

SHIBAURA THERMISTORS

ELEMENTS & SENSORS

 株式会社 芝浦電子 SHIBAURA ELECTRONICS CO., LTD.

公司名称	所在地	TEL	FAX
株式会社芝浦电子 总部		+81-48-615-4000	+81-48-615-4001
东日本营业	1-24, 2-Chome, Kamiochiai, Chuo-ku, Saitama-City, Saitama 338-0001, Japan	+81-48-615-4100	+81-48-615-4101
海外营业		+81-48-615-4200	+81-48-615-4201
西日本营业	Urban Research Bldg. 1-6-4, Kyoumachibori, Nishi-ku, Osaka 550-0003, Japan	+81-6-6479-6000	+81-6-6479-6010
中部营业	Pacific Square Nagoya Nishiki 5F, 2-5-12, Nishiki, Naka-ku, Nagoya 460-0003, Japan	+81-52-203-4821	+81-52-203-4823
株式会社芝浦电子韩国 (海外销售办事处)	1205-S46, 67 Yeouinaru-ro, Yeongdeungpo-gu, Seoul, Korea	+82-2-6346-0511	+82-2-6346-0513
香港芝浦电子有限公司 (海外销售办事处)	Room 801, 8/F., Grand City Plaza, 1-17 Sai Lau Kok Road, Tsuen Wan, N.T., Hong Kong	+852-2377-1678	+852-2376-3361
芝浦电子欧洲 GmbH (海外销售办事处)	Trimburgstrasse 2, 81249 Munich, Germany	+49-89-8403-9034	+49-89-8946-0749
芝浦电子美国 (海外销售办事处)	39555 Orchard Hill Place, Suite 435, Novi, MI 48375, USA	+1-248-504-6090	+1-248-939-8055



Contents

02

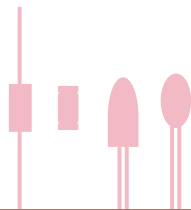
热敏电阻传感器和生活

04

热敏电阻专家论谈
什么是热敏电阻？

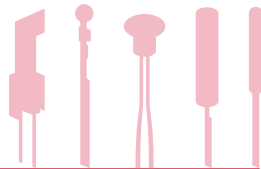
13

市场占有率领先的芝浦电子标准制品一览
芝浦热敏电阻元件



35

市场占有率领先的芝浦电子标准制品一览
芝浦热敏电阻传感器



58

标准品感热部一览

59

标准品电线一览

60

定制设计

62

QMS, EMS, IATF 16949
芝浦电子集团

64

热敏电阻使用注意事项

65

芝浦热敏电阻元件原尺寸照片

热敏电阻传感器和生活

什么是热敏电阻？

芝浦热敏电阻元件

芝浦热敏电阻传感器

标准品感热部一览

标准品电线一览

定制设计

QMS, EMS, IATF 16949
芝浦电子集团

热敏电阻使用注意事项

芝浦热敏电阻元件
原尺寸照片

热敏电阻的物理性质	05
电阻值	06
B值	07
耗散常数	08
热时间常数	09
电流-电压特性(I-V特性)	10
电阻温度系数 α	11
绝缘电阻	12

PSB形热敏电阻	14
电阻-温度特性表	15
「电阻-温度特性表」的概念	16
耐久性规格	17
型号和热敏电阻元件一览	18

STANDARD	
PSB-S1形热敏电阻	20
PSB-S2形热敏电阻	21
PSB-S3形热敏电阻	22
PSB-N形热敏电阻	23

COMPACT	
PSB-S5形热敏电阻	24
PSB-S7形热敏电阻	25
PSB-S9形热敏电阻	26

ADVANCED	
NSII-E1形热敏电阻	27
NSII-E3形热敏电阻	28
NSIII-U1形热敏电阻	29

PL	
PL形热敏电阻	30
PL2形热敏电阻	30
PL3形热敏电阻	30

RB1	
S1形热敏电阻	31
S3形热敏电阻	31
N形热敏电阻	31

KG	
KG2形热敏电阻	32
KG3形热敏电阻	33
特殊规格	34
定制规格	34

热敏电阻传感器标准制品一览	36
车载用	
MP1	38
CS1	38
MP3	39

非接触型	
RDS1	40
NIP1	40

低接触型	
TSP1	41

水温检测型	
WT1	42
WT2	42
WT3	43
WT4	43
WT5	43

液温检测型	
MP2	44

密封接头型	
HT1	44

螺旋式型	
NTN1	45
MPM1	45

固定支架型	
OCK1-1	46
OCK2-1	46
OCK3	47
ST1	47

金属保护管型	
EP1	48
EP4	48
KTM1	48

树脂浸渍型	
EE1	49
KT1	49

树脂保护管型	
CE1	50

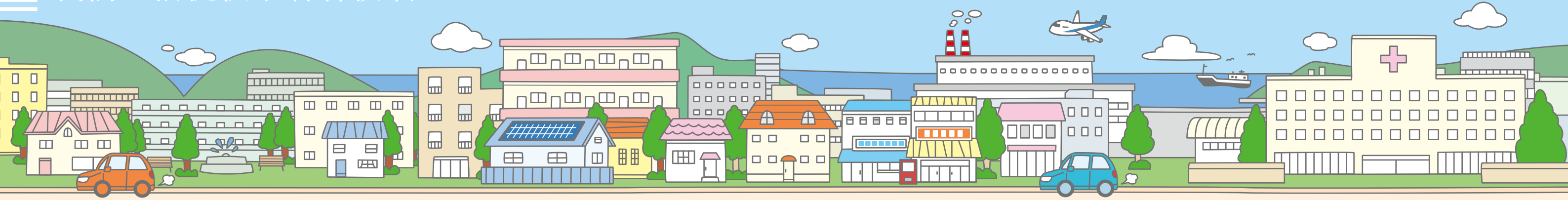
CE2	50
CC1	51
CC2	51

螺丝固定型	
RTZ1	52
RT1	52
RT2	53
EP2	53
EP3	53
KTEP1	53

表面检测型	
KN1	54
KN2	54
KN3	55
KN4	55
GKS1	55
GKS2	55

绝对湿度传感器	
SP1	56
SPD1	57

芝浦电子热敏电阻传感器为
我们生活提供了各种便利。



家居			办公室	交通工具·农业·工业		医疗	
烤箱 箱内用 湿度传感器 温度传感器 磁控管过热保护传感器 IH 电磁炉 玻璃面板用传感器 IH 横纹烤盘用 电饭堡 锅盖传感器 侧面传感器 锅底传感器 咖啡机 热水温度用 饮水机 凉水温度用 热水温度用 智能马桶座 温水用 暖风用 冰箱 冰箱内用·融霜用 制冰用 热泵热水器 冷水入口用·热水出口用 储热水温传感器 电暖瓶 保温传感器 电熨斗 蒸气温度用 表面温度用 太阳能系统 热媒温度用 变频器用			复合机 定影滚轴用 机器内部用 火灾报警器 感温传感器 自动售货机 机内温度用 外气温用 制冷展柜 柜内温度用 外气温用 温度探针 烹调温度检测用	汽车 水温用·引擎油温传感器 进气温传感器 外气温传感器 EGR(废气再循环) 混合动力车马达电抗器 变频器 充电插头 高响应进气温传感器 汽车空调用传感器 燃料温度用传感器 蓄电池温度用传感器 变速器用传感器 飞机 蓄电池温度用传感器 送餐车 车内温度用 轮船 空调 室内配管温度用·室内温度用 冷冻·冷藏设备 工作机床 马达用 工业机器人 马达用 大棚温室 湿度检测用·室内温度用		体温计 血透析机 护理浴缸 灭菌器 恒温箱 自动分析仪 制剂机器 医疗导管	

热敏电阻专家谈 什么是热敏电阻？

负温度系数温度传感器之王

热敏电阻是精细陶瓷半导体的感热元件

热敏电阻是对热敏感的电阻体，其阻值随温度变化而发生显著变化的半导体。一般的物质温度上升时，电阻值渐增。芝浦电子制NTC热敏电阻的电阻值随温度上升而显著减少。

※负温度系数(英文名称: Negative Temperature Coefficient; 英文缩写: NTC)

以下说明仅限于NTC热敏电阻。热敏电阻是一种由Mn(锰), Ni(镍), Co(钴)为主多种金属氧化物为原料烧结而成的精细陶瓷半导体的感热元件。

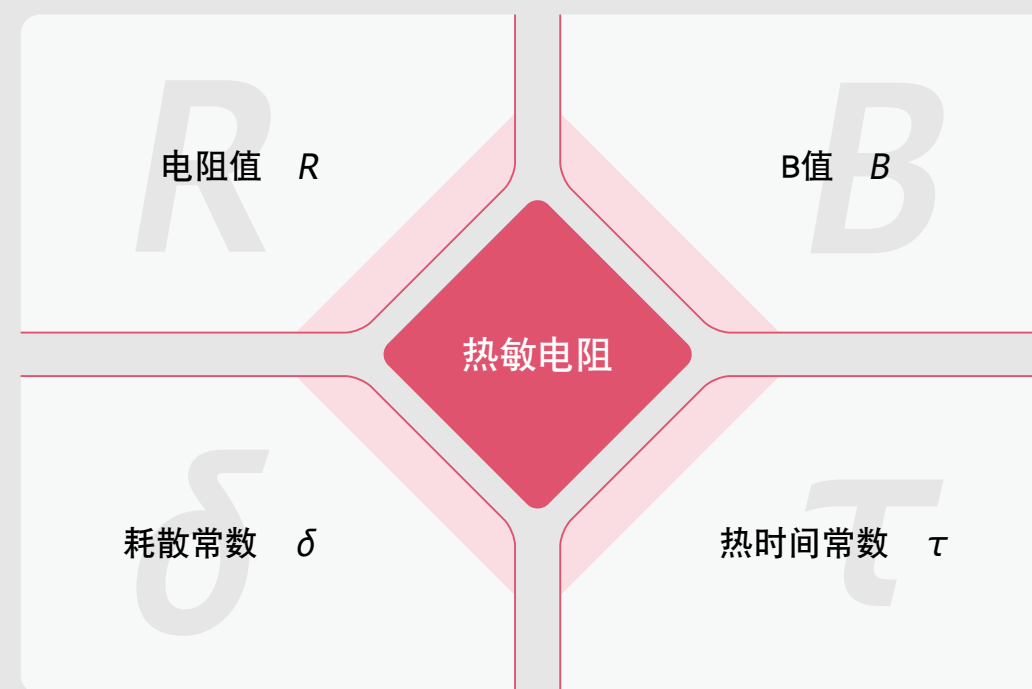
工作温度在-50~+500℃之间，涵盖了日常温度控制所需的温度范围。

由于热敏电阻体积小，又稳定性好且响应性高，因而大量被使用在家用电器和工业仪器的温度传感器或温度补偿元件等用途上。

热敏电阻的物理性质

4个常数来决定热敏电阻特性

热敏电阻特性，基本上是以[电阻值 R] · [B值 B] · [耗散常数 δ] · [热时间常数 τ]这4个常数来决定。



基本上用这4个常数，另外有时候以「电流-电压特性」和「电阻温度系数」为补助表示。

下页开始说明以上物理性质。

电阻值

热敏电阻的电阻值在JIS C 5602被规定如下。

※日本工业标准（英文名称：Japanese Industrial Standards；英文缩写：JIS）

「在规定的环境温度下，电阻体受检测电流自身发热引起的电阻值变化相对于总的检测误差可以忽略不计的检测电功率测得的热敏电阻的直流电阻值。」

在芝浦电子以标准化的检测电流值和公司内设计的超高精度恒温槽检测热敏电阻的电阻值。

芝浦电子制的热敏电阻通称NTC「负温度系数的热敏电阻」，具备随温度上升而其电阻值减少的特点。

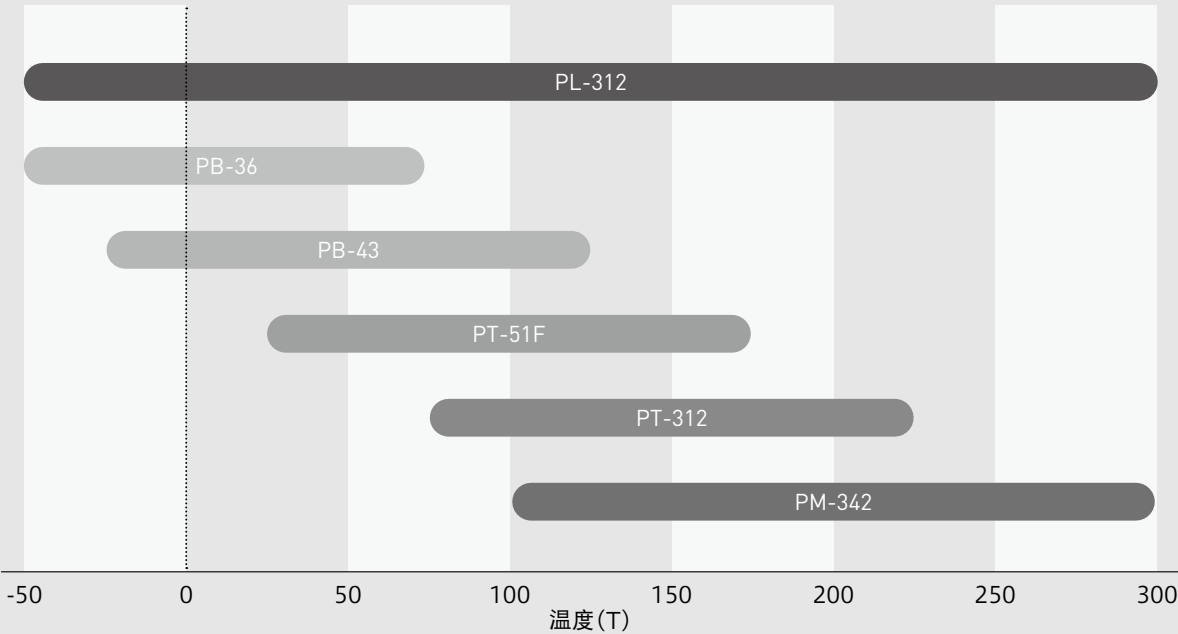
热敏电阻的[电阻值R]和[绝对温度T]的关系可近似地用下式表示。

$$R_1 = R_2 \exp B \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

R_1 : 在绝对温度 T_1 (K)时的电阻值(Ω)
 R_2 : 在绝对温度 T_2 (K)时的电阻值(Ω)
 B : B值(K)

因为电路设计上理想的热敏电阻特性是**工作温度范围内的电阻值变化 $100\Omega \sim 100k\Omega$** ，所以从各种各样的特性选择适合的规格时，此电阻值能作为参考值。

从丰富的芝浦电子特性一览，按照工作温度范围请选择相应的热敏电阻规格。



玻璃封装前的热敏电阻芯片尺寸改变,就会调整电阻值。

芝浦电子标准品规格以外，**客户要求的规格也可以定制对应。**

B值

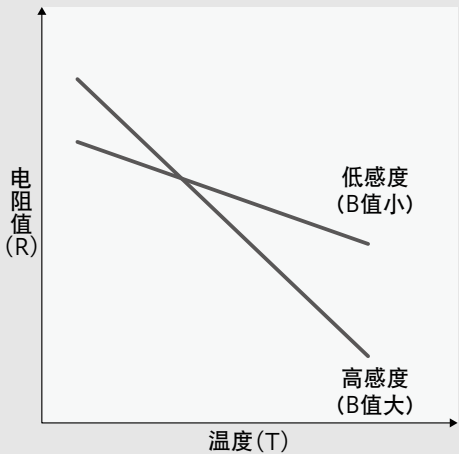
B值是表示对温度变化的热敏电阻感度的物性值。

NTC热敏电阻的特点是随着温度升高而其电阻值减少的。

其电阻值变化率以B值来表示。

在线图上的倾斜度也能表示变化率。

其倾斜度大(即B值大)，也就是说对温度变化的感度高。



表示变化率的B值是两个环境温度之间的电阻值变化来计算出来。

$$B = \frac{\ln R_1 - \ln R_2}{\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}} = \frac{2.3026(\log R_1 - \log R_2)}{\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}}$$

B : B值(K)
 R_1 : 在绝对温度 T_1 (K)的电阻值(Ω)
 R_2 : 在绝对温度 T_2 (K)的电阻值(Ω)

B值和电阻值不同，把热敏电阻芯片尺寸,改变也不会调整B值的规格。

热敏电阻芯片的材料组成来被决定B值规格。

而且B值大的热敏电阻是电阻值也高，所以**不能自由组合电阻值和B值。**

比如，虽然电阻值非常高，但是B值极小的热敏电阻是开发难度特别得高。

芝浦电子的热敏电阻规格类型具备电阻值和B值的多种组合，**目录上无法记载全规格。**

如果需要定制特殊B值的话，请咨询我们。

B值 $0^\circ\text{C}/100^\circ\text{C}$ 的计算例。

$$B = \frac{\ln R_1 - \ln R_2}{\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}} = \frac{\ln 162.2 - \ln 3.3}{\frac{1}{273.15} - \frac{1}{373.15}} = 3969.9 \div 3970$$

R_1 : 在 0°C 的电阻值=162.2 k Ω
 R_2 : 在 100°C 的电阻值=3.3 k Ω
 T_1 : $0^\circ\text{C} + 273.15 = 273.15\text{K}$
 T_2 : $100^\circ\text{C} + 273.15 = 373.15\text{K}$

耗散常数

耗散常数 δ 是在静止空气环境中依通电热敏电阻自身发热升高1℃时需要的电功率(mW/℃)。

在周围温度Ta外加电功率W时，热敏电阻自身发热终于到温度T的话，成立如下关系。

$$\delta = \frac{W}{T-T_a} = \frac{I^2 R}{T-T_a}$$

δ :耗散常数(mW/℃)
W :热敏电阻消耗的电功率(mW)
T :升高到热平衡时的温度(℃)
Ta :外界周围环境温度(℃)
I :温度T时，通过热敏电阻的电流值(mA)
R :温度T时，热敏电阻的电阻值(kΩ)

耗散常数相当就热敏电阻自身温度升高1℃的电功率。但是此温度和周围环境温度的误差也被反映到检测数据。

因此，**设计电路时，不妨碍检测的范围内应该以控制外加电功率抑制自身发热。**

因为耗散常数 δ 是「自身发热」和「放热」的平衡来决定，所以**根据热敏电阻周围的环境，显著变化。**

如果热传导率高的材料用在热敏电阻周围，就会助长放热，结果耗散常数 δ 也会增大。

反过来低放热性结构时的耗散常数 δ 可能会较小，因此装配材料的选择是特别重要。

装配后，在实际工作环境(空气，水，油，热板的接触等)中，由实际检测耗散常数 δ 获得实际工作符合的数据。

热时间常数

热时间常数是表示热敏电阻追随周围温度变化的响应性程度。

热敏电阻周围环境温度从T₁变化到T₂时，经过时间t(sec.)和热敏电阻温度T之间成立以下关系。

$$T = (T_2 - T_1) (1 - \exp(-t / \tau)) + T_1$$

关系式中的 τ (sec.)就是热时间常数。

t = τ 的话，可以表示如下。

$$T = (T_2 - T_1) (1 - e^{-1}) + T_1$$

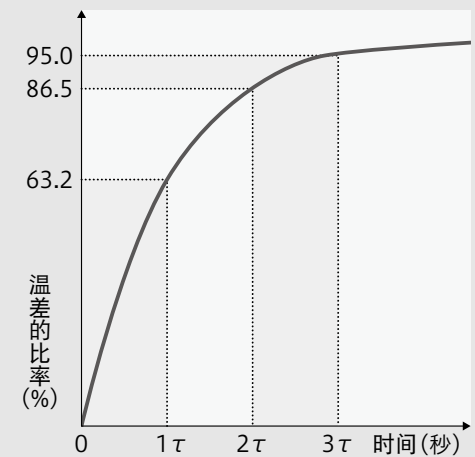
$$\frac{T - T_1}{T_2 - T_1} = 1 - e^{-1} = 1 - \frac{1}{2.718} = 0.632$$

就此热敏电阻的温度变化到初期温差的63.2%所需要的时间定义为热时间常数 τ (sec.)。

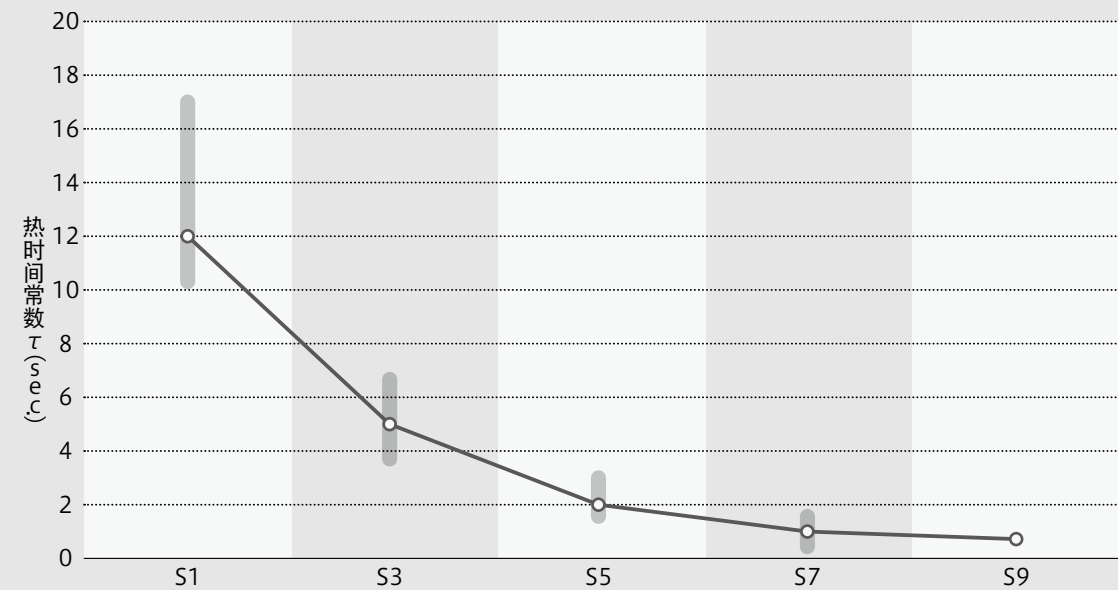
单有被定义为热时间常数的时间，热敏电阻温度不会到达周围环境温度。

热时间常数 τ (sec.)n倍时的温度变化率如下。用热时间常数 τ (sec.)的约7倍就热敏电阻温度会到达周围环境温度。

$$\tau = 63.2\% \quad 2\tau = 86.5\% \quad 3\tau = 95.0\% \quad \dots \quad 7\tau \approx 100\%$$



因为热敏电阻体积越小响应速度快，所以小型热敏电阻的热时间常数 τ 会较小。另外由于热敏电阻装配结构，响应速度会显著变化，因此应该十分留意工作环境，还要选择热传导率高的材料。



电流-电压特性(I-V特性)

电流-电压特性(I-V特性)是热敏电阻通电时的电压变化表示在线图上的。

NTC热敏电阻的电流-电压特性(I-V特性)的特点是随着电流值增大，电压值也线图上直线地增大。但是到达有的电流值后电压值开始减少。

通电后热敏电阻开始自身发热，随着电流增大，发热量也继续增大。

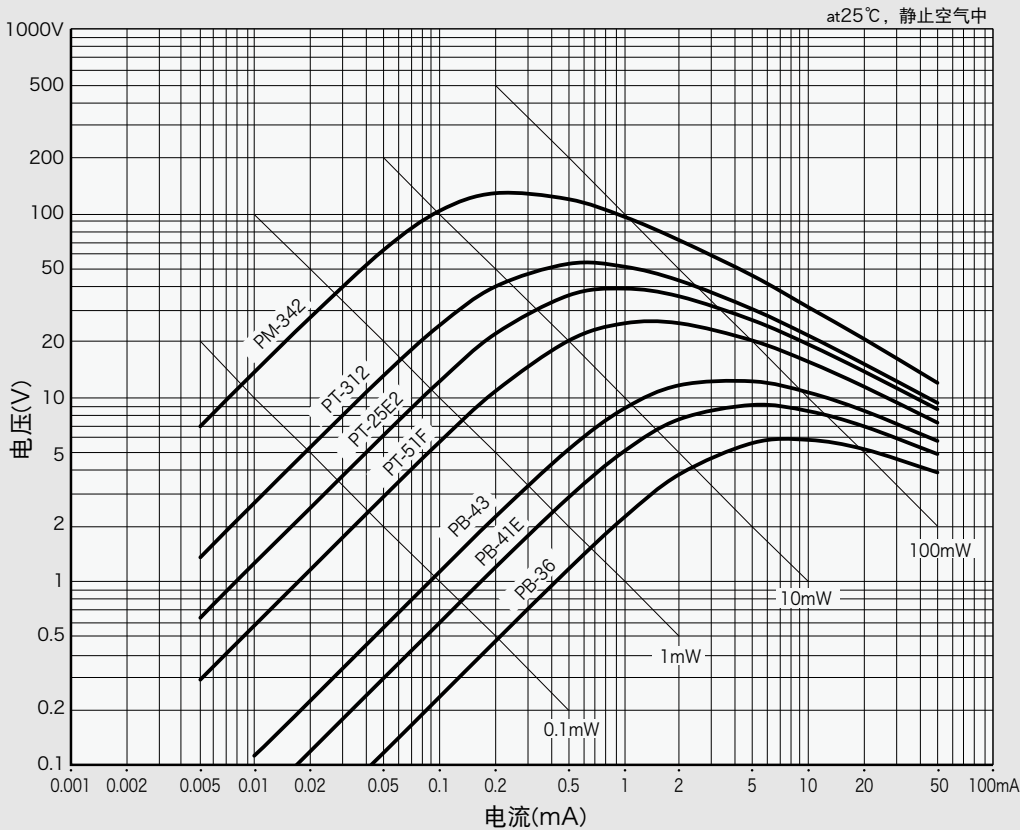
由于导线的放热及热敏电阻表面的放热(依辐射)，自身发热量较小时的放热量比发热量较大。因此热敏电阻因自身发热的温度变化不发生，而电阻值也不会受影响。依照欧姆定律，电流和电压是比例关系。

但是发热量超过放热量的话，因自身发热而热敏电阻温度会升高，受此影响地电阻值也减少就电流和电压的比例关系会消灭。

为此越过境界值后电压值逐渐减少的。

热敏电阻元件的电流-电压特性表示在以下线图。热敏电阻自身发热给电阻值变化的影响微小的范围内(线图上用直线表示的领域内)，应该通常使用。

而且超过线图顶点的外加电压使用时，热敏电阻进入「失控模式(电阻值减少和自身发热之间不断地重复)」，经短时间有可能会发热破损，应该特别注意。



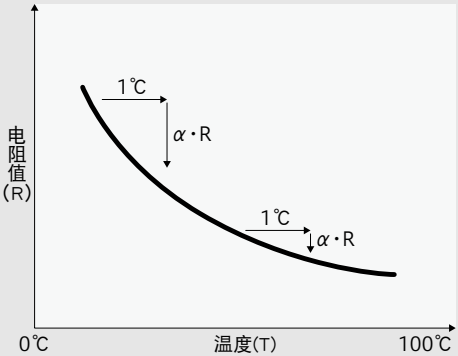
电阻温度系数 α

电阻温度系数是表示热敏电阻每1℃的电阻值变化率。单位是%/℃。

电阻温度系数 α 是 $\alpha = \frac{1}{R} \cdot \frac{dR}{dT}$ (代入R式：在电阻值项已提的)，微分温度T求 α ，就可以表示如下。

$$\alpha = \frac{1}{R} \cdot \frac{dR}{dT} \times 100 = -\frac{B}{T^2} \times 100$$

α : 电阻温度系数 (%/℃)
R : 在绝对温度T(K)的电阻值(Ω)
B : B值(K)



电阻温度系数 α 的符号(-)表示随着温度升高热敏电阻电阻值会减少的。B值是3400K，求20℃附近的电阻温度系数的话

$$\alpha = \frac{-3400}{(273.15 + 20)^2} \times 100$$
$$\alpha \approx -4\%/^{\circ}\text{C}$$

电阻温度系数 $\alpha \approx -4\%/^{\circ}\text{C}$ 。

一般金属及合金随着温度升高电阻值会增大。对1℃的温度变化，其温度系数是0.4%(金),0.39%(铂)，较大的也0.66%(铁)，0.67%(镍)程度。但热敏电阻的电阻温度系数是约-4%。换言之，对微小温度变化也，热敏电阻的电阻值会显著变化。可以说热敏电阻传感器适用精密温度检测和微小温差控制。

绝缘电阻

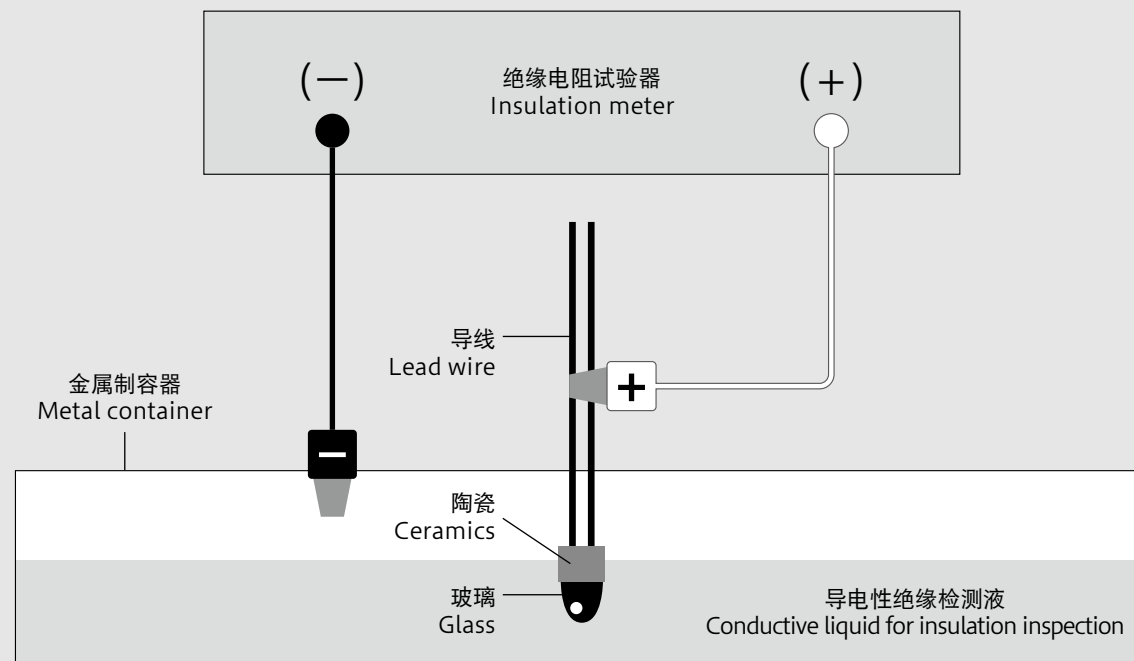
热敏电阻元件的绝缘电阻是「导线↔玻璃」之间的绝缘性。

确保耐久性能上，十分的绝缘性是很重要的。在芝浦电子，除了N形(PSB,RB1)和KG形以外，对全制品进行全数检测绝缘电阻。

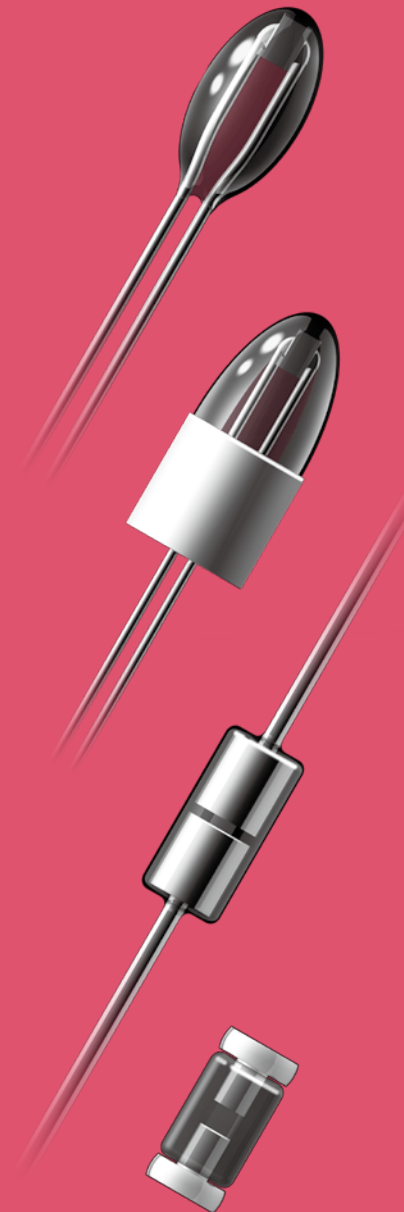
检测绝缘电阻办法表示在下图。

金属制容器里充填导电性的绝缘检测液，将热敏电阻浸渍至玻璃头部(NS形的话，浸渍至玻璃和陶瓷之间)。

首先将绝缘电阻试验器的阳极(+)连接热敏电阻导线，其次将绝缘电阻试验器的阴极(-)连接金属制容器，然后检测「导线↔玻璃」之间的绝缘性。



市场占有率领先的芝浦电子标准制品一览
芝浦热敏电阻元件



※没有特别记载时，热时间常数及耗散常数是静止空气中的检测结果。

PSB形热敏电阻

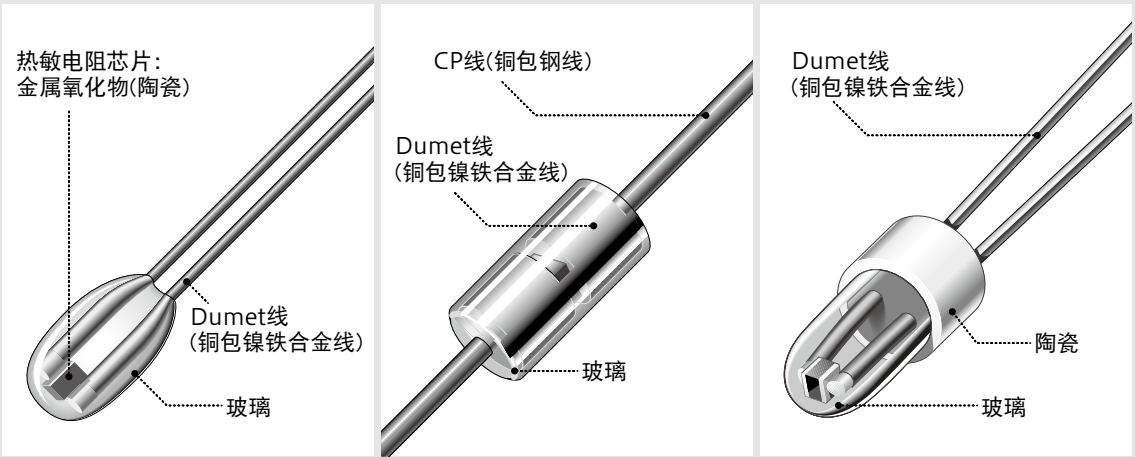
在世界8个国家获得过专利的实绩具备的热敏电阻最佳品

PSB形热敏电阻是本公司独自开发，在世界主要8个国家(日本，美国，加拿大，法国，英国，德国，意大利，瑞士)获得过专利的产品，以检测用热敏电阻及温度补偿用热敏电阻为主，是被使用最多的热敏电阻。

不少的优点

- ◆ 导线和热敏电阻芯片用金电极接合(PSB-S，NS形)。
- ◆ 由于致密的精细陶瓷热敏电阻芯片，具备高稳定的特性。
- ◆ 由于玻璃封装，具备卓越的耐热性及耐候性。
- ◆ 由于一贯性自动化生产，形状及特性稳定均一。
- ◆ 可以制造热响应性优秀的微小热敏电阻。
- ◆ 由于批量生产，可以稳定供应高品质品。

结构



热敏电阻构成部材 物性值

项目	热敏电阻芯片	玻璃外层	导线	陶瓷
材质	Mn(锰), Ni(镍), Co(钴)的氧化物	玻璃	Dumet线 (铜包镍铁合金线)	MgO・SiO ₂ (滑石系)
Young's modulus (杨氏模量)[GPa]	150	50	150	150
Poisson's ratio (泊松比)	0.25	0.26	0.33	0.24
热膨胀系数 [25~400℃]	90 × 10 ⁻⁷	91 × 10 ⁻⁷	88 × 10 ⁻⁷	97 × 10 ⁻⁷
热传导率[W/m・K]	10	0.7	150	5.0
比热[J/kg・K]	200	900	400	800
密度[g/cm ³]	5.0	4.3	8.5	3.0

※数值是代表性的例子

电阻-温度特性表

可以直接确认在开发要求温度时的标准热敏电阻电阻值

PSB形热敏电阻标准电阻-温度特性归纳如下表。表中的各电阻值()内的数值为基准温度的公称电阻值。

PSB形热敏电阻标准电阻-温度特性表

单位：kΩ

规格	P□□-35G	P□□-36	P□□-42H	P□□-43	P□□-51F	P□□-25E2	P□□-312	P□□-342	P□□-312
B值25℃/85℃	3529K	3420K	3435K	3480K	3992K	4066K	4240K	4557K	-
℃	3500K ⁽¹⁾	3390K ⁽¹⁾	3406K ⁽¹⁾	3450K ⁽¹⁾	3970K ⁽¹⁾	4300K ⁽²⁾	4537K ⁽²⁾	5133K ⁽³⁾	2240K ⁽⁴⁾
-50	81.20	77.58	364.0	408.0					205.0
-45	59.66	57.69	269.8	301.4					165.5
-40	44.31	43.34	202.2	225.1					134.8
-35	33.24	32.87	153.0	169.8					110.7
-30	25.18	25.17	116.8	129.3					91.60
-25	19.25	19.43	90.05	99.32	657.4	1317			76.37
-20	14.85	15.13	69.99	76.96	487.4	980.5			64.12
-15	11.55	11.88	54.84	60.13	365.0	736.8			54.18
-10	9.051	9.392	43.30	47.34	276.1	558.6			46.07
-5	7.149	7.481	34.44	37.55	210.7	427.2			39.40
0	5.688	(6.000)	27.59	(30.00)	162.2	329.4	806.5		33.88
5	4.557	4.844	22.25	24.13	125.8	255.0	618.9		29.29
10	3.675	3.935	18.05	19.53	98.32	198.9	478.8		25.44
15	2.982	3.217	14.74	15.91	77.45	156.3	373.1		22.20
20	2.435	2.644	12.11	13.03	61.47	123.8	292.9		19.46
25	(2.000)	2.186	(10.00)	10.74	49.12	98.63	231.4	1388	17.13
30	1.652	1.817	8.304	8.896	39.52	79.13	184.1	1085	15.14
35	1.372	1.518	6.931	7.409	32.00	63.87	147.4	853.9	13.43
40	1.145	1.274	5.814	6.201	26.06	51.87	118.7	676.5	11.96
45	0.9602	1.075	4.900	5.215	21.36	42.36	96.13	539.3	10.69
50	0.8092	0.9106	4.149	4.406	17.60	34.79	78.29	432.5	9.582
55	0.6851	0.7749	3.529	3.739	14.58	28.72	64.10	348.9	8.617
60	0.5826	0.6622	3.014	3.186	12.14	23.83	52.76	283.0	7.772
65	0.4976	0.5683	2.584	2.727	10.16	19.87	43.63	230.8	7.031
70	0.4267	0.4895	2.225	2.343	8.541	16.64	36.26	189.2	6.377
75	0.3673	0.4233	1.923	2.021	7.214	14.00	30.27	155.9	5.800
80	0.3175	0.3674	1.667	1.749	6.120	11.83	25.38	129.0	5.288
85	0.2754	0.3200	1.451	1.520	5.213	10.04	21.37	107.3	4.834
90	0.2397	0.2796	1.268	1.325	4.459	8.556	18.06	89.57	4.428
95	0.2094	0.2452	1.111	1.159	3.829	7.318	15.33	75.12	4.066
100	0.1835	0.2156	0.9763	1.017	(3.300)	6.282	13.06	63.26	3.741
105	0.1613	0.1902	0.8608	0.8947	2.854	5.412	11.17	53.48	3.449
110	0.1423	0.1683	0.7612	0.7898	2.478	4.679	9.585	45.38	3.186
115	0.1259	0.1494	0.6751	0.6992	2.158	4.059	8.254	38.65	2.949
120	0.1117	0.1330	0.6004	0.6208	1.886	3.532	7.131	33.04	2.735
125	0.0994	0.1186	0.5354	0.5527	1.653	3.083	6.181	28.34	2.540
130	0.0886	0.1061	0.4787	0.4933	1.453	2.700	5.374	24.39	2.364
135	0.0793	0.0952	0.4290	0.4414	1.281	2.371	4.686	21.05	2.203
140	0.0711	0.0856	0.3855	0.3960	1.133	2.088	4.098	18.23	2.057
145	0.0639	0.0772	0.3472	0.3561	1.004	1.844	3.594	15.84	1.923
150	0.0576	0.0697	0.3134	0.3209	0.8928	1.632	3.161	13.80	1.800
155	0.0520	0.0631	0.2836	0.2899	0.7957	1.449	2.787	12.05	1.688
160	0.0471	0.0573	0.2571	0.2625	0.7109	1.289	2.464	10.56	1.585
165	0.0427	0.0521	0.2336	0.2381	0.6367	1.150	2.184	9.272	1.490
170	0.0389	0.0475	0.2127	0.2165	0.5716	1.028	1.940	8.164	1.402
175	0.0354	0.0433	0.1940	0.1972	0.5142	0.9217	1.728	7.207	1.322
180	0.0323	0.0396	0.1774	0.1800	0.4637	0.8278	1.542	6.377	1.247
185	0.0296	0.0363	0.1624	0.1646	0.4190	0.7451	1.379	5.656	1.178
190	0.0271	0.0334	0.1490	0.1508	0.3793	0.6720	1.237	5.028	1.114
195	0.0249	0.0307	0.1369	0.1384	0.3442	0.6074	1.111	4.480	1.055
200	0.0229	0.0283	0.1261	0.1272	0.3128	(0.5500)	(1.000)	(4.000)	(1.000)
205					0.2849	0.4990	0.9020	3.579	0.9488
210					0.2600	0.4536	0.8151	3.209	0.9010
215					0.2376	0.4130	0.7380	2.882	0.8565
220					0.2176	0.3768	0.6694	2.594	0.8150
225					0.1995	0.3443	0.6083	2.340	0.7762
230					0.1833	0.3151	0.5537	2.114	0.7398
235					0.1686	0.2889	0.5049	1.913	0.7058
240					0.1554	0.2653	0.4611	1.734	0.6739
245					0.1434	0.2440	0.4218	1.575	0.6439
250					0.1326	0.2247	0.3865	1.432	0.6158
255					0.1227	0.2072	0.3547	1.305	0.5893
260					0.1137	0.1914	0.3259	1.191	0.5644
265					0.1056	0.1771	0.3000	1.088	0.5410
270					0.0981	0.1640	0.2765	0.9958	0.5188
275					0.0913	0.1521	0.2552	0.9127	0.4979
280					0.0851	0.1413	0.2358	0.8377	0.4782
285					0.0793	0.1313	0.2182	0.7700	0.4596
290					0.0741	0.1223	0.2022	0.7086	0.4419
295					0.0693	0.1140	0.1876	0.6531	0.4252
300					0.0649	0.1064	0.1743	0.6026	0.4094

※B值的检测温度 (1) 0℃/100℃ (2) 100℃/200℃ (3) 200℃/300℃ (4) 25℃/50℃
请参照 P.16「电阻 - 温度特性表」的概念

「电阻-温度特性表」的概念

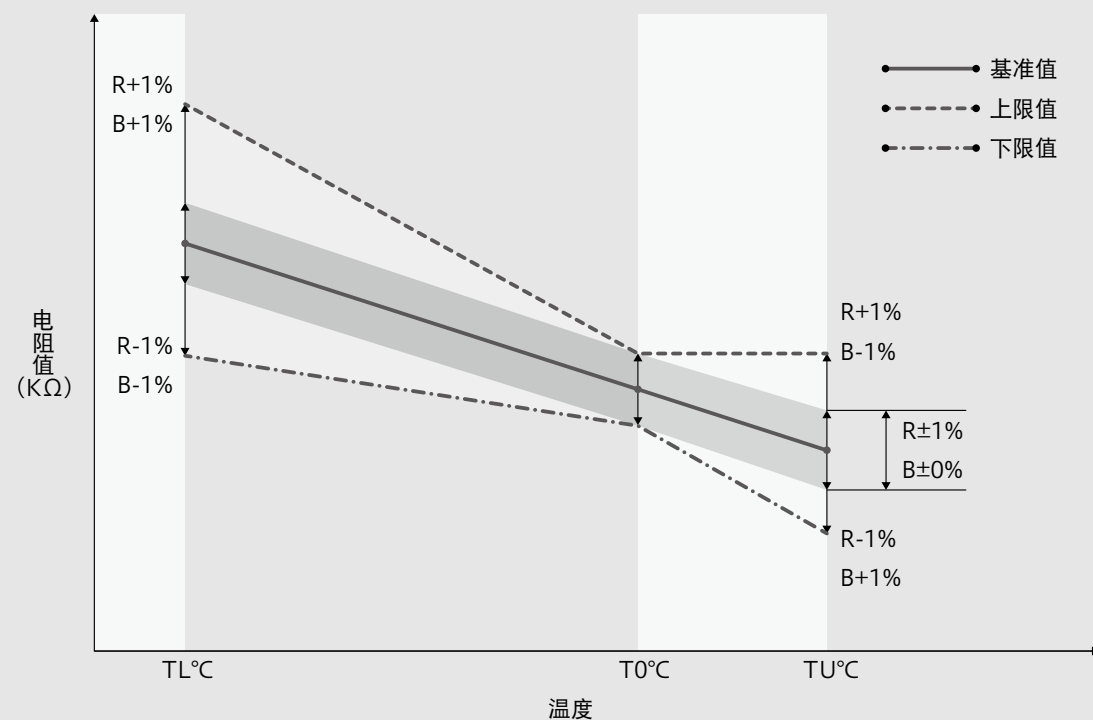
随温度变化热敏电阻的电阻值变化，在图线上不是直线。随着温度升高，电阻值描述曲线地减少下去。
芝浦热敏电阻根据以下公式计算「电阻-温度特性表」。

$$R=R_0 \exp\left[B\left(\frac{1}{T}-\frac{1}{T_0}\right)+C \ln \frac{T_0}{T}+D\left(\ln \frac{T_0}{T}\right)^2\right]$$

R_0 :基准电阻值(k Ω) T_0 :基准温度(K) B, C, D:热敏电阻每个特性的常数

基准电阻值 R_0 和B值都有公差。因为电阻值分布范围会受B值公差的影响，所以从基准温度越离开越分布变宽。

下线图是电阻值及B值公差 $\pm 1\%$ (在 $T_0^\circ\text{C}$)时的电阻值分布范围变宽的模式图。



芝浦电子的「电阻-温度特性表」是按照以上概念作成的。

耐久性规格

芝浦电子的PSB形热敏电阻不管形状及特性满足以下的耐久性规格。

1 温度循环试验

在图上记载条件，500次循环试验后的电阻值和初始值的偏差 $\pm 2.0\%$ 以内，外观和形状没异常。

2 热冲击试验

在图上记载条件，5次循环测试后的电阻值和初始值的偏差 $\pm 1.0\%$ 以内，外观和形状没异常。

3 高温保管试验

$150^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 的环境中1000个小时放置后，常温状态下放置1个小时的电阻值和初始值的偏差 $\pm 2.0\%$ 以内。

4 高温·高湿保管试验

$80^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$,相对湿度90~95%的环境中1000个小时放置后，常温状态下放置2个小时的电阻值和初始值的偏差 $\pm 1.0\%$ 以内。

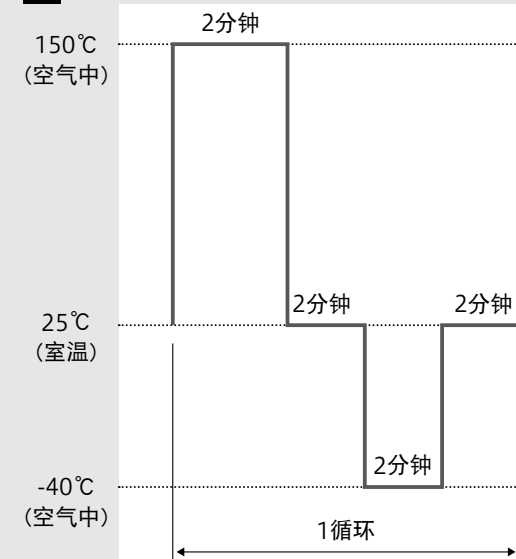
5 高温负荷试验

$150^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 的环境中，通电 $50 \mu\text{A}$ 的热敏电阻放置1000个小时后，常温状态下放置1个小时的电阻值和初始值的偏差 $\pm 2.0\%$ 以内。

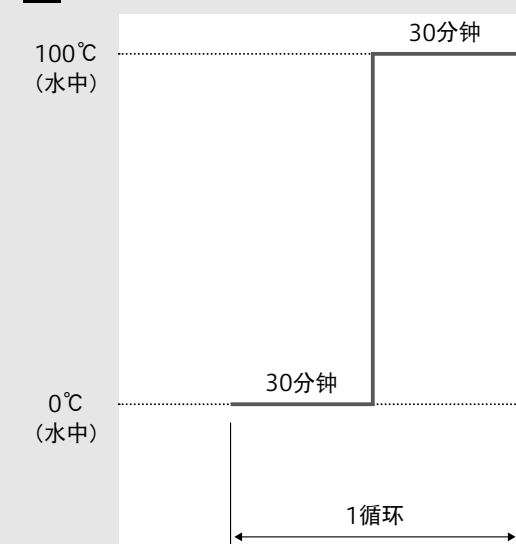
6 低温保管试验

$-40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 的环境中，1000个小时放置后，常温状态下放置1个小时的电阻值和初始值的偏差 $\pm 1.0\%$ 以内，外观和形状没异常。

1



2



型号和热敏电阻元件一览

PSB的产品名称表示特性

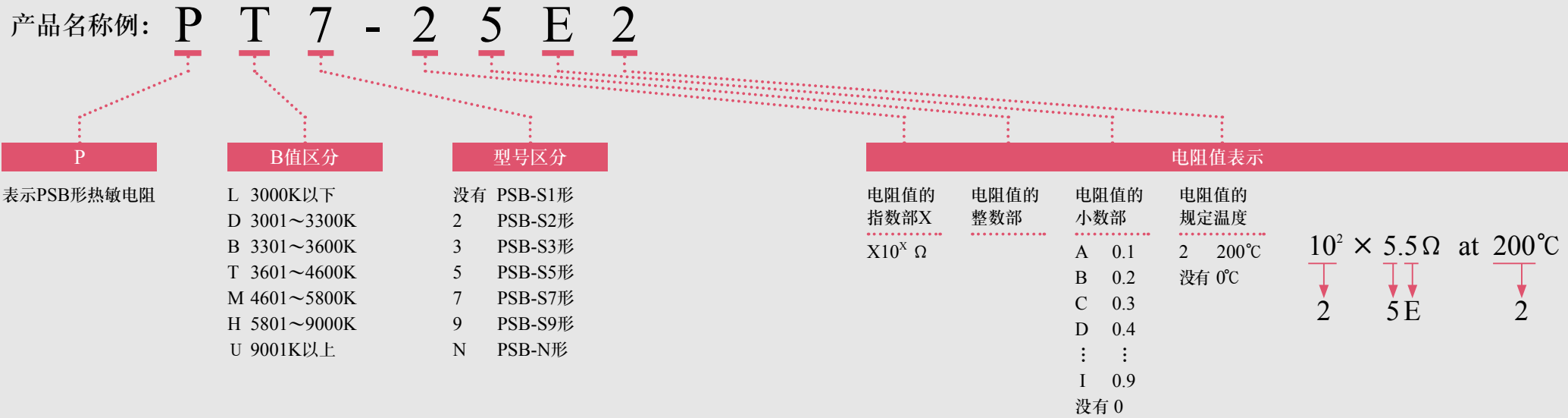
PSB形热敏电阻有按形状分类的型号及按特性分类的产品名称。
由产品名称得出型号。

热敏电阻元件一览

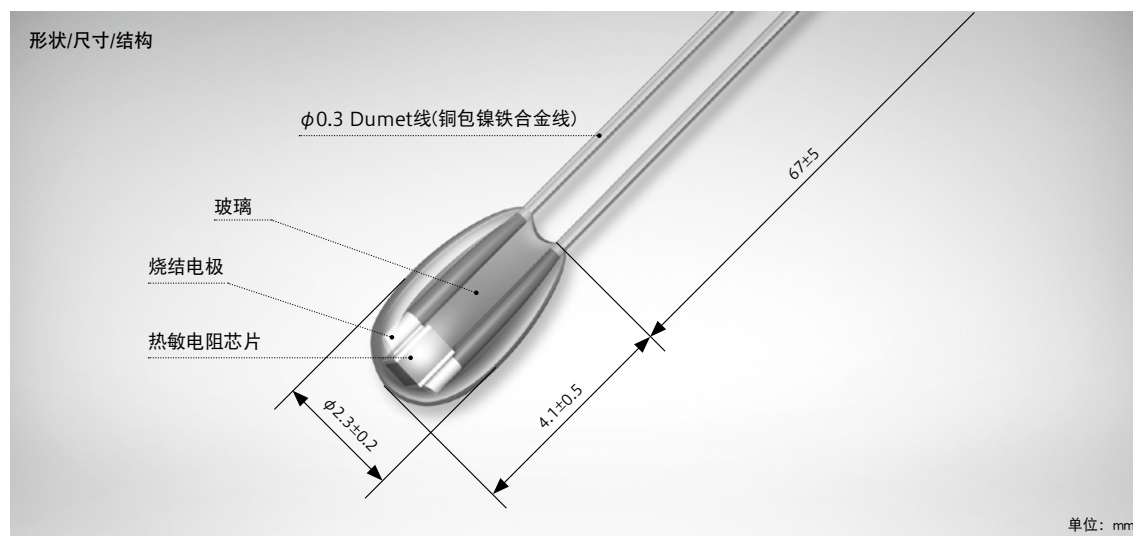
单位：mm

分类名称	STANDARD				COMPACT			ADVANCED			PL			RB1			KG	
型号	PSB-S1形	PSB-S2形	PSB-S3形	PSB-N形	PSB-S5形	PSB-S7形	PSB-S9形	NS II -E1形	NS II -E3形	NS III -U1形	PL形	PL2形	PL3形	S1形	S3形	N形	KG2形	KG3形
工作温度范围	-50~+300℃				-50~+250℃			-			-50~+300℃			-50~+120℃			-50~+200℃	
最高工作温度	-				-			300℃		500℃	-			-			-	
热时间常数	约12秒钟	约9秒钟	约5秒钟	约12秒钟	约2秒钟	约1秒钟	约0.6秒钟	约18秒钟	约10秒钟	约18秒钟	约12秒钟	约8秒钟	约5秒钟	约12秒钟	约5秒钟	约12秒钟	约5秒钟	约10秒钟
耗散常数	约1.3mW/℃	约1.0mW/℃	约0.75mW/℃	约2.3mW/℃	约0.4mW/℃	约0.25mW/℃	约0.15mW/℃	约1.5mW/℃	约1.2mW/℃	约1.5mW/℃	约1.3mW/℃	约0.9mW/℃	约0.75mW/℃	约1.3mW/℃	约0.75mW/℃	约2.3mW/℃	约1.3mW/℃	约1.4mW/℃
绝缘电阻	DC500V 50MΩ	DC50V 10MΩ		DC500V 100MΩ	DC50V 10MΩ			DC500V 100MΩ	DC50V 10MΩ	DC500V 100MΩ	DC500V 50MΩ	DC50V 10MΩ		DC500V 50MΩ	DC50V 10MΩ	DC500V 100MΩ	-	
玻璃部位尺寸	φ2.3±0.2 L4.1±0.5	φ1.6±0.2 L2.7±0.4	φ1.3±0.2 L2.2±0.4	φ1.8±0.2 L3.7±0.4	φ0.8±0.1 L1.4±0.4	φ0.55±0.1 L1.1±0.3	φ0.43±0.1 L0.8±0.3	φ2.1±0.2 L4.0±0.3	φ1.2±0.2 L2.0±0.3	φ2.3±0.3 L2.8±0.3	φ2.3±0.2 L4.1±0.5	φ1.6±0.2 L2.7±0.4	φ1.3±0.2 L2.2±0.4	φ2.3±0.2 L4.1±0.5	φ1.3±0.2 L2.2±0.4	φ1.8±0.2 L3.7±0.4	□1.2±0.1 L1.4±0.1	□1.65±0.1 L2.3±0.1
导线径尺寸	0.30	0.25	0.20	0.50	0.15	0.10	0.07	0.35	0.20	0.35	0.30	0.25	0.20	0.30	0.20	0.50	-	
陶瓷部位尺寸	-				-			φ2.2±0.2 L1.5±0.2	φ1.5±0.2 L3.0±0.2	φ2.2±0.2 L1.5±0.2	-			-			-	
页	P.20	P.21	P.22	P.23	P.24	P.25	P.26	P.27	P.28	P.29	P.30			P.31			P.32	P.33

PSB形热敏电阻的
产品名称结构



PSB-S1形热敏电阻



PSB形热敏电阻的标准品

车载用，家电产品用，工业用等已有30年以上的实绩，因世界上最受信赖的热敏电阻而广为人知。在芝浦电子是生产量最多的制品，可称世界标准的玻璃封装热敏电阻。

特点

- 热敏电阻芯片上采用金电极
- 由于玻璃封装，确保卓越的耐热性和耐候性
- 保证电阻值的长期稳定性
- 采用一贯性自动化生产，可以批量生产供应高品质品
- 在世界主要8个国家(日本，美国，加拿大，法国，英国，德国，意大利，瑞士)获得过专利的实绩

用途例

以下领域之外，适用于温度检测及控制上高可靠性要求的设备

- 空调机器全般
- 热水锅炉
- 家电产品
- 车载各用途(水温，进气温，外气温，蓄电池，马达，燃料温度)

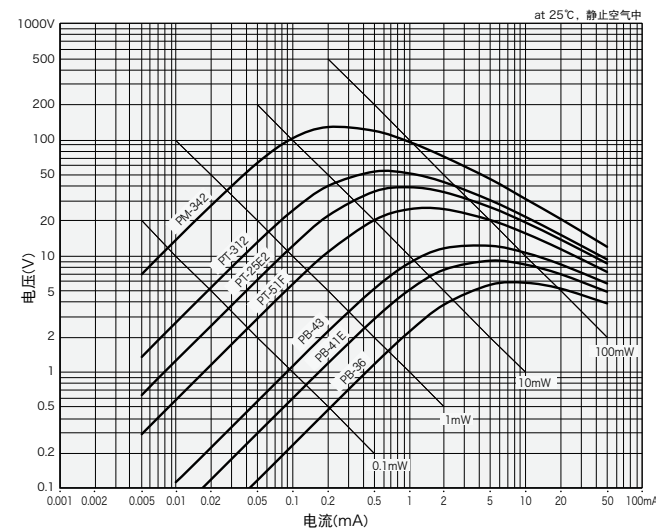
工作温度范围 -50~+300℃

热时间常数 约12秒钟

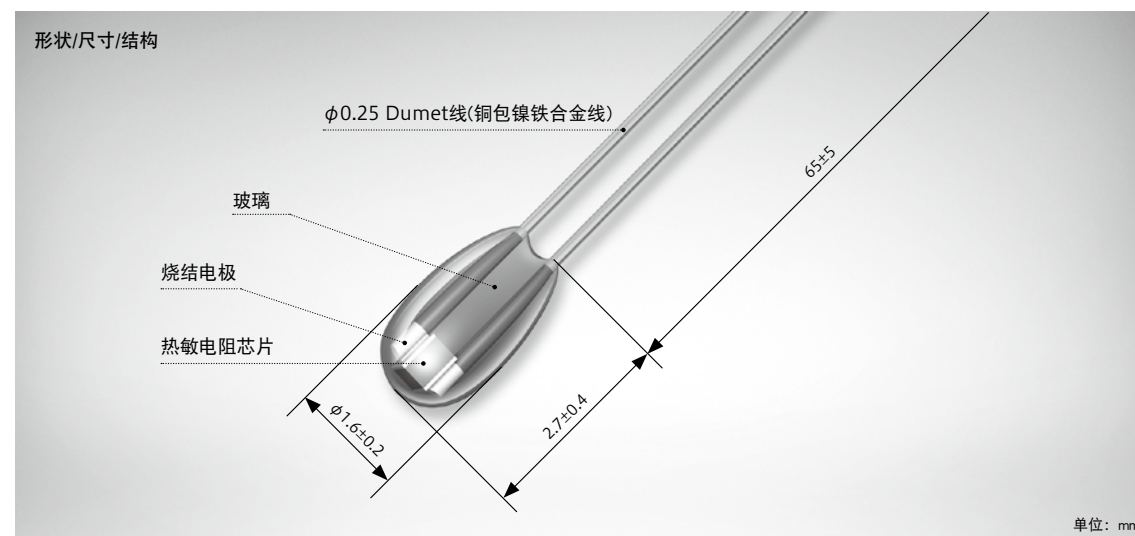
耗散常数 约1.3mW/℃

绝缘电阻 DC500V 50MΩ以上

电压-电流特性



PSB-S2形热敏电阻



需要响应速度的提高，且不降低机械强度，对应要求此双面平衡的用户

针对比PSB-S1形响应速度提高1.5倍。由于导线为装配上十分的直径大小($\phi 0.25\text{mm}$)，因而加工容易。不降低机械强度，且需要响应速度的提高，同时对应此两个要求的制品。

特点

- 热敏电阻芯片上采用金电极
- 由于玻璃封装，确保卓越的耐热性和耐候性
- 保证电阻值的长期稳定性
- 采用一贯性自动化生产，可以批量生产供应高品质品

用途例

小型化高响应速度及重视机械强度的同时被要求的用途上适用

- 空调机器全般
- 热水锅炉
- 家电产品
- 车载各用途(水温，进气温，外气温，蓄电池，马达，燃料温度)

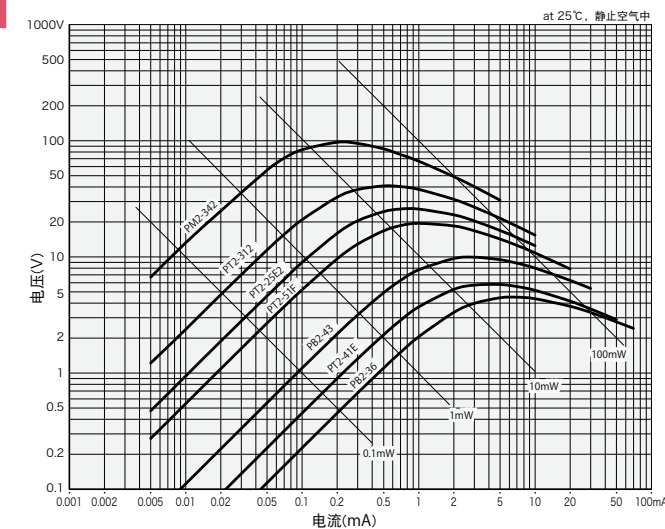
工作温度范围 -50~+300℃

热时间常数 约9秒钟

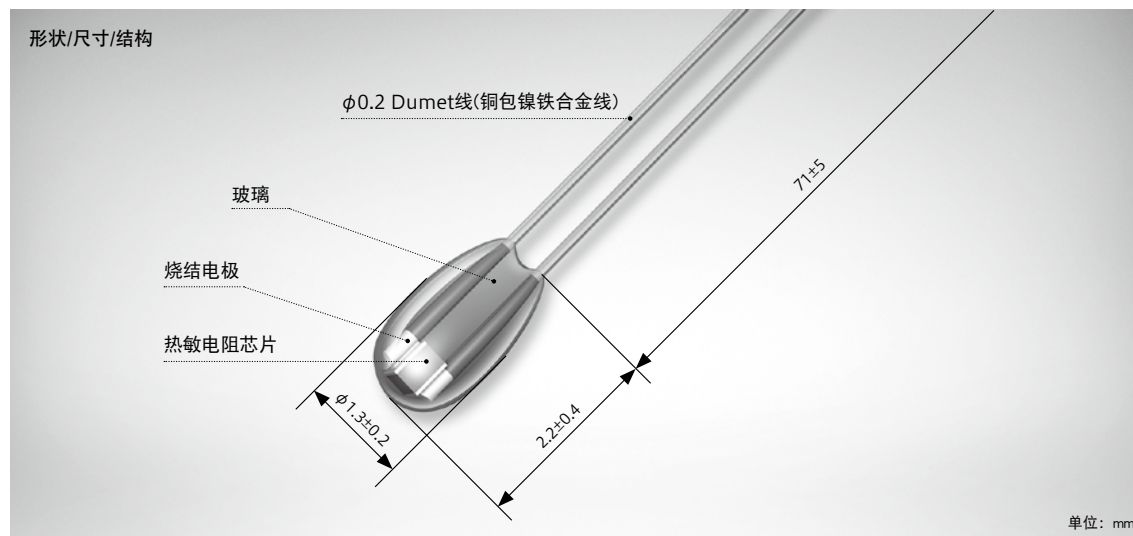
耗散常数 约1.0mW/℃

绝缘电阻 DC50V 10MΩ以上

电压-电流特性



PSB-S3形热敏电阻



对应高响应速度要求的用户

开发为高响应标准品的热敏电阻。

重视性价比，且针对PSB-S1形响应速度提高了2倍。

特点

- 热敏电阻芯片上采用金电极
- 由于玻璃封装，确保卓越的耐热性和耐候性
- 保证电阻值的长期稳定性
- 采用一贯性自动化生产，可以批量生产供应高品质品
- 在世界主要8个国家(日本，美国，加拿大，法国，英国，德国，意大利，瑞士)获得过专利的实绩

用途例

适用于高响应速度要求的设备

- 家电产品
- 高响应车载用途(air mass flow, T-MAPS)
- HV(混合动力车)/EV(电动汽车)的马达
- 电子体温计

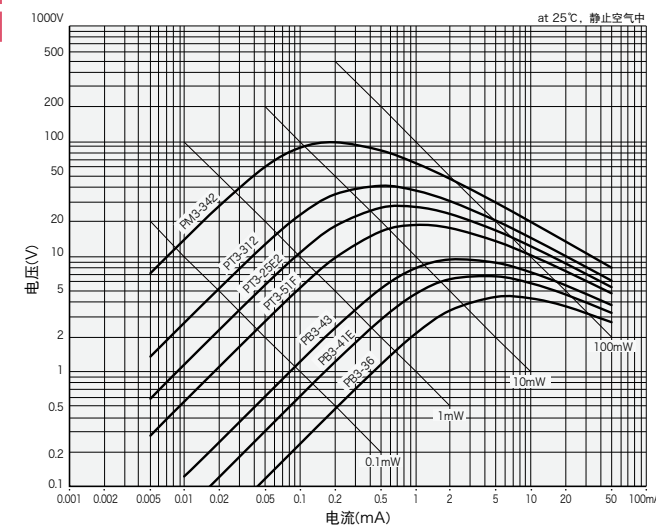
工作温度范围 -50~+300℃

热时间常数 约5秒钟

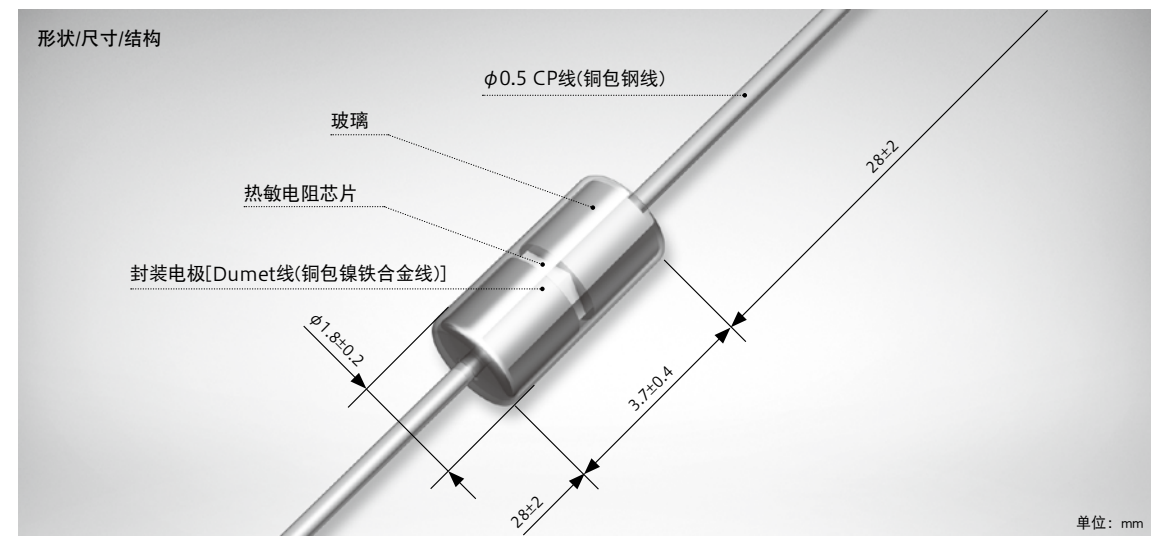
耗散常数 约0.75mW/℃

绝缘电阻 DC50V 10MΩ以上

电压-电流特性



PSB-N形热敏电阻



DHD型 ※双重散热片二极管 (英文名称: Double Heatsink Diode; 英文缩写: DHD)

采用PSB-S形热敏电阻芯片，封装做DHD形的热敏电阻。

从热敏电阻元件两端引出导线的卧式零件型，因玻璃封装而耐热性好。导线之间的间隔大，热敏电阻芯片的电阻值高也不易引起因漏电的误差，适用于多油烟，多粉尘，高湿度等各种恶劣的环境。

特点

- 热敏电阻芯片上采用金电极
- 导线之间的间隔大，适用于油蒸气等恶劣的环境
- 保证电阻值的长期稳定性
- 导线外径大，对应自动装填

用途例

适用于需要卧式零件型特点的温度传感器

- 家电产品
- 通用加热器
- 各种计测仪器

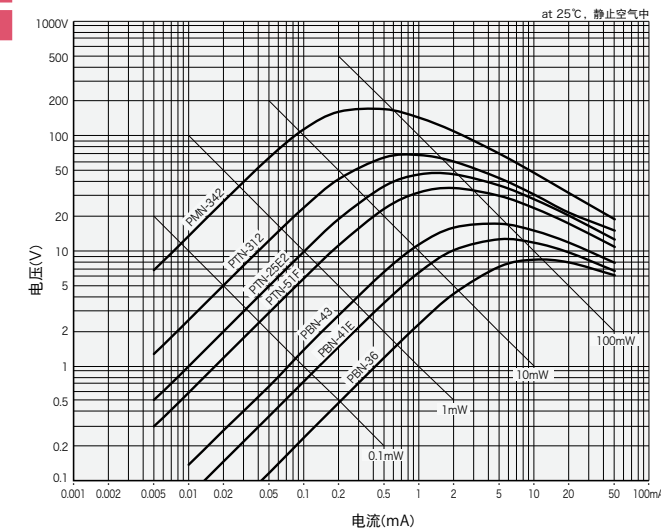
工作温度范围 -50~+300℃

热时间常数 约12秒钟

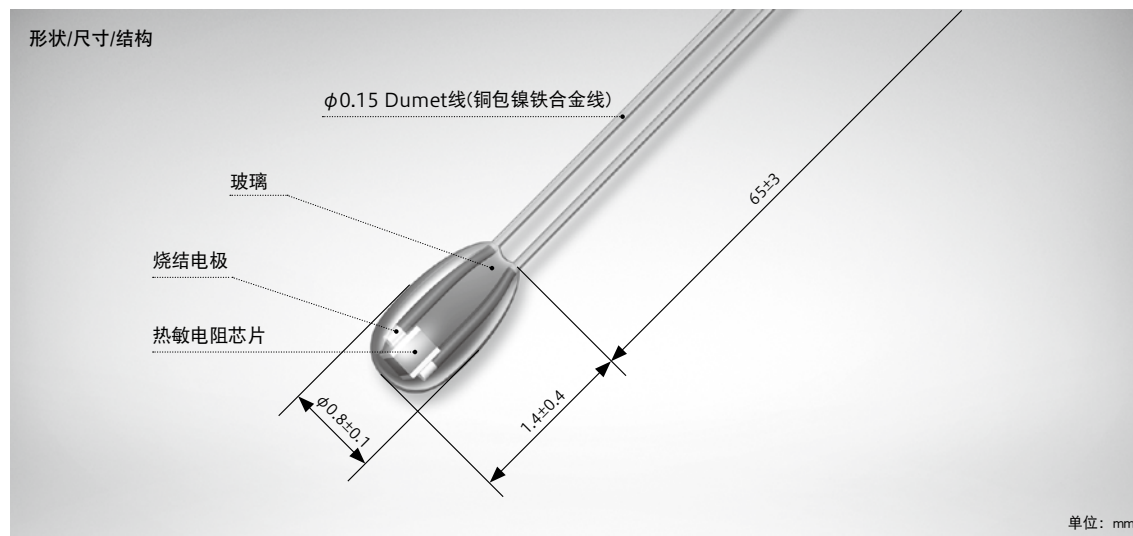
耗散常数 约2.3mW/℃

绝缘电阻 DC500V 100MΩ以上

电压-电流特性



PSB-S5形热敏电阻



对应快速响应要求的用户

从前以[自动量产化的最小形玻璃封装热敏电阻]介绍后，目前除芝浦电子之外不能生产的快速响应玻璃封装热敏电阻。虽然是微小形，但是导线外径是 $\phi 0.15\text{mm}$ ，被要求耐振动性的车载用途上采用扩大。

特点

- 热敏电阻芯片上采用金电极
- 由于玻璃封装，确保卓越的耐热性和耐候性
- 保证电阻值的长期稳定性
- 针对比PSB-S1形响应速度提高6倍
- 采用一贯性自动化生产，可以批量生产供应高品质品
- 在世界主要8个国家(日本，美国，加拿大，法国，英国，德国，意大利，瑞士)获得过专利的实绩

用途例

适用于以下快速响应要求设备或狭窄部检测用

- 节能环保对应 车载用途(air mass flow, T-MAPS, HV[混合动力车]/EV[电动汽车]的马达)
- 复印机定影器

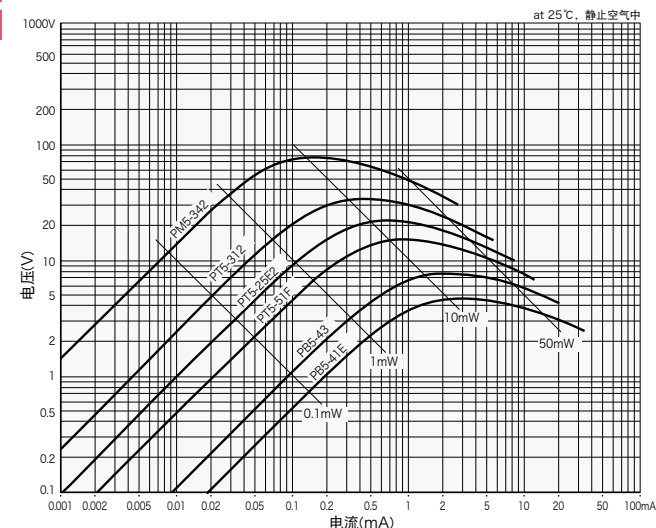
工作温度范围 $-50\sim+250^{\circ}\text{C}$

热时间常数 约2秒钟

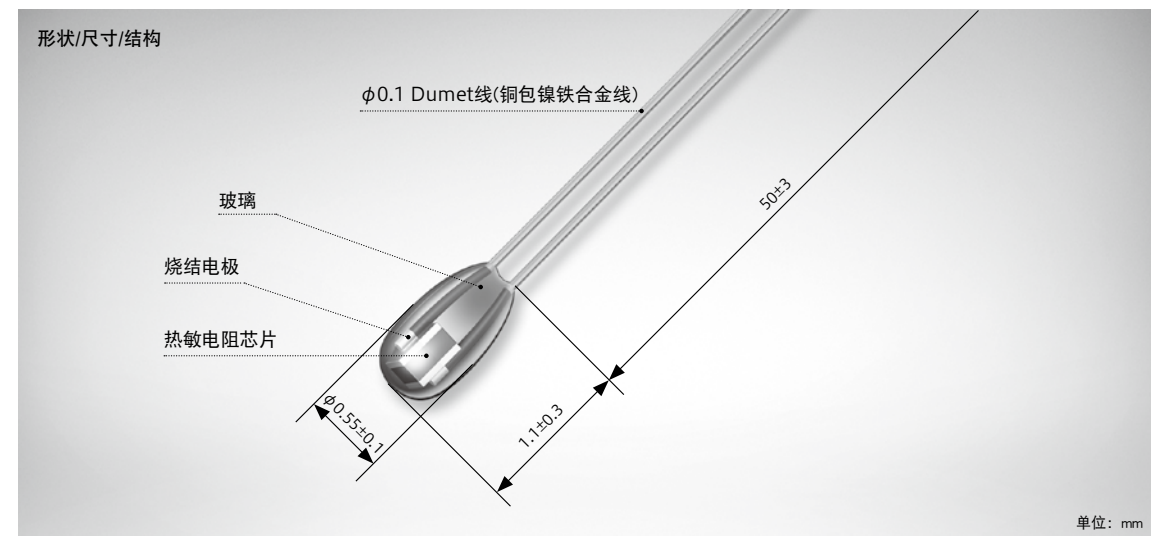
耗散常数 约 $0.4\text{mW}/^{\circ}\text{C}$

绝缘电阻 $\text{DC}50\text{V } 10\text{M}\Omega$ 以上

电压-电流特性



PSB-S7形热敏电阻



快速响应，微小形热敏电阻的最佳品

针对如需要嵌在细小针头的传感器或不管凹凸粘贴在表面上的用途上，最适用的玻璃封装热敏电阻。树脂封装热敏电阻的话，绝对不能达成的微小尺寸和耐久性并存。

特点

- 热敏电阻芯片上采用金电极
- 由于玻璃封装，确保卓越的耐热性和耐候性
- 保证电阻值的长期稳定性
- 针对比PSB-S1形响应速度提高12倍
- 采用一贯性自动化生产，可以批量生产供应高品质品
- 在世界主要8个国家(日本，美国，加拿大，法国，英国，德国，意大利，瑞士)获得过专利的实绩

用途例

适用于以下要求快速响应设备或狭小处检测用

- 复印机
- 医疗用机器
- 温度探针

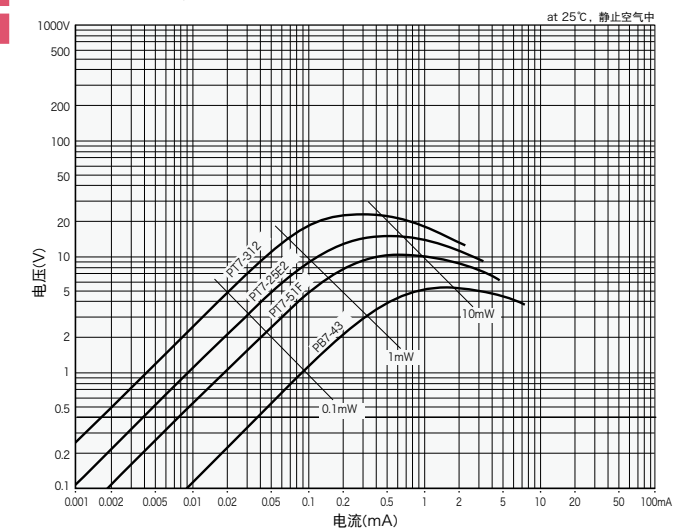
工作温度范围 $-50\sim+250^{\circ}\text{C}$

热时间常数 约1秒钟

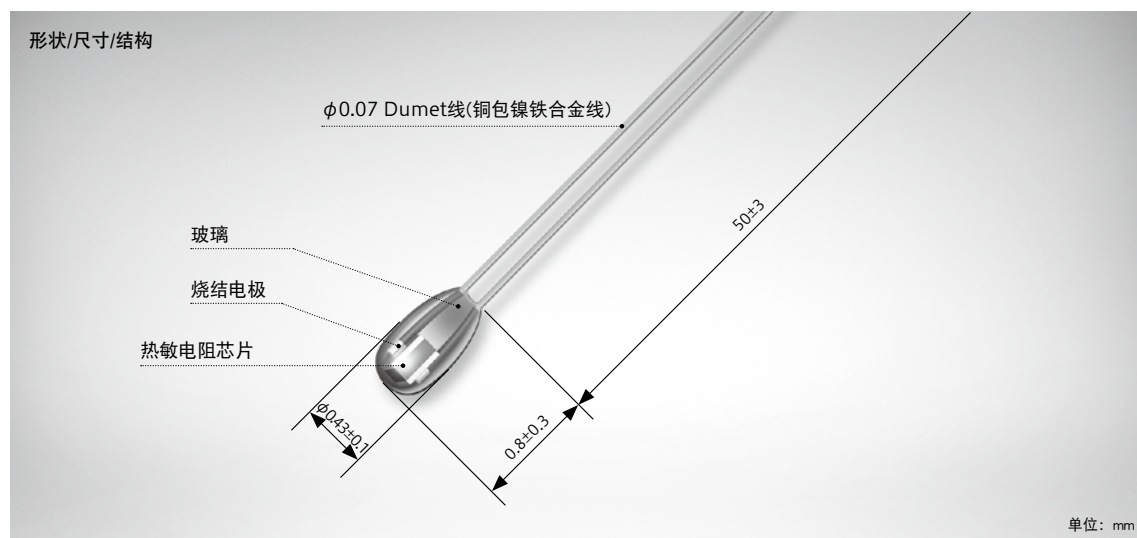
耗散常数 约 $0.25\text{mW}/^{\circ}\text{C}$

绝缘电阻 $\text{DC}50\text{V } 10\text{M}\Omega$ 以上

电压-电流特性



PSB-S9形热敏电阻



针对有外形超极小 超快速响应要求的用户。

外形尺寸 $\phi 0.43\text{mm}$ 是并可以批量生产，在玻璃封装热敏电阻中是世界上最小的。比快速响应·微小形热敏电阻 PSB-S7 的体积小 50%，响应速度快 2 倍实现了外形极小及超快速响应。对应于快速响应的打印机，复印机等办公设备以及非接触传感器的应用，对外形要求非常小的医疗机器等，超快速响应·体积小且信赖性要求高的传感器领域而开发的产品。

特点

- ◆ 世界最小的玻璃封装热敏电阻
- ◆ 热敏电阻芯片上采用金电极
- ◆ 由于玻璃封装，确保卓越的耐热性和耐候性
- ◆ 保证电阻值的长期稳定性
- ◆ 采用一贯性自动化生产，可以批量生产供应高品质品

用途例

适用于以下要求超快速响应设备及医疗器，设计热机器时的试验用途

- 医疗用导管 · 复印机，打字机的定影用超快速响应传感器
- 对非接触传感器的应用 · 需要精密检测的各种实验用

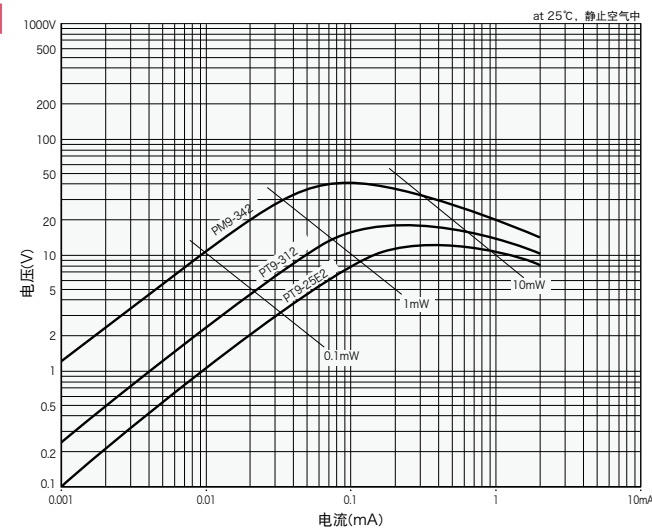
工作温度范围 $-50\sim+250^{\circ}\text{C}$

热时间常数 约 0.6 秒钟

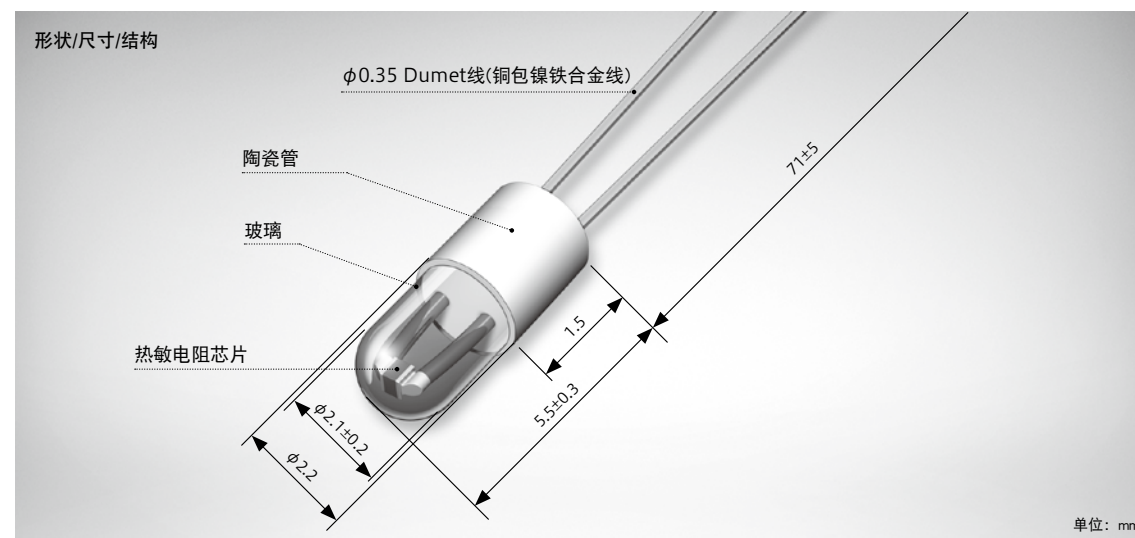
耗散常数 约 $0.15\text{mW}/^{\circ}\text{C}$

绝缘电阻 $\text{DC}50\text{V } 10\text{M}\Omega$ 以上

电压-电流特性



NS II -E1形热敏电阻



高机械应力耐久性的热敏电阻

在玻璃封装热敏电阻的导线出口处将高强度陶瓷管用于机械加固，电气绝缘性及机械强度提高了一个档次。特别适用于多湿的环境。

特点

- ◆ 热敏电阻芯片上采用金电极
- ◆ 在玻璃头末端导线出口处将高强度陶瓷管用于加固
- ◆ 装配加工时机械应力给玻璃头的影响减少
- ◆ 由于保持导线之间沿面的距离，提高了耐水性及耐湿性
- ◆ 保证电阻值的长期稳定性
- ◆ 采用一贯性自动化生产，可以批量生产供应高品质品

用途例

车载用传感器等，装配保护管时要注塑的用途

- 适用于不断地发生蒸气的热机 · 适用于以重复加热或冻结容易结露环境的用途
- 车载用水温传感器，进气温传感器，ATF(自动变速箱油)油温传感器等，各种温度传感器
- 其他需要机械强度的用途

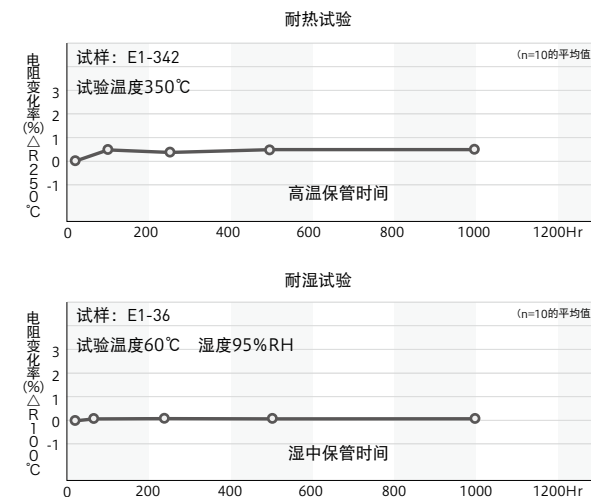
最高使用温度 300°C

热时间常数 约 18 秒

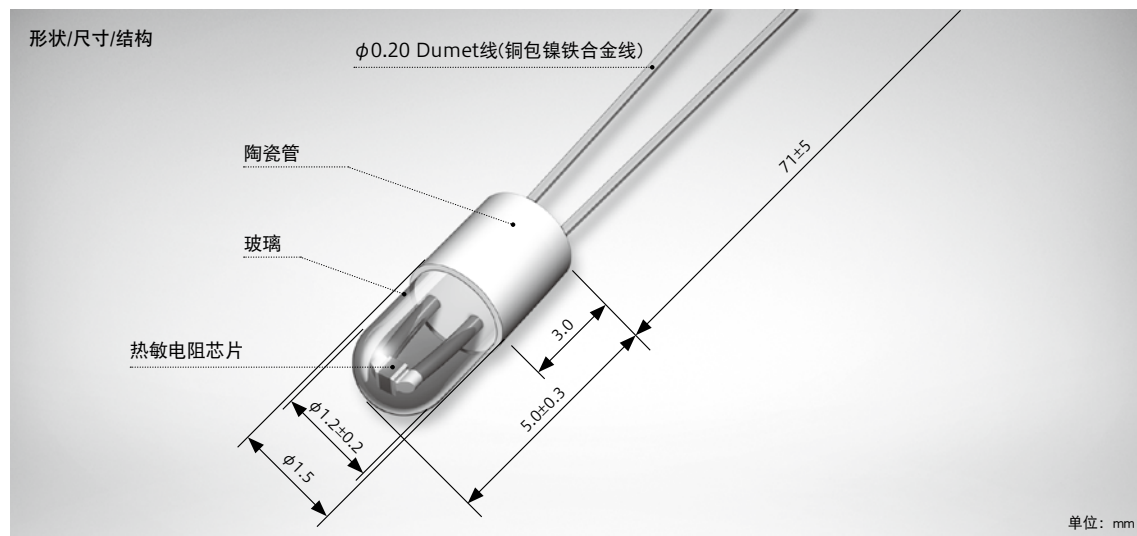
耗散常数 约 $1.5\text{mW}/^{\circ}\text{C}$

绝缘电阻 $\text{DC}500\text{V } 100\text{M}\Omega$ 以上

可靠性数据



NS II -E3形热敏电阻



提高机械强度且小型化的高可靠性热敏电阻

在玻璃封装热敏电阻的导线出口处将高强度陶瓷管用于机械加固，电气绝缘性及机械强度提高了一个档次。保持NS II -E1形的优点且小型化到PSB-S3形的尺寸。

特点

- 热敏电阻芯片上采用金电极
- 在玻璃头末端导线出口处将高强度陶瓷管用于加固
- 实现小型化到PSB-S3形的尺寸
- 装配加工时机械应力给玻璃头的影响减少
- 由于保持导线之间的沿面距离，提高了耐水性及耐湿性
- 保证电阻值的长期稳定性
- 采用一贯性自动化生产，可以批量生产供应高品质品

用途例

适用于需要耐湿度和机械强度，并且需要比NS II -E1形高响应的设备上

- 热水器
- 洗碗干燥机
- 衣服烘乾機
- 智能马桶座
- 咖啡机

最高工作温度

300℃

热时间常数

约10秒钟

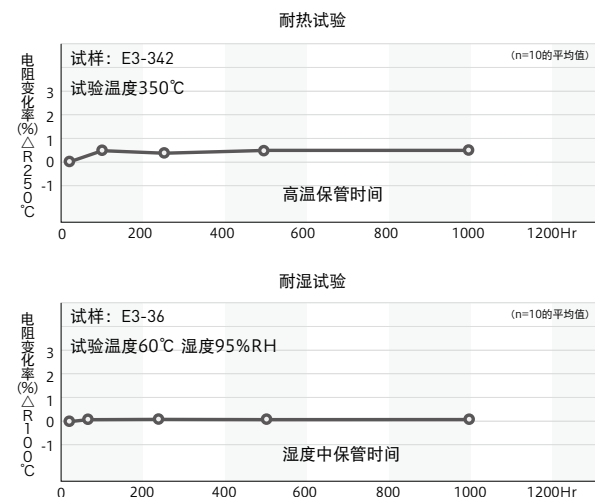
耗散常数

约1.2mW/℃

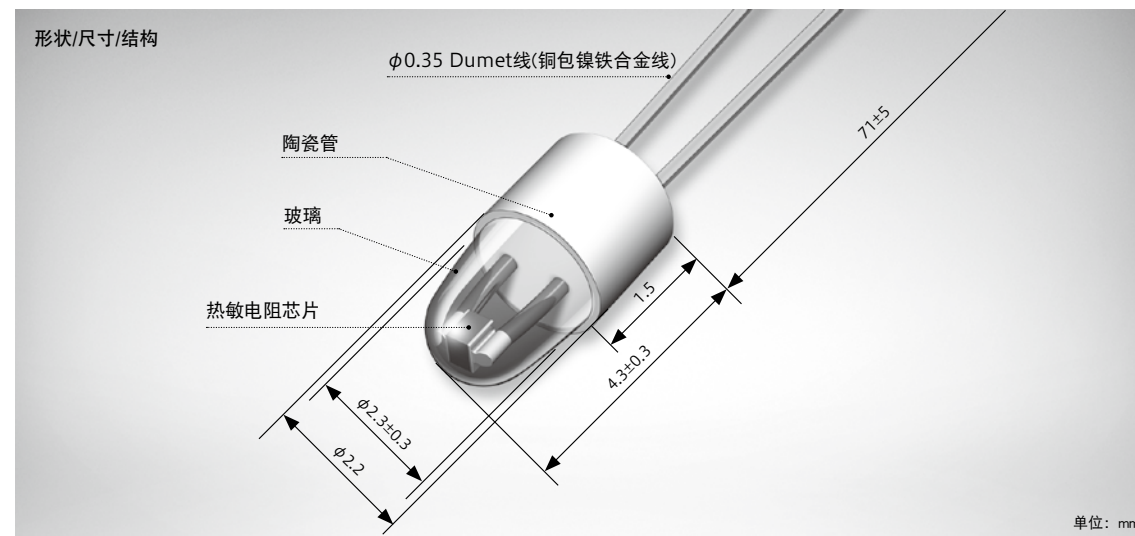
绝缘电阻

DC50V 10MΩ以上

可靠性数据



NS III -U1形热敏电阻



实现耐热500℃

由于再检讨热敏电阻芯片制造办法及全材料构成，实现了世界唯一在500℃环境可以常用工作的热敏电阻。引擎排汽温检测及暖房机器的用途上有20多年的实绩。

特点

- 特化耐高温材料来配
- 实现了耐热500℃
- 在玻璃头末端导线出口处将高强度陶瓷管用于加固
- 装配加工时机械应力给玻璃头的影响减少
- 为了提高可靠性，由于保持导线之间的沿面距离，对付氧化物沉积(scale)
- 保证电阻值的长期稳定性
- 采用一贯性自动化生产，可以批量生产供应高品质品

用途例

适用于如下检测高温的机器

- EGR(废气再循环)等汽车废气温用
- 烤箱用
- 风扇加热器的燃油气化器用
- 高温
- 恶劣环境条件下使用的温度传感器

最高工作温度

500℃

热时间常数

约18秒钟

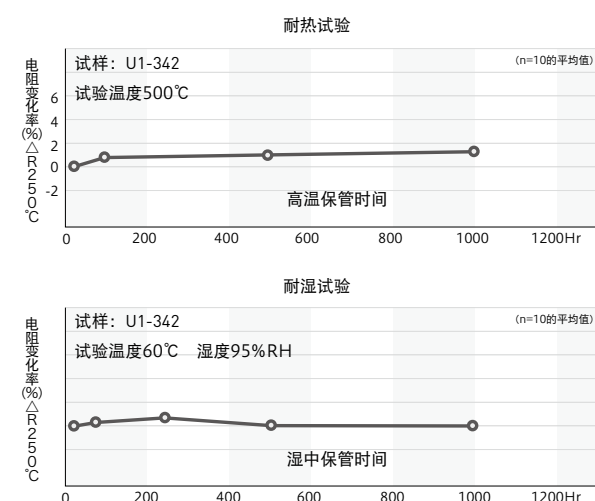
耗散常数

约1.5mW/℃

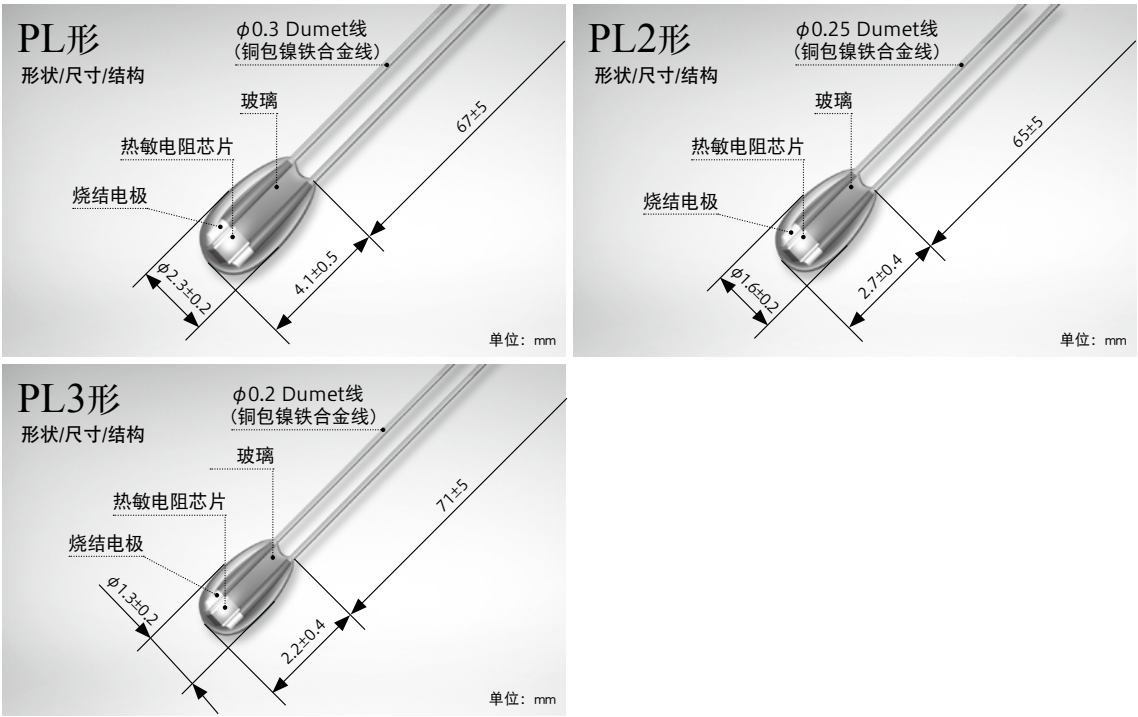
绝缘电阻

DC500V 100MΩ以上

可靠性数据



PL系列



工作温度范围广且可以高精度检测的热敏电阻

保持PSB-S形热敏电阻特点，B值小的热敏电阻芯片玻璃封装的。

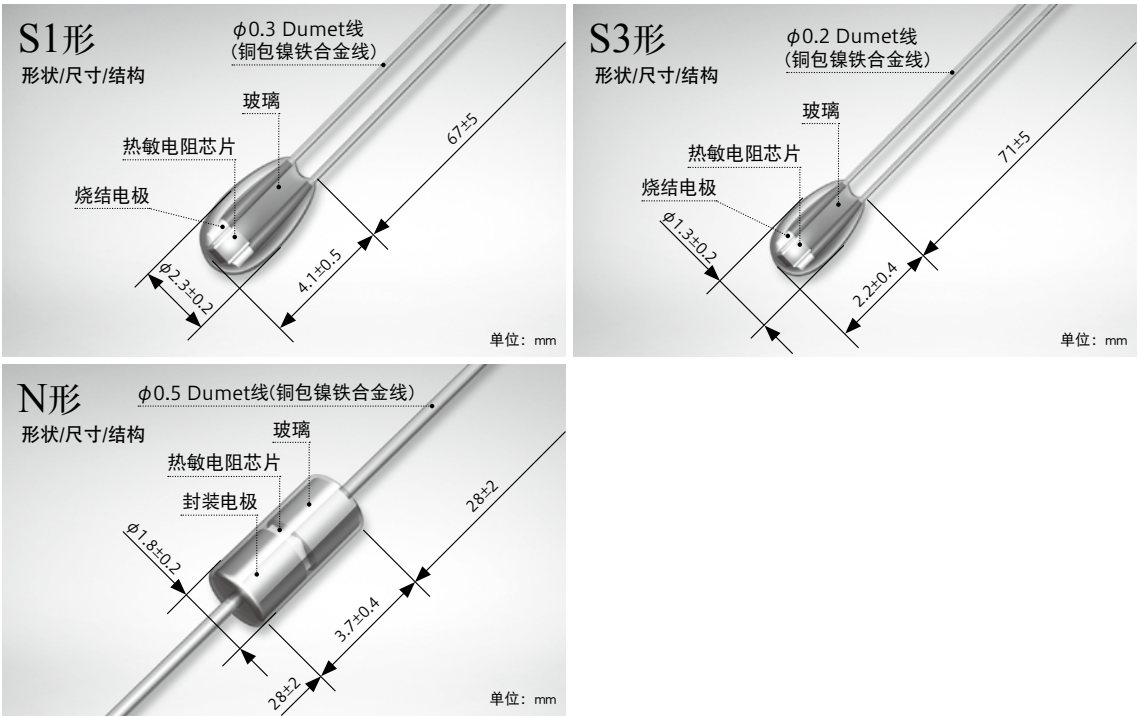
从前在温度范围广的话，转换用几只热敏电阻来控制，但是只用1只PL形热敏电阻就可以控制的温度范围为-50~+300℃。现在能供应PSB-S1形，PSB-S2形，PSB-S3形的3款。

- 特点**
- 实现了B值小的规格(B25/50=2240K)
 - 实现了在广泛温度范围内具备实用性的电阻值规格
 - 广泛温度范围内只用一只热敏电阻就可以控制
 - 将掉换复数热敏电阻的电路成本，可以削减
 - 由于玻璃封装，确保卓越的耐热性和耐候性
 - 保证电阻值的长期稳定性
 - 采用一贯性自动化生产，可以批量生产供应高品质品

用途例 (从极低温域到高温域，需要温度控制的机器)
· 铂电阻温度计及热电耦的代替

- 工作温度范围** -50~+300℃
- 热时间常数** PL形：约12秒钟 PL2形：约8秒钟 PL3形：约5秒钟
- 耗散常数** PL形：约1.3mW/℃ PL2形：约0.9mW/℃ PL3形：约0.75mW/℃
- 绝缘电阻** PL形：DC500V 50MΩ以上 PL2形：DC50V 10MΩ以上 PL3形：DC50V 10MΩ以上

RB1系列



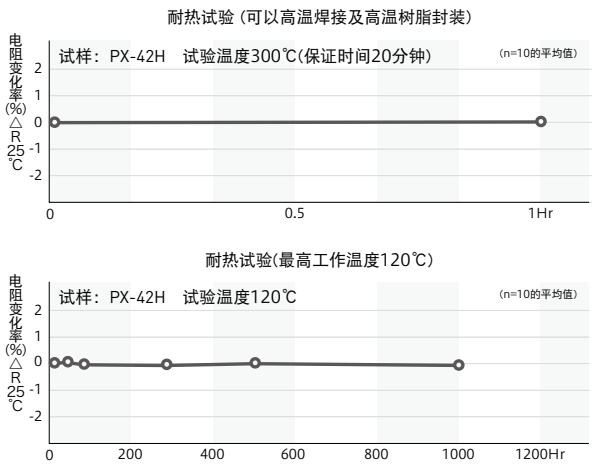
电阻值容差和B值容差±1%的高精度

由于再检讨材料及制造条件，将电阻值和B值规格高精度化的热敏电阻。

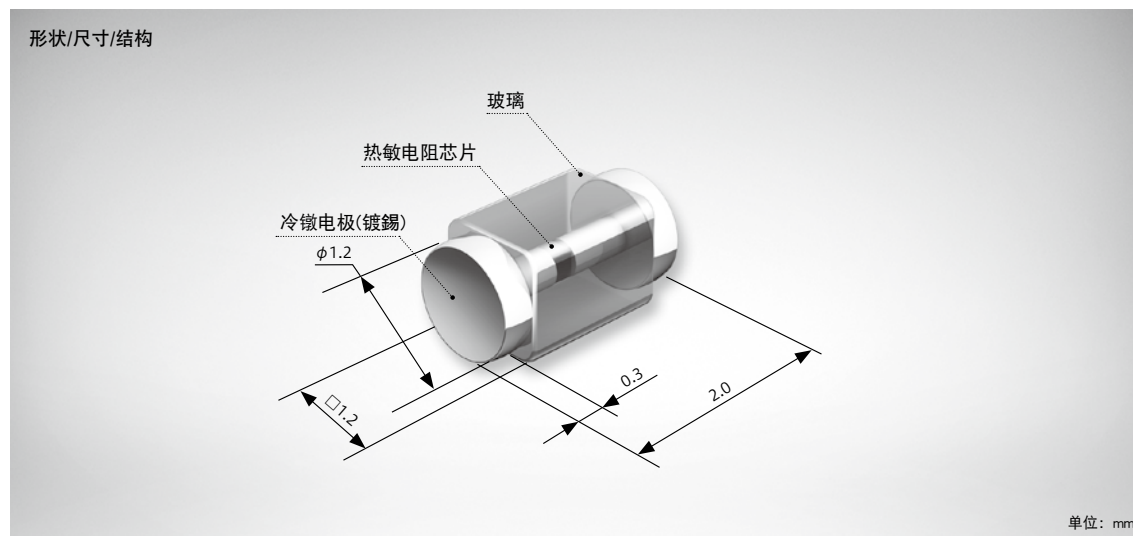
关于最高工作温度，比标准的PSB形热敏电阻较低，但是玻璃封装热敏电阻的基本结构没变，比一般的树脂热敏电阻，具备焊锡耐热性及加工热历程的优越性。

- 特点**
- 热敏电阻芯片上采用银钯合金(AgPd)电极
 - 耐热温度是120℃，重视性价比
 - 电阻值容差及B值容差±1%的专用设计
 - 由于玻璃封装，确保耐候性
 - 采用一贯性自动化生产，可以批量生产供应高品质品

- 用途例** 在高温域不使用的各种用途
- 工作温度范围** -50~+120℃
- 热时间常数** S1形：约12秒钟 S3形：约5秒钟 N形：约12秒钟
- 耗散常数** S1形：约1.3mW/℃ S3形：约0.75mW/℃ N形：约2.3mW/℃
- 绝缘电阻** S1形：DC500V 50MΩ以上 S3形：DC50V 10MΩ以上 N形：DC500V 100MΩ以上
- 可靠性数据**



KG2形热敏电阻



可靠性高, 对应SMT(表面装配)设备

根据高可靠性的需求而研发的贴片型热敏电阻。

由于采用方形玻璃和冷敏电极, 经年老化几乎没有, 且便于焊接装配。

特点

- 具备金属制焊接用电极的结构
- 由于镀锡的金属电极, 上锡性优越
- 由于玻璃封装, 确保卓越的耐热性和耐候性
- 装配时的焊锡耐热性优越
- 由于采用方形玻璃, 不会发生实际装配时的移位, 脱落等固定件不良的情况

用途例

适用于零件的装配占地面积减少要求的如下用途

- 比通用贴片型热敏电阻, 可靠性更高要求的用途
- 工业用马达的过热防止
- IGBT(绝缘栅双极晶体管)装置的温度补偿
- SMT(表面装配)一般电子零件的温度补偿

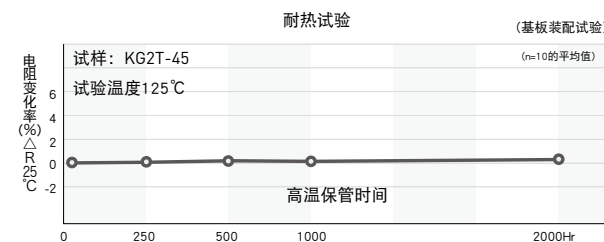
工作温度范围 -50~+200℃

热时间常数 约5秒种

耗散常数 约1.3mW/℃

焊锡耐热性 350℃ 3秒钟

可靠性数据

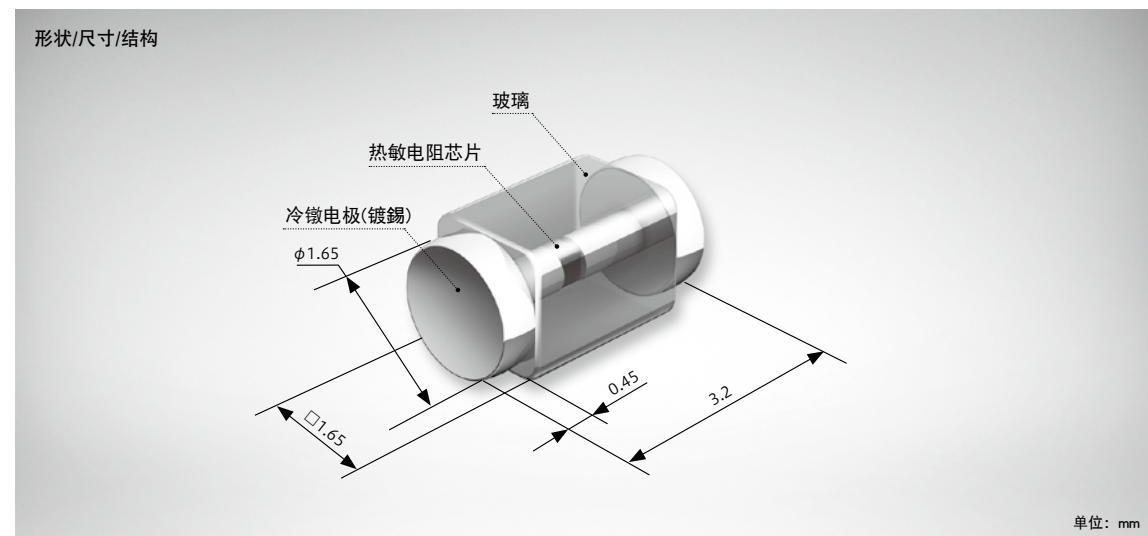


电阻-温度特性

规格	公称电阻值 ⁽¹⁾	B值 25℃/50℃
KG2B-35	13.72kΩ (0℃) 5kΩ (25℃)	3375K±2%
KG2B-41	28.08kΩ (0℃) 10kΩ (25℃)	3450K±2%
KG2T-43	98.90kΩ (0℃) 30kΩ (25℃)	3950K±2%
KG2T-45	164.8 kΩ (0℃) 50kΩ (25℃)	3950K±2%
KG2T-51	332.3 kΩ (0℃) 100kΩ (25℃)	4000K±2%

* (1) 电阻值公差: ±3%, ±5%

KG3形热敏电阻



可靠性高, 对应SMT(表面装配)设备

根据高可靠性的需求而研发的贴片型热敏电阻。

由于采用方形玻璃和冷敏电极, 经年老化几乎没有, 且便于焊接装配。

特点

- 具备金属制焊接用电极的结构
- 由于镀锡的金属电极, 上锡性优越
- 由于玻璃封装, 确保卓越的耐热性和耐候性
- 装配时的焊锡耐热性优越
- 由于采用方形玻璃, 不会发生实际装配时的移位, 脱落等固定件不良的情况

用途例

适用于SMT(表面装配)对应的以下测温用途

- 比通用贴片型热敏电阻, 可靠性更高要求的用途
- 工业用马达的过热防止
- IGBT(绝缘栅双极晶体管)装置温度补偿
- SMT(表面装配)一般电子零件的温度补偿

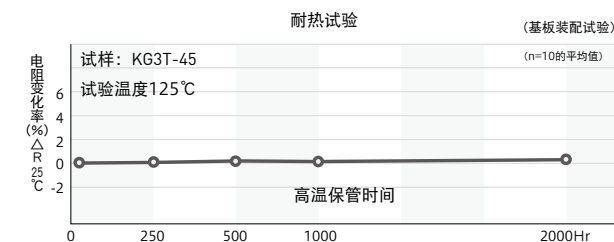
工作温度范围 -50~+200℃

热时间常数 约10秒种

耗散常数 约1.4mW/℃

焊锡耐热性 350℃ 3秒钟

可靠性数据



电阻-温度特性

规格	公称电阻值 ⁽¹⁾	B值 25℃/50℃
KG3B-35	13.72kΩ (0℃) 5kΩ (25℃)	3375K±2%
KG3B-41	28.08kΩ (0℃) 10kΩ (25℃)	3450K±2%
KG3T-43	98.90kΩ (0℃) 30kΩ (25℃)	3950K±2%
KG3T-45	164.8 kΩ (0℃) 50kΩ (25℃)	3950K±2%
KG3T-51	332.3 kΩ (0℃) 100kΩ (25℃)	4000K±2%

* (1) 电阻值公差: ±3%, ±5%

特殊规格

1 导线部金属镀层处理

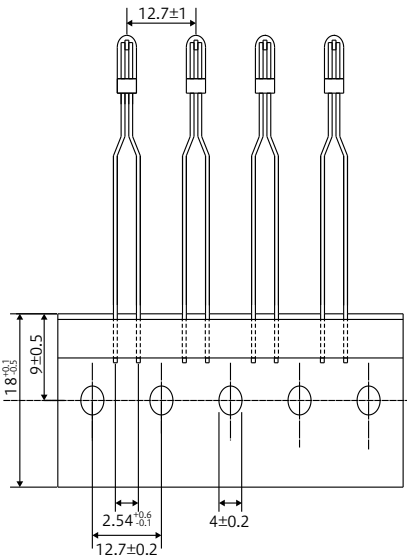
△按照用户要求能金属镀层处理 ×不能金属镀层处理

型号	PSB-S1形	PSB-S2形	PSB-S3形	PSB-N形	PSB-S5形	NS II-E1形	NS II-E3形	PL形	PL2形	PL3形	S1形	S2形	S3形
化学镀镍(Ni)	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○
化学镀锡(Sn)	○	○	○	△	○	×	×	○	○	○	○	○	○
热浸镀锡(Sn)	△	△	△	○	×	○	○	△	△	△	△	△	△

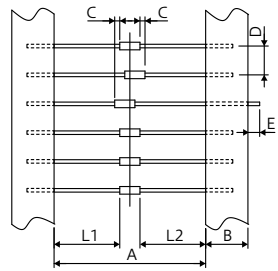
※PSB-S7形, PSB-S9形, NS III-U1形是不做金属镀层处理的。

2 接料带

a)PSB-S1形, NS II-E1形

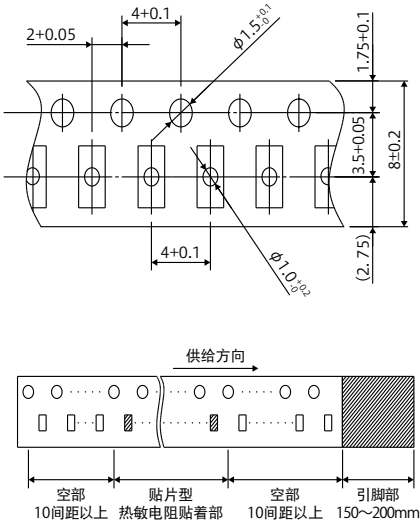


b)PSB-N形



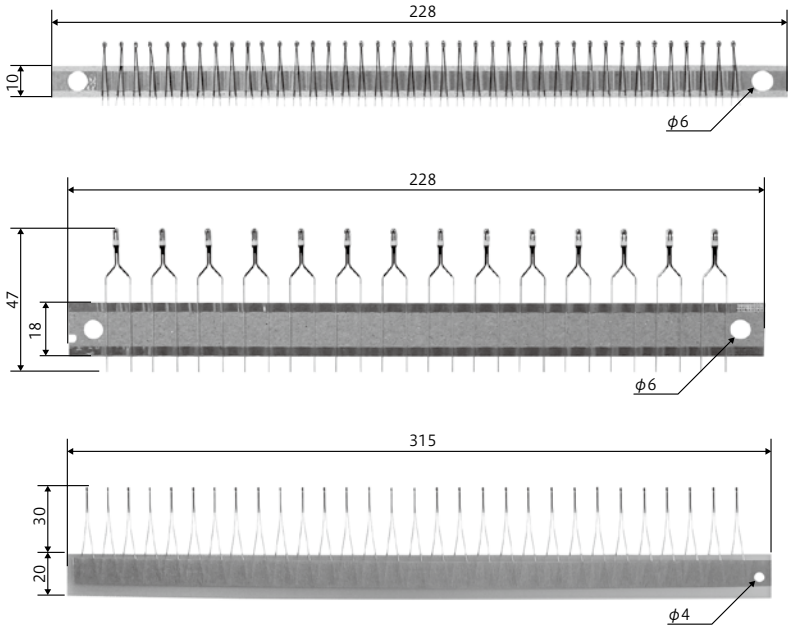
52TYPE	
符号	接料带尺寸
A	52.4±1.2
B	6±0.5
C	±0.7
D	5.0±0.38
E	0.5Max.
L1 - L2	1.5Max.

c)KG2形, KG3形

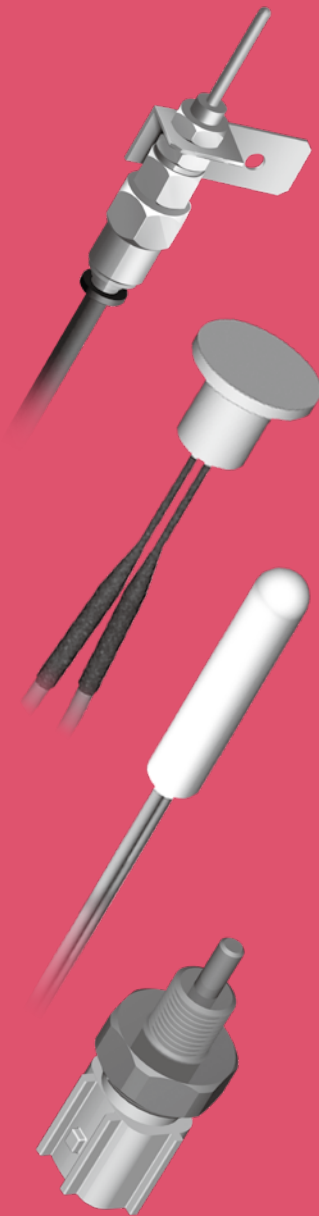


定制对应

芝浦电子由于卓越的FA(工厂自动化)技术,自己公司内设计几乎全自动生产设备。对应特殊形状的导线成型及接料带的供应。



市场占有率领先的芝浦电子标准制品一览
芝浦热敏电阻传感器



※目录上记载的规格参数是参考值
※没有特别记载时,热时间常数及耗散常数是静止空气中的检测结果。

热敏电阻传感器标准制品一览

※详细内容请参考掲載页。

型号	车载用			非接触型	
	MP1	CS1	MP3	RDS1	NIP1
形状					
工作温度范围	-30~+200℃	-30~+150℃	-40~+200℃	-10~+150℃	-10~+200℃
用途例	EV(电动汽车)・HEV(混合动力电动车)的各种马达变频器温度检测 液体的液位检测	引擎温度检测 引擎油温检测	EV(电动汽车)・HEV(混合动力电动车)的马达线圈温度检测	复印机, 打印机 复合机等的高压定影辊温度检测	复印机, 打印机 复合机等的高压定影辊温度检测
页	P.38	P.38	P.39	P.40	P.40

型号	水温检测型				
	WT1	WT2	WT3	WT4	WT5
形状					
工作温度范围	0~+120℃	-20~+120℃	-20~+120℃	-20~+120℃	-20~+120℃
用途例	热水器热水出口温度检测	热水器, 热泵热水器 咖啡机, 智能马桶座等的水温检测	智能马桶座的温水・温风温度检测	热水器, 热泵热水器 智能马桶座的温水・温风温度检测	热水器, 咖啡机等的水温检测
页	P.42	P.42	P.43	P.43	P.43

型号	固定支架型				
	OCK1-1	OCK2-1	OCK3	ST1	EP1
形状					
工作温度范围	-20~+300℃	-20~+300℃	-20~+260℃	-20~+500℃	-30~+120℃
用途例	烤箱箱内温度检测	烤箱箱内温度检测	烤箱箱内温度・蒸气检测 暖房机内部温度检测	炉灶燃烧器部温度检测	空调配管 吐出管温度检测
页	P.46	P.46	P.47	P.47	P.48

型号	树脂保护管型				
	CE1	CE2	CC1	CC2	RTZ1
形状					
工作温度范围	-30~+80℃	-20~+90℃	-30~+80℃	-30~+180℃	-20~+300℃
用途例	冰箱内温度检测	智能马桶座 锂离子电池温度检测	冰箱 洗衣烘干机温度检测	洗衣烘干机温度检测	烹调热板温度检测 车载刹车温度检测
页	P.50	P.50	P.51	P.51	P.52

型号	表面检测型				
	KN1	KN2	KN3	KN4	GKS1
形状					
工作温度范围	-20~+300℃	-20~+300℃	-20~+300℃	-20~+300℃	-20~+350℃
用途例	IH电磁炉表面温度检测	IH电磁炉表面温度检测	IH电磁炉 IH电饭煲等的表面温度检测	IH电磁炉 IH电饭煲等的表面温度检测	检测烹饪用锅底的温度
页	P.54	P.54	P.55	P.55	P.55

低接触型	TSP1
	
工作温度范围	-20~+200℃
用途例	复印机, 打印机 复合机等的高压定影辊温度检测
页	P.41

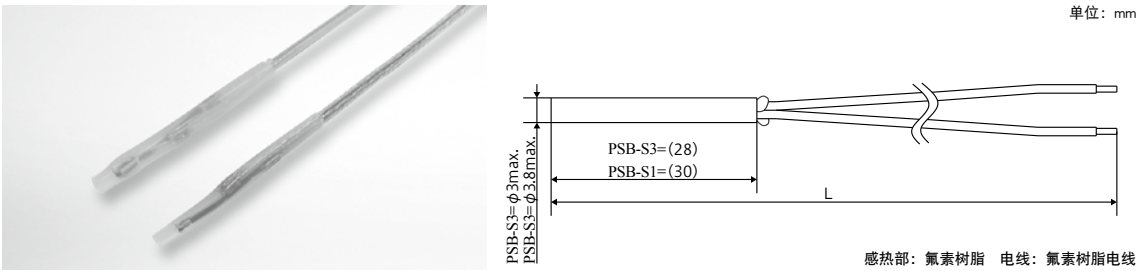
液温检测型	密封接头型	螺旋式型	
MP2	HT1	NTN1	MPM1
			
-30~+200℃ 制冷展柜温度检测 液体的液位检测	-20~+180℃ 电暖瓶, 洗碗机 电烤盘 IH横纹烤盘的温度检测	-20~+105℃ 热水锅炉贮槽水温检测 工作机床油温检测 医疗器水温检测	-20~+150℃ 热水锅炉贮槽水温检测 工作机床油温检测 医疗器水温检测
P.44	P.44	P.45	P.45

金属保护管型		树脂浸渍型	
EP4	KTM1	EE1	KT1
			
-30~+105℃ 蒸发器温度检测等	-30~+100℃ 空调配管 温度检测	-30~+100℃ 空调室温 外气温检测	-30~+80℃ 空调室温 外气温检测
P.48	P.48	P.49	P.49

螺丝固定型				
RT1	RT2	EP2	EP3	KTEP1
				
-10~+250℃ 电熨斗等的温度检测	-20~+180℃ 车载用变频器 热泵热水器的温度检测	-30~+120℃ 吸热设备温度检测	-40~+150℃ 变频器温度检测 散热器温度检测等	-30~+85℃ 吸热设备温度检测
P.52	P.53	P.53	P.53	P.53

绝对湿度传感器		
GKS2	SP1	SPD1
		
传感器部: -20~+350℃ 簧片开关部: -20~+120℃ 检测烹饪用锅底的温度	-5~+200℃ 烤箱排气管 衣服烘干机排气管 蒸气浴室内等的湿度检测	-5~+100℃ 烤箱排气管等的湿度检测
P.55	P.56	P.57

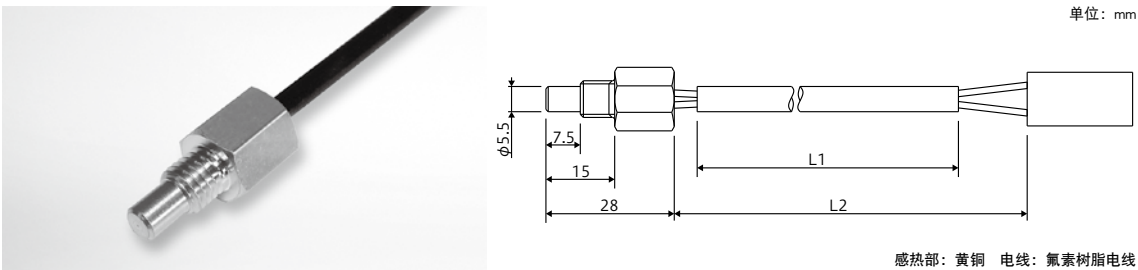
MP1



耐热・耐油・耐溶剂

特 点	- 由于氟素树脂封装，耐热・耐油・耐溶剂性优越 - 装配用托架等可以定制设计 - 高温范围・高精度检测也可以对应
用途例	EV(电动汽车)・HEV(混合动力电动车)的各种马达变频器温度检测 液体的液位检测(PSB-S3形)
工作温度范围	-30～+200℃ ※超过此温度范围的话，请咨询我们
热时间常数	PSB-S1形 $\tau \cong 8$ 秒钟(搅拌液中) PSB-S3形 $\tau \cong 4$ 秒钟(搅拌液中)
耗散常数	PSB-S1形 $\delta \cong 2\text{mW}/^\circ\text{C}$ PSB-S3形 $\delta \cong 1.2\text{mW}/^\circ\text{C}$
耐电压	AC1200V 1秒钟
绝缘电阻	DC500V 100M Ω 以上
电阻值	R100=3.3k Ω ※各种电阻值均能对应
B 值	B0/100=3970K ※各种B值均能对应

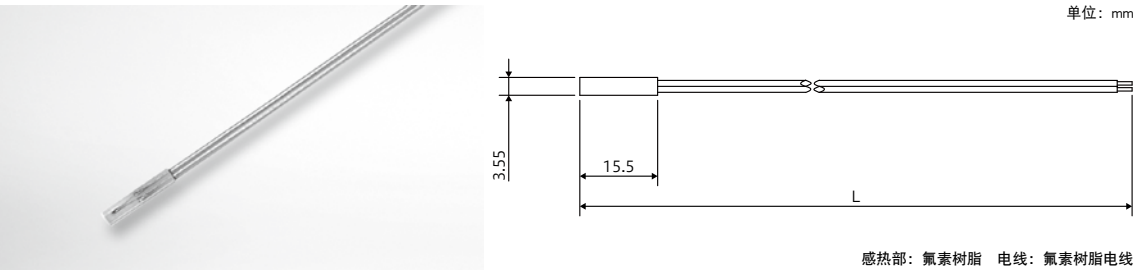
CS1



耐热・耐油

特 点	- 在切削保护管中，环氧树脂封装的结构 - 由于采用高耐热・高耐油性的环氧树脂，可以工作在有油环境
用途例	引擎温度检测，引擎油温检测
工作温度范围	-30～+150℃
热时间常数	$\tau \cong 5$ 秒钟以下(搅拌液中)
耗散常数	$\delta \cong 5.2\text{mW}/^\circ\text{C}$
耐电压	AC1200V 1秒钟
绝缘电阻	DC500V 100M Ω 以上
电阻值	※各种电阻值均能对应
B 值	※各种B值均能对应

MP3

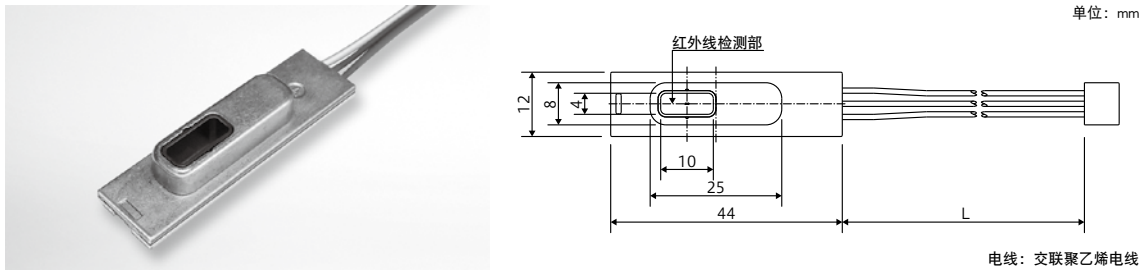


耐热・耐油・耐溶剂

特 点	- 由于氟素树脂封装，耐热・耐油・耐溶剂性优越 - 装配用托架等可以定制设计 - 由于方形感热部外壳、面接触地可以测温度
用途例	HV(混合动力车)/EV(电动汽车)的马达温度检测
工作温度范围	-40～+200℃
热时间常数	$\tau \cong 4$ 秒钟(搅拌液中)
耗散常数	$\delta \cong 1.2\text{mW}/^\circ\text{C}$
耐电压	AC1200V 1秒钟
绝缘电阻	DC500V 100M Ω 以上
电阻值	R200℃=1k Ω ※各种电阻值均能对应
B 值	B25/50=2240K ※各种B值均能对应

非接触型

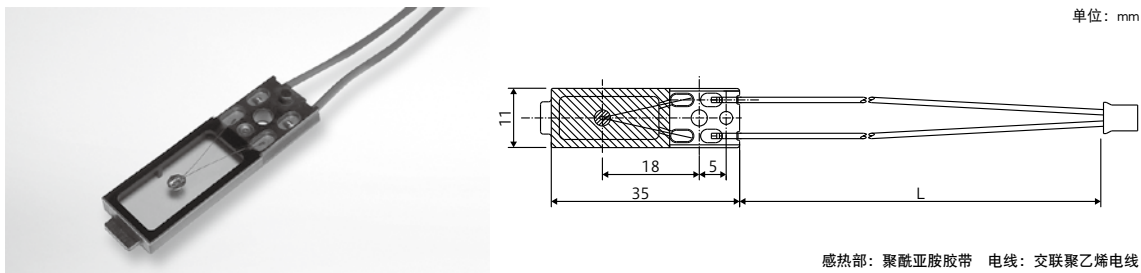
RDS1



专利第5207329号 高响应・高精度 ※高响应是与本公司其他非接触型产品比较

特 点	◆ 专利第5207329号, US 9,176,443 ◆ 高响应・高精度的红外线检测式非接触温度检测 ◆ 定影器用温度传感器的红外线检测型 ◆ 由于采用小型热敏电阻的对称结构, 非接触地可以做高响应・高精度的温度检测
用 途 例	复印机, 打印机, 复合机等 的定影・加压辊温度检测
工作温度范围	-10~+150℃(补偿热敏电阻温度), 除连接口 传感器: -10~+450℃ (对象物检测温度), 补偿温度不能超过+150℃
热时间常数	$\tau=0.6\pm0.2$ 秒钟(在 $\phi 40$ 黑体辊离5mm距离)
耗散常数	$\delta \approx 0.23\text{mW}/^{\circ}\text{C}$
耐 电 压	AC500V 1秒钟
绝缘电阻	DC500V 100M Ω 以上
电 阻 值	R25=220k Ω
B 值	B25/50=3750K

NIP1

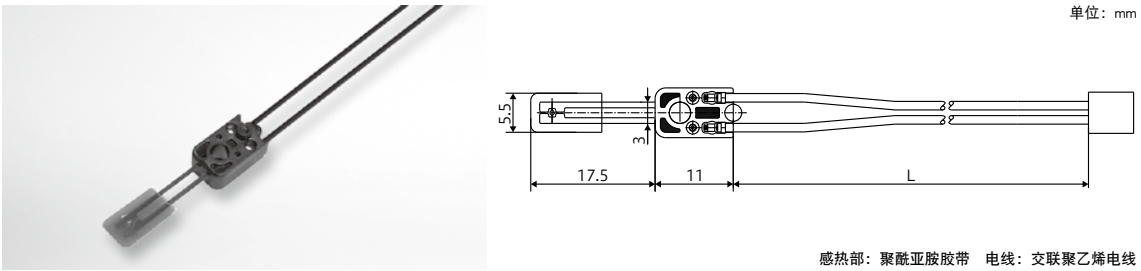


超小型玻璃封装热敏电阻采用

特 点	◆ 采用超小型玻璃封装热敏电阻, 非接触地检测滚轮表面温度 ◆ 比红外线检测型低成本, 但实现了非接触温度检测 ◆ 跟接触式传感器一样廉价的电路就可以用
用 途 例	复印机, 打印机, 复合机等 的定影・加压辊温度检测
工作温度范围	-10~+200℃(感热部) ※超过此温度范围的话, 请咨询我们
热时间常数	$\tau=3.5$ 秒钟以下(在 $\phi 25$ 滚轮离1mm距离)
耗散常数	$\delta \approx 0.45\text{mW}/^{\circ}\text{C}$
电 阻 值	R150=13.80k Ω
B 值	B100/200=4875K

低接触型

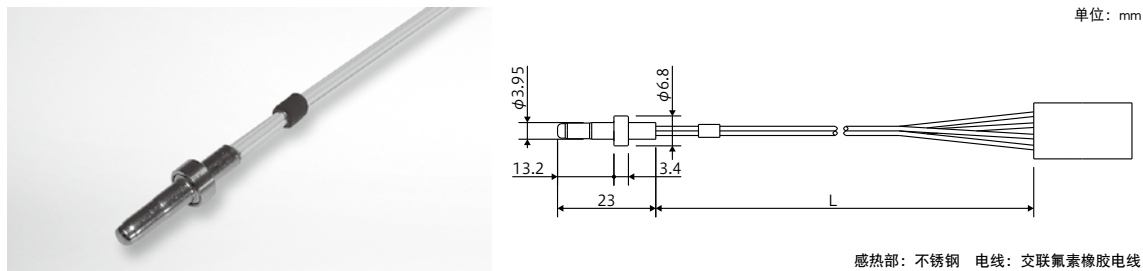
TSP1



轻接触・长寿命・廉价 ※廉价是与本公司其他低接触型产品比较

特 点	◆ 轻接触(对滚轮按1mm约1.2g), 长寿命, 廉价的接触式滚轮温度检测传感器 ◆ 定影器用接触式传感器的基本形, 因标准型而实现廉价 ◆ 由于轻接触滚轮受损伤削减
用 途 例	复印机, 打印机, 复合机等 的定影・加压辊温度检测
工作温度范围	-20~+200℃(感热部) ※超过此温度范围的话, 请咨询我们
热时间常数	$\tau=2$ 秒钟以下(对 $\phi 25$ 滚轮按1mm)
耗散常数	$\delta \approx 0.4\text{mW}/^{\circ}\text{C}$
耐 电 压	AC1000V 1分钟
绝缘电阻	DC500V 100M Ω 以上
电 阻 值	R200=1k Ω
B 值	B100/200=4537K

WT1

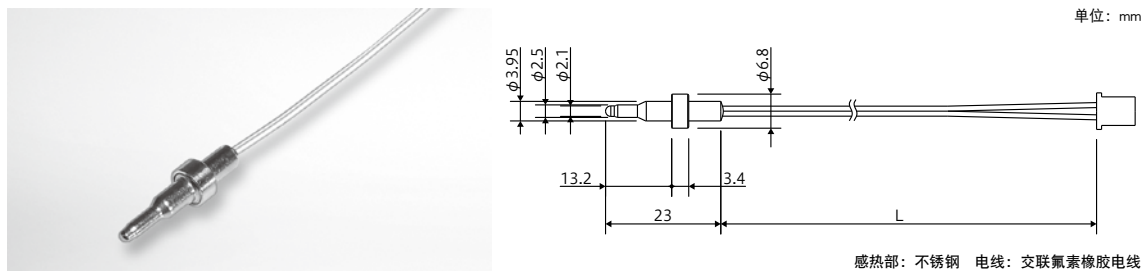


专利第5523982号 具备控制和异常监视或备份功能的温度传感器

- 特 点**
- ◆ 专利第5523982号, US 9,322,718
 - ◆ 可以具备控制和异常监视或备份功能的温度传感器
 - ◆ 采用同一规格的二只玻璃封装热敏电阻
 - ◆ 热敏电阻之间的响应性能差别少

- 用途例** 热水器热水出口温度检测
- 工作温度范围** 0~+120℃(除连接口)
- 热时间常数** $\tau=1.2$ 秒钟以下(搅拌水中)
- 90%的热响应时间** 约2.5秒钟(搅拌水中)
- 耗散常数** $\delta \approx 4.5\text{mW/}^\circ\text{C}$ (搅拌水中) ※2只热敏电阻通电时
- 耐电压** AC750V 1秒钟
- 绝缘电阻** DC500V 100M Ω 以上
- 电阻值** R50=3.485k Ω ※各种电阻值均能对应
- B 值** B0/100=3450K ※各种B值均能对应

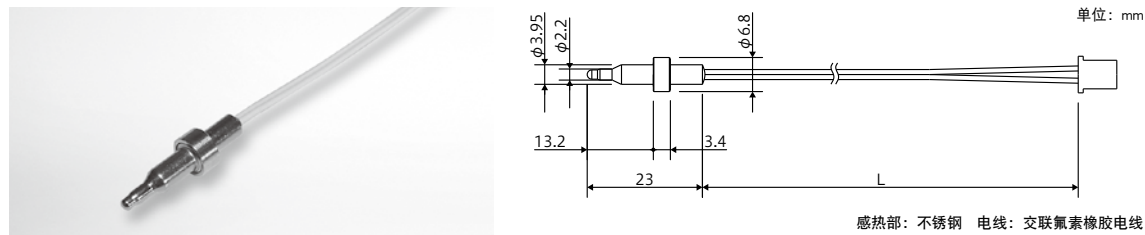
WT2



家电用水温传感器的标准型

- 特 点**
- ◆ 高耐久型
 - ◆ 可以检测全温度带的水温
- 用途例** 热水器, 热泵热水器, 咖啡机, 智能马桶座(瞬间式 冷水入口)等的水温检测
- 工作温度范围** -20~+120℃(除连接口)
- 热时间常数** $\tau=1$ 秒钟以下(搅拌水中)
- 90%的热响应时间** 约2秒钟(搅拌水中)
- 耗散常数** $\delta \approx 4.8\text{mW/}^\circ\text{C}$ (搅拌水中)
- 耐电压** AC750V 1秒钟 ※需要超过[AC750V 1秒钟]到[AC1800V 1秒钟]范围使用的话, 请咨询我们
- 绝缘电阻** DC500V 100M Ω 以上
- 电阻值** R50=3.485k Ω ※各种电阻值均能对应
- B 值** B0/100=3450K ※各种B值均能对应

WT3

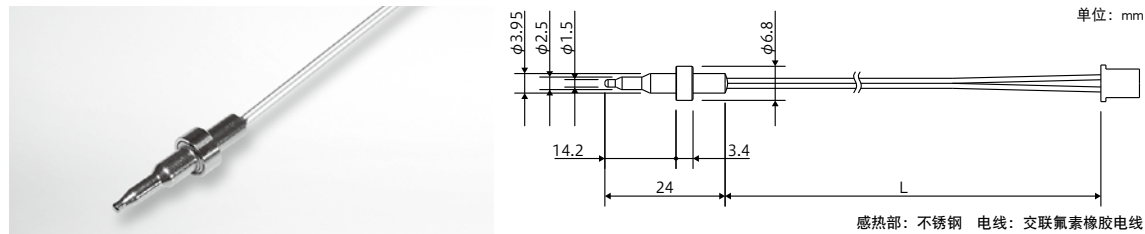


家电用水温传感器的快速型

※快速是与本公司其他水温检测型产品比较

- 特 点** ◆ 维持耐久性的同时更提高了响应性能的水温传感器
- 用途例** 智能马桶座的温水(瞬间式 热水出口)・温风温度检测
- 工作温度范围** -20~+120℃(除连接口)
- 热时间常数** $\tau=0.5$ 秒钟以下(搅拌水中)
- 90%的热响应时间** 约1.5秒钟(搅拌水中)
- 耗散常数** $\delta \approx 4.8\text{mW/}^\circ\text{C}$ (搅拌水中)
- 耐电压** AC750V 1秒钟 ※需要超过[AC750V 1秒钟]到[AC1800V 1秒钟]范围使用的话, 请咨询我们
- 绝缘电阻** DC500V 100M Ω 以上
- 电阻值** R40=26.06k Ω ※各种电阻值均能对应
- B 值** B0/100=3970K ※各种B值均能对应

WT4

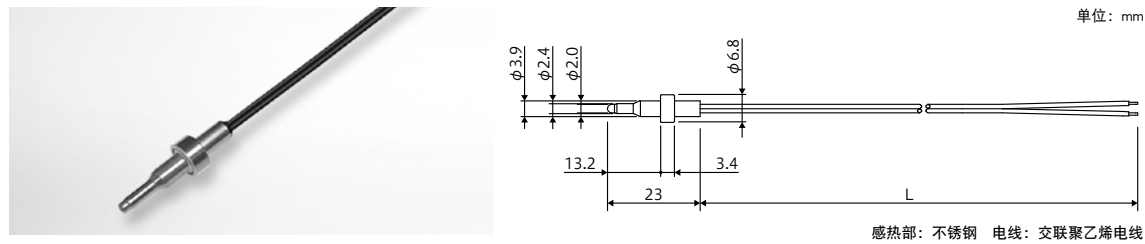


家电用水温传感器的最快速型

※最快速是与本公司其他水温检测型产品比较

- 特 点**
- ◆ 由于采用小型玻璃封装热敏电阻, 响应最速
 - ◆ 洁卫用水部之外也可以应用在温风控制或水位检测
- 用途例** 热水器, 热泵热水器, 智能马桶座的 温水(瞬间式 热水出口)・温风 温度检测
- 工作温度范围** -20~+120℃(除连接口)
- 热时间常数** $\tau=0.5$ 秒钟以下(搅拌水中)
- 90%的热响应时间** 约1秒钟(搅拌水中)
- 耗散常数** $\delta \approx 3.5\text{mW/}^\circ\text{C}$ (搅拌水中) $\delta \approx 1.5\text{mW/}^\circ\text{C}$
- 耐电压** AC750V 1秒钟 ※需要超过[AC750V 1秒钟]到[AC1800V 1秒钟]范围使用的话, 请咨询我们
- 绝缘电阻** DC500V 100M Ω 以上
- 电阻值** R50=17.60k Ω ※各种电阻值均能对应
- B 值** B0/100=3970K ※各种B值均能对应

WT5

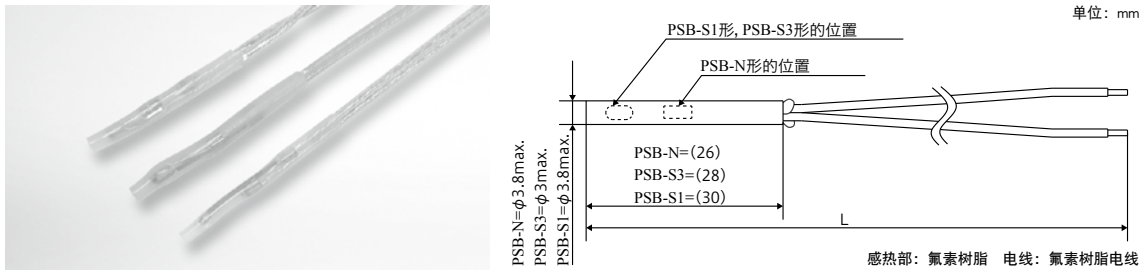


家电用水温传感器的标准 响应性能提高型

- 特 点** ◆ 响应性能最稳定的传感器
- 用途例** 热水器, 咖啡机等的水温检测
- 工作温度范围** -20~+120℃(除连接口)
- 热时间常数** $\tau=0.9$ 秒钟以下(搅拌水中)
- 90%的热响应时间** 约2秒钟(搅拌水中)
- 耗散常数** $\delta \approx 4.8\text{mW/}^\circ\text{C}$ (搅拌水中)
- 耐电压** AC750V 1秒钟 ※需要超过[AC750V 1秒钟]到[AC1800V 1秒钟]范围使用的话, 请咨询我们
- 绝缘电阻** DC500V 100M Ω 以上
- 电阻值** R50=3.485k Ω ※各种电阻值均能对应
- B 值** B0/100=3450K ※各种B值均能对应

液温检测型

MP2



耐热・耐油・耐溶剂

- 特点
 - 由于氟素树脂封装，耐热・耐油・耐溶剂性优越
 - 装配用托架等可以定制设计
 - 高温范围・高精度检测也可以对应

用途例

制冷展柜温度检测
液体的液位检测(PSB-S3形)

工作温度范围 -30~+200℃ ※超过此温度范围的话，请咨询我们

热时间常数 PSB-S1形/PSB-N形 $\tau \approx 8$ 秒钟(搅拌液中)
PSB-S3形 $\tau \approx 4$ 秒钟(搅拌液中)

耗散常数 PSB-S1形/PSB-N形 $\delta \approx 2$ mW/℃
PSB-S3形 $\delta \approx 1.2$ mW/℃

耐电压 AC1200V 1秒钟

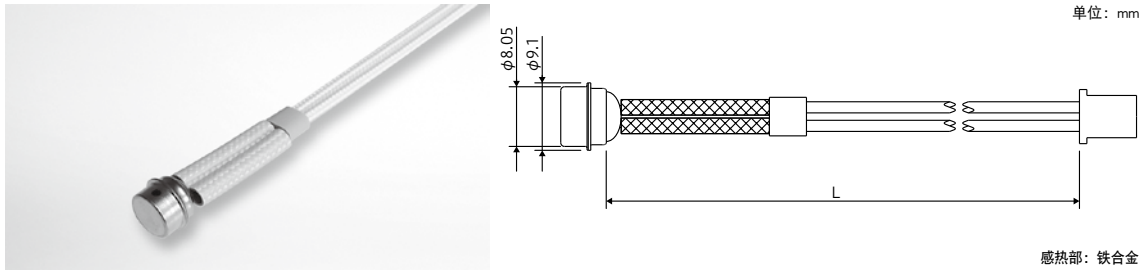
绝缘电阻 DC500V 100MΩ以上

电阻值 R100=3.3kΩ ※各种电阻值均能对应

B值 B0/100=3970K ※各种B值均能对应

密封接头型

HT1



高响应

※高响应是与本公司其他密封接头型产品比较

- 特点
 - 虽然坚固的外壳，但是高响应
 - 密封接头型标准的表面温度检测传感器

用途例

电暖瓶，洗碗机，电烤盘，IH・横纹烤盘的温度检测

工作温度范围 -20~+180℃(除连接口)

热时间常数 $\tau \approx 4$ 秒钟(100℃铝热板)

耗散常数 $\delta \approx 3$ mW/℃

耐电压 AC1800V 1秒钟

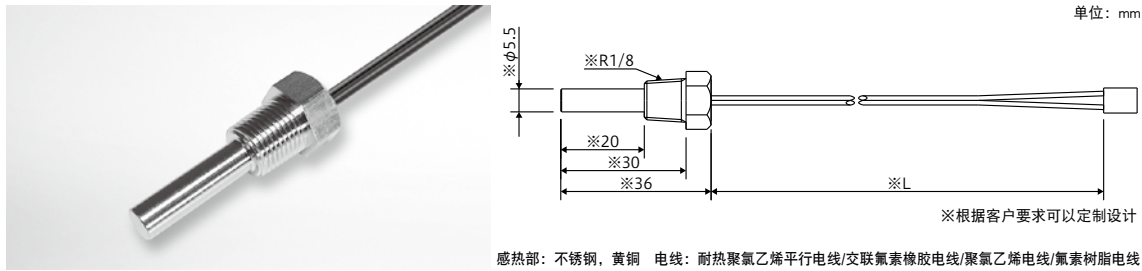
绝缘电阻 DC500V 100MΩ以上

电阻值 R100=3.3kΩ ※各种电阻值均能对应

B值 B0/100=3970K ※各种B值均能对应

螺旋式型

NTN1



切屑保护管 定制

- 特点
 - 螺旋式切削保护管的标准型
 - 由于不锈钢保护管里搭载玻璃封装热敏电阻，机械强度和耐湿性优越
 - 可以定制设计尺寸

用途例

热水锅炉的贮槽水温检测，工作机床的油温检测，医疗器的水温检测

工作温度范围 -20~+105℃

热时间常数 $\tau \approx 5$ 秒钟(搅拌水中)

耗散常数 $\delta \approx 3.5$ mW/℃

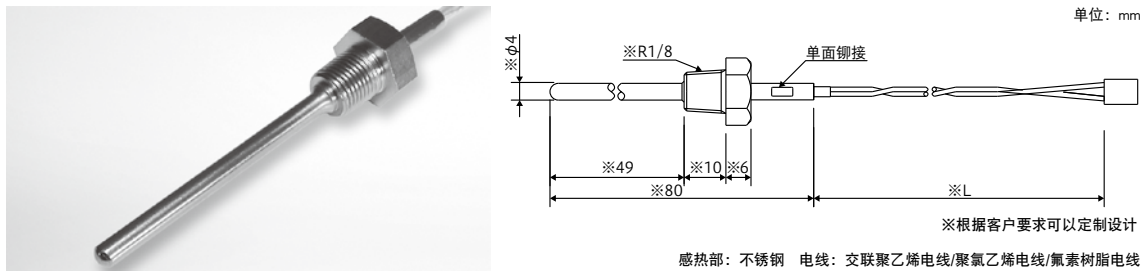
耐电压 AC1000V 1秒钟

绝缘电阻 DC500V 100MΩ以上

电阻值 ※各种电阻值均能对应

B值 ※各种B值均能对应

MPM1



耐水 不锈钢保护管

- 特点
 - 由于不锈钢保护管和玻璃封装热敏电阻的组合，机械强度优越
 - 内部搭载玻璃封装热敏电阻的防水处理品(只限PTFE [聚四氟乙烯]导线规格适用)
 - 比NTN1形长尺寸的保护管可以用
 - 可以定制设计尺寸

用途例

热水锅炉的贮槽水温检测，工作机床的油温检测，医疗器的水温检测

工作温度范围 -20~+150℃

热时间常数 $\tau \approx 20$ 秒钟(搅拌水中)

耗散常数 $\delta \approx 1.5$ mW/℃

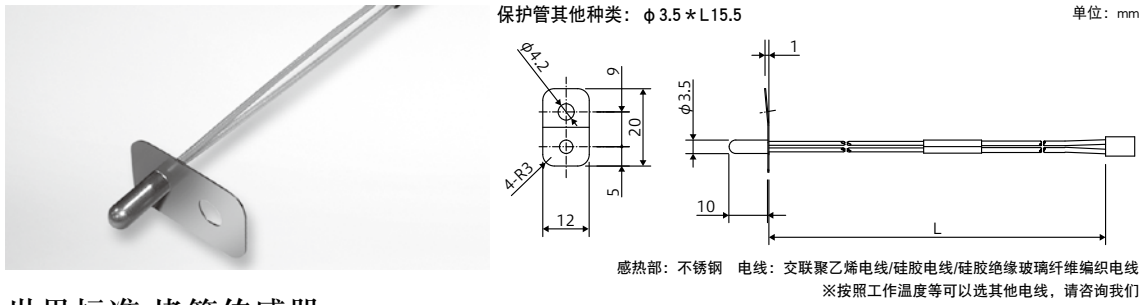
耐电压 AC1000V 1秒钟

绝缘电阻 DC500V 100MΩ以上

电阻值 ※各种电阻值均能对应

B值 ※各种B值均能对应

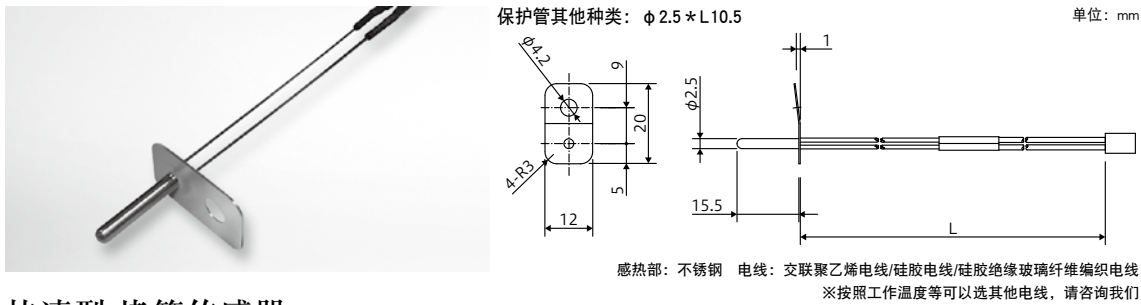
OCK1-1



世界标准 烤箱传感器

特 点	◆ 耐热温度300℃ ◆ 烤箱箱内露出地检测里面温度
用途例	烤箱箱内温度检测
工作温度范围	-20~+300℃(从保护管先端~到固定支架部)
热时间常数	$\tau \approx 80$ 秒钟
耗散常数	$\delta \approx 2.1$ mW/℃
耐电压	AC1200V 1秒钟
绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
电阻值	R200=1kΩ ※各种电阻值均能对应
B 值	B100/200=4537K ※各种B值均能对应

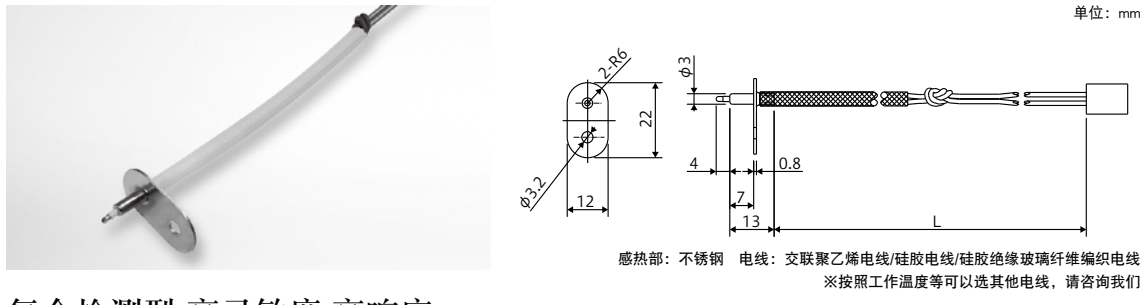
OCK2-1



快速型 烤箱传感器

特 点	◆ 烤箱传感器的第二代 ◆ 烤箱的精密控制和快速控制优越 ◆ 可以采用高耐电压的玻璃封装热敏电阻
用途例	烤箱箱内温度检测
工作温度范围	-20~+300℃(从保护管先端~到固定支架部)
热时间常数	$\tau \approx 60$ 秒钟
耗散常数	$\delta \approx 2$ mW/℃
耐电压	AC1200V 1秒钟 ※如需高耐电压规格AC2000V, 请咨询我们
绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
电阻值	R200=1kΩ ※各种电阻值均能对应
B 值	B100/200=4537K ※各种B值均能对应

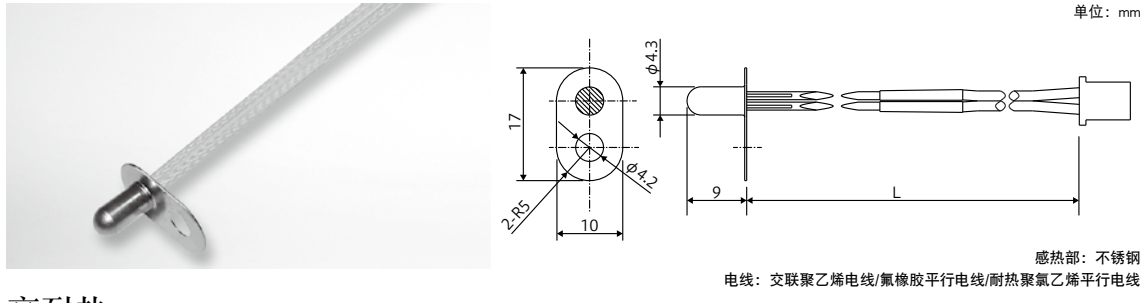
OCK3



复合检测型 高灵敏度 高响应

特 点	◆ 可以复合检测[温度]・[蒸气]・[风速]
用途例	烤箱箱内温度・蒸气检测, 暖房机内部温度检测
工作温度范围	-20~+260℃(从保护管先端~到固定支架部)
热时间常数	$\tau \approx 10$ 秒钟(铝热板)
耗散常数	$\delta \approx 1.2$ mW/℃
耐电压	AC1200V 1秒钟
绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
电阻值	R200=1kΩ ※各种电阻值均能对应
B 值	B100/200=4537K ※各种B值均能对应

ST1

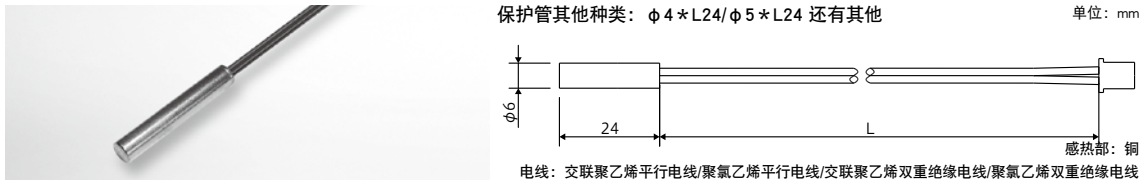


高耐热

特 点	◆ 整体拉伸型 ◆ 可以采用耐热型玻璃封装热敏电阻的燃烧器用标准传感器
用途例	炉灶燃烧器部温度检测
工作温度范围	-20~+500℃(从保护管先端~到固定支架部)
热时间常数	$\tau \approx 80$ 秒钟, $\tau \approx 7$ 秒钟以下(油里浸渍至固定支架部)
耗散常数	$\delta \approx 3$ mW/℃
耐电压	AC1200V 1秒钟
绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
电阻值	R200=8kΩ ※各种电阻值均能对应
B 值	B150/250=5300K ※各种B值均能对应

金属保护管型

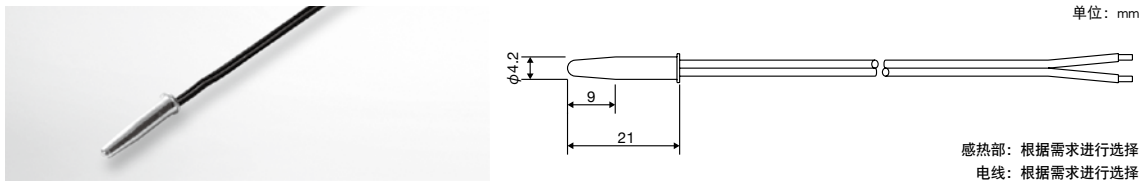
EP1



采用玻璃封装热敏电阻规格 廉价

特点	◆ 由于对铜保护管里密封玻璃封装热敏电阻，高可靠性而且广泛温度范围内可以用 ◆ 可以用的保护管种类丰富		
用途例	空调配管，吐出管的温度检测	耐电压	AC1200V 1秒钟
工作温度范围	-30~+120℃	绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
热时间常数	$\tau \approx 7$ 秒钟(搅拌水中)	电阻值	※各种电阻值均能对应
耗散常数	$\delta \approx 3.3$ mW/℃	B 值	※各种B值均能对应

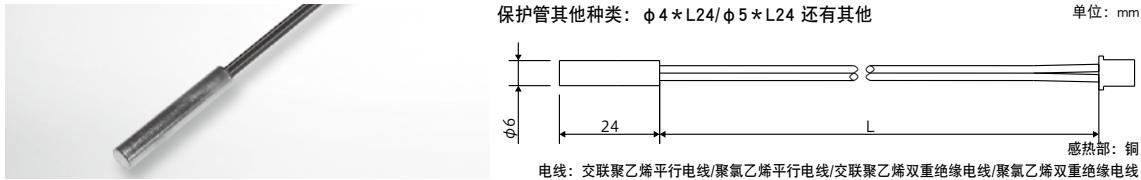
EP4



玻璃封装热敏电阻规格 以EP1为基础，可根据需求对应保护管

特点	◆ 在铜管中封入了玻璃封装热敏电阻，具有高可靠性，适用温度范围广。 ◆ 保护管种类丰富		
用途例	蒸发器温度检测等	耐电压	AC1200V 1秒钟
工作温度范围	-30~+105℃	绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
热时间常数	$\tau \approx 3$ 秒钟(搅拌水中)	电阻值	※各种电阻值均能对应
耗散常数	$\delta \approx 2.0$ mW/℃	B 值	※各种B值均能对应

KTM1

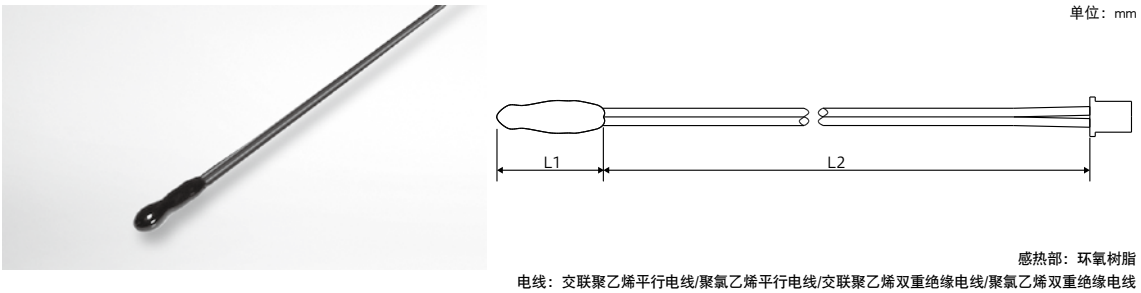


采用热敏电阻芯片规格 廉价

特点	◆ 对铜保护管里密封热敏电阻芯片的温度传感器 ◆ 比采用玻璃封装热敏电阻规格廉价 ◆ 可以用的保护管种类丰富		
用途例	空调配管的温度检测	耐电压	AC1200V 1秒钟
工作温度范围	-30~+100℃	绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
热时间常数	$\tau \approx 7.5$ 秒钟(搅拌水中)	电阻值	R25=10kΩ R25=5kΩ ※各种电阻值均能对应
耗散常数	$\delta \approx 5.5$ mW/℃	B 值	B25/50=4100K B25/50=3950K ※各种B值均能对应

树脂浸渍型

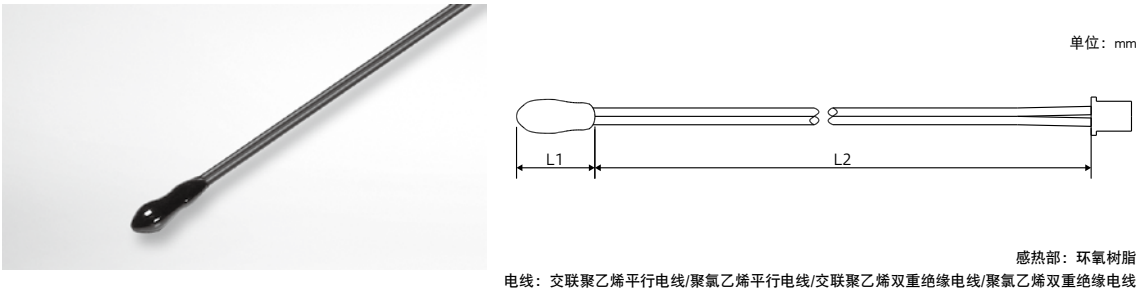
EE1



采用玻璃封装热敏电阻规格

特点	◆ 用环氧树脂密封玻璃封装热敏电阻的温度传感器 ◆ 在广泛温度范围内可以使用		
用途例	空调室温，外气温检测	耐电压	AC1200V 1秒钟
工作温度范围	-30~+100℃	绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
热时间常数	$\tau \approx 5$ 秒钟(搅拌水中)	电阻值	※各种电阻值均能对应
耗散常数	$\delta \approx 2.2$ mW/℃	B 值	※各种B值均能对应

KT1

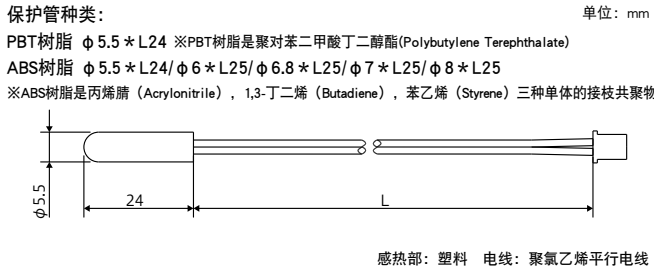


采用热敏电阻芯片规格

特点	◆ 用环氧树脂密封热敏电阻芯片的温度传感器 ◆ 比采用玻璃封装热敏电阻规格廉价		
用途例	空调室温，外气温检测	耐电压	AC1200V 1秒钟
工作温度范围	-30~+80℃	绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
热时间常数	$\tau \approx 5$ 秒钟(搅拌水中)	电阻值	R25=10kΩ R25=5kΩ ※各种电阻值均能对应
耗散常数	$\delta \approx 5$ mW/℃	B 值	B25/50=4100K B25/50=3950K ※各种B值均能对应

树脂保护管型

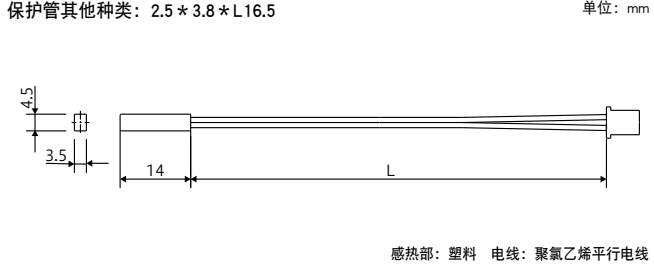
CE1



冰箱专用

特 点	◆ 在低温环境有检测实绩的传感器 ◆ 可以用的ABS树脂保护管种类丰富
用途例	冰箱内温度检测
工作温度范围	-30~+80℃
热时间常数	$\tau \approx 20$ 秒钟(搅拌水中)
耗散常数	$\delta \approx 2.5$ mW/℃
耐电压	AC1200V 1秒钟
绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
电阻值	※各种电阻值均能对应
B 值	※各种B值均能对应

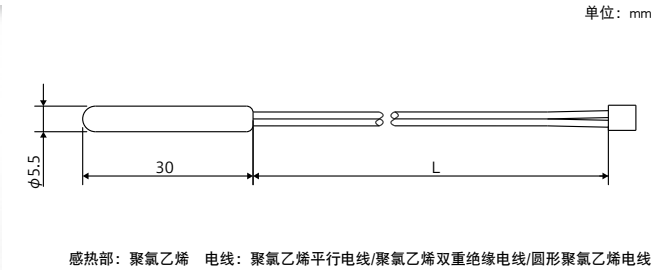
CE2



小空间可以装配

特 点	◆ 采用了方形树脂保护外壳, 且设想小空间装配用的温度传感器
用途例	智能马桶座, 锂离子电池温度检测
工作温度范围	-20~+90℃
热时间常数	$\tau \approx 3.5$ 秒钟(搅拌水中)
耗散常数	$\delta \approx 1.5$ mW/℃
耐电压	AC600V 1秒钟
绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
电阻值	※各种电阻值均能对应
B 值	※各种B值均能对应

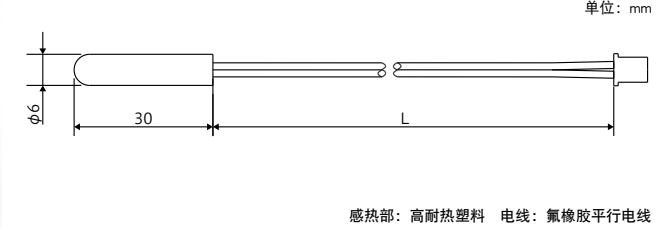
CC1



长电线 小批量 可以对应

特 点	◆ 对聚氯乙烯外壳密封玻璃封装热敏电阻为和电线一体化的温度传感器
用途例	冰箱, 洗衣烘干机温度检测
工作温度范围	-30~+80℃
热时间常数	$\tau \approx 13$ 秒钟(搅拌水中)
耗散常数	$\delta \approx 2$ mW/℃
耐电压	AC1200V 1秒钟
绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
电阻值	※各种电阻值均能对应
B 值	※各种B值均能对应

CC2

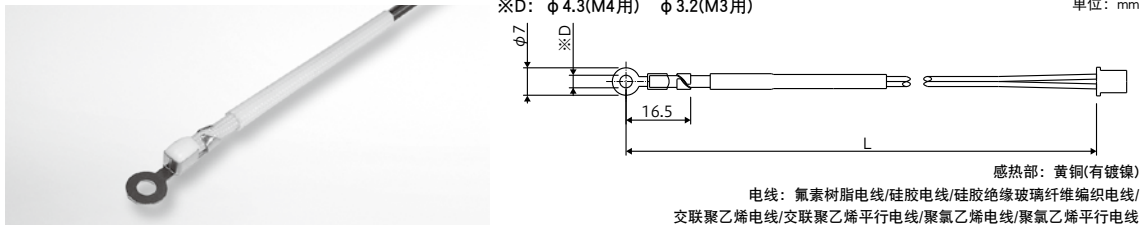


在高温环境可以使用 ※高温环境是与本公司其他树脂保护管型产品比较

特 点	◆ 玻璃封装热敏电阻导线和电线端子压接
用途例	洗衣烘干机温度检测
工作温度范围	-30~+180℃
热时间常数	$\tau \approx 10$ 秒钟(搅拌水中)
耗散常数	$\delta \approx 2.5$ mW/℃
耐电压	AC1200V 1秒钟
绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
电阻值	※各种电阻值均能对应
B 值	※各种B值均能对应

螺丝固定型

RTZ1

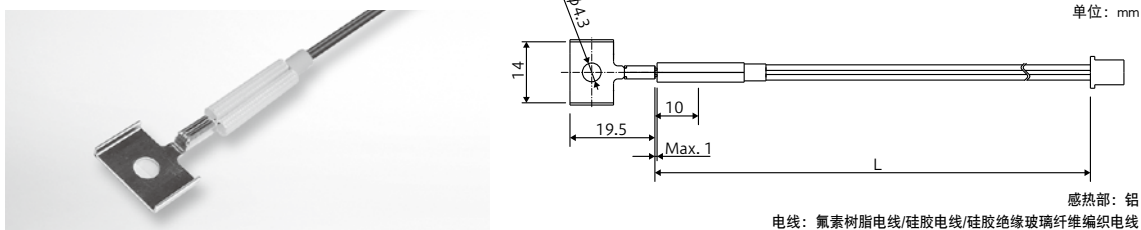


高耐热 高响应

※高耐热・高响应是与本公司其他螺丝固定型产品比较

特点	高耐热・高响应的螺丝固定型环状端子温度传感器	耐电压	AC500V 1秒钟
用途例	烹调热板温度检测，车载刹车温度检测	绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
工作温度范围	-20~+300℃	电阻值	※各种电阻值均能对应
热时间常数	$\tau \approx 3$ 秒钟(100℃铝热板)	B值	※各种B值均能对应
耗散常数	$\delta \approx 2.5$ W/℃		

RT1

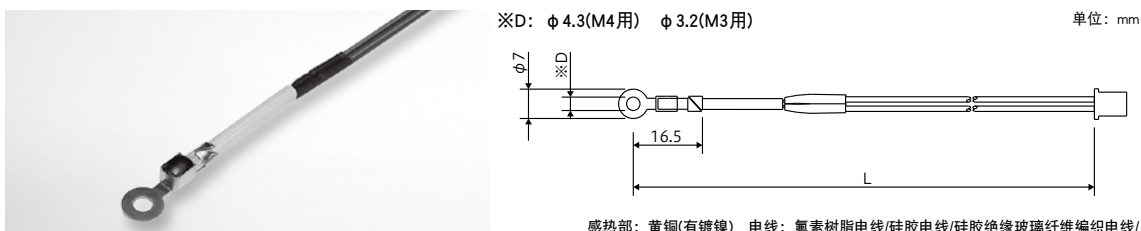


高耐热 高响应

※高耐热・高响应是与本公司其他螺丝固定型产品比较

特点	高耐热・高响应的螺丝固定型环状端子温度传感器	耐电压	AC1200V 1秒钟
用途例	电熨斗等的温度检测	绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
工作温度范围	-10~+250℃	电阻值	R150=3.161kΩ ※各种电阻值均能对应
热时间常数	$\tau \approx 3$ 秒钟(100℃铝热板)	B值	B100/200=4537K ※各种B值均能对应
耗散常数	$\delta \approx 3$ W/℃		

RT2



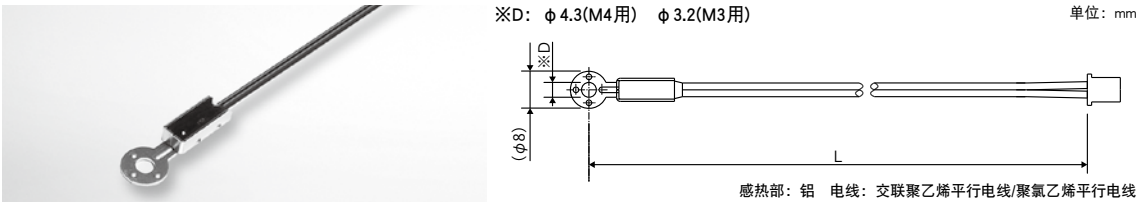
高温螺丝固定型的标准规格

※高温是与本公司其他螺丝固定型产品比较

※按照工作温度等可以选其他电线，请咨询我们

特点	考虑装配便利的结构，且高耐热及高响应的螺丝固定型环状端子温度传感器	绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
用途例	车载用变频器，热泵热水器的温度检测	电阻值	R100=3.3kΩ ※各种电阻值均能对应
工作温度范围	-20~+180℃	B值	B0/100=3970K ※各种B值均能对应
热时间常数	$\tau \approx 6$ 秒钟(100℃铝热板)		
耗散常数	$\delta \approx 2.5$ W/℃		
耐电压	AC1250V 1分钟，或 AC1500V 1秒钟		

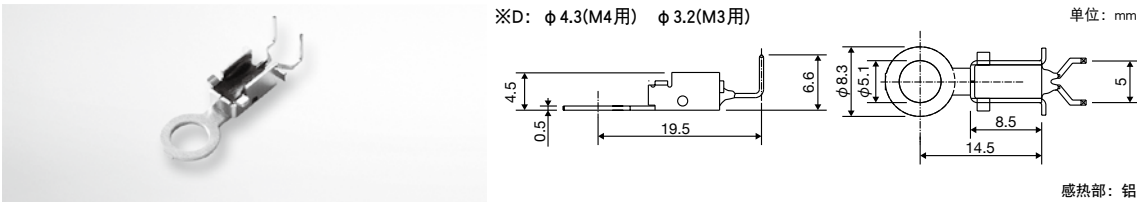
EP2



强化绝缘型 采用玻璃封装热敏电阻规格

特点	对环状端子里密封玻璃封装热敏电阻的螺丝固定型环状端子温度传感器	耐电压	AC1200V 1秒钟
	在广泛温度范围内能用	绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
用途例	吸热设备温度检测	电阻值	※各种电阻值均能对应
工作温度范围	-30~+120℃	B值	※各种B值均能对应
热时间常数	$\tau \approx 13$ 秒钟(铝热板)		
耗散常数	$\delta \approx 2.3$ W/℃		

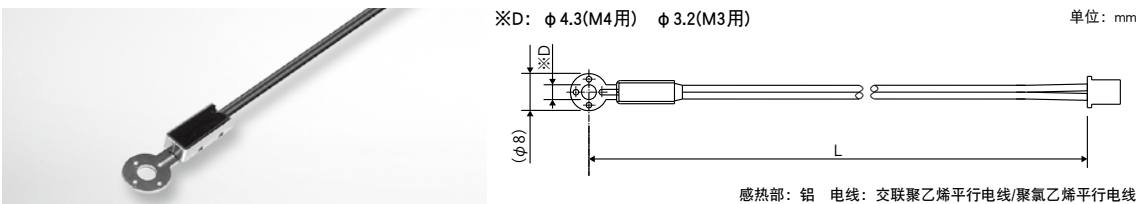
EP3



具有良好的导热性，可以在高温下使用。可以安装在基板上

特点	将玻璃封装热敏电阻连接至导线框，具有高可靠性，适用温度范围广。	耐电压	AC600V 1秒钟
	支持各种螺丝固定壳和导线	绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
用途例	变频器温度检测、散热器温度检测等	电阻值	※各种电阻值均能对应
工作温度范围	-40~+150℃	B值	※各种B值均能对应
热时间常数	$\tau \approx 6$ 秒钟(热板)		
耗散常数	$\delta \approx 3.0$ W/℃		

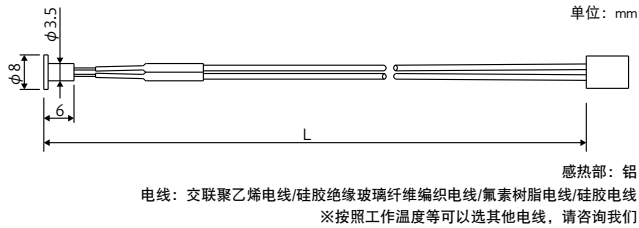
KTEP1



强化绝缘型 采用热敏电阻芯片规格

特点	对环状端子里密封热敏电阻芯片的螺丝固定型环状端子温度传感器	耐电压	AC1200V 1秒钟
	比密封玻璃封装热敏电阻规格廉价	绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
用途例	吸热设备温度检测	电阻值	※各种电阻值均能对应
工作温度范围	-30~+85℃	B值	※各种B值均能对应
热时间常数	$\tau \approx 20$ 秒钟(铝热板)		
耗散常数	$\delta \approx 5.5$ W/℃		

KN1



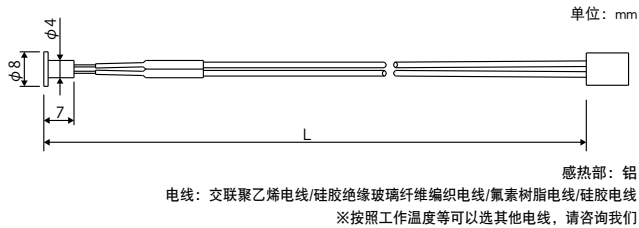
铝高响应

※高响应是与本公司其他表面检测型产品比较

特点	◆ 高响应表面检测用的廉价设计
用途例	IH电磁炉表面温度检测
工作温度范围	-20~+300℃
热时间常数	$\tau \approx 0.7$ 秒钟(100℃铝热板)
耗散常数	$\delta \approx 2$ mW/℃

耐电压	AC1800V 1秒钟
绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
电阻值	R100=3.3kΩ
B值	B0/100=3970K

KN2

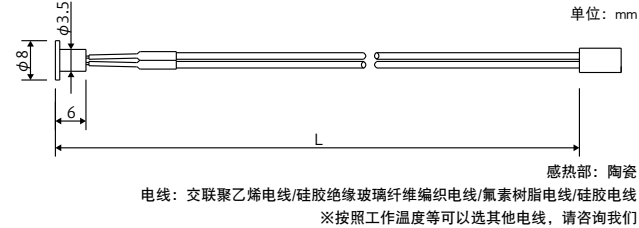


铝标准型

特点	◆ 表面检测用的廉价设计
用途例	IH电磁炉表面温度检测
工作温度范围	-20~+300℃
热时间常数	$\tau \approx 4$ 秒钟(100℃铝热板)
耗散常数	$\delta \approx 3$ mW/℃

耐电压	AC1000V 1秒钟
绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
电阻值	R100=3.3kΩ
B值	B0/100=3970K

KN3



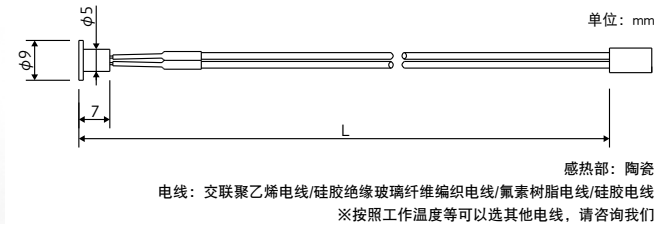
陶瓷高响应

※高响应是与本公司其他表面检测型产品比较

特点	◆ 高绝缘·高耐压 采用陶瓷保护外壳得到绝缘性和装配利便的形状
用途例	IH电磁炉, IH电饭煲等的表面温度检测
工作温度范围	-20~+300℃(只限先端感热面)
热时间常数	$\tau \approx 1.2$ 秒钟(100℃铝热板)
耗散常数	$\delta \approx 2$ mW/℃

耐电压	AC5000V 1秒钟
绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
电阻值	R100=3.3kΩ
B值	B0/100=3970K

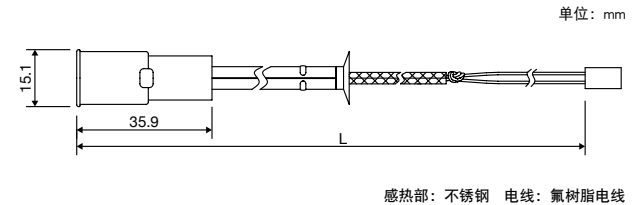
KN4



陶瓷标准型

特点	◆ 高绝缘·高耐压 采用陶瓷保护外壳得到绝缘性和装配利便的标准形状
用途例	IH电磁炉, IH电饭煲等的表面温度检测
工作温度范围	-20~+300℃(只限先端感热面)
热时间常数	$\tau \approx 7$ 秒钟(100℃铝热板)
耗散常数	$\delta \approx 3$ mW/℃
耐电压	AC5000V 1秒钟
绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
电阻值	R100=3.3kΩ
B值	B0/100=3970K

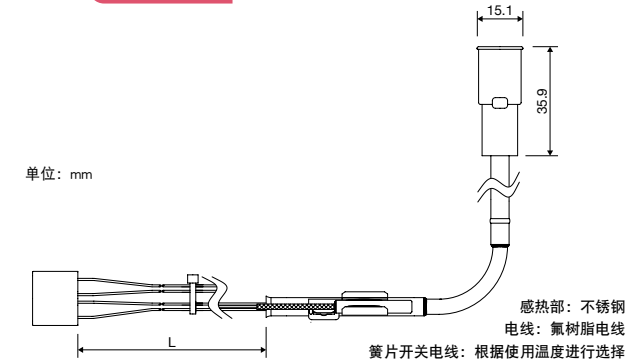
GKS1



预防火灾的危险、自动调整火力大小等为安全和便利功能做出贡献

特点	◆ 具有优异的耐热性、耐振动性以及耐久性, 使用温度范围广
用途例	检测烹饪用锅底的温度
工作温度范围	-20~+350℃
热时间常数	$\tau \approx 5$ 秒钟(热板上)
耗散常数	$\delta \approx 1.3$ mW/℃
耐电压	AC750V 1秒钟
绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
电阻值	※各种电阻值均能对应
B值	※各种B值均能对应

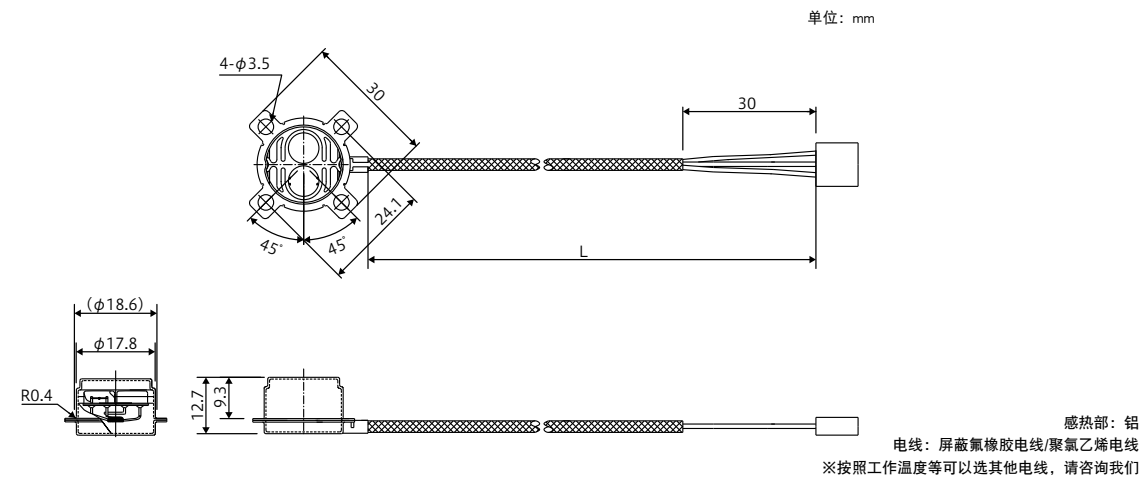
GKS2



预防火灾的危险、自动调整火力大小等为安全和便利功能做出贡献

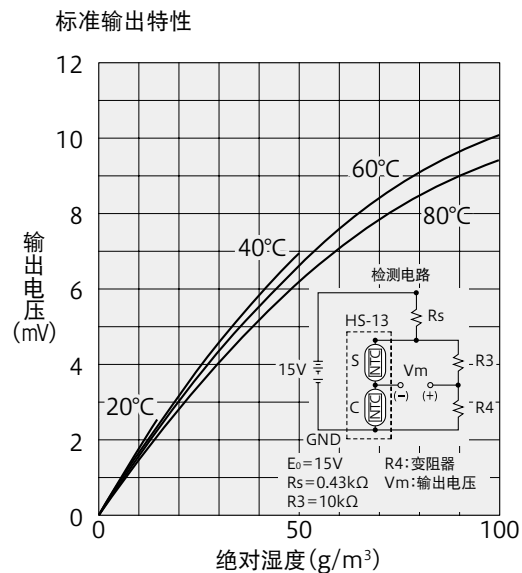
特点	◆ 具有优异的耐热性、耐振动性以及耐久性, 使用温度范围广
用途例	检测烹饪用锅底的温度
工作温度范围	传感器部: -20~+350℃ 簧片开关部: -20~+120℃
热时间常数	$\tau \approx 5$ 秒钟(热板上)
耗散常数	$\delta \approx 1.3$ mW/℃
耐电压	AC750V 1秒钟
绝缘电阻	DC500V 100MΩ以上
电阻值	※各种电阻值均能对应
B值	※各种B值均能对应

SP1

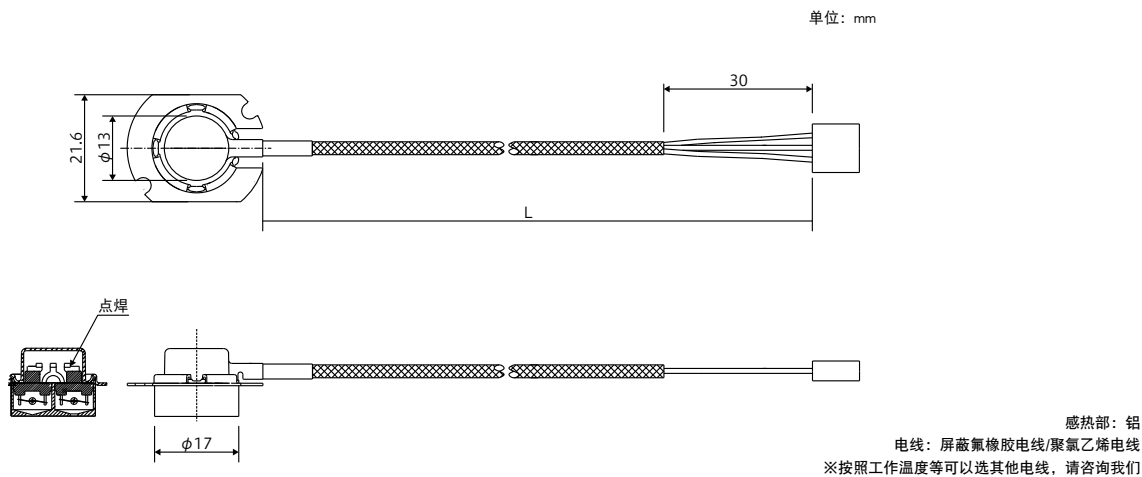


全球独家供应

特点	◆ 烤箱缺不了的绝对湿度传感器 ◆ 全球独家供应的玻璃封装热敏电阻式绝对湿度传感器 ◆ 使用可能范围到200℃
用途例	烤箱排气管, 衣服烘干机排气管, 蒸气浴室内等的湿度检测
工作温度范围	-5~+200℃(线束部以外的湿度检测部)
耐电压	AC500V 1秒钟
绝缘电阻	DC500V 50MΩ以上
零平衡	在+40℃~+150℃, -3mV~+3mV(补正阻值加工后)
在标准试验电路的R4	10kΩ±390Ω
输出特性	+40℃ 35g/m ³ 输出电压5.3mV±1mV
稳定时间	通电后8秒钟±5秒钟
湿度响应性	12秒钟±5秒钟(90%响应)
掺杂气体的影响/碳酸气	-0.3mV(在1000ppm)
掺杂气体的影响/乙醇	-0.3mV(在1000ppm)
掺杂气体的影响/异丁烷	-0.3mV(在1000ppm)



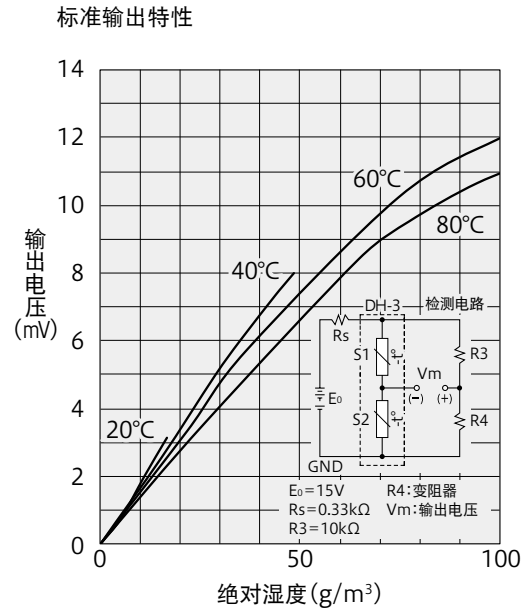
SPD1



低成本

※低成本是与本公司其他绝对湿度传感器产品比较

特点	◆ 单功能烤箱的自动烹调功能上缺不了的绝对湿度传感器 ◆ 依低成本实现优良的性价比 ◆ 检测制品里面和外面的湿度差别
用途例	烤箱排气管等湿度检测
工作温度范围	-5~+100℃(线束部以外的湿度检测部)
耐电压	AC500V 1秒钟
绝缘电阻	DC500V 50MΩ以上
零平衡	在+40℃~+80℃, -3mV~+3mV(补正阻值加工后)
在标准试验电路的R4	10kΩ±390Ω
输出特性	+40℃ 35g/m ³ 输出电压6mV±1mV
稳定时间	通电后120秒钟以内
湿度响应性	S1: 50秒钟以内 S2: 5分钟以上
掺杂气体的影响/碳酸气	-0.3mV(在1000ppm)
掺杂气体的影响/乙醇	-0.3mV(在1000ppm)
掺杂气体的影响/异丁烷	-0.3mV(在1000ppm)



标准品感热部一览

型号	页	感热部											
		铝	聚酰亚胺 胶带	环氧树脂	黄铜	铜	塑料	不锈钢	陶瓷	铁合金	氟素树脂	聚氯乙烯	尼龙
MP1	P.38												
CS1	P.38												
MP3	P.39												
NIP1	P.40												
TSP1	P.41												
WT1	P.42												
WT2	P.42												
WT3	P.43												
WT4	P.43												
WT5	P.43												
MP2	P.44												
HT1	P.44												
NTN1	P.45												
MPM1	P.45												
OCK1-1	P.46												
OCK2-1	P.46												
OCK3	P.47												
ST1	P.47												
EP1	P.48												
KTM1	P.48												
EE1	P.49												
KT1	P.49												
CE1	P.50												
CE2	P.50												
CC1	P.51												
CC2	P.51												
RTZ1	P.52												
RT1	P.52												
RT2	P.53												
EP2	P.53												
EP3	P.53												
KTEP1	P.53												
KN1	P.54												
KN2	P.54												
KN3	P.55												
KN4	P.55												
GKS1	P.55												
GKS2	P.55												
SP1	P.56												
SPD1	P.57												

※上述的标准规格是代表性的示例，按照用途请咨询我们。

标准品电线一览

型号	页	电线												
		氟素树脂	硅胶	硅胶绝缘 玻璃纤维 编织	交联 聚乙烯	交联 聚乙烯平 行	交联 聚乙烯 双重绝缘	氟橡胶平 行	交联 氟橡胶	屏蔽 氟橡胶	聚氯 乙烯	聚氯 乙烯平 行	聚氯 乙烯双 重绝 缘	圆形 聚氯 乙烯
MP1	P.38	●												
CS1	P.38	●												
MP3	P.39	●												
RDS1	P.40				●									
NIP1	P.40				●									
TSP1	P.41				●									
WT1	P.42							●						
WT2	P.42							●						
WT3	P.43							●						
WT4	P.43							●						
WT5	P.43				●									
MP2	P.44	●												
HT1	P.44	●		●	●						●			
NTN1	P.45	●						●			●	●		
MPM1	P.45	●			●						●			
OCK1-1	P.46		●	●	●									
OCK2-1	P.46		●	●	●									
OCK3	P.47		●	●	●									
ST1	P.47				●			●				●		
EP1	P.48					●	●					●	●	
KTM1	P.48					●	●					●	●	
EE1	P.49					●	●					●	●	
KT1	P.49					●	●					●	●	
CE1	P.50											●		
CE2	P.50											●		
CC1	P.51											●	●	●
CC2	P.51							●						
RTZ1	P.52	●	●	●	●	●					●	●		
RT1	P.52	●	●	●										
RT2	P.53	●	●	●	●	●					●	●		
EP2	P.53					●						●		
KTEP1	P.53					●						●		
KN1	P.54	●	●	●	●									
KN2	P.54	●	●	●	●									
KN3	P.55	●	●	●	●									
KN4	P.55	●	●	●	●									
GKS1	P.55	●												
GKS2	P.55	●												
SP1	P.56									●	●			
SPD1	P.57									●	●			

※上述的标准规格是代表性的示例，按照用途请咨询我们。

芝浦能提供顾客所需的传感器。 芝浦一定会实现您的开发！



根据客户的各种要求芝浦电子对应定制设计。
下图展示的是定制设计的事例。



车载用例



工作温度范围 -40~+200℃
用途例 摩托车・汽车
水温・油温检测等



工作温度范围 -40~+120℃
用途例 汽车
外气温检测等



工作温度范围 -20~+150℃
用途例 水温・油温检测



工作温度范围 -40~+150℃
用途例 变速器



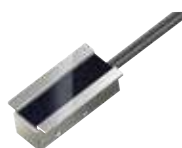
工作温度范围 -40~+230℃
用途例 缓速器线圈用



工作温度范围 -40~+120℃
用途例 摩托车进气温度检测等



工作温度范围 -25~+150℃
用途例 通用引擎体



工作温度范围 -40~+140℃
用途例 蓄电池



工作温度范围 -40~+85℃
用途例 蓄电池

商用例



工作温度范围 -40~+200℃
用途例 厨房设备灭火系统



工作温度范围 -20~+250℃
用途例 商用电饭煲



工作温度范围 -40~+150℃
用途例 风冷式制冷器
蒸气烤箱
食品加工设备

商用例



工作温度范围 0~+50℃
用途例 血液分析装置



工作温度范围 0~+50℃
用途例 医疗机器



工作温度范围 0~+190℃
用途例 工作机床等的伺服马达



工作温度范围 -10~+100℃
用途例 灭火装置



工作温度范围 0~+200℃
用途例 液体・气体恒温槽



工作温度范围 0~+250℃
用途例 液温检测

家庭用例



工作温度范围 -20~+180℃
用途例 IH电饭煲



工作温度范围 -20~+450℃
用途例 燃油风扇加热器
气化器用



工作温度范围 -20~+60℃
用途例 智能马桶座贮热水槽



工作温度范围 -40~+120℃
用途例 火灾报警器

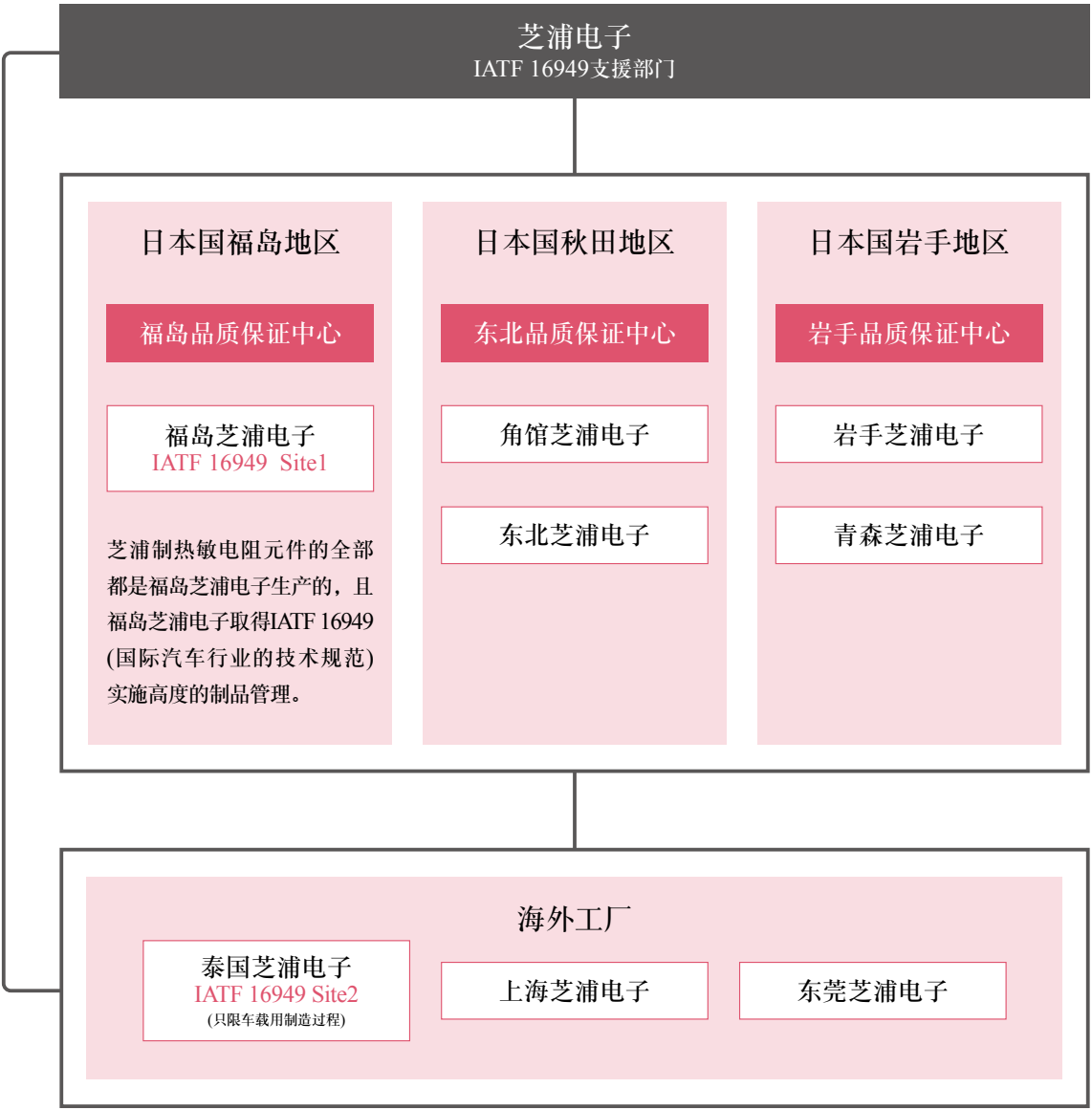


工作温度范围 -20~+300℃
用途例 烤面包器
厨房垃圾处理机
洗碗干燥机



工作温度范围 -20~+100℃
用途例 配管用

QMS, EMS, IATF 16949



2023年1月现在

芝浦电子集团

公司名称	所在地	ISO等
(株)东北芝浦电子	日本国秋田县仙北市	ISO 9001, ISO 14001认证工厂
(株)角馆芝浦电子	日本国秋田县仙北市	ISO 9001, ISO 14001认证工厂
(株)岩手芝浦电子 (第一工厂)	日本国岩手县二户郡	ISO 9001, ISO 14001认证工厂
(株)岩手芝浦电子 (第二工厂)	日本国岩手县二户郡	ISO 9001, ISO 14001认证工厂
(株)青森芝浦电子	日本国青森县三户郡	ISO 9001, ISO 14001认证工厂
(株)福島芝浦电子 (本宫工厂)	日本国福島县本宫市	ISO 9001, ISO 14001, IATF 16949认证工厂
(株)福島芝浦电子 (松川工厂)	日本国福島县福島市	
上海芝浦电子有限公司	中华人民共和国 上海市	ISO 9001, ISO 14001认证工厂
东莞芝浦电子有限公司	中华人民共和国 广东省东莞市	ISO 9001, ISO 14001认证工厂
泰国芝浦电子	Singburi Indra Estate Thailand	ISO 9001, ISO 14001, IATF 16949(*)认证工厂 (*)只限车载用制造过程

热敏电阻元件及热敏电阻传感器使用注意事项

- 

警告 请严格遵守以下事项，否则最坏情况下有可能导致高热・发热或爆炸，继发烫伤・受伤或触电的后果。

(已采取防爆等各种有效的措施品除外)

 - ・请勿用手或另外身体部位接触自身发热使用的热敏电阻。
 - ・请勿易燃性液体及煤气中使用自身发热用途的热敏电阻。

- 

注意 请严格遵守以下事项，否则最坏情况下有可能导致热敏电阻的损坏，继发使用机器的损坏或误动作。

 - ・热敏电阻是按照指定的用途设计。除了敝公司的制品规格书及目录指定的用途或在设计开会中被指定的用途以外，请勿使用。
 - ・如果需要再加工热敏电阻的话，请咨询敝公司。
 - ・如果树脂成形等加工热敏电阻的话，组件产生的应力有可能会损坏热敏电阻，建议进行十分的确认。
 - ・在机器的设计阶段，热敏电阻装配在机器后，机器运转状态下，请进行可靠性评价试验确认无异常。
 - ・因自身发热而引起的电阻值减少有可能导致机器的误动作，请勿对热敏电阻外加过大的电压。
 - ・发生突入电流的负荷种类，突入电流量和时间等，请勿设定超过规定。
 - ・请勿使用被规定的工作温度范围之外。
 - ・请勿施加超出工作温度范围上下限的急剧温度变化。
 - ・将热敏电阻作为传感器使用时，为防止事故发生，请采取设置安全电路或并用同等功能传感器等完备的措施。
 - ・在受噪音影响的环境中使用，请采取以下措施。
 - ・设置保护电路
 - ・屏蔽热敏电阻(包括电线)
 - ・热敏电阻的封装加工前，封装材料种类(材料的物理・化学的性质及耐候性)・用量・硬化条件・粘接性等，请检讨及确认信赖性后封装加工。
 - ・请勿在绝缘部和电极之间施加额定耐电压以上的电压。
 - ・请勿施加超过额定及最大容许功率。
 - ・请勿施加规定以上的振动，冲击(落下等)及压力。
 - ・请勿规定以上重复折弯电线。
 - ・请勿对电线施加规定以上的外力。
 - ・将聚氯乙烯外壳及聚氯乙烯电线作为传感器时，请勿对外壳及电线接触 ※塑化聚氯乙烯硬化的物质。
(※聚氯乙烯的增塑剂渗移的物质 PS[聚苯乙烯]，ABS[丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物]，硅，橡胶等)
 - ・将连接口或传感器装拆时，请拿连接口或保护管等施加拉力，请勿拿电线施加拉力。
 - ・为了避免接触不良，请确认电线连接处清洁(无污及无锈等)后连接加工。
 - ・由焊锡连接热敏电阻时，请勿熔融热敏电阻组件的焊料和绝缘材。
 - ・对热敏电阻元件本体及电线的绝缘被覆部，请勿碰触熔融的焊料或烙铁。
 - ・固定螺旋式传感器时，请勿施加规定以上的扭力。

- ・在电线引出口附近，请勿用力折弯及施加外力。
 - ・将电线弯曲加工或切断加工时，请固定热敏电阻元件侧的电线。
 - ・请勿长时间使用在超过相对湿度85％的环境。(已采取防水等各种有效的措施品除外)
 - ・机器构造上消费者可以用手碰触热敏电阻的话，请彻底警告消费者切勿用手碰触热敏电阻。
 - ・请勿用在以下环境。(已采取耐化学性等各种有效的措施品除外)
 - ・腐蚀性气体(Cl₂[氯气]，NH₃[氨气]，SO_x[硫氧化物]，NO_x[氮氧化物])
 - ・高导电性环境(电解质，水，盐水等)
 - ・酸，碱，有机溶剂
 - ・粉尘多的环境
 - ・因为有可能检测不到正确温度而引起机器的误动作，所以机器上装配热敏电阻时请注意以下事项。
 - ・检测气体・液体・固体内部的温度时，为了热敏电阻感热部会到达周围环境的正确温度，请勿受发热体或冷却器的影响。
 - ・检测固体表面的温度时，感热部和热敏电阻之间用热传导好的润滑脂或胶水密封，请勿受外气温或刮风的影响。
 - ・金属腐蚀有可能会引起机器的误动作。为了避免发生保护管或螺旋式传感器和装配处的金属之间的接触电位差，请考虑材质及结构。
 - ・压住，扣住，拧紧，穿入等装配传感器时，为了未然防止发生伤残，请咨询敝公司机械强度等装配条件。
 - ・因为有可能会让其他零件故障，所以自身发热用途的热敏电阻周围不要靠近地装配其他零件。
 - ・因为有可能会劣化・损坏，所以热敏电阻保管处要保持温度范围-10～+40℃・相对湿度75％以下，避免温度急剧变化・直射日光・腐蚀性气体・有灰尘的环境，并在没有荷重应力的捆包状态下保管。
 - ・热敏电阻元件开封后的处理：最小包装开封后，请重新密封产品或密封容器里跟干燥剂一起保管。
- 使用时若有其他不明之处，
请咨询敝公司的销售部门。

关于本目录

- ❶关于本目录中记载的制品，请签订制品的规格及注意事项记载的制品规格书。
- ❷按照使用环境，制品的规格有可能和本目录中记载的内容有所不同。
- ❸如果将本目录中记载的制品超出被规定的特性・额定・工作温度范围使用时，对于由此而造成的动作不良，敝公司将不承担任何责任。
- ❹如果使用本目录中记载的制品而发生知识产权及其他权利的问题时，敝公司将不承担任何责任。
- ❺如果使用本目录中记载的制品而发生知识产权时，有关敝公司制品的制造及制法之外，敝公司将不承担任何责任。
- ❻在日本出口本制品时，有可能被归为外汇法及国外贸易法中规定的管制货物等。管制货物等出口时，必须申领根据该法规定的日本国政府出口许可证方能出口。
- ❼本目录中记载内容有可能在没有预先通知的情况下发生变更。敬请谅解。
- ❽未经允许严禁对本目录中记载内容进行复印，复制，转载。
- ❾本目录中记载内容是2023年1月现在。

芝浦热敏电阻元件原尺寸照片

PSB-S1	
PSB-S2	
PSB-S3	
PSB-S5	
PSB-S7	
PSB-S9	
NS II -E1	
NS II -E3	
NSIII-U1	
PSB-N	 导线成型例▶
KG2	
KG3	