

TW30..39 || Einschraub-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 Einschraub-Widerstandsthermometer entsprechen in ihrem Aufbau der DIN 43765; teilweise stellen sie Weiterentwicklungen dar.

Ihr einheitliches Merkmal ist

- 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 TW30...39 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
- kostengünstiges Messprinzip
- Ausrüstung mit Doppel-Pt 100 möglich

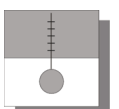
Typische Einsatzbereiche

- Verfahrenstechnik
- Kraftwerkstechnik
- Kessel- und Ofenbau
- Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik
- Ofenbau

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

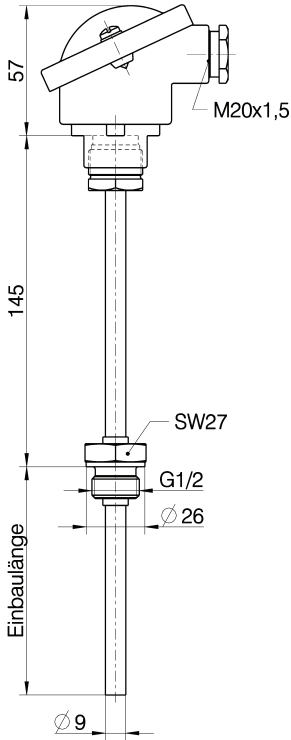
Neben unseren standardmäßigen Anschlussköpfen mit eingebauten Klemmsockel, sind die Widerstandsthermometer auch mit im Anschlusskopf eingebauten 2-Leiter Transmitter lieferbar.

Fordern Sie die Datenblätter TE41 und TE42 an!



Einschraub-Widerstandsthermometer TW30

Bauform B DIN 43765, für mäßige Druck- und Strömungsbelastungen

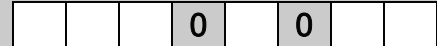


Messelement	Messeinsatz nach DIN 43762 Einsatzrohr Edelstahl 1.4571 Messwiderstand 1 oder 2 Pt100 nach DIN EN 60751
Schutzrohr	In Anlehnung an DIN 43772 Form 2G ø 9 mm; 1 mm Wanddicke; Werkstoff: 1.4571 Mechanische Belastbarkeit gemäß Diagramm 1
Halsrohr	ø 9 mm; 145 mm lang; Werkstoff: 1.4571
Befestigung	Einschraubgewinde G $\frac{1}{2}$ nach DIN 3852-2
Anschluss	Standard-Anschlusskopf Form B aus Leichtmetall nach DIN EN 50446
max. Messtemperatur	400°C

Bestellkennzeichen

Einschraub-Widerstands-
thermometer

TW30



Mechanische und thermische Belastbarkeit des Schutzrohres

Form 2G, DIN 43772

Diagramm 1

Werkstoff 1.4571
(X6CrNiMoTi17122)

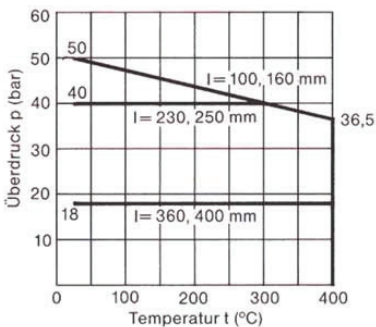
Zulässige
Strömungsgeschwindigkeit:

für Luft 25 m/s

für Wasser 3 m/s

Zulässiges Anzugsmoment des
Einschraubzapfens 50 Nm

Diagramm 1 Schutzrohr 9x1 mm



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

Einbaulänge

100 mm	> 1
160 mm	> 2
250 mm	> 5
400 mm	> 8
andere Längen auf Anfrage	> 9

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)

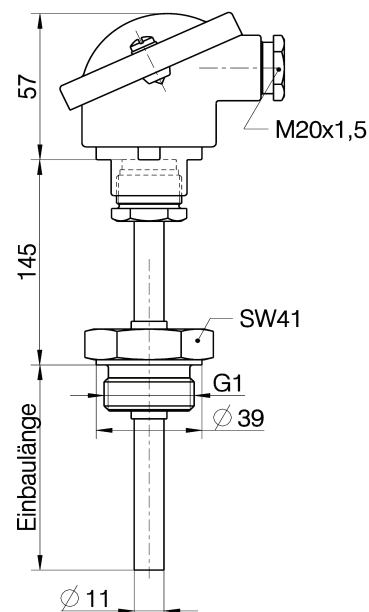
ohne Transmitter im Anschlusskopf	> 0	0
-50 .. 0	> 1	0
-50 .. +50	> 2	0
0 .. 50	> 3	0
0 .. 100	> 4	0
0 .. 150	> 5	0
0 .. 200	> 6	0
0 .. 300	> 7	0
0 .. 400	> 8	0

Andere Messbereiche auf Anfrage

Einschraub-Widerstandsthermometer TW31

Bauform C DIN 43765, für höhere Druck- und Strömungsbelastungen

Messelement	Messeinsatz nach DIN 43762 Einsatzrohr Edelstahl 1.4571 Messwiderstand 1 oder 2 Pt100 nach DIN EN 60751
Schutzrohr	In Anlehnung an DIN 43772 Form 2G; ø 11 mm; 2 mm Wanddicke; Werkstoff: 1.4571 Mechanische Belastbarkeit gemäß Diagramm 2
Halsrohr	ø 11 mm; 145 mm lang; Werkstoff: 1.4571
Befestigung	Einschraubgewinde G1 nach DIN 3852-2
Anschluss	Standard-Anschlusskopf Form B aus Leichtmetall nach DIN EN 50446
max. Messtemperatur	400°C



Bestellkennzeichen

Einschraub-Widerstands- thermometer	TW31			0	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

Einbaulänge

100 mm.....	> 1
160 mm.....	> 2
250 mm.....	> 5
400 mm.....	> 8
andere Längen auf Anfrage.....	> 9

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

Mechanische und thermische Belastbarkeit des Schutzrohres

Form 2G, DIN 43772

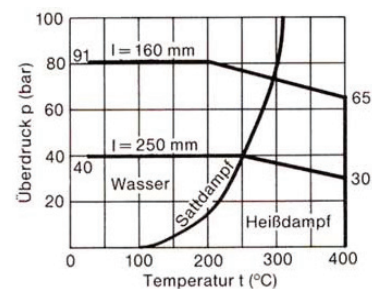
Diagramm 2

Werkstoff 1.4571
(X6CrNiMoTi17122)

Zulässige
Strömungsgeschwindigkeit:
für Luft 40 m/s
für Wasser 5 m/s

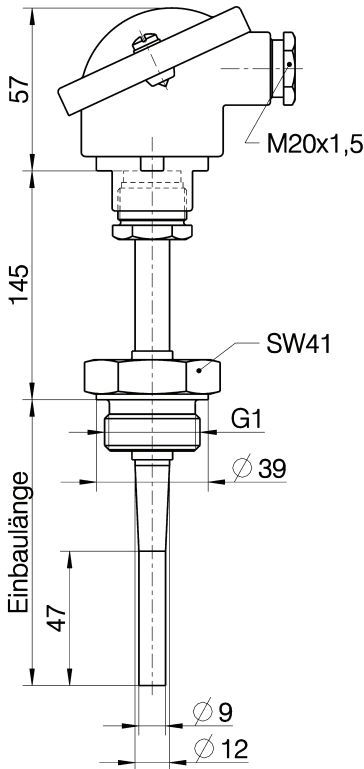
Zulässiges Anzugsmoment des
Einschraubzapfens 100 Nm

Diagramm 2 Schutzrohr 11x2 mm



Einschraub-Widerstandsthermometer TW32

ähnlich Bauform G DIN 43766, für höhere Druck- und Strömungsbelastungen

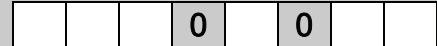


Messelement	Messeinsatz nach DIN 43762 Einsatzrohr Edelstahl 1.4571 Messwiderstand 1 oder 2 Pt100 nach DIN EN 60751
Schutzrohr	In Anlehnung an DIN 43772 Form 3G; ø 12 mm; 2,75 mm Wanddicke; Messende auf ø 9 mm verjüngt; Werkstoff: 1.4571 Mechanische Belastbarkeit gemäß Diagramm 3
Halsrohr	ø 12 mm; 147 mm lang; Werkstoff: 1.4571
Befestigung	Einschraubgewinde G1 nach DIN 3852-2
Anschluss	Standard-Anschlusskopf Form B aus Leichtmetall nach DIN EN 50446
max. Messtemperatur	400°C

Bestellkennzeichen

Einschraub-Widerstands-
thermometer

TW32



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

Einbaulänge

160 mm	>	2
220 mm	>	5
280 mm	>	8
andere Längen auf Anfrage	>	9

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

Mechanische und thermische Belastbarkeit des Schutzrohres

ähnlich Form 3G, DIN 43772

Diagramm 3

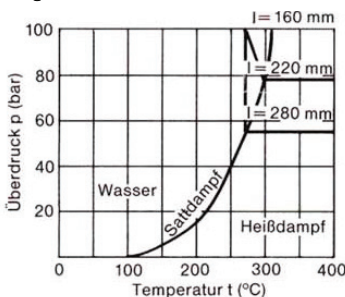
Werkstoff 1.4571
(X6CrNiMoTi17122)

Zulässige
Strömungsgeschwindigkeit:

für Luft 40 m/s
für Wasser 5 m/s

Zulässiges Anzugsmoment des
Einschraubzapfens 100 Nm

Diagramm 3



Einschraub-Widerstandsthermometer TW35

Flinke Ausführung, für Drücke bis 10 bar und mäßige Strömungsbelastungen

Messelement	Messeinsatz nach DIN 43762 (hier nicht austauschbar) Einsatzrohr Edelstahl 1.4571 Messwiderstand 1 oder 2 Pt100 nach DIN EN 60751
Schutzrohr	∅ 11 mm; 1 mm Wanddicke; Werkstoff: 1.4571; Messende 45 mm lang auf ∅ 6mm verjüngt; Mechanische Belastbarkeit bei 400°C: 10 bar
Halsrohr	∅ 11 mm; 145 mm lang; Werkstoff: 1.4571
Befestigung	Einschraubgewinde G1/2 nach DIN 3852-2
Anschluss	Standard-Anschlusskopf Form B aus Leichtmetall nach DIN DIN EN 50446
max. Messtemperatur	400°C

Bestellkennzeichen

Einschraub-Widerstands- thermometer	TW35			0	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

Einbaulänge

100 mm.....	> 1
200 mm.....	> 2
300 mm.....	> 5

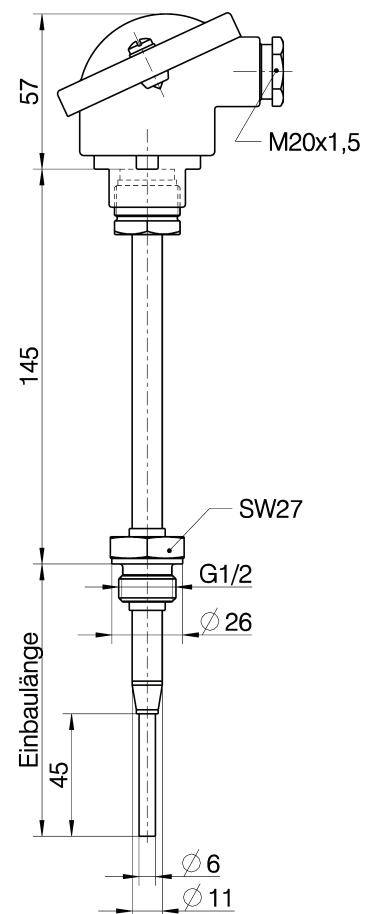
Ausgang

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

Messbereich Transmitter (°C)

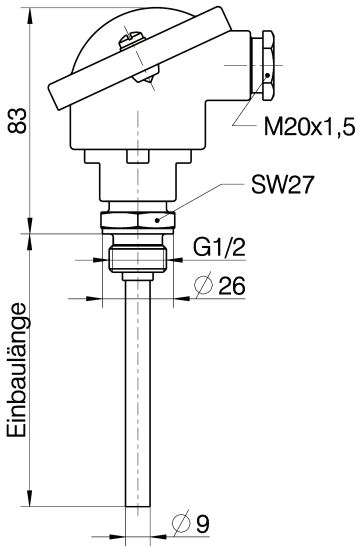
ohne Transmitter im Anschlusskopf.....	> 0 0
-50 .. 0.....	> 1 0
-50 .. +50.....	> 2 0
0 .. 50.....	> 3 0
0 .. 100.....	> 4 0
0 .. 150.....	> 5 0
0 .. 200.....	> 6 0
0 .. 300.....	> 7 0
0 .. 400.....	> 8 0

Andere Messbereiche auf Anfrage



Einschraub-Widerstandsthermometer TW36

für mäßige Druck- und Strömungsbelastungen



Messelement	Messeinsatz nach DIN 43762 Einsatzrohr Edelstahl 1.4571 Messwiderstand 1 oder 2 Pt100 nach DIN EN 60751
Schutzrohr	ø 9 mm; 1 mm Wanddicke; Werkstoff: 1.4571 Mechanische Belastbarkeit gemäß Diagramm 6 vergleichbar mit Form 2G DIN 43772
Halsrohr	ohne Halsrohr
Befestigung	Einschraubgewinde G½ nach DIN 3852-2
Anschluss	Standard-Anschlusskopf Form B aus Leichtmetall nach DIN EN 50446
max. Messtemperatur	200°C

Bestellkennzeichen

Einschraub-Widerstands-
thermometer

TW36

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

Mechanische und thermische Belastbarkeit des Schutzrohres

vergleichbar mit Form 2G, DIN 43772

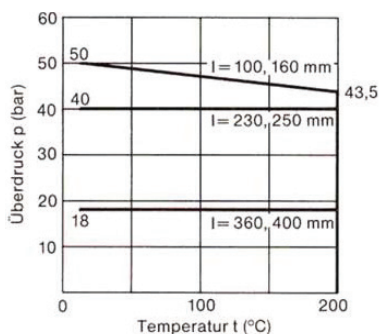
Diagramm 6

Werkstoff 1.4571
(X6CrNiMoTi17122)

Zulässige Strömungsgeschwindigkeit:

für Luft 25 m/s
für Wasser 3 m/s

Zulässiges Anzugsmoment des Einschraubzapfens 100 Nm



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

Einbaulänge

160 mm	>	2
220 mm	>	5
280 mm	>	8
andere Längen auf Anfrage	>	9

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

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]	KI. B DIN		KI. B1/2 DIN		KI. B1/3 DIN		KI. B1/10 DIN		KI. A DIN		KI. 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

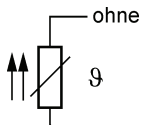
= ± (0,03 + 0,005 * t) für Klasse B1/10 DIN

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

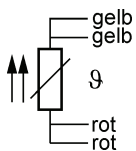
= ± (0,08 + 0,002 * t) für Klasse A1/2 DIN

Anschlusspläne

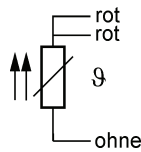
**Einfach Pt100
2-Leiter-Schaltung**



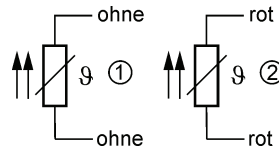
**Einfach Pt100
4-Leiter-Schaltung**



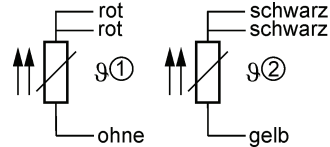
**Einfach Pt100
3-Leiter-Schaltung**



**Doppel Pt100
2-Leiter-Schaltung**



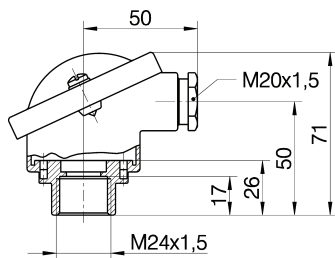
**Doppel Pt100
3-Leiter-Schaltung**



Standard-Anschlussköpfe (Anschlussmaße nach DIN EN 50446)

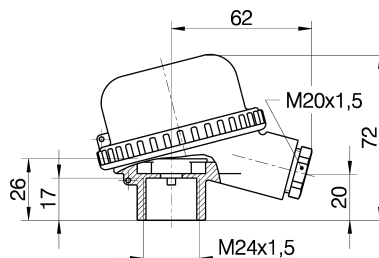
Form B DIN EN 50446

Werkstoff: Leichtmetall-Druckguss
Schutzart: IP54



Form BBK

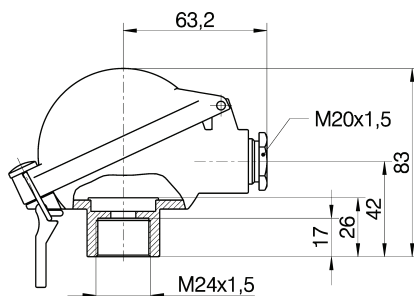
Werkstoff: Polyamid (max. 120°C)
Schutzart: IP54



Andere mögliche Anschlussköpfe (Anschlussmaße nach DIN EN 50446)

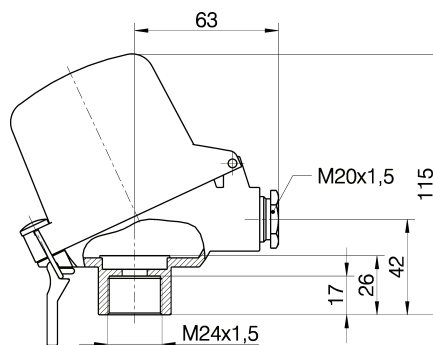
Form BUS

Werkstoff: Leichtmetall-Druckguss
Schutzart: IP65



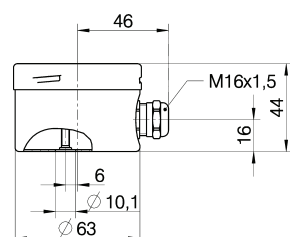
Form BUSH

Werkstoff: Leichtmetall-Druckguss
Schutzart: IP65



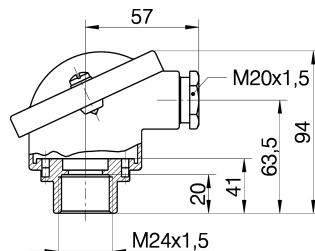
Form S79

Werkstoff: Edelstahl 1.4301
Schutzart: IP65



Form A DIN EN 50446

Werkstoff: Leichtmetall-Druckguss
Schutzart: IP54



Form F

Werkstoff: Leichtmetall-Guss
Schutzart: IP54

