

측온 저항체

RESISTANCE THERMOMETER SENSOR

측온저항체

일반적으로 금속의 전기 저항은 온도에 따라 변합니다. 그중에서도 백금은 이 관계가 타 금속에 비교하여 직선적으로 온도계수가 크고 온도 측정용으로 적당 합니다. 백금은 화학적, 물리적으로 우수한 성질을 갖고 있어 공업적으로 고 순도의 것을 얻을 수 있고 곧 온도 측정용 소자로서 장기간, 안정하게 사용하는 것이 가능하다. 특성은 JIS 기타 외국 규격 등 에서도 규격화 되어 있고 정도가 높은 온도 측정이 가능 하다.

구성

측온저항체는 저항소자, 내부도선, 절연튜브-브, 보호관, 단자함 기타 필요한 취부 금구로 부터 구성되어 있다.

1. 저항소자

측온저항소자는 고정도 세라믹 소자를 사용하고 열전달이 좋은 스텐레스제 핀으로 보호관 내에 고정하여 내진성을 우수하게 사용 합니다.

2. 내부도선

내부도선은 저항소자와 단자를 접속하는 것으로서 도선 형식은 3선식이 표준이고 2선식, 4선식도 제작하고 있습니다. 도선은 니-켈을 사용하고 있습니다.

3. 절연

내부도선의 선간 절연, 단락 방지에 사용하는 것으로 저중온용은 그라스 튜브, 고온용은 애자를 사용합니다.

4. 보호관

저항소자, 내부도선 등을 주위의 조건에서 보호하는 것으로 여기에 취부금구 및 단자함 등을 붙입니다. 보호관은 측온 장소에 적합한 재료나 형태를 선정할 필요가 있습니다.

5. 단자함 및 단자판

측온저항체와 외부도선과를 접속 함으로서 방적형 (알루미늄 다이캐스트) 등, 사용 목적에 적합한 재질 형태의 것으로 준비 하고 있습니다.

6. 취부금구

측온 저항체를 측정 하고자 하는 장소에 취부 하기위하여 보호관에 취부금구를 붙입니다.

RESISTANCE THERMOMETER SENSOR

Generally, electrical resistance of metal varies, depending on the temperature. Platinum in particular is more linear and has a higher temperature coefficient than most other metals. It is therefore suitable for temperature measurements. Platinum has excellent properties chemically and physically. Industrial high purity elements are readily obtained, which can be used over a long period of time as the resistance element for temperature measurements. The Characteristics are specified in JIS and other foreign standards; thus, it permits a highly accurate temperature measurement.

Configuration

The resistance temperature detector is composed of a resistance element, internal conductors, insulated tube, protection tube, reinforcing tube, terminal head and other necessary mounting attachments.

1. Resistance element

The resistance temperature uses our high-precision ceramic element (CERACOIL), provided with a stainless steel fin having excellent heat transfer, which is secured within the protection tube, providing excellent resistance to vibration.

2. Internal lead wire

The internal lead wire is used to connect a resistance element and terminal. The standard nickel lead wire is of the 3-wire type, but also available are 2-wire and 4-wire types.

3. Insulated tube

This insulated tube is used for internal lead wire insulation and short-circuit prevention: fiber glass sleeving is used for low and medium temperature, and a ceramic insulator for high temperature.

4. Protection tube

This protection tube is used to protect a resistance element, internal lead wires, etc. from ambient conditions, and is also fitted with mounting attachments and terminal heads, etc. for easy installation. This tube may be subjected to extremely severe operating conditions. It is therefore necessary to select materials and shape suitable to the operating temperature, atmosphere, applications, etc.

5. Terminal head and terminal plate

This terminal head is used to connect the resistance temperature detector with external lead wire. In addition to the standard weather-proof E type (Aluminum diecast), also available are other types of materials and shapes suitable for specific applications.

6. Mounting attachment

This mounting attachment is provided for a protection tube to install the resistance temperature detector to a measuring point. For details, see Standard Parts Catalog.

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

측온 저항체

RESISTANCE THERMOMETER SENSOR

Type of Resistance thermometer sensor

측온저항체의 종류

JIS C1604-1997

Nominal resistance value at 0°C 0°C에 있어서의 공칭 저항값	Class 정 도	Measuring current 규정전류	R100/R0
Pt100 (JPt100)	A	2mA 이하	1.3851 (1.3916)
	B		

비고

1. R100는 100°C에 있어서의 저항소자 저항값
2. R0는 0°C에 있어서의 저항소자의 저항값
3. JPt100는 폐지

Note

1. R100 is the resistance value of the sensing resistor at 100°C
2. R0 is the resistance value of the sensing resistor at 0°C
3. JPt100 was abolished from JIS.

Tolerance of Resistance Element to Temperature and Applicable Standard Table

저항소자의 온도에 대한 허용차와 각국 적용 규격 일람

종 류 Type Standard 규 격	JIS C1604-1997		IEC Pub.751-1983	
	Class 정 도	Tolerance 허용차 (°C)	Class 정 도	Tolerance 허용차 (°C)
Pt100 (R100/R0=1.385 1)	A	$\pm (0.15+0.002 t)$	A	$\pm (0.15+0.002 t)$
	B	$\pm (0.3+0.005 t)$	B	$\pm (0.3+0.005 t)$

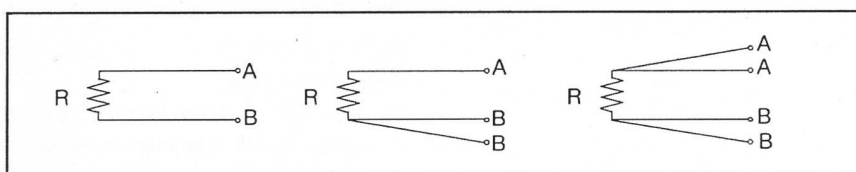
비고

1. 허용차와 저항소자의 지시 값을 표준 저항값표에 따라서 환산한 값에서 측정온도 t를 뺀 값의 허용되는 오차의 최대 한도를 말 한다.
2. [t]는 +, - 기호에 무관한 온도 (°C)에 나타나는 측정온도이다.

Note

1. Tolerance is defined as the maximum allowable deviation from the temperature vs. resistance reference table.
2. |t| = modulus of temperature in degrees Celsius without regard sign.

Wiring method of Resistance Thermometer Sensors



2선식

도선 저항이 저항 값에 가산되기 때문에 도선 저항을 작게하고, 도선 저항을 미리 알 필요가 있습니다. 비교적 고 저항의 경우에 사용되나 이외는 그다지 사용되지 않습니다.

3선식

도선저항 3선의 흐트러짐이 정도에 악영향을 주수 있기 때문에 장거리를 전송하는 경우 주의가 필요 하다. 일반적으로 가장 많이 사용되고 있다.

4선식

도선 저항은 정도에 큰 영향을 주지 않으므로 고정도 계측시에 사용 된다. 일반적으로 정전전류를 흐르고 전위차에 의한 저항 값을 측정 합니다.

Two-conductor type:

Since a conductor resistance is added to the resistance value, it is necessary to reduce the conductor resistance in advance. This type is not usually used, except for a high resistance RTD's.

Three-conductor type:

Use to eliminate the effect of conductor resistance, care should be taken for long-distance transmission because a variation of resistance of conductors has an effect on accuracy. This type of connection is most widely used in industrial applications.

Four-conductor type :

This type of connection is used for high-accuracy measurement and standards because it is not affected by conductor resistance. Generally, a constant current is applied and the resistance value is measured by a potential difference.

측온 저항체

RESISTANCE THERMOMETER SENSOR

Resistance Thermometer Sensor Operating Temperature

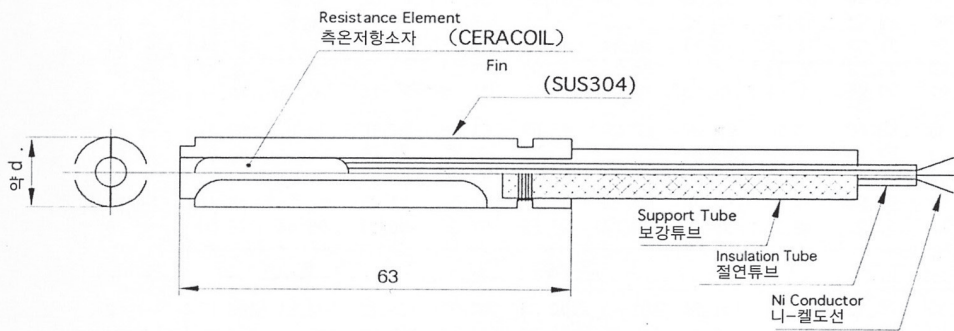
측온저항체의 사용온도 범위

Symbol 기 호	Division 구 분	Operating temperature range 사용온도범위 (°C)
L	For low temperature 저 온 용	-200~+100
M	For medium temperature 중 온 용	0~350
H	For high temperature 고 온 용	0~650*1

*1) JPt100는 500°C 까지로 한다

Construction of Resistance Thermometer Sensor

측온저항체의 구조



Type 형 식	Approx. Dia. 약 d			
Pt100 (JPt100)	7	9	11	16

Material and Standard Dimensions for Protection Tube

파이프식 보호관의 재질과 표준크기

Material 종 류	Symbol 재질기호	Dimension 크 기 (φ mm)		Max. Length 최대길이 (mm)	Max. Temp. Limit (°C)		Feature 특 징
		O.D. 외경	I.D. 내경		Nor. 상 용	Max. 최고	
SUS304	A	10	7	2000	850	950	내열, 내산, 내알칼리에 우수 유향, 환원 가스에 약하다. Having high heat resistance, acid resistance, and alkali resistance.
		12	9				
		15	11	3950			
SUS316	C	10	7	2000	850	950	내열, 내산, 내알칼리는 SUS304와 변함없지만 고온에 있어서 내식성은 우수하다. Almost same as SUS304 in heat resistance, acid resistance and alkali resistance, but corrosion resistance is higher than SUS304 at high temperature.
		12	9				
		15	11	3950			
SUS316L	CL	12	9	2000	850	950	SUS316의 C의 양을 작게한 것으로서 내림계 부식성 재료이다. C amount decreased from SUS316. Intergranular corrosion resistant material.
		15	11	3950			
Titanium	T	15	11	3950	250	500	저온에 있어서 내식성은 극도로 좋지만 고온에서는 산화되어 부서진다. Corrosion resistance at low temperature is fairly good, but oxidized and fragile at high temperature.

측온 저항체

RESISTANCE THERMOMETER SENSOR

Temperature / Resistance Table

$$R_0 = 100.00 \, \Omega \quad R_{100}/R_0 = 1.3850$$

温度 °C	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	温度 °C
-200	18.49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-200
-190	22.80	22.37	21.94	21.51	21.08	20.65	20.22	19.79	19.36	18.93	18.49	-190
-180	27.08	26.65	26.23	25.80	25.37	24.94	24.52	24.09	23.66	23.23	22.80	-180
-170	31.32	30.90	30.47	30.05	29.63	29.20	28.78	28.35	27.93	27.50	27.08	-170
-160	35.53	35.11	34.69	34.27	33.85	33.43	33.01	32.59	32.16	31.74	31.32	-160
-150	39.71	39.30	38.88	38.46	38.04	37.63	37.21	36.79	36.37	35.95	35.53	-150
-140	43.87	43.45	43.04	42.63	42.21	41.79	41.38	40.96	40.55	40.13	39.71	-140
-130	48.00	47.59	47.18	46.76	46.35	45.94	45.52	45.11	44.70	44.28	43.87	-130
-120	52.11	51.70	51.29	50.88	50.47	50.06	49.64	49.23	48.82	48.41	48.00	-120
-110	56.19	55.78	55.38	54.97	54.56	54.15	53.74	53.33	52.92	52.52	52.11	-110
-100	60.25	59.85	59.44	59.04	58.63	58.22	57.82	57.41	57.00	56.60	56.19	-100
-90	64.30	63.90	63.49	63.09	62.68	62.28	61.87	61.47	61.06	60.66	60.25	-90
-80	68.33	67.92	67.52	67.12	66.72	66.31	65.91	65.51	65.11	64.70	64.30	-80
-70	72.33	71.93	71.53	71.13	70.73	70.33	69.93	69.53	69.13	68.73	68.33	-70
-60	76.33	75.93	75.53	75.13	74.73	74.33	73.93	73.53	73.13	72.73	72.33	-60
-50	80.31	79.91	79.51	79.11	78.72	78.32	77.92	77.52	77.13	76.73	76.33	-50
-40	84.27	83.88	83.48	83.08	82.69	82.29	81.89	81.50	81.10	80.70	80.31	-40
-30	88.22	87.83	87.43	87.04	86.64	86.25	85.85	85.46	85.06	84.67	84.27	-30
-20	92.16	91.77	91.37	90.98	90.59	90.19	89.80	89.40	89.01	88.62	88.22	-20
-10	96.09	95.69	95.30	94.91	94.52	94.12	93.73	93.34	92.95	92.55	92.16	-10
0	100.00	99.61	99.22	98.83	98.44	98.04	97.65	97.26	96.87	96.48	96.09	0
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0	100.00	100.39	100.78	101.17	101.56	101.95	102.34	102.73	103.12	103.51	103.90	0
10	103.90	104.29	104.68	105.07	105.46	105.85	106.24	106.63	107.02	107.40	107.79	10
20	107.79	108.18	108.57	108.96	109.35	109.73	110.12	110.51	110.90	111.28	111.67	20
30	111.67	112.06	112.45	112.83	113.22	113.61	113.99	114.38	114.77	115.15	115.54	30
40	115.54	115.93	116.31	116.70	117.08	117.47	117.85	118.24	118.62	119.01	119.40	40
50	119.40	119.78	120.16	120.55	120.93	121.32	121.70	122.09	122.47	122.86	123.24	50
60	123.24	123.62	124.01	124.39	124.77	125.16	125.54	125.92	126.31	126.69	127.07	60
70	127.07	127.45	127.84	128.22	128.60	128.98	129.37	129.75	130.13	130.51	130.89	70
80	130.89	131.27	131.66	132.04	132.42	132.80	133.18	133.56	133.94	134.32	134.70	80
90	134.70	135.08	135.46	135.84	136.22	136.60	136.98	137.36	137.74	138.12	138.50	90
100	138.50	138.88	139.26	139.64	140.02	140.39	140.77	141.15	141.53	141.91	142.29	100
110	142.29	142.66	143.04	143.42	143.80	144.17	144.55	144.93	145.31	145.68	146.06	110
120	146.06	146.44	146.81	147.19	147.57	147.94	148.32	148.70	149.07	149.45	149.82	120
130	149.82	150.20	150.57	150.95	151.33	151.70	152.08	152.45	152.83	153.20	153.58	130
140	153.58	153.95	154.32	154.70	155.07	155.45	155.82	156.19	156.57	156.94	157.31	140
150	157.31	157.69	158.06	158.43	158.81	159.18	159.55	159.93	160.30	160.67	161.04	150
160	161.04	161.42	161.79	162.16	162.53	162.90	163.27	163.65	164.02	164.39	164.76	160
170	164.76	165.13	165.50	165.87	166.24	166.61	166.98	167.35	167.72	168.09	168.46	170
180	168.46	168.83	169.20	169.57	169.94	170.31	170.68	171.05	171.42	171.79	172.16	180
190	172.16	172.53	172.90	173.26	173.63	174.00	174.37	174.74	175.10	175.47	175.84	190
200	175.84	176.21	176.57	176.94	177.31	177.68	178.04	178.41	178.78	179.14	179.51	200
210	179.51	179.88	180.24	180.61	180.97	181.34	181.71	182.07	182.44	182.80	183.17	210
220	183.17	183.53	183.90	184.26	184.63	184.99	185.36	185.72	186.09	186.45	186.82	220
230	186.82	187.18	187.54	187.91	188.27	188.63	189.00	189.36	189.72	190.09	190.45	230
240	190.45	190.81	191.18	191.54	191.90	192.26	192.63	192.99	193.35	193.71	194.07	240
250	194.07	194.44	194.80	195.16	195.52	195.88	196.24	196.60	196.96	197.33	197.69	250
260	197.69	198.05	198.41	198.77	199.13	199.49	199.85	200.21	200.57	200.93	201.29	260
270	201.29	201.65	202.01	202.36	202.72	203.08	203.44	203.80	204.16	204.52	204.88	270
280	204.88	205.23	205.59	205.95	206.31	206.67	207.02	207.38	207.74	208.10	208.45	280
290	208.45	208.81	209.17	209.52	209.88	210.24	210.59	210.95	211.31	211.66	212.02	290
300	212.02	212.37	212.73	213.09	213.44	213.80	214.15	214.51	214.86	215.22	215.57	300
310	215.57	215.93	216.28	216.64	216.99	217.35	217.70	218.05	218.41	218.76	219.12	310
320	219.12	219.47	219.82	220.18	220.53	220.88	221.24	221.59	221.94	222.29	222.65	320
温度 °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	温度 °C

측온 저항체

RESISTANCE THERMOMETER SENSOR

$$R_0 = 100.00 \, \Omega$$

$$R_{100}/R_0 = 1.3850$$

온도 °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	온도 °C
330	222.65	223.00	223.35	223.70	224.06	224.41	224.76	225.11	225.46	225.81	226.17	330
340	226.17	226.52	226.87	227.22	227.57	227.92	228.27	228.62	228.97	229.32	229.67	340
350	229.67	230.02	230.37	230.72	231.07	231.42	231.77	232.12	232.47	232.82	233.17	350
360	233.17	233.52	233.87	234.22	234.56	234.91	235.26	235.61	235.96	236.31	236.65	360
370	236.65	237.00	237.35	237.70	238.04	238.39	238.74	239.09	239.43	239.78	240.13	370
380	240.13	240.47	240.82	241.17	241.51	241.86	242.20	242.55	242.90	243.24	243.59	380
390	243.59	243.93	244.28	244.62	244.97	245.31	245.66	246.00	246.35	246.69	247.04	390
400	247.04	247.38	247.73	248.07	248.41	248.76	249.10	249.45	249.79	250.13	250.48	400
410	250.48	250.82	251.16	251.50	251.85	252.19	252.53	252.88	253.22	253.56	253.90	410
420	253.90	254.24	254.59	254.93	255.27	255.61	255.95	256.29	256.64	256.98	257.32	420
430	257.32	257.66	258.00	258.34	258.68	259.02	259.36	259.70	260.04	260.38	260.72	430
440	260.72	261.06	261.40	261.74	262.08	262.42	262.76	263.10	263.43	263.77	264.11	440
450	264.11	264.45	264.79	265.13	265.47	265.80	266.14	266.48	266.82	267.15	267.49	450
460	267.49	267.83	268.17	268.50	268.84	269.18	269.51	269.85	270.19	270.52	270.86	460
470	270.86	271.20	271.53	271.87	272.20	272.54	272.88	273.21	273.55	273.88	274.22	470
480	274.22	274.55	274.89	275.22	275.56	275.89	276.23	276.56	276.89	277.23	277.56	480
490	277.56	277.90	278.23	278.56	278.90	279.23	279.56	279.90	280.23	280.56	280.90	490
500	280.90	281.23	281.56	281.89	282.23	282.56	282.89	283.22	283.55	283.89	284.22	500
510	284.22	284.55	284.88	285.21	285.54	285.87	286.21	286.54	286.87	287.20	287.53	510
520	287.53	287.86	288.19	288.52	288.85	289.18	289.51	289.84	290.17	290.50	290.83	520
530	290.83	291.16	291.49	291.81	292.14	292.47	292.80	293.13	293.46	293.79	294.11	530
540	294.11	294.44	294.77	295.10	295.43	295.75	296.08	296.41	296.74	297.06	297.39	540
550	297.39	297.72	298.04	298.37	298.70	299.02	299.35	299.68	300.00	300.33	300.65	550
560	300.65	300.98	301.31	301.63	301.96	302.28	302.61	302.93	303.26	303.58	303.91	560
570	303.91	304.23	304.56	304.88	305.20	305.53	305.85	306.18	306.50	306.82	307.15	570
580	307.15	307.47	307.79	308.12	308.44	308.76	309.09	309.41	309.73	310.05	310.38	580
590	310.38	310.70	311.02	311.34	311.67	311.99	312.31	312.63	312.95	313.27	313.59	590
600	313.59	313.92	314.24	314.56	314.88	315.20	315.52	315.84	316.16	316.48	316.80	600
610	316.80	317.12	317.44	317.76	318.08	318.40	318.72	319.04	319.36	319.68	319.99	610
620	319.99	320.31	320.63	320.95	321.27	321.59	321.91	322.22	322.54	322.86	323.18	620
630	323.18	323.49	323.81	324.13	324.45	324.76	325.08	325.40	325.72	326.03	326.35	630
640	326.35	326.66	326.98	327.30	327.61	327.93	328.25	328.56	328.88	329.19	329.51	640
650	329.51	329.82	330.14	330.45	330.77	331.08	331.40	331.71	332.03	332.34	332.66	650
温度 °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	温度 °C

1. 표준저항치는 다음 식에의하여 산출한다.

$$-200^{\circ}\text{C에서 } 0^{\circ}\text{C 의 범위; } R_t = R_0 [1 + At + Bt^2 + C(t - 100)t^3]$$

$$0^{\circ}\text{C 에서 } 650^{\circ}\text{C 의 범위; } R_t = R_0 (1 + At + Bt^2)$$

$$\text{여기에, } A = 3.90802 \times 10^{-3} \, ^{\circ}\text{C}^{-1}$$

$$B = -5.802 \times 10^{-7} \, ^{\circ}\text{C}^{-2}$$

$$C = -4.2735 \times 10^{-12} \, ^{\circ}\text{C}^{-4}$$

비고 1. R_0 는 100Ω , R_t 는 $t^{\circ}\text{C}$ 에 있어서 저항치를 표시

2. 상기 관계식은 이 규격의 표준저항 값을 산출한 것으로

각각의 온도저항체의 특성을 구하는것을 목적으로 하지는 않는다.

ORDERING INFORMATION

R-511

PT100

S

Ø3.2

200L

316SS

PT1/2 ×

WELL

ACCESSORIES

- THERMOWELL

PROCESS CONNECTION :

- NPT&PT1/2

- NPT&NPT3/4

- FLANGE SIZE

PROTECTION TUBE MATERIAL :

- CU : COPPER

- BS : BRASS

- 304SS : STS304

- 316SS : STS316

- 316LSS : STS316L

- MN: MONEL

- TI : TITANIUM

INSERT LENGTH :

- 50 ~ 2000mm

PROTECTION TUBE OUT DIA :

- Ø3.2

- Ø4.8

- Ø6.4

- Ø8.0

- Ø10.0

- Ø12.0

- Ø15.0

- Ø17.3

- Ø21.7

ELEMENT WIRE TYPE :

- S : SINGLE (3-Wire)

- D : DUAL (6-Wire)

ELEMENT TYPE :

- Pt100 : Pt100Ω at 0℃ (DIN)

- JPt100 : JPt100Ω at 0℃

MODEL & MOUNTING TYPE :

측온 저항체

RESISTANCE THERMOMETER SENSOR

Basic Model 기본형식	page	Appearance Shape 외관형태	Basic Model 기본형식	page	Appearance Shape 외관형태
R-511			R-512		
R-512A			R-512B		
R-512C			R-512D		
R-512F			R-513		
R-514			R-514B		

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J

측온 저항체

RESISTANCE THERMOMETER SENSOR

Basic Model 기본형식	page	Appearance Shape 외관형태	Basic Model 기본형식	page	Appearance Shape 외관형태
R-515			R-515B		
R-516			R-516B		
R-516C			R-517		
R-519			R-519A		
R-519B			OZR-521		

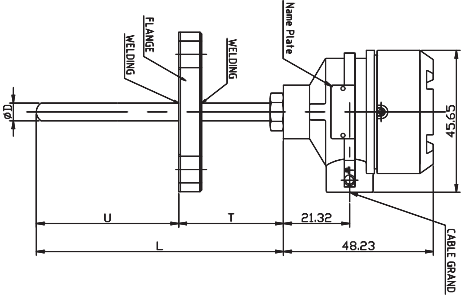
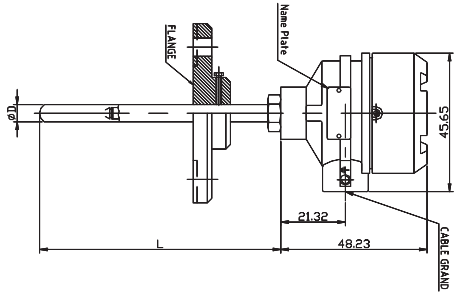
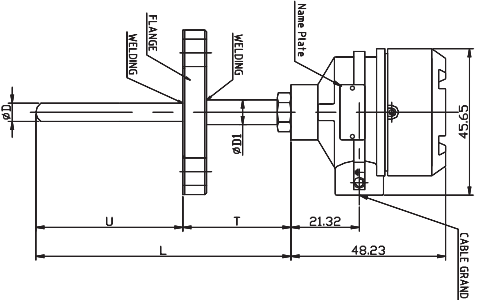
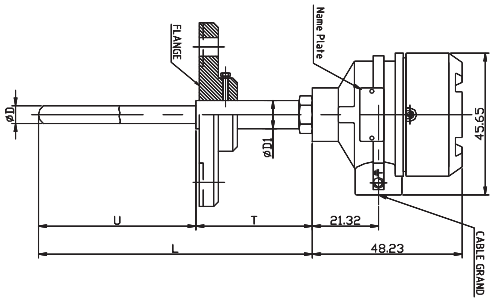
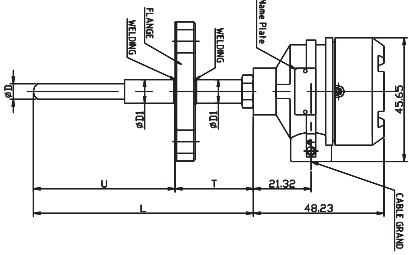
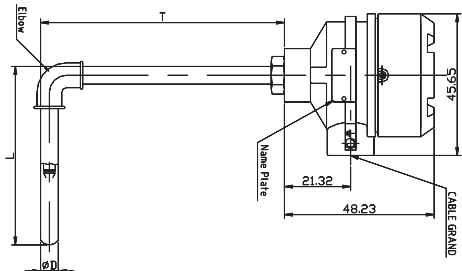
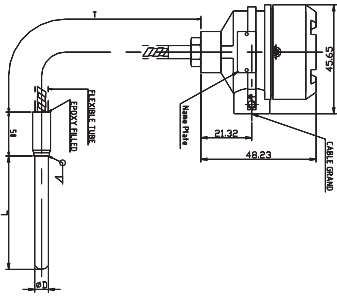
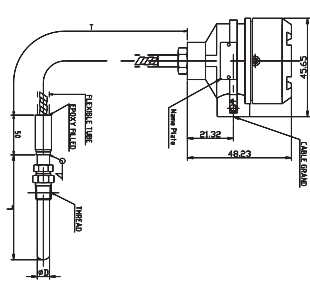
측온 저항체

RESISTANCE THERMOMETER SENSOR

Basic Model 기본형식	page	Appearance Shape 외관형태	Basic Model 기본형식	page	Appearance Shape 외관형태
R-521B			OZR-522		
R-522A			R-522B		
R-522C			R-522D		
R-522F			OZR-523		
OZR-524			OZR-525		

측온 저항체

RESISTANCE THERMOMETER SENSOR

Basic Model 기본형식	page	Appearance Shape 외관형태	Basic Model 기본형식	page	Appearance Shape 외관형태
R-525			R-525A		
OZR-526			R-526B		
R-526C			R-527		
R-529			OZR-529		
R-529B		