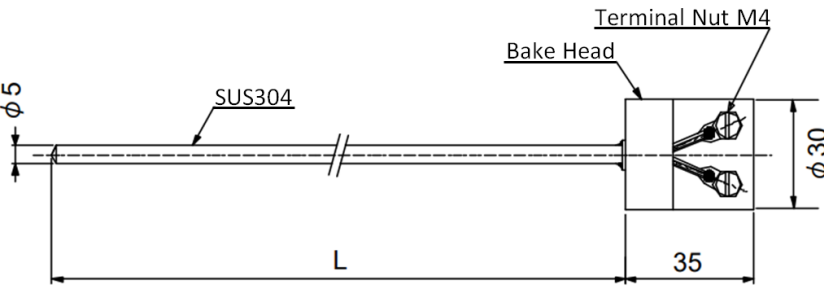
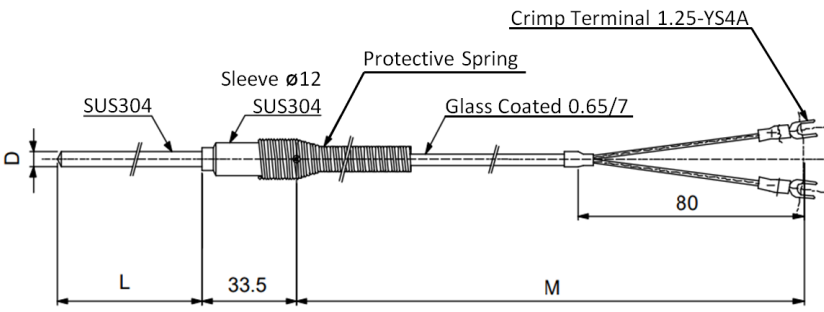
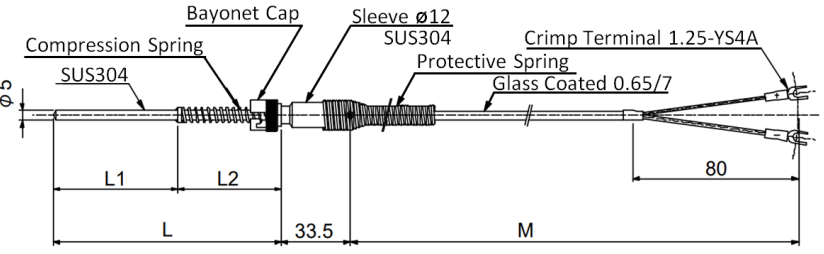
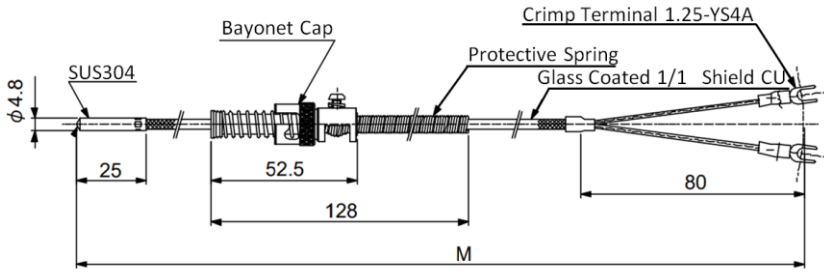
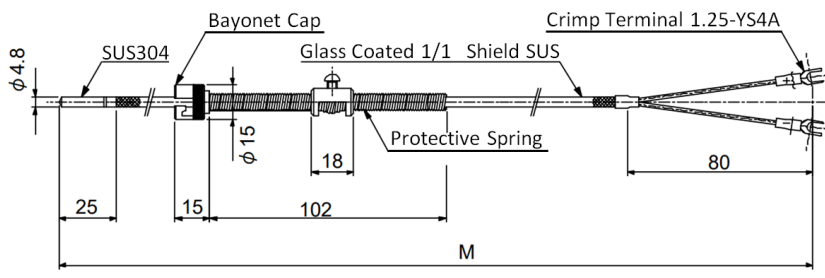
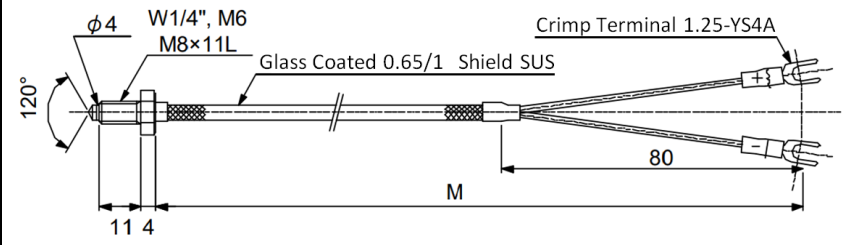
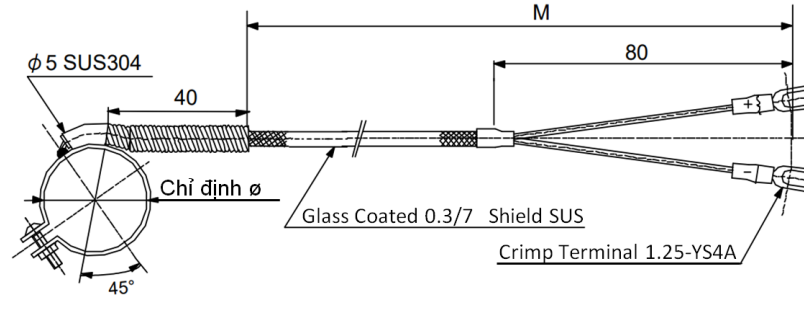
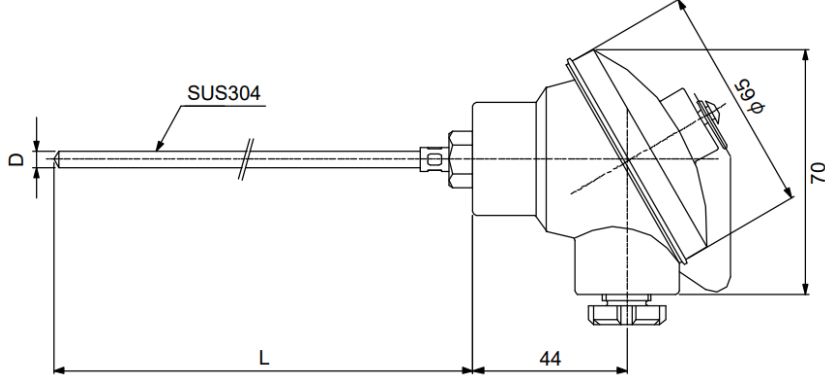


# THÔNG SỐ KỸ THUẬT CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ



**THÔNG SỐ KỸ THUẬT CƠ BẢN CỦA CẢM BIẾN LOẠI THERMOCOUPLE**

<p>Model : PC-A</p> <p>Đường kính Element Wire : Ø0.65mm (K, J)          Chiều dài ống bảo vệ : L=65, 100mm          Chiều dài dây dẫn : M=0.5m (bán riêng)</p> 	<p>Model : PC-B</p> <p>Đường kính Element Wire : Ø0.65mm (K, J)          Đường kính ống bảo vệ : Ø4.8, 5, 6mm          Chiều dài ống bảo vệ : L=65, 100mm          Chiều dài dây dẫn : M=0.5m (bán riêng)</p> 
<p>Model : PC-SB (With Lock Nut)</p> <p>Đường kính Element Wire : Ø0.65mm (K, J)          Chiều dài ống bảo vệ : L=65, 100mm (L2=35mm Cố định)          Chiều dài dây dẫn : M=0.5m (bán riêng)</p> 	<p>Model : PC-SG (Pressure Sliding Type)</p> <p>Đường kính Element Wire : Ø0.65mm (K)          Chiều dài dây dẫn : M=0.5m (bán riêng)</p> 

<p><b>Model : PC-SH (Pressure Sliding Type)</b>          Đường kính Element Wire : Ø0.65mm (K)          Chiều dài dây dẫn : M=0.5m (bán riêng)</p> 	<p><b>Model : PS-C</b>          Đường kính Element Wire : Ø0.65mm (K, J)          Chiều dài dây dẫn : M=0.5m (bán riêng)</p> 
<p><b>Model : PC-RT (Band Type)</b>          Đường kính Element Wire : Ø0.65mm (K)          Đường kính Band : 20mm~Giá trị chỉ định theo yêu cầu          Chiều dài dây dẫn : M=0.5m (bán riêng)</p> 	<p><b>Model : TC-E</b>          Đường kính Element Wire : Ø0.65, 1.0, 1.6, 2.3, 3.2 mm(K, J)          Đường kính ống bảo vệ : Ø5, 6, 8, 10, 12, 15, 22 mm          Chiều dài ống bảo vệ : L=100mm~Giá trị chỉ định theo yêu cầu          Chiều dài dây dẫn : M=0.5m (bán riêng)          (có sẵn Terminal Box loại lớn và Nipple có đường kính khác nhau)</p> 

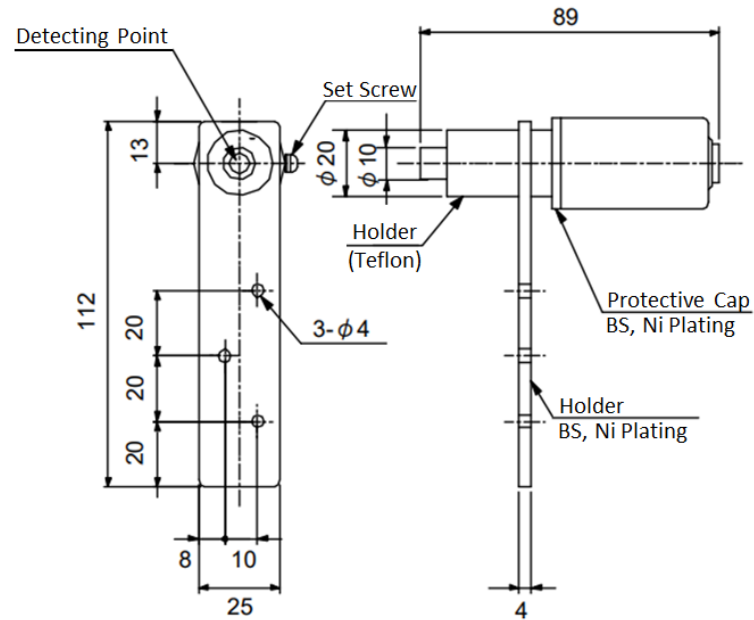
Model : PC-IR (For measurement of rolling surface temp) (I Type Roll)

Đường kính Element Wire : Ø0.32mm(K, J)

End Tip : Vật liệu bộ phận tiếp xúc : Brass

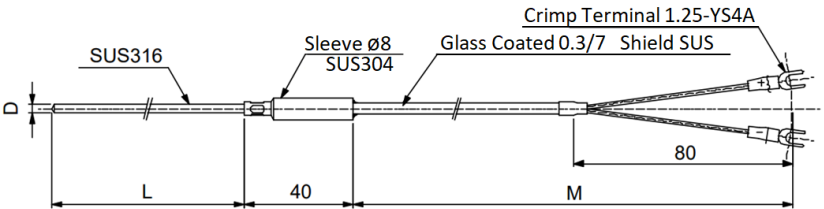
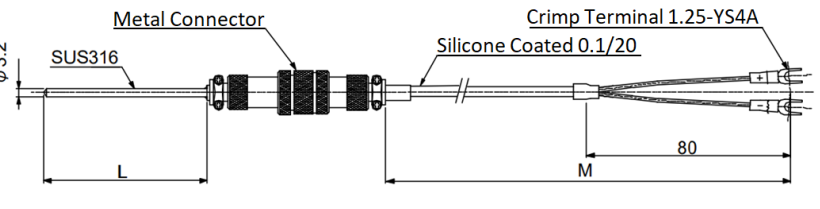
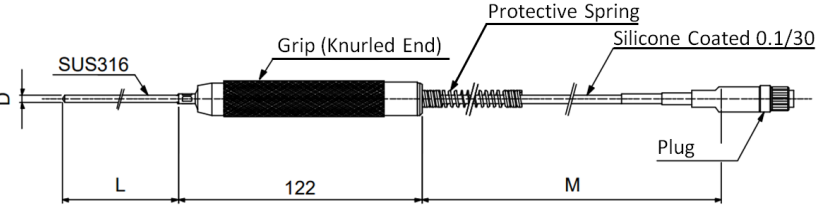
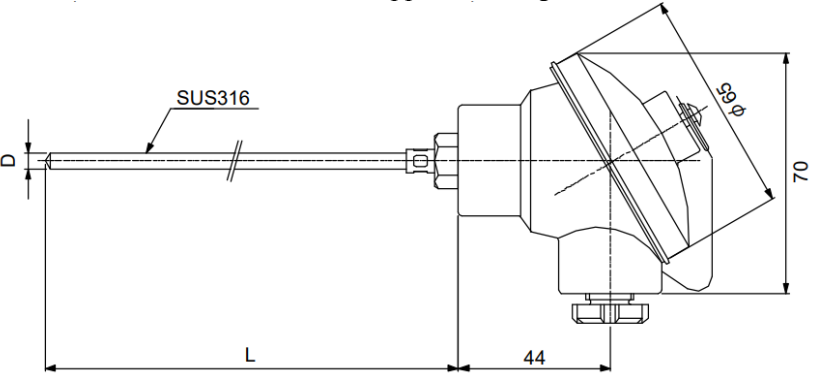
Vật liệu bộ phận Holder : Teflon (có thể thay thế)

Chiều dài dây dẫn : M=0.5m (bán riêng) Vinyl Coated 0.3/7 (bán riêng)



- Có thể sản xuất Element Wire, ống bảo vệ, các vật liệu... khác với thông số kỹ thuật cơ bản ở phía trên.  
Đối với loại cảm biến đặt hàng riêng, vui lòng liên hệ đến công ty chúng tôi để biết thêm chi tiết.
- Nếu không chỉ định thì phạm vi sai số cho phép là Class 2.

**THÔNG SỐ KỸ THUẬT CƠ BẢN CỦA CẢM BIẾN LOẠI SHEATH THERMOCOUPLE**

<p>Model : Sheath PC-B (TC-S)</p> <p>Đường kính Sheath : Ø1.0, 1.6, 2.3, 3.2, 4.8, 6.4, 8.0mm (SK, SJ, ST)</p> <p>Chiều dài Sheath : L=100mm~Giá trị chỉ định theo yêu cầu</p> <p>Chiều dài dây dẫn : M=0.5m</p> 	<p>Model : Sheath PC-SK</p> <p>Đường kính Sheath : Ø3.2mm (SK, SJ, ST)</p> <p>Chiều dài Sheath : L=65mm, 100mm</p> <p>Chiều dài dây dẫn : M=0.5m</p> 
<p>Model : Sheath PC-E</p> <p>Đường kính Sheath : Ø1.6, 2.3, 3.2, 4.8, 6.4, 8.0mm (SK, SJ, ST)</p> <p>Chiều dài Sheath : L=100mm~Giá trị chỉ định theo yêu cầu</p> <p>Chiều dài dây dẫn : M=0.5m</p> 	<p>Model : Sheath TC-E</p> <p>Đường kính Sheath : Ø1.0, 1.6, 2.3, 3.2, 4.8, 6.4, 8.0mm (SK, SJ, ST)</p> <p>Chiều dài Sheath : L=100mm~Giá trị chỉ định theo yêu cầu</p> <p>Chiều dài dây dẫn : M=0.5m</p> <p>(có sẵn Terminal Box loại lớn và Nipple có đường kính khác nhau)</p> 

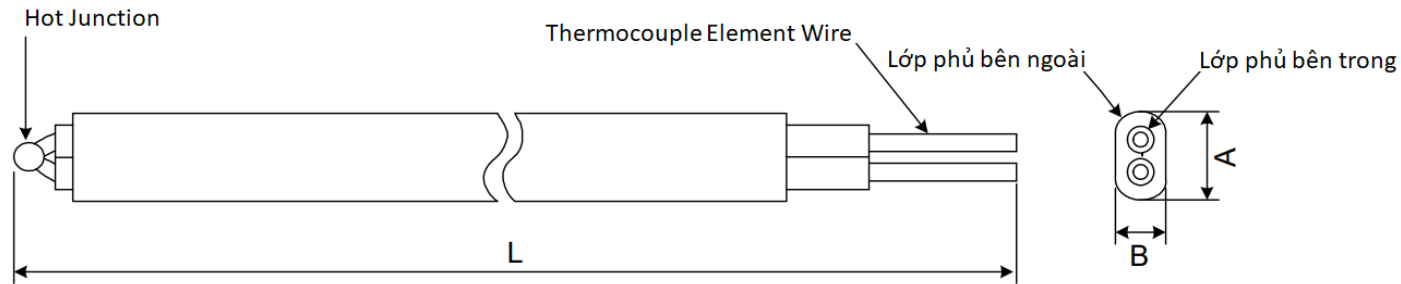
▪ Có thể sản xuất Element Wire, ống bảo vệ, các vật liệu... khác với thông số kỹ thuật cơ bản ở phía trên.  
 Đối với loại cảm biến đặt hàng riêng, vui lòng liên hệ đến công ty chúng tôi để biết thêm chi tiết.

**DUPLEX WIRE (COATED THERMOCOUPLE)**

- Cảm biến Thermocouple loại giá rẻ dùng để đo nhiệt độ dễ dàng trong phạm vi nhiệt độ thấp và trung bình được sử dụng loại K, J, T.
- Lớp phủ tiêu chuẩn là Glass Wool (phạm vi nhiệt độ sử dụng 150°C) nhưng các lớp phủ khác như Vinyl (phạm vi nhiệt độ sử dụng 90°C) , Teflon (phạm vi nhiệt độ sử dụng 220°C) có thể được sản xuất theo tín hiệu đưa vào, cấu trúc.

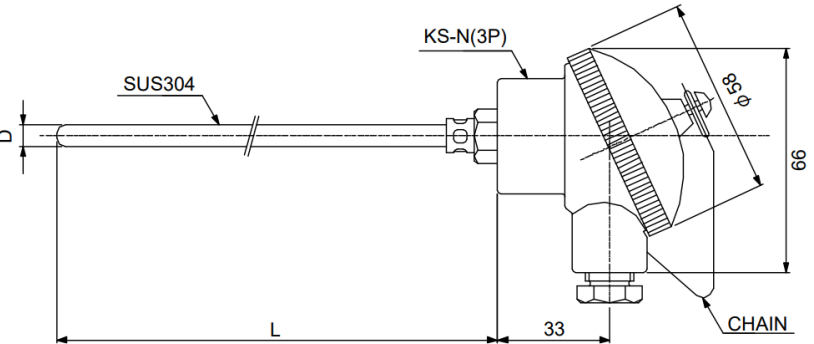
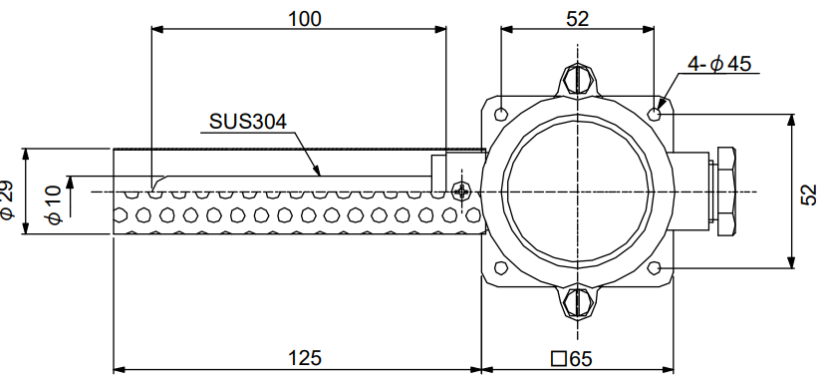
Loại Element Wire	Thành phần No./đường kính Element Wire	Đường kính tổng thể (Overall Diameter) (mm)		Màu sắc
		A	B	
K	1/0.32	Khoảng 2	Khoảng 1.5	Green (Blue)
	1/0.65	Khoảng 2.5	Khoảng 1.7	
J	1/0.32	Khoảng 2	Khoảng 1.5	Black (Yellow)
	1/0.65	Khoảng 2.5	Khoảng 1.7	
T	1/0.32	Khoảng 2	Khoảng 1.5	Light brown
	1/0.65	Khoảng 2.5	Khoảng 1.7	

- Màu sắc trong ( ) sẽ bị ngừng sản xuất trong tương lai.



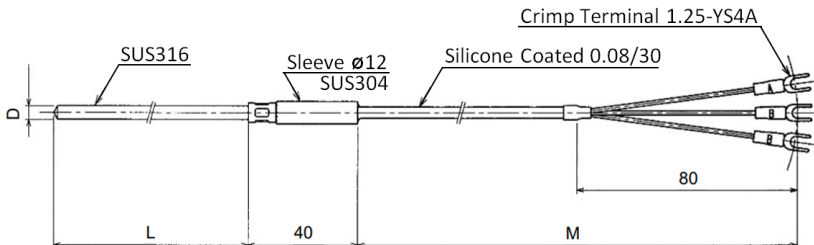
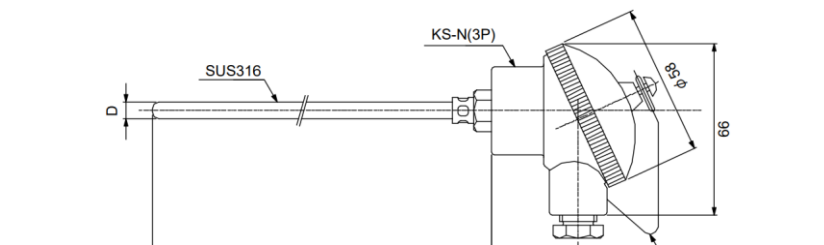
**THÔNG SỐ KỸ THUẬT CƠ BẢN CỦA CẢM BIẾN LOẠI RTD**

<p>Model : PC-BR                  RTD Element : Pt100                  Đường kính ống bảo vệ : D=Ø4.8, 5, 6mm                  Chiều dài ống bảo vệ : L=100mm~Giá trị chỉ định theo yêu cầu                  Chiều dài dây dẫn : M=0.5m (bán riêng)</p>	<p>Model : SP-RB                  RTD Element : Pt100                  Chiều dài ống bảo vệ : L=100mm                  Chiều dài dây dẫn : M=0.5m (bán riêng)</p>
<p>Model : NR-100-P                  RTD Element : Pt100                  Chiều dài ống bảo vệ : L=60mm, 100mm                  Chiều dài dây dẫn : M=0.5m (bán riêng)</p>	<p>Model : NR-100-P With Screw                  RTD Element : Pt100                  Chiều dài ống bảo vệ : L=50mm (dưới Screw)                  Chiều dài dây dẫn : M=0.5m (bán riêng)</p>

<p>Model : TC-R</p> <p>RTD Element : Pt100</p> <p>Đường kính ống bảo vệ : D=Ø5, 6, 8, 10, 12, 15mm</p> <p>Chiều dài ống bảo vệ : L=100mm~Giá trị chỉ định theo yêu cầu</p> <p>Chiều dài dây dẫn : M=0.5m (bán riêng)</p> <p>(có sẵn Terminal Box loại lớn và Nipple có đường kính khác nhau)</p> 	<p>Model : TC-RR</p> <p>RTD Element : Pt100</p> <p>Chiều dài ống bảo vệ : L=100mm</p> <p>Chiều dài dây dẫn : M=0.5m (bán riêng)</p> 
---	---

- Có thể sản xuất Element Wire, ống bảo vệ, các vật liệu... khác với thông số kỹ thuật cơ bản ở phía trên.  
Đối với loại cảm biến đặt hàng riêng, vui lòng liên hệ đến công ty chúng tôi để biết thêm chi tiết.


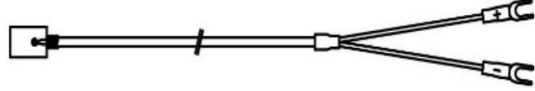
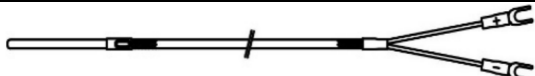
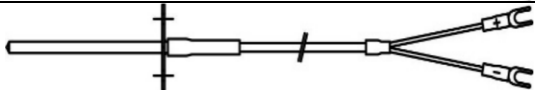
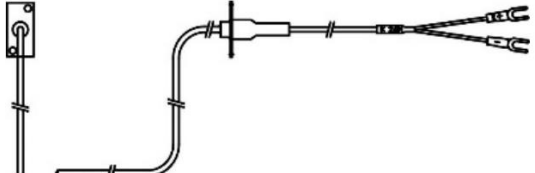
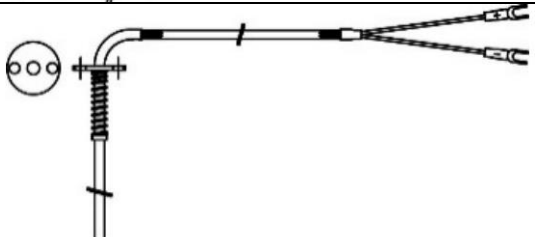
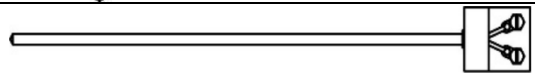
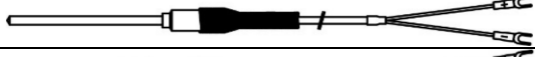
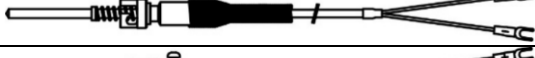

**THÔNG SỐ KỸ THUẬT CƠ BẢN CỦA CẢM BIẾN LOẠI SHEATH RTD**


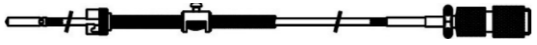
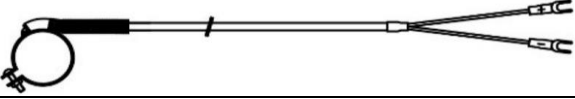
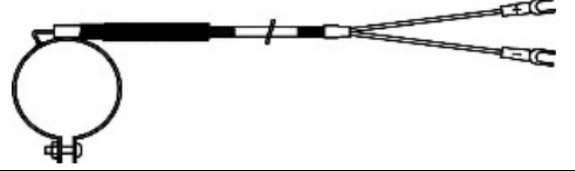
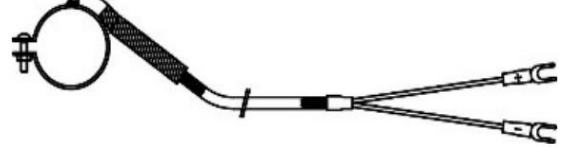
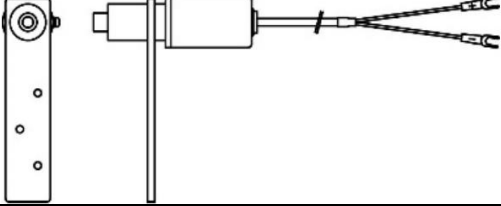
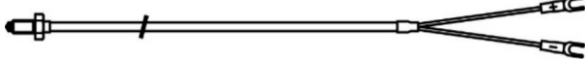
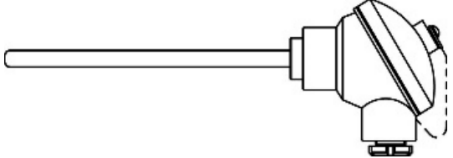
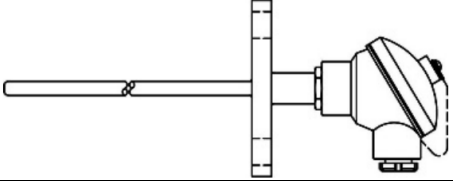
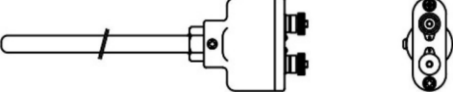
<p>Model : Sheath PC-BR</p> <p>RTD Element : Pt100</p> <p>Đường kính Sheath : D=Ø3.2, 4.8, 6.4, 8mm</p> <p>Chiều dài Sheath : L=100mm~Giá trị chỉ định theo yêu cầu</p> <p>Chiều dài dây dẫn : M=0.5m (bán riêng)</p> 	<p>Model : Sheath TC-R</p> <p>RTD Element : Pt100</p> <p>Đường kính Sheath : D=Ø3.2, 4.8, 6.4, 8mm</p> <p>Chiều dài Sheath : L=100mm~Giá trị chỉ định theo yêu cầu</p> <p>Chiều dài dây dẫn : M=0.5m (bán riêng)</p> <p>(có sẵn Terminal Box loại lớn và Nipple có đường kính khác nhau)</p> 
--	--

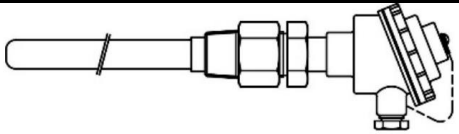
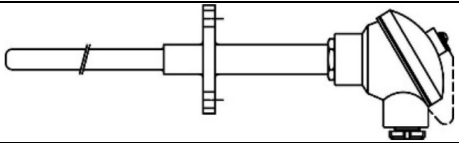
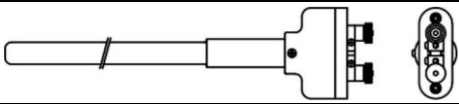


**HÌNH DÁNG CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ (THÔNG SỐ KỸ THUẬT LOẠI TIÊU CHUẨN, LOẠI ĐẶT HÀNG THEO YÊU CẦU)**

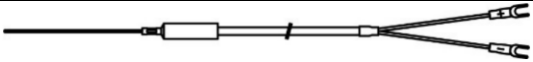

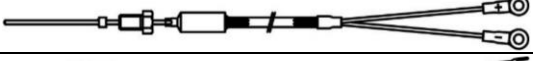
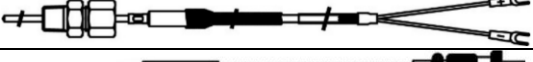


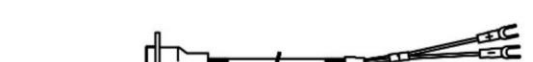
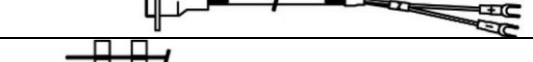
● CẢM BIẾN LOẠI CẶP NHIỆT ĐIỆN (THERMOCOUPLE)

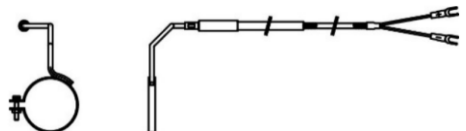
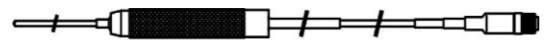
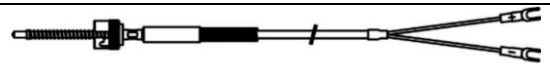
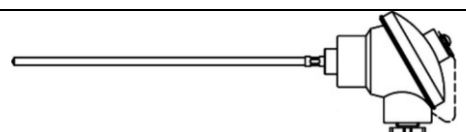
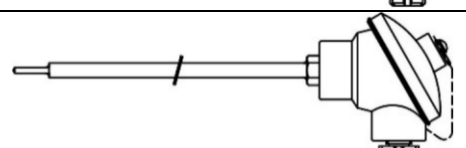
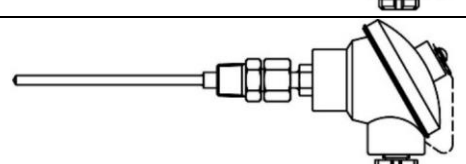
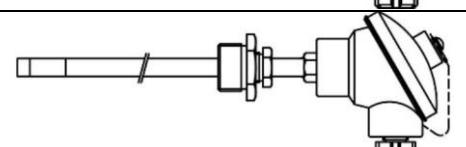
Model	Hình dáng	Element, phạm vi sai số cho phép	Hot Junction	Vật liệu ống bảo vệ
Thermocouple loại đơn giản		Loại Lead Wire có nắp bảo vệ ở đầu cảm biến	Nối đất	/
		Loại Lead Wire có tấm đồng ở đầu cảm biến		
Thermocouple loại NR		Loại Lead Wire	Không nối đất	SUS304
		Loại Lead Wire có mặt bích cố định		
		Loại Lead Wire có mặt bích cố định Hình chữ S		
		Loại Lead Wire có lò xo Hình chữ L		
PC-A		Loại Terminal Open	Nối đất	
PC-B		Loại Lead Wire	Không nối đất	Nhiều loại
PC-SB		Loại Pressure Sliding		
PC-SG		Độ dài phần chèn có thể thay đổi được		

Model	Hình dáng	Element, phạm vi sai số cho phép	Hot Junction	Vật liệu ống bảo vệ
PC-SH		Độ dài phần chèn có thể thay đổi được	Không nối đất	Nhiều loại
		Độ dài phần chèn có thể thay đổi được		
PC-RTN		Loại Band	Nối đất	SUS316
		Loại Band		
		Loại Band		
PC-IR		Loại lõi chữ I		
PS-C		Loại phần đầu có đinh ốc vặn		
TC-E		Loại Terminal Box	Không nối đất	Nhiều loại
		Loại Terminal Box Có mặt bích cố định		
		Loại Terminal Open		


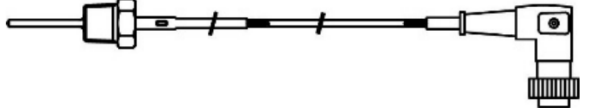
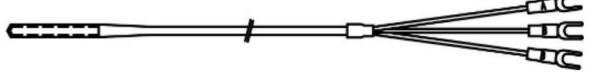
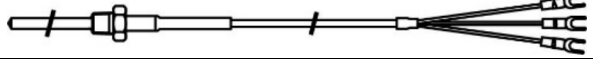
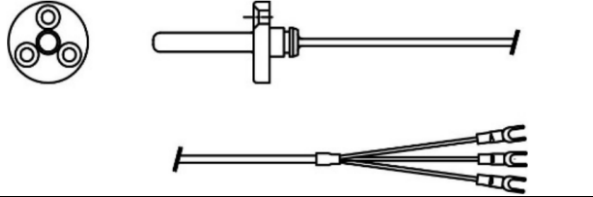
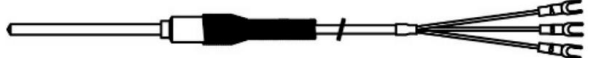
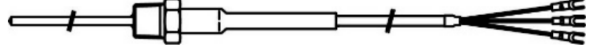
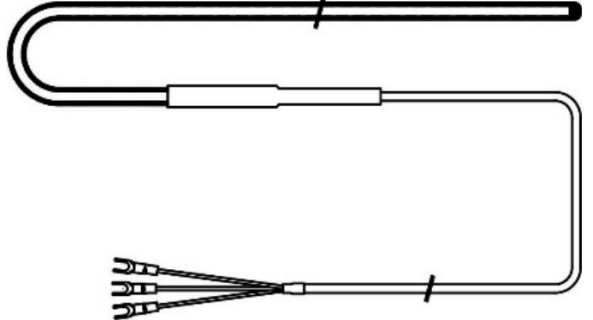
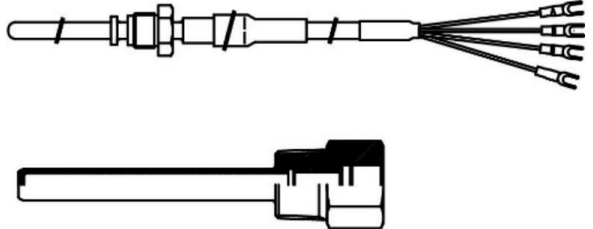
Model	Hình dáng	Element, phạm vi sai số cho phép	Hot Junction	Vật liệu ống bảo vệ	
TC-E		Loại Terminal Box có CF	R, S, B Class 2	Không nối đất	Ống từ tính
		Loại Terminal Box Có mặt bích cố định			
		Loại Terminal Open			


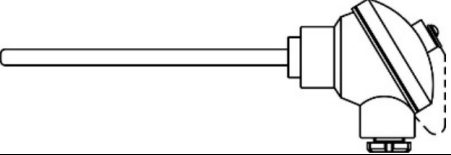
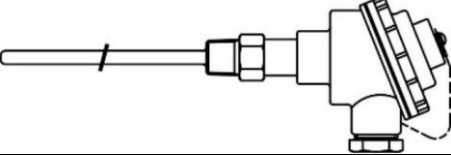
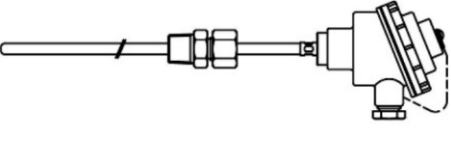

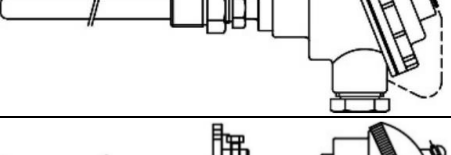
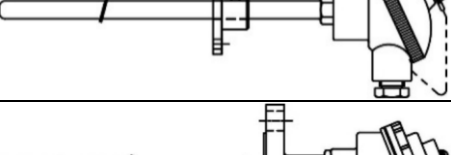
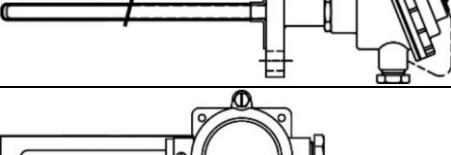
● **CẢM BIẾN LOẠI SHEATH THERMOCOUPLE**

Model	Hình dáng	Element, phạm vi sai số cho phép	Hot Junction	Vật liệu ống bảo vệ	
Sheath PC-B		Loại Lead Wire	K, J, T, N Class 1, 2	Không nối đất	Nhiều loại
		Loại Lead Wire			
		Loại Lead Wire Có đinh ốc vặn lỏng			
		Loại Lead Wire có CF			
		Loại Lead Wire Có bộ ghép nối dây dẫn			
		Loại Lead Wire Hình chữ L			
		Loại có đinh ốc đặc biệt			
		Loại có đinh ốc đặc biệt			

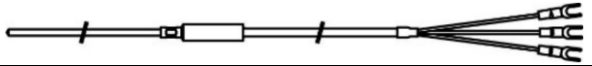
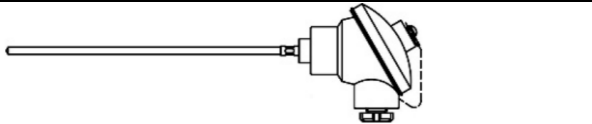
Model	Hình dáng	Element, phạm vi sai số cho phép	Hot Junction	Vật liệu ống bảo vệ
Sheath PC-B		Loại Ring		
Sheath PC-E		Tay nắm bằng nhôm Loại đầu cắm Plug		
Sheath PC-SB		Loại Lead Wire		
Sheath TC-E		Loại Terminal Box		
		Loại Terminal Box		
		Loại Terminal Box có CF(PT)		
		Loại Terminal Box có CF(PF)		

● CẢM BIẾN LOẠI RTD (RESISTANCE TEMPERATURE DETECTOR)

Model	Hình dáng	Element	Phạm vi sai số cho phép	Vật liệu ống bảo vệ
NR-100-P		Loại Lead Wire		SUS304
Kiểu NR		Loại đầu cảm Plug hình chữ L có CF		
		Loại chống ẩm, hoàn toàn không thấm nước		
		Loại không thấm nước có đinh ốc cố định		
		Có mặt bích cố định		
PC-BR		Loại Lead Wire	Pt100, JPt100	Class A, B
		Loại không thấm nước có đinh ốc cố định		
		Thiết kế chịu chấn động, với lớp vỏ bảo vệ teflon chống thấm nước. Hình chữ U		
		Có Well chống nước		

Model	Hình dáng	Element	Phạm vi sai số cho phép	Vật liệu ống bảo vệ	
SP-RB		Loại Lead Wire	Class A, B	SUS304	
TC-R		Loại Terminal Box		Pt100, JPt100	Nhiều loại
		Loại Terminal Box			
		Loại Terminal Box có Well			
		Loại Terminal Box có CF			
		Loại Terminal Box có mặt bích trượt			
		Loại Terminal Box có mặt bích cố định			
		Loại gắn trên bề mặt tường			

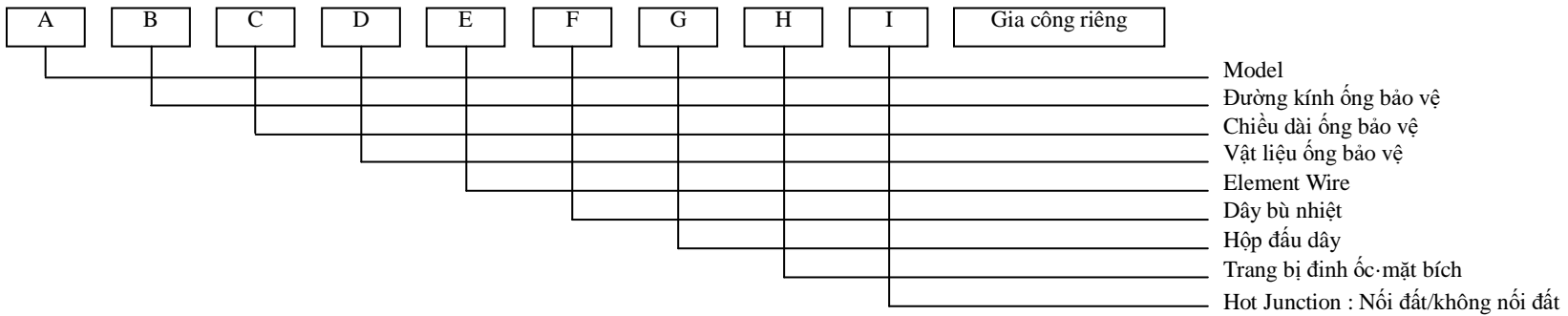
● **CẢM BIẾN LOẠI SHEATH RTD**

Model	Hình dáng	Element	Phạm vi sai số cho phép	Vật liệu ống bảo vệ
Sheath PC-BR		Loại Lead Wire	Pt100, JPt100	Class A, B
Sheath TC-R		Loại Terminal Box		

**MÃ ĐẶT HÀNG CẢM BIẾN**

Khi đặt hàng, vui lòng thông báo cho chúng tôi về nhiệt độ hoạt động, môi trường hoạt động, v.v.

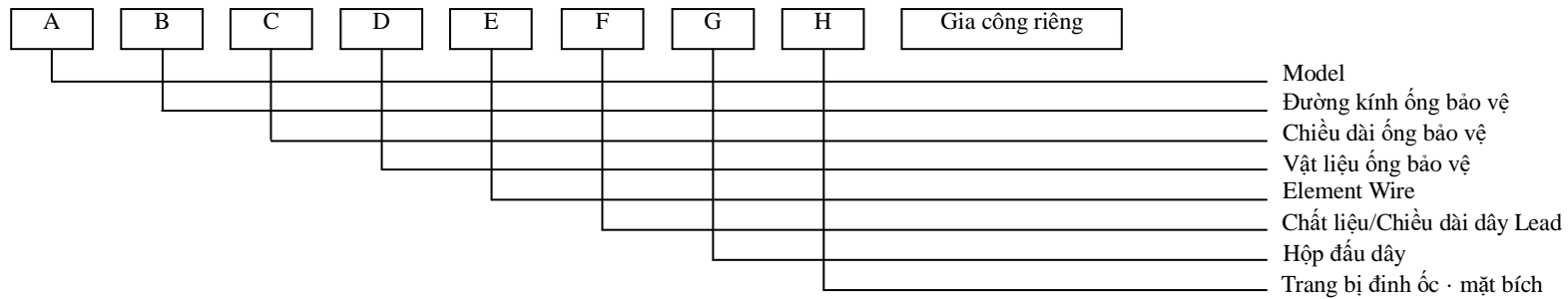
**1. Mô tả thông số kỹ thuật khi đặt hàng cảm biến loại Thermocouple**



Ví dụ : (A) TC-E (B) Ø5 (C) 200L (D) SUS304 (E) K(Class2) (G) KS-N (H) CF PT1/4

- (A) Đối với loại Sheath ghi rõ Sheath trước model (ví dụ : Sheath TC-E).
- (B) (C) (D) Tham khảo trang 21~24 để biết thêm thông số kỹ thuật của đường kính và vật liệu ống bảo vệ.
- (E) Quá trình oxy hóa hoặc ăn mòn có thể xảy ra tùy thuộc vào môi trường sử dụng Element Wire.  
 Sự xuống cấp bắt đầu từ bề mặt của Element Wire, vì vậy Element Wire dày có thể chịu được nhiệt độ cao hơn Element Wire mỏng và có thể kéo dài tuổi thọ.  
 Tham khảo trang 25~26 để biết thêm thông số kỹ thuật của các Class, phạm vi sai số cho phép của Element Wire.
- (G) (H) Tham khảo trang 27~34 để biết thêm thông số kỹ thuật của hộp đấu dây, mặt bích, đỉnh ốc.  
 Đối với hộp đấu dây, vui lòng chỉ định :  
 Terminal Box loại lớn (KL-N), Terminal Box loại nhỏ (KS-N), Terminal Open loại lớn (TL-P), Terminal Open loại nhỏ (TS-N).
- (I) Mặc định Hot Junction là loại không nối đất. Nếu lựa chọn loại nối đất thì khi đặt hàng phải chỉ định rõ Hot Junction là loại nối đất.  
 Tham khảo trang 34 để biết thêm thông số kỹ thuật của Hot Junction.
- Gia công riêng : Các mục sau đây có thể thêm vào.  
 Xử lý chống thấm, lớp phủ Telfon, hàn đỉnh ốc cố định, hàn mặt bích, 2 cặp Element Wire, gắn lò xo (lò xo bên trong, lò xo bên ngoài), v.v.

**2. Mô tả thông số kỹ thuật khi đặt hàng cảm biến loại RTD**



Ví dụ :      (A)      (B)    (C)      (D)                      (E)                      (F)                      (H)                      (Gia công riêng)  
                  SP-RB      Ø5 × 150L      SUS304      Pt100(class B)      Vinyl (1m)      PT1/4      Không thấm nước

- (A) Đối với loại Sheath ghi rõ Sheath trước model (ví dụ : Sheath PC-BR)
- (B) (C) (D) Tham khảo trang 21~24 để biết thêm thông số kỹ thuật của đường kính và vật liệu ống bảo vệ.
- (E) Tham khảo trang 25~26 để biết thêm phạm vi sai số cho phép của cảm biến RTD.
- (G), (H) Tham khảo trang 27~34 để biết thêm thông số kỹ thuật của hộp đấu dây, mặt bích, đỉnh ốc.  
 Đối với hộp đấu dây, vui lòng chỉ định :  
 Terminal Box loại lớn (KL-N), Terminal Box loại nhỏ (KS-N), Terminal Open loại lớn (TL-P), Terminal Open loại nhỏ (TS-N).
- Gia công riêng : Các mục sau đây có thể thêm vào.  
 Xử lý chống thấm, lớp phủ Telfon, hàn đỉnh ốc cố định, hàn mặt bích, 2 cặp Element Wire, gắn lò xo (lò xo bên trong, lò xo bên ngoài), v.v.

**3. Ví dụ đặt hàng**

Môi trường sử dụng thông thường, nhiệt độ sử dụng tối đa 800°C.

TC-E Ø10×300L SUS304 K (Class 2) Terminal Box loại lớn (KL-N) Trang bị PT1/2CF  
 Sheath PC-B Ø4.8×300L SUS316 K (Class2) Dây Lead 3m(0.3/7 Glass SUS) Trang bị PT1/2CF

Môi trường sử dụng thông thường, nhiệt độ sử dụng -20~200°C.

Sheath PC-BR Ø4.8×300L SUS316 Pt100(Class B) Dây Lead 3m(0.3/7 Silicone Rubber Coating) Không thấm nước Trang bị PT1/2CF

Sử dụng cho lò đốt, nhiệt độ tối đa 1400°C.

TC-E 8×300L PT1 R(Class 2) Terminal Open (TL-P)



## LƯU Ý KHI SỬ DỤNG CẢM BIẾN

Vui lòng đọc trước khi sử dụng cảm biến.

### ■ Lưu ý khi sử dụng ống bảo vệ

- Ống bảo vệ bằng gốm có nhược điểm chung là dễ bị nóng và nguội nhanh ở nhiệt độ cao.  
Khi đưa vào hoặc lấy ra khỏi lò nhiệt có nhiệt độ cao, vui lòng để ống bảo vệ được làm nóng hoặc làm nguội từ từ.
- Nếu ống bảo vệ quá dài ra bên ngoài lò hoặc nếu được lắp đặt ở vị trí không tốt, ống bảo vệ có thể bị hư hỏng dù chỉ là một chấn động nhỏ nhất.
- Để tránh làm cong ống bảo vệ khi sử dụng, hãy cẩn thận không đưa ống bảo vệ vào lò nhiều hơn mức cần thiết.  
Ngoài ra, khi lắp đặt, cần đặt ống theo hướng thẳng đứng (tại thời điểm thay thế, ống bảo vệ có thể bị uốn cong và không thể tháo ra được)

### ■ Độ dài chèn

Thông thường, phần đo nhiệt độ (Hot Junction, Element Wire) được đặt trong ống bảo vệ nên nhiệt độ sẽ thoát ra bên ngoài do truyền nhiệt và sẽ xảy ra lỗi nếu chiều dài chèn không đủ.

Mặc dù có sự khác nhau tùy thuộc vào môi trường thể khí và thể lỏng, nhưng chiều dài chèn yêu cầu phải gấp 10 lần hoặc hơn đường kính ngoài của ống bảo vệ đối với môi trường thể lỏng tĩnh, và dài hơn từ 15 đến 20 lần so với đường kính ngoài của ống bảo vệ đối với môi trường thể khí tĩnh.

### ■ Tốc độ đáp ứng của cảm biến

Tùy thuộc vào độ dày, hình dạng, luôn mất một khoảng thời gian nhất định để phần đo nhiệt độ (Hot Junction, Element Wire) đạt cùng nhiệt độ với đối tượng đo và điều này gây ra sai số về thời gian.

Phần đo nhiệt độ càng mỏng thì tốc độ phản hồi càng nhanh nhưng về mặt cơ học thì càng yếu. Điều quan trọng là lựa chọn theo mục đích sử dụng để chọn loại cảm biến hợp lý nhất.

## 1. Kiểm tra cảm biến khi nhận hàng

- Cảm biến có bảng tên cho biết loại cảm biến nhiệt độ.  
Kiểm tra xem bảng tên có ghi giống với hàng đã đặt và có bị thiếu hụt, hư hỏng gì không.

## 2. Chú ý khi lắp đặt

### 2.1 Không được sử dụng cảm biến thô bạo

- Tùy từng loại cảm biến nhiệt độ mà có trọng lượng tương đương, làm rơi cảm biến do nhầm lẫn là rất nguy hiểm.  
Ngoài ra, vì cảm biến nhiệt độ là một thiết bị chính xác, cảm biến có thể bị hư hỏng do va đập, chẳng hạn như việc bị rơi.
- Cảm biến nhiệt độ có ống bảo vệ bằng sứ dễ bị sốc nhiệt và sốc cơ học, vì vậy cần phải có các biện pháp phòng ngừa bổ sung như việc gia nhiệt sơ bộ.

### 2.2 Không được kéo dây Lead (cảm biến loại Lead Wire) một cách thô bạo

- Việc kéo mạnh dây Lead của cảm biến nhiệt độ có thể làm đứt phần kết nối.
- Nếu dây Lead được bảo vệ bằng ống mềm (Flexible Tube) thì bộ phận khớp nối có thể bị bung ra.
- Không được bẻ cong gần khu vực ống Sleeve.

### 2.3 Kiểm tra cực khi tiến hành nối dây

- Khi nối dây với các cực của cảm biến nhiệt độ, hãy kiểm tra cực cẩn thận.  
Nếu cực được kết nối không chính xác, sai số nhiệt độ lớn sẽ xảy ra và không đo nhiệt độ chính xác.  
(lưu ý màu sắc của dây bù nhiệt khác nhau tùy theo tiêu chuẩn)

### 2.4 Vặn chặt nắp hộp đầu dây (Terminal Box) sau khi nối dây.

Sau khi nối dây và kiểm tra vòng đệm đã được lắp đặt, vặn chặt nắp hộp đầu dây một cách an toàn để ngăn không cho vật lạ, nước mưa, v.v. xâm nhập vào.

2.5 Cố định chắc chắn đỉnh ốc, mặt bích v.v.

- Khi cố định bằng đỉnh ốc, đối với ren côn sử dụng keo bịt kín, đối với ren thẳng sử dụng vòng đệm và siết chặt bằng cờ lê.
- Khi cố định bằng mặt bích, hãy đảm bảo sử dụng vòng đệm được chỉ định và siết chặt các bu lông đồng đều.

2.6 Khả năng uốn cong của cảm biến loại Sheath

- Cảm biến nhiệt độ loại Sheath có thể được uốn cong với bán kính gấp 2 lần đường kính bên ngoài của ống bảo vệ. (khi phần uốn cong được hoàn trả lại thì cảm biến có thể bị hỏng)
- Tại thực địa, để đảm bảo an toàn, hãy uốn cong với bán kính vượt quá 5 lần đường kính ngoài của ống bảo vệ. Đối với cảm biến Sheath RTD, vì có chứa RTD Element nên không được uốn cong ống bảo vệ cách phần đầu cảm biến 100 mm.

2.7 Không được để phần kết nối với dây Lead hoặc phần Terminal của cảm biến có nhiệt độ lớn hơn 80°C.

- Nếu điểm kết nối với dây dẫn cảm biến có nhiệt độ môi trường lớn hơn 80°C thì điện trở cách ly giảm và sai số nhiệt độ có thể xảy ra. Phải đảm bảo nhiệt độ môi trường không vượt quá 80°C ở khu vực kết nối với dây Lead hoặc phần Terminal ở các cảm biến không chỉ định cho nhiệt độ cao.

### 3. Bảo trì và kiểm tra

3.1 Không được tháo rời, sửa chữa cảm biến nhiệt độ

- Cảm biến nhiệt độ được sản xuất với các thông số kỹ thuật khác nhau đáp ứng với từng điều kiện sử dụng, cho nên không được tháo rời, sửa chữa, điều chỉnh cảm biến ở thực địa.
- Không được sử dụng cảm biến vào các mục đích khác với mục đích được chỉ định tại thời điểm đặt hàng.
- Cảm biến nhiệt độ được lắp đặt ở các thiết bị được sử dụng làm giàn, giá đỡ có thể bị hư hỏng, đứt.

3.2 Tiến hành kiểm tra nhiệt độ, áp suất, hệ thống làm việc dừng hoạt động

- Cảm biến nhiệt độ thường được lắp đặt ở những vị trí có nhiệt độ cao, áp suất cao, cho nên trước khi tiến hành việc kiểm tra, thay thế cảm biến hãy đảm bảo hệ thống làm việc dừng hoạt động và đợi cho đến khi nhiệt độ và áp suất bằng với môi trường xung quanh.

### 4. Lưu ý khi lưu giữ cảm biến

- Khi lưu giữ cảm biến nhiệt độ, hãy bảo quản cảm biến nhiệt độ ở trong nhà, nơi khô ráo, sạch sẽ. Không được lưu giữ cảm biến nhiệt độ ở ngoài trời hoặc nơi có độ ẩm cao vì điện trở cách điện có thể giảm xuống.

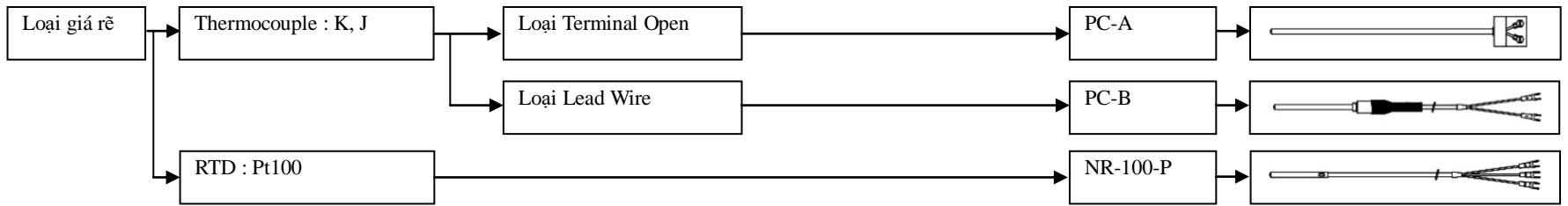
### 5. Khi vứt bỏ cảm biến

- Luôn vứt bỏ cảm biến nhiệt độ như rác thải công nghiệp.

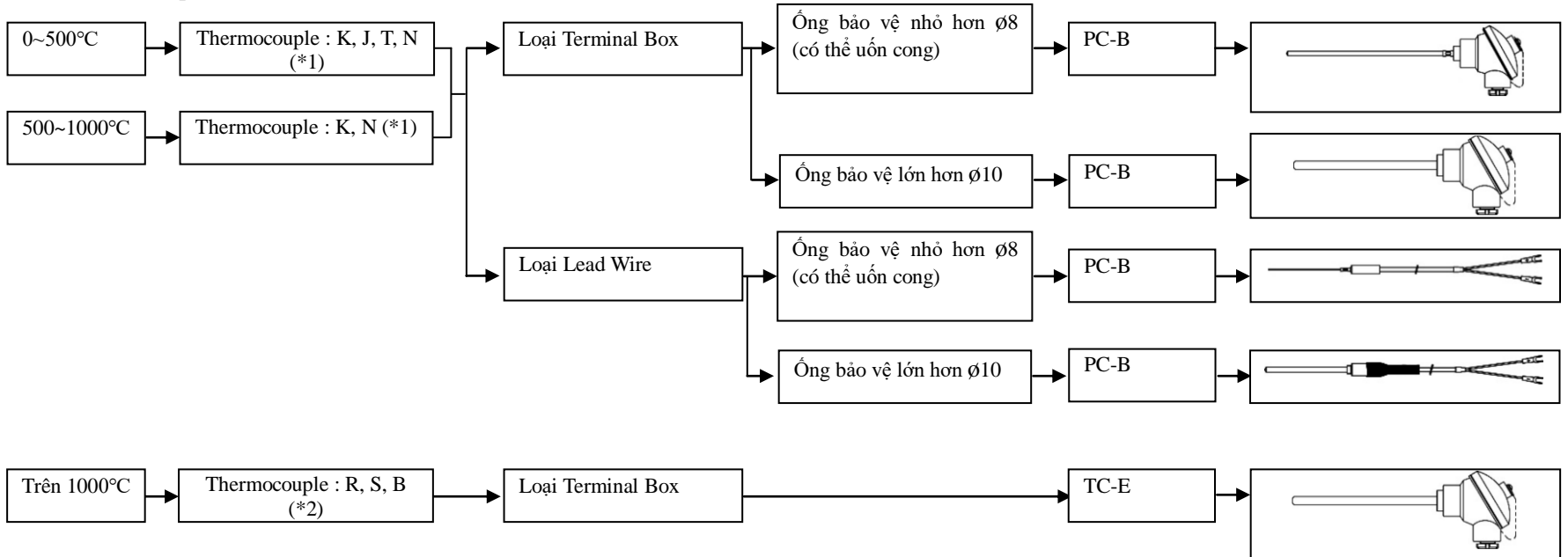
**CÁCH LỰA CHỌN CẢM BIẾN**

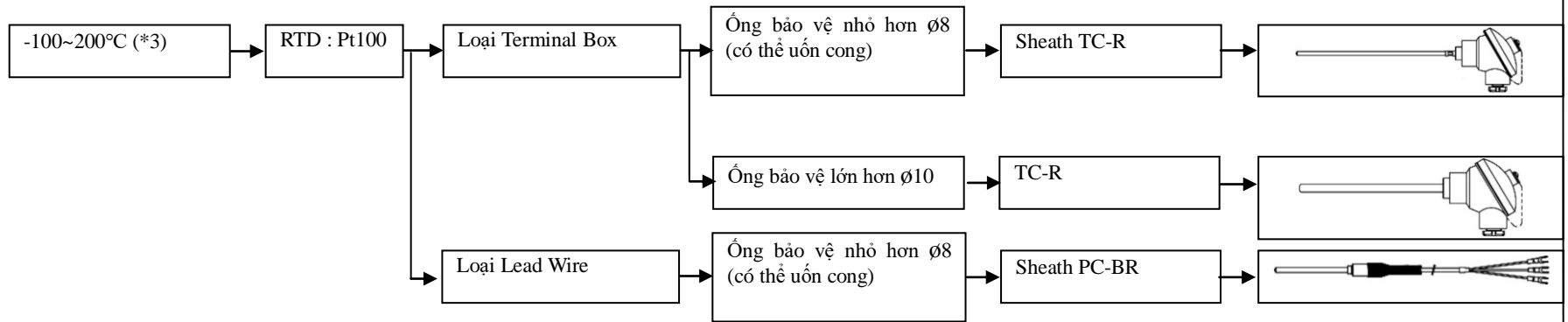
**1. Lựa chọn theo hình dáng**

1.1 Lựa chọn theo giá

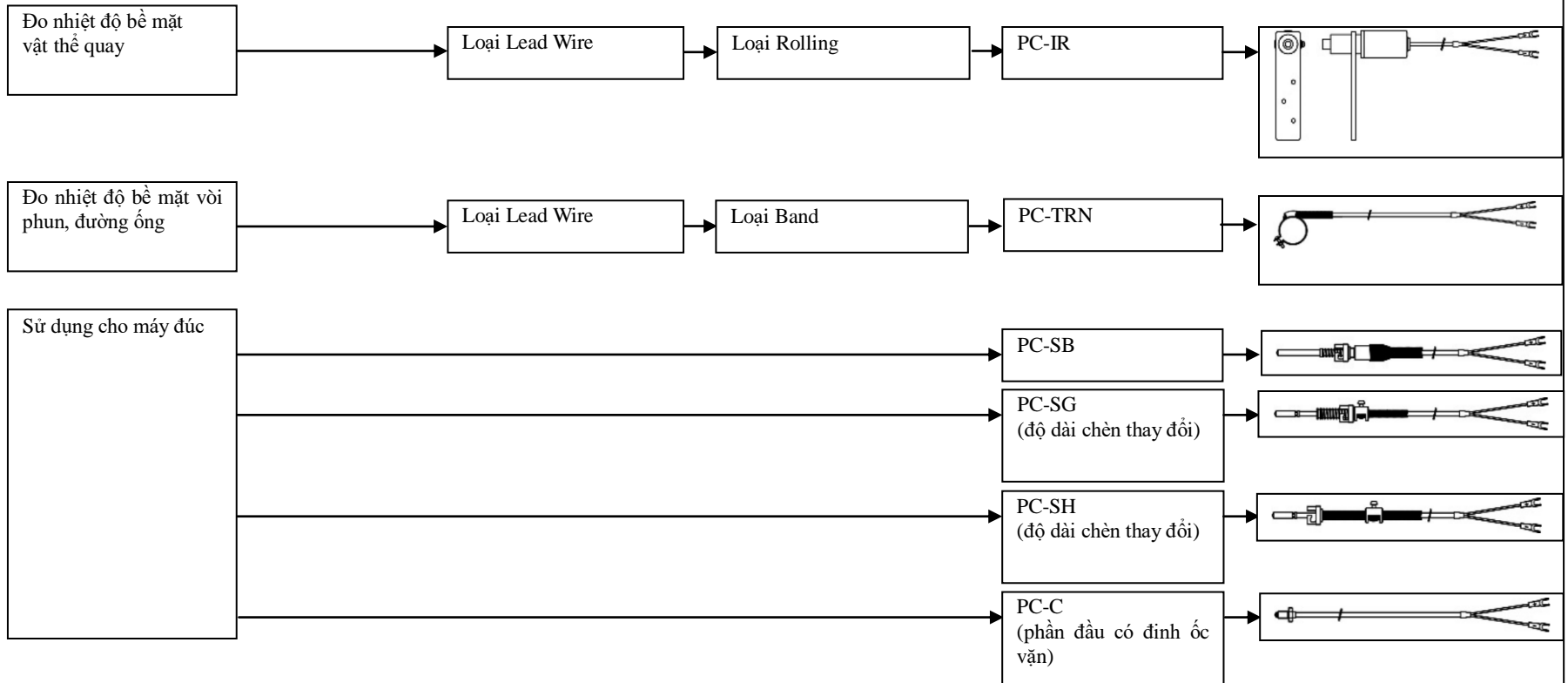


1.2 Lựa chọn theo phạm vi nhiệt độ





**1.3 Lựa chọn theo mục đích sử dụng**



- (\*1) : Thermocouple loại K, T (trường hợp đòi hỏi độ chính xác dưới 200°C), Thermocouple loại N (độ ổn định và khả năng chống oxy hóa tốt hơn so với Thermocouple loại K).
- (\*2) : Thermocouple loại R, S (0~1600°C), Thermocouple loại B (600~1700°C).
- (\*3) : Nếu đo nhiệt dưới 0°C xin vui lòng liên hệ đến chúng tôi.  
 Khi đo nhiệt độ dưới 0°C, việc đo lường sẽ không chính xác do hiện tượng đọng sương, hơi nước ngưng tụ, thay đổi các thuộc tính thành phần v.v.  
 Ngoài ra, ở nhiệt độ cực thấp dưới -200°C, tính chất vật lý làm cho điện trở kim loại giảm xuống khiến các phép đo lường không thể thực hiện chính xác với cảm biến sử dụng RTD Element thông thường (sử dụng Element có giá trị điện trở lớn).  
 Vui lòng cung cấp cho chúng tôi phạm vi đo nhiệt độ (nhiệt độ thấp : -200~100°C, nhiệt độ trung bình : 0~350°C, nhiệt độ cao : 0~650°C)

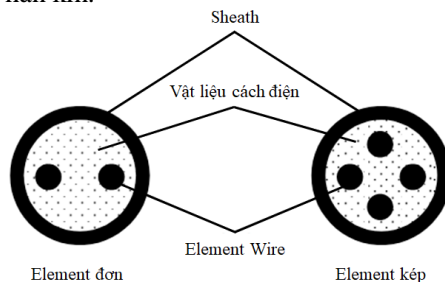
**2. Hướng dẫn lựa chọn thông số ống bảo vệ**

Ống bảo vệ được chia làm 2 loại chính : Loại Tube và Sheath  
 Ưu điểm, nhược điểm của 2 loại ống bảo vệ

Loại ống bảo vệ		Ưu điểm	Nhược điểm
Sheath		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tốc độ phản hồi nhanh.</li> <li>• Khả năng chống chấn động tuyệt vời.</li> <li>• Ống bảo vệ có thể uốn cong.</li> <li>• Có thể sản xuất đường kính siêu mỏng.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Không thể sản xuất đường kính lớn hơn <math>\varnothing 8</math></li> </ul>
Tube	Loại tiêu chuẩn	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vật liệu ống bảo vệ có thể được lựa chọn tùy ý.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cẩn thận với sự chấn động</li> <li>• Cẩn thận với hiện tượng đọng sương ở nhiệt độ thấp.</li> </ul>
	Loại làm đầy bằng Magnesi oxide hoặc alumina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vật liệu ống bảo vệ có thể được lựa chọn tùy ý.</li> <li>• Cải thiện tốc độ phản hồi, chống chấn động, hiện tượng đọng sương ở nhiệt độ thấp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tốc độ phản hồi không nhanh bằng loại Sheath (loại Sheath được khuyến khích sử dụng trong phạm vi nhiệt độ cao.)</li> </ul>

Thermocouple loại Sheath :

- Trong một Thermocouple loại Sheath, Thermocouple Wire được bao bọc trong một loại bột cách điện vô cơ có độ tinh khiết và có độ nén cao. Nên nó có khả năng chịu nhiệt tuyệt vời, chống ăn mòn, chịu áp suất, chống va đập và tính linh hoạt, đồng thời tốc độ phản hồi nhanh và nhạy cảm với những thay đổi nhiệt độ dù là nhỏ nhất.  
 Có loại Element đơn (1 cặp) và Element kép (2 cặp).
- Thermocouple loại Sheath có thể làm đường kính ngoài rất mỏng, độ kín khí cực cao và được ủ sáng (Bright Annealing) toàn bộ cho nên có độ dẻo. Nó có thể dễ dàng uốn cong bằng tay theo hình tròn có bán kính gấp 3 lần đường kính ngoài của Sheath mà không hề bị đứt.  
 Do Sheath không có màng oxit cho nên nó có thể được hàn kín.



**3. Hướng dẫn lựa chọn vật liệu và đường kính ống bảo vệ**

Nhiệt độ sử dụng tối đa của ống bảo vệ được xác định bởi vật liệu và đường kính.

**3.1 Nhiệt độ sử dụng tối đa tùy thuộc vào vật liệu của ống bảo vệ loại Sheath**

Sheath	Đường kính (mm)	1.0	1.5	1.6	2.0	2.3	3.0	3.2	4.5	4.8	6.0	6.4	8.0	
	Vật liệu													
K	SUS316	650°C					750°C			800°C				900°C
	SUS310S													
	INCONEL (*)								900°C		1000°C		1050°C	
E	SUS316	650°C					750°C			800°C				
T	SUS316	300°C					350°C							
N	SUS316	650°C					750°C			800°C				900°C
Pt100	SUS316													
JPt100									350°C		350°C		350°C	

(\*) Inconel là sản phẩm thương hiệu đã được đăng ký của công ty INCO Corporation.

- Nhiệt độ sử dụng tối đa khác nhau tùy thuộc điều kiện sử dụng, bầu không khí.
- Khi sử dụng trong thời gian dài ở gần nhiệt độ sử dụng tối đa sẽ nhanh chóng gây nên những hư hỏng, vì vậy hãy sử dụng cảm biến trong thời gian ngắn nhất có thể ở nhiệt độ tối đa.

**3.2 Nhiệt độ sử dụng thông thường, nhiệt độ sử dụng tối đa tùy thuộc vào vật liệu của ống bảo vệ loại Tube.**

	Vật liệu	Đường kính (mm)	Nhiệt độ sử dụng		Đặc tính [ứng dụng]
			Thông thường	Tối đa	
Kim loại (*1)	SUS304	3, 3.2, 4, 4.8, 5, 6, 6.4, 7, 8, 10, 12, 13.8, 14, 15, 17.3, 18, 21.7, 27.2	900°C	1000°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chống ăn mòn tốt</li> <li>• Yếu với khí khử lưu huỳnh.</li> </ul> [Annealing furnace (750~950°C), Hardening furnace (khoảng 750°C), Steel products heat treatment (900°C or less), Heating furnace waste gas (khoảng 600°C), Blast furnace hot blast (khoảng 500~850°C), Blast furnace to gas (khoảng 500°C), Tin plating bath (khoảng 300°C), Crude oil heating furnace outlet (400~500°C), Volatile oil (80~90°C), Acetic acid solvent (khoảng 95°C), Soda Corrosive potash (1000°C hoặc nhỏ hơn), Rayon viscore (5~35°C), Cement kiln secondary air, Food. Power generation vapor, Steam, Engine exhaust steam, Nitric acid, Fatty acid, Caustic acid, 10% or less (room temperature~boiling point), Gilding liquid (Ca, Ni, Cr, Cd,v.v.), Sodium chloride, Sodium sulfide, Sodium nitrate, others.
	SUS316	3.2, 4.8, 6.4, 8, 10, 13.8, 21.7	900°C	1000°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kháng axit</li> <li>• Kháng kiềm</li> </ul> [Ứng dụng giống như SUS304]

Kim loại (*1)	SUS310S	8, 12, 14, 15, 17, 21.7, 22	950°C	1050°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chống ăn mòn tốt ở nhiệt độ cao.</li> <li>Yếu với khí khử lưu huỳnh.</li> </ul> <p>[Flue gas (750~1100°C), Nitric furnace (1150°C hoặc nhỏ hơn), Heating furnace combustion gas (1100°C hoặc nhỏ hơn), Sulphur burner (500~750°C), Cement kiln combustion gas (300~1100°C), Roasting furnace (350~1000°C).</p>
	SANDVIK P4	21.3	1050°C	1125°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chịu đựng được trong môi trường khử có chứa lưu huỳnh ở nhiệt độ cao.</li> </ul> <p>[Iron foundry hot blast tube air (500~850°C), Steel products heat treatment (1100°C hoặc nhỏ hơn), Cementation furnace (800~950°C), Hardening furnace (75~1100°C), Solute bath (1000°C hoặc nhỏ hơn), Lead crucible (1000°C hoặc nhỏ hơn), Exhaust pipe (850°C), Zinc dissolution (600°C hoặc nhỏ hơn), Tin dissolution (250°C hoặc nhỏ hơn), Magnesium (7000°C hoặc nhỏ hơn), Sulphur burner (500~700°C), Cement kiln combustion gas (300~1100°C), Glass industry checker air (1000°C hoặc nhỏ hơn), Zinc refining (350~500°C), Ammonia (1000°C hoặc nhỏ hơn), Sulfurized hydrogen (540°C hoặc nhỏ hơn), Sulfur dioxide (1000°C hoặc nhỏ hơn).</p>
	INCONEL (*2)	8, 10, 15, 22	1180°C	1250°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chịu đựng được trong môi trường khử, môi trường oxi hóa ở nhiệt độ cao.</li> </ul> <p>[Ứng dụng giống như SANDVIK P4]</p>
Phi kim	Recrystallized Alumina PT0	6, 8, 10, 13, 15, 17, 20, 25	1600°C	1800°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sử dụng ở nhiệt độ cao.</li> <li>Khả năng chịu nhiệt tốt hơn PT1</li> </ul> <p>[Pig iron making furnace regenerator (1000~1250°C), Open-hearth furnace checker chamber combustion gas (1200°C hoặc nhỏ hơn), Heating furnace combustion gas (1100°C hoặc nhỏ hơn), Sulphur (khoảng 450°C), đo lường nhiệt độ của các lò Continuous heating furnace, Hardening furnace, Annealing furnace.</p>
	High alumina ceramic tube PT1		1500°C	1600°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sử dụng ở nhiệt độ cao.</li> <li>Khả năng chịu nhiệt tốt hơn PT2</li> </ul> <p>[Pig iron making furnace regenerator (1000~1250°C), Open-hearth furnace checker chamber combustion gas (1200°C hoặc nhỏ hơn), Heating furnace combustion gas (1100°C hoặc nhỏ hơn), Sulphur (khoảng 450°C), đo lường nhiệt độ của các lò Continuous heating furnace, Hardening furnace, Annealing furnace, Heating furnace, Furnace regenerator.</p>
	alumina ceramic tube PT2		1400°C	1500°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sử dụng ở nhiệt độ cao.</li> </ul> <p>[Sử dụng để đo trong các lò điện, lò dầu nặng, lò than đá.]</p>
	Silicon nitride Si3N4		11.5, 15, 28	1700°C	

▪ Nhiệt độ sử dụng thông thường và nhiệt độ sử dụng tối đa khác nhau tùy thuộc vào đường kính ống bảo vệ và bầu không khí xung quanh.

(\*1) Không kết hợp ống bảo vệ kim loại với Thermocouple loại B, R hoặc S. Hơi kim loại có thể làm giảm suất điện động nhiệt điện và làm phép đo không chính xác.

(\*2) Inconel là sản phẩm thương hiệu đã được đăng ký của công ty INCO Corporation.

#### 4. Lựa chọn chiều dài ống bảo vệ [L (mm)]

Chiều dài ống bảo vệ kim loại [L (mm)] có thể được sản xuất với kích thước đặc biệt theo yêu cầu của khách hàng.

Chiều dài ống bảo vệ phi kim loại tiêu chuẩn [L (mm)] là 500mm, 750mm, 1500mm, 2000mm.

Chúng tôi cũng sản xuất các kích thước đặc biệt theo yêu cầu của khách hàng.

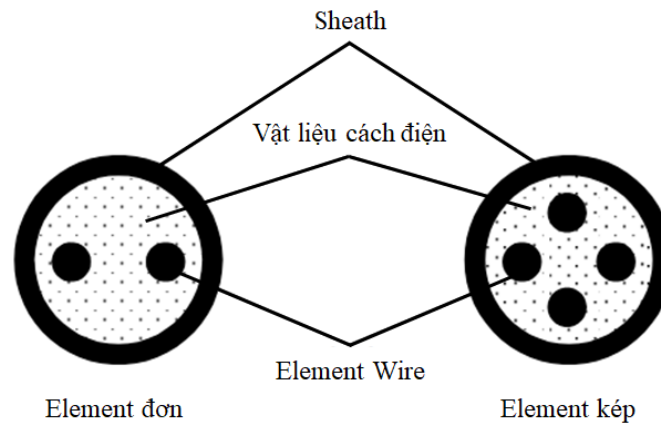
Vì Hot Junction và Element được bao bọc trong một ống bảo vệ, nên sự truyền nhiệt làm thoát nhiệt ra bên ngoài, gây ra lỗi nếu chiều dài chèn không đủ.

Theo hướng dẫn, chiều dài chèn phải bằng 15 đến 20 lần đường kính của ống bảo vệ đối với khí tĩnh và 10 lần hoặc hơn đường kính của ống bảo vệ đối với chất lỏng tĩnh.

#### 5. Lựa chọn số lượng Element

Chọn Element đơn hoặc Element kép. loại Sheath và Tube đều có thể sản xuất.

Tuy nhiên đối với Element loại kép, vui lòng liên hệ đến chúng tôi vì một số đường kính ống bảo vệ không thể sản xuất.





**6. Lựa chọn theo phạm vi sai số cho phép và Class**

6.1 Phạm vi sai số cho phép và Class của cảm biến loại Thermocouple.

JIS C1602-1995

Cảm biến	Class	Phạm vi sai số cho phép		Class cũ
K	Class 1	-40°C ~ 375°C : ± 1.5°C	375°C ~ 1000°C : ± 0.004 •   t	Class 0.4
	Class 2	-40°C ~ 333°C : ± 2.5°C	333°C ~ 1200°C : 0.0075 •   t	Class 0.75
	Class 3	-167°C ~ 40°C : ± 2.5°C	-200°C ~ -167°C : 0.015 •   t	Class 1.5
J	Class 1	-40°C ~ 375°C : ± 1.5°C	375°C ~ 750°C : ± 0.004 •   t	Class 0.4
	Class 2	-40°C ~ 333°C : ± 2.5°C	333°C ~ 750°C : 0.0075 •   t	Class 0.75
E	Class 1	-40°C ~ 375°C : ± 1.5°C	375°C ~ 800°C : ± 0.004 •   t	Class 0.4
	Class 2	-40°C ~ 333°C : ± 2.5°C	333°C ~ 900°C : 0.0075 •   t	Class 0.75
	Class 3	-167°C ~ 40°C : ± 2.5°C	-200°C ~ -167°C : 0.015 •   t	Class 1.5
T	Class 1	-40°C ~ 125°C : ± 0.5°C	125°C ~ 350°C : ± 0.004 •   t	Class 0.4
	Class 2	-40°C ~ 133°C : ± 1°C	133°C ~ 350°C : 0.0075 •   t	Class 0.75
	Class 3	-67°C ~ 40°C : ± 1°C	-200°C ~ -67°C : 0.015 •   t	Class 1.5
N	Class 1	-40°C ~ 375°C : ± 1.5°C	375°C ~ 1000°C : ± 0.004 •   t	Class 0.4
	Class 2	-40°C ~ 333°C : ± 2.5°C	333°C ~ 1200°C : 0.0075 •   t	Class 0.75
	Class 3	-167°C ~ 40°C : ± 2.5°C	-200°C ~ -167°C : 0.015 •   t	Class 1.5
B	Class 2	—	600°C ~ 1700°C : ± 0.0025 •   t	—
	Class 3	600°C ~ 800°C : ± 4°C	800°C ~ 1700°C : 0.005 •   t	Class 0.5
R	Class 1	0°C ~ 1100°C : ± 1°C	—	—
S	Class 2	0°C ~ 600°C : ± 1.5°C	600°C ~ 1600°C : ± 0.0025 •   t	Class 0.25

- Phạm vi sai số cho phép Class 1 của Thermocouple R, S áp dụng cho Thermocouple loại tiêu chuẩn.
- | t | là giá trị nhiệt độ đo được (°C) và không phụ thuộc vào dấu + và - của nhiệt độ đo được.

6.2 Phạm vi sai số cho phép của cảm biến loại RTD

- Phạm vi sai số cho phép của nhiệt độ đo

Nhiệt độ đo (°C)	Phạm vi sai số cho phép			
	Class A		Class B	
	°C	Ω	°C	Ω
-200	± 0.55	± 0.24	± 1.3	± 0.56
-100	± 0.35	± 0.14	± 0.8	± 0.32
0	± 0.15	± 0.06	± 0.3	± 0.12
100	± 0.35	± 0.13	± 0.8	± 0.30
200	± 0.55	± 0.20	± 1.3	± 0.48
300	± 0.75	± 0.27	± 1.8	± 0.64
400	± 0.95	± 0.33	± 2.3	± 0.79
500	± 1.15	± 0.38	± 2.8	± 0.93
600	± 1.35	± 0.43	± 3.3	± 1.06

650	± 1.45	± 0.46	± 3.6	± 1.13
700	—	—	± 3.8	± 1.17
800	—	—	± 4.3	± 1.28
850	—	—	± 4.6	± 1.34

▪ |t| là giá trị nhiệt độ đo được (°C) và không phụ thuộc vào dấu + và - của nhiệt độ đo được.

■ Phạm vi sai số cho phép

Class	Phạm vi sai số cho phép
A	$\pm(0.15 + 0.002  t )$
B	$\pm(0.3 + 0.005  t )$

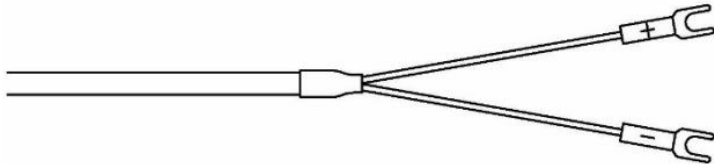
▪ |t| là giá trị nhiệt độ đo được (°C) và không phụ thuộc vào dấu + và - của nhiệt độ đo được.

**7. Lựa chọn loại dây dẫn bù nhiệt, chiều dài dây dẫn và đầu Terminal**

Dây dẫn bù nhiệt được sản xuất 0.5m theo yêu cầu của khách hàng.

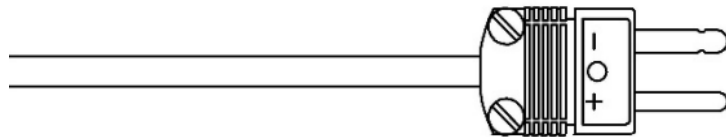
Terminal được sản xuất theo yêu cầu của khách hàng, chẳng hạn như Terminal chữ Y, Connector(vuông, tròn), đầu mối hàn...

7.1 Terminal chữ Y

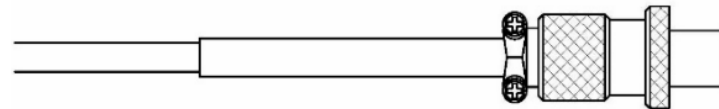


7.2 Connector (vuông, tròn)

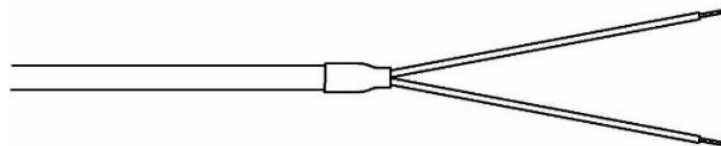
Hình vuông



Hình tròn



7.3 Đầu mối hàn



**8. Lựa chọn hộp đấu dây (đối với loại có hộp đấu dây)**

Có 2 loại : Terminal Box và Terminal Open

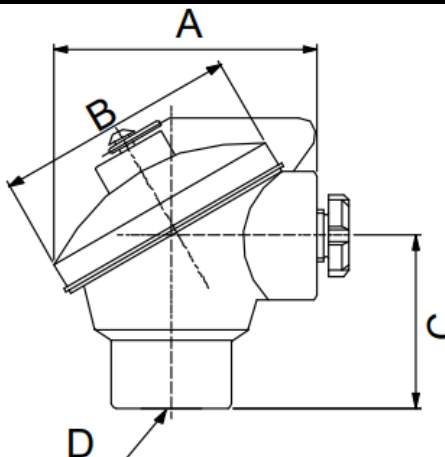
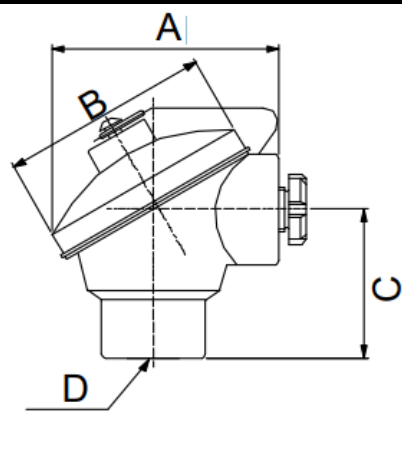
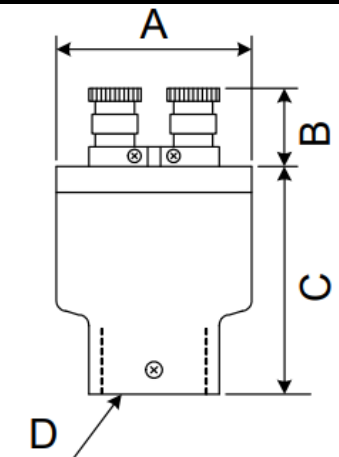
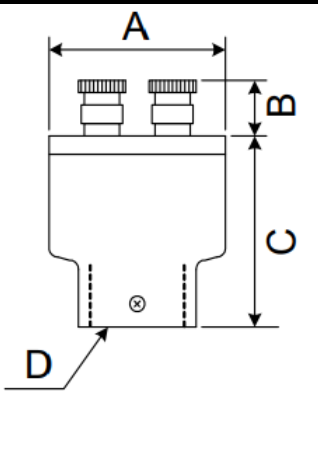
Hộp đấu dây thường được làm bằng nhôm đúc, nhưng cũng có thể sản xuất bằng gang, nhựa phenolic.

Loại Element kép cũng có sẵn, vì vậy vui lòng chọn theo ứng dụng.

Terminal Box loại lớn (KL-N) được sử dụng cho Element kép, [Đối với Thermocouple, Terminal Open loại lớn (TL-P) cũng có sẵn]

■ Bản vẽ kích thước các hộp đấu dây

(Đơn vị : mm (ngoại trừ D))

Terminal Box loại lớn (KL-N)				Terminal Box loại nhỏ (KS-N)				Terminal Open loại lớn (TL-P)				Terminal Open loại nhỏ (TS-N)			
															
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
88	76	53	PF 1/2	70	65	45	PF 1/4	70	18	50	PF 1/2	44	10	38	PF 1/4

▪ Đường kính dây dẫn của loại Terminal Box loại lớn (KL-N) là PF1/2, Terminal Box loại nhỏ (KS-N) là PF3/8.

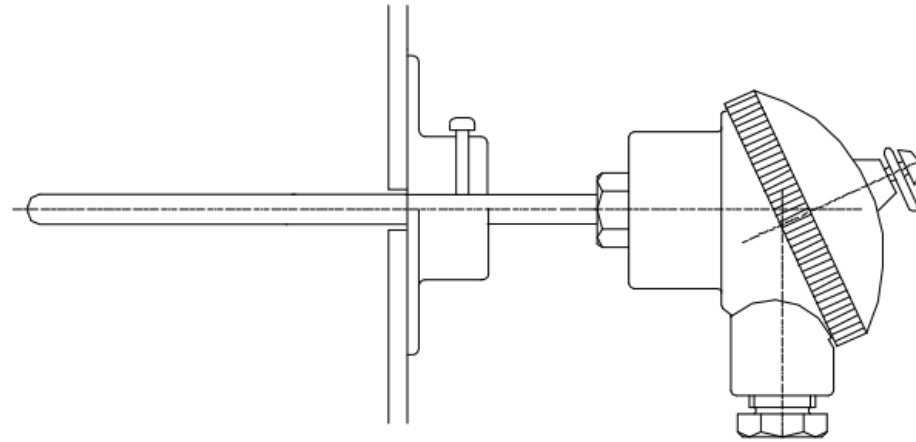
**9. Phương pháp lắp đặt**

Một số phương pháp lắp đặt phổ biến được miêu tả bên dưới.

**9.1 Mặt bích loại Movable Flange (thép thông thường)**

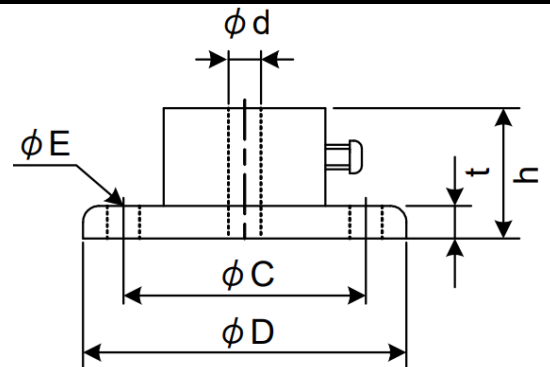
Chiều dài chèn của ống bảo vệ có thể được điều chỉnh tùy ý bằng vít trên mặt bích.

Không có độ kín khí.



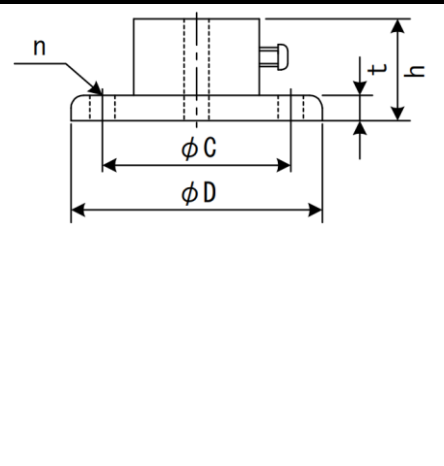
■ Bản vẽ tham khảo các kích thước cơ bản của mặt bích Movable Flange (thép thông thường)

(Đơn vị : mm)

	Đường kính ngoài của ống $\phi d$	Đường kính mặt bích $\phi D$	Kích thước từng phần của mặt bích		Lỗ bu lông		
			t	h	Đường kính trung tâm $\phi C$	Đường kính $\phi E$	Số lượng n
	3.2 ~ 12	50	5	20	38	5.4	4

■ Bản vẽ tham khảo các kích thước cơ bản của mặt bích loại Movable Flange (thép thường)

(Đơn vị : mm)



Tên gọi	Đường kính danh nghĩa (Nominal Diameter) của đường ống		Đường kính ngoài của mặt bích D	Kích thước từng phần của mặt bích		Lỗ bu lông		
	(A)	(B)		t	h	Đường kính trung tâm øC	Đường kính øh	Số lượng n
5K	10A	3/8	75	9	34	55	12	4
	15A	1/2	80	9	34	60	12	4
	20A	3/4	85	10	35	65	12	4
	25A	1	95	10	35	75	12	4
10K	10A	3/8	90	12	33	65	15	4
	15A	1/2	95	12	33	70	15	4
	20A	3/4	100	14	31	75	15	4
	25A	1	125	14	31	90	19	4

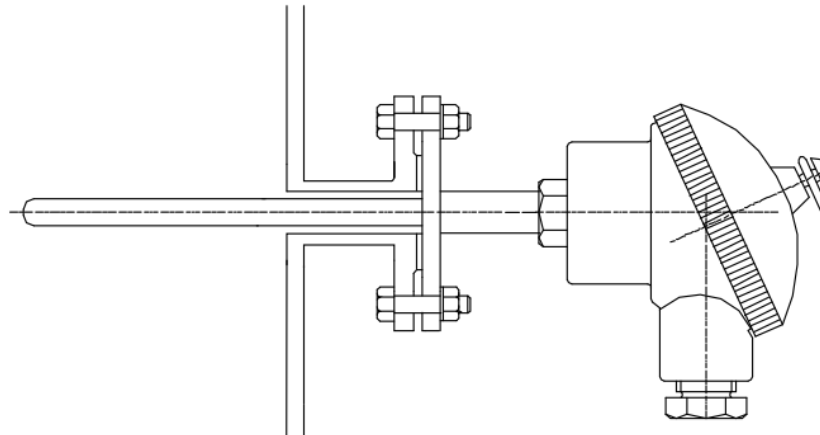
▪ Có sẵn vật liệu SUS304.

9.2 Mặt bích loại Fixed Flange (tiêu chuẩn JIS)

Mặt bích được hàn vào ống bảo vệ và được gắn và cố định bằng bu lông và đai ốc.

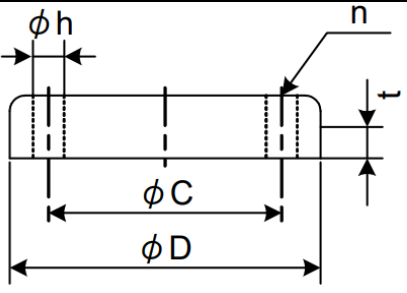
Có độ kín khí.

Có thể lựa chọn loại mặt bích phẳng FF (Flat Face) và mặt bích lồi RF (Raised Face)



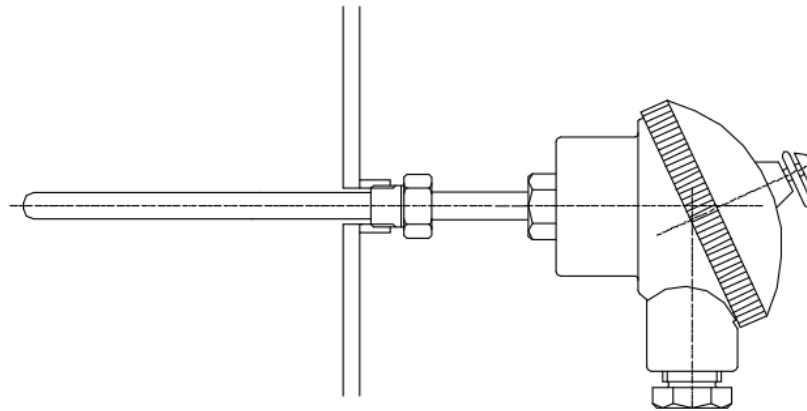
■ Bản vẽ tham khảo các kích thước cơ bản của mặt bích loại Fixed Flange

JIS B2220: 2004 (Đơn vị: mm)

	Áp suất danh nghĩa (Pressure Nominal)	Đường kính danh nghĩa (Nominal Diameter) của đường ống		Đường kính ngoài của mặt bích D	Độ dày t	Lỗ bu lông		
		(A)	(B)			Đường kính trung tâm phi C	Đường kính phi h	Số lượng n
JIS 5K	10A	3/8		75	9	55	12	4
	15A	1/2		80	9	60	12	4
	20A	3/4		85	10	65	12	4
	25A	1		95	10	75	12	4
JIS 10K	10A	3/8		90	12	65	15	4
	15A	1/2		95	12	70	15	4
	20A	3/4		100	14	75	15	4
	25A	1		125	14	90	19	4

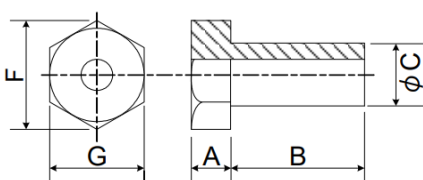
9.3 Loại có núm (Nipple) cố định

Một vít đục được hàn vào ống bảo vệ và nó được gắn và cố định bằng cách vặn vào vị trí cần đo nhiệt độ. Có sẵn loại ren côn PT (Pipe Taper) và ren thẳng PF (Pipe Fastening).



■ Bản vẽ tham khảo Nipple (Movable • Fixed)(SUS304)

(Đơn vị : mm)

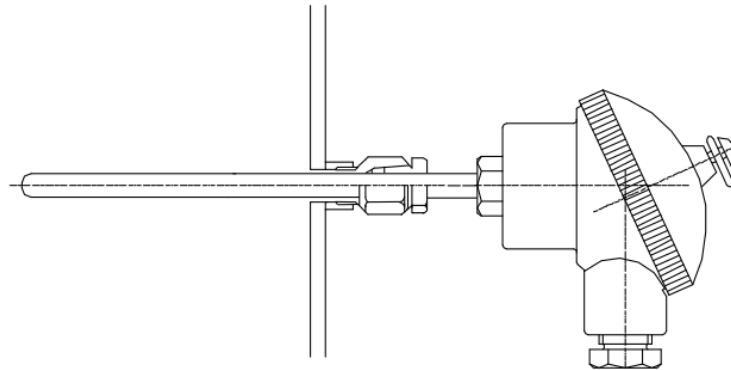
	Đường kính danh nghĩa (Nominal Diameter) (B)	Đường kính ống bảo vệ áp dụng ød	Kích thước định ốc		Số ren dọc theo một inch chiều dài của định ốc (Threads Per Inch) (25.4mm)	Kích thước phần đầu		A	B
			Đường kính ngoài C (Outer Diameter)	Đường kính trong (Minor Diameter)		G	F		
PF • PT1/8	6 hoặc nhỏ hơn		9.7	8.56	28	14	16.2	6	10
PF • PT1/4	8 hoặc nhỏ hơn		13.1	11.4	19	17	19.6	8	13
PF • PT3/8	10 hoặc nhỏ hơn		16.6	14.9	19	21	24.2	10	15
PF • PT1/2	12 hoặc nhỏ hơn		20.9	18.6	14	26	30	12	20
PF • PT3/4	16 hoặc nhỏ hơn		26.4	24.1	14	32	37	16	20
PF • PT1	22 hoặc nhỏ hơn		33.2	30.2	11	41	47.3	20	20

9.4 Loại CF (Compression Fittings)

Chiều dài chèn ống bảo vệ có thể được điều chỉnh tùy ý bằng định ốc của Compression Fittings.

Thông thường chịu được áp suất khoảng 500KPa.

Có sẵn loại ren côn PT (Pipe Taper) và ren thẳng PF (Pipe Fastening).

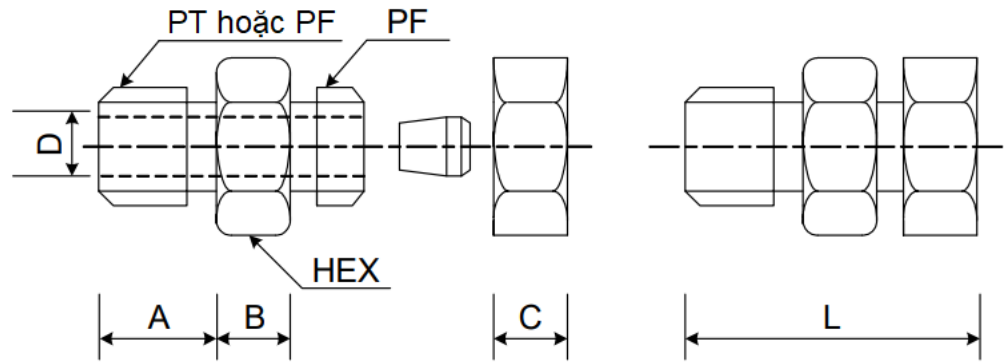


Luồn thân CF, Cotter Ball, Cap Nut (hoặc Clamp Screw) qua ống bảo vệ. Siết chặt Cap Nut (hoặc Clamp Screw) làm cho Cotter Ball ép vào ống bảo vệ để cố định nó và thân CF.

Cotter Ball làm bằng đồng, Vui lòng chỉ định nếu muốn nó được làm bằng Teflon.

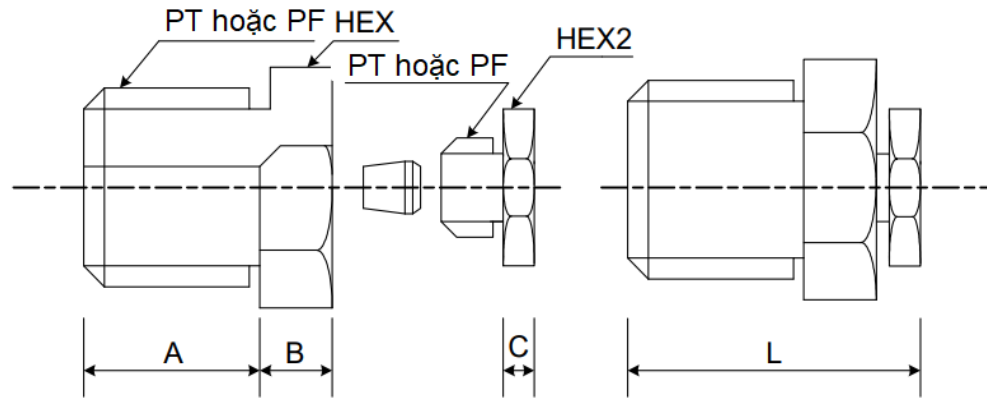
■ Bản vẽ tham khảo CF (Compression Fittings)

Đường kính đinh ốc : 1/8, 1/4, 3/8



Đường kính đinh ốc : 1/2, 3/4

(Cotter Ball) (Cap Nut)



(Cotter Ball) (Clamp Screw)

Đơn vị : mm (ngoại trừ đường kính đinh ốc và PF)

Đường kính đinh ốc	HEX	A	B	PF	HEX2	C	L	D (đường kính ống bảo vệ áp dụng)
1/8	14	10	6	1/8	—	12	33	ø1.0~6.0 (ø6.4)
1/4	17	13	8	1/4	—	14	41	ø1.0~ø8.0
3/8	19	15	8	1/4	—	14	43	(ø1.6)~ø10.0
1/2	24	20	10	1/4, 3/8	19	8	46	(ø2.3)~ø15.0
3/4	29	20	15	1/4, 3/8, 1/2	24	9	54	(ø4.8)~ø16.0
1	41	25	30	1	41	15	77	(ø10.0)~ø22.0

▪ Đường kính ống bảo vệ trong ( ) sẽ bị ngừng sản xuất trong tương lai.



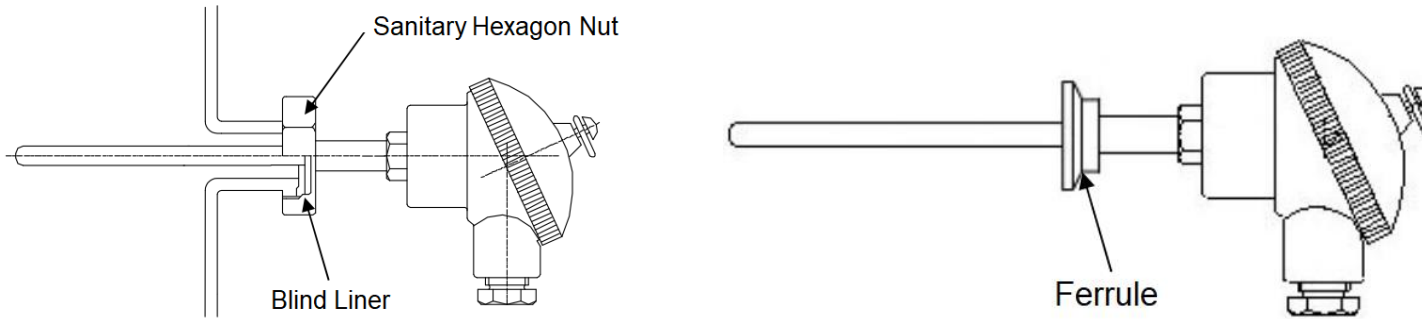
9.5 Loại Sanitary

Đã trải qua quá trình xử lý vệ sinh đặc biệt (xử lý đánh bóng) để ngăn chặn sự bám dính của bụi bẩn và vi khuẩn trong quá trình chế biến thực phẩm, v.v., và được sản xuất theo tiêu chuẩn của ngành thực phẩm.

Trong trường hợp Blind Liner, hãy sử dụng đai ốc lục giác Sanitary để gắn.

Trong trường hợp Ferrule, hãy sử dụng Clamp để gắn.

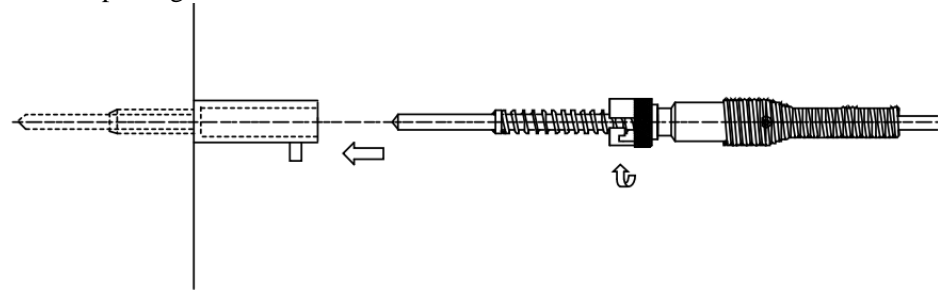
Vui lòng liên hệ với chúng tôi để biết hình dạng và chất liệu của Ferrule.



9.6 Loại Bayonet

Được sử dụng cho những vật di chuyển, những nơi chân động, v.v.

Thiết kế một lò xo giữ cho Hot Junction tiếp xúc gần với điểm cần đo nhiệt độ.



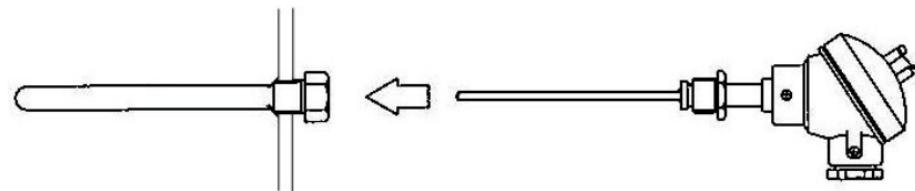
9.7 Loại vỏ bảo vệ Well

Được sử dụng khi đo chất lỏng như bể chứa nước và đường ống.

Trong quá trình bảo trì hoặc thay thế, cảm biến có thể được tháo ra khi vẫn để lại vỏ bảo vệ Well, loại bỏ lo ngại về rò rỉ nước.

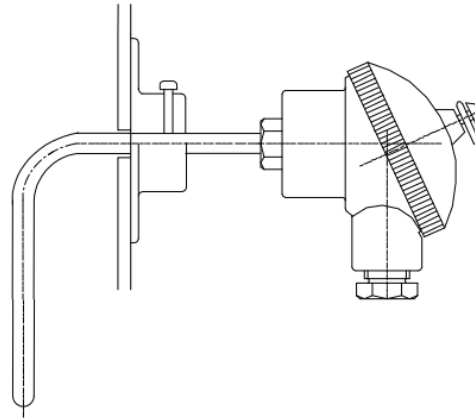
Khả năng bảo trì tuyệt vời.

Vật liệu Well bao gồm kim loại (SUS304, v.v.) và Teflon.

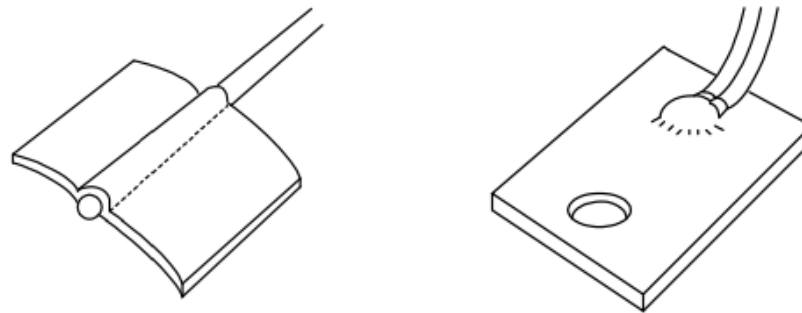


### 9.8 Loại chữ L

Nếu tại vị trí cần đo nhiệt độ không đủ không gian, ống bảo vệ được uốn thành hình chữ L tại vị trí thích hợp.  
Chỉ áp dụng cho loại Sheath.



### 9.9 Miếng đệm được gắn phần đầu đo nhiệt Được sử dụng để đo nhiệt độ bề mặt



## 10. Lựa chọn loại nối đất và không nối đất (đối với loại Thermocouple)

**Loại nối đất** : Hot Junction được hàn vào đầu ống bảo vệ.  
Tuy khả năng phản hồi nhanh nhưng dễ bị ảnh hưởng bởi nhiễu từ bên ngoài.

**Loại không nối đất** : Hot Junction và ống bảo vệ được cách ly với nhau.  
Khả năng phản hồi nhiệt độ kém hơn so với loại nối đất nhưng ít bị ảnh hưởng từ nhiễu bên ngoài.  
Loại này được sử dụng phổ biến.

**11. Lựa chọn dây bù nhiệt và dây Lead Wire**

11.1 Các loại dây bù nhiệt (Compensating wire)

Suất điện động của Thermocouple được tạo ra bởi sự chênh lệch nhiệt độ giữa Hot Junction và điểm tham chiếu. Do đó, sự thay đổi nhiệt độ của điểm tham chiếu sẽ gây nên sai số nhiệt độ cho bộ đo lường nhiệt độ.

Để tránh sai số kết quả đo, nhiệt độ của điểm tham chiếu phải ổn định và dây bù nhiệt độ được sử dụng cho mục đích này.

Dây bù nhiệt khác nhau tùy thuộc vào loại Thermocouple Element và được sản xuất theo tiêu chuẩn JIS với các vật liệu có đặc tính suất điện động tương tự như đặc tính của từng Thermocouple.

Vui lòng lựa chọn phạm vi nhiệt độ sử dụng ở bảng bên dưới.

Loại	Ký hiệu theo JIS mới	Ký hiệu theo JIS cũ	Thành phần lõi dây dẫn (mm)		Bề mặt ngoài của dây bù nhiệt		Phạm vi nhiệt độ hoạt động (°C)	
			Chiều +	Chiều -	Vật liệu	Màu		
K	Tiêu chuẩn	KCC-2-G	VX-G	Đồng 0.65 × 7	Đồng, hợp kim Niken 0.65 × 7	PVC (Vinyl)	Green (Blue)	Normal temperature~90°C
		KCB-2-H	WX-H	Sắt 0.65 × 7	Niken 0.65 × 7	Glass Braided		Normal temperature~150°C
		KCC-2-G	VX-G	Đồng 0.65 × 7	Đồng, hợp kim Niken 0.3 × 7	PVC (Vinyl)		Normal temperature~90°C
		KCB-2-H	WX-H	Sắt 0.3 × 7		Glass SUS (Glass/Stainless Braided)		Normal temperature~150°C
	Đặc biệt	KX-1-G	KX-GS	Niken, hợp kim Crom 0.65 × 7	Hợp kim Niken 0.65 × 7	PVC (Vinyl)		Normal temperature~90°C
		KX-1-H	KX-HS			Glass Braided		Normal temperature~150°C
T	TX-2-G	TX-G	Đồng 0.65 × 7	Đồng, hợp kim Niken 0.65 × 7	PVC (Vinyl)	brown	Normal temperature~90°C	
	(*2)	(*2)	Đồng 0.18 × 20	Đồng, hợp kim Niken 0.18 × 20	Silicon		-60~180°C	
R	RCA-2-G	RX-G	Đồng 0.65 × 7	Đồng, hợp kim Niken 0.65 × 7	PVC (Vinyl)	Orange (Black)	Normal temperature~90°C	
	RCA-2-H	RX-H	Đồng 0.3 × 7	Đồng, hợp kim Niken 0.3 × 7	Glass Braided		Black	Normal temperature~150°C

(\*1) Màu trong dấu ( ) sẽ bị ngừng sản xuất trong tương lai.

(\*2) Khi lựa chọn Silicon, hãy chọn [Silicone rubber coating] khi đặt hàng.

Lớp phủ của dây bù nhiệt

Tên	Đặc điểm	Phạm vi nhiệt độ sử dụng (°C)
Lớp phủ bằng PVC (Vinyl)	Nhựa Vinyl được sử dụng rộng rãi thay thế cho cao su cách điện. Vinyl được sử dụng để cách điện lõi dây điện của dây bù nhiệt.	Normal temperature~90°C
Lớp phủ bằng sợi thủy tinh (Glass Braided)	Sợi thủy tinh là vật liệu cách điện có độ hút ẩm thấp, nó có khả năng chống cháy tuyệt vời, khả năng chịu nhiệt, cách điện, độ bền cơ học và ổn định hóa học. Bản thân sợi thủy tinh không hút ẩm, nhưng khi các sợi được bó lại thì nó hút ẩm, vì vậy nó được nung và phủ bên ngoài lớp Silicon.	Normal temperature~150°C
Lớp phủ bằng cao su Silicone	Nó là chất cách điện ít thay đổi về tính chất vật lý và được sử dụng rộng rãi. Các đặc tính điện không khác với cao su tự nhiên, điện áp chịu đựng không thay đổi trong phạm vi nhiệt độ có thể sử dụng được. Có độ ổn định về mặt hóa học và kháng hóa chất.	-60~180°C
Lớp phủ bằng Teflon (Flo Etylen Propylen)	Teflon là vật liệu cách nhiệt tốt nhất trong số tất cả các vật liệu hữu cơ có khả năng chịu nhiệt, kháng hóa chất, cách điện, và khả năng chống chịu thời tiết. Được đặc trưng bởi độ bền cơ học cao, đặc biệt là khả năng chịu áp lực, trong khoảng nhiệt độ từ thấp đến cao.	-100~220°C

11.2 Các loại dây bù nhiệt sử dụng cho cảm biến loại Sheath.

Số lõi	Lớp phủ	Cách sử dụng
0.3/7×2(0.5mm <sup>2</sup> )	Glass SUS (Glass/Stainless Braided)	Kháng nhiệt (150°C)
0.3/7×2(0.5mm <sup>2</sup> )	Glass Braided	
0.3/7×2(0.5mm <sup>2</sup> )	Shield bên trong lớp vinyl chịu nhiệt	Thông thường (120°C)
0.3/7×2(0.5mm <sup>2</sup> )	Vinyl chịu nhiệt	
0.3/7×2(0.5mm <sup>2</sup> )	PVC (Vinyl)	Thông thường (90°C)
0.18/20×2(0.5mm <sup>2</sup> )	Cao su Silicon	Kháng nước, lửa (180°C)

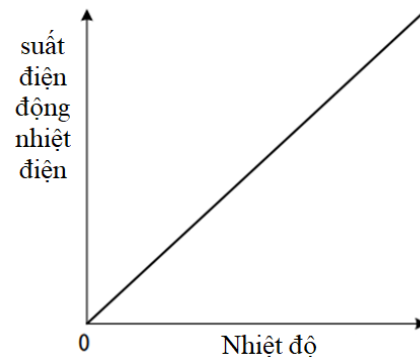
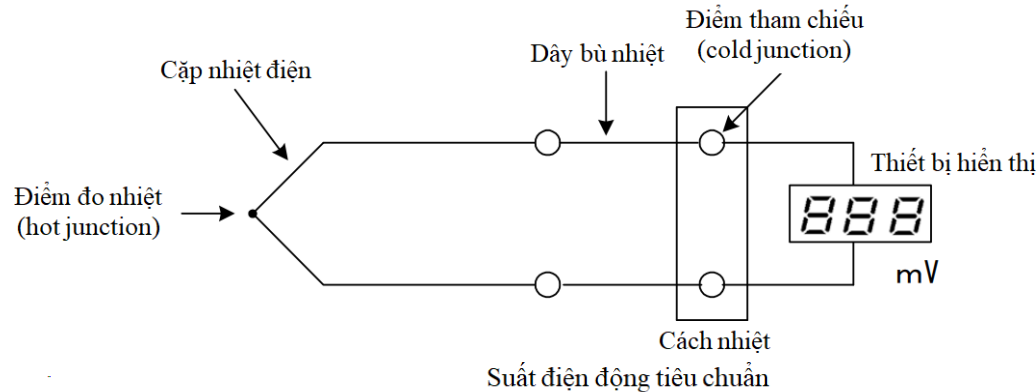
11.3 Các loại dây Lead sử dụng cho cảm biến RTD

Chất liệu bên ngoài	Cấu tạo lõi dây	Số lõi dây	Kích thước bên ngoài (mm)	Tiết diện dây dẫn (mm <sup>2</sup> )
Glass SUS	0.18/20	3	ø4.7	0.5
Glass SUS	0.18/20	6	6.3×6.7	0.5
Glass	0.18/12	3	2.9×3	0.3
Glass	0.3/3	3	2.2×2.4	0.21
PVC	0.18/12	3	ø4.6	0.3
PVC	0.18/20	3	ø6.3	0.5
Cao su Silicon	0.18/30	3	ø3.9	0.151
Cao su Silicon	0.18/30	6	6.6×6.8	0.151
Teflon bên trong và Glass ở bên ngoài	0.12/7	3	ø2.1	0.08

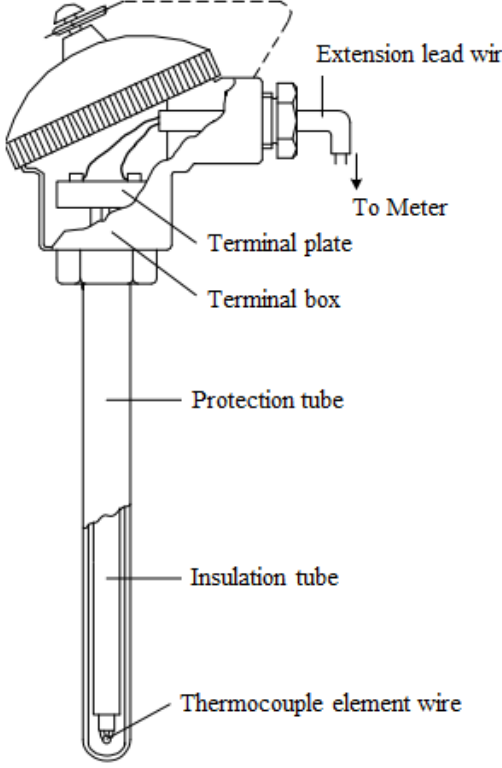
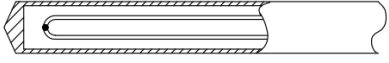
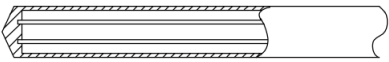
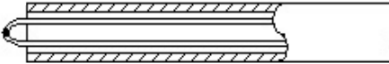
**CẶP NHIỆT ĐIỆN (THERMOCOUPLE)**

■ Nguyên lý hoạt động, đặc điểm

- Thermocouple : Kết nối điện một đầu của 2 loại dây dẫn nhằm mục đích tạo ra một suất điện động nhiệt điện.
- Element Wire : Một dây kim loại hoặc hợp kim tạo thành 2 chân của Thermocouple.
- Điểm đo nhiệt : Là một điểm được tạo ra bằng cách kết nối các dây của Thermocouple và được đặt ở vị trí để đo nhiệt độ.  
Hay còn gọi là Hot Junction.
- Điểm tham chiếu : Được thiết kế để giữ cho điểm nối giữa Thermocouple và dây dẫn hoặc dây bù nhiệt ở nhiệt độ không đổi.  
Hay còn gọi là Cold Junction.
- Phương pháp đo lường : Suất điện động nhiệt điện được tạo ra khi chênh lệch nhiệt độ giữa Cold Junction và Hot Junction.  
Do đó, nếu nhiệt độ của Cold Junction là một giá trị đã biết thì nhiệt độ của Hot Junction có thể xác định được từ suất điện động nhiệt điện (mV).
- Các loại Thermocouple : Thermocouple là cảm biến phù hợp để đo nhiệt độ tương đối cao, tuy nhiên tùy từng loại mà có cảm biến phù hợp với dải đo nhiệt độ thấp như cảm biến loại T, cảm biến phù hợp với dải đo nhiệt độ trung bình như cảm biến loại K, J, N, E và cảm biến phù hợp với dải đo nhiệt độ cao như cảm biến loại R, S, B. Lựa chọn cảm biến với các đặc tính phù hợp với ứng dụng.  
Cảm biến nhiệt độ loại K với phạm vi đo từ -200~1200°C thường được sử dụng.



■ Cấu tạo Thermocouple và Hot Junction

Cấu tạo cơ bản của một Thermocouple	Cấu tạo bên trong		Đặc điểm
	<p>Không nối đất (Ungrounded)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hot Junction và ống bảo vệ được cách ly</li> <li>▪ Khả năng phản hồi kém hơn so với loại Grounded, nhưng ít bị ảnh hưởng bởi nhiễu bên ngoài.</li> <li>▪ Được sử dụng nhiều.</li> </ul>
	<p>Nối đất (Grounded)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hot Junction được hàn vào đầu ống bảo vệ.</li> <li>▪ Mặc dù phản hồi nhanh nhưng dễ bị ảnh hưởng bởi nhiễu bên ngoài.</li> </ul>
	<p>Exposed</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hot Junction bên ngoài ống bảo vệ nên tốc độ phản hồi nhanh nhất.</li> <li>▪ Không thể sử dụng trong điều kiện ăn mòn.</li> </ul>

■ Các loại Thermocouple và đường kính Element Wire.

JIS C1602-1995

Ký hiệu	Ký hiệu cũ (tham khảo)	Vật liệu		Đường kính (Wire Dia.)	Giới hạn sử dụng thông thường [°C]	Giới hạn quá nhiệt [°C]
		Chân +	Chân -			
K	CA	Hợp kim chủ yếu Niken và Crôm	Hợp kim chủ yếu Niken	0.65	650	850
				1.00	750	950
				1.60	850	1050
				2.30	900	1100
				3.20	1000	1200
J	IC	Sắt	Hợp kim chủ yếu đồng và Niken	0.65	400	500
				1.00	450	550
				1.60	500	600
				2.30	550	750
				3.20	600	750
E	CRC	Hợp kim chủ yếu Niken và Crôm	Hợp kim chủ yếu đồng và Niken	0.65	450	500
				1.00	500	550
				1.60	550	650
				2.30	600	750
				3.20	700	800
T	CC	Đồng	Hợp kim chủ yếu đồng và Niken	0.32	200	250
				0.65	200	250
				1.00	250	300
				1.60	300	350
N	—	Hợp kim chủ yếu Niken, Crôm, Silicon	Hợp kim chủ yếu Niken, Silicon	0.65	850	900
				1.00	950	1000
				1.60	1050	1100
				2.30	1100	1150
				3.20	1200	1250
B		Platinum-Rhodium 30%	Platinum-Rhodium 6%	0.50	1500	1700
R		Platinum-Rhodium 13%	Platinum	0.50	1400	1600
S		Platinum-Rhodium 10%	Platinum			

\* Chân + là chân kết nối với cực + của thiết bị đo suất điện động nhiệt điện và phía đối diện được gọi là chân -.

\* Giới hạn sử dụng thông thường là nhiệt độ mà cảm biến có thể được sử dụng liên tục trong không khí.

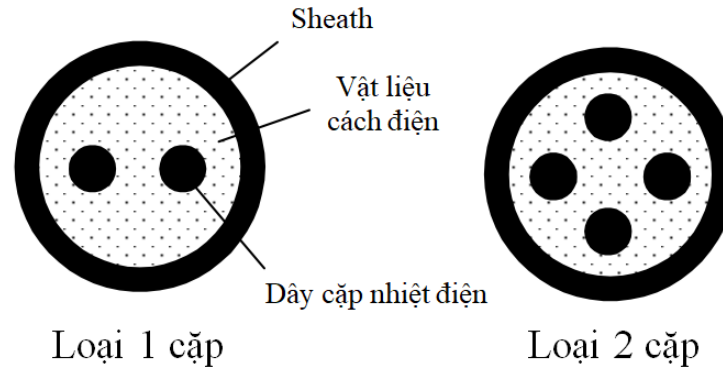
\* Giới hạn quá nhiệt là giới hạn nhiệt độ mà cảm biến có thể được sử dụng trong thời gian ngắn trong những trường hợp không thể tránh khỏi.

■ Tính năng của Thermocouple loại Sheath

- Trong Thermocouple loại Sheath, dây dẫn kim loại được bao bọc trong một loại bột cách điện vô cơ có độ tinh khiết cao và có độ nén cao. Nên nó có khả năng chịu nhiệt tuyệt vời, chống ăn mòn, chịu áp suất, chống va đập và tính linh hoạt, đồng thời tốc độ phản hồi nhanh và nhạy cảm với những thay đổi nhiệt độ dù là nhỏ nhất.

Có sẵn loại Thermocouple Wire đơn (1 cặp) và loại kép (2 cặp).

- Thermocouple loại Sheath có đường kính ngoài mỏng, nhưng không có hơi ẩm nào có thể xâm nhập và gây trở ngại cho phép đo vì Thermocouple được hàn chặt để làm kín cho nên nó có độ bền cao.

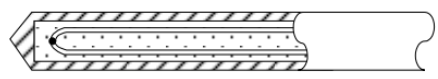
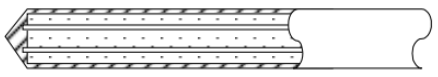


■ Các loại Thermocouple loại Sheath

Loại	SK (Chromel – Alumel)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Được sử dụng để đo nhiệt độ lên đến 1200°C.</li> <li>▪ So với Thermocouple loại R, Thermocouple loại này có giá rẻ hơn và suất điện động nhiệt điện cao, được sử dụng phổ biến.</li> </ul>
	SJ (Iron – Constantan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Thường được sử dụng để đo nhiệt độ dưới 600°C.</li> <li>▪ Có độ nhạy cao nên được sử dụng chỉ sau cảm biến loại K.</li> </ul>
	SE (Chromel - Constantan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Được khuyến dùng sử dụng đo nhiệt độ từ 300~800°C.</li> <li>▪ Suất điện động nhiệt điện cao hơn loại K khoảng 50%, cao hơn loại J khoảng 20%.</li> </ul>
	ST (Copper – Constantan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Được sử dụng để đo nhiệt độ dưới 300°C.</li> <li>▪ Độ nhạy cao hơn một chút so với K và thấp hơn một chút so với J, nhưng nó có độ chính xác cao và điện trở thấp.</li> <li>▪ Được sử dụng rộng rãi để đo nhiệt độ thấp.</li> </ul>
	SN (Nicrosil-Nisil)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Có khả năng chống oxy hóa tuyệt vời và được sử dụng trong một phạm vi rộng từ nhiệt độ thấp đến cao.</li> <li>▪ Suất điện động nhiệt điện ổn định ngay cả khi sử dụng ở nhiệt độ cao trong thời gian dài.</li> </ul>



■ Cấu tạo Hot Junction của Thermocouple loại Sheath

	Cấu tạo bên trong	Đặc điểm
Ungrounded (type U)		Hot Junction được hàn hoàn toàn bằng khí trơ trong một chất cách điện có mật độ cao, có khả năng chống ăn mòn cao, duy trì tuổi thọ lâu dài ngay cả khi được sử dụng trong môi trường có áp suất cao hoặc chấn động vật lý lớn.
Grounded (type G)		Hot Junction được nổi ở đầu vỏ bọc và được sử dụng trong nhiều lĩnh vực, đặc biệt là lĩnh vực điện. Không khuyến khích sử dụng trong môi trường cực kỳ nóng hoặc ăn mòn.

■ Công dụng chính của Thermocouple loại Sheath

Thermocouple loại Sheath đang được sử dụng trong rất nhiều ứng dụng và tất cả các Thermocouple thông thường có thể được thay thế bằng Thermocouple loại Sheath.

Ví dụ về các ứng dụng thực tế tận dụng tối đa các đặc điểm của của Thermocouple loại Sheath.

- Luyện kim : Được nhúng vào bên trong tường lò, nền lò của lò luyện thép để đo nhiệt độ của lò, giám sát an toàn lò, đo nhiệt độ phân bố của lò. Đo nhiệt độ của các vật thể nóng bằng cách tiếp xúc trực tiếp.  
Tùy thuộc vào nhiệt độ và không gian lắp đặt, thường được sử dụng  $\phi 1.6 \sim 6.4\text{mm}$ , trong đó  $\phi 3.2\text{mm}$  được sử dụng phổ biến nhất.
- Hóa học : Sử dụng nhiều Sheath  $\phi 1.0\text{mm}$ ,  $\phi 1.6\text{mm}$ ,  $\phi 3.2\text{mm}$  với chiều dài khác nhau để đo sự phân bố nhiệt độ của chất khí, chất lỏng, lò phản ứng hóa học.
- Điện : Đo nhiệt độ thành ống lò hơi, hơi nước, nước. Có thể chịu được áp suất cao 50Mpa.
- Lĩnh vực khác : Đo nhiệt độ động cơ tên lửa, động cơ Diesel, đường hầm gió, lò nung, thủy tinh nóng chảy, lò muối (Salt Bath Furnace), đúc nhựa tổng hợp, tinh chế đơn tinh thể bán dẫn.

■ Các loại Thermocouple loại Sheath

JIS C1605-1995

Thermocouple	Đường kính ngoài Sheath	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	4.5	6.0	8.0
	Vật liệu Sheath			(1.6)	(2.3)	(3.2)	(4.8)	(6.4)	
SK	SUS316	600°C	650°C	650°C	650°C	750°C	800°C	800°C	900°C
	SUS310S	600°C	650°C	650°C	650°C	750°C	800°C	800°C	900°C
	Inconel	600°C	650°C	650°C	650°C	750°C	900°C	1000°C	1050°C
SJ	SUS316	400°C	450°C	450°C	450°C	650°C	750°C	750°C	750°C
SE	SUS316	600°C	650°C	650°C	650°C	750°C	800°C	800°C	800°C
ST	SUS316	300°C	300°C	300°C	300°C	350°C	350°C	350°C	350°C
SN	SUS316	600°C	650°C	650°C	650°C	750°C	800°C	800°C	900°C

▪ Lưu ý :

Giới hạn nhiệt độ sử dụng thông thường thay đổi tùy thuộc vào điều kiện hoạt động và môi trường.

Ngoài ra, sử dụng trong một thời gian dài gần nhiệt độ giới hạn thông thường sẽ làm hư hỏng nhanh chóng, vì vậy hãy sử dụng Thermocouple trong thời gian ngắn càng nhiều càng tốt.

- Các đường kính trong dấu ( ) sẽ không sử dụng nữa trong tương lai.

**NHIỆT ĐIỆN TRỞ (RTD - RESISTANCE TEMPERATURE DETECTOR)**

■ Nguyên lý hoạt động, đặc điểm của RTD

Nguyên lý, đặc tính		
RTD (Resistance Temperature Detector)	: Một phần tử đo nhiệt độ bao gồm một phần tử điện trở, ống bảo vệ, terminal v.v. Thường được gọi là điện trở bạch kim.	
Phần tử điện trở (Resistance Element)	: Điện trở của dây bạch kim thay đổi do nhiệt độ thay đổi. Có loại bằng Mica, loại thủy tinh, loại gốm, v.v.	
Ống bảo vệ	: Có tác dụng bảo vệ Resistance Element không bị ăn mòn khỏi vật cần đo hoặc từ bầu không khí. Chọn loại cảm biến phù hợp bằng cách xem xét khả năng chịu nhiệt, chống chấn động, chống ăn mòn, v.v.	
Giá trị $R_{100}/R_0$ của phần tử điện trở tiêu chuẩn (*1)		
Ký hiệu	Giá trị điện trở tại 0°C (Ω)	Giá trị $R_{100}/R_0$
Pt100	100	1.3851
(Pt100)	100	(1.3850) (*2)
[Pt100]	100	[1.3916] (*2)

**Đặc tính nhiệt độ**

(\*1)  $R_{100}$  là giá trị điện trở của Resistance Element ở 100°C và  $R_0$  là giá trị điện trở của Resistance Element ở 0°C .

(\*2) ( ) Theo tiêu chuẩn JIS C1604-1989 cũ đã bãi bỏ. [ ] Theo tiêu chuẩn JIS C1604-1981.

■ Cấu tạo của cảm biến RTD

Cấu tạo cơ bản của cảm biến RTD		Loại Mica	Loại thủy tinh	Loại gốm
	Tính năng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vì tấm cảm ứng nhiệt (Millitimer) được thiết kế để tiếp xúc với thành trong của ống bảo vệ nên nó có thể phản ứng nhanh và khả năng chống chấn động tuyệt vời.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hình dáng nhỏ, thích hợp đo nhiệt độ ở những nơi chật hẹp, phản hồi nhanh.</li> <li>Khả năng kháng nước, khí và kháng hóa chất tuyệt vời.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Có thể được sử dụng ngay cả ở nhiệt độ cao và ít bị biến dạng do nhiệt.</li> <li>Có tính an toàn.</li> </ul>
	Cấu tạo bên trong			

■ Phương pháp đấu dây bên trong của cảm biến RTD

Loại 2 dây	Loại 3 dây	Loại 4 dây
<p>Loại 2 dây là loại trong đó mỗi một dây dẫn được kết nối với mỗi đầu của phân tử điện trở. Ảnh hưởng của điện trở dây dẫn không thể bỏ qua.</p>	<p>Loại 3 dây, hai dây được nối với một đầu của phân tử điện trở và một dây được nối với đầu kia để loại bỏ ảnh hưởng của điện trở dây. Loại này được sử dụng phổ biến.</p>	<p>Loại 4 dây, hai dây được nối với mỗi đầu của phân tử điện trở để loại bỏ ảnh hưởng của điện trở dây.</p>
<p>Ghi chú</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Theo nguyên tắc, ký hiệu Terminal trong các loại đầu dây phía trên sử dụng ký hiệu A và B.</li> <li>⊙ là Terminal, S là Resistance Element, đường dây nối Resistance Element và Terminal đại diện cho trở kháng.</li> </ul>		

■ Phân loại theo phạm vi nhiệt độ sử dụng của cảm biến RTD

Ký hiệu	Phân loại	Phạm vi nhiệt độ sử dụng (°C)
L	Nhiệt độ thấp	-200~100
M	Nhiệt độ trung bình	0~350
H	Nhiệt độ cao	0~650(*1)
S (*2)	Nhiệt độ cực cao	0~850

(\*1) RTD loại Sheath : 500°C.

(\*2) Không áp dụng cho RTD loại Sheath.

■ Kích thước của ống bảo vệ RTD

Đường kính ngoài	Chiều dài
3±0.05	250 300 500 750 1000
3.2±0.05 (*3)	
4.5±0.05	
4.8±0.05 (*3)	
6±0.06	
6.4±0.06 (*3)	
8±0.08	
10±0.10	
12±0.12	
15±0.15	

(\*3) Sê-ri này sẽ bị ngừng trong tương lai.

■ Cấu tạo RTD loại Sheath.

Đặc điểm	Cấu tạo bên trong
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chống chấn động và va đập mạnh mẽ.</li> <li>• Vì hình dạng bên ngoài là một ống siêu mỏng nên có thể dễ dàng đưa vào vật thể nhỏ cần đo và nhiệt dung cực kỳ nhỏ nên phản ứng nhanh với sự thay đổi nhiệt độ.</li> <li>• Có tính linh hoạt và có thể được lắp vào một cơ cấu phức tạp để đo nhiệt độ.</li> <li>• Mặt trong kín khí nên có độ nhạy tốt, khó bị oxi hóa nên khả năng chịu nhiệt và độ bền cực tốt.</li> </ul>	

■ Cấu tạo và đặc điểm của dây Lead cảm biến RTD loại Sheath.

Đường kính ngoài Sheath (mm)	Số lượng lõi dây	Chiều dài Sheath (mm)	Đường kính dây (mm)	Giá trị điện trở của dây dẫn ( $\Omega/m$ )	Chất liệu ống bên ngoài
3.2	2	0.15	0.4	0.72	SUS316
	3	0.25	0.25	1.84	
4.8	3	0.6	0.7	0.235	
	4	0.35	0.4	0.72	
	6	0.5	0.25	1.84	
6.4	4	0.45	0.6	0.32	
	6	0.6	0.5	0.461	
8.0	4	0.55	1.0	0.155	
	6	1.25	0.6	0.32	

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

■ Suất điện động nhiệt điện của cảm biến loại Thermocouple.

Bảng suất điện động nhiệt điện của cảm biến loại **K**

JIS C1602-1995 (Đơn vị:  $\mu\text{V}$ )

Nhiệt độ (°C)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	0	397	798	1203	1612	2023	2436	2851	3267	3682
100	4096	4509	4920	5328	5735	6138	6540	6941	7340	7739
200	8138	8539	8940	9343	9747	10153	10561	10971	11382	11795
300	12209	12624	13040	13457	13874	14293	14713	15133	15554	15975
400	16397	16820	17243	17667	18091	18516	18941	19366	19792	20218
500	20644	21071	21497	21924	22350	22776	23203	23629	24055	24480
600	24905	25330	25755	26179	26602	27025	27447	27869	28289	28710
700	29129	29548	29965	30382	30798	31213	31628	32041	32453	32865
800	33275	33685	34093	34501	34908	35313	35718	36121	36524	36925
900	37326	37725	38124	38522	38918	39314	39708	40101	40494	40885
1000	41276	41665	42053	42440	42826	43211	43595	43978	44359	44740
1100	45119	45497	45873	46249	46623	46995	47367	47737	48105	48473
1200	48838	49202	49565	49926	50286	50644	51000	51355	51708	52060
1300	52410	52759	53106	53451	53795	54138	54479	54819	—	—

Bảng suất điện động nhiệt điện của cảm biến loại **J**

JIS C1602-1995 (Đơn vị:  $\mu\text{V}$ )

Nhiệt độ (°C)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	0	507	1019	1537	2059	2585	3116	3650	4187	4726
100	5269	5814	6360	6909	7459	8010	8562	9115	9669	10224
200	10779	11334	11889	12445	13000	13555	14110	14665	15219	15773
300	16327	16881	17434	17986	18538	19090	19642	20194	20745	21297
400	21848	22400	22952	23504	24057	24610	25164	25720	26276	26834
500	27393	27953	28516	29080	29647	30216	30788	31362	31939	32519
600	33102	33689	34279	34873	35470	36071	36675	37284	37896	38512
700	39132	39755	40382	41012	41645	42281	42919	43559	44203	44848
800	45494	46141	46786	47431	48074	48715	49353	49989	50622	51251
900	51877	52500	53119	53735	54347	54956	55561	56164	56763	57360
1000	57953	58545	59134	59721	60307	60890	61473	62054	62634	63214
1100	63792	64370	64948	65525	66102	66679	67255	67831	68406	68980
1200	69553	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Bảng suất điện động nhiệt điện của cảm biến loại **E**

JIS C1602-1995 (Đơn vị:  $\mu\text{V}$ )

Nhiệt độ (°C)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	0	591	1192	1801	2420	3048	3685	4330	4985	5648
100	6319	6998	7685	8379	9081	9789	10503	11224	11951	12684
200	13421	14164	14912	15664	16420	17181	17945	18713	19484	20259
300	21036	21817	22600	23386	24174	24964	25757	26552	27348	28146
400	28946	29747	30550	31354	32159	32965	33772	34579	35387	36196
500	37005	37815	38624	39434	40243	41053	41862	42671	43479	44285
600	45093	45900	46705	47509	48313	49116	49917	50718	51517	52315
700	53112	53908	54703	55497	56289	57080	57870	58659	59446	60232
800	61017	61801	62583	63364	64144	64922	65698	66473	67246	68017
900	68787	69554	70319	71082	71844	72603	73360	74115	74869	75621
1000	76373	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Bảng suất điện động nhiệt điện của cảm biến loại **R**

JIS C1602-1995 (Đơn vị:  $\mu\text{V}$ )

Nhiệt độ (°C)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	0	54	111	171	232	296	363	431	501	573
100	647	723	800	879	959	1041	1124	1208	1294	1381
200	1469	1558	1648	1739	1831	1923	2017	2112	2207	2304
300	2401	2498	2597	2696	2796	2896	2997	3099	3201	3304
400	3408	3512	3616	3721	3827	3933	4040	4147	4255	4363
500	4471	4580	4690	4800	4910	5021	5133	5245	5357	5470
600	5583	5697	5812	5926	6041	6157	6273	6390	6507	6625
700	6743	6861	6980	7100	7220	7340	7461	7583	7705	7827
800	7950	8073	8197	8321	8446	8571	8697	8823	8950	9077
900	9205	9333	9461	9590	9720	9850	9980	10111	10242	10374
1000	10506	10638	10771	10905	11039	11173	11307	11442	11578	11714
1100	11850	11986	12123	12260	12397	12535	12673	12812	12950	13089
1200	13228	13367	13507	13646	13786	13926	14066	14207	14347	14488
1300	14629	14770	14911	15052	15193	15334	15475	15616	15758	15899
1400	16040	16181	16323	16464	16605	16746	16887	17028	17169	17310
1500	17451	17591	17732	17872	18012	18152	18292	18431	18571	18710
1600	18849	18988	19126	19264	19402	19540	19677	19814	19951	20087
1700	20222	20356	20488	20620	20749	20877	21003	—	—	—

Bảng suất điện động nhiệt điện của cảm biến loại S

JIS C1602-1995 (Đơn vị:  $\mu\text{V}$ )

Nhiệt độ ( $^{\circ}\text{C}$ )	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	0	55	113	173	235	299	365	433	502	573
100	646	720	795	872	950	1029	1110	1191	1273	1357
200	1441	1526	1612	1698	1786	1874	1962	2052	2141	2232
300	2323	2415	2507	2599	2692	2786	2880	2974	3069	3164
400	3259	3355	3451	3548	3645	3742	3840	3938	4036	4134
500	4233	4332	4432	4532	4632	4732	4833	4934	5035	5137
600	5239	5341	5443	5546	5649	5753	5857	5961	6065	6170
700	6275	6381	6486	6593	6699	6806	6913	7020	7128	7236
800	7345	7454	7563	7673	7783	7893	8003	8114	8226	8337
900	8449	8562	8674	8787	8900	9014	9128	9242	9357	9472
1000	9587	9703	9819	9935	10051	10168	10285	10403	10520	10638
1100	10757	10875	10994	11113	11232	11351	11471	11590	11710	11830
1200	11951	12071	12191	12312	12433	12554	12675	12796	12917	13038
1300	13159	13280	13402	13523	13644	13766	13887	14009	14130	14251
1400	14373	14494	14615	14736	14857	14978	15099	15220	15341	15461
1500	15582	15702	15822	15942	16062	16182	16301	16420	16539	16658
1600	16777	16895	17013	17131	17249	17366	17483	17600	17717	17832
1700	17947	18061	18174	18285	18395	18503	18609	—	—	—



**Bảng suất điện động nhiệt điện của cảm biến loại B**

JIS C1602-1995 (Đơn vị:  $\mu\text{V}$ )

Nhiệt độ (°C)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	0	-2	-3	-2	0	2	6	11	17	25
100	33	43	53	65	78	92	92	107	141	159
200	178	199	220	243	267	291	291	317	372	401
300	431	462	494	527	561	596	596	632	707	746
400	787	828	870	913	957	1002	1002	1048	1143	1192
500	1242	1293	1344	1397	1451	1505	1505	1561	1675	1733
600	1792	1852	1913	1975	2037	2101	2101	2165	2296	2363
700	2431	2499	2569	2639	2710	2782	2782	2854	3002	3078
800	3154	3230	3308	3386	3466	3546	3546	3626	3790	3873
900	3957	4041	4127	4213	4299	4387	4387	4475	4653	4743
1000	4834	4926	5018	5111	5205	5299	5299	5394	5585	5682
1100	5780	5878	5976	6075	6175	6276	6276	6377	6580	6683
1200	6786	6890	6995	7100	7205	7311	7311	7417	7632	7740
1300	7848	7957	8066	8176	8286	8397	8397	8508	8731	8844
1400	8956	9069	9182	9296	9410	9524	9524	9639	9868	9984
1500	10099	10215	10331	10447	10563	10679	10679	10796	11029	11146
1600	11263	11380	11497	11614	11731	11848	11848	11965	12199	12316
1700	12433	12549	12666	12782	12898	13014	13014	13130	13361	13476
1800	13591	13706	13820	—	—	—	—	—	—	—

**Bảng suất điện động nhiệt điện của cảm biến loại T**

JIS C1602-1995 (Đơn vị:  $\mu\text{V}$ )

Nhiệt độ (°C)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	0	391	790	1196	1612	2036	2468	2909	3358	3814
100	4279	4750	5228	5714	6206	6704	7209	7720	8237	8759
200	9288	9822	10362	10907	11458	12013	12574	13139	13709	14283
300	14862	15445	16032	16624	17219	17819	18422	19030	19641	20255
400	20872	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Bảng suất điện động nhiệt điện của cảm biến loại N

JIS C1602-1995 (Đơn vị:  $\mu\text{V}$ )

Nhiệt độ (°C)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	0	261	525	793	1065	1340	1619	1902	2189	2480
100	2774	3072	3374	3680	3989	4302	4618	4937	5259	5585
200	5913	6245	6579	6916	7255	7597	7941	8288	8637	8988
300	9341	9696	10054	10413	10774	11136	11501	11867	12234	12603
400	12974	13346	13719	14094	14469	14846	15225	15604	15984	16366
500	16748	17131	17515	17900	18286	18672	19059	19447	19835	20224
600	20613	21003	21393	21784	22175	22566	22958	23350	23742	24134
700	24527	24919	25312	25705	26098	26491	26883	27276	27669	28062
800	28455	28847	29239	29632	30024	30416	30807	31199	31590	31981
900	32371	32761	33151	33541	33930	34319	34707	35095	35482	35869
1000	36256	36641	37027	37411	37795	38179	38562	38944	39326	39706
1100	40087	40466	40845	41223	41600	41976	42352	42727	43101	43474
1200	43846	44218	44588	44958	45326	45694	46060	46425	46789	47152
1300	47513	—	—	—	—	—	—	—	—	—

■ Giá trị điện trở của cảm biến loại RTD.

Giá trị điện trở tiêu chuẩn của cảm biến **Pt100**

JIS C1604-1997 (Đơn vị:  $\Omega$ )

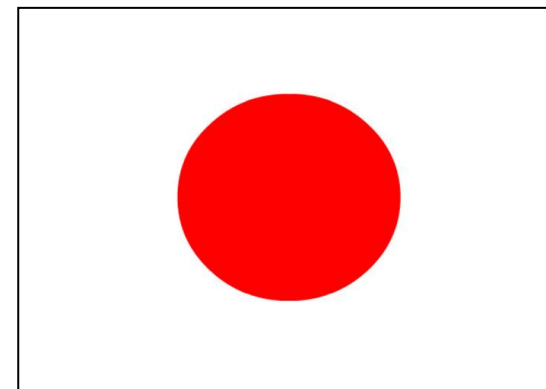
Nhiệt độ (°C)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
-200	18.52	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-100	60.26	56.19	52.11	48.00	43.88	39.72	35.54	31.34	27.10	22.83
-0	100.00	96.09	92.16	88.22	84.27	80.31	76.33	72.33	68.33	64.30
0	100.00	103.90	107.79	111.67	115.54	119.40	123.24	127.08	130.90	134.71
100	138.51	142.29	146.07	149.83	153.58	157.33	161.05	164.77	168.48	172.17
200	175.86	179.53	183.19	186.84	190.47	194.10	197.71	201.31	204.90	208.48
300	212.05	215.61	219.15	222.68	226.21	229.72	233.21	236.70	240.18	243.64
400	247.09	250.53	253.96	257.38	260.78	264.18	267.56	270.93	274.29	277.64
500	280.98	284.30	287.62	290.92	294.21	297.49	300.75	304.01	307.25	310.49
600	313.71	316.92	320.12	323.30	326.48	329.64	332.79	335.93	339.06	342.18
700	345.28	348.38	351.46	354.53	357.59	360.64	363.67	366.70	369.71	372.71
800	375.70	378.68	381.65	384.60	387.55	390.48	—	—	—	—

Giá trị điện trở tiêu chuẩn của cảm biến **JPt100**JIS C1604-1989 (Đơn vị:  $\Omega$ )

Nhiệt độ (°C)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
-200	17.14	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-100	59.57	55.44	51.29	47.11	42.91	38.68	34.42	30.12	25.80	21.46
-0	100.00	96.02	92.02	88.01	83.99	79.96	75.91	71.85	67.77	63.68
0	100.00	103.97	107.93	111.88	115.81	119.73	123.64	127.54	131.42	135.30
100	139.16	143.01	146.85	150.67	154.49	158.29	162.08	165.86	169.63	173.38
200	177.13	180.86	184.58	188.29	191.99	195.67	199.35	203.01	206.66	210.30
300	213.93	217.54	221.15	224.74	228.32	231.89	235.45	238.99	242.53	246.05
400	249.56	253.06	256.55	260.02	263.49	266.94	270.38	273.80	277.22	280.63
500	284.02	287.40	290.77	294.12	297.47	300.80	304.12	307.43	310.72	314.01
600	317.28	320.54	323.78	327.02	330.24	—	—	—	—	—

# 神 港 テ ク ノ ス 株 式 会 社

本社 〒562-0035 大阪府箕面市船場東 2 丁目 5 番 1 号  
TEL (072)727-4571 FAX (072)727-2993  
大阪営業所 TEL (072)727-3991 FAX (072)727-2991  
東京営業所 〒104-0033 東京都中央区新川 1 丁目 6 番 11 号 1201  
TEL (03)5117-2021 FAX (03)5117-2022  
名古屋営業所 〒461-0017 名古屋市東区東外堀町 3 番 CS 東外堀ビル 4F  
TEL (052)957-2561 FAX (052)957-2562  
北陸 TEL (076)479-2410 福岡 TEL (0942)77-0403  
[URL] <https://www.shinko-technos.co.jp/>  
[E-mail] [sales@shinko-technos.co.jp](mailto:sales@shinko-technos.co.jp)



## Nhà nhập khẩu và phân phối

Tên giao dịch SHINKO TECHNOS RESEARCH & DEVELOPMENT CO., LTD.  
Điện thoại +84-(0)236-3 695 955  
Fax +84-(0)236-3 695 955  
Địa chỉ Lô C1-17,18,19,20,21 Khu Dân Cư Nam Cầu Cẩm lệ, Xã Hòa Phước,  
Huyện Hòa Vang, TP Đà Nẵng ,Việt Nam  
Mail [kytran@shinko-technos.co.jp](mailto:kytran@shinko-technos.co.jp)  
Website <https://www.shinko.vn/>



**MADE IN JAPAN**