

Таблица 8-1: международная цветовая маркировка термопарных и компенсационных кабелей

Термопара	 IEC 60584-3		 DIN 43710*		 ANSI MC 96.1		 BS 4937		 NF C 42-324				
	Материал ⊕ ⊖	Обозначение	XC	CC	Обозначение	XC	CC	Обозначение	XC	CC	Обозначение	XC	CC
T	Cu – CuNi	TX  -25 °C до +100 °C			TX  0 °C до +100 °C			TX  0 °C до +100 °C			TX  -25 °C до +100 °C		
U	Cu – CuNi			UX  0 °C до +200 °C									
J	Fe – CuNi	JX  -25 °C до +200 °C			JX  0 °C до +200 °C			JX  0 °C до +200 °C			JX  -25 °C до +200 °C		
L	Fe – CuNi			LX  0 °C до +200 °C									
E	NiCr – CuNi	EX  -25 °C до +200 °C			EX  0 °C до +200 °C			EX  0 °C до +200 °C			EX  -25 °C до +200 °C		
K	NiCr – Ni	KX  -25 °C до +200 °C		KX  0 °C до +200 °C			KX  0 °C до +200 °C			KX  0 °C до +200 °C			KX  -25 °C до +200 °C
	NiCr – Ni	 0 °C до +150 °C		 0 °C до +150 °C						 0 °C до +150 °C			
	NiCr – Ni	 0 °C до +100 °C						 0 °C до +100 °C			 0 °C до +100 °C		
N	NiCrSi – NiSi	NX  -25 °C до +200 °C		NC  0 °C до +150 °C									
R S	PtRh13 – Pt PtRh10 – Pt	 0 °C до +200 °C		 0 °C до +200 °C			 0 °C до +200 °C			 0 °C до +200 °C			 0 °C до +200 °C
	B	PtRh30 – PtRh6					 0 °C до +100 °C			 0 °C до +100 °C			

Данные температуры указывают температурный диапазон применения этих типов проводов.

Температурный диапазон применения должен быть снижен, если этого требуют применяемые изоляционные материалы.

*DIN 43710 был отменён в апреле 1994 года.

XC = кабель-удлинитель

CC = компенсационный кабель

Таблица 8-2: измерение температуры с помощью термопар

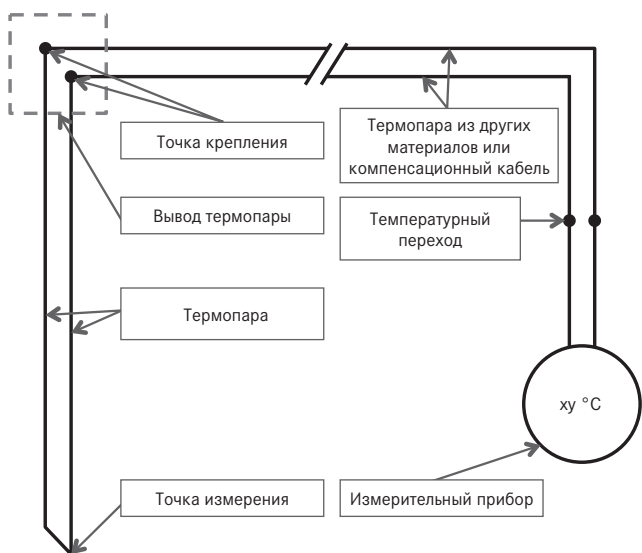
Принцип измерения температуры

Термоэлектрический эффект описывает термо-ЭДС, которое возникает между двумя различными электрическими проводниками с различной температурой на разных концах.

Этот эффект может быть использован в термопарах, которые состоят из двух металлов или сплавов, которые создают определенное термо-ЭДС как термопары.

С помощью этого термо-ЭДС, разность температур между контактными точками, которые обычно находятся в точке измерения и крепятся при помощи холодной пайки, определяется как связанная со значением температуры для каждой ЭДС термопары. Холодная пайка должна иметь известную и постоянную температуру, чтобы точно определить разность температур в точке измерения.

Для прокладки кабелей между точкой измерения и точкой подключения обычно используются термопары. Между точкой подключения и точкой с холодной пайкой для передачи сигнала обычно используются компенсационные или удлинительные провода.



Три типа кабелей

Термопары

- Обозначение (K, R...)
- Подтвержденный температурный диапазон термопары (Тип K - до +1200 градусов)
- Используемые сплавы (NiCr/Ni содержит NiCr/Ni)
- Используется между точкой измерения и точкой подключения или холодной пайкой

Кабель-удлинитель (XC):

- Обозначение + "X" (KX, LX...)
- Подтвержденный температурный диапазон термопары (Тип KX - до 200 градусов)
- Используемые сплавы (NiCr/Ni содержит NiCr/Ni)
- В основном используется как соединительный кабель между точкой соединения и холодной пайкой

Компенсационные кабели (CC):

- Обозначение + "C" так же иногда встречаются обозначения (KCA, RCB/SCB...)
- Подтвержденный температурный диапазон термопары (Тип KCA - до +150 градусов)
- Используемые сплавы (KCA (NiCr/Ni) содержит специальные Fe/CuNi)
- В основном используется как соединительный кабель между точкой соединения и холодной пайкой

В кабелях используются данные сплавы

Тип	Положительная жила	отрицательная жила
TX	Cu	CuNi
JX	Fe	CuNi
LX	Fe	CuNi
EX	NiCr	CuNi
K	NiCr	Ni
KX	NiCr	Ni
KCA	Fe	CuNi
NX	NiCrSi	NiSi
NC	Cu	CuNi
RCB/SCB	Cu	CuNi

Критерии выбора кабеля:

Тип Термопара

Каждая термопара имеет свои специфические термоэлектрические свойства. Из-за смешивания различных термопар, возникают ошибки измерения.

Температура окружающей среды, в которой используется кабель

Температура окружающей среды является решающим фактором для выбора изоляции и материала оболочки для кабеля. Температурный диапазон должен быть снижен, если это требуется для изоляционного материала, используемого в кабеле.

Материал изоляции и оболочки	Температурный диапазон для неподвижного применения
ПВХ	-25 °C до +80 °C
Силикон	-50 °C до +180 °C
Стекловолокно	-50 °C до +200 °C
Фторэтилен-пропилен (FEP)	-100 °C до +205 °C
Е-стекло (E-glass)	-90 °C до +400 °C
Керамоволокно	до +1200 °C

Температура окружающего воздуха в месте соединения

Каждый удлинительный и компенсационный кабель подходит для определенного диапазона температур. Это означает, что кабель имеет те же термоэлектрические свойства, что и термопары в этом температурном диапазоне применения. Пожалуйста, найдите нужный Вам температурный диапазон применения в таблице Т8.1.

Специфические кабели:

- Железный проводник часто покрыт медью. Это защищает проводник от коррозии. Железный проводник магнитится и может быть легко идентифицирован с помощью этого свойства.
- Для термопар R и S термоэлектрические свойства одинаковы в пределах температуры применения до + 200 °C, поэтому для обоих типов используется только один компенсирующий кабель (RCB/SCB).