

온도센서 및 부속품



TREM

저희 트렘무역상사는

High-quality

세계적인 업체의 고품질의 제품만을 엄선하여 국내에 공급합니다.

Customer satisfaction

다양한 해외 업체들로 부터 고객 한분 한분이 만족할 수 있도록 고객의 요구에 맞춰 제품을 공급합니다.

Diverse customer base

국내외 중소기업뿐 아니라 대기업의 고객층을 확보하고 있습니다.

Global leader

국내 기업의 수출 활동에 도움이 되기 위해 적극적으로 앞장서서 세계시장 개척을 추진하고 있습니다.

국내 산업 발전에 도움이 될 수 있는 기업으로 성장할 수 있도록 더욱 노력하겠습니다. 많은 관심과 응원 부탁드립니다.

CONTENTS

04.	1. 필름형 온도센서	- PT소자
05.	2. 등급 및 온도 영역 (IEC 60751)	- PT소자
06.	3. PT100 B-Class (2 x 5mm)	- PT소자
07.	4. PT100 B-Class (2 x 10mm)	- PT소자
08.	5. PT100 B-Class (1.6 x 5mm)	- PT소자
09.	6. PT100 B-Class (1.2 x 1.6mm)	- PT소자
10.	7. PT100 B-Class (1.6 x 2.5mm)	- PT소자
11.	8. PT100 B-Class (2 x 2.3mm)	- PT소자
12.	9. PT100 B-Class (0.8 x 3mm)	- PT소자
13.	10. PT1000 B-Class (2 x 5mm)	- PT소자
14.	11. PT1000 B-Class (2mm x 1.8mm)	- PT소자
15.	12. PT100 A-Class (1.2mm x 1.6mm)	- PT소자
16.	13. PT100 A-Class (1.6 x 5mm)	- PT소자
17.	14. PT100 A-Class (2 x 5mm)	- PT소자
18.	15. PT100 1/3B-Class (1.6mm x 5mm) 정밀용	- PT소자
19.	16. PT100 1/10B-Class (2x2.3mm) 초정밀용	- PT소자
20.	17. PT1000 A-Class (2 x 5mm)	- PT소자
21.	18. PT 1000 -258 °C (1.4 x 2.4mm) 극초저온용	- PT소자
23.	19. PT100 8W 850°C (1.6 x 5mm)	- PT소자
24.	20. PT200 10W 1000°C	- PT소자
25.	21. PT소자 SMD	- PT소자
26.	22. PT100 저항값	- PT소자
29.	23. 맞춤형 온도센서 제작	- IC형 온도센서
30.	24. TSic 20x / 30x / 50x / 716	
32.	25. 씨즈 열전대 (MI Cable)	
33.	26. 씨즈 열전대 두께 (도체 및 파이프)	
34.	27. 씨즈 열전대 사용 온도	
35.	28. 열전대 소선 성분 및 사용 온도	
35.	29. 열전대 소선 굵기와 사용 온도	
36.	30. 온도 편차 및 최대 사용 온도 (ASTM 규격)	
37.	31. 온도센서 커넥터 (Hamithem/네덜란드)	
38.	32. 온도센서 커넥터(T/C 커넥터)	
39.	33. 열전대 세라믹 보호관 (A/S 및 HB관)	
40.	34. 온/습도 모듈 : HYT-271 (정전용량형 습도센서)	
42.	35. 백금선 온도센서 (R-type, S-type, B-type)	
43.	36. 스퍼터링 타겟 (sputtering targets)	
44.	37. 온도센서 조립품	
45.	38. 온도센서 및 보상도선 Color Codes (국제규격)	

1 필름형 온도센서

1 특징

- 반응 속도가 빠르다.
- 크기가 작다.
- 장기간 안정적이다.
- 진동과 온도충격에 강하다.
- 자체발열이 낮다.
- 정보처리가 쉽다.

2 허용 전류

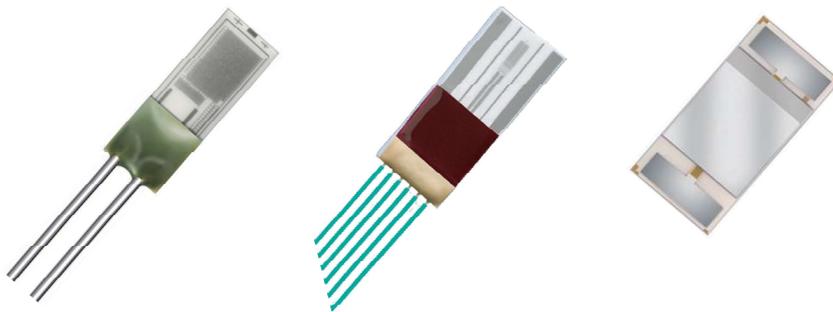
- ▶ 100 Ω : 1mA
- ▶ 500 Ω : 0.5mA
- ▶ 1000 Ω : 0.3mA

3 안전성

6W (-200℃ ~ +600℃) 제품을 600℃에 1,000시간 경과 후 저항 값 변화는 0.03% 미만이다.

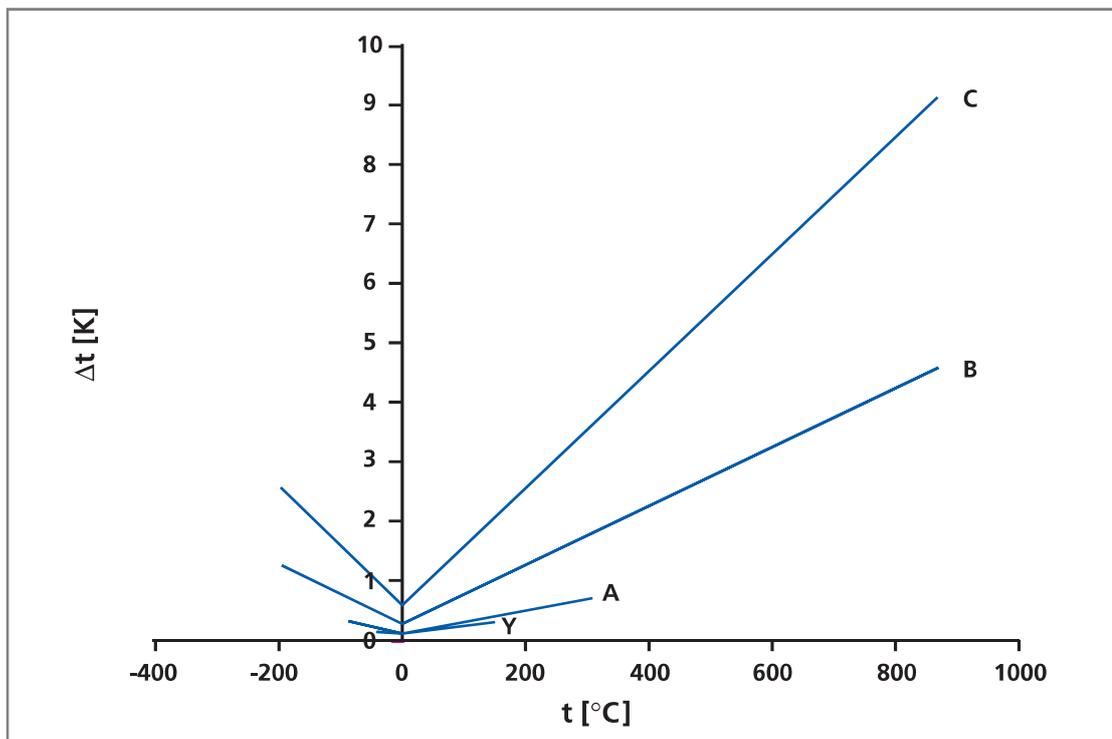
4 사용 온도

- ▶ 일반용 6W : - 200℃ ~ + 600℃
- ▶ 고온용 8W : - 200℃ ~ + 850℃
- ▶ 초고온용 10W : - 70℃ ~ + 1000℃



2 등급 및 온도 영역 (IEC 60751)

Class B	$\pm (0.30 + 0.005 \times t)$	- 200 °C to 850 °C
Class A	$\pm (0.15 + 0.002 \times t)$	- 30 °C to 300 °C
Class 1/3B=Y	$\pm (0.10 + 0.0017 \times t)$	0 °C to 150 °C
Class 1/10B	$\pm (0.03 + 0.0005 \times t)$	



③ PT100 B-Class (2 x 5mm)

기술자료

규격	IEC 60751
온도범위	- 200°C ~ + 600°C
온도계수	TCR = 3850 ppm/K
Class	F 0.3 (Class-B) : $\pm (0.30 + 0.005 \times t)$
크기	5.0 x 2.0 x 1.3mm (LxWxH)
저항값 (at 0°C)	100 Ω
자기발열 (mK)	물 (v = 0m/s) $\Delta T_w = 1.3$ (at 0°C)
	공기 (v = 0m/s) $\Delta T_a = 14$ (at 0°C)
반응시간 (초)	물 (v = 0.4m/s) $T_{0.5} = 0.25$
	$T_{0.63} = 0.3$
	$T_{0.9} = 0.75$
	공기 (v=1m/s) $T_{0.5} = 6$
	$T_{0.63} = 8.5$
	$T_{0.9} = 18$
측정전류	100 Ω : 1 mA
리드와이어	백금코팅 니켈 와이어 ($\phi = 0.2\text{mm}$)
리드와이어 길이	10mm
안정성	최대 드리프트 = 600°C에서 1000시간 경과시 $\pm 0.04\%$ 미만

4 PT100 B-Class (2x10mm)

기술자료

규격	IEC 60751
온도범위	- 200°C ~ + 600°C
온도계수	TCR = 3850 ppm/K
Class	F 0.3 (Class-B) : $\pm (0.30 + 0.005 \times t)$
크기	10.0 x 2.0 x 1.3mm (LxWxH)
저항값 (at 0°C)	100 Ω
자기발열 (mK)	물 (v = 0m/s) $\Delta T_w = 0.7$ (at 0°C)
	공기 (v = 0m/s) $\Delta T_a = 10$ (at 0°C)
반응시간 (초)	물 (v = 0.4m/s) $T_{0.5} = 0.33$
	$T_{0.63} = 0.4$
	$T_{0.9} = 0.85$
	공기 (v = 1m/s) $T_{0.5} = 7.5$
	$T_{0.63} = 10.5$
	$T_{0.9} = 20$
측정전류	100 Ω : 1 mA
리드와이어	백금코팅 니켈 와이어 (φ = 0.2mm)
리드와이어 길이	10mm
안정성	최대 드리프트 = 600°C에서 1000시간 경과시 ±0.04%미만

6 PT100 B-Class (1.2 x 1.6mm)

기술자료

규격	IEC 60751
온도범위	- 200℃ ~ + 600℃
온도계수	TCR = 3850 ppm/K
Class	F 0.3 (Class-B) : ± (0.30 + 0.005 × t)
크기	1.6 x 1.2 x 0.6mm (LxWxH)
저항값 (at 0℃)	100 Ω
자기발열 (mK)	물 (v = 0m/s) ΔTw = 8.3 (at 0℃)
	공기 (v = 0m/s) ΔTa = 56 (at 0℃)
반응시간 (초)	물 (v = 0.4m/s) T _{0.5} = 0.05
	T _{0.63} = 0.08
	T _{0.9} = 0.18
	공기 (v = 1m/s) T _{0.5} = 1
	T _{0.63} = 1.2
	T _{0.9} = 2.5
측정전류	100 Ω : 1 mA
리드와이어	백금코팅 니켈 와이어 (φ = 0.2mm)
리드와이어 길이	10mm
안정성	최대 드리프트 = 600℃에서 1000시간 경과시 ±0.04%미만

7 PT100 B-Class (1.6 x 2.5mm)

기술자료

규격	IEC 60751
온도범위	- 200°C ~ + 600°C
온도계수	TCR = 3850 ppm/K
Class	F 0.3 (Class-B) : $\pm (0.30 + 0.005 \times t)$
크기	2.5 x 1.6 x 1.3mm (LxWxH)
저항값 (at 0°C)	100 Ω
자기발열 (mK)	물 (v = 0m/s) $\Delta T_w = 2.8$ (at 0°C)
	공기 (v = 0m/s) $\Delta T_a = 28$ (at 0°C)
반응시간 (초)	물 (v = 0.4m/s) $T_{0.5} = 0.12$
	$T_{0.63} = 0.18$
	$T_{0.9} = 0.42$
	공기 (V=1m/s) $T_{0.5} = 4$
	$T_{0.63} = 5.4$
	$T_{0.9} = 11$
측정전류	100 Ω : 1 mA
리드와이어	백금코팅 니켈 와이어 ($\Phi=0.2\text{mm}$)
리드와이어 길이	10mm
안정성	최대 드리프트 = 600°C에서 1000시간 경과시 $\pm 0.04\%$ 미만

8 PT100 B-Class (2 x 2.3mm)

기술자료

규격	IEC 60751	
온도범위	- 200°C ~ + 600°C	
온도계수	TCR = 3850 ppm/K	
Class	F 0.3 (Class-B) : $\pm (0.30 + 0.005 \times t)$	
크기	2.3 x 2.0 x 0.8mm (LxWxH)	
저항값 (at 0°C)	100 Ω	
자기발열 (mK)	물 (v = 0m/s)	$\Delta T_w = 2.5$ (at 0°C)
	공기 (v = 0m/s)	$\Delta T_a = 25$ (at 0°C)
반응시간 (초)	물 (v = 0.4m/s)	$T_{0.50} = 0.09$
		$T_{0.63} = 0.12$
		$T_{0.90} = 0.33$
	공기 (v = 1m/s)	$T_{0.50} = 2.7$
		$T_{0.63} = 3.6$
		$T_{0.90} = 7.5$
측정전류	100 Ω : 1 mA	
리드와이어	백금코팅 니켈 와이어 ($\varnothing = 0.2\text{mm}$)	
리드와이어 길이	10mm	
안정성	최대 드리프트 = 600°C에서 1000시간 경과시 $\pm 0.04\%$ 미만	

9 PT100 B-Class (0.8 x 3mm)

기술자료

규격	IEC 60751
온도범위	- 200°C ~ + 600°C
온도계수	TCR = 3850 ppm/K
Class	F 0.3 (Class-B) : $\pm (0.30 + 0.005 \times t)$
크기	3.0 x 0.8 x 0.6mm (LxWxH)
저항값 (at 0°C)	100 Ω
자기발열 (mK)	물 (v = 0m/s) ΔTw = 6.7 (at 0°C)
	공기 (v = 0m/s) ΔTa = 46 (at 0°C)
반응시간 (초)	물 (v = 0.4m/s) T _{0.50} = 0.08
	T _{0.63} = 0.1
	T _{0.90} = 0.25
	공기 (v = 1m/s) T _{0.50} = 1.2
	T _{0.63} = 1.5
	T _{0.90} = 3.5
측정전류	100 Ω : 1 mA
리드와이어	백금 와이어(φ = 0.2mm)
리드와이어 길이	10mm
안정성	최대 드리프트 = 600°C에서 1000시간 경과시 ±0.04%미만

10 PT1000 B-Class (2 x 5mm)

기술자료

규격	IEC 60751
온도범위	- 200°C ~ + 600°C
온도계수	TCR = 3850 ppm/K
Class	F 0.3 (Class-B) : $\pm (0.30 + 0.005 \times t)$
크기	5.0 x 2 x 1.3mm (LxWxH)
저항값 (at 0°C)	1000 Ω
자기발열 (mK)	물 (v = 0m/s) $\Delta T_w = 1.3$ (at 0°C)
	공기 (v = 0m/s) $\Delta T_a = 14$ (at 0°C)
반응시간 (초)	물 (v = 0.4m/s) $T_{0.5} = 0.25$
	$T_{0.63} = 0.3$
	$T_{0.9} = 0.75$
	공기 (v = 1m/s) $T_{0.5} = 6$
	$T_{0.63} = 8.5$
	$T_{0.9} = 18$
측정전류	1000 Ω : 0.3 mA
리드와이어	백금코팅 니켈 와이어 ($\phi = 0.2\text{mm}$)
리드와이어 길이	10mm
안정성	최대 드리프트 = 600°C에서 1000시간 경과시 $\pm 0.04\%$ 미만

11 PT1000 B-Class (2mm x 1.8mm)

기술자료

규격	IEC 60751
온도범위	- 200°C ~ + 600°C
온도계수	TCR = 3850 ppm/K
Class	F 0.3 (Class-B) : $\pm (0.30 + 0.005 \times t)$
크기	1.8 x 2 x 1.1mm (LxWxH)
저항값 (at 0°C)	1000 Ω
자기발열 (mK)	물 (v = 0m/s) $\Delta T_w = 1.3$ (at 0°C)
	공기 (v = 0m/s) $\Delta T_a = 14$ (at 0°C)
반응시간 (초)	물 (v = 0.4m/s) $T_{0.5} = 0.10$
	$T_{0.63} = 0.15$
	$T_{0.9} = 0.38$
	공기 (v = 1m/s) $T_{0.5} = 3$
	$T_{0.63} = 4.8$
	$T_{0.9} = 8$
측정전류	1000 Ω : 0.3 mA
리드와이어	백금코팅 니켈 와이어 ($\phi = 0.2\text{mm}$)
리드와이어 길이	10mm
안정성	최대 드리프트 = 600°C에서 1000시간 경과시 $\pm 0.04\%$ 미만

12 PT100 A-Class (1.2mm x 1.6mm)

기술자료

규격	IEC 60751
온도범위	- 200°C ~ + 600°C
온도계수	TCR = 3850 ppm/K
Class	F 0.15 (Class-A) : $\pm (0.15 + 0.005 \times t)$
크기	1.6 x 1.2 x 0.6mm (LxWxH)
저항값 (at 0°C)	100 Ω
자기발열 (mK)	물 (v = 0m/s) $\Delta T_w = 8.3$ (at 0°C)
	공기 (v = 0m/s) $\Delta T_a = 56$ (at 0°C)
반응시간 (초)	물 (v = 0.4m/s) $T_{0.5} = 0.05$
	$T_{0.63} = 0.08$
	$T_{0.9} = 0.18$
	공기 (v = 1m/s) $T_{0.5} = 1$
	$T_{0.63} = 1.2$
	$T_{0.9} = 2.5$
측정전류	100 Ω : 1 mA
리드와이어	백금코팅 니켈 와이어 ($\phi = 0.2\text{mm}$)
리드와이어 길이	10mm
안정성	최대 드리프트 = 600°C에서 1000시간 경과시 $\pm 0.04\%$ 미만

13 PT100 A-Class (1.6 x 5mm)

기술자료

규격	IEC 60751
온도범위	- 200°C ~ + 600°C
온도계수	TCR = 3850 ppm/K
Class	F 0.15 (Class-A) : $\pm (0.15 + 0.002 \times t)$
크기	5.0 x 1.6 x 1.3mm (LxWxH)
저항값 (at 0°C)	100 Ω
자기발열 (mK)	물 (v = 0m/s) $\Delta T_w = 1.3$ (at 0°C)
	공기 (v = 0m/s) $\Delta T_a = 14$ (at 0°C)
반응시간 (초)	물 (v = 0.4m/s) $T_{0.5} = 0.25$
	$T_{0.63} = 0.3$
	$T_{0.9} = 0.7$
	공기 (v = 1m/s) $T_{0.5} = 5.5$
	$T_{0.63} = 7.5$
	$T_{0.9} = 16$
측정전류	100 Ω : 1 mA
리드와이어	백금코팅 니켈 와이어 ($\phi = 0.2\text{mm}$)
리드와이어 길이	10mm
안정성	최대 드리프트 = 600°C에서 1000시간 경과시 $\pm 0.04\%$ 미만

14 PT100 A-Class (2 x 5mm)

기술자료

규격	IEC 60751
온도범위	- 200°C ~ + 600°C
온도계수	TCR = 3850 ppm/K
Class	F 0.15 (Class-A) : $\pm (0.15 + 0.002 \times t)$
크기	5.0 x 2.0 x 1.3mm (LxWxH)
저항값 (at 0°C)	100 Ω
자기발열 (mK)	물 (v = 0m/s) $\Delta T_w = 1.3$ (at 0°C)
	공기 (v = 0m/s) $\Delta T_a = 14$ (at 0°C)
반응시간 (초)	물 (v = 0.4m/s) $T_{0.5} = 0.25$
	$T_{0.63} = 0.3$
	$T_{0.9} = 0.75$
	공기 (v = 1m/s) $T_{0.5} = 6$
	$T_{0.63} = 8.5$
	$T_{0.9} = 18$
측정전류	100 Ω : 1 mA
리드와이어	백금코팅 니켈 와이어 ($\phi = 0.2\text{mm}$)
리드와이어 길이	10mm
안정성	최대 드리프트 = 600°C에서 1000시간 경과시 $\pm 0.04\%$ 미만

15 PT100 1/3B-Class (1.6mm x 5mm) 정밀용

기술자료

규격	IEC 60751
온도범위	- 200°C ~ + 600°C
온도계수	TCR = 3850 ppm/K
Class	F 0.1 (Class-1/3B) : $\pm (0.1 + 0.0017 \times t)$
크기	5.0 x 1.6 x 1.3mm (LxWxH)
저항값 (at 0°C)	100 Ω
자기발열 (mK)	물 (v = 0m/s) $\Delta T_w = 1.3$ (at 0°C)
	공기 (v = 0m/s) $\Delta T_a = 14$ (at 0°C)
반응시간 (초)	물 (v = 0.4m/s) $T_{0.5} = 0.25$
	$T_{0.63} = 0.3$
	$T_{0.9} = 0.7$
	공기 (v = 1m/s) $T_{0.5} = 5.5$
	$T_{0.63} = 7.5$
	$T_{0.9} = 16$
측정전류	100 Ω : 1 mA
리드와이어	백금코팅 니켈 와이어 ($\phi = 0.2\text{mm}$)
리드와이어 길이	10mm
안정성	최대 드리프트 = 600°C에서 1000시간 경과시 $\pm 0.04\%$ 미만

16 PT100 1/10B-Class(2x2,3mm) 초정밀용

기술자료

규격	DIN EN 60751	
온도범위	- 200 °C ~ + 400 °C	
온도계수	TCR = 3850 ppm/K	
Class	1/10DIN : $\pm(0.03 + 0.0005 \times t)$	
크기	2.3 x 2.0 x 1.3mm (L X W X H)	
저항값 (at 0°C)	100 Ω	
자기발열 (mK)	물 (v = 0m/s)	$\Delta T(\text{mk}) = 2.3$ (at 0°C)
	공기 (v = 0m/s)	$\Delta T(\text{mk}) = 25$ (at 0°C)
반응시간 (초)	물 (v = 0.4m/s)	$T_{0.5} = 0.09$
	물 (v = 0.4m/s)	$T_{63} = 0.12$
		$T_{0.9} = 0.33$
		$T_{0.9} = 0.33$
	공기 (v = 1m/s)	$T_{0.5} = 2.7$
		$T_{63} = 3.6$
		$T_{0.9} = 7.5$
측정전류	100 Ω : 1mA	
리드와이어	Silver 와이어 ($\phi = 0.2\text{mm}$)	
리드와이어 길이	10mm	
안정성	최대 드리프트 = 400°C에서 1000시간 경과시 0.03%미만	

17 PT1000 A-Class (2 x 5mm)

기술자료

규격	IEC 60751
온도범위	- 200°C ~ + 600°C
온도계수	TCR = 3850 ppm/K
Class	F 0.15 (Class-A) : $\pm (0.15 + 0.002 \times t)$
크기	5.0 x 2 x 1.3mm (LxWxH)
저항값 (at 0°C)	1000 Ω
자기발열 (mK)	물 (v = 0m/s) $\Delta T_w = 1.3$ (at 0°C)
	공기 (v = 0m/s) $\Delta T_a = 14$ (at 0°C)
반응시간 (초)	물 (v = 0.4m/s) $T_{0.5} = 0.25$
	$T_{0.63} = 0.3$
	$T_{0.9} = 0.75$
	공기 (v = 1m/s) $T_{0.5} = 6$
	$T_{0.63} = 8.5$
	$T_{0.9} = 18$
측정전류	1000 Ω : 0.3 mA
리드와이어	백금코팅 니켈 와이어($\phi = 0.2\text{mm}$)
리드와이어 길이	10mm
안정성	최대 드리프트 = 600°C에서 1000시간 경과시 $\pm 0.04\%$ 미만

18 PT 1000 -258 °C (1.4 x 2.4mm) 극초저온용

기술자료

규격	DIN EN 60751
온도범위	-258 °C ~ +200 °C
온도계수	TCR = 3850 ppm/K
온도편차	-258 °C ~ -200 °C : ±3 K -200 °C ~ +200 °C : IEC60751 F0.15, class-1
크기	1.4 x 2.4 x 0.8mm (L X W X H)
저항값 (at 0°C)	1000Ω @ 0 °C
온도 환산식 (저항값)	-258 °C ~ -200 °C: 저항표 참고 According to IEC60751 -200 °C ~ 0 °C $R(T) = R_0 \cdot (1 + A \cdot T + B \cdot T^2 + C \cdot [T - 100] \cdot T^3)$ 0 ~ +200 °C $R(T) = R_0 \cdot (1 + A \cdot T + B \cdot T^2)$ $A = 3.9083 \cdot 10^{-3} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$, $B = -5.775 \cdot 10^{-7} \cdot ^\circ\text{C}^{-2}$, $C = -4.183 \cdot 10^{-12} \cdot ^\circ\text{C}^{-4}$ R_0 = resistance value in Ohm at 0 °C T = temperature in accordance with ITS90
측정전류	0.1mA (자가발열유의)
리드와이어	백금와이어 0.2 ∅
리드와이어 길이	7mm
안정성	최대 드리프트 = 600°C에서 1000시간 경과시 ±0.04%미만

특징

- 뛰어난 장기 안정성
- 빠른 반응 속도
- 작은 사이즈

용도

- 극초저온 온도측정
- 수소차량 및 수소저장탱크

1. 보정되지 않은 범위

-200 °C 이하의 정밀도 수준은 아래 보정된 온도-저항 표를 참고하시기 바랍니다.

2. -196.15 °C(77K) 에서 -258.15 °C(15K) 는 아래 보정표로 보정하세요.

$$T (^{\circ}\text{C}) = -273.15 + T(\text{K})$$

T(K)	R(Ω)	T(K)	R(Ω)	T(K)	R(Ω)
15.2	18,6776	36	48,9558	56.8	118,7051
16	19,0508	36.8	51,0331	57.6	121,8473
16.8	19,4765	37.6	53,1720	58.4	125,0094
17.6	19,9576	38.4	55,3712	59.2	128,1902
18.4	20,4952	39.2	57,6290	60	131,3884
19.2	21,0905	40	59,9438	60.8	134,6030
20	21,7445	40.8	62,3140	61.6	137,8329
20.8	22,4587	41.6	64,7378	62.4	141,0770
21.6	23,2345	42.4	67,2136	63.2	144,3345
22.4	24,0739	43.2	69,7396	64	147,6044
23.2	24,9785	44	72,3141	64.8	150,8858
24	25,9501	44.8	74,9354	65.6	154,1780
24.8	26,9902	45.6	77,6017	66.4	157,4801
25.6	28,0999	46.4	80,3113	67.2	160,7916
26.4	29,2803	47.2	83,0623	68	164,1116
27.2	30,5319	48	85,8532	68.8	167,4396
28	31,8553	48.8	88,6821	69.6	170,7751
28.8	33,2504	49.6	91,5474	70.4	174,1175
29.6	34,7172	50.4	94,4474	71.2	177,4663
30.4	36,2554	51.2	97,3804	72	180,8212
31.2	37,8644	52	100,3448	72.8	184,1815
32	39,5436	52.8	103,3391	73.6	187,5471
32.8	41,2919	53.6	106,3617	74.4	190,9176
33.6	43,1085	54.4	109,4110	75.2	194,2926
34.4	44,9921	55.2	112,4856	76	197,6719
35.2	46,9417	56	115,5841	76.8	201,0552

19 PT100 8W 850°C (1.6 x 5mm)

기술자료

규격	IEC 60751	
온도범위	- 200°C ~ + 850°C	
온도계수	TCR = 3850 ppm/K	
Class	F 0.3 (Class-B) : $\pm (0.3 + 0.005 \times t)$	
크기	5.0 x 1.6 x 1.3mm (LxWxH)	
저항값 (at 0°C)	100 Ω	
자기발열 (mK)	물 (v = 0m/s)	$\Delta T_w = 1.3$ (at 0°C)
	공기 (v = 0m/s)	$\Delta T_a = 14$ (at 0°C)
반응시간 (초)	물 (v = 0.4m/s)	$T_{0.5} = 0.25$
		$T_{0.63} = 0.3$
		$T_{0.9} = 0.7$
	공기 (v = 1m/s)	$T_{0.5} = 5.5$
		$T_{0.63} = 7.5$
		$T_{0.9} = 16$
측정전류	100 Ω : 1 mA	
리드와이어	백금 와이어($\phi = 0.2$ mm)	
리드와이어 길이	7mm	

20 PT200 10W 1000°C

기술자료

규격	IEC 60751
온도범위	- 70 ~ + 1000°C
온도계수	TCR = 3770 ppm/K
Class	- 40 ~ + 300°C : ± 3° K / + 300 ~ + 850°C : ± 1%
크기	3.85 x 1.9 x 0.75mm (LxWxH)
저항값 (at 0°C)	200 Ω
측정전류	Max 2.8mA at 850°C
리드와이어	백금 와이어 (Ø= 0.25mm)
리드와이어 길이	7mm

특징

- 뛰어난 장기간 안정성
- 빠른 반응 속도
- 뛰어난 호환성
- 진동과 온도 충격에 강함
- 낮은 자체 발열
- 작은 사이즈

용도

- 자동차용
- 초고온용 온도센서

21 PT소자 SMD

SMD series



Technical Data

온도범위	- 50°C ~ + 150 또는 250°C	
	2P : - 50°C ~ + 150°C	
	3P : - 50°C ~ + 250°C	
	4P : - 50°C ~ + 250°C	
저항 (Ohm at 0°C)	100, 500, 1000	
Class	IEC 60751	F 0.15 (Class A)
	IEC 60751	F 0.3 (Class B)
접점	2P = tin-coated (96.5Sn/3Ag/0.5Cu) LMP lead-free, reflow soldering	
	3P = tin-coated (5Sn/93.5Pb/1.5Ag), HMP, reflow soldering	
	4P = gold-coated, solder coating	
납땀성	235°C ≤ 8s (DIN IEC 68 T2-20, Ta Meth. 1)	
납땀열 저항성	260°C ≤ 10s (DIN IEC 68 T2-20, Ta Meth. 1A)	
장기간 안전성	Maximum drift = 0.04% after 1000h at 130°C	

Chip 형태	저항값 (0°C, Ohm)	Chip 크기 (mm)	Part Number
	100	LxW 2.0 x 1.2	P0K1.0805.xP.x
	500	LxW 2.0 x 1.2	P0K5.0805.xP.x
	1000	LxW 2.0 x 1.2	P1K0.0805.xP.x
	100	LxW 3.2 x 1.6	P0K1.1206.xP.x
	500	LxW 3.2 x 1.6	P0K5.1206.xP.x
	1000	LxW 3.2 x 1.6	P1K0.1206.xP.x

22 PT100 저항값

PT100 TCR 3850.6[ppm/K] 저항값

온도℃	저항값	온도℃	저항값	온도℃	저항값	온도℃	저항값	온도℃	저항값	온도℃	저항값
-200	18.5	-150	39.7	-100	60.3	-50	80.3	0	100.0	51	119.8
-199	19.0	-149	40.1	-99	60.7	-49	80.7	1	100.4	52	120.2
-198	19.4	-148	40.6	-98	61.1	-48	81.1	2	100.8	53	120.6
-197	19.8	-147	41.0	-97	61.5	-47	81.5	3	101.2	54	120.9
-196	20.2	-146	41.4	-96	61.9	-46	81.9	4	101.6	55	121.3
-195	20.7	-145	41.8	-95	62.3	-45	82.3	5	102.0	56	121.7
-194	21.1	-144	42.2	-94	62.7	-44	82.7	6	102.3	57	122.1
-193	21.5	-143	42.6	-93	63.1	-43	83.1	7	102.7	58	122.5
-192	22.0	-142	43.0	-92	63.5	-42	83.5	8	103.1	59	122.9
-191	22.4	-141	43.5	-91	63.9	-41	83.9	9	103.5	60	123.2
-190	22.8	-140	43.9	-90	64.3	-40	84.3	10	103.9	61	123.6
-189	23.3	-139	44.3	-89	64.7	-39	84.7	11	104.3	62	124.0
-188	23.7	-138	44.7	-88	65.1	-38	85.1	12	104.7	63	124.4
-187	24.1	-137	45.1	-87	65.5	-37	85.5	13	105.1	64	124.8
-186	24.5	-136	45.5	-86	65.9	-36	85.9	14	105.5	65	125.2
-185	25.0	-135	45.9	-85	66.3	-35	86.2	15	105.8	66	125.5
-184	25.4	-134	46.4	-84	66.7	-34	86.6	16	106.2	67	125.9
-183	25.8	-133	46.8	-83	67.1	-33	87.0	17	106.6	68	126.3
-182	26.2	-132	47.2	-82	67.5	-32	87.4	18	107.0	69	126.7
-181	26.7	-131	47.6	-81	67.9	-31	87.8	19	107.4	70	127.1
-180	27.1	-130	48.0	-80	68.3	-30	88.2	20	107.8	71	127.5
-179	27.5	-129	48.4	-79	68.7	-29	88.6	21	108.2	72	127.8
-178	27.9	-128	48.8	-78	69.1	-28	89.0	22	108.6	73	128.2
-177	28.4	-127	49.2	-77	69.5	-27	89.4	23	109.0	74	128.6
-176	28.8	-126	49.6	-76	69.9	-26	89.8	24	109.3	75	129.0
-175	29.2	-125	50.1	-75	70.3	-25	90.2	25	109.7	76	129.4
-174	29.6	-124	50.5	-74	70.7	-24	90.6	26	110.1	77	129.8
-173	30.1	-123	50.9	-73	71.1	-23	91.0	27	110.5	78	130.1
-172	30.5	-122	51.3	-72	71.5	-22	91.4	28	110.9	79	130.5
-171	30.9	-121	51.7	-71	71.9	-21	91.8	29	111.3	80	130.9
-170	31.3	-120	52.1	-70	72.3	-20	92.2	30	111.7	81	131.3
-169	31.8	-119	52.5	-69	72.7	-19	92.6	31	112.1	82	131.7
-168	32.2	-118	52.9	-68	73.1	-18	92.9	32	112.4	83	132.0
-167	32.6	-117	53.3	-67	73.5	-17	93.3	33	112.8	84	132.4
-166	33.0	-116	53.7	-66	73.9	-16	93.7	34	113.2	85	132.8
-165	33.4	-115	54.2	-65	74.3	-15	94.1	35	113.6	86	133.2
-164	33.9	-114	54.6	-64	74.7	-14	94.5	36	114.0	87	133.6
-163	34.3	-113	55.0	-63	75.1	-13	94.9	37	114.4	88	133.9
-162	34.7	-112	55.4	-62	75.5	-12	95.3	38	114.8	89	134.3
-161	35.1	-111	55.8	-61	75.9	-11	95.7	39	115.2	90	134.7
-160	35.5	-110	56.2	-60	76.3	-10	96.1	40	115.5	91	135.1
-159	36.0	-109	56.6	-59	76.7	-9	96.5	41	115.9	92	135.5
-158	36.4	-108	57.0	-58	77.1	-8	96.9	42	116.3	93	135.8
-157	36.8	-107	57.4	-57	77.5	-7	97.3	43	116.7	94	136.2
-156	37.2	-106	57.8	-56	77.9	-6	97.7	44	117.1	95	136.6
-155	37.6	-105	58.2	-55	78.3	-5	98.0	45	117.5	96	137.0
-154	38.1	-104	58.6	-54	78.7	-4	98.4	46	117.9	97	137.4
-153	38.5	-103	59.0	-53	79.1	-3	98.8	47	118.2	98	137.7
-152	38.9	-102	59.4	-52	79.5	-2	99.2	48	118.6	99	138.1
-151	38.3	-101	59.9	-51	79.9	-1	99.6	50	119.4	100	138.5

온도℃	저항값										
101	138.9	151	157.7	201	176.2	251	194.5	301	212.4	351	230.1
102	139.3	152	158.1	202	176.6	252	194.8	302	212.8	352	230.4
103	139.6	153	158.4	203	177.0	253	195.2	303	213.1	353	230.8
104	140.0	154	158.8	204	177.3	254	195.5	304	213.5	354	231.1
105	140.4	155	159.2	205	177.7	255	195.9	305	213.8	355	231.5
106	140.8	156	159.6	206	178.1	256	196.3	306	214.2	356	231.8
107	141.2	157	159.9	207	178.4	257	196.6	307	214.5	357	232.2
108	141.5	158	160.3	208	178.8	258	197.0	308	214.9	358	232.5
109	141.9	159	160.7	209	179.2	259	197.4	309	215.3	359	232.9
110	142.3	160	161.1	210	179.5	260	197.7	310	215.6	360	233.2
111	142.7	161	161.4	211	179.9	261	198.1	311	216.0	361	233.6
112	143.0	162	161.8	212	180.3	262	198.4	312	216.3	362	233.9
113	143.4	163	162.2	213	180.6	263	198.8	313	216.7	363	234.3
114	143.8	164	162.5	214	181.0	264	199.2	314	217.0	364	234.6
115	144.2	165	162.9	215	181.4	265	199.5	315	217.4	365	235.0
116	144.6	166	163.3	216	181.7	266	199.9	316	217.7	366	235.3
117	144.9	167	163.7	217	182.1	267	200.2	317	218.1	367	235.7
118	145.3	168	164.0	218	182.5	268	200.6	318	218.4	368	236.0
119	145.7	169	164.4	219	182.8	269	201.0	319	218.8	369	236.4
120	146.1	170	164.8	220	183.2	270	201.3	320	219.2	370	236.7
121	146.4	171	165.1	221	183.6	271	201.7	321	219.5	371	237.0
122	146.8	172	165.5	222	183.9	272	202.0	322	219.9	372	237.4
123	147.2	173	165.9	223	184.3	273	202.4	323	220.2	373	237.7
124	147.6	174	166.3	224	184.6	274	202.8	324	220.6	374	238.1
125	148.0	175	166.6	225	185.0	275	203.1	325	220.9	375	238.4
126	148.3	176	167.0	226	185.4	276	203.5	326	221.3	376	238.8
127	148.7	177	167.4	227	185.7	277	203.8	327	221.6	377	239.1
128	149.1	178	167.7	228	186.1	278	204.2	328	222.0	378	239.5
129	149.5	179	168.1	229	186.5	279	204.5	329	222.3	379	239.8
130	149.8	180	168.5	230	186.8	280	204.9	330	222.7	380	240.2
131	150.2	181	168.8	231	187.2	281	205.3	331	223.0	381	240.5
132	150.6	182	169.2	232	187.6	282	205.6	332	223.4	382	240.9
133	151.0	183	169.6	233	187.9	283	206.0	333	223.7	383	241.2
134	151.3	184	170.0	234	188.3	284	206.3	334	224.1	384	241.6
135	151.7	185	170.3	235	188.7	285	206.7	335	224.4	385	241.9
136	152.1	186	170.7	236	189.0	286	207.1	336	224.8	386	242.3
137	152.5	187	171.1	237	189.4	287	207.4	337	225.2	387	242.6
138	152.8	188	171.4	238	189.7	288	207.8	338	225.5	388	242.9
139	153.2	189	171.8	239	190.1	289	208.1	339	225.9	389	243.3
140	153.6	190	172.2	240	190.5	290	208.5	340	226.2	390	243.6
141	154.0	191	172.5	241	190.8	291	208.8	341	226.6	391	244.0
142	154.3	192	172.9	242	191.2	292	209.2	342	226.9	392	244.3
143	154.7	193	173.3	243	191.6	293	209.6	343	227.3	393	244.7
144	155.1	194	173.6	244	191.9	294	209.9	344	227.6	394	245.0
145	155.5	195	174.0	245	192.3	295	210.3	345	228.0	395	245.4
146	155.8	196	174.4	246	192.6	296	210.6	346	228.3	396	245.7
147	156.2	197	174.8	247	193.0	297	211.0	347	228.7	397	246.1
148	156.6	198	175.1	248	193.4	298	211.3	348	229.0	398	246.4
149	157.0	199	175.5	249	193.7	299	211.7	349	229.4	399	246.7
150	157.3	200	175.9	250	194.1	300	212.1	350	229.7	400	247.1

온도℃	저항값										
401	247.4	451	264.5	501	281.3	551	297.8	601	314.0	651	330.0
402	247.8	452	264.9	502	281.6	552	298.1	602	314.4	652	330.3
403	248.1	453	265.2	503	282.0	553	298.5	603	314.7	653	330.6
404	248.5	454	265.5	504	282.3	554	298.8	604	315.0	654	330.9
405	248.8	455	265.9	505	282.6	555	299.1	605	315.3	655	331.2
406	249.2	456	266.2	506	283.0	556	299.4	606	315.6	656	331.5
407	249.5	457	266.5	507	283.3	557	299.8	607	316.0	657	331.8
408	249.8	458	266.9	508	283.6	558	300.1	608	316.3	658	332.2
409	250.2	459	267.2	509	284.0	559	300.4	609	316.6	659	332.5
410	250.5	460	267.6	510	284.3	560	300.8	610	316.9	660	332.8
411	250.9	461	267.9	511	284.6	561	301.1	611	317.2	661	333.1
412	251.2	462	268.2	512	285.0	562	301.4	612	317.6	662	333.4
413	251.6	463	268.6	513	285.3	563	301.7	613	317.9	663	333.7
414	251.9	464	268.9	514	285.6	564	302.1	614	318.2	664	334.0
415	252.2	465	269.2	515	286.0	565	302.4	615	318.5	665	334.4
416	252.6	466	269.6	516	286.3	566	302.7	616	318.8	666	334.7
417	252.9	467	269.9	517	286.6	567	303.0	617	319.2	667	335.0
418	253.3	468	270.3	518	287.0	568	303.4	618	319.5	668	335.3
419	253.6	469	270.6	519	287.3	569	303.7	619	319.8	669	335.6
420	254.0	470	270.9	520	287.6	570	304.0	620	320.1	670	335.9
421	254.3	471	271.3	521	287.9	571	304.3	621	320.4	671	336.2
422	254.6	472	271.6	522	288.3	572	304.7	622	320.8	672	336.6
423	255.0	473	271.9	523	288.6	573	305.0	623	321.1	673	336.9
424	255.3	474	272.3	524	288.9	574	305.3	624	321.4	674	337.2
425	255.7	475	272.6	525	289.3	575	305.6	625	321.7	675	337.5
426	256.0	476	273.0	526	289.6	576	306.0	626	322.0	676	337.8
427	256.4	477	273.3	527	289.9	577	306.3	627	322.3	677	338.1
428	256.7	478	273.6	528	290.3	578	306.6	628	322.7	678	338.4
429	257.0	479	274.0	529	290.6	579	306.9	629	323.0	679	338.7
430	257.4	480	274.3	530	290.9	580	307.3	630	323.3	680	339.1
431	257.7	481	274.6	531	291.2	581	307.6	631	323.6	681	339.4
432	258.1	482	275.0	532	291.6	582	307.9	632	323.9	682	339.7
433	258.4	483	275.3	533	291.9	583	308.2	633	324.3	683	340.0
434	258.7	484	275.6	534	292.2	584	308.5	634	324.6	684	340.3
435	259.1	485	276.0	535	292.6	585	308.9	635	324.9	685	340.6
436	259.4	486	276.3	536	292.9	586	309.2	636	325.2	686	340.9
437	259.8	487	276.6	537	293.2	587	309.5	637	325.5	687	341.2
438	260.1	488	277.0	538	293.6	588	309.8	638	325.8	688	341.6
439	260.4	489	277.3	539	293.9	589	310.2	639	326.2	689	341.9
440	260.8	490	277.6	540	294.2	590	310.5	640	326.5	690	342.2
441	261.1	491	278.0	541	294.5	591	310.8	641	326.8	691	342.5
442	261.5	492	278.3	542	294.9	592	311.1	642	327.1	692	342.8
443	261.8	493	278.6	543	295.2	593	311.5	643	327.4	693	343.1
444	262.1	494	279.0	544	295.5	594	311.8	644	327.7	694	343.4
445	262.5	495	279.3	545	295.8	595	312.1	645	328.1	695	343.7
446	262.8	496	279.6	546	296.2	596	312.4	646	328.4	696	344.0
447	263.2	497	280.0	547	296.5	597	312.7	647	328.7	697	344.4
448	263.5	498	280.3	548	296.8	598	313.1	648	329.0	698	344.7
449	263.8	499	280.6	549	297.2	599	313.4	649	329.3	699	345.0
450	264.2	500	281.0	550	297.5	600	313.7	650	329.6	700	345.3

23 맞춤형 온도센서 제작

특징

- 사양에 맞추어 설계 제작이 가능
- 저항, 사이즈, 패턴, 리드선 변경
- 박막 필름 및 후막 필름 제작

맞춤형 센서

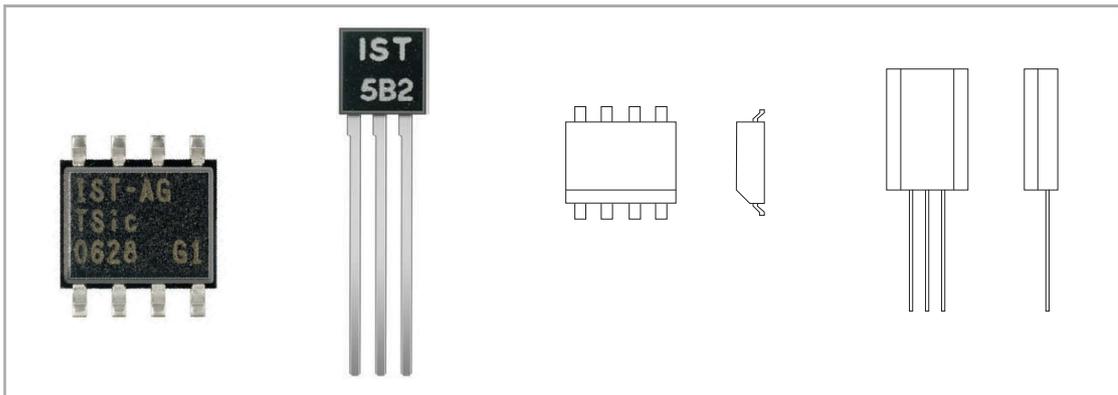
<p>디자인</p> <ul style="list-style-type: none"> Conceptioning Material selection Process technology Layout & geometry 	<p>패턴</p> <ul style="list-style-type: none"> Photolithography Screen printing Laser trimming Dry & wet etching 	<p>패키지</p> <ul style="list-style-type: none"> Welding Bonding Soldering Hot-melt molding Injection molding 	<p>서비스</p> <ul style="list-style-type: none"> Electrical testing Optical/AOI testing ESD testing Calibration Metrology
<p>리드선</p> <ul style="list-style-type: none"> PTFE or PEEK insulated Ag, Ni/Au, Pt wire Cu/Ag, Cu/Ni wire AWG 34 to 20 Flat or round wire Multistranded cables Ultra-thin wires Custom lengths Bondable, solderable Brazeable, weldable SMD & FlipChip ...and many more 	<p>기판</p> <ul style="list-style-type: none"> Alumina Zirconia Sapphire Steel Copper Glass Polyimide Aluminium nitride Silicon 		
<p>Metal thin film</p> <ul style="list-style-type: none"> Pt Rh Ti Ni W Cr Ag Au Al Mo Alloys 	<p>Metal thick film</p> <ul style="list-style-type: none"> Pt Au Ag Ni/Cr and other alloys 	<p>Dielectric thin film</p> <ul style="list-style-type: none"> SiO₂ Si₃N₄ Ta₂O₅ Polymers 	<p>Dielectric thick film</p> <ul style="list-style-type: none"> Glass Organic polymers

24 TSic 20x / 30x / 50x / 716

TSic (IC형 온도센서)

장점 및 특징

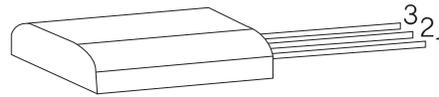
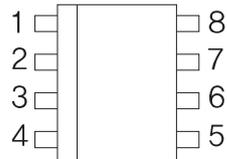
- 전 구간 교정
- 좁은 범위 높은 정밀도 교정 가능
- 높은 정밀도 : $\pm 0.3K$ (Tsic30X) / $\pm 0.07^{\circ}C$ with oversampling
- 80K 정밀구간 변경가능 (표준: $+10^{\circ}C \sim 90^{\circ}C$)
- 낮은 전력 소모 : $35 \mu A$
- 디지털, 아날로그, 비례 출력 신호
- 장기간 안정성이 뛰어남



Technical Data

온도 범위	- 50°C ~ + 150°C
정밀도	TSic 20x : $\pm 0.5K$ in the range of $+ 10^{\circ}C \sim + 90^{\circ}C$
	TSic 30x : $\pm 0.3K$ in the range of $+ 10^{\circ}C \sim + 90^{\circ}C$
분해 능력	0.1K
샘플링 비	10Hz
공급 전원	V + = 3V to 5.5V, high precision operation in range V + = 4.5V to 5.5V
공급 전류	30 μ A at 25°C / V + = 3.3V 자가 발열 최소화
Package	SOP-8 또는 TO92

PIN 배열



	Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4
SOP-8 (5, 6, 7, 8 사용 안함)	V+, 공급전압 (3V ~ 5.5V)	Signal		GND
T092	GND	Signal	공급전압 V+ (3V ~ 5.5V)	

운용 조건

Chip 형태	최소	표준	최대
공급전압 GND (V+)	2.97V	5V	5.5V
공급전압 (I v+) @V+=3.3V,RT	25 μ A	30 μ A	60 μ A
동작 온도 범위 (Tamb)	- 50 $^{\circ}$ C		+ 150 $^{\circ}$ C
출력 부하 정전 용량			15nF
V+와 GND간 외부 정전 용량	100nF (권장)		
Signal과 GND간 출력 부하 저항	47k Ω		

온도 정밀도

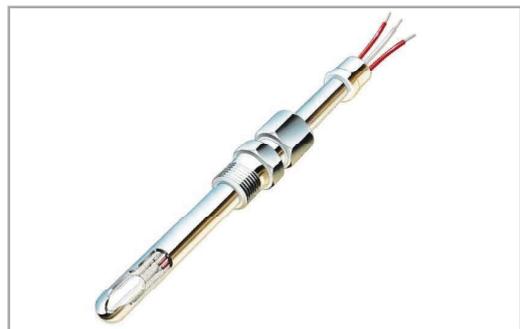
	Tsic 30X	Tsic 20X
T1 : + 10 $^{\circ}$ C ~ + 90 $^{\circ}$ C	\pm 0.3K	\pm 0.5K
T2 : - 20 $^{\circ}$ C ~ + 110 $^{\circ}$ C	\pm 0.6K	\pm 1K
T3 : - 50 $^{\circ}$ C ~ + 150 $^{\circ}$ C	\pm 1.2K	\pm 2K

25 씨즈 열전대 (MI Cable)

Mineral Insulated Thermocouple Cable

사양에 따라 모든 종류의 써머커플 케이블 제작이 가능합니다.

마그네슘 산화물 (MgO)절연	특수 MgO 열전대 케이블
K, J, T, E, N, R, S, B 타입	Heavy wall
싱글, 더블, 트리플, 멀티(최대 16포인트)	티타늄 게터
직경 : 0.5 ~ 19.0mm 까지	도체 병렬 배열 / 교차 배열(더블)
씨즈 재질 : 304, 310, 316, 321, 347 446, 600, 601, 625, 750 800, 825, Hastelloy C&X Monel, Molybdenum	



26 씨즈 열전대 두께 (도체 및 파이프)

씨즈 도체 두께 및 파이프 두께

씨즈 사양	싱글		씨즈 사양	더블	
	도체 (ømm)	파이프 두께 (mm)		도체 (ømm)	파이프 두께 (mm)
0.5 ø	0.1 ø	0.07 ø			
1.0 ø	0.2 ø	0.12 ø	1 ø		
1.6 ø	0.3 ø	0.22 ø	1.6 ø	0.25 ø	0.22 ø
2.3 ø	0.41 ø	0.32 ø	2.3 ø	0.36 ø	0.31 ø
3.2 ø	0.57 ø	0.44 ø	3.2 ø	0.51 ø	0.44 ø
4.8 ø	0.86 ø	0.67 ø	4.8 ø	0.76 ø	0.67 ø
6.4 ø	1.15 ø	0.88 ø	6.4 ø	1.02 ø	1.88 ø
8.0 ø	1.44 ø	1.12 ø	8 ø	1.28 ø	1.12 ø
9.5 ø	1.8 ø	1.2 ø	9.5 ø	1.52 ø	1.2 ø
12.7 ø	2.4 ø	1.6 ø	12.7 ø	2.0 ø	1.6 ø

27 씨즈 열전대 사용 온도

특징

- 제작이 간단하다
- 경제적이다
- 내구성이 좋다
- 측정온도 범위가 넓다
- 1,500℃까지 측정가능
- 형태변형이 쉽다

규격 및 허용 오차 (IEC규격)

사양	Conductor (+)	Conductor (-)	온도(°C)	Class-2	Class-1
K	Ni90/Cr9/Si	Ni93/Si1.3/Al2/Mn1/Co0.5	0~277	± 2.5°C	± 1.5°C
			277~1260	± 0.75%	± 0.4%
N	Ni84/14Cr/Si1.65	Ni95/Si4.4/Mg1.5	0~277	± 2.5°C	± 1.5°C
			277~1260	± 0.75%	± 0.4%
J	Fe99.5	Cu55/Ni45	0~277	± 2.5°C	± 1.5°C
			277~760	± 0.75%	± 0.4%
E	Ni/Cr10	Constantan	0~316	± 1.7°C	± 1.25°C
			316~870	± 0.75%	± 0.4%
T	Cu99.95	Cu55/Ni42	-59~93	± 0.83°C	± 0.75°C
			93~371	± 0.75%	± 0.4%
S	Pt90/Rh10	Pt100	0~1400	± 1.5°C	± 0.6°C
				± 0.25%	± 0.1%
R	Pt87/Rh13	Pt100	0~1400	± 1.5°C	± 0.6°C
				± 0.25%	± 0.1%
B	Pt70/Rh30	Pt94 /Rh6	800~1600	± 0.5°C over 800°C	

씨즈 재질

Sheath Material	녹는 점(°C)	연속 사용 가능온도(°C)
310	1,400	1,150
316	1,370	925
321	1,400	870
347	1,425	870
446	1,480	1,100
Inconel 600	1,400	1,150
Hastelloy X	1,285	1,150

28 열전대 소선 성분 및 사용 온도

Thermocouple	Conductor + (positive)	Conductor - (negative)	사용 온도 °C
K	Ni-Cr 10%	Ni-Co2,2%-Silicium	- 200 ~ + 1250°C
N	Ni 84.4%-Cr 14.2%- silicium 1.4%	Ni 95.6%-silicium 4.4%	- 200 ~ + 1250°C
J	Iron	CuNi 44	- 40 ~ + 750°C
T	Cu	CuNi 44	- 200 ~ + 350°C
E	Ni-Cr 10%	CuNi 44	- 200 ~ + 900°C
S	Pt90/Rh10	Pt100	0 ~ 1400°C
R	Pt87/Rh13	Pt100	0 ~ 1400°C
B	Pt70/Rh130	Pt94/Rh6	800 ~ 1600°C

29 열전대 소선 굵기와 사용 온도

(온도 °C)

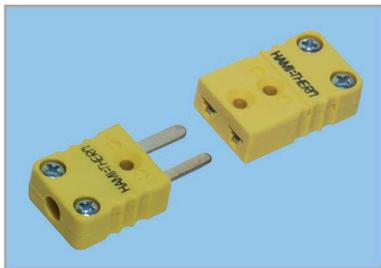
Thermocouple Type	Diameter 3.25mm	Diameter 1.63mm	Diameter 0.81mm	Diameter 0.51mm	Diameter 0.33mm	Diameter 0.25mm
T	350	350	260	200	200	150
J	750	590	480	370	370	320
E	900	650	540	430	430	370
K 및 N	1250	1090	980	870	870	760

30 온도 편차 및 최대 사용 온도 (ASTM 규격)

사양	Special grade(CI-1)	Standard grade (CI-2)	최대연속 사용 온도	최대 사용 온도
K	± 1.1°C or 0.4%	± 2.2°C or 0.75%	- 200 ~ + 1250°C	- 270 ~ + 1372°C
N	± 1.1°C or 0.4%	± 2.2°C or 0.75%	0 ~ + 1250°C	- 270 ~ + 1300°C
J	± 1.1°C or 0.4%	± 2.2°C or 0.75%	- 210 ~ + 750°C	- 210 ~ + 1200°C
T	± 0.5°C or 0.4%	± 1.0°C or 0.75% (0°C이상) ± 1.0°C or 1.5% (0°C이하)	- 200 ~ + 350°C	- 270 ~ + 400°C
E	± 1.0°C or 0.4%	± 1.7°C or 0.5% (0°C이상) ± 1.7°C or 1.0% (0°C이하)	- 200 ~ + 900°C	- 270 ~ + 1000°C
R	± 0.6°C or 0.1%	± 1.5°C or 0.25%	0 ~ + 1450°C	- 50 ~ + 1768°C
S	± 0.6°C or 0.1%	± 1.5°C or 0.25%	0 ~ + 1450°C	- 50 ~ + 1768°C
B	± 0.5 °C	(800°C이상)	0 ~ + 1700°C	0 ~ + 1820°C
G(W)	± 4.5°C : 425°C까지 ± 1.0% : 2320°C까지		0 ~ + 2320°C	
C(W5)	± 4.5°C : 425°C까지 ± 1.0% : 2320°C까지		0 ~ + 2320°C	
D(W3)	± 4.5°C : 425°C까지 ± 1.0% : 2320°C까지		0 ~ + 2320°C	

31 온도센서 커넥터 (Hamithem/네덜란드)

- T/C 커넥터 유럽 시장 점유율 1위 업체
- 독일 시장 점유율 70%
- T/C 커넥터류 전문업체
 - 1) Omega/Marine등 커넥터와 호환된다
 - 2) 타사제품 대비 소재의 강도가 높다
 - 3) 견고한 구조로 되어 있다
 - 4) 고온에도 사용되는 플라스틱 재질



커넥터 미니



세라믹 커넥터



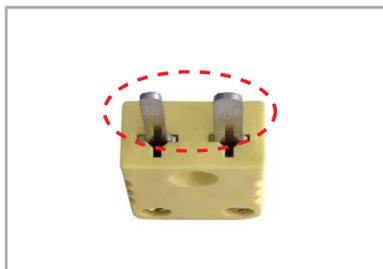
고온용:350°C/540°C
재질 :열경화성 플라스틱



다양한 커넥터

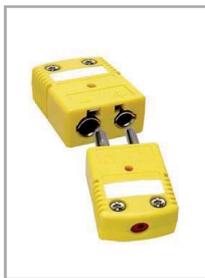


잠금 장치 부착 차량등 진동심한 곳에 적합



견고한 구조

32 온도센서 커넥터(T/C 커넥터)



33 열전대 세라믹 보호관 (A/S 및 HB관)

보호관 전체가 하나로 이루어져 열 충격에 강하고 리크(leak)가 발생하지 않는다.



Thermocouple Protection Ceramic Tube

6/4	400mm	13/9	400mm
	600mm		600mm
	800mm		800mm
	1000mm		1000mm
8/5	400mm	15/10	400mm
	600mm		600mm
	800mm		800mm
	1000mm		1000mm
10/6	400mm	17/13	400mm
	600mm		600mm
	800mm		800mm
	1000mm		1000mm

HB관 (AL ₂ O ₃ :60%)	8/5 x 400,600,800,1000mm	15/10 x 400,600,800,1000mm
	10/7 x 400,600,800,1000mm	17/13 x 400,600,800,1000mm
	13/9 x 400,600,800,1000mm	

절연관 (AL ₂ O ₃ :99.7%)	D5.5x1.2x2borex1000mm (2hole)
	D5.5x1.0x4borex1000mm (4hole)
	D4x1.0x2borex1000mm (2hole)
	D4x1.0x4borex1000mm (4hole)
	D3x0.8x2borex1000mm (2hole)

34 온/습도 모듈 : HYT-271 (정전용량형 습도센서)

특 성

- 측정범위 : 0 ~ 100% rH, - 40 ~ 125°C
- 정밀도 : ± 1.8% rH, ± 0.2°C
- 디지털 I²C 인터페이스
- 정밀 교정 및 온도 보상됨
- 화학 물질에 대한 내구성이 강하다
- 낮은 히스테리시스, 직선도 편차 및 온도 드리프트에 대한 보정
- 작동 전압 : 2.7 ~ 5.5 V
- 소비 전압 : 1μA (25°C, 수면모드시)
- 고품질 세라믹기판
- SIL 커넥터, 플러그인형, RM1.27mm
- RoHS



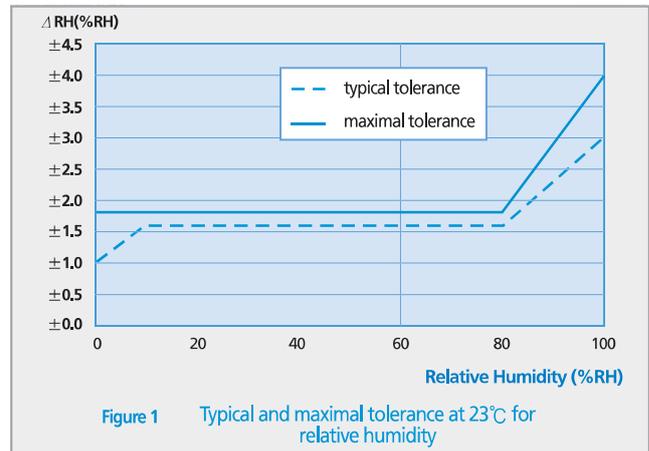
적용분야

- 휴대용 측정장비
- 습도 트랜스 미터
- 산업분야
- 측정기 기술 분야

기술자료

습도측정	
습도 측정 범위 (1)	0 ~ 100% rH Figure 3 참조
습도 정밀도 (2) : (최대오차)	± 1.8% rH (0 ~ 90% rH) Figure 1 참조
습도 정밀도 0~10% RH (0 ~ 50°C) (일반적인 오차)	± (1% rH + 8% aw aw = rH / 100%
반복성 (3)	± 0.2% rH
히스테리시스	< ±1% rH
습도해상도	0.03% rH
직선도편차	< ±1% rH
반응시간 T ₆₃	< 4 sec
Tk 잔류 에러	0.05% rH / K (0 ~ 60°C)
장시간 드리프트	< 0.5% rH / a
측정원리	정전용량 폴리머 습도센서

상대 습도 정밀도



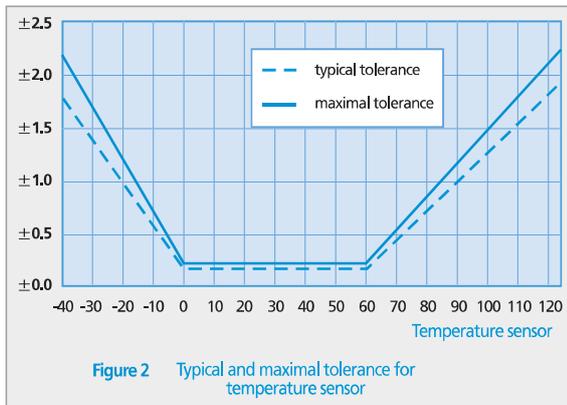
- (1) 최대 이슬점은 80°C로 제한한다.
- (2) 정밀도는 습도가 상승하는 상태에서 23°C 3.3V에서 실험했다. 정밀도에는 Tk-잔류에러, 잔류직선도에러와 히스테리시스 영향은 포함되어 있지 않다
- (3) 반복성은 같은 방향으로 측정이 되었고, 히스테리시스 영향은 고려되지 않았다

온도 측정	
온도 측정 범위	- 40 ~ + 125°C
온도 정밀도	± 0.2K (0 ~ 60°C) Figure 2 참조
반복성	± 0.1K
온도 해상도	0.015°C
반응시간 T ₆₃	< 5 Sec
안정성	< 0.05K/a
측정원리	PTAT (integrated)

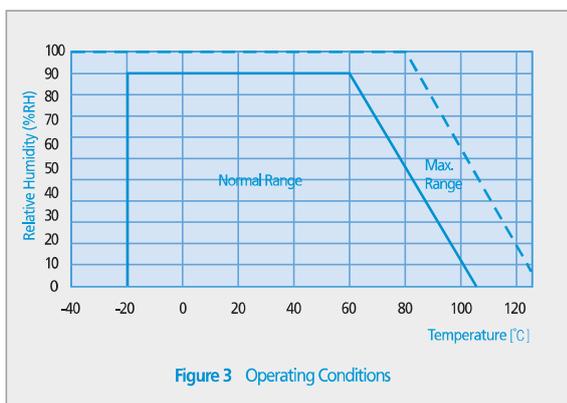
운용 자료	
작동전압	2.7 ~ 5.5V
소비전압	< 22µA at 1Hz measuring rate 850µA maximum
소비전압(수면모드)	< 1µA
적용 온도	- 40°C ~ 125°C
습도 적용 범위	0 ~ 100% rH
디지털 인터페이스	1°C, address 0x28 또는 alternative address

제한사항	
작동전압	- 0.3 ~ 6.0V
보관 온도	- 20°C ~ + 50°C

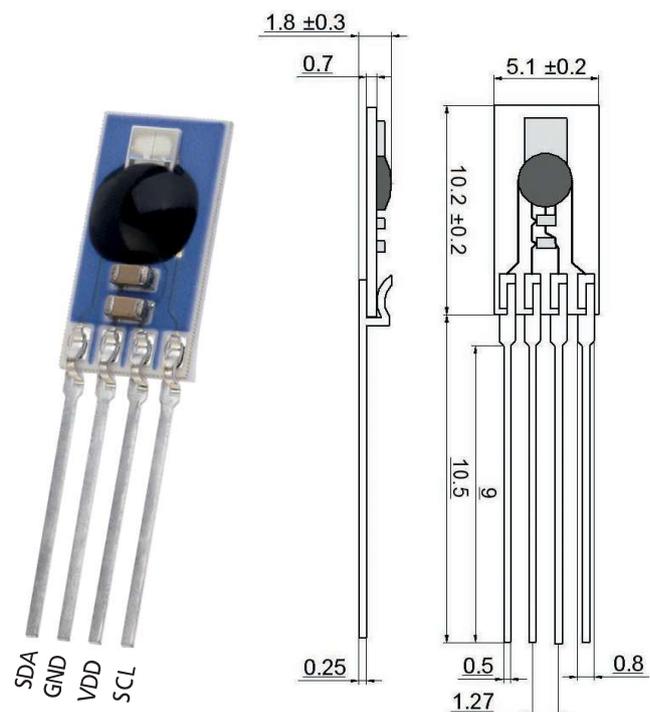
온도센서 정밀도



습도 적용 범위



크기



35 백금선 온도센서 (R-type, S-type, B-type)

특 성

- 초고온에 사용 낮은 온도에서는 EMF 값이 매우 낮음
- 온도를 정밀하게 제어하는 산업
- 고온에서도 안정성 정확성 내구성이 매우 높습니다

Type 사 양	R-type	S-type	B-type
conductor (+)	Pt87-Rh 13	Pt90-Rh10	Pt70-Rh 30
conductor (-)	Pt 100	Pt 100	Pt94-Rh6
사용온도	0 ~ 1400 °C	0 ~ 1400 °C	0 ~ 1600 °C
최고사용온도	-50 ~ +1600 °C	-50 ~ +1600 °C	600 ~ +1800 °C
Class-1	± 0.6 °C ± 0.1%	± 0.6 °C ± 0.1%	
Class-2	± 1.5 °C ± 0.25%	± 1.5 °C ± 0.25%	± 1.5 °C ± 0.25%
적용산업	<ul style="list-style-type: none"> • 우주항공 (엔진제어) • 화학제품 • 원자력 • 유리산업 • 자동차 • 철강 • 의학 • 연구소등 	<ul style="list-style-type: none"> • 우주항공 (엔진제어) • 화학제품 • 원자력 • 유리산업 • 자동차 • 철강 • 반도체 • 연구소등 	<ul style="list-style-type: none"> * 초고온에서 최상의 안정성과 내산성. * 600°C 이하에서의 출력이 약함 * 철강 • 우주항공 • 자동차 • 인공위성 • 초고온 온도 측정
분야	<ul style="list-style-type: none"> • 고로, 용해로, 주조로, 열처리등 • 유리가마, 소성로, 내화물 제조등 	<ul style="list-style-type: none"> • 용해로, 주조로, 열처리등 • 유리 세라믹 가마 	<ul style="list-style-type: none"> • 열처리, 확산로 • 초고온 장비, 특수강 • 초고온 도자기가마 • 유리제조

36 스퍼터링 타겟 (sputtering targets)

적용분야

- 반도체, 평판 유리, 메모리 미디어, 도금, 박막 과 장식용 레이어등 다양한 분야에 사용

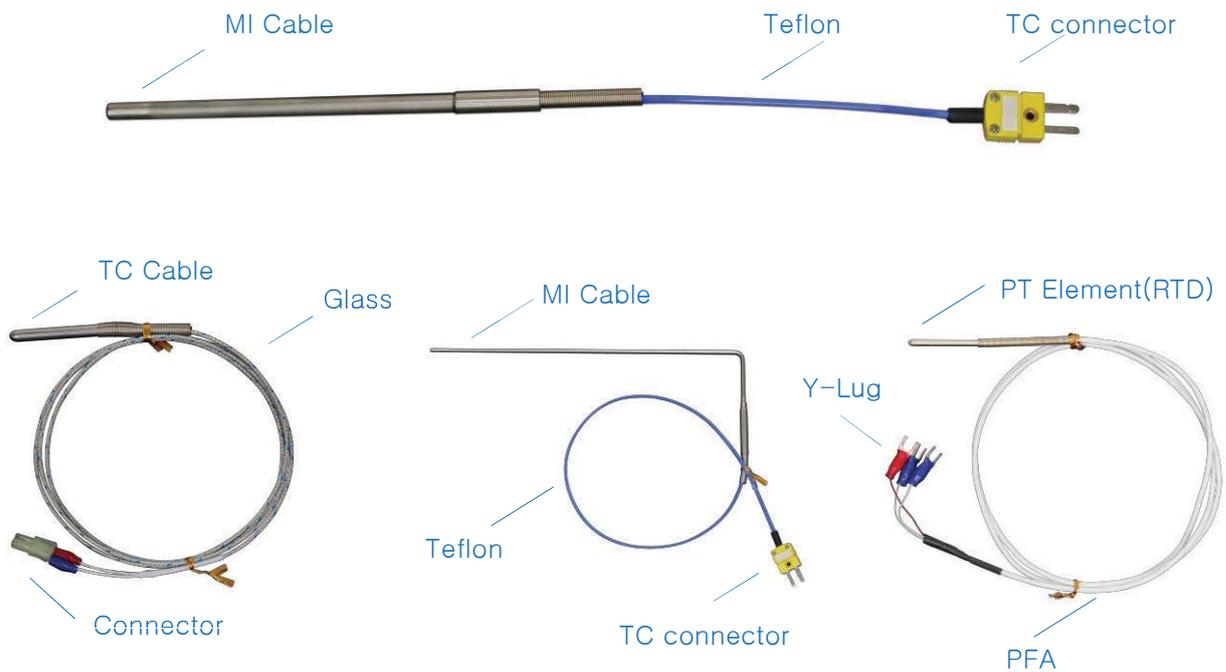
재 질

- 백금, 금, 은, 팔라듐등 다양한 소재

용 도

플래너 타겟 (planar target, 평면형타겟)		주로 반도체, 디스플레이, 태양광 광학산업 스퍼터링 공정에 사용되는 증착 타겟. 스퍼터링 장비안에서 플라즈마 이온에 의하여 표면이 깎여 나가면서 박막이 형성됨
튜브러 타겟 (tubular target)		스퍼터링 공정에서 사용하는 원통형 회전식 타겟 평면형 타겟에 비하여 수명이 길고, 넓은 면적 박막 공정에 유리함 반도체 대면적, 디스플레이 (OLED, LCD), 태양광, 제조에 필수적
구형 타겟 (spherical target)		플라즈마 스프레이, 이온빔 소스, 광학 매체, 특수한 PVD기술등에서 사용되고 있음 직경 : 100mm부터. 최소두께: 10mm 자재 : 백금, 금, 은, 팔라듐등 다양
스탠다드 타겟 (standard target)		디스크 모양의 기본 형태로 가장 많이 사용되는 타겟 기능적인 박막을 제조하거나, 인테리어 장식층을 제작하는데 사용

37 온도센서 조립품



사양에 따라 모든 종류의 온도센서 납품 가능합니다.

센서	보호관	보상도선	커넥터
PT소자 (PT100, PT1000등)	Sus Pipe (304, 316 등)	Teflon	Hamitherm
MI Cable (K, T, J 타입등)	Sheath (RTD)	Glass	DIN connector
	Sheath (316, I600등)	PVC / PFA	
TC Cable (K,RT 타입등)	AS 자기관등	Kapton	Lugs

36 온도센서 및 보상도선 Color Codes (국제규격)

ANSI Code	Color Coding		International IEC 584-3	International IEC 584-3 Intrinsically Safe	Czech British to BS 1843	Netherlands German to DIN 43710	Japaness to JIS C 1610-1981	French to NFE-18001	사용환경
	Thermocouple Grade	Extension Grade							
K									순수 산화 분위기, 불활성 가스 분위기, 진공이나 환원 분위기에서 제한적 사용 광범위한 사용 온도 범위 가장 많이 사용되는 합금
N							NO STANDARD USE AMERICAN COLOR CODE		K-type의 대체 품목. 고온에서 보다 안정적이다.
J									환원 분위기, 진공, 불활성 가스 분위기, 고온 산화 분위기 제한적 사용, 저온에서는 추천되지 않는다.
T									낮은 산화 분위기, 진공로 환원 분위기나 불활성 가스 분위기, 습기있는곳에 유리, 저온과 극저온에 유리
E									산화 분위기나 불활성 가스 분위기, 진공로나 환원 분위기에서 제한적 사용, 온도에 따라 가장 높은 EMF 값
R	NONE ESTABLISHED								산화 분위기나 불활성 가스 분위기, 금속튜브 내의 불활성 가스에서는 사용불가, 고온에서 오염 주의
S	NONE ESTABLISHED								산화 분위기, 불활성 가스 분위기, 금속튜브내의 불활성 가스에서는 사용불가, 고온에서 오염 주의
B	NONE ESTABLISHED				NO STANDARD USE COPPER WIRE			NO STANDARD USE COPPER WIRE	산화 분위기, 불활성 가스 분위기, 금속튜브내의 불활성 가스에서는 사용불가, 고온에서 가장유리, 유리산업 분야에 많이 사용
G (W)	NONE ESTABLISHED					NO STANDARD USE AMERICAN COLOR CODE	NO STANDARD USE AMERICAN COLOR CODE		진공로, 불활성 가스 분위기, 수소 분위기, 취성에 유의, 400°C 이하에서는 사용하지 않음, 산화 분위기에서 사용하지 않음.
C (W5)	NONE ESTABLISHED					NO STANDARD USE AMERICAN COLOR CODE	NO STANDARD USE AMERICAN COLOR CODE		진공로, 불활성 가스 분위기, 수소 분위기, 취성에 유의, 400°C 이하에서는 사용하지 않음, 산화 분위기에서 사용하지 않음.
D (W3)	NONE ESTABLISHED					NO STANDARD USE AMERICAN COLOR CODE	NO STANDARD USE AMERICAN COLOR CODE		진공로, 불활성 가스 분위기, 수소 분위기, 취성에 유의, 400°C 이하에서는 사용하지 않음, 산화 분위기에서 사용하지 않음.

※ 본 카탈로그의 모든 기술 자료는 국제규격 및 제조업체의 특성이므로 서로 상이한 특성이 있을 수 있어 참고 자료로 활용 하여야 하며, 이로인한 법적인 문제의 책임이 없음을 알려드립니다.

TREM

 **트렘무역상사**
Trem Trading Co

서울시 금천구 가산동 481-10번지 벽산디지털밸리 II 812호
TEL. 02-2113-2351(代) FAX. 02-2113-2355
E-mail. trem@trem.co.kr www.trem.co.kr