Temperaturregler

RESISTRON® RES-5002

Installations- und Bedienungsanleitung für qualifizierte Fachkräfte

W500201

Version 1

06.06.2024

Urheberrecht

Alle in dieser Anleitung festgelegten Informationen, Texte, Fotografien und Grafiken sind von ROPEX Industrie-Elektronik GmbH urheberrechtlich geschützt.
Die Vervielfältigung, Veröffentlichung, Bearbeitung, Übersetzung oder Weitergabe an Dritte ist ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung nicht erlaubt.

Technische Änderungen vorbehalten.

Marken

RESISTRON® und ROPEXvisual® sind Marken der ROPEX Industrie-Elektronik GmbH.

Die folgenden Bezeichnungen sind Marken oder eingetragenen Marken der jeweiligen Firmen:

- QR Code® von DENSO WAVE INCORPORATED, Japan und/oder weitere Länder

Alle in der Anleitung genannten Marken sind Eigentum der jeweiligen Markeninhaber.

Inhaltsverzeichnis

1	**Zu dieser Anleitung**	**5**
1.1	Funktion der Anleitung	5
1.2	Zielgruppe der Anleitung	5
1.3	Gültigkeit der Anleitung	5
1.4	Zugehörige Unterlagen	5
1.4.1	Zugehörige Softwareanwendungen	5
1.5	Aufbewahrung der Unterlagen	5
1.6	Qualität des Geräts	5
1.7	Darstellungsregeln	6
2	**Bestimmungsgemäße Verwendung**	**7**
2.1	Umgebungsbedingungen	7
3	**Zu Ihrer Sicherheit**	**8**
3.1	Sicherheitsregeln	8
3.2	Aufbau der Warnhinweise	8
3.3	Symbole auf dem Gerät	9
3.4	Konformität	9
3.5	Vorschriften	10
3.6	Pflichten des Nutzers	10
4	**Produktbeschreibung**	**11**
4.1	Funktionsprinzip	11
4.2	Anwendung	11
4.3	Geräteübersicht	11
4.3.1	Typenschild	12
4.3.2	Abmessungen	12
4.4	Erforderliche Systemkomponenten	13
4.4.1	Komponenten des Regelkreises	13
4.4.2	Heizelement	13
4.4.3	Impulstransformator	14
4.4.4	Stromwandler	14
4.4.5	Netzfilter	15
4.4.6	Messleitung	15
5	**Montage und Installation**	**16**
5.1	Gerät transportieren und prüfen	16
5.2	Lieferumfang	16
5.3	Anforderungen an den Montageort	16
5.4	Gerät montieren	16
5.5	Gerät installieren	17
5.5.1	Netzanschluss	19
5.5.2	Anschlussschema	21
6	**Inbetriebnahme**	**22**
6.1	Gerät erstmalig in Betrieb nehmen	22
6.2	Gerät wieder in Betrieb nehmen	23

6.3	LED-Verhalten bei Inbetriebnahme	24
6.4	Temperaturregler konfigurieren	25
6.4.1	Stromwandler konfigurieren	25
6.4.2	Ausgang ALARM konfigurieren	26
6.5	Heizelement einbrennen	26
7	**Anzeige- und Bedienelemente**	**28**
8	**Funktionen und Einstellungen**	**30**
8.1	Sollwert	30
8.2	Analoge Temperaturanzeige	31
8.3	Automatischer Nullabgleich AUTOCAL	32
8.4	START-Signal	33
8.5	Standby aktiv	34
8.6	USB-Schnittstelle	35
8.7	AUX-Schnittstelle	36
8.8	Integrierte Uhr	36
9	**Überwachung und Fehlerbestimmung**	**37**
9.1	Systemüberwachung und Alarmausgabe	37
9.2	Fehlermeldungen	38
9.2.1	Teil 1 von 3: Fehler (Störungen) beheben	38
9.2.2	Teil 2 von 3: Fehler (Störungen) beheben	40
9.2.3	Teil 3 von 3: Fehler (Störungen) beheben	41
9.3	Störungsbereiche und -ursachen	41
10	**Heizelement wechseln**	**43**
11	**Wartung**	**44**
12	**Entsorgung**	**45**
13	**Technische Daten**	**46**
13.1	Technische Daten	46
13.2	Bestellschlüssel	47
14	**EU-Konformitätserklärung**	**49**
15	**Anhang**	**51**
15.1	Beispiel Schaltschrankverdrahtung	52
15.2	Beispiele für elektrische Anschlüsse	53
	Stichwortverzeichnis	**59**

1 Zu dieser Anleitung

1.1 Funktion der Anleitung

Diese Anleitung ist Bestandteil des Produkts und informiert Sie über den Temperaturregler RESISTRON® *RES-5002*.

Sie finden unter anderem Informationen zu folgenden Themen:

- Montage
- Installation
- Bedienung
- Wartung

1.2 Zielgruppe der Anleitung

Diese Anleitung richtet sich an qualifizierte Fachkräfte.

1.3 Gültigkeit der Anleitung

Diese Anleitung ist gültig für den Temperaturregler RESISTRON® *RES-5002* ab Firmwareversion 305, Herstellungsdatum Juni 2024.

1.4 Zugehörige Unterlagen

- Datenblätter/Anleitungen der Netzfilter *LF-06480*, *LF-35480*, *LF-10520, LF-20520, LF-30520* und *LF-50520*
- Anleitung des Stromwandlers *PEX-W5*
- Datenblatt und Herstellerdokumentation des Impulstransformators
- Ihr Applikationsbericht

1.4.1 Zugehörige Softwareanwendungen

- Anleitung der Visualisierungssoftware *ROPEXvisual*®
- Anleitung der Anwendungssoftware *ROPEXupdate*

1.5 Aufbewahrung der Unterlagen

▶ Bewahren Sie die Bedienungsanleitung für ein späteres Nachschlagen auf.

▶ Stellen Sie sicher, dass wichtige Informationen und Funktionen für die Anwender zur Verfügung stehen.

1.6 Qualität des Geräts

Das Gerät wird während der Fertigung im Rahmen der Qualitätssicherung mehrfach geprüft. Dadurch ist gewährleistet, dass das Gerät ROPEX im einwandfreien Zustand verlässt.

1.7 Darstellungsregeln

In dieser Anleitung werden folgende Darstellungen verwendet:

Text	Produktname und Produktbezeichnung Beispiel: *RES-5010*
	Verweis auf andere Unterlagen Beispiel: Weitere Informationen finden Sie im *Applikationsbericht*.
„Text“	Wortzusammensetzung und bildliche Sprache Beispiele: Position „0“, thermische Vorbehandlung des Heizelementes „burned in“
TEXT	Funktion Beispiel: AUTOCAL aktivieren LED Beispiel: LED AUTOCAL
`Text`	Menüpunkt Beispiel: auf die Schaltfläche `Update` drücken Taste Beispiel: die Taste `Hand` drücken Bit Beispiel: Bit `Start`
`Text > Text`	Menüpfad Beispiel: `Hilfe > Unterstützte Geräte`
[►24]	Verweis auf Seitenzahl Beispiel: Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „Technische Daten“ [►24]
…	Darstellung für „bis“ Beispiel: Der Kaltwiderstand des Heizelementes verringert sich um ca. 2…3 %.

Einschrittige Handlungsanweisung

Wenn der Handlungsschritt einschrittig oder die zeitliche Abfolge der einzelnen Handlungsschritte nicht wichtig ist, wird die einschrittige Handlungsanweisung verwendet wie folgt:

✓ Eine oder mehrere Voraussetzungen (optional), um den folgenden Handlungsschritt durchzuführen.

► Handlungsschritt.

Mehrschrittige Handlungsanweisung

Wenn die Handlungsanweisung mehrschrittig und die zeitliche Abfolge der einzelnen Handlungsschritte wichtig ist, wird die mehrschrittige Handlungsanweisung verwendet wie folgt:

✓ Eine oder mehrere Voraussetzungen (optional), um die folgenden Handlungsschritte durchzuführen.

1. erster Handlungsschritt

   ⇨ Zwischenergebnis

2. zweiter Handlungsschritt

   ⚠ WARNUNG! Warnhinweis, der in einem Handlungsschritt steht.

⇨ Ergebnis

2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln hergestellt und geprüft. Verwenden Sie das Gerät nur sach- und bestimmungsgemäß, um Gefahren für sich selbst oder Dritte sowie Schäden am Gerät und an anderen Sachwerten zu vermeiden.

Der Temperaturregler regelt die Temperatur von Heizelementen zum Fügen oder Trennen von thermoplastischen Folien.

Der Temperaturregler darf nur mit geeigneten Komponenten in einem ordnungsgemäßen und vollständigen Regelkreis betrieben werden.

Das Gerät darf nur vollständig montiert und in einem funktionsfähigen Zustand betrieben werden. Das Gerät darf keinesfalls geöffnet, repariert oder technisch verändert werden.

Das Gerät ist ausschließlich für die industrielle und gewerbliche Nutzung entwickelt, konstruiert und gebaut.

Die private Nutzung ist ausgeschlossen.

Das Gerät ist ausschließlich dazu bestimmt, von Personen benutzt zu werden mit folgenden Eigenschaften und Fähigkeiten:

- qualifizierte Fachkräfte, die aufgrund der Ausbildung oder Erfahrung mit Tätigkeiten im Bereich des Impulsschweißens vertraut sind.

Eine anderweitige Verwendung als die bestimmungsgemäße Verwendung ist nicht zulässig. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht. Bei Veränderungen am Produkt, auch im Rahmen von Montage und Installation, verfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch.

Bei sämtlichen Arbeiten am Gerät sind alle zugehörigen Unterlagen zu beachten.

2.1 Umgebungsbedingungen

Umgebungsbedingungen	Grenzwert
Höhenlage	bis 2000 m
Umgebungstemperatur	+5…+45 °C
Maximale relative Luftfeuchte	80 % bei Temperaturen bis +31 °C linear abnehmend bis zu 50 % relativer Luftfeuchte bei +45 °C

3 Zu Ihrer Sicherheit

3.1 Sicherheitsregeln

Lesen Sie die Sicherheitsregeln immer bevor Sie das Gerät verwenden!

Gerät installieren

Installation, Inbetriebnahme und Tätigkeiten am Gerät dürfen nur qualifizierte Fachkräfte durchführen. Die Personen sind mit den damit verbundenen Gefahren und Garantiebestimmungen vertraut.

- ▶ Installieren Sie das Gerät nach den anerkannten Regeln der Technik.

Stromschlag vermeiden

An den elektrischen Anschlüssen liegt Netzspannung an. Diese kann zu einem elektrischen Schlag führen.

- ▶ Schalten Sie vor sämtlichen Arbeiten die Netzspannungsversorgung aus und sichern Sie die Netzspannungsversorgung gegen Wiedereinschalten.
- ▶ Schützen Sie das Gerät vor Feuchtigkeit.

Anforderungen an den Montageort

Zu niedrige oder zu hohe Temperaturen sowie zu hohe Luftfeuchtigkeit können das Gerät beschädigen oder zu Fehlfunktionen führen.

- ▶ Installieren Sie das Gerät in trockenen, durchgängig frostfreien Innenräumen.
- ▶ Installieren Sie das Gerät niemals im Freien.
- ▶ Halten Sie die Umgebungsbedingungen auf dem Typenschild und in den mitgeltenden Unterlagen ein.
- ▶ Schützen Sie das Gerät vor Flüssigkeiten und vor dauerhaft hoher Luftfeuchtigkeit. Im Gerät darf keine Feuchtigkeit kondensieren.
- ▶ Bedecken Sie das Gerät niemals mit Gegenständen.
- ▶ Halten Sie den Mindestabstand zwischen den Geräten ein.

Gerät sicher betreiben

- ▶ Betreiben Sie das Gerät nur vollständig montiert und installiert.
- ▶ Achten Sie darauf, dass das Gerät unbeschädigt, vollständig und richtig montiert ist.
- ▶ Beachten Sie ergänzend zur Anleitung des Geräts die Verbots-, Warn- und Gebotsschilder am Gerät.

3.2 Aufbau der Warnhinweise

In dieser Anleitung sind Warnhinweise mit Symbolen und Signalwörtern hervorgehoben. Das Symbol und das Signalwort weisen Sie hin auf die Schwere der Gefahr.

Aufbau der Warnhinweise

Die Warnhinweise, die einer Handlung vorangestellt sind, werden folgendermaßen dargestellt:

⚠ GEFAHR

Art und Quelle der Gefahr

Erklärung zur Art und Quelle der Gefahr/Beschreibung der Folgen

- ▶ Maßnahmen zur Abwehr der Gefahr

Bedeutung der Signalwörter

Signalwort	Definition
GEFAHR	Unmittelbare Lebensgefahr oder Gefahr schwerer Körperverletzung, wenn die Gefährdung nicht vermieden wird.

Signalwort	Definition
WARNUNG	Mögliche Gefahr schwerer Körperverletzung, wenn die Gefährdung nicht vermieden wird.
VORSICHT	Gefahr leichter Körperverletzung, wenn die Gefährdung nicht vermieden wird.
HINWEIS	Sachschaden oder Fehlfunktion, wenn die Gefährdung nicht vermieden wird.

Bedeutung der Symbole

Symbol	Definition
	allgemeiner Gefahrenhinweis
	Gefahr durch Spannung
	Brandgefahr
	Hinweis auf Sachschaden

3.3 Symbole auf dem Gerät

Symbol	Definition
	Die Konformität des Temperaturreglers ist nur gültig zusammen mit den erforderlichen Systemkomponenten. Vor Gebrauch des Geräts die Anleitung sorgfältig lesen. Warnhinweise in der Anleitung beachten.
	Schutzerdung zur Ableitung von transienten Überspannungen.
	Vor Gebrauch des Geräts die Anleitung sorgfältig lesen.

3.4 Konformität

Hiermit bestätigen wir als Hersteller, dass dieses Produkt gemäß gültiger Richtlinien und Normen entwickelt und hergestellt ist.

3.5 Vorschriften

Beachten Sie die nachfolgenden Vorschriften und Richtlinien:

Rechtliche Vorgaben

- gesetzliche Vorschriften zur Unfallverhütung
- gesetzliche Vorschriften zum Umweltschutz
- berufsgenossenschaftliche Bestimmungen

Normen

- die entsprechenden Sicherheitsbestimmungen der DIN, EN und VDE
- DIN 46228 Aderendhülsen
- DIN EN 60715:2018-07/VDE 0660-520:2018-07 Abmessungen von Niederspannungsschaltgeräten - Genormte Tragschienen für die mechanische Befestigung von elektrischen Geräten in Schaltanlagen
- DIN EN 55011/VDE 0875-11 Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren
- DIN EN 55032:2016-02/VDE 0878-32:2016-02 Elektromagnetische Verträglichkeit von Multimediageräten und -einrichtungen - Anforderungen an die Störaussendung
- DIN EN IEC 61558-1/VDE 0570-1 Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und entsprechenden Kombinationen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1)
- DIN EN IEC 61784-2 Industrielle Kommunikationsnetze - Profile - Teil 2: Zusätzliche Feldbusprofile für Echtzeitnetzwerke basierend auf ISO/IEC 8802-3
- DIN EN IEC 60947-1:2022-03/VDE 0660-100:2022-03 Niederspannungsschaltgeräte - Teil 1: Allgemeine Festlegungen
- IEC 61010:2010 A1:2016 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Richtlinien

- 2014/30/EU Elektromagnetische Verträglichkeit
- 2014/35/EU Niederspannungsrichtlinie
- 2011/65/EU Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS-Richtlinie)

3.6 Pflichten des Nutzers

Um eine einwandfreie Funktion des Geräts zu gewährleisten, beachten Sie Folgendes:

- Um einen gefahrlosen Betrieb zu gewährleisten, beachten Sie die in der Anleitung enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise.
- Lesen Sie vor Gebrauch des Geräts die Anleitung sorgfältig durch.
- Betreiben Sie das Gerät immer unter den im Kapitel „Technischen Daten“ genannten Bedingungen.
- Bewahren Sie die Anleitung in der Nähe des Geräts auf.
- Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen nur von elektrotechnisch unterwiesenen Personen vorgenommen werden. Die Personen sind mit den damit verbundenen Gefahren und Garantiebestimmungen vertraut.

4 Produktbeschreibung

4.1 Funktionsprinzip

Im Regelkreis funktioniert der Temperaturregler RESISTRON® *RES-5002* wie folgt:

Der Widerstand des Heizelementes ändert sich mit der Temperatur des Heizelementes.

Über Strom- und Spannungsmessung wird der Widerstand des Heizelementes gemessen. Daraus wird die Isttemperatur des Heizelementes berechnet, angezeigt und mit dem vorgegebenen Sollwert verglichen.

Die Messung erfolgt bei einem 50 Hz-Netz entsprechend 50 Mal pro Sekunde, bei einem 60 Hz-Netz entsprechend 60 Mal pro Sekunde.

Nach dem Phasenanschnittprinzip wird bei einer Abweichung der Messergebnisse vom Sollwert die Primärspannung des Impulstransformators nachgeregelt. Die damit verbundene Stromänderung im Heizelement führt zu einer Temperaturänderung und damit zu einer Widerstandsänderung. Der Temperaturregler RESISTRON® *RES-5002* misst die Widerstandänderung und wertet sie aus. Entsprechend der Änderung und dem eingestellten Sollwert passt der Temperaturregler RESISTRON® *RES-5002* die Regelgrößen an.

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

4.2 Anwendung

Der Temperaturregler RESISTRON® *RES-5002* ist Bestandteil der Serie 5000.

Der Temperaturregler RESISTRON® *RES-5002* dient zur Temperaturregelung von Heizelementen, die zum Trennen und Fügen von Thermoplasten verwendet werden. Darüber hinaus kann der Temperaturregler für andere Schweißapplikationen eingesetzt werden, z. B. für die Steuerung von Heißluftanwendungen.

4.3 Geräteübersicht

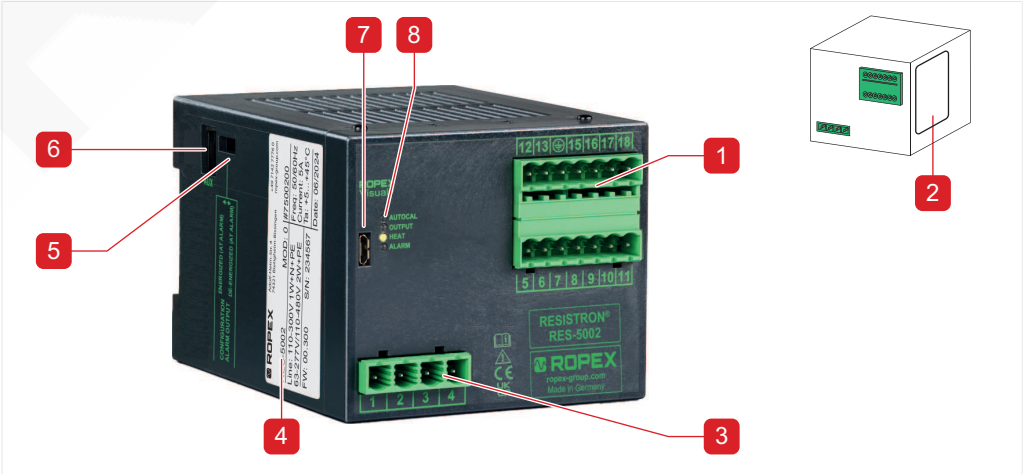


Abb. 1: Geräteübersicht Temperaturregler RES-5002

1	Anschlussklemmen 5 bis 18	2	Klemmenplan
3	Anschlussklemmen 1 bis 4	4	Typenschild

5	Schiebeschalter Alarmausgang	6	AUX-Anschlussbuchse
7	USB-Anschlussbuchse	8	Leuchtdioden (LEDs)

4.3.1 Typenschild

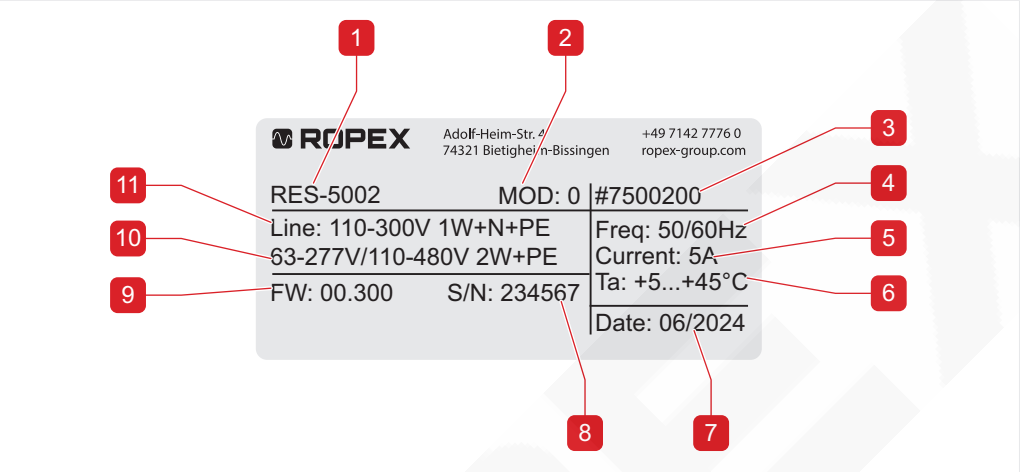


Abb. 2: Typenschild Temperaturregler 5002

1	Temperaturregler RES-5002	2	Modifikation
3	Artikelnummer	4	Frequenz
5	Dauerstrom	6	Umgebungstemperatur
7	Herstellungsdatum	8	Seriennummer
9	Firmwareversion	10	Netzspannung/-anschluss 2-phasig
11	Netzspannung/-anschluss 1-phasig		

Das Typenschild befindet sich seitlich am Gerät.

4.3.2 Abmessungen

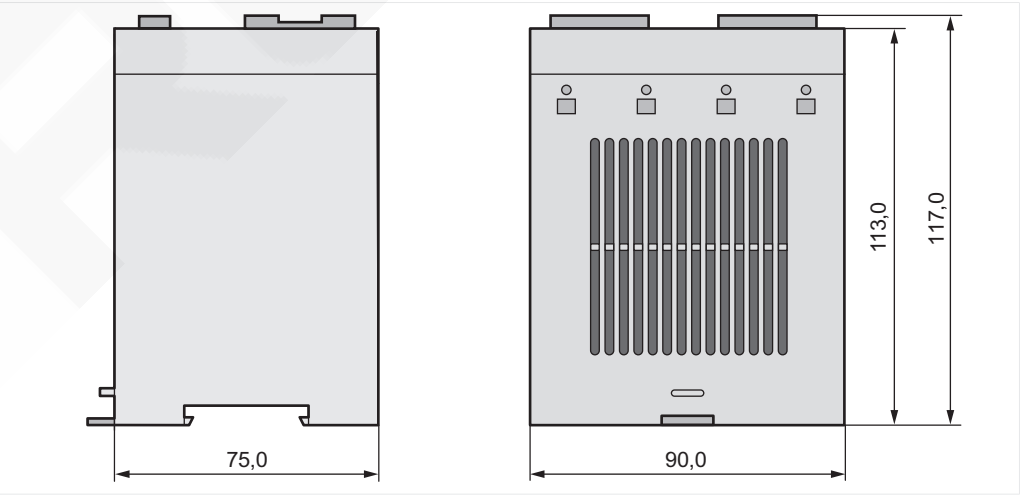


Abb. 3: Maße in mm (ohne Anschlussklemmen)

4.4 Erforderliche Systemkomponenten

4.4.1 Komponenten des Regelkreises

Hinweis Für die Auslegung bzw. Ermittlung der erforderlichen Komponenten ist der Applikationsbericht erforderlich.

4.4.2 Heizelement

⚠ GEFAHR

Brandgefahr durch Überhitzung des Heizelementes

Durch einen Defekt im Regelkreis kann das Heizelement überhitzen und Bauteile können in Brand geraten.

- ▶ Schütz Kb im Regelkreis installieren.
- ▶ Temperaturüberwachung an der Schweißschiene installieren.

⚠ GEFAHR

Brandgefahr durch ungeeignetes Heizelement

Ein ungeeignetes Heizelement kann überhitzen und Bauteile können in Brand geraten.

- ▶ Ausschließlich für die Anwendung geeignete Heizelemente verwenden.
- ▶ Applikationsbericht beachten.

Ungeeignete Heizelemente Hochohmige Heizelemente, z. B. NiCr 80/20, sind **nicht** für den Betrieb mit dem Temperaturregler RESISTRON® *RES-5002* geeignet.

Enden des Heizelementes Enden des Heizelementes können beschichtet sein, z. B. verkupfert oder versilbert. Durch die Beschichtung der Enden des Heizelementes ändern sich in diesem Bereich die elektrotechnischen Eigenschaften. Dadurch bleiben die Enden des Heizelementes kalt und in der aktiven Zone wird eine direktere Temperaturregelung ermöglicht. Die Lebensdauer des Heizelementes verlängert sich.

Temperaturkoeffizient Zur einwandfreien Funktion des Temperaturreglers RESISTRON® *RES-5002* muss ein Heizelement, dessen Widerstand einen positiven Temperaturkoeffizienten besitzt, eingesetzt werden.

Der Temperaturkoeffizient ist nicht variabel.

Verwenden Sie ausschließlich folgende Legierung:

Legierung des Heizelements	Einheit	Temperaturkoeffizient (TCR)
Alloy 20	ppm/K	1100

Hinweise

- Das Messprinzip erfordert von der Legierung des Heizelements einen geeigneten Temperaturkoeffizienten (TCR).
- Ist der Temperaturkoeffizient des Heizelements größer als der eingestellte Wert, ist die reale Temperatur niedriger als die angezeigte Temperatur. Ist der Temperaturkoeffizient des Heizelements jedoch kleiner als der eingestellte Wert, ist die reale Temperatur höher als die angezeigte Temperatur.
- Mit der Erwärmung des Heizelements steigt der Widerstandswert. Wenn der Temperaturkoeffizient des Heizelements unterhalb des zulässigen Bereichs ist, kann der Regelkreis schwingen oder das Heizelement überhitzen.

Montage und Installation

Wenn Sie das Heizelement montieren und installieren, beachten Sie folgende Hinweise:

Parallelschaltung von Heizelementen

Um eine gleichmäßige Temperatur beider Heizelemente zu erzielen, müssen Sie auf gleich lange Kabel mit gleichem Querschnitt achten.

Beispiele zur Parallelschaltung finden Sie im Kapitel „Anhang“ [▶ 51].

Reihenschaltung von Heizelementen

Um bei der beidseitigen Beheizung des Heizelementes einen Überstrom und damit eine punktuelle Temperaturerhöhung zu vermeiden, dürfen sich die Heizelemente nicht berühren.

Beispiele zur Reihenschaltung finden Sie im Kapitel „Anhang“ [▶ 51].

4.4.3 Impulstransformator

⚠ GEFAHR

Gefahr durch Spannung und Überhitzung

Falsche Montage und Installation des Impulstransformators beeinträchtigen die elektrische Sicherheit.

- ▶ Berührungsschutz montieren.
- ▶ Leitungsquerschnitt richtig auslegen.
- ▶ Applikationsbericht beachten.

Der Impulstransformator ist Bestandteil des Regelkreises. Er wird zwischen Temperaturregler und den Anschlüssen für die Spannungsversorgung des Heizelementes angeschlossen. Der Impulstransformator liefert die notwendige Spannung für das Heizelement und ist individuell auf die jeweilige Applikation ausgelegt, siehe Applikationsbericht.

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein:

- Impulstransformator entsprechend Regelkreis dimensionieren:
  - Primär- und Sekundärspannung
  - Leistung
  - Einschaltdauer des Impulstransformators
- Einkammerbauform

Montage und Installation

Wenn Sie den Impulstransformator montieren und installieren, beachten Sie folgende Hinweise:

- Der Berührungsschutz muss den nationalen Installations- und Errichtungsbestimmungen entsprechen.
- Verwenden Sie Leitungsquerschnitte wie im Applikationsbericht angegeben.
- Klemmen Sie die Leitungen an die Anschlussklemmen des Impulstransformators an. Prüfen Sie die Anschlussklemmen regelmäßig auf festen Sitz.

4.4.4 Stromwandler

HINWEIS

Fehlfunktion durch Verwendung von Geräten anderer Hersteller

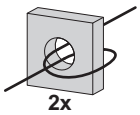
Geräte anderer Hersteller können zu Fehlfunktionen im Regelkreis führen.

- ▶ Nur Stromwandler oder Überwachungsstromwandler von ROPEX verwenden.

Der Stromwandler ist Bestandteil des Regelkreises. Er wird eingesetzt, um den Strom zu messen, damit der Temperaturregler die Temperatur des Heizelementes ermitteln kann.

Beachten Sie folgende Hinweise und Anmerkungen:

- Der Stromwandler darf nur dann in Betrieb genommen werden, wenn er auf die richtige Art und Weise am Temperaturregler angeschlossen ist, siehe Kapitel Anschlussschema.



- Bei sekundären Spitzenströmen I_2 kleiner 30 A wird die sekundäre Hochstromleitung mindestens 2-fach durch den Stromwandler geführt, siehe Applikationsbericht.
- Externe Überwachungsbaugruppen können Sie ebenso einsetzen, z. B. Isolationswächter oder ein Gerät zur Spannungsüberwachung. Informationen hierzu finden Sie in der Anleitung des Herstellers.

4.4.5 Netzfilter

Von ROPEX empfohlene und vertriebene Netzfilter sind die Voraussetzung für die CE-Konformität des Temperaturreglers. Die Netzfilter dienen zur Dämpfung der Rückwirkung des Phasenanschnitts auf das Netz und zum Schutz des Temperaturreglers gegen Netzstörungen.

Beachten Sie folgende Hinweise und Anmerkungen:

- ▶ Grundsätzlich einen Netzfilter von ROPEX verwenden.
- ▶ Ungefilterte und gefilterte Leitungen jeweils in getrennten Verdrahtungskanälen installieren.
- ▶ Anleitung des Netzfilters beachten.
- ▶ Applikationsbericht beachten.

4.4.6 Messleitung

Verwenden Sie eine verdrillte Messleitung von ROPEX (*UML-1 oder UML-2)*. Schließen Sie die Messleitung direkt an den Spannkopf der Schweißschiene an.

Die Messleitungen *UML-1 und UML-2* sind verdrillte Leitungen zur Spannungsmessung in Verbindung mit RESISTRON® und CIRUS® Temperaturreglern.

Weitere Informationen finden Sie im Datenblatt der Messleitungen.

5 Montage und Installation

5.1 Gerät transportieren und prüfen

Transportieren und lagern Sie das Gerät immer in seinem Originalkarton, um Schäden zu vermeiden.

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

5.2 Lieferumfang

Prüfen Sie die Lieferung auf Beschädigungen und auf Vollständigkeit.

Zum Lieferumfang gehört:

- Temperaturregler mit vormontierten Klemmleisten.

5.3 Anforderungen an den Montageort

Montageort

HINWEIS

Geräteschaden durch Flüssigkeiten und Staubablagerungen

Eindringende Flüssigkeiten und Staubablagerungen beeinträchtigen die Funktion des Geräts. Elektrische Bauteile können korrodieren.

- ▶ Gerät ausschließlich in trockener und staubfreier Umgebung montieren und betreiben.
- ▶ Vor Staub, hoher Luftfeuchtigkeit, Wasser, Reinigungslösungen bzw. leitenden Flüssigkeiten schützen.
- ▶ Für gute Belüftung der Umgebung sorgen.

Der Montageort muss trocken und durchgängig frostfrei sein.

Maschinenseitige Versorgungsspannung

HINWEIS

Geräteschaden durch falsche Versorgungsspannung

Durch eine zu niedrige oder zu hohe Versorgungsspannung kann das Gerät beschädigt werden.

- ▶ Maschinenseitig vorhandene Versorgungsspannung dem zulässigen Spannungs- und Frequenzbereich des Temperaturreglers anpassen.
- ▶ Angaben auf dem Typenschild des Temperaturreglers beachten.

5.4 Gerät montieren

Beachten Sie vor sämtlichen Arbeiten am System folgenden Warnhinweis:

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag

An den elektrischen Anschlüssen des Temperaturreglers, den Systemkomponenten und der Schweißschiene liegen gefährliche Spannungen an.

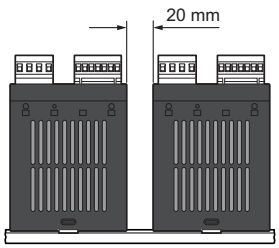
- ▶ Nur qualifizierte Fachkräfte dürfen die elektrische Installation vornehmen.
- ▶ Spannungsversorgung oder Netzspannung abschalten.
- ▶ Spannungsversorgung oder Netzspannung gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Spannungsfreiheit prüfen.

Um den Temperaturregler zu montieren, gehen Sie wie folgt vor:

Voraussetzung

✓ Netzspannung und 24 VDC-Versorgungsspannung sind ausgeschaltet und gesichert gegen Wiedereinschalten.

1. Spannungsfreiheit prüfen.
2. Temperaturregler im Schaltschrank auf einer Hutschiene TS35 (DIN EN 50022) montieren.
   Auf waagerechter Hutschiene zeigt der zur Befestigung notwendige bewegliche Schnappriegel nach unten.
   Beidseitig Endhalter zur mechanischen Fixierung des Geräts einbauen.
3. Für eine ausreichende Wärmeabfuhr umlaufenden Sicherheitsabstand zur Verkabelung und zu weiteren Komponenten von 20 mm einhalten.



Beispiel Schaltschrankmontage

Ein Beispiel für die Anordnung und Verdrahtung der Systemkomponenten finden Sie im „Anhang“ [▶ 51].

5.5 Gerät installieren

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag

An den elektrischen Anschlüssen des Temperaturreglers, den Systemkomponenten und der Schweißschiene liegen gefährliche Spannungen an.

- ▶ Nur qualifizierte Fachkräfte dürfen die elektrische Installation vornehmen.
- ▶ Spannungsversorgung oder Netzspannung abschalten.
- ▶ Spannungsversorgung oder Netzspannung gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Spannungsfreiheit prüfen.

Wenn Sie den Temperaturregler installieren, gehen Sie vor wie folgt:

Voraussetzung

✓ Netzspannung und 24 VDC-Versorgungsspannung sind ausgeschaltet und gesichert gegen Wiedereinschalten.

✓ Temperaturregler ist montiert.

1. System vollständig verkabeln, siehe Kapitel „Vorschriften“ [▶ 10], Kapitel „Netzanschluss“ [▶ 19], Kapitel „Anschlussschema“ [▶ 21], Kapitel „Komponenten des Regelkreises“ [▶ 13] und Applikationsbericht.
   Hinweis: Leitungen, die mit Steuer- oder Messanschlüssen verbunden sind, dürfen nur innerhalb des Gebäudes verlaufen.

2. Verkabelung prüfen entsprechend den gültigen nationalen und internationalen Installations- und Errichtungsbestimmungen.
3. Überstromschutzeinrichtung mit maximal 10 A installieren[1)]
   ⇨ Wenn die Überstromschutzeinrichtung für die Schweißapplikation nicht ausreicht, getrennte Überstromschutzeinrichtungen jeweils für den Temperaturregler und für die Schweißapplikation installieren, siehe Applikationsbericht. Die Überstromschutzeinrichtung muss sich in unmittelbarer Nähe zum Gerät befinden.
   Im Applikationsbericht ist aufgrund der berechneten Ströme die kleinstmögliche Spezifikation für diese Überstromschutzeinrichtung angegeben. Wird die Schutzeinrichtung anders dimensioniert, passen Sie die Strombelastbarkeit der verwendeten Komponenten an, z. B. Kabel, Impulstransformator etc.
4. Trennvorrichtung als zum System gehörig kennzeichnen und in einer einfach erreichbaren Position installieren.
   Wenn ein Leitungsschutzschalter installiert ist, kann dieser die Funktion der Trennvorrichtung übernehmen.
5. Alle Anschlussklemmen des Systems auf festen Sitz prüfen und am Impulstransformator die wicklungsseitigen Anschlussklemmen prüfen.

Hinweise

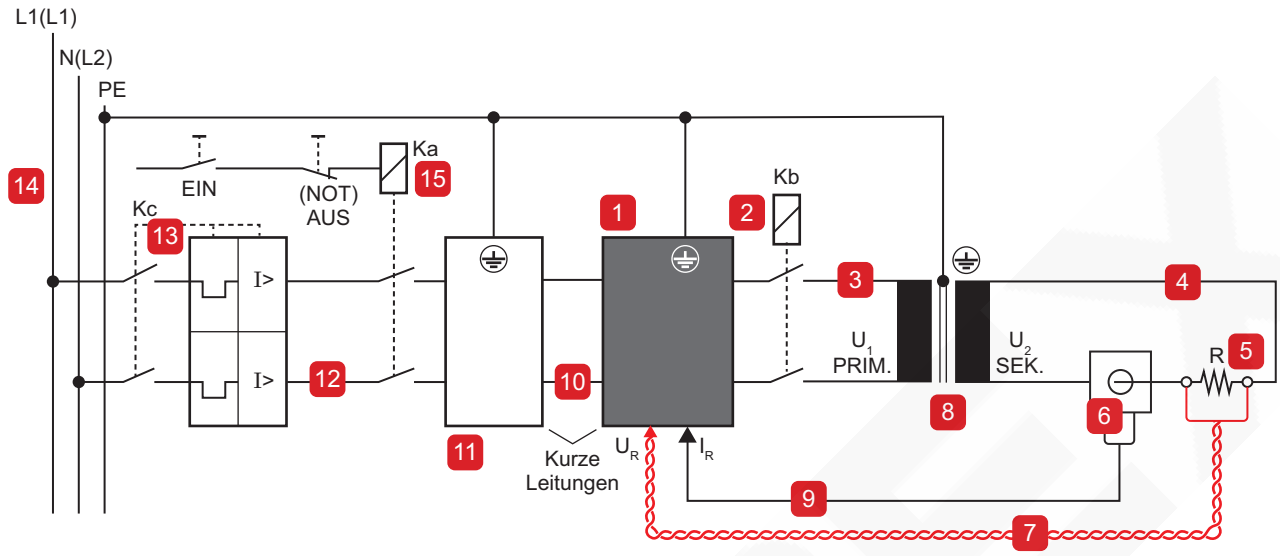
- Damit der Regelkreis richtig funktioniert, müssen die Systemkomponenten richtig dimensioniert sein. Informationen zur Dimensionierung der Systemkomponenten finden Sie im Applikationsbericht.
- Um eine gute und stabile Regelung zu ermöglichen, installieren Sie im Sekundärkreis **keine** zusätzlichen Widerstände. Zusätzliche Widerstände im Sekundärkreis, z. B. Leitungsschutzschalter, lange Leitungen, Steckanschlüsse, beeinflussen die Regelung und können das System fehleranfällig machen.

---

1 Beispiele:
- Leitungsschutzschalter nach EN 60898 (Charakteristik B, C, D, K oder Z)
- Schmelzsicherung gG nach IEC 60269

5.5.1 Netzanschluss

Die folgende Abbildung zeigt eine Standardapplikation.



7 Unbedingt verdrillen (min. 20 Schläge/Meter → Zubehör „verdrillte Messleitung“)

4 9 Verdrillung (min. 20 Schläge/Meter) notwendig, wenn mehrere Regelkreise gemeinsam verlegt werden („Übersprechen“).

3 10 12 Verdrillung (min. 20 Schläge/Meter) empfohlen, um das EMV-Verhalten zu verbessern.

Pos.	Komponente	Hinweise und Anforderungen	siehe Kapitel
1	Temperaturregler		
2	Schütz Kb	Zur Erhöhung der Maschinensicherheit.	„Schütz Kb“ [▶ 20]
3	Primäre Impulstransformatorleitungen		Applikationsbericht
4	Sekundärleitung	Anschluss der Schweißschiene an den Impulstransformator. Hochwertige Anschlüsse verwenden, die einen geringen und langzeitstabilen Übergangswiderstand gewährleisten.	Applikationsbericht
5	Heizelement		„Heizelement“ [▶ 13] Applikationsbericht
6	Stromwandler	**HINWEIS! Anzahl der Durchführungen der Sekundärleitung durch den Stromwandler beachten.**	Stromwandler Applikationsbericht
7	Messleitung U_R	**HINWEIS! Verdrillte Messleitung von ROPEX verwenden.** **HINWEIS! Eingangsspannung max. 120 V.**	„Messleitung“ [▶ 15] Applikationsbericht
8	Impulstransformator		„Impulstransformator“ [▶ 14] Applikationsbericht
9	Messleitung Strom I_R	**HINWEIS! Verdrillte Messleitung von ROPEX verwenden.**	„Messleitung“ [▶ 15] Applikationsbericht

Pos.	Komponente	Hinweise und Anforderungen	siehe Kapitel
10	Gefilterte Leitungen (Leitungen zwischen Netzfilter und Temperaturregler)		Applikationsbericht
11	Netzfilter	**HINWEIS! Ungefilterte und gefilterte Leitungen nicht im selben Verdrahtungskanal installieren.**	„Netzfilter“ [▶ 15] Applikationsbericht
12	Ungefilterte Leitungen (Leitungen zwischen Spannungsversorgung und Netzfilter)		Applikationsbericht
13	Überstromschutzeinrichtung Kc	Beispiel: 2-poliger Sicherungsautomat oder Schmelzsicherungen. **HINWEIS! Nur Schutz bei Kurzschluss. Kein Schutz des Temperaturreglers.**	Applikationsbericht
14	Netz	Um die Störfestigkeit zu erhöhen, können bei geringen Leistungen die Systeme auf dieselben Phasen angeschlossen werden. Beachten Sie die Anforderung der Spannungsversorgungsunternehmen bzgl. einer symmetrischen Netzbelastung.	
15	Schütz Ka	Zur allpoligen Abschaltung, NOT-AUS oder NOT-HALT.	

Beachten Sie zusätzlich das Kapitel „Anschlussschema“ [▶ 21] und Ihren Applikationsbericht.

5.5.1.1 Schütz Kb

Sie können ein Schütz Kb im Regelkreis installieren, um die Sicherheit der Maschine zu erhöhen.

Durch das Schütz Kb wird im Fehlerfall die Last allpolig abgeschaltet, z. B. in Kombination mit dem Alarmausgang des Temperaturreglers.

Sie können ebenso ein Schütz Kb im Regelkreis installieren, wenn z. B. eine Abschaltung durch die Maschinensteuerung SPS oder durch einen Türkontakt erforderlich ist.

Die Belastung des Schützes Kb ist abhängig vom Anwendungsfall, siehe Applikationsbericht.

5.5.2 Anschlussschema

Zusätzliche Schutzeinrichtungen sowie die Steuerung der Schutzeinrichtungen sind bauseits zu stellen.

Beachten Sie beim elektrischen Anschluss auch das Kapitel Netzanschluss, sowie den Applikationsbericht.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine Standardapplikation.

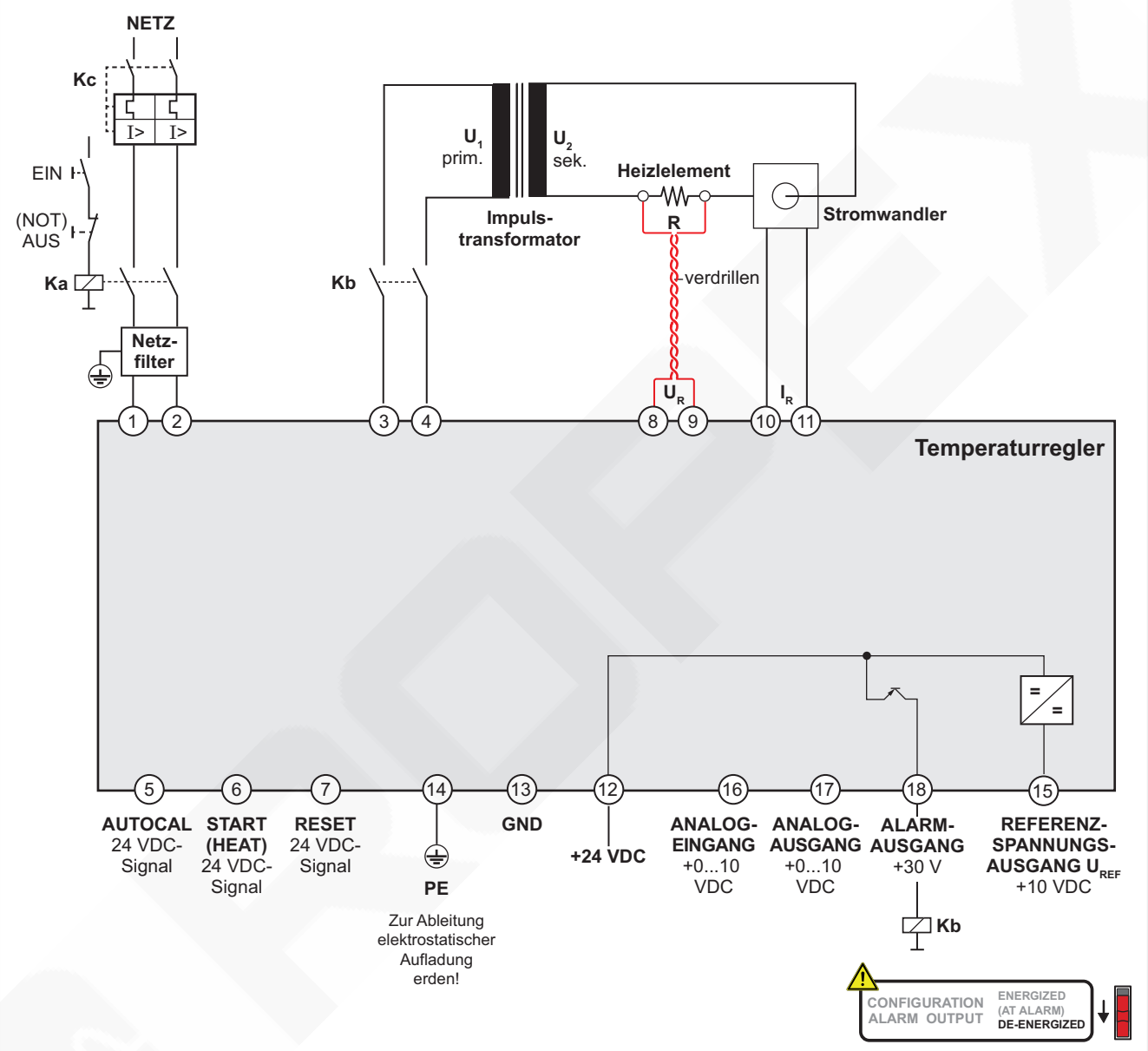


Abb. 4: Anschlussschema, Beispiel

Schaltschrankmontage Ein Beispiel für die Anordnung und Verdrahtung der Systemkomponenten im Schaltschrank finden Sie im Anhang unter Beispiel Schaltschrankverdrahtung [▷ 52].

6 Inbetriebnahme

HINWEIS

Fehlfunktion durch Verwendung von Geräten anderer Hersteller

Geräte anderer Hersteller können zu Fehlfunktionen im Regelkreis führen.

- ▶ Nur Originalzubehör von ROPEX verwenden.
- ▶ Ausschließlich Systemkomponenten verwenden, die von ROPEX hergestellt bzw. für die Verwendung zugelassen sind.

Bei der Inbetriebnahme des Temperaturreglers gehen Sie vor wie folgt:

6.1 Gerät erstmalig in Betrieb nehmen

Voraussetzungen Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein:

- Das Gerät ist vollständig montiert, siehe Kapitel „Gerät montieren“ [▶ 16].
- Das Gerät ist vollständig angeschlossen, siehe Kapitel „Gerät installieren“ [▶ 17].
- Netzspannung und 24 VDC-Versorgungsspannung sind ausgeschaltet.
- Spannungsfreiheit ist geprüft.
- Das Heizelement ist kalt.

	Inbetriebnahmeschritt	**Verhalten des Temperaturreglers**	
1.	24 VDC-Versorgungsspannung einschalten.		**AUTOCAL** flackert bzw. blinkt kurz auf und zeigt damit den korrekten Einschaltvorgang.
2.	Nach erfolgreichem Einschaltvorgang.		**AUTOCAL** blinkt langsam (1 Hz)
3.	Netzspannung einschalten.		**AUTOCAL** erlischt
			ALARM blinkt schnell (4 Hz), wenn AUTOCAL notwendig[2)]
4.	Funktion AUTOCAL aktivieren (Anschlussklemme 5+13)		**AUTOCAL** leuchtet für die Dauer des Abgleichvorgangs (ca. 10…15 Sekunden).
			ALARM erlischt
		Während dieses Vorgangs wird am Istwertausgang (Anschlussklemme 17+13) eine Spannung von ca. 0 VDC ausgegeben. Wenn eine analoge Temperaturanzeige angeschlossen ist, zeigt diese 0…3 °C an.	
5.	Prüfen, ob Nullabgleich erfolgreich war.	**Nullabgleich erfolgreich:**	
			AUTOCAL erlischt
		Am Istwertausgang stellt sich eine Spannung von 0,66 VDC ein.	
		Nullabgleich fehlgeschlagen:	
			ALARM blinkt langsam (1 Hz)

2 AUTOCAL kann auch notwendig sein, obwohl ALARM nicht schnell blinkt.

	Inbetriebnahmeschritt	Verhalten des Temperaturreglers	
5.	Prüfen, ob Nullabgleich erfolgreich war.	Der Temperaturregler ist nicht richtig konfiguriert, siehe Kapitel „Fehlermeldungen“ [▶ 38]. Nullabgleich erneut durchführen.	
6.	Am Istwertausgang die Aufheiz- und Regelfunktion prüfen: 1. Über den Sollwert-/Analogeingang (Anschlussklemme 13, 14, 15, 16) eine definierte Temperatur vorgeben (Sollwert) und Signal START (HEAT) anlegen. 2. Die Temperatur über den Analogausgang auslesen.	🟡	**HEAT** leuchtet.
		🟢	**OUTPUT** leuchtet analog zum Phasenanschnitt. Das Heizelement heizt sich auf.
7.	Inbetriebnahme abschließen.		
	Wenn das Heizelement nicht thermisch vorbehandelt ist („burned in“): ▶ Heizelement einbrennen, siehe Kapitel „Heizelement einbrennen“ [▶ 26].		
	Der Temperaturregler ist betriebsbereit.		

6.2 Gerät wieder in Betrieb nehmen

Nach Änderungen am System, z. B. Tausch des Heizelementes, müssen Sie das System neu in Betrieb nehmen.

Voraussetzungen

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein:

- Das Gerät ist vollständig montiert, siehe Kapitel „Gerät montieren“ [▶ 16].
- Das Gerät ist vollständig angeschlossen, siehe Kapitel „Gerät installieren“ [▶ 17].
- Netzspannung und 24 VDC-Versorgungsspannung sind ausgeschaltet.
- Spannungsfreiheit ist geprüft.
- Heizleiter ist kalt.

	Inbetriebnahmeschritt	Verhalten des Temperaturreglers	
1.	24 VDC-Versorgungsspannung einschalten.	✳	**AUTOCAL** flackert bzw. blinkt kurz auf und zeigt den korrekten Einschaltvorgang.
2.	Nach dem Einschaltvorgang blinkt AC langsam.	✳	**AUTOCAL** blinkt langsam (1 Hz)
3.	Netzspannung einschalten.	●	**AUTOCAL** erlischt
		✳	**ALARM** blinkt schnell (4 Hz), wenn AUTOCAL notwendig
4.	Funktion AUTOCAL aktivieren (Anschlussklemme 5+13)	🟡	**AUTOCAL** leuchtet für die Dauer des Abgleichvorgangs (ca. 10…15 Sekunden).
		●	**ALARM** erlischt
		Während dieses Vorgangs wird am Istwertausgang (Anschlussklemme 17+13) eine Spannung von ca. 0 VDC ausgegeben. Wenn eine analoge Temperaturanzeige angeschlossen ist, zeigt diese 0…3 °C an.	
5.	Prüfen, ob Nullabgleich erfolgreich war.	**Nullabgleich erfolgreich:**	
		●	**AC** erlischt

	Inbetriebnahmeschritt	Verhalten des Temperaturreglers	
5.	Prüfen, ob Nullabgleich erfolgreich war.	Am Istwertausgang stellt sich eine Spannung von 0,66 VDC ein.	
		Nullabgleich fehlgeschlagen:	
			ALARM blinkt langsam (1 Hz)
		Der Temperaturregler ist nicht richtig konfiguriert, siehe Kapitel „Fehlermeldungen“ [▶ 38]. Nullabgleich erneut durchführen.	
6.	Am Istwertausgang die Aufheiz- und Regelfunktion prüfen: 1. Über den Sollwert-/Analogeingang (Anschlussklemme 13, 14, 15, 16) eine definierte Temperatur vorgeben (Sollwert) und Signal START (HEAT) anlegen. 2. Die Temperatur über den Analogausgang auslesen.		**HEAT** leuchtet.
			OUTPUT leuchtet analog zum Phasenanschnitt. Das Heizelement heizt sich auf.
7.	Inbetriebnahme abschließen.		
	Wenn das Heizelement nicht thermisch vorbehandelt ist („burned in“): ▶ Heizelement einbrennen, siehe Kapitel „Heizelement einbrennen“ [▶ 26].		
	Der Temperaturregler ist betriebsbereit.		

6.3 LED-Verhalten bei Inbetriebnahme

Während der Inbetriebnahme können sich die LEDs wie folgt verhalten:

(„O“ bedeutet: LED ist AUS)

LED AUTOCAL	LED ALARM	LED OUTPUT	Ursachen und Maßnahmen
flackert 2 s und blinkt kurz auf	O	O	Bootloader startet. Der Einschaltvorgang war korrekt. ▶ Inbetriebnahme fortsetzen.
blinkt langsam (1 Hz)	blinkt kurz auf	O	Die Konfiguration wurde geändert. 1. Konfiguration des Temperaturreglers prüfen. 2. Funktion AUTOCAL erneut durchführen.
blinkt langsam (1 Hz)	O	O	Es liegt keine Netzspannung an. ▶ Netzspannung einschalten.
flackert 2 s und blinkt kurz auf, wiederholend	O	O	Die 24 VDC-Versorgungsspannung ist zu klein oder instabil. ▶ 24 VDC-Versorgungsspannung prüfen.

LED AUTOCAL	LED ALARM	LED OUTPUT	Ursachen und Maßnahmen
O	O	Kurze Impulse alle 1,2 s	Inbetriebnahme fortsetzen.
O	BLINKT schnell (4 Hz)	O	Inbetriebnahme fortsetzen.
O	dauernd EIN	O	Fehlerdiagnose, siehe Kapitel Fehlermeldungen.

Weitere Informationen zum LED-Verhalten finden Sie im Kapitel Anzeige- und Bedienelemente.

6.4 Temperaturregler konfigurieren

⚠ WARNUNG

Gefahr durch Versorgungsspannung am Gerät

An den elektrischen Anschlüssen des Geräts liegt Netzspannung an.

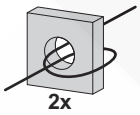
- ▶ Nur qualifizierte Fachkräfte dürfen die elektrische Installation vornehmen.
- ▶ Stromzufuhr ausschalten.
- ▶ Stromzufuhr gegen Wiedereinschalten sichern.

Voraussetzung

- Der Temperaturregler ist spannungsfrei.

6.4.1 Stromwandler konfigurieren

Die Konfiguration des Stromwandlers für den sekundären Spitzenstrom erfolgt im Bereich von 30…500 A automatisch.



Stellen Sie bei sekundären Spitzenströmen I_2 kleiner 30 A sicher, dass die sekundäre Hochstromleitung mindestens 2-fach durch den Stromwandler geführt wurde, siehe Applikationsbericht.

6.4.2 Ausgang ALARM konfigurieren

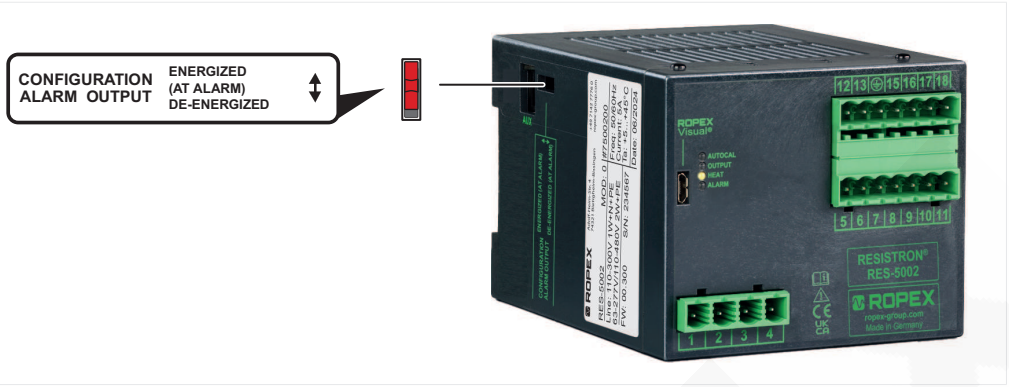


Abb. 5: Ausgang ALARM konfigurieren

Position Schiebeschalter	Bedeutung
	ENERGIZED: Ausgang ALARM aktiv bei Alarm. (Werkseinstellung)
	DE-ENERGIZED: Ausgang ALARM inaktiv bei Alarm.

6.5 Heizelement einbrennen

Einbrenneffekt

Bei der erstmaligen Aufheizung erfahren manche Legierungen eine einmalige Änderung der Materialeigenschaften.

Folgen:

- Die elektrischen Eigenschaften des Heizelements können sich verändern.
- Dadurch ändert sich die angezeigte Temperatur bei abgekühltem Heizelement.

Abhilfe:

- Heizelement einbrennen.

Einbrennvorgang

⚠ VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen

Im Betrieb sind die Oberflächen des Heizelementes und der Schweißschienen sehr heiß.

▶ Berührungsschutz montieren.

⚠ VORSICHT

Quetschgefahr durch sich bewegende Teile

Wenn sich im Betrieb die Schweißschienen bewegen, besteht Einklemmgefahr.

▶ Geeignete Schutzmaßnahmen installieren, z. B. Sensoren zur Überwachung installieren.

▶ Berührungsschutz montieren.

Um das Heizelement einzubrennen, gehen Sie vor wie folgt:

Voraussetzung

✓ Die Schweißschienen sind geöffnet.

1. AUTOCAL durchführen, siehe Kapitel „Automatischer Nullabgleich AUTOCAL“ [▶ 32].
   ⇨ Der Temperaturregler kalibriert sich auf den Kaltwiderstand des Heizelementes.
2. Heizelement auf 250 °C aufheizen.
   (mindestens 50 °C oberhalb der applikationsbedingten Schweißtemperatur)
3. Wenn die Solltemperatur erreicht ist, die Solltemperatur 3 s lang halten.
   ⇨ Die Legierung erfährt eine einmalige Widerstandsveränderung, siehe Einbrenneffekt.
4. Alle Teile (z. B. Heizelement, Unterlage, Korpus) vollständig abkühlen lassen.
5. Bei kaltem Heizelement die Funktion AUTOCAL erneut durchführen.
   ⇨ Der Temperaturregler kalibriert sich auf den neuen Kaltwiderstand des Heizelementes.

⇨ Das Heizelement ist eingebrannt und dessen Widerstandsveränderung ist stabilisiert. Das System ist betriebsbereit.

Hinweis Wenn das Heizelement vom Hersteller thermisch vorbehandelt wurde („burned in“), kann der Einbrennvorgang entfallen. Berücksichtigen Sie dabei die spätere Schweißtemperatur in Ihrer Applikation.

7 Anzeige- und Bedienelemente

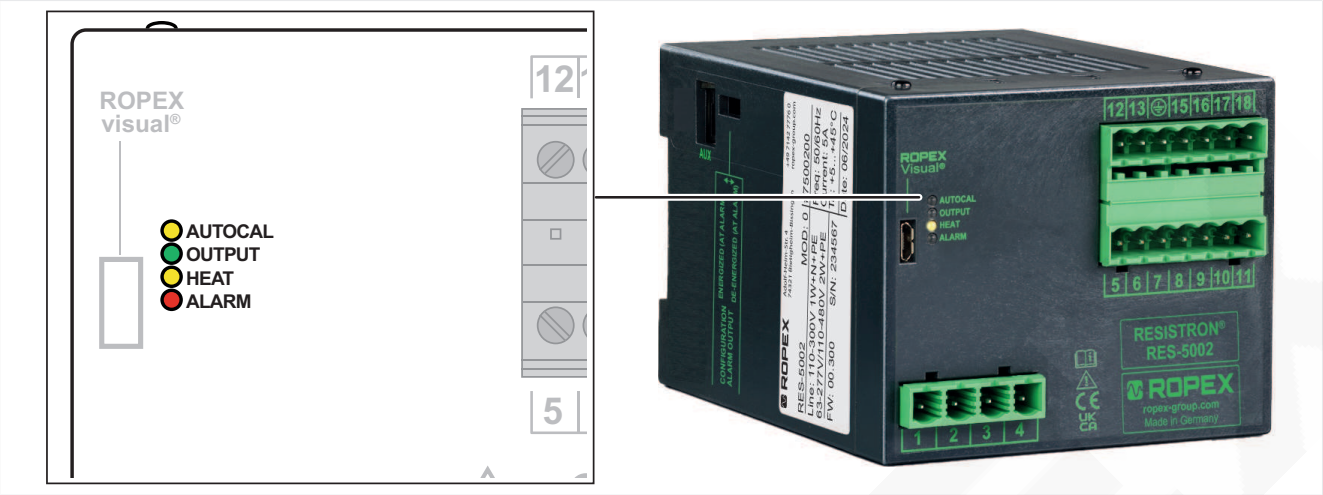


Abb. 6: Anzeige der Betriebszustände

Die Leuchtdioden (LEDs) zeigen die Betriebszustände des Temperaturreglers an.

Blinkverhalten

LED	Zustand	
●	dauernd an/aus	
☀	blinkt	1 Hz (langsam)
☀		2 Hz
☀		4 Hz (schnell)
☀	flackert	8 Hz

Übersicht LEDs

LED	blinkt langsam (1 Hz)	blinkt schnell (4 Hz)	dauernd an
AUTOCAL	Eingang RESET aktiv (Anschlussklemme 7) oder warten auf Netzspannung, siehe Kapitel „Standby aktiv“ [▶ 34]. ☀	AUTOCAL angefordert, Funktion ist aber gesperrt (z. B. START aktiv), siehe Kapitel „START-Signal“ [▶ 33]. ☀	AUTOCAL wird ausgeführt. ●
	LED blinkt mit anderer Frequenz: Zu niedrige 24 VDC-Versorgungsspannung.		
	LED flackert ca. 2 Sekunden lang: Bootloader startet.		
OUTPUT	—	Im Regelbetrieb ist die Leuchtintensität proportional zum Heizstrom. Im Messbetrieb oder in der Abkühlphase des Heizelements zeigt die LED die Messimpulse durch kurzes Aufblitzen an.	●

LED	blinkt langsam (1 Hz)		blinkt schnell (4 Hz)		dauernd an	
HEAT	—		START angefordert, Funktion ist aber gesperrt (z. B. AUTOCAL aktiv, Solltemperatur < 40 °C), siehe „START-Signal“ [▶ 33].		START wird ausgeführt.	
ALARM	Konfigurationsfehler, AUTOCAL war nicht erfolgreich, siehe Kapitel „Fehlermeldungen“ [▶ 38].		Temperaturregler falsch kalibriert, AUTOCAL durchführen.		Fehler, siehe Kapitel „Fehlermeldungen“ [▶ 38].	

8 Funktionen und Einstellungen

8.1 Sollwert

Sie können die Schweißtemperatur einstellen, indem Sie

- am Analogeingang (Anschlussklemmen 16+13) eine Spannung 0…10 VDC anlegen oder
- an den Anschlussklemmen 13, 14, 15, und 16 ein lineares 2-kΩ-Potenziometer (z. B. *PD-3*) anschließen.

Minimaler Sollwert	40 °C Hinweis: Wenn die Sollwertvorgabe kleiner ist als 40 °C, erfolgt kein Aufheizvorgang bei Aktivierung des START-Signals.
Maximaler Sollwert	300 °C

Hinweis Wenn am Sollwerteingang 0 VDC anliegen bzw. kein Potenziometer angeschlossen ist, gilt Sollwert = 0.

Spannung am Analogeingang anlegen

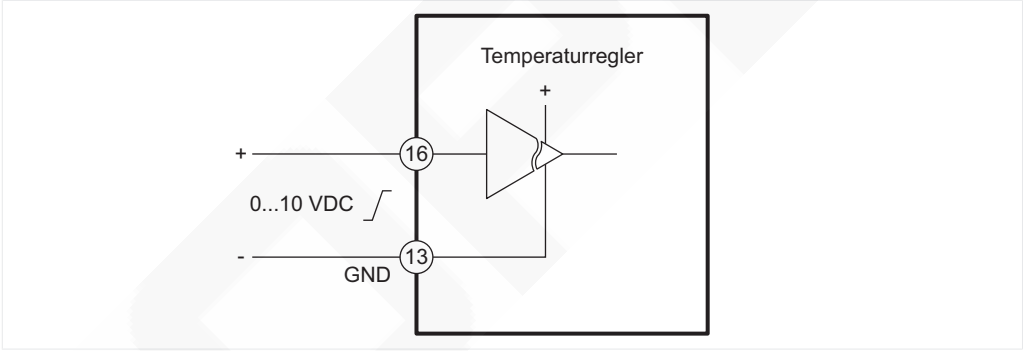


Abb. 7: Am Analogeingang eine Spannung anlegen

Spannungswerte

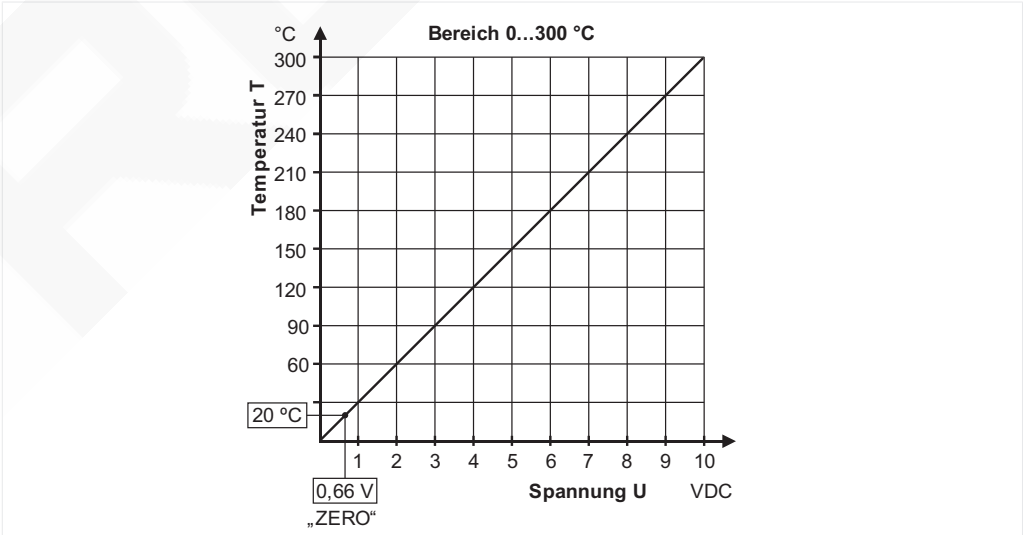


Abb. 8: Diagramm Temperaturanzeige

Der Zusammenhang zwischen der angelegten Spannung und der Solltemperatur ist linear.

Folgende Werte sind zugeordnet:

- 0 VDC: 0 °C
- 10 VDC: 300 °C

2-kΩ-Potenziometer anschließen

An der Anschlussklemme 15 stellt der Temperaturregler eine Referenzspannung (U_{ref} 10 VDC ± 5%) zur Verfügung.

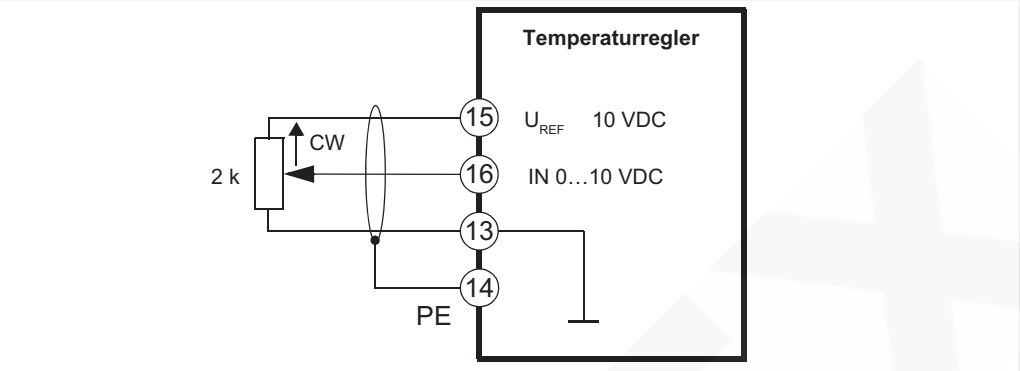


Abb. 9: Potenziometer anschließen

Wenn Sie das Potenziometer anschließen, beachten Sie Folgendes:

- ▶ Verbindungsleitung zwischen Temperaturregler und Potenziometer abschirmen
- ▶ Drehsinn beachten

Der Zusammenhang zwischen der Einstellung am Potenziometer (R = 2 kOhm) und der Solltemperatur ist linear.

Folgende Werte sind zugeordnet:

- 0 kOhm: 0 °C
- 2 kOhm: 300 °C

Tipp Wenn Sie das Potenziometer *PD-3* installieren, stellen Sie die Solltemperatur mithilfe der Zahlen im Sichtfenster des Feintriebknopfs ein. Die Zahl entspricht der Solltemperatur (°C).

8.2 Analoge Temperaturanzeige

Der Temperaturregler liefert an den Anschlussklemmen 17+13 ein analoges Spannungssignal 0…10 VDC. Das Spannungssignal ist proportional zur Isttemperatur.

Um die Temperatur des Heizelements anzuzeigen, können Sie an den Istwertausgang ein Anzeigeinstrument anschließen.

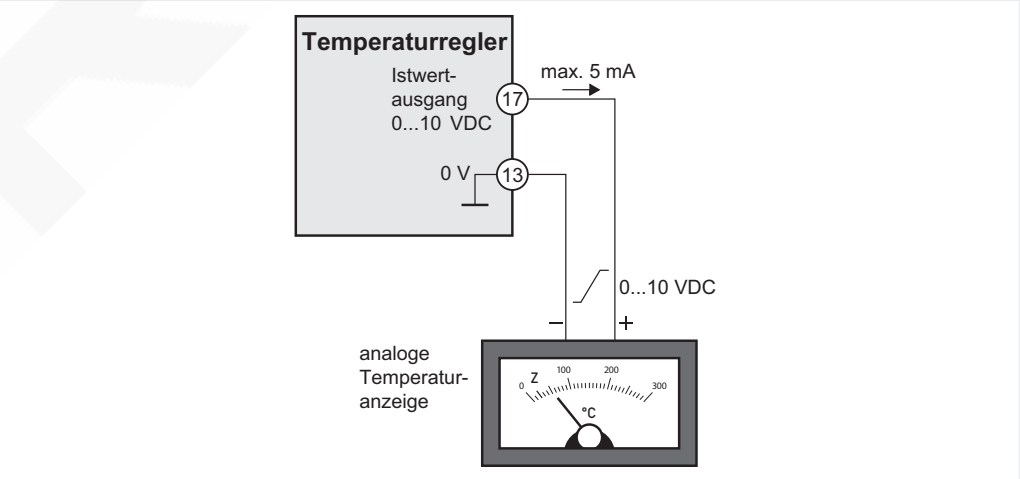


Abb. 10: Temperaturregler mit analoger Temperaturanzeige, Beispiel

Mit der analogen Temperaturanzeige können Sie z. B.:

- die Soll- und Isttemperatur vergleichen.
- die Aufheizgeschwindigkeit bestimmen.
- überprüfen, ob der Sollwert in der erforderlichen Zeit erreicht wird.

- die Abkühlung des Heizleiters beobachten.
- Störungen im Regelkreis erkennen (lose Verbindungen, Kontaktierungs- und Verkabelungsprobleme, Netzstörungen, etc.).
- gegenseitige Beeinflussung benachbarter Regelkreise erkennen.

Im Fall eines Alarms wird der Istwertausgang zur Ausgabe differenzierter Fehlermeldungen verwendet, siehe Kapitel „Fehlermeldungen“ [▶ 38].

8.3 Automatischer Nullabgleich AUTOCAL

HINWEIS

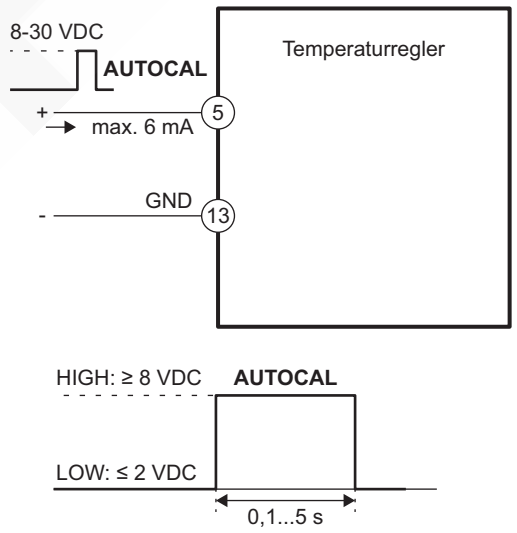
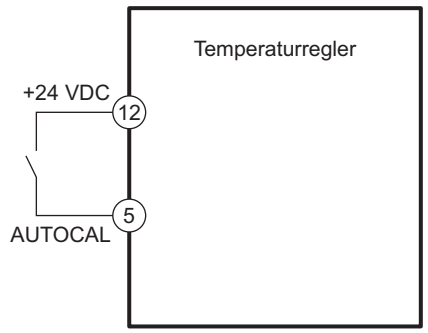
Sachschaden durch überhitztes Heizelement

Wenn die Funktion AUTOCAL durchgeführt wird, während das Heizelement aufgeheizt ist, führt dies zu einem fehlerhaften Nullabgleich und als Folge daraus zu mangelhaften Schweißergebnissen.

▶ Warten, bis das Heizelement und das Werkzeug abgekühlt sind.

Durch den automatischen Nullabgleich AUTOCAL ist die manuelle Nullpunkteinstellung am Temperaturregler nicht notwendig. Mit der Funktion AUTOCAL passt sich der Temperaturregler auf die im System vorliegenden Strom- und Spannungssignale an.

Die Funktion automatischer Nullabgleich AUTOCAL kann wie folgt aktiviert werden:

Über die Anschlussklemmen	Ansteuerung mithilfe	
5+13	24 VDC-Signal	
5+12[4)]	Steuerkontakt	

[4] Im Umrüstfall verwenden, wenn Sie den Temperaturregler RESISTRON® *RES-401* oder *RES-402* durch den RESISTRON® *RES-5002* tauschen.

Der automatische Kalibriervorgang dauert ca. 10…15 Sekunden. Eine zusätzliche Erwärmung des Heizelements findet hierbei nicht statt. Der Istwertausgang (Anschlussklemmen 17+13) geht während dieser Zeit auf 0…3 °C (d. h. ca. 0 VDC).

Schwankende Temperatur

Bei schwankender Temperatur des Heizelements wird die Funktion AUTOCAL maximal dreimal durchlaufen. Wenn die Funktion danach nicht erfolgreich beendet wird, wird eine Fehlermeldung ausgegeben, siehe Kapitel „Fehlermeldungen“ [▶ 38].

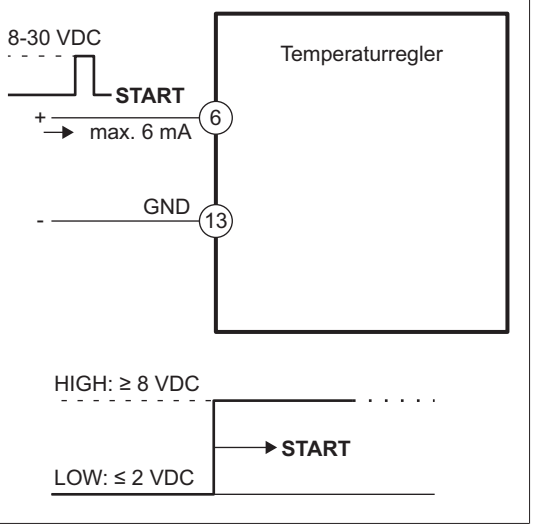
Die Funktion AUTOCAL ist gesperrt

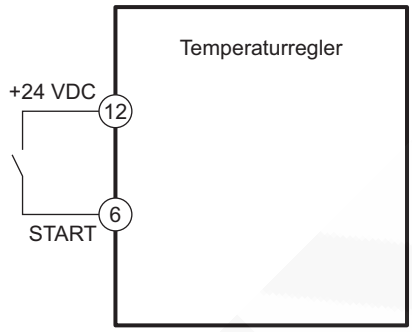
Die Funktion AUTOCAL ist gesperrt, wenn eine der folgenden Bedingungen eintritt:

- in den ersten 10 Sekunden nach dem Einschalten beider Spannungsversorgungen, wenn keine Warnung vorliegt.
- in den ersten 10 Sekunden nach dem RESET des Temperaturreglers, wenn keine Warnung vorliegt.
- wenn die Abkühlgeschwindigkeit des Heizleiters größer als 0,1 K/s ist.
  Hinweis:
  Wenn das Signal AUTOCAL aktiviert und die Abkühlgeschwindigkeit unter 0,1 K/s gesunken ist, führt der Temperaturregler die Funktion AUTOCAL aus.
- wenn das Signal START aktiviert ist (24 V).
  Die LED HEAT leuchtet oder blinkt.
- wenn das Signal RESET aktiviert ist (24 V).
  Die LED AUTOCAL blinkt langsam (1 Hz).
- wenn direkt nach dem Einschalten des Temperaturreglers die Fehlernummern 101 bis 103, 201 bis 203 oder 9xx auftreten, siehe Kapitel „Fehlermeldungen“ [▶ 38].
- wenn der Temperaturregler mindestens ein Mal nach dem Einschalten korrekt gearbeitet hat und die Fehlernummern 201 bis 203 oder 9xx auftreten, siehe Kapitel „Fehlermeldungen“ [▶ 38].
- wenn die Netzspannung fehlt.
  Die LED AUTOCAL blinkt langsam (1 Hz).

8.4 START-Signal

Das Signal START kann wie folgt angesteuert werden:

Über die Anschlussklemmen	Ansteuerung mithilfe	
6+13	24 VDC-Signal	

Über die Anschlussklemmen	Ansteuerung mithilfe	
6+12	Steuerkontakt	

Eine START-Anforderung wird nicht verarbeitet, wenn:

- die Funktion AUTOCAL aktiv ist.
- der Temperaturregler im Alarmzustand ist.
- der Sollwert kleiner als 40 °C ist.

Während einer Warnmeldung mit der Fehlernummer 104…106, 111…114, 211, 302 oder 303 wird bei Aktivierung des START-Signals der Ausgang ALARM geschaltet. Ein Aufheizvorgang erfolgt nicht mehr.

Informationen zur Warnmeldung mit Fehlernummer finden Sie im Kapitel „Fehlermeldungen“ [▸ 38].

8.5 Standby aktiv

Temperaturregler wartet auf Netzspannung

Folgende Voraussetzung muss erfüllt sein:

- Die 24 VDC-Versorgungsspannung des Temperaturreglers ist eingeschaltet.

Verhalten des Temperaturreglers

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

	24 VDC-Versorgungsspannung Temperaturregler	Netzspannung		Zustand des Bits/Ergebnis
1.	aus	aus		Temperaturregler und Steuerung der Maschine kommunizieren nicht.
2.	an	aus		kein Reset, Standby aktiv, kein Alarm
3.	an	an		kein Reset, kein Standby aktiv, kein Alarm
				Der Schweißvorgang ist möglich.
4.	an	aus		kein Reset, kein Standby aktiv, Alarm aktiv
				Fehlernummer 201 Die Netzspannung fehlt.
5.	an	an		kein Reset, kein Standby aktiv, Alarm aktiv
				Fehlernummer 201 Die Netzspannung ist vorhanden, aber der Alarm ist nicht quittiert.

	24 VDC-Versorgungsspannung Temperaturregler	Netzspannung		Zustand des Bits/Ergebnis
6.	an	an		Reset aktiv, Standby aktiv, Alarm aktiv
				Fehlernummer 201 Solange Reset aktiv ist, wird die Fehlernummer 201 angezeigt. Fehler quittieren, siehe Kapitel Fehlermeldungen.
7.	an	an	[5)]	kein Reset, kein Standby aktiv, kein Alarm
				Der Alarm ist quittiert, d. h. der Fehler ist gelöscht, und Reset ist abgeschlossen. Der Schweißvorgang ist möglich.

8.6 USB-Schnittstelle

Abb. 11: USB-Schnittstelle

Der Temperaturregler hat eine USB-Schnittstelle.

Über die USB-Schnittstelle vom Typ Micro-USB kann eine Datenverbindung zur Visualisierungssoftware *ROPEXvisual*® aufgebaut werden.

Die Visualisierungssoftware dient zur Systemdiagnose und Prozessvisualisierung.

Downloads Weitere Informationen finden Sie in der Anleitung der Visualisierungssoftware *ROPEXvisual*®. Die Anleitung und die Software finden Sie auf der ROPEX Internetseite im Downloadbereich.

Menüpfad `Produkte > Downloads >` REGISTRIEREN

Tipp Geben Sie in das Suchfeld den Suchbegriff „visual“ ein.

[5] Wenn der Alarm quittiert wird, aber die Netzspannung weiterhin ausgeschaltet ist, wird sofort die Fehlernummer 901 angezeigt. Wenn dann die Netzspannung eingeschaltet und der Alarm noch einmal quittiert wird, geht der Temperaturregler in den Mess- bzw. Regelbetrieb.

8.7 AUX-Schnittstelle

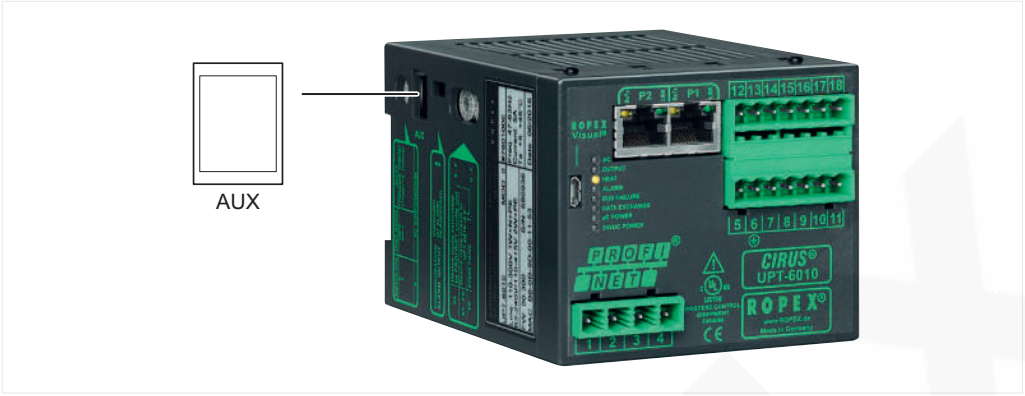


Abb. 12: AUX-Schnittstelle

Der Temperaturregler hat eine interne AUX-Schnittstelle.

Die AUX-Schnittstelle dient zur Diagnose und Wartung.

8.8 Integrierte Uhr

Der Temperaturregler verfügt über eine integrierte Uhr.

Die integrierte Uhr kann eingestellt und ausgelesen werden über:

- die Visualisierungssoftware, siehe Anleitung der Visualisierungssoftware *ROPEXvisual®*

Für den Betrieb der Uhr wird ein wartungsfreier Kondensator verwendet. Für den Betrieb ist keine Batterie ist notwendig.

Um den Kondensator für die Uhr voll aufzuladen, muss der Temperaturregler mindestens 3 Stunden eingeschaltet sein. Wenn der Temperaturregler ausgeschaltet ist, kann ein vollständig geladener Kondensator die Uhr ca. 2 bis 4 Wochen betreiben. Wenn der Temperaturregler länger ausgeschaltet ist, stellen Sie Datum und Uhrzeit erneut ein.

Ab Werk ist der Kondensator entladen.

Der Betrieb des Temperaturreglers ist ohne eingestellte Uhr möglich. Das Verhalten der Temperaturregelung wird hiervon **nicht** beeinflusst.

9 Überwachung und Fehlerbestimmung

9.1 Systemüberwachung und Alarmausgabe

Um die Betriebssicherheit zu erhöhen und Fehlschweißungen zu vermeiden, überwacht der Temperaturregler sowohl die äußere Verkabelung als auch das interne System.

Mit Hilfe von hard- und softwaremäßigen Maßnahmen werden Fehlermeldungen und Diagnosen ausgegeben. Dadurch können Sie den fehlerhaften Betriebszustand des Temperaturreglers lokalisieren.

Über folgende Elemente wird eine Störung gemeldet bzw. differenziert:

Wer meldet?	Wie wird gemeldet?	Bedeutung
Rote LED ALARM am Temperaturregler	Blinkt schnell (4 Hz)	▶ Funktion AUTOCAL durchführen (Fehlernummer 104…106, 211, 302, 303). Hinweis: Wenn in diesem Zustand ein START-Signal gegeben wird, leuchtet die LED dauernd.
	Blinkt langsam (1 Hz)	Die Systemkonfiguration stimmt nicht und deshalb war der durchgeführte Nullabgleich (Funktion AUTOCAL) nicht erfolgreich (Fehlernummer 111…114), siehe Kapitel „Temperaturregler konfigurieren“ [▶ 25]. Hinweis: Wenn in diesem Zustand ein START-Signal gegeben wird, leuchtet die LED dauernd.
	Leuchtet dauernd	Zeigt an, dass Störungen vorliegen, die eine Inbetriebnahme verhindern (Fehlernummer 101 …103, 107, 108, 201…203, 304, 307, 308, 9xx). Tipp: In der Regel sind dies externe Verdrahtungsfehler.
Ausgang ALARM (Anschlussklemme 18) Werkseinstellung[6)]	NICHT AKTIV	• Wenn die rote LED ALARM am Temperaturregler schnell blinkt. • Wenn die rote LED ALARM am Temperaturregler langsam blinkt.
	AKTIV	• Wenn die rote LED ALARM am Temperaturregler dauernd leuchtet.
Ausgabe der Fehlermeldung über Istwertausgang 0…10 VDC (Anschlussklemme 17+13)	13 Spannungspegel	Im Störungsfall ist die Temperaturanzeige nicht erforderlich. Deshalb wird im Fall eines Alarms der Analogausgang zur Fehlerausgabe verwendet. Dazu werden innerhalb des Bereichs 0…10 VDC 13 Spannungspegel ausgegeben. Den Spannungspegeln sind Gruppen von Fehlernummern zugeordnet, siehe Kapitel Fehlermeldungen.

6 Ist der Ausgang ALARM anders konfiguriert als die Werkseinstellung invertieren sich die Zustände, siehe Kapitel „Ausgang ALARM konfigurieren“ [▶ 26]

Wer meldet?	Wie wird gemeldet?	Bedeutung
Ausgabe der Fehlermeldung über Istwertausgang 0…10 VDC (Anschlussklemme 17+13)	Fehlernummer 104…106, 111…114, 211, 302, 303	Bei Zuständen, die AUTOCAL erfordern, oder wenn die Gerätekonfiguration nicht stimmt, wechselt der Analogausgang zwischen dem Spannungswert, der dem Fehler entspricht, und dem Endwert (10 VDC, d. h. 300 °C) mit 1 Hz hin und her. Wird während dieser Zustände das START-Signal gegeben, wechselt der Spannungswert nicht mehr.
	Temperaturanzeige	Wenn am Analogausgang des Temperaturreglers eine Temperaturanzeige angeschlossen ist, kann die angezeigte Temperatur der Gruppe von Fehlernummern zugeordnet werden.

Alarmmeldung zurücksetzen

Durch Aktivierung des RESET-Eingangs oder durch Aus-/Einschalten des Temperaturreglers (24 VDC-Versorgung) können Sie eine Alarmmeldung zurücksetzen. Wenn der RESET-Eingang verwendet wird, erfolgt die Zurücksetzung der Alarmmeldung erst beim Deaktivieren des RESET-Eingangs.

Tipp

Wenn der Temperaturregler ausgeschaltet wird, kann es zu ungültigen Alarmmeldungen kommen. Zu ungültigen Alarmmeldungen kommt es, weil der Betriebszustand des Temperaturreglers nicht definiert ist.
Um einen Fehlalarm zu vermeiden, muss dieser Zustand bei der Auswertung in der übergeordneten Steuerung (z. B. SPS) berücksichtigt werden.

9.2 Fehlermeldungen

Tipp

Zur Fehlerdiagnose gibt der Temperaturregler über den Analogausgang 13 Spannungspegel aus. Im Temperaturregler werden die Fehlermeldungen genauer unterschieden und als Fehlernummern codiert.

Die 3-stelligen Fehlernummern können wie folgt angezeigt werden:

- Visualisierungssoftware, siehe Anleitung der Visualisierungssoftware ROPEXvisual®.

Hinweise

Um falsche Auswertungen zu vermeiden, muss die Auswertung des Analogausgangs zur Erkennung einer Fehlermeldung, z. B. in der übergeordneten Steuerung, mit einem angepassten Toleranzfenster erfolgen.
Beachten Sie die Toleranzen des Analogausgangs, siehe Kapitel Technische Daten.

In den folgenden 3 Tabellen finden Sie die Zuordnung der 3-stelligen Fehlernummern zum Spannungspegel am Analogausgang. Des Weiteren finden Sie die Ursachen und die erforderlichen Maßnahmen zur Fehlerbehebung.

9.2.1 Teil 1 von 3: Fehler (Störungen) beheben

Die Fehler werden als Störung gemeldet.

- Analogausgang gibt konstante Spannung aus, deren Höhe einer Gruppe von Fehlernummern zugeordnet ist.
- LED ALARM leuchtet dauernd.
- Alarmausgang ist aktiv.

Fehler-nummer	Analog-ausgang Spg. [V]	Ursache	Maßnahme, wenn erstmalige Inbetriebnahme oder Heizleiter gewechselt	Maßnahme, wenn Maschine in Betrieb, Heizleiter nicht geändert
101	0,66	Stromsignal fehlt	Störungsbereich 1 [7]	
102	1,33	Spannungssignal fehlt	Störungsbereich 3 [7]	
103	2,00	Spannungs- und Stromsignal fehlen	Störungsbereich 2 [7]	Störungsbereich 2 und 9 [7]
107	2,66	Temperatursprung nach unten	und/oder Störungsbereiche 4, 5 und 6 (Wackelkontakt)[7]	
108		Temperatursprung nach oben		
201	3,33	Netzfrequenz fehlt/schwankt	▶ Netzversorgung prüfen: • Netzfrequenz • Oberwellen • Spannungsschwankungen	
202		Netzfrequenz zu groß/schwankt		
203		Netzfrequenz zu klein/schwankt		
901	4,66	Netzspannung/Synchronsignal fehlt	▶ Netzspannung prüfen.	
913		Triac defekt	▶ Gerät austauschen.	
914 915		Interner Fehler: Komparator im Messmodul defekt		
916		Interner Fehler: Testbetrieb wurde nicht erfolgreich beendet		
917 918		Schiebeschalter für Alarmausgang nicht plausibel	▶ Schiebeschalter prüfen.	
919		Interner Fehler: Komparator im Messmodul nicht plausibel	▶ Gerät austauschen.	
920		Spannungssignal nicht plausibel • Interner Fehler: Spannungsumschaltung im Messmodul defekt	▶ Heizkreis prüfen: • Schütz Kb prüfen. • Spannungssignal prüfen. • Spannungssignal während AUTOCAL nicht unterbrechen. ▶ Gerät zurücksetzen (Reset). ▶ AUTOCAL erneut starten. ▶ Gerät austauschen.	
938 939 940 941		Interner Fehler: Kondensator im Messmodul defekt	▶ Gerät austauschen.	

[7] Weitere Informationen finden Sie im Schaltbild „Störungsbereiche und -ursachen“ [▶ 41].

9.2.2 Teil 2 von 3: Fehler (Störungen) beheben

Die Fehler werden zuerst als Warnung gemeldet.

- Analogausgang wechselt zwischen zwei Werten.
- LED ALARM blinkt mit 4 Hz.
- Alarmausgang ist nicht aktiv.

Nach Aktivierung des Signals START werden die Fehler als Störung gemeldet.

- Analogausgang wechselt nicht mehr, siehe fett gekennzeichneter Wert (z. B. **5,33**).
- LED ALARM leuchtet dauernd.
- Alarmausgang ist aktiv.

Fehler-nummer	Analog-ausgang Spg. [V][8]	Fehlermeldung und Ursache	Maßnahme, wenn erstmalige Inbetriebnahme oder Heizleiter gewechselt	Maßnahme, wenn Maschine in Betrieb, Heizleiter nicht geändert
104	**5,33**/10	Stromsignal falsch: • Impulstransformator falsch dimensioniert	▶ **AUTOCAL** ausführen. ▶ Trafospezifikation prüfen.	siehe Störungsbereiche 4, 5 und 6 (Wackelkontakt)[9]
105		Spannungssignal falsch: • Impulstransformator falsch dimensioniert	siehe Störungsbereiche 7 und 8[9]	
106		Spannungs- und Stromsignal falsch: • Impulstransformator falsch dimensioniert		
302		Temperatur zu klein: • Kalibrierung nicht ausgeführt • Wackelkontakt • Umgebungstemperatur schwankt	▶ **AUTOCAL** ausführen. und/oder Störungsbereiche 4, 5 und 6 (Wackelkontakt)[9]:	
303		Temperatur zu groß: • Kalibrierung nicht ausgeführt • Wackelkontakt • Umgebungstemperatur schwankt		
211	**6,00**/10	Datenfehler	▶ **AUTOCAL** ausführen.	

8 Die Spannung am Analogausgang wechselt zwischen den beiden Werten.

9 Weitere Informationen finden Sie im Schaltbild „Störungsbereiche und -ursachen“ [▶ 41].

9.2.3 Teil 3 von 3: Fehler (Störungen) beheben

Hinweis Nachfolgend finden Sie Fehlermeldungen, die auftreten können, wenn die Funktion AUTOCAL fehlerhaft beendet wird.

Die Fehler werden zuerst als Warnung gemeldet.

- Analogausgang wechselt zwischen zwei Werten.
- LED ALARM blinkt mit 1 Hz.
- Alarmausgang ist nicht aktiv.

Nach Aktivierung des Signals START werden die Fehler als Störung gemeldet.

- Analogausgang wechselt nicht mehr, siehe fett gekennzeichneter Wert (z. B. **6,66**).
- LED ALARM leuchtet dauernd.
- Alarmausgang ist aktiv.

Fehler-nummer	Analog-ausgang Spg. [V][10]	Ursache	Maßnahme, wenn erstmalige Inbetriebnahme oder Heizleiter gewechselt	Maßnahme, wenn Maschine in Betrieb, Heizleiter nicht geändert
111	**6,66**/10	Stromsignal falsch, Kalibrierung nicht möglich	Störungsbereich 8[11] ▶ Konfiguration prüfen.	Störungsbereiche 4, 5 und 6 (Wackelkontakt)[11]
112	**7,33**/10	Spannungssignal falsch, Kalibrierung nicht möglich	Störungsbereich 7[11] ▶ Konfiguration prüfen.	
113	**8,00**/10	Spannungs- und Stromsignal falsch, Kalibrierung nicht möglich	Störungsbereiche 7 und 8[11] ▶ Konfiguration prüfen.	
114	**8,66**/10	Temperatur schwankt, Kalibrierung nicht möglich	▶ **AUTOCAL** ausführen und/oder Störungsbereiche 4, 5 und 6 (Wackelkontakt)[11]	

9.3 Störungsbereiche und -ursachen

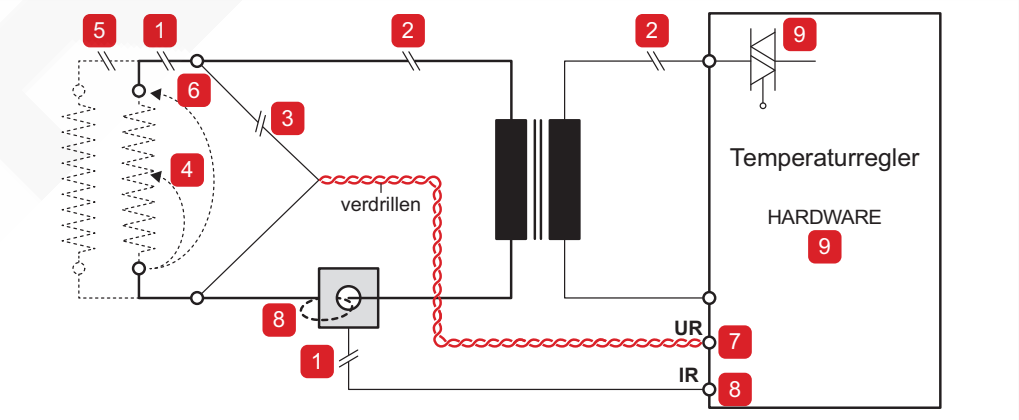


Abb. 13: Störungsbereiche und -ursachen

In der folgenden Tabelle finden Sie Erklärungen für die möglichen Ursachen.

[10] Die Spannung am Analogausgang wechselt zwischen den beiden Werten.

[11] Weitere Informationen finden Sie im Schaltbild „Störungsbereiche und -ursachen“ [▶ 41].

Störungs-bereich	Erklärung	Mögliche Ursache
1	Unterbrechung des Lastkreises nach dem U_R-Abgriffpunkt	• Kabelbruch, Heizelement gebrochen. • Kontaktierung zum Heizelement defekt.
	Unterbrechung des Signals vom Stromwandler	• I_R-Messleitung vom Stromwandler unterbrochen.
2	Unterbrechung des Primärkreises	• Kabelbruch, Triac im Temperaturregler defekt. • Primärwicklung des Impulstransformators unterbrochen. • Schütz Kb offen.
	Unterbrechung des Sekundärkreises vor dem U_R-Abgriffpunkt	• Kabelbruch. • Sekundärwicklung des Impulstransformators unterbrochen.
3	U_R-Signal fehlt	• Messleitung unterbrochen.
4	Partielle Überbrückung (Delta R)	• Heizelement wird durch ein leitendes Teil, z. B. Niederhalter oder Gegenschiene, teilweise überbrückt.
5	Unterbrechung des parallel geschalteten Kreises	• Kabelbruch, Heizelement gebrochen. • Kontaktierung zum Heizelement defekt.
6	Totale Überbrückung	• Heizelement falsch eingebaut, Isolation an Schienenköpfen fehlen oder sind falsch montiert. • Heizelement wird durch ein leitendes Teil komplett überbrückt.
7	U_R-Signal falsch	• Sekundärspannung U_2 außerhalb des erlaubten Bereichs von 0,4…120 VAC.
8	I_R-Signal falsch	• Stomstärke I_2 außerhalb des erlaubten Bereichs von 30…500 A.
	Windungen durch Stromwandler falsch	▶ Windungszahl prüfen: Bei Strömen < 30 A sind zwei oder mehr Windungen erforderlich.
9	Interner Gerätefehler/keine Netzspannung	• Hardwarefehler: ▶ Temperaturregler austauschen. • Schiebeschalter für Alarmausgang defekt oder nicht in korrekter Position. • Netzspannung fehlt.

10 Heizelement wechseln

⚠ WARNUNG

Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen

Im Betrieb ist das Heizelement sehr heiß.

► Alle Systemkomponenten abkühlen lassen.

Wechseln Sie das Heizelement bei:

- mechanischen Defekten, Knicken oder Verformungen
- verzunderten oder oxidierten Enden des Heizelements
- eingebrannten Ablagerungen
- beschädigten Beschichtungen, z. B. Verkupferung oder Teflonisierung

Voraussetzung

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein:

- Das Heizelement ist auf Umgebungstemperatur abgekühlt.
- Alle Komponenten in der Umgebung des Heizelements sind abgekühlt:
  - Silikon
  - PTFE-Abdeckung
  - Schweißschiene

Um das Heizelement zu wechseln, gehen Sie vor wie folgt:

1. Versorgungsspannung vom Temperaturregler allpolig trennen, Spannungsfreiheit prüfen und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Heizelement ausbauen.
3. Heizelement einbauen.
4. Einbrennvorgang durchführen.
   Informationen hierzu finden Sie in den Kapiteln „Heizelement einbrennen“ [▶ 26] und „Automatischer Nullabgleich AUTOCAL“ [▶ 32].
5. Nach jedem Wechsel des Heizelements Nullabgleich mit der Funktion AUTOCAL durchführen.
   Hintergrund: Fertigungsbedingt können Toleranzen auftreten beim Widerstand des Heizelements.
6. Den Temperaturkoeffizienten des Heizelements prüfen.

⇨ Das Heizelement ist gewechselt. Einbrennvorgang und Nullabgleich sind durchgeführt.

11 Wartung

HINWEIS

Funktionsbeeinträchtigung durch Staubablagerung

Staubablagerung kann die Funktion des Temperaturreglers beeinflussen.

- ▶ Im spannungslosen Zustand Staubablagerung mit trockener Druckluft entfernen.
- ▶ Temperaturregler in Schaltschrank oder Klemmenkasten ab IP 54 einbauen.

HINWEIS

Funktionsbeeinträchtigung durch Verunreinigung durch Flüssigkeit

Verunreinigung durch Flüssigkeit kann die Funktion des Temperaturreglers beeinflussen.

- ▶ Temperaturregler in Schaltschrank oder Klemmenkasten ab IP 54 einbauen.

Der Temperaturregler ist wartungsfrei.

Prüfen Sie regelmäßig, z. B. alle 6 Monate, abhängig vom Einsatz, die Anschlussklemmen und schrauben Sie diese fest.

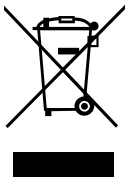
12 Entsorgung

Dieses Gerät fällt unter die EG-Richtlinie 2012/19/EU zur Reduktion der zunehmenden Menge an Elektroschrott.

Zur Gewährleistung der stofflichen Verwertung bzw. ordnungsgemäßen Entsorgung bringen Sie das Gerät in die kommunalen Sammelstellen für Elektronikaltgeräte.

Beachten Sie die örtlichen Bestimmungen.

Alternativ können Sie das Gerät zurück an den Hersteller schicken.



Dieses Gerät darf nicht über die Restmülltonne entsorgt werden.

13 Technische Daten

13.1 Technische Daten

HINWEIS

Gefahr von Defekten und Verlust der Gewährleistung durch Betreiben des Geräts außerhalb der technischen Spezifikation

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

▶ Technische Spezifikation einhalten.

Element	Technische Daten
Bauform	• Montage im Schaltschrank • auf Hutschiene TS35 (35 mm) nach EN 50022 aufrastbar
Maße	Grundfläche: 90 × 75 mm Tiefe Gehäuse: 113 mm Tiefe inklusive aufgesteckter Anschlussklemmen: 135 mm
Netzspannung	Wenn zwischen Neutralleiter und einem Außenleiter angeschlossen: • 110 VAC -15 %…300 VAC +10 % Wenn zwischen zwei Außenleitern angeschlossen: • 110 VAC -15 %…480 VAC +10 % Hinweis: Die Spannung zwischen Außenleiter und Erde darf nicht mehr als 300 VAC betragen.
Versorgungsnetz	• Symmetrisches TN- oder TT-Netz • Überspannungskategorie III Hinweis: Betrieb im IT-Netz nur nach Absprache mit ROPEX. Wenden Sie sich an ROPEX, E-Mail info@ropex.de.
Netzfrequenz	47…63 Hz automatische Frequenzanpassung in diesem Bereich
Laststrom max. (Primärstrom des Impulstransformators)	• I_{max} = 5 A (ED = 100 %) • I_{max} = 25 A (ED = 20 %, Spieldauer 1 min)
Versorgungsspannung Anschlussklemme 5+7	• 24 VDC, I_{max} = 200 mA (Regelbetrieb), 1 A (Einschaltstrom) Toleranz: ±10 % • SELV oder PELV gespeist aus maximal 300 VAC, Cat II
Messbereich	• Sekundärspannung U_R: 0,4…120 VAC • Sekundärstrom I_R: 30…500 A (mit Stromwandler PEX-W5) Weitere Informationen finden Sie im Applikationsbericht.
Temperatur Mess- und Regelbereich	300 °C
Temperaturkoeffizient	1100 ppm/K
Analog-/Sollwerteingang Anschlussklemme 13, 14, 15, 16	• Anschlussklemme 13+16: Spannung 0…10 VDC, I_{max} = 5 mA 0…10 VDC entsprechen 0…300 °C • Anschlussklemme 13+14+15+16: lineares Potenziometer *PD-3* (R = 2 kOhm) 0…2 kOhm entsprechen 0…300 °C

Element	Technische Daten
Ausgang für Referenzspannung U_{REF} Anschlussklemme 15	U_{REF} = +10 VDC/±5%, I_{max} = 5 mA
digitale Logikpegel Anschlussklemmen 5, 6, 7	LOW (0 V): 0…2 VDC HIGH (24 VDC): 8…30 VDC (Stromaufnahme max. 6 mA) Gegen Verpolung geschützt.
Analog-/Istwertausgang Anschlussklemme 17+13	0…10 VDC, I_{max} = 5 mA 0…10 VDC entsprechen 0…300 °C Genauigkeit: ±1 % zzgl. 50 mV
Alarmausgang Anschlussklemme 18	U_{max} < 3 V (Sättigungsspannung), kurzschlussfest I_{max} = 0,2 A Konfigurierbar mithilfe des Schiebeschalters.
Verlustleistung	max. 20 W
Umgebungsbedingungen	• Höhenlage bis 2000 m • Umgebungstemperatur: +5…+45 °C • Maximale relative Luftfeuchte: 80 % bei Temperaturen bis +31 °C, linear abnehmend bis zu 50 % relativer Luftfeuchte bei +45 °C.
Schutzart	IP20
Schutzklasse	Schutzklasse I
Gewicht	ca. 0,5 kg (inklusive Klemmleiste)
Gehäusematerial	Thermoplastischer Kunststoff: Polycarbonat (PC)
Anschlusskabel (Typ/Querschnitte)	• starr oder flexibel; 0,2…2,5 mm² (AWG 24…12) über steckbare Anschlussklemmen • Steckbare Anschlussklemmen: Anzugsdrehmoment: 0,5…0,6 Nm (Schraubendreher: SZS 0,6 × 3,5 mm) Hinweis: Bei Verwendung von Aderendhülsen erfolgt die Verpressung entsprechend DIN 46228 und IEC/EN 60947-1. Nur so ist ein einwandfreier elektrischer Kontakt in den Anschlussklemmen gewährleistet.

13.2 Bestellschlüssel

HINWEIS

Fehlfunktion durch Verwendung von Geräten anderer Hersteller

Geräte anderer Hersteller können zu Fehlfunktionen im Regelkreis führen.

- ▶ Nur Originalzubehör von ROPEX verwenden.
- ▶ Ausschließlich Systemkomponenten verwenden, die von ROPEX hergestellt bzw. für die Verwendung zugelassen sind.

Abbildung	Gerät	Artikelnummer
	Temperaturregler RES-5002	7500200

Abbildung	Gerät	Artikelnummer
Systemkomponenten		
	Stromwandler PEX-W5	885107
	Netzfilter LF-06480 Dauerstrom 6 A, 480 VAC (mit UL-Zulassung)	885500
	Netzfilter LF-35480 Dauerstrom 35 A, 480 VAC	885506
	Netzfilter LF-10520 Dauerstrom 10 A, 520 VAC (mit UL- und CSA-Zulassung)	885504
	Netzfilter LF-20520 Dauerstrom 20 A, 520 VAC (mit UL- und CSA-Zulassung)	885510
	Netzfilter LF-30520 Dauerstrom 30 A, 520 VAC (mit UL- und CSA-Zulassung)	885511
	Netzfilter LF-50520 Dauerstrom 50 A, 520 VAC (mit UL- und CSA-Zulassung)	885509
	Impulstransformator • Auslegung und Bestellangaben siehe Applikationsbericht • Ausführung nach EN 61558 • bei Bedarf mit UL-Zulassung und Thermoschalter verfügbar	
	Leitungen	Auslegung und Bestellangaben siehe Applikationsbericht
Zubehör		
	Potenziometer PD- 3 mit Digitalknopf	881103
	Vorschalttransformator Bei Bedarf legen wir Ihnen einen Vorschalttransformator individuell aus und bieten diesen an.	

EU-Konformitätserklärung

Der Hersteller

ROPEX Industrie-Elektronik GmbH
Adolf-Heim-Str. 4
74321 Bietigheim-Bissingen
Deutschland

erklärt hiermit, dass das folgende Produkt

Bezeichnung	Temperaturregler RESISTRON®		
Typ	RES-5002	Artikelnummer	7500200
Funktionsprinzip	Impulsschweißen von Folien und Kunststoffen		

mit den Bestimmungen der folgenden EU-Richtlinien (einschließlich Änderungen) übereinstimmt

- 2014/30/EU Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie)
- 2014/35/EU Richtlinie über elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (Niederspannungsrichtlinie)
- 2011/65/EU Richtlinie über die Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS-Richtlinie)

Verweise auf Normen, auf die sich diese Konformitätserklärung bezieht, oder auf Teile davon:
Harmonisierte europäische Normen:

- Sicherheit
  - EN 61010-1:2010+A1:2019 / IEC 61010-1:2010+A1:2016
    Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
  - EN IEC 61010-2-030:2021 / IEC 61010-2-030:2017
    Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 2-030: Besondere Anforderungen für Geräte mit Prüf- oder Messstromkreis
- Elektromagnetische Verträglichkeit
  - EN IEC 61000-6-2:2019
    Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche
    (Störfestigkeit: Schweregrad Industrie)
  - EN IEC 61000-6-4:2019
    Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche
    (Emission: Grenzwertklasse A)
- Beschränkung von Gefahrstoffen
  - EN IEC 63000:2018
    Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Hinweis

Diese EU-Konformitätserklärung bescheinigt, dass das Produkt mit den oben genannten Richtlinien übereinstimmt.

Die CE-Kennzeichnung auf dem Produkt entbindet den Maschinenhersteller nicht von seiner Pflicht, die Konformität des vollständig installierten, verkabelten und betriebsbereiten Systems in der Maschine mit der EMV-Richtlinie zu prüfen.

Anmerkungen

Der Temperaturregler RESISTRON® ist kein selbstständig funktionierendes Gerät. Das Gerät wird vom Maschinenhersteller verwendet, um durch Hinzufügen von EMV-relevanten Komponenten wie Netzfilter, Transformator, Heizelement und Verkabelung ein Schweißsystem zu bilden. Die endgültige Konfiguration kann in Bezug auf die Leistung und die physischen Abmessungen erheblich variieren.

Alle Angaben, die wir im Zusammenhang mit dem Netzfilter machen, dienen der Orientierung und beziehen sich auf einen typischen Systemaufbau. Die Angaben dienen dem Nachweis, dass die Einhaltung der EMV-Richtlinie durch die Verwendung eines für das Gesamtsystem geeigneten Netzfilters erreicht werden kann.

Netzfilter und Stromwandler müssen immer auf der Grundlage der jeweiligen Anwendung bestimmt werden.

Wir weisen darauf hin, dass der verwendete Transformator aus Sicherheitsgründen nach VDE 0551/EN 61558 oder UL 5085 ausgelegt sein muss.

Bietigheim-Bissingen, 15. Mai 2024

i.V.

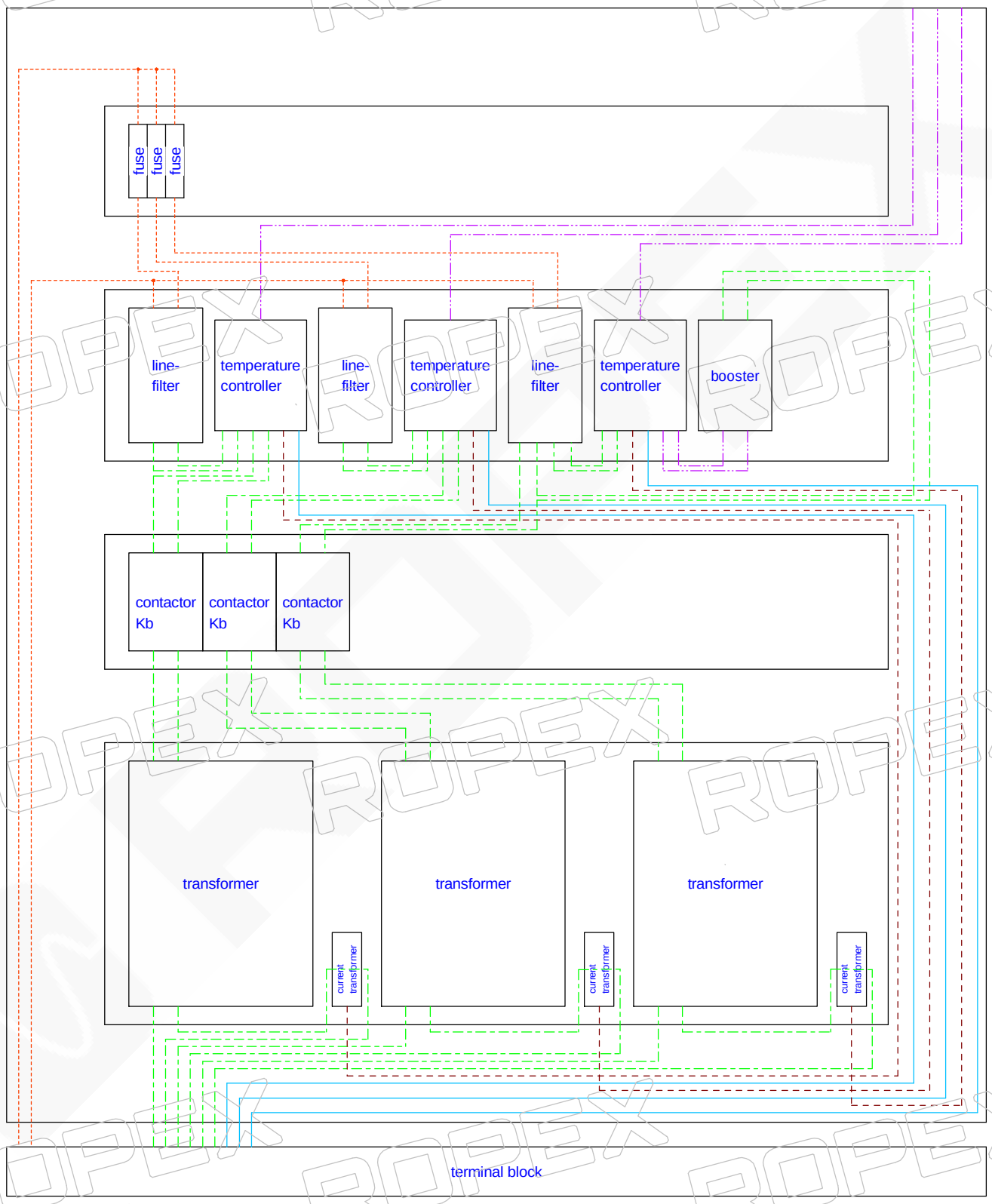
Uwe Dietrich | Leiter Forschung & Entwicklung

15 Anhang

Auf den folgenden Seiten finden Sie ein Beispiel für die Anordnung und Verdrahtung der Systemkomponenten im Schaltschrank, sowie Anlagenbeispiele für die Verdrahtung in der Gegenüberstellung richtig-falsch.

Copying of this document and giving it to others,
and the use or communication of the contents thereof,
are forbidden without express authority. All rights reserved.

Arrangement and wiring inside the cabinet



legend:
- not filtered
- filtered
- IR measurement
- UR measurement
- control wires to PLC

Weitergabe und Vervielfältigung dieser Unterlage, sowie
Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet,
soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Alle Rechte vorbehalten

15.2 Beispiele für elektrische Anschlüsse

Anschluss mit einem Heizelement

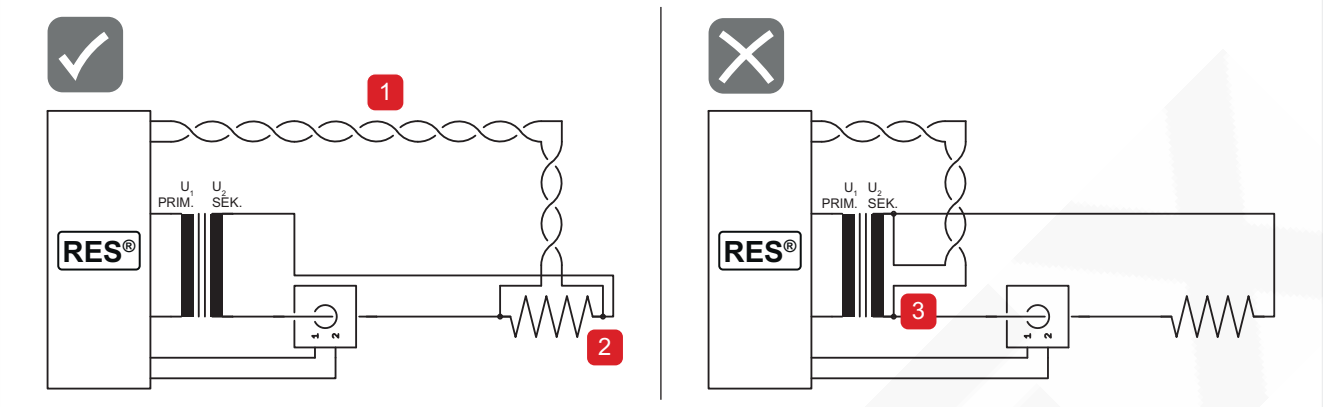


Abb. 14: Verdrahtung Komponenten, Beispiel 1

Beispiel 1

- ▶ Messleitungen (1) direkt am Heizelement (2) anschließen.
  Hintergrundinformation: Nicht am Impulstransformator (3) anschließen, um Messfehler durch Mitmessen der Leitungswiderstände zu vermeiden.
- ▶ Hin- und Rückleitung dicht beieinander verlegen.

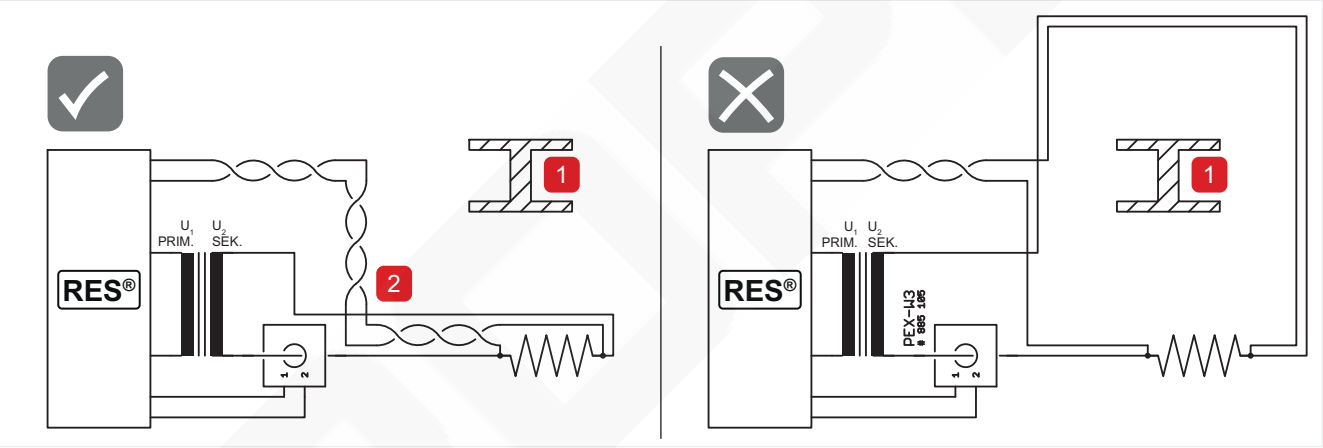


Abb. 15: Verdrahtung Komponenten, Beispiel 2

Beispiel 2

- ▶ Wenn Objekte, besonders Eisen- oder Stahlteile wie z. B. Doppel-T-Träger (1) umgangen werden müssen, Hin- und Rückleitung (2) möglichst auf der gleichen Seite vorbeiführen.
- ▶ Die Messleitung (2) als verdrilltes Paar verlegen.

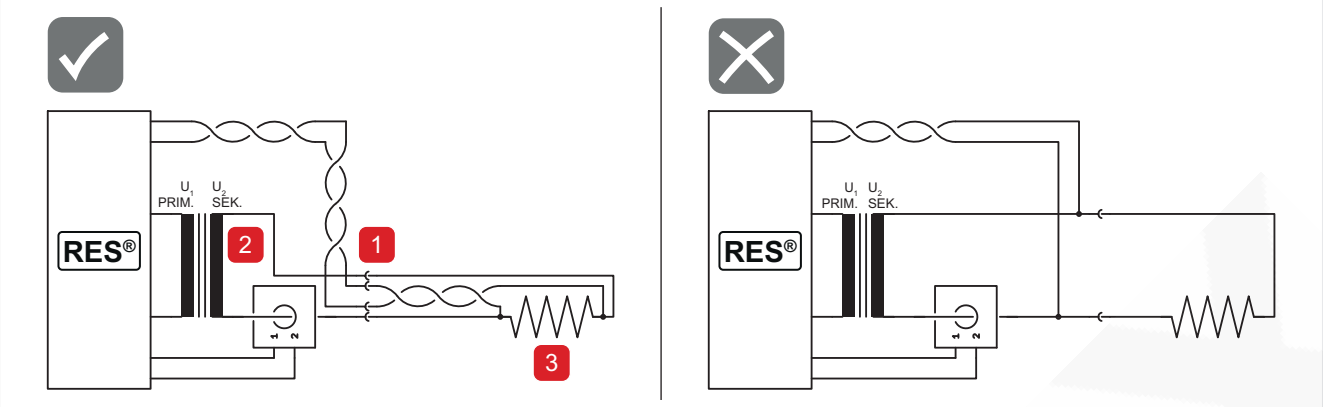


Abb. 16: Verdrahtung Komponenten, Beispiel 3

Beispiel 3 Wenn Steckverbinder oder Klemmstellen (1) zwischen Impulstransformator (2) und Heizelement (3) verbaut werden, muss die Messleitung über eigene Klemmstellen verbunden werden. Dadurch werden Messfehler durch Übergangswiderstände in den Klemmstellen vermieden.

Parallelschaltung

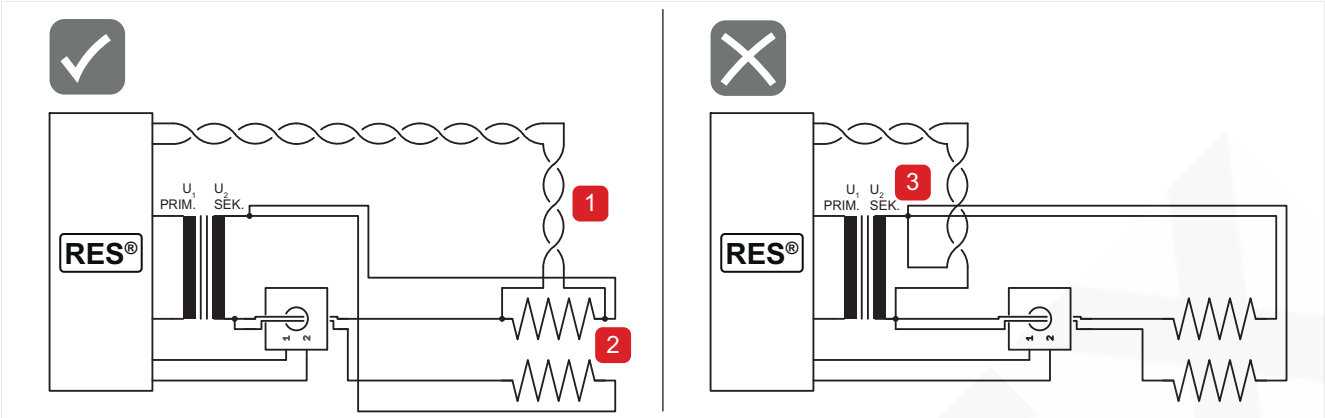


Abb. 17: Verdrahtung Komponenten, Beispiel 4

Beispiel 4

- Messleitungen (1) direkt an einem der beiden Heizelemente (2) anschließen. Hintergrundinformation: Nicht am Impulstransformator (3) anschließen, um Messfehler durch den Widerstand der Zuleitungen zu vermeiden.

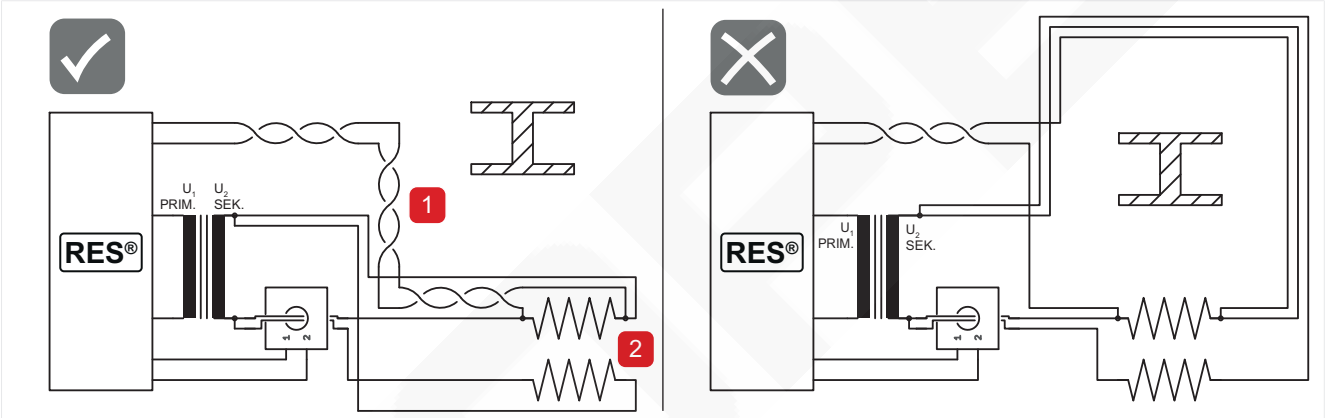


Abb. 18: Verdrahtung Komponenten, Beispiel 5

Beispiel 5

- Wenn Objekte, besonders Eisen- oder Stahlteile wie z. B. Doppel-T-Träger (1) umgangen werden müssen, Hin- und Rückleitung (2) möglichst auf der gleichen Seite vorbeiführen.
- Die Messleitung (2) als verdrilltes Paar verlegen.

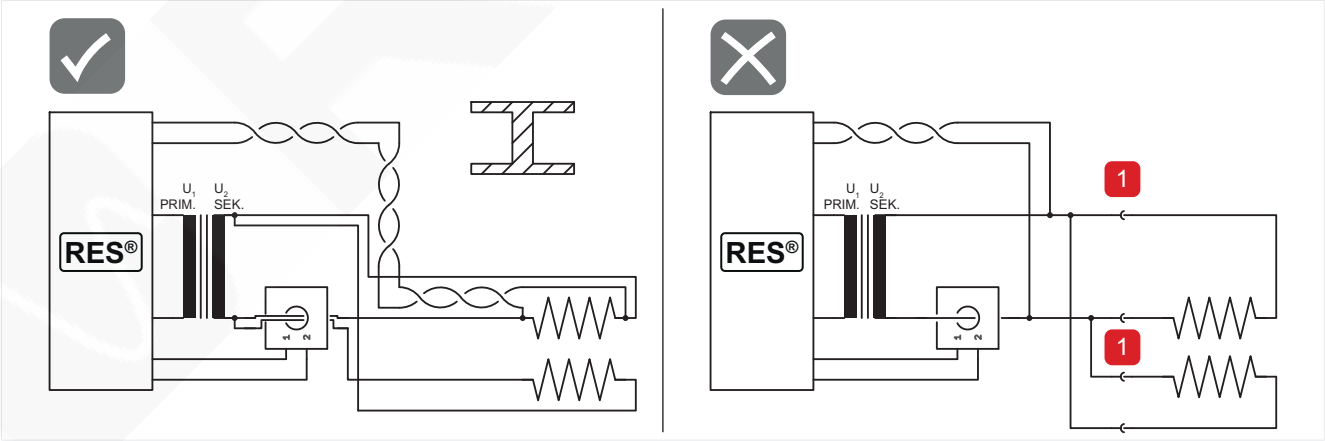


Abb. 19: Verdrahtung Komponenten, Beispiel 6

Beispiel 6 Steckverbinder (1) bei Parallelschaltung können sich negativ auf die Genauigkeit der Regelung auswirken.

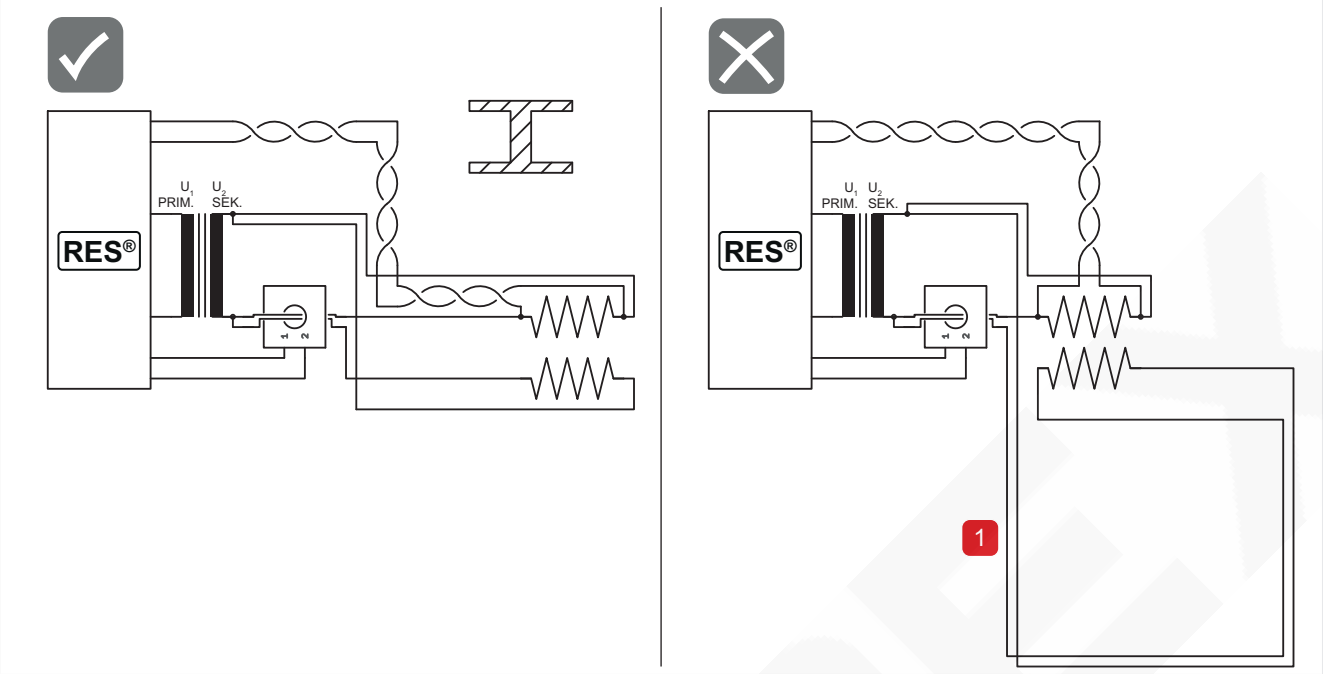


Abb. 20: Verdrahtung Komponenten, Beispiel 7

Beispiel 7 Große Unterschiede in der Länge der Zuleitung (1) der beiden Heizelemente wirken sich negativ auf die Genauigkeit der Temperatur aus.

Reihenschaltung

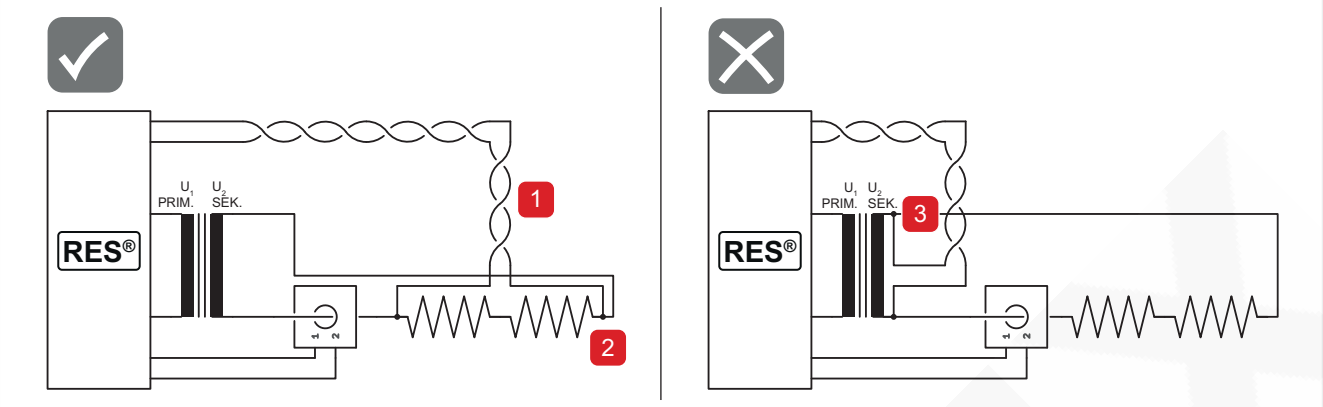


Abb. 21: Verdrahtung Komponenten, Beispiel 8

Beispiel 8

- Messleitung (1) direkt am Heizelement (2) anschließen

Hintergrundinformation: Nicht am Impulstransformator (3) anschließen, um Messfehler durch Mitmessen der Leitungswiderstände zu vermeiden.

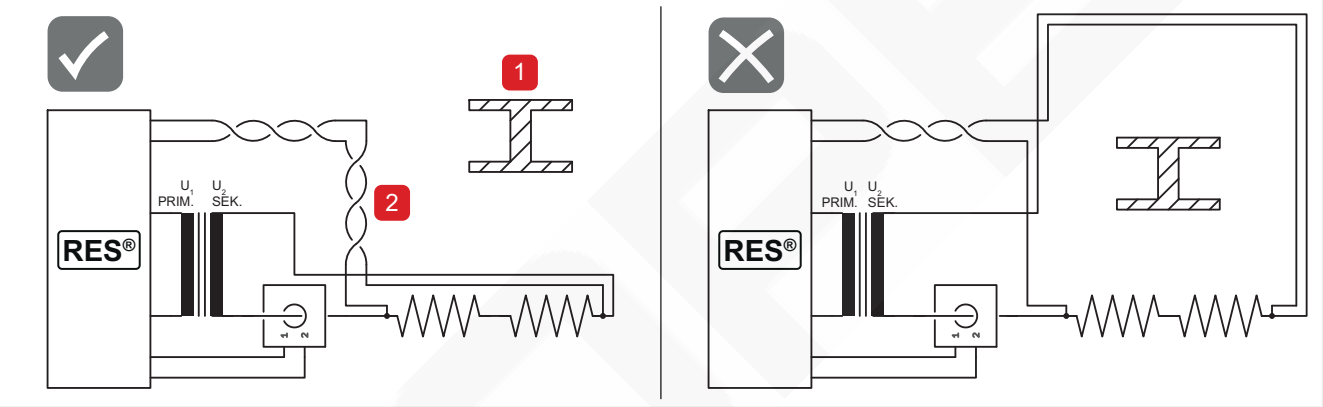


*Abb. 22: Verdrahtung Komponenten, **Beispiel** 9*

Beispiel 9

- Wenn Objekte, besonders Eisen- oder Stahlteile wie z. B. Doppel-T-Träger (1) umgangen werden müssen, Hin- und Rückleitung (2) möglichst auf der gleichen Seite vorbeiführen.
- Die Messleitung (2) als verdrilltes Paar verlegen.

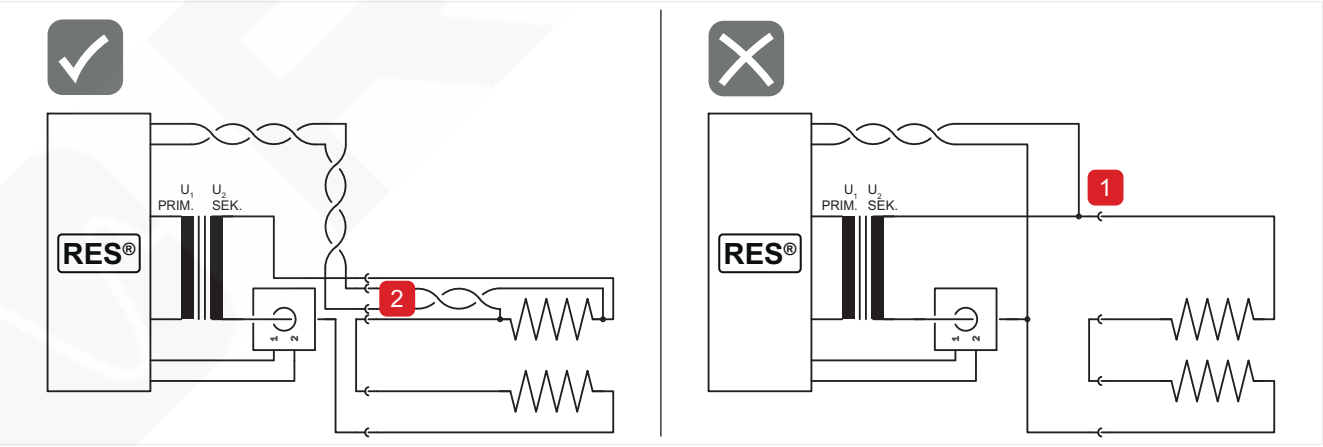


Abb. 23: Verdrahtung Komponenten, Beispiel 10

Beispiel 10 Wenn Steckverbinder oder Klemmstellen (1) zwischen dem Impulstransformator und dem Heizelement verbaut werden, können Messfehler auftreten.

- Um Messfehler durch Übergangswiderstände an den Klemmstellen zu vermeiden, die Messleitung über separate Klemmstellen (2) an einem der beiden Heizelemente anschließen.

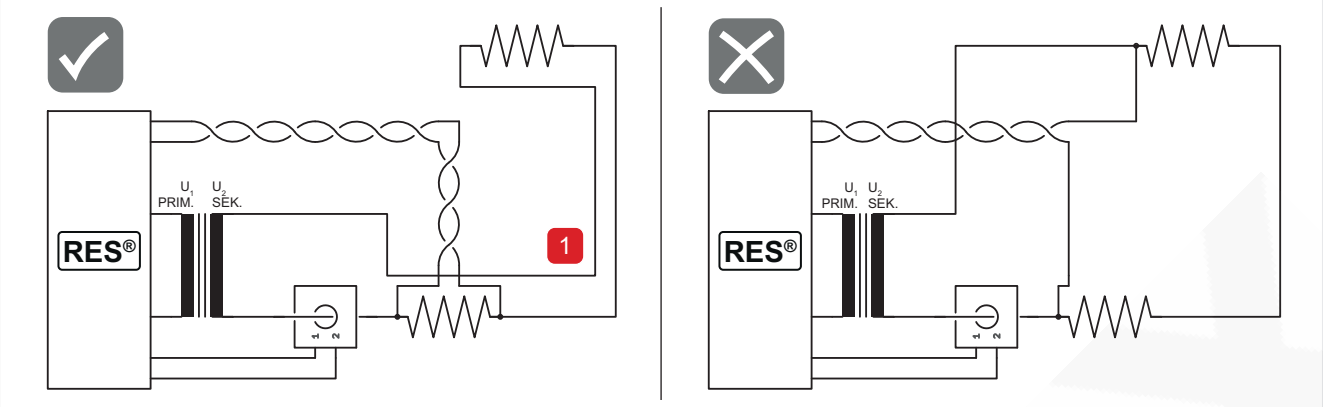


Abb. 24: Verdrahtung Komponenten, Beispiel 11

Beispiel 11

- Wenn eine große Entfernung zwischen den in Serie geschalteten Heizelementen liegt, Hin- und Rückleitung (1) dicht beieinander verlegen.
- Um Messfehler durch den Widerstand der Verbindungsleitung zu vermeiden, die Messleitung (1) direkt an einem der beiden Heizelemente anschließen.

Stichwortverzeichnis

A

Abmessung 46
Alarmausgang 37, 47
Analogausgang 47
Analogeingang 46
Anschlusskabel 47
Anschlussschema 21
Ausgang
  Alarm 47
  Referenzspannung 47
  UREF 47
AUTOCAL gesperrt 33
Automatischer Nullabgleich 32

B

Bauform 46
Bestellschlüssel 47
Bestellschlüssel\
  Impulstransformator 48
  LF-06480 48
  LF-10520 48
  LF-20520 48
  LF-30520 48
  LF-50520 48
  Netzfilter 48
  PEX-W5 48
  Stromwandler 48
  Temperaturregler 47
  Transformator 48
Blinkverhalten LED 28

D

Datum 36

E

Erforderliche Systemkomponente\
  Impulstransformator 14
  Messleitung 15
  Netzfilter 15
  Stromwandler 15

F

Fehlernummern 38

G

Gehäusematerial 47
Gewicht 47

H

Heizelement wechseln 43
Höhenlage 47

I

Impulstransformator\
  Bestellschlüssel 48
  Erforderliche Systemkomponente 14
Istwertausgang 31, 47

K

Kb
  Schütz 20

L

Laststrom 46
LED 28
LF-06480\
  Bestellschlüssel 48
LF-10520\
  Bestellschlüssel 48
LF-20520\
  Bestellschlüssel 48
LF-30520\
  Bestellschlüssel 48
LF-50520\
  Bestellschlüssel 48
Logikpegel 47
Luftfeuchte 47

M

Maße 46
Mess- und Regelbereich
  Temperatur 46
Messbereich 46
Messleitung\
  Erforderliche Systemkomponente 15

N

Netzfilter\
  Bestellschlüssel 48
  Erforderliche Systemkomponente 15
Netzfrequenz 46
Netzspannung 46

P

PEX-W5\
  Bestellschlüssel 48
Primärstrom
  Impulstransformator 46

R

ROPEXvisual® 35

S

Schütz Kb 20

Schutzart 47
Schutzklasse 47
Signal START 23, 24
Sollwert 30
Sollwerteingang 46
Störungsbereich 41
Stromwandler\
    Bestellschlüssel 48
    Erforderliche Systemkomponente 15
Systemdiagnose 35
Systemüberwachung 37

T

Technische Daten 47
Temperatur
    Mess- und Regelbereich 46
Temperaturkoeffizient 46
Temperaturregelung 11
Temperaturregler\
    Bestellschlüssel 47
Transformator\
    Bestellschlüssel 48

U

Uhr 36
Uhrzeit 36
Umgebungsbedingungen 47
Umgebungstemperatur 47
USB-Schnittstelle 35

V

Verlustleistung 47
Versorgungsnetz 46
Versorgungsspannung 46
Visualisierungssoftware 35

W

Werkseinstellung
    Alarmausgang 37
    Konfiguration Alarmausgang 26

Notizen

ROPEX

ROPEX Industrie-Elektronik GmbH
Adolf-Heim-Str. 4
74321 Bietigheim-Bissingen
Deutschland
Tel: +49 7142 77 76 0
info@ropex.de

ropex-group.com

Weitere Informationen und Downloads zum Produkt finden Sie hier.