

# Instructions: Intrinsic Safety and Increased Safety Miniature Temperature Detectors

Ⓔ II 1 G Ex ia IIC Ga

IECEX Ex ia IIC Ga

CSAc-us Class I, Zone 0, Ex/AEx ia IIC Ga

Ⓔ II 2 G Ex eb IIC Gb

IECEX Ex eb IIC Gb

CSAc-us Class I, Zone 1, Ex/AEx eb IIC Gb

Ⓔ II 3 G Ex ec ic IIC Gc

IECEX Ex ec ic IIC Gc

CSAc-us Class I, Zone 2, Ex/AEx ec IIC Gc, resp. ic IIC Gc

Intrinsic Safety, Class I, Division 1 & 2, Groups ABCD

Class I, Division 2, Groups ABCD

SPI 00-1069 Rev. H (Doc. 2580343)

## 1. Description

These temperature sensors are designed to be installed in various locations.

- Operating temperature range is -60°C to +200°C (elastomer filled cable limited to +125°C; polyimide insulated leadwires, and FEP jacket on cables, limited to 180°C).
- S\_\_\_\_\_ resistance temperature detector (RTD) models are available for 2-, 3- or 4-wire measurement circuits and with single or dual RTD elements.
- TC\_\_\_\_\_ thermocouple models are available with single or dual thermocouple elements.
- Accessories:
  - Feedthroughs can be used in assemblies with temperature sensors S\_\_\_\_\_ models and TC\_\_\_\_\_ models.
    - Operating temperature range is -60°C to +85°C (available to +135°C on special order).
    - Pressure tested to 25 psi (1.7 bar).
  - Various springs and rings are available to fit flanged case sensors (Minco case style B).
  - Case tip babbitt layer available on Minco case styles A and B.

## 2. Attestation of Conformity

This Attestation of Conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Miniature Temperature Sensors Type B216681.

The product defined above is in conformity with the following relevant legislation:

ATEX Directive 2014/34/EU

EN IEC 60079-0:2018 Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements

EN 60079-7:2015+A1:2018 Explosive atmospheres - Part 7: Equipment protection by increased safety "e"

EN 60079-11:2012 Explosive atmospheres - Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"

IEC 60079-0:2017 Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements

IEC 60079-7:2017 Explosive atmospheres - Part 7: Equipment protection by increased safety "e"

IEC 60079-11:2011\* Explosive atmospheres - Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"

IEC 61508-2:2010 Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems

CAN/CSA C22.2 No. 60079-0:19 Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements

CAN/CSA C22.2 No. 60079-7:16 Explosive atmospheres - Part 7: Equipment protection by increased safety "e"

CAN/CSA C22.2 No. 60079-11:14 Explosive atmospheres - Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"

CAN/CSA C22.2 No. 61010-1-12 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use  
- Part 1: General requirements

ANSI/UL 60079-0-2018 Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements

ANSI/UL 60079-7-2017 Explosive atmospheres - Part 7: Equipment protection by increased safety "e"

ANSI/UL 60079-11-2014 Explosive atmospheres - Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"

ANSI/UL 61010-1-2018 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use  
- Part 1: General requirements

National Electrical Code NFPA 70 Article 500

continued on next page

Canadian Electrical Code CSA C22.1 Annex J  
CAN/CSA-C22.2 No. 0-10 - General Requirements - Canadian Electrical Code, Part II  
Petroleum & Explosives Safety Organisation (PESO) Petroleum Rules 2002 (CCOE Equipment Ref Nos. P652890/1, P652967/1, P652967/2)  
Korea Protective Device Safety Certification Notice No. 2021-22 (KCs Certificate Nos. 23-KA4BO-0625U, 23-KA4BO-0626U, 23-KA4BO-0627U, 23-KA4BO-0628U)  
CCC China GB/T 3836.1-2021, GB/T 3836.3-2021, GB/T 3836.4-2021 (CCC Certificate 2024322315006092)

\*NOTE: The standard IEC 60079-11:2023 has been compared to the standard used for certification purposes and no changes in the "state of the art" apply to the product.

Certificate SIRA 18ATEX2074U  
Certificate SIRA 18ATEX2309U  
Certificate IECEX SIR 18.0027U  
Certificate CSA 19.70217566  
CSA Group Netherlands B.V. (2813)  
Utrechtseweg 310, Building B42  
6812AR, Netherlands

 13 January 2026  
Rob Bohland, Ex Authorized Person  
Minco Products, Inc  
7300 Commerce Lane  
Minneapolis, MN 55432 USA

### 3. Installation Instructions

A separate installation instruction is included with each shipment of miniature temperature sensors. If lost, a copy can be downloaded from the Minco website ([www.minco.com](http://www.minco.com)). The appropriate Engineering Instruction(s) for each model is as follows:

- **Case Style A:**  
*EI 164 Temperature Sensor in Journal Bearing Using the Babbitt Method for Case Style A or EI 167 Temperature Sensor in Thrust Bearing, Case Style A.*
- **Case Style B:**  
*EI 180 Temperature Detector in Thrust Bearing, Case Style B, Babbitt Method or EI 181 Temperature Detector in Thrust Bearing, Case Style B, Spring and Ring Method.*
- **Case Styles C and D:**  
*EI 184 Temperature Detector in Bearing Shoe Case, Case Style C and D, Potting Method.*
- Feedthrough Accessory Installation: When ordered with a case style B bearing sensors, spring and ring are automatically included.
- See page 2 of model specification drawing for accessory assembly features.
- Installation of Temperature Detectors shall be carried out only by persons whose training has included instruction on the various types of protection and installation practices, relevant rules and regulations and on the general principles of area classification. The competency of the person shall be relevant to the type of work to be undertaken.

### 4. Special Conditions for Safe Use

The equipment is Intrinsic Safety and Increased Safety rated and can be used in potentially explosive atmospheres. Because of the 3 protection modes available, the user must check the appropriate box on the marking label (See §8. Marking Examples.)

#### **All Installations:**

The electrical parameters of the associated equipment must not exceed any of the following values:  
 $U_o \leq 30 \text{ V}$ ,  $I_o \leq 46 \text{ mA}$  and  $P_o \leq 0.4 \text{ W}$ .

For North America, power supplied to this equipment shall be from a source considered "Class 2", per the Canadian Electrical Code Part I, C22.1, Section 16-200, and the National Electrical Code, NFPA 70, Article 725.121. Connect using National Electrical Code, NFPA 70, Articles 504 and 505, and Canadian Electrical Code Part I, C22.1, Section 18. After installation, the user shall ensure that the ambient temperature is respected for the apparatus and connected equipment. It shall be suitable for the measured service temperature with the temperature sensor installed.

#### **Intrinsic Safety Installations only:**

The apparatus must be only connected to certified associated intrinsic safety equipment and this combination must be compatible as regards to intrinsic safety rules.

The electrical parameters of the associated intrinsic safety equipment must not exceed any of the following values:  
 $U_o$  (or  $V_{oc}$ )  $\leq 30 \text{ V}$  and  $P_o \leq 0.4 \text{ W}$ .

The connection of the cable must be effected in an enclosure with a minimum protection degree IP20 according to clause 6.1 of the standard EN 60079-11.

After integration in the end-use system, the apparatus shall be submitted to a dielectric test of 500VAC, 50/60HZ during 60 Seconds without breakdown at 5 mA RMS, according to Clause 10.3 of CAN/CSA C22.2 No. 60079-11:14, ANSI/UL 60079-11-2014, and IECEx/EN 60079-11 (not applicable for grounded junction thermocouples).

**FMEA Summary for the B216681 Type Temperature sensor in single mode (1oo1) with diagnostics**

<u>Safety Function:</u> <i>To measure temperature of the bearings for over-temperature protection</i>		
Summary of IEC 61508-2 Clauses 7.4.2 and 7.4.4	B216681 Type Temperature Sensor Single Wire Wound	B216681 Type Temperature Sensor Dual Wire Wound
Architectural constraints & Type of product A/B	<b>HFT = 0 TYPE A</b>	<b>HFT = 0 TYPE A</b>
Safe Failure Fraction (SFF)	<b>80.15%</b>	<b>84.98%</b>
Random hardware failures: [h <sup>-1</sup> ]	$\lambda_{DD}$ $\lambda_{DU}$ 3.37E-07 2.22E-07	7.78E-07 3.34E-07
Random hardware failures: [h <sup>-1</sup> ]	$\lambda_{SD}$ $\lambda_{SU}$ 3.74E-07 1.84E-07	9.27E-07 1.86E-07
Diagnostic coverage (DC)	60.30%	69.96%
PFD @ PTI = 35040 Hrs. MTTR = 8 Hrs.	9.76E-04	1.47E-03
Probability of Dangerous failure (High Demand - PFH) [h <sup>-1</sup> ]	4.43E-07	6.68E-07
Hardware safety integrity compliance	Route 1 <sub>H</sub>	
Systematic safety integrity compliance	<b>Not applicable for this assessment</b>	
Systematic Capability (SC1, SC2, SC3, SC4)	<b>Not applicable for this assessment</b>	
Hardware safety integrity achieved	<b>SIL 2</b>	<b>SIL 2</b>

NOTE: Diagnostic coverage in the above table is considered based on the FMEA and the statement “The security device system must detect Open Resistance or Short Resistance” from SIL Assessment Summary B216681 Miniature Sensor (Rev A).pdf document. Please note that the “security device” is not in scope of this assessment.

**Increased Safety Installations only:**

This device is OPEN type equipment that must be used within a suitable end-use system enclosure, the interior of which is accessible only through the use of a tool.

Flying leads must be terminated within a suitable enclosure having a screw or spring terminal suitable for use with 24 AWG (0.25 mm<sup>2</sup>) or smaller conductors which are appropriately rated for the service temperature, maintain the required spacings, (Creepage: 1.8 mm “eb” and 1.3 mm “ec”; Clearance: 1.8 mm “eb” and 0.8 mm “ec”); and secures against accidental disconnection.

This device must be installed in an appropriately certified (e.g. Ex p, Ex d, Ex e, Ex nA or equivalent protection concept) enclosure, which provides a minimum ingress protection of IP54 and protects against mechanical impact.

After integration in the end-use system, the apparatus shall be submitted to a dielectric test of 500VAC, 50/60HZ during 60 Seconds without breakdown at 5 mA RMS, according to Clause 7.1 of CAN/CSA C22.2 No. 60079-7:15, ANSI/UL 60079-7-2017, and IECEx/EN 60079-7 (not applicable for grounded junction thermocouples).

## 5. Entity Parameters and Electrical Data

The following applies to all protection modes:

	S ____ models	TC ____ models
Maximum input voltage $U_i$ (or $V_{max}$ )	30 V	30 V
Maximum input power $P_i$ (or $P_{max}$ )	0.40 W	n/a
Maximum input current $I_i$ (or $I_{max}$ )	46 mA	46 mA

For intrinsic safety: Cable:  $Ci_{max} = 0.028\eta F/m$   $Li_{max} = 0.0013mH/m$   $Ri_{max} = 0.16 \Omega/m$

Environmental Conditions:

- Pollution degree “2”;
- Overvoltage Category II;
- Altitude 2000m above sea level maximum.



## 9. Marking Examples

Temperature detectors may be manufactured in our facilities in the United States or France. Below is an example of identification of manufacturing facility site.

**IMPORTANT:** On the marking label, the user must check the box () corresponding to the selected protection mode.

ATEX / IECEX / North America

<p><b>MINCO</b> Minneapolis, MN USA  Mfg site: Minneapolis, MN USA  Type: B216681 Model: _____  Batch number: 1234567-*-*-001  Ta: -60C to +200C (elastomer +125C)  See installation instructions for complete details</p> <p> 0344 <b>SIL2</b>  19.70217566  <i>Ui</i> ≤ 30V, <i>0.1W</i> ≤ <i>Pi</i> ≤ 0.4W, <i>Ii</i> ≤ 46mA</p>	<p><input type="checkbox"/>  II 1 G Ex ia IIC Ga  <input type="checkbox"/>  II 2 G Ex eb IIC Gb  <input type="checkbox"/>  II 3 G Ex ic IIC Gc  <input type="checkbox"/>  II 3 G Ex ec IIC Gc  SIRA 18ATEX2074U, SIRA 18ATEX2309U  IECEX SIR 18.0027U  IS CL I Div1 Gp ABCD, CL I Div2 Gp ABCD  CL I Zn 0 Ex/AEx ia IIC Ga  CL I Zn 1 Ex/AEx eb IIC Gb  CL I Zn 2 Ex/AEx ec IIC Gc, resp ic IIC Gc</p>
---	--

KCs (Korea) / PESO (India) / CCC (China)

<p><b>MINCO</b> Minneapolis, MN, USA  美国制造 / Made in United States  Ex 微型温度传感器 Temperature Sensor  Type / 型号: B216681   Ex ia IIC Ga Cert No 23-KA4B0-0625U  Ex eb IIC Gb Cert No 23-KA4B0-0627U  Ex ic IIC Gc Cert No 23-KA4B0-0626U  Ex ec IIC Gc Cert No 23-KA4B0-0628U  PESO EQUIP REF P652890/1 Ex ia IIC  PESO EQUIP REF P652967/1 Ex eb IIC Gb  EQUIP REF P652967/2 Ex ic ec IIC Gc</p>	<p>L237684</p> <p> </p> <p>证书号 GYJ20.1623U  使用环境温度: -60°C to +125°C (接线部分处)  使用介质温度: -60°C to +200°C  Prod. Date/生产日期: 2026-01-12  Batch No/批次编号: 1257293-*-*-001</p>	<p>Ex ia IIC Ga  Ex eb IIC Gb  Ex ic IIC Gc  Ex nA IIC Gc</p>
---	---	---

**NOTE:** These models listed will be included on the label shown on the top: S710 to S726 and TC710 to TC735. Other models may be available.



지침: 본질 안전 및 안전 개선 소형 온도 감지기

Ⓔ II 1 G Ex ia IIC Ga

IECEX Ex ia IIC Ga

CSAc-us Class I, Zone 0, Ex/AEx ia IIC Ga

Ⓔ II 2 G Ex eb IIC Gb

IECEX Ex eb IIC Gb

CSAc-us Class I, Zone 1, Ex/AEx eb IIC Gb

Ⓔ II 3 G Ex ec ic IIC Gc

IECEX Ex ec ic IIC Gc

CSAc-us Class I, Zone 2, Ex/AEx ec IIC Gc, 각 ic IIC Gc

본질 안전 Class I, Division 1 & 2, Groups ABCD

Class I, Division 2, Groups ABCD

SPI 00-1069 개정 버전 H (Doc. 2580343)

## 1. 설명

이러한 온도 센서는 다양한 장소에 설치하도록 설계되었습니다.

- 작동 온도 범위는  $-60^{\circ}\text{C}$ 에서  $+200^{\circ}\text{C}$ 입니다(엘라스토머 충전 케이블은  $+125^{\circ}\text{C}$ , 폴리이미드 절연 도선 및 케이블의 FEP 재킷은  $180^{\circ}\text{C}$ 로 제한).
- S\_\_\_\_\_ 저항 온도 감지기(RTD) 모델은 단일 또는 듀얼 RTD 센서가 있는 2-, 3- 또는 4-와이어 측정 회로 중 선택할 수 있습니다.
- TC\_\_\_\_\_ 열전대 모델은 단일 또는 듀얼 열전대 소자 중 선택할 수 있습니다.
- 액세서리:
  - 피드스루는 온도 센서 S\_\_\_\_\_ 모델 및 TC\_\_\_\_\_ 모델이 포함된 어셈블리에서 사용할 수 있습니다.
    - 작동 온도 범위는  $-60^{\circ}\text{C}$ 에서  $+85^{\circ}\text{C}$ 입니다(특별 주문 시  $+135^{\circ}\text{C}$ 까지 가능).
    - 압력은 25 psi(1.7bar)까지 테스트되었습니다.
  - 플랜지형 케이스 센서(Minco 케이스 스타일 B)를 끼우는 데 다양한 스프링 및 링을 사용할 수 있습니다.
  - 케이스 팁 배빗 층을 Minco 케이스 스타일 A 및 B에 사용할 수 있습니다.

## 2. 인증서

이 인증서는 제조사의 단독 책임 하에 발행됩니다.

소형 온도 센서 B216681형.

정의된 위 제품은 다음의 관련 법률을 준수합니다.

ATEX 지침 2014/34/EU

EN IEC 60079-0:2018 폭발성 분위기 - 제0부: 장치 - 일반 요구 사항

EN 60079-7:2015+A1:2018 폭발성 분위기 - 제7부: 안전 개선 "e"에 의한 장치 보호

EN 60079-11:2012 폭발성 분위기 - 제11부: 본질 안전 "i"에 의한 장치 보호

IEC 60079-0:2017 폭발성 분위기 - 제0부: 장치 - 일반 요구 사항

IEC 60079-7:2017 폭발성 분위기 - 제7부: 안전 개선 "e"에 의한 장치 보호

IEC 60079-11:2011\* 폭발성 분위기 - 제11부: 본질 안전 "i"에 의한 장치 보호

IEC 61508-2:2010 전기/전자/프로그래밍 가능한 전자 안전 관련 시스템에 대한 요구 사항

CAN/CSA C22.2 No. 60079-0:19 폭발성 분위기 - 제0부: 장치 - 일반 요구 사항

CAN/CSA C22.2 No. 60079-7:16 폭발성 분위기 - 제7부: 안전 개선 "e"에 의한 장치 보호

CAN/CSA C22.2 No. 60079-11:14 폭발성 분위기 - 제11부: 본질 안전 "i"에 의한 장치 보호

CAN/CSA C22.2 No. 61010-1-12 측정, 제어 및 실험실 사용 전기 장치에 대한 안전 요구 사항 - 1부: 일반 요구 사항

ANSI/UL 60079-0-2018 폭발성 분위기 - 제0부: 장치 - 일반 요구 사항

ANSI/UL 60079-7-2017 폭발성 분위기 - 제7부: 안전 개선 "e"에 의한 장치 보호

ANSI/UL 60079-11-2014 폭발성 분위기 - 제11부: 본질 안전 "i"에 의한 장치 보호

다음 페이지에서 계속

ANSI/UL 61010-1:2018 측정, 제어 및 실험실 사용 전기 장치에 대한 안전 요구 사항 - 1부: 일반 요구 사항

미국 전기 코드 NFPA 70 500조

캐나다 전기 코드 CSA C22.1 부속서 J

CAN/CSA-C22.2 No. 0-10 - 일반 요구 사항 - 캐나다 전기 코드, 파트 II

석유 및 폭발물 안전 기구(PESO) 석유 규정(Petroleum Rules) 2002 (CCOE 장치 참조 번호 P652890/1, P652967/1, P652967/2)

한국 보호구 안전 인증 고시 번호 2021-22 (KCs Certificate Nos. 23-KA4BO-0625U, 23-KA4BO-0626U, 23-KA4BO-0627U, 23-KA4BO-0628U)

CCC China GB/T 3836.1-2021, GB/T 3836.3-2021, GB/T 3836.4-2021 (CCC Certificate 2024322315006092)

\*참고: IEC 60079-11:2023 표준은 인증 목적으로 사용된 표준과 비교되었으며 제품에는 "최신 기술"에 대한 변경 사항이 적용되지 않습니다.

인증서 SIRA 18ATEX2074U

인증서 SIRA 18ATEX2309U

인증서 IECEx SIR 18.0027U

인증서 CSA 19.70217566

CSA 그룹 네덜란드 B.V.(2813)

Utrechtseweg 310, Building B42

6812AR, Netherlands

Minco Products, Inc

7300 Commerce Lane

Minneapolis, MN 55432 USA

763-571-3121

### 3. 설치 지침

소형 온도 센서를 매번 배송할 때마다 별도의 설치 지침이 포함되어 있습니다. 분실한 경우 Minco 웹 사이트 ([www.minco.com](http://www.minco.com))에서 다운로드할 수 있습니다. 각 모델에 대한 적합한 공학적 지침은 아래와 같습니다.

• **케이스 스타일 A:**

케이스 스타일 A용 배빗 방식 사용 저널 베어링의 **EI 164 온도 센서** 또는 스투스트 베어링의 **EI 167 온도 센서**, 케이스 스타일 A.

• **케이스 스타일 B:**

스투스트 베어링의 **EI 180 온도 감지기**, 케이스 스타일 B, 배빗 방식 또는 스투스트 베어링의 **EI 181 온도 감지기**, 케이스 스타일 B, 스프링 및 링 방식.

• **케이스 스타일 C 및 D:**

베어링 슈 케이스의 **EI 184 온도 감지기**, 케이스 스타일 C 및 D, 포팅 방식.

• 피드스루 액세서리 설치: 케이스 스타일 B 베어링 센서를 주문하면 스프링 및 링이 자동으로 포함됩니다.

• 액세서리 어셈블리 특징에 대한 모델 사양 도면이 나와 있는 2페이지를 참조하십시오.

• 온도 감지기 설치에 다양한 유형의 보호 및 설치 사례, 관련 규칙 및 규정, 구역 분류 일반 원칙에 관한 지침을 포함하는 교육을 받은 직원만 수행해야 합니다. 직원의 능력은 수행할 작업의 종류와 관련이 있어야 합니다.

• 방폭기기 설치에 KS C IEC 60079-14를 따라야 합니다.

• 유지 및 보수와 관련하여 그 방법 및 주체 등 사용자와 제조자의 책임 한계가 있다.

### 4. 안전 사용을 위한 특별 조건

장치는 본질 안전 및 안전 개선 등급이며 잠재적 폭발성 분위기에서 사용할 수 있습니다.

3가지 보호 모드를 사용할 수 있으므로 사용자는 표시 라벨에서 적합한 칸에 체크해야 합니다(섹션 8. 표시 예시 참조.)

**전체 설치:**

관련 장치의 전기 파라미터는 다음 값을 초과하지 말아야 합니다.

$U_o \leq 30V$ ,  $I_o \leq 46mA$ ,  $P_o \leq 0.4W$ .

북미의 경우 이 장치의 전원은 캐나다 전기 코드 파트 I, C22.1, 섹션 16-200 및 미국 전기 코드, NFPA 70, 725.121조를 만족하는 "클래스 2"로 간주되는 전원에서 공급해야 합니다. 미국 전기 코드 NFPA 70, 504조 및 505조, 캐나다 전기 코드 파트 I, C22.1, 섹션 18을 사용하여 연결합니다.

설치 후 사용자는 주변 온도가 기기 및 연결된 장치에 맞는지 확인해야 합니다. 주변 온도는 온도 센서를 설치한 상태에서 측정된 운전 온도에 적합해야 합니다.

**본질 안전 설치에 국한된 사항:**

기기는 인증을 받은 관련 본질 안전장치에만 연결해야 하며 이 조합이 본질 안전 규칙을 만족해야 합니다.

관련 본질 안전장치의 전기 파라미터는 다음 값을 초과하지 말아야 합니다.

$U_o(\text{또는 } V_{oc}) \leq 30V$  및  $P_o \leq 0.4W$ .

케이블 연결부는 표준 EN 60079-11 6.1절에 따른 최소 IP20 보호 등급의 외함 내에 구성해야 합니다.

최종 사용 시스템에 통합한 후 CAN/CSA C22.2 No. 60079-11:14 10.3절, ANSI/UL 60079-11-2014, IECEx/EN 60079-11(접지된 정션 열전대에는 해당하지 않음)에 따라 5mA RMS에서 고장 없이 60초간 기기에서 500VAC, 50/60HZ의 절연 시험을 실시해야 합니다.

**안전 개선 설치에 국한된 사항:**

이 장치는 적합한 최종 사용 시스템 외함 내에서 사용해야 하는 개방형 장치이며 이 외함은 공구 사용을 통해서만 접근할 수 있는 내부입니다.

플라잉 리드는 온전 온도에 맞는 24AWG(0.25mm<sup>2</sup>) 또는 더 작은 도체와 사용하기에 적합한 나사 또는 스프링 단자가 있는 적절한 외함 내에서 마감 처리되어야 하며 필요한 간격을 유지하고(연면 거리: 1.8mm "eb" 및 1.3mm "ec", 공간 거리: 1.8mm "eb" 및 0.8 mm "ec") 우발적인 단선으로부터 안전해야 합니다.

이 장치는 적합하게 인증(예: Ex p, Ex d, Ex e, Ex nA 또는 동등 보호 개념)을 받은 외함에 설치해야 하며 이 외함은 IP54의 최소 침투 보호 및 기계적 충격으로부터의 보호를 제공해야 합니다.

최종 사용 시스템에 통합한 후 CAN/CSA C22.2 No. 60079-7:15 7.1절, ANSI/UL 60079-7-2017, IECEx/EN 60079-7(접지된 정션 열전대에는 해당하지 않음)에 따라 5mA RMS에서 고장 없이 60초간 기기에서 500VAC, 50/60HZ의 절연 시험을 실시해야 합니다.

## 5. 항목 파라미터 및 전기 데이터

다음은 모든 보호 모드에 적용됩니다.

	S__ 모델	TC__ 모델
최대 입력 전압 $U_i(\text{또는 } V_{max})$	30V	30V
최대 입력 전력 $P_i(\text{또는 } P_{max})$	0.40W	해당 없음
최대 입력 전류 $I_i(\text{또는 } I_{max})$	46mA	46mA

본질 안전의 경우: 케이블:  $Ci_{max} = 0.028nF/m$   $Li_{max} = 0.0013mH/m$   $Ri_{max} = 0.16 \Omega/m$

환경 조건:

- 오염도 "2";
- 과전압 범주 II;
- 해발 최대 2000m 고도.

## 6. 온도 등급표

설치를 위해 사용자는 연결 부품의 주변 온도가 적합인지 확인해야 합니다. 이는 측정 온도의 영향을 받지 말아야 합니다. 장치의 온도 등급은 주변 온도(프로세스 측) 및 센서에서의 손실 전력에 따라 결정됩니다.

S__(RTD) 센서의 손실 전력	최대 온도				
	T6 등급	T5 등급	T4 등급	T3 등급**	T2 등급***
0.1W	+70°C	85°C	120°C	185°C	200°C
0.2W	+65°C	80°C	115°C	180°C	200°C
0.4W	+50°C	65°C	100°C	165°C	200°C

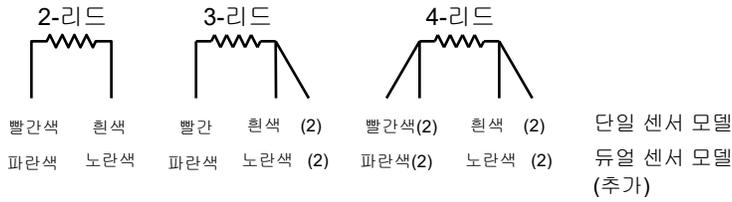
TC__(열전대) 센서의 손실 전력	최대 온도				
	T6 등급	T5 등급	T4 등급	T3 등급**	T2 등급***
0.1W	+70°C	85°C	120°C	185°C	200°C

\*\*엘라스토머 충전 케이블은 T3 온도 등급 적용 분야에는 사용하지 말아야 합니다. 피드스루는 주변 온도가 +85°C(또는 특별 주문 시 +135°C)를 초과하는 T3 온도 등급 적용 분야에는 사용하지 말아야 합니다.

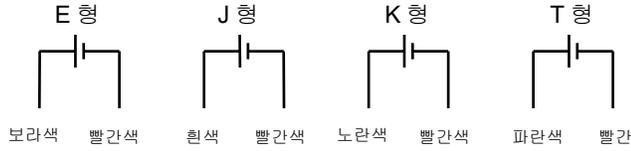
\*\*\*엘라스토머 충전 케이블 및 피드스루는 T2 온도 등급 적용 분야에는 사용하지 말아야 합니다.

## 7. 전기 연결

S\_\_ 모델:



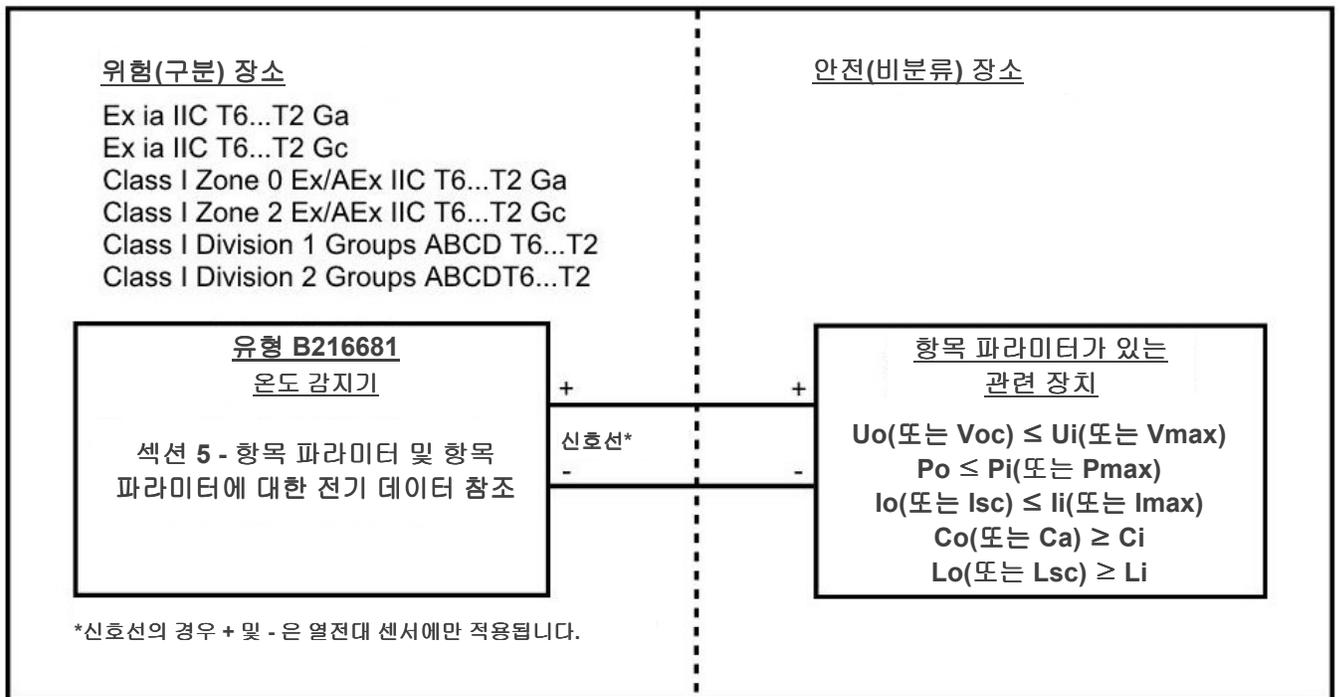
TC\_\_ 모델:



상기 컬러 코드는 Minco의 표준 색상이지만 대체 색상을 사용할 수 있습니다. 실제 색상 코드는 모델 사양 도면을 참조하십시오.

## 8. 블록 다이어그램

다음은 본질 안전 보호 모드에 적용됩니다.



## 9. 표시 예시

온도 감지기는 미국 또는 프랑스에 있는 시설에서 제조될 수 있습니다. 아래는 제조 시설 공장 식별 예시입니다.

**중요:** 표시 라벨에서 사용자는 선택한 보호 모드에 해당하는 칸(□)에 체크해야 합니다.

ATEX/IECEX/북미

<b>MINCO</b> Minneapolis, MN USA Mfg site: Minneapolis, MN USA Type: B216681 Model: _____ Batch number: 1234567-**-001 Ta: -60C to +200C (elastomer +125C) See installation instructions for complete details		<input type="checkbox"/> II 1 G Ex ia IIC Ga <input type="checkbox"/> II 2 G Ex eb IIC Gb <input type="checkbox"/> II 3 G Ex ic IIC Gc <input type="checkbox"/> II 3 G Ex ec IIC Gc SIRA 18ATEX2074U, SIRA 18ATEX2309U IECEX SIR 18.0027U IS CL I Div1 Gp ABCD, CL I Div2 Gp ABCD CL I Zn 0 Ex/AEx ia IIC Ga CL I Zn 1 Ex/AEx eb IIC Gb CL I Zn 2 Ex/AEx ec IIC Gc, resp ic IIC Gc
0344 <b>SIL2</b> 19.70217566 Ui ≤ 30V, 0.1W ≤ Pi ≤ 0.4W, Ii ≤ 46mA		

KCs (Korea)/ PESO (한국어) / CCC (China)

<b>MINCO</b> Minneapolis, MN, USA 美国制造 / Made in United States Ex 微型温度传感器 Temperature Sensor Type / 型号: B216681 Ex ia IIC Ga Cert No 23-KA4B0-0625U Ex eb IIC Gb Cert No 23-KA4B0-0627U Ex ic IIC Gc Cert No 23-KA4B0-0626U Ex ec IIC Gc Cert No 23-KA4B0-0628U PESO EQUIP REF P652890/1 Ex ia IIC PESO EQUIP REF P652967/1 Ex eb IIC Gb EQUIP REF P652967/2 Ex ic ec IIC Gc		L2371684  Ex ia IIC Ga Ex eb IIC Gb Ex ic IIC Gc Ex nA IIC Gc 证书号GYJ20.1623U 使用环境温度: -60°C to +125°C (接线部分处) 使用介质温度: -60°C to +200°C Prod. Date/生产日期: 2026-01-12 Batch No/批次编号: 1257293-**-001
--	--	--

참고: 나열된 모델은 상단에 표시된 라벨에 포함됩니다: S710~S726 및 TC710~TC735. 다른 모델도 이용 가능할 수 있습니다.



说明: Ex 微型温度传感器

**Ex** II 1 G Ex ia IIC Ga  
IECEX Ex ia IIC Ga  
CSAc-us I 类, 0 区, Ex/AEx ia IIC Ga

**Ex** II 2 G Ex eb IIC Gb  
IECEX Ex eb IIC Gb  
CSAc-us I 类, 1 区, Ex/AEx eb IIC Gb

**Ex** II 3 G Ex ec ic IIC Gc  
IECEX Ex ec ic IIC Gc  
CSAc-us I 类, 2 区, Ex/AEx ec IIC Gc, resp. ic IIC Gc

内在安全型, I 类, 1 和 2 分区, 组 ABCD  
I 类, 2 分区, 组 ABCD

SPI 00-1069 修订版 H (文档 2580343)

## 1. 描述

这些温度传感器可安装在各种位置。

- 工作温度范围是 -60°C 至 +200°C (填充弹性体的电缆不超过 +125°C; 聚酰亚胺绝缘的导线以及电缆上的 FEP 护套不超过 180°C)。
- S\_\_\_\_\_ 电阻温度检测器 (RTD) 提供 2 线、3 线或 4 线测量电路型号以及带单/双 RTD 元件的型号。
- TC\_\_\_\_\_ 热电偶提供带单/双热电偶元件的型号。
- 配件:
  - 提供馈线, 可用于带有 S\_\_\_\_\_ 型和 TC\_\_\_\_\_ 型温度传感器的装配件中。
    - 工作温度范围为 -60°C 至 +85°C (按特殊订单要求可达 +135°C)。
    - 测试压力为 25 psi (1.7 bar)。
  - 提供各种弹簧和环, 用于安装法兰式外壳传感器 (Minco 外壳 B 款式)。
  - Minco 外壳 A 和 B 款式配有外壳尖端巴氏合金层

## 2. 合格证明

此合格证明的颁发由制造商全权负责。

Ex 微型温度传感器类型 B216681。

上文定义的产品符合以下相关法规:

ATEX 指令 2014/34/EU

EN 60079-0:2018 爆炸性气体环境 - 第 0 部分: 设备 - 一般要求

EN 60079-7: 2015+A1:2018 爆炸性气体环境 - 第 7 部分: 增强安全型 “e” 设备保护

EN 60079-11:2012 爆炸性气体环境 - 第 11 部分: 内在安全型 “i” 设备保护

IEC 60079-0:2017 爆炸性气体环境 - 第 0 部分: 设备 - 一般要求

IEC 60079-7:2017 爆炸性气体环境 - 第 7 部分: 增强安全型 “e” 设备保护

IEC 60079-11:2011\* 爆炸性气体环境 - 第 11 部分: 内在安全型 “i” 设备保护

CAN/CSA C22.2 No. 60079-0:19 爆炸性气体环境 - 第 0 部分: 设备 - 一般要求

CAN/CSA C22.2 No. 60079-7:16 爆炸性气体环境 - 第 7 部分: 增强安全型 “e” 设备保护

CAN/CSA C22.2 No. 60079-11:14 爆炸性气体环境 - 第 11 部分内在安全型 “i” 设备保护

CAN/CSA C22.2 No. 61010-1-12 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 - 第 1 部分: 一般要求

ANSI/UL 60079-0-2018 爆炸性气体环境 - 第 0 部分: 设备 - 一般要求

ANSI/UL 60079-7-2017 爆炸性气体环境 - 第 7 部分: 增强安全型 “e” 设备保护

ANSI/UL 60079-11-2014 爆炸性气体环境 - 第 11 部分: 内在安全型 “i” 设备保护

下一页继续

ANSI/UL 61010-1:2018 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 - 第 1 部分：一般要求

美国国家电工标准 NFPA 70 条款 500

加拿大电工标准 CSA C22.1 附录 J

CCC China GB/T 3836.1-2021, GB/T 3836.3-2021, GB/T 3836.4-2021 (CCC Certificate 2024322315006092)

\*注意：标准 IEC 60079-11:2023 已与用于认证目的的标准进行了比较，且产品“最新技术”没有任何变化。

证书 SIRA 18ATEX2074U

证书 SIRA 18ATEX2309U

证书 IECEx SIR 18.0027U

证书 CSA 19.70217566

CSA Group Netherlands B.V. (2813)

Utrechtseweg 310, Building B42

6812AR, Netherlands

 13 January 2026

防爆认证授权人 Rob Bohland

Minco Products, Inc

7300 Commerce Lane

Minneapolis, MN 55432 USA

### 3. 安装说明

每批微型温度传感器均随附单独的安装说明。如果丢失，可以从 Minco 网站 ([www.minco.com](http://www.minco.com)) 下载。适用于每个型号的工程指导如下：

- **外壳款式 A:**

*EI 164 外壳款式 A 采用巴氏合金方法的径向轴承中的温度传感器或*

*EI 167 推力轴承中的温度传感器，外壳款式 A*

- **外壳款式 B:**

*EI 180 推力轴承中的温度检测器，外壳款式 B，巴氏合金方法或者*

*EI 181 推力轴承中的温度检测器，外壳款式 B，弹簧和环方法。*

- **外壳款式 C 和 D:**

*EI 184 轴瓦中的温度检测器，外壳款式 C 和 D，装配方法。*

- 馈线配件安装：订购外壳款式 B 轴承传感器时，弹簧和环将自动包含其中。

- 有关配件装配特性，请参见型号规格图的第 2 页。

- 只能由经过培训（培训内容涵盖各种保护类型和安装实践的说明、相关规则 and 规定以及区域分类的一般原则）的人员才能安装温度检测器。人员资质应取决于要从事的工作类型。

### 4. 安全使用的特殊条件

该设备具有“内在安全型”和“增强安全型”等级，可在潜在爆炸性气体环境中使用。由于有 3 种保护模式，用户必须在标记标签上选中相应的框（请参阅 § 8. 标记示例。）

**全部安装：**

相关设备的电气参数不得超过以下任何值：

$U_o \leq 30 \text{ V}$ 、 $I_o \leq 46 \text{ mA}$  以及  $P_o \leq 0.4 \text{ W}$ 。

对于北美，根据加拿大电工标准第 I 部分 C22.1 第 16-200 节和美国国家电工标准 NFPA 70 第 725.121 条的规定，向该设备供电的电源应视为“2 类”电源。根据美国国家电工标准、NFPA 70 第 504 和 505 条以及加拿大电工标准第 I 部分 C22.1 第 18 节的要求进行连接。

安装后，用户应确保遵守该装置和所连接设备的环境温度。该环境温度应适应采用已安装温度传感器测得的工作温度。

用户不得自行更换该产品的零部件，应会同产品制造商共同解决运行中出现的故障，以杜绝损坏现象的发生

产品的安装、使用和维护应同时遵守产品使用说明书、

GB3836.13-2013 “爆炸性环境 第 13 部分：设备的修理、检修、修复和改造”、

GB/T 3836.15-2017 “爆炸性环境 第 15 部分：电气装置的设计、选型和安装”、

GB/T 3836.16-2017 “爆炸性环境 第 16 部分：电气装置的检查和维修”、

GB/T 3836.18-2017 “爆炸性环境 第 18 部分：本质安全电气系统”、

GB50257-2014 “电气设备安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范”。

**仅限内在安全型安装：**

该装置只能连接到经过认证的相关内在安全型设备，并且此组合必须符合内在安全规则。

相关的内在安全型设备的电气参数不得超过以下任何值： $U_o$ （或  $V_{oc}$ ） $\leq 30\text{ V}$  和  $P_o \leq 0.4\text{ W}$ 。

电缆的连接必须按照 EN 60079-11 标准的第 6.1 条在最低防护等级为 IP20 的外壳中实施。

集成在最终用途系统之后，根据 CAN/CSA C22.2 No. 60079-11:14 的条款 10.3、ANSI/UL 60079-11-2014 和 IECEx/EN 60079-11（不适用于接地结热电偶），该装置应在 60 秒内经受 500VAC 50/60HZ 的绝缘测试，并在 5 mA RMS 下不击穿。

#### 仅限增强安全型安装：

该装置是“开放”型设备，必须在合适的最终用途系统外壳内使用，且只能通过工具检修外壳内部。

飞线必须在合适的外壳中端接，该外壳应具有适用于 24 AWG (0.25 mm<sup>2</sup>) 或更小导线的螺丝或弹簧端子，而且这些导线应具有符合工作温度的适当额定值，保持所需的间距（爬电：1.8 mm “eb” 和 1.3 mm “ec”；间隙：1.8 mm “eb” 和 0.8 mm “ec”）；并防止意外断开连接。

该装置必须安装在经过相应认证的外壳中（例如，Ex p、Ex d、Ex e、Ex nA 或等效的保护概念），该外壳需提供最低 IP54 防护等级并能够防范机械冲击，并满足 GB3836.1、GB3836.3、GB3836.8 的外壳要求。

集成在最终用途系统之后，根据 CAN/CSA C22.2 No. 60079-7:15 的条款 7.1、ANSI/UL 60079-7-2017 和 IECEx/EN 60079-7（不适用于接地结热电偶），该装置应在 60 秒内经受 500VAC 50/60HZ 的绝缘测试，并在 5 mA RMS 下不击穿。

## 5. 实体参数和电气数据

以下内容适用于所有保护模式：

	S_____ 型号	TC_____ 型号
最大输入电压 $U_i$ （或 $V_{max}$ ）	30 V	30 V
最大输入功率 $P_i$ （或 $P_{max}$ ）	0.40 W	不适用
最大输入电流 $I_i$ （或 $I_{max}$ ）	46 mA	46 mA

对于内在安全型：线缆： $C_{i\_max} = 0.028\eta\text{F/m}$   $L_{i\_max} = 0.0013\text{mH/m}$   $R_{i\_max} = 0.16\ \Omega/\text{m}$

环境条件：

- 污染等级“2”；
- 过压类别 II；
- 最高海拔 2000 米。

## 6. 温度等级表

安装时，用户应确保遵守连接部件的环境温度。该温度不得受测量温度的影响。

设备的温度等级额定值取决于环境温度（工艺侧）和传感器中的耗散功率。

S_____ (RTD) 传感器中的耗散功率	最高温度				
	T6 等级	T5 等级	T4 等级	T3 等级**	T2 等级***
0.1 W	+70°C	85°C	120°C	185°C	200°C
0.2 W	+65°C	80°C	115°C	180°C	200°C
0.4 W	+50°C	65°C	100°C	165°C	200°C

TC_____ (热电偶) 传感器中的耗散功率	最高温度				
	T6 等级	T5 等级	T4 等级	T3 等级**	T2 等级***
0.1 W	+70°C	85°C	120°C	185°C	200°C

\*\*填充弹性体的电缆不得用于 T3 温度等级的应用。馈线不得用于环境温度超过 +85°C（或按特殊订单要求为 +135°C）的 T3 温度等级应用。

\*\*\*填充弹性体的电缆和馈线不得用于 T2 温度等级的应用。



## 9. 标记示例

温度检测器可能在我们的美国或法国工厂制造。以下是制造工厂地点的标识示例。

**重要事项：** 用户必须根据选择的保护模式，在标记标签上选中相对应的框 (□)。

ATEX / IECEX / 北美

<b>MINCO</b> Minneapolis, MN USA Mfg site: Minneapolis, MN USA Type: B216681 Model: _____ Batch number: 1234567-**-001 Ta: -60C to +200C (elastomer +125C) See installation instructions for complete details	<input type="checkbox"/> II 1 G Ex ia IIC Ga <input type="checkbox"/> II 2 G Ex eb IIC Gb <input type="checkbox"/> II 3 G Ex ic IIC Gc <input type="checkbox"/> II 3 G Ex ec IIC Gc SIRA 18ATEX2074U, SIRA 18ATEX2309U IECEX SIR 18.0027U IS CL I Div1 Gp ABCD, CL I Div2 Gp ABCD CL I Zn 0 Ex/AEx ia IIC Ga CL I Zn 1 Ex/AEx eb IIC Gb CL I Zn 2 Ex/AEx ec IIC Gc, resp ic IIC Gc
0344 <b>SIL2</b> 19.70217566 Ui ≤ 30V, 0.1W ≤ Pi ≤ 0.4W, Ii ≤ 46mA	

韩国 / PESO (印度) / CCC (中国)

<b>MINCO</b> Minneapolis, MN, USA 美国制造 / Made in United States Ex 微型温度传感器 Temperature Sensor Type / 型号: B216681 Ex ia IIC Ga Cert No 23-KA4B0-0625U Ex eb IIC Gb Cert No 23-KA4B0-0627U Ex ic IIC Gc Cert No 23-KA4B0-0626U Ex ec IIC Gc Cert No 23-KA4B0-0628U PESO EQUIP REF P652890/1 Ex ia IIC PESO EQUIP REF P652967/1 Ex eb IIC Gb EQUIP REF P652967/2 Ex ic ec IIC Gc	L237684  Ex ia IIC Ga Ex eb IIC Gb Ex ic IIC Gc Ex nA IIC Gc 证书号 GYJ20.1623U 使用环境温度: -60°C to +125°C (接线部分处) 使用介质温度: -60°C to +200°C Prod. Date/生产日期: 2026-01-12 Batch No/批次编号: 1257293-**-001
--	--

注意：列出的这些型号将包含在顶部显示的标签中：S710 至 S726 和 TC710 至 TC735。可能有其他型号可用。

## 10. B216681 型微型防爆式温度传感器 - 型号组成

型号 **B216681 a b c d e f**

### **a = 壳体型式, 可以为 A、B、C、D 或 BS**

A = A 型壳体  
B = B 型壳体  
C = C 型壳体  
D = D 型壳体  
BS = 短 B 型壳体

### **b = 传感器元件设计, 可以为 1、2、3、4 或 5**

1 = 短壳体中的薄膜 RTD 元件  
2 = 较长壳体中的薄膜 RTD 元件  
3 = 短壳体中的绕线 RTD 元件  
4 = 较长壳体中的绕线 RTD 元件  
5 = 热电偶接点

### **c = 每个 RTD 元件 (X、Y 或 Z) 或热电偶接点接地 (U 或 G) 的导线条数**

Y = 每个元件 RTD 2 条导线  
Z = 每个元件 RTD 3 条导线  
X = 每个元件 RTD 4 条导线  
U = 非接地接点热电偶  
G = 接地接点热电偶

### **d = 以英寸为单位的导线长度 (1 至 999 英寸之间的任意整数)**

### **e = 导线包覆层, 可以为 T、S、F、R、EK、KS、P 或 PS**

T = 仅限 PTFE 绝缘导线  
S = PTFE 绝缘导线上的不锈钢丝编织铠装  
F = TFE 绝缘导线上的 FEP  
R = 不锈钢丝编织铠装上的 FEP  
E = 带有弹性体填充物的不锈钢丝编织铠装上的 FEP  
K = 仅限聚酰亚胺绝缘导线  
KS = 聚酰亚胺绝缘导线上的不锈钢丝编织铠装  
P = PFA 铁氟龙绝缘导线 (仅限热电偶)  
PS = PFA 铁氟龙绝缘导线 (仅限热电偶) 上的不锈钢丝编织铠装

### **f = 可选附件 (空白 = 无)**

巴氏合金和弹簧/环附件:

B0 = 无巴氏合金或弹簧/环 (已指定引线选件时使用)  
B1 = 厚度为 0.100 英寸 [2.54mm] 的巴氏合金层 (仅限 A 型和 B 型壳体)  
B2 = 厚度为 0.063 英寸 [1.60mm] 的巴氏合金层 (仅限 A 型和 B 型壳体)  
A1 = AC171 弹簧/AC172 系列环 (仅限 B 型壳体)  
A2 = AC171 弹簧/AC1038 环 (2 个) (仅限 B 型壳体)  
A3 = AC171 弹簧/AC915-1 环 (仅限 B 型壳体)  
A4 = AC672 弹簧/AC172 系列环 (仅限短 B 型壳体)  
A5 = AC672 弹簧/AC1038 环 (2 个) (仅限短 B 型壳体)  
A6 = AC672 弹簧/AC915-1 环 (仅限短 B 型壳体)

引线附件 - 引线所需的所有 3 个选件 (即 C24H40) (空白 = 无引线):

- Cxx (xx = 至传感器壳体的引线距离 (英寸), 24 = 24 英寸)。
- 引线直径代码:
  - H = 0.188 英寸 [4.78mm]
  - J = 0.215 英寸 [5.46mm]
  - M = 0.250 英寸 [6.35mm]
  - N = 0.375 英寸 [9.53mm]
- 以 0.1 英寸为增量的引线长度 (40 = 4.0 英寸)。