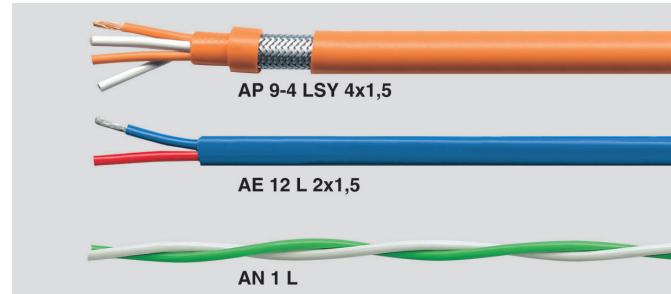
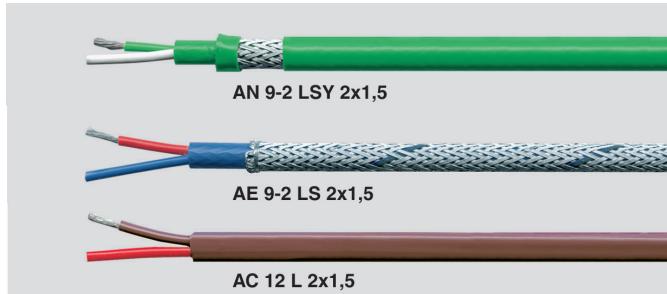


Cabluri de compensație



Date tehnice

- În funcție de cerere, izolații speciale din PVC, silicon, polimeri fluorurați sau cu inserție din fibră de sticlă

- Rezistență conducerelor

conform DIN 43 713

Fe:	0,080 Ohm/m
CuNi:	0,327 Ohm/m
NiCr:	0,720 Ohm/m
Ni:	0,270 Ohm/m
PtRh:	0,023 Ohm/m
Pt:	0,041 Ohm/m

- Domeniu de temperatură

- PVC – 5°C ... + 75°C
- Silicon – 60°C ... +200°C
- Inserție din fibre de sticlă – 60°C până la +200°C

- Tensiune de încercare

pentru cabluri cu izolație din PVC, din silicon și din polimeri fluorurați
conductor/conductor 500 V
conductor/ecran 500 V
ecran/ecran 500 V

- Tensiune de încercare

Cabluri cu inserție din fibră de sticlă
conductor/conductor 500 V

- Rezistență izolației

la cablurile cu izolație din PVC și polimeri fluorurați
min. 10 MΩhm x km

- Capacitate

(valoare aprox.) – nF/km

	Cond. lițat 1,5 mm ²	Cond. masiv 1,5 mm ²	Cond. lițat 0,25 mm ²
• PVC	cond.	135	138
	perechi		115
	ecranate	240	245
• FEP	cond.	60	60
	perechi		45
	ecranate	120	120
• Silicon	cond.	80	70
			45

- Inductie

(valoare orientativă)
pentru cabluri cu izolație din PVC, polimeri fluorurați și silicon <1 mH/km

- Raza min. de curbură

pentru curbare permanentă

- conductor flexibil 15 x Ø cablului
- cu împletitură de metal 20 x Ø cablului

- Corozivitatea gazelor de ardere (fără halogeni)

- Silicon + inserție de fibre de sticlă

Metoda de test conf. VDE 0472 partea 813 și IEC 60754-1

- nu se degajă gaze corozive

Structură

- conductoare lițate torsadate sau masive, izolate cu materiale speciale
- conductoare: Fe/Cu Ni, Ni/CrNi, sau PtRh/Pt
- izolații din: PVC, silicon, polimeri fluorurați sau inserție din fibre de sticlă
- identificarea conductoarelor: cu ajutorul codurilor de culoare sau cu o singură culoare
- coduri de culoare pentru perechi de conductoare de la 3 perechi în sus, perechile individuale sunt cu coduri numerice
- materialele pentru mantale sunt din PVC, silicon, polimeri fluorurați sau împletitură din fibre de sticlă
- ecran din împletitură de fire de oțel galvanizat (tip SY) sau din fire de cupru galvanizata.

Măsurare

Atunci când se face măsurarea temperaturii, se va ține cont de caracteristicile materialelor, de exemplu de termometrele de expansiune, de termocouple, etc. Dispozitivele de măsurare a temperaturii, care au și o termocuplă ce acționează ca traductor al valorii măsurate, conțin, în general, termocupa, circuitul de legătură dintre punctul de racord și punctul ce urmează a fi comparat, punct care are o temperatură cunoscută și care include și un voltmetru.

Circuitul de legătură dintre termoelement și punctul de comparație trebuie să aibă aceleași caracteristici termoelectrice ca și termoelementul. Se măsoară diferența de temperatură dintre punctul de măsură și punctul de comparație. Toleranța rezistenței metrice $\pm 10\%$.

Pentru zonele periculoase

La cablurile de compensare pentru termoelemente care au o manta din material plastic, aceasta poate fi prevăzută, în funcție de tipul de termoelement, cu fâșii colorate, aranjate pe lungime, și anume: Cu/CuNi = maro, Fe/Cu-Ni = albastru închis, NiCr/Ni = verde, Pt-Rh/Pt = alb.

În cazul cablurilor de compensare pentru termoelemente cu înveliș din materiale minerale sau care au o împletitură de metal, pe lîngă codul de culoare care reprezintă siguranță întrinsecă, mai trebuie să existe și o bandă suficient de lată de culoare albastru deschis.

- Comportare la foc

- PVC autoextinct și ignifug, verificat prin metoda de test B+C, conform VDE 0472, partea 804 și IEC 60332-1 și 60332-3.

Utilizare

Cablurile de compensare reprezintă o parte esențială în procesele de măsurare precisa. Sunt utilizate ca niște conductoare de prelungire de la elementele termocuplă la aparatelor de măsură. Aceste cabluri sunt compuse dintr-un conductor pozitiv și unul negativ, care, la o temperatură de termocuplare de până la + 200°C, vor menține potențialul punctului cald, conform DIN 43710.

Materiale folosite

(Cabluri de compensare cu conductoare masive sau lițate)

Există materiale originale și înlocuitorii.

- Conductoarele masive și cele lițate din **materiale originale** sunt din același material ca și termoelementul corespunzător și se numesc **termocablu sau cablu de termocuplă**.
- Conductoarele masive și cele lițate din **înlocuitori** care sunt compuse din aliaje și care nu sunt identice cu termoelementul corespunzător, se numesc **cabluri de compensare**.

- **Înlocuitorii** se folosesc pentru termoperechile de tip K și de tip N.

- **Termoperechile din metale nobile** de tip R, tip S, tip B constau din materiale termice.

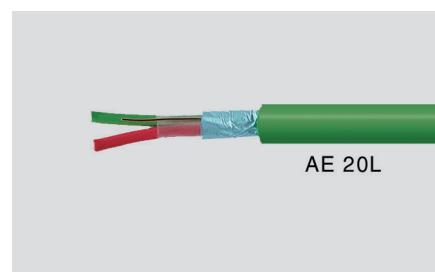
Cabluri pentru termocuple

Acest cabluri sunt executate din același material ca și termocuplul și sunt testate la aceeași temperaturi. Astfel de cabluri se execută numai la comandă.

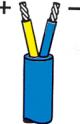
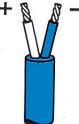
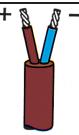
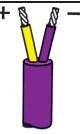
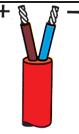
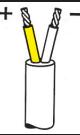
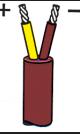
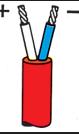
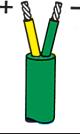
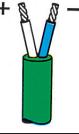
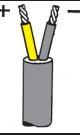
Notă: Materialele termice reprezintă materiale foarte scumpe, în timp ce înlocuitorii sunt mult mai ieftini.

• Silicon + polimeri fluorurați + inserție din fibre de sticlă

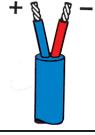
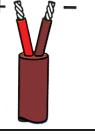
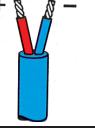
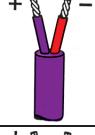
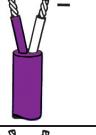
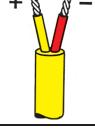
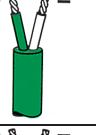
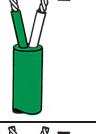
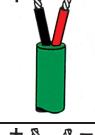
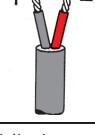
Autoextinct și ignifug, verificat prin metoda de test B+C, conform VDE 0472, partea 804 și IEC 60332-1 și 60332-3.



Codul de culori și gama de temperatură

Tip termocuplu	Compoziție (materiale utilizate)		 NF C 42-324	 BS 4937				
	+	(plus)	-	(minus)	identificare THL	AGL	identificare THL	AGL
T	Cu	CuNi	 TX -25°C la +100°C	 TC -25°C la +100°C			 TX 0°C la +100°C	
U	Cu	CuNi						
J	Fe	CuNi	 JX -25°C la +200°C	 JC -25°C la +250°C			 JX 0°C la +200°C	
L	Fe	CuNi						
E	NiCr	CuNi	 EX -25°C la +200°C	 EC -25°C la +250°C			 EX 0°C la +200°C	
K	NiCr	Ni	 KX -25°C la +200°C	 KC -25°C la +200°C			 KX 0°C la +200°C	
	Fe	CuNi		 WC 0°C la +150°C				
	Cu	CuNi	 VC 0°C la +100°C				 VX 0°C la +100°C	
N	NiCrSi	NiSi						
R S	PtRh13 PtRh10	Pt		 SC 0°C la +200°C			 SX 0°C la +200°C	
B	PtRh30	PtRh6		 BC 0°C la +100°C				
Materialele utilizate pentru izolație precum și aliajele utilizate în compoziția cablurilor de compensație, limitează domeniul de temperatură în care acestea pot funcționa.				Pentru aplicații de siguranță intrinsecă există cabluri de compensație cu manta exterioară albastră și cu elemente distinctive la nivelul conductoarelor.				

– valabile pentru cablurile de compensație

 ANSI MC 96.1	 DIN IEC 584	 DIN 43710/43713E/43714E
THL identificare AGL	THL identificare AGL	THL identificare AGL
TX 0°C la +100°C 	TX -25°C la +100°C 	
		UX 0°C la +200°C 
JX 0°C la +200°C 	JX -25°C la +200°C 	
		LX 0°C la +200°C 
EX 0°C la +200°C 	EX -25°C la +200°C 	
KX 0°C la +200°C 	KX -25°C la +200°C 	
		KCA 0°C la +150°C 
		KCB 0°C la +100°C 
	NX -25°C la +200°C 	NC 0°C la +150°C 
SX 0°C la +200°C 	RCA/SCA 0°C la +100°C  RCB/SCB 0°C la +200°C	
BX 0°C la +100°C 	Conform DIN 43710/85 	BC 0°C la +100°C
Alte culori valabile la cerere		
Exemplu: KX TERMOCUPLU		
THL = TERMOCUPLU		
AGL = CABLU		
KX (plus) KX (minus)		
KCA cablu compensație		
KCA (plus) KCA (minus)		

*) DIN 43710 was withdrawn in April 1994. Therefore, the element types "U" and "L" are not standardized anymore.

Cabluri de compensație

materiale pentru cablurile de compensație

Standarde	Felul elementelor de termocouple			Materiale pentru cablurile de compensare		
	Tip	Pol (+)	Pol (-)	Cod	Pol (+)	Pol (-)
DIN 43710	U	Cu	CuNi	UX	Cu	CuNi
	L	Fe	CuNi	LX	Fe	CuNi
DIN IEC 584	T	Cu	CuNi	TX	Cu	CuNi
	E	NiCr	CuNi	EX	NiCr	CuNi
	J	Fe	CuNi	JX	Fe	CuNi
	K	NiCr	Ni	KX	NiCr	Ni
	K	NiCr	Ni	KC 1	Fe	CuNi
	K	NiCr	Ni	KC 2	Cu	CuNi
	R/S	Pt 13/10 Rh	Pt	RC A/SC A	Cu	CuNi
	R/S	Pt 13/10 Rh	Pt	RC B/SC B	Cu	CuNi
NF	T	Cu	CuNi	TX	Cu	CuNi
	E	NiCr	CuNi	EX	NiCr	CuNi
	J	Fe	CuNi	JX	Fe	CuNi
	K	NiCr	Ni	KX	NiCr	Ni
	K	NiCr	Ni	VC	Cu	CuNi
	K	NiCr	Ni	WC	Fe	CuNi
	R/S	Pt 13/10 Rh	Pt	RC/SC	Cu	CuNi
	B	Pt 30 Rh	Pt 6 Rh	BC	Cu-Leg.	Cu
ANSI	T	Cu	CuNi	TX	Cu	CuNi
	E	NiCr	CuNi	EX	NiCr	CuNi
	J	Fe	CuNi	JX	Fe	CuNi
	K	NiCr	Ni	KX	NiCr	Ni
	R/S	Pt 13/10 Rh	Pt	RX/SX	Cu	CuNi
	B	Pt 30 Rh	Pt 6 Rh	BX	Cu	Cu

Caracteristicile conductoarelor utilizate la cablurile de compensație

Materiale	Principalele componente aprox. %				Densitate la 20° C g/cm³	Rezistență specifica la 20° C μOhm · cm	Valoarea rezistenței (val. nominală) Ohm/m	
	Cu	Ni	Mn	Altele			Ø mm 0,20	Ø mm 1,38
CuNi	55	44	1	–	8,85	49	15,60	0,328
SoNi	51	45	2	Fe2	8,85	51	16,26	0,341
NiCr	–	Rest	–	Cr 10	8,7	72	22,90	0,481
Ni	–	95	MnAlSi	5	8,55	27	8,59	0,180
SoPt	95	3	2	–	8,9	12	3,82	0,0802
ECu	în conformitate cu DIN 46431				8,9	1,7	0,54	0,011
Fe	–	–	–	–	7,85	12	3,82	0,08
BPX	97	–	3	–	8,9	12,5	3,98	0,084

