

TERMOKUPL KABLoları THERMOCOUPLE CABLES

Termoelektrik etki

- Termoelektrik etki, aynı devreyi oluşturan iki farklı metal veya alaşım arasındaki sıcaklık farkından oluşan elektromotor kuvvetten (emk) meydana gelmektedir.

Termokupl

- Termokupl, iki farklı tipteki iletken çiftinin kapalı bir devre meydana getirecek şekilde uç uca eklenerek ve buna bağlı olarak termokupl etki meydana getirmesi sonucu sıcaklık ölçümü için kullanılır.

Termokupl Toleransları

- EN 60584 - 2 ve IEC 584 - 2 belirtilen standartlarına göre tolerans, ya °C ya da sıcaklık % olarak aşağıda yer alan tablodaki gibi belirlenir. Belirtilen 2 değerden büyük olanı seçilen toleranstır.

Thermoelectric effect

- The thermoelectric effect consists of the production of an electromotive force (emf) created by the temperature difference between two different metal or alloy junctions making up the same circuit.

Thermocouple

- A thermocouple is formed by a pair of conductors of different types connected at their ends to provide a complete circuit that can be used for measuring temperature by thermoelectric effect.

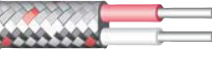
Thermocouple Tolerances

- As per standards EN 60584 - 2 and IEC 584 - 2 the tolerances is expressed either by a difference in C, or by a % of the temperature (t) considered in relation to the reference tables for the standards EN 60584 - 1 and IEC 584 - 1. The greater of the 2 values is the tolerance selected.

En çok kullanılan termokupl tipleri / Main types of thermocouples used

Semboller Symbol	İletken cinsi / Materials
J	Iron / Copper - Nickel J veya Iron / Constantan* veya Iron / Advance
K	Nickel - Chromium / Alloyed Nickel veya Chromel * / Alumel*
T	Copper / Copper - Nickel T veya Copper / Constantan* veya Copper / Advance
E	Nickel-chromium/Copper-Nickel E veya Chromel7Constantan veya chromel*/Advance
N	Nickel - Chromium - Silicium / Nickel - Silicium veya Nicrosil * / Nisil *
R	Platinum 13% Rhodium / Platinum
S	Platinum %10 Rhodium / Platinum
B	Platinum %30 Rhodium / Platinum 6% Rhodium
W	Tungsten / Tungsten - Rhenium 26%
W3	Tungsten - Rhenium 3% / Tungsten - Rhenium 25%
W5	Tungsten - Rhenium 5% / Tungsten - Rhenium 26%
* Registered trademarks	

TERMOKUPL KABLoları THERMOCOUPLE CABLES ANA ÜRÜNLER - MAIN PRODUCTS

Diyagramlar Diagrams	Termokupl sembolü Couple symbol	İzolasyon referansı Insulation reference	İletken Conductor	İzolasyon Insulation	Kılıf Sheath	İzolasyonun sürekli çalışma sıcaklıkları Continuous working temperatures of insulation
Colour shown = IEC, couple K						
	T, J, E, K, N	PP FF PFPF	PVC 105 °C FEP PFA		PVC 105 °C FEP PFA	- 30 to +105 °C - 190 to + 205 °C - 190 to + 260 °C
Colour shown = IEC, couple J						
	T, J, E, K, N	GBGB G1BG1B	Cam elyaf Fibreglass Yüksek sıcaklık dayanımlı cam elyaf High temperature fibreglass		Cam elyaf Fibreglass Yüksek sıcaklık dayanımlı cam elyaf High temperature fibreglass	- 60 to + 400 °C - 60 to + 600 °C
Colour shown = IEC, couple E						
	T, J, E, K, N	MBMB	Mineral elyaf Mineral fibre		Mineral elyaf Mineral fibre	- 60 to + 600 °C
Invariable colour = natural white						
	E, K, N	SISI CICI	Silika elyaf Silica fibre Seramik elyaf Ceramic fibre		Silika elyaf Silica fibre Seramik elyaf Ceramic fibre	0 to + 1100 °C 0 to + 1400 °C
Invariable colour = amber						
	T, J, E, K, N	KK	Polyamid Polyimide		Polyamid Polyimide	- 190 to + 400 °C
Colour shown = IEC, couple N						
	T, J, E, K, N	PT PGT PBT FT FGT FBT PFT	PVC 105 °C PVC 105 °C PVC 105 °C FEP FEP FEP PFA	Paslanmaz çelik örgü Galvanizli çelik örgü Kalaylı bakır örgü Paslanmaz çelik örgü Galvanizli çelik örgü Kalaylı bakır örgü Paslanmaz çelik örgü	Stainless steel braid Galvanised steel braid Tinned copper braid Stainless steel braid Galvanised steel braid Tinned copper braid Stainless steel braid	- 30 to + 105 °C - 190 to + 205 °C - 190 to + 260 °C
Colour shown = ANSI, couple K						
	T, J, E, K, N	PP/T PP/GT PP/BT FF/T FF/GT FF/BT PP/T	PVC-105 °C PVC-105 °C PVC-105 °C FEP FEP FEP PFA	PVC 105 °C/ Paslanmaz çelik örgü PVC 105 °C/Galvanizli çelik örgü PVC 105 °C/Kalaylı bakır örgü FEP/ Paslanmaz çelik örgü FEP/Galvanizli çelik örgü FEP/Kalaylı bakır örgü PFA/ Paslanmaz çelik örgü	PVC 105 °C/Stainless steel braid PVC 105 °C/Galvanised steel braid PVC 105 °C/Tinned copper braid FEP/Stainless steel braid FEP/Galvanised steel braid FEP/Tinned copper braid PFA/Stainless steel braid	- 30 to + 105 °C - 190 to + 205 °C - 190 to + 260 °C
Colour shown = JIS C, couple K						
	T, J, E, K, N	GBT GBBT	Cam elyaf Fibreglass Cam elyaf Fibreglass	Paslanmaz çelik örgü Kalaylı bakır örgü	Stainless steel braid Tinned copper braid	- 60 to + 400 °C - 60 to + 200 °C
Colour shown = DIN, couple J						
	T, J, E, K, N	GBGB/T GBGB/GT GBGB/BT G1BG1B/T MBMB/T	Cam elyaf Fibreglass Cam elyaf Fibreglass Cam elyaf Fibreglass Yüksek sıcaklık dayanımlı cam elyaf High temperature fibreglass Mineral elyaf Mineral fibre	Cam elyaf/Paslanmaz çelik örgü Cam elyaf/Galvanizli çelik örgü Cam elyaf/Kalaylı bakır örgü Yüksek Sıcaklığa Dayanımlı cam elyaf/ Paslanmaz çelik örgü Mineral elyaf/ Paslanmaz çelik örgü	Fibreglass/Stainless steel braid Fibreglass/Galvanised steel braid Fibreglass/Tinned copper braid High temperature fibreglass Stainless steel braid Mineral fibre/ Stainless steel braid	- 60 to + 400 °C - 60 to + 600 °C - 60 to + 600 °C

TERMOKUPL KABLoları
THERMOCOUPLE CABLES

ANA ÜRÜNLER - MAIN PRODUCTS

Kesit Cross section mm ²	AWG kesiti AWG cross-section	Tel adedi x çap No. of strands x diameter (mm)	Tel adedi x AWG No. of strands x AWG	Açıklamalar Commentaries
0.0127	36	1 x 0.127	1 x 36 AWG	Bize danışın - Consult us
0.03	32	1 x 0.20 / 0.202	1 x 32 AWG	Aşağıdaki tabloya bakınız / See table below
0.05	30	1 x 0.25 / 0.254	1 x 30 AWG	Bize danışın - Consult us
0.07	28	1 x 0.30 / 0.32	1 x 28 AWG	Aşağıdaki tabloya bakınız / See table below
0.20	24	1 x 0.50 / 0.51	1 x 24 AWG	Aşağıdaki tabloya bakınız / See table below
0.22	24	7 x 0.20	7 x 32 AWG	Aşağıdaki tabloya bakınız / See table below
0.22	24	3 x 0.30	3 x 28 AWG	Bize danışın - Consult us
0.34	22	1 x 0.64 / 0.65	1 x 22 AWG	Bize danışın - Consult us
0.34	22	5 x 0.30	5 x 28 AWG	Bize danışın - Consult us
0.50	20	1 x 0.80 / 0.81	1 x 20 AWG	Aşağıdaki tabloya bakınız / See table below
0.50	20	7 x 0.30	7 x 28 AWG	Bize danışın - Consult us
0.50	20	16 x 0.20	16 x 32 AWG	Bize danışın - Consult us

ANA ÜRÜNLERİN DİŞ ÇAPLARI (mm ± 0.20) / OUTER DIMENSIONS OF MAIN PRODUCTS (mm ± 0.20)

İzolasyon referansları Insulation reference	Kablonun şekli Shape of cable	2 x 0.03 mm ² (1/0.20 mm)	2 x 0.07 mm ² (1/0.30 mm)	2 x 0.20 mm ² (1/0.50 mm)	2 x 0.22 mm ² (7/0.20 mm)	2 x 0.5 mm ² (1/0.80 mm)
MY2-Y2	Yassı / Flat	2.5 x 1.6	2.7 x 1.7	3.1 x 1.9	3.3 x 2.0	3.7 x 2.
M6-6 M5-5	Yassı / Flat	1.6 x 1.0	1.8 x 1.1	2.2 x 1.3	2.4 x 1.4	2.8 x 1.6
MV-VS MV-VS-R	Yassı / Flat	1.6 x 1.0	1.8 x 1.1	2.2 x 1.3	2.4 x 1.4	2.8 x 1.6
MSI-SI	Yassı / Flat	2.1 x 1.6	2.3 x 1.7	2.7 x 1.9	2.9 x 2.0	3.3 x 2.2
MNX-NX	Yassı / Flat	2.6 x 1.9	2.7 x 2.0	3.1 x 2.2	3.3 x 2.3	3.7 x 2.5
MK-K	Yassı / Flat	1.0 x 0.7	1.2 x 0.8	1.8 x 1.2	2.0 x 1.3	2.4 x 1.5
BIM-VS	Yassı / Flat	1.7 x 1.1	1.8 x 1.2	2.2 x 1.4	2.4 x 1.5	2.8 x 1.7
BIMV-VS BIMV-VS-R	Yassı / Flat	2.1 x 1.5	2.3 x 1.6	2.7 x 1.8	2.9 x 1.9	3.3 x 2.1
BEMV-VS BGMV-VS	Yassı / Flat	2.4 x 1.8	2.6 x 1.9	3.0 x 2.1	3.2 x 2.2	3.6 x 2.4
BIMV-VS BIMV-VS-R	Yuvarlak / Round	2.1	2.3	2.7	2.9	3.3
BEMV-VS BGMV-VS	Yuvarlak / Round	2.4	2.6	3.0	3.2	3.6

KABLO KODLARI / DESIGNATION

Örnek: YAPITAS®
Example: YAPITAS®

KX1 FF IEC 2X1.34mm² (19/0.30 mm)

xxx - xx - xxx - xX xxx mm² (xx / xxx mm)

YAPITAS
tescilli markası
Registered
trademark of
YAPITAS

Uzatma veya
kompanze sembolü
Extension or
compensation symbol

izolasyon referansı
Insulation reference

Her bir bükülmüş telin çapı
Diameter of each strand
Bükülmüş tel adedi
Number of strands

mm² veya AWG olarak damar kesiti
Cross section of core in mm² or AWG

2x: per sayısı
n p: n sayıda per sahibi kablo
2 x: bipolar
n p: cable with n pairs

Uygulanabilir standart renk kodlaması
Standard applicable for color coding

TERMOKUPL KABLoları GÜNCEL TANIMLAR VE RENK KODLARI / CURRENT DESIGNATIONS AND COLOR CODING OF THERMOCOUPLE CABLES

TABLO 1 - TABLE 1

Güncel tanımlar ve renk kodları Current designations and color-coding

UZATMA VE KOMPANZASYON / EXTENSION - COMPENSATION

TERMOKUPULLAR / THERMOCOUPLES				
SEMBOLLER SYMBOLS	METALİN CİNSİ TYPE OF METAL		Normal çalışma sıcaklığı Normal working temperature °C	Em.f at 100 °C in mv
	+	-		
T	Bakır Copper	Bakır Nikel T Copper-Nickel T	-200°C to +350°C	4.277
J	Demir Iron	Bakır Nikel J Copper-Nickel J	-40°C to +750°C	5.268
E	Nikel Krom Nickel Chromium	Bakır Nikel E Copper-Nickel E	-150°C to +800°C	6.317
K	Nikel Krom Nickel Chromium	Alaşımli Nikel Alloyed Nickel	-150°C to +1100°C	4.095
N	Nikel Krom Silisyum Nickel Chromium Silicium	Nikel Silisyum Nickel Silicium	-150°C to +1100°C	2.774
R	Platin Rodyum %13 Platinum 13% Rhodium	Platin Platinum	0°C to +1600°C	0.647
S	Platin Rodyum %10 Platinum 10% Rhodium	Platin Platinum	0°C to +1550°C	0.645
B	Platin Rodyum %30 Platinum 30% Rhodium	Platin Rodyum %6 Platinum 6% Rhodium	-600°C to +1700°C	0.033
W	Tungsten	Tungsten Renyum 26% Tungsten Rhenium 26%	0°C to +2600°C	(to 1000°C) 14.500
W3	Tungsten Renyum 3% Tungsten Rhenium 3%	Tungsten Renyum 25% Tungsten Rhenium 25%	0°C to +2100°C	(to 1000°C) 18.257
W5	Tungsten Renyum 5% Tungsten Rhenium 5%	Tungsten Renyum 26% Tungsten Rhenium 26%	0°C to +2600°C	(to 1000°C) 18.226

SEMBOLLER SYMBOLS		METALİN CİNSİ TYPE OF METAL		RENK KODU (3) (4) - COLOUR CODE (3) (4)		
Uzatma sınıf 1 Extension class 1	Uzatma sınıf 2 veya kompanzasyon Extension class 2 or compensation	+	-			
				IEC 584-3 (1989)	ANSI / MC 96-1 (5) (1964)	JIS C 1610 (1995)
TX1	TX1	TX2 or TC	Bakır Copper	Bakır Nikel T Copper-Nickel T		
JX1	JX1	JX2 or JC	Demir Iron	Bakır Nikel J Copper-Nickel J		
EX1	EX1	EX2 or EC	Nikel Krom Nickel Chromium	Bakır Nikel E Copper-Nickel E		
KX1	KX1	KX2 or KC	Nikel Krom Nickel Chromium	Nikel Alüminyum Nickel Aluminium		
		KCA (or WC)	Demir Iron	Bakır Nikel Copper-Nickel KCA		WX
		KCB (or VC) ⁽¹⁾	Bakır Copper	Bakır Nikel KCB Copper-Nickel KCB		VX
NX1	NX1	NX2 or NC	Nikel Krom Silisyum Nickel Chromium Silicium	Nikel Silisyum Nickel Silicium		
		RCA or RCB	Bakır Copper	Bakır Nikel R Copper-Nickel R		SX
		SCA or SCB	Bakır Copper	Bakır Nikel S Copper-Nickel S		SX
		BC	Alaşımli bakır (2) Alloyed Copper (2)	Bakır Copper		BX
		GC				
		DC				
		CC				

TABLO 2 - TABLE 2

Avrupada kullanılan eski tanımlar ve renk kodları
Former designations and color codes used in Europe

UZATMA VE KOMPANZASYON / EXTENSION - COMPENSATION

SEMBOLLER SYMBOLS		METALİN CİNSİ TYPE OF METAL		RENK KODU - COLOUR CODE (4)		
Uzatma sınıf 1 veya 2 Extension class 1 or 2	Kompansasyon Compensation	+	-	NF C 42-324 (6) (1985)	BS 1843 (1952)	DIN 43714 (1979)
TX	TC	Bakır Copper	Bakır Nikel T Copper-Nickel T			
JX	JC	Demir Iron	Bakır nikel J Copper-Nickel J			
EX	EC	Nikel Krom Nickel Chromium	Bakır Nikel E Copper-Nickel E			
KX	KC	Nikel Krom Nickel Chromium	Alaşımli Nikel Alloyed Nickel			
	WC	Demir Iron	Bakır nikel W Copper-Nickel W			
	VC	Bakır Copper	Bakır Nikel V Copper-Nickel V			
NX	NC	Nikel Krom Nickel Chromium	Silisyum Nikel Silicium Nickel			
	SC	Bakır Copper	Bakır Nikel Copper-Nickel S			
	BC	Alloyed Copper (2)	Copper			

1) VC ve WC eskiden kullanılan sembollerdir. (bakınız tablo II). 2) Termokupl/kompanzasyon kablosu 100°C'nin altındaki sıcaklıklar için kullanıldığında, kompanzasyon kablosunun her iki damarının iletkeni bakır olabilir. Bu durumda renk kodu aynı kalır. 3) Burada gösterilen renk kodları uzatma ve kompanzasyon kabloları içindir. Renk kodları ilgili termokupl kablolu için her zaman ayırt edici değildir: • Uluslararası standartlarda termokupl kablolarının renk kodlarını belirlenmemiştir. • ANSI MC 96-1 termokupl kablolu için geleneksel renk kodu koyu kahve rengi veya üzerinde şerit bulunan kahve rengidir. 4) ANSI MC 96-1 (1964) standardına göre olan uzatma ve kompanzasyon kablolarının renk kodları sadece bilgi için verilmiştir. Söz konusu renk kodları halen kullanılmalarına rağmen bu standart son dönemde geçersiz sayılmıştır.

(1) VC and WC are the former symbols (see table II). (2) When the thermocouple/compensation cable junction remains at a temperature of less than 100°C, the core of the two conductors of the compensation cable may be made of copper (but keeping the same color code). (3) The color codes shown are those of the extension and compensation cables. The color codes for the cables of the corresponding thermocouples are not always identical: • International standards do not define color codes for thermocouple cables. • The conventional color of the thermocouple cables as per specification ANSI MC 96-1 is solid brown or brown with a tracer in the color of the positive conductor. (4) The color codes for the extension and compensation cables of the standard ANSI MC 96-1 (1964) are given for Information only, because although they are still used, this standard has recently been discarded.