

TW40..49 || Einschweiß-Widerstandsthermometer

Anwendung

Widerstandsthermometer werden zur direkten Messung von gasförmigen und flüssigen Medien genutzt.

Die Verwendung der Messeinsätze ist nicht auf die in diesem Einzelkatalog beschriebenen Widerstandsthermometer begrenzt. Sie werden hinsichtlich Temperatur, Länge, Biegsbarkeit, Vibrationsfestigkeit und Messgenauigkeit den Anforderungen angepasst. Neben dem Standardprogramm stehen deshalb auch Konstruktionen für besondere Anwendungen zur Verfügung.

Aufbau und Wirkungsweise

Die in den vorliegenden Datenblättern beschriebenen Einschweiß-Widerstandsthermometer entsprechen in ihrem Aufbau der DIN 43767; teilweise stellen sie Weiterentwicklungen dar.

Einheitliche Merkmale:

- Schutzrohr nach DIN 43772
- Anschlusskopf nach DIN EN 50446
- auswechselbarer Messeinsatz nach DIN 43762

Technische Daten

Grundsätzlich unterscheidet die DIN EN 60751 zwei Genauigkeitsklassen:

- Klasse B (1/2; 1/3; 1/10 DIN möglich)
- Klasse A (1/2 DIN möglich)

Die Messeinsätze enthalten standardmäßig einen Messwiderstand gemäß DIN EN 60751 Klasse B.

Grundwerte und Grenzwertabweichungen finden Sie am Ende dieses Einzelkataloges.

Das Schutzrohr ist bei den Widerstandsthermometern der Typenreihe TW40...49 als Einschraub-Ausführung ausgelegt.

Sie schützt den Messeinsatz und somit auch den Messwiderstand vor Druck, Strömung, Korrosion und anderweitiger Beschädigung und verbleibt auch bei Auswechseln des Messeinsatzes und sichert die Weiterführung des Betriebes.

Der konstruktive Aufbau wird durch den vor Ort herrschenden Druck und die Temperatur des zu messenden Mediums bestimmt. Die notwendigen Angaben entnehmen Sie bitte den Belastungsdiagrammen.



Wesentliche Merkmale

- hohe Messgenauigkeit
- einfacher Austausch
- einfache Weiterverwendung der Daten
- kostengünstiges Messprinzip
- Einsatz selbst bei großen Entfernungen zur Messstelle möglich
- Ausrüstung mit Doppel-Pt 100 möglich

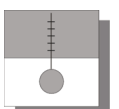
Typische Einsatzbereiche

- Verfahrenstechnik
- Kraftwerkstechnik
- Kesselbau

Der Anschlusskopf ist überwiegend aus Leichtmetall nach DIN EN 50446 Form B. Andere Anschlussköpfe werden am Ende dieses Einzelkataloges dargestellt.

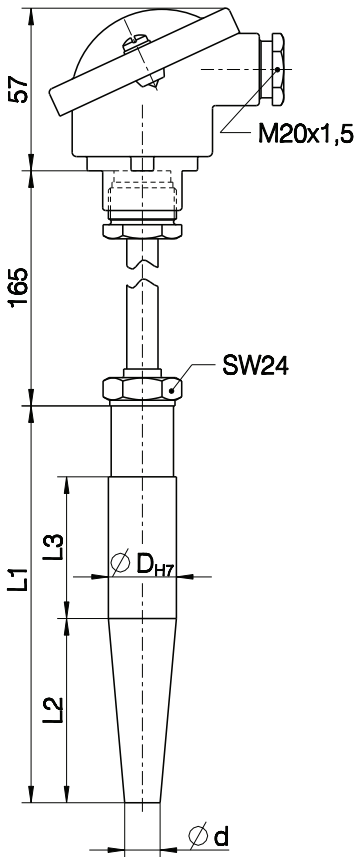
Neben unseren standardmäßigen Anschlussköpfen mit eingebauten Klemmsockel, sind die Widerstandsthermometer auch mit im Anschlusskopf eingebauten 2-Leiter Transmitter lieferbar.

Fordern Sie die Datenblätter TE41 und TE42 an!



Einschweiß-Widerstandsthermometer TW40

Bauform D DIN 43767, für hohe Druck- und Strömungsbelastungen



Messelement	Messeinsatz nach DIN 43762 Einsatzrohr Edelstahl 1.4571 Messwiderstand 1 oder 2 Pt100 nach DIN EN 60751
Schutzrohr	Form D1..D6 nach DIN 43772 Form 4; Werkstoffe: 1.7335 (13CrMo44) 1.7380 (10CrMo910) 1.4571 (X6CrNiMoTi17122)

Tab. 1	Schutzhülsen Typ					
	D1	D2	D3	D4	D5	D6
ØD (mm)	24	24	30	24	24	30
Ød (mm)	12,5	12,5	16	12,5	12,5	16
L1 (mm)	140	200	200	200	260	255
L2 (mm)	65	125	65	65	125	125
L3 (mm)	50	50	110	110	50	105

Halsrohr	Ø 11 mm (Ø 14 mm D3, D6); 165 mm lang; Werkstoff: 1.4571
Befestigung	Einschraubgewinde M18x1,5
Anschluss	Standard-Anschlusskopf Form B aus Leichtmetall nach DIN EN 50446
max. Messtemperatur	540°C bei 1.7335 (13CrMo44) 570°C bei 1.7380 (10CrMo910) 400°C bei 1.4571 (X6CrNiMoTi17122)

Mechanische und thermische Belastbarkeit der Schutzrohre Form D1 bis D6 nach DIN 43772 Form 4

Diagramm 1

Werkstoff 1.7335 (13CrMo44)

Zulässige Strömungsgeschwindigkeit:
für Luft, Heißdampf 60 m/s
für Wasser 5 m/s bis max. 450 bar

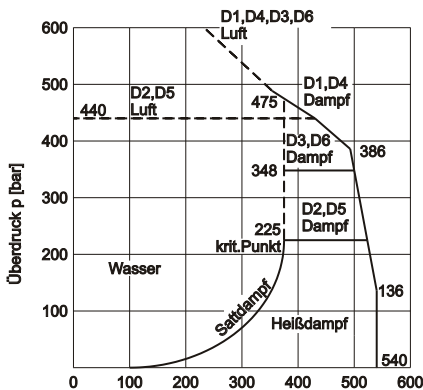


Diagramm 2

Werkstoff 1.7380 (10CrMo910)

Zulässige Strömungsgeschwindigkeit:
für Luft, Heißdampf 60 m/s
für Wasser 5 m/s bis max. 450 bar

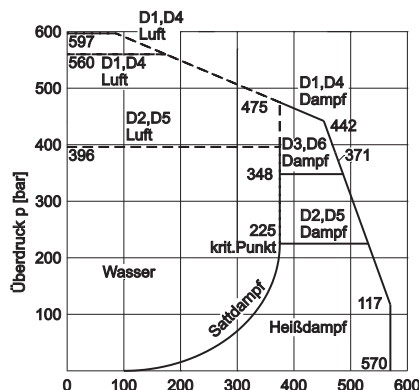
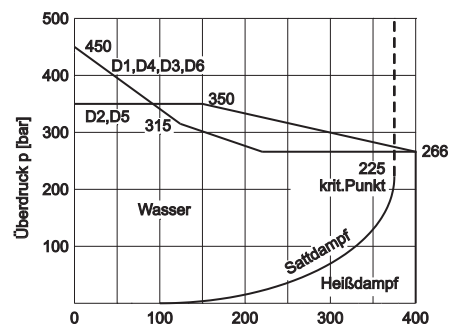


Diagramm 3

Werkstoff 1.4571
(X6CrNiMoTi17122)

Zulässige Strömungsgeschwindigkeit:
Schutzrohre D1, D3, D4, D6
für Luft, Heißdampf, Wasser 60 m/s
Schutzrohre D2, D5
für Luft 60 m/s
für Heißdampf, Wasser 30 m/s



Bestellkennzeichen

Einschweiß-Widerstands-thermometer TW40

					0		
--	--	--	--	--	---	--	--

Grundtyp

- Messeinsatz mit 1x Pt100, 2-Leiter..... > A
- Messeinsatz mit 1x Pt100, 3-Leiter..... > B
- Messeinsatz mit 1x Pt100, 4-Leiter..... > C
- Messeinsatz mit 2x Pt100, 2-Leiter..... > D
- Messeinsatz mit 2x Pt100, 3-Leiter..... > E

Anschlusskopf

- Standardausführung Form B..... > 1
- Form BBK..... > 2
- Form S79..... > 3
- Form BUSH..... > 4
- Form BUS..... > 5

Schutzhülse gemäß Tabelle

- D1..... > 1
- D2..... > 2
- D3..... > 3
- D4..... > 4
- D5..... > 5
- D6..... > 6

Werkstoff der Schutzhülse

- 1.7335 (13CrMo44)..... > 1
- 1.7380 (10CrMo910)..... > 2
- 1.4571 (X6CrNiMoTi17122)..... > 3
- 1.0460 (C22.8)..... > 4

Ausgang

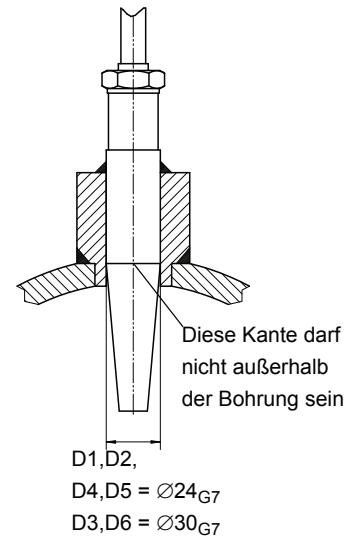
- Widerstandsausgang an Klemmstein..... > K
- nachfolgend nur bei Einsatz „Messeinsatz mit 1x Pt100“
- möglich mit 2-Leiter-Transmitter 4..20 mA..... > L

Messbereich Transmitter (°C)

- ohne Transmitter im Anschlusskopf..... > 0 0
- 50 .. 0..... > 1 0
- 50 .. +50..... > 2 0
- 0 .. 50..... > 3 0
- 0 .. 100..... > 4 0
- 0 .. 150..... > 5 0
- 0 .. 200..... > 6 0
- 0 .. 300..... > 7 0
- 0 .. 400..... > 8 0
- 0 .. 500..... > 9 0

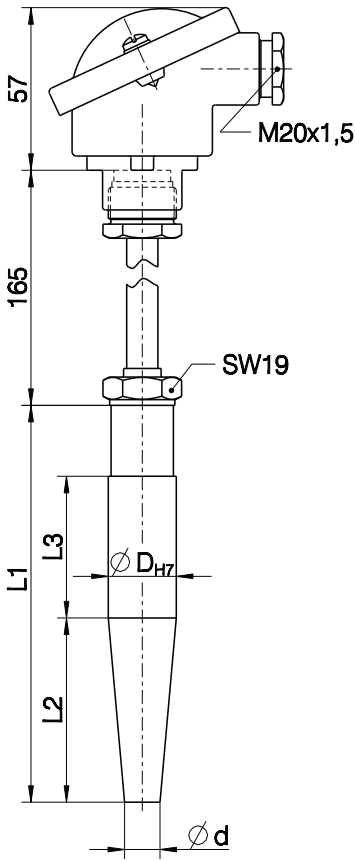
Andere Messbereiche auf Anfrage

Einbauvorschrift



Einschweiß-Widerstandsthermometer TW45

ähnlich Bauform D DIN 43767, für hohe Druck- und Strömungsbelastungen



Messelement	Messeinsatz nach DIN 43762 Einsatzrohr Edelstahl 1.4571 Messwiderstand 1 oder 2 Pt100 nach DIN EN 60751
Schutzrohr	Form SD1/SD2/SD7 ähnlich DIN 43772, Form 4; Werkstoffe: 1.7335 (13CrMo44) 1.7380 (10CrMo910) 1.4571 (X6CrNiMoTi17122) 1.0460 (C22.8)
Halsrohr	Ø 11 mm; 165 mm lang; Werkstoff: 1.4571
Befestigung	Einschraubgewinde M14x1,5
Anschluss	Standard-Anschlusskopf Form B aus Leichtmetall nach DIN EN 50446
max. Messtemperatur	540°C bei 1.7335 (13CrMo44) 570°C bei 1.7380 (10CrMo910) 400°C bei 1.4571 (X6CrNiMoTi17122) 400°C bei 1.0460 (C22.8)

Tab. 1	Schutzhülsen Typ		
	SD1	SD2	SD7
L1 (mm)	140	200	115
L2 (mm)	65	125	40
L3 (mm)	50	50	50

Mechanische Belastbarkeit gemäß Diagramme 1 bis 3 (für Werkstoff 1.0460 (C22.8) max. Druck 250 bar)

Mechanische und thermische Belastbarkeit der Schutzrohre Form SD ähnlich DIN 43772 Form 4

Diagramm 1
Werkstoff 1.7335 (13CrMo44)

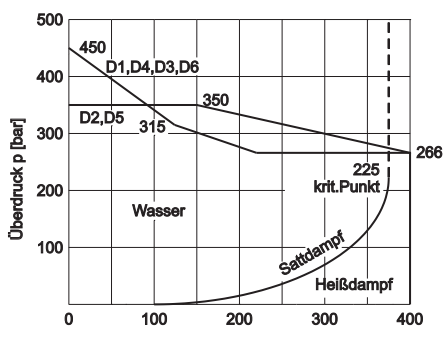
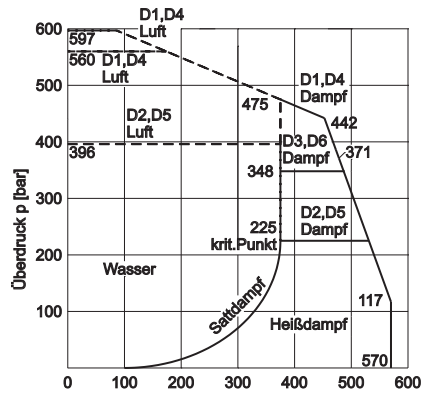
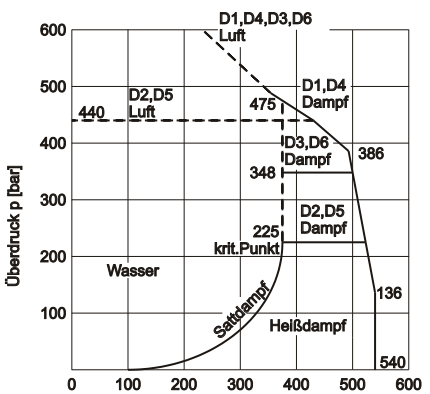
Zulässige Strömungsgeschwindigkeit:
für Luft, Heißdampf 60 m/s
für Wasser 5 m/s bis max. 450 bar

Diagramm 2
Werkstoff 1.7380 (10CrMo910)

Zulässige Strömungsgeschwindigkeit:
für Luft, Heißdampf 60 m/s
für Wasser 5 m/s bis max. 450 bar

Diagramm 3
Werkstoff 1.4571 (X6CrNiMoTi17122)

Zulässige Strömungsgeschwindigkeit:
für Luft, Heißdampf, Wasser 60 m/s



Bestellkennzeichen

Einschweiß-Widerstands-thermometer TW45

					0		
--	--	--	--	--	---	--	--

Grundtyp

- Messeinsatz mit 1x Pt100, 2-Leiter..... > A
- Messeinsatz mit 1x Pt100, 3-Leiter..... > B
- Messeinsatz mit 1x Pt100, 4-Leiter..... > C
- Messeinsatz mit 2x Pt100, 2-Leiter..... > D
- Messeinsatz mit 2x Pt100, 3-Leiter..... > E

Anschlusskopf

- Standardausführung Form B..... > 1
- Form BBK..... > 2
- Form S79..... > 3
- Form BUSH..... > 4
- Form BUS..... > 5

Schutzhülse gemäß Tabelle

- SD1..... > 1
- SD2..... > 2
- SD7..... > 7

Werkstoff der Schutzhülse

- 1.7335 (13CrMo44)..... > 1
- 1.7380 (10CrMo910)..... > 2
- 1.4571 (X6CrNiMoTi17122)..... > 3
- 1.0460 (C22.8)..... > 4

Ausgang

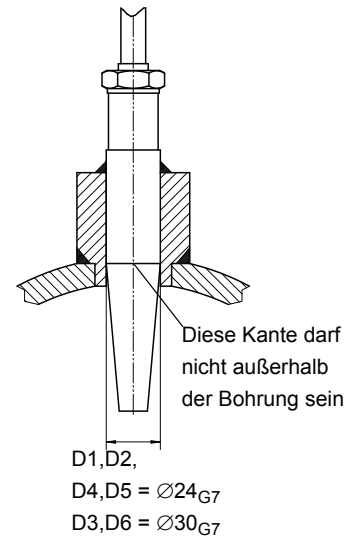
- Widerstandsausgang an Klemmstein..... > K
- nachfolgend nur bei Einsatz „Messeinsatz mit 1x Pt100“
- möglich mit 2-Leiter-Transmitter 4..20 mA..... > L

Messbereich Transmitter (°C)

- ohne Transmitter im Anschlusskopf..... > 0 0
- 50 .. 0..... > 1 0
- 50 .. +50..... > 2 0
- 0 .. 50..... > 3 0
- 0 .. 100..... > 4 0
- 0 .. 150..... > 5 0
- 0 .. 200..... > 6 0
- 0 .. 300..... > 7 0
- 0 .. 400..... > 8 0
- 0 .. 500..... > 9 0

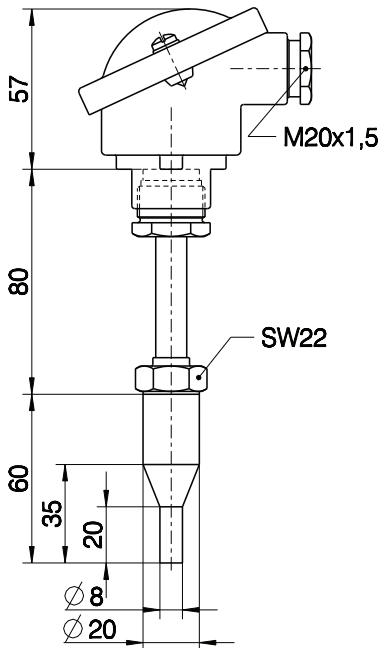
Andere Messbereiche auf Anfrage

Einbauvorschrift



Einschweiß-Widerstandsthermometer TW46

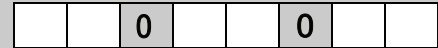
flinke Ausführung; für Drücke bis 25 bar und höhere Strömungsbelastungen



Messelement	Messeinsatz nach DIN 43762 Einsatzrohr Edelstahl 1.4571 Messwiderstand 1 oder 2 Pt100 nach DIN EN 60751
Schutzrohr	Schutzhülse gemäß Maßbild; mögliche Werkstoffe: 1.4571 (X6CrNiMoTi17122) 1.0460 (C22.8) Mechanische Belastbarkeit bei 400°C: 25 bar
Halsrohr	Ø 11 mm; 80 mm lang; Werkstoff: 1.4571
Befestigung	Einschraubgewinde G 3/8
Anschluss	Standard-Anschlusskopf Form B aus Leichtmetall nach DIN EN 50446
max. Messtemperatur	400°C

Einschweiß-Widerstands-thermometer

TW46



Grundtyp

Messeinsatz mit 1x Pt100, 2-Leiter	> A	↑
Messeinsatz mit 1x Pt100, 3-Leiter	> B	↑
Messeinsatz mit 1x Pt100, 4-Leiter	> C	↑
Messeinsatz mit 2x Pt100, 2-Leiter	> D	↑
Messeinsatz mit 2x Pt100, 3-Leiter	> E	↑

Anschlusskopf

Standardausführung Form B	> 1	↑
Form BBK	> 2	↑
Form S79	> 3	↑
Form BUSH	> 4	↑
Form BUS	> 5	↑

Werkstoff der Schutzhülse

1.4571 (X6CrNiMoTi17122)	> 3	↑
1.0460 (C22.8)	> 4	↑

Ausgang

Widerstandsausgang an Klemmstein	> K	↑
nachfolgend nur bei Einsatz „Messeinsatz mit 1x Pt100“		
möglich mit 2-Leiter-Transmitter 4..20 mA	> L	↑

Messbereich Transmitter (°C)

ohne Transmitter im Anschlusskopf	> 0	0
-50 .. 0	> 1	0
-50 .. +50	> 2	0
0 .. 50	> 3	0
0 .. 100	> 4	0
0 .. 150	> 5	0
0 .. 200	> 6	0
0 .. 300	> 7	0
0 .. 400	> 8	0

Andere Messbereiche auf Anfrage

Grundwerte und Grenzwertabweichungen für Widerstandsthermometer Pt100

Berechnungsgleichungen für die Grundwerte

Für die Berechnungen der Grundwerte von Pt100 nach DIN EN 60751 gelten folgende Zahlenwertgleichungen
 In der Gleichung sind R der Widerstand in Ohm bei der Temperatur t und t die Temperatur in °C (Betragswert).

Für Pt100 im Temperaturbereich von 0 bis 850°C:

$$R_t = 100 (1 + 3,90802 \cdot 10^{-3} \cdot t - 0,5802 \cdot 10^{-6} \cdot t^2)$$

Für Pt100 im Temperaturbereich von -200 bis 0°C:

$$R_t = 100 (1 + 3,90802 \cdot 10^{-3} \cdot t - 0,5802 \cdot 10^{-6} \cdot t^2 + 0,42735 \cdot 10^{-9} \cdot t^3 - 4,2735 \cdot 10^{-12} \cdot t^4)$$

Zur Vereinfachung stellen wir die Werte für den Bereich von -200 bis +850°C in der folgenden Tabelle zur Verfügung.

Grundwerte in Ohm für Widerstandsthermometer nach DIN EN 60751

Temp. °C	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100
-200	18,49										
-100	60,25	56,19	52,11	48,00	43,87	39,71	35,53	31,32	27,08	22,80	18,49
0	100,00	96,09	92,16	88,22	84,27	80,31	76,33	72,33	68,33	64,30	60,25
Temp. °C	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0	100,00	103,90	107,79	111,67	115,54	119,40	123,24	127,07	130,89	134,70	138,50
100	138,50	142,29	146,06	149,82	153,58	157,31	161,04	164,76	168,46	172,16	175,84
200	175,84	179,51	183,17	186,82	190,45	194,07	197,69	201,29	204,88	208,45	212,02
300	212,02	215,57	219,12	222,65	226,17	229,67	233,17	236,65	240,13	243,59	247,04
400	247,04	250,48	253,90	257,32	260,72	264,11	267,49	270,86	274,22	277,56	280,90
500	280,90	284,22	287,53	290,83	294,11	297,39	300,65	303,91	307,15	310,38	313,59
600	313,59	316,80	319,99	323,18	326,35	329,51	332,66	335,79	338,92	342,03	345,13
700	345,13	348,22	351,30	354,37	357,42	360,47	363,50	366,52	369,53	372,52	375,51
800	375,51	378,48	381,45	384,40	387,34	390,26					

Grenzwertabweichungen für Widerstandsthermometer Pt100 nach DIN EN 60751

Temp. [°C]	Kl. B DIN		Kl. B1/2 DIN		Kl. B1/3 DIN		Kl. B1/10 DIN		Kl. A DIN		Kl. A1/2 DIN	
	[°C]	Ω	[°C]	Ω	[°C]	Ω	[°C]	Ω	[°C]	Ω	[°C]	Ω
-200	1,30	0,56	1,15	0,50	1,10	0,48	1,03	0,45	0,55	0,24	0,48	0,21
-100	0,80	0,32	0,65	0,26	0,60	0,24	0,53	0,21	0,35	0,14	0,28	0,11
-50	0,55	0,21	0,40	0,15	0,35	0,13	0,28	0,10	0,25	0,10	0,18	0,07
0	0,30	0,12	0,15	0,06	0,10	0,04	0,03	0,01	0,15	0,06	0,08	0,03
50	0,55	0,21	0,40	0,15	0,35	0,13	0,28	0,10	0,25	0,10	0,18	0,07
100	0,80	0,30	0,65	0,24	0,60	0,22	0,53	0,19	0,35	0,13	0,28	0,10
150	1,05	0,39	0,90	0,33	0,85	0,31	0,78	0,28	0,45	0,17	0,38	0,14
200	1,30	0,48	1,15	0,42	1,10	0,40	1,03	0,37	0,55	0,20	0,48	0,17
300	1,80	0,64	1,65	0,58	1,60	0,56	1,53	0,53	0,75	0,27	0,68	0,24
400	2,30	0,79	2,15	0,73	2,10	0,71	2,03	0,68	0,95	0,33	0,88	0,30
600	3,30	1,06	3,15	1,00	3,10	0,98	3,03	0,95	1,35	0,43	1,28	0,40
800	4,30	1,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Die Grenzwertabweichungen für Messwiderstände Pt100 sind durch folgende Zahlenwertgleichungen festgelegt:

Grenzwertabweichungen in °C

= ± (0,30 + 0,005 * t) für Klasse B DIN

= ± (0,15 + 0,005 * t) für Klasse B1/2 DIN

= ± (0,10 + 0,005 * t) für Klasse B1/3 DIN

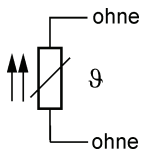
= ± (0,03 + 0,005 * t) für Klasse B1/10 DIN

= ± (0,15 + 0,002 * t) für Klasse A DIN

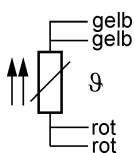
= ± (0,08 + 0,002 * t) für Klasse A1/2 DIN

Anschlusspläne

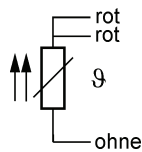
**Einfach Pt100
2-Leiter-Schaltung**



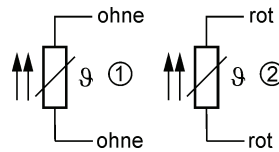
**Einfach Pt100
4-Leiter-Schaltung**



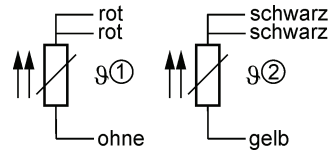
**Einfach Pt100
3-Leiter-Schaltung**



**Doppel Pt100
2-Leiter-Schaltung**



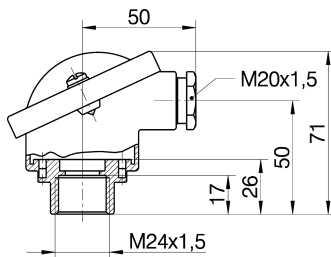
**Doppel Pt100
3-Leiter-Schaltung**



Standard-Anschlussköpfe (Anschlussmaße nach DIN EN 50446)

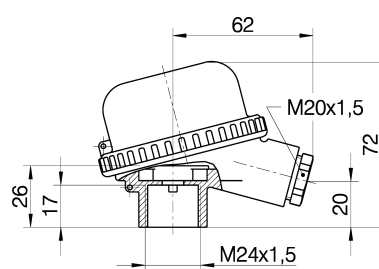
Form B DIN EN 50446

Werkstoff: Leichtmetall-Druckguss
Schutzart: IP54



Form BBK

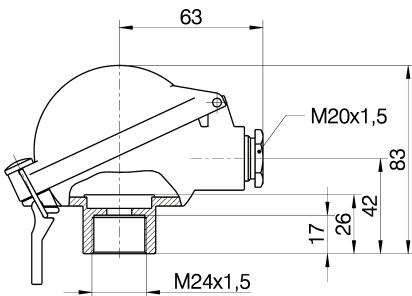
Werkstoff: Polyamid (max. 120°C=)
Schutzart: IP54



Andere mögliche Anschlussköpfe (Anschlussmaße nach DIN EN 50446)

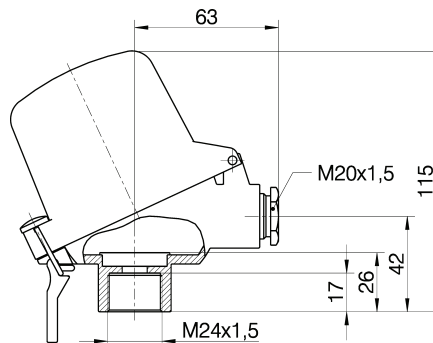
Form BUS

Werkstoff: Leichtmetall-Druckguss
Schutzart: IP65



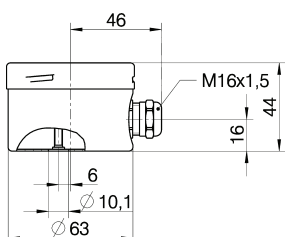
Form BUSH

Werkstoff: Leichtmetall-Druckguss
Schutzart: IP65



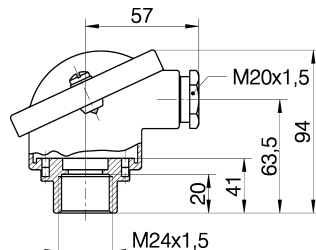
Form S79

Werkstoff: Edelstahl 1.4301
Schutzart: IP65



Form A DIN EN 50446

Werkstoff: Leichtmetall-Druckguss
Schutzart: IP54



Form F

Werkstoff: Leichtmetall-Guss
Schutzart: IP54

