

## Mantel-Widerstandsthermometer

Mantel-Widerstandsthermometer ergänzen die bewährten Mantel-Thermoelemente und vereinen in sich die Vorteile der Widerstandsthermometer mit denen der biegbaren Mantel-Thermoelemente.

## Technische Daten:

<b>Messwiderstand:</b>	Pt 100 oder Pt 1000 (Standard) (auch andere Nennwiderstände auf Anfrage lieferbar)
<b>Temperaturbereich:</b>	von -200 bis +850 °C möglich
<b>Toleranzen:</b>	Klassen A, B oder 1/3 Klasse B nach DIN EN 60751 (weitere Toleranzen auf Anfrage lieferbar)
<b>Isolationsmaterial:</b>	MgO (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> auf Anfrage)
<b>Mantel-Ø:</b>	1,5 mm, 1,6 mm, 2,0 mm, 3,0 mm, 5,0 mm, 6,0 mm, 8,0 mm
<b>Kleinster Biegeradius:</b>	5x Manteldurchmesser
<b>Mantelmaterial:</b>	rost- und säurebeständiger Stahl, W.-Nr. 1.4541, 1.4571, 1.4404, 1.4401

## Grenzabweichungen

ITS 90		Widerstand und zulässige Abweichung			
Widerstands- Werkstoff	Platin				
	Kurzzeichen des Messwiderstandes	PT 100 Ω DIN EN 60751			
Verwendungsbereich	-200 bis + 850 °C ( Klasse B)				Grundwert
	Zulässige Abweichung				
Messtemperatur	Klasse A	Klasse B		Ω	
	°C	Ω	°C		Ω
-200	± 0,55	± 0,24	± 1,30	± 0,56	18,52
-100	± 0,35	± 0,14	± 0,80	± 0,32	60,26
0	± 0,15	± 0,06	± 0,30	± 0,12	100,00
100	± 0,35	± 0,13	± 0,80	± 0,30	138,51
200	± 0,55	± 0,20	± 1,30	± 0,48	175,86
300	± 0,75	± 0,27	± 1,80	± 0,64	212,05
400	± 0,95	± 0,33	± 2,30	± 0,79	247,09
500	± 1,15	± 0,38	± 2,80	± 0,93	280,98
600	± 1,35	± 0,43	± 3,30	± 1,06	313,71
650	± 1,45	± 0,46	± 3,60	± 1,13	329,64
700	-	-	± 3,80	± 1,17	345,28
800	-	-	± 4,30	± 1,28	375,70
850	-	-	± 4,60	± 1,34	390,48

Klasse	+/- Grenzabweichung in °C	Gültigkeitsbereich der Temperaturklasse
<b>B</b> (DIN 60751, Kl. B)	$0,3 + 0,005 \times  t $	-200°C bis +850 °C
<b>A</b> (DIN 60751, Kl. A)	$0,15 + 0,002 \times  t $	-90°C bis +300 °C
<b>AA</b> (1/3 DIN 60751, Kl. B)	$0,10 + 0,0017 \times  t $	-50°C bis +150 °C
<b>C</b> (2DIN 60751, Kl. B)	$0,60 + 0,01 \times  t $	-200°C bis +850 °C
- (1/5 DIN 60751, Kl. B)	$0,06 + 0,001 \times  t $	0 °C*
- (1/10 DIN 60751, Kl. B)	$0,03 + 0,0005 \times  t $	0 °C*

|t| ist der Zahlenwert in °C ohne Berücksichtigung des Vorzeichens.

\*andere Temperaturbereiche auf Anfrage (spezielle Selektierung!)

Änderungen, Fehler und Irrtümer vorbehalten!

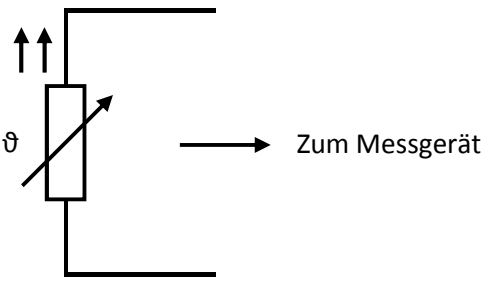
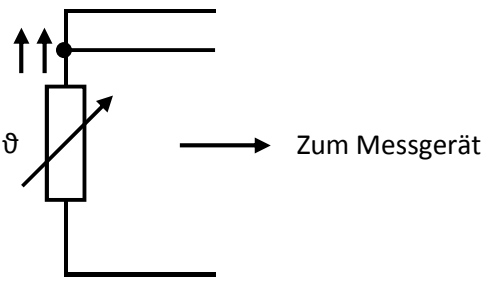
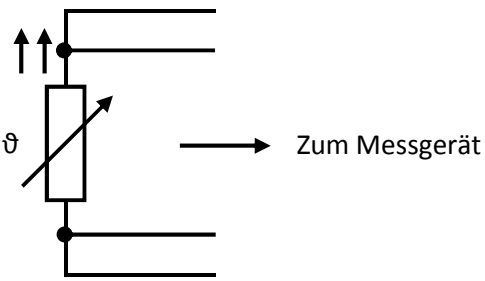
## Schaltungsarten der Mantel-Widerstandsthermometer

### Messanwendungen

Zum Messen des elektrischen Widerstandes ist es notwendig, durch den Messwiderstand selbst einen elektrischen Strom zu schicken. Dieser erzeugt Joulesche Wärme und verfälscht somit das Temperaturmessergebnis (Erwärmungsfehler). Durch entsprechende Messschaltungen wird daher angestrebt, diesen vom Quadrat des Messstromes abhängigen Messfehler möglichst gering zu halten. Der Erwärmungsfehler ist außerdem noch vom Wärmeübergang zwischen der Messwicklung und dem zu messenden Medium abhängig.

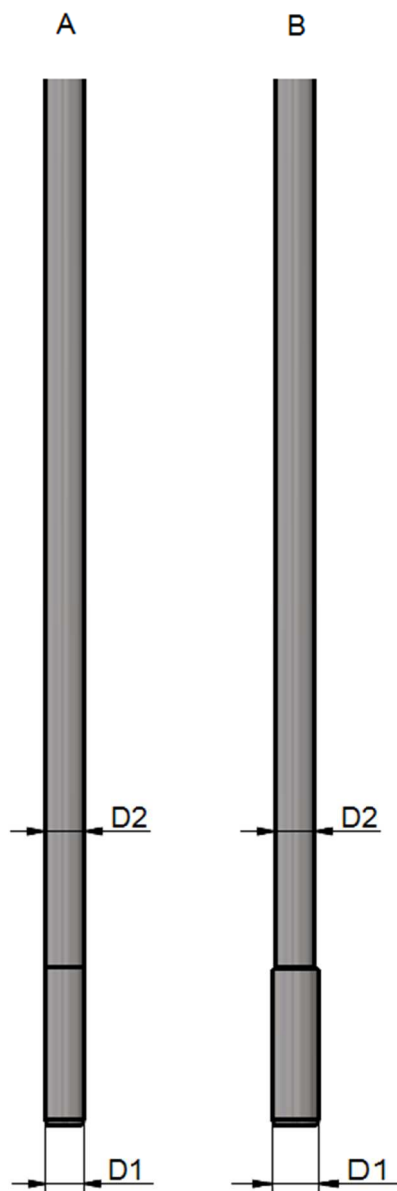
### Messschaltungen

Je nach dem Verwendungszweck sind verschiedene Messschaltungen üblich, die im Folgenden kurz erläutert werden sollen.

<p>Zweileiterschaltung</p> 	<p>Bei der Temperaturmessung mit Widerstandsthermometern wird das Messergebnis durch den Zuleitungswiderstand beeinflusst. Bei der Zweileiterschaltung wird der Widerstand der Zuleitung zum Messwiderstand addiert. Der Einfluss des Leitungswiderstandes kann bei größeren Leitungslängen eine beachtlichen Verfälschung des Messergebnisses verursachen</p>
<p>Dreileiterschaltung</p> 	<p>Die Anwendung der Dreileiterschaltung ermöglicht Messungen über wesentlich größere Entfernungen und führt zu einer Reduzierung des Temperatureinflusses der Zuleitungen. Durch die Dreileiterschaltung lässt sich der Leitungswiderstand kompensieren.</p>
<p>Vierleiterschaltung</p> 	<p>Die genauesten Messungen sind mit der Vierleiterschaltung möglich. Hierbei entfällt sowohl der Einfluss der Temperatur als auch der Leitungswiderstände.</p>

## Mantel-Widerstandsthermometer

### Fühlerspitzen-Ausführungen



**Abbildung "A" ist die Standardausführung.**

Bei dieser Ausführung sind sowohl die starre Fühlerspitze als auch die Mantelleitung im selben Durchmesser ausgeführt.

**Abbildung "B" ist die sog. verstärkte Ausführung.**

Bei dieser Ausführung wird die starre Fühlerspitze in einem größeren Durchmesser ausgeführt. Es wird i.d.R. ein Überschieben der Fühlerspitze über die Mantelleitung angestrebt. Dies sorgt im Bereich der Schweißnaht für zusätzliche Stabilität gegenüber Biegebelastungen.

**Standardkombinationen wären:**

$D_2 = 1,6 \text{ mm}$  auf  $D_1 = 2,0 \text{ mm}$

$D_2 = 3,0 \text{ mm}$  auf  $D_1 = 3,2 \text{ mm}$

$D_2 = 3,0 \text{ mm}$  auf  $D_1 = 3,5 \text{ mm}$

$D_2 = 6,0 \text{ mm}$  auf  $D_1 = 8,0 \text{ mm}$

Andere Kombinationen auf Anfrage möglich

- Zubehör:
- Klemmverschraubungen mit Metall- oder PTFE-Klemmring
  - federnde Klemmverschraubungen
  - Anschlussleitungen
  - Steckverbindungen

## Mantel-Widerstandsthermometer, Ausführungsform ES-W10

mit freien Anschlussenden (Standard 20 mm)



### Bestellhilfe:

**1. Anzahl der Widerstände:**

- 1 = einfach       2 = doppelt

**2. Nennwiderstand bei 0 °C:**

- 100  $\Omega$ ,       1000  $\Omega$        500  $\Omega$ ,       50  $\Omega$ ,       Anderer: \_\_\_\_\_  $\Omega$

**3. Schaltungsart:**

- 2-Leiter,       3-Leiter       4-Leiter

**4. Toleranzklasse:**

- Klasse A,       Klasse B,       1/3 Klasse B,       1/5 Klasse B       Andere: \_\_\_\_\_

**5. Manteldurchmesser:**

- 1,6 mm       2,0 mm       3,0 mm       5,0 mm       6,0 mm       8,0 mm  
  $\emptyset$ : \_\_\_\_\_ mm

**6. Messstellenseitig verstärkt:**

- ja       nein  
 1,6 mm auf 2,0 mm       3,0 mm auf 3,2 mm       6,0 mm auf 8,0 mm

**7. FL = freie Aderlänge:**

- 20 mm (Standard),       Andere: \_\_\_\_\_

**8. Elementlänge: \_\_\_\_\_ mm**

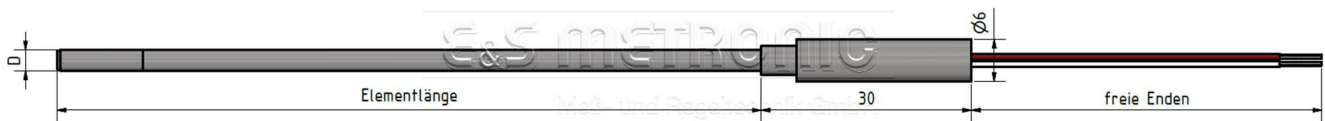
**9. Versiegelung:**

- +80 °C (Standard),  +150 °C,       +245 °C,       Andere: \_\_\_\_\_

**10. Sonstiges: \_\_\_\_\_**

## Mantel-Thermoelement, Ausführungsform ES-W20

mit verstärkten Anschlüssen



### Bestellhilfe:

**1. Anzahl der Widerstände:**

- 1 = einfach     2 = doppelt

**2. Nennwiderstand bei 0 °C:**

- 100 Ω,     1000 Ω     500 Ω,     50 Ω,     Anderer: \_\_\_\_\_ Ω

**3. Schaltungsart:**

- 2-Leiter,     3-Leiter     4-Leiter

**4. Toleranzklasse:**

- Klasse A,     Klasse B,     1/3 Klasse B,     1/5 Klasse B     Andere: \_\_\_\_\_

**5. Manteldurchmesser:**

- 1,6 mm     2,0 mm     3,0 mm     5,0 mm     6,0 mm     8,0 mm  
 Ø: \_\_\_\_\_ mm

**6. Messstellenseitig verstärkt:**

- ja     nein  
 1,6 mm auf 2,0 mm     3,0 mm auf 3,2 mm     6,0 mm auf 8,0 mm

**7. Freie Litzenlänge:**

- 50 mm (Standard),     Andere: \_\_\_\_\_

**8. Elementlänge: \_\_\_\_\_ mm**

**9. Verguss der Übergangshülse:**

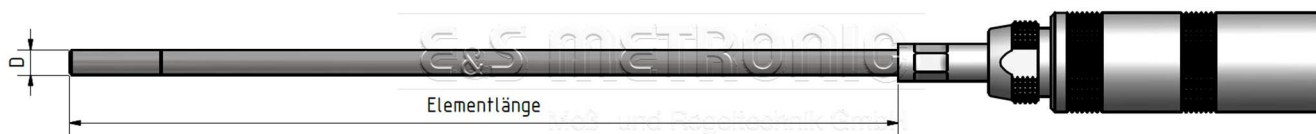
- +80 °C (Standard),  +150 °C,     +240 °C,     Andere: \_\_\_\_\_

**10. Litzenisolierung:**

- PVC +105 °C,     Silikon +180 °C,     FEP +205 °C,     PTFE/PFA +260 °C,  Glasseide + 400 °C,  
 Andere: \_\_\_\_\_

**11. Sonstiges: \_\_\_\_\_**

## Mantel-Widerstandsthermometer, Ausführungsform ES-W20-L mit festangeschlossenem LEMO-Steckverbinder



### **Bestellhilfe:**

**1. Anzahl der Widerstände:**

- 1 = einfach     2 = doppelt

**2. Nennwiderstand bei 0 °C:**

- 100  $\Omega$ ,     1000  $\Omega$      500  $\Omega$ ,     50  $\Omega$ ,     Anderer: \_\_\_\_\_  $\Omega$

**3. Schaltungsart:**

- 2-Leiter,     3-Leiter     4-Leiter

**4. Toleranzklasse:**

- Klasse A,     Klasse B,     1/3 Klasse B,     1/5 Klasse B     Andere: \_\_\_\_\_

**5. Manteldurchmesser:**

- 1,6 mm     2,0 mm     3,0 mm     5,0 mm     6,0 mm     8,0 mm  
  $\emptyset$ : \_\_\_\_\_ mm

**6. Messstellenseitig verstärkt:**

- ja     nein  
 1,6 mm auf 2,0 mm     3,0 mm auf 3,2 mm     6,0 mm auf 8,0 mm

**7. Steckverbinder:**

- LEMO-Kupplung     LEMO-Stecker  
 Größe 0     Größe 1     Größe 2     Andere: \_\_\_\_\_

**8. Elementlänge: \_\_\_\_\_ mm**

**9. Serie des Steckverbinders:**

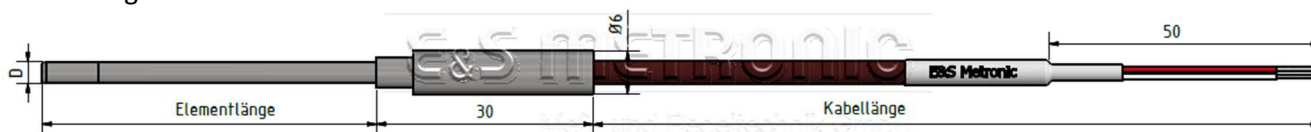
- Standard Serie S     wasserdichte Ausführung Serie E     Andere: \_\_\_\_\_

**10. Sonstiges: \_\_\_\_\_**



## Mantel-Widerstandsthermometer, Ausführungsform ES-W30

mit festangeschlossenem Cu-Litzenkabel



### Bestellhilfe:

**1. Anzahl der Widerstände:**

- 1 = einfach       2 = doppelt

**2. Nennwiderstand bei 0 °C:**

- 100 Ω,       1000 Ω       500 Ω,       50 Ω,       Anderer: \_\_\_\_\_ Ω

**3. Schaltungsart:**

- 2-Leiter,       3-Leiter       4-Leiter

**4. Toleranzklasse:**

- Klasse A,       Klasse B,       1/3 Klasse B,       1/5 Klasse B       Andere: \_\_\_\_\_

**5. Manteldurchmesser:**

- 1,6 mm       2,0 mm       3,0 mm       5,0 mm       6,0 mm       8,0 mm  
 Ø: \_\_\_\_\_ mm

**6. Messstellenseitig verstärkt:**

- ja       nein  
 1,6 mm auf 2,0 mm       3,0 mm auf 3,2 mm       6,0 mm auf 8,0 mm

**7. Kabellänge: \_\_\_\_\_ mm**

**8. Kabelisolierung:**

- PVC +80 °C,       Silikon +180 °C,       FEP +205 °C,       PTFE/PFA +260 °C,       Glasseide mit Armierung+ 400 °C,  
 Geschirmt, Schirm mit Mantel verbunden  ja  nein,       Armiert       Andere: \_\_\_\_\_

**9. Elementlänge: \_\_\_\_\_ mm**

**10. Verguss der Übergangshülse:**

- +80 °C (Standard),  +150 °C,       +240 °C,       Anderer: \_\_\_\_\_

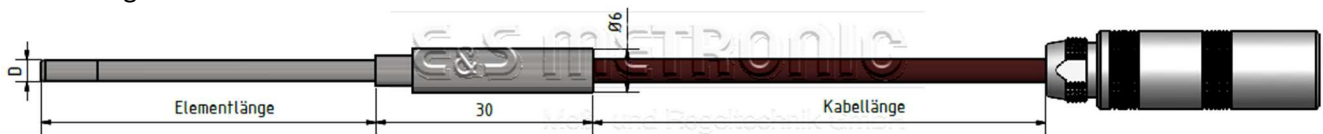
**11. Leiterquerschnitt:**

- 0,22 mm<sup>2</sup> (Standard),  0,5 mm<sup>2</sup>,  0,75 mm<sup>2</sup>,  1,0 mm<sup>2</sup>,  1,5 mm<sup>2</sup>,  Andere: \_\_\_\_\_

**12. Sonstiges: \_\_\_\_\_**

## Mantel-Widerstandsthermometer, Ausführungsform ES-W30-L

mit festangeschlossenem Cu-Litzenkabel und Lemo-Steckverbinder



### Bestellhilfe:

**1. Anzahl der Widerstände:**

- 1 = einfach     2 = doppelt

**2. Nennwiderstand bei 0 °C:**

- 100 Ω,     1000 Ω     500 Ω,     50 Ω,     Anderer: \_\_\_\_\_ Ω

**3. Schaltungsart:**

- 2-Leiter,     3-Leiter     4-Leiter

**4. Toleranzklasse:**

- Klasse A,     Klasse B,     1/3 Klasse B,     1/5 Klasse B     Andere: \_\_\_\_\_

**5. Manteldurchmesser:**

- 1,6 mm     2,0 mm     3,0 mm     5,0 mm     6,0 mm     8,0 mm  
 Ø: \_\_\_\_\_ mm

**6. Messstellenseitig verstärkt:**

- ja     nein  
 1,6 mm auf 2,0 mm     3,0 mm auf 3,2 mm     6,0 mm auf 8,0 mm

**7. Kabellänge: \_\_\_\_\_ mm**

**8. Kabelisolierung:**

- PVC +80 °C,     Silikon +180 °C,     FEP +205 °C,     PTFE/PFA +260 °C,     Glasseide mit Armierung + 400 °C,  
 Geschirmt, Schirm mit Mantel verbunden  ja  nein,     Armiert     Andere: \_\_\_\_\_

**9. Elementlänge: \_\_\_\_\_ mm**

**10. Verguss der Übergangshülse:**

- +80 °C (Standard),  +150 °C,     +240 °C,     Anderer: \_\_\_\_\_

**11. Leiterquerschnitt:**

- 0,22 mm<sup>2</sup> (Standard),  0,5 mm<sup>2</sup>,  0,75 mm<sup>2</sup>,  1,0 mm<sup>2</sup>,  1,5 mm<sup>2</sup>,  Andere: \_\_\_\_\_

**12. Steckverbinder:**

- LEMO-Kupplung     LEMO-Stecker  
 Größe 0     Größe 1     Größe 2     Andere: \_\_\_\_\_

**13. Sonstiges: \_\_\_\_\_**

## Mantel-Widerstandsthermometer, Ausführungsform ES-W40

mit keramischem Anschlusssockel, Form B, (zum Einbau in Schutzarmaturen oder in Anschlusskopf Form B)



### Bestellhilfe:

**1. Anzahl der Widerstände:**

- 1 = einfach     2 = doppelt

**2. Nennwiderstand bei 0 °C:**

- 100  $\Omega$ ,     1000  $\Omega$      500  $\Omega$ ,     50  $\Omega$ ,     Anderer: \_\_\_\_\_  $\Omega$

**3. Schaltungsart:**

- 2-Leiter,     3-Leiter     4-Leiter

**4. Toleranzklasse:**

- Klasse A,     Klasse B,     1/3 Klasse B,     1/5 Klasse B     Andere: \_\_\_\_\_

**5. Manteldurchmesser:**

- 3,0 mm     5,0 mm     6,0 mm     8,0 mm      $\varnothing$ : \_\_\_\_\_ mm

**6. Messstellenseitig verstärkt:**

- ja     nein  
 3,0 mm auf 3,2 mm     6,0 mm auf 8,0 mm

**7. Elementlänge: \_\_\_\_\_ mm**

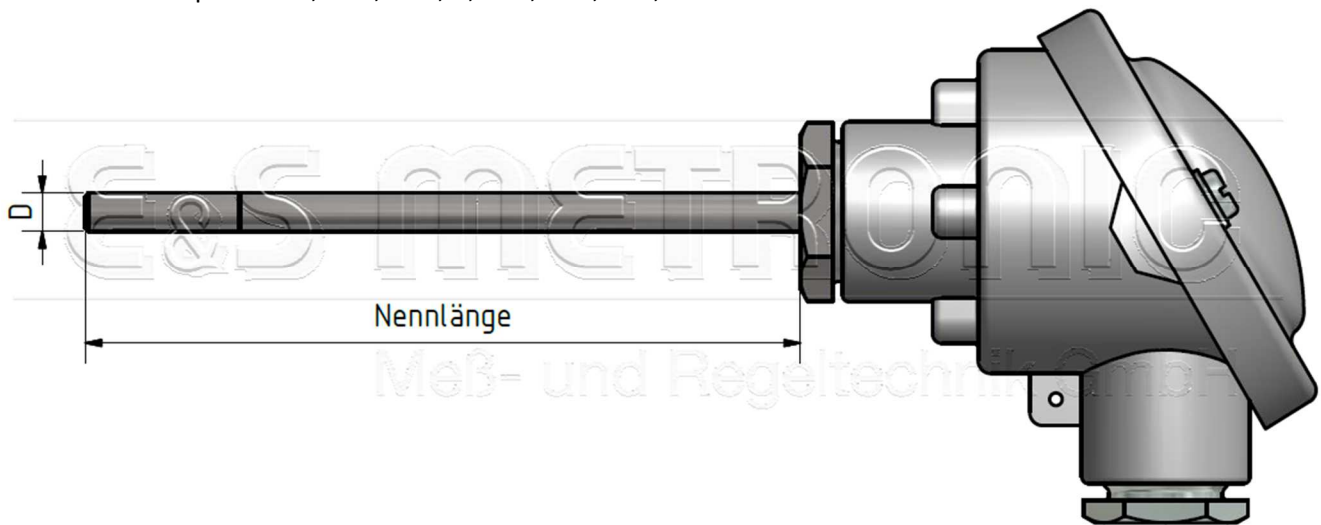
**8. Verguss der Sockels:**

- Epoxid +80 °C (Standard),     HT-Epoxid +150 °C,     Silikon +180 °C,  
 Anderer: \_\_\_\_\_

**9. Sonstiges: \_\_\_\_\_**

## Mantel-Widerstandsthermometer, Ausführungsform ES-W50

mit Anschlusskopf Form A, AUS, AUZ, B, BUS, BUZ, BBK, C



### Bestellhilfe:

**1. Anzahl der Widerstände:**

1 = einfach     2 = doppelt

**2. Nennwiderstand bei 0 °C:**

100  $\Omega$ ,     1000  $\Omega$      500  $\Omega$ ,     50  $\Omega$ ,     Anderer: \_\_\_\_\_  $\Omega$

**3. Schaltungsart:**

2-Leiter,     3-Leiter     4-Leiter

**4. Toleranzklasse:**

Klasse A,     Klasse B,     1/3 Klasse B,     1/5 Klasse B     Andere: \_\_\_\_\_

**5. Manteldurchmesser:**

3,0 mm     5,0 mm     6,0 mm     8,0 mm      $\emptyset$ : \_\_\_\_\_ mm

**6. Messstellenseitig verstärkt:**

ja     nein  
 3,0 mm auf 3,2 mm     6,0 mm auf 8,0 mm

**7. Nennlänge: \_\_\_\_\_ mm**

**8. Verguss der Sockels:**

Epoxid +80 °C (Standard),     HT-Epoxid +150 °C,     Silikon +180 °C,  
 Anderer: \_\_\_\_\_

**9. Anschlusskopf:**

B     BUS     BUS-H     BUZ     BUZ-H     A     AUS     AUS-H     SBVA     SBVA-G  
 BBK     C     KNE     Anderer: \_\_\_\_\_

**10. Sonstiges: \_\_\_\_\_**