

RESISTRON

TEMPERATURREGLER
FÜR HEIZLEITER
ZUR FOLIENSCHWEISSUNG



RES-241

ohne Alarm

RES-242

mit Alarm



Wichtigste Merkmale

- ★ Gehäusebauform für Schalttafel - Einbau
- ★ Analoge Temperatur-Anzeige
- ★ Schweiß- und Kühlzeit integriert
- ★ Zahlreiche programmierbare Funktionen
- ★ Einfache Montage, Verdrahtung und Bedienung
- ★ Reduziert externen Steuerungsaufwand
- ★ Geeignet für allgemeine Anwendungen

INHALTSVERZEICHNIS

A	ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE	2	C	ALLGEMEINE MONTAGEHINWEISE	3
B	WARNHINWEISE	2	D	WARTUNG	3
B.1	Heizleiter	2	E	NORMEN	3
B.2	Transformator	2	F	GARANTIEBESTIMMUNGEN	3
B.3	Stromwandler	2			
<hr/>					
1	ANWENDUNG und KURZBESCHREIBUNG	4	6	ANSCHLUSSBILD	10
2	FUNKTIONSBESCHREIBUNG	4	7	NETZANSCHLUSS	11
2.1	Meß- und Regelmodus	4	7.1	Netzfilter	12
2.2	Nullabgleich	5	8	INBETRIEBNAHME	13
2.3	Start	5	9	HEIZLEITER	14
2.4	Ablauf der Zeiten	6	9.1	Heizleiterwechsel	14
2.5	Alarm	6	10	WÄRMEIMPULS	15
2.5.1	Störmeldung	6	10.1	Timing bei Wärmeimpuls	15
2.5.2	Reset	6	11	ABMESSUNGEN	16
3	ANZEIGE und BEDIENELEMENTE	7	12	TECHNISCHE DATEN	17
4	PROGRAMMIERUNG FUNKTIONSABLAUF	8	12.1	Typenbezeichnung (=Bestell-Text)	18
4.1	Programmierung des Ausgangsrelais	8	13	INSTALLATIONS-HINWEISE	19
4.2	Programmierung der Heizzeit	8			
4.3	Betriebsart Dauerheizung	8			
5	ANWENDUNGSBEISPIEL	9			

A ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE

Dieses Gerät ist gemäß DIN EN 61010-1 hergestellt und erfuh im Verlauf seiner Fertigung eine mehrfache Qualitätssicherung.

Es hat das Werk in einwandfreiem Zustand verlassen. Die in dieser Bedienungsanleitung 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. Dieses Gerät darf nur von ausgebildeten Personen installiert, angeschlossen und in Betrieb genommen werden.

Wartung und Instandsetzung dürfen nur von sach- und fachkundig geschulten Personen vorgenommen werden, die mit den damit verbundenen Gefahren und Garantiebestimmungen vertraut sind.

A.1 Verwendung

RESISTRON-Regler dürfen nur für die Beheizung und Temperaturregelung von ausdrücklich dafür geeigneten Heizleitern unter Beachtung der in dieser Anleitung ausgeführten Vorschriften, Hinweise 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.

B



WARNHINWEISE

B.1 Heizleiter

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



geeigneter Heizleiter.

Der Heizleiter muß einen positiven Temperaturkoeffizienten des Widerstands von

$$T_k = +10 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$$
 haben.

Die Verwendung falscher Legierungen mit zu niedrigem T_k führt zu einer unkontrollierten Aufheizung und demzufolge zum



Verglühen des Heizleiters !

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

B.2 Transformator

Der Transformator muß nach VDE 0551 ausgeführt sein (Trenntransformator mit verstärkter Isolierung). Falls der Transformator nicht im Schaltschrank, sondern im Maschinenkörper plaziert ist, muß ein ausreichender Berührungsschutz vorgesehen werden.

Darüber hinaus muß verhindert werden, daß Wasser, Reinigungslösungen bzw. leitende Flüssigkeiten an den Transformator gelangen.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise beeinträchtigt die elektrische Sicherheit.

B.3 Stromwandler

Der mitgelieferte Stromwandler ist Bestandteil des Regelsystems.

Es darf nur der **Original-ROPEX-Stromwandler** verwendet werden. Stromwandler nicht offen, d.h. ohne Bürdenwiderstand, betreiben.

Weitere sicherheitsrelevante Hinweise sind im Abschnitt "Netzanschluß" zu finden. Zur zusätzlichen Erhöhung der Betriebssicherheit wird auf die gesonderte Broschüre "Überwachungs-Baugruppen" hingewiesen.

C ALLGEMEINE MONTAGEHINWEISE

Regler der Baureihe 20x und 40x sind ausschließlich für den Schaltschrankbau geeignet. Der offene Betrieb ist nicht zulässig.
Das Gerät sowie der Stromwandler werden auf eine 35-mm-Hutschiene nach DIN EN 50022 aufgerastet.

Bei der Montage mehrerer Regler nebeneinander ist ein Zwischenabstand von mind. 20 mm einzuhalten.
Bei der Platzierung des Reglers ist die Wärmeabstrahlung benachbarter Geräte zu berücksichtigen (zulässige Umgebungstemperaturen beachten!)

D WARTUNG

Der Regler bedarf keiner besonderen Wartung. Das gelegentliche Prüfen bzw. Nachziehen der Anschluß-

klemmen wird empfohlen. Staubablagerungen am Regler können mit trockener Druckluft entfernt werden.

E NORMEN

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

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

CE-Kennzeichnung

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, das vollständig installierte, verkabelte und betriebsfertige System in der Maschine, hinsichtlich der Konformität zu den Sicherheitsbestimmungen und der EMV-Richtlinie, zu verifizieren.
(s.a. Abschnitte "Netzanschluß" und "Netzfilter")

F GARANTIEBESTIMMUNGEN

Es gelten die gesetzlichen Bestimmungen für Garantieleistungen innerhalb 6 Monaten.
Alle Geräte werden werkseitig geprüft und kalibriert.
Von der Garantie ausgeschlossen sind Geräte mit Schäden durch Fehlanlüsse, Sturz, elektrische Überlastung, natürliche Abnutzung, fehlerhafte oder

nachlässige Behandlung, Folgen chemischer Einflüsse oder mechanischer Überbeanspruchung sowie vom Kunden umgebaute und umetikettierte oder sonst veränderte Geräte, wie Reparaturversuche oder zusätzliche Einbauten.
Die Garantieansprüche müssen von uns geprüft werden.

1 ANWENDUNG und KURZBESCHREIBUNG

Wie alle **RESISTRON**-Regler dient auch dieses Gerät zur Temperaturregelung von Heizleitern (Schweißbänder, Sickenbänder, Trenndrähte etc.) nach dem Prinzip der Widerstandsmessung. Die hohe Meßrate in Verbindung mit einer präzisen Signalauswertung und einer hochdynamischen Regelung ergeben eine perfekte Temperaturführung bei Folienschweißprozessen. Bei richtiger Systemauslegung lassen sich mit **RESISTRON**-Reglern Temperaturgenauigkeiten von $\pm 3\%$ des Sollwertes erreichen.

Der weite Anwendungsbereich von wenigen Milliohm bis zu einigen Ohm, über Codierschalter programmierbar, macht diesen Regler zu einem universell einsetzbaren Baustein zur Heizleiter-Regelung in:

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

Die Regler **RES-241 / 242** beinhalten die von der Baureihe RES-200 bekannte Temperatur-Regelung, erweitert um zwei Zeitstufen: die Schweißzeit und die Kühlzeit. Dadurch reduziert sich der externe Steuerungsaufwand auf ein Minimum.

Das macht diese Reglertypen besonders interessant für

- Hand- und Tisch-Schweißgeräte
- Schweißzangen
-

Winkelschweißer

Wie in Abschnitt "Anwendungsbeispiel" gezeigt, kann mit dieser Reglertypen eine vollständige Schweißstation ohne zusätzliche elektrische Schaltelemente geregelt und gesteuert werden. Alle für das Schweißergebnis relevanten Parameter, wie Temperatur und Zeiten, lassen sich übersichtlich und präzise über Dekadenschalter an der Frontseite des Gerätes einstellen.

Die Werte werden in ihren physikalischen Einheiten eingegeben, d.h. in °C und sec.

Über den seitlich zugänglichen 10-stufigen Codierschalter sind zahlreiche Variationen des Funktionsablaufes programmierbar, was eine optimale Anpassung an die Erfordernisse des Schweißprozesses erlaubt.

Damit können nicht nur zeitabhängige, sondern auch temperaturabhängige Abläufe erzeugt werden, z. Bsp. Schließen des Werkzeuges erst bei erreichter Solltemperatur oder Öffnen erst nach Abkühlung auf eine bestimmte untere Temperatur ("Programmierung Funktionsablauf").

Der Zyklusablauf ist zu jedem Zeitpunkt über die analoge Temperatur-Anzeige und den LED's für Heizen und Kühlen erkennbar.

Der Regler **RES-241** hat keine Alarmfunktion im Gegensatz zum Regler **RES-242**, der diese Überwachung besitzt.

2 FUNKTIONSBESCHREIBUNG

2.1 Meß- und Regelmodus

Abhängig vom Startbefehl kann der Regler zwei Zustände annehmen:

den **Meßmodus** oder den **Regelmodus**.

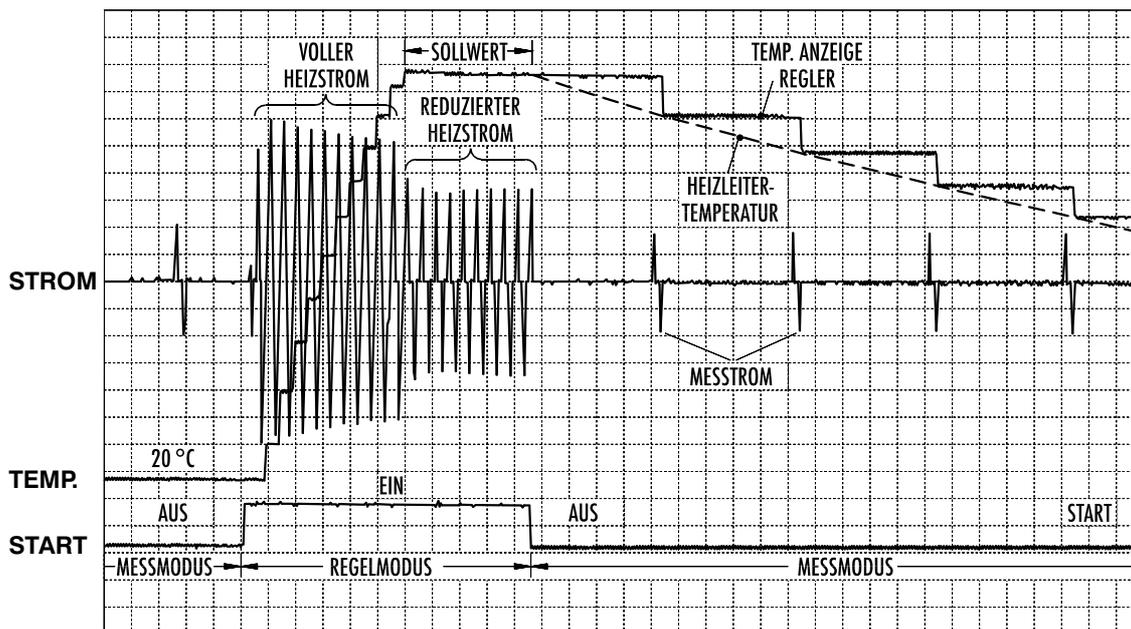
Liegt kein START-Befehl an, arbeitet der Regler im **Meßmodus** und führt lediglich die Widerstandsmessung durch, ohne den Heizleiter zu erwärmen.

In dieser Position wird u.a. der Nullabgleich durchgeführt.

Die Widerstandsmessung im **Meßmodus** erfolgt mit kurzen Stromimpulsen alle 10 Perioden der Netzspannung. Dieser Zustand ist an der blinkenden LED "ON" erkennbar.

Liegt ein START-Befehl an (LED "ON" leuchtet kontinuierlich rot), geht der Regler in den **Regelmodus** über und erhöht die Temperatur des Heizleiters auf den vorgegebenen Sollwert in der kürzest möglichen Zeit, d.h. zunächst wird die volle Sekundärspannung auf den Heizleiter geschaltet, um sie dann über eine Phasenanschnitt-Steuerung zu reduzieren, wenn der eingestellte Temperaturwert erreicht wurde.

Die Proportional-Charakteristik des Reglers in Verbindung mit einer mit der Netzfrequenz erfolgenden Meßrate verleiht dem Regler eine hohe Regel-Dynamik.



2.2

Nullabgleich

Der Nullabgleich dient zur Anpassung des Reglers an den Kaltwiderstand des Heizleiters. Dieser Abgleich wird stets bei auf Raumtemperatur abgekühltem Heizleiter durchgeführt. Mit dem "ZERO"-Potentiometer wird der Zeiger des Anzeigeeinstrumentes auf die Markierung "Z" (=20°C) eingestellt. Theoretisch könnte auch ein anderer Referenzpunkt genommen werden, sofern die wahre Heizleitertemperatur bekannt ist.

Bei kaltem Heizleiter und Regler im **Meßmodus**, muß der Zeiger ruhig auf "Z" stehen. Da der Nullpunkt vom Widerstand d.h. von der Geometrie (Länge, Querschnitt) des Heizleiters abhängig ist, muß bei jeder Veränderung oder Austausch desselben der Nullpunkt kontrolliert ggf. korrigiert werden.

(→ "Heizleiter" und "Inbetriebnahme")

2.3

Start

Über die Startfunktion wird ein Zyklus ausgelöst d.h. der Regler geht vom Meß-Modus in den Regel-Modus über und gleichzeitig wird der Zeitablauf gestartet. Der START-Befehl kann über 3 mögliche Arten erfolgen:

- über den Taster "HAND" an der Frontplatte.
- über einen potentialfreien Kontakt an Klemme 2 und 7.
- über 24VDC an Klemme 3 und 4.

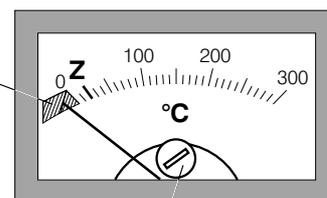
Eine **START-Sperre** verhindert eine Überhitzung des Heizleiters bei unterdrücktem Nullpunkt, d.h., wenn der Zeiger des Anzeigeeinstrumentes unter elektrisch Null steht akzeptiert der Regler **RES-241** kein Start-Signal. Der Regler **RES-242** meldet ALARM, wenn bei unterdrücktem Nullpunkt START-Befehl gegeben wird.

Achtung bei neuen Heizbändern:

da nach einigen Temperaturzyklen der Widerstand sich verringert, kann dann bei wieder erkaltetem Heizband der Nullpunkt unterschritten werden und bei erneutem Start der Regler nicht reagieren bzw. Alarm melden.

(→ "Heizleiter").

Kein START, wenn Zeiger in diesem Bereich



Mechanischer Nullpunkt, **nicht verstellen!**

2.4

Ablauf der Zeiten

Heizzeit und **Kühlzeit** laufen nacheinander ab. Die **Heizzeit** beginnt entweder mit dem START-Befehl oder - je nach Codierung - mit dem Erreichen der Solltemperatur ("Programmierung der Heizzeit").

Die **Kühlzeit** beginnt immer mit dem Ende der Heizzeit. Der Standard-Einstellbereich für beide Zeitstufen beträgt 9,9sec. Mit dem Dekadenschalter "COOL" kann - bei entsprechender

Codierung - auch ein Temperaturschwellwert eingestellt werden, sodaß die Abkühlphase nicht zeit- sondern temperatur-abhängig endet, d.h. das Relais K1 fällt ab, wenn dieser Temperaturwert unterschritten wird.

Die Einstellung erfolgt mit dem 2-stelligen Dekaden-Schalter in "°C x 10" in Schritten von 10 grad.

2.5

Alarm (nur bei RES-242)

2.5.1

Störmeldung

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit und Vermeidung von Fehlschweißungen besitzt der Regler RES-242 eine umfassende Überwachung, die als Sammel-Alarm ein Signal liefert (LED "ALARM" leuchtet rot).

Eine Störmeldung erfolgt

- a) bei Heizleiterbruch oder bei einer beliebigen Unterbrechung des Sekundärkreises
- b) bei Bruch eines Heizleiters in einer Parallelschaltung
- c) bei vollem Kurzschluß über dem Heizleiter
- d) bei Unterbrechung der Spannungs- oder Strom-Meßleitung
- e) bei Überhitzung des Heizleiters auf 20% über dem →

Um einen ungestörten Nullabgleich zu ermöglichen, werden die Funktionen b), e) und f) erst bei Anlegen des Start-Befehls aktiviert.

- **falsche Codierung des DIP-Schalters für die Bereichswahl von U_2**
- **falsche Stellung der Steckbrücke für die Netzfrequenz**
- **falsche Netzspannung**
-

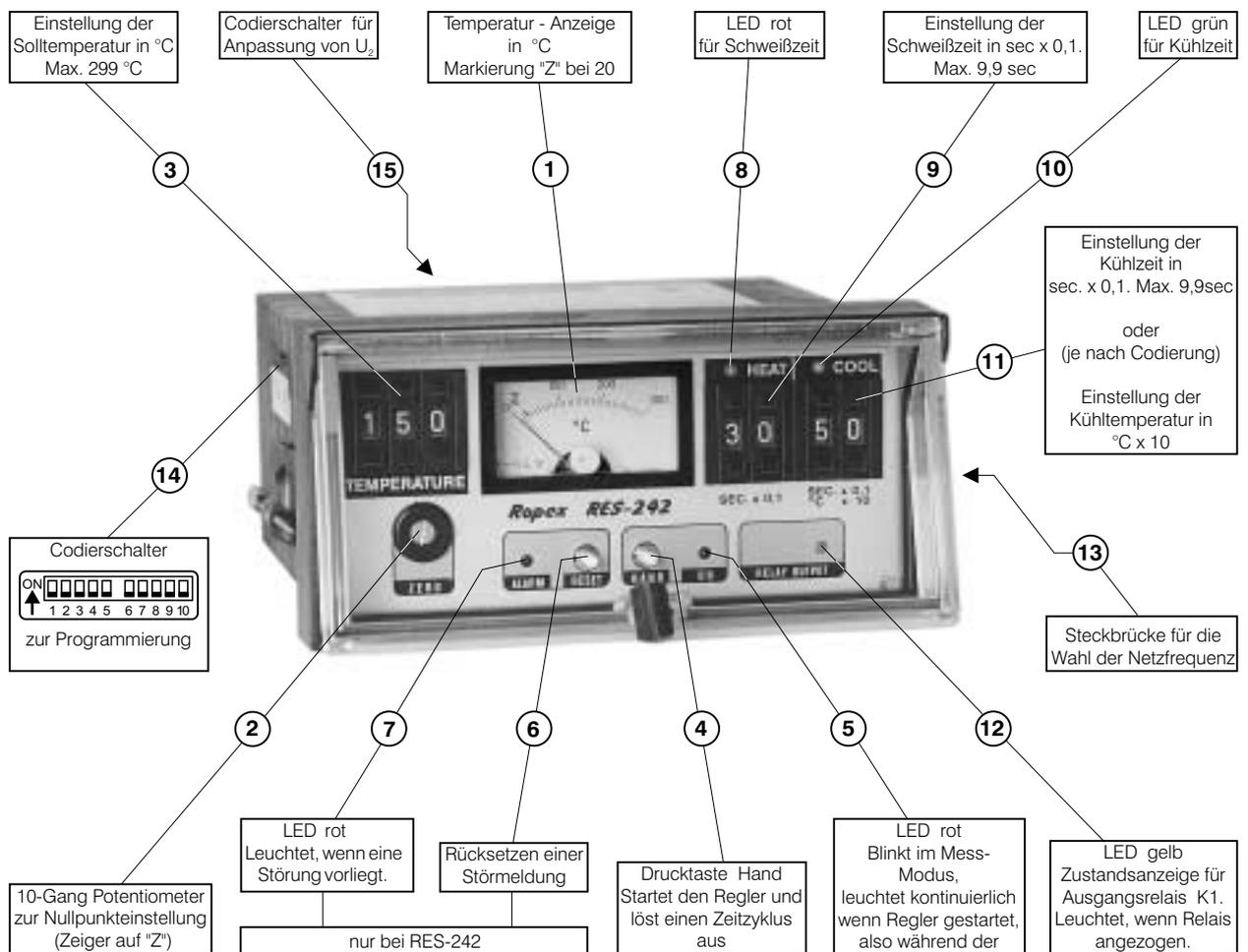
Die Störmeldung wird an der LED "ALARM" angezeigt. Bei Alarm schaltet der Regler den Ausgang ab und geht in diesem Zustand in Selbsthaltung.

2.5.2

Reset

Das Rücksetzen des Alarmsignals erfolgt -nach Behebung der Störung - durch Drücken der Taste

3 ANZEIGE- und BEDIENELEMENTE



4 PROGRAMMIERUNG FUNKTIONSABLAUF

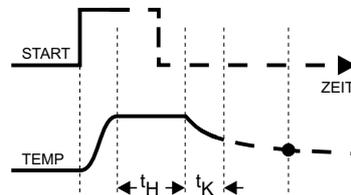
4.1 Programmierung des Ausgangsrelais

Das Schaltverhalten des Ausgangsrelais **K1** kann mit Hilfe des seitlichen Codierschalters auf 5 Arten programmiert werden:

t_K = Kühlzeit
(LED: grün)

t_H = Heizzeit
(LED: rot)

K1 = Relais
(LED: gelb)



A		<p>Relais K1 zieht mit Anlegen des Startsignals sofort an und fällt ab, nach Ablauf der Kühlzeit (SEK. x 0,1).</p>	
B		<p>Relais K1 zieht an, wenn die Soll-Temp. erreicht ist und fällt ab, nach Ablauf der Kühlzeit (SEK. x 0,1).</p>	
C		<p>Relais generiert einen Wischimpuls von ca. 0,5 s nach Ablauf der Kühlzeit. Codierung Schalter 2 siehe F und G.</p>	
D		<p>Relais K1 zieht mit Anlegen des Startsignals sofort an und fällt ab, wenn die Abkühltemperatur auf den eingestellten Wert (°C x 10) abgesunken ist.</p>	
E		<p>Relais K1 zieht an, wenn die Soll-Temperatur erreicht ist und fällt ab, wenn die Abkühltemperatur auf den eingestellten Wert (°C x 10) abgesunken ist.</p>	

4.2 Programmierung der Heizzeit

Die Heizzeit kann mit Hilfe des seitlichen Codierschalters, auf 2 Arten programmiert werden.

F		<p>Die Heizzeit beginnt mit Anlegen des Start-Signals.</p>	
G		<p>Die Heizzeit beginnt, wenn die Soll-Temperatur erreicht ist.</p>	

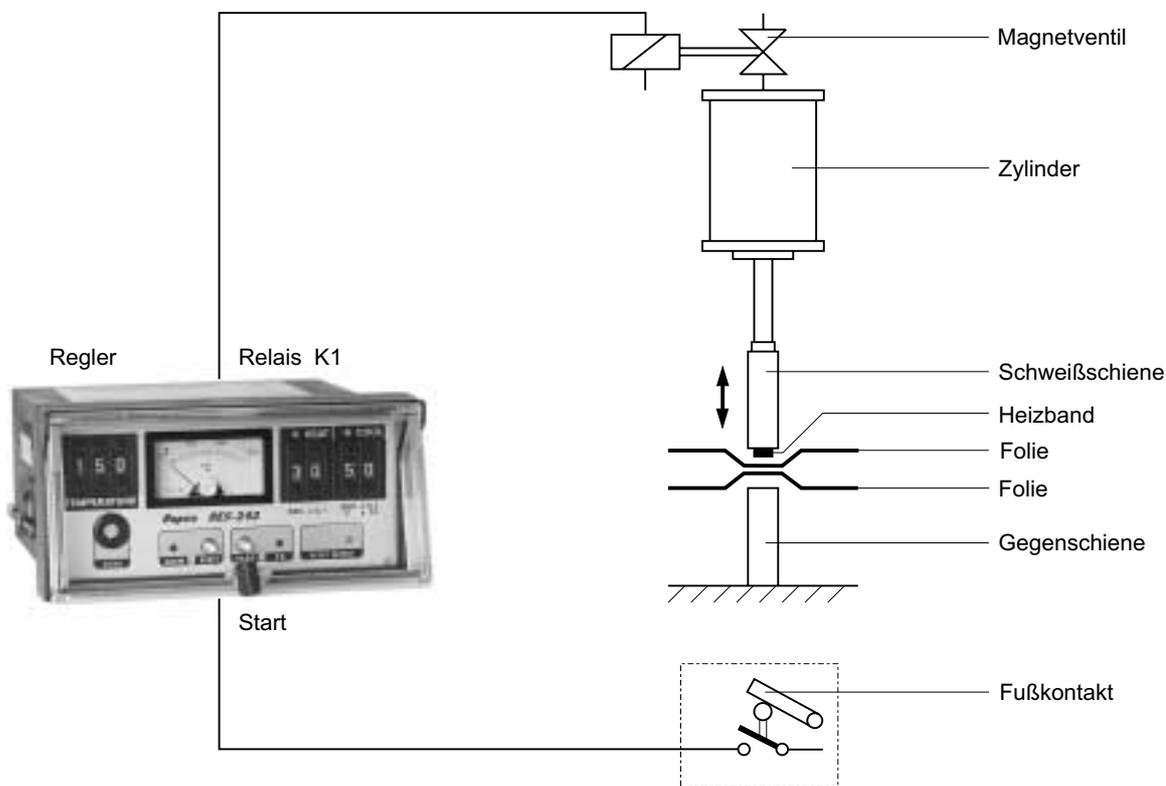
4.3 Betriebsart Dauerheizung

H		<p>Nach dem ersten Startsignal regelt der Regler auf Sollwert und bleibt konstant auf Temperatur (Selbsthaltung) bis die Versorgung des Reglers unterbrochen wird. Die Zeiten und das Relais K1 können unabhängig davon für Steuerungszwecke verwendet werden.</p>	
---	--	--	--

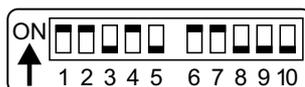
5

ANWENDUNGSBEISPIEL

Pneumatisch betriebenes Folienschweißgerät mit Magnetventil. Impulsauslösung über Fußschalter.



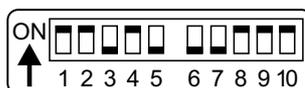
Beispiel 1: Reglercodierung B



Ablauf : Über den Fußschalter erhält der Regler das Startsignal, die Aufheizung des Heizleiters beginnt. Nach Erreichen der eingestellten Soll-Temperatur zieht das Relais K1 an, schaltet das Magnetventil und die Schweißschienen schließen. Gleichzeitig beginnt die Schweißzeit abzulaufen.

Nach Ende der Schweißzeit wird die Heizung abgeschaltet und die **Kühlzeit** beginnt (bei geschlossenen Schweißschienen). Nach Ende der **Kühlzeit** fällt Relais K1 wieder ab und die Schweißschienen öffnen sich. Der Schweißzyklus ist beendet.

Beispiel 2: Reglercodierung E



Ablauf : Bis Ende der Schweißzeit wie in Beispiel 1.

Nach Ende der Schweißzeit beginnt die Kühlphase die erst dann beendet ist, wenn die am Dekadenschalter " COOL " eingestellte **Abkühltemperatur** (= Dekadenstellung x10 in °C) erreicht ist.

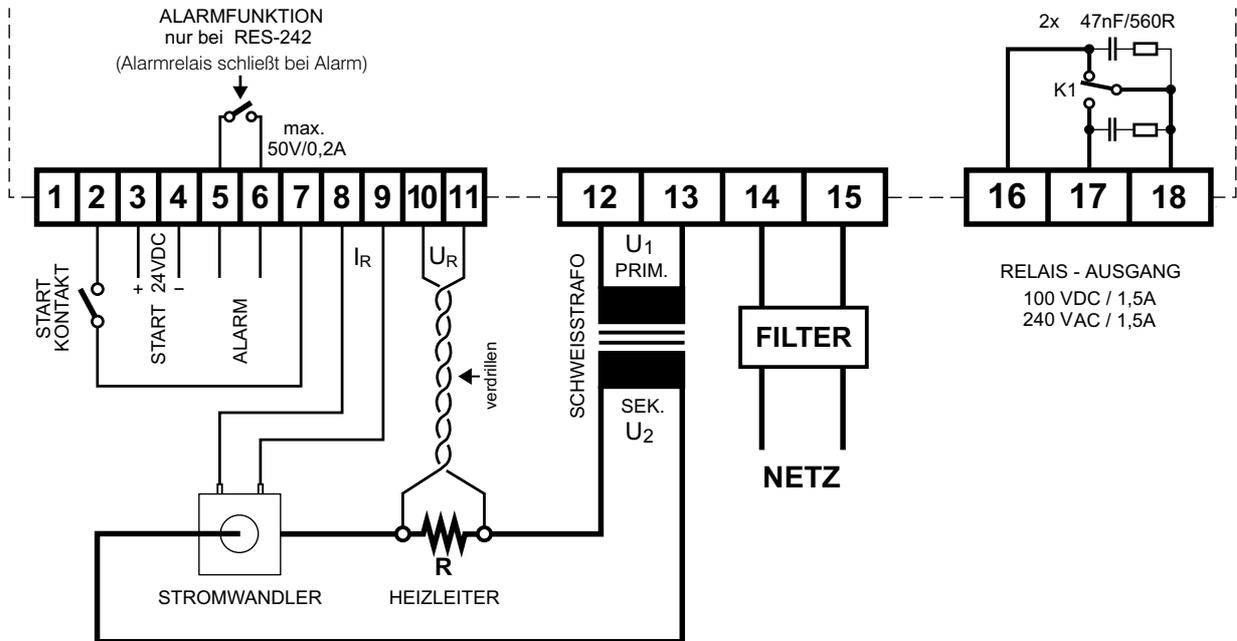
Danach öffnen sich die Schweißschienen über Relais K1.

D.h. der Schweißvorgang wird nicht nach einer fest eingestellten **Kühlzeit**, sondern nach einer gewünschten **Abkühltemperatur** beendet.

Bei sich allmählich erwärmenden Schweißschienen hat diese Betriebsart den Vorteil, daß sich die Kühlphase automatisch verlängert und somit immer ein gleich gutes Schweißergebnis erzielt wird.

6

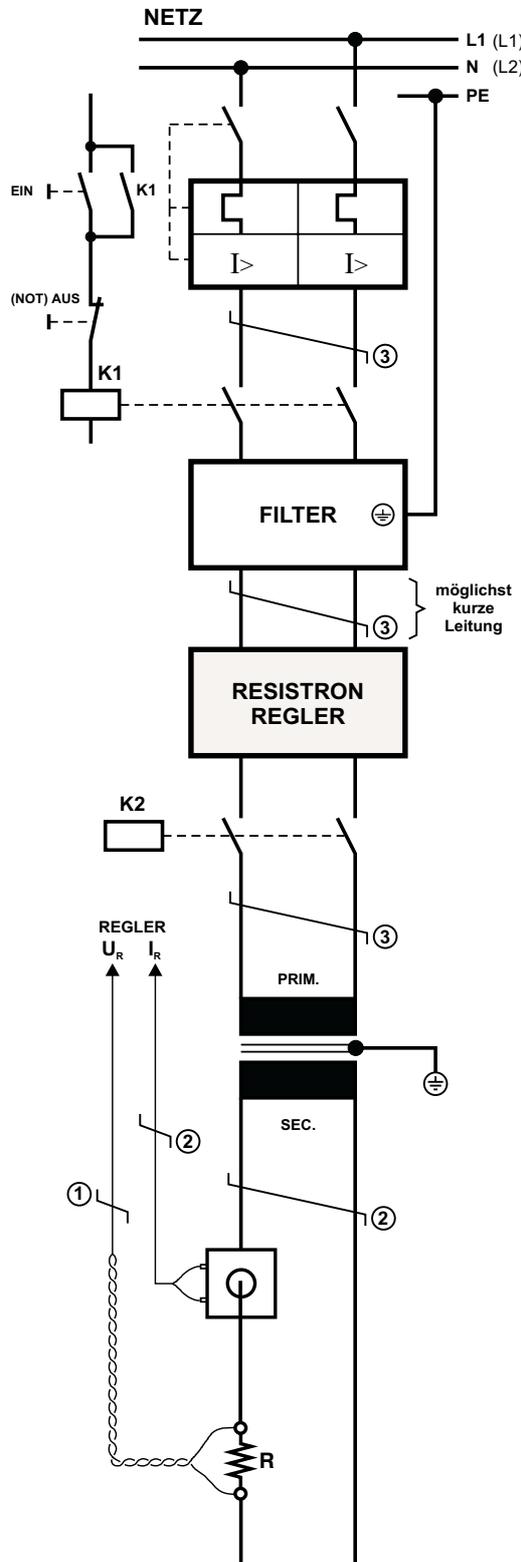
ANSCHLUSSBILD



7

NETZANSCHLUSS

Schutzeinrichtungen, EMV-Filter, Kabelquerschnitte



NETZ:

230VAC, (oder 400VAC)
+10% / -15%, 50/60Hz

ÜBERSTROMSCHUTZEINRICHTUNG:

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

SCHÜTZ K1

Für eventl. Funktion "HEIZUNG EIN-AUS" (allpolig),
oder "NOT - AUS".

NETZFILTER zur Einhaltung der EMV-Grenzwerte.

Filterart und Filtergröße müssen abhängig von Last, Transformator
und Maschinen-Verkabelung ermittelt werden.
ROPEX-Filter sind abgestimmt auf die häufigsten Anwendungen
und erfüllen die EMV-Kriterien. (siehe gesonderte Beschreibung).

REGLER

Alle RESISTRON-Regler der Baureihe 2XX und 4XX.

SCHÜTZ K2

Zur Abschaltung der Last (allpolig).
z.Bsp. in Verbindung mit dem ALARM-Signal vom Regler.

TRANSFORMATOR

Ausführung nach VDE 0551
(Trenntransformator mit verstärkter Isolierung).
Kern erden.
Keine 2-Kammer-Bauform verwenden
(aus signaltechnischen Gründen).
Leistung, ED-Zahl und Spannungswerte müssen abhängig
vom Anwendungsfall individuell ermittelt werden.
(→ Applikationsbericht).

VERKABELUNG

VERLEGUNG

- ① Unbedingt verdrillen
- ② Verdrillung empfohlen, insbes.
wenn mehrere Regelkreise
gemeinsam verlegt werden
("Übersprechen").
- ③ Verdrillung empfohlen, verbessert
das EMV-Verhalten.

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

KABELQUERSCHNITTE
sind abhängig vom Anwendungsfall
(→ Applikationsbericht)

RICHTWERTE:

Primärkreis:
(von Netz bis Trafo Primärseite)
min. 1,5mm², max. 2,5mm².

Sekundärkreis:
sehr abhängig von der Anwendung
von 4mm² bis 25mm².
(→ Applikationsbericht)

Messleitungen:
min. 0,5mm².
Messleitung für U_R verdrillt mit
≥ 37 Schläge/m.

7.1

Netzfilter

Zur Einhaltung der EMV-Richtlinien, müssen RESISTRON-Regelkreise aus zwei Gründen mit Netzstörfiltern betrieben werden:

1. Dämpfung der Rückwirkung des Phasenanschnitts auf das Netz
2. Schutz des Reglers gegen Netzstörungen

Demnach beeinflusst das Filter sowohl die Störemission, als auch die Störfestigkeit des Systems. Hinzu kommt die Vielfältigkeit der Last (Heizleitergeometrie), der Betriebsart (Impuls, Dauer, ED), der Verkabelung sowie der Versorgungsspannung (115V, 230V, 400V), die die Dimensionierung eines Netzfilters problematisch werden läßt, da alle Kriterien erfüllt sein müssen.

Zur Ermittlung eines geeigneten Filters sind in der Regel mehrmalige, aufwendige Störspannungsmessungen erforderlich.

Der Ropex-Netzstörfilter ist speziell für den Einsatz in RESISTRON-Regelkreisen optimiert.

Bei EMV-gerechter Installation und Verkabelung erfüllt er die Anforderungen nach EN 50081-1 und EN 50082-2.

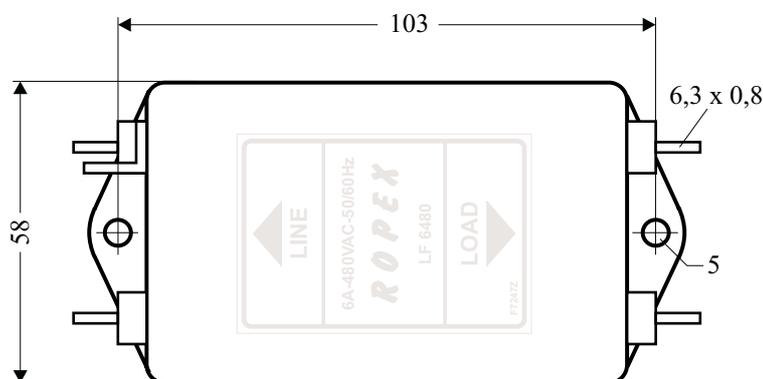
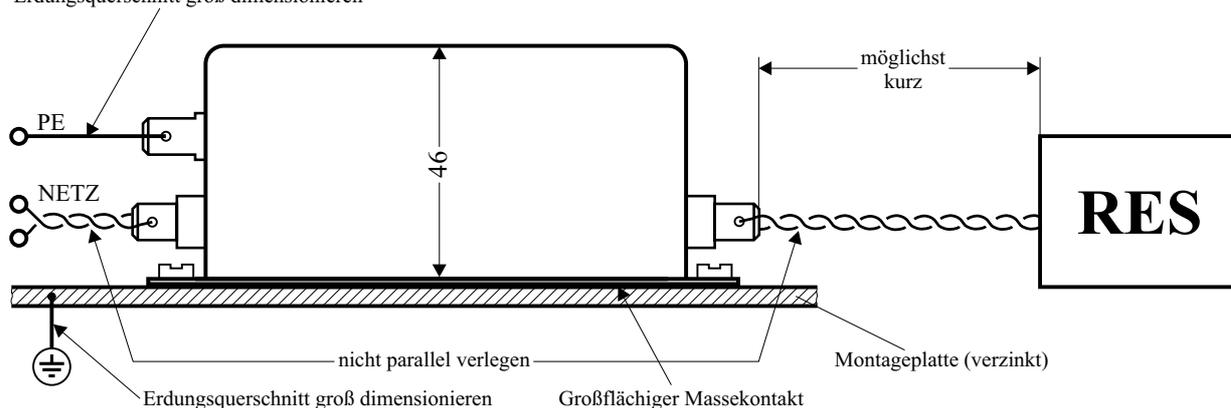
Die Spannungsfestigkeit von 480VAC erlaubt einen sicheren Betrieb an allen Netzen bis 400VAC.

Ein Dauerstrom von 6A mit bis zur dreifachen Impulsbelastbarkeit ist für die meisten Anwendungen ausreichend.

Bei extremen Belastungsfällen sind wir bei der Auslegung gerne behilflich.

Die Hinweise im Abschnitt "Netzanschluß" bezüglich der Verkabelung sollten beachtet werden.

Erdungsquerschnitt groß dimensionieren



Betriebsspannung: 480V, 50/60Hz

Dauerstrom: 6A

Impulsbelastung: ca. 20A bei 20% ED

Umgebungstemp.: 40°C

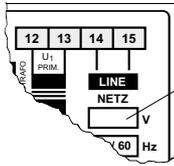
Die Versorgung mehrerer RES-Regelkreise über einen Filter ist zulässig, solange der Summenstrom den Filterstrom nicht überschreitet.

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

8 INBETRIEBNAHME

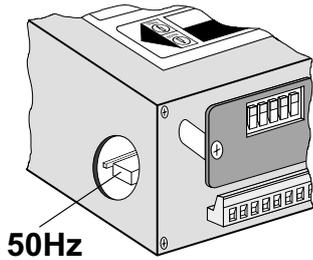
(→ "Anzeige- und Bedienelemente)

8.1

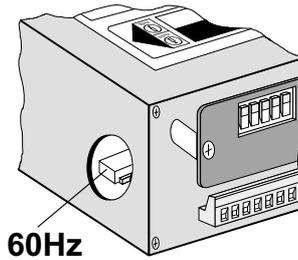


Überprüfen Sie die auf dem Geräte - Typenschild angegebene Spannung auf Übereinstimmung mit Ihrer Netzspannung.

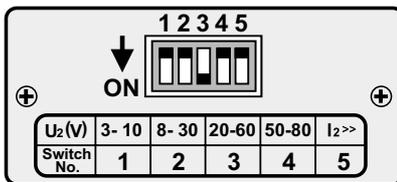
8.2



Steckbrücke (13) für die Wahl der Netzfrequenz in die zutreffende Position stecken (50Hz oder 60Hz)



8.3

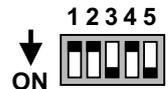


Codierschalter (15) zur Anpassung der Sekundärspannung U_2 auf der Rückseite des Gerätes in die für Ihre Anwendung geeignete Position stellen.

Bei sehr niederohmigen Verbrauchern (<100 mOhm) bzw. hohen Sekundärströmen (>80A) muß **zusätzlich** Schalter 5 eingeschaltet werden.

Beispiel:

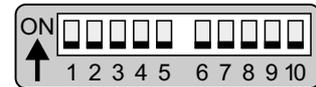
Bei einer Sekundärspannung von 42V und einem zu erwartenden Anfangsstrom von ca. 120A ($I_2 \text{ MAX} = U_2 / R_{HL}$), müssen die



8.4

Codierschalter (14) für die Programmierung des Funktionsablaufes gemäß Ihrer Anwendung konfigurieren.

(→ "Programmierung Funktionsablauf")



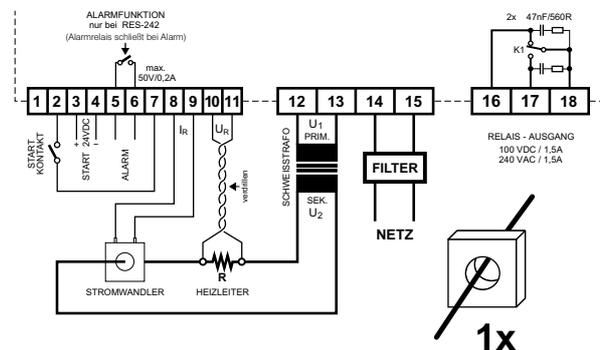
8.5

Gerät gemäß Anschlußplan anschließen. Auf die Polarität der Meßleitungen für Strom und Spannung, sowie des Trafos primär oder sekundär, muß nicht geachtet werden.

Allgemeine Installationshinweise beachten (→ "Installations-Hinweise").

Wichtig!

Darauf achten, daß **kein** START-Befehl anliegt, d.h. **kein** Signal auf Klemme 3, **keine** Brücke zwischen Klemme 2 und 7.



8.6

Netzspannung anlegen.

Die LED "ON" (5) blinkt und LED "ALARM" (7) muß aus sein (nur bei RES - 242).

Anmerkung:

Geht der Regler gleich auf Störung und die LED

"ALARM" leuchtet rot, muß überprüft werden, ob die Verdrahtung des Gesamtsystems vollständig und korrekt ausgeführt worden ist.

Wenn ja, liegt eine der im Abschnitt "Alarm" beschriebenen Ursachen vor.

8.7

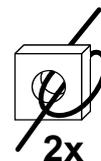
Nullpunkteinstellung: darf nur bei kaltem Heizleiter erfolgen!

Mit Potentiometer "ZERO" ② Zeiger des Temperaturanzeigeelements auf "Z" justieren.

Drehsinn: wenn der Zeiger links ist, muß das Nullpunktpotentiometer im Uhrzeigersinn gedreht werden und umgekehrt.

Ist kein Abgleich möglich, d.h. der Zeiger bleibt im oberen Bereich, dann muß das Heizleiterkabel zweimal

durch das Loch im Stromwandler geführt werden, in Extremfällen sogar dreimal. Dies kann der Fall sein bei dünnen, langen Heizleitern (hoher Widerstand).



Abgleich erneut durchführen.

8.8

Am Dekadenschalter ③ Temperaturwert eintippen, z. Bsp. 150°C.

Am Dekadenschalter ⑨ Schweißzeit eintippen, z. Bsp. 3,0sec.

Am Dekadenschalter ⑪ Kühlzeit eintippen, z. Bsp. 5,0sec.

Taste ④ von Hand drücken, womit folgender Zyklus abläuft:

- LED ⑤ "ON" wechselt von Blinken auf Dauerleuchten (Heizvorgang beginnt).
- je nach Programmierung kann LED ⑧ "HEAT" gleichzeitig mit LED ⑤ angehen oder erst, wenn die Soll-Temperatur erreicht wurde.
- mit Beginn des Heizvorganges muß der Zeiger des Instrumentes einen stetigen Temperaturanstieg anzeigen bis zum Erreichen des eingestellten Sollwertes, wo er dann verharrt, bis die Schweißzeit abgelaufen ist.
- nach Ablauf der Schweißzeit geht LED ⑧ aus, und die grüne LED ⑩ "COOL" leuchtet (Beginn der Kühlzeit). Gleichzeitig wechselt LED ⑤ "ON" wieder von Dauerleuchten auf Blinken. Am Instrument wird die Abkühlung des Heizleiters sichtbar.

- nach Ablauf der **Kühlzeit**, bzw. je nach Programmierung, bei Erreichen der am Dekadenschalter ⑪ eingestellten **Kühltemperatur** geht die LED ⑩ wieder aus.

Innerhalb dieses Zykluses leuchtet die gelbe LED ⑫ entsprechend der Konfiguration des Codierschalters ⑭ und signalisiert den Schaltzustand des Relais K1. Siehe hierzu Abschnitt "Programmierung des Ausgangsrelais".

Die Zeigerbewegungen müssen ruhig und stetig sein, entsprechend dem Temperaturverlauf im Heizleiter, sowohl beim Aufheizen wie beim Abkühlen.

Nach einigen Aufheizzyklen Heizleiter ganz abkühlen lassen, Nullpunkt kontrollieren und ggf. korrigieren.

Der Regler ist nun betriebsbereit.

Ein gestarteter Zeitzyklus kann weder unterbrochen noch nachgetriggert werden. Ein neuer Zyklus kann erst nach Ablauf des vorherigen und mit erneutem Startbefehl ausgelöst werden.

Achtung! Beim Einschalten des Reglers Reihenfolge beachten: Zuerst Netzversorgung anlegen, **dann** START-Signal. Nicht beides zusammen oder in umgekehrter Reihenfolge einschalten. Ein Sollwert darf bei Anlegen der Netzspannung vorliegen.

9

HEIZLEITER

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 T_k von ca. $+10 \cdot 10^{-4} K^{-1}$. Ein zu kleiner T_k führt zum Schwingen oder "Durchgehen" des Reglers. Bei größerem T_k 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 Grad. Deshalb muß der Nullpunkt nach einigen Aufheizzyklen korrigiert werden.

- Ein überhitzter oder ausgeglühter Heizleiter darf wegen irreversibler T_k -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 Teflon-

9.1

Heizleiterwechsel

Nach jedem Heizleiterwechsel sollte der Nullpunkt "Z" kontrolliert und ggf. korrigiert werden, um fertigungsbedingte Toleranzen des Heizleiters zu kompensieren.

10

WÄRMEIMPULS

Kennzeichnend für die Wärmeimpuls-Schweißung ist die dem Schweißvorgang folgende Abkühlphase bei **geschlossenen Schweißwerkzeugen**. Entscheidend dabei ist die Abkühlung unter Druck, die der Schweißnaht beim Öffnen der Schweißwerkzeuge bereits eine gewisse Festigkeit und Formstabilität verleiht. Wenn die Zeitverhältnisse es erlauben, ist diese Betriebsart vorzuziehen, da Nahtfestigkeit und optischer Eindruck günstiger ausfallen.

Da es sich bei der Impulsschweißung um einen thermodynamisch reversiblen Vorgang handelt, der meistens auch noch zeitkritisch abläuft, müssen die relevanten Parameter Temperatur, Zeit und Druck zeitlich sowie graduell sorgfältig aufeinander abgestimmt werden. Das nachfolgende Diagramm zeigt ein Beispiel für die zeitliche Steuerung von Temperatur und Werkzeugbewegung.

Bei der Impulsschweißung sind einige Grundregeln zu beachten:

A. Die Aufheizung des Heizleiters sollte stets bei offenen Schweißwerkzeugen erfolgen, um dem Heizleiter eine ungehinderte Wärmeausdehnung zu erlauben und um die Enden nicht zu überhitzen (Phase ②).

B. Da diese Aufheizung in kürzest möglicher Zeit erfolgen sollte, muß die Dynamik des Systems, im wesentlichen durch die Sekundärspannung bestimmt, optimiert werden.

Unser Applikationsservice liefert Ihnen die erforderlichen Daten für Ihre Anwendung

C. Die Abkühlung des Heizleiters unter Druck ist ein wesentliches Merkmal der Impulsschweißung (Phase ⑤). Nach Abschaltung des Stromes wandert die Wärme zum größten Teil in die Schweißleiste. Es ist z.B. durch Zwangskühlung der Schweißleiste dafür zu sorgen, daß diese auch dauerhaft in der Lage ist, die Wärme des Heizleiters abzuführen.

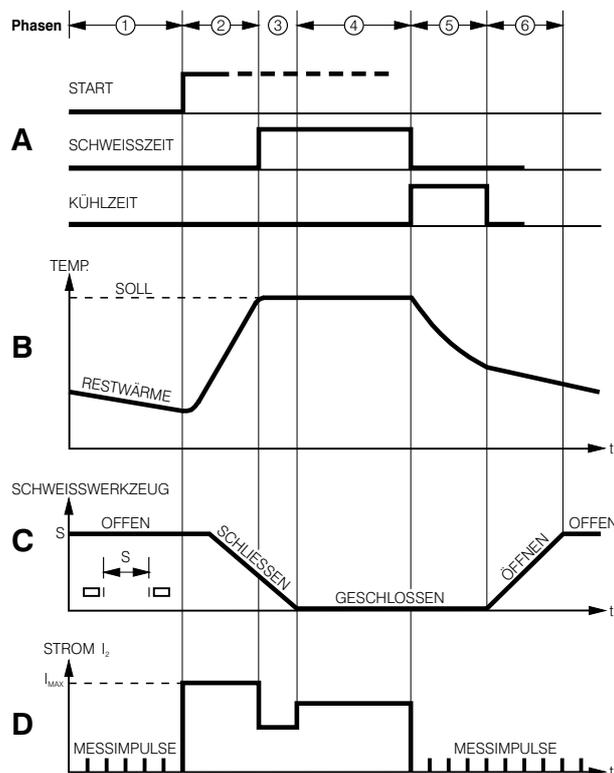
Unter bestimmten Bedingungen ist auch ein Schweißen nach dem **Restwärme**-Verfahren möglich. Dabei wird die im Heizleiter gespeicherte Energie so dosiert, daß sie zum Schweißen gerade ausreicht. Im zeitlichen Ablauf bedeutet dies, daß Phase ④ gegen Null geht zugunsten von Phase ⑤. Der Strom wird abgeschaltet, wenn sich die Werkzeuge berühren. Die Wärme fließt in die Folie und "entlädt" gleichzeitig die Heizbänder, was eine schnelle Kühlung bewirkt.

10.1

Timing bei Wärmeimpuls

Die hohe Thermo-Dynamik bei dieser Betriebsart erfordert auch ein exaktes zeitliches Zusammenspiel zwischen Reglersteuerung, d.h. Temperaturführung und Bewegung des Schweißwerkzeuges.

BEISPIEL für den zeitlichen ABLAUF von REGLER-START, SCHWEISSZEIT, KÜHLZEIT, TEMPERATUR, SCHWEISSWERKZEUG-BEWEGUNG und STROM bei WÄRMEIMPULS

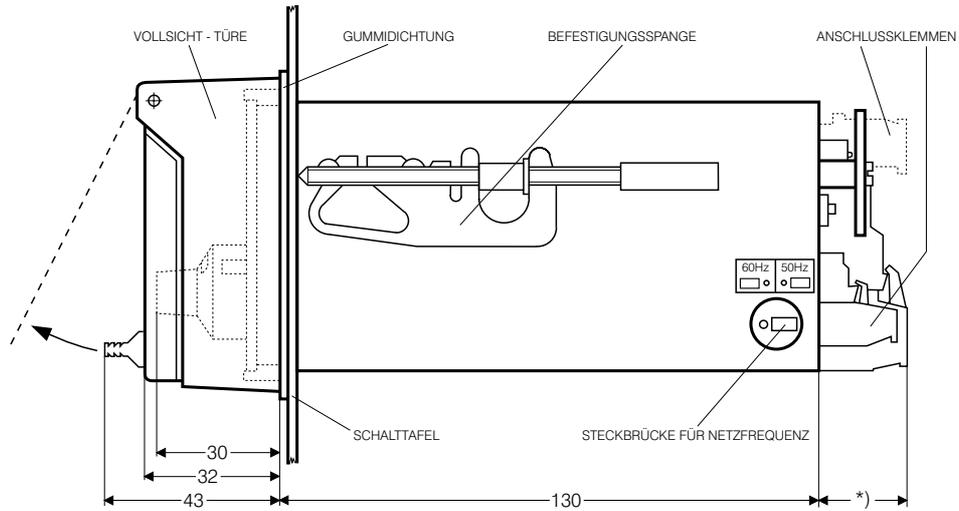


Phasen :

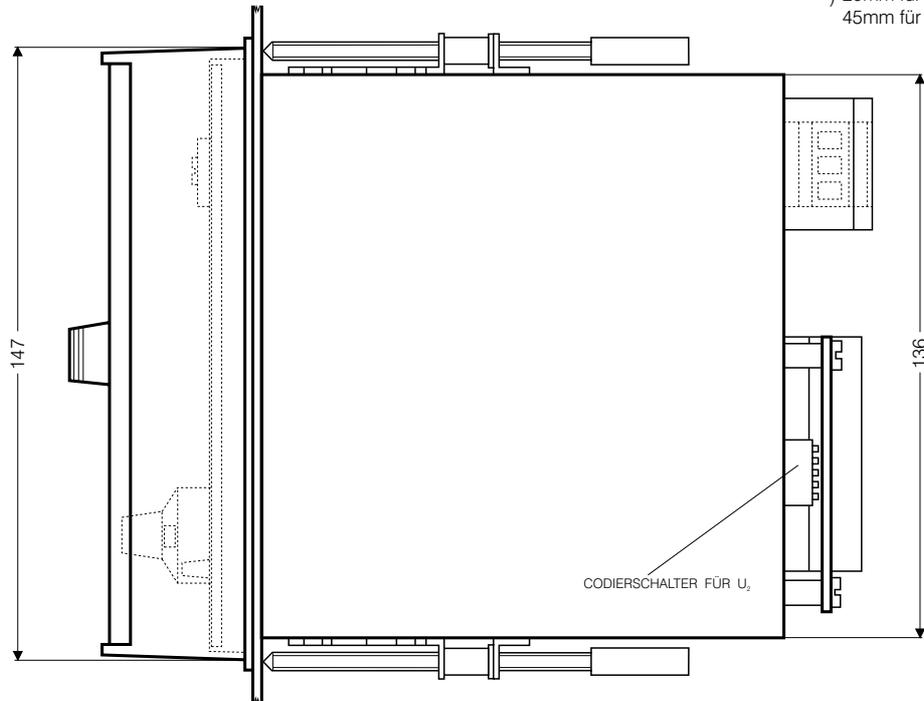
- ① **START-Signal aus.**
Temperatur vom vorherigen Schweißimpuls baut sich ab.
Während das Schweißwerkzeug schließt (oder früher), **aufheizen** (START "EIN"), so daß, wenn Schweißwerkzeug geschlossen, Solltemperatur sicher erreicht wird.
Wenn Solltemperatur erreicht, beginnt die Schweißzeit.
 - ③ **Regeln auf Sollwert**
 - ④ **Schweißphase:** Schweißzeit, die erforderlich ist, um ein gutes Schweißergebnis zu erhalten, ablaufen lassen.
 - ⑤ **Kühlphase:** Kühlzeit, die erforderlich ist, um eine ausreichende Nahtfestigkeit zu erhalten, ablaufen lassen.
 - ⑥ Schweißwerkzeug öffnen.
- Das Diagramm D zeigt den qualitativen Stromverlauf während eines Schweißzyklus.
- Phase ① : Regler ausgeschaltet. LED ⑤ blinkt (Meßimpulse)
 - Phase ② : Aufheizen mit maximalem Strom
 - Phase ③ : Zurückregeln auf mittleren Strom, um den Sollwert, bei noch offenem Schweißwerkzeug, zu halten.
 - Phase ④ : Aufregeln auf höheren Strom, um den Sollwert zu halten bei erhöhter Wärmeabgabe (Schweißen)
 - Phase ⑤ : Strom abgeschaltet (Kühlen).
 - Phase ⑥ : Die LED ⑤ blinkt (Meßimpulse)

11

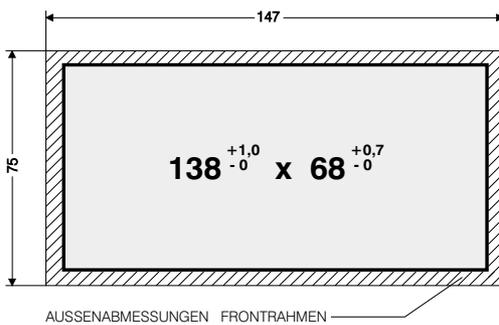
ABMESSUNGEN



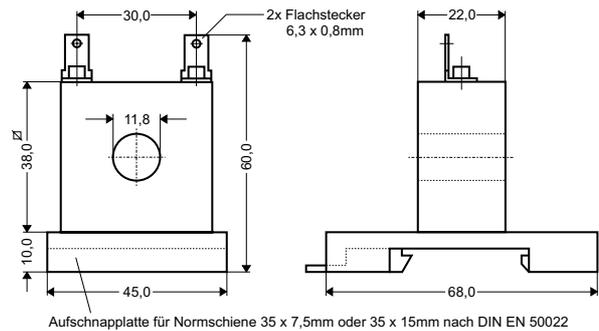
*) 20mm für TYPE RES-XXX - 0
45mm für TYPE RES-XXX - 1



Schalttafel Ausschnitt



Stromwandler



12

TECHNISCHE DATEN

- Bauform** : Gehäuse für Schalttafeleinbau, mit frontseitiger Vollsicht-Türe
DIN-Format: 72 x 144 mm
- Anschlußspannung** : Standard : 230 VAC
Netzspannung : Sonderspannungen : 115 VAC oder 400 VAC
- Zulässige Abweichung der Netzspannung** : +10% / -15%
- Netzfrequenz** : 50Hz oder 60Hz über Steckbrücke umschaltbar
- Zulässige Abweichung der Netzfrequenz** : ±1Hz
- Schweißtemperatur** : Einstellung über 3-stufigen Dekadenschalter, Bereich 0...299 °C [0...499 °C]
Auflösung 1K
- Heizzeit und Kühlzeit** : Einstellung über 2-stufigen Dekadenschalter, Bereich 0...9,9 sec
Auflösung 0,1 sec
- Schwelle für Abkühltemperatur** : Einstellung über 2-stufigen Dekadenschalter, Bereich 0...300 °C [0...500 °C]
Auflösung 10 K
- Startsignal, Klemmen 3 und 4 oder Klemmen 2 und 7** : AUS: 0... 2 VDC, EIN : 5...30 VDC; typ. 8 mA bei 24V
AUS: Kontakt geöffnet, EIN : Kontakt geschlossen; typ. 0,13mA
- Alarmausgang (nur RES-242)** : Potentialfreier Kontakt, max. 50V / 0,2A; Kontakt schließt bei Alarm.
- Ausgangsrelais K1** : Potentialfreier Umschaltkontakt mit R/C-Schutzbeschaltung max. 100VDC / 1,5A oder 240VAC / 1,5A
- Meßrate** : im Meßmodus: alle 10 Perioden der Netzspannung, d.h.: 200 msec bei 50Hz, bzw. 166 msec bei 60Hz
im Regelmodus: jede Netzperiode, d.h.: 20 msec bei 50Hz, bzw. 16,6 msec bei 60Hz
- Kalibrierung** : eingestellt für Heizleiter mit $T_K = +10 \cdot 10^{-4} K^{-1}$

Maximaler Laststrom : (Primärstrom des Schweißtransformators)

Betriebsart ↓	TYPE	
	RES-24X-0 (Standard)	RES-24X-1
Dauerheizung (Mittelwert)	5A	15A
Impulsbetrieb mit 20% ED	25A	20A

 Vorzugsanwendungen

- Umgebungstemperatur** : +5 °C bis +45 °C
Elektrischer Anschluß : über steckbare Klemmen
Schutzart : IP 20
Gewicht : Regler 1,2 kg, Stromwandler 0,15 kg

12.1

Typenbezeichnung (= Bestelltext)

Beispiel:

RES-24X - X - X / 230 V - 50/60 Hz

Netzspannung

Standard : 230 VAC

Sonderspannungen : 115 VAC oder 400VAC

Temperatur-BereichX = 3 $\hat{=}$ 0 - 300°CX = 5 $\hat{=}$ 0 - 500°CX = 0 Laststrom (→ Technische Daten)
X = 1X = 1 $\hat{=}$ ohne AlarmX = 2 $\hat{=}$ mit Alarm

Reglerbaureihe RESISTRON

- Lieferumfang:
- Regler im Gehäuse, mit Vollsicht-Tür, Dichtung und Befestigungs-Spangen
 - Stromwandler

INSTALLATIONS - HINWEISE

