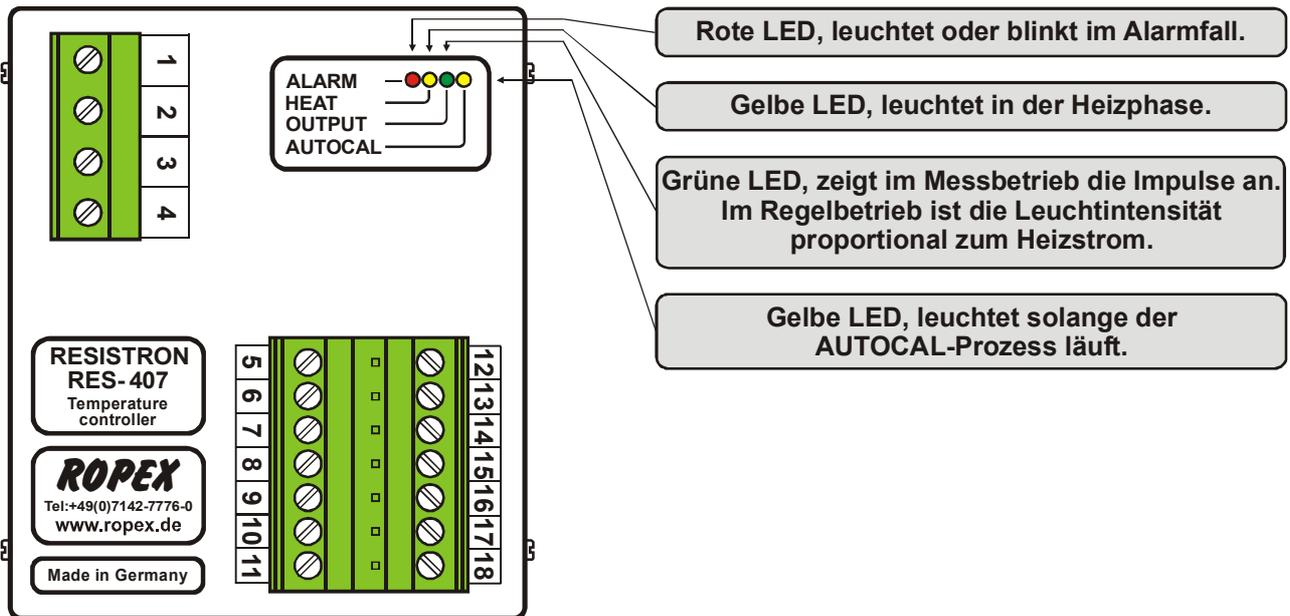
Fortfahren mit Kap. 9.4.1 Punkt 4 bis Punkt 11.

## 10 Gerätefunktionen

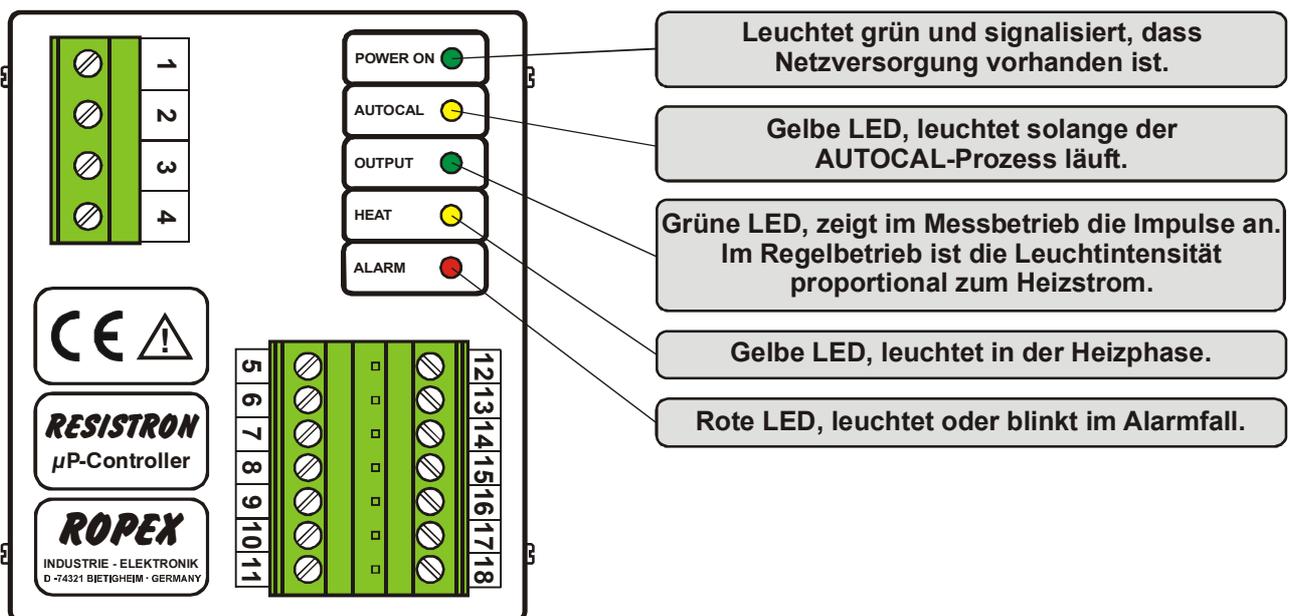
Siehe hierzu auch Kap. 8.6 „Hilfsspannung“ auf Seite 16.

### 10.1 Anzeige- und Bedienelemente

Ab Produktionsdatum April 2005



Bis Produktionsdatum März 2005



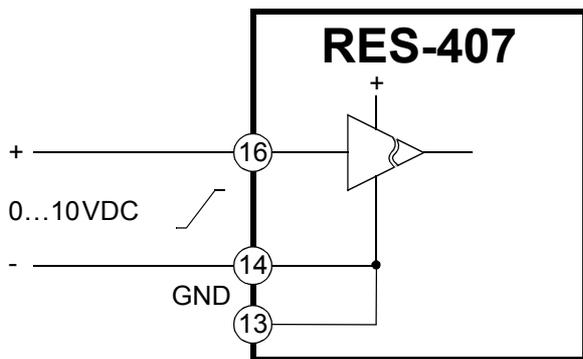
Neben den Funktionen im obigen Bild zeigen die LEDs noch weitere Betriebszustände des Reglers an. Diese sind in folgender Tabelle detailliert aufgeführt:

LED	blinkt langsam (1Hz)	blinkt schnell (4Hz)	dauernd an
<b>AUTOCAL</b> (gelb)	RESET aktiv, START- und AUTOCAL- Funktion sind gesperrt. (ab April 2005)	AUTOCAL angefordert, Funktion ist aber gesperrt. (ab April 2005)	AUTOCAL wird ausgeführt
<b>HEAT</b> (gelb)	—	HEAT angefordert, Funktion ist aber gesperrt (ab April 2005)	START wird ausgeführt
<b>OUTPUT</b> (grün)	Im Regelbetrieb ist die Leuchtintensität proportional zum Heizstrom.		
<b>ALARM</b> (rot)	Konfigurationsfehler, AUTOCAL nicht möglich	Regler falsch kalibriert, AUTOCAL durchführen	Fehler, ↪ Kap. 10.13

### 10.2 Temperatureinstellung (Sollwert-Vorgabe)

Die Einstellung der Schweißtemperatur kann beim RES-407 auf zwei Arten erfolgen:

- Durch Anlegen einer Spannung 0...10VDC am Analogeingang Klemme 16 + 14:



Der Zusammenhang zwischen der angelegten Spannung und der SOLL-Temperatur ist linear.

Einstellbereich:

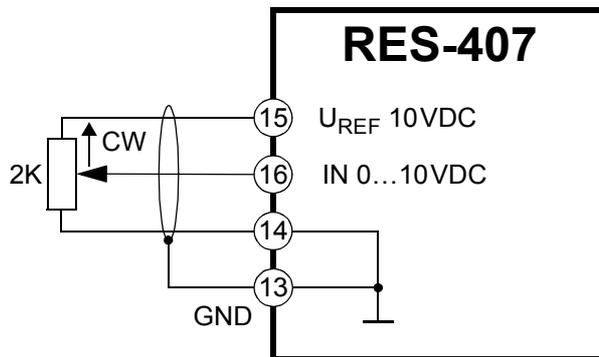
0VDC → 0°C

10VDC → 300°C bzw. 500°C

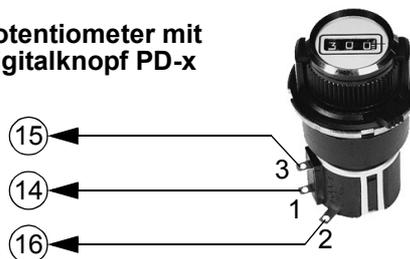
(je nach Gerätekonfiguration)

Ein entsprechendes Diagramm ist im Kap. 10.3 „Temperaturanzeige (Istwert-Ausg.)“ auf Seite 26 dargestellt.

- Durch Anschluss eines 2kOhm-Potentiometers an den Klemmen 14...16:



Potentiometer mit Digitalknopf PD-x



Um den Sollwert mit einem Potentiometer vorgeben zu können stellt der Regler an Klemme 15 eine Referenzspannung von +10VDC (±5%) zur Verfügung.

Der Zusammenhang zwischen Potentiometereinstellung und der SOLL-Temperatur ist linear.

Die Verbindungsleitung zwischen Regler und Potentiometer muss abgeschirmt sein.

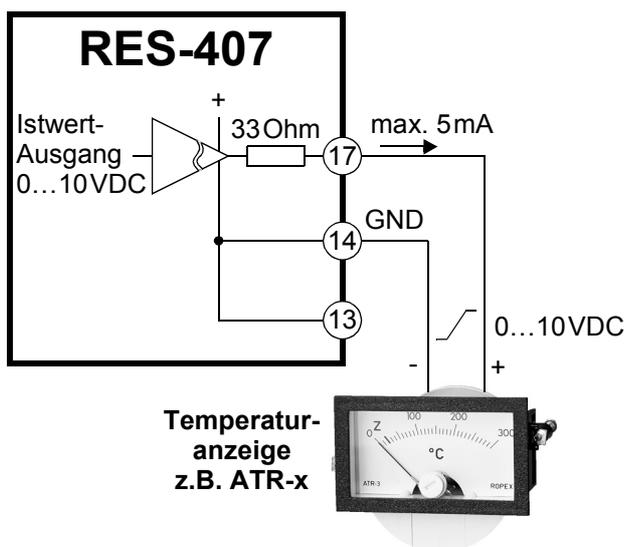
Bei Verwendung des ROPEX-Präzisionspotentiometers PD-x kann die eingestellte SOLL-Temperatur mit Hilfe der Zahlen im Sichtfenster des Feintriebknopfs exakt eingestellt werden. Die eingestellte Zahl entspricht der SOLL-Temperatur in °C.

Die Sollwert-Vorgabe für die Schweißtemperatur muss größer 40 °C sein. Ist diese kleiner, erfolgt kein Aufheizvorgang bei Aktivierung des „START“-Signals.

**⚠ Bei nicht angeschlossenem Potentiometer bzw. Anlegen von 0VDC am Sollwerteingang gilt Sollwert Null. Beim Anschluss des Potentiometers Drehsinn beachten!**

### 10.3 Temperaturanzeige (Istwert-Ausg.)

Der RES-407 liefert an den Klemmen 17+14 ein analoges Signal 0...10VDC, welches zu der realen IST-Temperatur proportional ist.



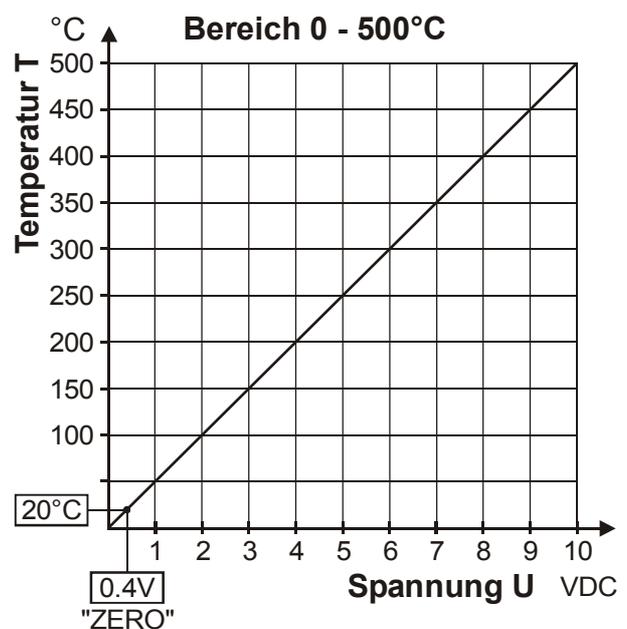
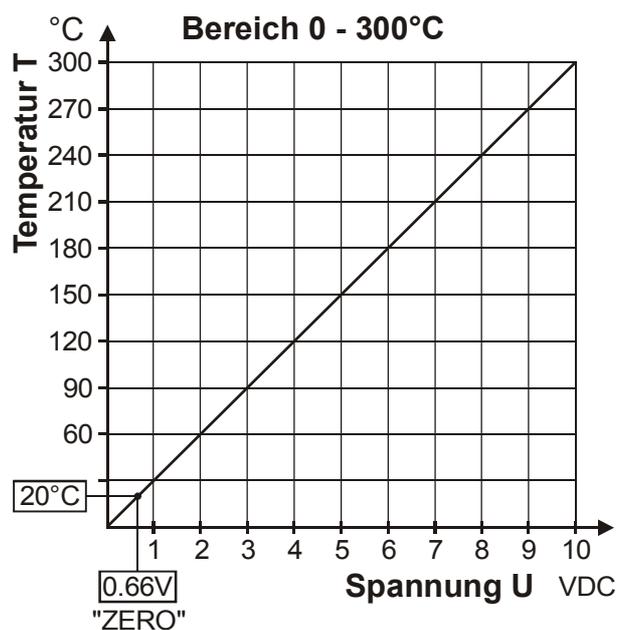
Spannungswerte:

0VDC → 0°C

10VDC → 300°C bzw. 500°C

(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 sollte immer genutzt werden (↳ Kap. 5 „Zubehör und Modifikationen“ auf Seite 6).

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 Anzeigeelement sehr gut Störungen im Regelkreis (lose Verbindungen, Kon-

taktierungs- 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. 10.13 „Fehlermeldungen“ auf Seite 32).

## 10.4 Autom. Nullabgleich (AUTOCAL)

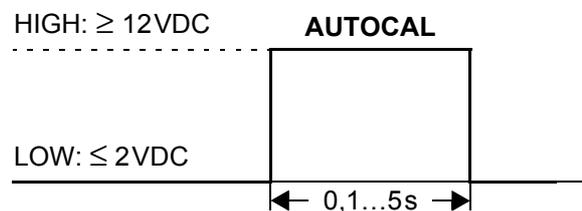
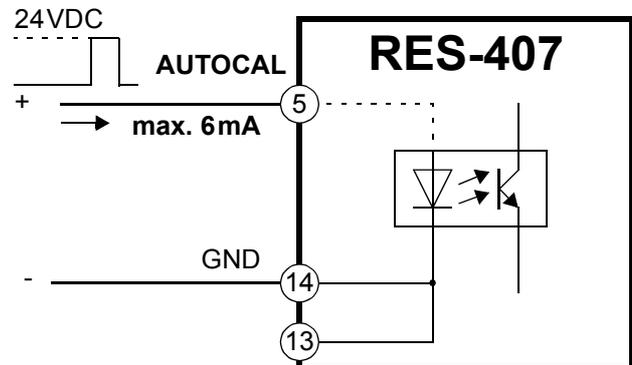
Durch den automatischen Nullabgleich (AUTOCAL) ist keine manuelle Nullpunkteinstellung am Regler notwendig. Mit der Funktion „AUTOCAL“ passt sich der Regler auf die im System vorliegenden Strom- und Spannungssignale an. In der Werkseinstellung wird der Nullabgleich auf die Grundtemperatur von 20°C durchgeführt.

### Variable Grundtemperatur:

Bei Reglern ab Produktionsdatum April 2005 kann die Grundtemperatur für die Funktion „AUTOCAL“ mit der Visualisierungs-Software (☞ Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software (ab April 2005)“ auf Seite 31) im Bereich von 0...+40°C eingestellt werden. Diese Einstellung bleibt auch nach Aus-/Einschalten des Reglers erhalten.

Ab SW-Revision 107 kann über die Visualisierungs-Software auch die Einstellung „Externe Kalibriertemperatur“ gewählt werden. Bei dieser Einstellung erfolgt die Vorgabe für die Grundtemperatur über den Analogeingang (Klemme 16+14) im Bereich +3...+40°C (☞ Kap. 10.2 „Temperatureinstellung (Sollwert-Vorgabe)“ auf Seite 25). Der Vorgabewert am Analogeingang muss bei Aktivierung der Funktion „AUTOCAL“ vorhanden sein. 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. 10.13 „Fehlermeldungen“ auf Seite 32).

Die Funktion „AUTOCAL“ wird durch einen 24VDC-Impuls an den Klemmen 5+14 aktiviert.



Der automatische Kalibriervorgang dauert ca. 10...15Sek. Eine zusätzliche Erwärmung des Heizleiters findet hierbei nicht statt.

Während der Ausführung der Funktion „AUTOCAL“ leuchtet die zugehörige gelbe LED auf der Frontplatte. Der Istwert-Ausgang (Klemme 17+14) geht auf 0...3°C (d.h. ca. 0VDC).

Bei Reglern ab Produktionsdatum April 2005 wird bei schwankender Temperatur des Heizleiters die Funktion „AUTOCAL“ maximal 3x durchlaufen. Kann die Funktion danach nicht erfolgreich beendet werden, dann wird eine Fehlermeldung ausgegeben (Fehler-Nr. 114; ☞ Kap. 10.13 „Fehlermeldungen“ auf Seite 32).

**!** Die Funktion „AUTOCAL“ nur durchführen, wenn Heizleiter und Trägerschiene abgekühlt sind (Grundtemperatur).

### Sperrungen der Funktion „AUTOCAL“:

1. Die Funktion „AUTOCAL“ wird erst 10Sek. nach Einschalten des Reglers angenommen. Bei zu früher Aktivierung ist die Funktion gesperrt.
2. Die Funktion „AUTOCAL“ wird nicht durchgeführt, wenn die Abkühlgeschwindigkeit des Heizleiters mehr als 0,1K/Sek. beträgt. Bei aktiviertem Steuersignal wird die Funktion automatisch ausgeführt, wenn die Abkühlgeschwindigkeit unter den oben genannten Wert gesunken ist.

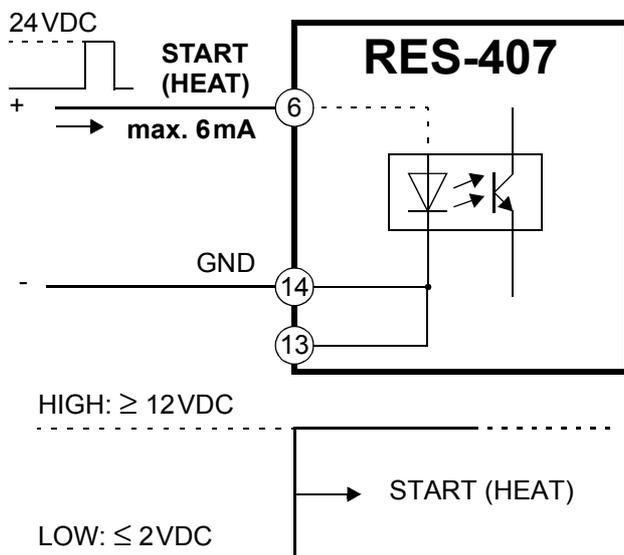
3. Bei aktiviertem „START“-Signal (24VDC) wird die Funktion „AUTOCAL“ nicht durchgeführt (LED „HEAT“ leuchtet).
4. Bei aktiviertem „RESET“-Signal (24VDC) wird die Funktion „AUTOCAL“ nicht durchgeführt.
5. Direkt nach dem Einschalten des Reglers kann die Funktion „AUTOCAL“ nach Auftreten der Fehler-Nr. 101...103, 201...203, 801 oder 9xx (bis März 2005: Fehler-Nr. 1...3, 5...7) nicht durchgeführt werden (☞ Kap. 10.13 „Fehlermeldungen“ auf Seite 32). Hat der Regler nach dem Einschalten schon – mindestens einmal – korrekt gearbeitet, dann ist die Aktivierung der Funktion „AUTOCAL“ nicht möglich, wenn die Fehler-Nr. 201...203, 801 oder 9xx (bis März 2005: Fehler-Nr. 5...7) aufgetreten sind.

## 10.5 „START“-Signal (HEAT)

Mit Aktivierung des „START“-Signals wird der geräteinterne Soll-Ist-Vergleich freigegeben und der Heizleiter auf die eingestellte SOLL-Temperatur aufgeheizt. Dies erfolgt bis zum Abschalten des Signals.

Die LED „HEAT“ auf der Frontplatte des RES-407 leuchtet während dieser Zeit dauernd.

Die Aktivierung des „START“-Signals erfolgt über ein 24VDC-Signal an den Klemmen 6+14.



**!** Während der Ausführung der Funktion **AUTOCAL** oder bei aktivem „RESET“-Signal wird die Aktivierung des „START“-Signals nicht angenommen.

**!** Nach Ausschalten des „RESET“-Signals führt der Regler für ca. 500ms eine interne

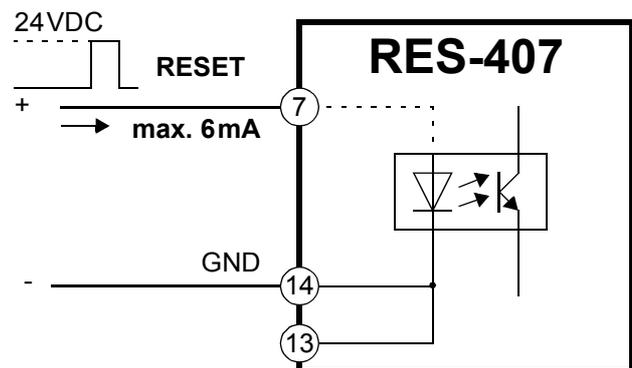
Die Sollwert-Vorgabe für die Schweißtemperatur muss größer 40 °C sein. Ist diese kleiner, wird der Aufheizevorgang nicht gestartet.

Während einer Warnmeldung mit Fehler-Nr. 104...106, 111...114, 211, 302 oder 303 (bis März 2005: Fehler-Nr. 8...12) wird bei Aktivierung des „START“-Signals der Alarmausgang geschaltet (☞ Kap. 10.13 „Fehlermeldungen“ auf Seite 32). Ein Aufheizevorgang erfolgt hierbei auch nicht.

## 10.6 „RESET“-Signal

Der RESISTRON-Temperaturregler RES-407 kann durch das externe „RESET“-Signal (Klemme 7+14) zurückgesetzt werden. Hierbei wird/werden:

- ein laufender Schweißzyklus abgebrochen
- keine weiteren Messimpulse erzeugt
- eine evtl. angezeigte Fehlermeldung zurückgesetzt (Hinweis: Die Fehlermeldung wird erst beim Ausschalten des „RESET“-Signals zurückgesetzt)



Während der Aktivierung des „RESET“-Signals geht bei Reglern ab SW-Revision 103 der Istwert-Ausgang auf 0...3 °C (d.h. ca. 0VDC). Dies kann von der übergeordneten Steuerung (z.B. SPS) als Rückmeldung ausgewertet werden.

Die Ausführung der Funktion „AUTOCAL“ wird durch Aktivierung des „RESET“-Signals nicht abgebrochen.

**Initialisierung durch. Erst danach kann der nächste Schweißvorgang gestartet werden.**

**!** Ein evtl. verwendetes Schütz Kb zur Abschaltung des Regelkreises (☞ Kap. 8.3 „Netzanschluss“ auf Seite 14) muss spätestens 50ms nach Deaktivierung des „RESET“-Signals wieder eingeschaltet sein. Ein verspätetes Einschalten führt zu einer Fehlermeldung des Reglers.

## 10.7 Messimpulsdauer (ab April 2005)

Mit Hilfe des Parameters kann die Länge der vom Regler generierten Messimpulse eingestellt werden. Für bestimmte Applikationen kann es erforderlich sein, den Messimpuls über das Standardmaß von 1,7ms hinaus zu verlängern (☞ ROPEX-Applikationsbericht).

**!** Dieser Parameter kann nur mit der ROPEX-Visualisierungs-Software (☞ Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software (ab April 2005)“ auf Seite 31) eingestellt werden.

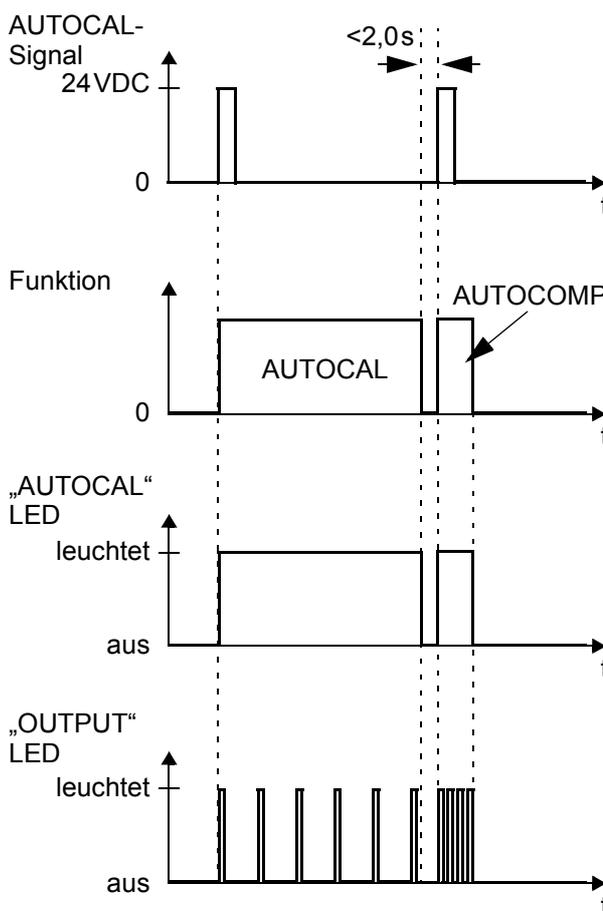
## 10.8 Automatische Phasenkorrektur (AUTOCOMP) (ab April 2005)

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. Folgende Einstellungen sind möglich:

1. **„AUS“** (Werkseinstellung)  
Funktion „AUTOCOMP“ ausgeschaltet.
2. **„EIN“**

Die Funktion „AUTOCOMP“ wird ausgeführt, wenn die Funktion „AUTOCAL“ (☞ Kap. 10.4 „Autom. Nullabgleich (AUTOCAL)“ 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 2,0s betragen. Die zweite Ausführung von „AUTOCAL“ dauert nur ca. 2,0s und beinhaltet die Funktion „AUTOCOMP“.

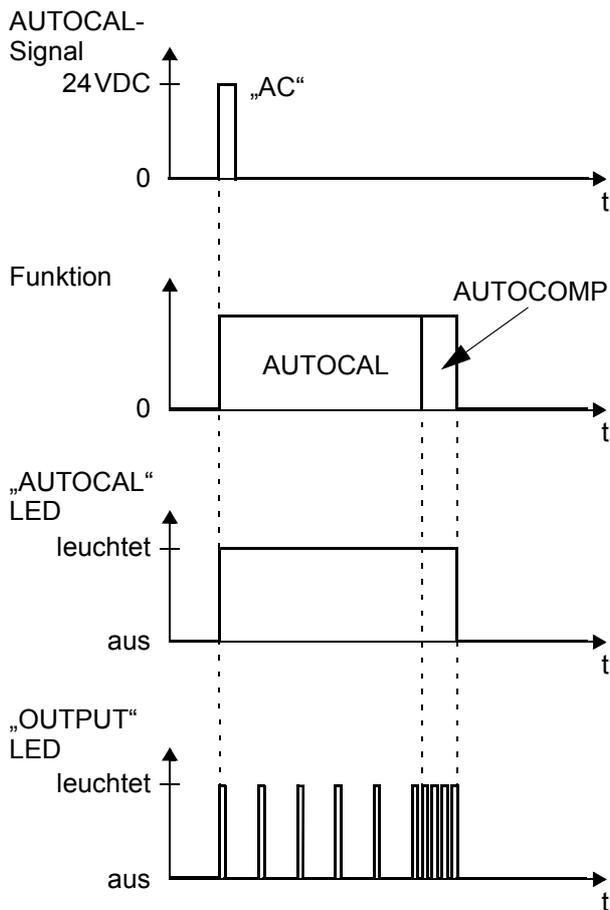
Dauert die Pause zwischen den zwei Ausführungen länger als 2,0s, so wird beim zweiten Mal die normale Funktion „AUTOCAL“ ausgeführt.



Bei der Ausführung der Funktion „AUTOCOMP“ blinkt die LED „OUTPUT“ mehrfach und der Istwert-Ausgang (Klemme 17+14) geht auf 0...3°C (d.h. ca. 0VDC).

3. **„AUTO“**  
(ab SW-Revision 108)

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



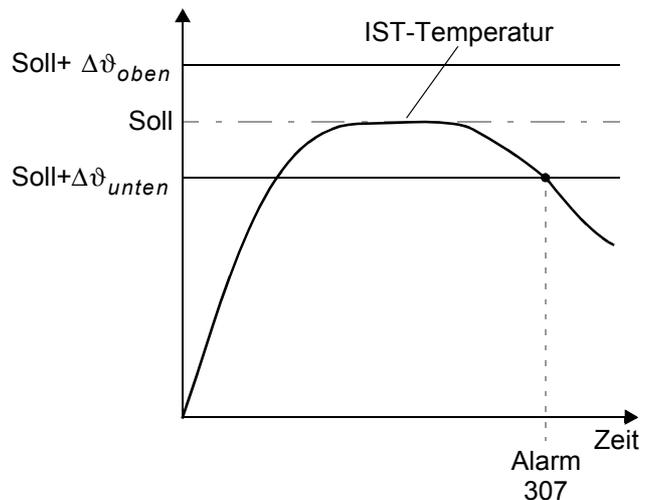
Bei der Ausführung der Funktion „AUTOCOMP“ blinkt die LED „OUTPUT“ mehrfach und der Istwert-Ausgang (Klemme 17+14) geht auf 0...3°C (d.h. ca. 0VDC).

**! Die Funktion „AUTOCOMP“ muss mit der ROPEX-Visualisierungs-Software (Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software (ab April 2005)“ auf Seite 31) zur Verwendung freigeschaltet werden (Standardeinstellung: AUTOCOMP aus).**

## 10.9 Temperaturdiagnose (ab April 2005)

Mit der ROPEX-Visualisierungs-Software (Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software (ab April 2005)“ auf Seite 31) kann eine zusätzliche Temperaturdiagnose aktiviert werden. Hierbei prüft der RES-407 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 ab Werk auf -10K bzw. +10K eingestellt. Mit der ROPEX-Visualisierungs-Software können diese Werte getrennt voneinander eingestellt werden. 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. 10.13 „Fehlermeldungen“ auf Seite 32).



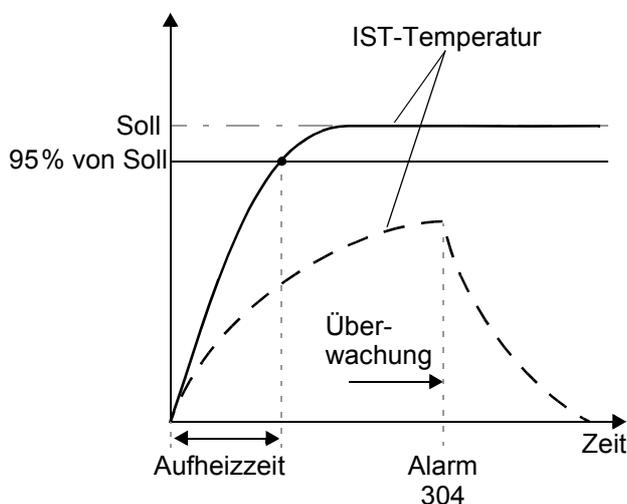
Wenn die Temperaturdiagnose bis zur Deaktivierung des „START“-Signals nicht eingeschaltet wurde (d.h. die IST-Temperatur hat die untere Toleranzbandgrenze nicht überschritten bzw. die obere Toleranzbandgrenze nicht unterschritten), dann wird die zugehörige Fehler-Nr. 309, 310 ausgegeben und das Alarm-Relais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

Mit der ROPEX-Visualisierungs-Software kann zusätzlich eine Verzögerungszeit (0...9,9Sek.) eingestellt werden. Nach erstmaligem Überschreiten der unteren Toleranzbandgrenze erfolgt die Temperaturdiagnose erst nach Ablauf der parametrisierten Verzögerungszeit eingeschaltet. Damit kann die Temperaturdiagnose - z.B. bei einem durch die Schließung der Schweißbacken verursachten Temperatureinbruch - gezielt ausgeschaltet werden.

**! Die in der ROPEX-Visualisierungs-Software einstellbaren Werte für das untere und obere Toleranzband sind identisch mit den Werten für das Signal „Temperatur OK“ (MOD 46).**

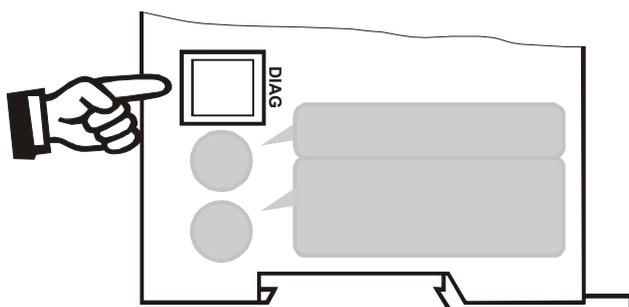
## 10.10 Aufheizzeitüberwachung (ab April 2005)

Mit der ROPEX-Visualisierungs-Software (☞ Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software (ab April 2005)“ auf Seite 31) kann eine zusätzliche Aufheizzeitüberwachung aktiviert werden. Diese Überwachung wird beim Einschalten des START-Signals aktiviert. Der RES-407 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. 10.13 „Fehlermeldungen“ auf Seite 32).



## 10.11 Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software (ab April 2005)

Zur Systemdiagnose und Prozessvisualisierung steht eine Schnittstelle mit 6pol. Western-Buchse zur Verfügung. Über diese Schnittstelle kann - unter Verwendung des ROPEX-Kommunikations-Interface CI-USB-1 - mit der ROPEX-Visualisierungs-Software eine Datenverbindung aufgebaut werden.



**!** An der Diagnose-Schnittstelle darf nur ein ROPEX-Kommunikations-Interface angeschlossen werden. Andere Anschlüsse (z.B. Telefonkabel) können zur Beschädigung des Reglers und zu Fehlfunktionen führen.

Für die ROPEX-Visualisierungs-Software steht eine eigene Dokumentation zur Verfügung.

## 10.12 Systemüberwachung/Alarmausgabe

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit und Vermeidung von Fehlschweißungen verfügt dieser Regler über hard- und softwaremäßige Maßnahmen zur Fehlerdiagnose und Ausgabe differenzierte Fehlermeldungen. 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 durch folgende Elemente gemeldet bzw. differenziert:

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

1. **Blinkt schnell (4Hz):**  
Bedeutet, dass die Funktion „AUTOCAL“ durchgeführt werden soll (Fehler-Nr. 104...106, 211, 302, 303; bis März 2005: Fehler-Nr. 8+9).
2. **Blinkt langsam (1 Hz):**  
Bedeutet, dass die Systemkonfiguration nicht stimmt und deshalb der durchgeführte Nullabgleich (Funktion AUTOCAL) nicht erfolgreich war (☞ Kap. 9.2 „Gerätekonfiguration“ auf Seite 19). Dies entspricht den Fehler-Nummern 111...114 (bis März 2005: Fehler-Nr. 10...12).
3. **Leuchtet dauernd:**  
Zeigt an, dass Störungen vorliegen, die eine Inbetriebnahme verhindern (Fehler-Nr. 101...103, 107, 108, 201...203, 307, 308, 801, 9xx; bis März 2005: Fehler-Nr. 1...7).  
In den Fällen 1 und 2, wenn zusätzlich das „START“-Signal aktiviert wird.  
In der Regel sind dies externe Verdrahtungsfehler.

### B.) Alarm-Ausgangssignal am Regler (Klemme 12+18):

In der Werkseinstellung ist dieser Logik-Ausgang:

- **LOW (OFFEN)** in den Betriebszuständen A.1) und A.2), wird aber HIGH (geschlossen) wenn in diesem Zustand ein „START“-Signal gegeben wird.
- **HIGH (GESCHLOSSEN)** im Fall A.3)

Ist der Alarm-Ausgang bei Reglern ab Produktionsdatum April 2005 anders konfiguriert als die Werkseinstellung (↳ Kap. 9.2.3 „Konfiguration des Alarm-Ausgang (ab April 2005)“ auf Seite 21), dann invertieren sich diese Zustände.

### C.) Ausgabe der Fehler-Nummer über Istwert-Ausgang 0...10VDC (Klemme 17+14):

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

Dazu werden innerhalb des 0...10VDC Bereichs 13 Spannungspegel (bis März 2005: 12 Spannungspegel) angeboten, denen jeweils eine Fehlernummer zugeordnet ist. (↳ Kap. 10.13 „Fehlermeldungen“ auf Seite 32).

Bei Zuständen die „AUTOCAL“ erfordern – oder wenn die Gerätekonfiguration nicht stimmt – (Fehler-Nr. 104...106, 111...114, 211, 302, 303; bis März 2005: Fehler-Nr. 8...12) wechselt der Istwert-Ausgang zwischen dem Spannungswert der dem Fehler entspricht und dem Endwert (10VDC, d.h 300°C bzw. 500°C) mit 1Hz hin und her. Wird während dieser Zustände das „START“-Signal gegeben, dann wechselt der Spannungswert nicht mehr.

Über den Analogeingang einer SPS – und einer entsprechenden Auswertung – läßt sich somit eine selektive Fehlererkennung und Fehleranzeige einfach und kostengünstig realisieren (↳ Kap. 10.13 „Fehlermeldungen“ auf Seite 32).

 **Das Rücksetzen einer Fehlermeldung kann durch Anlegen des „RESET“-Signals oder durch Aus-/Einschalten des Reglers erfolgen.**

 **Bei Verwendung des „RESET“-Signals zum Rücksetzen der Fehlermeldung erfolgt dies erst beim Ausschalten des „RESET“-Signals.**

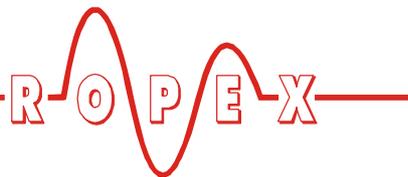
 **Beim Ausschalten des Reglers kann es - aufgrund des dabei nicht definierten Betriebszustands - zu ungültigen Fehlermeldungen kommen. Dies muss bei der Auswertung in der übergeordneten Steuerung (z.B. SPS) berücksichtigt werden, um Fehlalarme zu vermeiden.**

## 10.13 Fehlermeldungen

Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der ausgegebenen analogen Spannungswerte am Istwert-Ausgang zu den aufgetretenen Fehlern. Weiterhin sind die Fehlerursache und die notwendigen Maßnahmen zur Fehlerbehebung beschrieben. Die Fehlermeldungen sind für die Regler „bis März 2005“ bzw. „ab April 2005“ in getrennten Tabellen angegeben. Das Prinzipschaltbild in Kap. 10.14 „Fehlerbereiche und -ursachen“ auf Seite 37 ermöglicht hierbei dann eine schnelle und effiziente Fehlerbeseitigung.

Die Regler ab Produktionsdatum April 2005 geben am Istwert-Ausgang 13 Spannungspegel zur Fehlerdiagnose aus. Die Fehlermeldungen werden intern im Regler noch detaillierter unterschieden. Mit der ROPEX-Visualisierungs-Software (↳ Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software (ab April 2005)“ auf Seite 31) können die beschriebenen 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. 6 „Technische Daten“ auf Seite 10).**



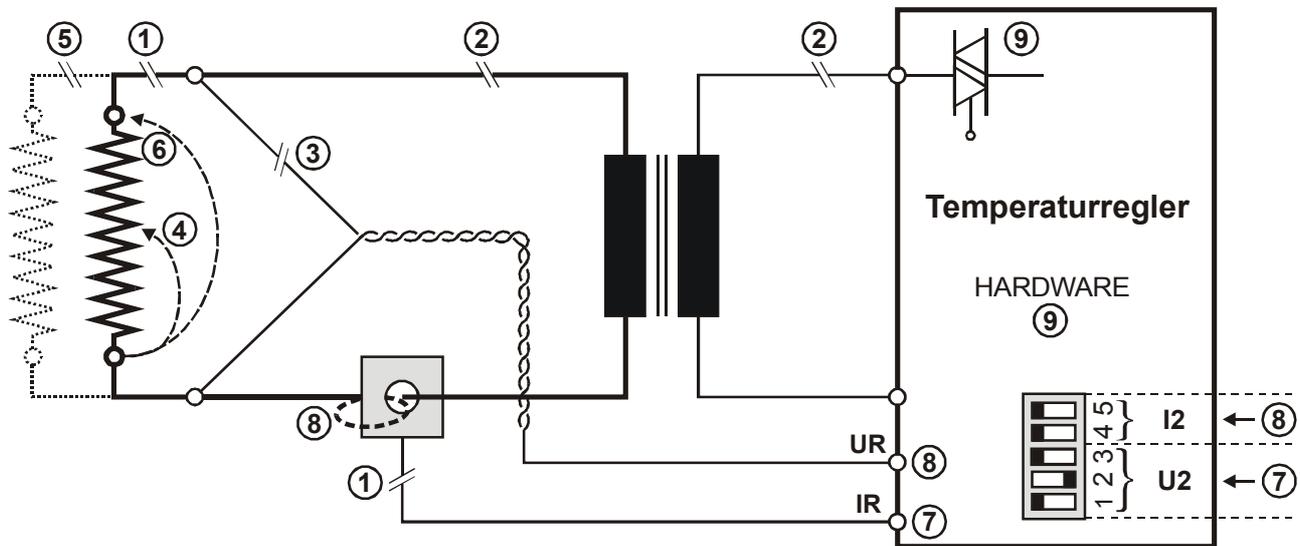
Teil 1 von 3: Fehlermeldungen ab April 2005									
Fehler Nr.	Istwert-Ausgang Spg. [V]	Temp. 300°C [°C]	Temp. 500°C [°C]	ALARM Led	STATUS Alarm-Ausg. (Werkseinst.)	Ursache	Maßnahme wenn erste Inbetriebnahme	Maßnahme wenn Maschine in Betrieb, Heizleiter nicht geändert.	
1 (101)	0,66	20	33			Stromsignal fehlt	Fehlerbereich ①	Fehlerbereich ①	
2 (102)	1,33	40	66			Spannungssignal fehlt	Fehlerbereich ③	Fehlerbereich ③	
3 (103)	2,00	60	100			Spannungs- und Stromsignal fehlen	Fehlerbereich ②	Fehlerbereiche ②⑨	
(107) (108)						Temperaturspr. n. unten Temperaturspr. n. oben	Fehlerbereich ④⑤⑥ („Wackelkontakt“)	Fehlerbereich ④⑤⑥ („Wackelkontakt“)	
4 (307) (308) (309) (310)	2,66	80	133			Temperatur zu klein/groß (☛ Kap. 10.9)			
5 (201) (202) (203)	3,33	100	166		HIGH	Frequenzschwankung, unzulässige Netzfrequenz	Netz prüfen	Netz prüfen	
6 (304)	4,00	120	200			Aufheizzeit zu lang (☛ Kap. 10.10)	<b>RESET</b> ausführen	<b>RESET</b> ausführen	
(901) (913) (914) (915) (916)	4,66	140	233			Int. Fehler, Gerät defekt Triac defekt Int. Fehler, Gerät defekt Int. Fehler, Gerät defekt Int. Fehler, Gerät defekt	Gerät austauschen Gerät austauschen Gerät austauschen Gerät austauschen Gerät austauschen	Gerät austauschen Gerät austauschen Gerät austauschen Gerät austauschen Gerät austauschen	
(917) (918)						Steckbrücke für Alarm-Ausgang falsch	Steckbrücke kontrollieren	Steckbrücke kontrollieren	

<b>Teil 2 von 3: Fehlermeldungen ab April 2005</b>									
<b>HINWEIS:</b> Die angegebenen Fehlermeldungen werden zuerst als Warnungen ausgegeben (Istwert-Ausgang wechselt zwischen zwei Werten; Alarm-LED blinkt; Alarm-Ausgang ist LOW). Nach Aktivierung des „START“-Signals erfolgt die Ausgabe als Störung (Istwert-Ausgang wechselt nicht mehr, siehe <b>Fett-Kursive-Werte</b> ; Alarm-LED leuchtet dauernd; Alarm-Ausgang ist HIGH).									
Fehler Nr.	Istwert-Ausgang Spg. [V]	Temp. 300 °C [°C]	Temp. 500 °C [°C]	ALARM Led	STATUS Alarm-Ausg. (Werkseinst.)	Ursache	Maßnahme wenn erste Inbetriebnahme	Maßnahme wenn Masch. in Betrieb, HL nicht geänd.	
<b>8</b>	(104)				Bei Warnung: LOW,	Stromsignal falsch Impuls-Transformator falsch dimensioniert	<b>AUTOCAL</b> ausführen, Trafospezifikation prüfen, Fehlerbereich ⑦⑧		
		(105)				Spannungssignal falsch Impuls-Transformator falsch dimensioniert			
	(106)	↕ <b>5,33</b> ↕ ↕ 10 ↕	↕ <b>160</b> ↕ ↕ 300 ↕	↕ <b>266</b> ↕ ↕ 500 ↕	Bei Warnung: blinkt schnell (4Hz)	Bei Störung: HIGH (Spg.-Wert am Istwert-Ausgang wechselt dann nicht mehr)	Spannungs- und Stromsignal falsch Impuls-Transformator falsch dimensioniert	<b>AUTOCAL</b> ausführen und/oder Fehlerbereich ④⑤⑥ („Wackelkontakt“)	
	(302)			Bei Störung: leuchtet dauernd	Temperatur zu klein Kalibrierung nicht ausgeführt, Wackelkontakt, Umgebungstemp. schwankt	<b>AUTOCAL</b> ausführen und/oder Fehlerbereich ④⑤⑥ („Wackelkontakt“)			
	(303)				Temperatur zu groß Kalibrierung nicht ausgeführt, Wackelkontakt, Umgebungstemp. schwankt				
<b>9</b>	(211)	↕ <b>6,00</b> ↕ ↕ 10 ↕	↕ <b>180</b> ↕ ↕ 300 ↕	↕ <b>300</b> ↕ ↕ 500 ↕		Datenfehler	<b>AUTOCAL</b> ausführen	---	

<b>Teil 3 von 3: Fehlermeldungen ab April 2005</b>									
<b>HINWEIS:</b> Die angegebenen Fehlermeldungen werden zuerst als Warnungen ausgegeben (Istwert-Ausgang wechselt zwischen zwei Werten; Alarm-LED blinkt; Alarm-Ausgang ist LOW). Nach Aktivierung des „START“-Signals erfolgt die Ausgabe als Störung (Istwert-Ausgang wechselt nicht mehr, siehe <b>Fett-Kursive-Werte</b> ; Alarm-LED leuchtet dauernd; Alarm-Ausgang ist HIGH).									
Fehler Nr.	Istwert-Ausgang Spg. [V]	Temp. 300 °C [°C]	Temp. 500 °C [°C]	ALARM Led	STATUS Alarm-Ausg. (Werkseinst.)	Ursache	Maßnahme wenn erste Inbetriebnahme	Maßnahme wenn Masch. in Betrieb, HL nicht geänd.	
10 (111)	↕ <b>6,66</b> ↕ ↕ 10 ↕	↕ <b>200</b> ↕ ↕ 300 ↕	↕ <b>333</b> ↕ ↕ 500 ↕	Bei Warnung: langsam blinkt (1Hz)	Bei Warnung: LOW,	Stromsignal falsch, Kalibrierung nicht möglich	Fehlerbereich ⑥, Konfiguration prüfen	---	
11 (112)	↕ <b>7,33</b> ↕ ↕ 10 ↕	↕ <b>220</b> ↕ ↕ 300 ↕	↕ <b>366</b> ↕ ↕ 500 ↕						
12 (113)	↕ <b>8,00</b> ↕ ↕ 10 ↕	↕ <b>240</b> ↕ ↕ 300 ↕	↕ <b>400</b> ↕ ↕ 500 ↕						
(114)				Bei Störung: leuchtet dauernd	Bei Störung: HIGH (Spg.-Wert am Istwert-Ausgang wechselt dann nicht mehr)	Temperatur schwankt, Kalibrierung nicht möglich			
13 (115)	↕ <b>8,66</b> ↕ ↕ 10 ↕	↕ <b>260</b> ↕ ↕ 300 ↕	↕ <b>433</b> ↕ ↕ 500 ↕						
(116)									Ext. Kalibriertemp. schwankt, Kalibrierung nicht möglich

Fehlermeldungen bis März 2005										
Fehler Nr.	Istwert-Ausgang Spg. [V]	Temp. 300 °C [°C]	Temp. 500 °C [°C]	ALARM Led	STATUS Alarm-Ausgang (Werkseinst.)	Ursache	Maßnahme wenn erste Inbetriebnahme	Maßnahme wenn Maschine in Betrieb, Heizleiter nicht geänd.		
1	0,66	20	33	leuchtet dauernd	HIGH	I <sub>R</sub> -Signal fehlt	Fehlerbereich ①	Fehlerbereich ①		
2	1,33	40	66			U <sub>R</sub> -Signal fehlt	Fehlerbereich ③	Fehlerbereich ③		
3	2,00	60	100			U <sub>R</sub> - und I <sub>R</sub> -Signal fehlen	Fehlerbereich ②	Fehlerbereiche ②③		
4	2,66	80	133			Temperatursprung	Fehlerbereich ④⑤⑥ („Wackelkontakt“)	Fehlerbereich ④⑤⑥ („Wackelkontakt“)		
5	3,33	100	166			Frequenzschwankung, unzulässige Netzfrequenz	Netz prüfen	Netz prüfen		
6	4,00	120	200			Interner Fehler	<b>RESET</b> ausführen	<b>RESET</b> ausführen		
7	4,66	140	233			Interner Fehler, Gerät defekt	Gerät austauschen	Gerät austauschen		
8	↕ 5,33 ↕ ↕ 10 ↕	↕ 160 ↕ ↕ 300 ↕	↕ 266 ↕ ↕ 500 ↕			blinkt schnell (4Hz)	LOW, wird HIGH mit „START“-Signal (Spg.-Wert am Istwert-Ausg. wechselt dann nicht mehr)	U <sub>R</sub> - und/oder I <sub>R</sub> -Signal falsch	<b>AUTOCAL</b> ausführen	Fehlerbereich ④⑤⑥
9	↕ 6,00 ↕ ↕ 10 ↕	↕ 180 ↕ ↕ 300 ↕	↕ 300 ↕ ↕ 500 ↕			blinkt langsam (1Hz)	Datenfehler	<b>AUTOCAL</b> ausführen	---	
10	↕ 6,66 ↕ ↕ 10 ↕	↕ 200 ↕ ↕ 300 ↕	↕ 333 ↕ ↕ 500 ↕			blinkt langsam (1Hz)	I <sub>R</sub> -Signal falsch, Kalibrierung nicht möglich	Fehlerbereich ⑧, Konfiguration prüfen	---	
11	↕ 7,33 ↕ ↕ 10 ↕	↕ 220 ↕ ↕ 300 ↕	↕ 365 ↕ ↕ 500 ↕				U <sub>R</sub> Signal falsch, Kalibrierung nicht möglich	Fehlerbereich ⑦, Konfiguration prüfen	---	
12	↕ 8,00 ↕ ↕ 10 ↕	↕ 240 ↕ ↕ 300 ↕	↕ 400 ↕ ↕ 500 ↕				U <sub>R</sub> - und I <sub>R</sub> -Signal falsch, Kalibrierung nicht möglich	Fehlerbereich ⑦⑧, Konfiguration prüfen	---	

### 10.14 Fehlerbereiche und -ursachen



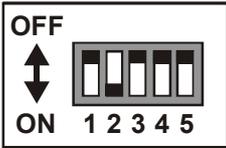
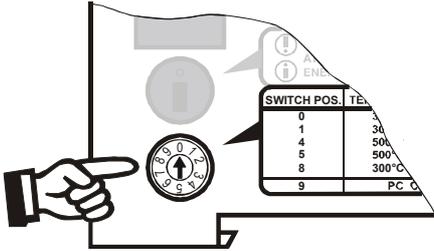
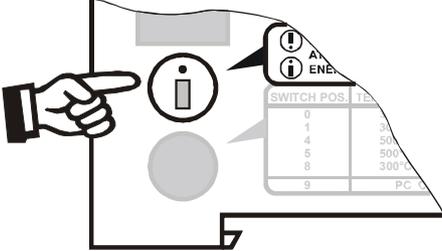
Der folgenden Tabelle sind Erläuterungen über die möglichen Fehlerursachen zu entnehmen.

Störungsbereich	Erläuterungen	Mögliche Ursachen
①	Unterbrechung des Lastkreises nach dem $U_R$ -Abgriffpunkt	- Kabelbruch, Heizleiterbruch, - Kontaktierung zum Heizleiter defekt
	Unterbrechung des Signals vom Stromwandler PEX-W2/-W3	- $I_R$ -Messleitung vom Stromwandler unterbrochen
②	Unterbrechung des Primärkreises	- Leitungsbruch, Triac im Regler defekt, - Primärwicklung des Impuls-Transformators unterbrochen
	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	- Bis März 2005: DIP-Schalter 1 - 3 richtig konfigurieren (Bereich $U_2$ ) - Ab April 2005: $U_2$ außerhalb des erlaubten Bereichs von 0,4...120VAC

Störungsbereich	Erläuterungen	Mögliche Ursachen
⑧	$I_R$ -Signal falsch	- Bis März 2005: DIP-Schalter 4 + 5 richtig konfigurieren (Bereich $I_2$ ) - Ab April 2005: $I_2$ außerhalb des erlaubten Bereichs von 30...500A
	Windungen durch Stromwandler PEX-W2/-W3 falsch	- Windungszahl prüfen (Bei Strömen < 30A sind zwei oder mehr Windungen erforderlich)
⑨	Interner Gerätefehler	- Hardwarefehler (Regler austauschen) - Steckbrücke für Alarm-Ausgang falsch - oder nicht - gesteckt

## 11 Werkseinstellungen

Ab Werk ist der RESISTRON-Temperaturregler RES-407 wie folgt konfiguriert:

<p><u>DIP-Schalter</u> für Sekundärspannung <math>U_2</math> und -strom <math>I_2</math> (bis März 2005)</p>		<p><math>U_2 = 6...60VAC</math> <math>I_2 = 30...100A</math></p> <p>DIP-Schalter: 2 ON 1, 3, 4, 5 OFF</p> <p>Bei Geräten ab April 2005 erfolgt die Einstellung automatisch durch die Funktion AUTORANGE.</p>
<p><u>Drehcodierschalter</u> für Heizleiterlegung und Temperaturbereich (ab Juni 2003)</p>		<p>Heizleiterlegung: Alloy A20 Temperaturbereich: 300°C Maximaltemperatur: 300°C</p> <p>Drehcodierschalter: Stellung „0“</p>
<p><u>Steckbrücke</u> für Alarm-Ausgang (ab April 2005)</p>		<p>Ausgang schliesst bei Alarm</p>
<p><u>Automatische Phasenkorrektur (AUTOCOMP)</u> [X]</p>		<p>AUTOCOMP: AUS</p>

<u>Messimpulsdauer</u>  <input checked="" type="checkbox"/>		Messimpulsdauer: 1,7 ms
<u>Signal „Temp. OK“</u> (ab April 2005: wenn MOD 46 vorh.) <input checked="" type="checkbox"/>		Toleranzband: -10K...+10K
<u>Temperaturdiagnose</u>  <input checked="" type="checkbox"/>		Temperaturdiagnose: AUS
<u>Aufheizzeitüberwachung</u>  <input checked="" type="checkbox"/>		Aufheizzeitüberwachung: AUS

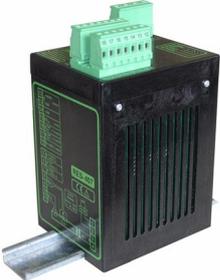
[X] Ab April 2005:  
Nur mit ROPEX-Visualisierungs-Software

## 12 Wartung

Der Regler bedarf keiner besonderen Wartung. Das regelmäßige Prüfen bzw. Nachziehen der Anschlusssklemmen – auch der Klemmen für die Wicklungsan-

schlüsse am Impuls-Transformator – wird empfohlen. Staubablagerungen am Regler können mit trockener Druckluft entfernt werden.

## 13 Bestellschlüssel

	<p><b>Regler RES - 407 / ... VAC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>115: Netzspannung 115VAC, Art.-Nr. 740701</li> <li>230: Netzspannung 230VAC, Art.-Nr. 740702</li> <li>400: Netzspannung 400VAC, Art.-Nr. 740703</li> </ul> <p>Lieferumfang: Regler mit Klemmensteckteilen (ohne Stromwandler)</p> <p><b>Modifikation MOD . . (optional, wenn notwendig)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>z.B.</li> <li>01: MOD 01, Art.-Nr. 800001 (Zusatzverst. für kl. Spg.)</li> <li>26: MOD 26, Art.-Nr. 800026 (Booster-Anschluss)</li> <li>40: MOD 40, Art.-Nr. 800040 (Signal „Temperatur OK“)</li> </ul> <p>Bei einer Bestellung sind die Artikelnummern des Reglers und der gewünschten Modifikation (optional) anzugeben, z.B. RES-407/400VAC + MOD 26 (Regler für Netzspannung 400VAC mit Booster-Anschluss) Bestellung von Art.-Nr. 740703 + 800026</p>
	<p><b>Stromwandler PEX-W3</b></p> <p>Art.-Nr. 885105</p>
	<p><b>Netzfilter LF- ... 480</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>06: Dauerstrom 6A, 480VAC, Art.-Nr. 885500</li> <li>35: Dauerstrom 35A, 480VAC, Art.-Nr. 885506</li> </ul>
	<p><b>Impuls-Transformator</b></p> <p>Auslegung und Bestellangaben siehe ROPEX-Applikationsbericht</p>
	<p><b>Kommunikations-Interface CI-USB-1</b></p> <p>Art.-Nr. 885650</p>
	<p><b>Potentiometer PD- .</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3: Für 300°C-Bereich, Art.-Nr. 881103</li> <li>5: Für 500°C-Bereich, Art.-Nr. 881105</li> </ul> <p>Lieferumfang: Potentiometer mit Digitalknopf</p>
	<p><b>Temperaturanz. ATR- .</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3: 300°C-Bereich, Art.-Nr. 882130</li> <li>5: 500°C-Bereich, Art.-Nr. 882150</li> </ul>

	<p><b>Booster B- . . . 400</b></p> <p>↘ → <b>075:</b> Impulsbelastbarkeit 75A, 400VAC, Art.-Nr. 885301 <b>100:</b> Impulsbelastbarkeit 100A, 400VAC, Art.-Nr. 885304</p>
---	--

Weiteres Zubehör: ↪ Prospekt „Zubehör“

## 14 Index

### A

Abmessungen 12  
 Alarmausgabe 31  
 Alarm-Ausgang 11  
 Alarm-Relais 21  
 Analog-Ausgang 10  
 Analoge Temperaturanzeige 6  
 Analog-Eingang 10  
 Anschlußbild 16  
 Anwendung 4  
 Applikationsbericht 12, 15, 19  
 Aufheizzeitüberwachung 31  
 AUTOCAL 6, 22, 27  
 AUTOCOMP 29  
 Automatische Phasenkorrektur 29  
 Automatischer Nullabgleich 6, 22, 27  
 AUTOTUNE 6

### B

Bauform 10  
 Bedienelemente 24  
 Bestellschlüssel 40  
 Booster 7, 8, 41

### C

CI-USB-1 7, 31, 40

### D

Diagnose-Schnittstelle 31  
 Digitale Temperaturanzeige 6  
 DIP-Schalter 19

### E

Einbrennen des Heizleiters 23  
 Errichtungsbestimmungen 12  
 Externer Schaltverstärker 7

### F

Fehlerbereiche 37  
 Fehlerdiagnose 6  
 Fehlermeldungen 32  
 Funktionsprinzip 5

### G

Geräteansicht 19  
 Gerätekonfiguration 19

### H

HEAT 23, 28  
 Heizleiter einbrennen 21  
 Heizleitertyp 10  
 Heizleiterwechsel 21, 23

Hilfsspannung 10, 16

### I

Impuls-Transformator 7, 14, 40  
 Inbetriebnahme 19  
 Installation 12  
 Installationsvorschriften 12  
 Istwert 26  
 Istwert-Ausgang 26

### K

Kommunikations-Interface 7, 31, 40

### L

Legierung 20, 23

### M

Messimpulsdauer 29  
 MOD 8, 17, 18, 40  
 Modifikation 8, 17, 18, 40  
 Montage 11, 12

### N

Netzanschluss 14  
 Netzfilter 7, 14, 15, 40  
 Netzfrequenz 6, 10  
 Netzspannung 10, 40

### P

PEX-W2/-W3 3  
 PEX-W3 15, 40  
 Phasenkorrektur 29  
 Potentiometer 7, 25, 40

### R

Referenzspannung 11  
 „RESET“-Signal 28

### S

Schutzart 11  
 Sekundärspannung  $U_2$  19  
 Sekundärstrom  $I_2$  19  
 Signal „Temperatur erreicht“ 8, 9, 18  
 Signal „Temperatur OK“ 11, 18  
 Sollwert-Potentiometer 7, 25  
 Sollwert-Vorgabe 10, 25  
 Sperrungen der Funktion AUTOCAL 27  
 „START“-Signal 23, 28  
 Stromwandler 7, 15, 40  
 Systemdiagnose 31  
 Systemüberwachung 31

**T**

TCR 3, 21  
Technische Daten 10  
Temperaturanzeige 6, 26, 40  
Temperaturbereich 10, 20  
Temperaturdiagnose 30, 31  
Temperatureinstellung 25  
Temperaturkoeffizient 3, 21  
Temperaturregelung 4  
Transformator 3, 7, 14, 40

**U**

Überhitzung des Heizleiters 6  
Überstromeinrichtung 14  
Überwachungs-Stromwandler 7

Umgebungstemperatur 11

**V**

Verkabelung 12, 14  
Verlustleistung 11  
Visualisierungs-Software 31

**W**

Wärmeimpulsverfahren 4  
Wartung 39  
Werkseinstellungen 38

**Z**

Zubehör 6