

Thermostate Typ RT

Beschreibung



Ein Thermostat ist ein temperaturgesteuerter Wechselschalter, dessen Kontaktstellung von der Temperatur des Fühlers und dem an der Skala eingestellten Sollwert abhängig ist. Die RT-Serie umfasst Thermostate für allgemeine Verwendung im industriellen und maritimen Bereich, u.a. Differenzthermostate, Thermostate für Neutralzonenregelung, sowie Thermostate mit Raum-, Kanal- und Kapillarrohrfühler.

Inhalt

	Seite
Beschreibung.....	1
Übersicht über Typen, Temperaturbereiche.....	2
Technische Daten, alle Typen.....	3
Nomogramme.....	5
Technische Daten.....	7
Zulassungen.....	7
Maßbilder und Gewicht.....	8
Wahl der geeigneten Fühlerhülsen.....	8
Montage, Einstellung.....	9
Funktion.....	10
Füllungen.....	11
Thermostat zur Regelung von Stallbelüftungsanlagen.....	12
Thermostat mit einstellbarer Neutralzone.....	13
Differenzthermostat.....	14
Ersatzteile und Zubehör.....	15

Thermostate Typ RT

-50 0 50 100 150 200 250 300°C											Bereich p _e bar	Typ
Thermostate mit zylindrischem Fernfühler											-60 → -25	RT 10
											-45 → -15	RT 9
											-30 → 0	RT 13
											-25 → 15	RT 3,2,7
											-20 → 12	RT 8
											-5 → 10	RT 12
											-5 → 30	RT 14
											-5 → 50	RT 26
											5 → 22	RT 23
											8 → 32	RT 15
											25 → 90	RT 101
											20 → 90	RT 106
											30 → 140	RT 108
											70 → 150	RT 107
											120 → 215	RT 120
											150 → 250	RT 123
											200 → 300	RT 124
Thermostate mit Raumfühler, Kanalfühler und Kapillarrohrfühler											-50 → -15	RT 17
											-30 → 0	RT 11
											-25 → 15	RT 34
											-5 → 30	RT 4
											10 → 35	RT 115
											10 → 45	RT 103
											15 → 45	RT 140
											40 → 80	RT 141
											25 → 90	RT 102
Thermostate mit einstellbarer Neutralzone											-20 → 12	RT 8L
											-5 → 30	RT 14L
											0 → 38	RT 16L
											15 → 45	RT 140 L
											25 → 90	RT 101L
Differenzthermostate											0 → 15	RT 270
											0 → 20	RT 271

Technische Daten und Bestellnummern

Bei Bestellung bitte Typ und Bestellnummer angeben.

Füllungen

- A: Dampffüllung: Fühler darf nicht wärmster Teil sein.
- B: Adsorptionsfüllung
- C: Mengenfüllung: Fühler darf nicht kältester Teil sein.



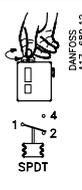
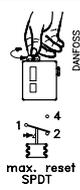
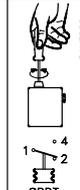
RT 107 mit zylindrischem Fernfühler, Deckel mit Fenster und Knopf für Handeinstellung



RT 106 mit zylindrischem Fernfühler, Deckel mit Fenster und Knopf für Handeinstellung

Thermostate mit zylindrischem Fernfühler

Bevorzugte Ausführungen

Regelbereich °C	Einstellbarer Differenzbereich*)		Max. Fühlertemperatur °C	Füllungen	Kapillarrohrlänge m	Bestellnummern			Typ
	bei niedrigster Bereichseinstellung °C	bei höchster Bereichseinstellung °C							
-60 → -25	1.7 → 7	1 → 3	150	A	2	017-507766			RT 10
-45 → -15	2.2 → 10	1 → 4.5	150	A	2	017-506666			RT 9
-30 → 0	1.5 → 6	1 → 3	150	A	2	017-509766			RT 13
-25 → 15	2.8 → 10	1 → 4	150	A	2	017-501466			RT 3
-25 → 15	2.8 → 10	1 → 4	150	A	5	017-501666			RT 3
-25 → 15	2.8 → 10	1 → 4	150	A	8	017-501766			RT 3
-25 → 15	5 → 18	6 → 20	150	B	2	017-500866			RT 2
-25 → 15	2 → 10	2.5 → 14	150	B	2	017-505366			RT 7
-25 → 15	2 → 10	2.5 → 14	150	B	5	017-505566			RT 7
-25 → 15	2 → 10	2.5 → 14	150	B	8	017-505666			RT 7
-20 → 12	1.5 → 7	1.5 → 7	145	B	2	017-506366			RT 8
-5 → 10	1 → 3.5	1 → 3	65	B	2	017-508966			RT 12
-5 → 30	2 → 8	2 → 10	150	B	2	017-509966			RT 14
-5 → 30	2 → 8	2 → 10	150	B	3	017-510066			RT 14
-5 → 30	2 → 8	2 → 10	150	B	5	017-510166			RT 14
-5 → 30	2 → 8	2 → 10	150	B	8	017-510266			RT 14
-5 → 30	2 → 8	2 → 10	150	B	10	017-510366			RT 14
-5 → 50	2 → 9	3 → 19	150	B	2	017-518066			RT 26
5 → 22	1.1 → 3	1 → 3	85	B	2	017-527866			RT 23
8 → 32	1.6 → 8	1.6 → 8	150	B	2	017-511566			RT 15
25 → 90	2.4 → 10	3.5 → 20	300	B	2	017-500366	017-500466	017-500566	RT 101
25 → 90	2.4 → 10	3.5 → 20	300	B	3	017-500666			RT 101
25 → 90	2.4 → 10	3.5 → 20	300	B	5	017-502266	017-502366		RT 101
25 → 90	2.4 → 10	3.5 → 20	300	B	8	017-502466			RT 101
25 → 90	2.4 → 10	3.5 → 20	300	B	10	017-502566			RT 101
20 → 90	4 → 20	2 → 7	120	C	2	017-504866		017-504966	RT 106
20 → 90	4 → 20	2 → 7	120	C	3			017-505166	RT 106
20 → 90	4 → 20	2 → 7	120	C	5	017-505066			RT 106
30 → 140	5 → 20	4 → 14	220	B	2	017-506066			RT 108
70 → 150	6 → 25	1.8 → 8	215	C	2	017-513566	017-513666	017-513766	RT 107
70 → 150	6 → 25	1.8 → 8	215	C	3	017-513966			RT 107
70 → 150	6 → 25	1.8 → 8	215	C	5	017-514066	017-514166	017-514366	RT 107
70 → 150	6 → 25	1.8 → 8	215	C	8	017-514466			RT 107
70 → 150	6 → 25	1.8 → 8	215	C	10	017-514566			RT 107
120 → 215	7 → 30	1.8 → 9	260	C	2	017-520566 ¹⁾	017-521166 ¹⁾		RT 120
120 → 215	7 → 30	1.8 → 9	260	C	5	017-520666 ¹⁾			RT 120
120 → 215	7 → 30	1.8 → 9	260	C	8	017-520766 ¹⁾			RT 120
120 → 215	7 → 30	1.8 → 9	260	C	2	017-520866	017-521466 ²⁾		RT 120
120 → 215	7 → 30	1.8 → 9	260	C	5	017-520966			RT 120
150 → 250	6.5 → 30	1.8 → 9	300	C	2	017-522066	017-522466		RT 123
150 → 250	6.5 → 30	1.8 → 9	300	C	5	017-522266			RT 123
200 → 300	5 → 25	2.5 → 10	350	C	2	017-522766	017-523166		RT 124
200 → 300	5 → 25	2.5 → 10	350	C	5	017-522966			RT 124

*) Siehe auch Seite 5-6

¹⁾ Thermostat mit Glühlampe angeschlossen an Klemme 4

²⁾ Thermostat für Werkzeugeinstellung (Deckknopf)

Thermostate mit Raumfühler, Kanalfühler und Kapillarrohrfühler

Bevorzugte Ausführungen



RT 115 mit Raumfühler



RT 140 mit Kanalfühler



RT 16L Neutralzonen-thermostat mit Raumfühler



RT 270 Differenzthermostat

Regelbereich °C	Einstellbarer Differenzbereich*)		Max. Fühler-temperatur °C	Füllungen	Kapillarrohr-länge m	Fühlertyp**) Figur	Bestellnum-mern	Typ
	bei niedrig-ster Einstel-lung °C	bei höchster Einstellung °C						
-50 → -15	2.2 → 7	1.5 → 5	100	A	-	1	017-511766	RT 17
-30 → 0	1.5 → 6	1 → 3	66	A	-	1	017-508366	RT 11
-25 → 15	2 → 10	2 → 12	100	B	-	1	017-511866	RT 34
-5 → 30	1.5 → 7	1.2 → 4	75	A	-	1	017-503666	RT 4
-5 → 30	1.5 → 7	1.2 → 4	75	A	-	1	017-503766¹⁾	RT 4
10 → 35	⁵⁾	⁵⁾	92	B	-	1	017-519766²⁾	RT 115
10 → 35	⁵⁾	⁵⁾	92	B	-	1	017-519866³⁾	RT 115
10 → 45	1.3 → 7	1 → 5	100	A	-	1	017-515566	RT 103
15 → 45	1.8 → 8	2.5 → 11	240	B	2	2	017-523666	RT 140
40 → 80	1.9 → 9	2.5 → 17	250	B	2	2	017-524166	RT 141
25 → 90	2.4 → 10	3.5 → 20	300	B	2	3	017-514766	RT 102

*) Siehe auch Seite 5-6

**) Siehe auch Abb. 1-5

¹⁾ Wellrohr mit eingebautem Heizkörper, der die thermische Differenz reduziert (220V)

²⁾ Anschluss an 220 V und 380 V

³⁾ Anschluss an 220 V

⁵⁾ Spezialthermostat für Belüftungsanlagen

Thermostate mit einstellbarer Neutralzone

Regelbereich °C	Eigen-differenz °C	Einstellbarer Differenzbereich*)		Max. Fühler-temperatur °C	Füllun-gen	Kapillar-rohr-länge m	Fühler-type**) Figur	Bestellnum-mern	Typ
		bei niedrig-ster Einstel-lung °C	bei höchster Einstellung °C						
-20 → -12	1.5	1.5 → 4.4	1.5 → 4.9	145	B	2	4	017L003066	RT 8L
-5 → 30	1.5	1.5 → 5	1.5 → 5	150	B	2	4	017L003466	RT 14L
0 → 38	1.5 / 0.7	1.5 → 5	0.7 → 1.9	100	A	-	1	017L002466	RT 16L
15 → 45	1.8 / 2	1.8 → 4.5	2 → 5	240	B	2	2	017L003166	RT 140L
25 → 90	2.5 / 3.5	2.5 → 7	3.5 → 12.5	300	b	2	4	017L006266¹⁾	RT 101L

*) Siehe Abb. 1-5

Differenzthermostate

Regelbereich °C	Eigen-differenz °C	Betriebs-bereich (LT Element) °C	Max. Fühler-temperatur °C	Füllungen	Kapillarrohr-länge m	Fühler-typ*) Abb.	Bestell-nummern	Typ
0 → 20	3	20 → 100	200	B	2 × 10	5	017D004466	RT 271
0 → 15	2	-30 → 40	65	B	2 × 5	5	017D003166	RT 270

*) Siehe Abb. 1-5

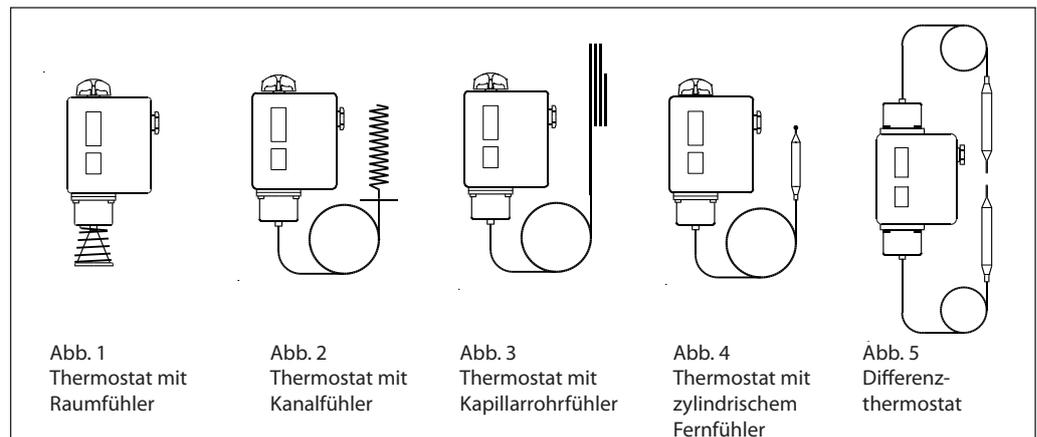


Abb. 1
Thermostat mit
Raumfühler

Abb. 2
Thermostat mit
Kanalfühler

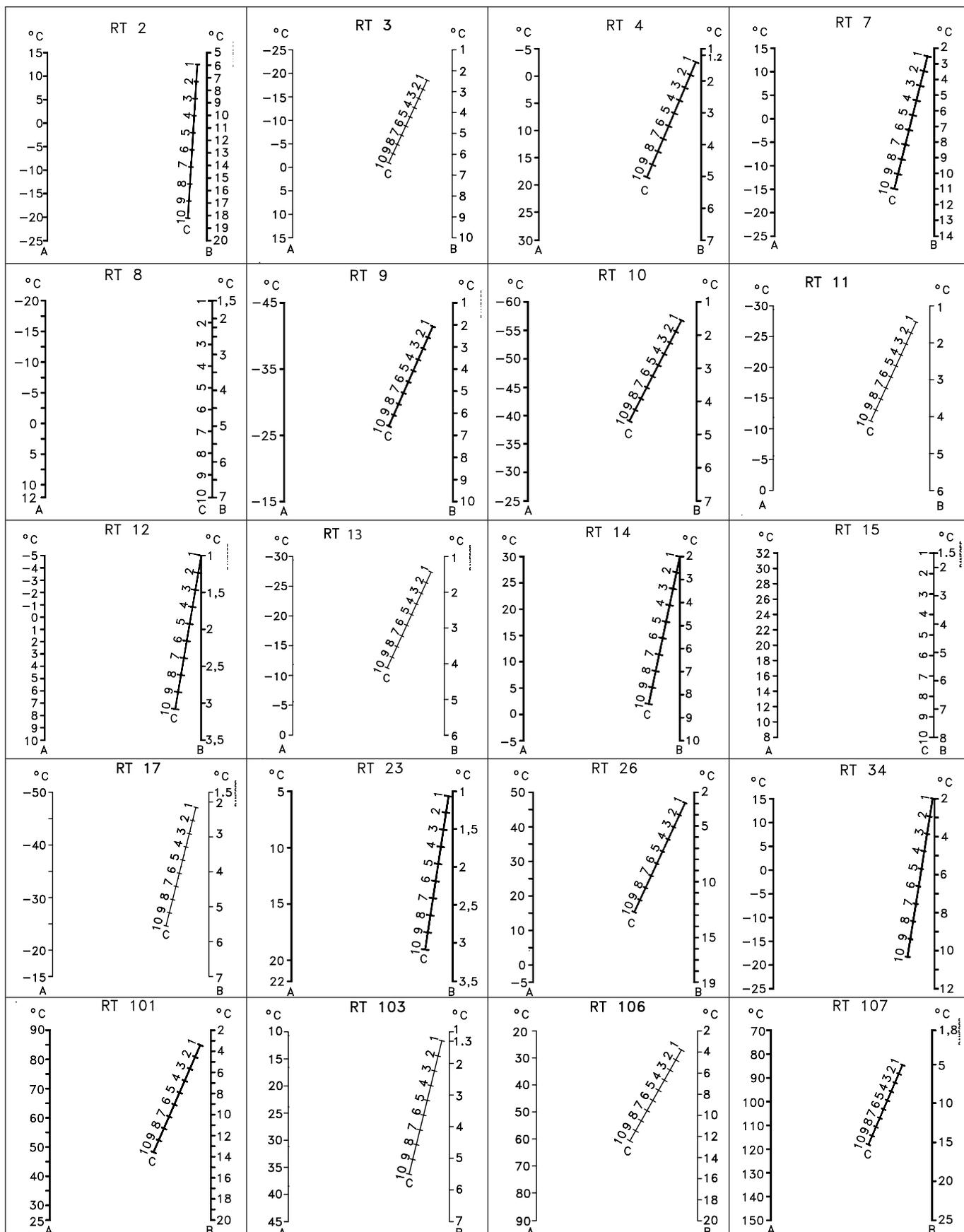
Abb. 3
Thermostat mit
Kapillarrohrfühler

Abb. 4
Thermostat mit
zylindrischem
Fernfühler

Abb. 5
Differenz-
thermostat

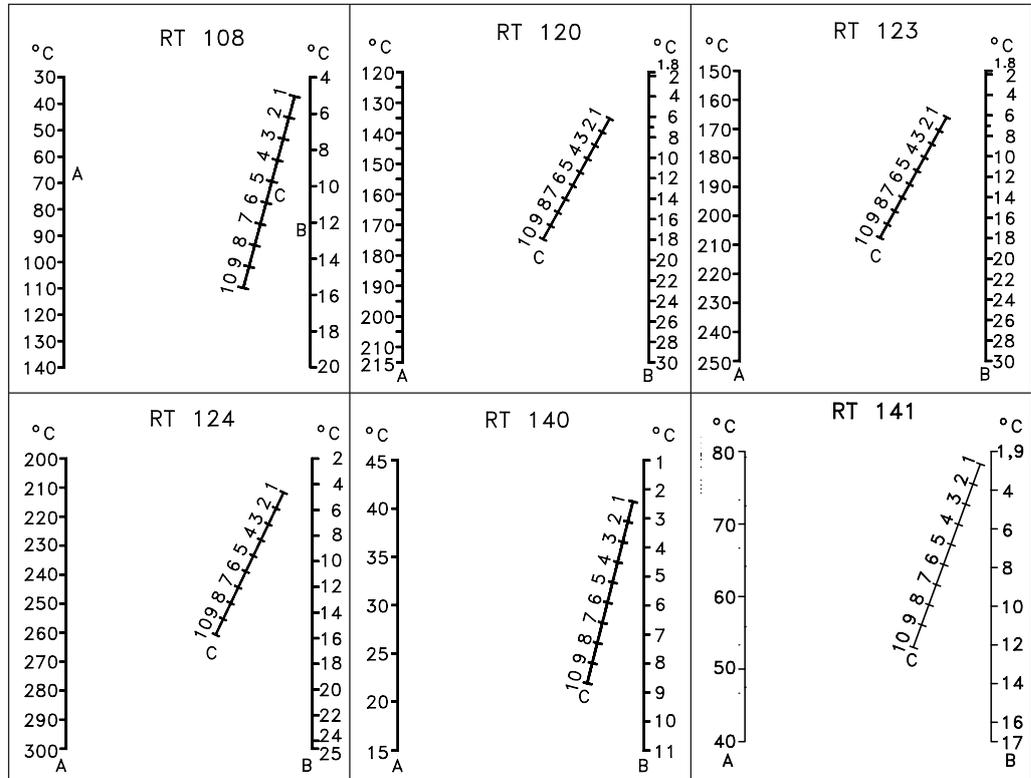
Nomogramme für erzielte Differenzen

A = Bereichseinstellung
 B = Erzielte Differenz
 C = Differenzeinstellung



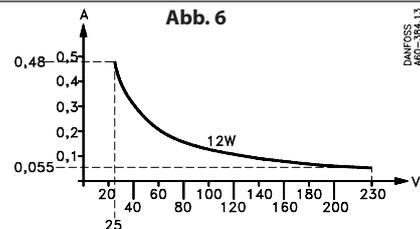
Nomogramme für erzielte Differenzen

A = Bereichseinstellung
 B = Erzielte Differenz
 C = Differenzeinstellung



Technische Daten

Bezeichnung	RT Thermostate
Umgebungstemperatur	-50 bis 70°C . Siehe Anmerkungen betr. Füllungen Seite 11
Kontaktsystem	<p>Einpoliger Kontakt (SPDT)</p>
Kontaktlast	<p>Wechselstrom AC-1: 10A, 400 V AC-3: 4A, 400 V AC-15: 3A, 400 V</p> <p>Gleichstrom: DC-13: 12 W, 230 V (Siehe Abb. 6)</p>
Kontaktmaterial:	AgCdO
Spezielle Kontaktsysteme	Siehe unter Zubehör Seite 15-16
Kabelanschluss	2 Stck. PG 13.5 für 6 - 14 mm Kabeldiameter
Schutzart	IP 66 gem. IEC 529 und EN 60529. Geräte mit äußerem Reset. IP 54. Das Thermostatgehäuse ist aus Bakelit gem. DIN 53470, der Deckel ist aus mineralhaltigem Polyamid hergestellt.

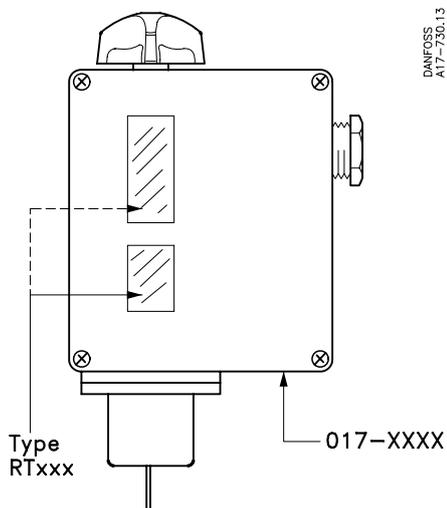


Zulassungen

RT 2	RT 4	RT 3	RT 12	RT 16	RT 34	RT 101	RT 106	RT 120	RT 124	Zulassungen
RT 23	RT 10	RT 7	RT 13	RT 102	RT 103		RT 107			
RT 26	RT 11	RT 8	RT 14	RT 141	RT 115		RT 123			
RT 108	RT 16L	RT 8L	RT 14L	RT 271	RT 140					
	RT 17	RT 9	RT 15	RT 270						
	RT 140L									
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	CE markiert gem. EN 60947-4/-5
						x	x	x	x	Det Norske Veritas, Norwegen
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	CCC, China Compulsory Certificate
							x			Lloyds Register of Shipping, UK
		x	x			x	x	x		Germanischer Lloyd, Deutschland
						x				Bureau Veritas, Frankreich
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Registro Italiano Navale, Italien
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	RMRS, Russian Maritime Register of shipping
x		x	x			x	x	x	x	Nippon Kaiji Kyokai, Japan

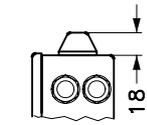
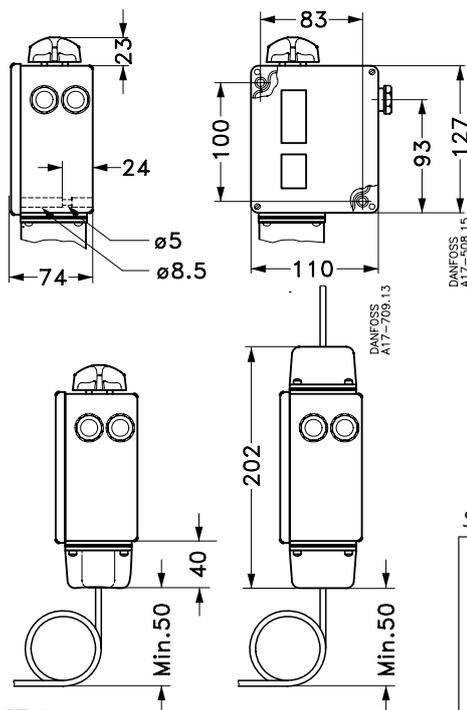
NB: Ferner machen wir auf die Zertifikate aufmerksam, die als Kopie auf Anfrage bei Danfoss erhältlich sind.
 GL Zulassung erfordert die Anwendung von Schiffskabelverschraubungen

Identifikation

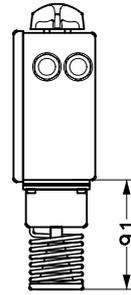


Die Typenbezeichnung des Geräts steht auf der Einstellskala. Die Bestellnummer ist in den Boden des Thermostatgehäuses eingeprägt.

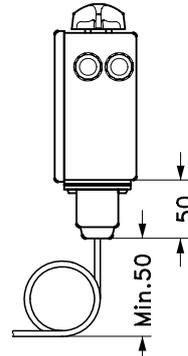
Maßbilder und Gewichte



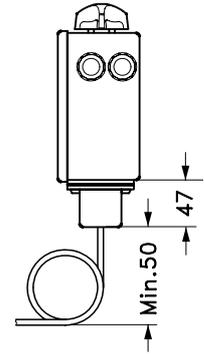
RT 101, 107, 120, 123
Spezialausführung mit
Deckknopf und Deckel
ohne Fenster



RT 4
RT 11
RT 16, RT 16L
RT 17
RT 34
RT 103
RT 115



RT 106
RT 107
RT 120
RT 123

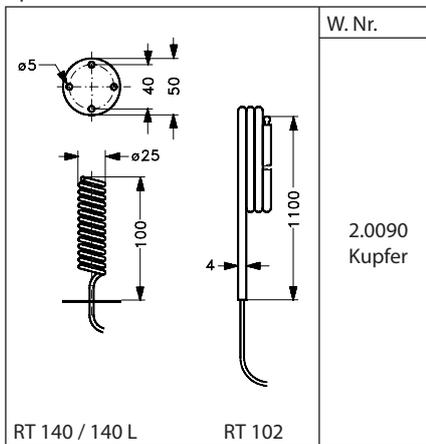


RT 2
RT 3
RT 9

RT 7
RT 8, RT 8L
RT 10
RT 12
RT 13
RT 14, RT 14L
RT 15
RT 21
RT 23
RT 24
RT 26
RT 101, RT 101L
RT 108
RT 124
RT 140, RT 140L

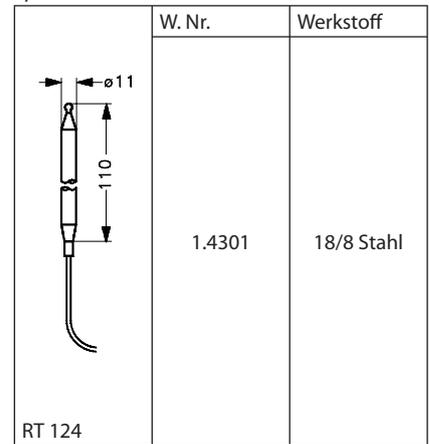
Gewicht ca. 1 kg

Spezialfühler



W. Nr.
2.0090 Kupfer

Spezialfühler



W. Nr.	Werkstoff
1.4301	18/8 Stahl

Wahl der geeigneten Fühlerhülse

Fühlerhülse, massive Ausführung, Innendurchmesser 13.1 mm	W. Nr.	Typ	Kapillarrohr- länge m	L mm	Geeignete Fühlerhülse Best.Nr.	Werkstoff	W. Nr.	L	a ₁	d									
								mm	mm	mm									
	2.0090 Kupfer	RT2/3/7/9 10/13/26/120	2, 3, 5 8, 10	80	017-437066 017-436966	Messing 18/8 Stahl	2.0321 1.4301	112	G ½	11									
								112	G ½	11									
		RT 101/ 101L	2, 3	017-437066 017-436966	Messing 18/8 Stahl	2.0321 1.4301	112	G ½	11										
										112	G ½	11							
		RT8/8L/14/ 14L/15/107/123, 270	2, 3, 5, 8, 10	017-437966 017-436966	Messing 18/8 Stahl	2.0321 1.4301	112	G ½	11										
										112	G ½	11							
		RT 101	5, 8, 10	017-437066 017-436966	Messing 18/8 Stahl	2.0321 1.4301	112	G ½	11										
										112	G ½	11							
182	G ½									11									
465	G ½									11									
RT 14	10	017-436766	Messing	2.0321	110	G ½	15												
								110	G ½	15									
								110	G ½	15									
								110	G ½	15									
								110	G ½	15									
								110	G ½	15									
RT 271	10	017-421666	Messing	2.0321	108	G ½	15.7												
								108	G ½	15.7									
								108	G ½	15.7									
								108	G ½	15.7									
RT 12/13	2	017-421666	Messing	2.0321	110	G ½	15												
								110	G ½	15									
								110	G ½	15									
								110	G ½	15									
								110	G ½	15									
								110	G ½	15									
								110	G ½	15									
								110	G ½	15									
RT 108	2	017-421666	Messing	2.0321	110	G ½	15												
								110	G ½	15									
								110	G ½	15									
								110	G ½	15									
RT 106	2.3	060L333066 060L332766	Messing	2.0235	110	G ½	15												
								060L333166 060L332966	18/8 Stahl	1.4301	110	G ½	15						
														060L333066 060L332766	Messing	2.0235	110	G ½	15
		017-421866	AISI 316L	1.4435	108	G ½	15.7												

Installation

Die RT-Geräte sind mit 2 durchgehenden Montage-
löchern versehen, die nach Entfernen des Deckels
zugänglich werden. Geräte mit Kontaktsystem
017-018166*), müssen mit nach oben gerichtetem
Einstellknopf angeordnet werden. Differenzther-
mostate sind mit der Niedertemperaturseite
(Kennzeichzeichnung LT) nach oben anzubringen.
Die übrigen Thermostate der RT-Seite können in be-
liebig Lage eingebaut werden. In Montagefällen
mit starken senkrecht orientierten Erschütterungen
ist es vorteilhaft, das Gerät mit nach unten gerich-
teten Kabelverschraubungen zu montieren.
Siehe Ersatzteile und Zubehör, Seite 15

*) Kontaktsystem mit schleichender
Kontaktfunktion.

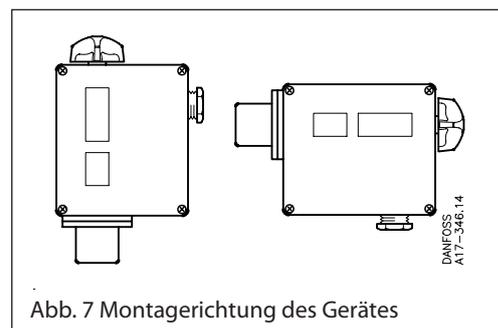
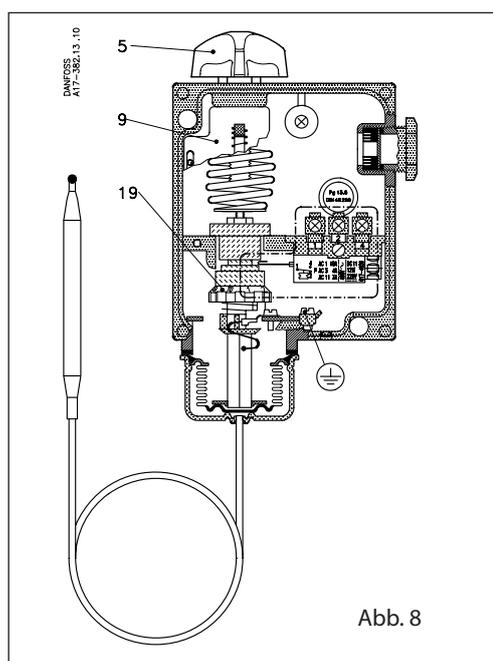


Abb. 7 Montagerichtung des Gerätes

Einstellung



- 5. Einstellknopf
- 9. Hauptskala
- 19. Differenzrolle mit Skala

Differenzbegriffe

Die an der Differenzrolle des Thermostaten ein-
gestellte Differenz bezeichnet man als mechanische
Differenz (Eigendifferenz), während die thermische
Differenz (Betriebsdifferenz) die Differenz ist, mit
der die Anlage arbeitet. Die thermische Differenz
ist immer größer als die mechanische Differenz. Sie
ist von drei Faktoren abhängig:

- 1) Geschwindigkeit des Mediums,
- 2) Geschwindigkeit der Medientemperaturänderung
- 3) Wärmeübertragung

Medienverhältnisse

Am schnellsten ergibt sich ein Ansprechen bei
einem Medium mit hoher spezifischer Wärme
und Wärmeleitfähigkeit. Außerdem ist auch noch
die Strömungsgeschwindigkeit des Mediums von
Bedeutung. (Die optimale Strömungsgeschwindig-
keit für Flüssigkeiten ist ca. 0.3 m/s).

Beispiel

Regelung eines Heizungskessels

An einer ölbeheizten Zentralheizung wünscht man
die Kesseltemperatur durch einen RT 101 zu regeln.
Max. Temperatur 76°C. Min. Temperatur 70°C.
Differenz 76-70 = 6°C.

1. Ölbrenner über Klemmen 1-2 anschließen.
2. Thermostat mittels Einstellknopf (5) auf 70°C
einstellen, (Abb. 8).
3. Differenzrolle (19) auf 3 einstellen, die sich aus
der Ablesung des Nomogrammes für RT 101,
Seite 5 ergibt.

Nach einiger Betriebszeit ist zu beurteilen, ob die
thermische Differenz befriedigend ist.

Falls diese zu groß ist, muß die mechanische
Differenz ein wenig vermindert werden.

Die Bereichseinstellung wird mit dem Einstellknopf
(5) unter gleichzeitigem Ablesen der Hauptskala
(9) vorgenommen. Thermostate mit Deckknopf
werden mittels eines Werkzeugs eingestellt. Die
Differenzeinstellung erfolgt mittels der Differenz-
rolle (19).

Die Größe der erzielten Differenz kann man fest-
stellen, indem man den auf der Hauptskala ein-
gestellten Wert und den Skalenwert auf der Differenz-
rolle mit dem Nomogramm für den betreffenden
Thermostat vergleicht. (Siehe Seite 5-6)

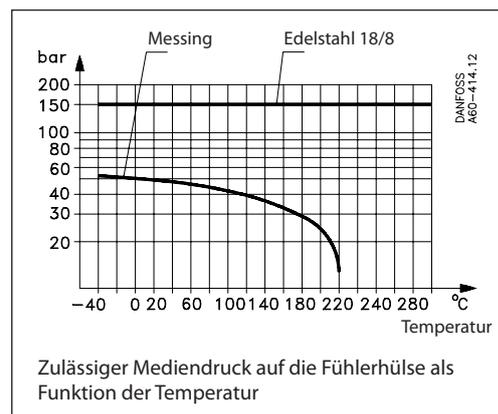
Beispiel:

Gerät: RT 120
Bereichseinstellung: 160°C
Differenzeinstellung: 2

Aus dem Nomogramm auf Seite 6 ist folgendes zu
entnehmen: Zieht man eine gerade Linie von den
160°C auf der A-Skala durch die 2 auf der C-Skala,
kann man auf der B-Skala die erzielte Differenz von
6°C ablesen.

Wahl der Differenz (Eigendifferenz)

Eine passende Differenz ist erforderlich, wenn
man einen zweckmäßigen automatischen Anla-
genbetrieb erreichen will. Eine zu kleine Differenz
bewirkt kurze Laufperioden mit Pendelungsgefahr,
während sich bei einer zu groß gewählten Differenz
hohe Temperaturabweichungen ergeben.



Funktion

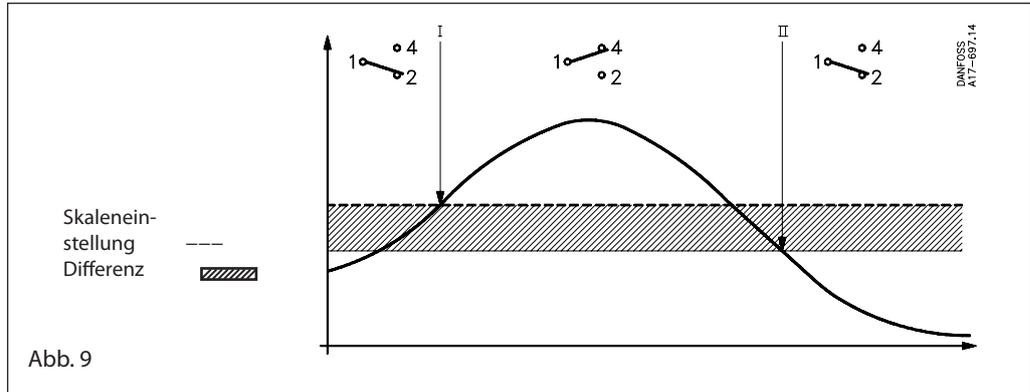
a. RT-Thermostate mit automatischer Wiedereinschaltung

Die RT-Thermostate werden entsprechend der bei fallender Temperatur gewünschten Kontaktfunktion eingestellt.

Die Kontakte 1-4 öffnen und die Kontakte 1-2 schließen, sobald die Temperatur auf den an der Skala eingestellten Wert zurückgegangen ist. Die Kontakte gehen wieder in die Ausgangslage zurück, wenn die Temperatur auf den Skalenwert plus der Differenz ansteigt (siehe Abb. 9).

Kontaktfunktion

- I. Ein Kontaktwechsel bei steigender Temperatur ergibt sich bei der Skaleneinstellung plus der Differenz.
- II. Ein Kontaktwechsel bei fallender Temperatur ergibt sich bei der Skaleneinstellung.

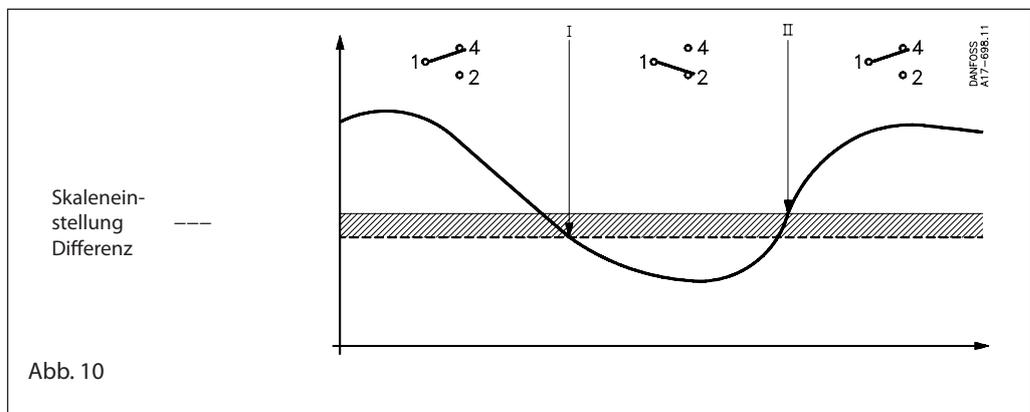


b. RT-Thermostate mit max. Reset

Die Kontakte 1-4 schließen und die Kontakte 2-1 öffnen, sobald die Temperatur den eingestellten Bereichswert überschreitet. Die Kontakte gehen wieder in ihre Ausgangslage zurück, wenn die Temperatur auf den Skalenwert minus der Differenz fällt (siehe Abb. 10).

- I. Ein Warnsignal für steigende Temperatur wird bei dem eingestellten Wert ausgelöst.
- II. Ein Warnsignal für fallende Temperatur wird bei dem eingestellten Wert minus der Differenz ausgelöst.

Eine Wiedereinschaltung von Hand kann erst dann vorgenommen werden, wenn die Temperatur auf den Wert der Bereichseinstellung minus der Differenz absinkt.



RT Geräte mit Dampffüllung

Hier wird die Abhängigkeit zwischen Druck und Temperatur gesättigter Dämpfe ausgenutzt, denn das Gerät hat eine Füllung von gesättigtem Dampf und eine geringfügige Flüssigkeitsmenge.

Wird der Fühler in diesem Typ von Geräten kälter als das Kapillarrohr oder Wellrohrgehäuse plaziert, hat die Umgebungstemperatur keinen Einfluss auf die Regelgenauigkeit.

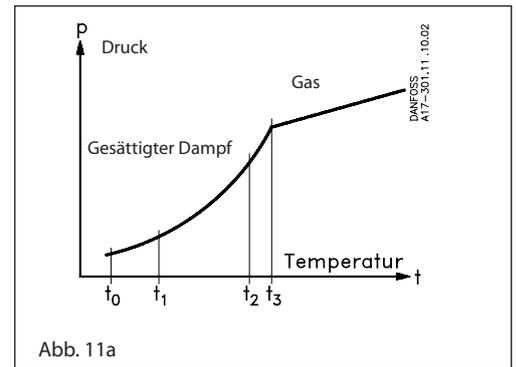


Abb. 11a

RT Geräte mit Adsorptionsfüllung

Hier besteht die Elementfüllung teils aus einem überhitzten Gas, teils aus einem festen Stoff mit großer Adsorptionsoberfläche. Da der feste Stoff im Fühler konzentriert ist, wird dieser immer der temperaturregelnde Teil des thermostatischen Elements sein. Es kann daher unberücksichtigt bleiben, ob der Fühler kälter oder wärmer als der übrige Teil des thermostatischen Elements wird. Eine solche Füllung ist jedoch gegenüber Temperaturänderungen im Wellrohrelement und Kapillarrohr ein wenig empfindlich. Unter normalen Betriebsverhältnissen ist dies bedeutungslos.

Skalenkorrektur

Wenn aber der Thermostat bei Umgebungstemperaturen, die wesentlich von 20°C abweichen, eingesetzt wird, ist die Skalenabweichung wie folgt korrigierbar:

$$\text{Skalenkorrektur} = Z \times a$$

Z kann mittels Abb. 11c gefunden werden, während a den Korrekturfaktor in Bezug auf die Tabelle angibt.

Beispiel:

Zu ermitteln ist die erforderliche Skalenkorrektur für einen Thermostaten RT 108 mit dem Regelbereich +30 bis +140°C.

Einstellung: 85°C

Umgebungstemperatur: 50°C

Korrektur: Die relative Skaleneinstellung wird nach folgender Formel bestimmt:

$$\frac{\text{Einstellwert} - \text{min. Skalenwert}}{\text{max. Skalenwert} - \text{min. Skalenwert}} \times 100 = \%$$

$$\frac{85 - 30}{140 - 30} \times 100 = 50\%$$

Korrekturfaktor aus der Tabelle 2.0 (a)

Faktor für Skalenabweichung (siehe Abb. 11c): + 1.2 (Z)

Skalenkorrektur: $Z \times a = 1.2 \times 2.0 = 2.4^\circ\text{C}$

Korrigierte Einstellung: $85 + 2.4 = 87.4$

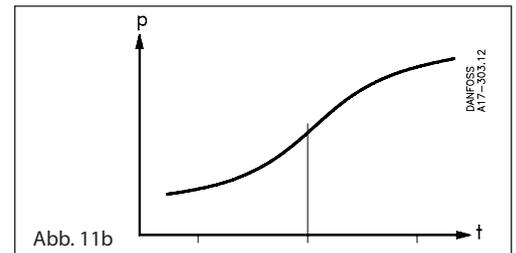


Abb. 11b

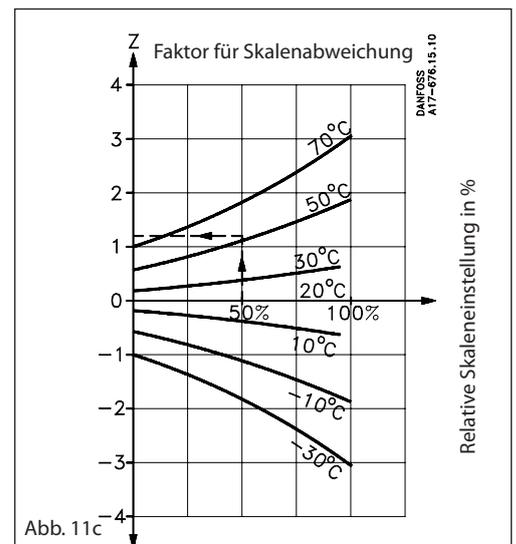


Abb. 11c

Typ	Bereich °C	Korrekturfaktor a
RT 2	-25 → 15	2.3
RT 7	-25 → 15	2.9
RT 8/L	-20 → 12	1.7
RT 12	-5 → 10	1.2
RT 14/L	-5 → 20	2.4
RT 15	8 → 32	1.2
RT 23	5 → 22	0.6
RT 101/L	25 → 90	5.0
RT 102	25 → 90	5.0
RT 108	30 → 140	2.0
RT 140/L	15 → 45	3.1

RT Geräte mit Mengenfüllung

Wie bei der Dampffüllung wird bei der Mengenfüllung die Abhängigkeit zwischen Druck und Temperatur gesättigter Dämpfe ausgenutzt. Die Mengenfüllung besteht aus einer so großen Flüssigkeitsmenge, daß die Wellrohrkapsel, das Kapillarrohr und ein kleiner Teil des Fühlers gefüllt sind, wenn der Thermostat in Betrieb und der Fühler der wärmste Teil des Systems ist. Die Flüssigkeit wird im übrigen, kälteren Teil des Fühlers kondensieren, aber wegen der Menge der Füllung wird sich die freie Flüssigkeitsoberfläche immer im Fühler befinden. Dadurch wird erreicht, daß der Fühler der temperaturregelnde Teil des Systems ist.

NB: Wenn der Fühler am wärmsten ist, hat die Umgebungstemperatur keinen Einfluss auf die Regelgenauigkeit.

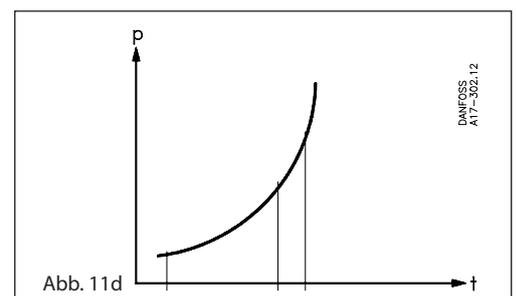


Abb. 11d

RT 115 zur Regelung von Stallbelüftungen

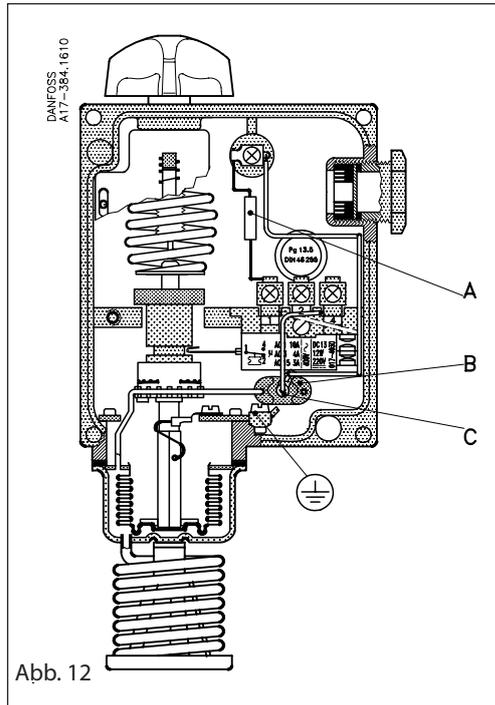


Abb. 12

- A. Vorwiderstand
- B. Stabfühler
- C. Heizkörper

RT 115 ist mit zwei Fühlern ausgerüstet, die beide an dem Raum zwischen Wellrohr und Wellrohrkapsel angeschlossen sind, siehe Abb. 12. Der eine Fühler ist ein normaler, außenliegender, fest aufgerollter Kapillarrohrfühler, der andere ein im Thermostatgehäuse angebrachter Stabfühler. Der Stabfühler wird von einem Heizkörper erwärmt, der eingeschaltet wird, sobald der Thermostat die Ventilatoren ausschaltet, und ausgeschaltet wird, wenn der Thermostat die Ventilatoren einschaltet.

Die Betriebsart ist folgende:

Liegt die Raumtemperatur über dem Einstellwert des Thermostaten, der z.B. 20°C sein kann, laufen die Ventilatoren ununterbrochen (100% Laufzeit). Fällt die Raumtemperatur auf 20°C ab, wechselt das Kontaktsystem. Die Ventilatoren werden dann ausgeschaltet und der Heizkörper des Stabfühlers wird eingeschaltet.

Durch die Erwärmung des Stabfühlers steigt der Druck im Fühlersystem, und das Kontaktsystem wechselt nach einer gewissen Zeit wieder. Dadurch werden die Ventilatoren eingeschaltet, und der Heizkörper wird ausgeschaltet.

Fällt die Raumtemperatur um mehr als 2°C unter die Einstelltemperatur, in diesem Fall auf unter 18°C ab, werden die Ventilatoren ganz abgeschaltet. Der Heizkörper wird wie üblich eingeschaltet, kann aber den Stabfühler nicht so weit erwärmen, dass die zum Wiedereinschalten der Ventilatoren erforderliche Druckerhöhung im thermostatischen Element erreicht wird. Bei einer Stalltemperatur unter 18°C ist die Laufzeit also 0%. Das Beispiel ist in Abb. 13 veranschaulicht. Bei anderen Einstelltemperaturen als der angeführten wird die schräge Linie im Diagramm parallel verschoben. Der Knickpunkt rechts im Diagramm entspricht immer dem Einstellwert.

Es ist also möglich, eine stabile Raumtemperatur aufrechtzuerhalten und gleichzeitig eine periodische Lüftung durchzuführen, wobei die Dauer der Lüftungsperiode vom Unterschied zwischen dem Ist-Wert und dem eingeschalteten Wert der Raumtemperatur abhängig ist. Wird gleichzeitig dafür gesorgt, dass der Thermostat immer auf mindestens 2°C über der niedrigst zulässigen Raumtemperatur eingestellt ist, hat man die Gewähr, dass der Thermostat nicht zum Abfallen der Raumtemperatur unter ein gewünschtes Niveau beiträgt.

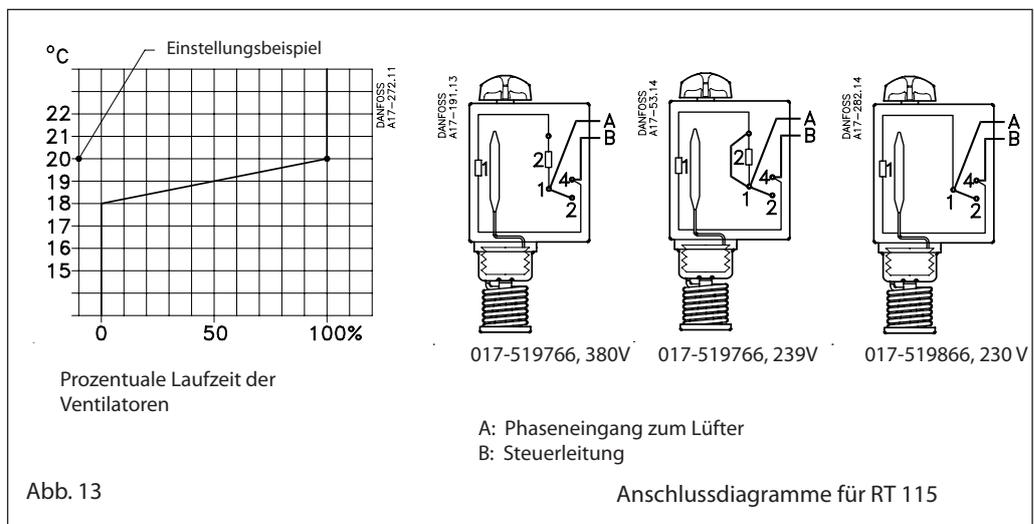


Abb. 13

Anschlussdiagramme für RT 115

- A: Phaseneingang zum Lüfter
- B: Steuerleitung

Anwendung

Neutralzonen-thermostate Typ RT-L sind mit einem Kontaktsystem mit einstellbarer Neutralzone ausgerüstet. Damit besteht die Möglichkeit der Anwendung von RT-Geräten für schwebende Steuerung. Eine Erläuterung der in diesem Zusammenhang verwendeten Terminologie folgt nachstehend:

Regelung mit Neutralzone

Eine Regelung dient dem Zweck, eine Sollgröße (z.B. Raumtemperatur) konstant zu halten. Bei einer entsprechend großen Abweichung (pos. oder neg.) zum Sollwert, wird das jeweilig entgegen wirkende Stellglied angesteuert. In einem definierten Temperaturband (Neutralzone) ist keines der Stellglieder in Aktion.

Pendelung

Periodische Abweichung des Augenblickwertes der Steuerungsgröße von einem feststehenden Vergleichswert.

Neutralzone

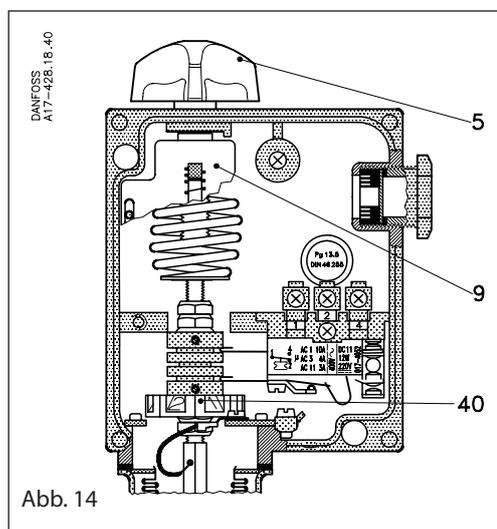
Intervall der Regelabweichung, in der die Stellglieder nicht angesteuert werden.

Differenz (Eigendifferenz)

Das Intervall zwischen den Werten der Regelgröße, die eine Bewegung des Stellgliedes verursachen.

Das Kontaktsystem in Neutralzonen-geräten kann nicht ausgewechselt werden, da die Justierung des Kontaktsystems den übrigen Teilen des Gerätes angepasst ist.

Einstellung der Neutralzone



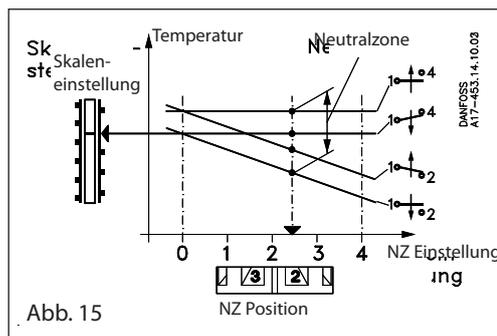
5. Einstellknopf

9. Hauptskala

40. Neutralzonenrolle mit Skala

Der gewünschte Bereich wird unter gleichzeitigem Ablesen der Hauptskala (9) mittels des Einstellknopfes (5), Abb. 14 eingestellt. Der eingestellte Wert ist die Ausschalttemperatur für die Kontakte 1-4, Abb. 15. Die gewünschte neutrale Zone wird im Diagramm für das betreffende Gerät aufgesucht, Abb. 16.

Auf der unteren Skala des Diagramms kann dann abgelesen werden, auf welche Position die Neutralzonenrolle (40) einzustellen ist.



Beispiel: RT 16L

Einstelltemperatur: +24°C
Gewünschte neutrale Zone: 1.9°C
Thermostat mittels Einstellknopf auf 24°C einstellen.

Die gestrichelten Linien im Diagramm für RT 16L (Abb. 16) schneiden einander auf der Kurve für Position 2.8; daher ist die Neutralzonenrolle (40) auf diese Position einzustellen.

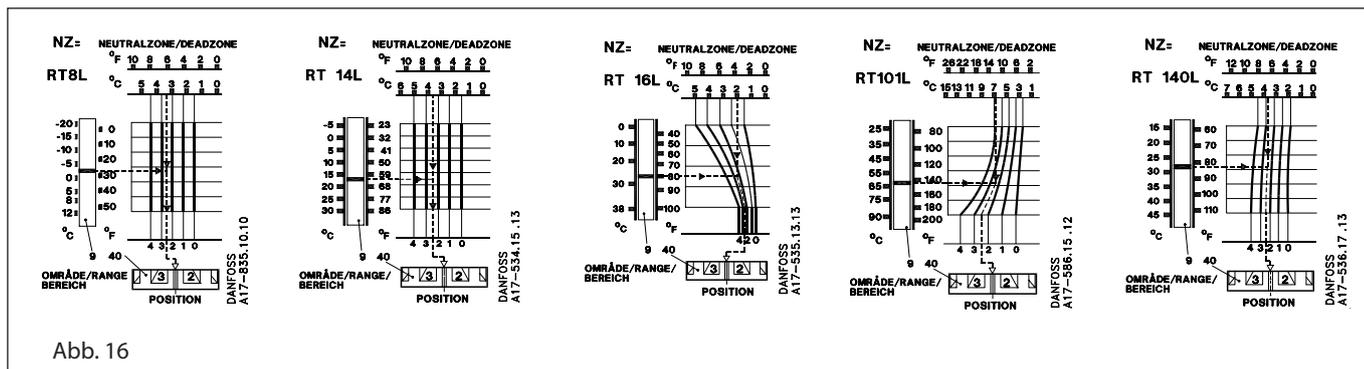


Abb. 16

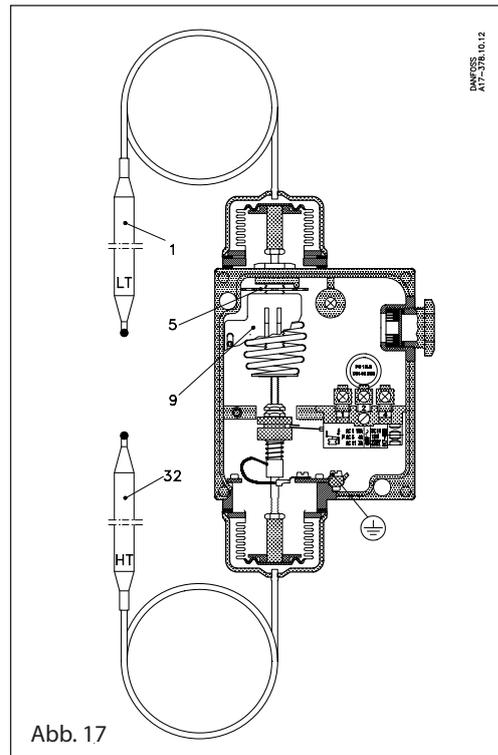
Verwendung

Steuerung und Überwachung von Temperaturunterschieden

Ein RT Differenzthermostat ist ein einpoliger elektrischer Wechselschalter, dessen Kontaktstellung vom Temperaturunterschied zwischen den beiden Fühlern des Geräts gesteuert wird. RT 270 findet in Prozessanlagen, Lüftungsanlagen, Kälte- und

Heizungsanlagen Verwendung, in denen man zwischen zwei Medien einen gewissen Temperaturunterschied von 0-20°C konstant halten will. Dabei wird die eine Fühlertemperatur als Messgröße und die andere als indirekt geregelte Größe benutzt. (Die direkt geregelte Größe ist die Temperaturdifferenz).

Einstellung



- 1. Fühler für niedrigste Temperatur (LT)
- 5. Einstellscheibe
- 9. Skala
- 32. Fühler für höchste Temperatur (HT)

Die zwischen dem LT-Fühler (1) (niedrigste Temperatur) und dem HT-Fühler (32) (höchste Temperatur) gewünschte Temperaturdifferenz wird bei gleichzeitigem Ablesen der Skala (9) auf der Einstellscheibe (5) eingestellt.

Abb. 17 zeigt einen RT 270 im Schnitt. Der Differenzthermostat hat zwei Wellroherelemente: Ein LT-Element, dessen Fühler im Medium mit der niedrigen Temperatur, und ein HT-Element, dessen Fühler in dem Medium mit der hohen Temperatur anzubringen ist.

Die Hauptfeder hat eine geradlinige Charakteristik. Innerhalb des Differenzbereichs kann sie mittels der Einstellscheibe (5) auf verschiedene Temperaturdifferenzen eingestellt werden. Bei Verminderung der Differenzen zwischen den LT- und HT-Fühlertemperaturen bewegt sich die Spindel abwärts. Der Kontaktarm wird von der Mitnehmerrolle in abwärtsgehender Richtung betätigt.

Dabei öffnen die Kontakte 1-4 und die Kontakte 1-2 schließen, sobald die eingestellte Temperaturdifferenz erreicht ist.

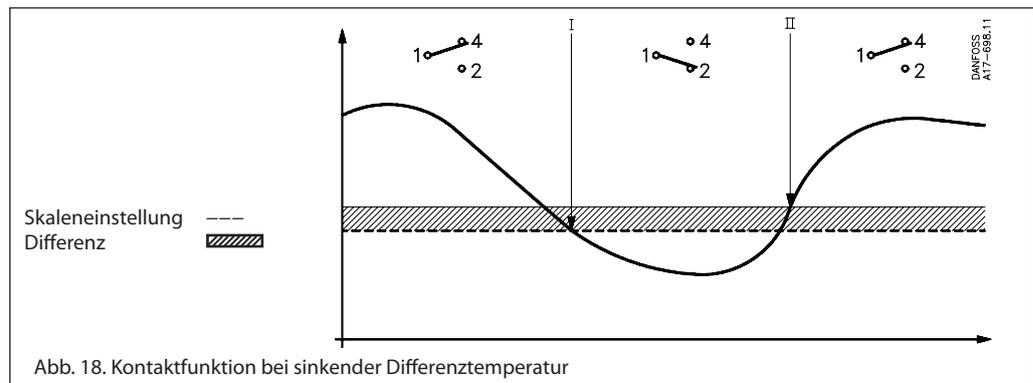
Das Kontaktsystem wechselt wieder, sobald die Temperaturdifferenz auf den eingestellten Wert plus der fest eingestellten Kontaktdifferenz von ca. 2°C angestiegen ist.

Funktion

Differenzthermostate sind mit einem Wechselkontaktsystem (SPDT) ausgerüstet

Geht die Differenztemperatur unter den Einstellwert zurück, öffnen die Kontakte 1-4 und die Kontakte 1-2 schließen. Steigt die Differenztemperatur auf den eingestellten Bereichswert plus der festen Kontaktdifferenz, öffnen die Kontakte 1-2 und die Kontakte 1-4 schließen.

- I. Die Schließfunktion für eine fallende Differenztemperatur wird an der Bereichsskala eingestellt.
- II. Die Schließfunktion für eine steigende Differenztemperatur wird an der Bereichsskala plus der festen Kontaktdifferenz eingestellt.



Beispiel

In einem Luftkühler wird die Einhaltung eines Temperaturanstiegs von weniger als 5 °C und die Auslösung einer Warnung gewünscht, sobald die Differenztemperatur des Kühlwassers 5°C überschreitet.

Man wählt RT 270 mit dem Bereich 0-15°C und der festen Kontaktdifferenz von 2°C.
Bereichseinstellung: 5-2°C = 3°C
Sobald die Differenztemperatur die Bereichseinstellung zuzüglich der festen Kontaktdifferenz (3+2°C) überschreitet, wird ein Warnsignal ausgelöst.

Ersatzteile und Zubehör

Ausführung	Symbol	Beschreibung	Schaltleistung	Bestell-Nr.
Standard		Einpoliger Wechselschalter (SPDT) mit kriechstromfestem Klemmenbrett. Ist in allen Normalausführungen des Typs RT montiert¹⁾. Momentaner Kontaktwechsel.		017-403066
Mit max. Reset		Wird verwendet wenn Wiedereinschaltung von Hand nach einem Kontaktwechsel bei Druckanstieg erwünscht ist. Für Geräte mit max. Reset.	<i>Wechselstrom:</i> AC-1 (ohmisch): 10 A, 400 V AC-3 (induktiv): 4 A, 400 V AC-14/15 (Spule/Steuerkreis): 3 A, 400 V Blockierter Rotor: 28 A, 400 V	017-404266
Mit min. Reset		Wird verwendet, wenn Wiedereinschaltung von Hand nach einem Kontaktwechsel bei Druckabfall erwünscht ist. Für Geräte mit min. Reset.	<i>Gleichstrom:</i> DC 13/14: 12 W, 230 V	017-404166
Standard		Einpoliger Wechselschalter (SPDT) mit goldbelegten (oxydfreien) Kontaktflächen. Dadurch erhöhte Schaltsicherheit an Warn- und Überwachungsanlagen. Momentaner Kontaktwechsel. Mit kriechstromfestem Klemmenbrett.	<i>Wechselstrom:</i> AC-1(ohmisch): 10 A, 400 V AC-3 (induktiv): 2 A, 400 V AC-14/15 1 A, 400 V Blockierter Rotor: 14 A, 400 V <i>Gleichstrom:</i> DC-13/14: 12 W, 230 V	017-424066
Schließt gleichzeitig zwei Stromkreise		Einpoliges Kontaktsystem, das bei Druckanstieg gleichzeitig zwei Stromkreise schließt. Momentaner Kontaktwechsel. Mit kriechstromfestem Klemmenbrett.	<i>Wechselstrom:</i> AC-1(ohmisch): 10 A, 400 V AC-3 (induktiv): 3 A, 400 V AC-14/15 2 A, 400 V Blockierter Rotor: 20 A, 400 V <i>Gleichstrom:</i> DC-13/14: 12 W, 230 V	017-403466
Öffnet gleichzeitig zwei Stromkreise		Einpoliges Kontaktsystem das bei Druckanstieg gleichzeitig zwei Stromkreise öffnet. Momentaner Kontaktwechsel. Mit kriechstromfestem Klemmenbrett.	<i>Gleichstrom:</i> DC-13/14: 12 W, 230 V * Wird der Strom über die Kontakte 2 und 4 geleitet, d.h. ohne Anschluss der Klemme 1, erhöht sich die max. zulässige Belastung auf 90 W, 220 V - - -	017-403666
Mit schleichendem Kontaktwechsel		Einpoliger Wechselschalter mit schleichendem Kontaktwechsel. Goldbelegte (oxydfreie) Kontaktflächen.	<i>Wechsel oder Gleichstrom:</i> 25 VA, 24 V	017-018166

¹⁾ Bei Schaltleistung mit kleinen Signalströmen/ Spannungen, können bei Silberkontakten Schaltausfälle vorkommen verursacht durch Oxidation. In Anlagen, wo solche Schaltausfälle eine große Bedeutung haben (Alarm o.ä.) sollten goldbelegte Kontaktsysteme verwendet werden.

Kontaktsysteme für Neutralzonengeräte können nicht als Ersatzteile geliefert werden.

Ein Auswechseln ist nicht möglich, da die Justierung des Kontaktsystems den übrigen Teilen des Gerätes angepasst ist.

Die Kontaktsysteme sind in der Stellung gezeigt, die sie nach einem fallenden Druck/Temperatur einnehmen, d.h. nach abwärtsgehender Bewegung der Hauptspindel des RT-Geräts. Der Einstellanzeiger der Geräte gibt den Skalenwert an, bei dem der Kontaktwechsel nach einem fallenden Druck/Temperatur erfolgt.

Eine Ausnahme hiervon bildet der Wechselschalter 017-403066 mit max. Reset, bei dem der Kontaktwechsel nach einem Druckanstieg erfolgt.

Kontaktsysteme

Ausführung	Symbol	Beschreibung	Schaltleistung	Bestell-Nr.
Mit min. Reset		Wird verwendet, wenn Wiedereinschaltung von Hand nach einem Kontaktwechsel bei Druckabfall erwünscht ist. Goldbelegte (oxydfreie) Kontaktflächen	<i>Alarm</i> <i>Wechselstrom:</i> AC-1 (ohmisch): 10 A, 400 V AC-3 (induktiv): 2 A, 400 V Vollaststrom: 2 A, 400 V AC-14/15: 1 A, 400 V Blockierter Rotor: 14A, 400 V	017-404766
Mit max. Reset		Wird verwendet, wenn Wiedereinschalten von Hand nach einem Kontaktwechsel bei Druckanstieg erwünscht ist. Goldbelegte (oxydfreie) Kontaktflächen	<i>Gleichstrom:</i> DC-13/14: 12W, 230 V <i>Regelung</i> max. 100 mA / 30 V a.c./ d.c. min. 1 mA / 5 V a.c. / d.c.	017-404866

Teil		Beschreibung	Anzahl	Bestell-Nr.
Deckel		Deckel: Mineralhaltiges Polyamid	5	017-436166
		Farbe: Hellgrau RAL 7035	5	017-436266
Einstellknopf		Ersatz-Einstellknopf Hellgrau Ral 7035	30	017-436366
Deckknopf		Deckknopf zum Austausch gegen den Einstellknopf Einstellung nur mit Werkzeug möglich	20	017-436066
Plombenschraube für Deckknopf			1 + 1	017-425166
Kapillarrohrstoppbuchse		Für alle RT Geräte mit Fernfühler G½A (Rohrgewinde ISO 228/1), ölbeständige Gummidichtung für max. 110°C/90 bar	5	017-422066
Kapillarrohrstoppbuchse		Für RT 106 Thermostat mit Fernfühler G¾A (Rohrgewinde ISO 228/1), ölbeständige Gummidichtung für max. 110°C/90 bar	1	003N0155
Fühlerklammern		Für alle RT Geräte mit Fernfühler L = 76 mm	10	017-420366
Wärmeleitpaste		Für RT Geräte mit einem in einer Fühlerhülse montierten Fühler. Tube mit 3.5cm³ Inhalt. In die Fühlerhülse gefüllt, verbessert die Wärmeübertragung zwischen Fühler und Hülsenwand. Anwendungsbereich: -20 to +150°C, kurzfristig bis zu 220°C	10	041E0114
Fühlerhalter		Für RT 14, 101 und 270 Fühlerhalter zur Wandmontage einschl. Kapillarrohrhalter	20 Sätze	017-420166

Fühlerhülsen für RT Thermostate mit zylindrischem Fernfühler

Anwendung für folgende Typen		Einschraubtiefe L mm	d mm	Werkstoff	Anschluss Rohrgewinde ISO 228/1	Bestell-Nr.
Alle, ausgenommen RT 12, 23, 106, 108, 124, 270		112	11	Messing	G ½A	017-437066
Alle, ausgenommen RT 12, 23, 106, 108, 124, 271		112	11	Stahl 18/8		017-436966
RT 106, RT 124 ²⁾		110	15	Messing		060L327166¹⁾
RT 106, RT 124 ²⁾		110	15	Stahl 18/8		060L326866¹⁾
RT 106, RT 124 ²⁾		160	15	Messing		060L326366¹⁾
RT 106, RT 124 ²⁾		160	15	Stahl 18(8)		060L326966¹⁾
RT 271		182	11	Messing		017-436766
RT 108		465	11	Messing		017-421666

¹⁾ Wird ohne Dichtungssatz geliefert

²⁾ Dichtungssatz wird mit dem Gerät mitgeliefert

Siehe eventuell Seite 8.