

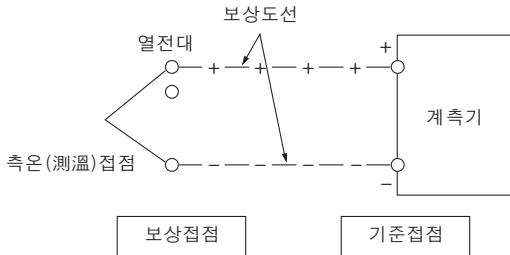
보상도선 및 콘넥터

보상도선의 기초(Extension & Compensating)

1. 보상도선(Extension & Compensating wires)이란?

열전대를 이용하여 온도를 측정하는 경우 열전대단자(보상접점)에서 기준접점까지는 거리가 떨어져 있는것이 보통이다. 여기에 보통의 구리도선을 접속하여 양접점간에 온도차가 있으면 새로운 열전대 회로가 형성되고, 오차가 생긴다.

그래서 보상접점과 기준접점 사이의 온도 변동을 보상하기 위해 어느 온도 범위에 있어서 열전대와 거의 같은 열기전력 특성을 가진 도선을 사용하여 배선한다. 이것을 '보상도선' 이라 한다. 보상도선 사용으로 열전대에서 기준접점까지 열전대를 연장하는 것과 등가로 된다.

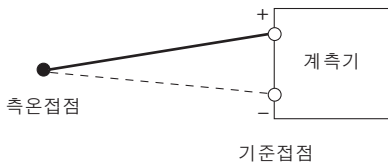


보상접점 및 기준접점의 두 단자는 같은 온도일 것.

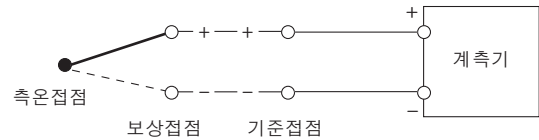
● 열전대의 배선방법에는 열전용변환기, 구리도선, 보상도선을 사용하는 것에 따라서 6종류의 결선방법이 KS에는 분류되어 있다.

- 열 전 대 + 각
- 열 전 대 - 각
- +—— 보상도선 - 각
- 보상도선 + 각
- 구 리 선

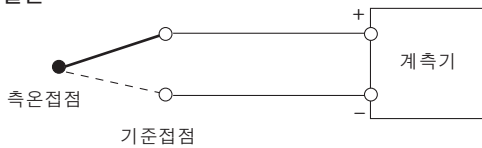
A 결선



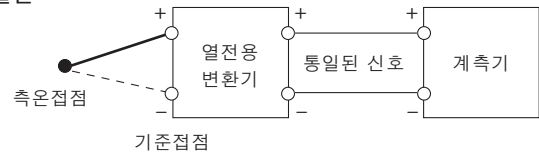
D 결선



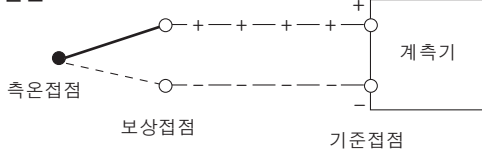
B 결선



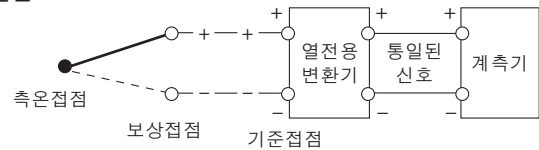
E 결선



C 결선



F 결선



보상도선의 각종규격(Sample)

색상 사진 Color identification	품명 Model No.	도체 Element		피복재 Covering		차폐 Shield
		Type	Size	절연체	외피	
	VX-G-VVF	K(C)	2.0SQ (7/0.60)	PVC	PVC	-
	VX-G-VVF	K(C)	1.25SQ (7/0.45)	PVC	PVC	-
	VX-G-VVF	K(C)	0.5SQ (7/0.30)	PVC	PVC	-
	VX-G-VVSBF	K(C)	2.0SQ (7/0.60)	PVC	PVC	Copper braided shield (주석도금 연동연선 편조)
	VX-G-VVSBF	K(C)	1.25SQ (7/0.45)	PVC	PVC	Copper braided shield (주석도금 연동연선 편조)
	VX-G-VVSBF	K(C)	0.5SQ (7/0.30)	PVC	PVC	Copper braided shield (주석도금 연동연선 편조)
	WX-H-GGF	K(B)	2.0SQ (7/0.60)	Glass woll	Glass woll	-
	WX-H-GGF	K(B)	1.25SQ (7/0.45)	Glass woll	Glass woll	-
	WX-H-GGF	K(B)	0.5SQ (7/0.30)	Glass woll	Glass woll	-
	WX-H-GGSBF	K(B)	2.0SQ (7/0.60)	Glass woll	Glass woll	Copper braided shield (주석도금 연동연선 편조)
	WX-H-GGSBF	K(B)	1.25SQ (7/0.45)	Glass woll	Glass woll	Copper braided shield (주석도금 연동연선 편조)
	WX-H-GGSBF	K(B)	0.5SQ (7/0.30)	PVC	PVC	Copper braided shield (주석도금 연동연선 편조)
	JX-G-VVF	J	2.0SQ (7/0.60)	PVC	PVC	-
	JX-G-VVF	J	2.0SQ (7/0.60)	PVC	PVC	Copper braided shield (주석도금 연동연선 편조)
	EX-G-VVF	E	2.0SQ (7/0.60)	PVC	PVC	-
	EX-G-VVSBF	E	2.0SQ (7/0.60)	PVC	PVC	Copper braided shield (주석도금 연동연선 편조)
	RX-G-VVF	R	2.0SQ (7/0.60)	PVC	PVC	-
	RX-H-GGF	R	2.0SQ (7/0.60)	Glass woll	Glass woll	-
	TX-G-VVF	T	2.0SQ (7/0.60)	PVC	PVC	-
	TX-G-VVSBF	T	2.0SQ (7/0.60)	PVC	PVC	Copper braided shield (주석도금 연동연선 편조)

A	온도센서 기초
B	Quick Selection
C	헤드형 온도센서
D	리드형 온도센서
E	특수형 온도센서
F	Thermo Well
G	보상도선 및 콘넥터
H	Reference

보상도선
콘넥터

보상도선 및 콘넥터

보상도선의 특성표(1)

Characteristics table(1) for thermocouple extension wires, based on KS(JIS) standard.

KS C - 1609(JIS C - 1610)

보상도선의 종류와 구분 Kinds and classes of thermocouple extension wires			사용열전대의 기호와 재질 Symbols and Material for Thermocouples	보상도선 도체의 사용온도와 오차 Temp. Limits		광복도 체저항 Return resistance Ω/m 이하	보상도선 도체의 재질 Materials of Extension		
기 호 Symbols	구기호 Old Symbols	구 분 Classification		열전대와의 접속점의 온도 Temp. Range(°C)	오차의 허용차 Limit of Error(°C)		+ 각 Positive (PX)	- 각 Negative (NX)	
BX-G		일반용보통급	B Platinum 30%, rhodium Platinum 6%, rhodium	0~100		이하 0.05	Copper	Copper	
RX-G	WPR-G	일반용보통급	R Platinum 13% rhodium Platinum	0~150	+3 -7		Copper	Copper Nickel Alloy	
RX-H	WPR-H	내열용보통급							
SX-G		일반용보통급	S Platinum 10% rhodium Platinum						
SX-H		내열용보통급							
KX-G	WCA-G	일반용보통급	K Chromel Alumel	-20~+150	±2.5	1.5	Chromel	Alumel	
KX-GS	WCA-GS	일반용보통급			±1.5				
KX-H	WCA-H	내열용보통급			±2.5				
KX-HS	WCA-HS	내열용보통급			±1.5				
WX-G	WCA-G	일반용보통급			±3.0	0.5	Iron	Constantan	
WX-H	WCA-H	내열용보통급							
VX-G	WCA-G	일반용보통급			-20~+100	±2.5	0.8	Copper	Constantan
EX-G	WCRC-G	일반용보통급			E Chromel Constantan	-20~+150	±2.5	1.5	Chromel
EX-H	WCRC-H	내열용보통급							
JX-G	WIC-G	일반용보통급	J Iron Constantan	-20~+150	±2.5	0.8	Iron	Constantan	
JX-H	WIC-H	내열용보통급							
TX-G	WCC-G	일반용보통급	T Copper Constantan	-20~+150	±2.0	0.8	Copper	Constantan	
TX-GS		일반용보통급			±1.0				
TX-H	WCC-H	내열용보통급			±2.0				
TX-HS		내열용보통급			±1.0				

보상도선의 특성표(2)

Characteristics table(2) for thermocouple extension wires, based on ANSI standard.

ANSI-MC 96-1

보상도선 기호 Symbols	열전대기호 Symbols of T/C	사용 열전대의 재질 Material of thermocouple		허용 오차에 따른 구분 Classification	열전대와 접속점의 온도 Temp. Range (°C)	오차의 허용차 Limits of error (°C)	보상도선의 사용재질 Material of extension	
		+ 각 (pos)	- 각 (neg)				+ 각 (pos)	- 각 (neg)
BX	B	Platinum 30% rhodium	Platinum 6% rhodium		0 to 100	mv +0.00(+0°C) +0.033 (-3.7°C)	Copper	Copper
RX	R	Platinum 13% rhodium	Platinum		0 to 200	mv ±0.057 (±5°C)	Copper	Copper Nickel Alloy
SX	S	Platinum 10% rhodium	Platinum					
KX	K	Chromel	Alumel		0 to 200	±2.2	Chromel	Alumel
EX	E	Chromel	Constantan		0 to 200	±1.7	Chromel	Constantan
JX	J	Iron	Constantan	Standard	0 to 200	±2.2	Iron	Constantan
				Special		±1.1		
TX	T	Copper	Constantan	Standard	-60 to +100	±1.0	Copper	Constantan
				Special		±0.5		

보상도선의 피복재료

• PVC COVER

PVC는 고무재료를 대신하는 좋은재료로 널리 사용하고 있다. 일반용 보상도선에 사용되는 PVC는 105℃ 내열용으로 사용된다.

• ASBESTOS(석면)COVER

석면피복은 습기가 많은곳에서 절연성이 나빠지기 쉬우나 Glass fiber와 같고 고온절연체로 매우 우수하다. 이것은 건조한 곳이나 고온에서 사용한다.

• GLASS FIVER COVER

Glass fiber는 내열성과 내화학성이 우수하기 때문에 전통적인 고온 절연체로 널리 사용하고 있다. 비록 습기에 약하기는 하지만 다른 피복을 첨가하면 내습성을 가진다. 따라서, 습기를 막기 위하여 열처리를 하거나 실리콘이나 내습성수지를 첨가하기도한다.

• SILICON RUBBER COVER

Silicon은 천연고무와 비슷하고 화학물질이나 기름, 온도, 공기의 변화에 매우 강한 성질을 갖고 있어서 우수한 피복물로 널리 사용되고 있다.

• TEFLON COVER

Tefron은 내열, 내화학, 전기절연, 빈번한 저항과 온도변화에 관련된 유기물질 가운데 가장 우수한 절연체이다. 커다란 물리적힘과 높은 전압, 많은 전류에도 강하다.



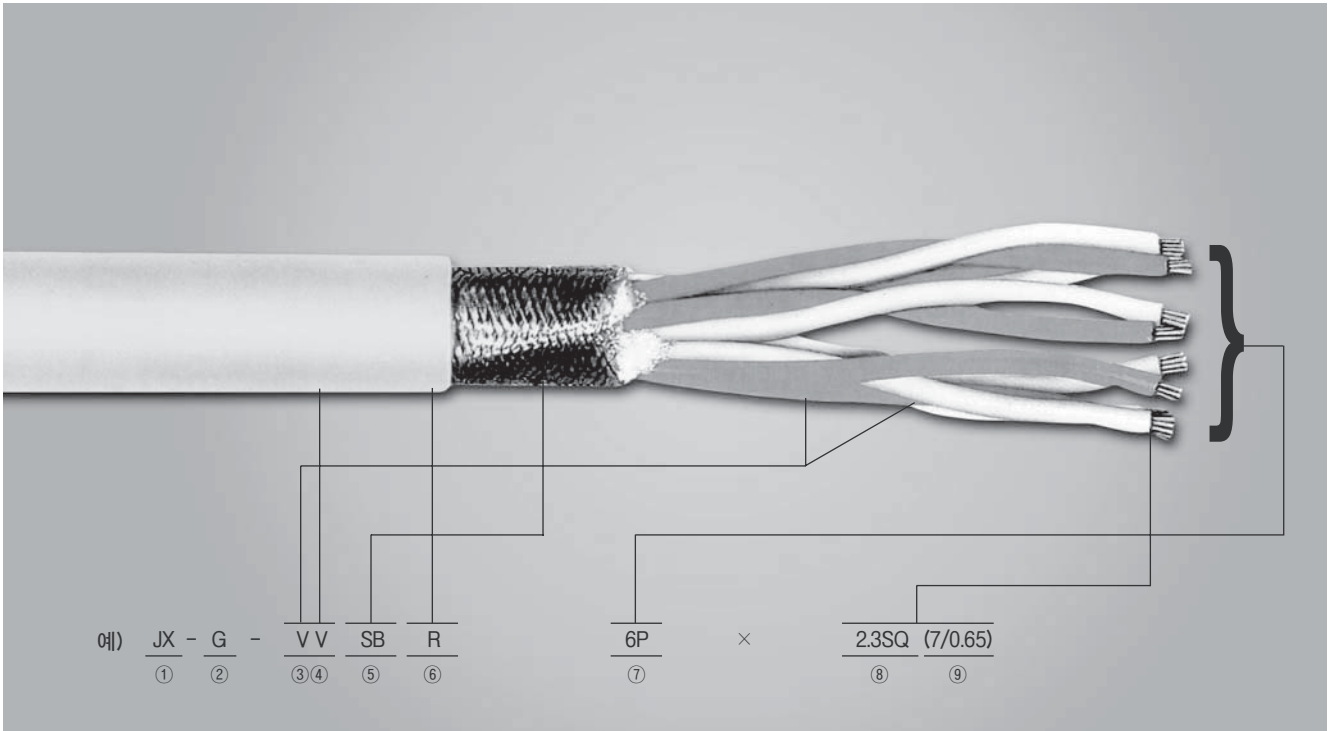
- A**
온도센서 기초
- B**
Quick Selection
- C**
헤드형 온도센서
- D**
리드형 온도센서
- E**
특수형 온도센서
- F**
Thermo Well
- G**
보상도선 및 콘넥터
- H**
Reference

- 보상도선
- 콘넥터

피복재료	최고온도 (°C)	최저온도 (°C)	내마모성	내분위기성	내열성	내수성	내약품성	내유성
Glass cover	300	-20	△	△	◎	×	○	△
Asbestos	500	-20	△	△	◎	×	○	△
Tefron	260	-100	◎	◎	○	◎	◎	◎
P. V. C	80	-20	○	○	×	◎	△	△
Silicon	200	-60	○	◎	○	○	○	×

보상도선 및 콘넥터

보상도선의 구조표



보상도선에는 사용목적에 따라 여러종류가 있지만 절연체, 쉬스의 종류, 차폐유무, 심선의 종류등에 따라 다음과 같이 표시합니다.

① 보상도선의 종류

BX, RX, SX, KX, WX, VX, EX, JX, TX, NX

② 사용구분

G : 일반용보통급
 GS : 일반용정밀급
 H : 내열용보통급
 HS : 내열용보통급

③④ 절연 및 쉬스의 재질

V : 비닐
 HV : 내열비닐
 E : 폴리에틸렌
 F : 테프론(FEP)
 K : 실리콘고무
 G : 글라스사편조

⑤ 차폐의 유무

N (무인) : 차폐없음
 S : 동테이프
 SB : 주석도금편조
 AMS : 알루미늄마닐라테이프

⑥ 형상

F : 평형 Type
 R : 원형 Type

⑦ 선심구성

P : 페어

⑧ 도체규격

SQ : mm²

⑨ 도체구성

소선수/ 소선경 (mm ϕ)

열전대선



- A**
온도센서 기초
- B**
Quick Selection
- C**
헤드형 온도센서
- D**
리드형 온도센서
- E**
특수형 온도센서
- F**
Thermo Well
- G**
보상도선 및 콘넥터
- H**
Reference

- 보상도선
- 콘넥터

색상 사진 Color identification	형상 Type	품명 Model name	도체구분 Conductor material		색상 Color coding	규격 Dimensions	피복재료 Covering
			+leg	-leg			
	K	PSC-K1-S	Chromel	Alumel	Blue	Core Single 0.65	Glass yarn
	E	PSC-E1-S	Chromel	Constantan	Purple		Braid-covered
	J	PSC-J1-S	Iron	Constantan	Yellow		with outer
	T	PSC-T1-S	Copper	Constantan	Brown		Copper braid shield
	K	PSC-K1-H	Chromel	Alumel	Blue	Core Single 0.65	Glass yarn
	E	PSC-E1-H	Chromel	Constantan	Purple		Insulating
	J	PSC-J1-H	Iron	Constantan	Yellow		shath
	T	PSC-T1-H	Copper	Constantan	Brown		
	K	PSC-K2-T	Chromel	Alumel	Blue	Core Single 0.32	Teflon
	E	PSC-E2-T	Chromel	Constantan	Purple		insulated
	J	PSC-J2-T	Iron	Constantan	Yellow		and jacketed
	T	PSC-T2-T	Copper	Constantan	Brown		

다른 Duplex thermocouples도 주문에 따라 생산 가능함

보상도선 및 콘넥터

보상도선의 구조표

■ 일반용 방습·방수타입 보상도선 Insulated humidity-proof and water-proof type

형상 Type	도체 Conductor			절연체 Insulation		차폐 Shield		외장피복 Outer cover		전기특성 Electrical properties		조장 Standard Length m	개산중량 Approx weight kg/km	
	공칭단면적 mm ²	소선구성 본/mm	외경 mm	두께 mm	외경 mm	두께 mm	접지선 mm	두께 mm	외경 mm	내전압 DCV/분	절연저항 M.Ω · km이상			
평형 Parallel/Flat	0.5	7/0.32	0.96	0.4	1.76			0.5	2.8×4.6	1,000	PVC 50	300	23	
	1.25	7/0.45	1.35	0.6	2.55			1.0	4.6×7.1	"	"	"	54	
	2	7/0.60	1.80	"	3.0			"	5.0×8.0	"	"	"	76	
	1.3	4/0.65	1.57	"	2.77			"	4.8×7.6	"	"	"	61	
	2.3	7/0.65	1.95	"	3.15			"	5.2×8.3	"	"	"	84	
	0.75	24/0.2	1.20	0.5	2.20			0.8	3.8×6.0	"	"	"	037	
	1.25	40/0.2	1.46	0.6	2.66			1.0	4.7×7.4	"	"	"	58	
	2	63/0.2	1.88	"	3.08			"	2.7×4.3	"	"	"	73	
	BS 14	1/1.63	1.63	0.6	2.83			0.8	4.5×7.3	"	"	"	68	
	Gauge 16	1/1.29	1.29	0.5	2.29			"	3.7×5.8	"	"	"	42	
	20	1/0.81	0.81	0.4	1.61			0.5	2.7×4.3	"	"	"	20	
	평형·연동편조 차폐부 Parallel/Flat copper braided shield	0.5	7/0.32	0.96	0.4	1.76	0.3		0.8	4.0×5.8	"	"	"	40
1.25		7/0.45	1.35	0.6	2.55	"		1.0	5.2×7.7	"	"	"	70	
2		7/0.60	1.80	"	3.0	"		"	5.6×8.6	"	"	"	94	
1.3		4/0.65	1.57	"	2.77	"		"	5.4×8.2	"	"	"	78	
2.3		7/0.65	1.95	"	3.15	"		"	5.8×8.9	"	"	"	103	
0.75		24/0.2	1.20	0.5	2.20	0.3		0.8	4.4×6.8	"	"	"	51	
1.25		40/0.2	1.46	0.6	2.66	"		1.0	5.3×7.7	"	"	"	75	
2		63/0.2	1.88	"	3.08	"		"	5.7×8.8	"	"	"	95	
BS 14		1/1.63	1.63	0.6	2.83	0.3		0.8	5.1×7.9	"	"	"	84	
Gauge 16		1/1.29	1.29	0.5	2.29	"		"	4.5×6.8	"	"	"	62	
20		1/0.81	0.81	0.4	1.61	"		0.5	3.9×5.5	"	"	"	36	
대연·환형 Twist		0.5	7/0.32	0.96	0.6	1.76			1.0	6.5	"	"	"	50
	1.25	7/0.45	1.35	0.6	2.55			"	7.2	"	"	"	68	
	2	7/0.60	1.80	"	3.0			"	8.1	"	"	"	93	
	1.3	4/0.65	1.57	"	2.77			"	7.7	"	"	"	76	
	2.3	7/0.65	1.95	"	3.15			1.1	8.6	"	"	"	106	
	0.75	24/0.2	1.20	0.5	2.20			1.0	6.5	"	"	"	53	
	1.25	40/0.2	1.46	0.6	2.66			"	7.5	"	"	"	72	
	2	63/0.2	1.88	"	3.08			"	8.2	"	"	"	94	
	BS 14	1/1.63	1.63	0.6	2.83			1.0	7.8	"	"	"	89	
	Gauge 16	1/1.29	1.29	0.5	2.29			"	6.7	"	"	"	63	
	20	1/0.81	0.81	0.4	1.61			"	5.4	"	"	"	36	
	대연·환형·연동 편조 차폐부 Twist · Copper braided shield	0.5	7/0.32	0.96	0.6	1.76	0.3		1.0	7.1	"	"	"	66
1.25		7/0.45	1.35	0.6	2.55	"		"	7.8	"	"	"	86	
2		7/0.60	1.80	"	3.0	"		1.1	8.9	"	"	"	118	
1.3		4/0.65	1.57	"	2.77	"		1.0	8.3	"	"	"	96	
2.3		7/0.65	1.95	"	3.15	"		1.1	9.2	"	"	"	129	
0.75		24/0.2	1.20	0.5	2.20	0.3		1.0	7.1	"	"	"	69	
1.25		40/0.2	1.46	0.6	2.66	"		"	8.1	"	"	"	91	
2		63/0.2	1.88	"	3.08	"		1.1	9.1	"	"	"	120	
BS 14		1/1.63	1.63	0.6	2.83	0.3		1.1	8.6	"	"	"	114	
Gauge 16		1/1.29	1.29	0.5	2.29	"		1.0	7.3	"	"	"	81	
20		1/0.81	0.81	0.4	1.61	"		1.0	6.0	"	"	"	49	
대연·환형·알루미늄 마이러 테이프 차폐부 [접지선 차폐부] Twist · Al/Mylar type shield		0.5	7/0.32	0.96	0.6	1.76	0.04	0.93	1.0	7.5	"	"	"	61
	1.25	7/0.45	1.35	0.6	2.55	"	"	"	8.2	"	"	"	80	
	2	7/0.60	1.80	"	3.0	"	"	1.1	9.3	"	"	"	109	
	1.3	4/0.65	1.57	"	2.77	"	"	"	8.9	"	"	"	92	
	2.3	7/0.65	1.95	"	3.15	"	"	"	9.6	"	"	"	119	
	0.75	24/0.2	1.20	0.5	2.20	0.04	0.93	1.0	7.5	"	"	"	64	
	1.25	40/0.2	1.46	0.6	2.66	"	"	1.1	8.7	"	"	"	88	
	2	63/0.2	1.88	"	3.08	"	"	"	9.5	"	"	"	111	
	BS 14	1/1.63	1.63	0.6	2.83	0.04	0.93	1.1	9.0	"	"	"	105	
	Gauge 16	1/1.29	1.29	0.5	2.29	"	"	1.0	7.7	"	"	"	75	
	20	1/0.81	0.81	0.4	1.61	"	"	"	6.4	"	"	"	47	
	대연·환형·연동 테이프 차폐부 Twist · Copper braided shield	0.5	7/0.32	0.96	0.6	1.76	0.07		1.0	7.2	"	"	"	72
1.25		7/0.45	1.35	"	2.55	"		"	8.0	"	"	"	93	
2		7/0.60	1.80	"	3.0	"		1.1	9.1	"	"	"	126	
1.3		4/0.65	1.57	"	2.77	"		"	8.7	"	"	"	107	
2.3		7/0.65	1.95	"	3.15	"		"	9.4	"	"	"	137	
BS 14		1/1.63	1.63	0.6	2.83	0.07		1.1	8.8	"	"	"	121	
Gauge 16		1/1.29	1.29	0.5	2.29	"		1.0	7.5	"	"	"	87	
20														
대연·환형·연철 테이프 차폐부 Twist · Copper type & Iron tape shield		0.5	7/0.32	0.96	0.6	1.76	0.07+0.1		1.0	8.0	"	"	"	98
		1.25	7/0.45	1.35	"	2.55	"		1.1	8.9	"	"	"	122
		2	7/0.60	1.80	"	3.0	"		"	9.8	"	"	"	154
		1.3	4/0.65	1.57	"	2.77	"		"	9.4	"	"	"	133
	2.3	7/0.65	1.95	"	3.15	"		"	10.1	"	"	"	166	
	BS 14	1/1.63	1.63	0.6	2.83	0.07+0.1		1.1	9.5	"	"	"	148	
Gauge 16	1/1.29	1.29	0.5	2.29	"		"	8.4	"	"	"	113		

보상도선의 구조표

■ 일반용 · 방습 · 방수타입 보상도선

Insulated humidity-proof and water-proof type

대 수 Number of pairs	도 체 Conductor			절 연 체 Insulation		연 합 Assembly		쉬 스 Sheath		조 장 Standard Length m	개산중량 Approx weight kg/km
	공칭단면적 mm ²	소선구성 본/mm	외경 mm	두께 mm	외경 mm	두께 mm	접지선 mm	두께 mm	외경 mm		
2	0.5	7/0.32	0.96	0.6	2.16	0.12	7.8	1.1	10.0	1000	107
3	"	"	"	"	"	"	8.4	1.1	10.6	"	135
4	"	"	"	"	"	"	9.3	1.1	11.5	"	163
5	"	"	"	"	"	"	11.0	1.2	13.4	"	191
6	"	"	"	"	"	"	11.4	1.2	13.8	"	235
7	"	"	"	"	"	"	11.4	1.2	13.8	"	251
8	"	"	"	"	"	"	15.1	1.4	17.9	"	375
9	"	"	"	"	"	"	15.7	1.4	18.5	"	421
10	"	"	"	"	"	"	17.7	1.5	20.7	"	521
18	"	"	"	"	"	"	19.4	1.5	22.4	"	620
20	"	"	"	"	"	"	20.5	1.6	23.7	"	681
24	"	"	"	"	"	"	22.2	1.7	25.6	"	803
26	"	"	"	"	"	"	23.1	1.7	26.5	"	862
30	"	"	"	"	"	"	24.8	1.8	28.4	"	990
2	1.25	7/0.45	1.35	0.6	2.55	0.12	9.1	1.1	11.3	1000	150
3	"	"	"	"	"	"	9.9	1.2	12.3	"	188
4	"	"	"	"	"	"	10.9	1.2	13.3	"	236
5	"	"	"	"	"	"	12.9	1.3	15.5	"	298
6	"	"	"	"	"	"	13.4	1.3	16.0	"	341
7	"	"	"	"	"	"	13.4	1.3	16.0	"	366
10	"	"	"	"	"	"	17.7	1.5	20.7	"	550
12	"	"	"	"	"	"	18.5	1.5	21.5	"	619
15	"	"	"	"	"	"	20.8	1.6	24.0	"	769
18	"	"	"	"	"	"	22.8	1.7	26.2	"	917
20	"	"	"	"	"	"	24.1	1.7	27.5	"	1022
24	"	"	"	"	"	"	26.2	1.8	29.8	"	1206
26	"	"	"	"	"	"	27.2	1.9	31.0	"	1297
30	"	"	"	"	"	"	29.2	1.9	33.0	"	1489
2	1.3	4/0.65	1.57	0.6	2.77	0.12	9.8	1.2	12.2	1000	168
3	"	"	"	"	"	"	10.6	1.2	13.0	"	213
4	"	"	"	"	"	"	11.8	1.2	14.2	"	268
5	"	"	"	"	"	"	14.0	1.3	16.6	"	347
6	"	"	"	"	"	"	14.5	1.4	17.3	"	387
7	"	"	"	"	"	"	14.5	1.4	17.3	"	417
10	"	"	"	"	"	"	19.2	1.5	22.2	500	636
12	"	"	"	"	"	"	20.1	1.6	23.3	"	734
15	"	"	"	"	"	"	22.6	1.7	26.0	"	894
18	"	"	"	"	"	"	24.8	1.8	28.6	"	1066
20	"	"	"	"	"	"	26.2	1.8	29.8	"	1187
24	"	"	"	"	"	"	28.4	1.9	32.2	"	1400
26	"	"	"	"	"	"	29.5	2.0	33.5	"	1498
30	"	"	"	"	"	"	31.7	2.0	35.7	"	1726
2	2.0	7/0.6	1.8	0.6	3.0	0.12	10.6	1.2	13.0	1000	205
3	"	"	"	"	"	"	11.6	1.2	13.9	"	269
4	"	"	"	"	"	"	12.7	1.3	15.3	"	332
5	"	"	"	"	"	"	15.1	1.4	17.9	"	430
6	"	"	"	"	"	"	15.7	1.4	18.5	"	485
7	"	"	"	"	"	"	15.7	1.4	18.5	"	555
10	"	"	"	"	"	"	20.8	1.6	24.0	500	801
12	"	"	"	"	"	"	21.7	1.6	24.0	"	922
15	"	"	"	"	"	"	24.4	1.7	27.8	"	1144
18	"	"	"	"	"	"	26.8	1.8	30.4	"	1365
20	"	"	"	"	"	"	28.3	1.9	32.1	"	1504
24	"	"	"	"	"	"	30.7	2.0	34.7	"	1779
26	"	"	"	"	"	"	31.9	2.0	35.9	"	1928
30	"	"	"	"	"	"	34.3	2.1	38.5	"	2217
2	2.3	7/0.65	1.95	0.5	3.15	0.12	11.1	1.2	13.3	1000	232
3	"	"	"	"	"	"	12.1	1.3	14.7	"	298
4	"	"	"	"	"	"	13.3	1.3	15.9	"	368
5	"	"	"	"	"	"	15.8	1.4	18.6	"	476
6	"	"	"	"	"	"	16.5	1.4	19.3	"	549
7	"	"	"	"	"	"	16.5	1.4	19.3	"	597
10	"	"	"	"	"	"	21.8	1.6	25.0	500	903
12	"	"	"	"	"	"	22.8	1.7	26.2	"	1029
15	"	"	"	"	"	"	25.6	1.8	29.2	"	1276
18	"	"	"	"	"	"	28.1	1.9	31.9	"	1523
20	"	"	"	"	"	"	29.7	2.0	33.7	"	1696
24	"	"	"	"	"	"	32.2	2.1	36.4	"	2005
26	"	"	"	"	"	"	33.5	2.1	37.7	"	2169
30	"	"	"	"	"	"	36.4	2.2	40.6	"	2497

A

온도센서
기초

B

Quick
Selection

C

헤드형
온도센서

D

리드형
온도센서

E

특수형
온도센서

F

Thermo
Well

G

보상도선
및 콘넥터

H

Reference

보상도선

콘넥터

보상도선 및 콘넥터

보상도선의 구조표

내열용 Glass 편조 보상도선(1대)

Insulated glass braided pair for heat resistance (weak point humidity-proof and water-proof type)

형상 Type	도체 Conductor			그라스편조 절연체 Glass braided Insulation		동선편조 Copper braided shield		그라스편조외장 Glass braided outer cover		전기특성 Electrical properties		조장 Standard Length m	개산중량 Approx weight kg/km	
	공칭단면적 mm ²	소선구성 본/mm	외경 mm	두께 mm	외경 mm	두께 mm	외경 mm	두께 mm	완성외경 mm	내전압 DCV/분	절연저항 M.Ω · km이상			
평형 Parallel type	0.5	7/0.32	0.96	0.32	1.6			0.25	2.1×3.7	500	0.1	300	20	
	1.25	7/0.45	1.35	0.37	2.1			0.5	3.1×5.2	"	"	"	47	
	1.3	4/0.65	1.57	"	2.3			"	3.3×5.6	"	"	"	53	
	2	7/0.60	1.80	"	2.5			"	3.5×6.1	"	"	"	66	
	2.3	7/0.65	1.95	"	2.7			"	3.7×6.4	"	"	"	75	
	0.75	24/0.2	1.2	0.37	2.4			0.5	3.0×5.0	500	0.1	300	37	
	1.25	40/0.2	1.5	"	2.3			"	3.3×5.6	"	"	"	45	
	2	63/0.2	1.9	"	2.7			"	3.7×5.4	"	"	"	68	
	BS 14	1.63	1.63	0.37	2.4			0.5	3.4×5.8	500	0.1	300	63	
	Gauge 16	1.29	1.29	"	2.1			"	3.1×5.2	"	"	"	50	
20	0.81	0.81	0.32	1.5			0.25	2.0×3.5	"	"	"	18		
평형 · 연동편조 차폐부 Parallel type copper braided shield	0.5	7/0.32	0.96	0.32	1.6	0.3	2.2×3.8	0.25	2.7×4.3	500	0.1	300	34	
	1.25	7/0.45	1.35	0.37	2.1	"	2.7×4.8	0.5	3.7×5.8	"	"	"	56	
	1.3	4/0.65	1.57	"	2.3	"	2.9×5.2	"	3.9×6.2	"	"	"	67	
	2	7/0.60	1.80	"	2.5	"	3.1×5.7	"	4.1×6.7	"	"	"	78	
	2.3	7/0.65	1.95	"	2.7	"	3.3×6.0	"	4.3×7.0	"	"	"	92	
	0.75	24/0.2	1.2	0.37	2.0	0.3	2.6×4.6	0.5	3.6×5.6	500	0.1	300	49	
	1.25	40/0.2	1.5	"	2.3	"	2.9×5.2	"	3.9×6.2	"	"	"	63	
	2	63/0.2	1.9	"	2.7	"	3.3×6.0	"	4.3×7.0	"	"	"	79	
	BS 14	1.63	1.63	0.37	2.4	0.3	3.0×5.4	0.5	4.0×6.4	500	0.1	300	75	
	Gauge 16	1.29	1.29	"	2.1	"	2.7×4.8	"	3.7×5.8	"	"	"	62	
20	0.81	0.81	0.32	1.5	"	2.1×3.6	0.25	2.6×4.1	"	"	"	31		
대연 · 환형 Twist	0.5	7/0.32	0.96	0.32	1.6			0.25	3.8	500	0.1	300	34	
	1.25	7/0.45	1.35	0.37	2.1			0.5	5.3	"	"	"	60	
	1.3	4/0.65	1.57	"	2.3			"	5.7	"	"	"	75	
	2	7/0.60	1.80	"	2.5			"	6.2	"	"	"	97	
	2.3	7/0.65	1.95	"	2.7			"	6.5	"	"	"	110	
	BS 14	1.63	1.63	0.37	2.4			0.5	5.9	500	0.1	300	95	
	Gauge 16	1.29	1.29	"	2.1			"	7.1	"	"	"	72	
	20	0.81	0.81	0.32	1.5			0.25	3.6	"	"	"	31	
	대연 · 환형 · 연동 편조 차폐부 Twist type Copper braided shield	0.5	7/0.32	0.96	0.37	1.6	0.3	3.9	0.25	4.4	500	0.1	300	47
		1.25	7/0.45	1.35	0.32	2.1	"	4.9	0.5	5.9	"	"	"	75
1.3		4/0.65	1.57	"	2.3	"	6.3	"	5.3	"	"	"	100	
2		7/0.60	1.80	"	2.5	"	6.8	"	5.8	"	"	"	115	
2.3		7/0.65	1.95	"	2.7	"	7.1	"	6.1	"	"	"	130	
BS 14		1.63	1.63	0.37	2.4	0.3	6.6	0.5	5.5	500	0.1	300	110	
Gauge 16		1.29	1.29	"	2.1	"	7.8	"	6.7	"	"	"	95	
20		0.81	0.81	0.32	1.5	"	4.3	0.25	3.7	"	"	"	45	

보상도선의 구조표

각대 알루미늄 마일라테이프(드레인와이어) 차폐부 보상도선(각대)

PVC, Polyethylene insulated each pair aluminum-mylar tape(drain wire) shield

대 수 Number of pairs	도 체 Conductor			절 연 체 Insulation		각 대 차 폐 Shield				집 합 Assembly		쉬 즈 Sheath		조 장 Standard Length m
	공칭단면적 mm ²	소선구성 본/mm	외경 mm	두께 mm	외경 mm	폴리에스텔 mm	접지선 mm	Al-Mylar mm	외경 mm	입권테이프 mm	외경 mm	두께 mm	완성외경 mm	
2	0.5	7/0.32	0.96	0.6	2.16	0.025	20/0.18	0.04	4.5	0.12	9.1	1.2	11.5	1000
3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	9.7	1.2	12.1	"
4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	10.8	1.2	13.2	"
5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	12.0	1.3	14.6	"
6	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13.4	1.3	16.0	"
7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13.4	1.3	16.0	"
10	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	17.6	1.5	20.6	500
12	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	18.3	1.5	21.3	"
15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	19.9	1.6	23.1	"
18	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	21.9	1.7	25.3	"
20	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	22.6	1.7	26.0	"
24	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	26.2	1.8	29.8	"
26	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	26.2	1.8	29.8	"
30	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	27.9	1.9	31.7	"
2	1.25	7/0.45	1.35	0.6	2.55	0.025	20/0.18	0.04	5.3	0.12	10.6	1.2	13.0	1000
3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	11.4	1.3	14.0	"
4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	12.7	1.3	15.3	"
5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13.1	1.4	16.9	"
6	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	15.6	1.4	18.4	"
7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	15.6	1.4	18.4	"
10	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	20.6	1.6	23.8	500
12	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	2.14	1.7	24.8	"
15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	23.4	1.7	26.8	"
18	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	25.7	1.8	29.3	"
20	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	26.6	1.9	30.4	"
24	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	30.7	2.0	34.7	250
26	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	30.7	2.0	34.7	"
30	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	32.8	2.1	37.0	"
2	1.3	4/0.65	1.57	0.6	2.77	0.025	20/0.18	0.04	5.8	0.12	11.5	1.3	14.1	1000
3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	12.4	1.3	15.0	"
4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13.8	1.4	16.6	"
5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	15.4	1.4	18.2	"
6	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	17.0	1.5	20.0	500
7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	17.0	1.5	20.0	"
10	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	22.5	1.7	25.9	"
12	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	23.4	1.7	26.8	"
15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	25.6	1.8	29.2	"
18	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	28.1	1.9	31.9	"
20	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	29.0	2.0	33.0	"
24	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	33.5	2.1	37.7	"
26	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	33.5	2.1	37.7	"
30	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	35.8	2.2	40.2	"
2	2.0	7/0.6	1.8	0.6	3.0	0.025	20/0.18	0.04	6.1	0.12	12.3	1.3	14.9	1000
3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13.2	1.3	15.8	"
4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	14.7	1.4	17.5	"
5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	16.4	1.5	19.4	500
6	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	18.2	1.5	21.2	"
7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	18.2	1.5	21.2	"
10	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	24.0	1.8	27.6	500
12	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	25.0	1.8	28.6	"
15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	27.3	1.9	31.1	"
18	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	30.0	2.0	34.0	"
20	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	31.0	2.0	35.0	"
24	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	35.8	2.2	40.2	250
26	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	35.8	2.2	40.2	"
30	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	38.3	2.3	42.9	"
2	2.3	7/0.65	1.95	0.6	3.15	0.025	20/0.18	0.04	6.4	0.12	12.9	1.3	15.5	1000
3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13.8	1.4	16.6	"
4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	15.4	1.4	18.2	"
5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	17.2	1.5	20.2	500
6	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	19.0	1.6	22.2	"
7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	19.0	1.6	22.2	"
10	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	25.2	1.8	28.8	500
12	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	26.2	1.8	29.8	"
15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	28.6	2.0	32.4	"
18	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	31.4	2.0	35.4	"
20	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	32.5	2.1	36.7	"
24	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	37.6	2.3	42.2	250
26	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	37.6	2.3	42.2	"
30	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	39.6	2.4	44.4	"

A	온도센서 기초
B	Quick Selection
C	헤드형 온도센서
D	리드형 온도센서
E	특수형 온도센서
F	Thermo Well
G	보상도선 및 콘넥터
H	Reference
	보상도선
	콘넥터

보상도선 및 콘넥터

각 Size별 왕복도체 저항치

Return electric resistance of conductors by size

사양 Standard	Conductor			BX	RX · SX	KX	WX	VX	EX	JX	TX
	도체형태	소선구성/규격	종류								
JIS	Standard type	7/0.65	2.3mm ²	0.0148	0.0311	0.4219	0.2627	0.2312	0.5166	0.2669	0.2312
		7/0.60	2.0	0.0174	0.0323	0.4951	0.3082	0.2714	0.6063	0.3124	0.2714
		4/0.65	1.3	0.0259	0.0544	0.7383	0.4596	0.4047	0.9041	0.4671	0.4047
		(7/0.5)	1.3	0.0250	0.0525	0.7133	0.4440	0.3910	0.8734	0.4513	0.3910
		7/0.45	1.25	0.0309	0.0648	0.8803	0.5479	0.4072	1.0779	0.5569	0.4072
		(7/0.40)	0.9	0.0392	0.0821	1.1142	0.6935	0.6107	1.3643	0.7049	0.6107
	Bundle type	7/0.32	0.5	0.0612	0.1283	1.7408	1.0836	0.9542	2.1316	1.1013	0.9542
		63/0.2	2.0mm ²	0.0174	0.0365	0.4750	0.3082	0.2714	0.5861	0.3133	0.2714
		40/0.2	1.25	0.0274	0.0574	0.7799	0.4855	0.4275	0.9550	0.4934	0.4275
		24/0.2	0.75	0.0457	0.0958	1.3000	0.8092	0.7126	1.5918	0.8224	0.7126
		(30/0.18)	0.75	0.0451	0.0946	1.2838	0.7991	0.7037	1.5719	0.8122	0.7037
		(20/0.18)	0.5	0.0677	0.1419	1.9256	1.1986	1.0556	2.3579	1.2183	1.0556
	Solid type	1.6	2.0mm ²	0.0171	0.0359	0.4875	0.4034	0.2672	0.5969	0.3084	0.2672
		1.3	1.3	0.0259	0.0544	0.7384	0.4596	0.4047	0.9041	0.4671	0.4047
		(1.2)	1.1	0.0304	0.0638	0.8666	0.5394	0.4750	1.0611	0.5482	0.4750
		1.0	0.78	0.0439	0.0919	1.2478	0.7767	0.6840	1.5279	0.7894	0.6840
(0.8)		0.5	0.0685	0.1437	1.9227	1.2136	1.0688	2.3874	1.2335	1.0688	
0.65		0.33	0.1039	0.2177	2.9534	1.8383	1.6190	3.6163	1.8685	1.6190	
ANSI	Solid type	(0.5)	0.2	0.1756	0.2535	4.9911	2.7361	6.1116	3.1577	2.7361	6.6800
		0.32	0.08	0.4287	0.8982	12.1853	7.5848	6.6800	14.9208	7.7091	6.6800
		0.2	0.03	0.0975	2.2995	31.1944	19.4169	17.1009	38.1972	19.7353	17.1009
	Twist type	1.63	BS 14	0.0165	0.0346	0.4696	0.2924	0.2574	0.5750	0.2972	0.2574
		1.29	BS 16	0.0263	0.0552	0.7498	0.4668	0.4110	0.9181	0.4744	0.4110
		0.81	BS 20	0.0669	0.1401	1.9011	1.1838	1.0425	2.3287	1.2032	1.0425

JIS 및 ANSI에서 일반적으로 많이 사용되고 있는 구성의 왕복 도체 저항치를 표시했음.

피복재료 연속사용온도 및 절연저항

Upper temp. limit and insulation resistance of insulation mater

내한한도 Cold resistance -200 -100(°C)	절연재질 Materials	내수성 Water proof	내유성 Oil proof	내약품성 Drugs proof	절연저항 Insulation resistance M.Ω/km	절연저항			
						100	200	300	400
-20°C	내한비닐	○	△	△	60	■			
-60	폴리에틸렌	○	△	○	2,500	■			
-10	일반비닐	○	△	△	60	■			
-10	내열비닐	○	△	△	60	■			
-10	특수내열비닐	○	△	△	60	■			
-60	가교폴리에틸렌	○	△	○	2,500	■			
-40	나일론	◎	◎	◎	1,500	■			
-60	폴리에스텔	◎	◎	◎	1,500	■			
-80	테프론6불화	◎	◎	◎	1,500	■			
-80	테프론4불화	◎	◎	◎	1,500	■			
-250	폴리이미드	◎	◎	◎	1,500	■			
-40	진연고무	○	○	○	50	■			
-40	클로로프렌고무	○	○	○	50	■			
-40	에틸렌프로필렌	△	×	△	80	■			
-60	실리콘고무	○	×	○	80	■			
	실리카섬유	×	△	○	0.1	■			
	준실리카섬유	×	△	○	0.1	■			
	클라스섬유	×	△	○	0.1	■			
	아스베스토스 1A	×	△	○	0.1	■			
	2A	×	△	○	0.1	■			
	3A	×	△	○	0.1	■			
	4A	×	△	○	0.1	■			

보상도선의 절연저항치는 KS(JIS) 규격에는 5M.Ω/10m 이상으로 규정되어 있으나, 위표에는 각종 피복재료의 절연저항치 및 연속사용온도를 표시했음.

보상도선의 극성식별과 외장식별

Color Code

사용열전 대의 기호 Symbols of T/C	보상도선의 기 호 Symbols	보상도선의 재료 Conductors +각/-각 -leg/-leg	Color Code				
			Korean Standard KSC 1609~1981 (JIS C 1610~1981)	American Standard ANSI MC96.1	British Standard BS 1843 · 1952	German Standard DIN 43714	French Standard NF NF C42~323
B	BX	Copper/Copper Lead wire					
S & R	SX RX	Copper/Copper Nickel Compensating for Type S & R					
	KX	Nickel /Nickel Chromium Aluminum Extension for Type K					
K	WX	Nickel /Nickel Chromium Aluminum Extension for Type K					
	VX	Iron/Copper Nickel Compensation for Type K					
E	EX	Nickel/Constantan Chromum Extension for Type E					
J	JX	Iron/Constantan Extension for Type J					
T	TX	Copper/Constantan Extension for Type T					

A

온도센서
기초

B

Quick
Selection

C

헤드형
온도센서

D

리드형
온도센서

E

특수형
온도센서

F

Thermo
Well

G

보상도선
및 콘넥터

H

Reference

보상도선

콘넥터

보상도선 및 콘넥터

콘넥터

Thermocouple connector

Model	DY - 1000 -1	DY - 1000 -2	DY - 2000 -1	DY - 2000 -2
외형				
열전대 종류	K(CA), J(IC), T(CC), E(CRC)			
외형치수				

Thermocouple connector cable

Model	DY - 2100
외형	
열전대 종류	K(CA), J(IC), T(CC), E(CRC)
외형치수	