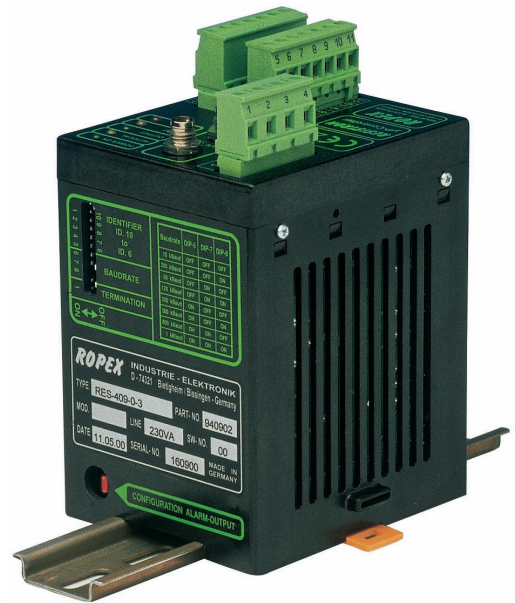


RES-409 [®]

Betriebsanleitung



Wichtige Merkmale

- Mikroprozessor-Technik
- CAN-Schnittstelle für komplette Reglersteuerung
- Automatischer Nullabgleich (AUTOCAL)
- Automatische Optimierung (AUTOTUNE)
- Automatische Frequenzanpassung
- Großer Strom- und Spannungsbereich
- Analogausgang 0...10VDC für IST-Temperatur
- Alarmfunktion mit Fehlerdiagnose
- Heizleiterlegung und Temperaturbereich wählbar

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheits- und Warnhinweise	3	9	Inbetriebnahme und Betrieb	15
	1.1 Verwendung	3		9.1 Geräteansicht	15
	1.2 Heizleiter	3		9.2 Gerätekonfiguration	15
	1.3 Impuls-Transformator	3		9.3 Heizleiter	18
	1.4 Stromwandler PEX-W2	3		9.4 Inbetriebnahmevorschriften	19
	1.5 Netzfilter	4	10	Gerätefunktionen	20
	1.6 Garantiebestimmungen	4		10.1 Anzeige- und Bedienelemente	20
	1.7 Normen / CE-Kennzeichnung	4		10.2 CAN-Protokoll	20
2	Anwendung	4		10.3 Empfang von CAN-Nachrichten	21
3	Funktionsprinzip	5		10.4 Senden von CAN-Nachrichten	24
4	Reglerbeschreibung	6		10.5 Temperaturanzeige (Istwert-Ausg.) ..	25
5	Zubehör und Modifikationen	6		10.6 Systemüberwachung/Alarmausgabe .	26
	5.1 Zubehör	6		10.7 Fehlermeldungen	27
	5.2 Modifikationen (MODs)	7		10.8 Fehlerbereiche und -ursachen	29
6	Technische Daten	8	11	Werkseinstellungen	30
7	Abmessungen	9	12	Wartung	30
8	Montage und Installation	9	13	Bestellschlüssel	31
	8.1 Installationsvorschriften	9	14	Index	32
	8.2 Installationshinweise	10			
	8.3 Netzanschluss	11			
	8.4 Netzfilter	12			
	8.5 Stromwandler PEX-W2	12			
	8.6 Anschlussbild (Standard)	13			
	8.7 Anschlussbild mit Booster-Anschluss (MOD 26)	14			

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 = 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 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

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

! Es darf nur der originale ROPEX-Stromwandler PEX-W2 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-Folie nach dem Wärmeimpulsverfahren in:

- vertikalen und horizontalen Schlauchbeutelmaschinen
- Beutel-, Füll- und Verschließmaschinen
- Folieneinschlagmaschinen
- Beutelherstellungsmaschinen

- 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.

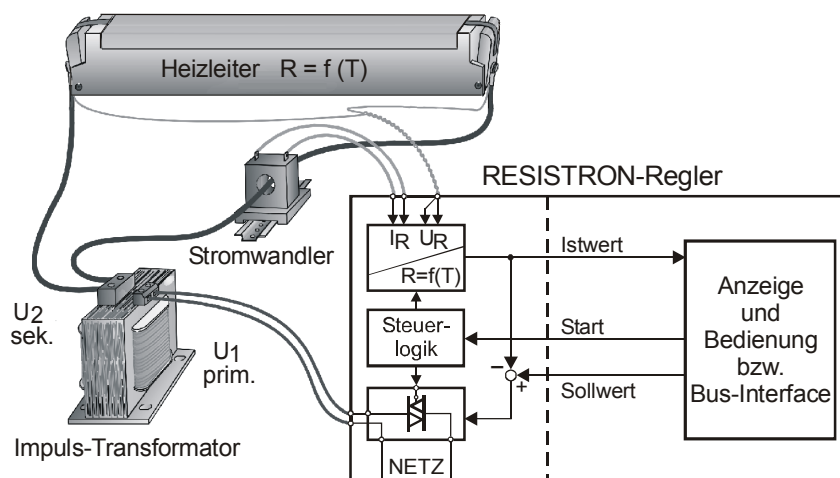
Die Messung von rein elektrischen Größen zusammen mit der hohen Messrate ergeben einen hochdynamischen, thermoelektrischen Regelkreis. Das Prinzip der primärseitigen Transformator-Regelung erweist sich als besonders vorteilhaft, da es einen sehr großen Sekundärstrombereich bei geringer Verlustleistung

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 Mikroprozessor-Technik verleiht dem RESISTRON-Temperaturregler RES-409 bisher unerreichte Eigenschaften:

- 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: Mit nur 3 DIP-Schaltern wird ein Sekundärspannungsbereich von 1V bis 120V abgedeckt, mit weiteren 2 DIP-Schaltern ein Strombereich von 30A bis 400A.
- Automatische Anpassung an die Netzfrequenz im Bereich von 47Hz bis 63Hz.
- Erhöhte Sicherheit gegen gefährliche Zustände wie Überhitzung des Heizleiters.

Der RESISTRON-Temperaturregler RES-409 ist mit einer CAN-Schnittstelle ausgestattet. Über diese Schnittstelle können sämtliche Regler-Funktionen gesteuert und Regler-Informationen abgefragt werden.

Die IST-Temperatur des Heizleiters wird über die CAN-Schnittstelle sowie einen analogen Ausgang 0...10VDC ausgegeben. Die Visualisierung der realen Heizleiter-temperatur kann hiermit an einem externen Anzeigeinstrument (z.B. ATR-x) erfolgen.

Der RES-409 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 CAN-Signale 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 über Codierschalter am Temperaturregler selbst oder über die CAN-Schnittstelle erfolgen.



Die kompakte Bauform des RESISTRON-Temperaturreglers RES-409 sowie die steckbaren Anschlussklemmen erleichtern die Montage und Installation.

5 Zubehör und Modifikationen

Für den RESISTRON-Temperaturregler RES-409 ist ein vielfältiges Programm an abgestimmten 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“).

	<p>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.</p>
	<p>Digitale Temperaturanzeige DTR-x Schalttafeleinbau oder Hutschienenmontage. Zur digitalen Anzeige der IST-Temperatur des Heizleiters in °C, mit HOLD-Funktion.</p>

	<p>Netzfilter Zur Einhaltung der CE-Konformität zwingend erforderlich. Optimiert für die RESISTRON-Temperaturregler.</p>
	<p>Impuls-Transformator 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>Booster Externer Schaltverstärker, erforderlich bei höheren Primärströmen. (Dauerstrom > 5A, Impulsstrom > 25A)</p>
	<p>Überwachungs-Stromwandler Zur Erkennung von Masse-Kurzschlüssen am Heizleiter. Einsatz alternativ zum Standard-Stromwandler PEX-W2.</p>

5.2 Modifikationen (MODs)

Der RESISTRON-Temperaturregler RES-409 ist durch seine universelle Auslegung für sehr viele Schweißapplikationen geeignet.

Zur Realisierung von Sonderapplikationen stehen für den RESISTRON-Temperaturregler RES-409 zwei Gerätemodifikationen (MOD) zur Verfügung.

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

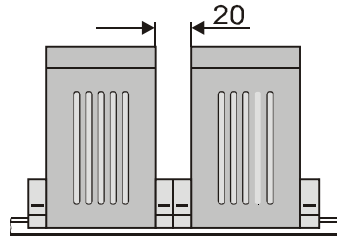
MOD 01

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

MOD 26

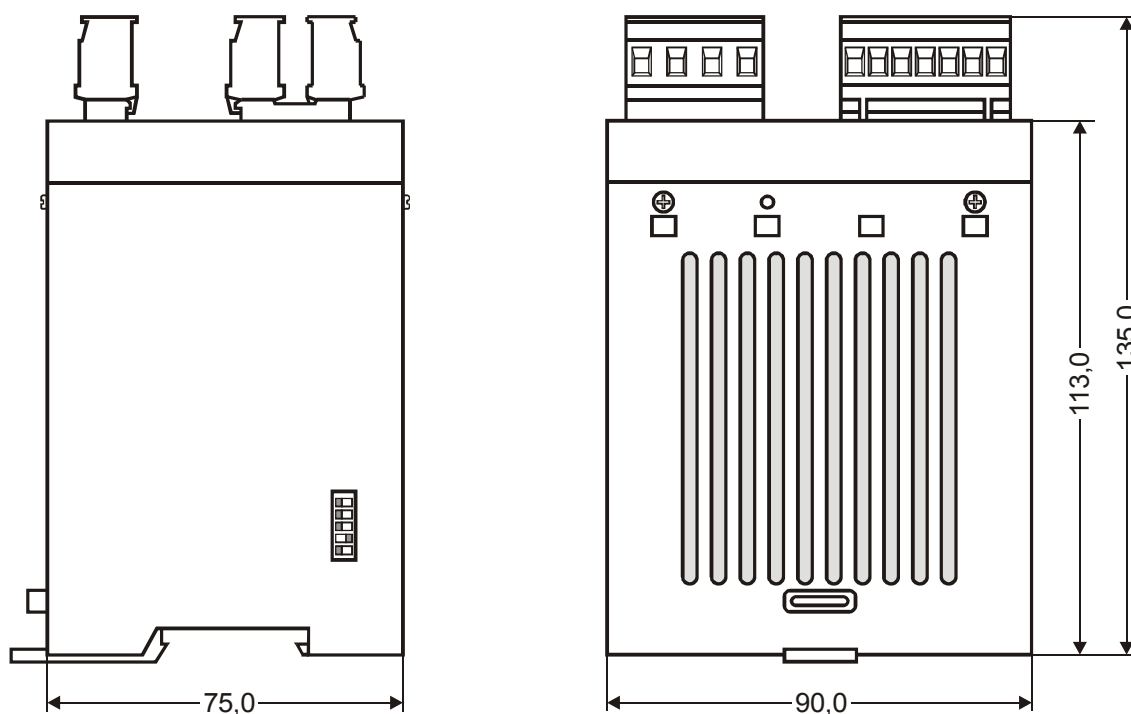
Zusätzliche Klemme zum Anschluss eines externen Schaltverstärkers (Booster). Diese Modifikation ist erforderlich bei hohen Primärströmen (Dauerstrom > 5A, Impulsstrom > 25A).

6 Technische Daten

Bauform	Gehäuse zur Schaltschrankmontage Auf Hutschiene TS35 (35mm) nach DIN EN 50022 aufrastbar Grundfläche: 90 x 75 mm; Höhe: 135 mm (incl. Anschlussklemmen)
Netzspannung	<u>Ab Produktionsdatum Januar 2004:</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) <u>Bis Produktionsdatum Dezember 2003:</u> 115VAC, 230VAC oder 400VAC, Toleranz: +10% / -15% je nach Geräteausführung (☞ Kap. 13 „Bestellschlüssel“ auf Seite 31)
Netzfrequenz	47...63 Hz, automatische Frequenzanpassung in diesem Bereich
CAN-Schnittstelle	Baudraten: 10kBaud; 50kBaud; 125kBaud; 205kBaud; 250kBaud; 500KBaud; 800KBaud; 1 MBaud 2 Stück 3-pol. M8-Rundsteckverbinder nach IEC 947-5-2
Heizleitertyp und Temperaturbereich	Sechs Bereiche über CAN-Schnittstelle einstellbar: Temperaturkoeffizient 1100ppm, 0...200°C (z.B. Alloy A20) Temperaturkoeffizient 1100ppm, 0...300°C (z.B. Alloy A20) Temperaturkoeffizient 1100ppm, 0...400°C (z.B. Alloy A20) Temperaturkoeffizient 1100ppm, 0...500°C (z.B. Alloy A20) Temperaturkoeffizient 3500ppm, 0...200°C (z.B. NOREX) Temperaturkoeffizient 3500ppm, 0...300°C (z.B. NOREX)
Analog-Ausgang (Istwert) Klemme 17+18	0...10VDC, $I_{max} = 5\text{ mA}$ entsprechend 0...300°C bzw. 0...500°C
Alarm-Relais Klemmen 12, 13, 14	$U_{max} = 50\text{ VDC}$, $I_{max} = 0,2\text{ A}$, Wechselkontakt, potentialfrei
Maximaler Laststrom (Primärstrom des Impuls-Transformators)	$I_{max} = 5\text{ A}$ (ED = 100%) $I_{max} = 25\text{ A}$ (ED = 20%)
Umgebungstemperatur	+5...+45°C
Schutzart	IP20
Montage	Bei Montage mehrerer Geräte auf einer Hutschiene ist ein Mindestabstand von 20 mm einzuhalten. 
Gewicht	ca. 0,7 kg (incl. Klemmensteckteile)

Gehäusematerial	Kunststoff, UL-94-1, selbstverlöschend
Anschlusskabel Typ / Querschnitte	starr oder flexibel; 0,2...2,5mm ² (AWG 24...12) über steckbare Klemmen

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-409 ist wie folgt vorzugehen:

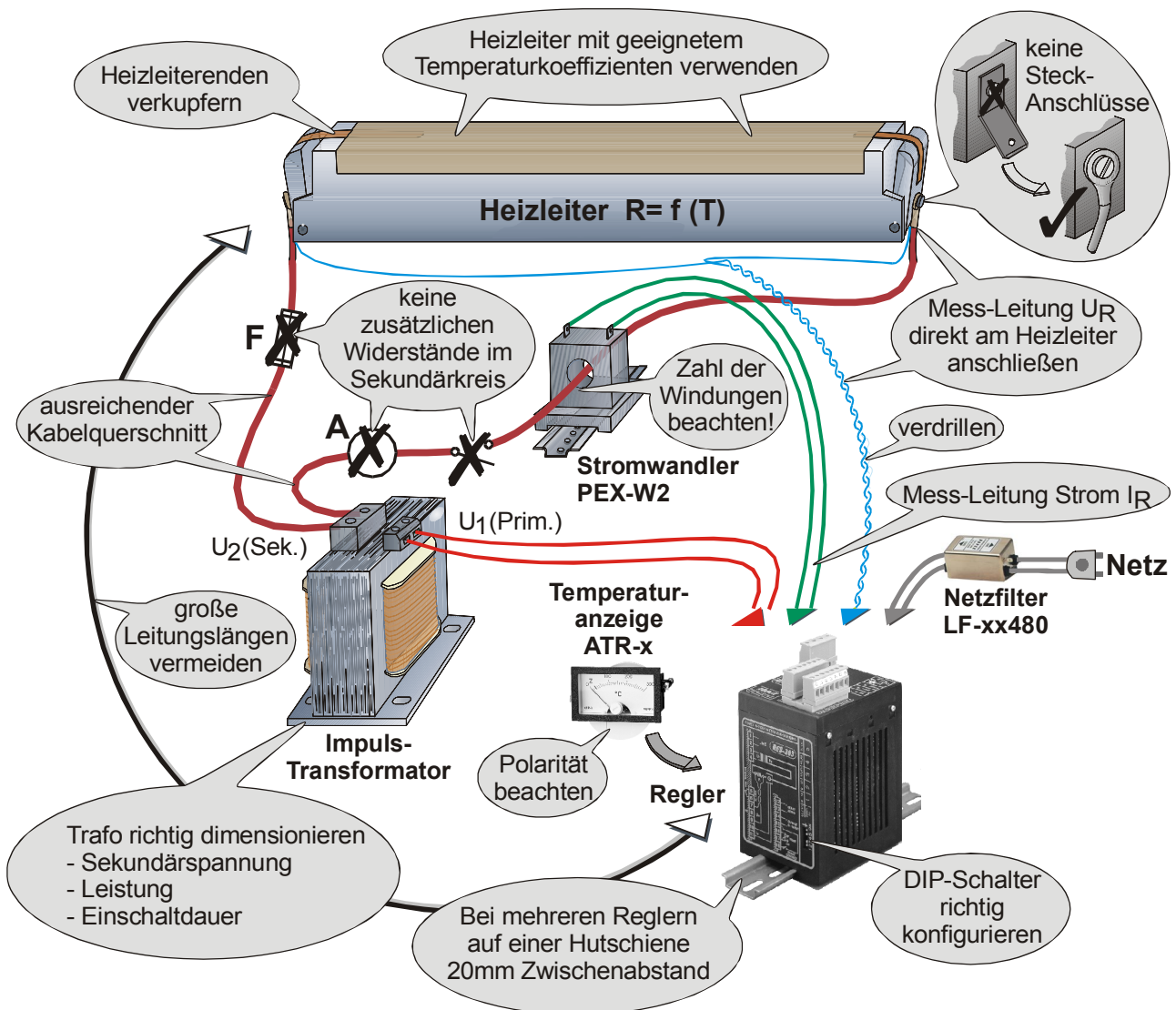
1. Netzspannung ausschalten, Spannungsfreiheit prüfen.
2. Nur RESISTRON-Temperaturregler einsetzen, deren Angabe der Versorgungsspannung auf dem Typenschild mit der in der Anlage/Maschine vorhandenen Netzspannung übereinstimmt. Die Netzfrequenz wird im Bereich von 47Hz bis 63Hz vom Temperaturregler automatisch 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 8 angegebenen Mindestabstand einzuhalten.

4. Verkabelung des Systems entsprechend den Vorschriften in Kap. 8.3 „Netzanschluss“ auf Seite 11, Kap. 8.6 „Anschlussbild (Standard)“ auf Seite 13 und dem ROPEX-Applikationsbericht. Die Angaben in Kap. 8.2 „Installationshinweise“ auf Seite 10 sind zusätzlich zu beachten.
5. Verbindung des RESISTRON-Temperaturreglers mit dem CAN-Master mit einem Anschlusskabel nach IEC 947-5-2 herstellen.

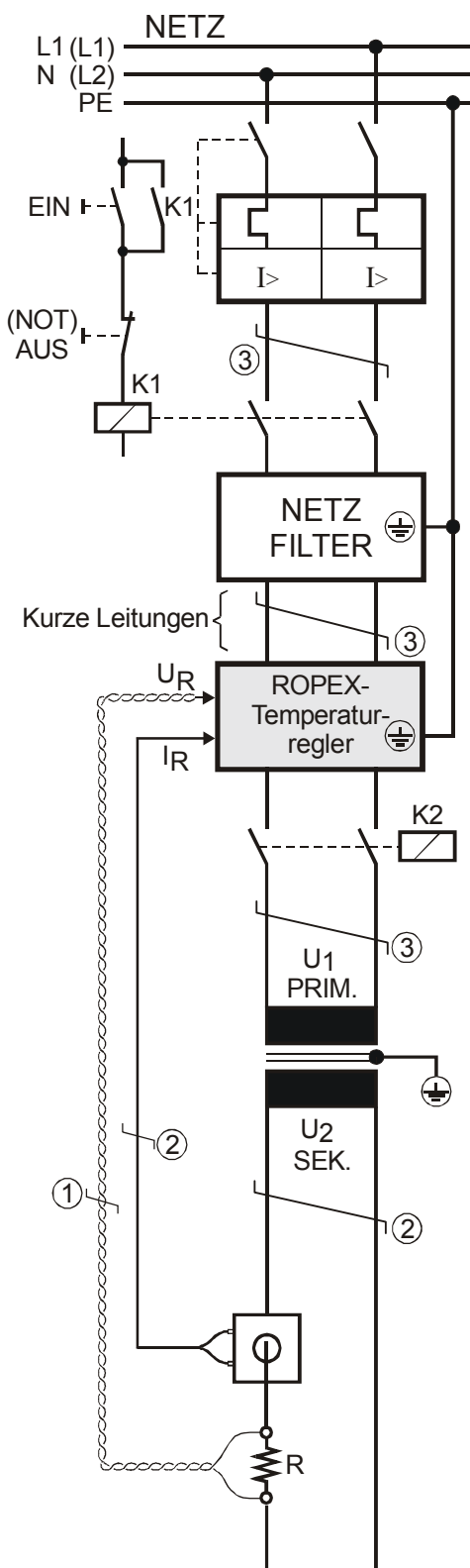
! Alle Anschlussklemmen des Systems – auch die Klemmen für die Wicklungsdrähte am Impuls-Transformator – auf festen Sitz prüfen.

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

8.2 Installationshinweise



8.3 Netzanschluss



Netz

115VAC, 230VAC, 400VAC

Überstromeinrichtung

2-poliger Sicherungsautomat, Auslöse-Charakteristik Z, Nennstrom: 16A, z.B. ABB-STOTZ, Type S282-Z16 (für alle Anwendungen)

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

Schütz K1

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 K2

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

Impuls-Transformator

Ausführung nach VDE 0570/EN 61558 (Trenntransformator 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. 1,5mm², max. 2,5mm²
- Sekundärkreis: von 4,0...25mm²

- ① Unbedingt verdrillen (>20/m, ↪ Zubehör „verdrillte Messleitung“)
- ② Verdrillung (>20/m) notwendig, wenn mehrere Regelkreise 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.

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

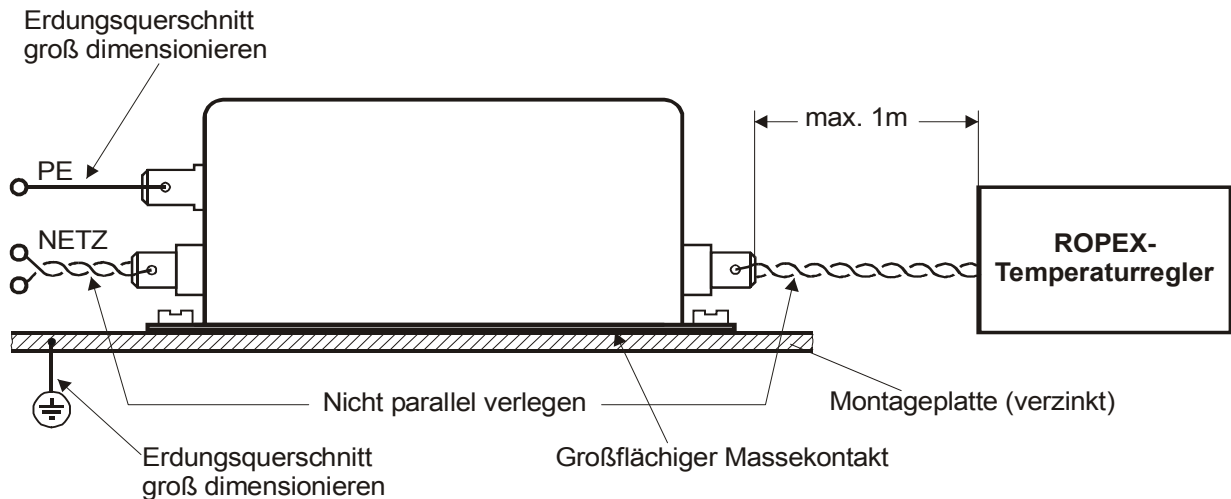
korrekter Installation und Verdrahtung die Einhaltung der EMV-Grenzwerte.

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.

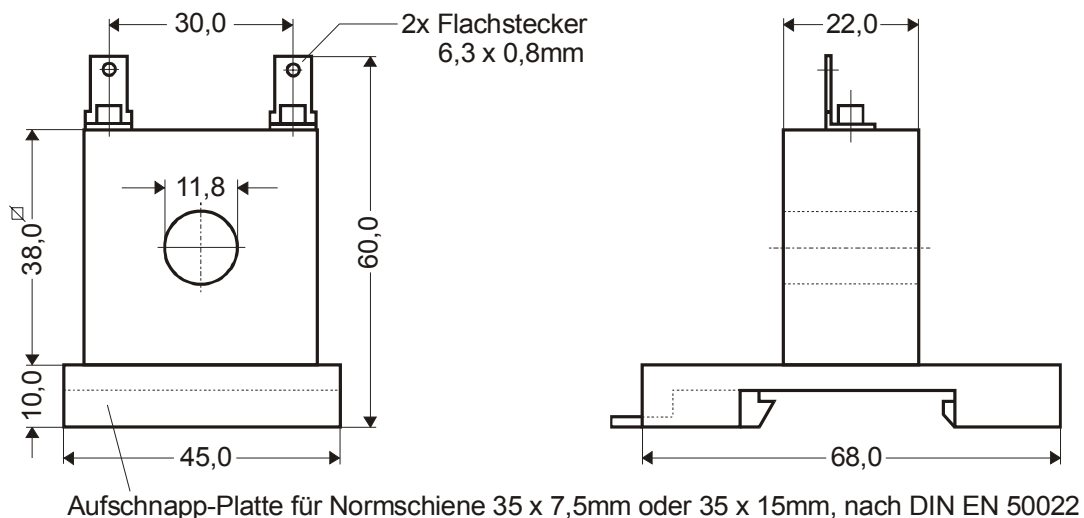
Die Hinweise im Kap. 8.3 „Netzanschluss“ auf Seite 11 bzgl. der Verkabelung müssen beachtet werden.



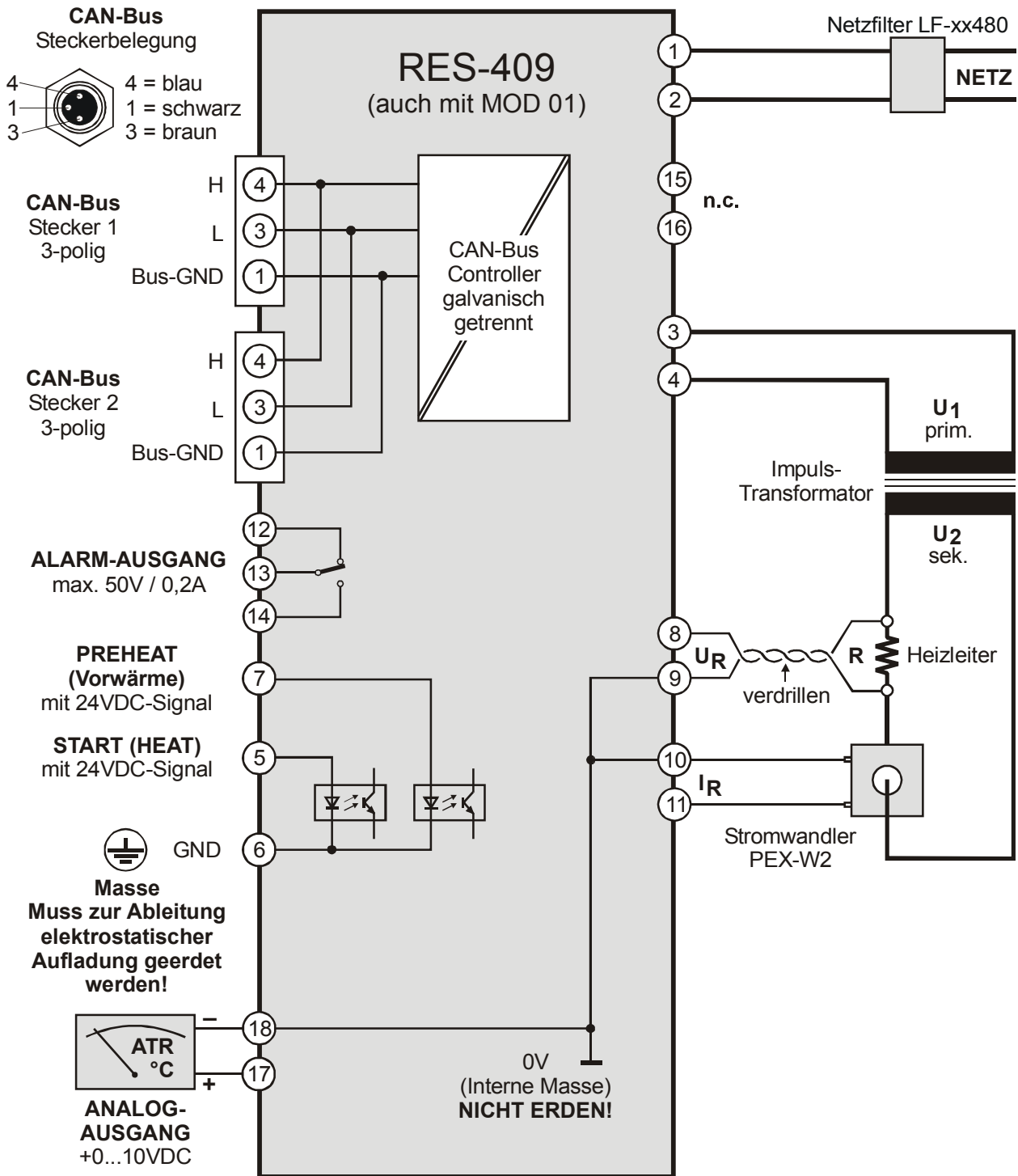
8.5 Stromwandler PEX-W2

Der zum RESISTRON-Temperaturregler gehörende Stromwandler PEX-W2 ist Bestandteil des Regelsys-

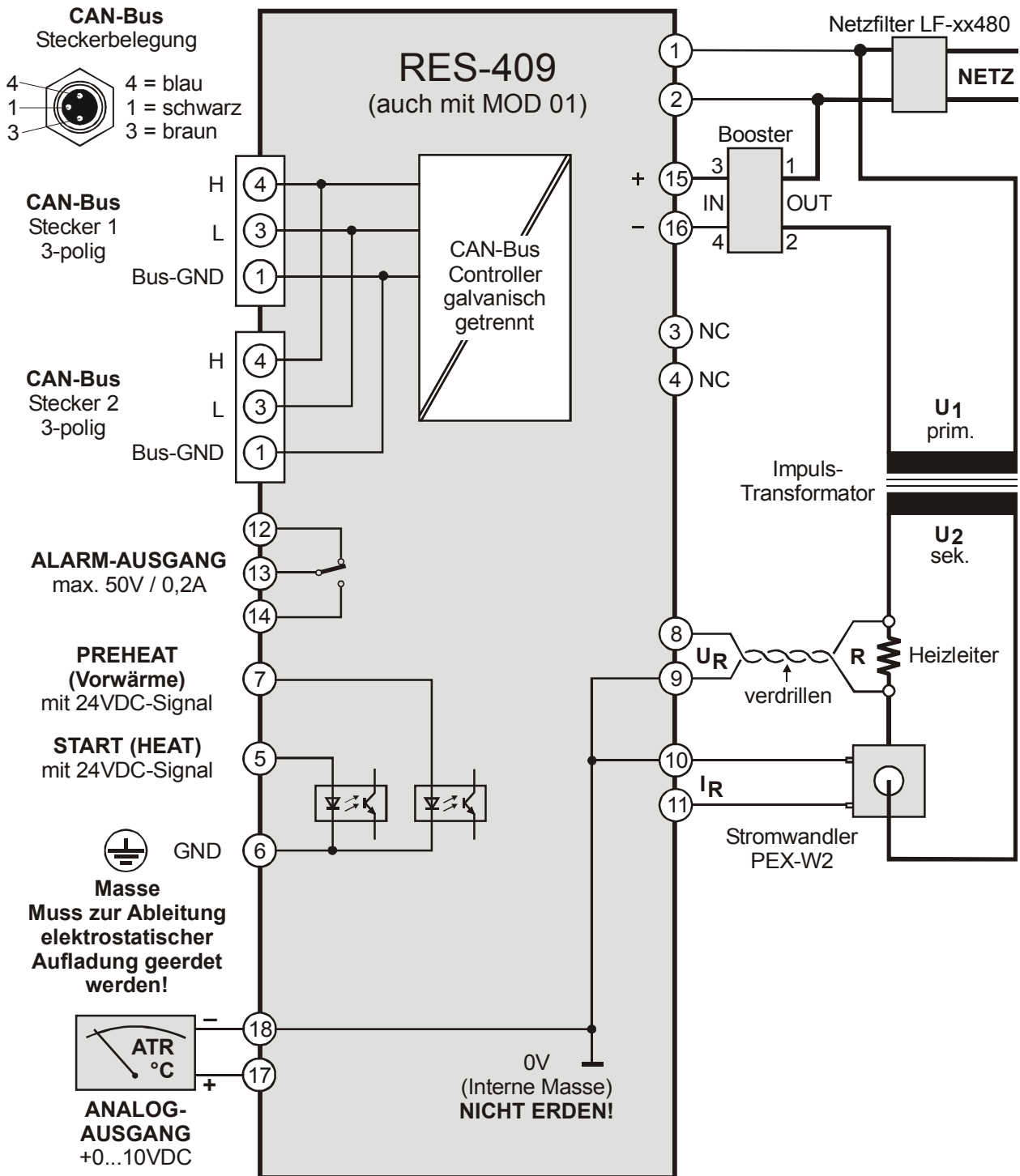
tems. Der Betrieb des Stromwandlers darf nur erfolgen, wenn er korrekt am Temperaturregler angeschlossen ist (↪ Kap. 8.3 „Netzanschluss“ auf Seite 11).



8.6 Anschlussbild (Standard)

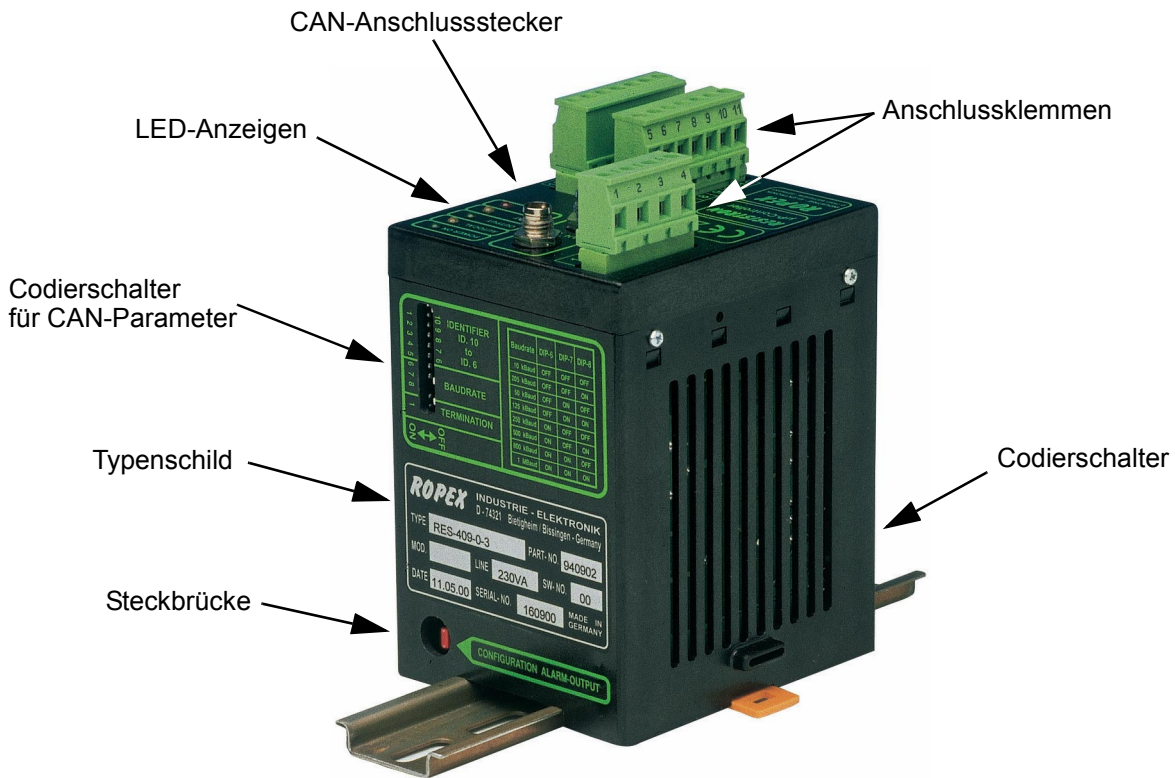


8.7 Anschlussbild mit Booster-Anschluss (MOD 26)



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 der Codierschalter für Sekundärspannung und -strom

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 ₂ ↓	DIP-Schalter			I ₂ ↓	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_2 kleiner 30A muss der Stromwandler PEX-W2 mit 2 Windungen versehen werden (↪ ROPEX-Applikationsbericht).



9.2.2 Konfiguration des Alarm-Relais

Alarm-Relais nicht aktiv bei Alarm.

Alarm-Relais aktiv bei Alarm. (Werkseinstellung)

DE-ENERGIZED AT ALARM
ENERGIZED

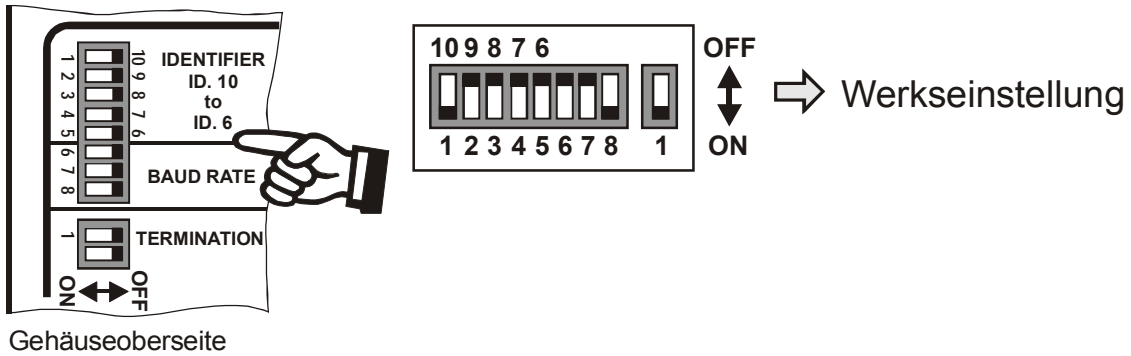
CONFIGURATION ALARM-RELAY

⚠ Bei nicht eingesteckter Steckbrücke ist das Alarm-Relais dauernd aktiv (Alarmkontakt zwischen Klemme 13 und 14 geschlossen). Die anderen Reglerfunktionen (z.B. Aufheizung des Heizleiters, AUTOCAL, etc.) sind dadurch nicht beeinträchtigt.

9.2.3 Konfiguration der CAN-Schnittstelle

Teil der Identifier eingestellt werden. Zusätzlich kann ein Abschlusswiderstand aktiviert werden.

Die CAN-Schnittstelle des RES-409 wird mit DIP-Schaltern konfiguriert. Es können die Baudrate und ein



9.2.4 Codierschalter zum Einstellen der Baudrate

Mit den DIP-Schaltern 6 bis 8 können verschiedene Baudraten für die CAN-Übertragung eingestellt werden. Die folgende Tabelle zeigt die Schalterstellungen für die wählbaren Baudraten:

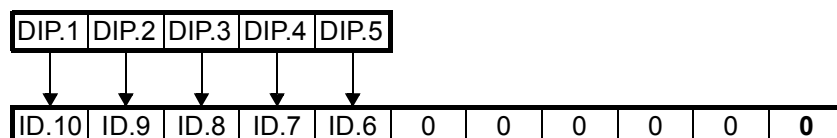
Baudrate	DIP-6	DIP-7	DIP-8
10kBaud	OFF	OFF	OFF
205kBaud	OFF	OFF	ON
50kBaud	OFF	ON	OFF
125kBaud	OFF	ON	ON
250kBaud	ON	OFF	OFF
500kBaud	ON	OFF	ON
800kBaud	ON	ON	OFF
1MBaud	ON	ON	ON

9.2.5 Codierschalter zum Einstellen der Identifier

Die Schalter 5...1 des 8-poligen DIP-Schalters bestimmen die höchstwertigen 5 Bits des 11 Bit langen Standard-CAN-Identifiers. Die niederwertigen 6 Bits sind fest vorgegeben. Da der Identifier 0 nicht ver-

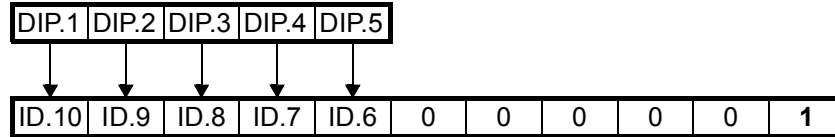
wendet werden sollte, können somit maximal 30 verschiedene Regler in einem CAN-Netzwerk adressiert werden.

Für den Empfang von CAN-Nachrichten ist das niederwertigste Identifier-Bit fest auf 0 gelegt:



Für das Senden von CAN-Nachrichten ist das niederwertigste Bit fest auf 1 gelegt. Die vom RES-409 gesendeten CAN-Nachrichten haben also immer einen um

eins höheren Identifier als die empfangenen CAN-Nachrichten.



Änderungen der Codierschalter werden erst nach dem Einschalten wirksam.

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

9.2.6 Codierschalter zur Aktivierung des Abschlusswiderstandes

Mit DIP-Schalter Nr. 1 „Termination“ kann ein Abschlusswiderstand von 150Ohm zwischen die beiden CAN-Leitungen CAN-L und CAN-H geschaltet werden. Zum Aktivieren des Abschlusswiderstandes muss der Schalter „Termination“ auf „ON“ gestellt werden.

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

9.3 Heizleiter

9.3.2 Heizleiter einbrennen

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:

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 die zuvor gewählte Kalibriertemperatur (20°C Standardwert) als IST-Temperatur am analogen Istwert-Ausgang und im Reglerstatus aus. Sollwert auf ca. 250°C einstellen und „START“-Befehl senden mit Heizdauer ca. 1 Sekunde (☞ Kap. 10.3.2 „START-/STOP-Befehl“ auf Seite 22). Nach Wiederabkühlung zeigt das Gerät in der Regel einen niedrigeren Wert als 20°C an. „AUTOCAL“-Funktion erneut aktivieren. Danach ist der Heizleiter eingebraunt und die Legierungsveränderung stabilisiert.

Das hier verwendete Messprinzip erfordert von der Heizleiterlegierung einen geeigneten Temperaturkoeffizienten TCR, d.h. eine Widerstandszunahme mit der Temperatur.

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

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

9.3.3 Heizleiterwechsel

Bei größerem TCR muss der Regler darauf kalibriert werden.

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

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 (☞ Kap. 9.3.2 „Heizleiter einbrennen“ auf Seite 18).

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

Eine sehr wichtige konstruktive Maßnahme ist die Verkupferung oder Versilberung der Heizleiterenden. Kalte

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 9).

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. Einstellung der Codierschalter am Gerät entsprechend dem ROPEX-Applikationsbericht, der gewünschten Baudrate und dem Identifier im CAN-Netzwerk (↪ Kap. 9.2 „Gerätekonfiguration“ auf Seite 15).
4. Sicherstellen, dass kein START-Befehl gesendet wird.
5. Nach dem Einschalten leuchtet die gelbe LED „AUTOCAL“ für ca. 0,3 Sek. auf und zeigt damit den korrekten Einschaltvorgang des Reglers an.

6. Folgende Zustände können sich danach ergeben:

LED „ALARM“	LED „OUTPUT“	MASSNAHME
AUS	Kurze Impulse alle 1,2Sek	Weiter mit Punkt 7
BLINKT schnell (4Hz)	AUS	Weiter mit Punkt 7
dauernd EIN	AUS	Fehlerdiagnose (↪ Kap. 10.7)

7. Bei kaltem Heizleiter die Funktion AUTOCAL aktivieren, durch Senden der CAN-Nachricht Adresse 4, Wert 5.

8. Einbrennen des Heizleiters (↪ Kap. 9.3 „Heizleiter“ auf Seite 18) und Funktion AUTOCAL wiederholen.

Regler ist betriebsbereit

9.4.2 Wiederinbetriebnahme nach Heizleiterwechsel

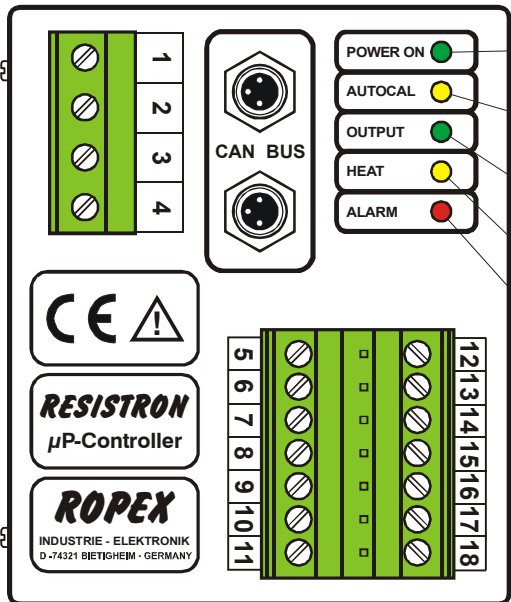
Beim Heizleiterwechsel gem. Kap. 9.3 „Heizleiter“ auf Seite 18 vorgehen.

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

Fortfahren mit Kap. 9.4 Punkt 4 bis Punkt 8.

10 Gerätefunktionen

10.1 Anzeige- und Bedienelemente



Grüne LED, leuchtet solange Netzversorgung vorhanden ist.

Gelbe LED, leuchtet solange der AUTOCAL-Prozess läuft.

Grüne LED zeigt im Messbetrieb die Impulse an. Im Regelbetrieb ist die Leuchtintensität proportional zum Heizstrom.

Gelbe LED, leuchtet in der Heizphase.

Rote LED, leuchtet oder blinkt im Alarmfall.

Die folgenden Beschreibungen beinhalten nur geräte-spezifische Funktionen. Allgemeine Informationen zum CAN-Bus und zur Systemkonfiguration entnehmen Sie bitte Ihrer SPS-Beschreibung.

beiden Bytes eine 16-Bit-Adresse, die letzten beiden einen 16-Bit-Wert:

Adresse.H	Adresse.L	Wert.H	Wert.L
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4

10.2 CAN-Protokoll

Die CAN-Nachrichten des RES-409 setzen sich grundsätzlich aus 4 Byte zusammen. Dabei bilden die ersten

„Adresse.H“ ist das zuerst übertragene Byte, „Wert.L“ wird zuletzt übertragen.

10.3 Empfang von CAN-Nachrichten

Folgende Tabelle zeigt den gesamten Befehlsumfang des RES-409:

Adresse	Wert	Bedeutung
0000	0...T _{max}	Sollwert 0 speichern (in °C)
0001	0...T _{max}	Sollwert 1 speichern (in °C)
0002	0...T _{max}	Sollwert 2 speichern (in °C)
0003	0...T _{max}	Sollwert 3 speichern (in °C)
0004	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Sollwert 0 abfragen (in °C) Sollwert 1 abfragen (in °C) Sollwert 2 abfragen (in °C) Sollwert 3 abfragen (in °C) Status des Reglers abfragen Funktion „Autocal“ ausführen „Reset“ ausführen nach Alarm Aktuellen Istwert abfragen Gerätenummer 1. Teil abfragen Gerätenummer 2. Teil abfragen Kalibriertemperatur abfragen Wert der Temperaturüberwachung abfragen Aktuelle Geräteversion (Heizbandlegierung/Temperaturbereich) abfragen
0005	Heizdauer u. Sollwert	START mit Vorgabe der Heizdauer und Auswahl des Sollwertes Vorzeitiges STOP“ bei Heizdauer = 0
0006	0...40	Kalibriertemperatur speichern (in °C)
0007	3...20	Temperaturüberwachung speichern (in K)
0008	0 1 2 3 4 5	Geräteversion (Heizbandlegierung/Temperaturbereich) speichern: TCR = 1100ppm, Temperaturbereich max. 200°C TCR = 1100ppm, Temperaturbereich max. 300°C TCR = 1100ppm, Temperaturbereich max. 400°C TCR = 1100ppm, Temperaturbereich max. 500°C TCR = 3500ppm, Temperaturbereich max. 200°C TCR = 3500ppm, Temperaturbereich max. 300°C

10.3.1 Temperatureinstellung (Sollwertvorgabe)

Im RES-409 können bis zu vier verschiedenen Sollwerte dauerhaft gespeichert werden. Die gespeicherten Werte bleiben auch nach einer Netzunterbrechung erhalten. Sie können auf Anforderung wieder zurückgelesen werden. Durch entsprechende Programmierung der Sollwerte kann beispielsweise zwischen Vor- und Hauptwärme umgeschaltet werden, oder ein bestimmter Sollwert kann langsam in verschiedenen Stufen erreicht werden („Rampe“). Der maximal einstellbare Sollwert T_{max} wird von der gewählten

Geräteversion bestimmt (s. CAN-Nachricht Adresse 8 und CAN-Nachricht Adresse 4, Wert 12). Diese kann Temperaturbereiche von 200°C, 300°C, 400°C und 500°C definieren. Wenn z.B. ein maximaler Temperaturbereich von 0...300°C vorgegeben wird, werden Sollwerte die größer als 300°C sind, vom RES-409 nicht akzeptiert. In diesem Fall bleibt der zuletzt gespeicherte Sollwert erhalten.

Die Sollwert-Vorgabe für die Schweißtemperatur muss größer 40°C sein. Ist diese kleiner, erfolgt kein Aufheizvorgang bei Aktivierung des Start/Stop-Befehls.

10.3.2 START-/STOP-Befehl

Der Parameter „Wert“ im START-Befehl (Adresse 5) hat folgenden Aufbau:

Bit-Nr.	Name	Bedeutung
Bit 0...7	Heizdauer	Zeit in 10ms-Auflösung bis zum automatischen Abschalten des Regelvorgangs, mindestens 50ms.
Bit 8...9	Sollwert	Nummer des gewünschten Sollwertes (0...3)
Bit 10...15	Frei	

START wird nur angenommen, wenn kein Alarm vorliegt und die „AUTOCAL“-Funktion nicht ausgeführt wird (☞ 10.4.1). Zusammen mit dem START-Befehl wird die Nummer des gewünschten Sollwertes und die maximale Heizdauer (50ms...2550ms) übertragen. Soll der Regler länger als 2550ms heizen (z.B. für Dauerheizung), muss vor Ablauf der Heizdauer ein neuer START-Befehl gesendet werden. Dieser Mechanismus stellt sicher, dass der Regler bei fehlender CAN-Kommunikation nicht unkontrolliert lange heizt. Zum vorzeitigen Beenden der Heizphase kann ein START-Befehl mit der Heizdauer < 5 (entsprechend 50ms) gesendet werden – die Sollwertnummer spielt dabei keine Rolle. Der Regler beendet dann sofort die Heizphase und wechselt in den Messbetrieb.

Jeder START-/STOP-Befehl wird mit einer Quittierungsnachricht (Adresse 9) beantwortet, die neben dem aktuellen Temperaturwert auch die unteren 6 Bits des Reglerstatus enthält.

10.3.3 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.

Der automatische Kalibriervorgang dauert ca. 10...15 Sekunden. Der Heizleiter erwärmt sich hierbei nicht.

Die für die Kalibrierung aktuell gültige Grundtemperatur der Schweißschiene(n) kann im Bereich 0...40°C eingestellt werden. Dies erfolgt durch die CAN-Nachricht „Kallibriertemperatur speichern“ (Adresse 6, empfangen). Die zuletzt gespeicherte Kallibriertemperatur wird als CAN-Nachricht „aktuelle Kallibriertemperatur“ (Adresse 8, senden) angezeigt. Der Standardwert beträgt 20°C.

Die CAN-Nachricht zum Starten der „AUTOCAL“-Funktion (Adresse 4, Wert 5) wird vom Regler sofort ausge-

führt, wenn die „AUTOCAL“-Funktion nicht gesperrt ist. Der Regler meldet „Autocal aktiv“ in seinem Status.

Sperrungen der Funktion „AUTOCAL“:

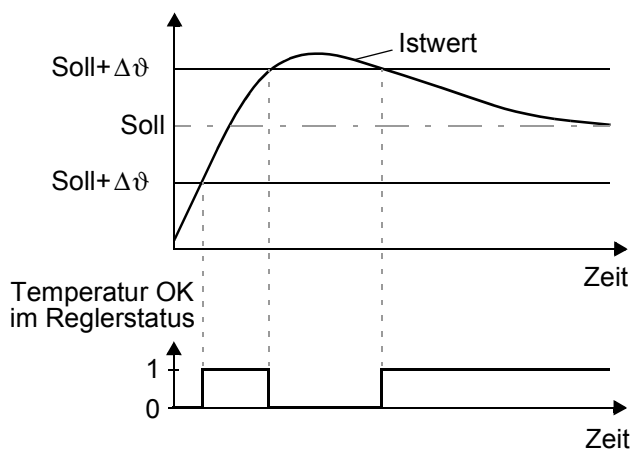
1. Die Funktion „AUTOCAL“ kann nicht durchgeführt werden, wenn die Abkühlgeschwindigkeit des Heizleiters mehr als 0,1K/Sek. beträgt.
2. Solange die Heizzeit läuft, wird die Funktion „AUTOCAL“ nicht ausgeführt.
3. Direkt nach dem Einschalten des Reglers kann die Funktion „AUTOCAL“ nach Auftreten der Fehler Nr. 1...3, 5...7 nicht durchgeführt werden (☞ Kap. 10.7 „Fehlermeldungen“ auf Seite 27). Hat der Regler nach dem Einschalten schon – mindestens einmal – korrekt gearbeitet, dann ist die Aktivierung der Funktion AUTOCAL nicht möglich, wenn die Fehler Nr. 5...7 aufgetreten sind.

Falls momentan die Funktion „AUTOCAL“ gesperrt ist, wird die Anforderung gespeichert. Sobald „AUTOCAL“ möglich ist, wird die Funktion gestartet und „Autocal aktiv“ im Status ausgegeben.

Falls zwischen „AUTOCAL“-Anforderung und tatsächlichem Beginn der „AUTOCAL“-Funktion ein START- oder STOP-Befehl eintrifft, wird die „AUTOCAL“-Anforderung wieder zurückgenommen und START oder STOP ausgeführt.

10.3.4 Temperaturüberwachung

Der RES-409 prüft während des Regelbetriebs (START ist aktiv), ob die IST-Temperatur innerhalb eines einstellbaren Toleranzbandes „Gut-Fenster“ um die Soll-Temperatur herum liegt. Die untere und obere Toleranzbandgrenze ($\Delta\vartheta$) kann mit der CAN-Nachricht Adresse 7 im Bereich von 3...20°C verändert werden. Liegt die IST-Temperatur innerhalb des vorgegebenen Toleranzbandes, wird das Bit „Temperatur OK“ (Bit 3) im Reglerstatus gesetzt:



Sobald der Regelbetrieb beendet wird (Heizzeit abgelaufen oder STOP-Befehl gesendet), wird auch das Bit „Temperatur OK“ im Reglerstatus wieder zurückgesetzt.

10.3.5 Geräteversion (Heizbandlegung/Temperaturbereich)

Der RES-409 kann mit der CAN-Nachricht Adresse 8 für verschiedene Heizbandlegierungen und Temperaturbereiche (T_{max}) konfiguriert werden. Die eingestellte Geräteversion wird im Regler dauerhaft gespeichert und bleibt auch nach einem Netzausfall erhalten. Die aktuelle Einstellung kann über die CAN-Nachricht Adresse 11 zurückgelesen werden. Ausgeliefert wird der Regler mit der Einstellung 1, also TCR = 1100ppm und maximal $T_{max} = 300^{\circ}\text{C}$.

Wenn ein Sollwert vorgegeben wird, der größer als die maximal erlaubte Temperatur ist, wird dieser auf den Maximalwert begrenzt.

Die Skalierung des Analogausgang für die IST-Temperatur hängt von der gewählten Maximaltemperatur ab:

Temperaturbereich	Skalierung
200°C und 300°C	0...10VDC entspr. 0...300°C
400°C und 500°C	0...10VDC entspr. 0...500°C

! Nach einer Änderung der Gerätevariante muss die „AUTOCAL“-Funktion ausgeführt werden.

10.3.6 Reset

Dieser Befehl dient zum Zurücksetzen des Reglers. Wenn der Regler im Alarmzustand ist (☞ Kap. 10.4.1 „Reglerstatus“ auf Seite 24), muss er mit diesem Befehl (in bestimmten Fällen auch mit einem AUTOCAL-Befehl) zurückgesetzt werden.

Falls ein Kommunikationsproblem besteht, muss der Regler zum Zurücksetzen kurz vom Stromnetz getrennt werden.

! Nach Empfang des Befehls „Reset“ führt der Regler für ca. 500ms eine interne Initialisierung durch. Erst danach kann der nächste Schweißvorgang gestartet werden.

! Ein evtl. verwendetes Schütz K2 zur Abschaltung des Regelkreises (☞ Kap. 8.3 „Netzanschluss“ auf Seite 11) muss spätestens 50ms nach Empfang des Befehls „Reset“ wieder eingeschaltet sein. Ein verspätetes Einschalten führt zu einer Alarmmeldung des Reglers.

10.3.7 IST-Temperatur abfragen

Der RES-409 antwortet auf den Befehl zum Anfragen des Istwertes mit dem Betrag der aktuellen IST-Temperatur in °C. Negative Temperaturen werden durch das „Vorzeichen“-Bit (höchstwertiges Bit) markiert.

10.4 Senden von CAN-Nachrichten

Die nachfolgende Tabelle enthält den Befehlsvorrat des RES-409 beim Senden:

Adresse	Wert	Bedeutung
0000	0...T _{max}	Aktueller Sollwert 0 (in °C)
0001	0...T _{max}	Aktueller Sollwert 0 (in °C)
0002	0...T _{max}	Aktueller Sollwert 0 (in °C)
0003	0...T _{max}	Aktueller Sollwert 0 (in °C)
0004	-20...T _{max}	Aktueller Istwert (in °C)
0005	(↪ 10.4.1)	Aktueller vollständiger Status des Reglers
0006	3 Ziffern (BCD-codiert)	Ziffer 1...3 der 6-stelligen Gerätenummer
0007	3 Ziffern (BCD-codiert)	Ziffer 4...6 der 6-stelligen Gerätenummer
0008	0...40	Aktuelle Kalibriertemperatur (in °C)
0009	(↪ 10.4.2)	Quittierungsnachricht (aktueller Istwert mit reduziertem Reglerstatus)
0010	3...20	Aktuelle Temperaturüberwachung
0011	0...5 (↪ 10.3)	Aktuelle Geräteversion (Heizbandlegierung/Temperaturbereich)

10.4.1 Reglerstatus

Der Reglerstatus wird auf Anforderung gesendet und enthält alle wichtigen Informationen über den Zustand des Reglers. Im Alarmfall kann anhand des Alarm-

codes eine genaue Fehlerdiagnose durchgeführt werden (↪ Kap. 10.7 „Fehlermeldungen“ auf Seite 27). Der Reglerstatus ist wie folgt codiert:

Bit-Nr.	Name	Bedeutung
0...1	Sollwert-Nr.	Nummer des zuletzt verwendeten Sollwerts (0...3)
2	Regelung aktiv	0: Messbetrieb 1: Regelbetrieb
3	Temperatur OK	0: Istwert liegt außerhalb des spezifizierten Temperaturüberwachungsbandes 1: Istwert liegt innerhalb des spezifizierten Temperaturüberwachungsbandes
4	Alarm	0: kein Alarm 1: Alarm aktiv
5	Autocal gesperrt	0: Funktion „AUTOCAL“ möglich 1: Funktion „AUTOCAL“ nicht möglich (Abkühlphase)
6	Autocal aktiv	0: Funktion „AUTOCAL“ wird nicht ausgeführt 1: Funktion „AUTOCAL“ wird gerade ausgeführt
7	Frei	
8...11	Alarmcode	Alarmcode 0...12 (↪ Kap. 10.7 „Fehlermeldungen“ auf Seite 27)
12...15	Frei	

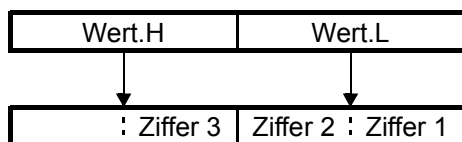
10.4.2 Quittierungsnachricht

Nach jedem START-/STOP-Befehl sendet der RES-409 automatisch eine Quittierungsnachricht

(Adresse 9). Sie enthält den aktuellen Istwert und die wichtigsten Statusinformationen:

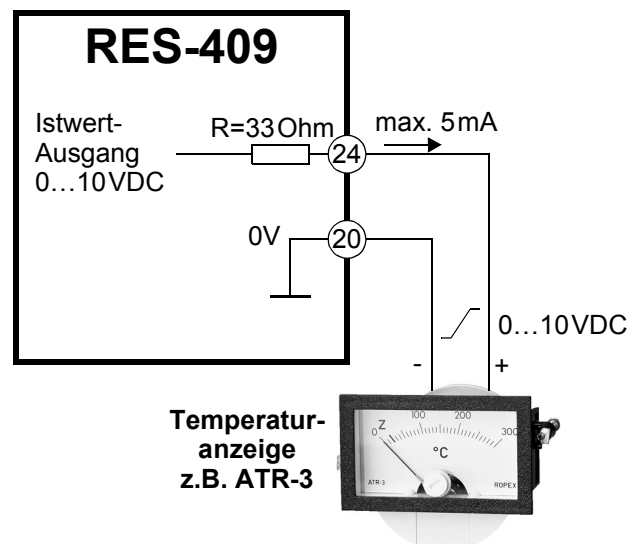
Bit-Nr.	Name	Bedeutung
0...8	Istwert	Betrag des aktuellen Istwertes (in °C)
9	Vorzeichen	Vorzeichen des Istwertes. 0: positiv, 1: negativ
10...11	Sollwert-Nr.	Nummer des zuletzt verwendeten Sollwertes (0...3)
12	Regelung aktiv	0: Messbetrieb 1: Regelbetrieb
13	Temperatur OK	0: Istwert liegt außerhalb des spezifizierten Temperaturüberwachungsbandes 1: Istwert liegt innerhalb des spezifizierten Temperaturüberwachungsbandes
14	Alarm	0: kein Alarm 1: Alarm aktiv
15	Autocal gesperrt	0: Funktion „AUTOCAL“ möglich 1: Funktion „AUTOCAL“ nicht möglich (Abkühlphase)

Die Gerätenummer wird für jedes Gerät individuell vergeben und kann zur eindeutigen Identifikation des RESISTRON-Temperaturreglers in einem CAN-Netzwerk herangezogen werden. Sie ist in zwei Teile gegliedert, damit das Nachrichtenformat (→ Kap. 10.2 „CAN-Protokoll“ auf Seite 20) eingehalten wird. Jeder Teil enthält drei Ziffern, die in „Wert.H“ und „Wert.L“ im BCD-Format gespeichert sind.



10.5 Temperaturanzeige (Istwert-Ausg.)

Der RES-409 liefert an den Klemmen 17+18 ein analoges Signal 0...10VDC, welches zu der realen IST-Temperatur proportional ist.



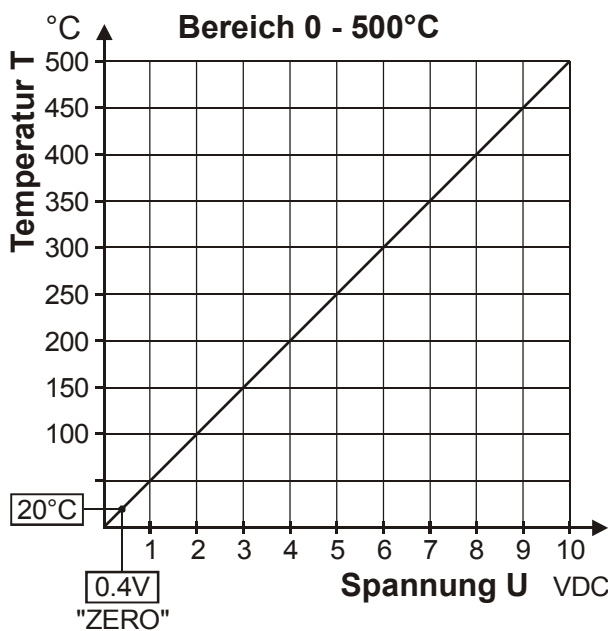
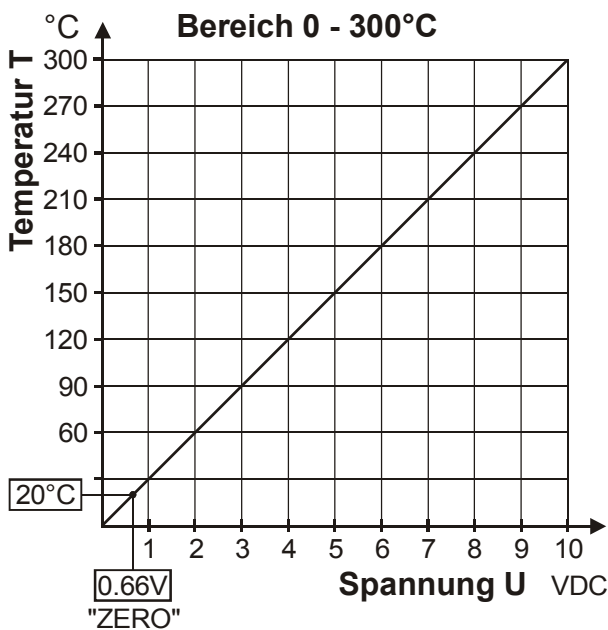
Spannungswerte:

0VDC → 0°C

10VDC → 300°C bzw. 500°C

(je nach Gerätekonfiguration).

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



An diesem Istwert-Ausgang werden nur die zwei Temperaturbereiche 300°C bzw. 500°C ausgegeben. Ein mit der CAN-Nachricht „Geräteversion“ eingestellter Temperaturbereich von 200°C wird an diesem Ausgang im Bereich 0...300°C ausgegeben. Der Temperaturbereich 400°C wird mit 0...500°C ausgegeben. An diesen Ausgang kann zur Visualisierung der Heizleiter-Temperatur ein Anzeigeinstrument angeschlossen werden. Die ROPEX-Temperaturanzeige ATR-x ist in seinen Gesamteigenschaften (Größe, Skalierung, dynamisches Verhalten) optimal für diesen Einsatz abge-

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

Damit können nicht nur SOLL-IST-Vergleiche ange stellt, sondern auch andere Kriterien wie Aufheizge- schwindigkeit, Erreichen des Sollwerts in der vorgege- benen Zeit, Abkühlung des Heizleiters, etc. beurteilt werden.

Darüber hinaus können am Anzeige-Instrument 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.

⚠ 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 Berührungsschutz ist vorzusehen.

Im Alarmfall wird dieser Analogausgang zur Ausgabe differenzierter Fehlermeldungen verwendet (☞ Kap. 10.7 „Fehlermeldungen“ auf Seite 27).

10.6 Systemüberwachung/Alarmausgabe

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

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

Eine Systemstörung wird über folgende Elemente gemeldet bzw. differenziert.

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

- Blinkt schnell (4Hz):**
Bedeutet, dass die Funktion AUTO CAL durchge- führt werden soll (Fehler-Nr. 8+9).
- Blinkt langsam (1Hz):**
Bedeutet, dass die Systemkonfiguration nicht stimmt und deshalb der durchgeführte Nullabgleich (Funktion AUTO CAL) nicht erfolgreich war (☞ Kap. 9.2 „Gerätekonfiguration“ auf Seite 15). Dies entspricht den Fehler-Nummern 10...12.

3. Leuchtet dauernd:

Zeigt an, dass Störungen vorliegen, die eine Inbetriebnahme verhindern (Fehler-Nr. 1...7).
In der Regel sind dies externe Verdrahtungsfehler.

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

In der Werkseinstellung ist das Alarm-Relais:

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

Ist das Alarm-Relais anders konfiguriert als die Werkseinstellung (↳ Kap. 9.2.2 „Konfiguration des Alarm-Relais“ auf Seite 16) dann invertieren sich diese Zustände.

C.) Ausgabe der Fehler-Nummer über das CAN-Protokoll

Liegt ein Fehler vor, wird das Alarm-Bit im Reglerstatus (Bit 4) (↳ Kap. 10.4.1 „Reglerstatus“ auf Seite 24) und in der Quittierungsnachricht (Bit 14) (↳ Kap. 10.4.2 „Quittierungsnachricht“ auf Seite 25) gesetzt. Der Alarmcode befindet sich an Bitposition 8...11 des Reglerstatus.

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

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

Dazu werden innerhalb des 0...10VDC Bereichs 12 Spannungspegel angeboten, denen jeweils eine Fehlernummer zugeordnet ist. (↳ Kap. 10.7 „Fehlermeldungen“ auf Seite 27).

Bei Zuständen die AUTOCAL erfordern – oder wenn die Gerätekonfiguration nicht stimmt – (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. 10.7 „Fehlermeldungen“ auf Seite 27).

10.7 Fehlermeldungen

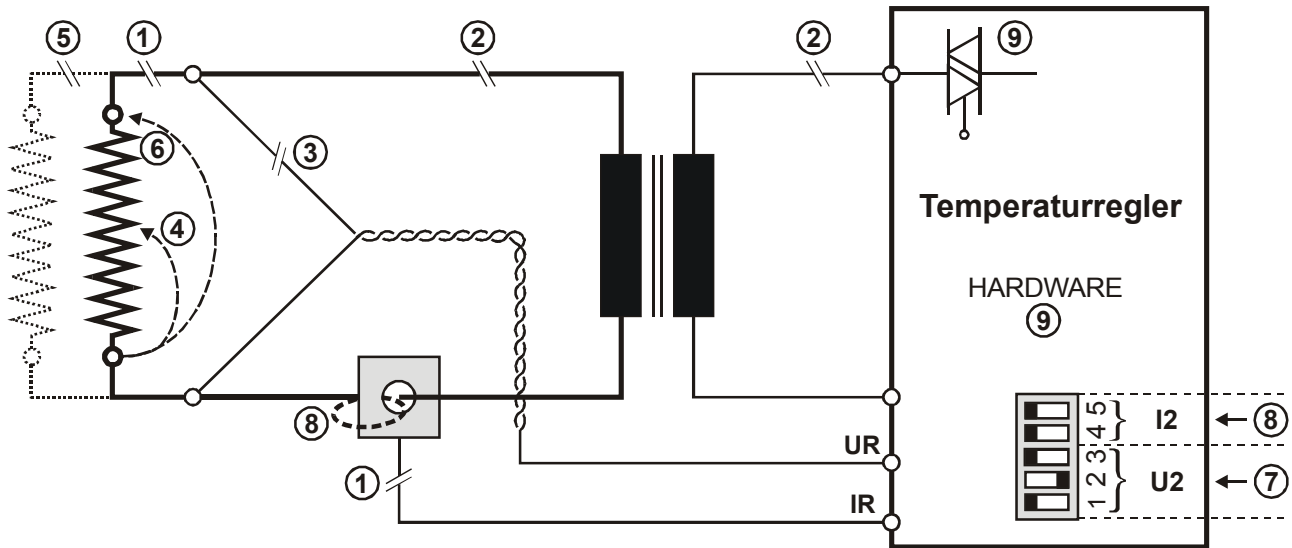
Über das CAN-Protokoll kann eine detaillierte Fehlerdiagnose durchgeführt werden. Die Fehlernummern geben Aufschluss über die Fehlerursache. Des Weiteren wird eine der Fehlernummer entsprechende Spannung am Istwert-Ausgang generiert.

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.

Das Prinzipschaltbild in Kap. 10.8 „Fehlerbereiche und -ursachen“ auf Seite 29 ermöglicht hierbei dann eine schnelle und effiziente Fehlerbeseitigung.

Fehler Nr.	Istwert-Ausgang Spg. [V]	Temp. 300 °C [°C]	Temp. 500 °C [°C]	ALARM Led	STATUS Alarm-Relais (Werkseinst.)	Ursache	Maßnahme wenn erste Inbetriebnahme	Maßnahme wenn Maschine in Betrieb, Heizleiter nicht geändert.
1	0,66	20	33			I _R -Signal fehlt	Fehlerbereich ①	Fehlerbereich ①
			66					
2	1,33	40	100			U _R -Signal fehlt	Fehlerbereich ③	Fehlerbereich ③
			133					
3	2,00	60	166	leuchtet dauernd	geschlossen	U _R - und I _R -Signal fehlen	Fehlerbereich ②	Fehlerbereiche ②⑨
			200					
4	2,66	80	233			Temperatursprung	Fehlerbereich ④⑤⑥ („Wackelkontakt“)	Fehlerbereich ④⑤⑥ („Wackelkontakt“)
			266					
5	3,33	100	300			Frequenzschwankung, unzulässige Netzfrequenz	Netz prüfen	Netz prüfen
			333					
6	4,00	120	400			Interner Fehler	RESET ausführen	RESET ausführen
			466					
7	4,66	140	500			Interner Fehler, Gerät defekt	Gerät austauschen	Gerät austauschen
			533					
8	5,33 10	160 300	600	blinkt schnell (4 Hz)	geöffnet, schließt erst mit „START“-Signal (Spg.-Wert am Istwert-Ausg. wechselt dann nicht mehr)	U _R - und/oder I _R -Signal falsch	AUTOCAL ausführen	Fehlerbereich ④⑤⑥
			666					
9	6,00 10	180 300	700			Datenfehler	AUTOCAL ausführen	---
			733					
10	6,66 10	200 300	800	blinkt langsam (1 Hz)		I _R -Signal falsch, Kalibrierung nicht möglich	Fehlerbereich ⑥, Konfiguration prüfen	---
			866					
11	7,33 10	220 300	900			U _R Signal falsch, Kalibrierung nicht möglich	Fehlerbereich ⑦, Konfiguration prüfen	---
			933					
12	8,00 10	240 300	1000			U _R - und I _R -Signal falsch, Kalibrierung nicht möglich	Fehlerbereich ⑦⑧, Konfiguration prüfen	---
			1066					

10.8 Fehlerbereiche und -ursachen

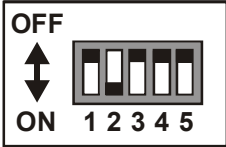
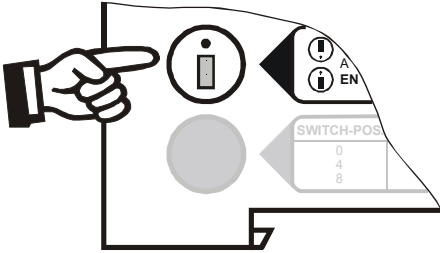
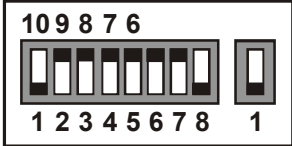


Der folgenden Tabelle sind Erläuterungen über die möglichen Fehlerursachen zu entnehmen.

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	- 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	- DIP-Schalter 1 - 3 richtig konfigurieren (Bereich U_2)
⑧	I_R -Signal falsch	- DIP-Schalter 4 + 5 richtig konfigurieren (Bereich I_2)
	Windungen durch Stromwandler PEX-W2 falsch	- Windungszahl prüfen (Bei Strömen < 30A sind zwei oder mehr Windungen erforderlich)
⑨	Interner Gerätefehler	- Hardwarefehler (Regler austauschen)

11 Werkseinstellungen

Ab Werk ist der RESISTRON-Temperaturregler RES-409 wie folgt konfiguriert:







<p><u>DIP-Schalter</u> für Sekundärspannung U_2 und -strom I_2</p>		<p>$U_2 = 6...60VAC$ $I_2 = 30...100A$</p> <p>DIP-Schalter: 2 ON 1, 3, 4, 5 OFF</p>
<p><u>Steckbrücke</u> für Alarm-Relais</p>		<p>Alarm-Relais aktiv bei Alarm</p>
<p><u>DIP-Schalter</u> für Identifizier und Bau- drate</p>		<p>Identifizier = 1024_{dez} Baudrate = 205kBaud Termination = ON</p>

12 Wartung

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

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

13 Bestellschlüssel

	<p>Regler RES - 409 / ... VAC</p> <ul style="list-style-type: none"> 115: Netzspannung 115VAC, Art.-Nr. 740901 230: Netzspannung 230VAC, Art.-Nr. 740902 400: Netzspannung 400VAC, Art.-Nr. 740903 <p>Lieferumfang: Regler mit Klemmensteckteilen (ohne Stromwandler)</p> <p>Modifikation MOD . . (optional, wenn notwendig)</p> <p>z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> 01: MOD 01, Art.-Nr. 800001 (Zusatzverst. für kl. Spg.) <p>Bei einer Bestellung sind die Artikelnummern des Reglers und der gewünschten Modifikation (optional) anzugeben, z.B. RES-409/400VAC + MOD 01 (Regler für Netzspannung 400VAC mit Zusatzverst. für kl. Spg.) Bestellung von Art.-Nr. 740903 + 800001</p>
	<p>Stromwandler PEX-W2</p> <p>Art.-Nr. 885104</p>
	<p>Netzfilter LF- ... 480</p> <ul style="list-style-type: none"> 05: Dauerstrom 5A, 480VAC, Art.-Nr. 885500 33: Dauerstrom 33A, 480VAC, Art.-Nr. 885506
	<p>Impuls-Transformator</p> <p>Auslegung und Bestellangaben siehe ROPEX-Applikationsbericht</p>
	<p>Temperaturanz. ATR - .</p> <ul style="list-style-type: none"> 3: 300°C-Bereich, Art.-Nr. 882130 5: 500°C-Bereich, Art.-Nr. 882150
	<p>Booster B- ... 400</p> <ul style="list-style-type: none"> 075: Impulsbelastbarkeit 75A, 400VAC, Art.-Nr. 885301 100: Impulsbelastbarkeit 100A, 400VAC, Art.-Nr. 885304

14 Index

A

Alarmausgabe 26
 Alarm-Relais 8, 16
 Analoge Temperaturanzeige 6
 Anwendung 4
 Applikationsbericht 10, 12, 15
 AUTOCAL 6, 19, 22
 Automatischer Nullabgleich 6, 19
 AUTOTUNE 6

B

Bauform 8
 Bestellschlüssel 31
 Booster 7, 14, 31

C

CAN-Nachrichten
 empfangen 21
 senden 24
 CAN-Protokoll 20
 CAN-Schnittstelle 8

D

Digitale Temperaturanzeige 6
 DIP-Schalter 15

E

Errichtungsbestimmungen 10
 Externer Schaltverstärker 7, 14

F

Fehlerdiagnose 6
 Fehlermeldungen 27

H

Heizbandlegierung 23
 Heizleiter einbrennen 18
 Heizleitertyp 8
 Heizleiterwechsel 18, 19

I

Impuls-Transformator 7, 11, 31
 Installation 9
 Installationsvorschriften 9
 IST-Temperatur 23
 Istwert-Ausgang 25

L

Legierung 19, 23

M

MOD 7, 31
 Modifikation 7, 31
 Montage 8

N

Netzanschluss 11
 Netzfilter 7, 11, 31
 Netzfrequenz 6, 8
 Netzspannung 8, 31

P

PEX-W2 12, 31

R

Reglerstatus 24
 Reset 23

S

Schutzart 8
 Sekundärspannung U_2 15
 Sekundärstrom I_2 15
 Sollwert-Vorgabe 21
 Sperrungen der Funktion „AUTOCAL“ 22
 START-/STOP-Befehl 22
 Stromwandler 12, 31
 Systemüberwachung 26

T

TCR 3, 18
 Temperaturanzeige 6, 25, 26, 31
 Temperaturbereich 8, 23
 Temperaturkoeffizient 3, 18
 Temperaturregelung 4
 Temperaturüberwachung 22
 Transformator 3, 7, 11, 31

U

Überhitzung des Heizleiters 6
 Überstromeinrichtung 11
 Umgebungstemperatur 8

V

Verkabelung 10, 11

W

Wärmeimpulsverfahren 4
 Wartung 30
 Werkseinstellungen 30