

Thermo- und Ausgleichsleitungen für Thermopaare Grenzabweichungen · Nationale und Internationale Kennzeichnungssysteme

Thermopaar	Internationale Kennbuchstaben nach DIN EN 60584-3:2008 bzw. IEC 60584-3: 2007		Deutsche und Internationale Farbzeichnung nach DIN EN 60584-3:2008 bzw. IEC 60584-3: 2007	Internationale Farbzeichnung für eigensichere Stromkreise nach DIN EN 60584-3:2008 bzw. IEC 60584-3: 2007	Ehemalige nationale Farbzeichnungen					Grenzabweichungen nach DIN EN 60584-3:2008, bzw. IEC 60584-3: 2007 für Thermo- und Ausgleichsleitungen				Bemerkungen	
	Thermo-leitungen	Ausgleichs-leitungen			Deutschland nach DIN 43713: 1991	England nach BS 1843	Frankreich nach NFC 42324	USA nach ANSI MC96.1	Japan nach JIS C 1610-1981	Klassen der Grenzabweichungen		Einsatz-temperatur der Leitungen	Temperatur der Messstelle		
										Klasse 1	Klasse 2				
K	KX									±60 µV (±1,5°C)	±100 µV (±2,5°C)	-25°C bis +200°C	900°C	Thermoleitungen vom Typ KX bestehen aus dem gleichen Material wie das Thermopaar Typ K und minimieren damit thermische Fehlerquellen beim Anschluss von Thermopaaren.	
		KCA								±60 µV (±1,5°C)	±100 µV (±2,5°C)	0°C bis +200°C	900°C	Ausgleichsleitungen vom Typ KCA sind nicht sehr verbreitet und üblicherweise nicht lieferbar. Diese sind nicht mit den häufig eingesetzten Leitungen vom Typ KCB zu verwechseln.	
		KCB								±60 µV (±1,5°C)	±100 µV (±2,5°C)	0°C bis +100°C	900°C	Dieser häufig benutzte Typ Ausgleichsleitungen hat einen positiven Leiter aus Kupfer und einen negativen Leiter aus Kupfer-Nickel und sollte nur bei Umgebungstemperaturen von 0 bis 100°C eingesetzt werden. Für Anwendungen innerhalb dieser Grenzen stellen diese Leitungen eine kostengünstige Alternative zu den Thermoleitungen vom Typ KX dar.	
T	TX									±30 µV (±0,5°C)	±60 µV (±1,0°C)	-25°C bis +100°C	300°C	Die Thermoleitungen vom Typ TX bestehen aus dem gleichen Material wie das Thermopaar Typ T. Für das Thermopaar vom Typ T sind nach DIN EN 60584-3:2008 keine Ausgleichsleitungen vorgesehen. Die Thermoleitungen zeichnen sich jedoch durch ein günstiges Preis-Leistungsverhältnis aus.	
J	JX									±85 µV (±1,5°C)	±140 µV (±2,5°C)	-25°C bis +200°C	500°C	Thermoleitungen vom Typ JX sind aus dem gleichen Material wie das Typ J Thermopaar. Für das Thermopaar vom Typ J sind nach DIN EN 60584-3:2008 keine Ausgleichsleitungen vorgesehen. Die Thermoleitungen zeichnen sich jedoch durch ein günstiges Preis-Leistungsverhältnis aus.	
N	NX									±60 µV (±1,5°C)	±100 µV (±2,5°C)	-25°C bis +200°C	900°C	Thermoleitungen vom Typ NX bestehen aus dem gleichen Material wie das Thermopaar Typ N.	
		NC								±60 µV (±1,5°C)	±100 µV (±2,5°C)	0°C bis +200°C	900°C	Ausgleichsleitungen vom Typ NC sind derzeit nicht verfügbar. Es ist zu erwarten, dass sich die Verfügbarkeit der entsprechenden Ausgleichsleitungen im Zuge der weiteren Verbreitung des Thermopaars vom Typ N verbessern wird. Bis dahin muss die Thermoleitung verwendet werden.	
E	EX									±120 µV (±1,5°C)	±200 µV (±2,5°C)	-25°C bis +200°C	500°C	Thermoleitungen vom Typ EX bestehen aus dem gleichen Material wie das Thermopaar Typ E. Für diesen Typ sind derzeit keine Ausgleichsleitungen verfügbar.	
R		RCA								±20 µV (±1,5°C)	±30 µV (±2,5°C)	0°C bis +100°C	1000°C	Ausgleichsleitungen vom Typ RCA sind geeignet für das Thermopaar Typ R bei Einsatztemperaturen unterhalb von 100°C.	
		RCB								±30 µV (±2,5°C)	±60 µV (±5,0°C)	0°C bis +200°C	1000°C	Ausgleichsleitungen vom Typ RCB sind für das Thermopaar Typ R bei Einsatztemperaturen unterhalb von 200°C geeignet. Allerdings ergibt sich beim Einsatz von Ausgleichsleitungen vom Typ RCB eine verringerte Messgenauigkeit im Vergleich zu Leitungen vom Typ RCA.	
S		SCA								±20 µV (±1,5°C)	±30 µV (±2,5°C)	0°C bis +100°C	1000°C	Ausgleichsleitungen vom Typ SCA sind für das Thermopaar Typ S bei Einsatztemperaturen unterhalb von 100°C geeignet. SCA Leitungen sind aus den gleichen Werkstoffen wie die RCA Leitungen.	
		SCB								±30 µV (±2,5°C)	±60 µV (±5,0°C)	0°C bis +200°C	1000°C	Ausgleichsleitungen vom Typ SCB sind für das Thermopaar Typ S bei Einsatztemperaturen unterhalb von 200°C geeignet. Allerdings ergibt sich beim Einsatz von Ausgleichsleitungen vom Typ SCB eine verringerte Messgenauigkeit im Vergleich zu Leitungen vom Typ SCA.	
B		BC								±40 µV (±3,5°C)		0°C bis +100°C	1400°C	Ausgleichsleitungen vom Typ BC besitzen Leiter aus Kupfer. Die zu erwartende maximale zusätzliche Messabweichung innerhalb des Einsatztemperaturbereiches von 0°C bis 100°C beträgt ca. 3,5°C bei einer Messstellentemperatur von 1400°C.	
U	UX ¹⁾									±160 µV (±3,0°C) ¹⁾		0°C bis +200°C	600°C	Die hier mit UX bezeichneten Thermoleitungen bestehen aus dem gleichen Material wie das Thermopaar vom Typ U. Sie sollten nicht mit den neueren Thermoleitungen vom Typ TX verwechselt werden. Thermoleitungen vom Typ UX sind nicht in der DIN EN 60584-3:2008, bzw. der IEC 60584-3 erfasst.	
L	LX ¹⁾									±170 µV (±3,0°C) ¹⁾		0°C bis +200°C	900°C	Die hier mit LX bezeichneten Thermoleitungen bestehen aus dem gleichen Material wie das Thermopaar vom Typ L. Sie sollten nicht mit den neueren Thermoleitungen vom Typ JX verwechselt werden. Thermoleitungen vom Typ LX sind nicht in der DIN EN 60584-3:2008, bzw. der IEC 60584-3 erfasst.	
G (ehemals W)		GC												Ausgleichsleitungen vom Typ GC haben Leiter aus Alloy 200* und Alloy 226*, sie sind geeignet für den Einsatz mit Thermoelementen vom Typ G (ehemals Typ W).	
C (ehemals W5)		CC			Historisch von der Industrie akzeptierte Farben, die keinem offiziell anerkannten Standard entsprechen**						±110 µV (±8,0°C)		0°C bis +200°C	1800°C	Ausgleichsleitungen vom Typ CC haben Leiter aus Alloy 405* und Alloy 426*, sie sind geeignet für den Einsatz mit Thermoelementen vom Typ C (ehemals Typ W5).
D (ehemals W3)		DC												Ausgleichsleitungen vom Typ DC haben Leiter aus Alloy 203* und Alloy 225*, sie sind geeignet für den Einsatz mit Thermoelementen vom Typ D (ehemals Typ W3).	

Weitere Informationen zu Thermopaaren siehe Seite 7

Thermo- und Ausgleichsleitungen werden für die elektrische Verbindung zwischen den offenen Enden eines Thermopaars und der Vergleichsstelle verwendet, wenn die Schenkel des Thermopaars nicht direkt mit der Vergleichsstelle verbunden sind.

Thermoleitungen (THL) Thermoleitungen werden aus Drähten und Litzen hergestellt, die die gleiche Nennzusammensetzung haben wie die des entsprechenden Thermopaars. Sie werden gekennzeichnet mit dem Buchstaben "X", der dem Kennbuchstaben des Thermopaars nachgestellt wird, zum Beispiel: "JX". **Ausgleichsleitungen (AGL)** Drähten und Litzen für Ausgleichsleitungen werden aus Ersatzwerkstoffen hergestellt, die eine andere Nennzusammensetzung haben, als die des entsprechenden Thermopaars. Sie werden gekennzeichnet mit den Buchstaben "C", der dem Kennbuchstaben des Thermopaars nachgestellt wird, zum Beispiel: "KC". Für ein Thermopaar dürfen unterschiedliche Legierungen verwendet werden, die durch einen zusätzlichen Kennbuchstaben zu unterscheiden sind, zum Beispiel KCA und KCB.

¹⁾ Nicht in die DIN EN 60584-3:2008 bzw. IEC 60584-3 aufgenommen. Die Thermospannungen und Grenzabweichungen entsprechen den Grundwerten der im April 1994 zurückgezogenen DIN 43710.

* Die Typen G und D sowie deren dargestellte Farbcodierung unterliegen keiner offiziellen Norm.

** Registrierte Warenzeichen

**Achtung, der Typ C wurde erst kürzlich in die Norm IEC 60584-3 integriert. Viele Kabel, die noch in Gebrauch sind oder geliefert werden, können der alten, von der Industrie akzeptierten Norm entsprechen, siehe nachfolgende Tabelle. Bei Zweifeln bezüglich der Farbcodierung sprechen Sie uns bitte an, wir helfen Ihnen gerne weiter.