

RES-5010 [®]

Betriebsanleitung



Wichtigste Merkmale

- Mikroprozessor-Technik
- PROFINET-Schnittstelle („Conformance Class B“, IO/RT nach IEC 61784-2) für komplette Reglersteuerung (2 x RJ-45)
- Automatischer Nullabgleich (AUTOCAL)
- Automatische Optimierung (AUTOTUNE)
- Automatische Konfiguration des sekundären Spannungsbereichs (AUTORANGE)
- Automatische Phasenkorrektur (AUTOCOMP)
- Automatische Frequenzanpassung
- Großer Strom- und Spannungsbereich
- Booster-Ausgang serienmäßig
- Analogausgang 0...10VDC für IST-Temperatur
- Alarmfunktion mit Fehlerdiagnose
- Heizleiterlegung und Temperaturbereich wählbar

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheits- und Warnhinweise	3	10	Gerätefunktionen	22
1.1	Verwendung	3	10.1	Anzeige- und Bedienelemente	22
1.2	Heizleiter	3	10.2	PROFINET-Kommunikation	24
1.3	Impuls-Transformator	3	10.3	Gerätstammdaten-Datei (GSDML)	24
1.4	Stromwandler PEX-W2/-W3	3	10.4	Kommunikations-Protokoll	25
1.5	Netzfilter	4	10.5	Eingangsdaten	25
1.6	Normen / CE-Kennzeichnung	4	10.6	Ausgangsdaten	27
1.7	Garantiebestimmungen	4	10.7	Parameterdaten	29
2	Anwendung	4	10.8	Unterspannungserkennung	34
3	Funktionsprinzip	5	10.9	Temperaturanzeige (Istwert-Ausg.)	34
4	Reglerbeschreibung	6	10.10	Booster-Anschluss	35
5	Zubehör und Modifikationen	6	10.11	Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs- Software	36
5.1	Zubehör	6	10.12	Gesamtzyklenzähler	36
5.2	Modifikationen (MODs)	7	10.13	Betriebsstundenzähler	36
6	Technische Daten	8	10.14	Datenspeicher für Fehler- meldungen und AUTOCAL	36
7	Abmessungen	10	10.15	Integrierte Uhr (Datum und Uhrzeit)	36
8	Montage und Installation	11	10.16	Systemüberwachung/Alarmausgabe	37
8.1	Installationsvorschriften	11	10.17	Fehlermeldungen	38
8.2	Installationshinweise	12	10.18	Fehlerbereiche und -ursachen	41
8.3	Netzanschluss	13	11	Werkseinstellungen	43
8.4	Netzfilter	14	12	Wartung	43
8.5	Stromwandler PEX-W3	14	13	Bestellschlüssel	44
8.6	Anschlussbild (Standard)	15	14	Index	45
8.7	Anschlussbild mit Booster-Anschluss	16			
9	Inbetriebnahme und Betrieb	17			
9.1	Geräteansicht	17			
9.2	Gerätekonfiguration	17			
9.3	Heizleiterwechsel und -einbrennen	19			
9.4	Inbetriebnahmevorschriften	20			

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 Mindesttemperaturkoeffizienten besitzen.

Der Temperaturkoeffizient muss wie folgt angegeben sein:

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

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

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

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

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

1.3 Impuls-Transformator

Zur einwandfreien Funktion des Regelkreises ist die Verwendung eines geeigneten Impuls-Transformators notwendig. Der Transformator muss nach VDE 0570/EN 61558 ausgeführt sein (Trenntransformator mit verstärkter Isolierung) und eine Einkammer-Bauform besitzen. Bei der Montage des Impuls-Transformators ist ein – entsprechend den nationalen Installations- und Errichtungsbestimmungen – ausreichender Berührungsschutz vorzusehen. Darüber hinaus muss verhindert werden, dass Wasser, Reinigungslösungen bzw. leitende Flüssigkeiten an den Transformator gelangen.

! Die falsche Montage und Installation des Impuls-Transformators beeinträchtigt die elektrische Sicherheit.

1.4 Stromwandler PEX-W2/-W3

Der zum RESISTRON Temperaturregler gehörende Stromwandler ist Bestandteil des Regelsystems.

! Es darf nur der originale ROPEX-Stromwandler PEX-W2 oder PEX-W3 verwendet werden, um Fehlfunktionen zu vermeiden.

Der Betrieb des Stromwandlers darf nur erfolgen, wenn er korrekt am RESISTRON Temperaturregler angeschlossen ist (s. Kap. „Inbetriebnahme“). Die sicherheitsrelevanten Hinweise im Kapitel „Netzanschluss“ sind zu beachten. Zur zusätzlichen Erhöhung der Betriebssicherheit können externe Überwachungsbaugruppen eingesetzt werden. Diese sind nicht Bestand-

teil des Standard-Regelsystems und in gesonderten Dokumentationen beschrieben.

1.5 Netzfilter

Zur Erfüllung der in Kap. 1.6 „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 Normen / CE-Kennzeichnung

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

DIN EN 61010-1:2001 (2006/95/EG)	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte (Niederspannungsrichtlinie): Verschmutzungsgrad 2, Schutzklasse II, Messkategorie I (für U _R - und I _R -Klemmen)
DIN EN 60204-1 (2006/42/EG)	Elektrische Ausrüstung von Maschinen (Maschinenrichtlinie)
EN 55011:1998 + A1:1999 + A2:2002 EN 61000-3-2:2006-04 EN 61000-3-3:1995-01 + A1:2001 + A2:2005-11 (2004/108/EG)	EMV-Störemission: Gruppe 1, Klasse A
EN 61000-6-2:2005 (2004/108/EG)	EMV-Störfestigkeit: Klasse A (ESD, HF-Einstrahlung, Burst, Surge) <u>Ausnahme:</u> Netzspannungsunterbrechung nach EN 61000-4-11 wird nicht erfüllt (Führt zu einer gewollten Fehlermeldung des Reglers)

2 Anwendung

Dieser RESISTRON Temperaturregler ist Bestandteil der „Serie 5000“, deren wesentliches Merkmal die Microprozessor-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.

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.

1.7 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 Fehlanschlüsse, 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.

Das Hauptanwendungsgebiet ist das Schweißen von Polyäthylen-Folie nach dem Wärmeimpulsverfahren in:

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

- Beutelerstellungsmaschinen
- Sammelpackmaschinen
- Folienschweißgeräten
- usw.

Die Anwendung von RESISTRON Temperaturreglern bewirkt:

- Gleichbleibende Qualität der Schweißnaht unter allen Betriebsbedingungen

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

3 Funktionsprinzip

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

Nach dem Phasen-Anschnitt-Prinzip wird bei einer Abweichung der Meßergebnisse vom Sollwert die Primärspannung des Impuls-Transformators nachgeregelt. Die damit verbundene Stromänderung im Heizleiter führt zu einer Temperatur- und damit Widerstandsänderung desselben. Die Änderung wird vom RESISTRON Temperaturregler gemessen und ausgewertet.

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

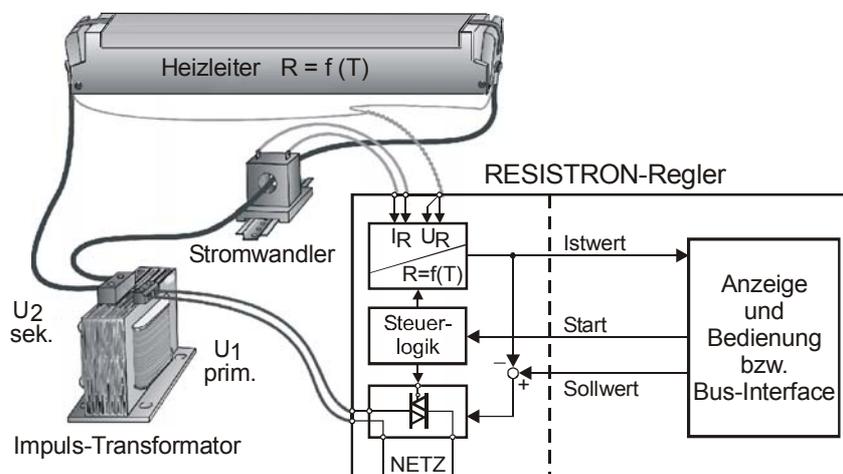
Die Messung von rein elektrischen Größen zusammen mit der hohen Messrate ergeben einen hochdynamischen, thermoelektrischen Regelkreis. Das Prinzip der primärseitigen Transformator-Regelung erweist sich als besonders vorteilhaft, da es einen sehr großen Sekundärstrombereich bei geringer Verlustleistung

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

BITTE BEACHTEN SIE!

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

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



4 Reglerbeschreibung

Die Mikroprozessor-Technik verleiht dem RESISTRON Temperaturregler RES-5010 bisher unerreichte Eigenschaften:

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

Der RESISTRON Temperaturregler RES-5010 ist mit zwei PROFINET-Schnittstellen ausgestattet. Über diese Schnittstellen können sämtliche Regler-Funk-

tionen gesteuert und Regler-Informationen abgefragt werden.

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

Der RES-5010 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 PROFINET-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 PROFINET-Schnittstelle erfolgen.

Die kompakte Bauform des RESISTRON Temperaturreglers RES-5010 sowie die steckbaren Anschlussklemmen erleichtern die Montage und Installation.

5 Zubehör und Modifikationen

Für den RESISTRON Temperaturregler RES-5010 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 Impulsbe-trieb abgestimmt.</p>
	<p>Netzfilter LF-xx480 Zur Einhaltung der CE-Konformität zwingend erforderlich. Optimiert für die RESISTRON Temperaturregler.</p>

	<p>Impuls-Transformator TR-x 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>Kommunikations-Interface CI-USB-1 Interface zum Anschluss eines RESISTRON Temperaturreglers mit Diagnose-Schnittstelle (DIAG) an den PC (USB-Port). Zugehörige PC-Visualisierungs-Software zur Anzeige von Einstell- und Konfigurationsdaten als auch der Aufzeichnung von SOLL- und IST-Temperatur in Echtzeit.</p>
	<p>Booster Externer Schaltverstärker, erforderlich bei höheren Primärströmen. (Dauerstrom > 5A, Impulsstrom > 25A)</p>
	<p>Überwachungs-Stromwandler MSW Zur Erkennung von Masse-Kurzschlüssen am Heizleiter. Einsatz alternativ zum Standard-Stromwandler PEX-W2/-W3.</p>
	<p>U_R-Messleitung UML-1 Verdrehte Messleitung zur U_R-Spannungsmessung. Schleppkettentauglich, halogen- und silikonfrei.</p>

5.2 Modifikationen (MODs)

Der RESISTRON Temperaturregler RES-5010 ist durch seine universelle Auslegung für sehr viele Schweißapplikationen geeignet.

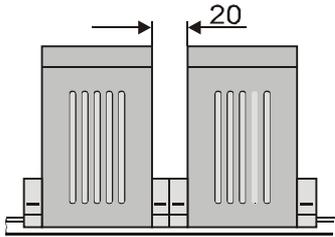
Zur Realisierung von Sonderapplikationen steht für den RESISTRON Temperaturregler RES-5010 eine Gerätemodifikation (MOD) zur Verfügung.

MOD 01

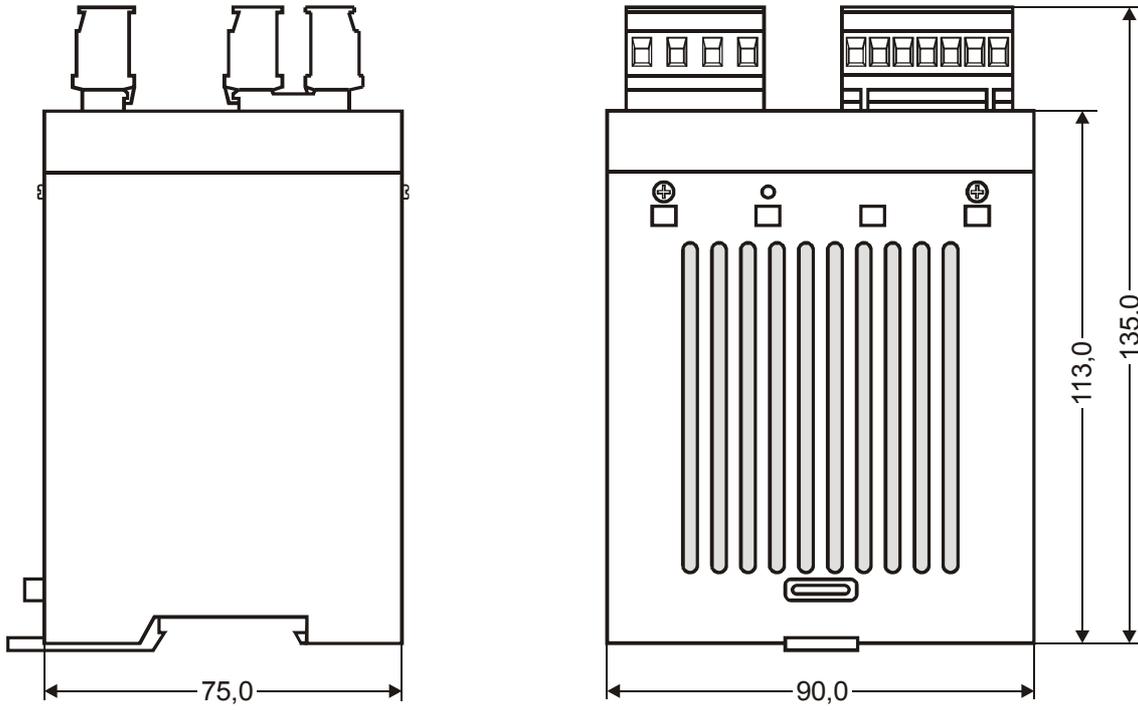
Zusatzverstärker für kleine Sekundärspannungen ($U_R = 0,25 \dots 16 \text{ VAC}$). Diese Modifikation ist z.B. bei sehr kurzen oder niederohmigen Heizleitern notwendig.

6 Technische Daten

Bauform	Gehäuse zur Schaltschrankmontage Auf Hutschiene TS35 (35mm) nach DIN EN 50022 aufrastbar Grundfläche: 90 x 75 mm; Höhe: 135mm (incl. Anschlussklemmen)
Netzspannung	115VAC-Version: 110VAC -15%...120VAC +10% (entspr. 94...132VAC) 230VAC-Version: 220VAC -15%...240VAC +10% (entspr. 187...264VAC) 400VAC-Version: 380VAC -15%...415VAC +10% (entspr. 323...456VAC) je nach Geräteausführung (↳ Kap. 13 „Bestellschlüssel“ auf Seite 44)
Versorgungsnetz	Symmetrisches TN- oder TT-Netz mit max. 415VAC Überspannungskategorie III  Betrieb in potentialfreiem Netz (z.B. IT-Netz) nur nach Rücksprache mit ROPEX.
Netzfrequenz	47...63Hz, automatische Frequenzanpassung in diesem Bereich
Stromaufnahme (Primärstrom des Impuls-Transformators)	$I_{\max} = 5\text{ A}$ (ED = 100%) $I_{\max} = 25\text{ A}$ (ED = 20%)
24VDC-Versorgung Klemme 19+20	24VDC, $I_{\max} = 200\text{ mA}$ Toleranz: +10 / -10%
Messbereich	Sekundärspannung U_R : 0,4...120VAC Sekundärstrom I_R : 30...500A (mit Stromwandler PEX-W2/-W3) ↳ ROPEX-Applikationsbericht
PROFINET-Schnittstelle	„Conformance Class B“, IO/RT nach IEC 61784-2 2 Ethernet Switch-Ports RJ45 Verkabelung: IEC61784-5-3 Baudrate: 100MHz Daten-Transport-Layer: Ethernet II, IEEE 802.3 Topologieerkennung: LLDP, SNMP V1, MIB2, physical device Adressierung: DCP oder über Drehcodierschalter einstellbar FSU (Fast-Start up)-Unterstützung: ja, aber Startup-Time ca. 1,5s.
Heizleitertyp und Temperaturbereich	Neben der Einstellung über den Drehcodierschalter oder die PROFINET-Schnittstelle (siehe unten) kann über die ROPEX-Visualisierungs-Software (↳ Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software“ auf Seite 36) die Einstellung für den Temperaturbereich und den Temperaturkoeffizient vorgenommen werden: Temperaturbereich: 200°C, 300°C, 400°C oder 500°C Temperaturkoeffizient: 400...4000ppm/K (variabler Einstellbereich) Fünf Bereiche über Drehcodierschalter oder PROFINET-Schnittstelle einstellbar: Temperaturkoeffizient 1100ppm/K, 0...300°C (z.B. Alloy A20) Temperaturkoeffizient 780ppm/K, 0...300°C (z.B. Alloy L) Temperaturkoeffizient 1100ppm/K, 0...500°C (z.B. Alloy A20) Temperaturkoeffizient 780ppm/K, 0...500°C (z.B. Alloy L) Temperaturkoeffizient 3500ppm/K, 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 Genauigkeit: $\pm 1\%$ zzgl. 50mV
Alarm-Relais Klemmen 12, 13, 14	$U_{\max} = 30\text{ V (DC/AC)}$, $I_{\max} = 0,2\text{ A}$, Wechselkontakt, potentialfrei
Verlustleistung	max. 20W
Umgebungs-temperatur	+5...+45°C
Schutzart	IP20
Montage	<p>Bei der Montage der Geräte ist ein umlaufender Sicherheitsabstand von 20mm (z.B. zu anderen Geräten und Verkabelungen) einzuhalten.</p> <p>Bei Montage auf einer waagerechten Hutschiene muss der zur Befestigung notwendige bewegliche Schnappriegel nach unten zeigen.</p> <p>Bei Montage auf einer senkrechten Hutschiene müssen beidseitig Endhalter zur mechanischen Fixierung des Reglers eingebaut werden.</p> 
Gewicht	ca. 0,5kg (incl. Klemmensteckteile)
Gehäusematerial	Kunststoff, Polycarbonat, UL-94-V0
Anschlusskabel Typ / Querschnitte	starr oder flexibel; 0,2...2,5mm ² (AWG 24...12) über steckbare Klemmen Steckbare Klemmen: Anzugsdrehmoment: 0,5...0,6Nm (Schraubendreher: SZS 0,6x3,5mm) ⚠ Bei Verwendung von Andernendhülsen hat die Verpressung entsprechend DIN 46228 und IEC/EN 60947-1 zu erfolgen. Ansonsten ist ein einwandfreier elektrischer Kontakt in den Klemmen nicht gewährleistet.

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-5010 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 13,

Kap. 8.6 „Anschlussbild (Standard)“ auf Seite 15 und dem ROPEX-Applikationsbericht. Die Angaben in Kap. 8.2 „Installationshinweise“ auf Seite 12 sind zusätzlich zu beachten.

Bei der Installation ist eine Überstromschutzeinrichtung (z.B. Sicherung) mit max. 10A vorzusehen, falls diese für die Schweißapplikation ausreichend ist. Ansonsten sind zwei getrennte Überstromschutzeinrichtungen für den Regler und die Schweißapplikation vorzusehen (↪ ROPEX-Applikationsbericht).

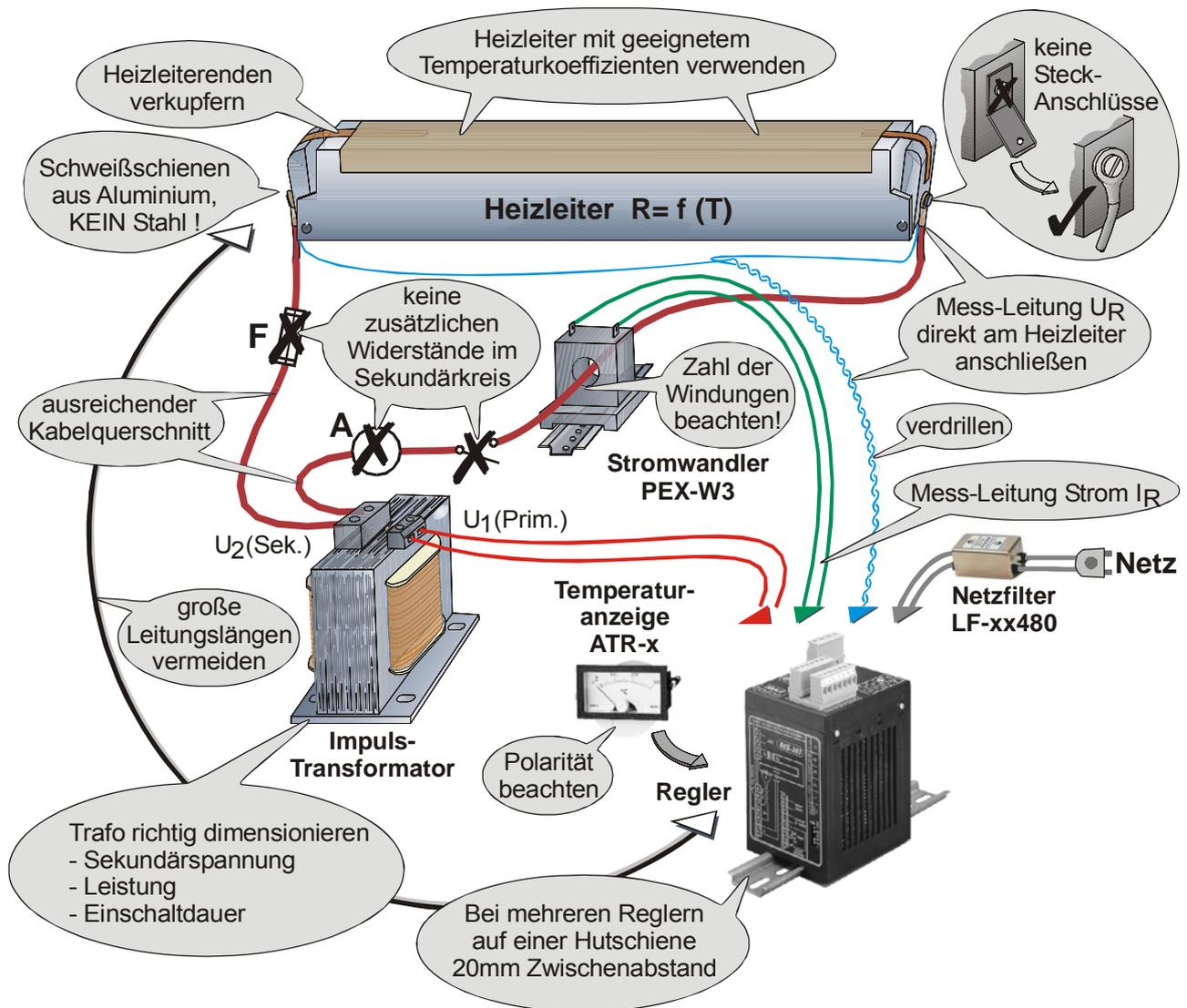
Im ROPEX-Applikationsbericht ist aufgrund der berechneten Ströme die kleinstmögliche Spezifikation für diese Überstromschutzeinrichtung angegeben. Wird die Schutzeinrichtung anderes dimensioniert, dann muss die Strombelastbarkeit der verwendeten Komponenten (z.B. Kabel, Impuls-Transformator, etc.) entsprechend angepasst werden.

5. Verbindung des RESISTRON Temperaturreglers mit dem PROFINET-Controller mit einem Anschlusskabel nach herstellen.

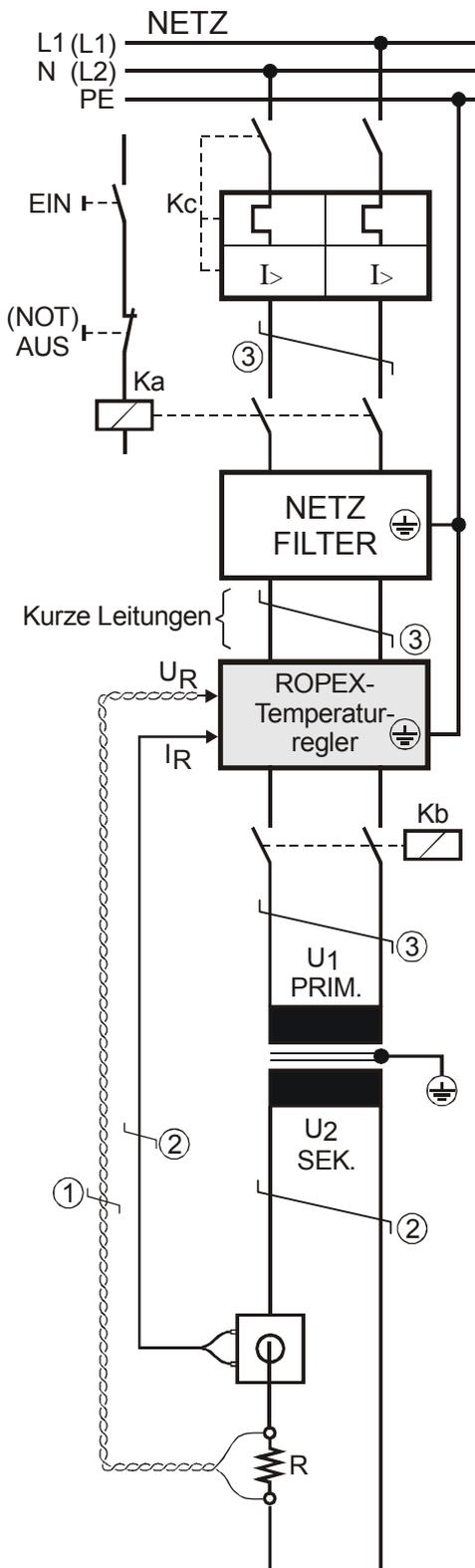
! Alle Anschlussklemmen des Systems – auch die Klemmen für die Wicklungsdrähte am Impuls-Transformator – auf festen Sitz prüfen.

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

8.2 Installationshinweise



8.3 Netzanschluss



Netz

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

Überstromeinrichtung

2-poliger Sicherungsautomat oder Schmelzsicherungen,
(☞ ROPEX-Applikationsbericht)

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

Schütz Ka

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

Netzfilter

Filterart und Filtergröße müssen abhängig von Last, Transformator und Maschinen-Verkabelung ermittelt werden (☞ ROPEX-Applikationsbericht).

- ⚠ Filter-Zuleitungen (Netzseite) nicht parallel zu Filter-Ausgangsleitungen (Lastseite) verlegen.

RESISTRON Temperaturregler der Baureihe 4xx.

Schütz Kb

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

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

Impuls-Transformator

Ausführung nach 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 Schläge/Meter, ☞ Zubehör „verdrillte Messleitung“)
- ② Verdrillung (>20 Schläge/Meter) notwendig, wenn mehrere Regelkreise gemeinsam verlegt werden („Übersprechen“).
- ③ Verdrillung (>20 Schläge/Meter) 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.

sten bei korrekter Installation und Verdrahtung die Einhaltung der EMV-Grenzwerte.

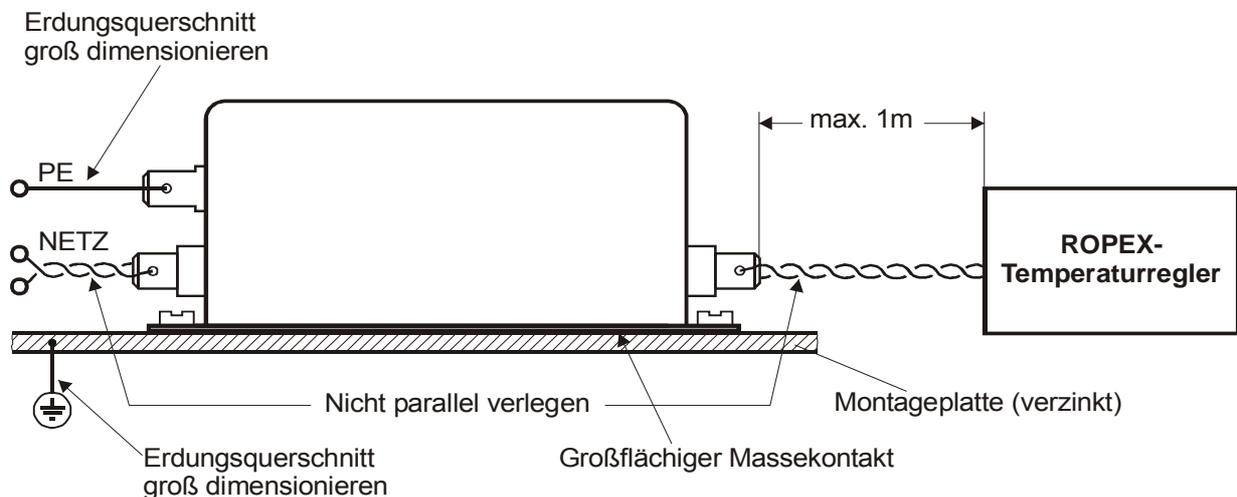
Die Spezifikation des Netzfilters entnehmen Sie dem für Ihre Schweißapplikation erstellten ROPEX-Applikationsbericht.

Weitere technische Informationen: ↪ Dokumentation „Netzfilter“.

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

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

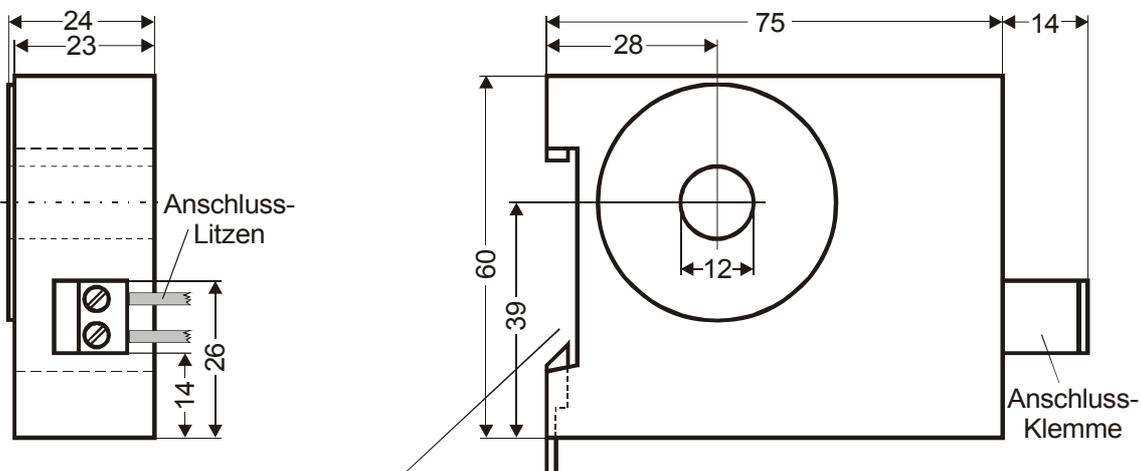
Die Hinweise im Kap. 8.3 „Netzanschluss“ auf Seite 13 bzgl. der Verkabelung müssen beachtet werden.



8.5 Stromwandler PEX-W3

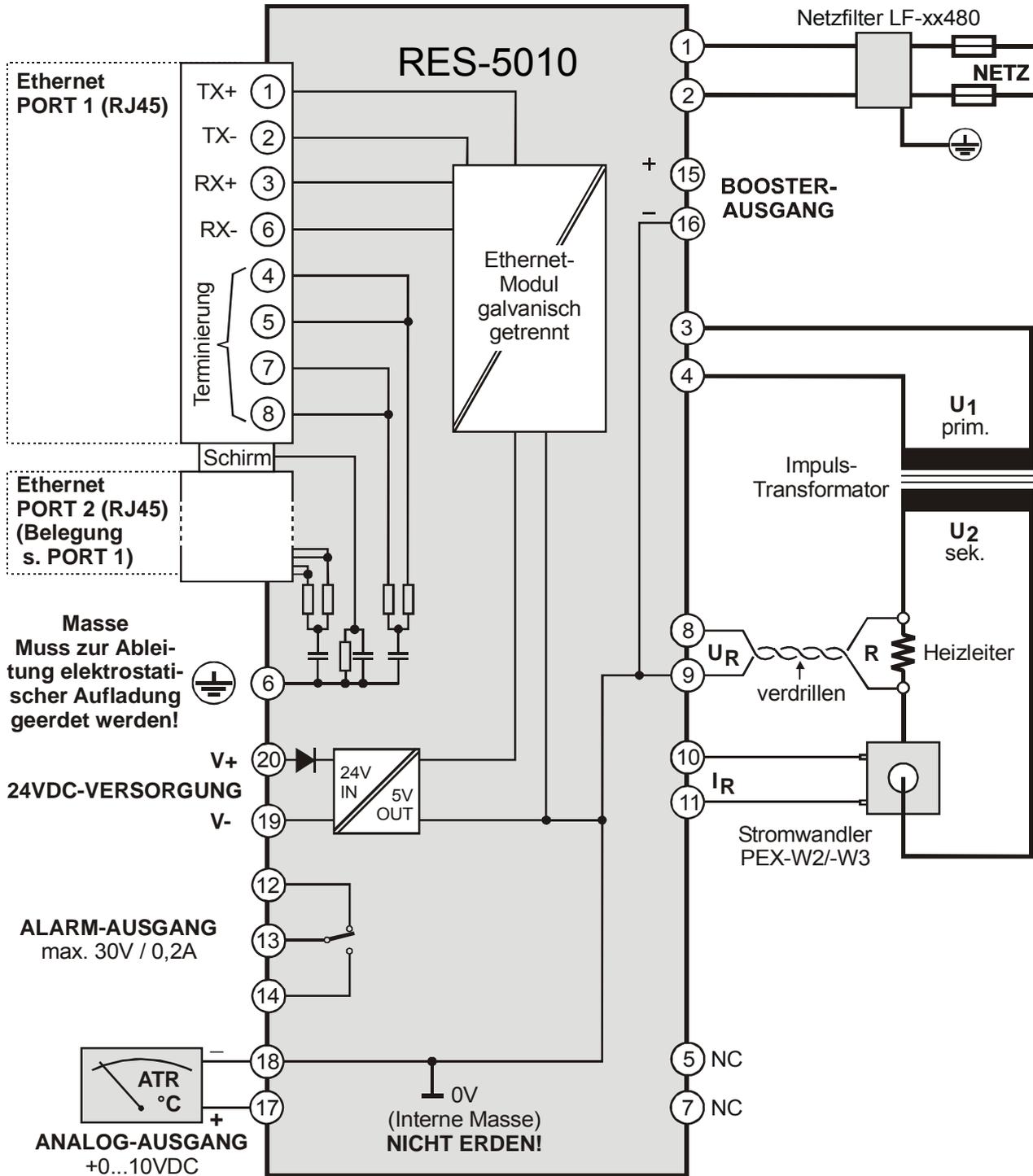
Der zum RESISTRON-Temperaturregler gehörende Stromwandler PEX-W3 ist Bestandteil des Regelsy-

stems. Der Betrieb des Stromwandlers darf nur erfolgen, wenn er korrekt am Temperaturregler angeschlossen ist (↪ Kap. 8.3 „Netzanschluss“ auf Seite 13).

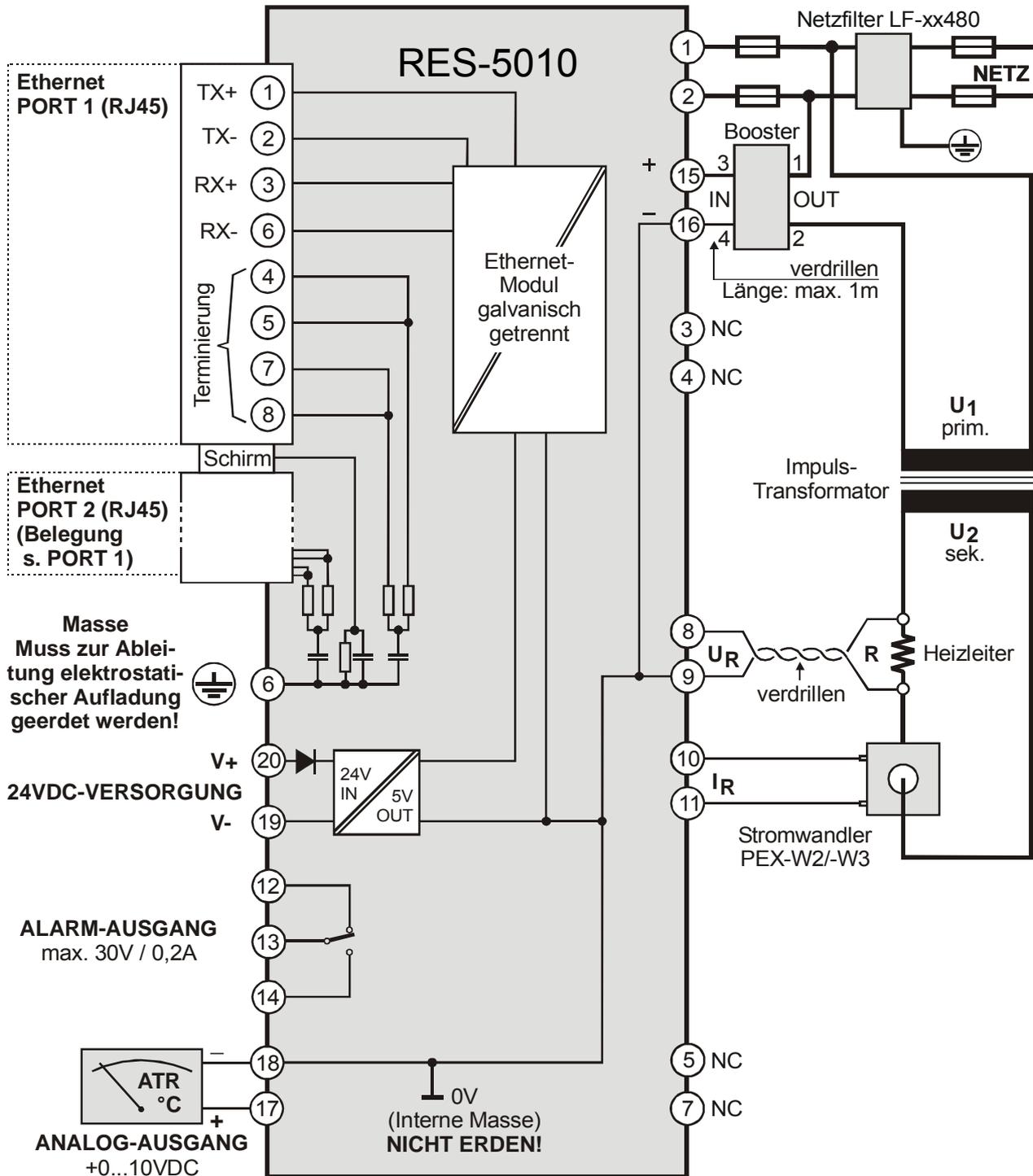


Aufschnappbar für Normschiene 35 x 7,5mm oder 35 x 15mm, nach DIN EN 50022

8.6 Anschlussbild (Standard)

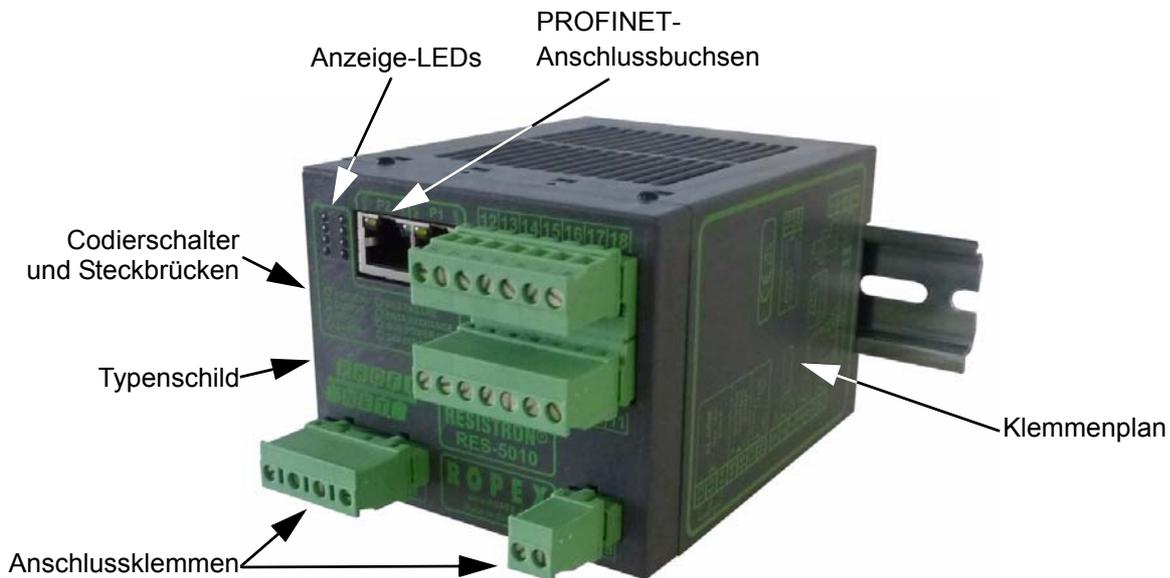


8.7 Anschlussbild mit Booster-Anschluss



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 Bereiche für Sekundärspannung und -strom

Die Konfiguration der Bereiche für Sekundärspannung und -strom erfolgt automatisch während der Ausführ-

ung der automatischen Kalibrierung (AUTOCAL). Die Konfiguration erfolgt im Spannungsbereich von 0,4VAC bis 120VAC, im Strombereich von 30A bis 500A. Ist Spannung und/oder Strom außerhalb des erlaubten Bereichs, so wird vom Regler eine detaillierte Fehlermeldung ausgegeben (↪ s. Kap. 10.17 „Fehlermeldungen“ auf Seite 38).

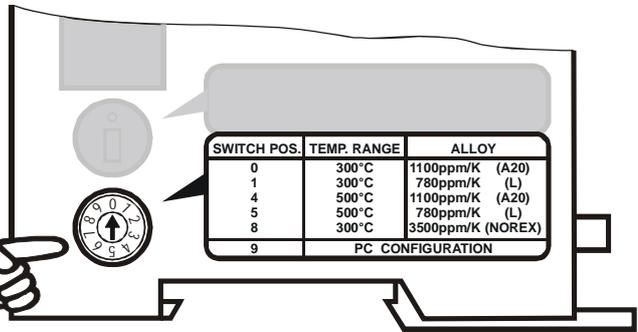
Bei Sekundärströmen I_2 kleiner 30A muss die sekundäre Hochstromleitung 2-fach (oder mehrfach) durch den Stromwandler PEX-W2 bzw. PEX-W3 geführt werden (↪ ROPEX-Applikationsbericht).



9.2.2 Konfiguration des Drehcodierschalters für Temperaturbereich und Legierung

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

↑
0 = Werkseinstellung



! Die Einstellung des Drehcodierschalters für Temperaturbereich und Legierung kann durch die Parameterdaten (☞ Kap. 10.7 „Parameterdaten“ auf Seite 29) überschrieben werden.

Bei Auswahl der Schalterposition „9“ können weitere Temperaturbereiche und Legierungen über die ROPEX-Visualisierungssoftware eingestellt werden (☞ s. Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software“ auf Seite 36).

9.2.3 Konfiguration der Drehcodierschalter für Stationsnamen

An diesen Codierschaltern kann der Stationsname des RES-5010 im PROFINET-Netz eingestellt werden.

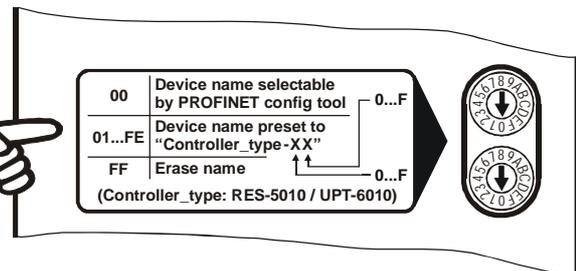
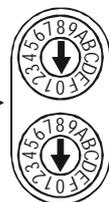
Änderungen werden erst nach dem Einschalten wirksam.

Der feste Stationsname „RES-5010“ wird abhängig von der Einstellung der Drehcodierschalter wie folgt gebildet:

Drehcodierschalter	Stationsname
00	Beibehalten des zuletzt zugewiesenen Namens
01...FE	RES-5010-01...RES-5010-FE
FF	Löschen des zuletzt zugewiesenen Stationsnamens und der I&M-Daten

Stationsname einstellbar.

00 = Werkseinstellung



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

Wurde der RES-5010 über ein entsprechendes PROFINET-Tool getauft (z.B. STEP7 von Siemens), kann der permanent gespeicherte Stationsname mit Hilfe der Drehcodierschalter wieder gelöscht werden.

Dazu muss bei spannungslosem Regler die Position 0xFF gewählt und der Regler eingeschaltet werden. Es ist ausreichend, den Regler mit 24VDC zu versorgen. Eine Verbindung zum PROFINET-Netzwerk muss nicht bestehen. Sobald der Stationsname erfolgreich gelöscht wurde, blinkt die DATA EXCHANGE-LED rot mit ca. 4Hz. Der Regler muss nun aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die Änderungen wirksam werden.

! Das Zurücksetzen in den Auslieferungszustand mit Hilfe der Drecodierschalterstellung „0xFF“ löscht neben dem Stationsnamen auch die gespeicherten I&M-Daten.

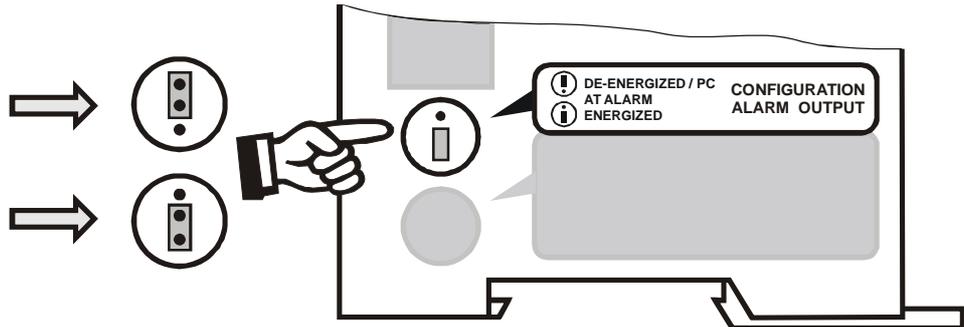
! Soll die Zuweisung des Stationsnamen über PROFINET erfolgen (z.B. mit Hilfe eines Programmierertools) muss die Drecodierschalterstellung „0x00“ gewählt werden.

Hinweis: Durch Festlegen der PROFINET-Topologie mit Hilfe des Projektierungstools (z.B. STEP7 von Siemens) kann die Namensvergabe auch automatisch erfolgen, wenn der Regler beim Einschalten noch keinen Stationsnamen hat. Die SPS weist dann den im Projekt hinterlegten Namen dem Regler automatisch zu.

9.2.4 Konfiguration des Alarm-Relais

Alarm-Relais nicht aktiv bei Alarm/PC-CONFIGURATION.

Alarm-Relais aktiv bei Alarm.
(Werkseinstellung)



! Bei nicht eingesteckter - oder falsch gesteckter - Steckbrücke wird vom Regler beim Einschalten eine Fehlermeldung ausgegeben (☞ Kap. 10.17 „Fehlermeldungen“ auf Seite 38).

Bei Auswahl der Position „Alarm-Relais nicht aktiv bei Alarm/PC-CONFIGURATION“ können weitere Konfigurationen für das Verhalten des Alarm-Ausgangs über die ROPEX-Visualisierungssoftware eingestellt werden (☞ s. Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software“ auf Seite 36).

9.3 Heizleiterwechsel und -einbrennen

9.3.1 Einbrennen des Heizleiters

Der Heizleiter ist eine wichtige Komponente im Regelkreis, da er Heizelement und Sensor zugleich ist. Auf die Geometrie des Heizleiters kann wegen ihrer Vielfältigkeit hier nicht eingegangen werden. Deshalb sei hier lediglich auf einige wichtige physikalische und elektrische Eigenschaften hingewiesen:

Das hier verwendete Messprinzip erfordert von der Heizleiterlegierung einen geeigneten Temperaturkoeffizienten TCR. Ein zu kleiner TCR führt zum Schwingen oder „Durchgehen“ des Reglers.

Bei größerem TCR muss der Regler darauf kalibriert werden.

Bei der erstmaligen Aufheizung auf ca. 200...250°C erfährt die übliche Legierung eine einmalige Widerstandsveränderung (Einbrenneffekt). Der Kaltwiderstand des Heizleiters verringert sich um ca. 2...3%. Diese an sich geringe Widerstandsänderung erzeugt jedoch einen Nullpunktsfehler von 20...30°C. Deshalb muss der Nullpunkt nach einigen Aufheizzyklen korri-

giert werden, d.h. die Funktion AUTOCAL muss wiederholt werden.

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

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

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

9.3.2 Heizleiterwechsel

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

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

Nach jedem Heizleiterwechsel muss der Nullabgleich bei kaltem Heizleiter (und kalter Umgebung: d.h. Silikon, PTFE-Abdeckung, Schweißschiene, u.a.) mit der Funktion AUTOCAL durchgeführt werden, um fertigungsbedingte Toleranzen des Heizleiterwiderstands auszugleichen. 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 11).

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. GSDML-Datei in den PROFINET-Controller einbinden (↪ Kap. 10.3) und gewünschte Parameter einstellen, Gerätenamen vergeben und Kommunikation starten.
4. Sicherstellen, dass das „ST“-Bit nicht gesetzt ist.
5. Einschalten der Netzspannung und der 24VDC-Versorgung in beliebiger Reihenfolge.
6. Nach dem Einschalten leuchtet die gelbe LED „AUTOCAL“ für ca. 0,3Sek. auf und zeigt damit den korrekten Einschaltvorgang des Reglers an. Solange keine PROFINET-Kommunikation aktiv ist, blinkt die LED „BUS FAILURE“ rot. Erst bei aktiver Kommunikation erlischt sie.

 **Leuchtet beim Einschalten zusätzlich zur gelben LED „AUTOCAL“ die rote LED**

„ALARM“ für 0,3...1,5Sek., dann wurde bei diesem Regler die Konfiguration mit der Visualisierungs-Software geändert (↪ Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software“ auf Seite 36). Bevor die Inbetriebnahme fortgesetzt wird, ist die Konfiguration des Reglers zu prüfen, um Fehlfunktionen zu vermeiden.

7. Die grüne LED „DATA EXCHANGE“ leuchtet, wenn die PROFINET-Kommunikation aktiv ist.
8. Folgende Zustände können sich danach ergeben:

LED „ALARM“	LED „OUTPUT“	MASSNAHME
AUS	Kurze Impulse alle 1,2Sek	Weiter mit Punkt 9
BLINKT schnell (4Hz)	AUS	Weiter mit Punkt 9
dauernd EIN	AUS	<u>Fehler Nr. 901:</u> (Fehlergruppe: 7): Netzspannung/ Sync-Signal fehlt (↪ Kap. 10.2) <u>Sonst:</u> Fehlerdiagnose (↪ Kap. 10.17)

9. Bei kaltem Heizleiter die Funktion AUTOCAL aktivieren, durch Setzen des „AC“-Bits (**AUTOCAL**) im PROFINET-Protokoll (↪ Kap. 10.4 „Kommunikations-Protokoll“ auf Seite 25). Die gelbe LED „AUTOCAL“ leuchtet für die Dauer des Abgleichvorgangs (ca. 10...15Sek.). Während dieses Vorgangs ist das Bit „AA“ (**AUTOCAL** aktiv) gesetzt und am Istwert-Ausgang (Klemme 17+18) wird eine Spannung von ca. 0VDC ausgegeben. Ein angeschlossenes ATR-x zeigt 0...3°C.
Nach erfolgtem Nullabgleich erlischt die LED „AUTOCAL“ und am Istwert-Ausgang stellt sich eine Spannung von 0,66VDC (bei 300°C Bereich) bzw. 0,4VDC (bei 500°C Bereich) ein. Ein angeschlossenes ATR-x muss auf der Markierung „Z“ stehen. Wenn der Nullabgleich nicht korrekt durchgeführt wird, ist das „AL“-Bit (**Alarm** aktiv) gesetzt und die rote LED „ALARM“ blinkt langsam (1Hz). Dann ist die Konfiguration des Reglers nicht korrekt (↪ Kap. 9.2 „Gerätekonfiguration“ auf Seite 17, ROPEX-Applikationsbericht). Nach korrekter Gerätekonfiguration den Abgleich nochmals durchführen.

10. Nach erfolgreichem Nullabgleich eine definierte Temperatur über das PROFINET-Protokoll vorgeben (Sollwert) und „ST“-Bit setzen. Das „RA“-Bit (Regelung aktiv) ist dann aktiv und die LED „HEAT“ leuchtet. Am Istwert-Ausgang kann der Aufheiz- und Regelvorgang beobachtet werden:

Eine korrekte Funktion ist gegeben wenn die Temperatur (d.h. Signaländerung am Analogausgang oder der Istwert im PROFINET-Protokoll) stetig verläuft, d.h. nicht springt, schwingt oder sogar kurzzeitig in der falschen Richtung verläuft. Ein solches Verhalten deutet auf eine nicht korrekte Verlegung der U_R -Messleitung hin.

Bei Ausgabe einer Fehlermeldung ist gem. Kap. 10.17 „Fehlermeldungen“ auf Seite 38 vorzugehen.

11. Einbrennen des Heizleiters (↪ Kap. 9.3 „Heizleiter-

wechsel und -einbrennen“ auf Seite 19) und Funktion AUTOCAL wiederholen.

Regler ist betriebsbereit

9.4.2 Wiederinbetriebnahme nach Heizleiterwechsel

Beim Heizleiterwechsel gem. Kap. 9.3 „Heizleiterwechsel und -einbrennen“ auf Seite 19 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 11.

10 Gerätefunktionen

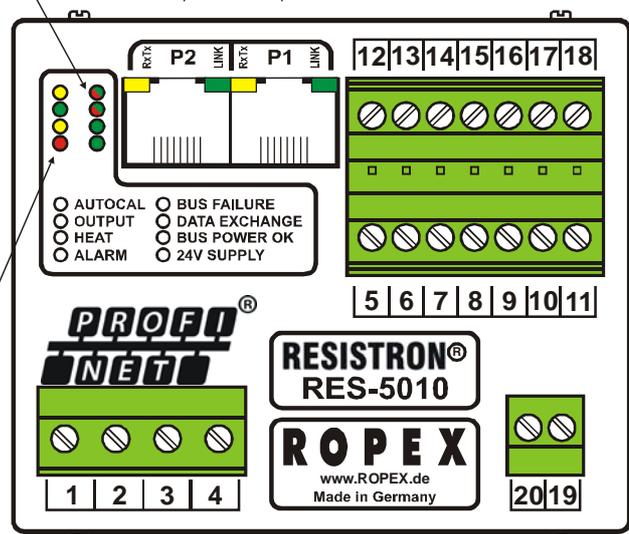
Siehe hierzu auch Kap. 8.6 „Anschlussbild (Standard)“ auf Seite 15.

10.1 Anzeige- und Bedienelemente

RX/TX (Gelbe LED)	Leuchtet/blinkt, wenn Ethernetrahmen übertragen werden.
LINK (Grüne LED)	Leuchtet bei bestehender Verbindung zum Ethernet.

BUS FAILURE (Rot/Grüne LED)	Leuchtet oder blinkt, wenn keine Verbindung zum PROFINET hergestellt ist.
DATA EXCH (Rot/Grüne LED)	Leuchtet grün, solange Daten mit dem PROFINET-Controller ausgetauscht werden.
BUS PWR OK (Grüne LED)	Leuchtet wenn die interne 5VDC-Spg.versorgung für das PROFINET-Interface ok ist.
24V SUPPLY (Grüne LED)	Leuchtet wenn die externe 24VDC-Spg.versorgung anliegt.

AUTOCAL (Gelbe LED)	Leuchtet solange der AUTOCAL-Prozess läuft.
OUTPUT (Grüne LED)	Zeigt im Messbetrieb die Impulse an. Im Regelbetrieb ist die Leuchtintensität proportional zum Heizstrom.
HEAT (Gelbe LED)	Leuchtet in der Heizphase.
ALARM (Rote LED)	Leuchtet oder blinkt im Alarmfall.



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

LED	blinkt langsam (1 Hz)	blinkt schnell (4 Hz)	dauernd an
AUTOCAL (gelb)	„RS“-Bit gesetzt (Reset)	AUTOCAL angefordert, Funktion ist aber gesperrt (z.B. START aktiv)	AUTOCAL wird ausgeführt
	LED blinkt mit anderer Frequenz: Falsche (zu niedrige) Versorgungsspannungen		
HEAT (gelb)	—	START angefordert, Funk- tion ist aber gesperrt (z.B. AUTOCAL aktiv, Soll-Tem- peratur < 40°C)	START wird ausgeführt
OUTPUT (grün)	Im Regelbetrieb ist die Leuchtintensität proportional zum Heizstrom.		
ALARM (rot)	Konfigurationsfehler, AUTOCAL nicht möglich	Regler falsch kalibriert, AUTOCAL durchführen	Fehler, ↪ Kap. 10.17
DATA EXCHANGE (rot/grün)	—	Drehcodierschalter für Sta- tionsname stehen auf 0xFF (Auslieferungszustand wieder hergestellt)	Grün: Kommunikation mit PROFINET-Controller aktiv Rot: Interner Fehler im PROFINET-Modul
BUS FAILURE (rot/grün)	blinkt rot mit 2 Hz, 3 Sek. lang: kein Datenaustausch blinkt grün oder gelb mit 2 Hz: DCP-Signal-Service wird über den Bus ausgelöst		Rot: keine Kommunikation oder langsame/keine pysi- kalische Verbindung
LINK PORT1, 2 (grün)	—	—	Es besteht eine Verbindung zum Ethernet
RX/TX PORT1, 2 (gelb)	Das Gerät sendet/empfängt Ethernet-Rahmen		

10.2 PROFINET-Kommunikation

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

! Die PROFINET-Schnittstelle des RES-5010 unterstützt die „Conformance Class B“ mit IO/RT nach IEC 61784-2. „Conformance Class C“ mit IO/IRT wird nicht unterstützt.

Der Regler kann über die PROFINET-Schnittstelle kommunizieren, wenn die 24VDC-Spannungsversorgung (Klemmen 19+20) vorhanden ist.

! Eine fehlende Netzspannung (z.B. durch Abschaltung beim Öffnen einer Türe) verursacht aber die Fehlermeldung Nr. 901 bzw. 201 (Fehlergruppe Nr. 7, Netzspannung/Sync-Signal fehlt) und das Alarm-Relais schaltet. Dies wird durch die fehlende Netzspannung verursacht. Die Fehlermeldung kann nach erneutem Einschalten der Netzspannung durch Aktivieren des „RS“-Bits (☞ Kap. 10.5.3 „Reset (RS)“ auf Seite 27) gelöscht werden.

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

10.3 Gerätestammdaten-Datei (GSDML)

Projektierungs-Tools für den zu projektierenden PROFINET-Controller interpretieren den Inhalt der GSDML-Dateien der Geräte und erzeugen daraus einen Parametersatz für den PROFINET-Controller, der den Nutzdatenverkehr steuert. Die Datei *GSDML-V2.2-ROPEX-0150-RES-5010-20110921.XML* des RES-5010 enthält alle für die Projektierung notwendigen Informationen über den Regler, z.B. die I/O-Datenbeschreibung, Parameterbeschreibungen, Alarmmeldungen, etc. Die GSDML-Dateien, sowie die zugehörigen Bilddateien .BMP (zur Visualisierung im Projektierungs-Tool) können per E-Mail (support@ropex.de) angefordert oder von unserer Homepage (www.ropex.de) heruntergeladen werden. Nachdem die gewünschte GSDML-Datei in das Projektierungs-Tool eingebunden wurde, muss dem Regler ein eindeutiger Name zugewiesen werden (Geräte-taufe). Im Auslieferungszustand besitzt der Regler keinen Namen. Außerdem müssen die gewünschten Parameterwerte eingestellt werden.

10.4 Kommunikations-Protokoll

Das Kommunikations-Protokoll besteht aus 2x16 Bit Eingangs- und 3x16 Bit Ausgangswörtern (aus Sicht des Reglers). Bei diesem Kommunikations-Protokoll sind der Soll- und der Istwert des RES-5010 von den Statusinformationen und den Steuerfunktionen

getrennt, so dass eine einfachere Decodierung beim PROFINET-Controller möglich ist.

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

Die 2x16Bit-**Eingangsdaten** enthalten im Wort ① den Sollwert und im Wort ② die Steuerfunktionen:

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

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

Die 3x16Bit-**Ausgangsdaten** enthalten im Wort ① den Istwert, im Wort ② die Statusinformationen und im Wort ③ die Fehlernummer:

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

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

③	Fehlernummer															
Name:							A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
Bit-Nr.:	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

10.5 Eingangsdaten

Eingangsdaten sind die Daten, die vom PROFINET-Controller zum RES-5010 übermittelt werden. Sie ent-

halten den Sollwert und Steuerfunktionen, wie z.B. START oder AUTOCAL für den RES-5010. Die Funktionen sind im Folgenden erläutert.

10.5.1 Autom. Nullabgleich „AUTOCAL“ (AC)

Durch den automatischen Nullabgleich (AUTOCAL) ist keine manuelle Nullpunkteinstellung am Regler notwendig. Mit der Funktion AUTOCAL passt sich der Regler auf die im System vorliegenden Strom- und Spannungssignale an, und stellt sich auf den in den Parameterdaten (☞ Kap. 10.7.4 „Variable Kalibriertemperatur“ auf Seite 30) vordefinierten Wert ein. Wenn keine Parameterdaten vom PROFINET-Controller übertragen werden, beträgt der Standardwert 20°C.

Bei manchen PROFINET-Controllern können die Parameterdaten nicht während des Betriebs geändert werden. Eine Anpassung der Kalibriertemperatur an die aktuellen Umgebungsbedingungen in der Maschinen ist daher nicht möglich.

Die Kalibriertemperatur kann daher – bei entsprechender Einstellung in den Parameterdaten (☞ Kap. 10.7.4 „Variable Kalibriertemperatur“ auf Seite 30) – über die Eingangsdaten „Sollwert/AC-Temperatur“ bei jedem Nullabgleich vorgegeben werden. Dies kann im Bereich 0...+40°C erfolgen. Der Vorgabewert für die Kalibriertemperatur muss bei Aktivierung der Funktion „AUTOCAL“ („AC“-Bit = 1) in den Eingangsdaten „Sollwert/AC-Temperatur“ eingetragen sein. Dieser Vorgabewert muss bis zur Beendigung der Funktion „AUTOCAL“ eingetragen bleiben.

Bei Vorgabe einer zu hohen Temperatur (größer 40°C) oder bei einem schwankenden Vorgabewert wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben (Fehler-Nr. 115 und 116; ☞ Kap. 10.17 „Fehlermeldungen“ auf Seite 38).

Die AUTOCAL-Anforderung („AC“-Bit = 1) wird vom Regler ausgeführt, falls die Funktion AUTOCAL nicht gesperrt ist.

Der automatische Kalibriervorgang dauert ca. 10...15Sek. Eine zusätzliche Erwärmung des Heizleiters findet hierbei nicht statt. Während der Ausführung der Funktion AUTOCAL leuchtet die zugehörige gelbe LED auf der Frontplatte und der Regler meldet „AUTOCAL aktiv“ („AA“-Bit = 1) in den Ausgangsdaten. Der Istwert-Ausgang (Klemme 17+18) geht auf 0...3°C (d.h. ca. 0VDC).

Bei schwankender Temperatur des Heizleiters wird die Funktion „AUTOCAL“ maximal 3x durchlaufen. Kann die Funktion danach nicht erfolgreich beendet werden, dann wird eine Fehlermeldung ausgegeben (☞ Kap. 10.17 „Fehlermeldungen“ auf Seite 38).



Die Funktion „AUTOCAL“ nur bei kaltem Heizleiter (und kalter Umgebung: z.B. Silikon,

PTFE-Abdeckung, Schweißschiene, u.a.) durchführen (Grundtemperatur).

Sperrungen der Funktion AUTOCAL:

1. Eine AUTOCAL-Anforderung wird erst 10Sek. nach Einschalten des Reglers angenommen. Der Regler meldet in dieser Zeit „AUTOCAL gesperrt“ („AG“-Bit = 1) in den Ausgangsdaten.
2. Die Funktion AUTOCAL wird nicht durchgeführt, wenn die Abkühlgeschwindigkeit des Heizleiters mehr als 0,1K/Sek. beträgt. Bei aktiviertem „AC“-Bit wird die Funktion dann ausgeführt, wenn die Abkühlgeschwindigkeit unter den vorgegebenen Wert gesunken ist.
3. Bei aktiviertem „START“-Bit („ST“-Bit = 1) wird die Funktion AUTOCAL nicht durchgeführt (LED „HEAT“ leuchtet).
4. Bei aktiviertem „RESET“-Bit („RS“-Bit = 1) wird die Funktion „AUTOCAL“ nicht durchgeführt.
5. Direkt nach dem Einschalten des Reglers kann die Funktion AUTOCAL nach Auftreten der Fehler Nr. 101...103, 201...203, 801, 9xx nicht durchgeführt werden (☞ Kap. 10.17 „Fehlermeldungen“ auf Seite 38). Hat der Regler nach dem Einschalten schon – mindestens einmal – korrekt gearbeitet, dann ist die Funktion AUTOCAL nicht möglich, wenn die Fehler Nr. 201...203, 801, 9xx aufgetreten sind.



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

10.5.2 Start (ST)

Mit Aktivierung des „START“-Bits („ST“-Bit = 1) wird der geräteinterne Soll-Ist-Vergleich freigegeben und der Heizleiter auf die eingestellte SOLL-Temperatur aufgeheizt. Dies erfolgt entweder bis zum Zurücksetzen des „ST“-Bits oder wenn die Heizdauer die in den Parameterdaten eingestellte Heizzeitbegrenzung überschreitet (☞ Kap. 10.7.5 „Heizzeitbegrenzung“ auf Seite 31).

Die LED „HEAT“ auf der Frontplatte des RES-5010 leuchtet während dieser Heizzeit dauernd.

Eine Startanforderung wird nicht verarbeitet, solange die Funktion AUTOCAL aktiv ist, der Regler sich im Alarmzustand befindet, der Sollwert nicht mehr als 20°C über der Kalibriertemperatur liegt oder das „RS“-Bit aktiv ist. In diesem Fall blinkt die LED „HEAT“.

Durch Zurücksetzen des „ST“-Bits wird der Heizvorgang beendet, ebenso bei PROFINET-Fehlern.

! Das „ST“-Bit wird nur akzeptiert, wenn die Funktion AUTOCAL nicht aktiv ist und kein Alarm vorliegt.

Während einer Warnmeldung mit Fehler-Nr. 8...12 (104...106, 111...114, 211, 302 oder 303) wird bei Aktivierung des „ST“-Bits das Alarm-Relais geschaltet (↪ Kap. 10.17 „Fehlermeldungen“ auf Seite 38). Ein Aufheizvorgang erfolgt hierbei auch nicht.

10.5.3 Reset (RS)

Dieses Bit dient dem Rücksetzen des Reglers, wenn der Regler im Alarmzustand ist.

Solange das „RS“-Bit gesetzt ist, wird keine AUTOCAL- und keine START-Anforderung angenommen. Bei der Fehlerdiagnose werden nur noch die Fehler Nr. 5 und 7 (201...203, 901, 913) ausgewertet und ausgegeben. In diesem Zustand erfolgt keine Ansteuerung des Leistungsteils und es werden keine Messimpulse generiert. Dadurch erfolgt auch keine Aktualisierung des Istwertes mehr. Die Reset-Anforderung wird erst mit dem Zurücksetzen des „RS“-Bits verarbeitet. Die PROFINET-Kommunikation wird durch das Zurücksetzen des Reglers nicht unterbrochen. Der Regler fordert lediglich die Parameterdaten vom PROFINET-Controller neu an.

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

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

! Nach Zurücksetzen des „RS“-Bits führt der Regler für ca. 500ms eine interne Initialisierung durch. Erst danach kann der nächste Schweißvorgang gestartet werden.

! Ein evtl. verwendetes Schütz Kb zur Abschaltung des Regelkreises (↪ Kap. 8.3 „Netzanschluss“ auf Seite 13) muss spätestens 50ms nach Zurücksetzen des „RS“-Bits wieder eingeschaltet sein. Ein verspätetes Einschalten führt zu einer Alarmmeldung des Reglers.

10.5.4 Messpause (MP)

Durch Setzen des „MP“-Bit generiert der Regler sofort keine Messimpulse mehr. Bei der Fehlerdiagnose werden nur noch die Fehler Nr. 5 und 7 (201...203, 901, 913) ausgewertet und ausgegeben. Weiterhin wird der Istwert nicht mehr aktualisiert. Es wird der letzte - vor Setzen des Bits - gültige Wert ausgegeben. Nach Löschen des Bits werden sofort wieder Messimpulse erzeugt, alle Fehlermeldungen ausgewertet und der Istwert aktualisiert.

Dieses Bit wirkt nur im Messbetrieb. „ST“, „RS“ und „AC“ haben Vorrang.

Das Bit ist für Anwendungsfälle geeignet, in welchen die elektrischen Anschlüsse des Heizleiters im normalen Betriebsablauf getrennt werden müssen, ohne dass ein Alarm ausgelöst werden soll (z.B. bei Schleifschienen-Kontakten).

Im Gegensatz zum „RS“-Bit (RESET) werden durch Setzen des „MP“-Bits keine Alarmmeldungen gelöscht. Nach Löschen des Bits ist der Regler sofort wieder aktiv, es wird keine Initialisierungsphase durchlaufen.

! Nach Einschalten des Reglers wird das „MP“-Bit erst vom Regler ausgewertet, wenn die Systemprüfung (incl. Funktionsprüfung des Heizkreises) erfolgreich abgeschlossen wurde. Dies kann mehrere 100ms dauern.

10.5.5 Sollwert

Je nach gewähltem Temperaturbereich (↪ Kap. 10.7.1 „Temperaturbereich und Legierung“ auf Seite 30) kann der Sollwert bis 300°C oder bis 500°C vorgegeben werden. Bei größeren Sollwerten erfolgt eine interne Begrenzung auf 300°C bzw. 500°C.

10.6 Ausgangsdaten

Sind die Daten, die vom RES-5010 zum PROFINET-Controller übermittelt werden. Sie enthalten den aktuellen Istwert und alle wichtigen Informationen über den momentanen Zustand des Reglers. Im Alarmfall kann anhand der Fehlernummer eine genaue Fehlerdiagnose durchgeführt werden.

10.6.1 Autocal aktiv (AA)

Das „AA“-Bit zeigt an, dass die Funktion AUTOCAL gerade ausgeführt wird.

10.6.2 Autocal gesperrt (AG)

Falls das „AG“-Bit gesetzt ist, ist die Funktion AUTOCAL momentan gesperrt. Das ist dann der Fall, wenn „START“ aktiv ist oder wenn sich der Heizleiter noch in der Abkühlphase befindet.

10.6.3 Alarm aktiv (AL)

Wenn das „AL“-Bit gesetzt ist, wurde ein Alarm ausgelöst und noch nicht zurückgesetzt. Die Fehlernummer gibt Aufschluss über die genaue Fehlerursache (☞ Kap. 10.17 „Fehlermeldungen“ auf Seite 38).

10.6.4 Warnung aktiv (WA)

Dieses Bit kann zusätzlich zum „AL“-Bit gesetzt sein. Wenn das „WA“-Bit gesetzt ist, handelt es sich bei dem aktuellen Alarm um eine Warnung. Das Alarmrelais ist in diesem Fall nicht aktiv.

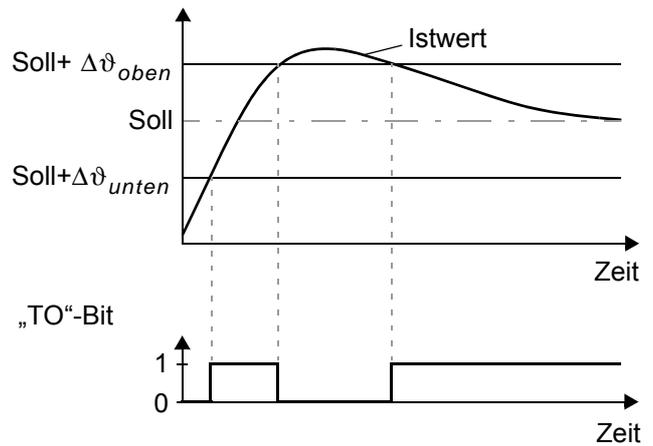
10.6.5 Temperatur erreicht (TE)

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

10.6.6 Temperatur OK (TO)

Der RES-5010 prüft, ob die Ist-Temperatur innerhalb eines einstellbaren Toleranzbandes „Gut-Fenster“ um die Soll-Temperatur herum liegt. Die untere ($\Delta\vartheta_{unten}$) und obere ($\Delta\vartheta_{oben}$) Toleranzbandgrenze können getrennt über die Parameterdaten (☞ Kap. 10.7 „Parameterdaten“ auf Seite 29) verändert werden. Folgende Einstellungen sind möglich:

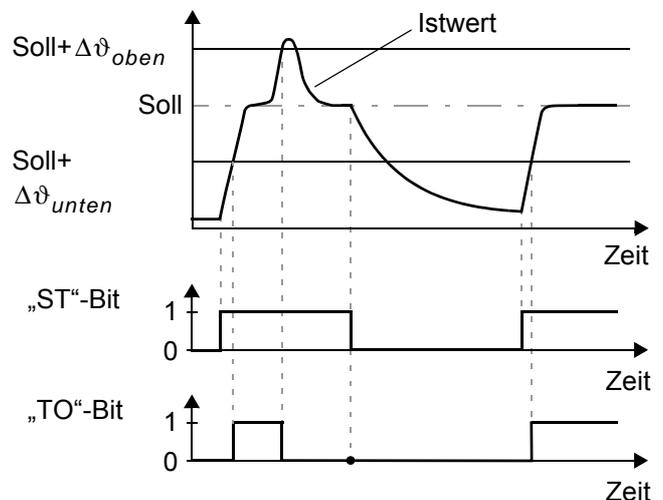
1. **„aus“**
Das „TO“-Bit ist immer zurückgesetzt.
2. **„aktiv wenn Tist = Tsoll“ (Werkseinstellung)**
Das „TO“-Bit wird gesetzt wenn die Ist-Temperatur im eingestellten Temperaturüberwachungsband liegt. Ist die Ist-Temperatur außerhalb des Überwachungsbands, dann ist das „TO“-Bit zurückgesetzt (siehe nachfolgende Grafik).



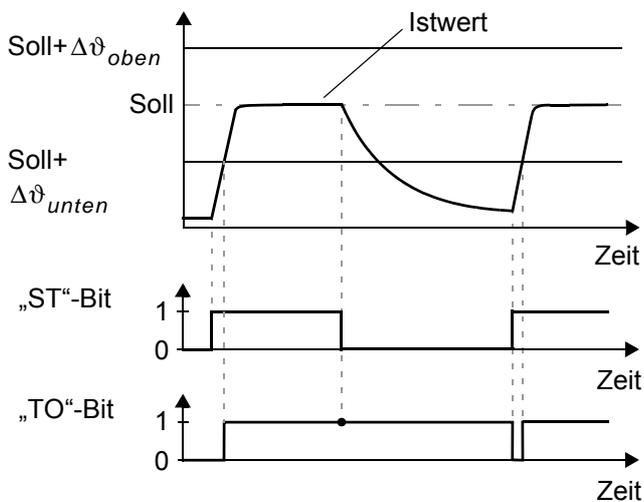
Die Auswertung der Ist-Temperatur erfolgt hierbei im Gegensatz zum Statusbit „Temperatur erreicht“ („TE“-Bit) unabhängig vom Regelbetrieb.

3. **„aktiv wenn Tist = Tsoll“, mit Latch-Funktion**
Ein Schweißzyklus beginnt mit Setzen des „ST“-Bits. Erreicht die Ist-Temperatur innerhalb eines Schweißzyklus zum ersten Mal das Temperaturüberwachungsband, dann wird das „TO“-Bit gesetzt. Wenn das Überwachungsband - während das „ST“-Bit noch gesetzt ist - wieder verlassen wird, dann wird das „TO“-Bit zurückgesetzt (siehe Bild a.). Verlässt die Ist-Temperatur das Überwachungsband - während das „ST“-Bit gesetzt ist - nicht mehr, dann wird das „TO“-Bit erst mit Beginn des nächsten Schweißzyklus zurückgesetzt (Latch-Funktion, siehe Bild b.). Der Schaltzustand des „TO“-Bits kann damit nach dem Zurücksetzen des „ST“-Bits und vor Beginn des nächsten Schweißzyklus abgefragt werden.

a.) Temperatur nicht ok



b.) Temperatur ok



 Die Toleranzgrenzen sind bis max. $+99\text{K}$ einstellbar.

10.6.7 Regelung aktiv (RA)

Der RES-5010 hat die „START“-Anforderung erfolgreich angenommen und ist im Regelbetrieb, wenn „RA“-Bit = 1 ist.

10.6.8 Istwert

Die gesamten 16 Bit des ersten Wortes müssen als vorzeichenbehaftete Zahl (Zweierkomplement-Darstellung) ausgewertet werden. Im Alarmfall oder während der Kalibrierung ist der Istwert 0.

10.6.9 Fehlernummern

Liegt ein Alarm an (AL-Bit = 1), so kann mit der Fehlernummer die genaue Fehlerursache bestimmt werden. Die Fehlernummer erscheint im dritten Wort an Bitposition 0...9 (☞ Kap. 10.17 „Fehlermeldungen“ auf Seite 38).

Neben den Fehlernummern wird auch die PROFINET-Diagnose verwendet, um Fehlermeldungen an den PROFINET-Controller zu übertragen. Die Fehlermeldungen zu den entsprechenden Fehlernummern sind bereits in der GSDML-Datei hinterlegt und erscheinen damit automatisch beim PROFINET-Controller in Klartext, wenn dort die Gerätediagnose des RES-5010 abgefragt wird. Die Fehlermeldungen sind in deutsch und englisch in der GSDML-Datei hinterlegt. Die Sprachauswahl wird im Konfigurationstool vorgenommen.

10.7 Parameterdaten

Die Parameterdaten enthalten Werte für die Auswahl der Heizleiterlegung, den Temperaturbereich, die untere und obere Toleranzbandgrenze für die Temperaturüberwachung, die Kalibriertemperatur sowie die optionale Heizzeitbegrenzung. Sie werden bei jedem Systemstart vom PROFINET-Controller an den RES-5010 übertragen. Zusätzlich können die Parameter über asynchrone Schreib-/Lesedienste jederzeit vom PROFINET-Controller an den Regler gesendet oder von ihm abgefragt werden. Eine Speicherung im RES-5010 erfolgt dabei nicht. Die Parameterdaten sind unter dem Slot 1, Subslot 1, beginnend bei Index 4 adressierbar und haben folgende Struktur:

Index	Funktion	Standardwert ¹	Wertebereich
4	Temperaturbereich / Legierung	10	0, 1, 4, 5, 8, 10, 11 (☞ 10.7.1)
5	Untere Temperatur-o.k.-Schwelle	10K	3...99K
6	Obere Temperatur-o.k.-Schwelle	10K	3...99K
7	Kalibriertemperatur	20°C	-1, 0...40°C
8/9	Heizzeitbegrenzung (100ms-Einheiten)	0	0...999 (0...99,9s)
10	Meldung externer Modul-/Kanalfehler	ein	aus, ein
11	Messimpulsdauer	17	17...30 (1,7...3,0ms)
12	Datenformat	Little Endian (Intel)	Little Endian (Intel), Big Endian (Motorola)
13/14	Temperaturkoeffizient	1100p pm/K	400... 4000ppm/K

Index	Funktion	Standardwert ¹	Wertebereich
15	Temperaturbereich	300°C	200, 300, 400, 500°C
16/17	Maximaltemperatur	300°C	200...500°C
18	Temperaturdiagnose	aus	aus, ein
19	Temperaturdiagnoseverzögerung (100ms-Einheiten)	0s	0...99 (0...9,9s)
20/21	Aufheizzeitüberwachung (100ms-Einheiten)	0s	0...999 (0...99,9s)
22	AUTOCOMP	aus	aus, ein, automatisch
23	Temperatur-OK-Bit	aktiv, wenn IST=SOLL	aus, aktiv, wenn IST=SOLL aktiv, wenn IST=SOLL mit Latch
24	Hold-Modus	aus	aus, ein, 2Sek.

1. Der Standardwert ist in der GSDML-Datei hinterlegt und wird beim Systemstart vom PROFINET-Controller an den RES-5010 übertragen.

10.7.1 Temperaturbereich und Legierung

Mit diesem Parameter kann sowohl der Temperaturbereich als auch die Heizleiterlegierung gewählt werden. Durch Ändern des Standardwertes (10) kann die Einstellung des Drehcodierschalters (☞ Kap. 9.2.2 „Konfiguration des Drehcodierschalters für Temperaturbereich und Legierung“ auf Seite 18) überschrieben werden.

reich und Legierung“ auf Seite 18) überschrieben werden.

Wert	Temperaturbereich	Legierung
0	300°C	TCR = 1100ppm/K, z.B. Alloy 20
1	300°C	TCR = 780ppm/K, z.B. Alloy L
4	500°C	TCR = 1100ppm/K, z.B. Alloy 20
5	500°C	TCR = 780ppm/K, z.B. Alloy L
8	300°C	TCR = 3500ppm/K, z.B. NOREX
9	Einstellung über PC-Visualisierung	Einstellung über PC-Visualisierung
10	Einstellung vom Drehcodierschalter	Einstellung vom Drehcodierschalter
11	Variabel: Parameterindex 15 wird verwendet.	Variabel: Parameterindex 13/14 wird verwendet.

Bei Einstellung 11 wird für den Temperaturbereich der unter Parameterindex 15 hinterlegte Wert und für die Legierung der unter Parameterindex 13/14 hinterlegte Wert angewendet.

 **Nach einer Änderung der Parameter „Temperaturbereich/Legierung“, „Temperaturbereich“ oder „Temperaturkoeffizient“ muss die Funktion AUTOCAL durchgeführt werden.**

10.7.2 Untere Temperatur-o.k.-Schwelle

Unterer Schwellwert für das „Gut-Fenster“.

Siehe Kap. 10.6.6 „Temperatur OK (TO)“ auf Seite 28 und Kap. 10.7.10 „Temperaturdiagnose“ auf Seite 32).

10.7.3 Obere Temperatur-o.k.-Schwelle

Oberer Schwellwert für das „Gut-Fenster“.

Siehe Kap. 10.6.6 „Temperatur OK (TO)“ auf Seite 28 und Kap. 10.7.10 „Temperaturdiagnose“ auf Seite 32).

10.7.4 Variable Kalibriertemperatur

Die Kalibriertemperatur ist standardmäßig auf 20°C eingestellt. Sie kann zwischen 0°C und 40°C verändert

werden und somit an die Temperatur des abgekühlten Heizleiters angepasst werden.

Bei manchen PROFINET-Controllern können die Parameterdaten nicht während des Betriebs geändert werden. Eine Anpassung der Kalibriertemperatur an die aktuellen Umgebungsbedingungen in der Maschinen ist daher nicht möglich.

Die Kalibriertemperatur kann daher durch Vorgabe des Werts „-1“ in den Parameterdaten zur Einstellung über die Eingangsdaten freigeschaltet werden. Die Vorgabe der Kalibriertemperatur erfolgt dann über die Eingangsdaten „Sollwert/AC-Temperatur“ (↪ Kap. 10.5.1 „Autom. Nullabgleich „AUTOCAL“ (AC)“ auf Seite 26).



Nach Änderung der Kalibriertemperatur muss die Funktion AUTOCAL durchgeführt werden.

10.7.5 Heizzeitbegrenzung

Mit der Heizzeitbegrenzung kann eine zusätzliche Überwachung vor ungewolltem Dauerheizen erreicht werden. Der Regler schaltet automatisch den Heizimpuls nach Ablauf der eingestellten Heizzeitbegrenzung aus, wenn das Startbit länger – als die durch die Heizzeitbegrenzung eingestellte Zeit – gesetzt bleiben sollte. Vor dem erneuten Starten des Reglers, muss das Startbit zurückgesetzt werden.

Die Heizzeitbegrenzung ist standardmäßig ausgeschaltet (Wert 0) und kann zwischen 0s und 99,9s (0 und 999) gewählt werden.

10.7.6 Meldung externer Modul-/Kanalfehler

Die Gerätediagnose nutzt den Diagnosekanal des PROFINET-Protokolls, um mögliche Fehlerzustände des RES-5010 an den PROFINET-Controller zu melden. In der GSDML-Datei sind zu jedem Fehlerzustand Textmeldungen hinterlegt, die bei entsprechender Anzeigemöglichkeit des PROFINET-Controllers von diesem automatisch angezeigt werden können.

Mit Hilfe des Parameter bei Index 9 kann die Meldung externer Modul-/Kanalfehler ein- oder ausgeschaltet werden. In der Standardeinstellung ist die Meldung externer Modul-/Kanalfehler aktiv.

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

10.7.7 Messimpulsdauer

Mit Hilfe des Parameters bei Index 10 kann die Länge der vom Regler generierten Messimpulse eingestellt werden. Für bestimmte Applikationen kann es erforderlich sein, den Messimpuls über das Standardmaß von 1,7ms hinaus zu verlängern.

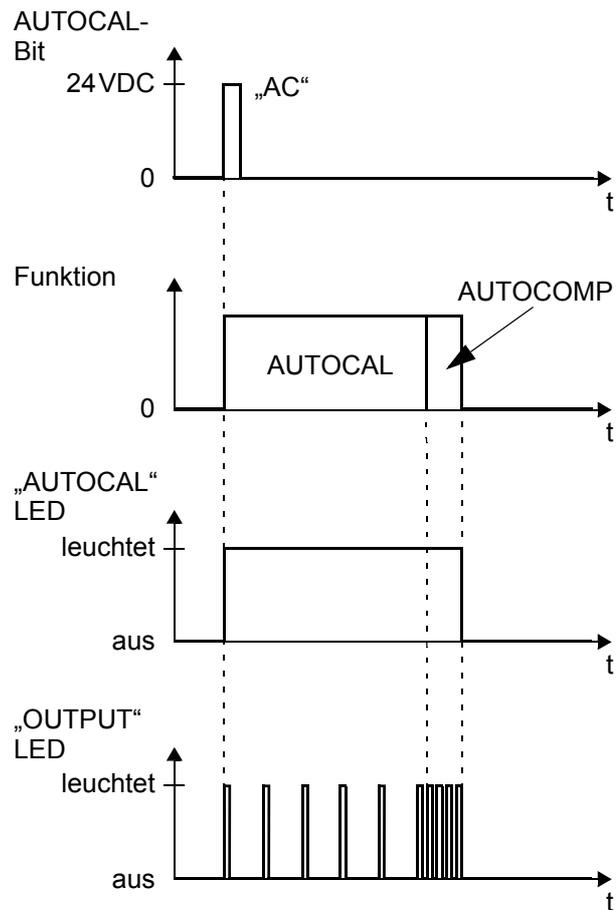
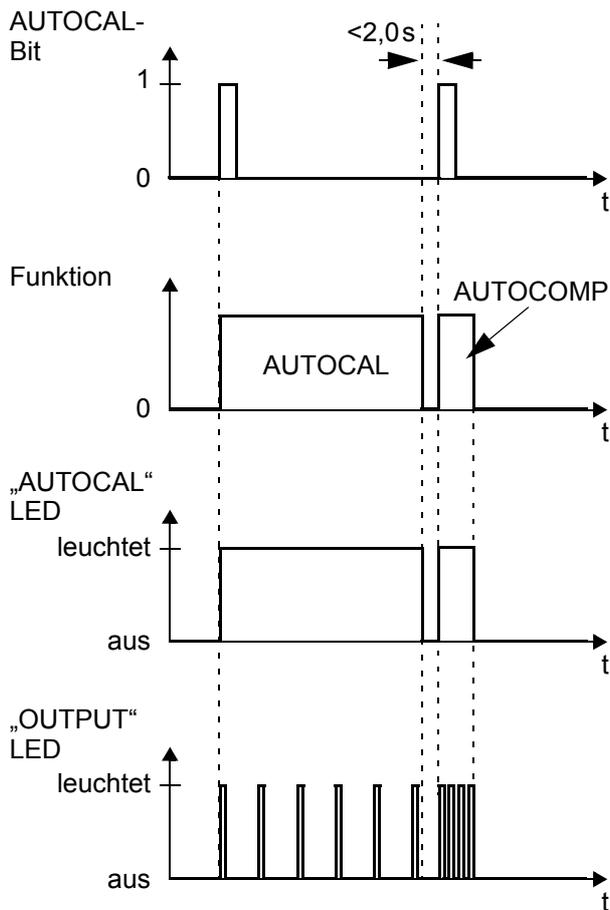
10.7.8 Datenformat

Mit diesem Parameter wird die Reihenfolge der Bytes („Little Endian (Intel)“, „Big Endian (Motorola)“) in den zyklischen Daten sowohl für die Eingangs- als auch für die Ausgangsdaten gemeinsam festgelegt (↪ Kap. 10.4 „Kommunikations-Protokoll“ auf Seite 25). Bei Siemens-Steuerungen ist die Einstellung „Big Endian (Motorola)“ zu empfehlen.

10.7.9 Automatische Phasenkorrektur (AUTOCOMP)

In speziellen Schweißapplikationen ist es evtl. notwendig, die Phasenverschiebung zwischen den U_R - und I_R -Meßsignalen zu kompensieren (↪ ROPEX-Applikationsbericht). Hier kann die Verwendung der Funktion „AUTOCOMP“ notwendig sein. Folgende Einstellungen sind möglich:

1. „aus“ (Werkseinstellung)
Funktion „AUTOCOMP“ ausgeschaltet.
2. „ein“
Die Funktion „AUTOCOMP“ wird ausgeführt, wenn die Funktion „AUTOCAL“ (↪ Kap. 10.5.1 „Autom. Nullabgleich „AUTOCAL“ (AC)“ auf Seite 26) zweimal schnell nacheinander aufgerufen wird. Die Pause zwischen dem Ende der ersten und Beginn der zweiten Ausführung von „AUTOCAL“ muss weniger als 2,0s betragen. Die zweite Ausführung von „AUTOCAL“ dauert nur ca. 2,0s und beinhaltet die Funktion „AUTOCOMP“.
Dauert die Pause zwischen den zwei Ausführungen länger als 2,0s, so wird beim zweiten Mal die normale Funktion „AUTOCAL“ ausgeführt.



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

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

3. „AUTO“

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

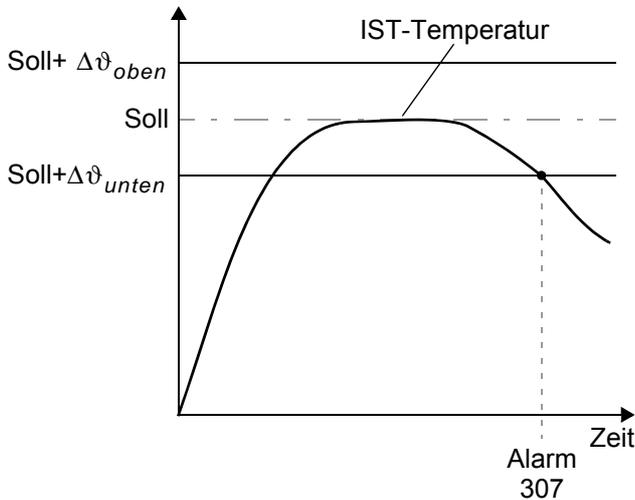
⚠ Die Funktion „AUTOCOMP“ muss in den Parameterdaten (☞ Kap. 10.7 „Parameterdaten“ auf Seite 29) zur Verwendung freigeschaltet werden (Standardeinstellung: AUTOCOMP aus).

10.7.10 Temperaturdiagnose

In den Parameterdaten (GSDML-Datei) kann eine zusätzliche Temperaturdiagnose aktiviert werden. Hierbei prüft der RES-5010 ob die IST-Temperatur innerhalb eines einstellbaren Toleranzbandes „Gut-Fenster“ um die SOLL-Temperatur herum liegt. Die untere ($\Delta\vartheta_{unten}$) und obere ($\Delta\vartheta_{oben}$) Toleranzbandgrenze sind die gleichen wie bei der „Temperatur OK“-Überwachung (TO-Bit, ☞ Kap. 10.6.6 „Temperatur OK (TO)“ auf Seite 28). Ab Werk sind die Grenzen auf -10K bzw. +10K eingestellt.

Liegt die IST-Temperatur - nach Aktivierung des „START“-Signals - innerhalb des vorgegebenen Toleranzbandes, dann wird die Temperaturdiagnose eingeschaltet. Verläßt die IST-Temperatur das Toleranz-

band, dann wird die zugehörige Fehler-Nr. 307, 308 ausgegeben und der Alarm-Ausgang schaltet (☞ Kap. 10.17 „Fehlermeldungen“ auf Seite 38).



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

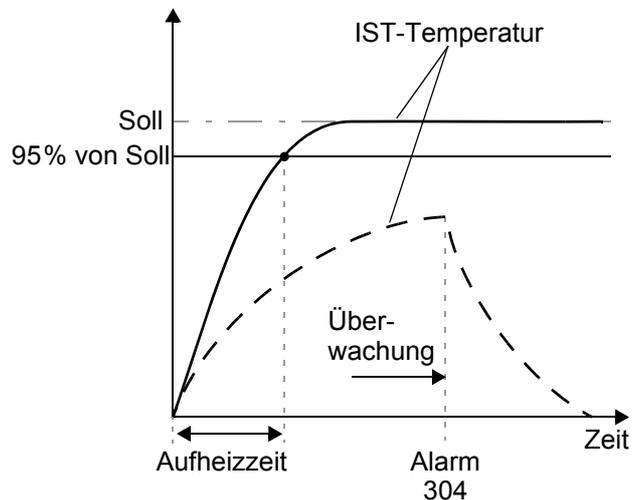
In den Parameterdaten (GSDML-Datei) kann zusätzlich eine Verzögerungszeit (0...9,9Sek.) eingestellt werden. Nach erstmaligem Überschreiten der unteren Toleranzbandgrenze erfolgt die Temperaturdiagnose erst nach Ablauf der parametrisierten Verzögerungszeit. Damit kann die Temperaturdiagnose - z.B. bei einem durch die Schließung der Schweißbacken verursachten Temperatureinbruch - gezielt ausgeschaltet werden.

! Die untere und obere Toleranzbandgrenze kann nicht über die ROPEX-Visualisierungs-Software eingestellt werden. Es sind die gleichen Grenzen wie beim TO-Bit. Diese können nur über die Parameterdaten (☞ Kap. 10.7 „Parameterdaten“ auf Seite 29) eingestellt werden.

10.7.11 Aufheizzeitüberwachung

In den Parameterdaten (GSDML-Datei) kann eine zusätzliche Aufheizzeitüberwachung aktiviert werden. Diese Überwachung wird beim Aktivieren des „ST“-Bits aktiviert. Der RES-5010 überwacht dann die Zeitdauer

bis die IST-Temperatur 95% der Soll-Temperatur erreicht hat. Dauert diese länger als die parametrisierte Zeit, dann wird die Fehler-Nr. 304 ausgegeben und der Alarm-Ausgang schaltet (☞ Kap. 10.17 „Fehlermeldungen“ auf Seite 38).



! Die Funktion „Aufheizzeitüberwachung“ muss in den Parameterdaten (☞ Kap. 10.7 „Parameterdaten“ auf Seite 29) zur Verwendung freigeschaltet werden (Standardeinstellung: Aufheizzeitüberwachung aus).

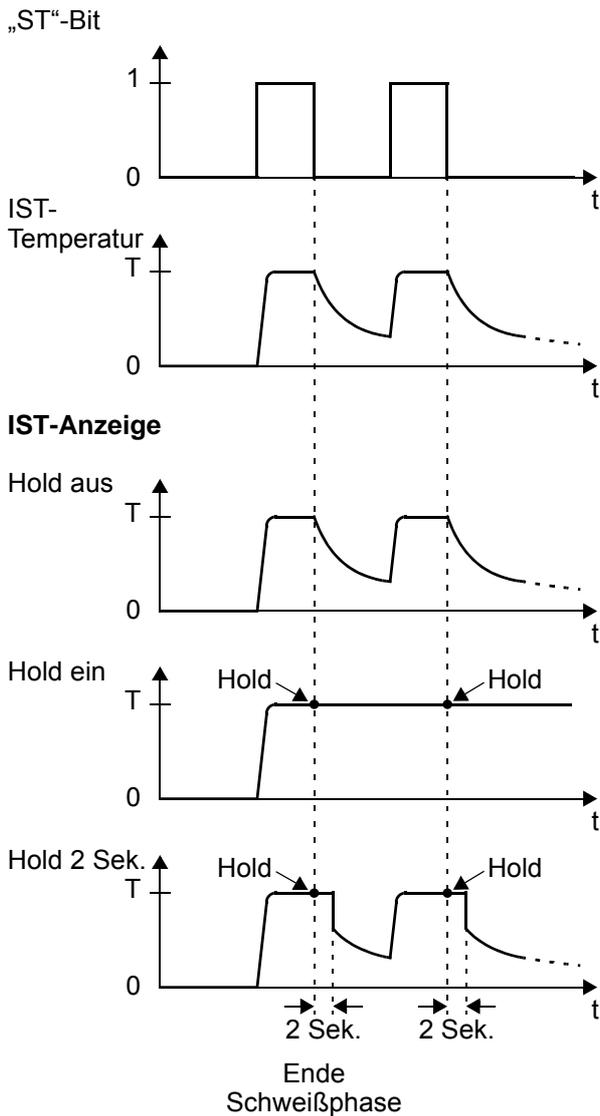
10.7.12 Hold-Modus

Das Verhalten für die Ausgabe der IST-Temperatur über das PROFINET-Protokoll kann über die Parameterdaten (GSDML-Datei) wie folgt parametrisiert werden:

1. **„aus“ (Werkseinstellung)**
Es wird immer die aktuelle IST-Temperatur in Echtzeit ausgegeben.
2. **„ein“**
Es wird immer diejenige IST-Temperatur ausgegeben, die am Ende der letzten Schweißphase aktuell war. Nach dem Einschalten des Reglers wird bis zum Ende der ersten Heizphase noch die reale IST-Temperatur angezeigt.
3. **„2 Sek.“**
Dadurch wird am Ende einer Schweißphase die aktuelle IST-Temperatur für weitere 2 Sekunden über das PROFINET-Protokoll ausgegeben. Anschließend wird wieder die IST-Temperatur in Echtzeit – bis zum Ende der nächsten Schweißphase – ausgegeben.

! Der Hold-Modus betrifft nur die Ausgabe der IST-Temperatur über das PROFINET-Protokoll und die numerische Temperaturanzeige in der ROPEX-Visualisierungs-Software. Die Ausgabe der IST-Temperatur über den analogen Ausgang des Reglers bzw. die Grafik-Aufzeichnung in der ROPEX-Visualisierungs-Software wird hiermit nicht verändert.

Im folgenden Bild sind die verschiedenen Hold-Modi dargestellt:



! Die Funktion „Hold-Modus“ muss in den Parameterdaten (Kap. 10.7 „Parameterdaten“ auf Seite 29) zur Verwendung freigeschaltet werden (Standardeinstellung: Hold-Modus aus).

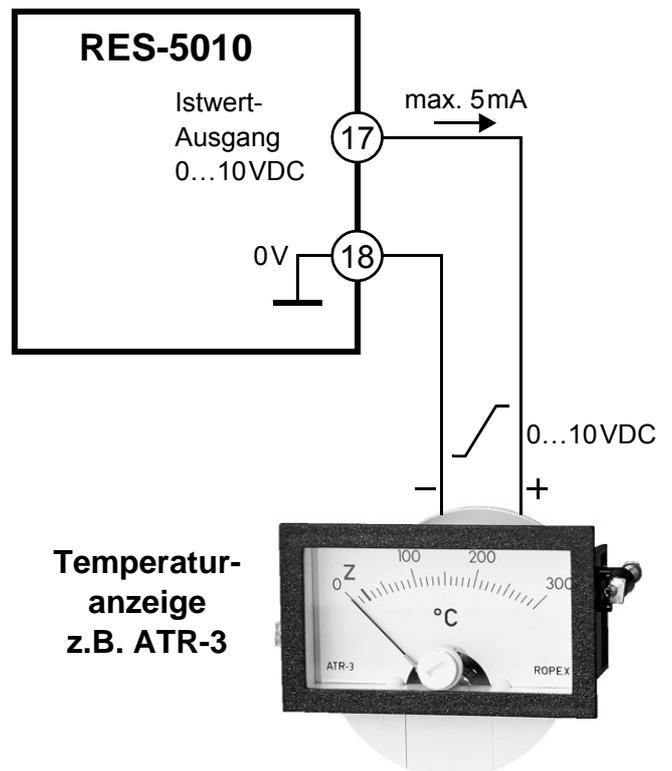
10.8 Unterspannungserkennung

Die einwandfreie Funktion des Temperaturregler ist für den im Kap. 6 „Technische Daten“ auf Seite 8 angegebenen Toleranzbereich der Netzspannung und 24VDC-Versorgungsspannung gewährleistet. Sinkt die 24VDC-Versorgungsspannung unter den erlaubten Toleranzbereich schaltet der Regler in einen Standby-Modus. Schweißvorgänge und Messimpulse werden nicht mehr durchgeführt. Wenn die Eingangsspannung wieder im vorgegebenen Toleranzbereich liegt, wird der Betrieb fortgesetzt. Als Anzeige des Standby-Zustands wird am Analogausgang 0...3 °C (d.h. ca. 0V) ausgegeben.

! Die einwandfreie Funktion des Reglers ist nur im angegebenen Toleranzbereich der Eingangsspannung gewährleistet. Zur Vermeidung fehlerhafter Schweißungen bei zu geringer Netz- bzw. 24VDC-Versorgungsspannung muss ein externes Spannungsüberwachungsgerät verwendet werden.

10.9 Temperaturanzeige (Istwert-Ausg.)

Der RES-5010 liefert an den Klemmen 17+18 ein analoges Signal 0...10VDC, welches zu der realen IST-Temperatur proportional ist.



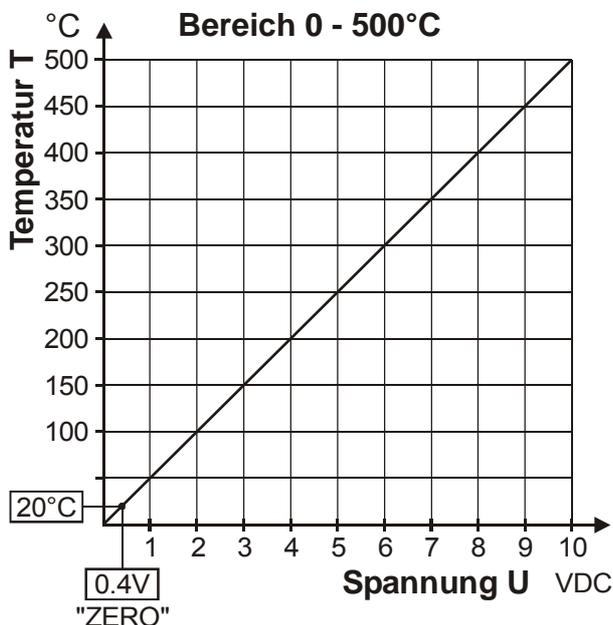
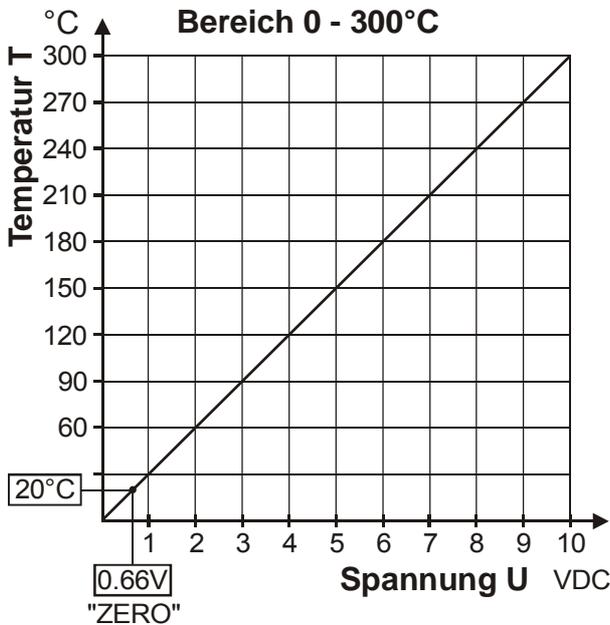
Spannungswerte:

0VDC → 0°C

10VDC → 300°C bzw. 500°C

(je nach Gerätekonfiguration).

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



An diesen Ausgang kann zur Visualisierung der Heizleiter-Temperatur ein Anzeigeelement angeschlossen werden.

Die ROPEX-Temperaturanzeige ATR-x ist in seinen Gesamteigenschaften (Größe, Skalierung, dynamisches Verhalten) optimal für diesen Einsatz abgestimmt und sollte immer genutzt werden (☞ Kap. 5 „Zubehör und Modifikationen“ auf Seite 6).

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

Darüber hinaus können am Anzeigeelement sehr gut Störungen im Regelkreis (lose Verbindungen, Kontaktierungs- und Verkabelungsprobleme) sowie u.U. Netzstörungen beobachtet und entsprechend gedeutet werden. Dies gilt auch bei gegenseitiger Beeinflussung mehrerer benachbarter Regelkreise.

! Dieser Ausgang ist nicht potentialfrei und kann die Sekundärspannung des Impuls-Transformators führen. Eine externe Erdung darf nicht erfolgen, ansonsten kommt es zu einer Beschädigung des Reglers durch Masseströme. Ein Berührungsschutz an den Anschlüssen des externen Anzeigeelements ist vorzusehen.

Im Alarmfall wird dieser Analogausgang zur Ausgabe differenzierter Fehlermeldungen verwendet (☞ Kap. 10.17 „Fehlermeldungen“ auf Seite 38).

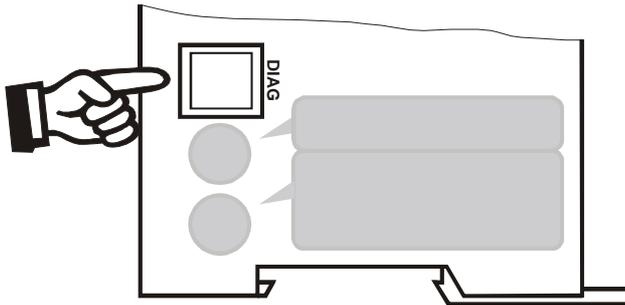
10.10 Booster-Anschluss

Der Regler RES-5010 besitzt standardmäßig einen Anschluss für einen externen Schaltverstärker (Booster). Dieser Anschluss (an den Klemmen 15+16) ist erforderlich bei hohen Primärströmen (Dauerstrom > 5A, Impulsstrom > 25A). Der Anschluss des Schaltverstärkers ist gem. Kap. 8.7 „Anschlussbild mit Booster-Anschluss“ auf Seite 16 auszuführen.

! Die Anschlussleitung zum externen Schaltverstärker darf eine Länge von 1m nicht überschreiten und muss verdreht sein, um EMV-Störungen zu vermeiden.

10.11 Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software

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



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

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

10.12 Gesamtzyklenzähler

Im Regler wird die Anzahl der durchgeführten Schweißzyklen (ST-Bit = 1) seit Auslieferung gespeichert. Dieser Zähler kann nur angezeigt werden. Ein Zurücksetzen des Zählers ist nicht möglich. Die Anzeige ist nur mit der ROPEX-Visualisierungs-Software (☞ Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software“ auf Seite 36) möglich.

10.13 Betriebsstundenzähler

Im Regler werden die Betriebsstunden seit Auslieferung gespeichert. Dieser Zähler arbeitet mit einer Genauigkeit von 6 Minuten und kann nur angezeigt werden. Ein Zurücksetzen des Zählers ist nicht möglich. Die Anzeige ist nur mit der ROPEX-Visualisierungs-Software (☞ Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software“ auf Seite 36) möglich.

10.14 Datenspeicher für Fehlermeldungen und AUTOCAL

Um die Fehlerdiagnose im laufenden Betrieb zu erleichtern verfügt der Regler RES-5010 über einen Datenspeicher für Fehlermeldungen (☞ Kap. 10.17 „Fehlermeldungen“ auf Seite 38) und ausgeführte AUTOCAL-Vorgänge (☞ Kap. 10.5.1 „Autom. Nullabgleich „AUTOCAL“ (AC)“ auf Seite 26).

Es werden die letzten 200 Meldungen abgespeichert. Diese können mit der ROPEX-Visualisierungs-Software (☞ Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software“ auf Seite 36) ausgelesen und angezeigt werden.

Der RES-5010 verfügt auch über eine integrierte Uhr (☞ Kap. 10.15 „Integrierte Uhr (Datum und Uhrzeit)“ auf Seite 36). Die Meldungen werden dann mit Angabe von Datum und Uhrzeit abgespeichert (Zeitstempel).

10.15 Integrierte Uhr (Datum und Uhrzeit)

Der RES-5010 verfügt über eine integrierte Uhr. Die Meldungen werden im Datenspeicher (☞ Kap. 10.14 „Datenspeicher für Fehlermeldungen und AUTOCAL“ auf Seite 36) mit der Angabe von Datum und Uhrzeit abgespeichert (Zeitstempel). Dies ermöglicht eine präzisere Zuordnung von Fehlermeldungen, wenn z.B. Probleme analysiert werden müssen.

Die integrierte Uhr kann nur über die ROPEX-Visualisierungs-Software (☞ Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software“ auf Seite 36) eingestellt und ausgelesen werden.

! Für den Betrieb der Uhr wird ein wartungsfreier Kondensator verwendet. Es ist keine Batterie eingebaut, welche gewechselt werden muss.

Um den Kondensator für die Uhr voll aufzuladen, muss der Regler mind. 3Std. eingeschaltet sein. Wenn der Regler ausgeschaltet ist, kann ein voll geladener Kondensator die Uhr ca. 4...6 Wochen betreiben. Ist der Regler länger ausgeschaltet, müssen Datum und Uhrzeit neu eingestellt werden. Dies muss mit der ROPEX-Visualisierungs-Software erfolgen (☞ Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software“ auf Seite 36).

! Ab Werk ist der Kondensator entladen. Bei der Inbetriebnahme des Reglers muss die Uhr gestellt werden, wenn die Fehlermeldungen im Datenspeicher (☞ Kap. 10.14 „Datenspeicher für Fehlermeldungen und AUTOCAL“ auf Seite 36) mit Datum und Uhrzeit abgespeichert werden sollen.

! Der Betrieb des Reglers ist ohne eingestellte Uhr möglich. Dann werden lediglich im Datenspeicher (☞ Kap. 10.14 „Datenspeicher für Fehlermeldungen und AUTOCAL“ auf Seite 36) ungültige Werte für Datum und Uhrzeit abgespeichert. Das Verhalten der Temperaturregelung wird hiervon nicht beeinflusst.

10.16 Systemüberwachung/Alarmausgabe

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

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

Eine Systemstörung wird über folgende Elemente gemeldet bzw. differenziert.

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

1. **Blinkt schnell (4Hz):**
Bedeutet, dass die Funktion AUTOCAL durchgeführt werden soll (Fehler-Nr. 104...106, 211, 302, 303).
2. **Blinkt langsam (1Hz):**
Bedeutet, dass die Systemkonfiguration nicht stimmt und deshalb der durchgeführte Nullabgleich (Funktion AUTOCAL) nicht erfolgreich war (☞ Kap. 9.2 „Gerätekonfiguration“ auf Seite 17). Dies entspricht den Fehler-Nummern 111...114).
3. **Leuchtet dauernd:**
Zeigt an, dass Störungen vorliegen, die eine Inbetriebnahme verhindern (Fehler-Nr. 101...103, 107, 108, 201...203, 304, 307, 308, 9xx).
In der Regel sind dies externe Verdrahtungsfehler.

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

In der Werkseinstellung ist das Alarm-Relais:

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

Ist das Alarm-Relais anders konfiguriert als die Werkseinstellung (☞ Kap. 9.2.3 „Konfiguration der Drehcodierschalter für Stationsnamen“ auf Seite 18) dann invertieren sich diese Zustände.

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

Liegt ein Fehler vor, wird das AL-Bit und eventuell zusätzlich das WA-Bit gesetzt. Die Fehlernummer wird im dritten Wort an Bitposition 0...9 (☞ Kap. 10.6.9 „Fehlernummern“ auf Seite 29) übertragen.

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 13 Spannungspegel angeboten, denen jeweils eine Fehlernummer zugeordnet ist. (☞ Kap. 10.17 „Fehlermeldungen“ auf Seite 38).

Bei Zuständen die AUTOCAL erfordern – oder wenn die Gerätekonfiguration nicht stimmt – (Fehler-Nr. 104...106, 111...114, 211, 302, 303) 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. 10.17 „Fehlermeldungen“ auf Seite 38).

Ist am analogen Ausgang des Reglers eine ROPEX-Temperaturanzeige angeschlossen (z.B. ATR-x), dann kann im Störfall die Temperaturanzeige direkt den Fehlernummern zugeordnet werden. Die folgende

Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen Temperaturanzeige, Spannungspegel und Fehlernummer.

Temperaturbereich 300°C [°C]	Temperaturbereich 500°C [°C]	Istwertausgang Spg. [V]	Fehler Nr.
20	33	0,66	1
40	66	1,33	2
60	100	2,00	3
80	133	2,66	4
100	166	3,33	5
120	200	4,00	6
140	233	4,66	7
↺ 160 ↻ ↺ 300 ↻	↺ 266 ↻ ↺ 500 ↻	↺ 5,33 ↻ ↺ 10 ↻	8
↺ 180 ↻ ↺ 300 ↻	↺ 300 ↻ ↺ 500 ↻	↺ 6,00 ↻ ↺ 10 ↻	9
↺ 200 ↻ ↺ 300 ↻	↺ 333 ↻ ↺ 500 ↻	↺ 6,66 ↻ ↺ 10 ↻	10
↺ 220 ↻ ↺ 300 ↻	↺ 366 ↻ ↺ 500 ↻	↺ 7,33 ↻ ↺ 10 ↻	11
↺ 240 ↻ ↺ 300 ↻	↺ 400 ↻ ↺ 500 ↻	↺ 8,00 ↻ ↺ 10 ↻	12
↺ 260 ↻ ↺ 300 ↻	↺ 433 ↻ ↺ 500 ↻	↺ 8,66 ↻ ↺ 10 ↻	13

 Das Rücksetzen einer Alarmmeldung kann durch Aktivieren des „RS“-Bit oder durch Aus-/Einschalten des Reglers (24 VDC-Versorgung) erfolgen.

 Bei Verwendung des „RS“-Bit zum Rücksetzen der Alarmmeldung erfolgt dies erst beim Deaktivieren des „RS“-Bit.

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

10.17 Fehlermeldungen

Neben der im Protokoll codierten Fehlerdiagnose kann auch auf die PROFINET-Diagnose (erweiterte Geräte-diagnose) zugegriffen werden. Die Fehlernummern erscheinen als Klartext im Projektierungstool, da sie in der GSDML-Datei hinterlegt sind.

Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der ausgegebenen Fehler-Nummern zu den aufgetretenen Fehlern. Weiterhin sind die Fehlerursache und die notwendigen Maßnahmen zur Fehlerbehebung beschrieben.

Das Prinzipschaltbild in Kap. 10.18 „Fehlerbereiche und -ursachen“ auf Seite 41 ermöglicht hierbei dann eine schnelle und effiziente Fehlerbeseitigung.

Der Regler gibt über den Istwert-Ausgang 13 Spannungspegel zur Fehlerdiagnose aus. Die Fehlermeldungen werden intern im Regler noch detaillierter unterschieden. Über die PROFINET-Schnittstelle und mit der ROPEX-Visualisierungs-Software (↪ Kap. 10.11 „Diagnose-Schnittstelle/Visualisierungs-Software“ auf Seite 36) können die 3-stelligen Fehlernummern angezeigt werden. Die Fehlersuche kann damit noch effektiver durchgeführt werden.

 Die Auswertung des Istwert-Ausgangs zur Erkennung einer Fehlermeldung - z.B. in der übergeordneten Steuerung - hat mit einem angepassten Toleranzfenster zu erfolgen, um falsche Auswertungen zu vermeiden. Die Toleranzen des Istwert-Ausgangs sind zu beachten (↪ Kap. 6 „Technische Daten“ auf Seite 8).

Teil 1 von 3: Fehlermeldungen (Störungen)

HINWEIS: Die angegebenen Fehlermeldungen werden als Störungen ausgegeben (Istwert-Ausgang gibt konstante Fehlerspannung aus; Alarm-LED leuchtet dauernd; Alarm-Relais ist aktiv).

Fehler Nr.		Istwert-Ausg. Spg. [V]	Ursache	Maßnahme wenn erste Inbetriebnahme	Maßnahme wenn Maschine in Betrieb, HL nicht geändert
1	101	0,66	Stromsignal fehlt	Fehlerbereich ①	Fehlerbereich ①
2	102	1,33	Spannungssignal fehlt	Fehlerbereich ③	Fehlerbereich ③
3	103	2,00	Spannungs- und Stromsignal fehlen	Fehlerbereich ②	Fehlerbereiche ②⑨
4	107	2,66	Temperatursprung nach unten	Fehlerbereiche ④⑤⑥ („Wackelkontakt“)	Fehlerbereiche ④⑤⑥ („Wackelkontakt“)
	108		Temperatursprung nach oben		
	307		Temperatur zu klein/groß (↳ Kap. 10.7.10)		
	308				
	309				
310					
5	201	3,33	Netzfrequenz fehlt/schwankt	Netz prüfen	Netz prüfen
	202		Netzfrequenz zu groß/schwankt		
	203		Netzfrequenz zu klein/schwankt		
6	304	4,00	Aufheizzeit zu lang (↳ Kap. 10.7.11)	RESET ausführen	RESET ausführen
7	901	4,66	Netzspannung/Synchronsignal fehlt	↳ Kap. 10.2	↳ Kap. 10.2
	913		Triac defekt	Gerät austauschen	Gerät austauschen
	914		Int. Fehler, Gerät defekt	Gerät austauschen	Gerät austauschen
	915				
	916				
	917		Steckbrücke für Alarm-Ausgang falsch	Steckbrücke kontrollieren	Steckbrücke kontrollieren
918					

Teil 2 von 3: Fehlermeldungen (Warnungen)

HINWEIS: Die angegebenen Fehlermeldungen werden zuerst als Warnungen ausgegeben (Istwert-Ausgang wechselt zwischen zwei Werten; Alarm-LED blinkt; Alarm-Relais ist nicht aktiv). Nach Aktivierung des „START“-Signals erfolgt die Ausgabe als Störung (Istwert-Ausgang wechselt nicht mehr, siehe **fett-kursive-Werte**; Alarm-LED leuchtet dauernd; Alarm-Relais ist aktiv).

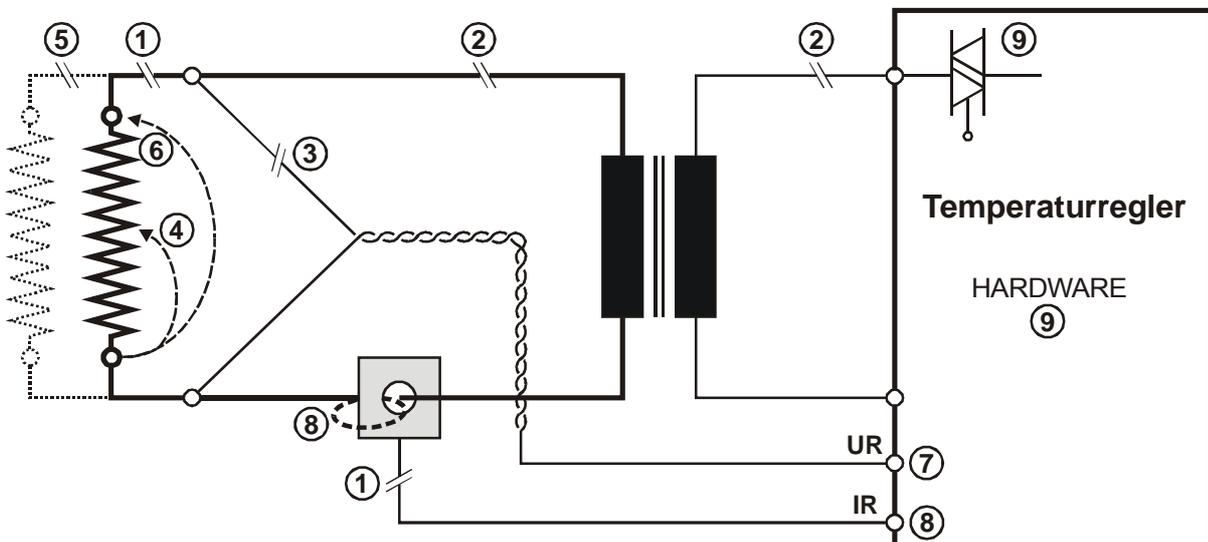
Fehler Nr.	Istwert-Ausg. Spg. [V]	Ursache	Maßnahme wenn erste Inbetriebnahme	Maßnahme wenn Maschine in Betrieb, HL nicht geändert
8	104	Stromsignal falsch Impuls-Transformator falsch dimensioniert	AUTOCAL ausführen, Trafospezifikation prüfen, Fehlerbereiche ⑦ ⑧	Fehlerbereiche ④ ⑤ ⑥ („Wackelkontakt“)
	105	Spannungssignal falsch Impuls-Transformator falsch dimensioniert		
	106	Spannungs- und Stromsignal falsch Impuls-Transformator falsch dimensioniert		
	302	Temperatur zu klein Kalibrierung nicht ausgeführt Wackelkontakt Umgebungstemp. schwankt	AUTOCAL ausführen und/oder Fehlerbereiche ④ ⑤ ⑥ („Wackelkontakt“)	
	303	Temperatur zu groß Kalibrierung nicht ausgeführt Wackelkontakt Umgebungstemp. schwankt		
9	↔ 6,00 ↔ ↔ 10 ↔	Datenfehler	AUTOCAL ausführen	AUTOCAL ausführen

Teil 3 von 3: Fehlermeldungen (Warnungen)

HINWEIS: Die angegebenen Fehlermeldungen werden zuerst als Warnungen ausgegeben (Istwert-Ausgang wechselt zwischen zwei Werten; Alarm-LED blinkt; Alarm-Relais ist nicht aktiv). Nach Aktivierung des „START“-Signals erfolgt die Ausgabe als Störung (Istwert-Ausgang wechselt nicht mehr, siehe **fett-kursive-Werte**; Alarm-LED leuchtet dauernd; Alarm-Relais ist aktiv).

Fehler Nr.	Istwert-Ausg. Spg. [V]	Ursache	Maßnahme wenn erste Inbetriebnahme	Maßnahme wenn Maschine in Betrieb, HL nicht geändert
10	111 ↔ 6,66 ↔ ↔ 10 ↔	Stromsignal falsch, Kalibrierung nicht möglich	Fehlerbereich ⑧, Konfiguration prüfen	Fehlerbereiche ④ ⑤ ⑥ („Wackelkontakt“)
11	112 ↔ 7,33 ↔ ↔ 10 ↔	Spannungssignal falsch, Kalibrierung nicht möglich	Fehlerbereich ⑦, Konfiguration prüfen	Fehlerbereiche ④ ⑤ ⑥ („Wackelkontakt“)
12	113 ↔ 8,00 ↔ ↔ 10 ↔	Spannungs-/Stromsignal falsch, Kalibrierung nicht möglich	Fehlerbereiche ⑦ ⑧, Konfiguration prüfen	Fehlerbereiche ④ ⑤ ⑥ („Wackelkontakt“)
13	114	Temperatur schwankt, Kalibrierung nicht möglich	AUTOCAL ausführen und/oder Fehlerbereiche ④ ⑤ ⑥ („Wackelkontakt“)	AUTOCAL ausführen und/oder Fehlerbereiche ④ ⑤ ⑥ („Wackelkontakt“)
	115	Ext. Kalibriertemp. zu groß, Kalibrierung nicht möglich	AUTOCAL ausführen mit ext. Kalibriertemp. ≤40 °C	AUTOCAL ausführen mit ext. Kalibriertemp. ≤40 °C
	116	Ext. Kalibriertemp. schwankt, Kalibrierung nicht möglich	AUTOCAL ausführen mit stabiler ext. Kalibriertemperatur	AUTOCAL ausführen mit stabiler ext. Kalibriertemperatur

10.18 Fehlerbereiche und -ursachen



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

Störungsbereich	Erläuterungen	Mögliche Ursachen
①	Unterbrechung des Lastkreises nach dem U_R -Abgriffpunkt	- Kabelbruch, Heizleiterbruch - Kontaktierung zum Heizleiter defekt
	Unterbrechung des Signals vom Stromwandler PEX-W2/-W3	- I_R -Messleitung vom Stromwandler unterbrochen
②	Unterbrechung des Primärkreises	- Leitungsbruch, Triac im Regler defekt, - Primärwicklung des Impuls-Transformators unterbrochen
	Unterbrechung des Sekundärkreises vor dem U_R -Abgriffpunkt	- Kabelbruch - Sekundärwickl. des Impuls-Transformators unterbrochen
③	U_R -Signal fehlt	- Messleitung unterbrochen
④	Partieller Kurzschluss (Delta R)	- Heizleiter wird durch ein leitendes Teil partiell überbrückt (Niederhalter, Gegenschiene, etc.)
⑤	Unterbrechung des parallel geschalteten Kreises	- Kabelbruch, Heizleiterbruch - Kontaktierung zum Heizleiter defekt
⑥	Totaler Kurzschluss	- Heizleiter falsch eingebaut, Isolation an Schienenköpfen fehlen oder sind falsch montiert - Leitendes Teil überbrückt Heizleiter total
⑦	U_R -Signal falsch	- U_2 außerhalb des erlaubten Bereichs von 0,4...120VAC
⑧	I_R -Signal falsch	- I_2 außerhalb des erlaubten Bereichs von 30...500A
	Windungen durch Stromwandler PEX-W2/-W3 falsch	- Windungszahl prüfen (Bei Strömen < 30A sind zwei oder mehr Windungen erforderlich)
⑨	Interner Gerätefehler/keine Netzspannung	- Hardwarefehler (Regler austauschen) - Steckbrücke für Alarm-Relais falsch - oder nicht - gesteckt - Netzspannung fehlt

11 Werkseinstellungen

Ab Werk ist der RESISTRON Temperaturregler RES-5010 wie folgt konfiguriert:

<p><u>Drehcodierschalter</u> für Heizleiterlegung und Temperaturbereich</p>	<table border="1" data-bbox="742 526 901 660"> <thead> <tr> <th>SWITCH POS.</th> <th>TEMP.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>300°C</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>300°C</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>500°C</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>500°C</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>300°C</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>PC</td> </tr> </tbody> </table>	SWITCH POS.	TEMP.	0	300°C	1	300°C	4	500°C	5	500°C	8	300°C	9	PC	<p>Heizleiterlegung: Alloy A20 Temperaturbereich: 300°C</p> <p>Drehcodierschalter: Stellung „0“</p>
SWITCH POS.	TEMP.															
0	300°C															
1	300°C															
4	500°C															
5	500°C															
8	300°C															
9	PC															
<p><u>Steckbrücke</u> für Alarm-Relais</p>	<table border="1" data-bbox="742 817 901 952"> <thead> <tr> <th>SWITCH POS.</th> <th>TEMP.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>300°C</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>300°C</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>500°C</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>500°C</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>300°C</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>PC</td> </tr> </tbody> </table>	SWITCH POS.	TEMP.	0	300°C	1	300°C	4	500°C	5	500°C	8	300°C	9	PC	<p>Alarm-Relais aktiv bei Alarm</p>
SWITCH POS.	TEMP.															
0	300°C															
1	300°C															
4	500°C															
5	500°C															
8	300°C															
9	PC															
<p><u>Automatische Phasenkorrektur (AUTOCOMP)</u></p>		<p>AUTOCOMP: aus</p>														
<p><u>Temperatur- diagnose</u></p>		<p>Temperaturdiagnose: deaktiviert</p>														
<p><u>Aufheizzeit- überwachung</u></p>		<p>Aufheizzeitüberwachung: deaktiviert</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 - 5010 / ... VAC</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ 115: Netzspannung 115VAC, Art.-Nr. 7501001 ↳ 230: Netzspannung 230VAC, Art.-Nr. 7501002 ↳ 400: Netzspannung 400VAC, Art.-Nr. 7501003 <p>Lieferumfang: Regler mit Klemmensteckteilen (ohne Stromwandler)</p> <p>Modifikation MOD . . (optional, wenn notwendig)</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ z.B. ↳ 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-5010/400VAC + MOD 01 (Regler für Netzspannung 400VAC mit Zusatzverst. für kl. Spg.) Bestellung von Art.-Nr. 7501003 + 800001</p>
	<p>Stromwandler PEX-W3 Art.-Nr. 885105</p>
	<p>Netzfilter LF- ... 480</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ 06: Dauerstrom 6A, 480VAC, Art.-Nr. 885500 ↳ 35: Dauerstrom 35A, 480VAC, Art.-Nr. 885506
	<p>Impuls-Transformator</p> <p>Auslegung und Bestellangaben siehe ROPEX-Applikationsbericht</p>
	<p>Kommunikations-Interface CI-USB-1 Art.-Nr. 885650</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

Nummern

24VDC-Versorgung 8

A

„AA“-Bit 27
 Abmessungen 10
 „AC“-Bit 26
 „AG“-Bit 28
 Alarm 28
 Alarmausgabe 37
 Alarmcodeformat 31
 Alarm-Relais 9, 19
 „AL“-Bit 20, 28
 Analoge Temperaturanzeige 6
 Anschlussbild 15, 16
 Anwendung 4
 Applikationsbericht 11, 14
 Aufheizzeitüberwachung 33
 Ausgangsdaten 27
 AUTOCAL 6, 20
 aktiv 27
 gesperrt 26, 28
 starten 26
 AUTOCOMP 31
 Automatische Phasenkorrektur 31
 Automatischer Nullabgleich 6, 20, 26
 AUTOTUNE 6

B

Bauform 8
 Betriebsstundenzähler 36
 Booster 7, 16, 44
 Booster-Anschluss 35

C

CI-USB-1 7, 36, 44

D

Datenformat 31
 Datenspeicher 36
 Datum 36
 Diagnose-Schnittstelle 36

E

Einbrennen des Heizleiters 19, 21
 Eingangsdaten 25
 Errichtungsbestimmungen 11
 Erweiterte Gerätediagnose 31
 Externer Schaltverstärker 7, 16

F

Fehlerbereiche 41
 Fehlerdiagnose 6

Fehlermeldungen 38

G

Geräteansicht 17
 Gesamtzykluszähler 36
 GSDML-Datei 24

H

Heizleitertyp 8
 Heizleiterwechsel 19, 21

I

Impuls-Transformator 7, 13, 44
 Inbetriebnahme 17
 Installation 11
 Installationsvorschriften 11
 Istwert 29
 Istwert-Ausgang 34

K

Kommunikations-Interface 7, 36, 44

L

Legierung 18, 21

M

Messbereich 8
 Messimpulsdauer 31
 Messleitung 7
 Messpause 27
 Modifikation (MOD) 7, 44
 Montage 9
 „MP“-Bit 27

N

Netzanschluss 13
 Netzfilter 6, 13, 14, 44
 Netzfrequenz 6, 8
 Netzspannung 8, 44

P

PEX-W2/-W3 3
 PEX-W3 14, 44
 Phasenkorrektur 31
 PROFINET-Schnittstelle 8

R

„RA“-Bit 21, 29
 Regelung aktiv 29
 Reset 27
 „RS“-Bit 27

S

Schmelzsicherung 13
Schutzart 9
Sicherungsautomat 13
Sollwert 27
Standby-Modus 34
Start 26
„START“-Bit 21
Stromwandler 14, 44
Systemdiagnose 36
Systemüberwachung 37

T

TCR 3, 19
„TE“-Bit 28
Temperatur erreicht 28
Temperatur OK 28
Temperaturanzeige 6, 35, 44
Temperaturbereich 8, 18
Temperaturdiagnose 32, 33
Temperaturkoeffizient 3, 19
Temperaturregelung 4
„TO“-Bit 28

Transformator 3, 7, 13, 44

U

Überhitzung des Heizleiters 6
Überstromeinrichtung 13
Uhr 36
Uhrzeit 36
Umgebungstemperatur 9

V

Verkabelung 11, 13
Verlustleistung 9
Versorgungsnetz 8
Visualisierungs-Software 36

W

Wärmeimpulsverfahren 4
Wartung 43
Werkseinstellungen 43

Z

Zeitstempel 36