

## Thermokabel en compensatiekabel voor thermokoppels Toleranties – nationale en internationale aanduidingen

Thermokoppel	Internationale kenletters volgens IEC 60584-3		Nederlandse en internationale kleurcodering volgens IEC 60584-3	Internationale kleurcodering voor extra beveiligde stroomkringen volgens IEC 60584-3	Voormalige nationale kleurkenmerken					Toleranties volgens IEC 60584-3 voor thermo- en compensatiekabel			Opmerkingen	
	Thermokabel	Compensatiekabel			Duitsland Volgens DIN 43713: 1991	Frankrijk Volgens NFC 42324	UK Volgens BS 1843	USA Volgens ANSI/MC96.1	Japan Volgens JIS C 1610-1981	Tolerantieklasse Klasse 1	Tolerantieklasse Klasse 2	Gebruiks-temperatuur van de kabels		Max temp. van de meetplaats
K	KX									±60 µV (±1,5°C)	±100 µV (±2,5°C)	-25°C tot +200°C	900°C	Thermokabels van het type KX bestaan uit hetzelfde materiaal als het thermokoppel type K en verminderen daarmee thermische afwijkingen bij de aansluiting van thermokoppels
		KCA								±60 µV (±1,5°C)	±100 µV (±2,5°C)	0°C tot +200°C	900°C	Compensatiekabels van het type KCA komen niet veel voor en zijn standaard niet leverbaar. Ze moeten niet worden verwisseld met de vaak gebruikte leidingen van het type KCB.
		KCB								±60 µV (±1,5°C)	±100 µV (±2,5°C)	0°C tot +100°C	900°C	Deze vaak gebruikte compensatiekabel heeft een positieve leiding van koper en een negatieve leiding van koper-Nikkel en kan alleen bij omgevingstemperaturen van 0 tot 100°C worden gebruikt. Voor toepassingen binnen deze grenzen vormen deze leidingen een voordelig alternatief voor de thermokabels van het type KX.
T	TX									±30 µV (±0,5°C)	±60 µV (±1,0°C)	-25°C tot +100°C	300°C	Thermokabels van het type TX bestaan uit hetzelfde materiaal als het thermokoppel type T. Voor het thermokoppel type T zijn volgens IEC 60584-3 geen compensatiekabels verkrijgbaar. De thermokabels kenmerken zich door een gunstige prijs-kwaliteitsverhouding.
J	JX									±85 µV (±1,5°C)	±140 µV (±2,5°C)	-25°C tot +200°C	500°C	Thermokabels van het type JX bestaan uit hetzelfde materiaal als het thermokoppel van het type J. Voor het thermokoppel van het type J zijn volgens IEC 60584-3 geen compensatiekabels verkrijgbaar. De thermokabels kenmerken zich door een gunstige prijs-kwaliteitsverhouding.
N	NX									±60 µV (±1,5°C)	±100 µV (±2,5°C)	-25°C tot +200°C	900°C	Thermokabels van het type NX bestaan uit hetzelfde materiaal als het thermokoppel type N.
		NC								±60 µV (±1,5°C)	±100 µV (±2,5°C)	0°C tot +200°C	900°C	Compensatiekabels van het type NC zijn tegenwoordig nog niet verkrijgbaar. Het is te verwachten dat dit in de toekomst zal veranderen wanneer het thermokoppel van het type N meer toegepast zal gaan worden. Tot dan moet de thermokabel gebruikt worden.
E	EX									±120 µV (±1,5°C)	±200 µV (±2,5°C)	-25°C tot +200°C	500°C	Thermokabels van het type EX bestaan uit hetzelfde materiaal als het thermokoppel type E. Voor dit type is op dit moment geen compensatiekabel verkrijgbaar.
R		RCA								±20 µV (±1,5°C)	±30 µV (±2,5°C)	0°C tot +100°C	1000°C	Compensatiekabels van het type RCA zijn geschikt voor het thermokoppel van het type R tot inzettemperaturen onder 100°C.
		RCB								±30 µV (±2,5°C)	±60 µV (±5,0°C)	0°C tot +200°C	1000°C	Compensatiekabels van het type RCB zijn geschikt voor het thermokoppel type R en kunnen tot 200°C gebruikt worden. Bij gebruik van de RCB-leiding treedt echter een verminderde meetnauwkeurigheid op in vergelijking met type RCA.
S		SCA								±20 µV (±1,5°C)	±30 µV (±2,5°C)	0°C tot +100°C	1000°C	Compensatiekabels type SCA zijn geschikt voor het thermokoppel type S voor gebruik onder 100°C. SCA bestaat uit hetzelfde materiaal als RCA-leidingen.
		SCB								±30 µV (±2,5°C)	±60 µV (±5,0°C)	0°C tot +200°C	1000°C	Compensatiekabels type SCB zijn geschikt voor het thermokoppel type S voor gebruik tot 200°C. In vergelijking met type SCA zijn ze in het gebruik minder nauwkeurig dan type SCA.
B		BC									±40 µV (±3,5°C)	0°C tot +100°C	1400°C	Compensatiekabels van het type BC bevatten leidingen van koper. De te verwachten maximale aanvullende meetafwijking binnen het inzetgebied van 0°C tot 100°C bedraagt ongeveer 3,5K bij een meetplaattemperatuur van 1400°C.
G (Voorheen type W)		GC												Deze compensatiekabel is vervaardigd van Alloy 200* en van Alloy 226 en is geschikt voor gebruik met thermokoppels van het type G (voorheen type W).
C (Voorheen type W5)		CC									±110 µV (±8,0°C)	0°C tot +200°C	1800°C	Deze compensatiekabel is vervaardigd van Alloy 405* en van Alloy 426 en is geschikt voor gebruik met thermokoppels van het type C (voorheen type W5).
D (Voorheen type W3)		DC												Deze compensatiekabel is vervaardigd van Alloy 203* en van Alloy 225 en is geschikt voor gebruik met thermokoppels van het type D (voorheen type W3).

Thermo- en compensatiekabel wordt gebruikt voor de elektrische verbinding tussen de open uiteinden van een thermokoppel en de referentietemperatuurpositie wanneer de uiteinden van het thermokoppel niet rechtstreeks met de referentietemperatuurpositie zijn verbonden.

Thermo- en compensatiekabel voor de niet genormeerde wolfram thermokoppels G, en D, en informatie over het identificatiesysteem kunnen bij TC Meet- en Regeltechniek BV aangevraagd worden.

\* De types G en D en de weergegeven kabelkleuren zijn niet internationaal erkend.

\*\* Opgemerkt dient te worden dat type C pas zeer recentelijk is opgenomen in de IEC 60584-3 norm. Daarom is het goed mogelijk dat veel kabel die nog in gebruik is en geleverd wordt, voldoet aan de historische standaard die in de onderstaande tabel wordt weergegeven. Als je twijfelt over kleurcodes, neem dan contact op met een van onze technici die je graag verder helpt.

### Thermokabels (TK)

Thermokabels worden vervaardigd uit draden en kabels die dezelfde nominale samenstelling hebben als het overeenkomstige thermokoppel. Ze worden gekarakteriseerd met de letter „X” achter de kenletter van het thermokoppel, bijvoorbeeld „JX”

### Compensatiekabel (CK)

Compensatiekabels worden vervaardigd uit vervangende grondstoffen die een andere nominale samenstelling hebben als het overeenkomstige thermokoppel, maar overeenkomende thermische eigenschappen. Ze worden gekenmerkt door de letter „C” achter de kenletter van het thermokoppel bijvoorbeeld „KC”. Voor compensatiekabels voor een bepaald thermokoppel kunnen verschillende legeringen worden gebruikt die met een aanvullende letter worden onderscheiden, bijvoorbeeld „KCA” en „KCB”.

Voor meer informatie over conductorcombinaties zie pagina 7