

보상도선

보상도선 기초

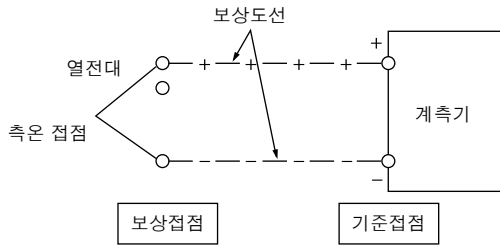
■ 보상도선(Extension & Compensating wires)

열전대를 이용하여 온도를 측정하는 경우 열전대 단자(보상접점)에서 계측기의 기준접점까지는 거리가 떨어져 있는 것이 보통입니다.

여기에 보통의 구리도선을 접속하여 양 접점간에 온도차가 있으면, 새로운 열전대 회로가 형성되어 오차가 생깁니다.

그래서 보상접점과 기준접점 사이의 온도 변동을 보상하기 위해 어느 온도 범위에 있어서 열전대와 거의 같은 열기전력 특성을 가진 도선을 사용하여 배선하는데, 이것을 "보상도선" 이라고 합니다.

보상도선을 사용함으로써 열전대에서 기준접점까지 열전대를 연장하는 것과 등가로 됩니다.



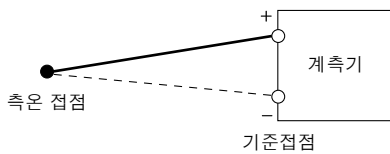
보상접점 및 기준접점의 두 단자는 같은 온도일 것

■ 열전대 결선 방법

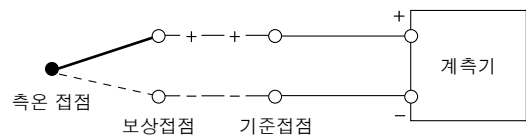
열전대의 결선 방법은 열전용 변환기, 구리도선, 보상도선을 사용하는 것에 따라서 6종류로 KS에 분류되어 있습니다.

- 열전대 + 각
- 열전대 - 각
- +—— 보상도선 - 각
- 보상도선 + 각
- 구리선

◎ A 결선



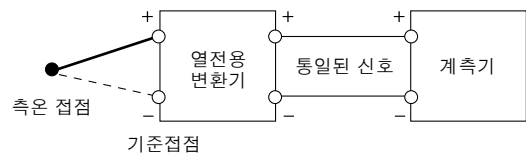
◎ D 결선



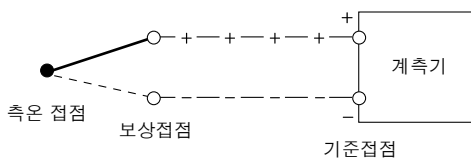
◎ B 결선



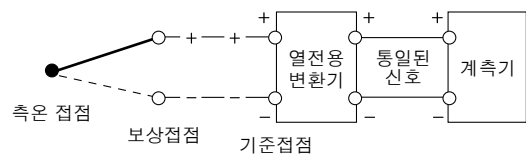
◎ E 결선



◎ C 결선



◎ F 결선



보상도선 및 커넥터

■ 보상도선의 각종 규격(Sample)

보상도선 사진	품명	도체(Conductor)		피복 재료		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 wool	Glass wool	—
	WX-H-GGF	K(B)	1.25SQ (7/0.45)	Glass wool	Glass wool	—
	WX-H-GGF	K(B)	0.5SQ (7/0.30)	Glass wool	Glass wool	—
	WX-H-GGSBF	K(B)	2.0SQ (7/0.60)	Glass wool	Glass wool	Copper braided shield (주석도금 연동연선 편조)
	WX-H-GGSBF	K(B)	1.25SQ (7/0.45)	Glass wool	Glass wool	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 wool	Glass wool	—
	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. 기록계
- B. 지시계
- C. 변환기
- D. 조절기
- E. 전력조절기
- F. 온도센서**
- G. 압력전송기
- H. 온도전송기
- I. 온도계
- J. 압력계
- K. 약세서리

- SH1
- SH2
- SH3
- SH4
- SL1
- SL2
- SL3
- SL4
- SP3-B
- SP3-S
- SP3-U
- SP3-D
- SP4-M
- TWD
- TWP
- 보상도선 및 커넥터**
- Reference

보상도선

보상도선 특성표

■ KS C - 1609(JIS C - 1610)

보상도선의 종류와 구분			사용 열전대의 기호와 재질	보상도선 도체의 사용온도와 오차		왕복 도체 저항 (Ω/m 이하)	보상도선 도체의 재질							
기호	구 기호	구분		열전대와 접속점의 온도 ($^{\circ}C$)	오차의 허용차 ($^{\circ}C$)		+ 각 (PX)	- 각 (NX)						
BX-G	—	일반용 보통급	B Platinum 30%, rhodium Platinum 6%, rhodium	0~100	—	0.05	Copper	Copper						
RX-G	WPR-G	일반용 보통급	R Platinum 13% rhodium Platinum	0~150	+3 -7	0.1	Copper	Copper Nickel Alloy						
RX-H	WPR-H	내열용 보통급												
SX-G	—	일반용 보통급	S Platinum 10% rhodium Platinum	0~150										
SX-H	—	내열용 보통급												
KX-G	WCA-G	일반용 보통급	K Chromel Alume	-20~+150		1.5	Chromel	Alumel						
KX-GS	WCA-GS	일반용 보통급												
KX-H	WCA-H	내열용 보통급												
KX-HS	WCA-HS	내열용 보통급												
WX-G	WCA-G	일반용 보통급												
WX-H	WCA-H	내열용 보통급												
VX-G	WCA-G	일반용 보통급												
EX-G	WCRC-G	일반용 보통급							E Chromel Constantan	-20~+150		1.5	Chromel	Constantan
EX-H	WCRC-H	내열용 보통급												
JX-G	WIC-G	일반용 보통급							J Iron Constantan	-20~+150		0.8	Iron	Constantan
JX-H	WIC-H	내열용 보통급												
TX-G	WCC-G	일반용 보통급	T Copper Constantan	-20~+150		0.8	Copper	Constantan						
TX-GS	—	일반용 보통급												
TX-H	WCC-H	내열용 보통급												
TX-HS	—	내열용 보통급												

■ ANSI-MC 96-1

보상도선 기호	열전대 기호	사용 열전대의 재질		허용 오차에 따른 구분	열전대와 접속점의 온도 ($^{\circ}C$)	오차의 허용차 ($^{\circ}C$)	보상도선의 사용재질	
		+ 각 (pos)	- 각 (neg)				+ 각 (pos)	- 각 (neg)
BX	B	Platinum 30% rhodium	Platinum 6% rhodium	—	0 to 100	mv +0.00(+0 $^{\circ}C$) +0.033 (-3.7 $^{\circ}C$)	Copper	Copper
RX	R	Platinum 13% rhodium	Platinum	—	0 to 200	mv ± 0.057 ($\pm 5^{\circ}C$)	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				
TX	T	Copper	Constantan	Standard	-60 to +100	± 1.0	Copper	Constantan
				Special				

보상도선의 피복 재료

◎ PVC 피복

PVC는 고무재료를 대체하는 재료로 널리 사용되고 있습니다. 일반용 보상도선에 사용되는 PVC는 105℃ 내열용으로 사용됩니다.

◎ 석면(Asbestos) 피복

석면 피복은 습기가 많은 곳에서 절연성이 나빠지기 쉬우나, 유리 섬유(Glass Fiber)와 같이 고온 절연 성능이 매우 우수합니다. 따라서 건조한 곳이나 고온에서 사용합니다.

◎ 유리 섬유(Glass Fiber) 피복

유리 섬유(Glass Fiber)는 내열성과 내화학성이 우수하기 때문에 전통적인 고온 절연체로 널리 사용되고 있습니다. 비록 습기에는 약하지만 다른 피복을 첨가하면 내습성을 가지기 때문에, 습기를 막기 위하여 열처리를 하거나 실리콘, 내습성 수지를 첨가하기도 합니다.

◎ 실리콘 고무(Silicon Rubber) 피복

실리콘은 천연고무와 비슷하고 화합물질이나 기름, 온도, 공기의 변화에 매우 강한 성질을 갖고 있어서 우수한 피복물로 널리 사용되고 있습니다.

◎ 테프론(Teflon) 피복

테프론은 내열, 내화학, 전기절연, 빈번한 저항과 온도변화에 관련된 유기물질 가운데 가장 우수한 절연체입니다. 큰 물리적 힘과 높은 전압, 전류에도 강합니다.



■ 피복 재료의 성능 비교

피복 재료	최고 온도(℃)	최저 온도(℃)	내마모성	내환경성	내열성	내수성	내약품성	내유성
유리 섬유	300	-20	△	△	◎	×	○	△
석면	500	-20	△	△	◎	×	○	△
테프론	260	-100	◎	◎	○	◎	◎	◎
PVC	80	-20	○	○	×	◎	△	△
실리콘	200	-60	○	◎	○	○	○	×

* 기호 : ◎(매우 뛰어남), ○(뛰어남), △(보통), ×(떨어짐)

A. 기록계

B. 지시계

C. 변환기

D. 조절기

E. 전력조절기

F. 온도센서

G. 압력전송기

H. 온도전송기

I. 온도계

J. 압력계

K. 약세서리

SH1

SH2

SH3

SH4

SL1

SL2

SL3

SL4

SP3-B

SP3-S

SP3-U

SP3-D

SP4-M

TWD

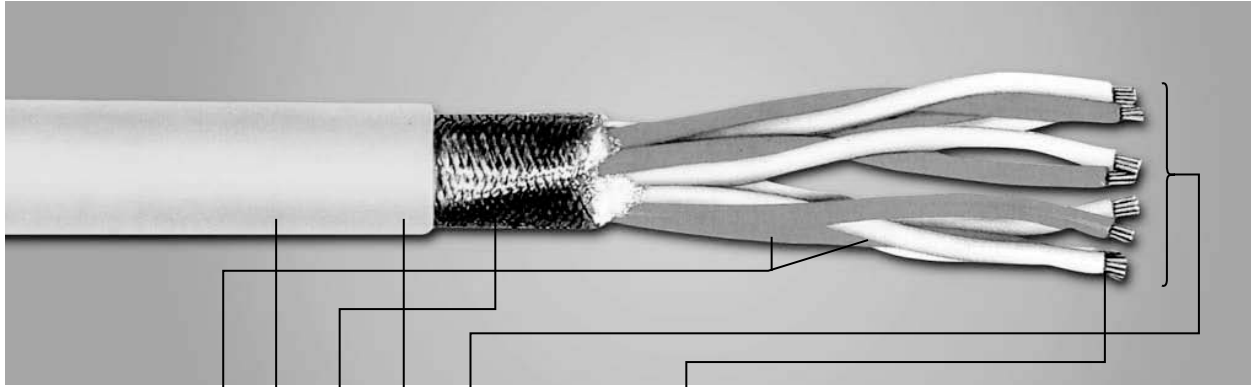
TWP

보상도선 및 커넥터

Reference

보상도선

보상도선 구조표



JX - G - V V SB R 6P × 2.3SQ (7/0.65)

①
②
③
④
⑤
⑥
⑦
⑧
⑨

보상도선에는 사용목적에 따라 여러종류가 있지만, 절연체, 시스 종류, 차폐 유무, 심선의 종류 등에 따라 다음과 같이 표시합니다.

항목	설명			
① 보상도선의 종류	BX, RX, SX, KX, WX, VX, EX, JX, TX, NX 에서 선택			
② 사용 구분	G	일반용 보통급	H	내열용 보통급
	GS	일반용 정밀급	HS	내열용 정밀급
③ 내피 및 ④ 외피의 절연 및 시스 재질	V	비닐	F	테프론(FEP)
	HV	내열 비닐	K	실리콘 고무
	E	폴리에틸렌	G	글라스사편조
⑤ 차폐 유무	N	차폐 없음	SB	주석도금편조
	S	동태이프	AMS	알루미늄 마일러 테이프
⑥ 형상	F	평형 타입	R	원형 타입
	1P	1 Pair	3P	3 Pair
⑦ 선심 구성 *1	2P	2 Pair	4P	4 Pair
	⑧ 도체 규격 *2			
⑧ 도체 규격 *2	□SQ	단위 : mm ²		
⑨ 도체 구성 *2	⑦ 선심 구성			
⑨ 도체 구성 *2				
소선 수/소선 지름(mmφ)				

* 1. 1~4P 이외의 구성은 당사로 문의하시기 바랍니다.

* 2. 도체 규격 및 도체 구성은 "⑦ 선심 구성"이 선정되면, 당사 주문 프로그램에서 자동으로 선택됩니다.

보상도선 및 커넥터

■ 열전대 선



- A. 기록계
- B. 지시계
- C. 변환기
- D. 조절기
- E. 전력조절기
- F. 온도센서**
- G. 압력전송기
- H. 온도전송기
- I. 온도계
- J. 압력계
- K. 약세서리

보상도선 사진	형상	품명	도체 재질(Conductor)		색상	규격	피복 재료
			+ 각	- 각			
	K	PSC-K1-S	Chromel	Alumel	Blue	Core Single 0.65	Glass yarn Braid-covered with outer
	E	PSC-E1-S	Chromel	Constantan	Purple		
	J	PSC-J1-S	Iron	Constantan	Yellow		
	T	PSC-T1-S	Copper	Constantan	Brown		
	K	PSC-K1-H	Chromel	Alumel	Blue	Core Single 0.65	Glass yarn Insulating sheath
	E	PSC-E1-H	Chromel	Constantan	Purple		
	J	PSC-J1-H	Iron	Constantan	Yellow		
	T	PSC-T1-H	Copper	Constantan	Brown		
	K	PSC-K2-T	Chromel	Alumel	Blue	Core Single 0.32	Teflon insulated and jacketed
	E	PSC-K2-T	Chromel	Constantan	Purple		
	J	PSC-K2-T	Iron	Constantan	Yellow		
	T	PSC-K2-T	Copper	Constantan	Brown		

* 다른 Duplex thermocouples도 주문에 따라 생산 가능합니다.

- SH1
- SH2
- SH3
- SH4
- SL1
- SL2
- SL3
- SL4
- SP3-B
SP3-S
- SP3-U
SP3-D
SP4-M
- TWD
TWP
- 보상도선 및 커넥터**
- Reference

보상도선

■ 일반용 방습 · 방수타입 보상도선(1대)

형상	도체(Conductor)			절연체		차폐(Shield)		외장 피복		전기 특성		표준 길이 (m)	중량 (kg/km)
	공칭단면적 (mm ²)	소선구경 (개/mm)	외경 (mm)	두께 (mm)	외경 (mm)	두께 (mm)	접지선 (mm)	두께 (mm)	외경 (mm)	내전압 (DCV/분)	절연저항 (MΩ · km0이상)		
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
	1.3	4/0.65	1.57	"	2.77	-	-	"	4.8×7.6	"	"	"	61
	2.0	7/0.60	1.80	"	3.0	-	-	"	5.0×8.0	"	"	"	76
	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	"	"	"	37
	1.25	40/0.2	1.46	0.6	2.66	-	-	1.0	4.7×7.4	"	"	"	58
	2.0	63/0.2	1.88	"	3.08	-	-	"	2.7×4.3	"	"	"	73
	BS14	1/1.63	1.63	"	2.83	-	-	0.8	4.5×7.3	"	"	"	68
BS16	1/1.29	1.29	0.5	2.29	-	-	"	3.7×5.8	"	"	"	42	
BS20	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	1,000	PVC 50	300	40
	1.25	7/0.45	1.35	0.6	2.55	"	-	1.0	5.2×7.7	"	"	"	70
	1.3	4/0.65	1.57	"	2.77	"	-	"	5.4×8.2	"	"	"	78
	2.0	7/0.60	1.80	"	3.0	"	-	"	5.6×8.6	"	"	"	94
	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	"	-	0.8	4.4×6.8	"	"	"	51
	1.25	40/0.2	1.46	0.6	2.66	"	-	1.0	5.3×7.7	"	"	"	75
	2.0	63/0.2	1.88	"	3.08	"	-	"	5.7×8.8	"	"	"	95
	BS14	1/1.63	1.63	"	2.83	"	-	0.8	5.1×7.9	"	"	"	84
BS16	1/1.29	1.29	0.5	2.29	"	-	"	4.5×6.8	"	"	"	62	
BS20	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	1,000	PVC 50	300	50
	1.25	7/0.45	1.35	"	2.55	-	-	"	7.2	"	"	"	68
	1.3	4/0.65	1.57	"	2.77	-	-	"	7.7	"	"	"	76
	2.0	7/0.60	1.80	"	3.0	-	-	"	8.1	"	"	"	93
	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
	2.0	63/0.2	1.88	"	3.08	-	-	"	8.2	"	"	"	94
	BS14	1/1.63	1.63	"	2.83	-	-	1.0	7.8	"	"	"	89
BS16	1/1.29	1.29	0.5	2.29	-	-	"	6.7	"	"	"	63	
BS20	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	1,000	PVC 50	300	66
	1.25	7/0.45	1.35	"	2.55	"	-	"	7.8	"	"	"	86
	1.3	4/0.65	1.57	"	2.77	"	-	1.0	8.3	"	"	"	96
	2.0	7/0.60	1.80	"	3.0	"	-	1.1	8.9	"	"	"	118
	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	"	-	1.0	7.1	"	"	"	69
	1.25	40/0.2	1.46	0.6	2.66	"	-	"	8.1	"	"	"	91
	2.0	63/0.2	1.88	"	3.08	"	-	1.1	9.1	"	"	"	120
	BS14	1/1.63	1.63	"	2.83	"	-	1.1	8.6	"	"	"	114
BS16	1/1.29	1.29	0.5	2.29	"	-	1.0	7.3	"	"	"	81	
BS20	1/0.81	0.81	0.4	1.61	"	-	"	6.0	"	"	"	49	
대연 · 환형 · 알루미늄 마일러 테이프 차폐부 [접지선차폐부] Twist · Al/Mylar tape shield	0.5	7/0.32	0.96	0.6	1.76	0.04	0.93	1.0	7.5	1,000	PVC 50	300	61
	1.25	7/0.45	1.35	"	2.55	"	"	"	8.2	"	"	"	80
	1.3	4/0.65	1.57	"	2.77	"	"	"	8.9	"	"	"	92
	2.0	7/0.60	1.80	"	3.0	"	"	1.1	9.3	"	"	"	109
	2.3	7/0.65	1.95	"	3.15	"	"	"	9.6	"	"	"	119
	0.75	24/0.2	1.20	0.5	2.20	"	"	1.0	7.5	"	"	"	64
	1.25	40/0.2	1.46	"	2.66	"	"	1.1	8.7	"	"	"	88
	2.0	63/0.2	1.88	"	3.08	"	"	"	9.5	"	"	"	111
	BS14	1/1.63	1.63	0.6	2.83	"	"	1.1	9.0	"	"	"	105
BS16	1/1.29	1.29	0.5	2.29	"	"	1.0	7.7	"	"	"	75	
BS20	1/0.81	0.81	0.4	1.61	"	"	"	6.4	"	"	"	47	
대연 · 환형 · 연동 테이프 차폐부 Twist · Copper tape shield	0.5	7/0.32	0.96	0.6	1.76	0.07	-	1.0	7.2	1,000	PVC 50	300	72
	1.25	7/0.45	1.35	"	2.55	"	-	"	8.0	"	"	"	93
	1.3	4/0.65	1.57	"	2.77	"	-	"	8.7	"	"	"	107
	2.0	7/0.60	1.80	"	3.0	"	-	1.1	9.1	"	"	"	126
	2.3	7/0.65	1.95	"	3.15	"	-	"	9.4	"	"	"	137
	BS14	1/1.63	1.63	0.6	2.83	"	-	1.1	8.8	"	"	"	121
BS16	1/1.29	1.29	0.5	2.29	"	-	1.0	7.5	"	"	"	87	
대연 · 환형 · 연철 테이프 차폐부 Twist · Wrought iron tape shield	0.5	7/0.32	0.96	0.6	1.76	0.07+0.1	-	1.0	8.0	1,000	PVC 50	300	98
	1.25	7/0.45	1.35	"	2.55	"	-	1.1	8.9	"	"	"	122
	1.3	4/0.65	1.57	"	2.77	"	-	"	9.4	"	"	"	133
	2.0	7/0.60	1.80	"	3.0	"	-	"	9.8	"	"	"	154
	2.3	7/0.65	1.95	"	3.15	"	-	"	10.1	"	"	"	166
	BS14	1/1.63	1.63	"	2.83	"	-	"	9.5	"	"	"	148
BS16	1/1.29	1.29	0.5	2.29	"	-	"	8.4	"	"	"	113	

보상도선 및 커넥터

■ 일반용 방습 · 방수타입 보상도선(각 대)

대수 (Number of pairs)	도체(Conductor)			절연체		연합		시스		표준 길이 (m)	중량 (kg/km)
	공칭단면적 (mm ²)	소선구성 (개/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	"	10.6	"	135
4	"	"	"	"	"	"	9.3	"	11.5	"	163
5	"	"	"	"	"	"	11.0	1.2	13.4	"	191
6	"	"	"	"	"	"	11.4	"	13.8	"	235
7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	251
10	"	"	"	"	"	"	15.1	1.4	17.9	"	375
12	"	"	"	"	"	"	15.7	"	18.5	"	421
15	"	"	"	"	"	"	"	1.5	20.7	"	521
18	"	"	"	"	"	"	19.4	"	22.4	"	620
20	"	"	"	"	"	"	20.5	1.6	23.7	"	681
24	"	"	"	"	"	"	22.2	1.7	25.6	"	803
26	"	"	"	"	"	"	23.1	"	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	"	13.3	"	236
5	"	"	"	"	"	"	12.9	1.3	15.5	"	298
6	"	"	"	"	"	"	13.4	"	16.0	"	341
7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	366
10	"	"	"	"	"	"	17.7	1.5	20.7	"	550
12	"	"	"	"	"	"	18.5	"	21.5	"	619
15	"	"	"	"	"	"	20.8	1.6	24.0	"	769
18	"	"	"	"	"	"	22.8	1.7	26.2	"	917
20	"	"	"	"	"	"	24.1	"	27.5	"	1022
24	"	"	"	"	"	"	26.2	1.8	29.8	"	1206
26	"	"	"	"	"	"	27.2	1.9	31.0	"	1297
30	"	"	"	"	"	"	29.2	"	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	"	13.0	"	213
4	"	"	"	"	"	"	11.8	"	14.2	"	268
5	"	"	"	"	"	"	14.0	1.3	16.6	"	347
6	"	"	"	"	"	"	14.5	1.4	17.3	"	387
7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	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	"	29.8	"	1187
24	"	"	"	"	"	"	28.4	1.9	32.2	"	1400
26	"	"	"	"	"	"	29.5	2.0	33.5	"	1498
30	"	"	"	"	"	"	31.7	"	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	"	13.9	"	269
4	"	"	"	"	"	"	12.7	1.3	15.3	"	332
5	"	"	"	"	"	"	15.1	1.4	17.9	"	430
6	"	"	"	"	"	"	15.7	"	18.5	"	485
7	"	"	"	"	"	"	"	"	18.5	"	555
10	"	"	"	"	"	"	20.8	1.6	24.0	500	801
12	"	"	"	"	"	"	21.7	"	"	"	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	"	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	"	15.9	"	368
5	"	"	"	"	"	"	15.8	1.4	18.6	"	476
6	"	"	"	"	"	"	16.5	"	19.3	"	549
7	"	"	"	"	"	"	"	"	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	"	37.7	"	2169
30	"	"	"	"	"	"	36.4	2.2	40.6	"	2497

A. 기록계
B. 지시계
C. 변환기
D. 조절기
E. 전력조절기
F. 온도센서
G. 압력전송기
H. 온도전송기
I. 온도계
J. 압력계
K. 약세서리
SH1
SH2
SH3
SH4
SL1
SL2
SL3
SL4
SP3-B SP3-S
SP3-U SP3-D SP4-M
TWD TWP
보상도선 및 커넥터
Reference

보상도선

■ 내열용 Glass 편조 보상도선(1대)

형상	도체(Conductor)			Glass 편조 절연체		동선 편조		Glass 편조 외장		전기 특성		표준 길이 (m)	중량 (kg/km)
	공칭단면적 (mm ²)	소선구성 (개/mm)	외경 (mm)	두께 (mm)	외경 (mm)	두께 (mm)	외경 (mm)	두께 (mm)	완성 외경 (mm)	내전압 (DCV/분)	절연저항 (MΩ·km0이상)		
평형 Parallel/Flat	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
	2.0	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	1.20	"	2.4	-	-	"	3.0×5.0	"	"	"	37
	1.25	40/0.2	1.50	"	2.3	-	-	"	3.3×5.6	"	"	"	45
	2.0	63/0.2	1.90	"	2.7	-	-	"	3.7×5.4	"	"	"	68
	BS14	1/1.63	1.63	"	2.4	-	-	"	3.4×5.8	"	"	"	63
	BS16	1/1.29	1.29	"	2.1	-	-	"	3.1×5.2	"	"	"	50
BS20	1/0.81	0.81	0.32	1.5	-	-	0.25	2.0×3.5	"	"	"	18	
평형· 연동편조 차폐부 Parallel/Flat 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
	2.0	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	1.20	"	2.0	"	2.6×4.6	"	3.6×5.6	"	"	"	49
	1.25	40/0.2	1.50	"	2.3	"	2.9×5.2	"	3.9×6.2	"	"	"	63
	2.0	63/0.2	1.90	"	2.7	"	3.3×6.0	"	4.3×7.0	"	"	"	79
	BS14	1/1.63	1.63	"	2.4	"	3.0×5.4	"	4.0×6.4	"	"	"	75
	BS16	1/1.29	1.29	"	2.1	"	2.7×4.8	"	3.7×5.8	"	"	"	62
BS20	1/0.81	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
	2.0	7/0.60	1.80	"	2.5	-	-	"	6.2	"	"	"	97
	2.3	7/0.65	1.95	"	2.7	-	-	"	6.5	"	"	"	110
	BS14	1/1.63	1.63	"	2.4	-	-	"	5.9	"	"	"	95
	BS16	1/1.29	1.29	"	2.1	-	-	"	7.1	"	"	"	72
BS20	1/0.81	0.81	0.32	1.5	-	-	0.25	3.6	"	"	"	31	
대연·환형· 연동 편조 차폐부 Twist 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
	2.0	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
	BS14	1/1.63	1.63	0.37	2.4	"	6.6	"	5.5	"	"	"	110
	BS16	1/1.29	1.29	"	2.1	"	7.8	"	6.7	"	"	"	95
BS20	1/0.81	0.81	0.32	1.5	"	4.3	0.25	3.7	"	"	"	45	

보상도선 및 커넥터

■ 알루미늄 마일러 테이프(드레인와이어) 차폐부 보상도선(각대)

대수 (Number of pairs)	도체(Conductor)			절연체		각 대 차폐(Shield)				연합		시스		표준 길이 (m)
	공칭단면적 (mm ²)	소선구성 (개/mm)	외경 (mm)	두께 (mm)	외경 (mm)	플리에스텔 (mm)	접지선 (mm)	Al-Mylar (mm)	외경 (mm)	압권 테이프 (mm)	외경 (mm)	두께 (mm)	완성 외경 (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	"	12.1	"
4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	10.8	"	13.2	"
5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	12	1.3	14.6	"
6	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13.4	"	16	"
7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
10	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	17.6	1.5	20.6	500
12	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	18.3	"	21.3	"
15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	19.9	1.6	23.1	"
18	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	21.9	1.7	25.3	"
20	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	22.6	"	26	"
24	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	26.2	1.8	29.8	"
26	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
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	1000
3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	11.4	1.3	14	"
4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	12.7	"	15.3	"
5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13.1	1.4	16.9	"
6	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	15.6	"	18.4	"
7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
10	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	20.6	1.6	23.8	500
12	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	21.4	1.7	24.8	"
15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	23.4	"	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	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	32.8	2.1	37	"
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	"	15	"
4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13.8	1.4	16.6	"
5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	15.4	"	18.2	"
6	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	17	1.5	20	500
7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
10	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	22.5	1.7	25.9	"
12	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	23.4	"	26.8	"
15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	25.6	1.8	29.2	"
18	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	28.1	1.9	31.9	"
20	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	29	2.0	33	"
24	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	33.5	2.1	37.7	"
26	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
30	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	35.8	2.2	40.2	"
2	2.0	7/0.6	1.8	0.6	3	0.025	20/0.18	0.04	6.1	0.12	12.3	1.3	14.9	1000
3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13.2	"	15.8	"
4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	14.7	1.4	17.5	"
5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	16.4	1.5	19.4	500
6	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	18.2	"	21.2	"
7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
10	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	24	1.8	27.6	"
12	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	25	"	28.6	"
15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	27.3	1.9	31.1	"
18	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	30	2.0	34	"
20	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	31	"	35	"
24	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	35.8	2.2	40.2	250
26	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
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	"	18.2	"
5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	17.2	1.5	20.2	500
6	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	19	1.6	22.2	"
7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
10	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	25.2	1.8	28.8	"
12	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	26.2	"	29.8	"
15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	28.6	2.9	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	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
30	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	39.6	2.4	44.4	"

- A. 기록계
- B. 지시계
- C. 변환기
- D. 조절기
- E. 전력조절기
- F. 온도센서
- G. 압력전송기
- H. 온도전송기
- I. 온도계
- J. 압력계
- K. 약세서리

- SH1
- SH2
- SH3
- SH4
- SL1
- SL2
- SL3
- SL4
- SP3-B
- SP3-S
- SP3-U
- SP3-D
- SP4-M

보상도선 및 커넥터
Reference

보상도선

각 Size별 왕복도체 저항값

사양	Conductor			BX	RX·SX	KX	WX	VX	EX	JX	TX
	도체 형태	소선구성/규격	종류 (mm ²)								
JIS	Standard type	7/0.65	2.3	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	2.0	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
	Solid type	(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
		1.6	2.0	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
		(0.5)	0.2	0.1756	0.2535	4.9911	2.7361	6.1116	3.1577	2.7361	
		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		
ANSI	Solid 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
	Twist type	7/0.61	BS 14	0.0168	0.0353	0.4790	0.2982	0.2626	0.5865	0.3031	0.2626
		7/0.5	BS 16	0.0258	0.0525	0.7130	0.4439	0.3908	0.8730	0.4511	0.3908
		7/0.32	BS 20	0.1283	0.1283	1.7408	1.0836	0.9542	2.1316	1.1013	0.9542

※ JIS 및 ANSI에서 일반적으로 많이 사용되고 있는 구성의 왕복도체 저항값을 표시한 것입니다.

피복재료 연속사용온도 및 절연저항

내한 한도 (°C)		절연 재질	내수성	내유성	내약품성	절연저항	내열 한도 (°C)			
-200	-100						100	200	300	400
-20		■ 내한비닐	○	△	△	60	■			
-60		■ 폴리에틸렌	○	△	○	2,500	■			
-10		■ 일반비닐	○	△	△	60	■			
-10		■ 내열비닐	○	△	△	60	■			
-10		■ 특수내열비닐	○	△	△	60	■			
-60		■ 가교폴리에틸렌	○	△	○	2,500	■			
-40		■ 나일론	◎	◎	◎	1,500	■			
-60		■ 폴리에스테르	◎	◎	◎	1,500	■			
-80		■ 테프론6불화	◎	◎	◎	1,500	■			
-80		■ 테프론4불화	◎	◎	◎	1,500	■			
-250	■	폴리이미드	◎	◎	◎	1,500	■			
-40		■ 천연고무	○	○	○	50	■			
-40		■ 클로로프렌고무	○	○	○	50	■			
-40		■ 에틸렌프로필렌	△	×	△	80	■			
-60		■ 실리콘고무	○	×	○	80	■			
		실리카섬유	×	△	○	0.1	■			
		준실리카섬유	×	△	○	0.1	■			
		유리섬유	×	△	○	0.1	■			
		석면 1A	×	△	○	0.1	■			
		석면 2A	×	△	○	0.1	■			
		석면 3A	×	△	○	0.1	■			
		석면 4A	×	△	○	0.1	■			

※ 기호 : ◎(매우 뛰어남), ○(뛰어남), △(보통), ×(떨어짐)

※ 보상도선의 절연저항값은 KS(JIS) 규격에는 5MΩ/10m 이상으로 규정되어 있으나, 상기 표에는 각종 피복재료의 절연저항값 및 연속사용 온도를 표시하고 있습니다.

보상도선 및 커넥터

보상도선의 극성식별과 외장식별

사용 열전대의 기호	보상도선 기호	보상도선 재료 +각/-각	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					
K	KX	Nickel /Nickel Chromium Aluminum Extension for Type K					
	WX VX	Nickel /Nickel Chromium Aluminum Extension for Type K 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. 기록계
- B. 지시계
- C. 변환기
- D. 조절기
- E. 전력조절기
- F. 온도센서
- G. 압력전송기
- H. 온도전송기
- I. 온도계
- J. 압력계
- K. 약세서리

- SH1
- SH2
- SH3
- SH4
- SL1
- SL2
- SL3
- SL4
- SP3-B
- SP3-S
- SP3-U
- SP3-D
- SP4-M
- TWD
- TWP

보상도선 및 커넥터
Reference

커넥터

커넥터

■ 열전대 커넥터

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

■ 열전대 커넥터 케이블

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

MEMO



A. 기록계
B. 지시계
C. 변환기
D. 조절기
E. 전력조절기
F. 온도센서
G. 압력전송기
H. 온도전송기
I. 온도계
J. 압력계
K. 약세서리

SH1
SH2
SH3
SH4
SL1
SL2
SL3
SL4
SP3-B SP3-S
SP3-U SP3-D SP4-M
TWD TWP
보상도선 및 커넥터
Reference