

## RES-401

### Betriebsanleitung



#### Wichtige Merkmale

- Automatischer Nullabgleich (AUTOCAL)
- Automatische Optimierung (AUTOTUNE)
- Automatische Konfiguration des sekundären Spannungs- und Strombereichs (AUTORANGE, ab Oktober 2005)
- Automatische Frequenzanpassung
- Sollwertvorgabe mit Potentiometer
- Temperaturbereich 300°C
- Analogausgang 0...10VDC für IST-Temperatur
- Ansteuerung über Kontakt oder 24VDC
- Alarmfunktion

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Hinweise</b> .....	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>Gerätefunktionen</b> .....	<b>14</b>
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung ..	3	7.1	Anzeige- und Bedienelemente .....	14
1.2	Heizleiter .....	3	7.2	Temperatureinstellung (Sollwert- Vorgabe) .....	16
1.3	Impuls-Transformator .....	3	7.3	Temperaturanzeige (Istwert-Ausg.) ..	17
1.4	Stromwandler PEX-W3/-W4 .....	3	7.4	Autom. Nullabgleich (AUTOCAL) ...	18
1.5	Netzfilter .....	4	7.5	„START“-Signal (HEAT) .....	18
1.6	Normen / CE-Kennzeichnung .....	4	7.6	Unterspannungserkennung .....	19
1.7	Wartung .....	4	7.7	Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs- Software (ab Oktober 2005) .....	19
1.8	Entsorgung .....	4	7.8	Datenspeicher für Fehler- meldungen und AUTOCAL (ab SW-Revision 112) .....	20
<b>2</b>	<b>Anwendung</b> .....	<b>4</b>	7.9	Integrierte Uhr (Datum und Uhrzeit) .....	20
<b>3</b>	<b>Funktionsprinzip</b> .....	<b>5</b>	7.10	Systemüberwachung/Alarmausgabe .	20
<b>4</b>	<b>Reglermerkmale</b> .....	<b>5</b>	7.11	Fehlermeldungen .....	20
<b>5</b>	<b>Montage und Installation</b> .....	<b>5</b>	7.12	Fehlerbereiche und -ursachen .....	20
5.1	Installationsvorschriften .....	6	<b>8</b>	<b>Werkseinstellungen</b> .....	<b>22</b>
5.2	Installationshinweise .....	7	<b>9</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>23</b>
5.3	Netzanschluss .....	8	<b>10</b>	<b>Abmessungen</b> .....	<b>24</b>
5.4	Netzfilter .....	9	<b>11</b>	<b>Modifikationen (MODs)</b> .....	<b>24</b>
5.5	Stromwandler PEX-W3/-W4 .....	9	<b>12</b>	<b>Bestellschlüssel</b> .....	<b>25</b>
5.6	Anschlussbild .....	10	<b>13</b>	<b>Index</b> .....	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme und Betrieb</b> .....	<b>11</b>			
6.1	Geräteansicht .....	11			
6.2	Gerätekonfiguration .....	11			
6.3	Heizleiter wechseln und einbrennen .	12			
6.4	Inbetriebnahmevorschriften .....	13			

# 1 Allgemeine Hinweise

Dieser RESISTRON-Temperaturregler ist gemäß EN 61010-1 hergestellt und wurde 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.

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.

## 1.1 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 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 = 1100ppm/K  
 NOREX: TCR = 3500ppm/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 eventuell 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 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-W3/-W4

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

Es dürfen nur die originalen ROPEX-Stromwandler PEX-W2, PEX-W3 oder PEX-W4 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.

## 1.5 Netzfilter

Zur Erfüllung der in Kap. 1.6 „Normen / CE-Kennzeichnung“ auf Seite 4 genannten Normen und 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.

## 1.6 Normen / CE-Kennzeichnung

Das hier beschriebene Regelgerät erfüllt folgende Normen bzw. Richtlinien:

DIN EN 61010-1:2001 (2014/35/EU)	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte (Niederspannungsrichtlinie): Verschmutzungsgrad 2, Schutzklasse I, Messkategorie I (für $U_R$ - und $I_R$ -Klemmen)
DIN EN 60204-1 (2006/42/EG)	Elektrische Ausrüstung von Maschinen (Maschinenrichtlinie)
EN 55011:2009+A1:2010 EN 61000-3-2:2006-04+ A1:2009+A2:2009 EN 61000-3-3:2008 EN 61000-6-4:2007+ A1:2011 (2014/30/EU)	EMV-Störemission: Gruppe 1, Klasse A
EN 61000-6-2:2005 (2014/30/EU)	EMV-Störfestigkeit: Klasse A (ESD, HF-Einstrahlung, Burst, Surge) <u>Ausnahme:</u> Netzspannungsunterbrechung nach EN 61000-4-11 wird nicht erfüllt (führt zu einer gewollten Fehlermeldung des Reglers)

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

## 2 Anwendung

Dieser RESISTRON-Temperaturregler ist Bestandteil der „Serie 400“, deren wesentlichstes Merkmal die Microprozessor-Technologie ist. Alle RESISTRON-

Die CE-Kennzeichnung auf dem Regler bestätigt, dass das Gerät die genannten 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.

## 1.7 Wartung

Der Regler bedarf keiner besonderen Wartung. Das regelmäßige Prüfen bzw. Nachziehen der Anschlussklemmen – auch der Klemmen für die Wicklungsanschlüsse am Impuls-Transformator – wird empfohlen. Staubablagerungen am Regler können mit trockener Druckluft entfernt werden.

## 1.8 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.

Dieses Gerät darf nicht über die Restmülltonne entsorgt werden! 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.

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 thermoplastischen Kunststoffen nach dem Wärmeimpulsverfahren in:

- vertikalen und horizontalen Schlauchbeutelmaschinen
- Beutel-, Füll- und Verschleißmaschinen
- Folieneinschlagmaschinen
- Beutelherstellungsmaschinen
- Sammelpackmaschinen
- Folienschweißgeräten
- usw.

### 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 Widerstandsänderung 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.

### 4 Reglermerkmale

- Einfachste Bedienung durch AUTOCAL, der automatischen Nullpunkteinstellung.
- Hohe Regeldynamik durch AUTOTUNE, der automatischen Anpassung an die Regelstrecke.
- Hohe Präzision durch noch weiter verbesserte Regelgenauigkeit und Linearisierung der Heizleiter-Kennlinie.
- Hohe Flexibilität: Durch die Funktion AUTORANGE (ab Oktober 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 IST-Temperatur des Heizleiters wird über einen analogen Ausgang 0...10VDC ausgegeben. Die Visualisierung der realen Heizleitertemperatur kann hiermit an einem externen Anzeigeelement (z.B. ATR-3) erfolgen.

Der RESISTRON-Temperaturregler RES-401 verfügt über eine integrierte Fehlerdiagnose, die sowohl das äußere System (Heizleiter, Verkabelung etc.) als auch die interne Elektronik überprüft und den Störfall über eine LED anzeigt.

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

Die kompakte Bauform des RESISTRON-Temperaturreglers RES-401 sowie die steckbaren Anschlussklemmen erleichtern die Montage und Installation.

### 5 Montage und Installation

↳ s. auch Kap. 1 „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.

## 5.1 Installationsvorschriften

Bei der Montage und Installation des RESISTRON-Temperaturreglers RES-401 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. 9 „Technische Daten“ auf Seite 23 angegebenen Mindestabstand einzuhalten.

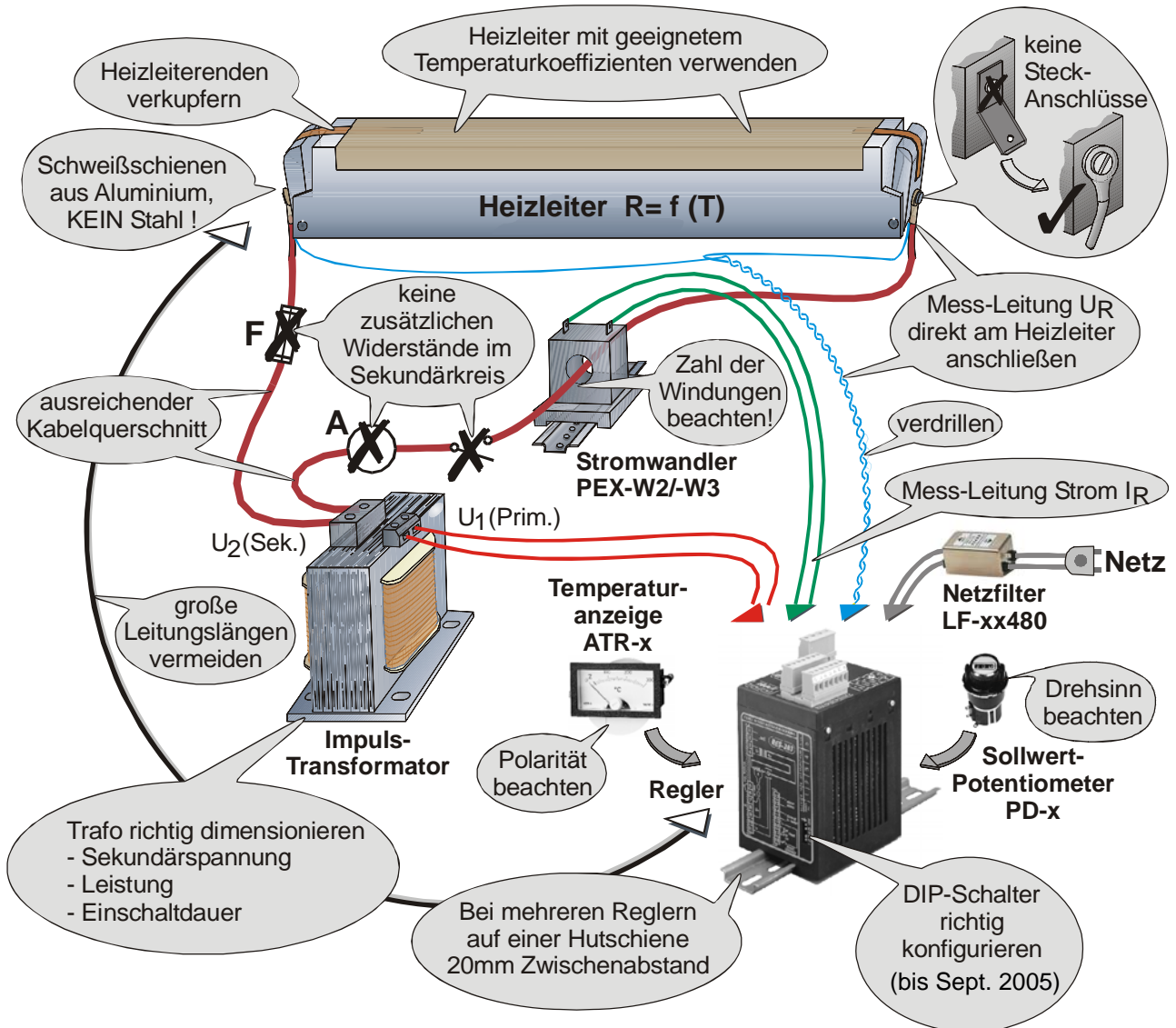
4. Verkabelung des Systems entsprechend den Vorschriften in Kap. 5.3 „Netzanschluss“ auf Seite 8, Kap. 5.6 „Anschlussbild“ auf Seite 10 und dem ROPEX-Applikationsbericht. Die Angaben in Kap. 5.2 „Installationshinweise“ auf Seite 7 sind zusätzlich zu beachten.



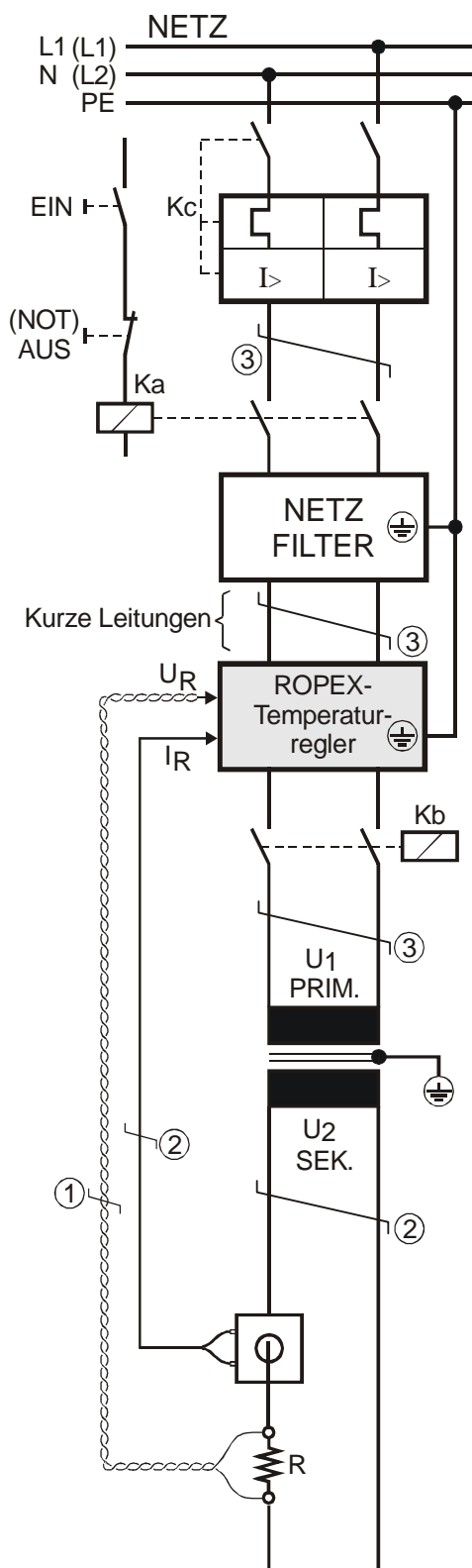
**Alle Anschlussklemmen des Systems – auch die Klemmen für die Wicklungsdrähte am Impuls-Transformator – auf festen Sitz prüfen.**

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

## 5.2 Installationshinweise



### 5.3 Netzanschluss



#### Netz

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

#### Überstromeinrichtung

2-poliger Sicherungsautomat oder Schmelzsicherungen,  
(☞ 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

#### Schütz Kb

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

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

#### Impuls-Transformator

Ausführung nach EN 61558 (Trenntransformator mit ver-  
stärkter 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).

- 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.



### 5.4 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.

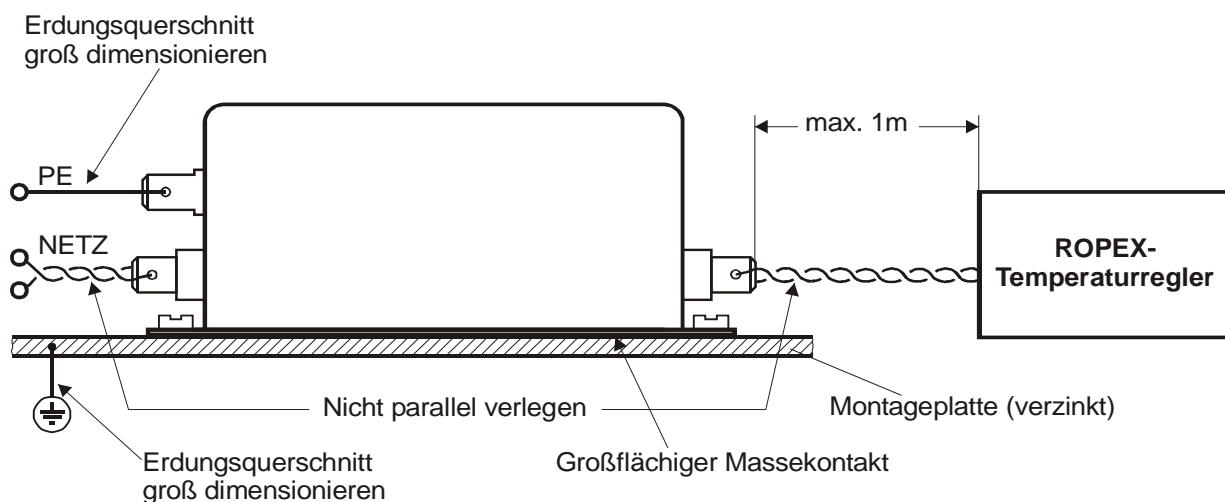
**! Die Verwendung eines geeigneten Netzfilters ist Bestandteil der Normenkonformität und Voraussetzung für die CE-Kennzeichnung.**

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 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.

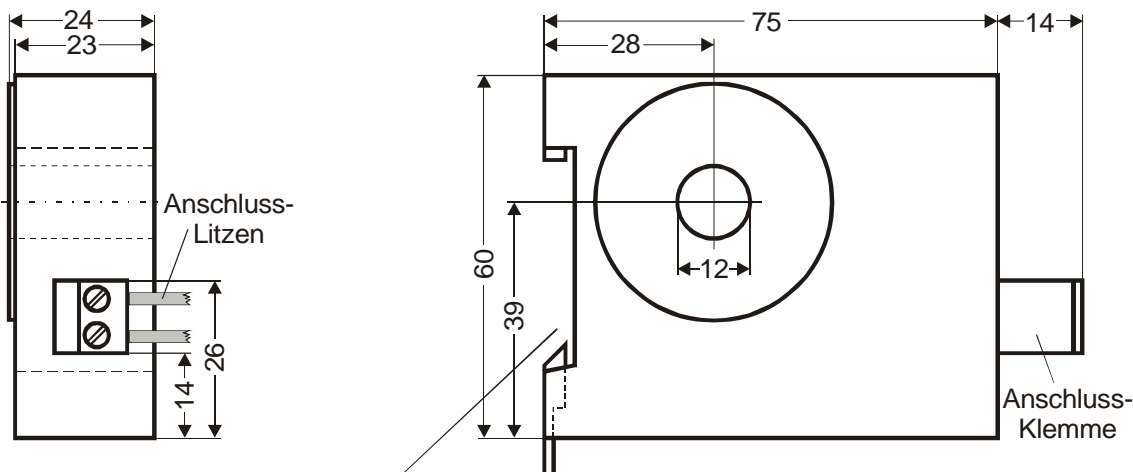
Die Hinweise im Kap. 5.3 „Netzanschluss“ auf Seite 8 bzgl. der Verkabelung müssen beachtet werden.



### 5.5 Stromwandler PEX-W3/-W4

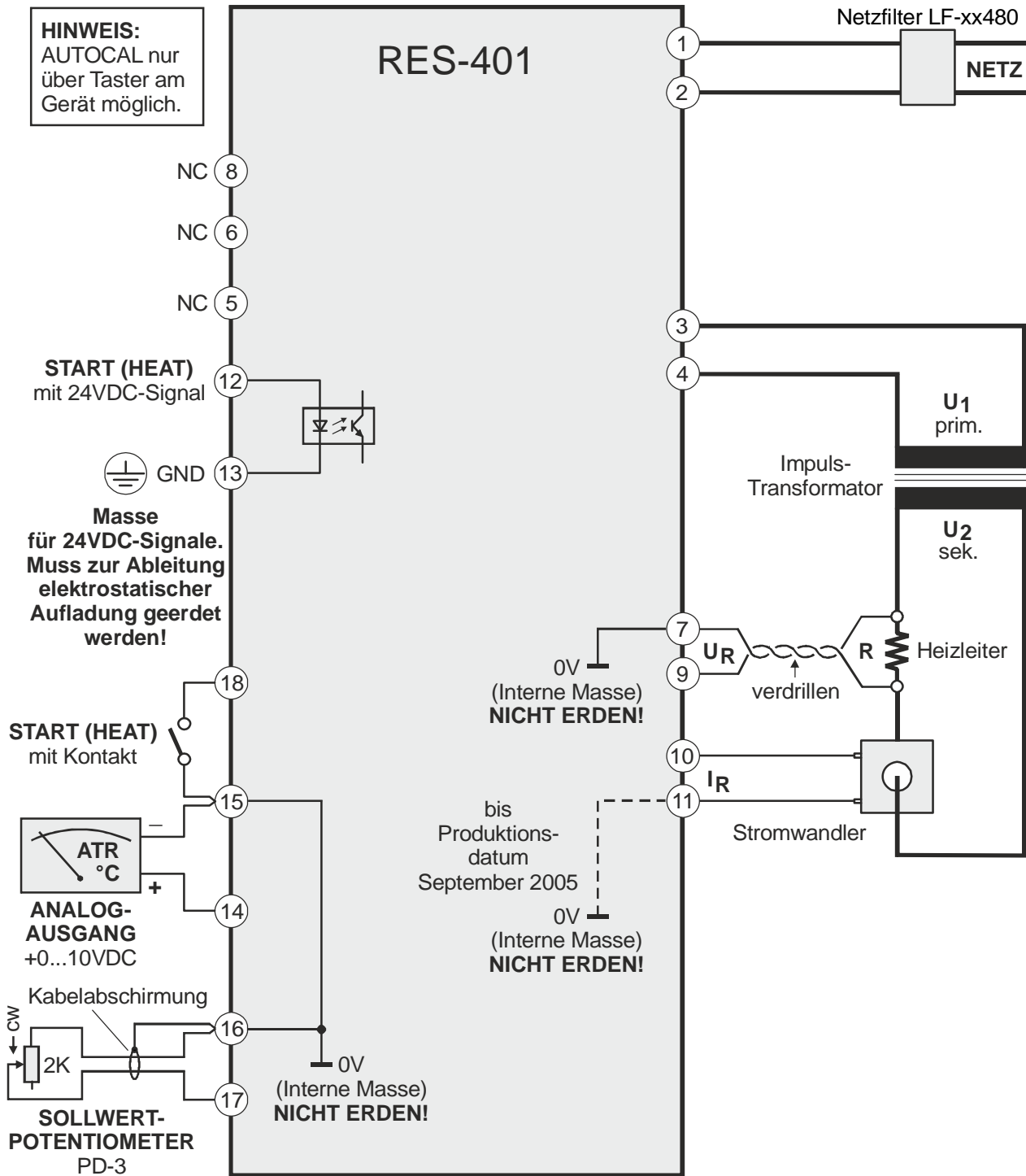
Der zum RESISTRON-Temperaturregler gehörende Stromwandler PEX-W3/-W4 ist Bestandteil des Regel-

systems. Der Betrieb des Stromwandlers darf nur erfolgen, wenn er korrekt am Temperaturregler angeschlossen ist ([↪ Kap. 5.3 „Netzanschluss“](#) auf Seite 8).



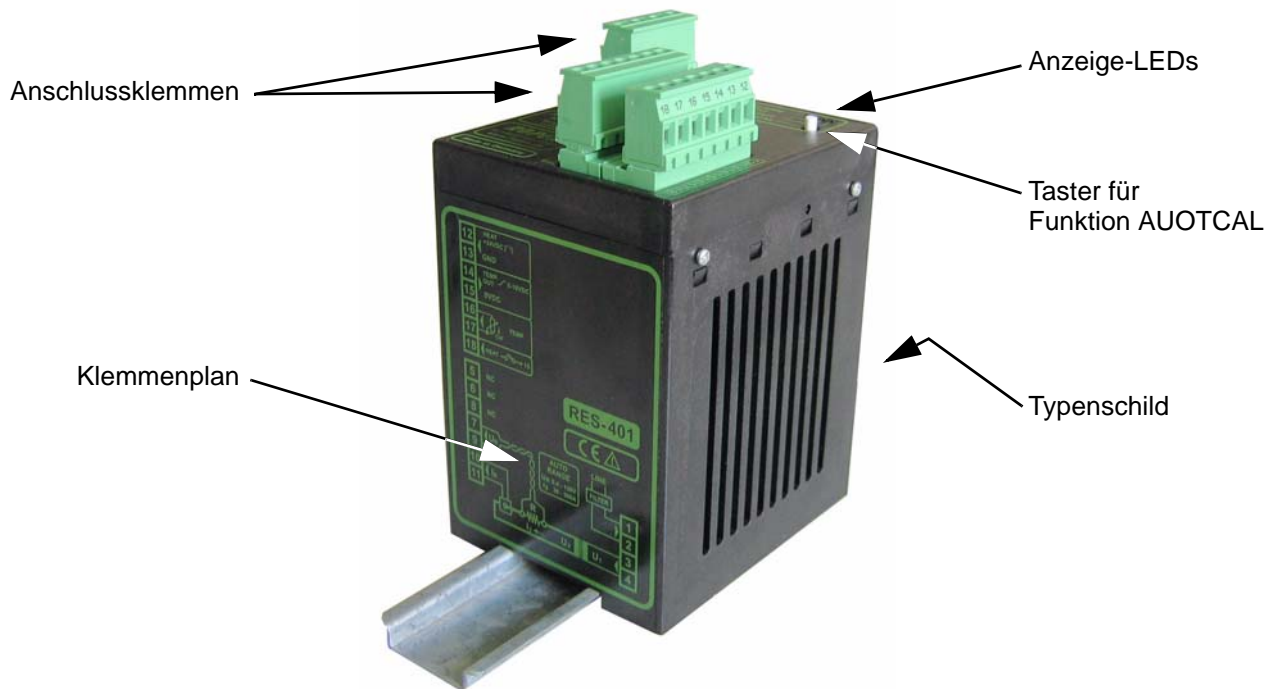
Aufschnappbar für Normschiene 35 x 7,5mm oder 35 x 15mm, nach DIN EN 50022

**5.6 Anschlussbild**



## 6 Inbetriebnahme und Betrieb

### 6.1 Geräteansicht



### 6.2 Gerätekonfiguration



Zur Konfiguration der Codierschalter muss der Regler ausgeschaltet sein.

#### 6.2.1 Konfiguration der Codierschalter für Sekundärspannung und -strom

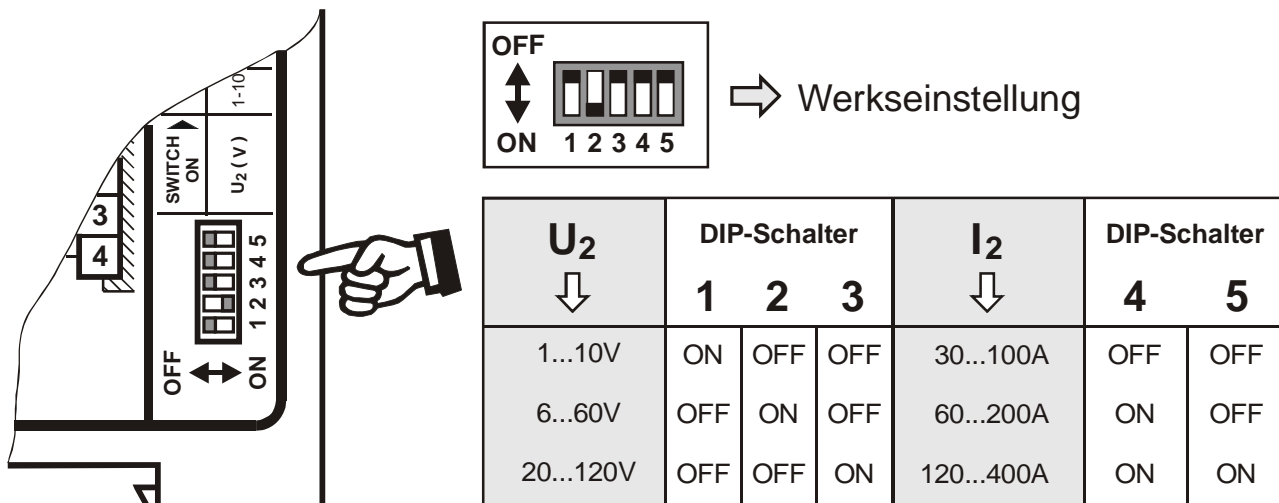
##### Automatische Konfiguration (AUTORANGE) (ab Oktober 2005)

Die Konfiguration der Bereiche für Sekundärspannung und -strom erfolgt automatisch während der Ausführung der automatischen Kalibrierung (AUOTCAL). 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 Fehlermeldung ausgegeben (s. Kap. 7.11 „Fehlermeldungen“ auf Seite 20).

##### Konfiguration mit Codierschaltern (bis September 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.



Bei Sekundärströmen  $I_2$  kleiner 30A muss die sekundäre Hochstromleitung 2-fach (oder mehrfach) durch

den Stromwandler PEX-W3 bzw. PEX-W4 geführt werden (↘ ROPEX-Applikationsbericht).



## 6.3 Heizleiter wechseln und einbrennen

### 6.3.1 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 oder Überhitzen des Heizleiters.

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 Nullpunktsfehler von 20...30°C. Deshalb muss der Nullpunkt nach einigen Aufheizzyklen korrigiert werden, d.h. die Funktion AUTOCAL muss wieder durchgeführt werden.

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. Kalte Enden erlauben eine exakte Temperaturregelung und erhöhen die Lebensdauer von Teflonüberzug und Heizleiter.

### 6.3.2 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 bei kaltem Heizleiter (und kalter Umgebung: d.h. Silikon, PTFE-Abdeckung, Schweißschiene, u.a.) die Funktion AUTOCAL

durchgeführt werden, um fertigungsbedingte Toleranzen des Heizleiterwiderstands auszugleichen. Bei neuem Heizleiter ist das vorab beschriebene Verfahren zum Einbrennen durchzuführen.

## 6.4 Inbetriebnahmevorschriften

Beachten Sie hierzu Kap. 1 „Allgemeine Hinweise“ 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.**

### 6.4.1 Erstmalige Inbetriebnahme

Voraussetzung: Gerät ist korrekt montiert und angeschlossen (↳ Kap. 5 „Montage und Installation“ auf Seite 5).

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 September 2005 Einstellung der Codierschalter am Gerät entsprechend dem ROPEX-Applikationsbericht und dem verwendeten Heizleiter (Kap. 6.2 „Gerätekonfiguration“ auf Seite 11).
4. Prüfen, dass kein START-Signal anliegt.
5. Einschalten der Netzspannung.
6. Nach dem Einschalten leuchtet die gelbe LED „AUTOCAL“ für ca. 0,3...1,5Sek. auf und zeigt damit den korrekten Einschaltvorgang des Reglers an (Bis September 2005: Zweifarb-LED leuchtet für ca. 0,3Sek.).

 **Ab SW-Revision 106: Leuchtet beim Einschalten zusätzlich zur gelben LED „AUTOCAL“ die rote LED „ALARM“ für 0,3...1,5Sek. dann wurde bei diesem Regler die Konfiguration mit der Visualisierungs-Software geändert (↳ Kap. 7.7 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software (ab Oktober 2005)“ auf Seite 19). Bevor die Inbetriebnahme fortgesetzt**

**wird ist die Konfiguration des Reglers zu prüfen, um Fehlfunktionen zu vermeiden.**

7. Folgende Zustände können sich danach ergeben:  
Ab Oktober 2005:

LED „ALARM“	LED „OUTPUT“	MASSNAHME
AUS	Kurze Impulse alle 1,2Sek.	Weiter mit Punkt 8
BLINKT schnell (4Hz)	AUS	Weiter mit Punkt 8
Dauernd EIN	AUS	Fehlerdiagnose (↳ Kap. 7.11)

Bis September 2005:

LED	MASSNAHME
Kurze GRÜNE Impulse alle 1,2Sek.	Weiter mit Punkt 8
BLINKT schnell (4Hz) ROT	Weiter mit Punkt 8
Dauernd ROT	Fehler, Gerätekonfiguration und Installation prüfen (↳ Kap. 7.10)

8. Bei kaltem Heizleiter die Funktion AUTOCAL aktivieren (über Handtaster am Gerät). Die gelbe LED „AUTOCAL“ leuchtet (Bis September 2005: Zweifarb-LED blinkt abwechselnd rot/grün) für die Dauer des Abgleichvorgangs (ca. 10...15Sek.). Während dieses Vorgangs wird am Istwert-Ausgang (Klemme 14+15) eine Spannung von ca. 0V ausgegeben. Ein angeschlossenes ATR-3 zeigt 0...3°C. Nach erfolgtem Nullabgleich erlischt die LED „AUTOCAL“ (Bis September 2005: Zweifarb-LED zeigt dann alle 1,2Sek. kurze grüne Impulse) und am Istwert-Ausgang stellt sich eine Spannung von 0,66V ein. Ein angeschlossenes ATR-3 muss auf der Markierung „Z“ stehen. Wenn der Nullabgleich nicht korrekt durchgeführt wird, blinkt die rote LED „ALARM“ langsam (1Hz) (Bis September 2005: Zweifarb-LED blinkt langsam rot). Dann ist die Konfiguration des Reglers nicht korrekt (↳ Kap. 6.2 „Gerätekonfiguration“ auf Seite 11, ROPEX-Applikationsbericht). Nach korrekter Gerätekonfiguration den Abgleich nochmals durchführen.

9. Nach erfolgreichem Nullabgleich eine definierte Temperatur am Sollwert-Potentiometer einstellen und „START“-Signal (HEAT) geben. (Ab Oktober 2005: 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.

10. Einbrennen des Heizleiters (↳ Kap. 6.3 „Heizleiter wechseln und einbrennen“ auf Seite 12) und Funk-

tion AUTOCAL wiederholen.

Regler ist betriebsbereit

### 6.4.2 Wiederinbetriebnahme nach Heizleiterwechsel

Beim Heizleiterwechsel gem. Kap. 6.3 „Heizleiter wechseln und einbrennen“ auf Seite 12 vorgehen.

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

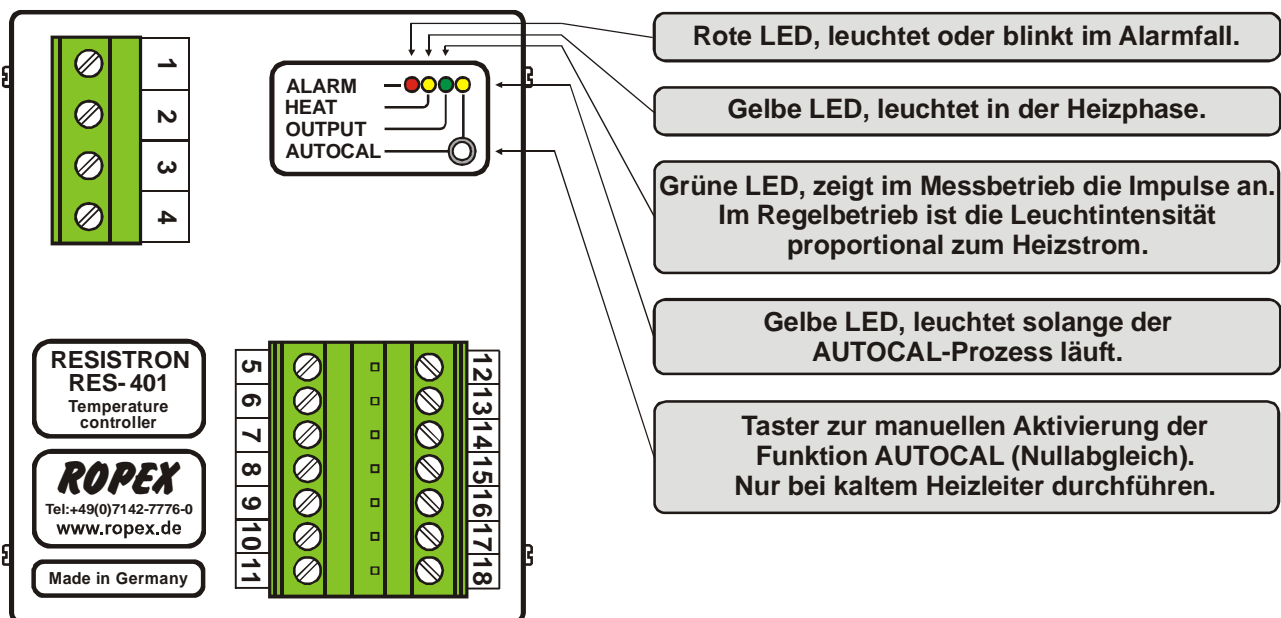
Fortfahren mit Kap. 6.4.1 Punkt 4 bis Punkt 10.

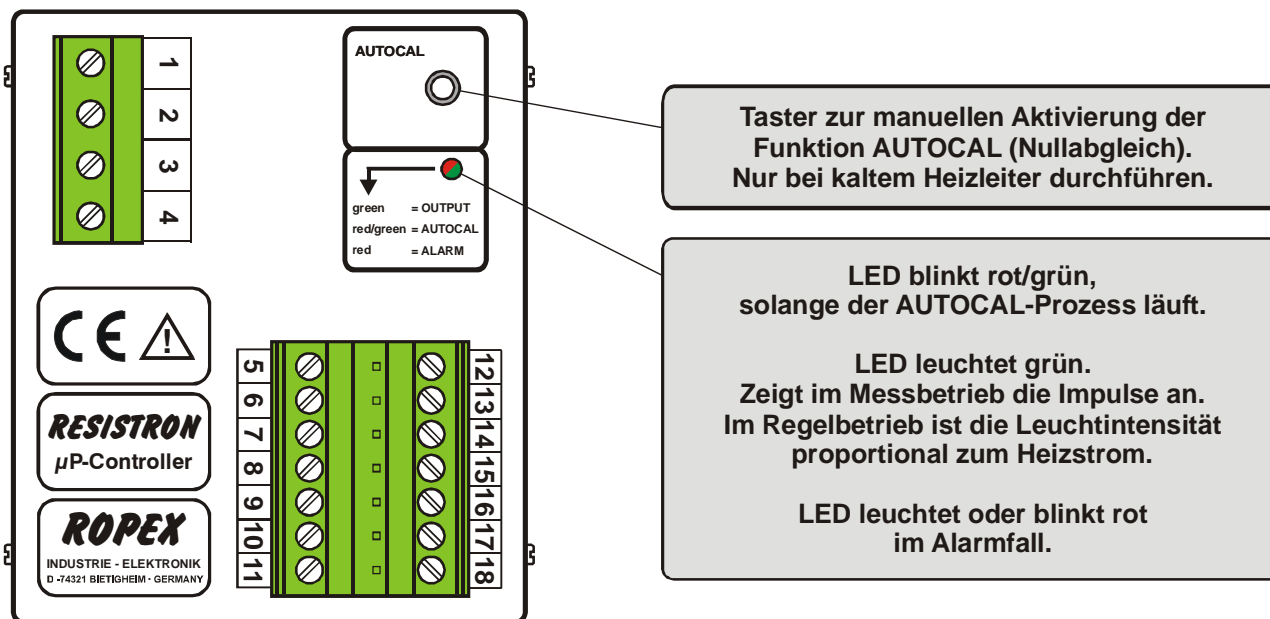
## 7 Gerätefunktionen

Siehe hierzu auch Kap. 5.6 „Anschlussbild“ auf Seite 10.

### 7.1 Anzeige- und Bedienelemente

Ab Produktionsdatum Oktober 2005



**Bis Produktionsdatum September 2005**


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

Ab Oktober 2005:

LED	blinkt langsam (1 Hz)	blinkt schnell (4 Hz)	dauernd an
<b>AUTOCAL</b> (gelb)	Unterspannung, ↪ Kap. 7.6	AUTOCAL angefordert, Funktion ist aber gesperrt (z.B. START aktiv)	AUTOCAL wird ausgeführt
<b>HEAT</b> (gelb)	—	START angefordert, Funktion ist aber gesperrt (z.B. AUTOCAL aktiv, Soll-Temperatur < 40°C)	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. 7.11

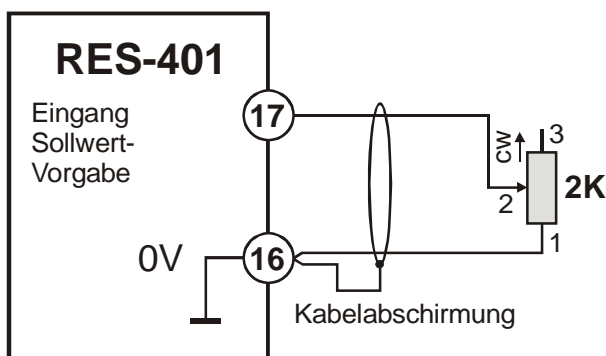
Bis September 2005:

LED	Bedeutung	Funktion
<b>Blinkt/leuchtet grün</b>	Im Regelbetrieb ist die Leuchtintensität proportional zum Heizstrom.	Mess-/Regelbetrieb

LED	Bedeutung	Funktion
Blinkt abwechselnd rot/grün	AUTOCAL wird ausgeführt	AUTOCAL
Leuchtet für 1 Sek. rot	AUTOCAL angefordert, Funktion ist aber gesperrt	
Blinkt langsam (1Hz) rot	Konfigurationsfehler, AUTOCAL nicht möglich	ALARM
Blinkt schnell (4Hz) rot	Regler falsch kalibriert, AUTOCAL durchführen	
Leuchtet dauernd rot	Fehler, Gerätekonfiguration und Installation prüfen	

## 7.2 Temperatureinstellung (Sollwert-Vorgabe)

Die Einstellung der Schweißtemperatur erfolgt durch ein 2kOhm-Potentiometer an den Klemmen 16+17. Die Verbindungsleitung zwischen Regler und Potentiometer muss abgeschirmt sein (→ Kap. 5.6 „Anschlussbild“ auf Seite 10).



**PD-3**  
Potentiometer P03  
mit  
Digitalknopf KD



Einstellbereich:

0 Ohm → 0°C

2 kOhm → 300°C (PD-3)

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

**!** Die Klemmen 16+17 sind nicht potentialfrei und können die Sekundärspannung des Impuls-Transformators führen.

**!** Ein Berührungsschutz an den Anschüssen des Potentiometers ist vorzusehen.

**!** Diese Klemmen dürfen nicht geerdet werden, ansonsten kommt es zu einer Beschädigung des Reglers durch Masseströme.

Bei Verwendung von ROPEX-Präzisionspotentiometern 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.

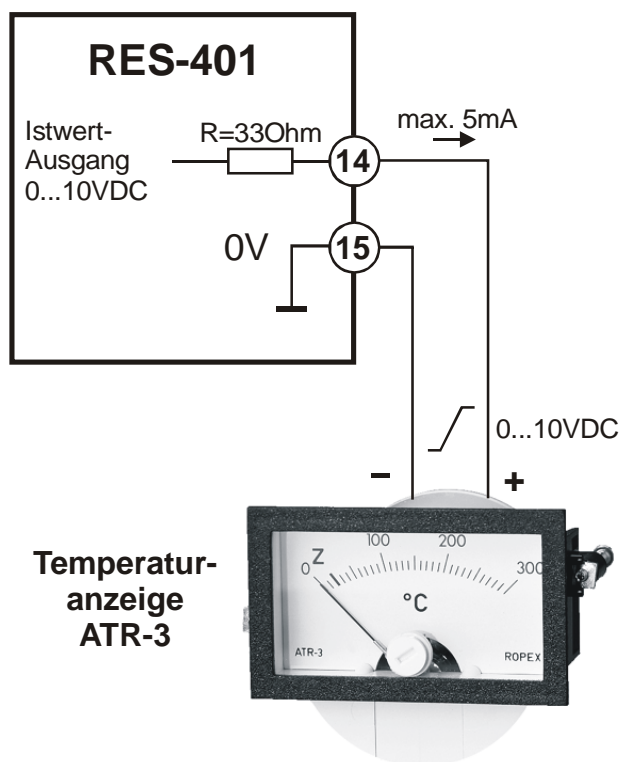
Die Sollwert-Vorgabe für die Schweißtemperatur muss größer 40°C sein. Ist diese kleiner, erfolgt kein Aufheizevorgang bei Aktivierung des „START“-Signals.

**!** Bei nicht angeschlossenem Potentiometer gilt Sollwert Null. Beim Anschluss des Potentiometers Drehsinn beachten!



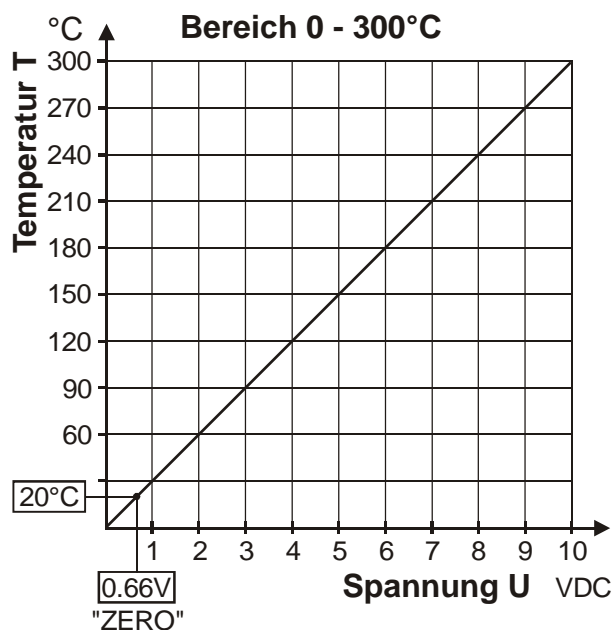
### 7.3 Temperaturanzeige (Istwert-Ausg.)

Der RES-401 liefert an den Klemmen 14+15 ein analoges Signal 0...10VDC, welches zu der realen IST-Temperatur proportional ist.



Spannungswerte:  
 0VDC → 0°C  
 10VDC → 300°C (ATR-3)

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-3 ist in seinen Gesamteigenschaften (Größe, Skalierung, dynamisches Verhalten) optimal für diesen Einsatz abgestimmt und sollte immer genutzt werden (☞ Kap. 11 „Modifikationen (MODs)“ auf Seite 24).

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.

**⚠** Dieser Ausgang ist nicht potentialfrei und kann die Sekundärspannung des Impuls-Transformators führen.


**⚠** Eine externe Erdung darf nicht erfolgen, ansonsten kommt es zu einer Beschädigung des Reglers durch Masseströme.

**⚠** Ein Berührschutz an den Anschlüssen des externen Anzeigeelements ist vorzusehen.

Im Alarmfall wechselt die Spannung an diesem Analogausgang mit ca. 1Hz zwischen 0VDC und 10VDC.

## 7.4 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, und stellt sich auf einen Wert von 20°C ein.

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

Die Funktion AUTOCAL wird durch Betätigung des AUTOCAL-Tasters am Gerät 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 (bis September 2005: Zweifarb-LED blinkt abwechselnd rot/grün) auf der Frontplatte. Der Istwert-Ausgang (Klemme 14+15) geht auf 0...3°C (d.h. ca. 0 VDC).


Bei Reglern ab Produktionsdatum Oktober 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 (→ Kap. 7.11 „Fehlermeldungen“ auf Seite 20).

 **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 (ab Oktober 2005: LED „HEAT“ leuchtet).
4. Hat der Regler nach dem Einschalten schon – mindestens einmal – korrekt gearbeitet, dann ist die Aktivierung der Funktion „AUTOCAL“ nicht möglich, wenn die LED „ALARM“ dauernd leuchtet (bis September 2005: Wenn die Zweifarb-LED dauernd rot leuchtet)

 **Ist die Funktion AUTOCAL gesperrt und besteht gleichzeitig eine entsprechende Anforderung, blinkt die zugehörige gelbe LED (bis September 2005: Zweifarb-LED leuchtet für 1Sek. rot (Ausnahme: Fall 4)).**

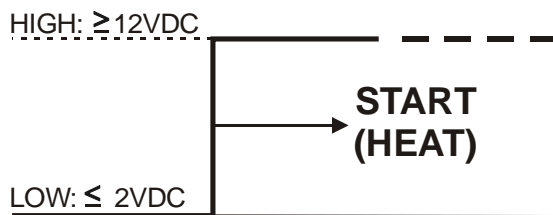
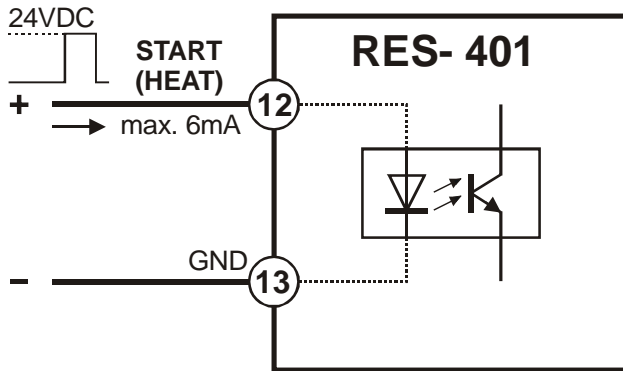
## 7.5 „START“-Signal (HEAT)

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.

Ab Oktober 2005: Die LED „HEAT“ auf der Frontplatte des RES-401 leuchtet während dieser Zeit dauernd.

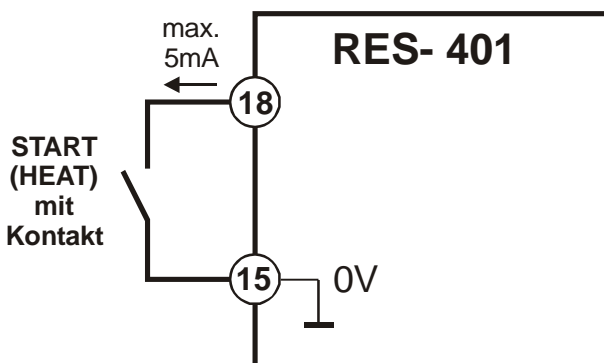
Die Aktivierung des „START“-Signals kann über zwei Arten erfolgen:

- über ein 24VDC-Signal an den Klemmen 12+13.



oder

- über einen Steuerkontakt an den Klemmen 15+18



Während der Ausführung der Funktion AUTOCAL wird die Aktivierung des „START“-Signals nicht angenommen (ab Oktober 2005: LED „AUTOCAL“ leuchtet, LED „HEAT“ blinkt).

**!** Die Klemmen 15+18 sind nicht potentialfrei und können die Sekundärspannung des Impuls-Transformators führen.

**!** Ein Berührungsschutz am Kontakt ist vorzusehen.

**!** Diese Klemmen dürfen nicht geerdet werden, ansonsten kommt es zu einer Beschädigung des Reglers durch Masseströme.

Die Sollwert-Vorgabe für die Schweißtemperatur muss größer 40°C sein. Ist diese kleiner, wird der Aufheizvorgang nicht gestartet (ab Oktober 2005: LED „HEAT“ blinkt).

Während einer Fehlermeldung erfolgt bei Aktivierung des „START“-Signals kein Aufheizvorgang.

## 7.6 Unterspannungserkennung

Die einwandfreie Funktion des Temperaturregler ist für den im Kap. 9 „Technische Daten“ auf Seite 23 angegebenen Toleranzbereich der Netzspannung gewährleistet.

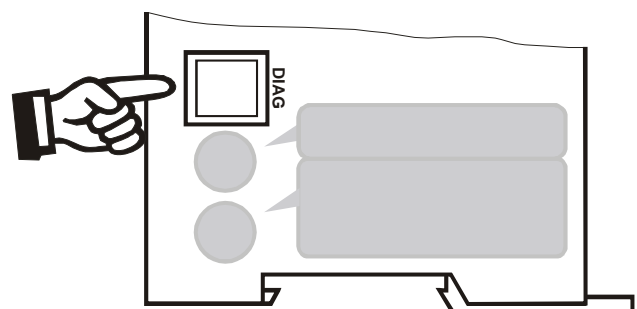
Sinkt die Netzspannung unter den erlaubten Toleranzbereich schaltet der Regler in einen Standby-Modus. Schweißvorgänge und Messimpulse werden nicht mehr durchgeführt. Wenn die Eingangsspannung wieder im vorgegebenen Toleranzbereich liegt, wird der Betrieb fortgesetzt.

Als Anzeige des Standby-Zustands wird am Analogausgang 0...3°C (d.h. ca. 0V) ausgegeben.

**!** Die einwandfreie Funktion des Reglers ist nur im angegebenen Toleranzbereich der Eingangsspannung gewährleistet. Zur Vermeidung fehlerhafter Schweißungen bei zu geringer Netzspannung muss ein externes Spannungsüberwachungsgerät verwendet werden.

## 7.7 Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software (ab Oktober 2005)

Zur Systemdiagnose und Prozessvisualisierung steht eine Schnittstelle mit 6-pol. Modularbuchse (RJ-12) 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.

### 7.8 Datenspeicher für Fehlermeldungen und AUTOCAL (ab SW-Revision 112)

Um die Fehlerdiagnose bei Reparaturen zu erleichtern, verfügt der Regler RES-401 über einen Datenspeicher für Fehlermeldungen und ausgeführte AUTOCAL-Vorgänge. Es werden die letzten 25 Meldungen abgespeichert. Der Datenspeicher kann nur von ROPEX ausgelesen werden. Ein Auslesen oder Anzeigen mit der ROPEX-Visualisierungs-Software ist nicht möglich.

### 7.9 Integrierte Uhr (Datum und Uhrzeit)

Der Regler RES-401 hat keine interne Uhr.

### 7.10 Systemüberwachung/Alarmausgabe

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit und Vermeidung von Fehlschweißungen besitzt dieser Regler über

hard- und softwaremäßige Maßnahmen eine differenzierte Fehlerdiagnose. Dabei werden sowohl die äußere Verkabelung als auch das interne System überwacht.

Eine Systemstörung wird über folgende Elemente gemeldet bzw. differenziert.

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

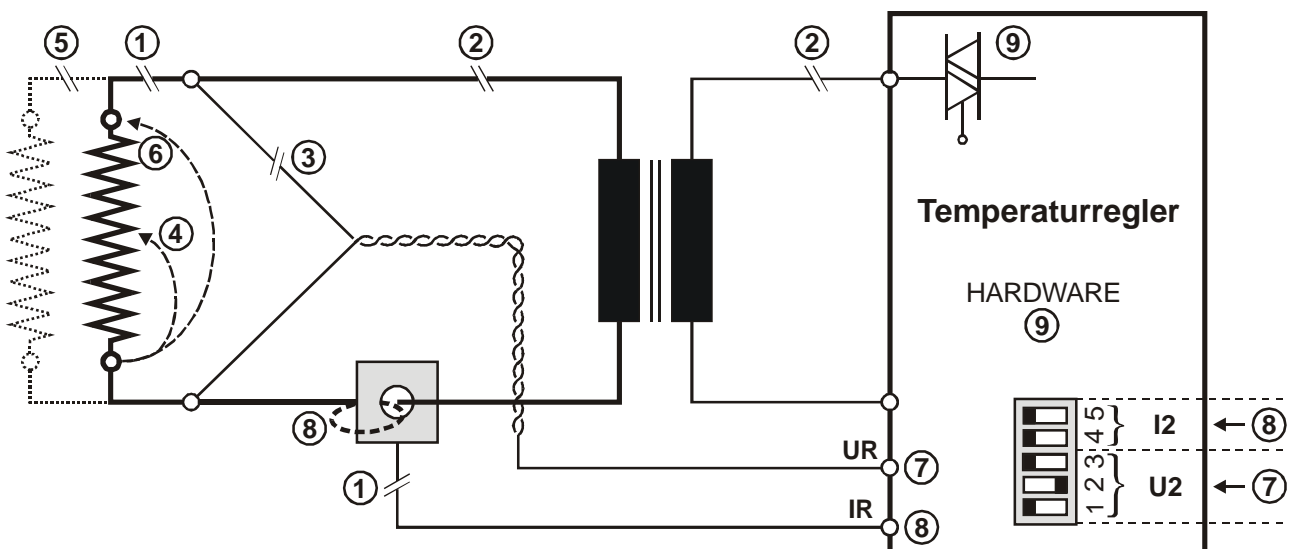
1. **Blinkt schnell (4Hz):**  
Bedeutet, dass die Funktion AUTOCAL durchgeführt werden soll.
2. **Blinkt langsam (1 Hz):**  
Bedeutet, dass die Systemkonfiguration nicht stimmt und deshalb der durchgeführte Nullabgleich (Funktion AUTOCAL) nicht erfolgreich war.
3. **Leuchtet dauernd:**  
Zeigt an, dass Störungen vorliegen, die eine Inbetriebnahme verhindern.  
In der Regel sind dies externe Verdrahtungsfehler.

**!** Das Rücksetzen einer Fehlermeldung kann nur durch Aus-/Einschalten des Reglers erfolgen.

### 7.11 Fehlermeldungen

Außer der Alarmausgabe über die Anzeige-LED gibt der RES-401 keine weiteren Fehlermeldungen aus.

### 7.12 Fehlerbereiche und -ursachen

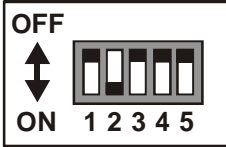


Der folgenden Tabelle sind Erläuterungen über die möglichen Fehlerursachen zu entnehmen.

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
	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 September 2005: DIP-Schalter 1 - 3 richtig konfigurieren (Bereich $U_2$ ) - Ab Oktober 2005: $U_2$ außerhalb des erlaubten Bereichs von 0,4...120 VAC
⑧	$I_R$ -Signal falsch	- Bis September 2005: DIP-Schalter 4 + 5 richtig konfigurieren (Bereich $I_2$ ) - Ab Oktober 2005: $I_2$ außerhalb des erlaubten Bereichs von 30...500 A
	Windungen durch Stromwandler	- Windungszahl prüfen (Bei Strömen < 30 A sind zwei oder mehr Windungen erforderlich)
⑨	Interner Gerätefehler	- Hardwarefehler (Regler austauschen)

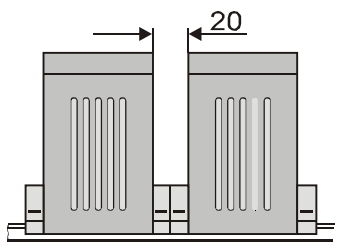
## 8 Werkseinstellungen

Ab Werk ist der RESISTRON-Temperaturregler RES-401 wie folgt konfiguriert:

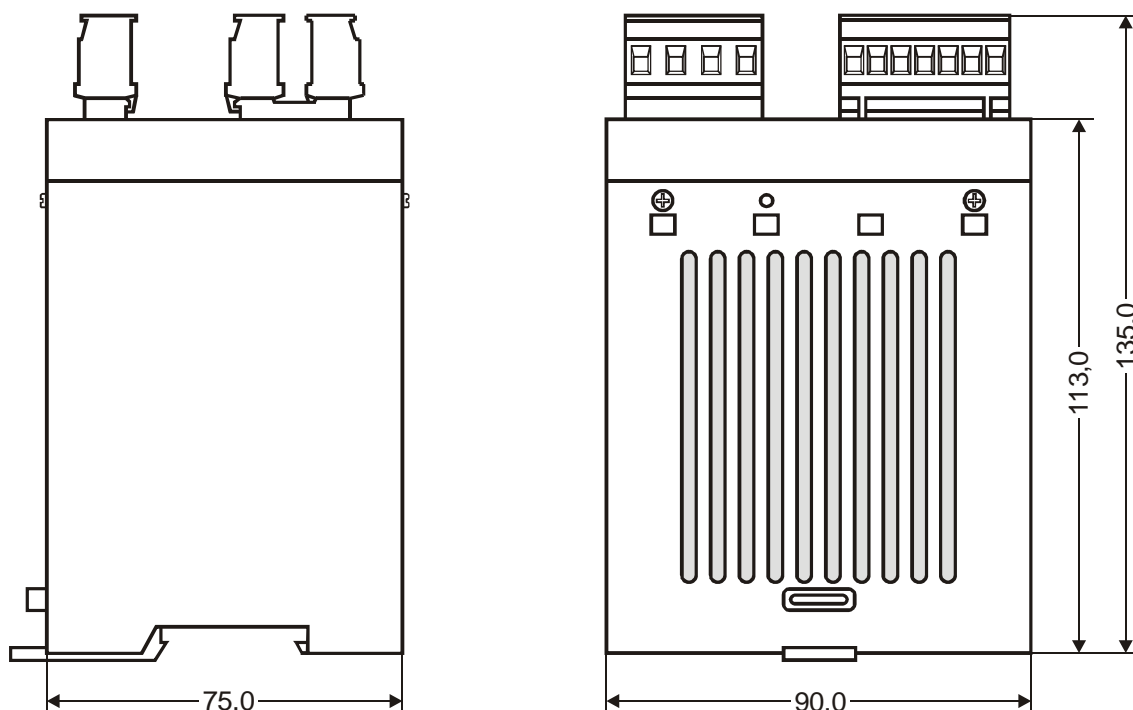
DIP-Schalter für Sekundärspannung $U_2$ und -strom $I_2$ (bis September 2005)		$U_2 = 6...60\text{VAC}$ $I_2 = 30...100\text{A}$  DIP-Schalter: 2 ON 1, 3, 4, 5 OFF  Bei Geräten ab Oktober 2005 erfolgt die Einstellung automatisch durch die Funktion AUTORANGE.
---	---	---

## 9 Technische Daten

<b>Bauform</b>	Gehäuse zur Schaltschrankmontage Auf Hutschiene TS35 (35mm) nach DIN EN 50022 aufrastbar Grundfläche: 90 x 75 mm; Höhe: 135mm (incl. Anschlussklemmen)
<b>Netzspannung</b>	Ab Produktionsdatum Oktober 2005: 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)  Von Produktionsdatum Januar 2004 bis September 2005: 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)  Bis Produktionsdatum Dezember 2003: 115VAC, 230VAC oder 400VAC, Toleranz: +10% / -15%  je nach Geräteausführung (↳ Kap. 12 „Bestellschlüssel“ auf Seite 25)
<b>Netzfrequenz</b>	47...63Hz, automatische Frequenzanpassung in diesem Bereich
<b>Heizleitertyp und Temperaturbereich</b>	Temperaturkoeff. 1100ppm, 0...300°C (z.B. Alloy A20)
<b>Sollwert-Vorgabe</b> Klemme 16+17	Über externes Präzisions-Potentiometer PD-3 (R = 2kOhm) 0...2kOhm entsprechend 0...300°C
<b>Analog-Ausgang</b> (Istwert) Klemme 14+15	0...10VDC, I <sub>max</sub> = 5mA entsprechend 0...300°C Genauigkeit: ±1% zzgl. 50mV
<b>Digitale Logikpegel</b> Klemmen 8, 12, 13	LOW (0V): 0...2VDC HIGH (24VDC): 12...30VDC (Stromaufnahme max. 6mA) Gegen Verpolung geschützt
<b>Maximaler Laststrom</b> (Primärstrom des Impuls-Transformators)	I <sub>max</sub> = 5A (ED = 100%) I <sub>max</sub> = 25A (ED = 20%)
Verlustleistung	max. 20W
<b>Umgebungs-temperatur</b>	+5...+45°C
<b>Schutzart</b>	IP20

<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-94-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>	

## 10 Abmessungen



## 11 Modifikationen (MODs)

Modifikationen sind für den RESISTRON-Temperaturregler RES-401 nicht verfügbar.



## 12 Bestellschlüssel

Abbildungen beispielhaft.

	<p><b>Regler RES - 401 / ... VAC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>115: Netzspannung 115VAC, Art.-Nr. 740101</li> <li>230: Netzspannung 230VAC, Art.-Nr. 740102</li> <li>400: Netzspannung 400VAC, Art.-Nr. 740103</li> </ul> <p>Lieferumfang: Regler mit Klemmensteckteilen (ohne Stromwandler)</p> <p>Bei einer Bestellung sind die Artikelnummern anzugeben.</p>
	<p><b>Stromwandler PEX-W4</b></p> <p>Art.-Nr. 885106</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- 3:</b> für 300°C-Bereich, Art.-Nr. 881103</p> <p>Lieferumfang: Potentiometer mit Digitalknopf</p>
	<p><b>Temperaturanz. ATR- 3:</b> 300°C-Bereich, Art.-Nr. 882130</p>

Weiteres Zubehör: ↪ Prospekt „Zubehör“

## 13 Index

### A

Abmessungen 24  
Alarmausgabe 20  
Anschlussbild 10  
Anwendung 4  
Applikationsbericht 6, 9, 11  
AUTOCAL 5, 13, 18  
Automatischer Nullabgleich 5, 13, 18  
AUTOTUNE 5

### B

Bauform 23  
Bedienelemente 14  
Bestellschlüssel 25

### C

CI-USB-1 19, 25

### D

Datenspeicher 20  
Datum 20  
Diagnose-Schnittstelle 19  
DIP-Schalter 11

### E

Einbrennen des Heizleiters 12, 14  
Entsorgung 4  
Errichtungsbestimmungen 6

### F

Fehlerbereiche 20  
Fehlerdiagnose 5  
Fehlermeldungen 20  
Funktionsprinzip 5

### G

Geräteansicht 11  
Gerätekonfiguration 11

### H

HEAT 14, 18  
Heizleitertyp 23  
Heizleiterwechsel 12, 14

### I

Impuls-Transformator 8, 25  
Inbetriebnahme 11  
Installation 5  
Installationsvorschriften 6  
Istwert-Ausgang 17

### K

Kommunikations-Interface 19, 25

### L

Legierung 14

### M

MOD 24  
Modifikationen 24  
Montage 5, 24

### N

Netzanschluss 8  
Netzfilter 4, 8, 9, 25  
Netzfrequenz 5, 23  
Netzspannung 23, 25

### P

PEX-W3/-W4 3, 9  
PEX-W4 25  
Potentiometer 16, 25

### S

Schmelzsicherung 8  
Schutzart 23  
Sekundärspannung  $U_2$  11  
Sekundärstrom  $I_2$  11  
Sicherungsautomat 8  
Sollwert-Potentiometer 16  
Sollwert-Vorgabe 16, 23  
Standby-Modus 19  
„START“-Signal 14, 18  
Stromwandler 3, 9, 25  
Systemdiagnose 19  
Systemüberwachung 20

### T

TCR 3, 12  
Technische Daten 23  
Temperaturanzeige 17, 25  
Temperaturbereich 23  
Temperatureinstellung 16  
Temperaturkoeffizient 3, 12  
Temperaturregelung 4  
Transformator 3, 8, 25

### U

Überhitzung des Heizleiters 5  
Überstromeinrichtung 8  
Uhr 20  
Uhrzeit 20  
Umgebungstemperatur 23

**V**

Verkabelung 6, 8  
Verlustleistung 23  
Visualisierungs-Software 19

**W**

Wärmeimpulsverfahren 5  
Wartung 4  
Werkseinstellungen 22