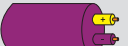
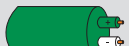
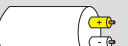
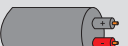
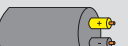


Table 8-1: 온도보상도선 케이블의 국제 색상 코드

Thermo couple		 IEC 60584-3	 DIN 43710*	 ANSI MC 96.1	 BS 4937	 NF C 42-324
Material ⊕ ⊖		Designation XC CC	Designation XC CC	Designation XC CC	Designation XC CC	Designation XC CC
T	Cu – CuNi	TX  -25 °C up to +100 °C		TX  0 °C up to +100 °C	TX  0 °C up to +100 °C	TX  -25 °C up to +100 °C
U	Cu – CuNi		UX  0 °C up to +200 °C			
J	Fe – CuNi	JX  -25 °C up to +200 °C		JX  0 °C up to +200 °C	JX  0 °C up to +200 °C	JX  -25 °C up to +200 °C
L	Fe – CuNi		LX  0 °C up to +200 °C			
E	NiCr – CuNi	EX  -25 °C up to +200 °C		EX  0 °C up to +200 °C	EX  0 °C up to +200 °C	EX  -25 °C up to +200 °C
K	NiCr – Ni	KX  -25 °C up to +200 °C	KX  0 °C up to +200 °C	KX  0 °C up to +200 °C	KX  0 °C up to +200 °C	KX  -25 °C up to +200 °C
	NiCr – Ni	 KCA 0 °C up to +150 °C	 KCA 0 °C up to +150 °C			 WC 0 °C up to +150 °C
	NiCr – Ni	 KCB 0 °C up to +100 °C			 VX 0 °C up to +100 °C	 VC 0 °C up to +100 °C
N	NiCrSi – NiSi	NX  NC -25 °C up to +200 °C 0 °C up to +150 °C				
R S	PtRh13 – Pt PtRh10 – Pt	 RCB SCB 0 °C up to +200 °C	 RCB SCB 0 °C up to +200 °C	 SX 0 °C up to +200 °C	 SX 0 °C up to +200 °C	 SC 0 °C up to +200 °C
B	PtRh30 – PtRh6			 BX 0 °C up to +100 °C		 BC 0 °C up to +100 °C

언급된 온도는 각 유형별 적용 온도 범위를 나타냅니다.
케이블에 사용된 절연 재료에 따라 필요한 경우 적용 온도 범위를 낮춰야 합니다.
*DIN 43710은 1994년 4월에 폐기되었습니다.

XC = extension cables
CC = compensating cables

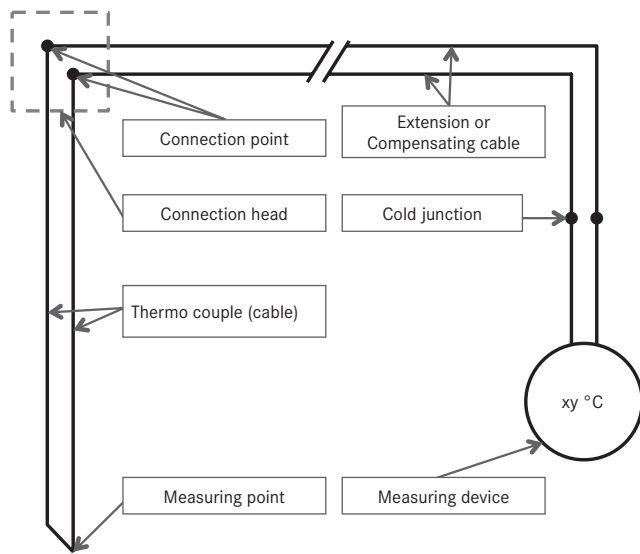
표 8-2: 열전대(thermo couples)를 통한 온도 측정

측정 원리:

열전 효과는 양쪽 끝 사이에서 온도차가 있는 두 개의 서로 다른 전기 도체 간에 발생하는 열전압을 말합니다.

이 효과를 열전대에서 사용할 수 있으며, 열전대(thermocouple)로 특정 열전압을 발생시키는 두 개의 금속 또는 합금으로 구성됩니다. 열전압을 통해 일반적으로 측정 지점과 냉점점 형태인 접점 사이의 온도차가 각 열전대(thermocouple) 전압의 온도 값과 관련하여 결정됩니다. 측정 지점에 대한 온도차를 정확하게 결정하려면 냉점점의 온도가 인지되어야 하며 일정해야 합니다.

측정 지점과 연결 지점 사이 케이블 연결을 위해 일반적으로 서모커플 케이블이 사용됩니다. 연결 지점과 냉점점 사이의 경우 일반적으로 전압 신호를 전송하기 위해 정선 확장 또는 보정 케이블이 사용됩니다.



세 가지 유형의 케이블:

열전대(thermocouple) 케이블:

- 열전대(thermocouple) 타입 코드(K, R ...)
- 열전대(thermocouple) 온도 범위에 대해 승인됨 (타입 K → 최대 +1200 °C)
- 열전대(thermocouple)와 동일한 합금(NiCr/Ni에 NiCr/Ni 포함)
- 측정 지점과 연결 지점 또는 냉점점 사이에서 열전대(thermocouple)로 사용됨

확장 케이블(XC):

- 열전대(thermocouple) 타입 코드 + "X"(KX, LX ...)
- 적용 온도 범위에 대해 승인됨 (타입 KX → 최대 +200 °C)
- 열전대(thermocouple)와 동일한 합금(NiCr/Ni에 NiCr/Ni 포함)
- 일반적으로 연결 지점과 냉점점 사이에서 연결 케이블로 사용됨

보정 케이블(CC):

- 열전대(thermocouple) 타입 코드 + "C" 및 경우에 따라 다른 보정 합금용 코드를 통해 보완됨(KCA, RCB/SCB ...)
- 적용 온도 범위에 대해 승인됨 (타입 KCA → 최대 +150 °C)
- 보정 합금(KCA (NiCr/Ni)에 특수 Fe/CuNi 포함)
- 일반적으로 연결 지점과 냉점점 사이에서 연결 케이블로 사용됨

다음과 같은 합금이 케이블용으로 사용됩니다:

Type	Positive conductor	Negative conductor
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

케이블 선택 기준:

열전대 유형:

열전대마다 자체 특정 열적 전기 특성을 가집니다. 서로 다른 열전대를 혼합할 경우 측정 오류가 발생합니다.

케이블이 노출되는 주변 온도:

주변 온도는 케이블의 절연체 및 재킷 재료 선택을 위한 중요한 요소입니다. 케이블에 사용되는 절연체에 따라 필요한 경우 적용 온도 범위를 줄여야 합니다.

Insulation and jacket material	temperature range fixed installed
PVC	-25 °C up to +80 °C
Silicone	-50 °C up to +180 °C
Glass fibre	-50 °C up to +200 °C
FEP	-100 °C up to +205 °C
E-Glass	-90 °C up to +400 °C
Ceramic yarn	up to +1200 °C

연결 지점에서 주변 온도:

확장 및 보정 케이블마다 적합한 특정 적용 온도 범위가 있습니다. 즉, 이 적용 온도 범위 내에서 케이블이 열전대(thermocouple)와 동일한 열적 전기 특성을 가집니다. 표 T8-1에서 적용 온도 범위를 찾으십시오.

케이블 특성:

- 철제 컨덕터는 구리로 코팅된 경우가 많습니다. 이는 컨덕터를 부식으로부터 보호합니다. 철 컨덕터는 자석이며 이 특성으로 쉽게 식별할 수 있습니다.
- 서모커플 R 및 S의 경우 열적 전기 특성이 최대 적용 +200°C 내에서 동일하기 때문에 두 가지 유형에 대해 하나의 보정 케이블(RCB/SCB)만 사용됩니다.