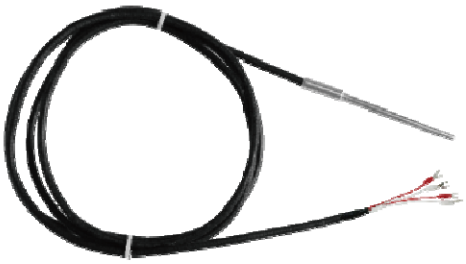
취급 설명서

Temperature sensors - R950 Series(ETR10 Series) : Thermocouple, Resistance thermometer

October 28, 2016

Rev. 0

Remote type



Lead wire type

WISE® (주)와이즈산전
www.wisecontrol.com

목차

1. 안전한 사용을 위한 취급설명서 ---------- 4
1-1. 머리말
1-2. 용도
1-3. 보증
1-4. 경고
1-5. 명판 ---------- 5
1-5-1. 명판 (standard)
1-5-2. 명판 - Head type (explosion protection design)
1-5-2. 명판 - Extended lead wire type (explosion protection design)
1-6. 사용자 의무
1-7. 서비스 ---------- 6

2. 구조 원리
2-1. 일반 사항
2-1-1. Element 구조
2-1-2. 공차 ---------- 7
2-2. 외형 및 기능 ---------- 8
2-2-1. 온도센서 외형
2-2-2. 감온부 외형 ---------- 9
2-2-3. 기능

3. 온도센서 종류
3-1. Head
3-1-1. Head 형태 및 재질
3-2. Connection 연결(without thermowell) ---------- 10
3-2-1 Connection 길이와 Head 온도 관계 ---------- 11
3-3. Process 연결(with thermowell)
3-4. 보호관 ---------- 12

4. 설치 ---------- 14
4-1. 취부
4-2. 취부 설치 조건
4-2-1. 취부 위치
4-2-2. 폭발 위험 지역 설치 ---------- 17
4-3. 분해 ---------- 18
4-3-1. 연장 및 케이블 분해
4-3-2. 분리
4-3-3. 터미널과 온도센서 분리
4-3-4. 폭발 위험 지역 주의 ---------- 19

5. 전기적 연결

6. 유지 보수 ---------- 20

7. 기술 자료
7-1. 사용 조건
7-2. 적용 규격

1. 안전한 사용을 위한 취급 설명서

1-1. 머리말

와이산전에서 제작하는 열전대, 측온저항체 및 보호관은 고객의 사양에 맞추어 정밀제작한 제품입니다. 본 제품은 적절한 장소에서 시험 및 보관이 이루어져야 하며, 사용 기간동안 최적의 사용상태를 유지하기 위하여 각종문서, 시험성적서, 및 취급설명서 등의 필요 조건을 반드시 지켜야 합니다.

1-2.용도

온도센서는 다양한 공정의 온도측정을 위하여 사용되며 측정된 값은 제어반 또는 공정용시스템에서 지시, 기록 및 제어용으로 사용합니다. 온도센서는 배관에 보호관 없이 직접 삽입하여 사용할수도 있으며, 공정상황에 따라 적절한 보호관을 선정하여 사용할 수 있습니다.

1-3. 보증

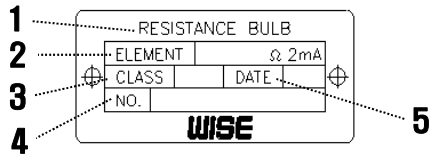
본 제품의 사용시 취급설명서의 규정에 따르지 않아 발생하는 손상이나 임의개조, 변경, 수리시에는 제조사는 책임을 지지 않으며 또한 제품의 보증도 소멸 됩니다.

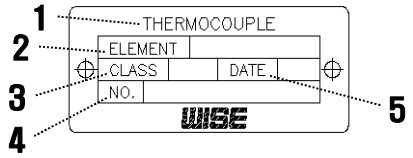
1-4. 경고

WARNING	*안전을 위해 취부는 계장공사, 전기공사등의 전문기술을 보유한 작업자가 실시하여야 합니다.*
WARNING	*사양서에 정해져 있는 정격 입출력사양의 범위에서 사용하여 주십시요. 고장의 우려가 있습니다.*
WARNING	*본 제품은 사양서에 명시되어 있는 사용환경에 취부하여 주십시요. 장치고장의 원인이 될수 있습니다.*
WARNING	*배선에 있어서는 내선규정, 전기설비기술기준에 맞게 시공하여 주십시요.*
WARNING	*전선의 끝단은 절연피복이 있는 압착단자를 사용하여 주십시요.*
WARNING	*케이블 그랜드는 동일한 방폭등급 및 상위 등급을 사용하여 주십시요.*
WARNING	*본 제품은 어떠한 경우에도 분해해서는 안됩니다. 고장의 원인이 됩니다.*
WARNING	*본 제품을 배관에 취부시에는 적절한 보호관을 이용, 삽입하여 주시기 바랍니다.*
WARNING	*보호관의 선정은 프로세스조건에 맞게 선정하여 주시기 바랍니다. 보호관 선정잘못으로 인한 책임은 발주자에 있음을 주지 하시기 바랍니다.*

1-5. 명판

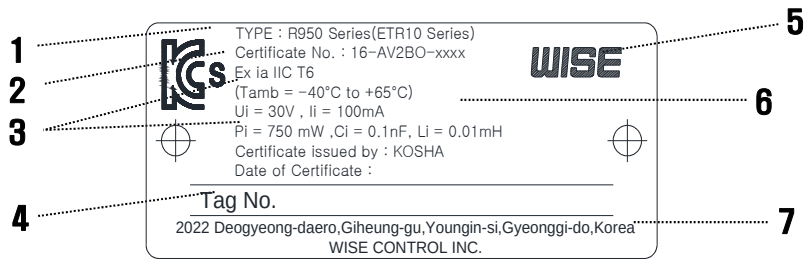
1-5-1. 명판 (standard)





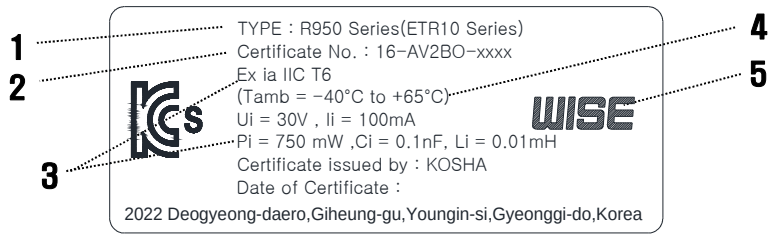
1. 센서 타입	**3. 보호등급**	**5. 제조년**
2. Element Type	**4. TAG No.**	

1-5-2. 명판 - Head type (explosion protection design)



1. Type Designations	**4. TAG No.**	**6. Ambient Temperature**
2. Certificate No.	**5. Manufacture**	**7. Manufacture Address**
3. Protection Class		

1-5-3. 명판 - Extended lead wire type (explosion protection design)



1. Type Designations	**3. Protection Class**	**5. Manufacture**
2. Certificate No.	**4. Ambient Temperature**	

1-6. 사용자 의무

온도센서 또는 보호관을 부식성 또는 마모성이 있는 유체이거나 유속 및 압력이 있는 유체에 취부 할 경우에는 예상되는 각종 안전사항을 고려하여 제품을 선정 하여야 하며,
㈜와이즈산전은 사용자의 선택을 지원할 수 있으나 어떠한 책임을 지지는 않습니다.

1-7. 서비스

1) 고객이 다시 교정 기기를 반환하는 경우, 기기에 동봉 된 관련 서류를 함께 제출해야합니다.

2) 반환되는 동안 기기는 먼자와 습기로 부터 보호되야 합니다.

3) 기기는 진동이나 충격으로 부터 충분히 보호될 수 있는 구조로 운송 되야 합니다.

4) 운송도중 파손된 제품은 문서로 기록하여, 설치지연에 따른 모든 배상은
운송회사에 청구할수 있습니다.

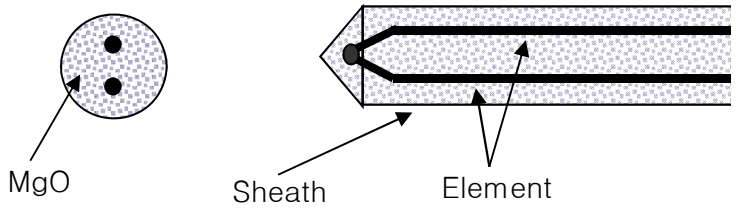
- 연락처 -
주소 : (17097) 경기도 용인시 기흥구 덕영대로 2022
TEL : +82-31-280-5153 / +82-31-280-5114
FAX : +82-31-283-9800
E-mail : smpark@wisecontrol.com / webmaster@wisecontrol.com

2. 구조 원리

2-1. 일반사항

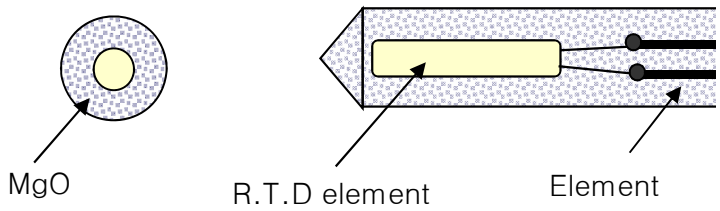
2-1-1. Element 구조

열전대의 구조는 여러 종류로 제작되고 있으며 그 중 가장 많이 사용되고 있는 것은
Sheath type 입니다.
Sheath type 의 특징은 Response 가 빠른 장점이 있어 공정 제어에 가장 많이 사용되고 있습니다.
구조는 외부는 열전대보호관(Sheath)으로 되어 있고 내부는 열전대 선과
산화마그네슘이 충진되어 습기 및 Element wire 보호 기능을 하고 있습니다.



R.T.D(측온저항체) 온도센서는 실용화 되어 있는 온도센서 중에서 가장 안정도가
높으며, 감도가 좋아 정밀온도 측정에 이용됩니다.
또한 온도-저항의 선형특성이 우수하고 비교적 간단한 부가회로로 직선 출력을
얻을 수 있는 저항온도계 입니다.

온도에 따라 전기저항이 변하는 현상을 이용하는 금속도선을 저항소자라 하며,
보통 백금을 측온 Sensor로 사용한다. 이것을 흔히 R.T.D소자라 부르며,
일반적으로 R.T.D Element, Element wire로 구성되어 있으며 이는 MgO로 충진되어
절연 및 Element 보호 기능을 하고 있습니다.



2-1-2. 공차

Thermocouple

Standard	Type	Class	Temperature range	Maximum deviation
ASME/ANSI MC96.1	K	Standard	-0…293 ℃	±2.2 ℃
			293…1250 ℃	±0.0075×｜t｜
		Special	-0…275 ℃	±1.1 ℃
			275…1250 ℃	±0.0040×｜t｜
	E	Standard	-0…293 ℃	±1.7 ℃
			293…870 ℃	±0.0050×｜t｜
		Special	-0…293 ℃	±1.0 ℃
			293…870 ℃	±0.0040×｜t｜

R.T.D

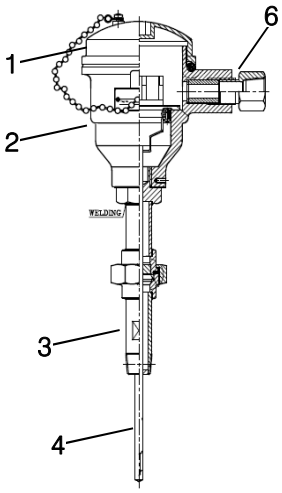
Type	Nominal resistance (Ω at 0 ℃)	Class	Temperature range	Maximum deviation
Pt100	100	A	-30…350 ℃	±(0.15+0.0020｜t｜)
			-50…-30 / 350…400 ℃	±(0.30+0.0050｜t｜)
		B	-50…400 ℃	±(0.30+0.0050｜t｜)

2-2. 외형 및 기능

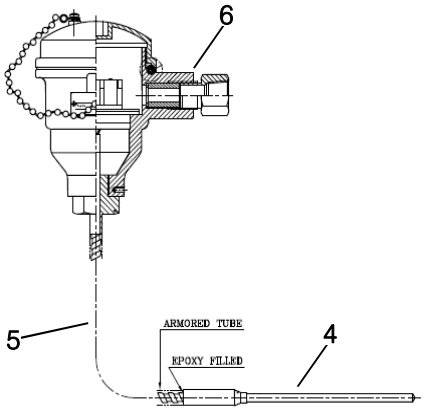
2-2-1. 온도센서 외형

케이블 글랜드 및 밀봉제는 EN 60079-0 규격 요건에 만족하는 제품을 사용해야 합니다.

< Explosion Proof Head Type >



< Extended Direct Mounting with Terminal Head Type >

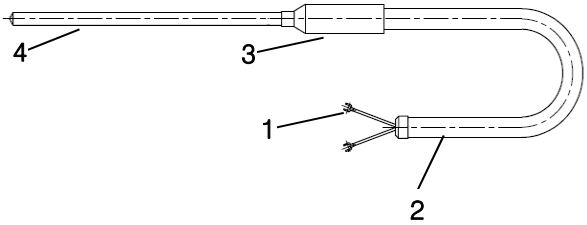


< Remote Mounting with Terminal Head Type >

1. Cover
2. Head
3. Union & Nipple
4. Sheath
5. Flexible Tube
6. Conduit Connection (Enclosure entries)

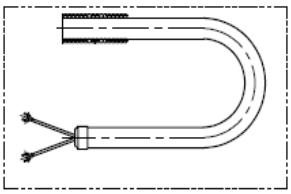
WARNING : 케이블 글랜드는 보호등급 IP65 유지 및 방폭인증 제품을 사용해야 합니다.

< Extended Lead Wire Type >

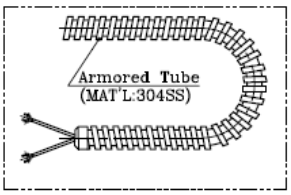


1. Cable
2. Lead wire
3. Sleeve
4. Sleeve

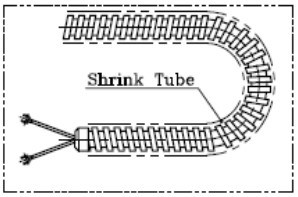
< Extended Lead Wire Type >



< Extended Lead Wire with Steel Armored Tube Type >



< Extended Lead Wire with Shrink Tube Type >



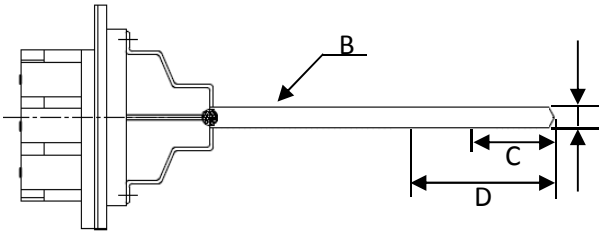
- Non connection head type에서 센서 조립부의 외부 접속 부분은 EN 60079-11-2007, 6.2.1항
  본질 안전 회로와 비 본질 안전 회로 사이의 분리에 따른 요구사항을 엄격하게 따라야한다.

- Non connection head type에서 센서조립부의 외부 접속 부분은 최소 IP20의 보호 등급을 가진 클로저에 설치 되어

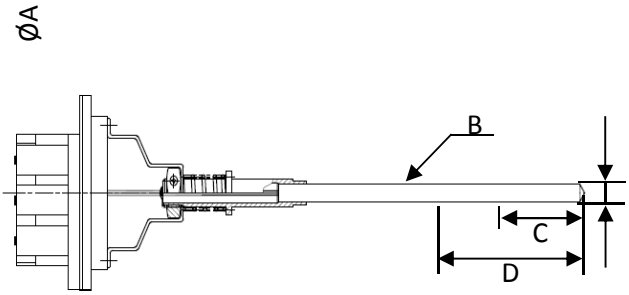
- 외부 접속 기능 및 Non connection head type의 센서 어셈블리를 연결하는 경우,
  배선에 적합한 스트레인 릴리프가 제공되어야한다.

2-2-2. 감온부 외형

< Head type >

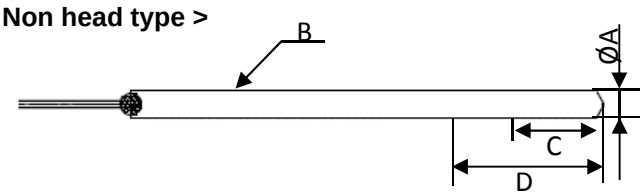


***Extended Direct Mounting with Terminal Head Type* - Nipple type**



***Extended Direct Mounting with Terminal Head Type* - Nipple type with Spring load**

< Non head type >



Remote Mounting with Terminal Head Type, Extended Lead Wire Type

A : 측정부 외형
B : Sheath
C : 온도 감지부 길이(50mm)
D : 직관유지부 길이(100mm)

2-2-3. 기능

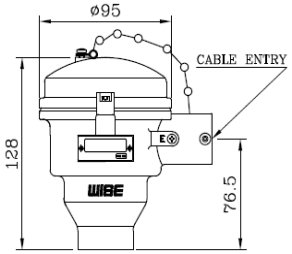
프로세스 온도는 R1 혹은 R2 시리즈 모델의 온도측정 센서로 측정한다.
센서는 저온, 중온, 고온등의 조건에 적합한 것을 사용합니다.
온도측정 엘레멘트는 DIN 43735-1규격에 적합한 온도센서 입니다.
온도센서는 트랜스미터(전송기)와 함께 혹은 전송기 없이 제작할수 있습니다.

3. 온도 센서 종류

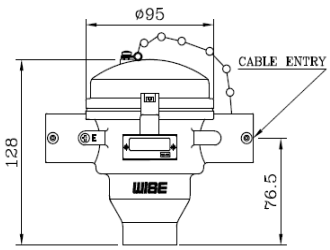
3-1. Head

3-1-1. Head 형태 및 재질

- Head type : Single entry type or Dual entry type
- Material : ALDC or Stainless steel(316)



Single entry type



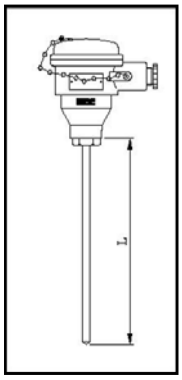
Dual entry type

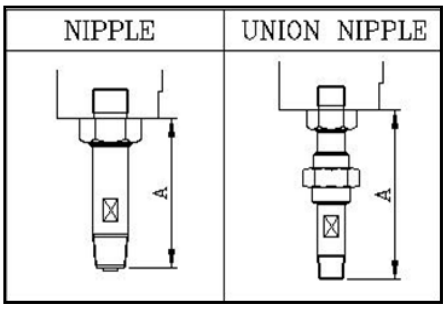
WARNING : 보호등급 IP65 를 유지하며 케이블 글랜드는 방폭인증 제품을 사용해야 합니다.
접속 가능한 케이블은 아래 <table. Cable entry size > 를 참조하시기 바랍니다.

< Table. Cable entry size >

Entry Type	Single Entry Type	Dual Entry Type
Connection Size	1/2" PF	1/2" PF x 1/2" PF
	3/4" PF	3/4" PF x 3/4" PF
	-	1/2" PF x 3/4" PF

3-2. Connection 연결(without Thermowell)

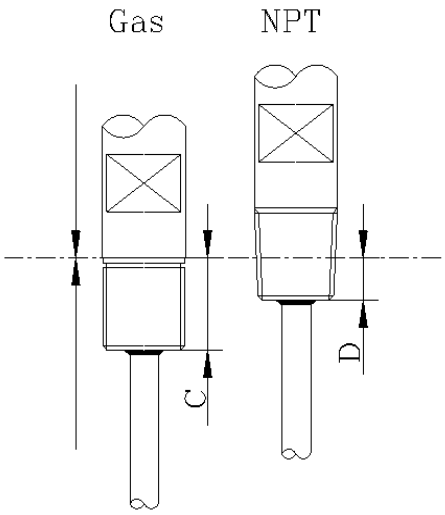




Process connection (Without thermowell)

- M20 x 1.5
- G 1/2" and G 1" DIN 43772 (DIN 3852 form A)
- G 1/2" , G 3/4" and G 1" BSP cylindrical
- 1/2" and 3/4" NPT

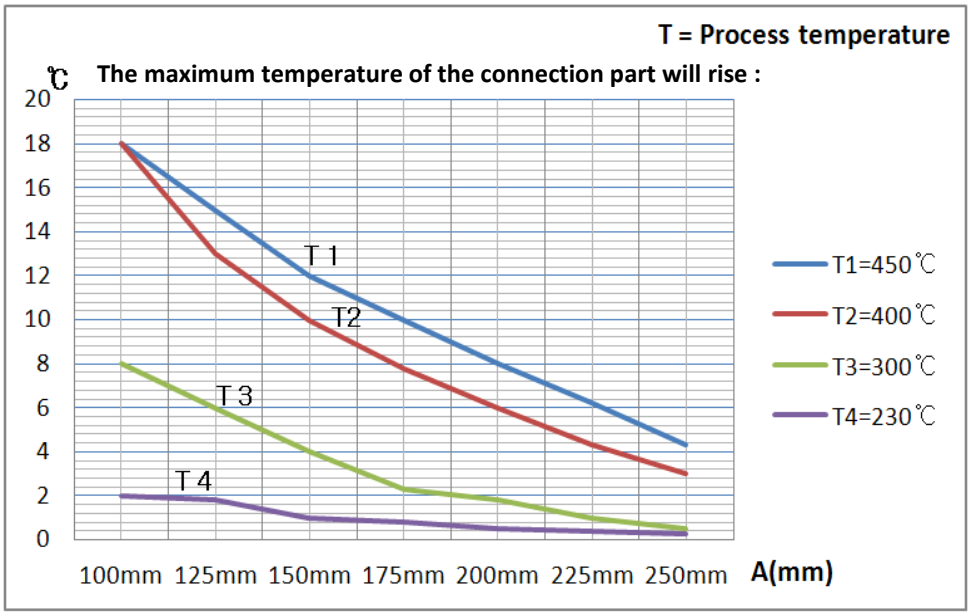
Table 3-2 결합길이 예시

Process connection (Without thermowell)		**Thread**	**mm**
	**C**	G 1/2" DIN	18
		G 3/4" DIN	20
		G 1" DIN	22
		G 1/2" BSP	16
		G 3/4" BSP	18
		G 1" BSP	20
		M20 x 1.5	14
	D	1/2" NPT	8
		3/4" NPT	8.6
		1" NPT	10

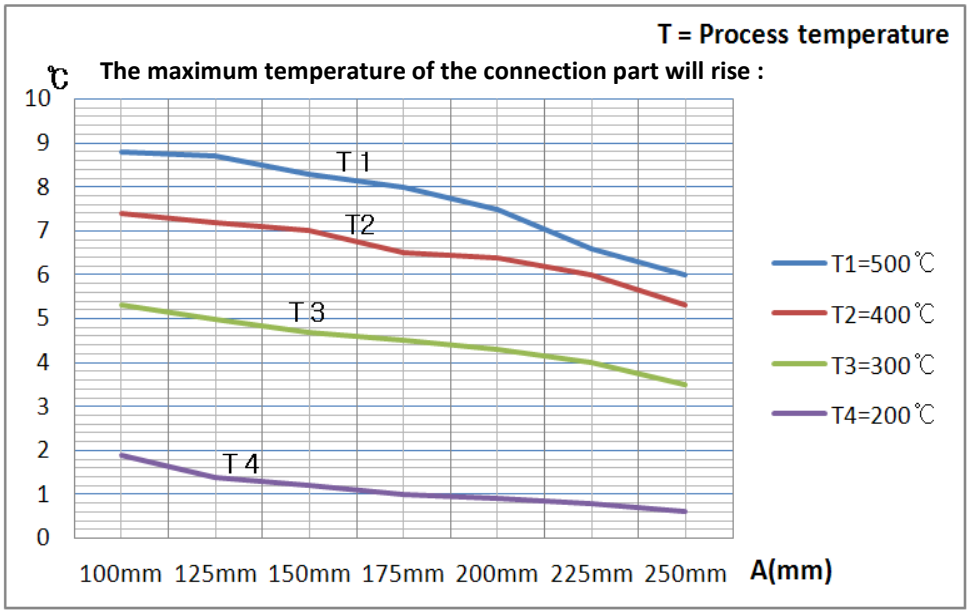
< Table. 3-2 >

3-2-1 Connection 길이와 Head 온도 관계

- 방폭 head type



-Extended lead wire type



연장튜브 및 리드와이어는 보호관과 연결 헤드의 구성품이며 주로 아래와 같은 기능을 가지고 있습니다.

· 기존 절연물과 연결기능
· 전기적으로 연결되는 접속부와 고온 측정부와의 이격 및 냉각

연장 튜브 길이 : A	프로세스 연결부와 연결 헤드 사이 거리
Standard	100mm & 150mm
리드 와이어 길이 : B	프로세스 연결부 부터 길이
최소 길이	100mm

3-3. Process 연결(with thermowell)

■ Weld-in / insertion thermowells

Type	Compression fitting
Straight (WISE A6300)	G 1/2A, 1/2" NPT
Tapered (WISE A6310)	
Stepped (WISE A6320)	

■ Screwed thermowells

Type	Screw-in thread
Straight (WISE A6000)	1/2" NPT, 3/4" NPT, 1" NPT M20x1.5, M27x2 1/2" BSPT, 3/4" BSPT, 1" BSPT
Tapered (WISE A6010)	
Stepped (WISE A6020)	

■ Flange thermowells

Type	RF, RJ Flange, ANSI / ASME B16.5	Tri-clamp Flange BS 4825
Straight (WISE A6100)	1" 150 lbs., 1 1/2" 150 lbs., 2" 150 lbs., 1" 300 lbs., 1 1/2" 300 lbs., 2" 300 lbs., 1" 600 lbs., 1 1/2" 600 lbs., 2" 600 lbs., 1" 1500 lbs., 1 1/2" 1500 lbs., 2" 1500 lbs., 1" 2500 lbs., 1 1/2" 2500 lbs., 2" 2500 lbs.,	1", 1.5", 2"
Tapered (WISE A6110)		
Stepped (WISE A6120)		

3-4. 보호관

보호관은 온도센서를 배관의 유속, 압력, 부식등으로부터 보호하기 위하여 사용하거나 센서고장으로 인한 교체시 배관내의 유체가 외부로 유출되지 않도록 설계된 제품이다. 보호관은 각종공정에 맞추어 사용자(고객)이 직접 선정하여야 하며 ㈜와이즈산전은 선정시 조언을 할수 있으나 선정 잘못으로 인한 모든책임은 사용자(고객)에 있습니다.

1) 재질

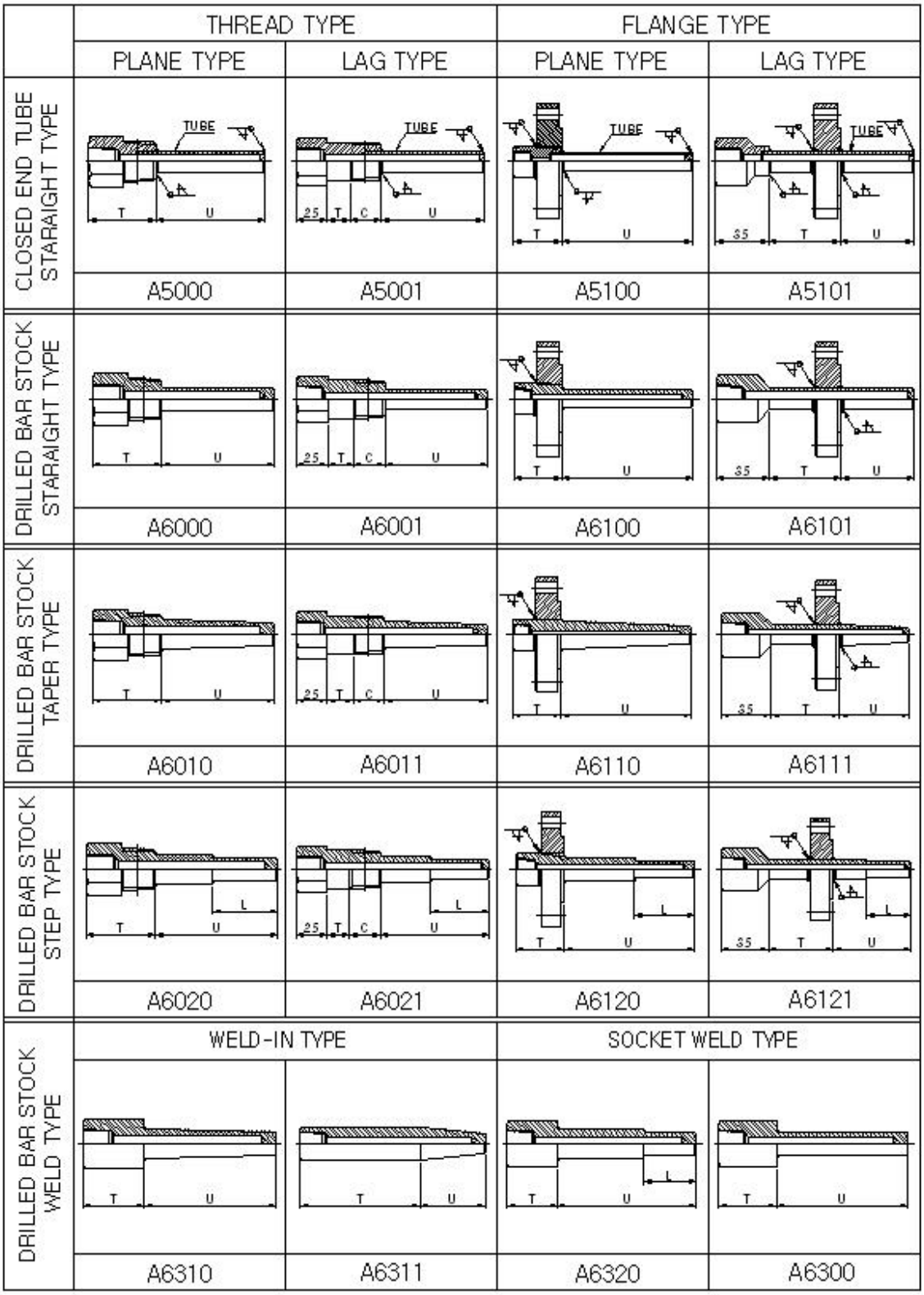
일반적으로 보호관의 재질은 설치되는 장소의 환경조건 등을 고려하여 선정하며, 다양한 서비스 조건에 만족하는 재질을 선정하기 위해 때로는 장소조건 보다 부식조건을 더 고려하여 재질을 선정하기도 합니다.
예를 들어 높은 압력이 요구되는 환경에는 스테인리스 강의 보호관이 설치되며 해수에 의한 부식환경에는 Monel 같은 특수 자재를 사용하는 것이 한 예입니다.

2) 삽입길이
보호관 끝에서 나사부 밑면까지 거리.
표시 심볼(U) : 삽입 길이

3) Bore size
설치 환경에 따라 다양한 온도 측정기기가 사용되고
다양한 표준 구경을 참조해서 플랜트 환경에 맞는 크기를 선택 할 수 있습니다.
보호관의 표준 구경은 카탈로그 또는 주문정보에서 확인 할 수 있습니다.

4) Tapered or straight type
Tapered type의 보호관은 같은 감도에서 더 큰 강성을 유지 할 수 있습니다.
중량 비율이 높을 수록 높은 유체속도에 대한 안정성을 확보 할 수 있으며
동등한 길이의 straight type 보다 높은 고유 진동수를 제공합니다.

5) 보호관 기본 형태

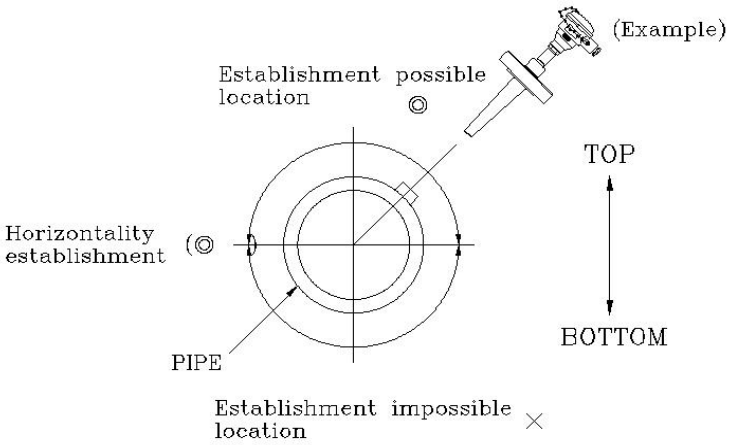


※ *Refer to attachment 1. thermowells specification.*

4. 설치

4-1. 취부

1) 배관에 사용되는 온도센서는 결로방지를 위해 아래 그림과 같이 설치 하여야 합니다.

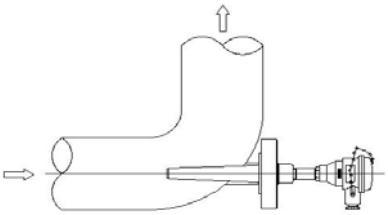


2) 피측정유체의 대표적인 온도를 검출할수 있는 장소에 설치하여야 합니다.
3) 감온부전체는 피 측정유체에 전부 잠기게 설치하여야 합니다.
4) 배관자체에 진동이 있는 라인에는 진동을 피해서 설치하여야 합니다.
5) 고유진동의 영향을 최소화하고 가능한한 삽입길이를 짧게 할 것(약 50mm~60mm)
6) 접속부가 나사타입일경우 실링제를 사용하여 접속하여야 합니다.
7) 유속이 있는 장소에 사용할때는 감온부가 흐름에 대항(對向) 하여 설치하고 불가능한 장소에서는 경사방향으로 설치하며 더 어려운 현장에서는 직교방향으로 설치.

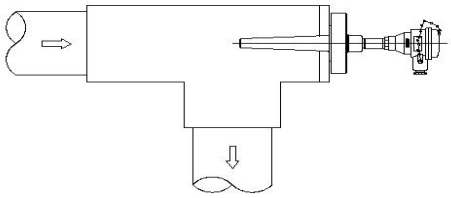
4-2. 취부 설치 조건

4-2-1. 취부 위치

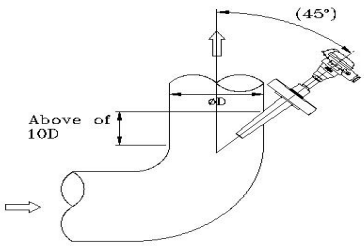
1) 곡선관 설치



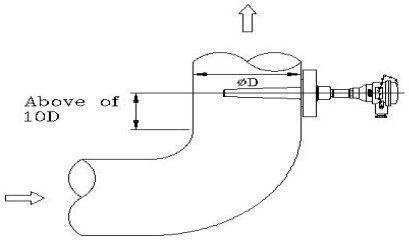
흐름방향 설치



흐름방향 설치

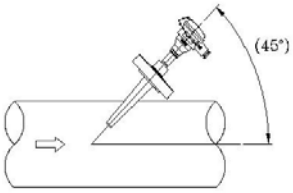


경사 설치

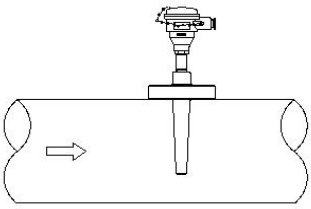


직교 설치

2) 직석관 설치

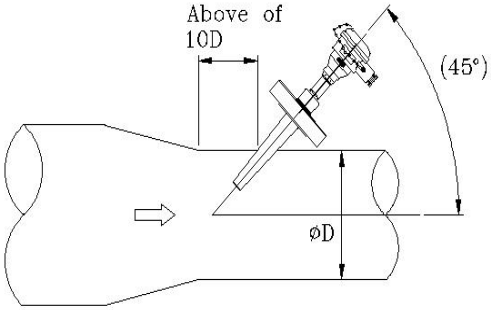


경사 설치

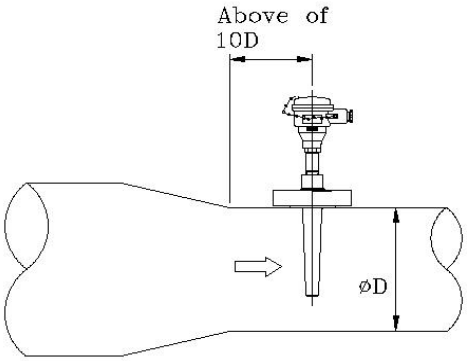


직교 설치

3) 좁아지는관 설치

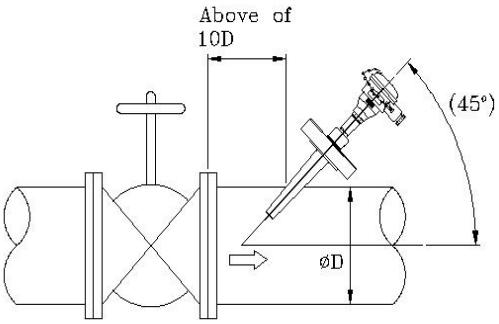


경사 설치

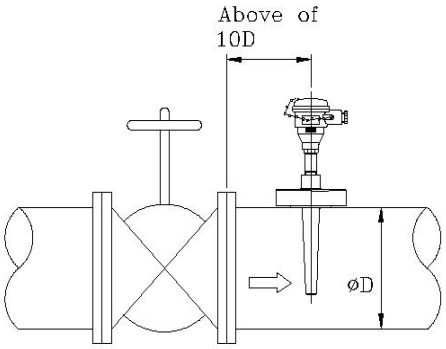


직교 설치

4) 다른기기가 설치된 장소 설치

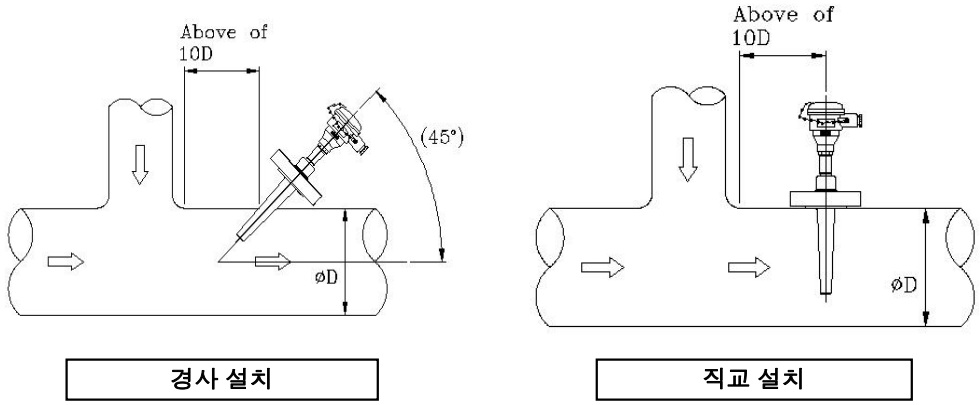


경사 설치

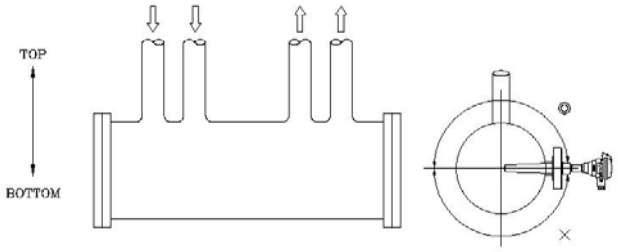


직교 설치

5) T 합류관 설치



6) Header에 설치

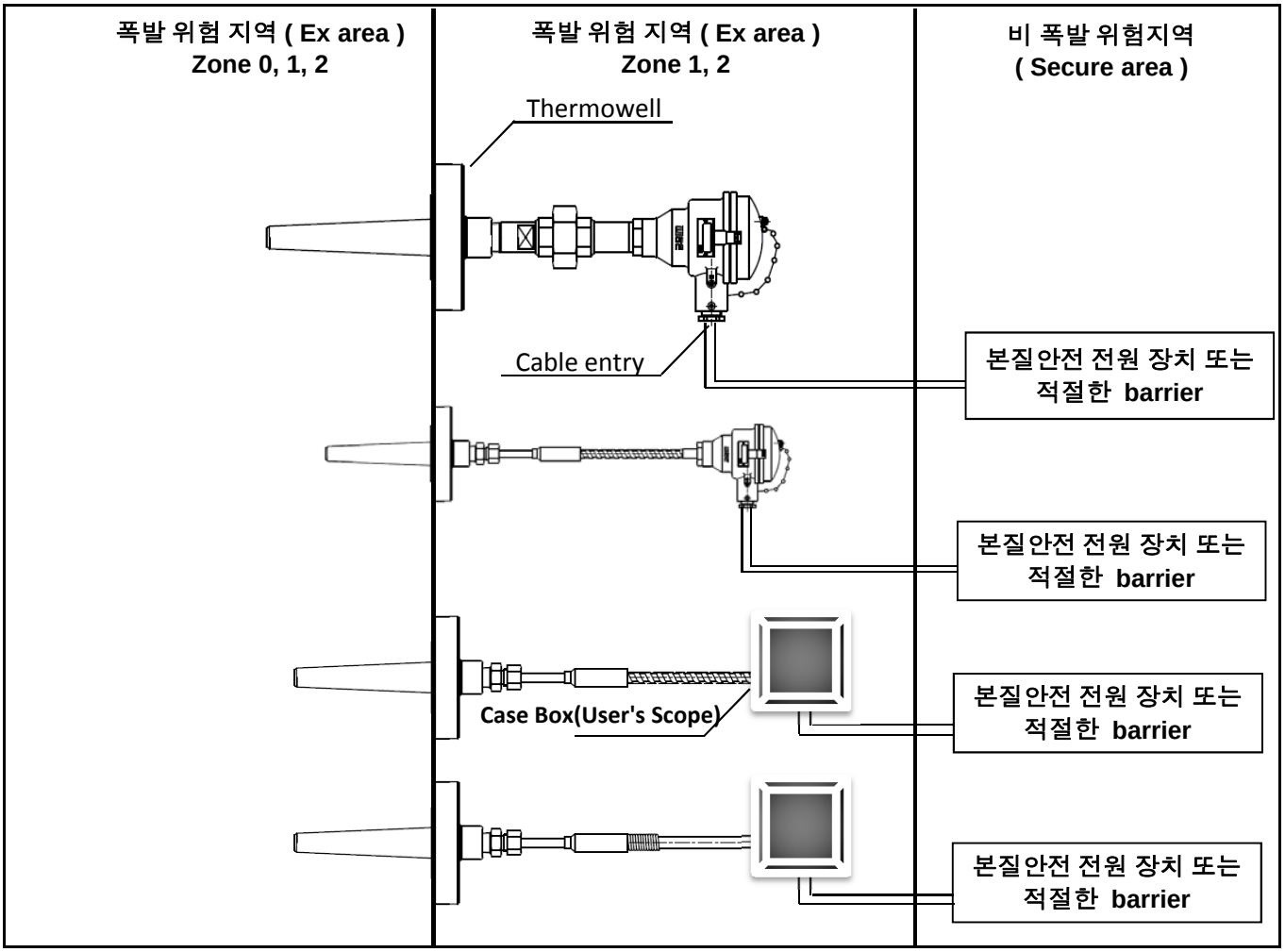


* 삽입길이 300mm 이하를 사용할것.

유속과 취부조건에 따른 삽입길이

적용 유속	직교, 경사 취부시 삽입길이	흐름방향 취부시 삽입길이
Less than 4 ㎧	150 ~ 200㎜	150 ~ 300㎜
Less than 2.5 ㎧	150 ~ 300㎜	150 ~ 400㎜
Less than 0.3 ㎧	150 ~ 2000㎜	

4-2-2. 폭발 위험지역 설치



위에서 기술한 설치 방법은 다양한 설치 방법의 종류를 보여 줍니다.

추가적으로 주의 할 점은.

- TIG 용접, laser 용접 또는이와 동등한 방법; 삽입부의 내부 구조는 이와 같은 조건에서 변형되지 않아야 합니다.
- 규격품의 피팅을 사용해야 합니다. (DIN, ISO)
- 프로세스와 연결시에는 적절한 규격에 만족하게 연결되야 합니다. (용접결합, 나사결합, flange 결합 등)
- 스테인스 강 또는 알루미늄의 밀폐용기를 사용할 때에는 망간 6% 이상 또는 다른 부식원소를 포함 하면 안됩니다.

4-3. 분해

4-3-1. 연장 및 케이블

1) 연장 케이블은 온도 트랜스미터와 동등한 사양의 제품을 사용해야 합니다.
2) 연장 케이블의 크기는 전류값을 고려하여 적절한 제품을 사용해야 합니다.
3) 연장 케이블은 외부충격에 의해 끊어지지 않게 보호 되야 합니다.
4) 온도저항케이블은 반드시 2 wire, 3 wire, and 4 wire의 전선을 사용하며
   접지와 연결되야 합니다.

4-3-2. 분리

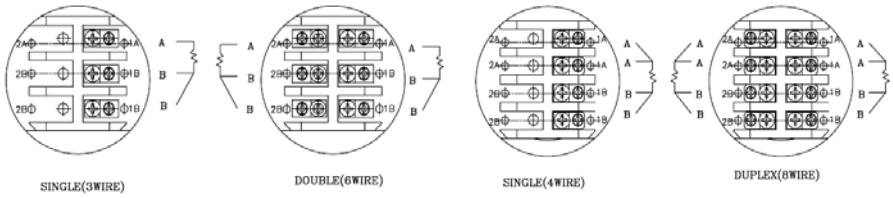
1) 분리하기 전에 반드시 전원은 차단되야 합니다.
2) 분리하기 전에 온도전송기의 극성을 반드시 확인, 기록 후
   터미널을 분리하여 수행 하십시요. A/B/B(in case of 3 wire)

3) 필요하다면 접지를 head에 연결 하십시요.
4) 연장케이블 및 케이블 끝은 압축단자를 사용하고 나사를 이용하여 케이블을 보호 합니다.

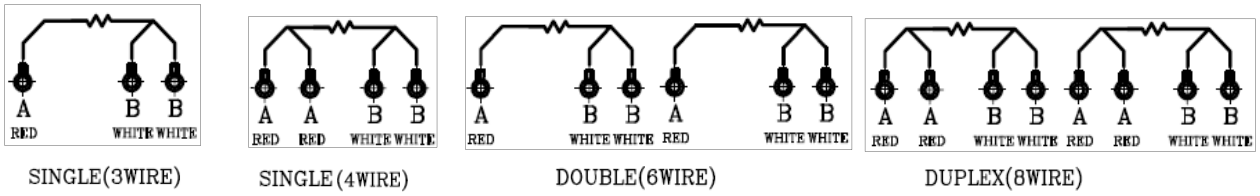
5) 방폭위험지역에서는 커버를 열지 마시고 반듯이 잠금장치 이용하여 봉인 하십시요.

4-3-3. 터미널과 온도센서 분리

1) R.T.D (Terminal Head)

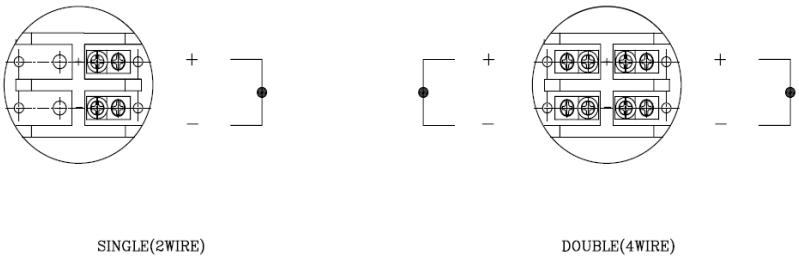


2) R.T.D (Extended Lead Wire)

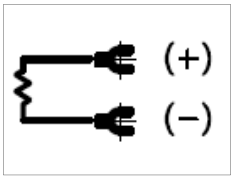


※ 각 케이블의 색깔은 고객의 요청으로 변경 할 수 있습니다.

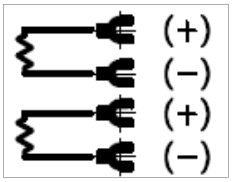
3) Thermocouple (Terminal Head)



4) Thermocouple (Extended Lead Wire)



SINGLE(2WIRE)



DOUBLE(4WIRE)

ANSI		JIS(KS)	
+	−	+	−
YELLOW	RED	RED	WHITE
PURPLE	RED	RED	WHITE
WHITE	RED	RED	WHITE
BLUE	RED	RED	WHITE
GRAY	RED	RED	WHITE
BLACK	RED	RED	WHITE

Wire Color

※ 각 케이블의 색깔은 고객의 요청으로 변경 할 수 있습니다.

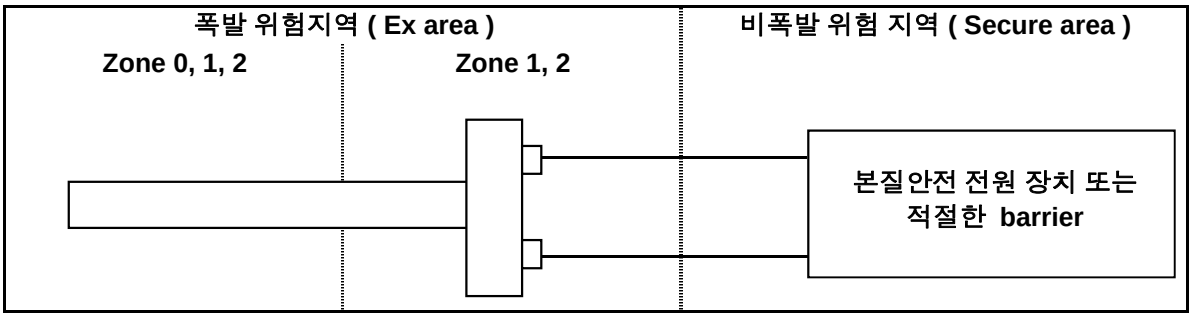
4-3-4. 폭발 위험 지역 주의

1) 방폭 인증 표시 : II 1/2G Ex ia IIC T6… T1 Ga/Gb

2) 방폭 사용 가능 제품을 확인 하시기 바랍니다.

5. 전기적 연결

계측기의 전원은 방폭 카테고리 [Ex ia] IIC의 승인된 본질 안전 전원 공급장치를 사용해야 합니다. Sheath의 온도 검출 소자에 공급하는 전기 파라미터는 최대 허용 파라미터 (Ui, Ii)내에서 제한되며 총 전력은 최대 허용 전력(Pi) 이내에서 제한 되야 합니다.



온도 센서 및 기기는 절연 내력 시험을 통과 해야 하며 절연 및 접지 되야 합니다.

- 시험전압 : 500V AC, 유지시간 : 1분, 누설전류 : <5mA.

본질안전회로의 접지는 한곳에서만 해야 합니다.
폭발 위험 지역에서는 온도 센서에 정전기가 대전 되지 않도록 해야 합니다.

6. 유지 보수

1) 온도 센서의 정확성은 비교 측정을 통해 확인 가능하며
필요시 주기적으로 확인 시험을 통해 정확도를 유지 해야 합니다.

2) 검증 및 교정은 적합한 테스트 장비 및 자격을 갖춘 인원에 의해 수행 되어야 합니다.

7. 기술 자료

7-1. 사용 조건

1) 방폭 표시 : II 1/2 G Ex ia IIC T6… T1 Ga/Gb
2) 사용 온도 조건 : Tamb = -20 ℃ to +60 ℃

WARNING
사용 온도 *Ambient : -20 ~ 60 ℃*
주위온도가 60˚C 이상인 경우 설치 할 수 없습니다. ***설치 할 경우에는 적절한 절연 조치를 하십시요.***

3) 측정표

Maximum surface temp. T(℃)	Temperature Class	Pi≤ 50mW	Pi≤ 100mW	Pi≤ 200mW	Pi≤ 500mW	Pi≤ 650mW	Pi≤ 750mW
		Max. allowed process temperature(℃)					
450	T1	434	430	422	399	388	379
300	T2	284	280	272	249	238	229
200	T3	189	185	177	154	143	134
135	T4	124	120	112	89	78	69
100	T5	89	85	77	54	43	34
85	T6	74	70	62	39	28	19

7-2. 적용 규격

EN 60079-0 : 2009 Explosive atmosphere-Part 0 : General requirements(IEC 60079-0:2007)
EN 60079-11 : 2007 Explosive atmospheres-Part 11 : Equipment protection by intrinsic safety " i "
EN 60079-26 : 2007 Explosive atmospheres-Part 26 : Equipment with equipment protection level (EPL) Ga