



2024

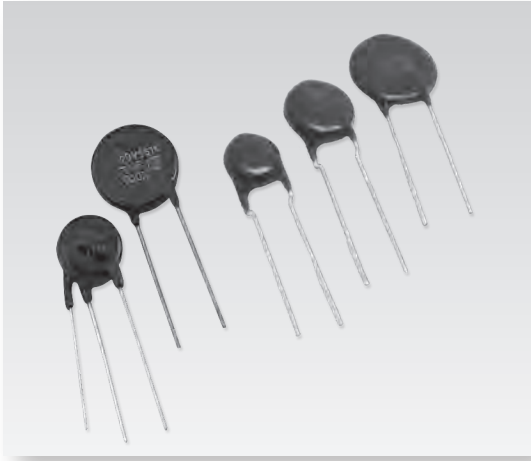
陶瓷电容器

压敏电阻

扼流线圈

CAT.NO.C1002F / C1006G / C1008G





## 陶瓷压敏电阻TNR™

Metal Oxide Varistors TNR™

<b>产品指南</b>	<b>P40~56</b>	
产品一览表	P40	
使用注意事项	P41	
陶瓷压敏电阻的特性	P42	
关于安全规格	P44	
圆盘型引线成形规格	P47	
圆盘型压敏电阻的编带规格	P48	
最小包装单位	P56	
<b>产品规格</b>	<b>P57~88</b>	
圆盘型	TNR V 系列	P58
	TNR SV 系列	P74
	TNR H 系列	P83
	TNR GF 系列	P86
<b>正确使用的方法</b>	<b>P89~100</b>	

## 产品一览表

形状	系列名	压敏电阻电压 (V)	浪涌电流耐量 (A)	特长·用途	页
圆盘型	V	15~1800	250~10000	应答性能优越，可靠性高 海外安全规格认定品(UL、CSA、VDE)广泛使用、最适合于吸收各种浪涌电压/浪涌电流	58~73
	SV	22~1000	125~10000	采用高阻燃性封装材料（不含卤素）， 即使有过电压破坏的情况下，也可以抑制燃烧和飞散的安全性能强的产品	74~82
	H	22~47	※5~40	能量耐量大（5~40J） 使用温度范围广（-40~+125℃） 耐热冲击性强。（-40℃~+150℃、50个循环） 用于汽车，最适合吸收各种冲击能量	83~85
	GF	270~820	2500~4000	内置温度保险丝 安全性能强的产品	86~88

※能量耐量 (J)

环境对应：上述系列是 RoHS2 适应品。

## 使用注意事项

本目录中记述的电路和“规格书”内容是用于说明我公司产品的动作示例和使用示例，对客户实际使用时的设备系统操作，恕不给予任何保证。

如因使用上述信息导致故障、损害发生，我公司概不负责。

关于“规格书”中记述的我公司产品特性是否适用于贵公司设备系统规格，最终由贵公司判断并承担相应责任。

请贵公司自行采取冗余设计、误动作防止设计等安全设计，以免因我公司产品故障导致人身事故、火灾事故发生。

1. 压敏电阻的性能老化或元件破坏有可能导致烟尘产生、起火，请严格遵守以下事项。
  - (1) 请不要在受阳光直射或发热体附近等超过使用温度范围的环境下使用。
  - (2) 请不要在日晒雨淋或产生蒸汽等高湿度的地方使用。
  - (3) 请不要在粉尘多、盐份多、腐蚀性气体等被污染的环境下使用。
  - (4) 关于焊接条件，仅对应波峰焊及手焊，不对应回流焊。推荐条件如下。
    - 波峰焊条件：预热：100±20℃，60~90秒、峰值加热：260±5℃，10±1sec
    - 手焊条件：350±10℃，4秒Max
  - (5) 请不要使用让压敏电阻表面树脂溶解或老化的溶剂（天那水或丙酮类等）。  
采用超声波洗净时，请不要让振动直接传递到基板上。
  - (6) 请不要强烈的振动、冲击（掉落等）或施加压力等，以免压敏电阻表面树脂或元件产生裂痕。
  - (7) 请不要在超过最大容许电路电压的状态下使用。但当假定用于汽车的应急电源时，请在“短时间加载额定”中规定的条件下使用。但不是完全的直流电压时，使用时波峰电压的最大值请不要超过最大容许电路电压。
  - (8) 请不要加载超过能量耐量的浪涌电流。
  - (9) 当反复加载浪涌电流时，请不要超过规定的浪涌电流使用寿命。
  - (10) 当浪涌电流以很短的间隔断断续续地被加载时，请不要超过额定脉冲功率使用范围。
  - (11) 元件有可能因电介质损失所产生发热而遭到破坏，请不要使用超过 1kHz 的高频电路。
  - (12) 当压敏电阻上用树脂涂层（包括用模子做）时，请不要使用能使压敏电阻老化的树脂。
  - (13) 请不要安装在可燃物附近。
2. 因有可能由于压敏电阻飞散而导致受伤，请严格遵守以下事项。
  - (1) 请不要使用超过规定的浪涌电流的浪涌电流被加载的电路。
  - (2) 请不要在超过最大容许电路电压使用。
3. 因有可能由于压敏电阻不能发挥功能而导致机器损伤或运作错误，请注意以下事项。
  - (1) 对引线进行弯曲加工或切断加工时，请固定元件端的引线。
  - (2) 请不要在靠近引线的绝缘覆盖部分的地方用力折弯，或施加外力。
  - (3) 当焊接引线时，请不要使得压敏电阻结构部分的焊锡或绝缘材料熔融。
4. 为了避免因不可预测的现象而发生的事故，请采取以下对策。
  - (1) 在电路的线间使用的时候，请与压敏电阻串联并安装漏电断路器（漏电开关）或电流保险丝。
  - (2) 在电路的对地间使用的时候，请与压敏电阻串联并安装漏电断路器（漏电开关）或者和压敏电阻串联安装电流保险丝及温度保险丝。此外，因接地事故等会产生过大的电压，请使用压敏电阻电压高于该过大电压的压敏电阻。
5. 请将产品存放在温度-10℃~+40℃、相对湿度75%以下的环境中，避免温度骤变、阳光直射、腐蚀性气体和多尘环境，保管时应注意包装完好。  
原则上，保管期限应控制在交付后2年以内。
6. 请遵守电气用品安全法、UL、CSA 等安全规格中有关压敏电阻的规定事项。
7. 产品目录内容  
记载内容可能在无预先告知的情况下变更。请在购买、使用前向我社申请交货规格书，并据此使用。此外，目录上记载的数据仅为代表值，并非保证性能的数据。
8. 环境有害物质的对应
  - (1) 本公司正在开发符合ELV指令、RoHS指令等环境有害物质相关法规的产品。  
(个别产品可能含有免除含有的限制物质。)  
关于特殊法规的符合情况，请另行咨询。
  - (2) 根据REACH的指南「条款中的物质规定」(Guidance on requirements for substances in articles 2008年5月公开)的内容，我公司生产的电子零件属于“非有意释放有害物质成型品”类产品，不适用于EU REACH规则第7条1项“注册”。  
参考文献：电解电容器研究会（2008/3/13发布）「关于电解电容器的欧洲REACH规则的考察」

目录中记载的内容有可能未经提示而变更。贵司在购买、使用时请要求敝司提供规格书，并以此为准去使用。

## 前言

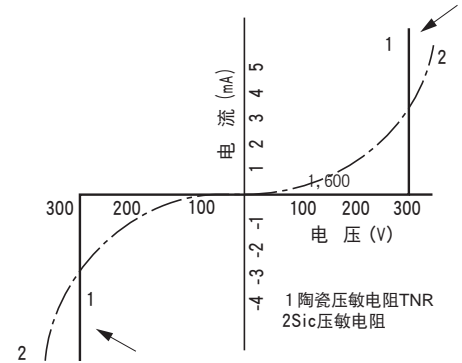
组装电子电路的机器所发生的原因不明事故或错误操作，很多都是因为外来浪涌电流引起的，因此，保护机器免受这些浪涌电流或噪声的影响非常重要。

本公司的陶瓷压敏电阻TNR是以氧化锌(ZnO)为主要成分的非直线电阻元件，是作为这些浪涌电流和噪声等异常电压的吸收元件而开发的压敏电阻。

该元件浪涌电流耐量及非直线系数非常大，当在某个临界电压以下时，电阻非常高，几乎没有电流流过，如果超过该临界电压，电阻急剧降低，大电流流过。(参照右图)

由于这种特性，作为电子、电气设备的保护元件，对异常电压的吸收，雷浪涌的吸收等发挥着很大的作用。

各种压敏电阻的电压—电流特性



## 陶瓷压敏电阻的特性

### 1. 压敏电阻电压 (Varistor Voltage)

因压敏电阻的电压电流特性是非直线，所以压敏电阻电压的测定电流需要进行规定。通常，该测定电流为 1 mA，此时，压敏电阻的端子间电压表示为  $V_{1\text{ mA}}$ ，该电压称之为压敏电阻电压。

因压敏电阻是电阻体，当电流流过时产生焦耳热，压敏电阻电压会因此焦耳热而发生变化，因此，需要用尽可能短的时间进行测定。也因此，压敏电阻电压有时称为零功率电压。

体积小或者高电压的压敏电阻为了避开发热，有的将测定电流设定为 0.1mA。此时，标记为  $V_{0.1\text{ mA}}$ 。

### 2. 最大容许电路电压 (Maximum Allowable Voltage)

最大容许电路电压，是充分考虑到因压敏电阻电压的容许差和温度产生的变化后规定的值，表示可连续加载（使用）的最大电压，直流的时候用最大值表示，交流的时候用实效值表示。

如果在超过该电压的电路上连续使用，压敏电阻会因过度发热而损坏，因此，需要选择即使是在电源电压的变化处于最差的情况下也绝对不会超过最大容许电路电压的压敏电阻。

### 3. 浪涌电流耐量 (Maximum Peak Current)

所谓浪涌电流耐量，是指当加载 1 次 IEC 规定的  $8 / 20 \mu\text{s}$  的标准冲击电流时，或者间隔 5 分钟加载 2 次时，压敏电阻电压的变化率相对于初期值停留在 10% 以内时的最大电流值。

当超过该值的电流流过时，压敏电阻有可能发生故障，因此，选择压敏电阻的时候，需要选择额定电流超过预测浪涌电流的压敏电阻。

### 4. 能量耐量 (Maximum Energy)

所谓能量耐量，是指在加载 1 次 2ms 的矩形波时，压敏电阻电压的变化率相对于初期值停留在 10% 以内时的最大能量的量。

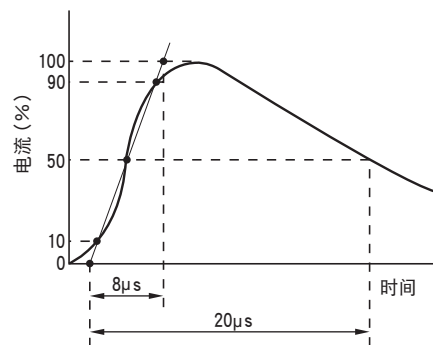
当压敏电阻吸收超过该值的能量时有可能发生故障，因此，选择压敏电阻的时候，请注意选择超过预测能量值的压敏电阻，并留有余地。

### 5. 额定脉冲功率 (Rated Wattage)

表示在额定使用温度范围内压敏电阻可负载的最大电力值。当连续加载额定的电流或者加载高频的浪涌电流时，请确定压敏电阻的平均消耗电力在额定电力以内后使用。

6. 最大限制电压 (Clamping Voltage)

压敏电阻吸收浪涌电压后，将浪涌电压下降到某种低电压程度，此时，表示压敏电阻可以将浪涌电压降到最低程度的电压值是最大限制电压。最大限制电压在吸收了浪涌电压时，随着流过压敏电阻的电流的大小变化而变化。产品目录中显示的最大限制电压值，按照各尺寸设定标准的浪涌电流 (8 / 20 μs)，该电流流过压敏电阻时压敏电阻端子间电压最大值作为最大限制电压。流过压敏电阻的电流值和产品目录的设定值不同时，需要根据电压-电流特性曲线读取。



例如：当为 TND14V - 471K 时

上述压敏电阻吸收 10Kv 的浪涌电压且 50A(8 / 20 μs) 的电流作为浪涌电流流过时，最大限制电压值为 775V。(10Kv 的浪涌电压因为压敏电阻被降低到最大值为 775V。)

7. 静电容量 (Capacitance)

因压敏电阻是一种电介质，具有和对置电极及厚度相应的静电容量。表示用 1kHz 的频率测定该静电容量时的值。但该值始终是参考值，不是规定值。

8. 电压·电流特性曲线 (Volt-Ampere Characteristics of Varistor)

8-1 最大漏电流区域 (Max. Leakage Current)

在比测定额定压敏电阻电压时的电流值小的电流领域的电压-电流特性曲线是按漏电流规定的，规定了可以向压敏电阻施加某一电压时的漏电流的最大值。同一类型的压敏电阻其漏电流也都全部限制在该值以下。

8-2 最大限制电压区域 (Max. Clamping Voltage)

在大于测定额定压敏电阻电压的电流值的电流区域里的电压-电流特性曲线，表示在压敏电阻上流过 8 / 20 μs 的浪涌电流时端子间电压的最大值。

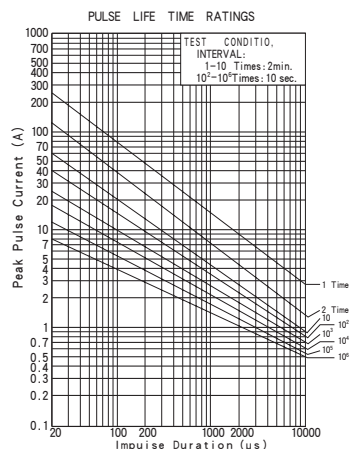
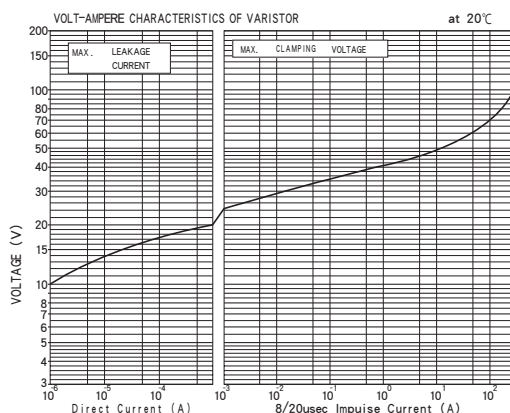
同一类型的压敏电阻的极限电压全部在该值以下。

据此，电压-电流特性曲线为 V1mA(或者 V0.1mA)，为不连续的曲线。(参照左下图)

9. 浪涌的寿命特性 (Pulse Life Time Ratings)

压敏电阻上加载的浪涌电流的波形和 8 / 20 μs 的标准浪涌波形不同时，施加在压敏电阻上的能量当然也会不一致，因此，浪涌电流耐量值将会改变。

此外，当多次加载浪涌电流时，需要减小稳定运作的最大电流值。浪涌寿命特性的曲线，是表示该电流的波峰值和波尾长，以及被容许的加载次数的关系的减轻曲线。(参照右下图)



## 关于安全规格(V 系列)

TNR V 系列取得了各国的安全规格认证, 适合于使用在出口用机器上。

### ◆ TNR V 系列 / 取得安全规格

适用规格	分类名	规格名	文件编号 (认定编号)	压敏电阻电压 认定取得范围	代码
UL1449	VZCA2(USA)	Surge Protective Devices	E323623	82~1800 V	○
	VZCAB(Canada)				
CSA C22.2 No.269.5-17 Class 2213 31	-----	Type 5-Component Surge Protective Devices(SPD), Varistor Type V Series	097864 0 000	200~1800 V	☆
VDE	-----	Varistor DIN EN 61051-1:2009-04 IEC 61051-1:2007-04 61051-2:1991-01 61051-2(ed.1);am1:2009-05 61051-2-2:1991-01	118623	15~1800 V	□
CQC	-----	GB/T10193, GB/T10194 GB4943.1, GB8898	(1)	82~1800V	◇

注(1) CQC的文件编号因型号不同而不同。详情请咨询我公司。

### 认定品型号

电压代码	压敏电阻电压 (V)	对象产品型号								
		TND05V-***K	TND07V-***K	TND09V-***K	TND10V-***K	TND10V-***KS	TND12V-***K	TND14V-***K	TND20V-***K	
820K	82	○	□	○	□	○	□	○	□	◇
101K	100	○	□	○	□	○	□	○	□	◇
121K	120	○	□	○	□	○	□	○	□	◇
151K	150	○	□	○	□	○	□	○	□	◇
181K	180	○	□	○	□	○	□	○	□	◇
201K	200	○	☆	□	○	☆	□	○	☆	□
221K	220	○	☆	□	○	☆	□	○	☆	□
241K	240	○	☆	□	○	☆	□	○	☆	□
271K	270	○	☆	□	○	☆	□	○	☆	□
331K	330	○	☆	□	○	☆	□	○	☆	□
361K	360	○	☆	□	○	☆	□	○	☆	□
391K	390	○	☆	□	○	☆	□	○	☆	□
431K	430	○	☆	□	○	☆	□	○	☆	□
471K	470	○	☆	□	○	☆	□	○	☆	□
511K	510		○	☆	□	○	☆	□	○	☆
561K	560				○	☆	□	○	☆	□
621K	620				○	☆	□	○	☆	□
681K	680				○	☆	□	○	☆	□
751K	750				○	☆	□	○	☆	□
821K	820				○	☆	□	○	☆	□
911K	910				○	☆	□	○	☆	□
102K	1000				○	☆	□	○	☆	□
112K	1100				○	☆	□	○	☆	□
122K	1200				○	☆	□	○	☆	□
152K	1500				○	☆	□	○	☆	□
182K	1800				○	☆	□	○	☆	□

对象产品型号的「\*\*\*K」或「\*\*\*KS」中带有电压代码。

○ : UL1449 认定品、☆ : CSA 认定品、□ : VDE 认定品、■ : VDE 认定及 IEC 62368-1: 2014 G.8.2适应品

◇ : CQC认定品(GB/T10193, GB/T10194)、◆ : CQC认定品(GB/T10193, GB/T10194, GB4943.1, GB8898)

※ 认定符号的标示

产品主机 : UL,CSA, 包装标签 : VDE,CQC

※ 安全标准有可能未经提示而变更。最新版认定书请咨询我公司。

与安全标准内容相关的咨询,请咨询各安全标准认证机构。



◆ UL、CSA 认定品和 AC 额定电压

电压代码	最大容许电路电压		AC额定电压 (Vrms)	
	ACrms (V)	DC (V)	UL1449	CSA · CLASS 2213 31
820K	50	65	45	
101K	60	85	55	
121K	75	100	68	
151K	95	125	86	
181K	110	145	100	
201K	130	170	118	118
221K	140	180	127	127
241K	150	200	136	136
271K	175	225	159	159
331K	210	270	189	189
361K	230	300	209	209
391K	250	320	227	227
431K	275	350	250	250
471K	300	385	272	272
511K	320	410	286	286
561K	350	460	318	318
621K	385	505	350	350
681K	420	560	381	381
751K	460	615	418	418
821K	510	670	463	463
911K	550	745	500	500
102K	625	825	568	568
112K	680	895	600	600
122K	720	980	600	600
152K	860	1220	600	600
182K	1000	1465	600	600

(1) 压敏电阻的 CSA 认定品安装在机器上后申请机器的 CSA 认定时，必须注意以下几点。

- 压敏电阻只限于在线间使用。  
请不要在线—大地间及线—金属盒间使用。
- 请在压敏电阻上串联连接电流保险丝使用。  
选择的额定保险丝如下表所示。

浪涌电流耐量(1次) 8/20 μs (A)	使用类型	保险丝最大额定电流 (A)
Up to 500		3
501~2000	TND05V, TND07V	5
2001~6000	TND09V, TND10V, TND12V, TND14V	10
Over 6000	TND20V	(无规定)

(2) 为了满足安全规格的漏电流规定等，压敏电阻在规定了最大容许电路电压的同时，也规定了额定电压。  
安装压敏电阻后进行机器的取得认定的申请时，机器的使用电压范围请注意不要超过压敏电阻的额定电压。



## 关于安全规格 (SV系列)

TNR SV系列取得了各国的安全规格认定,适合于使用在出口用机器上。

### ◆ TNR SV系列 / 取得安全规格

适用规格	分类名	规格名	文件编号 (认定编号)	压敏电阻电压 认定取得范围	代码
UL 1449	VZCA2(USA)	Surge Protective Devices	E323623	SV: 220~1000 V	○
	VZCA8(Canada)				
CSA C22.2 No.269.5-17 Class 2213 31	-----	Type 5-Component Surge Protective Devices (SPD), Varistor Type SV Series	097864 0 000	SV: 220~1000 V	☆
VDE	-----	Varistor DIN EN 61051-1:2009-04 IEC 61051-1:2007-04 61051-2:1991-01 61051-2(ed.1):am1:2009-05 61051-2-2:1991-01	118623	SV: 220~1000 V	□
CQC	-----	GB/T10193, GB/T10194 GB4943.1	(1)	SV: 220~1000 V	◇

注(1) CQC的文件编号因型号不同而不同。详情请咨询公司。

### 认定品型号

电压代码	压敏电阻电压 (v)	对象产品型号						
		TND05SV***K	TND07SV***K	TND10SV***K	TND10SV***KS	TND12SV***K	TND14SV***K	TND20SV***K
221K	220	○ ☆ □	○ ☆ □	○ ☆ □ ◇			○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇
241K	240	○ ☆ □	○ ☆ □	○ ☆ □ ◇			○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇
271K	270	○ ☆ □	○ ☆ □	○ ☆ □ ◇			○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇
431K	430	○ ☆ □	○ ☆ □	○ ☆ □ ◇		○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇	○ ☆ ■ ◇
471K	470	○ ☆ □	○ ☆ □	○ ☆ □ ◇	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆
511K	510		○ ☆ □	○ ☆ □ ◇	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆
561K	560			○ ☆ □ ◇	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆
621K	620			○ ☆ □ ◇	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆
681K	680			○ ☆ □ ◇	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆
751K	750			○ ☆ □ ◇	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆
821K	820			○ ☆ □ ◇	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆
911K	910			○ ☆ □ ◇	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆
102K	1000			○ ☆ □ ◇	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆	○ ☆ ■ ◆

对象品号的「\*\*\*K」或「\*\*\*KS」中带有电压代码。

○ : UL1449 认定品、☆ : CSA 认定品、□ : VDE 认定品、■ : VDE 认定及 IEC 62368-1: 2014 G.8.2适应品

◇ : CQC认定品(GB/T10193, GB/T10194)、◆ : CQC认定品(GB/T10193, GB/T10194, GB4943.1)

※ 认定符号的标示

产品主机 : UL,CSA, 包装标签 : VDE,CQC

※ 安全标准有可能未经提示而变更。最新版认定书请咨询我公司。

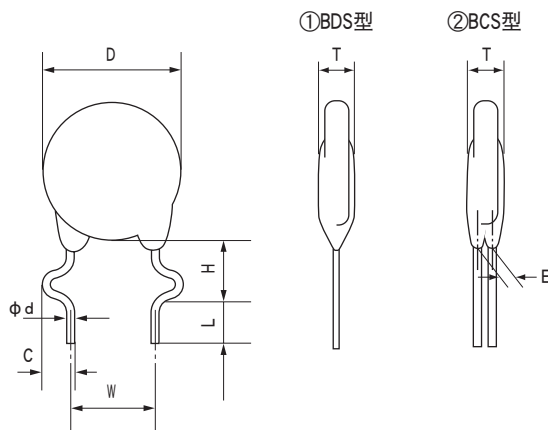
与安全标准内容相关的咨询,请咨询各安全标准认证机构。

## 圆盘型引线成形规格

### ●陶瓷压敏电阻 TNR 的标准引线成形

圆盘型 TNR V、H系列如下图所示，是将引线加工成形制造出来的产品，请进行订购。

### ◆形状

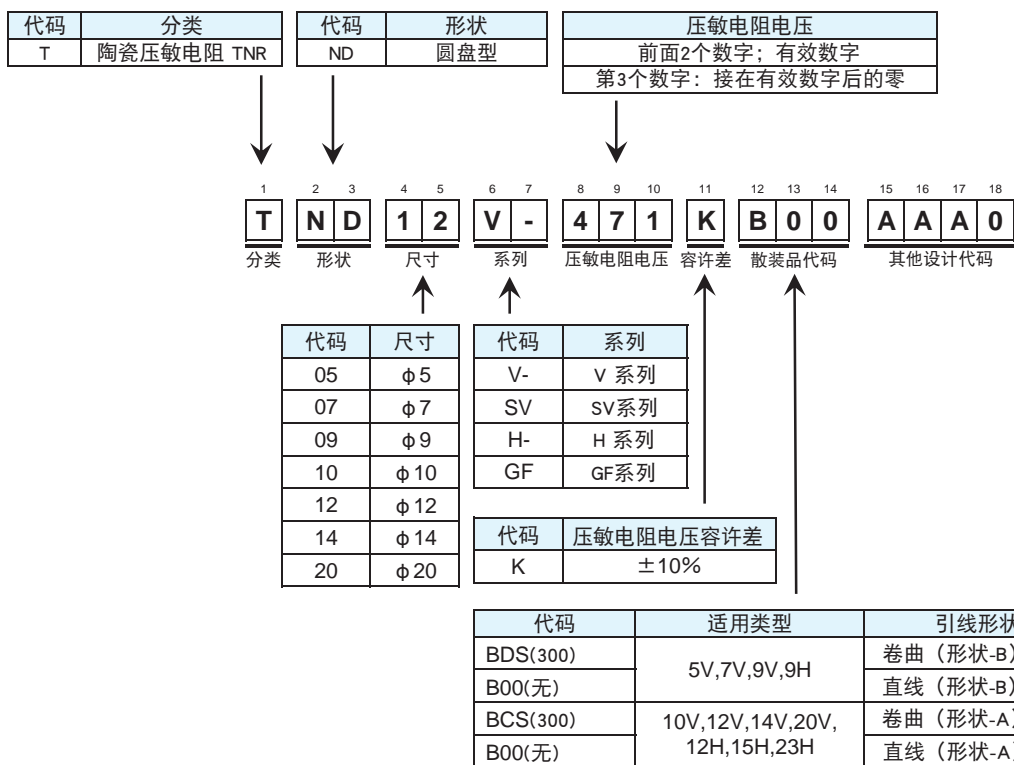


### ◆尺寸

单位:mm

项目	型号	5V、7V、9V、9H	10V、12V、14V、12H、15H	20V、23H
端子形状代码		BDS	BCS	BCS
D		按照个别规格	按照个别规格	按照个别规格
T		按照个别规格	按照个别规格	按照个别规格
H		6.0 <sup>+2.0</sup> -1.0	6.0 <sup>+2.0</sup> -1.0	6.0 <sup>+2.0</sup> -1.0
L		5.0±1.0	5.0±1.0	5.0±1.0
W		5.0±1.0	7.5±1.0	10.0±1.0
φd		0.6±0.05	0.8±0.05	0.8±0.05
C		2.0±0.5	2.0±0.5	2.0±0.5
E		—	按照个别规格	按照个别规格

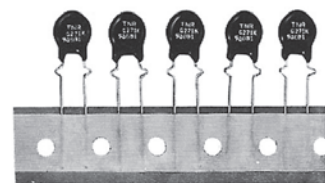
### ◆产品型号体系 (散装机)



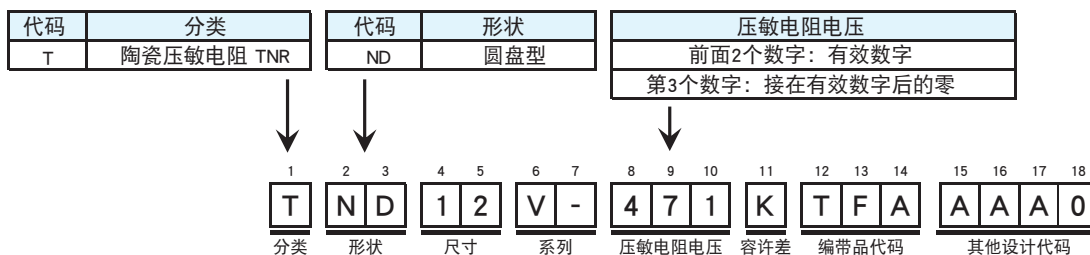
注: 代码 ( ) 内为旧产品型号的设计符号

## 圆盘型压敏电阻的编带规格

●  $\phi 5 \sim \phi 14$  (15V ~ 620V), 还有自动插入机用的编带型, 请进行订购。



### ◆产品型号体系 (编带)



代码	尺寸
05	$\phi 5$
07	$\phi 7$
09	$\phi 9$
10	$\phi 10$
12	$\phi 12$
14	$\phi 14$

代码	系列
V-	V系列
H-	H系列

代码	压敏电阻电压容许差
K	$\pm 10\%$

输送孔间距 12.7mm		输送孔间距 15.0mm		适用类型	引线形状
代码	代码	代码	代码		
TFA (T15)	—	—	—	5V, 7V, 9V, 9H	卷曲 (形状-B)
TBA (T25)	—	—	—		直线 (形状-B)
TEA (T1)	—	—	—	10V, 12V, 14V	卷曲 (形状-A)
TFA (T15)	TFB (T8)	—	—		卷曲 (形状-B)
TAA (T2)	—	—	—		直线 (形状-A)
TBA (T25)	TBB (T7)	—	—		直线 (形状-B)
TEA (T1)	—	—	—	12H, 15H	卷曲 (形状-A)
TFA (T15)	—	—	—		卷曲 (形状-B)
TAA (T2)	—	—	—		直线 (形状-A)
TBA (T25)	—	—	—		直线 (形状-B)



端子形状-A



端子形状-B (平行)

注: 代码 ( ) 内为旧产品型号的设计符号

### ◆编带符号详细内容

产品型号的位数	代码	内容
13	A	直线型引线, 端子形状-A
	B	直线型引线, 端子形状-B
	E	卷曲型引线, 端子形状-A
	F	卷曲型引线, 端子形状-B
14	A	输送孔间距12.7mm, 收纳在盒内
	B	输送孔间距15.0mm, 收纳在盒内

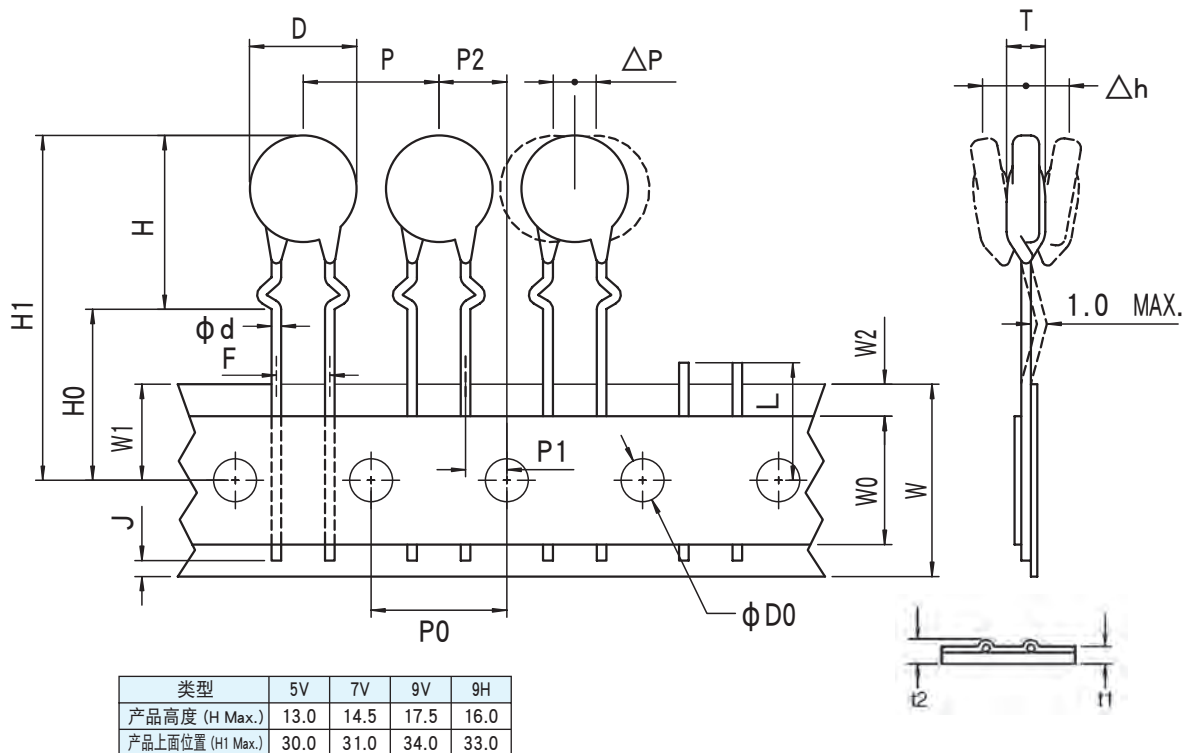


端子形状-A



端子形状-B (平行)

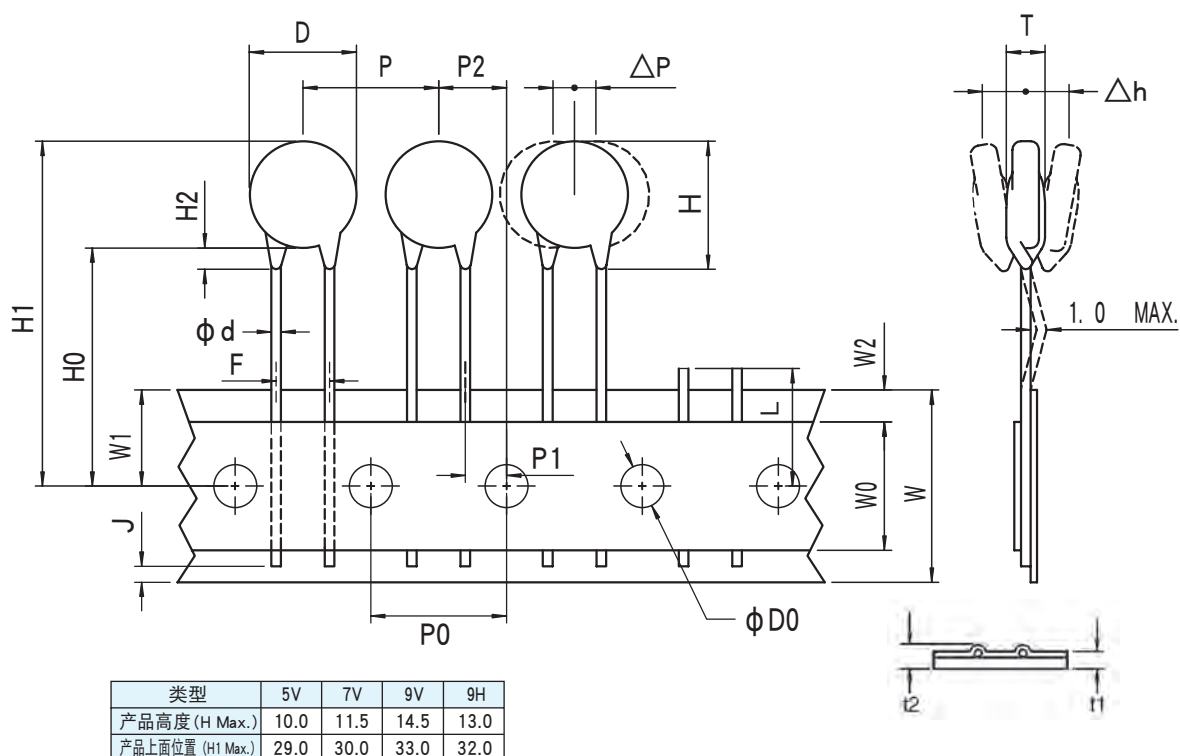
## 1. 5V、7V、9V、9H：TFA(T15)型（卷曲引线）


**◆尺寸表 TFA(T15)型**

单位：mm

名称	项目	尺寸	备注
产品尺寸	D	根据具体规格	根据外形尺寸图
产品厚度	T	根据具体规格	根据外形尺寸图
引线直径	φd	0.6±0.05	
产品间间距	P	12.7±1.0	包括产品倾斜度
输送孔间距	P0	12.7±0.3	累积间距的容许差为每20个间距±1mm。
输送孔直径	φD0	4.0±0.2	
输送孔位置偏移	P1	3.85±0.7	测定位置为编带的上端
	P2	6.35±1.3	包括引线弯曲产生的歪倒
	W1	9.0±0.5	
引线间隔	F	5.0±0.8	测定位置在编带的上端，和引线的中心线的间隔
产品歪倒	Δh	0±2.0	测定位置为部件的尖端
产品倾斜	ΔP	0±1.0	以P0的中心值为基准
胶带衬纸宽	W	18.0± <sup>1.0</sup> <sub>0.5</sub>	
粘着胶带宽	W0	5.0 Min.	
胶带厚度	t1	0.6±0.3	
胶带厚度包含引线	t2	1.5 Max.	
粘着胶带位置偏移	W2	3.0 Max.	粘着胶带不可超出衬纸
成形位置	H0	16.0±0.5	
产品上面位置	H1	按照个别规格	按照上表
引线尖端位置	J	6.0 Max.	
不良品切断位置	L	11.0 Max.	有时候不良品切断后的胶带上未留下引线。

2. 5V、7V、9V、9H：TBA(T25)型（直线引线）

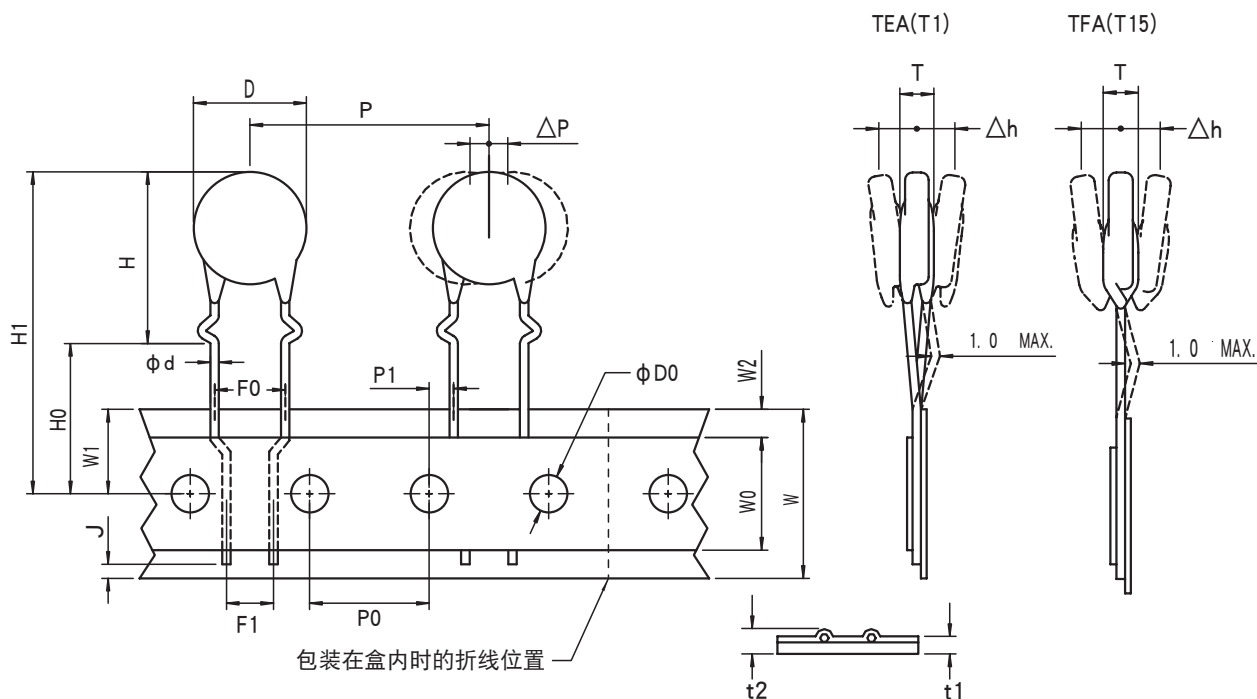


◆尺寸表 TBA(T25)型

单位：mm

名称	项目	尺寸	备注
产品尺寸	D	根据具体规格	根据外形·尺寸图
产品厚度	T	根据具体规格	根据外形·尺寸图
引线直径	φd	0.6±0.05	
产品间间距	P	12.7±1.0	包括产品倾斜
输送孔间距	P0	12.7±0.3	累积间距的容许差为每20个间距±1mm。
输送孔直径	φD0	4.0±0.2	
输送孔位置偏移	P1	3.85±0.7	测定位置为编带的上端
	P2	6.35±1.3	包括引线弯曲产生的歪倒
	W1	9.0±0.5	
引线间隔	F	5.0±0.8	测定位置在编带的上端，是指和引线的中心线的间隔
产品歪倒	Δh	0±2.0	测定位置为部件的尖端
产品倾斜	ΔP	0±1.0	以P0的中心值为基准
胶带衬纸宽	W	18.0±0.5	
粘着胶带宽	W0	5.0 Min.	
胶带厚度	t1	0.6±0.3	
胶带厚度包含引线	t2	1.5 Max.	
粘着胶带位置偏移	W2	3.0 Max.	粘着胶带不可超出衬纸
产品下面位置	H0	20.0±1.0	
产品上面位置	H1	按照个别规格	按照上表
树脂下垂尺寸	H2	3.0 Max.	
引线尖端位置	J	6.0 Max.	
不良品切断位置	L	11.0 Max.	有时候不良品切断后的胶带上未留下引线。

3. 10V、12V、14V、12H、15H：TEA(T1)、TFA(T15)型（卷曲引线）



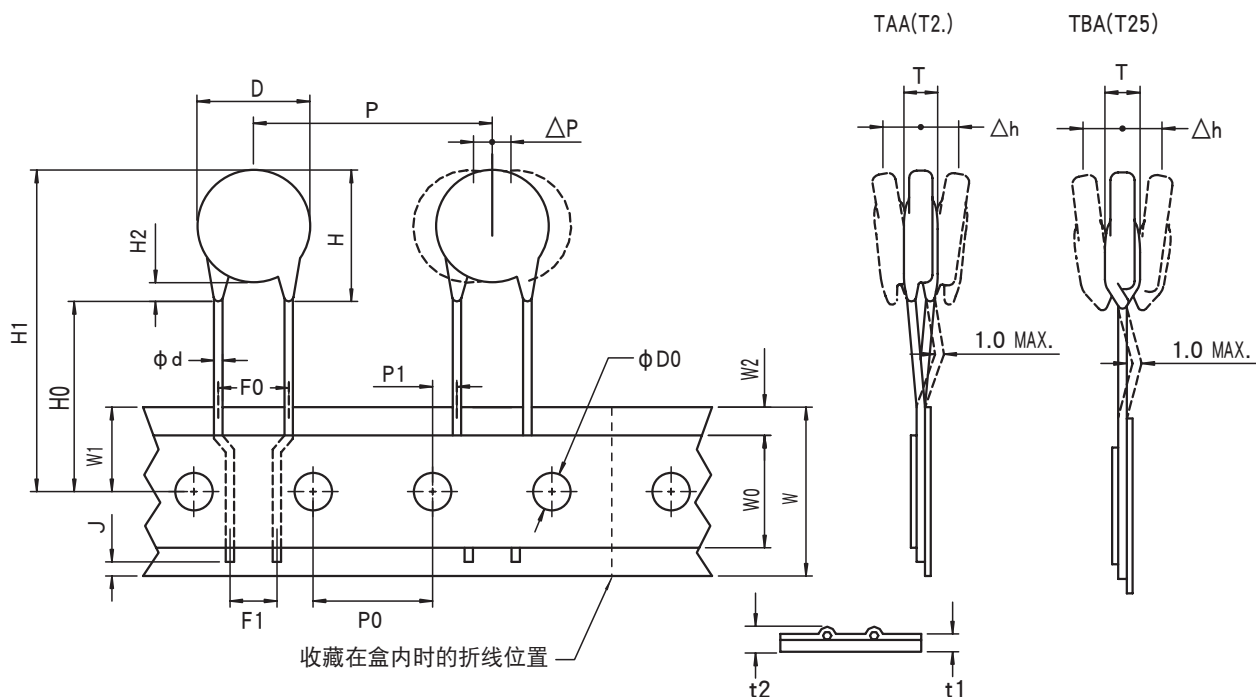
类型	10V	12V	14V	12H	15H
产品高度 (H Max.)	17.5	19.0	21.0	21.0	24.0
产品上面位置 (H1 Max.)	35.0	36.0	38.0	38.0	41.0

◆尺寸表 TEA(T1)、TFA(T15)型

单位：mm

名称	项目	尺寸	备注
产品尺寸	D	根据具体规格	根据外形·尺寸图
产品厚度	T	根据具体规格	根据外形·尺寸图
引线直径	φd	0.8±0.05	
产品间间距	P	25.4±1.0	包括产品倾斜
输送孔间距	P0	12.7±0.3	累积间距的容许差为每20个间距±1mm。
输送孔直径	φD0	4.0±0.2	
输送孔位置偏移	P1	2.6±0.5	测定位置为编带的上端
	W1	9.0±0.5	
引线间隔	F0	7.5±0.8	测定位置在编带的上端，是指和引线的中心线的间隔
	F1	5.0 Nom.	
产品歪倒	Δh	0±2.0	测定位置为部件的尖端
产品倾斜	ΔP	0±1.0	以P0的中心值为基准
胶带衬纸宽	W	18.0 <sup>+1.0</sup> <sub>-0.5</sub>	
粘着胶带宽	W0	5.0 Min.	
胶带厚度	t1	0.6±0.3	
胶带厚度包含引线	t2	1.5 Max.	
粘着胶带位置偏移	W2	3.0 Max.	粘着胶带不可超出衬纸
成形位置	H0	16.0±1.0	
产品上面位置	H1	按照个别规格	按照上表
引线尖端位置	J	6.0 Max.	

4. 10V、12V、14V、12H、15H：TAA(T2)、TBA(T25)型（直线引线）



类型	10V	12V	14V	12H	15H
产品高度 (H Max.)	15.5	17.0	19.0	16.5	19.0
产品上面位置 (H1 Max.)	40.0	41.0	43.0	41.0	44.0

◆尺寸表 TAA(T2)、TBA(T25)型

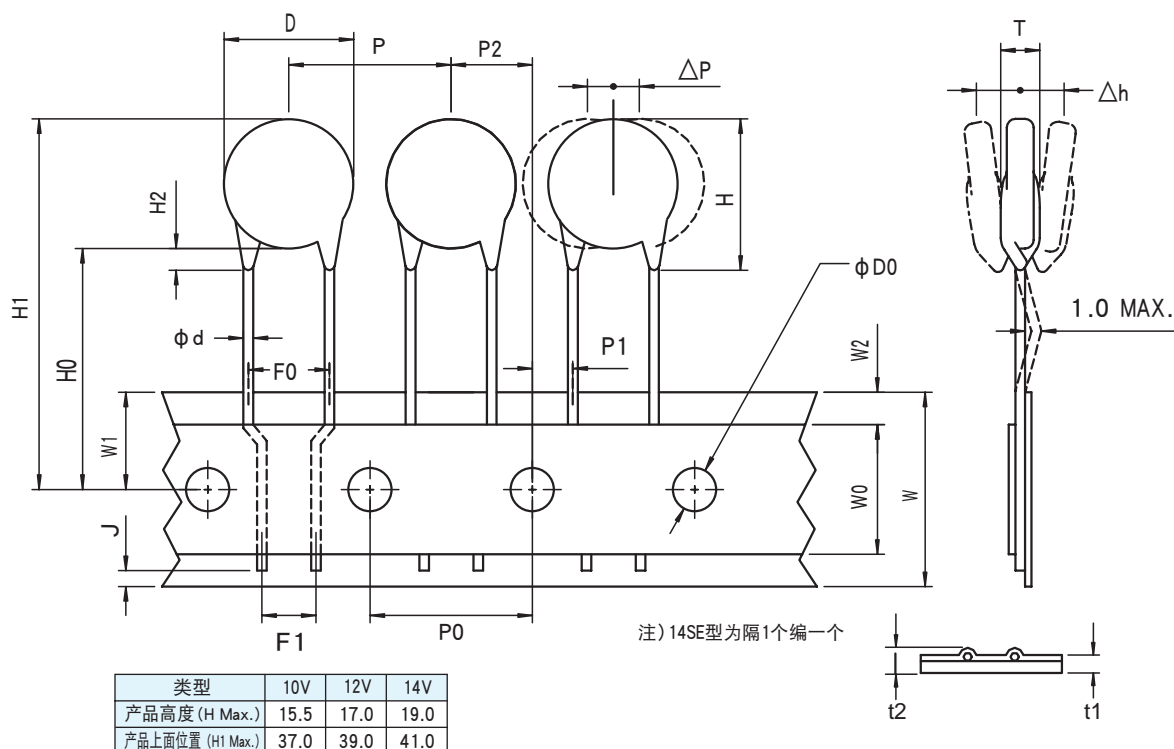
单位：mm

名称	项目	尺寸	备注
产品尺寸	D	根据具体规格	根据外形·尺寸图
产品厚度	T	根据具体规格	根据外形·尺寸图
引线直径	φd	0.8±0.05	
产品间间距	P	25.4±1.0	包括产品倾斜
输送孔间距	P0	12.7±0.3	累积间距的容许差为每20个间距±1mm。
输送孔直径	φD0	4.0±0.2	
输送孔位置偏移	P1	2.6±0.5	测定位置为编带的上端
	W1	9.0±0.5	
引线间隔	F0	7.5±0.8	测定位置在编带的上端，是指和引线的中心线的间隔
	F1	5.0 Nom.	
产品歪倒	Δh	0±2.0	测定位置为部件的尖端
产品倾斜	ΔP	0±1.0	以P0的中心值为基准
胶带衬纸宽	W	18.0± <sup>1.0</sup> <sub>0.5</sub>	
粘着胶带宽	W0	5.0 Min.	
胶带厚度	t1	0.6±0.3	
胶带厚度包含引线	t2	1.5 Max.	
粘着胶带位置偏移	W2	3.0 Max.	粘着胶带不可超出衬纸
树脂下垂位置	H0	20.0 Min.	SE: 19.0 Min.
产品上面位置	H1	按照个别规格	按照上表
树脂下垂尺寸	H2	3.0 Max.	
引线尖端位置	J	6.0 Max.	



15mm 间距编带

● 10V、12V、14V：TBB(T7) 型 (直线引线)



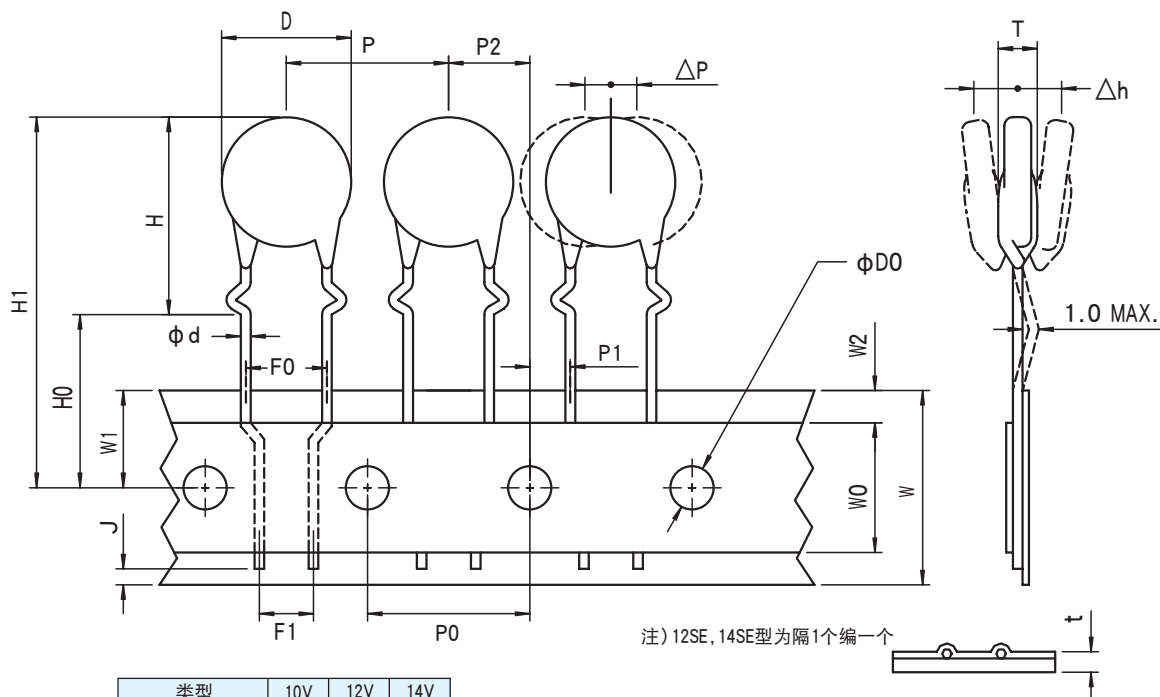
◆ 尺寸表 TBB(T7) 型

单位：mm

名称	项目	尺寸	备注
产品外形尺寸	D	根据具体规格	根据外形·尺寸图(14V: 15.0Max)
产品厚度	T	根据具体规格	根据外形·尺寸图
引线直径	φd	0.8±0.05	
产品间间距	P	15.0±1.0	包括产品倾斜度(14SE: 30.0±1.0)
输送孔间距	P0	15.0±0.3	累积间距的容许差为每20个间距±1mm。
输送孔直径	φD0	4.0±0.2	
输送孔位置偏移	P1	3.75±0.5	测定位置为编带的上端
	P2	7.5±1.3	包括因引线的弯曲产生的歪倒
	W1	9.0±0.5	
引线间隔	F0	7.5±0.8	测定位置在编带的上端，是指和引线的中心线的间隔
	F1	5.0 Nom.	
产品歪倒	Δh	0±2.0	测定位置为部件的尖端
产品倾斜	ΔP	0±1.3	
胶带衬纸宽	W	18.0± <sup>1.0</sup> <sub>0.5</sub>	
粘着胶带宽	W0	5.0 Min.	
胶带厚度	t1	0.6±0.3	
胶带厚度包含引线	t2	1.5 Max.	
粘着胶带位置偏移	W2	3.0 Max.	粘着胶带不可超出衬纸
产品下面位置	H0	20.0± <sup>1.5</sup> <sub>1.0</sub>	
产品上面位置	H1	按照个别规格	按照上表
树脂下垂尺寸	H2	3.0 Max.	
引线尖端位置	J	6.0 Max.	

15mm 间距编带

● 10V、12V、14V：TFB(T8) 型（卷曲引线）



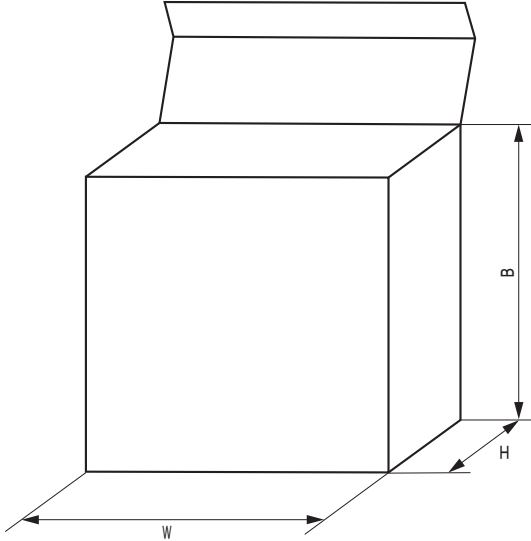
类型	10V	12V	14V
产品高度 (H Max.)	17.5	19.0	21.0
产品上面位置 (H1 Max.)	35.0	36.0	38.0

◆ 尺寸表 TFB(T8) 型

单位：mm

名称	项目	尺寸	备注
产品外形尺寸	D	根据具体规格	根据外形·尺寸图(14V：15.0Max)
产品厚度	T	根据具体规格	根据外形·尺寸图
引线直径	φd	0.8±0.05	
产品间距	P	15.0±1.0	包括产品倾斜 (14SE：30.0±1.0)
输送孔间距	P0	15.0±0.3	累积间距的容许差为每20个间距±1mm。
输送孔直径	φD0	4.0±0.2	
输送孔位置偏移	P1	3.75±0.5	测定位置为编带的上端
	P2	7.5±1.3	包括因引线的弯曲产生的歪倒
	W1	9.0±0.5	
引线间隔	F0	7.5±0.8.	测定位置在编带的上端，是指和引线的中心线的间隔
	F1	5.0 Nom.	
产品歪倒	Δh	0±2.0	测定位置为部件的尖端
产品倾斜	ΔP	0±1.3	
胶带衬纸宽	W	18.0±1.0	
粘着胶带宽	W0	5.0 Min.	
胶带厚度	t1	0.6±0.3	
胶带厚度包含引线	t2	1.5 Max.	
粘着胶带位置偏移	W2	3.0 Max.	粘着胶带不可超出衬纸
成形位置	H	根据具体规格	依据上表
产品上面位置	H0	16.0±1.0	
产品上面位置	H1	按照个别规格	按照上表
引线尖端位置	J	6.0 Max.	

## ◆包装规格

包装方法	包装方式			
尺寸图				
尺寸	适用规格	TFA、TBA (T15、T25)	TEA、TFA、TAA、TBA (T1、T15、T2、T25)	TFB、TBB、TLB (T8、T7、T71)
		5V、7V、9V、9H、5SV、7SV	10V、12V、14V、12H、15H	10V、12V、10SV、12SV、14SV
	W	325±5	330±5	340 max.
	H	47±3	57±3	65 max.
	B	280±10	315±10	360 max.

## ◆其他

- 1) 包装盒上将会记入以下信息。
  1. 产品型号
  2. 批次编号
  3. 数量
  4. 原产国
- 2) 订购时，请按照最小包装单位的整数倍下单。

## 最小包装单位

## ●订购时的请求

订购时，请按照最小包装单位的整数倍订购。

## ◆圆盘型

系列	类型	压敏电阻电压额定 (V)	编带品		装袋品	
			输送孔间距 (mm)	(个)	直线引线 (个/箱)	成型·剪脚 (个/箱)
V	5V、7V	15 ~ 270	12.7	1,500	3,000	5,000
		330 ~ 620	12.7	1,000	3,000	5,000
	9V	15 ~ 270	12.7	1,500	2,000	5,000
		330 ~ 620	12.7	1,000	2,000	5,000
	10V	18 ~ 270	12.7	800	1,500	2,500
			15.0	1,000		
		330 ~ 390	12.7	500	1,500	2,500
			15.0	1,000		
		430 ~ 620	12.7	500	1,000	2,500
			15.0	1,000		
		680 ~ 750	—	—	1,000	2,500
		820 ~ 1000	—	—	1,000	2,000
	1100 ~ 1800	—	—	500	1,000	
	12V	430 ~ 620	12.7	500	1,000	2,500
			15.0	1,000		
		680 ~ 750	—	—	1,000	2,500
		820 ~ 1000	—	—	1,000	2,000
	1100 ~ 1800	—	—	500	500	
	14V	18 ~ 270	12.7	800	1,500	2,000
			15.0	1,000		
		330 ~ 390	12.7	500	1,500	2,000
			15.0	1,000		
		430 ~ 620	12.7	500	1,000	2,000
			15.0	1,000		
		680 ~ 750	—	—	1,000	2,000
		820 ~ 1000	—	—	1,000	1,500
	1100 ~ 1200	—	—	500	500	
	1500 ~ 1800	—	—	500	500	
	20V	18 ~ 430	—	—	700	1,000
		470 ~ 620	—	—	500	1,000
680 ~ 1100		—	—	500	500	
1200		—	—	500	500	
1500 ~ 1800		—	—	200	500	
SV	5SV	220 ~ 470	12.7	1,500	3,000	5,000
	7SV	220 ~ 270	12.7	1,500	3,000	5,000
		390 ~ 510		1,000		
	10SV	220 ~ 680	15.0	500	—	—
		750 ~ 1000	—	—	1000	—
	12SV	430 ~ 680	15.0	500	—	—
		750 ~ 1000	—	—	1000	—
	14SV	220 ~ 680	15.0	300	—	—
		750 ~ 1000	—	—	1000	—
	20SV	220 ~ 390	—	—	700	700
430 ~ 1000		—	—	500	500	
SV 低电压品	5SV	22 ~ 68	12.7	1,500	—	—
	7SV	22 ~ 68	12.7	1,500	—	—
	10SV	22 ~ 68	12.7	800	—	—
	14SV	22 ~ 68	12.7	800	—	—
	20SV	22 ~ 68	—	—	700	700
H	9H	22 ~ 47	12.7	1,500	3,000	5,000
	12H	22 ~ 47	12.7	800	1,500	2,500
	15H	22 ~ 47	12.7	800	1,500	2,000
	23H	22 ~ 47	—	—	700	1,000
GF	15GF	全部规格	—	—	800	—
	23GF	270 ~ 470	—	—	500	—
		820	—	—	400	—

陶瓷压敏电阻 TNR™  
圆盘型

Metal Oxide Varistors TNR™

# V 系列



陶瓷压敏电阻 TNR V 系列，是凭借新结构的陶瓷材料和新电极材料的开发，通过改良制造方法，使得浪涌电流耐量和能量耐量大幅提高，体型小且性能优越的产品。



## ◆特点

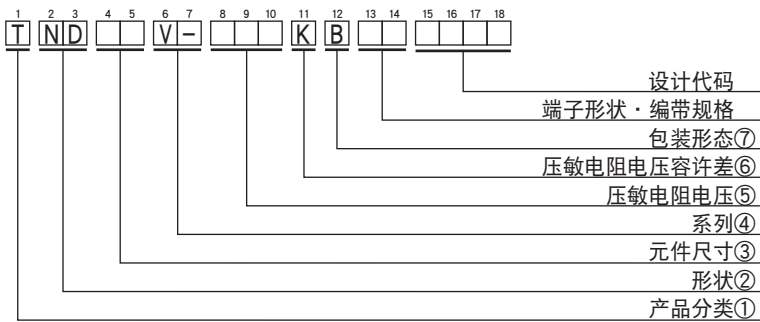
- 电压非直线系数大，极限电压低。
- 电压—电流特性正负对称。
- 对脉冲的应答速度快。
- 无续流现象。
- 相对反复浪涌无变化。
- 温度特性优良。
- 可信度高。
- 外包装：UL94 V-0 的难燃性环氧树脂

## ◆用途

- 各种半导体元件超过电压时的保护
- 各种机器的感应雷浪涌的保护
- 电动机、继电器等的开关浪涌的吸收

使用温度范围：- 40 ~ + 85℃  
保存温度范围：- 50 ~ + 125℃

## ◆产品型号体系（编带）



①产品分类	
T	陶瓷压敏电阻 TNR

②形状	
ND	圆盘型

③元件尺寸	
05	φ 5mm
07	φ 7mm
09	φ 9mm
10	φ 10mm
12	φ 12mm
14	φ 14mm
20	φ 20mm

④系列	
V-	V系列

⑤压敏电阻电压	
前面的2个数字表示有效数字 第3个数字表示接在有效数字后的零	

⑥压敏电阻电压容许差	
K	± 10%

⑦包装形态	
B	散装品
T	编带品

V 系列

◆性能表

使用温度范围：- 40 ~ + 85℃

●电气特性

保存温度范围：- 50 ~ + 125℃

项 目	试 验 方 法 和 定 义	规 格 值	
标准试验状态	在 20±15℃, 85%RH 以下环境中测定	——	
压敏电阻电压	常温下, 以下所示的直流电流CmA通过压敏电阻时的端子间电压当作压敏电阻电压 为了避免受发热的影响, 要迅速进行测定	必须满足规格值	
	类型		电 流CmA
	5V		0.1
其他	1.0		
最大容许电路电压	表示可连续加载的最大电压, 表示DC电压的最大值及50~60HzAC电压的实数值		
浪涌电流耐量	表示8/20 μs的标准冲击电流波形加载1次或者间隔5分钟加载2次时, 压敏电阻电压的变化率(ΔVcmA)相对于初期值在10%以内时的最大电流值		
能量耐量	表示加载1次2ms矩形波时, 压敏电阻电压(VcmA)的变化率(ΔVcmA)相对于初期值在10%以内时的最大能量		
额定脉冲功率	在85±2℃环境中, 商用频率的交流电力连续加载1000小时, 压敏电阻电压的变化率相对于初期值在±10%以内的最大电力		
最大限制电压	表示加载了8/20 μs的标准冲击电流波形时压敏电阻的端子间电压		
静电容量	表示在标准试验状态下, 用1kHz测定的压敏电阻的静电容量		作为参考值表示
电压温度系数	在25±2℃和85±2℃环境中测定压敏电阻电压(Vc), 计算每1℃的压敏电阻电压的变化率	±0.05% / °C以内	
绝缘性	将端子短路, 从端子起到大约2mm的地方将压敏电阻主体埋入金属小球(直径约1.6mm)中, 在端子和金属小球之间加载交流2.5kVrms的电压60±5秒。	耐电压, 无异常	

注) 直流或者单极性浪涌试验中, 压敏电阻电压按照和试验电压加载方向同一方向测定。

●耐候性能

项 目	试 验 方 法 和 定 义	规 格 值
耐热性试验	在温度125±2℃的环境中放置 1000±12小时	ΔVcmA/VcmA ≤ ±5% 但 15V ≤ VcmA ≤ 68V时, ΔVcmA/VcmA ≤ ±10%
低温放置试验	在温度-40±2℃的环境中放置1000±12小时	ΔVcmA/VcmA ≤ ±5%
耐湿性试验	在温度40±2℃、湿度90~95%RH的环境中放置1000±12小时	ΔVcmA/VcmA ≤ ±5%
温度周期试验	以温度-40±3℃、30分⇄+85±2℃、30分为周期反复5次	ΔVcmA/VcmA ≤ ±5% 必须无机械性损伤
高温负荷试验	在温度85±2℃的环境中, 连续加载最大允许电路电压1000±12小时	ΔVcmA/VcmA ≤ ±10%
耐湿负荷试验	在温度40±2℃、湿度90~95%RH的环境中, 连续加载最大允许电路电压1000±12小时	ΔVcmA/VcmA ≤ ±10%

注) 在加载直流电压的试验(高温负荷、耐湿负荷)中, 变阻器电压在试验电压加载方向进行测定评估。

变阻器电压的测定, 在试验结束后, 在标准试验状态下放置1小时以上2小时以内后进行。

●机械性能

项 目	试 验 方 法 和 定 义	规 格 值		
焊锡的耐热性	室温下测定VcmA后, 将引线从主体的根部起到2.0~2.5mm地方浸入350±10℃的熔融焊锡中3±0.1秒, 或者浸入260±5℃的熔融焊锡中10±1秒。之后, 在室温下放置1小时以上2小时以下后, 测定VcmA。(依据JIS C 5102)	ΔVcmA/VcmA ≤ ±5% 必须无机械损伤		
引线的焊接性	将引线浸入松香的甲醇溶液(约25%)中5~10秒后, 按照以下条件进行焊接。	到浸渍处为止的表面的圆周方向, 95%以上的部分必须被新的焊锡覆盖		
	焊锡的种类		无铅焊锡 (Sn-3.0Ag-0.5Cu)	铅焊锡(H60或H63)
	焊接温度		245±5℃	
	浸渍时间		2±0.5sec.	
浸渍深度	距离压敏电阻主体1.5~2.0mm			
引线的拉伸强度	固定主体, 在各引线的轴方向施加规定的静载荷10±5秒	ΔVcmA/VcmA ≤ ±5% 必须无断线等异常		
	类型		引线直径	载荷
	5V、7V、9V		0.6mm	10N
10V、12V、14V、20V	0.8mm	10N		
引线的弯曲强度	保持主体使得引线的轴方向垂直, 在引线上施加规定的载荷, 然后慢慢地将主体弯曲90度, 之后恢复到原来的位置, 此过程算做第1次	第2次弯曲后, 必须无引线断线、松弛、剥落产生		
	接下来反方向弯曲90度并恢复到原来的位置, 此过程算做第2次			
	类型		引线直径	载荷
	5V、7V、9V		0.6mm	5N
10V、12V、14V、20V	0.8mm	5N		
耐振性	将主体牢牢地安装在振动板上, 将全振幅1.5mm、频率10Hz→55Hz→10Hz为1分钟的反复振动施加在相互成直角的3个方向各2小时, 合计6小时。	外观上必须无显著异常 ΔVcmA/VcmA ≤ ±5%		

●安全性能

项 目	试 验 方 法 和 定 义	规 格 值
耐炎性	按照规定的火焰的尖端接触压敏电阻的端部设置, 每间隔15秒暴露在火焰下15秒, 进行3个周期	去掉第1次及第2次试验火焰后必须15秒以上不继续燃烧。另, 第3次试验后必须1分钟以上不继续燃烧

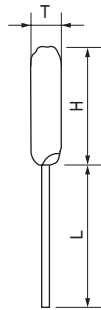
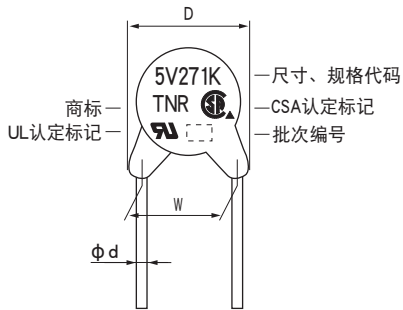


V系列

◆标准品一览表 (5V型)

产品型号	旧产品型号 (参考)	最大额定					最大限制电压		静电容量 (参考值)	压敏电阻电压 额定(范围) V0: 1mA	尺寸T (Max.) (mm)
		最大容许电路电压		浪涌电 流耐量	能量 耐量	额定脉 冲功率	(A)	(V)			
		AC(Vrms)	DC(V)	8/20μs(A)	2ms(J)	(W)			(pF)	(V)	
TND05V-180KB00AAA0	TNR5V180K	11	14	250/1次	0.4	0.01	1	40	2540	18 (16~20)	4.5
TND05V-220KB00AAA0	TNR5V220K	14	18		0.5			48	2090	22 (20~24)	
TND05V-270KB00AAA0	TNR5V270K	17	22		0.7			60	1790	27 (24~30)	
TND05V-330KB00AAA0	TNR5V330K	20	26		0.8			73	1480	33 (30~36)	
TND05V-390KB00AAA0	TNR5V390K	25	30	125/2次	0.9	86	1310	39 (35~43)			
TND05V-470KB00AAA0	TNR5V470K	30	37		1.11	104	1140	47 (42~52)			
TND05V-560KB00AAA0	TNR5V560K	35	44	1.3	123	1000	56 (50~62)				
TND05V-680KB00AAA0	TNR5V680K	40	55	1.6	150	870	68 (61~75)				
TND05V-820KB00AAA0	TNR5V820K	50	65	2.5	145	400	82 (74~90)	4.1			
TND05V-101KB00AAA0	TNR5V101K	60	85	3	175	350	100 (90~110)	4.3			
TND05V-121KB00AAA0	TNR5V121K	75	100	3.5	210	310	120 (108~132)	4.5			
TND05V-151KB00AAA0	TNR5V151K	95	125	4.5	260	270	150 (135~165)	4.8			
TND05V-181KB00AAA0	TNR5V181K	110	145	5	325	190	180 (162~198)	4.3			
TND05V-201KB00AAA0	TNR5V201K	130	130	800/1次	6	355	110	200 (185~225)	4.4		
TND05V-221KB00AAA0	TNR5V221K	140	180		6.5	380	110	220 (198~242)	4.5		
TND05V-241KB00AAA0	TNR5V241K	150	200	600/2次	7.5	415	100	240 (216~264)	4.6		
TND05V-271KB00AAA0	TNR5V271K	175	225		8	475	90	270 (247~303)	4.8		
TND05V-331KB00AAA0	TNR5V331K	210	270	9.5	570	80	330 (297~363)	5.1			
TND05V-361KB00AAA0	TNR5V361K	230	300	11	620	80	360 (324~396)	5.3			
TND05V-391KB00AAA0	TNR5V391K	250	320	12	675	70	390 (351~429)	5.4			
TND05V-431KB00AAA0	TNR5V431K	275	350	13.5	745	70	430 (387~473)	5.6			
TND05V-471KB00AAA0	TNR5V471K	300	385	15	810	60	470 (423~517)	5.8			

◆外形尺寸图 [mm]



D	H	T	L	ϕd	W
Max.	Max.	Max.	Min.	±0.05	±1.0
7.5	10.0	参照 额定表	20.0	0.6	5.0

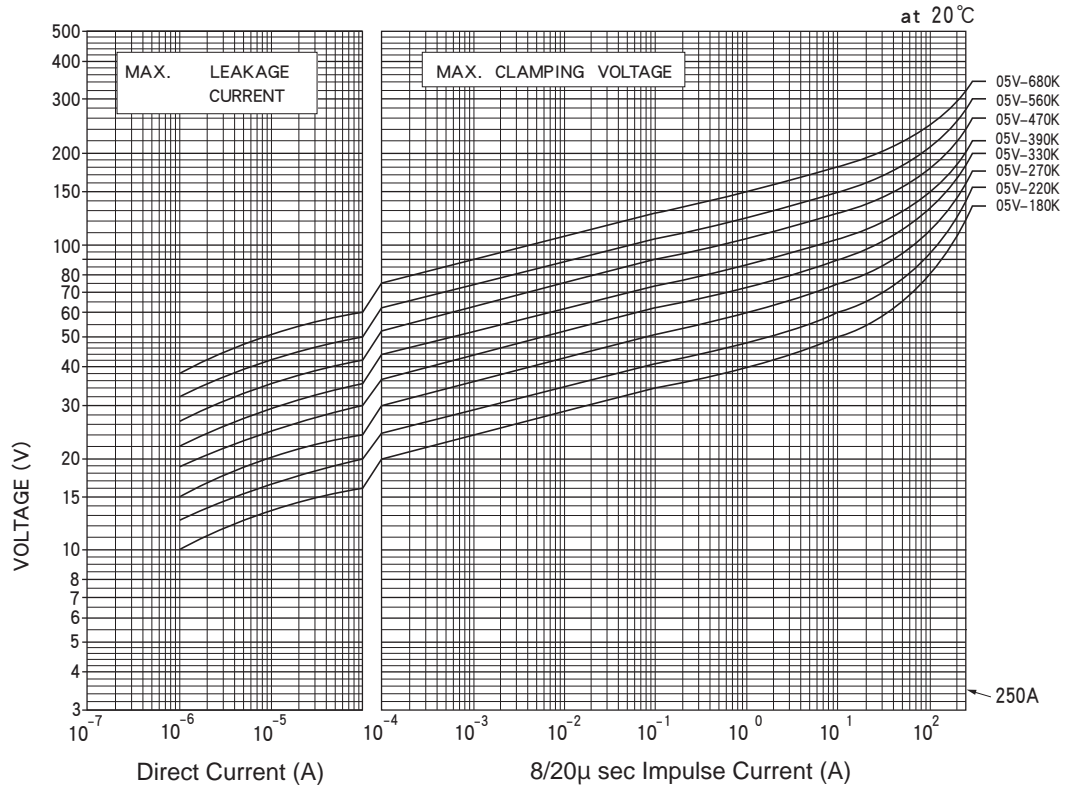
标记为 UL、CSA 认定品的标记举例。

请参照编带及引线成形项。

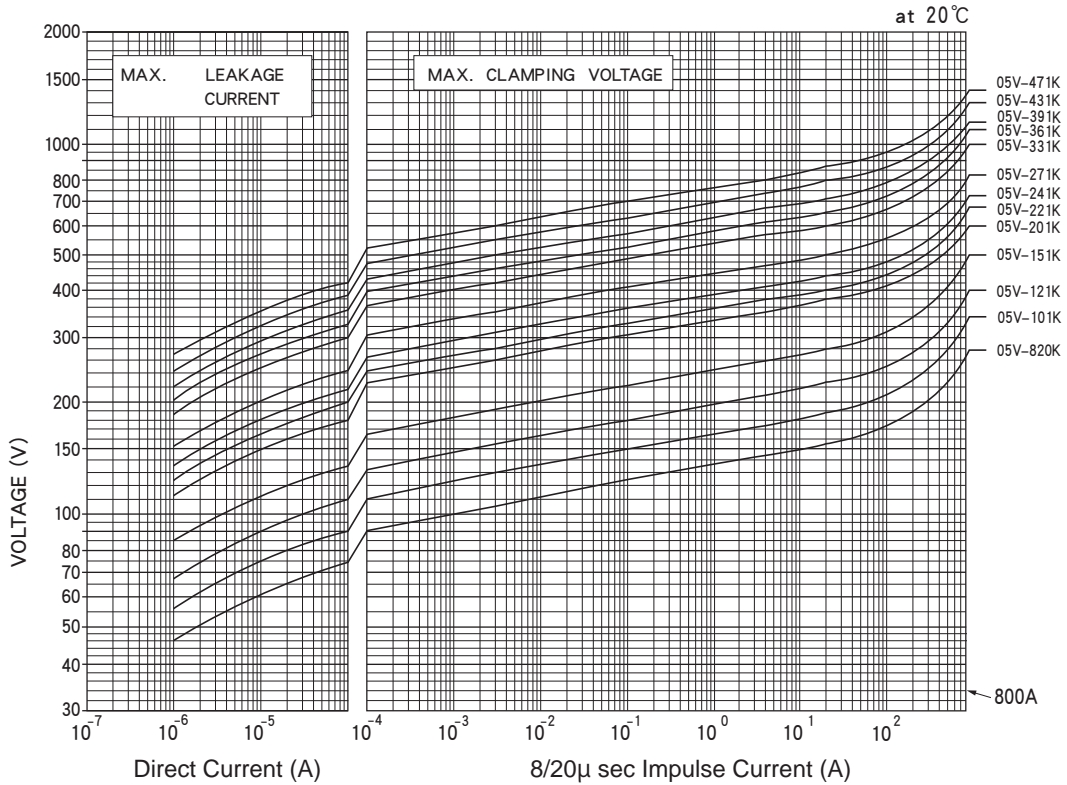
V系列

◆电压电流特性曲线 (5V型)

● TND05V-180K ~ TND05V-680K



● TND05V-820K ~ TND05V-471K

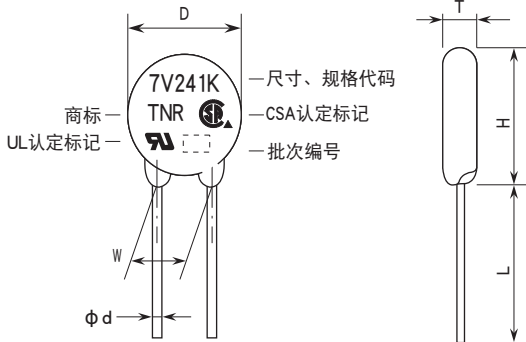


V系列

◆标准品一览表 (7V型)

产品型号	旧产品型号 (参考)	最大额定					最大限制电压		静电容量 (参考值)	压敏电阻电压 额定(范围) V <sub>0.1mA</sub>	尺寸T (Max.)
		最大容许电路电压		浪涌电 流耐量	能量 耐量	额定脉 冲功率					
		AC(Vrms)	DC(V)	8/20μs(A)	2ms(J)	(W)	(A)	(V)	(pF)	(V)	(mm)
TND07V-150KB00AAA0	TNR7V150K	8	12	500/1次	0.7	0.02	2.5	30	4600	15 (13~17)	4.5
TND07V-180KB00AAA0	TNR7V180K	11	14		0.9			36	3800	18 (16~20)	4.5
TND07V-220KB00AAA0	TNR7V220K	14	18		1.1			43	3200	22 (20~24)	4.6
TND07V-270KB00AAA0	TNR7V270K	17	22	250/2次	1.3	0.02	2.5	53	2800	27 (24~30)	4.7
TND07V-330KB00AAA0	TNR7V330K	20	26		1.6			65	2300	33 (30~36)	4.9
TND07V-390KB00AAA0	TNR7V390K	25	30	1750/1次	1.9	0.25	10	77	2100	39 (35~43)	4.8
TND07V-470KB00AAA0	TNR7V470K	30	37		2.3			93	1900	47 (42~52)	4.9
TND07V-560KB00AAA0	TNR7V560K	35	44		2.7			110	1700	56 (50~62)	5.0
TND07V-680KB00AAA0	TNR7V680K	40	55	3.3	135	1500	68 (61~75)	5.2			
TND07V-820KB00AAA0	TNR7V820K	50	65	1250/2次	5	0.25	10	135	800	82 (74~90)	4.1
TND07V-101KB00AAA0	TNR7V101K	60	85		6			165	700	100 (90~110)	4.3
TND07V-121KB00AAA0	TNR7V121K	75	100	7	200	650	120 (108~132)	4.5			
TND07V-151KB00AAA0	TNR7V151K	95	125	9	250	600	150 (135~165)	4.8			
TND07V-181KB00AAA0	TNR7V181K	110	145	11	300	430	180 (162~198)	4.3			
TND07V-201KB00AAA0	TNR7V201K	130	170	12.5	340	250	200 (185~225)	4.4			
TND07V-221KB00AAA0	TNR7V221K	140	180	13.5	360	230	220 (198~242)	4.5			
TND07V-241KB00AAA0	TNR7V241K	150	200	15	395	210	240 (216~264)	4.6			
TND07V-271KB00AAA0	TNR7V271K	175	225	17	455	190	270 (247~303)	4.8			
TND07V-331KB00AAA0	TNR7V331K	210	270	20	545	160	330 (297~363)	5.1			
TND07V-361KB00AAA0	TNR7V361K	230	300	23	595	150	360 (324~396)	5.3			
TND07V-391KB00AAA0	TNR7V391K	250	320	25	650	140	390 (351~429)	5.4			
TND07V-431KB00AAA0	TNR7V431K	275	350	27.5	710	130	430 (387~473)	5.6			
TND07V-471KB00AAA0	TNR7V471K	300	385	30	775	120	470 (423~517)	5.8			
TND07V-511KB00AAA0	TNR7V511K	320	410	32	845	110	510 (459~561)	6.0			

◆外形尺寸图 [mm]



标记为 UL、CSA 认定品的标记举例。

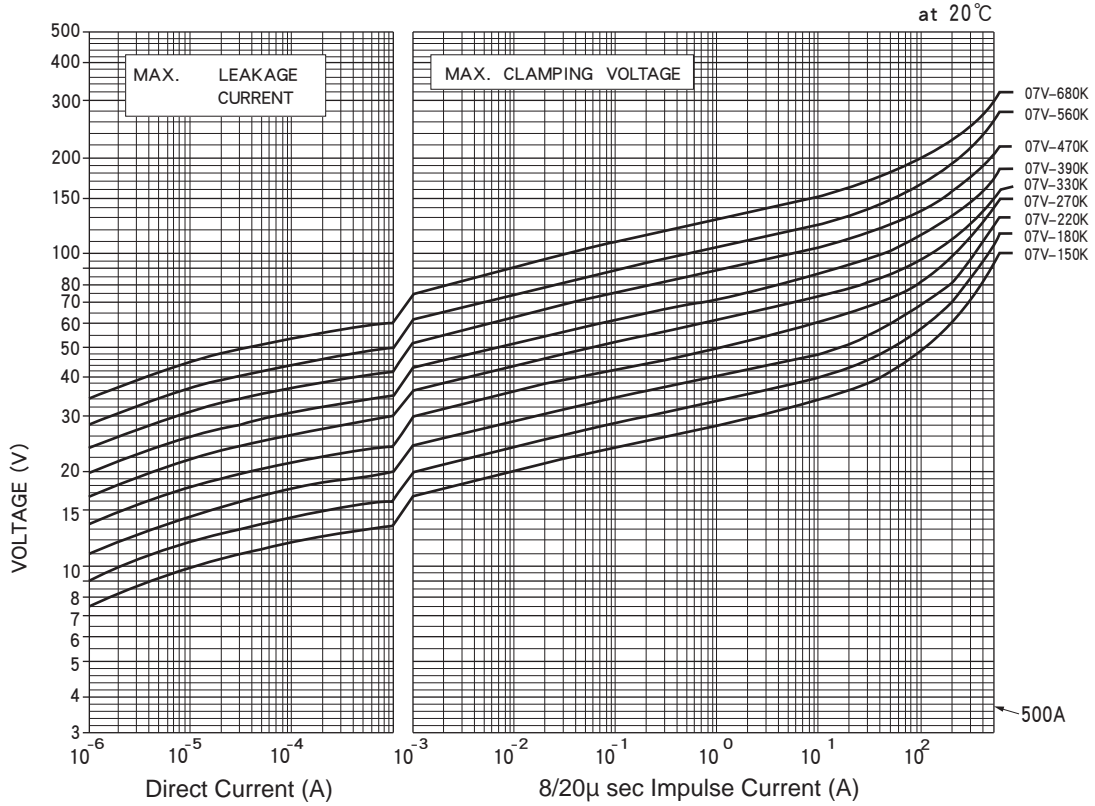
D	H	T	L	φd	W
Max .	Max .	Max .	Min .	±0.05	±1.0
8.5	11.5	参照 额定表	20.0	0.6	5.0

请参照编带及引线成形项。

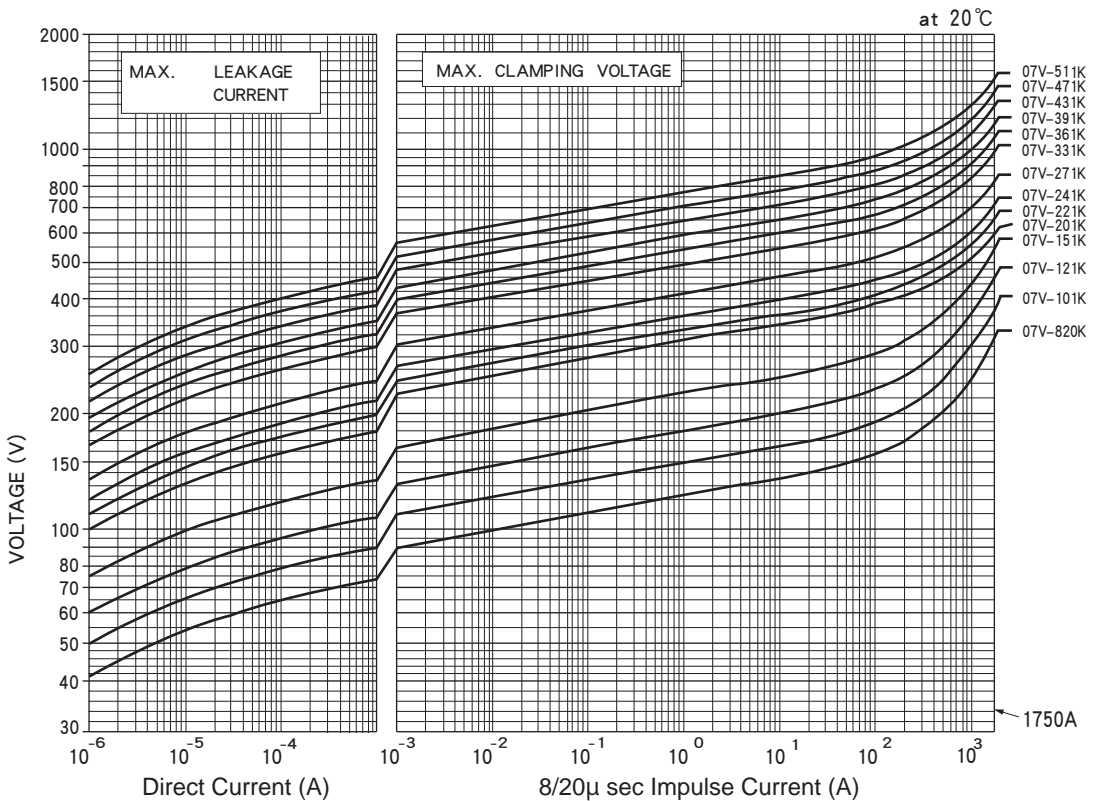
V系列

◆电压电流特性曲线 (7V型)

● TND07V-150K ~ TND07V-680K



● TND07V-820K ~ TND07V-511K

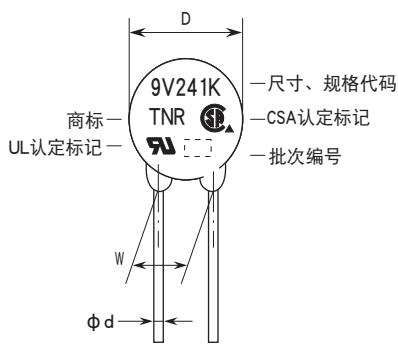


V 系列

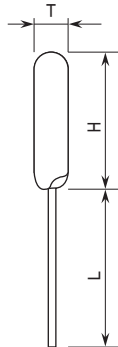
◆标准品一览表 (9V 型)

产品型号	旧产品型号 (参考)	最大额定					最大限制电压		静电容量 (参考值)	压敏电阻电压 额定(范围) V <sub>1mA</sub>	尺寸T (Max.) (mm)
		最大容许电路电压		浪涌电 流耐量	能量 耐量	额定脉 冲功率	(A)	(V)			
		AC(Vrms)	DC(V)	8/20μs(A)	2ms(J)	(W)			(pF)	(V)	
TND09V-150KB00AAA0	TNR9V150K	8	12	800/1次	2.0	0.02	5	30	9600	15 (13~17)	3.8
TND09V-180KB00AAA0	TNR9V180K	11	14		2.2			36	8000	18 (16~20)	3.8
TND09V-220KB00AAA0	TNR9V220K	14	18		2.6			43	7000	22 (20~24)	4.0
TND09V-270KB00AAA0	TNR9V270K	17	22		3.2			53	6000	27 (24~30)	4.2
TND09V-330KB00AAA0	TNR9V330K	20	26	400/2次	4.0	0.25	25	65	5000	33 (30~36)	4.5
TND09V-390KB00AAA0	TNR9V390K	25	30		4.7			77	4500	39 (35~43)	4.0
TND09V-470KB00AAA0	TNR9V470K	30	37	5.6	93	4000	47 (42~52)	4.2			
TND09V-560KB00AAA0	TNR9V560K	35	44	6.7	110	3500	56 (50~62)	4.4			
TND09V-680KB00AAA0	TNR9V680K	40	55	8.2	135	3200	68 (61~75)	4.5			
TND09V-820KB00AAA0	TNR9V820K	50	65	3000/1次	10	0.25	25	135	1700	82 (74~90)	3.8
TND09V-101KB00AAA0	TNR9V101K	60	85		12			165	1600	100 (90~110)	3.9
TND09V-121KB00AAA0	TNR9V121K	75	100		14.5			200	1400	120 (108~132)	4.1
TND09V-151KB00AAA0	TNR9V151K	95	125		18			250	1300	150 (135~165)	4.4
TND09V-181KB00AAA0	TNR9V181K	110	145	22	300	900	180 (162~198)	4.0			
TND09V-201KB00AAA0	TNR9V201K	130	170	25	340	500	200 (185~225)	4.1			
TND09V-221KB00AAA0	TNR9V221K	140	180	27.5	360	450	220 (198~242)	4.2			
TND09V-241KB00AAA0	TNR9V241K	150	200	30	395	400	240 (216~264)	4.3			
TND09V-271KB00AAA0	TNR9V271K	175	225	35	455	350	270 (247~303)	4.5			
TND09V-331KB00AAA0	TNR9V331K	210	270	42	545	300	330 (297~363)	4.8			
TND09V-361KB00AAA0	TNR9V361K	230	300	45	595	280	360 (324~396)	5.0			
TND09V-391KB00AAA0	TNR9V391K	250	320	50	650	260	390 (351~429)	5.1			
TND09V-431KB00AAA0	TNR9V431K	275	350	55	710	240	430 (387~473)	5.3			
TND09V-471KB00AAA0	TNR9V471K	300	385	60	775	220	470 (423~517)	5.6			
TND09V-511KB00AAA0	TNR9V511K	320	410	67	845	210	510 (459~561)	5.8			

◆外形尺寸图 [mm]



标记为 UL、CSA 认定品的标记举例。



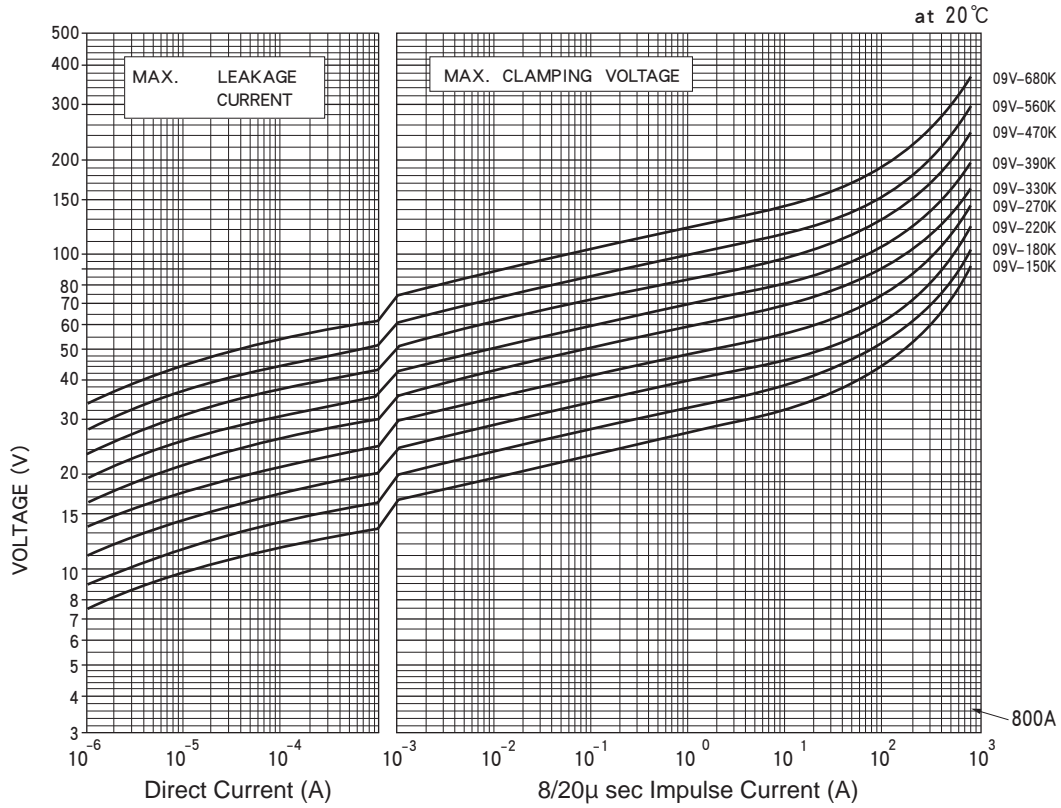
D	H	T	L	φd	W
Max .	Max .	Max .	Min .	±0.05	±1.0
11.5	14.5	参照 额定表	20.0	0.6	5.0

请参照编带及引线成形项。

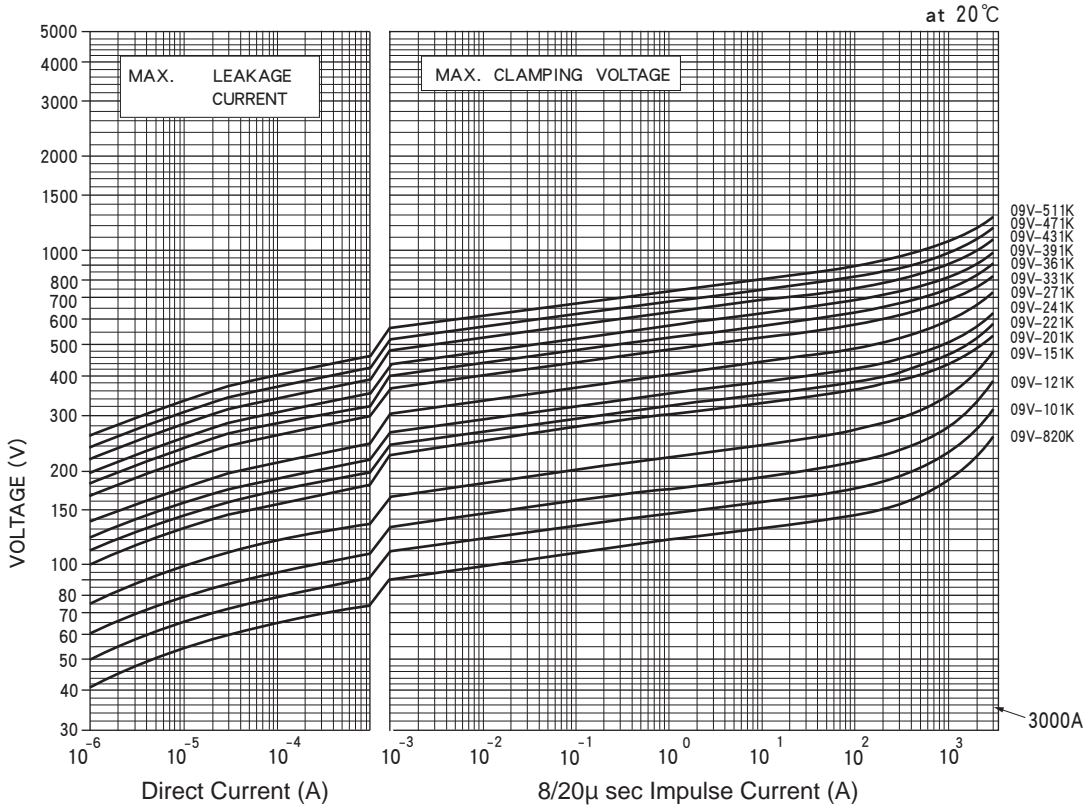
V系列

◆电压电流特性曲线 (9V型)

● TND09V-150K ~ TND09V-680K



● TND09V-820K ~ TND09V-182K





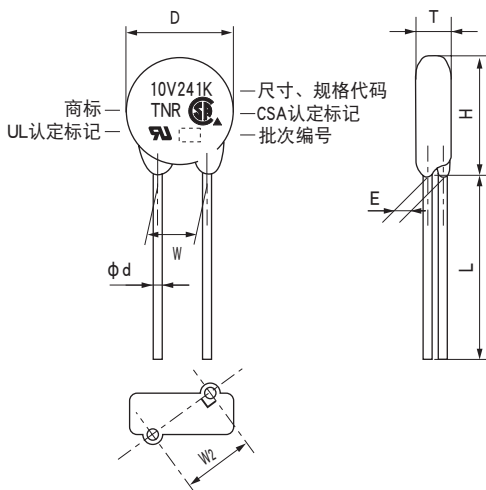
V系列

◆标准品一览表 (10V型)

产品型号	旧产品型号 (参考)	最大额定					最大限制电压		静电容量 (参考值)	压敏电阻电压 额定(范围) V1mA	尺寸 T (Max.)	尺寸 E ±1.0	尺寸 W2 参考值
		最大容许电路电压		浪涌电 流耐量 8/20μs(A)	能量 耐量 2ms(J)	额定脉 冲功率 (W)	(A)	(V)					
		AC(Vrms)	DC(V)						(V)	(V)			
TND10V-150KB00AAA0	TNR10V150K	8	12	1000/1次	2.0	0.05	5	30	9600	15 (13~17)	4.5	1.0	7.6
TND10V-180KB00AAA0	TNR10V180K	11	14		2.2			36	8000	18 (16~20)	4.6	1.1	7.6
TND10V-220KB00AAA0	TNR10V220K	14	18		2.6			43	7000	22 (20~24)	4.7	1.2	7.6
TND10V-270KB00AAA0	TNR10V270K	17	22		3.2			53	6000	27 (24~30)	4.8	1.3	7.6
TND10V-330KB00AAA0	TNR10V330K	20	26		4.0			65	5000	33 (30~36)	5.0	1.5	7.6
TND10V-390KB00AAA0	TNR10V390K	25	30		4.7			77	4500	39 (35~43)	4.9	1.3	7.6
TND10V-470KB00AAA0	TNR10V470K	30	37		5.6			93	4000	47 (42~52)	5.0	1.4	7.6
TND10V-560KB00AAA0	TNR10V560K	35	44	6.7	110	3500	56 (50~62)	5.1	1.6	7.7			
TND10V-680KB00AAA0	TNR10V680K	40	55	8.2	135	3200	68 (61~75)	5.3	1.8	7.7			
TND10V-820KB00AAA0	TNR10V820K	50	65	3500/1次	10	0.4	25	135	1700	82 (74~90)	4.5	1.1	7.6
TND10V-101KB00AAA0	TNR10V101K	60	85		12			165	1600	100 (90~110)	4.7	1.3	7.6
TND10V-121KB00AAA0	TNR10V121K	75	100		14.5			200	1400	120 (108~132)	4.9	1.4	7.6
TND10V-151KB00AAA0	TNR10V151K	95	125		18			250	1300	150 (135~165)	5.2	1.7	7.7
TND10V-181KB00AAA0	TNR10V181K	110	145		22			300	900	180 (162~198)	4.7	1.1	7.6
TND10V-201KB00AAA0	TNR10V201K	130	170		25			340	500	200 (185~225)	4.8	1.2	7.6
TND10V-221KB00AAA0	TNR10V221K	140	180		27.5			360	450	220 (198~242)	4.9	1.3	7.6
TND10V-241KB00AAA0	TNR10V241K	150	200		30			395	400	240 (216~264)	5.0	1.3	7.6
TND10V-271KB00AAA0	TNR10V271K	175	225		35			455	350	270 (247~303)	5.2	1.4	7.6
TND10V-331KB00AAA0	TNR10V331K	210	270		42			545	300	330 (297~363)	5.5	1.6	7.7
TND10V-361KB00AAA0	TNR10V361K	230	300	45	595	280	360 (324~396)	5.7	1.8	7.7			
TND10V-391KB00AAA0	TNR10V391K	250	320	50	650	260	390 (351~429)	5.8	1.9	7.7			
TND10V-431KB00AAA0	TNR10V431K	275	350	55	710	240	430 (387~473)	6.0	2.0	7.8			
TND10V-471KB00A◇A0	TNR10V471K□	300	385	2500/2次	60	775	220	470 (423~517)	6.2	2.1	7.8		
TND10V-511KB00A◇A0	TNR10V511K□	320	410	67	845	210	510 (459~561)	6.4	2.3	7.8			
TND10V-561KB00A◇A0	TNR10V561K□	350	460	67	922	195	560 (504~616)	6.7	2.5	7.9			
TND10V-621KB00A◇A0	TNR10V621K□	385	505	67	1025	180	620 (558~682)	7.1	2.7	8.0			
TND10V-681KB00A◇A0	TNR10V681K□	420	560	67	1120	165	680 (612~748)	7.4	2.9	8.0			
TND10V-751KB00A◇A0	TNR10V751K□	460	615	70	1240	150	750 (675~825)	7.8	3.1	8.1			
TND10V-821KB00A◇A0	TNR10V821K□	510	670	80	1355	140	820 (738~902)	8.1	3.4	8.2			
TND10V-911KB00A◇A0	TNR10V911K□	550	745	90	1500	125	910 (819~1001)	8.6	3.7	8.4			
TND10V-102KB00A◇A0	TNR10V102K□	625	825	100	1650	115	1000 (900~1100)	9.1	4.0	8.5			
TND10V-112KB00A◇A0	TNR10V112K□	680	895	110	1815	105	1100 (990~1210)	9.7	4.4	8.7			
TND10V-122KB00A◇A0	TNR10V122K□	720	980	120	1950	95	1200 (1080~1320)	10.5	4.7*	8.9**			
TND10V-152KB00A◇A0	TNR10V152K□	860	1220	150	2440	85	1500 (1350~1650)	12.4	5.8*	9.5**			
TND10V-182KB00A◇A0	TNR10V182K□	1000	1465	183	2970	70	1800 (1700~1980)	14.4	6.9*	10.2**			

\*E±2 \*\*W2±2

◆外形尺寸图 [mm]



标记为 UL、CSA 认定品的标记举例。

	◇	□
标准品	A	不适用
φ10 IEC 62368-1: 2014 G.8.2适用品	S	S

产品型号	D Max.	H Max.	T Max.	L Min.	φd ±0.05	W ±1.0
TND10V-150K~TND10V-511K	11.5	14.5	参照 额定表	20.0	0.8	7.5
TND10V-561K~TND10V-112K	12.5	15.5				
TND10V-122K~TND10V-182K	13.5	16.5				

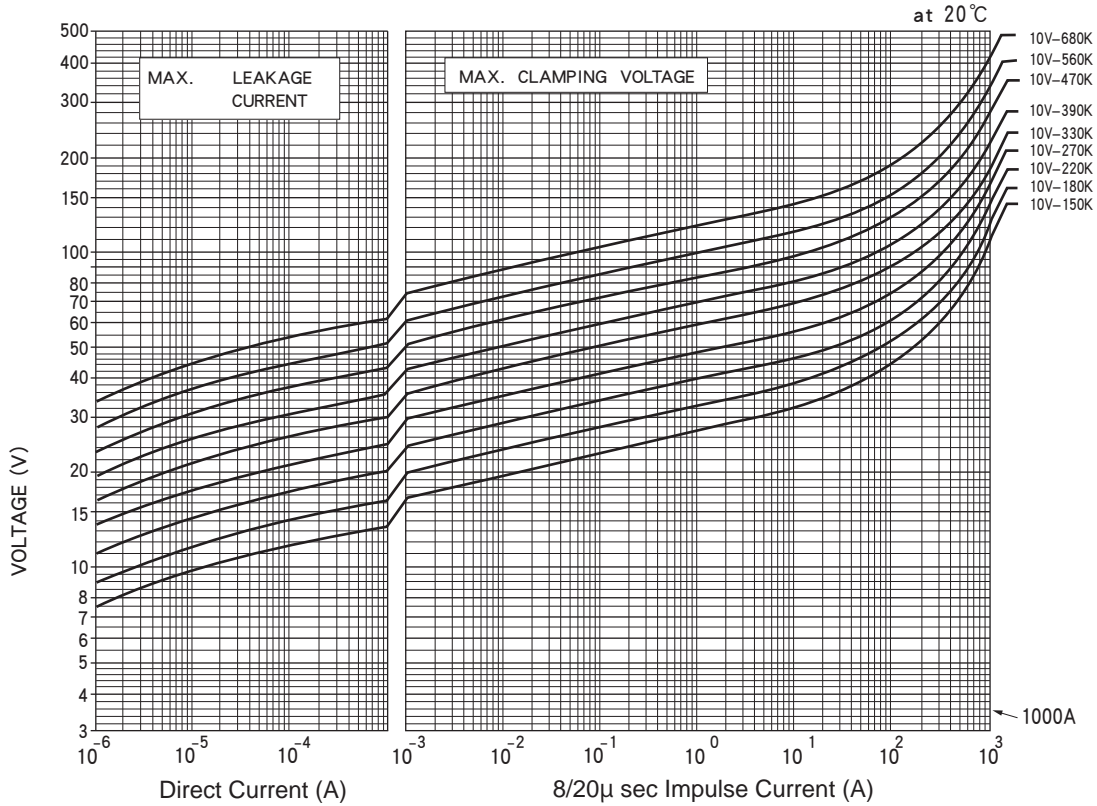
- 压敏电阻电压 620V 以下的产品可以编带。请参照编带及引线成形项。同时备有平行加工的直线引线型产品。标准品、IEC 62368-1: 2014 G.8.2适合品共通



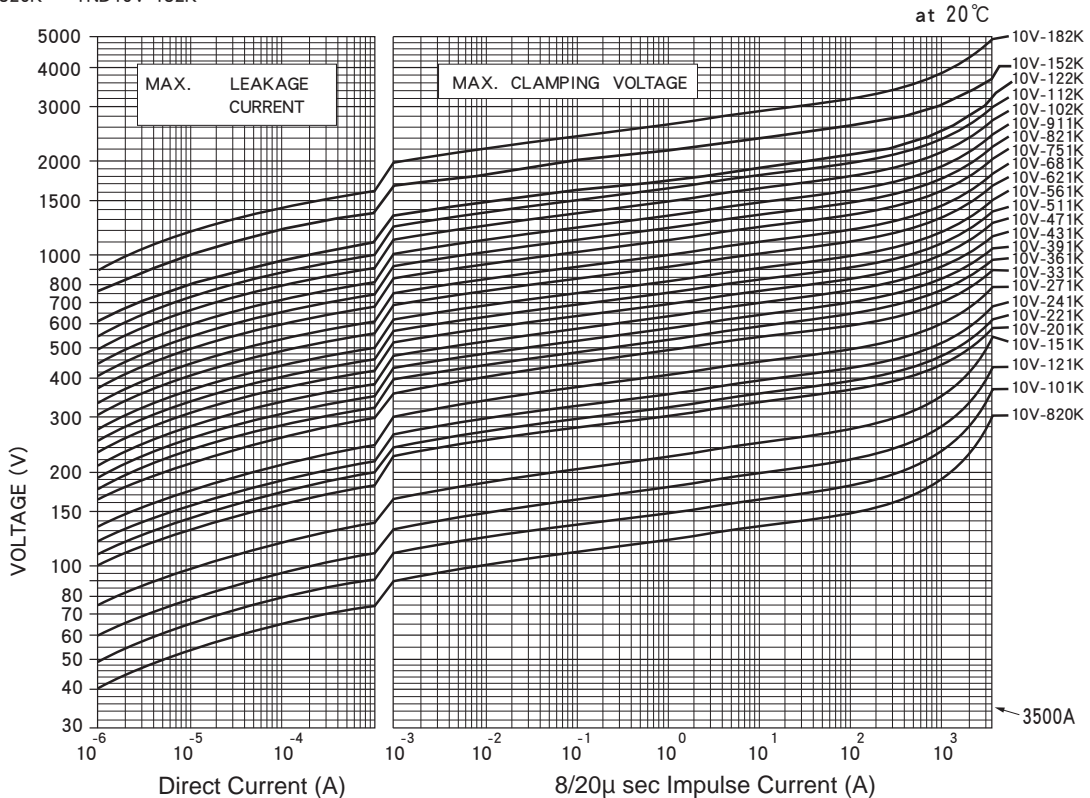
V系列

◆电压电流特性曲线 (10V型)

● TND10V-150K ~ TND10V-680K



● TND10V-820K ~ TND10V-182K



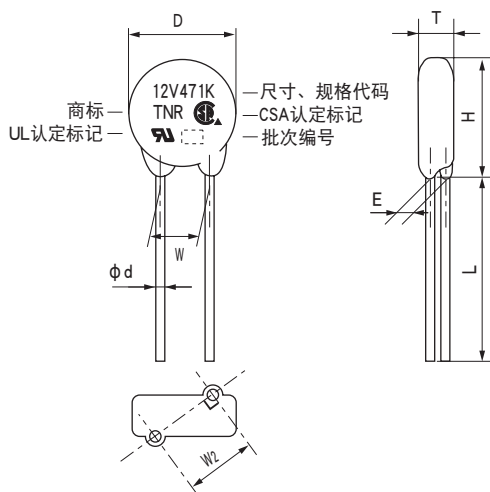
V系列

◆标准品一览表 (12V 型)

产品型号	旧产品型号 (参考)	最大额定					最大限制电压 (A) (V)	静电容量 (参考值) (pF)	压敏电阻电压 额定(范围) V1mA (V)	尺寸 T (Max.) (mm)	尺寸 E ±1.0 (mm)	尺寸 W2 参考值 (mm)	
		最大容许电路电压		浪涌电 流耐量	能量 耐量	额定脉 冲功率							
		AC(Vrms)	DC(V)	8/20μs(A)	2ms(J)	(W)							
TND12V-431KB00AAA0	TNR12V431K	275	350	4200A/1次 3000A/2次	55	0.4	25	710	375	430 (387~473)	6.0	2.0	7.8
TND12V-471KB00AAA0	TNR12V471K	300	385		60			775	345	470 (423~517)	6.2	2.1	7.8
TND12V-511KB00AAA0	TNR12V511K	320	410		67			845	330	510 (459~561)	6.4	2.3	7.8
TND12V-561KB00AAA0	TNR12V561K	350	460		67			922	305	560 (504~616)	6.7	2.5	7.9
TND12V-621KB00AAA0	TNR12V621K	385	505		67			1025	280	620 (558~682)	7.1	2.7	8.0
TND12V-681KB00AAA0	TNR12V681K	420	560		67			1120	260	680 (612~748)	7.4	2.9	8.0
TND12V-751KB00AAA0	TNR12V751K	460	615		70			1240	235	750 (675~825)	7.8	3.1	8.1
TND12V-821KB00AAA0	TNR12V821K	510	670		80			1355	220	820 (738~902)	8.1	3.4	8.2
TND12V-911KB00AAA0	TNR12V911K	550	745		90			1500	195	910 (819~1001)	8.6	3.7	8.4
TND12V-102KB00AAA0	TNR12V102K	625	825		100			1650	180	1000 (900~1100)	9.1	4.0	8.5
TND12V-112KB00AAA0	TNR12V112K	680	895		110			1815	165	1100 (990~1210)	9.7	4.4	8.7
TND12V-122KB00AAA0	TNR12V122K	720	980		120			1950	150	1200 (1080~1320)	10.5	4.7*	8.9**
TND12V-152KB00AAA0	TNR12V152K	860	1220		150			2440	135	1500 (1350~1650)	12.4	5.8*	9.5**
TND12V-182KB00AAA0	TNR12V182K	1000	1465		183			2970	110	1800 (1700~1980)	14.4	6.9*	10.2**

\*E±2 \*\*W2±2

◆外形尺寸图 [mm]



产品型号	D Max.	H Max.	T Max.	L Min.	φd ±0.05	W ±1.0
TND12V-431K~TND12V-102K	14.0	17.0	参照 额定表	20	0.8	7.5
TND12V-112K	15.0	18.0				
TND12V-122K	16.0	19.0				
TND12V-152K~TND12V-182K	16.0	19.0				

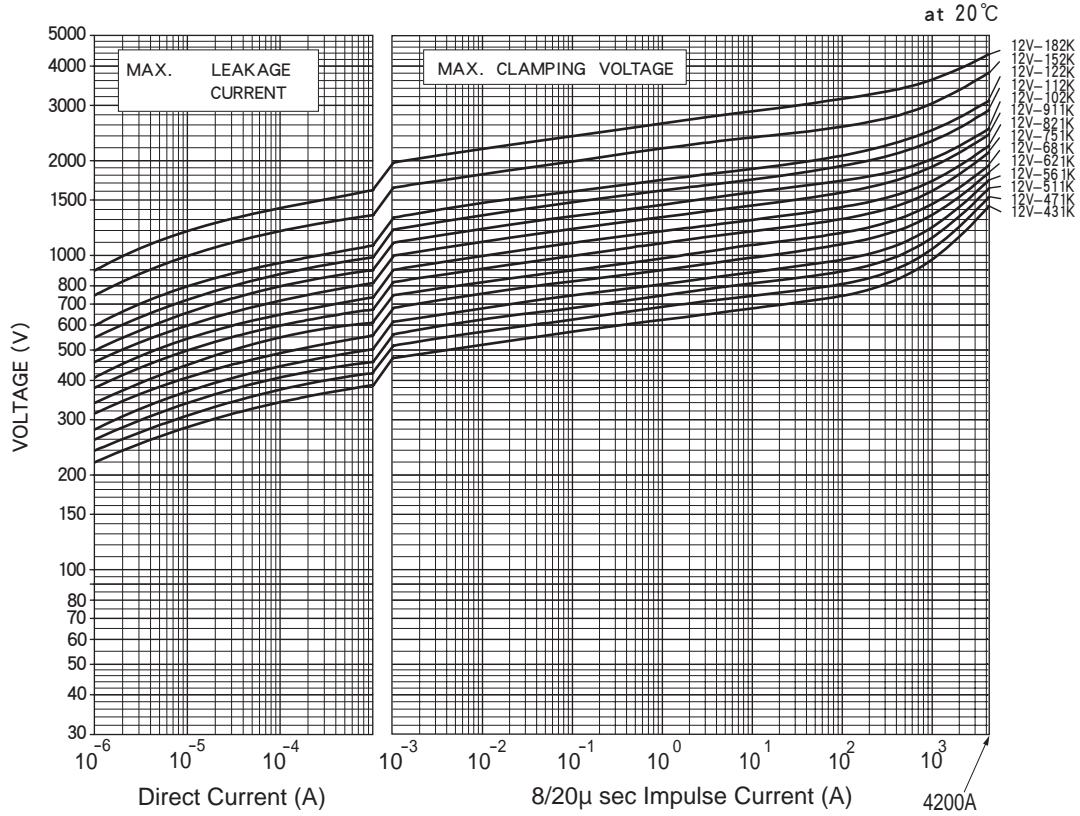
●压敏电阻电压 620V 以下的产品可以编带。请参照编带及引线成形图。同时备有平行加工的直线引线型产品。

标记为 UL、CSA 认定品的标记举例。

V系列

◆电压电流特性曲线 (12V 型)

● TND12V-431K ~ TND12V-182K



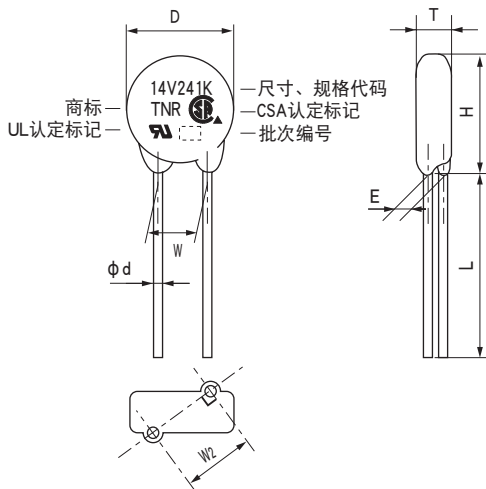
V 系列

◆标准品一览表 (14V 型)

产品型号	旧产品型号 (参考)	最大额定					最大限制电压		静电容量 (参考值)	压敏电阻电压 额定(范围) V1mA	尺寸 T (Max.)	尺寸 E ±1.0	尺寸 W2 参考值
		最大容许电路电压		浪涌电 流耐量	能量 耐量	额定脉 冲功率	(A)	(V)					
		AC(Vrms)	DC(V)	8/20μs(A)	2ms(J)	(W)			(pF)	(V)	(mm)	(mm)	(mm)
TND14V-150KB00AAA0	TNR14V150K	8	12	2000/1次	3.6	0.1	10	30	19500	15 (13~17)	4.5	1.0	7.6
TND14V-180KB00AAA0	TNR14V180K	11	14		4.3			36	16500	18 (16~20)	4.6	1.1	7.6
TND14V-220KB00AAA0	TNR14V220K	14	18		5.3			43	13500	22 (20~24)	4.7	1.2	7.6
TND14V-270KB00AAA0	TNR14V270K	17	22	1000/2次	6.5	0.1	10	53	12000	27 (24~30)	4.8	1.4	7.6
TND14V-330KB00AAA0	TNR14V330K	20	26		7.9			65	10000	33 (30~36)	5.0	1.6	7.7
TND14V-390KB00AAA0	TNR14V390K	25	30		9.4			77	9000	39 (35~43)	4.9	1.3	7.6
TND14V-470KB00AAA0	TNR14V470K	30	37	6000/1次	11	0.6	50	93	8000	47 (42~52)	5.0	1.5	7.6
TND14V-560KB00AAA0	TNR14V560K	35	44		13			110	7500	56 (50~62)	5.1	1.7	7.7
TND14V-680KB00AAA0	TNR14V680K	40	55		16			135	6500	68 (61~75)	5.3	2.0	7.8
TND14V-820KB00AAA0	TNR14V820K	50	65	5000/2次	20	0.6	50	135	3000	82 (74~90)	4.5	1.1	7.6
TND14V-101KB00AAA0	TNR14V101K	60	85		25			165	2700	100 (90~110)	4.7	1.3	7.6
TND14V-121KB00AAA0	TNR14V121K	75	100		30			200	2500	120 (108~132)	4.9	1.4	7.6
TND14V-151KB00AAA0	TNR14V151K	95	125	5000/2次	37	0.6	50	250	2300	150 (135~165)	5.2	1.7	7.7
TND14V-181KB00AAA0	TNR14V181K	110	145		45			300	1650	180 (162~198)	4.7	1.1	7.6
TND14V-201KB00AAA0	TNR14V201K	130	170		50			340	950	200 (185~225)	4.8	1.2	7.6
TND14V-221KB00AAA0	TNR14V221K	140	180	5000/2次	55	0.6	50	360	850	220 (198~242)	4.9	1.3	7.6
TND14V-241KB00AAA0	TNR14V241K	150	200		60			395	800	240 (216~264)	5.0	1.4	7.6
TND14V-271KB00AAA0	TNR14V271K	175	225		70			455	700	270 (247~303)	5.2	1.5	7.6
TND14V-331KB00AAA0	TNR14V331K	210	270	5000/2次	80	0.6	50	545	600	330 (297~363)	5.5	1.7	7.7
TND14V-361KB00AAA0	TNR14V361K	230	300		90			595	550	360 (324~396)	5.7	1.8	7.7
TND14V-391KB00AAA0	TNR14V391K	250	320		100			650	500	390 (351~429)	5.8	1.9	7.7
TND14V-431KB00AAA0	TNR14V431K	275	350	5000/2次	110	0.6	50	710	460	430 (387~473)	6.0	2.1	7.8
TND14V-471KB00AAA0	TNR14V471K	300	385		125			775	420	470 (423~517)	6.2	2.2	7.8
TND14V-511KB00AAA0	TNR14V511K	320	410		136			845	390	510 (459~561)	6.4	2.4	7.9
TND14V-561KB00AAA0	TNR14V561K	350	460	5000/1次	136	0.6	50	922	360	560 (504~616)	6.7	2.6	7.9
TND14V-621KB00AAA0	TNR14V621K	385	505		136			1025	330	620 (558~682)	7.1	2.8	8.0
TND14V-681KB00AAA0	TNR14V681K	420	560		136			1120	310	680 (612~748)	7.4	3.0	8.1
TND14V-751KB00AAA0	TNR14V751K	460	615	5000/2次	150	0.6	50	1240	280	750 (675~825)	7.8	3.3	8.2
TND14V-821KB00AAA0	TNR14V821K	510	670		165			1355	250	820 (738~902)	8.1	3.5	8.3
TND14V-911KB00AAA0	TNR14V911K	550	745		180			1500	230	910 (819~1001)	8.6	3.9	8.5
TND14V-102KB00AAA0	TNR14V102K	625	825	4500/2次	200	0.6	50	1650	210	1000 (900~1100)	9.1	4.2	8.6
TND14V-112KB00AAA0	TNR14V112K	680	895		220			1815	190	1100 (990~1210)	9.7	4.6	8.8
TND14V-122KB00AAA0	TNR14V122K	720	980		240			1950	170	1200 (1080~1320)	10.5	4.9*	9.0**
TND14V-152KB00AAA0	TNR14V152K	860	1220	4500/2次	300	0.6	50	2440	150	1500 (1350~1650)	12.4	6.0*	9.6**
TND14V-182KB00AAA0	TNR14V182K	1000	1465		360			2970	120	1800 (1700~1980)	14.4	7.1*	10.3**

\*E±2 \*\*W2±2

◆外形尺寸图 [mm]



产品型号	D Max.	H Max.	T Max.	L Min.	φd ±0.05	W ±1.0
TND14V-150K~TND14V-511K	15.5	18.5	参照 额定表	20.0	0.8	7.5
TND14V-561K~TND14V-112K	16.0	19.0				
TND14V-122K~TND14V-182K	17.0	20.5				

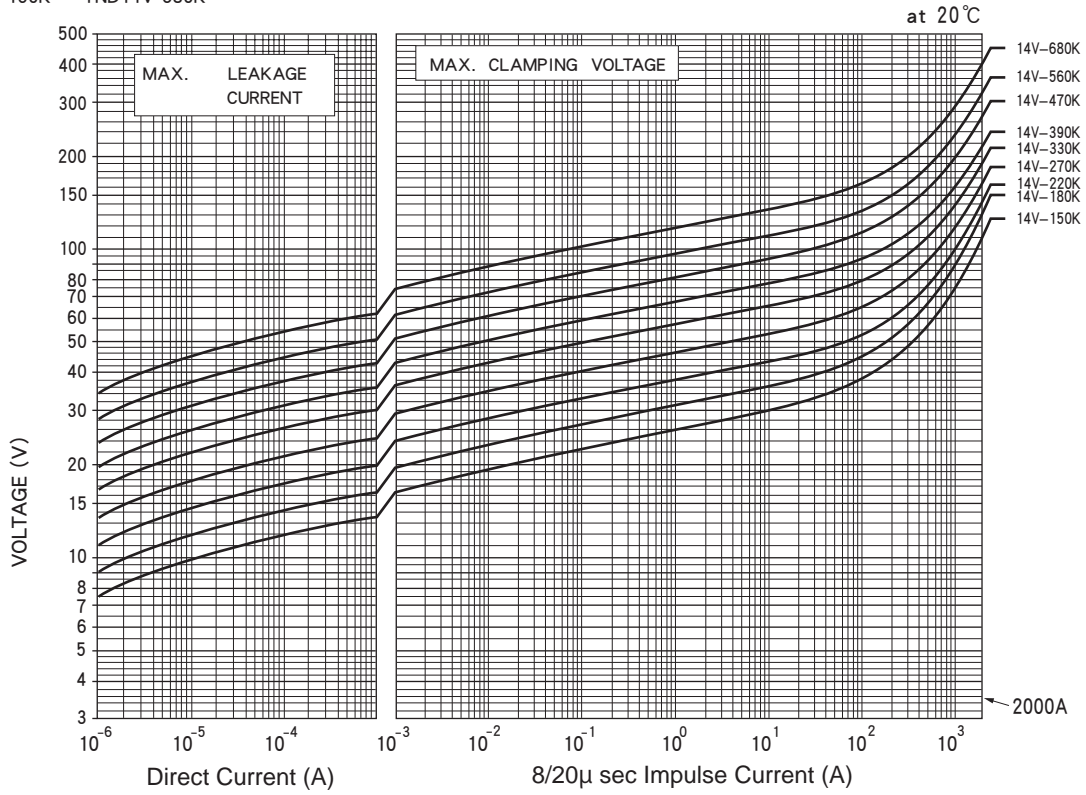
●压敏电阻电压 620V 以下的产品可以编带。请参照编带及引线成形项。同时备有平行加工的直线引线型产品。

标记为 UL、CSA 认定品的标记举例。

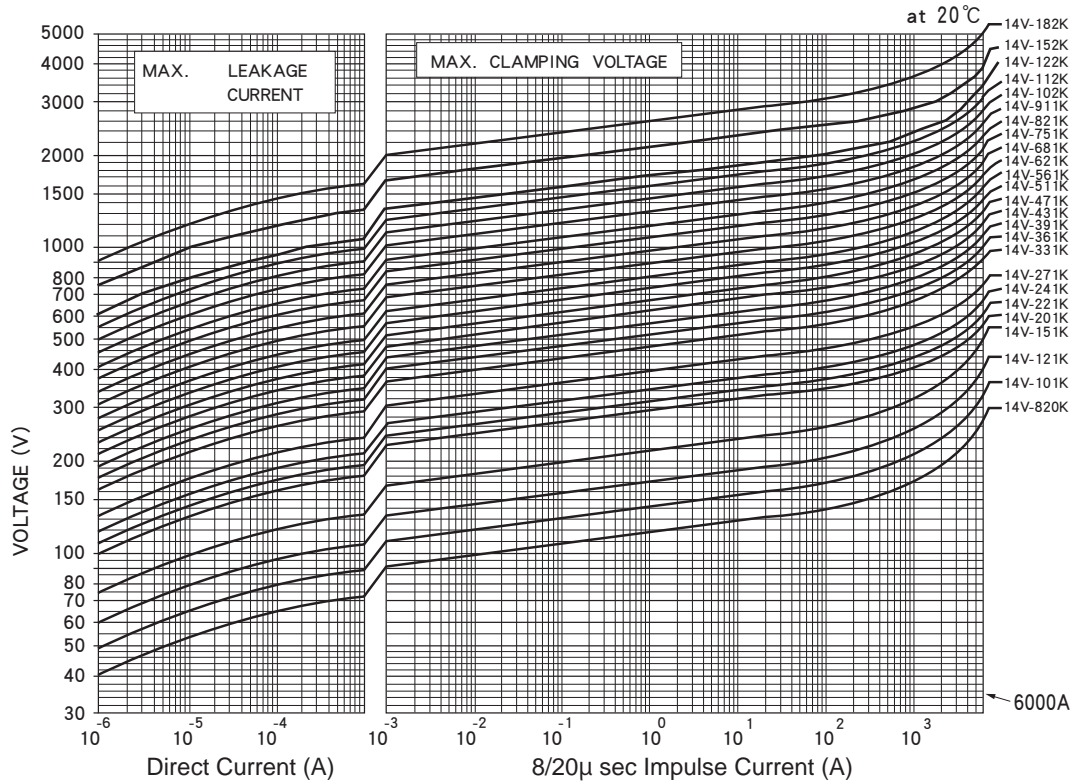
V系列

◆电压电流特性曲线 (14V 型)

● TND14V-150K ~ TND14V-680K



● TND14V-820K ~ TND14V-182K



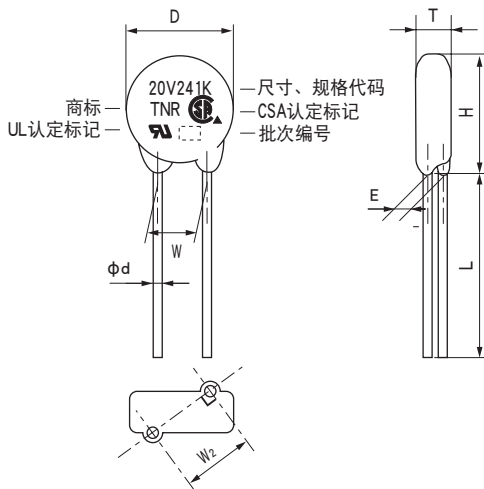
V 系列

◆标准品一览表 (20V 型)

产品型号	旧产品型号 (参考)	最大额定					最大限制电压		静电容量 (参考值)	压敏电阻电压 额定(范围) V <sub>1mA</sub>	尺寸 T (Max.)	尺寸 E	尺寸 W <sub>2</sub> 参考值
		最大容许电路电压		浪涌电 流耐量 8/20μs(A)	能量 耐量 2ms(J)	额定脉 冲功率 (W)	(A)	(V)					
		AC(Vrms)	DC(V)						(V)	(V)	(pF)	(V)	(mm)
TND20V-180KB00AAA0	TNR20V180K	11	14	3000/1次	12	0.2	20	36	39000	18 ( 16~ 20)	5.1	1.1	10.1
TND20V-220KB00AAA0	TNR20V220K	14	18		14			43	33000	22 ( 20~ 24)	5.2	1.2	10.1
TND20V-270KB00AAA0	TNR20V270K	17	22		17			53	28000	27 ( 24~ 30)	5.3	1.4	10.1
TND20V-330KB00AAA0	TNR20V380K	20	26	2000/2次	21	1.0	100	65	24000	33 ( 30~ 36)	5.5	1.6	10.1
TND20V-390KB00AAA0	TNR20V390K	25	30		25			77	21000	39 ( 35~ 43)	5.5	1.3	10.1
TND20V-470KB00AAA0	TNR20V470K	30	37		30			93	19000	47 ( 42~ 52)	5.6	1.5	10.1
TND20V-560KB00AAA0	TNR20V560K	35	44	10000/1次	36	1.0	100	110	17000	56 ( 50~ 62)	5.7	1.7	10.1
TND20V-680KB00AAA0	TNR20V680K	40	55		44			135	15000	68 ( 61~ 75)	5.8	2.0	10.2
TND20V-820KB00AAA0	TNR20V820K	50	65		40			135	6700	82 ( 74~ 90)	4.9	1.2	10.1
TND20V-101KB00AAA0	TNR20V101K	60	85	7000/2次	50	1.0	100	165	6100	100 ( 90~ 110)	5.1	1.4	10.1
TND20V-121KB00AAA0	TNR20V121K	75	100		60			200	5600	120 ( 108~ 132)	5.3	1.5	10.1
TND20V-151KB00AAA0	TNR20V151K	95	125		75			250	5100	150 ( 135~ 165)	5.6	1.8	10.2
TND20V-181KB00AAA0	TNR20V181K	110	145	6500/2次	85	1.0	100	300	3900	180 ( 162~ 198)	5.1	1.2	10.1
TND20V-201KB00AAA0	TNR20V201K	130	170		100			340	2700	200 ( 185~ 225)	5.2	1.2	10.1
TND20V-221KB00AAA0	TNR20V221K	140	180		110			360	2500	220 ( 198~ 242)	5.3	1.3	10.1
TND20V-241KB00AAA0	TNR20V241K	150	200	7500/1次	120	1.0	100	395	2300	240 ( 216~ 264)	5.4	1.4	10.1
TND20V-271KB00AAA0	TNR20V271K	175	225		135			455	2000	270 ( 247~ 303)	5.6	1.5	10.1
TND20V-331KB00AAA0	TNR20V331K	210	270		160			545	1700	330 ( 297~ 363)	5.9	1.7	10.1
TND20V-361KB00AAA0	TNR20V361K	230	300	6500/2次	180	1.0	100	595	1500	360 ( 324~ 396)	6.1	1.9	10.2
TND20V-391KB00AAA0	TNR20V391K	250	320		195			650	1400	390 ( 351~ 429)	6.2	2.0	10.2
TND20V-431KB00AAA0	TNR20V431K	275	350		215			710	1300	430 ( 387~ 473)	6.4	2.1	10.2
TND20V-471KB00AAA0	TNR20V471K	300	385	7500/1次	250	1.0	100	775	1200	470 ( 423~ 517)	6.6	2.3	10.3
TND20V-511KB00AAA0	TNR20V511K	320	410		273			845	1100	510 ( 459~ 561)	6.8	2.4	10.3
TND20V-561KB00AAA0	TNR20V561K	350	460		6500/2次			273	1.0	100	922	1000	560 ( 504~ 616)
TND20V-621KB00AAA0	TNR20V621K	385	505	273		1025	900	620 ( 558~ 682)			7.5	2.9	10.4
TND20V-681KB00AAA0	TNR20V681K	420	560	273		1120	830	680 ( 612~ 748)			7.8	3.1	10.5
TND20V-751KB00AAA0	TNR20V751K	460	615	7500/1次	300	1.0	100	1240	750	750 ( 675~ 825)	8.2	3.4	10.6
TND20V-821KB00AAA0	TNR20V821K	510	670		325			1355	700	820 ( 738~ 902)	8.5	3.6	10.6
TND20V-911KB00AAA0	TNR20V911K	550	745		360			1500	620	910 ( 819~ 1001)	9.0	4.0	10.8
TND20V-102KB00AAA0	TNR20V102K	625	825	6500/2次	400	1.0	100	1650	560	1000 ( 900~ 1100)	9.5	4.3	10.9
TND20V-112KB00AAA0	TNR20V112K	680	895		440			1815	510	1100 ( 990~ 1210)	10.1	4.7	11.0
TND20V-122KB00AAA0	TNR20V122K	720	980		480			1950	450	1200 (1080~ 1320)	10.8	5.1*	11.2**
TND20V-152KB00AAA0	TNR20V152K	860	1220	7500/1次	600	1.0	100	2440	390	1500 (1350~ 1650)	12.8	6.2*	11.8**
TND20V-182KB00AAA0	TNR20V182K	1000	1465		720			2970	340	1800 (1700~ 1980)	14.8	7.4*	12.4**

\*E±2 \*\*W±2

◆外形尺寸图 [mm]



产品型号	D Max.	H Max.	T Max.	L Min.	φd ±0.05	W ±1.0
TND20V-180K~TND20V-511K	21.5	24.5	参照 额定表	20	0.8	10.0
TND20V-561K~TND20V-112K	22.5	25.5				
TND20V-122K~TND20V-182K	23.5	28.0				

请参照引线成形项。

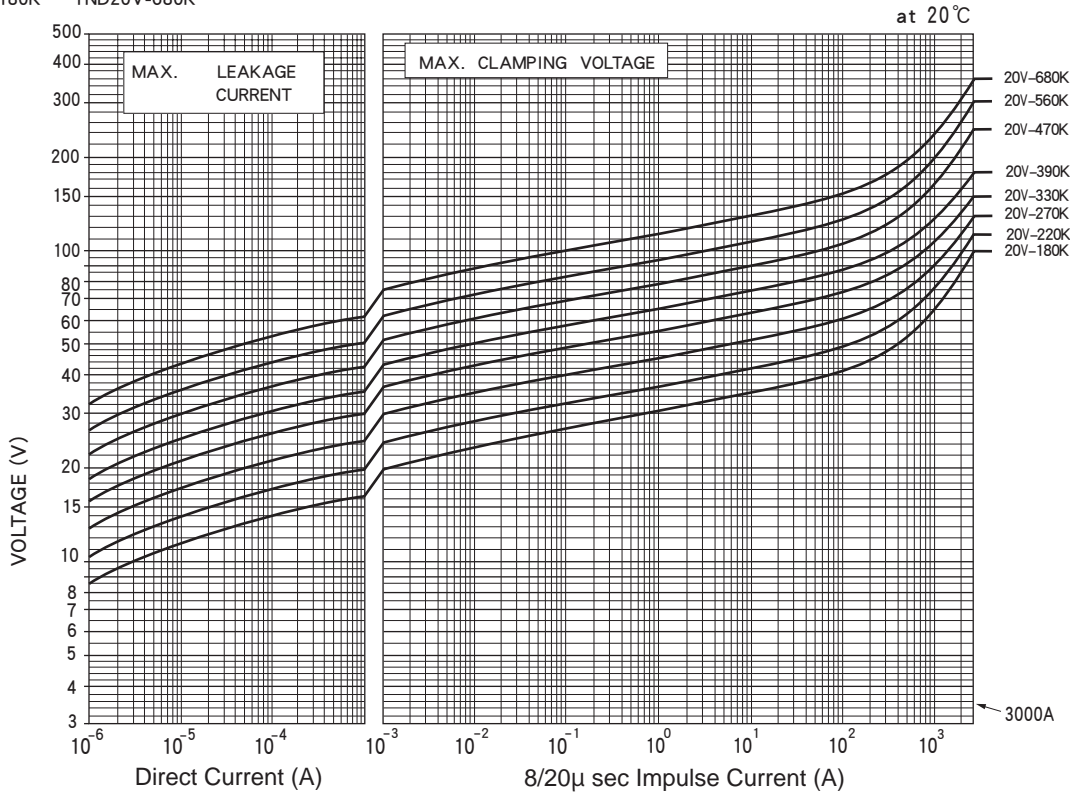
标记为 UL、CSA 认定品的标记举例。



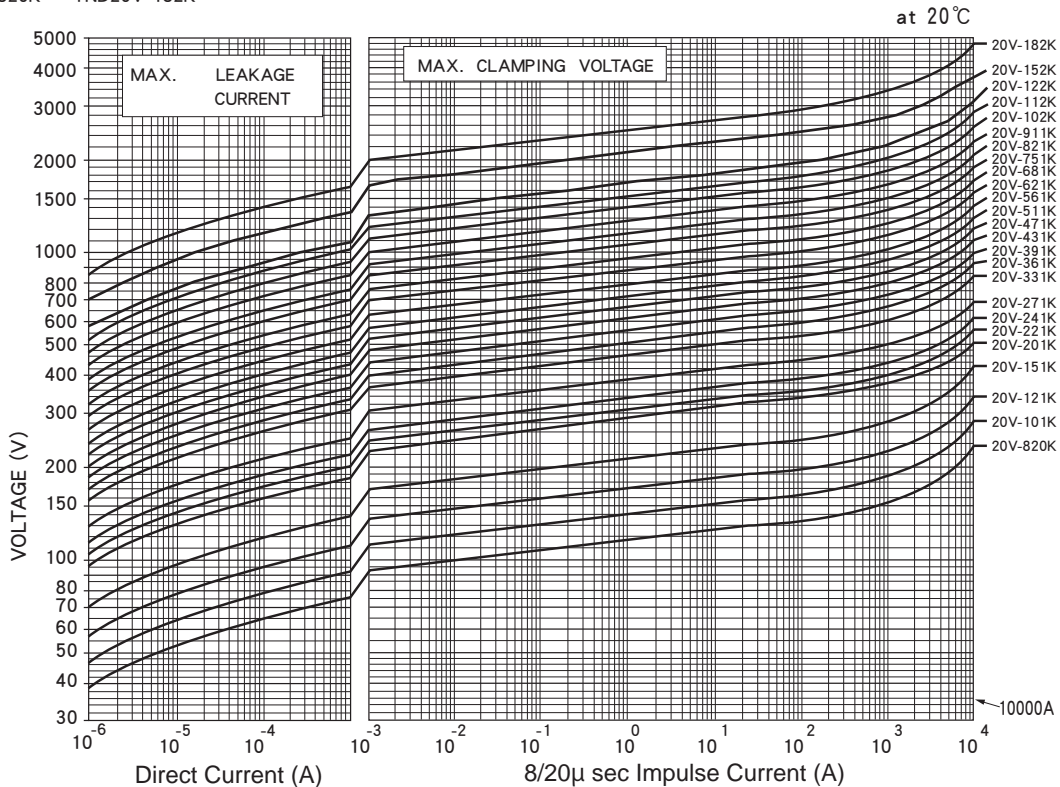
V系列

◆电压电流特性曲线 (20V型)

● TND20V-180K ~ TND20V-680K



● TND20V-820K ~ TND20V-182K

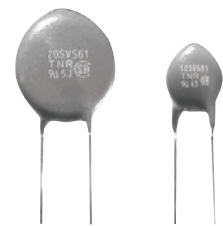


Upgrade!

# SV 系列

高温度

RoHS 指令  
适应品



当加载的浪涌能量远远超过压敏电阻耐量而致使压敏电阻损坏时，有时候压敏电阻的外包装树脂将会着火燃烧。

TNR SV 系列，是压敏电阻在吸收了过大的浪涌能量后万一遭到损坏时，能抑制封装树脂的燃烧及飞散，从而防止引起二次伤害。

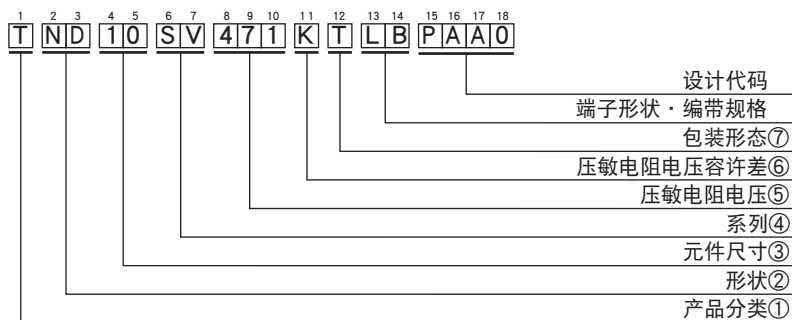
### ◆ 特点

- 施加过电压造成压敏电阻破坏时，抑制封装树脂的燃烧和飞散。
- 耐气候性能提高 (Upgrade)
  - 高温负荷：125℃，1000 小时
  - 耐湿负荷：85℃85%RH，1000 小时
  - 温度循环：-40℃ ⇄ +125℃，1000 个循环
- 封装的阻燃程度高，按照 JIS、UL 规格等的条件做点火试验时，不着火。  
(按照 UL 标准，离开火焰后 15 秒内，必须自行熄灭)
- 封装树脂材料：采用 UL94V-0 级别的阻燃性树脂 (不含卤素)。
- 一般电气特性与高浪涌电流耐量的压敏电阻 V 系列相同。
- UL、CSA、VDE 认定品
  - UL1449 File : E323623
  - CSA File : 097864 0 000
  - VDE File : 118623
  - CQC File : 因型号不同而不同。请咨询我公司。
- 符合 AEC-Q200 标准。φ 10 ~ φ 14(220V ~ 680V) 详情请另行咨询。

### ◆ 用途

- 各种半导体元件电压过大时的保护
  - 各种机器的感应雷浪涌的保护
  - 吸收电动机、继电器等开关浪涌
- 使用温度范围：- 40 ~ + 125℃  
保存温度范围：- 50 ~ + 125℃

### ◆ 产品型号体系 (编带)



①产品分类	
T	陶瓷 压敏电阻 TNR

②形状	
ND	圆盘型

③元件尺寸	
05	φ 5mm
07	φ 7mm
10	φ 10mm
12	φ 12mm
14	φ 14mm
20	φ 20mm

④系列	
SV	SV 系列

⑤压敏电阻电压	
前面的2个数字表示有效数字 第3个数字表示接在有效数字后的零	

⑥压敏电阻电压容许差	
K	± 10%

⑦包装形态	
B	散装品
T	编带品

### ◆ 注意事项

使用sv系列产品时，请注意务必与压敏电阻串联保险丝使用。  
另外，保险丝的种类推荐使用速断型。



SV 系列

◆性能表

使用温度范围：- 40 ~ + 125℃

●电气特性

保存温度范围：- 50 ~ + 150℃

项 目	试 验 方 法 和 定 义	规 格 值						
标准试验状态	在20±15℃, 85%RH以下环境中测定	——						
压敏电阻电压	常温下, 直流电流CmA通过压敏电阻时的端子间电压当作压敏电阻电压。 为了避免受发热的影响, 要迅速进行测定	必须满足规格值						
	<table border="1"> <tr> <th>类型</th> <th>电流CmA</th> </tr> <tr> <td>5SV</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>其他</td> <td>1.0</td> </tr> </table>		类型	电流CmA	5SV	0.1	其他	1.0
	类型		电流CmA					
5SV	0.1							
其他	1.0							
最大容许电路电压	表示可连续加载的最大电压, 表示DC电压的最大值及50~60HzAC电压实效值的最大值							
浪涌电流耐量	表示8/20μs的标准冲击电流波形加载1次或者间隔5分钟加载2次时, 压敏电阻电压的变化率(ΔVCmA)相对于初期值在10%以内的最大电流值							
能量耐量	表示加载1次2ms矩形波时, 压敏电阻电压(VCmA)的变化率(ΔVCmA)相对于初期值在10%以内的最大能量							
额定脉冲功率	在125±2℃环境中, 商用频率的交流电力连续加载1000小时, 压敏电阻电压的变化率相对于初期值在±10%以内的最大电力							
最大限制电压	表示加载了8/20μs的标准冲击电流波形时压敏电阻的端子间电压							
静电容量	表示在标准试验状态下, 用1kHz测定的压敏电阻的静电容量	作为参考值显示						
电压温度系数	在25±2℃和85±2℃环境中测定压敏电阻电压(VC), 计算每1℃的压敏电阻电压的变化率	±0.05%/℃以内 (≤681k) ±0.10%/℃以内 (751k≤)						
绝缘性	将端子短路, 从端子起到大约2mm的地方将压敏电阻主体埋入金属小球(直径约1.6mm)中, 在端子和金属小球之间加载交流2.5kVrms的电压60±5秒。	耐电压, 无异常						

注) 直流或者单极性浪涌试验中, 压敏电阻电压按照和试验电压加载方向同一方向测定。

●耐候性能

项 目	试 验 方 法 和 定 义	规 格 值
耐热性试验	在温度150±2℃的环境中放置1000±12小时	ΔVCmA/VCmA ≤ ±10%
低温放置试验	在温度-40±2℃的环境中放置1000±12小时	ΔVCmA/VCmA ≤ ±5%
耐湿性试验	在温度85±2℃、湿度80~85%RH的环境中放置1000±12小时	ΔVCmA/VCmA ≤ ±5%
温度周期试验	以温度-40±3℃、30分⇄+125±2℃、30分为周期反复1000次	ΔVCmA/VCmA ≤ ±5% 必须无机机械性损伤
高温负荷试验	在温度125±2℃的环境中, 连续加载最大允许电路电压1000±12小时	ΔVCmA/VCmA ≤ ±10%
耐湿负荷试验	在温度85±2℃、湿度80~85%RH的环境中, 连续加载最大允许电路电压1000±12小时	ΔVCmA/VCmA ≤ ±10%

注) 在加载直流电压的试验(高温负荷、耐湿负荷)中, 压敏电阻电压按照试验电压加载方向进行测定评价。

压敏电阻电压的测定, 在试验结束后的标准试验状态下放置1小时以上2小时以下后进行。

●机械性能

项 目	试 验 方 法 和 定 义	规 格 值												
焊锡的耐热性	室温下测定V1mA后, 将引线从主体的根部到2.0~2.5mm的地方浸入350±10℃的熔融焊锡中3 <sup>+1</sup> <sub>0</sub> 秒, 或者浸入260±5℃的熔融焊锡中10±1秒。之后, 在室温下放置1小时以上2小时以内, 测定V1mA。(依据JIS C 5102)	ΔVCmA/VCmA ≤ ±5% 必须无机机械损伤												
引线的焊接性	将引线浸入松香的甲醇溶液(约25%)中5~10秒后, 按照以下条件进行焊接。	到浸渍处为止的表面圆周方向, 95%以上的部分必须被新的焊锡覆盖												
	<table border="1"> <tr> <th>焊锡的种类</th> <th>无铅焊锡 (Sn-3.0Ag-0.5Cu)</th> <th>铅焊锡(H60或H63)</th> </tr> <tr> <td>焊接温度</td> <td>245±5℃</td> <td>235±5℃</td> </tr> <tr> <td>浸渍时间</td> <td colspan="2">2±0.5sec.</td> </tr> <tr> <td>浸渍深度</td> <td colspan="2">距离压敏电阻主体1.5~2.0mm</td> </tr> </table>		焊锡的种类	无铅焊锡 (Sn-3.0Ag-0.5Cu)	铅焊锡(H60或H63)	焊接温度	245±5℃	235±5℃	浸渍时间	2±0.5sec.		浸渍深度	距离压敏电阻主体1.5~2.0mm	
	焊锡的种类		无铅焊锡 (Sn-3.0Ag-0.5Cu)	铅焊锡(H60或H63)										
	焊接温度		245±5℃	235±5℃										
浸渍时间	2±0.5sec.													
浸渍深度	距离压敏电阻主体1.5~2.0mm													
引线的拉伸强度	固定主体, 在各引线的轴方向施加规定的静载荷10±5秒	ΔVCmA/VCmA ≤ ±5% 必须无断线等异常												
引线的弯曲强度	保持主体使得引线的轴方向垂直, 在引线上施加2.5N的拉伸力, 然后慢慢地将主体弯曲90度, 恢复到原来的位置 进行以上操作后, 目视确认外观无异样	必须无引线断线或可看见内部陶瓷之类的明显的机械损伤												
耐振性	将主体牢牢地安装在振动板上, 将全振幅1.5mm、频率10Hz→55Hz→10Hz为1分钟的反复振动施加在相互成直角的3个方向各2小时, 合计6小时。	外观上必须无显著异常 ΔVCmA/VCmA ≤ ±5%												

●安全性能

项 目	试 验 方 法 和 定 义	规 格 值
耐炎性	将试验样品水平固定, 将样品的中央部位接触下述燃烧器的火焰尖端60秒  燃烧器: 本生燃烧器9000kcal/m <sup>3</sup> 火焰口直径: φ9.5mm	试验材料不着火, 无带火掉落物。

◆标准品一览表

	◇	□
标准品	A	417
φ 10:IEC 62368-1:2014 G.8.2适合品	S	S417

产品型号	旧产品型号 (参考)	最大额定					最大限制电压		静电容量 (参考值)	压敏电阻电压 V1mA 5SV:V0.1mA	产品厚度 T MAX.					
		最大容许电路电压		浪涌电流 耐量	能量 耐量	额定脉 冲功率										
		AC (Vrms)	DC (V)	8/20us (A)	2ms (J)	(W)	(A)	(V)	(pF)	(V)						
TND05SV221KTBAAAA0	TNR5SV221K-T25	140	180	800A/1回 600A/2回	6.5	0.1	5	110	220 (198~242)	5.0						
TND05SV241KTBAAAA0	TNR5SV241K-T25	150	200		7.5											
TND05SV271KTBAAAA0	TNR5SV271K-T25	175	225		8.0											
TND05SV431KTBAAAA0	TNR5SV431K-T25	275	350		13.5											
TND05SV471KTBAAAA0	TNR5SV471K-T25	300	385		15.0											
TND07SV221KTBAAAA0	TNR7SV221K-T25	140	180	1,750A/1次 1,250A/2次	13.5	0.25	10	230	220 (198~242)	5.0						
TND07SV241KTBAAAA0	TNR7SV241K-T25	150	200		15											
TND07SV271KTBAAAA0	TNR7SV271K-T25	175	225		17											
TND07SV431KTBAAAA0	TNR7SV431K-T25	275	350		27.5											
TND07SV471KTBAAAA0	TNR7SV471K-T25	300	385		30											
TND07SV511KTBAAAA0	TNR7SV511K-T25	320	410	32												
TND10SV221KTLPAA0	TNR10SV221K417-T71	140	180	3,500A/1次 2,500A/2次	27.5	0.4	25	450	220 (198~242)	5.4						
TND10SV241KTLPAA0	TNR10SV241K417-T71	150	200		30											
TND10SV271KTLPAA0	TNR10SV271K417-T71	175	225		35											
TND10SV431KTLPAA0	TNR10SV431K417-T71	275	350		55											
TND10SV471KTLP◇A0	TNR10SV471K□-T71	300	385		60											
TND10SV511KTLP◇A0	TNR10SV511K□-T71	320	410		67											
TND10SV561KTLP◇A0	TNR10SV561K□-T71	350	460		67											
TND10SV621KTLP◇A0	TNR10SV621K□-T71	385	505		67											
TND10SV681KTLP◇A0	TNR10SV681K□-T71	420	560		67											
TND10SV751KB00A◇A0	TNR10SV751K□	460	615		70											
TND10SV821KB00A◇A0	TNR10SV821K□	510	670		80											
TND10SV911KB00A◇A0	TNR10SV911K□	550	745		90											
TND10SV102KB00A◇A0	TNR10SV102K□	625	825		100											
TND12SV431KTLPAA0	TNR12SV431K417-T71	275	350		4,200A/1次 3,000A/2次						55	0.4	25	375	430 (387~473)	6.5
TND12SV471KTLPAA0	TNR12SV471K417-T71	300	385								60					
TND12SV511KTLPAA0	TNR12SV511K417-T71	320	410	67												
TND12SV561KTLPAA0	TNR12SV561K417-T71	350	460	67												
TND12SV621KTLPAA0	TNR12SV621K417-T71	385	505	67												
TND12SV681KTLPAA0	TNR12SV681K417-T71	420	560	67												
TND12SV751KB00AAA0	TNR12SV751K	460	615	70												
TND12SV821KB00AAA0	TNR12SV821K	510	670	80												
TND12SV911KB00AAA0	TNR12SV911K	550	745	90												
TND12SV102KB00AAA0	TNR12SV102K	625	825	100												
TND14SV221KTLPAA0	TNR14SV221K417-T71	140	180	6,000A/1次 5,000A/2次		55	0.6	50	850	220 (198~242)	5.4					
TND14SV241KTLPAA0	TNR14SV241K417-T71	150	200			60										
TND14SV271KTLPAA0	TNR14SV271K417-T71	175	225		70											
TND14SV431KTLPAA0	TNR14SV431K417-T71	275	350		110											
TND14SV471KTLPAA0	TNR14SV471K417-T71	300	385		125											
TND14SV511KTLPAA0	TNR14SV511K417-T71	320	410		136											
TND14SV561KTLPAA0	TNR14SV561K417-T71	350	460	5,000A/1次 4,500A/2次	136	0.6	50	360	560 (504~616)	7.2						
TND14SV621KTLPAA0	TNR14SV621K417-T71	385	505		136											
TND14SV681KTLPAA0	TNR14SV681K417-T71	420	560		136											
TND14SV751KB00AAA0	TNR14SV751K	460	615		150											
TND14SV821KB00AAA0	TNR14SV821K	510	670		165											
TND14SV911KB00AAA0	TNR14SV911K	550	745		180											
TND14SV102KB00AAA0	TNR14SV102K	625	825		200											
TND20SV221KB00AAA0	TNR20SV221K	140	180		10,000A/1次 7,000A/2次						110	1.0	100	2500	220 (198~242)	5.4
TND20SV241KB00AAA0	TNR20SV241K	150	200	120												
TND20SV271KB00AAA0	TNR20SV271K	175	225	135												
TND20SV431KB00AAA0	TNR20SV431K	275	350	215												
TND20SV471KB00AAA0	TNR20SV471K	300	385	250												
TND20SV511KB00AAA0	TNR20SV511K	320	410	273												
TND20SV561KB00AAA0	TNR20SV561K	350	460	7,500A/1次 6,500A/2次	273	1.0	100	1000	560 (504~616)	7.2						
TND20SV621KB00AAA0	TNR20SV621K	385	505		273											
TND20SV681KB00AAA0	TNR20SV681K	420	560		273											
TND20SV751KB00AAA0	TNR20SV751K	460	615		300											
TND20SV821KB00AAA0	TNR20SV821K	510	670		325											
TND20SV911KB00AAA0	TNR20SV911K	550	745		360											
TND20SV102KB00AAA0	TNR20SV102K	625	825		400											

# SV 系列

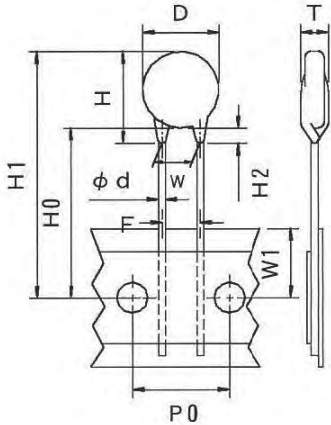
## ◆尺寸 [mm]

●标准包装形态如下表所示。

规格	TND05SV	TND07SV	TND10SV	TND12SV	TND14SV	TND20SV
221K~511K	编带	编带	编带	编带	编带	散装
561K~681K	—	—	编带	编带	编带	散装
751K~102K	—	—	散装	散装	散装	散装

※TND05SV为221K~471K

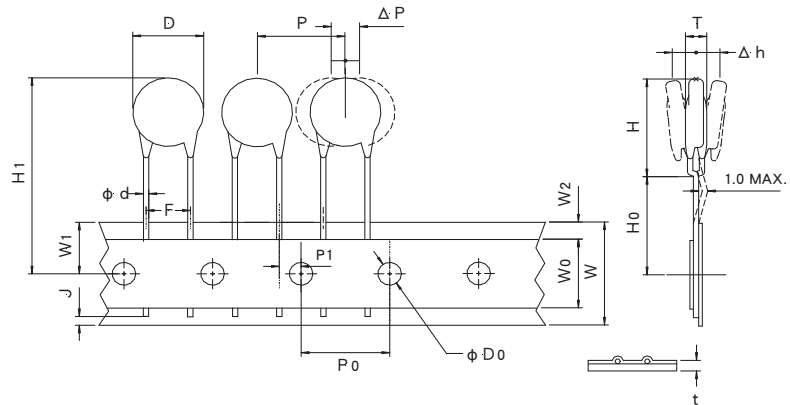
●TND05SV、TND07SV为编带品。



Symbol	5SV	7SV
D	7.5 Max	9.0 Max.
H	13.0 Max	14.0 Max.
T	参照额定表	
φd	0.6±0.05	
P0	12.7±0.3	
W1	9.0±0.5	
W	5.0±1.0	
F	5.0±0.8	
H0	20.0± <sup>1.5</sup> / <sub>1.0</sub>	
H1	31.5 Max.	32.5 Max.
H2	5.0 Max.	

●TND10SV / TND12SV / TND14SV的编带规格  
编带符号：TLB

Symbol	10SV	12SV	14SV
D	12.5 MAX.	14.5 MAX.	16.5 MAX.
φd	0.8±0.05	←	←
P	15.0±1.0	15.0±1.0	30.0±1.0
P0	15.0±0.3	←	←
φD0	4.0±0.2	←	←
P1	3.75±0.5	←	←
W1	9.0±0.5	←	←
F	7.5±0.8	←	←
Δh	0±2.0	←	←
ΔP	0±1.3	←	←
W	18.0 <sup>+1.0</sup> / <sub>-0.5</sub>	←	←
W0	5.0 MIN.	←	←
W2	3.0 MAX.	←	←
t	0.6±0.3	←	←
H	20.0 MAX.	23.5 MAX.	25.0 MAX.
H0	19.0±1.0	←	←
H1	46.5 MAX.	←	←
J	6.0 MAX.	←	←

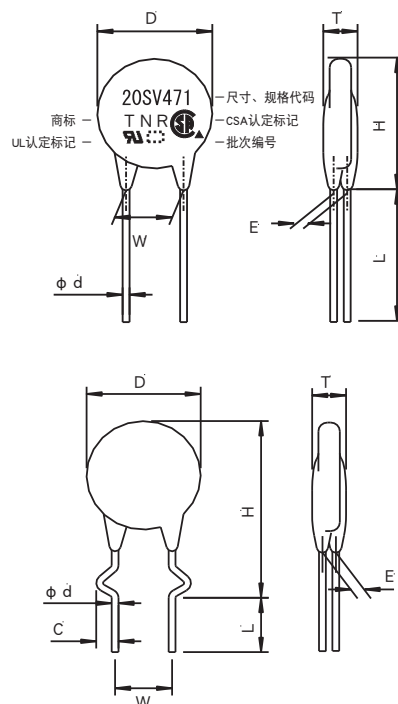


SV 系列

●TND10SV / TND12SV / TND14SV的751K以上产品和TND20SV为散装规格。

单位：mm

产品型号	D MAX.	H MAX.	L MIN.	$\phi d$ $\pm 0.05$	W $\pm 1.0$	E $\pm 1.0$	
TND10SV751KB00A◇A0 TND10SV821KB00A◇A0 TND10SV911KB00A◇A0 TND10SV102KB00A◇A0	13.0	18.0	20.0	0.8	7.5	3.1	
						3.4	
						3.7	
						4.0	
TND12SV751KB00AAA0 TND12SV821KB00AAA0 TND12SV911KB00AAA0 TND12SV102KB00AAA0	15.0	20.0					3.1
						3.4	
					3.7		
					4.0		
TND14SV751KB00AAA0 TND14SV821KB00AAA0 TND14SV911KB00AAA0 TND14SV102KB00AAA0	16.5	21.5				3.3	
					3.5		
					3.9		
					4.2		
TND20SV221KB00AAA0 TND20SV241KB00AAA0 TND20SV271KB00AAA0 TND20SV431KB00AAA0 TND20SV471KB00AAA0 TND20SV511KB00AAA0	22.5	27.5	10.0		1.3		
					1.4		
					1.5		
					2.1		
					2.3		
					2.4		
TND20SV561KB00AAA0 TND20SV621KB00AAA0 TND20SV681KB00AAA0	23.0	28.5			2.6		
					2.9		
					3.1		
TND20SV751KB00AAA0 TND20SV821KB00AAA0 TND20SV911KB00AAA0 TND20SV102KB00AAA0	23.5	29.5			3.4		
					3.6		
					4.0		
					4.3		



项目	型号 TND10SV***KBESA◇A0 ◇：参照P76上表	TND12SV***KBESAAA0	TND14SV***KBESAAA0	TND20SV***KBESAAA0
端子形状代码	BES(310)			
D	取决于产品型号(参照上表)。			
T	取决于产品型号(参照上表)。			
H	23.0 Max.	25.0 Max.	26.5 Max.	33.5 Max.
L	5.0 ± 1.0	←	←	←
W	7.5 ± 1.0	←	←	10.0 ± 1.0
$\phi d$	0.8 ± 0.05	←	←	←
C	2.0 ± 0.5	←	←	←
E	取决于产品型号(参照上表)。			

◆电压电流特性曲线

电压电流特性和TNR V系列同样。

下表表示与之相当的V系列产品，请参照V系列产品的电压电流特性曲线。

●电压电流特性对照表（标准品、IEC 62368-1:2014 G.8.2适用品通用）

TNR SV系列	TNR V系列	电压电流特性参照曲线
TND05SV221K ∩ TND05SV471K	TND05V-221K ∩ TND05V-471K	P.61
TND07SV221K ∩ TND07SV511K	TND07V-221K ∩ TND07V-511K	P.63
TND10SV221K ∩ TND10SV102K	TND10V-221K ∩ TND10V-102K	P.67
TND12SV431K ∩ TND12SV102K	TND12V-431K ∩ TND12V-102K	P.69
TND14SV221K ∩ TND14SV102K	TND14V-221K ∩ TND14V-102K	P.71
TND20SV221K ∩ TND20SV102K	TND20V-221K ∩ TND20V-102K	P.73

**SV** New! 系列 低电压品

高温度

RoHS 指令  
适应品

AEC-Q200

利用SV系列的封装树脂的特点，实现了高耐热、耐热循环。  
符合AEC-Q200的汽车电装用低电压压敏电阻。



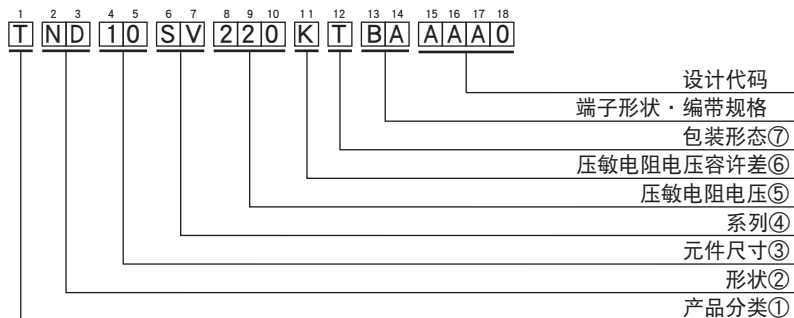
◆特点

- 高温负荷：125℃，1000小时
- 耐湿负荷：85℃85%RH，1000小时
- 温度循环：-40℃ ⇄ +125℃，1000 个循环
- 封装树脂材料：UL94V-0级难燃性树脂（不含卤素）
- 符合AEC-Q200。详情请另行咨询。

◆用途

- 汽车蓄电池断开充电时浪涌的吸收
  - 点火器关闭浪涌的吸收
  - 喇叭、电动机、继电器等的开关浪涌的吸收
  - 汽车用电子零部件·半导体的保护
- 使用温度范围：- 40 ~ + 125℃  
保存温度范围：- 50 ~ + 125℃

◆产品型号体系（编带）



①产品分类	
T	陶瓷 压敏电阻 TNR

②形状	
ND	圆盘型

③元件尺寸	
5	φ 5mm
7	φ 7mm
10	φ 10mm
14	φ 14mm
20	φ 20mm

④系列	
SV	SV系列

⑤压敏电阻电压	
前面的2个数字表示有效数字 第3个数字表示接在有效数字后的零	

⑥压敏电阻电压容许差	
K	± 10%

⑦包装形态	
B	散装品
T	编带品

## SV系列 低电压品

### ◆性能表

使用温度范围：- 40 ~ + 125℃

### ●电气特性

保存温度范围：- 50 ~ + 150℃

项 目	试 验 方 法 和 定 义	规 格 值	
标准试验状态	在20±15℃, 85%RH以下环境中测定	——	
压敏电阻电压	常温下, 直流电流CmA通过压敏电阻时的端子间电压当作压敏电阻电压。 为了避免受发热的影响, 要迅速进行测定	必须满足规格值	
	类型		电流CmA
	5SV		0.1
其他	1.0		
最大容许电路电压	表示可连续加载的最大电压, 表示DC电压的最大值及50~60HzAC电压实效值的最大值		
浪涌电流耐量	表示8/20μs的标准冲击电流波形间隔5分钟加载2次时, 压敏电阻电压的变化率(ΔVCmA)相对于初期值在10%以内时的最大电流值。		
能量耐量	表示加载1次2ms矩形波时, 压敏电阻电压(VCmA)的变化率(ΔVCmA)相对于初期值在10%以内时的最大能量		
额定脉冲功率	在125±2℃环境中, 商用频率的交流电力连续加载1000小时时, 压敏电阻电压的变化率相对于初期值在±10%以内的最大电力		
最大限制电压	表示加载了8/20μs的标准冲击电流波形时压敏电阻的端子间电压		
静电容量	表示在标准试验状态下, 用1kHz测定的压敏电阻的静电容量		作为参考值显示
电压温度系数	在25±2℃和85±2℃环境中测定压敏电阻电压(VC), 计算每1℃的压敏电阻电压的变化率	±0.05%/℃以内	
短时间加载电压	表示短时间(5分钟)可以加载的直流电压的最大值。	ΔVCmA/VCmA ≤ ±15%	

注) 直流或者单极性浪涌试验中, 压敏电阻电压按照和试验电压加载方向同一方向测定。

### ●耐候性能

项 目	试 验 方 法 和 定 义	规 格 值
耐热性试验	在温度150±2℃的环境中放置1000±12小时	ΔVCmA/VCmA ≤ ±10%
低温放置试验	在温度-40±2℃的环境中放置1000±12小时	ΔVCmA/VCmA ≤ ±5%
耐湿性试验	在温度85±2℃、湿度80~85%RH的环境中放置1000±12小时	ΔVCmA/VCmA ≤ ±10%
温度周期试验	以温度-40±3℃、30分⇄+125±2℃、30分为周期反复1000次	ΔVCmA/VCmA ≤ ±10% 必须无机机械损伤
高温负荷试验	在温度125±2℃的环境中, 连续加载最大允许电路电压1000±12小时	ΔVCmA/VCmA ≤ ±10%
耐湿负荷试验	在温度85±2℃、湿度80~85%RH的环境中, 连续加载最大允许电路电压1000±12小时	ΔVCmA/VCmA ≤ ±10%

注) 在加载直流电压的试验(高温负荷、耐湿负荷)中, 压敏电阻电压按照试验电压加载方向进行测定评价。

压敏电阻电压的测定, 在试验结束后的标准试验状态下放置1小时以上2小时以下后进行。

### ●机械性能

项 目	试 验 方 法 和 定 义	规 格 值		
焊锡的耐热性	室温下测定V1mA后, 将引线从主体的根部到2.0~2.5mm的地方浸入350±10℃的熔融焊锡中3 <sub>±0.1</sub> 秒, 或者浸入260±5℃的熔融焊锡中10±1秒。之后, 在室温下放置1小时以上2小时以内后, 测定V1mA。(依据JIS C 5102)	ΔVCmA/VCmA ≤ ±5% 必须无机机械损伤		
引线的焊接性	将引线浸入松香的甲醇溶液(约25%)中5~10秒后, 按照以下条件进行焊接。	到浸渍处为止的表面圆周方向, 95%以上的部分必须被新的焊锡覆盖		
	焊锡的种类		无铅焊锡(Sn-3.0Ag-0.5Cu)	铅焊锡(H60或H63)
	焊接温度		245±5℃	
	浸渍时间		2±0.5sec.	
引线的拉伸强度	浸渍深度	距离压敏电阻主体1.5~2.0mm		
	固定主体, 在各引线的轴方向施加规定的静载荷10±5秒	ΔVCmA/VCmA ≤ ±5% 必须无断线等异常		
	类型		引线直径	载荷
5SV, 7SV	0.6mm		10N	
10SV, 14SV, 20SV	0.8mm	10N		
引线的弯曲强度	保持主体使得引线的轴方向垂直, 在引线上施加5N的拉伸力, 然后慢慢地将主体弯曲90度, 恢复到原来的位置 进行以上操作后, 目视确认外观无异样	必须无引线断线或可看见内部陶瓷之类的明显的机械损伤		
耐振性	将主体牢牢地安装在振动板上, 将全振幅1.5mm、频率10Hz→500Hz→10Hz为20分钟的加速度为5G的正弦波振动反复施加在相互成直角的3个方向各2小时, 合计6小时, 目测检查外观无异样。	外观上必须无显著异常 ΔVCmA/VCmA ≤ ±5%		

### ●安全性能

项 目	试 验 方 法 和 定 义	规 格 值
耐炎性	将试验样品水平固定, 将样品的中央部位接触下述燃烧器的火焰尖端  燃烧器: 本生燃烧器9000kcal/m <sup>3</sup> 火焰口直径: φ9.5mm	试验材料不着火, 无带火掉落物。



SV 系列 低电压品

◆标准品一览表

产品型号	旧产品型号 (参考)	最大额定						最大限制电压		静电容量 (参考值)	压敏电阻电压 V1mA 5SV:V0.1mA	产品厚度 T MAX.
		最大容许电路电压		浪涌电 流耐量	能量 耐量	短时间加载电压 5分钟	额定脉 冲功率					
		AC(Vrms)	DC(V)	8/20μs(A)	2ms(J)	DC(V)	(W)	(A)	(V)	(pF)	(V)	
TND05SV220KTBAAAA0	TNR5SV220K-T25	12	16	125A/2回	0.5	24	0.01	1	48	3600	22 (20~24)	5.0
TND05SV270KTBAAAA0	TNR5SV270K-T25	15	19		0.7	29			60	3100	27 (24~30)	5.0
TND05SV330KTBAAAA0	TNR5SV330K-T25	18	24		0.8	36			73	2500	33 (30~36)	5.5
TND05SV390KTBAAAA0	TNR5SV390K-T25	22	28		0.9	42			86	2300	39 (35~43)	5.0
TND05SV470KTBAAAA0	TNR5SV470K-T25	26	34		1.1	50			104	2000	47 (42~52)	5.0
TND05SV560KTBAAAA0	TNR5SV560K-T25	30	42		1.3	50			123	1700	56 (50~62)	5.5
TND05SV680KTBAAAA0	TNR5SV680K-T25	40	55	1.6	65	150	1500	68 (61~75)	5.5			
TND07SV220KTBAAAA0	TNR7SV220K-T25	12	16	250A/2回	1.1	24	0.02	2.5	43	5400	22 (20~24)	5.0
TND07SV270KTBAAAA0	TNR7SV270K-T25	15	19		1.3	29			53	4800	27 (24~30)	5.0
TND07SV330KTBAAAA0	TNR7SV330K-T25	18	24		1.6	36			65	3900	33 (30~36)	5.5
TND07SV390KTBAAAA0	TNR7SV390K-T25	22	28		1.9	42			77	3600	39 (35~43)	5.0
TND07SV470KTBAAAA0	TNR7SV470K-T25	26	34		2.3	50			93	3300	47 (42~52)	5.0
TND07SV560KTBAAAA0	TNR7SV560K-T25	30	42		2.7	50			110	2900	56 (50~62)	5.5
TND07SV680KTBAAAA0	TNR7SV680K-T25	40	55	3.3	65	135	2600	68 (61~75)	5.5			
TND10SV220KTBAAAA0	TNR10SV220K-T25	12	16	500A/2回	2.6	24	0.05	5	43	12000	22 (20~24)	6.0
TND10SV270KTBAAAA0	TNR10SV270K-T25	15	19		3.2	29			53	11000	27 (24~30)	6.0
TND10SV330KTBAAAA0	TNR10SV330K-T25	18	24		4.0	36			65	8500	33 (30~36)	6.5
TND10SV390KTBAAAA0	TNR10SV390K-T25	22	28		4.7	42			77	7600	39 (35~43)	6.0
TND10SV470KTBAAAA0	TNR10SV470K-T25	26	34		5.6	50			93	6800	47 (42~52)	6.0
TND10SV560KTBAAAA0	TNR10SV560K-T25	30	42		6.7	50			110	6000	56 (50~62)	6.5
TND10SV680KTBAAAA0	TNR10SV680K-T25	40	55	8.2	65	135	5400	68 (61~75)	6.5			
TND14SV220KTBAAAA0	TNR14SV220K-T25	12	16	1000A/2回	5.3	24	0.1	10	43	23000	22 (20~24)	6.0
TND14SV270KTBAAAA0	TNR14SV270K-T25	15	19		6.5	29			53	21000	27 (24~30)	6.0
TND14SV330KTBAAAA0	TNR14SV330K-T25	18	24		7.9	36			65	17000	33 (30~36)	6.5
TND14SV390KTBAAAA0	TNR14SV390K-T25	22	28		9.4	42			77	16000	39 (35~43)	6.0
TND14SV470KTBAAAA0	TNR14SV470K-T25	26	34		11	50			93	14000	47 (42~52)	6.0
TND14SV560KTBAAAA0	TNR14SV560K-T25	30	42		13	50			110	13000	56 (50~62)	6.5
TND14SV680KTBAAAA0	TNR14SV680K-T25	40	55	16	65	135	11000	68 (61~75)	6.5			
TND20SV220KB00AAA0	TNR20SV220K	12	16	2000A/2回	14	24	0.2	20	43	56000	22 (20~24)	6.0
TND20SV270KB00AAA0	TNR20SV270K	15	19		17	29			53	48000	27 (24~30)	6.0
TND20SV330KB00AAA0	TNR20SV330K	18	24		21	36			65	41000	33 (30~36)	6.5
TND20SV390KB00AAA0	TNR20SV390K	22	28		25	42			77	36000	39 (35~43)	6.0
TND20SV470KB00AAA0	TNR20SV470K	26	34		30	50			93	33000	47 (42~52)	6.0
TND20SV560KB00AAA0	TNR20SV560K	30	42		36	50			110	29000	56 (50~62)	6.5
TND20SV680KB00AAA0	TNR20SV680K	40	55	44	65	135	26000	68 (61~75)	6.5			

◆尺寸

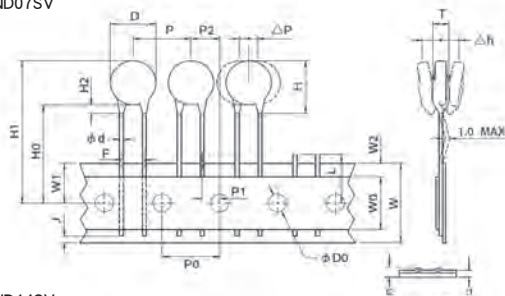
● TND05SV / TND07SV / TND10SV / TND14SV 的编带为标准规格。

编带代码：TBA (T25)

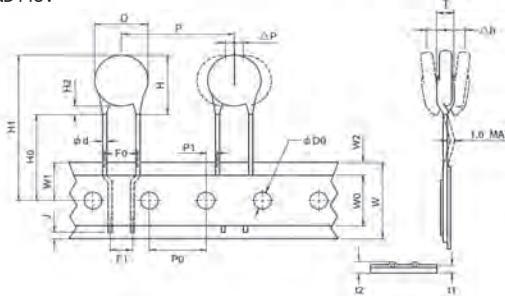
单位：mm

Symbol	5SV	7SV	10SV	14SV
D	8.0 Max.	9.0 Max.	12.0 Max.	16.0 Max.
φd	0.6±0.05	←	0.8±0.05	←
P	12.7±1.0	←	25.4±1.0	←
P0	12.7±0.3	←	12.7±0.3	←
φD0	4.0±0.2	←	4.0±0.2	←
P1	3.85±0.7	←	2.6±0.5	←
P2	6.35±1.3	←	-	-
W1	9.0±0.5	←	9.0±0.5	←
F	5.0±0.8	←	-	-
F0	-	-	7.5±0.8	←
F1	-	-	5.0 Nom.	←
Δh	0±2.0	←	0±2.0	←
ΔP	0±1.0	←	0±1.0	←
W	18.0± <sup>1.0</sup> <sub>0.5</sub>	←	18.0± <sup>1.0</sup> <sub>0.5</sub>	←
W0	5.0 Min.	←	5.0 Min.	←
t1	0.6±0.3	←	0.6±0.3	←
t2	1.5 Max.	←	1.5 Max.	←
W2	3.0 Max.	←	3.0 Max.	←
H0	20.0± <sup>1.5</sup> <sub>1.0</sub>	←	19.0 Min.	←
H	11.0 Max.	12.0 Max.	17.0 Max.	20.0 Max.
H1	29.0 Max.	30.0 Max.	41.5 Max.	43.5 Max.
H2	3.0 Max.	←	5.0 Max.	←
J	6.0 Max.	←	6.0 Max.	←
L	11.0 Max.	←	-	-

●TND05SV/TND07SV



●TND10SV/TND14SV



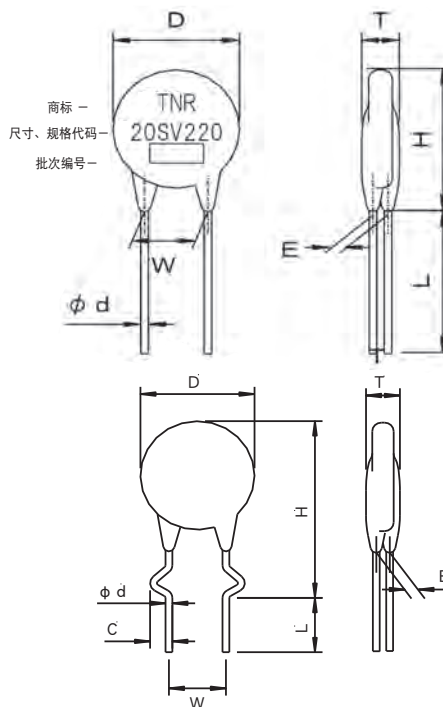
## SV 系列 低电压品

● TND20 SV型是散装规格。

单位: mm

产品型号	D MAX.	H MAX.	L MIN.	$\phi d$ $\pm 0.05$	W $\pm 1.0$	E $\pm 1.0$
TND20SV220KB00AAA0	22.5	27.0	20.0	0.8	10	1.2
TND20SV270KB00AAA0						1.4
TND20SV330KB00AAA0						1.6
TND20SV390KB00AAA0						1.3
TND20SV470KB00AAA0						1.5
TND20SV560KB00AAA0						1.7
TND20SV680KB00AAA0						2.0

型号	
项目	TND20SV***KBESAAA0
端子形状代码	BES (310)
D	按照个别规格
T	按照个别规格
H	30.5 MAX.
L	5.0 $\pm$ 1.0
W	10.0 $\pm$ 1.0
$\phi d$	0.8 $\pm$ 0.05
C	2.0 $\pm$ 0.5
E	按照个别规格



### ◆电压电流特性曲线

电压电流特性和TNR V系列同样。

下表表示与之相当的 V 系列产品，请参照 V 系列产品的电压电流特性曲线。

### ●电压电流特性对照表

TND SV系列	TND V系列	参照曲线
TND05SV220K TND05SV270K TND05SV330K TND05SV390K TND05SV470K TND05SV560K TND05SV680K	TND05V-220K TND05V-270K TND05V-330K TND05V-390K TND05V-470K TND05V-560K TND05V-680K	P.61
TND07SV220K TND07SV270K TND07SV330K TND07SV390K TND07SV470K TND07SV560K TND07SV680K	TND07V-220K TND07V-270K TND07V-330K TND07V-390K TND07V-470K TND07V-560K TND07V-680K	P.63
TND10SV220K TND10SV270K TND10SV330K TND10SV390K TND10SV470K TND10SV560K TND10SV680K	TND10V-220K TND10V-270K TND10V-330K TND10V-390K TND10V-470K TND10V-560K TND10V-680K	P.67
TND14SV220K TND14SV270K TND14SV330K TND14SV390K TND14SV470K TND14SV560K TND14SV680K	TND14V-220K TND14V-270K TND14V-330K TND14V-390K TND14V-470K TND14V-560K TND14V-680K	P.71
TND20SV220K TND20SV270K TND20SV330K TND20SV390K TND20SV470K TND20SV560K TND20SV680K	TND20V-220K TND20V-270K TND20V-330K TND20V-390K TND20V-470K TND20V-560K TND20V-680K	P.73



**H 系列** RoHS2 适应品

给高度电子化的汽车电装品带来不良影响的浪涌电压有点火器浪涌、感应负载的开关浪涌、蓄电池断开充电时浪涌等，蓄电池断开充电时浪涌等由于电源回路的阻抗较低，浪涌能量非常大。TNR H 系列便是用于吸收此类浪涌，为汽车特别开发的高能量耐量低电压压敏电阻。



◆ 特点

- 能量耐量非常大。(5~40J)
- 耐热冲击性强。(−40℃~+150℃、50个循环)
- 使用温度范围广。(−40℃~+125℃)
- 极限电压低。(43~93V)
- 电压电流特性对称。

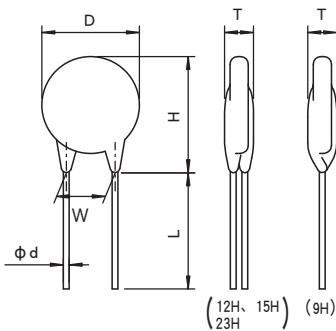
◆ 用途

- 汽车蓄电池断开充电时浪涌的吸收。
- 点火器关闭浪涌的吸收。
- 喇叭、继电器、电动机等的开关浪涌的吸收。
- 汽车用电子零部件·半导体的保护。

◆ 标准品一览表 使用温度范围：−40~+125℃ 保存温度范围：−50~+150℃

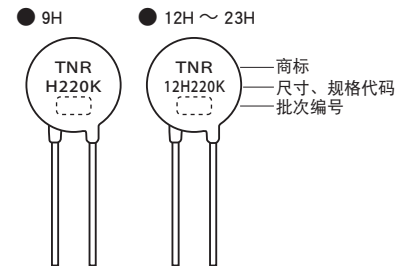
产品型号	旧产品型号 (参考)	最大容许电路电压		短时间加载电压	能量耐量	最大限制电压		压敏电阻电压 额定(范围) V1mA
		连续		5分		(A)	(V)	
		AC (Vrms)	DC (V)	DC (V)				
TND09H-220KB00AAA0	TNR9H220K	12	16	24	5	2	43	22(20~24)
TND09H-270KB00AAA0	TNR9H270K	15	19	29				27(24~30)
TND09H-330KB00AAA0	TNR9H330K	18	24	36				33(30~36)
TND09H-390KB00AAA0	TNR9H390K	22	28	42				39(35~43)
TND09H-470KB00AAA0	TNR9H470K	26	34	50				47(42~52)
TND12H-220KB00AAA0	TNR12H220K	12	16	24	10	5	43	22(20~24)
TND12H-270KB00AAA0	TNR12H270K	15	19	29				27(24~30)
TND12H-330KB00AAA0	TNR12H330K	18	24	36				33(30~36)
TND12H-390KB00AAA0	TNR12H390K	22	28	42				39(35~43)
TND12H-470KB00AAA0	TNR12H470K	26	34	50				47(42~52)
TND15H-220KB00AAA0	TNR15H220K	12	16	24	20	10	43	22(20~24)
TND15H-270KB00AAA0	TNR15H270K	15	19	29				27(24~30)
TND15H-330KB00AAA0	TNR15H330K	18	24	36				33(30~36)
TND15H-390KB00AAA0	TNR15H390K	22	28	42				39(35~43)
TND15H-470KB00AAA0	TNR15H470K	26	34	50				47(42~52)
TND23H-220KB00AAA0	TNR23H220K	12	16	24	40	25	43	22(20~24)
TND23H-270KB00AAA0	TNR23H270K	15	19	29				27(24~30)
TND23H-330KB00AAA0	TNR23H330K	18	24	36				33(30~36)
TND23H-390KB00AAA0	TNR23H390K	22	28	42				39(35~43)
TND23H-470KB00AAA0	TNR23H470K	26	34	50				47(42~52)

◆ 外形尺寸图 [mm]



型号	D Max.	H Max.	T Max.	W ±1.0	L Min.	φd ±0.05
9H	10.0	13.0	5.0	5.0	25.0	0.6
12H	13.5	16.5	5.0	7.5	25.0	0.8
15H	16.5	19.0	5.0	7.5	25.0	0.8
23H	24.0	27.0	5.0	10.0	25.0	0.8

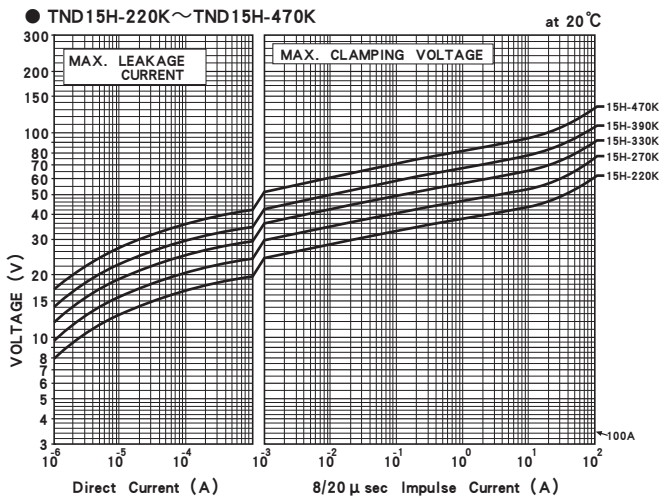
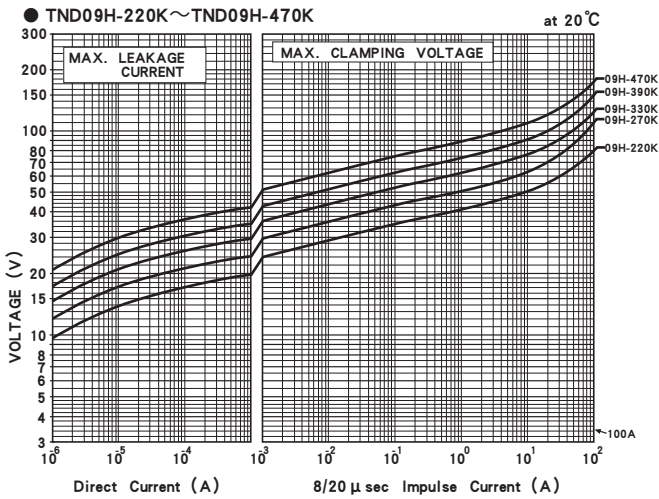
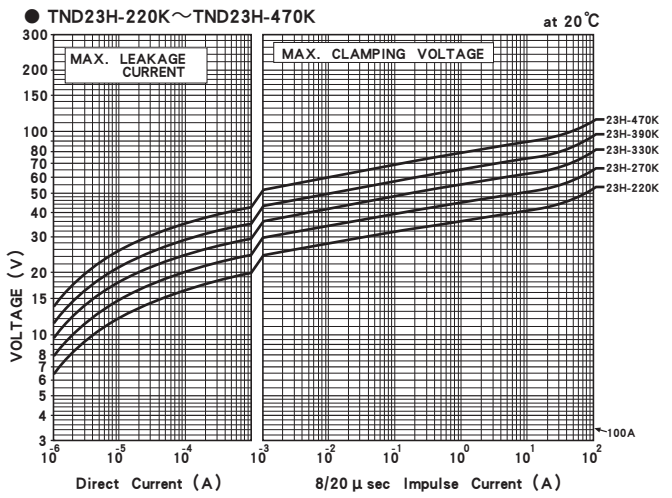
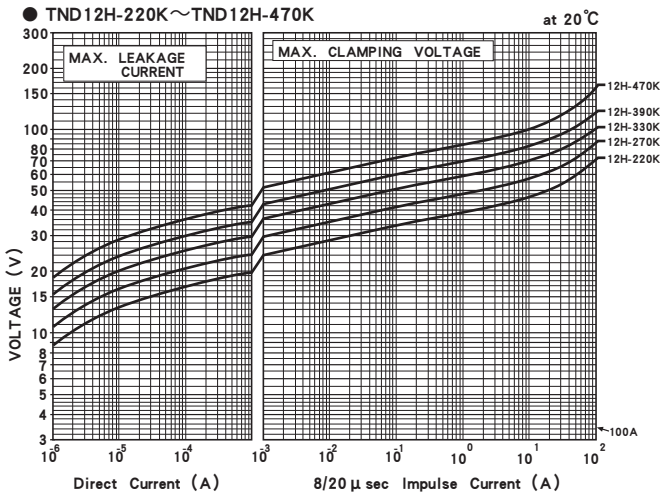
◆ 标记示例



42V 系列对应产品请咨询营业所。

# H系列

## ◆电压电流特性曲线



## H系列

### ◆性能表

#### ●电气特性

项目	试验方法和定义	规格值
标准试验状态	在20±15℃, 85%RH 以下环境中测定	
压敏电阻电压	常温下, 直流电流1mA通过压敏电阻时的端子间电压当作压敏电阻电压。为了避免受发热的影响, 要迅速进行测定	必须满足规格值
最大容许电路电压	表示可连续加载的最大电压值, 表示DC电压的最大值及50~60HzAC电压的实效值	
短时间加载电压	表示短时间(5分钟)可以加载的直流电压的最大值。	
最大限制电压	表示8/20 μs的标准冲击电流波形中流过额定表规定的电流时端子间电压的最大值	
能量耐量	表示在加载规定的矩形波时, 压敏电阻电压(V1mA)相对于初期值的变化率(ΔV1mA)在以下范围以内的最大能量 H系列 : 20ms、1次、ΔV1mA ≤ ±10%	
压敏电阻电压温度系数	在25±2℃和85±2℃环境中测定压敏电阻电压(V1mA), 计算每1℃的压敏电阻电压的变化率	±0.05%/℃以内

#### ●机械性能

项目	试验方法和定义	规格值												
引线拉伸强度	固定主体, 对各引线慢慢地施加规定的拉伸力, 保持10秒钟后, 目视确认外观有无异常	ΔVcmA/VcmA ≤ ±5% 必须无断线等异常												
	<table border="1"> <tr> <th>型号</th> <th>引线</th> <th>拉伸力</th> </tr> <tr> <td>9H、10H</td> <td>0.6mm</td> <td>10N</td> </tr> <tr> <td>12H、15H、23H</td> <td>0.8mm</td> <td>10N</td> </tr> </table>		型号	引线	拉伸力	9H、10H	0.6mm	10N	12H、15H、23H	0.8mm	10N			
	型号		引线	拉伸力										
9H、10H	0.6mm	10N												
12H、15H、23H	0.8mm	10N												
引线弯曲强度	保持主体使得引线的轴方向垂直, 在引线上施加规定的拉伸力, 然后慢慢地将主体弯曲90度, 恢复到原来的位置 此过程算做第1次, 接下来反方向弯曲90度并恢复到原来的位置, 此过程算做第2次进行以上操作后, 目视确认外观有无异常	第2次弯曲后, 必须无引线断线、松缓、剥落产生												
	<table border="1"> <tr> <th>型号</th> <th>引线</th> <th>拉伸力</th> </tr> <tr> <td>9H、10H</td> <td>0.6mm</td> <td>5N</td> </tr> <tr> <td>12H、15H、23H</td> <td>0.8mm</td> <td>5N</td> </tr> </table>		型号	引线	拉伸力	9H、10H	0.6mm	5N	12H、15H、23H	0.8mm	5N			
	型号		引线	拉伸力										
9H、10H	0.6mm	5N												
12H、15H、23H	0.8mm	5N												
耐振性	将主体牢牢地安装在振动板上, 将振动频率10Hz→500Hz→10Hz为20分钟的加速度为5G的单弦谐振动反复施加在直角的3个方向各2小时, 合计6小时, 目视检查外观有无异常	ΔVcmA/VcmA ≤ ±5% 外观上必须无显著异常												
焊接性	将引线浸入松香的甲醇溶液(约25%)中5~10秒后, 按照以下条件进行焊接。	到浸渍处为止的表面圆周方向, 3/4以上的部分必须被新的焊锡覆盖												
	<table border="1"> <tr> <th>焊锡的种类</th> <th>无铅焊锡(Sn-3.0Ag-0.5Cu)</th> <th>铅焊锡(H60或H63)</th> </tr> <tr> <th>焊接温度</th> <td>245±5℃</td> <td>235±5℃</td> </tr> <tr> <th>浸渍时间</th> <td colspan="2">2±0.5sec.</td> </tr> <tr> <th>浸渍深度</th> <td colspan="2">距离压敏电阻主体1.5~2.0mm</td> </tr> </table>		焊锡的种类	无铅焊锡(Sn-3.0Ag-0.5Cu)	铅焊锡(H60或H63)	焊接温度	245±5℃	235±5℃	浸渍时间	2±0.5sec.		浸渍深度	距离压敏电阻主体1.5~2.0mm	
	焊锡的种类		无铅焊锡(Sn-3.0Ag-0.5Cu)	铅焊锡(H60或H63)										
	焊接温度		245±5℃	235±5℃										
浸渍时间	2±0.5sec.													
浸渍深度	距离压敏电阻主体1.5~2.0mm													
焊锡的耐热性	室温下测定V1mA后, 将引线从主体的根部到2.0~2.5mm的地方浸入350±10℃的熔融焊锡中3±0.5秒, 或者浸入260±5℃的熔融焊锡中10±1秒。 之后, 在室温下放置1小时以上2小时以内后, 测定V1mA。(依据JIS C 5102)	ΔVcmA/VcmA ≤ ±5% 必须无机械性损伤												

#### ●耐候性能

项目	试验方法和定义	规格值
耐热性试验	在温度150±2℃的环境中放置1000±12小时	ΔVcmA/VcmA ≤ ±10%
低温放置试验	在温度-40±2℃的环境中放置1000±12小时	ΔVcmA/VcmA ≤ ±5%
耐湿性试验	在温度60±2℃、湿度90~95%RH的环境中放置1000±12小时	ΔVcmA/VcmA ≤ ±10%
温度周期试验	以温度-40±3℃、30分⇔+150±2℃、30分为周期反复50次	ΔVcmA/VcmA ≤ ±10% 必须无机械性损伤
高温负荷试验	在温度125±2℃的环境中, 连续加载最大允许电路电压1000±12小时	ΔVcmA/VcmA ≤ ±20%
耐湿负荷试验	在温度60±2℃、湿度90~95%RH的环境中, 连续加载最大允许电路电压1000±12小时	ΔVcmA/VcmA ≤ ±10%

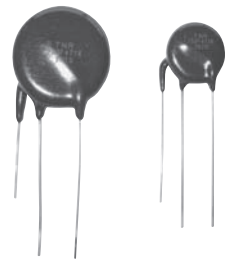
注) 在加载直流电压的试验(高温负荷、耐湿负荷)中, 压敏电阻电压在试验电压加载方向进行测定评估。  
压敏电阻电压的测定, 在试验结束后, 在标准试验状态下放置1小时以上2小时以内后进行。

# GF 系列



GF 系列是将压敏电阻和温度保险丝组合在一起的复合零部件，具有即使压敏电阻因某些原因（例如加载了大幅超过最大允许电路电压的电压时，加载了过大浪涌时等）破损时，也可立即切断电源回路的功能，是一种具有卓越安全性的产品。

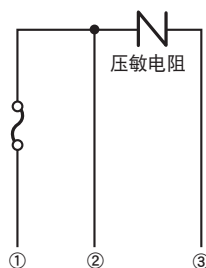
●外包装：UL94V-0的难燃性环氧树脂



### ◆温度范围

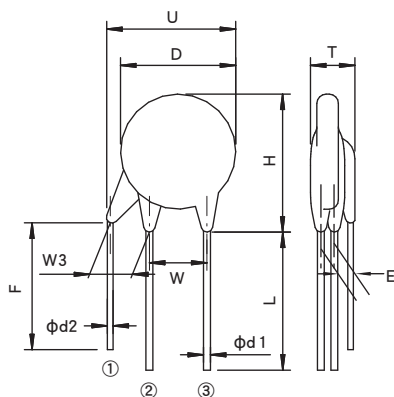
使用温度范围：-40~+85℃  
保存温度范围：-50~+125℃

### ◆标记和内容结构



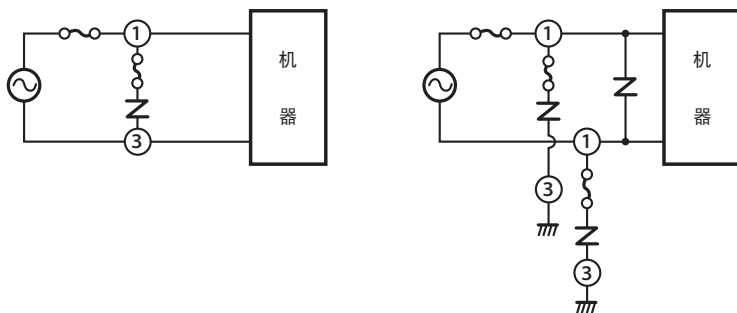
型号	温度保险丝规格
15GF	145℃-250V-1A
23GF	145℃-250V-3A

### ◆外形尺寸图 [mm]



	15G	23GF
D	18 Max.	25 Max.
T	参照额定表	参照额定表
H	22 Max.	32 Max.
W	7.5 ± 1	10 ± 1
W3	2.5 Min.	2.5 Min.
L	25 Min.	25 Min.
U	23 Max.	28 Max.
F	17 Min.	17 Min.
E	参照额定表	参照额定表
φ d1	0.8 ± 0.05	0.8 ± 0.05
φ d2	0.53 ± 0.05	0.58 ± 0.05

### ◆应用回路示例



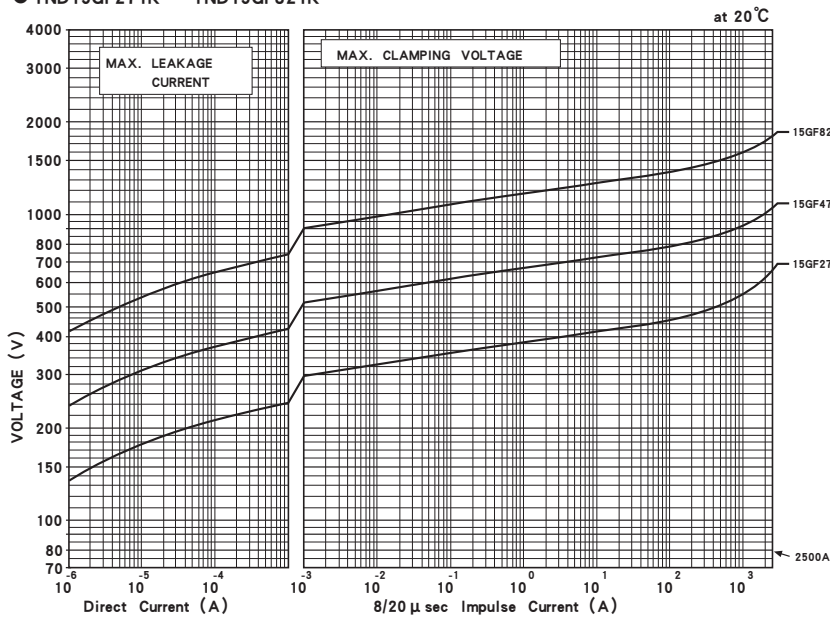
GF系列

◆标准品一览表

产品型号	旧产品型号 (参考)	最大额定					最大限制 电压	静电容量 (参考值)	压敏电阻电压 额定(范围) V1mA	尺寸 T Max.	尺寸 E ±1.0
		最大容许电路电压	浪涌电流 耐量	能量耐量	额定脉冲 功率						
15GF型号		AC(Vrms)	DC(V)	(A)	(J)	(W)	V50A(V)	(pF)	(V)	(mm)	(mm)
TND15GF821KB00EAA0	TNR15GF821K-E	175	225	2500/ 2次	50	0.6	440	680	820(738~902)	9	1.5
TND15GF471KB00EAA0	TNR15GF471K-E	300	385		80	0.6	765	450	470(423~517)	10	2.2
TND15GF271KB00EAA0	TNR15GF271K-E	510	670		110	0.6	1340	280	270(243~297)	12	3.5
23GF型号		AC(Vrms)	DC(V)	(A)	(J)	(W)	V100A(V)	(pF)	(V)	(mm)	(mm)
TND23GF821KB00EAA0	TNR23GF821K-E	175	225	4000/ 2次	90	0.8	440	1850	820(738~902)	9	1.5
TND23GF471KB00EAA0	TNR23GF471K-E	300	385		150	1.0	765	1200	470(423~517)	10	2.3
TND23GF271KB00EAA0	TNR23GF271K-E	510	670		190	1.5	1340	800	270(243~297)	12	3.6

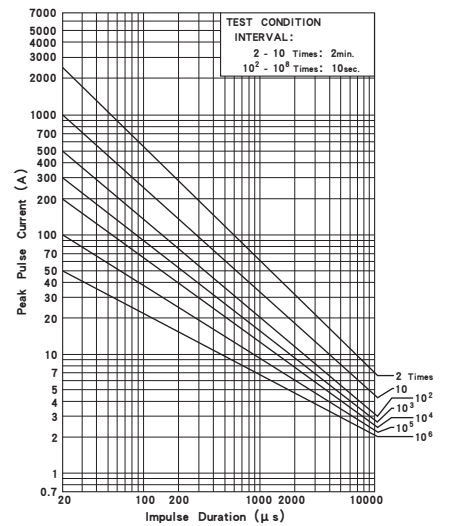
◆电压电流特性曲线

● TND15GF271K ~ TND15GF821K

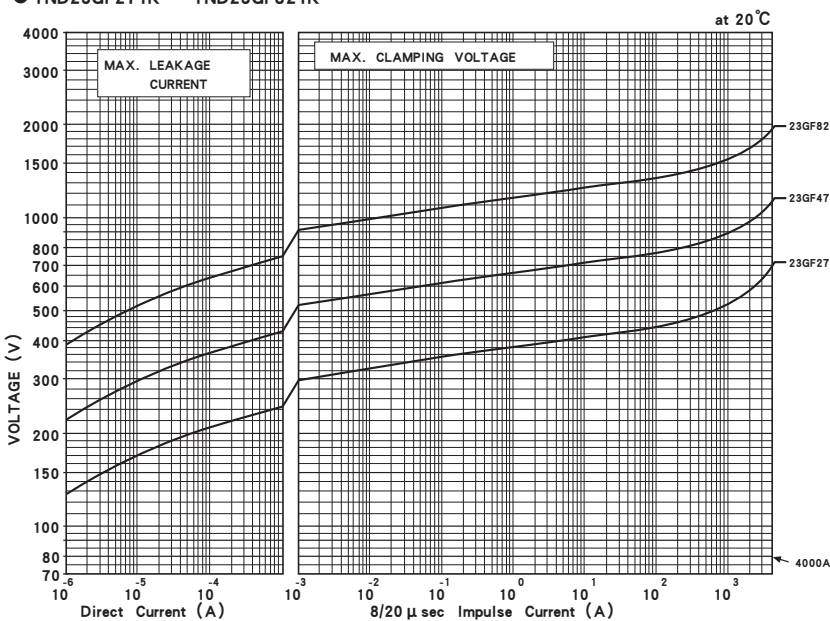


◆冲击寿命特性

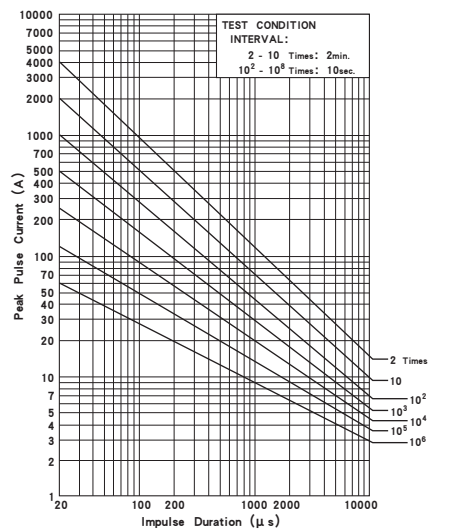
● TND15GF271K ~ TND15GF821K



● TND23GF271K ~ TND23GF821K



● TND23GF271K ~ TND23GF821K



# GF系列

◆性能表

●电气特性

项目	试验方法和定义	规格值
标准试验状态	在20±15℃, 85%RH 以下环境中测定在	
压敏电阻电压	要迅速测定直流电流1mA通过时的端子间电压V1mA	
最大容许电路电压	表示可连续加载的直流电压的最大值及正弦波交流电压实效值的最大值	
浪涌电流耐量	表示8/20μs的标准冲击电流波形在同一方向上以5分钟间隔加载2次时, 压敏电阻电压的变化率相对于初期值在±10%以内的最大电流值	必须满足规格值。
能量耐量	表示加载1次2ms矩形波时, 压敏电阻电压的变化率相对于初期值在±10%以内的最大能量	
额定脉冲功率	在85±2℃环境中, 商用频率的交流电力连续加载1000±12小时时, 压敏电阻电压的变化率在±10%以内的最大电力	
最大限制电压	表示8/20μs的标准冲击电流波形中流过额定表规定的电流时端子间电压的最大值	
压敏电阻电压温度系数	在25±2℃和85±2℃环境中测定压敏电阻电压, 计算每1℃的压敏电阻电压的变化率	±0.05% / °C以内
绝缘耐压	将端子短路, 从端子起到大约2mm的地方将R主体埋入金属小球(直径约1mm)中, 在端子和金属小球之间加载AC2000Vrms的电压60±5秒	必须无绝缘破坏等异常
静电容量	用1kHz、1Vrms的正弦波测定的静电容量	参考值

注) 直流或者单极性浪涌试验中, 压敏电阻电压按照试验电压加载方向测定评价。  
压敏电阻电压的测定, 在试验结束后的标准试验状态下放置1小时以上2小时以内后进行。

●机械性能

项目	试验方法和定义	规格值		
引线拉伸强度	固定主体, 对各引线慢慢地施加规定的拉伸力, 保持10±5秒钟(依据JIS C 5035)	必须无断线等异常		
	型号		引线	拉伸力
	15GF、23GF		0.8mm	10N
	温度保险丝(15GF)		0.53mm	5N
引线弯曲强度	保持主体使得引线的轴方向垂直, 在引线上施加规定的拉伸力, 然后慢慢地将主体弯曲90度, 恢复到原来的位置。此过程算做第1次, 接下来反方向弯曲90度并恢复到原来的位置, 此过程算做第2次(依据JIS C 5035)	第2次弯曲后, 必须无引线断线、松缓、剥落产生		
	型号		引线	拉伸力
	15GF、23GF		0.8mm	5N
	温度保险丝(15GF)		0.53mm	2.5N
耐振性	将主体牢牢地安装在振动板上, 将全振幅1.5mm、频率10Hz→55Hz→10Hz 为1分钟的反复振动施加在相互成直角的3个方向各2小时, 合计6小时。	外观上必须无显著异常		
	温度保险丝(23GF)		0.58mm	5N
焊接性	将引线浸入松香的甲醇溶液(约25%)中5~10秒后, 按照以下条件进行焊接。	到浸渍处为止的表面圆周方向, 3/4以上的部分必须被新的焊锡覆盖		
	焊锡的种类		无铅焊锡(Sn-3.0Ag-0.5Cu)	铅焊锡(H60或H63)
	焊接温度		245±5℃	235±5℃
	浸渍时间		2±0.5sec.	
焊锡的耐热性	浸渍深度	距离压敏电阻主体1.5~2.0mm		
	室温下测定V1mA后, 将引线从主体的根部到2.0~2.5mm的地方浸入350±10℃的熔融焊锡中3秒, 或者浸入260±5℃的熔融焊锡中10±1秒。之后, 在室温下放置1小时以上2小时以内后, 测定V1mA。(依据JIS C 5102)	ΔVcmA/VcmA ≤ ±5% 必须无机机械性损伤		

●耐候性能

项目	试验方法和定义	规格值
耐热性试验	在温度125±2℃的环境中放置1000±12小时	ΔVcmA/VcmA ≤ ±5%
耐湿性试验	在温度40±2℃、湿度90~95%RH的环境中放置1000±12小时	ΔVcmA/VcmA ≤ ±5%
温度周期试验	以温度-40±3℃的环境中30分钟←→+85±2℃的环境中30分钟为周期反复5次	ΔVcmA/VcmA ≤ ±5% 必须无机机械性损伤 必须无温度保险丝断线
耐湿负荷寿命试验	在温度40±2℃、湿度90~95%RH的环境中, 连续加载最大允许电路电压1,000±12小时	ΔVcmA/VcmA ≤ ±10%
高温负荷寿命试验	在温度85±2℃的环境中, 连续加载最大允许电路电压1000±12小时	ΔVcmA/VcmA ≤ ±10% 必须无温度保险丝断线

# 陶瓷压敏电阻 TNR™ 正确使用的方 法

Metal Oxide Varistors TNR™



# 1. 什么是压敏电阻?

压敏电阻是一种具有在一定的定电压条件下支持电流急速流出的电压-电流特性的产品。如图1所示。

压敏电阻的作用：保护在电子线路中的半导体器件免受过大电压的影响。如图2所示，压敏电阻并联在电路中起保护作用。当有浪涌（浪涌电流 $I_s$ ：由浪涌电压 $V_s$ 和阻抗 $Z_s$ 决定）施加在电路上时，浪涌电流（ $I_s$ ）限制浪涌电压在压敏电阻的限定电压 $V_{clamp}$ 之内。

相互的关系可以用下面的公式来解释。

$$V_s = I_s \cdot Z_s + V_{clamp} \dots\dots\dots (1)$$

$$\therefore V_{clamp} = V_s - I_s \cdot Z_s \dots\dots\dots (2)$$

因为 $V_s$ 远远大于 $V_{clamp}$ ，浪涌电流 $I_s$ 可以用以下公式求得。

$$I_s \cong \frac{V_s}{Z_s} \dots\dots\dots (3)$$

所以，由于可承受电压大于最大的限定电压，电路可以长时间的免于浪涌电压的损坏。

由于吸收异常电压和冲击电流的特性，压敏电阻可非常高效的保护电子器件。

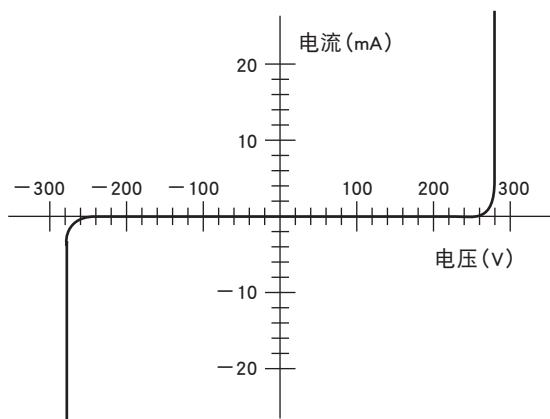


图1.压敏电阻的电压-电流特性

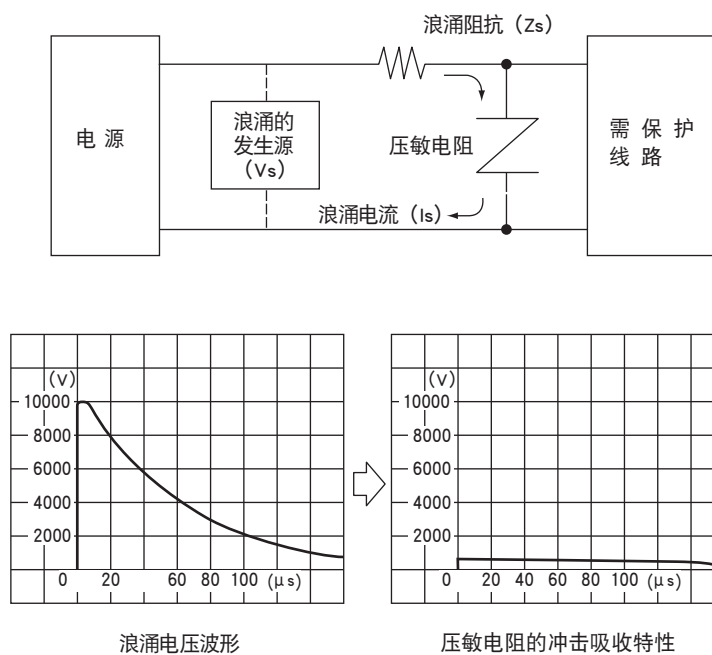


图2.压敏电阻对浪涌的吸收

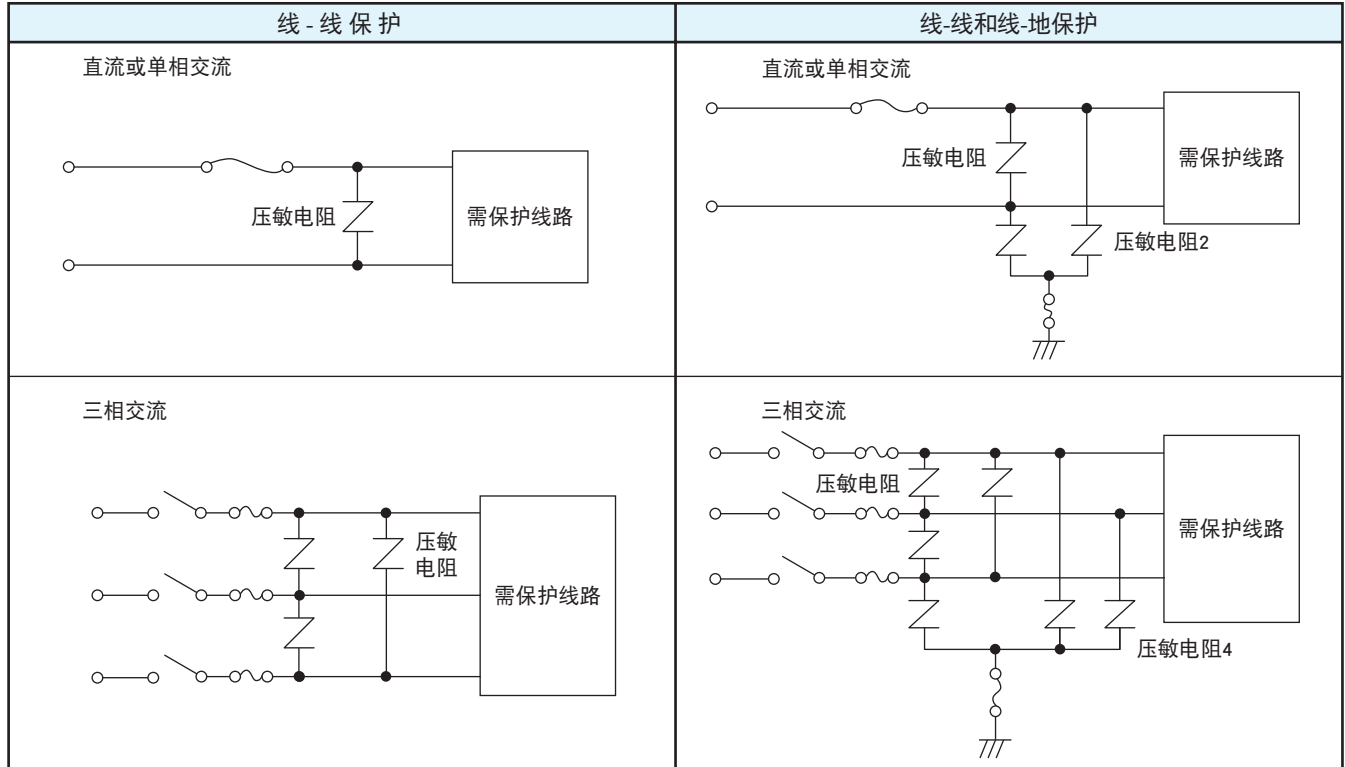


## 2. 压敏电阻的使用案例和注意事项

这个章节是介绍压敏电阻的常见使用案例和注意事项，选择压敏电阻的规格时请注意这些条件。

### 2-1 电源浪涌保护

#### (1) 布线举例

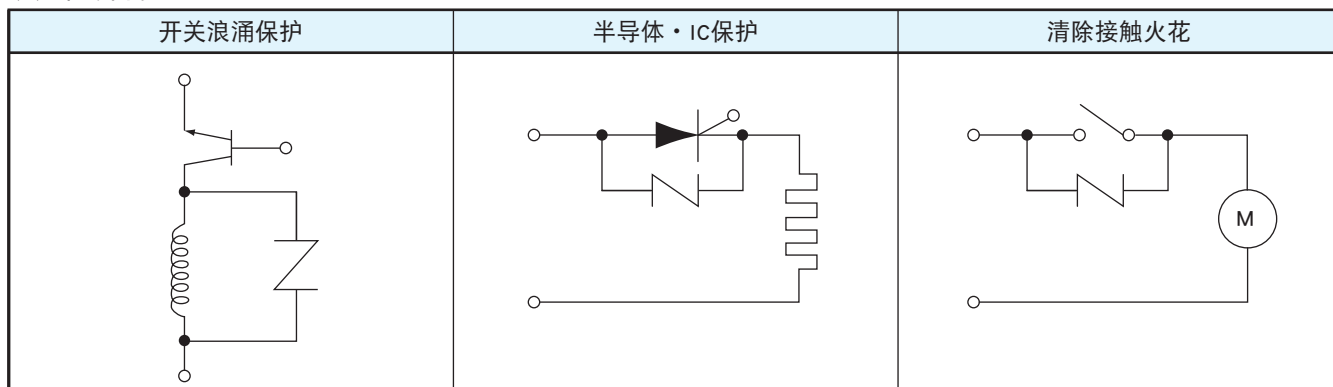


#### (2) 规格选择举例

线-线用压敏电阻		线-地用压敏电阻	
电源电压	型 号	压敏电阻	电 源 电 压
100V交流	TND□□V-221K	压敏电阻2	100V交流/ 200V交流
	TND□□V-241K		
	TND□□V-271K*		
200V交流	TND□□V-391K	压敏电阻4	200V交流
	TND□□V-431K		
	TND□□V-471K*		
12V直流	TND□□V-220K		
	TND□□V-270K		
24V直流	TND□□V-330K		
	TND□□V-390K		
	TND□□V-470K		
<p>注意事项:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 如果Varistor使用在上述条件以外的情况,请确保电路电压即使上升至峰值时也不超过压敏电阻所能够承受的最大电压。</li> <li>2) 对于独立布线及容性负载,电源电压会随着开关的闭合或断开而升高,因此,100VAC输入或者是200VAC输入时请使用带有*标识的压敏电阻。</li> </ol>		<p>注意事项:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 在做设备的绝缘阻抗测试时(测试电压:500V),由于压敏电阻的漏电流叠加,测试结果有可能被错误的判定为不合格。在此条件下,经相关方同意后请拆除压敏电阻后进行测试,或者使用带有**标识的压敏电阻产品。</li> <li>2) 在做设备的耐压测试时(测试电压1000VAC),由于压敏电阻的漏电流叠加,测试结果有可能被错误的判定为不合格。在此条件下,经相关方同意后请拆除压敏电阻后进行测试,或者使用带有***标识的压敏电阻产品。</li> <li>3) 为避免电源遭到过压损坏(如接地错误),在电压为100VAC的线电压与地线之间请使用200VAC的Varistor。</li> </ol>	

## 2-2 对半导体、IC感应开关的脉冲保护及接触火花的清除

### (1) 布线举例



### (2) 规格选择举例

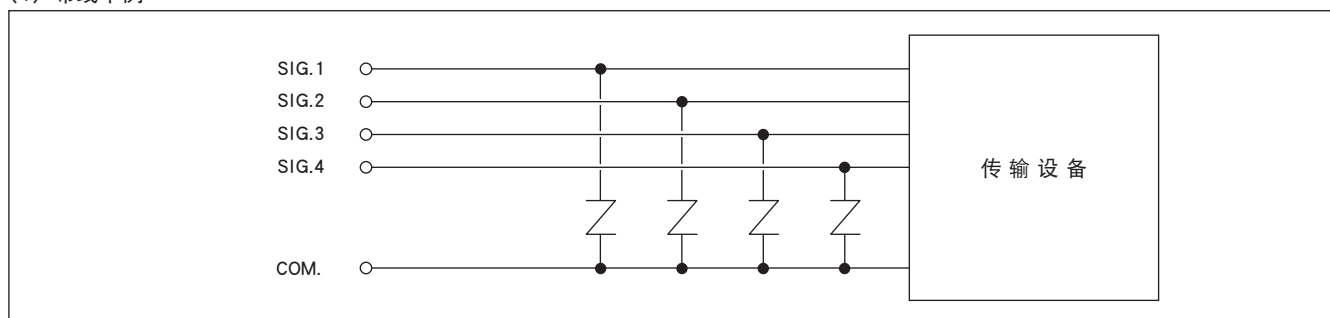
一般选择举例		选择时的注意事项
电源电压	型 号	(1) 如果压敏电阻使用在选择举例以外的电源电压上时, 请确保电源电压即使上升至峰值时也不超过Varistor所能够承受的最大电压。 (2) 对于不是完全的直流电压的情况, 请确保峰值电压的最大电压不超过最大允许回路电压。 (3) 请充分考虑负载所产生的浪涌能量后, 选择浪涌电流耐量、最大能量、额定脉冲功率。
DC 12V	TND □□ V-220K	
DC 24V	TND □□ V-390K	
DC100V	TND □□ V-151K	
AC100V	TND □□ V-221K	
	TND □□ V-241K	
	TND □□ V-271K	

### (3) 压敏电阻的使用注意事项

1. 请注意2-1节所解释的“电源浪涌保护”部分。
2. 关于施加的浪涌次数与压敏电阻的关系, 请参照浪涌寿命特性曲线, 选择满足要求的压敏电阻。
3. 请选择额定功率大于平均功率的压敏电阻以确保能够吸收高频浪涌。

## 2-3 减少信号传输线之间的浪涌

### (1) 布线举例



### (2) 规格选择举例

一般选择举例		选择时的注意事项
信号载波电压	类 型	(1) 在压敏电阻的规格列表中有标明静电容量, 在用于高频信号条件时, 请特别注意。 (2) 当信号叠加传输, 并且有高压信号(如铃声)时, 请按高压选择压敏电阻。 (3) 当信号太弱但又不允许衰减时, 请选择压敏电阻电压为82V或82V以上的压敏电阻产品。
直流12V Max	TND □□ V-150K	
	TND □□ V-220K	
	TND □□ V-820K 以上	
直流24V	TND □□ V-390K	
	TND □□ V-820K	
	TND □□ V-820K 以上	

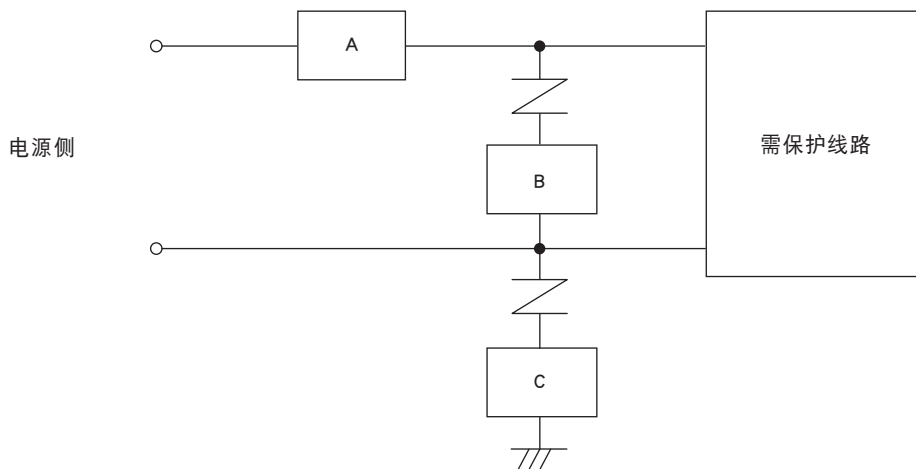
### 2-4 各领域选型示例

一般选择举例			选择时的注意事项
用途	设置位置	规格	(1) 5~20的数字代表压敏电阻的直径, 直径越大, 最大峰值电流越大。请根据浪涌的大小选择满足要求的压敏电阻的规格。 (2) 选择时, 除一般选择举例之外的特殊使用条件时, 请充分考虑后选择压敏电阻的规格。
民用	室内	TND05V- □□□ K	
		TND07V- □□□ K	
		TND10V- □□□ K	
		TND12V- □□□ K	
室外	TND07V- □□□ K		
	TND10V- □□□ K		
	TND12V- □□□ K		
	TND14V- □□□ K		
通信、测试及控制用途	室内	TND07V- □□□ K	
		TND10V- □□□ K	
		TND12V- □□□ K	
		TND14V- □□□ K	
	室外	TND07V- □□□ K	
		TND10V- □□□ K	
		TND12V- □□□ K	
		TND14V- □□□ K	
工业及电源用途	室内、室外	TND14V- □□□ K	
		TND20V- □□□ K	

### 2-5 使用时的注意事项

除以下注意事项之外, 也请充分考虑电源浪涌保护页所记述的注意事项。

- 当吸收超过压敏电阻额定的浪涌时, 压敏电阻可能发生短路或者损坏, 所以请采取下图所示对策。



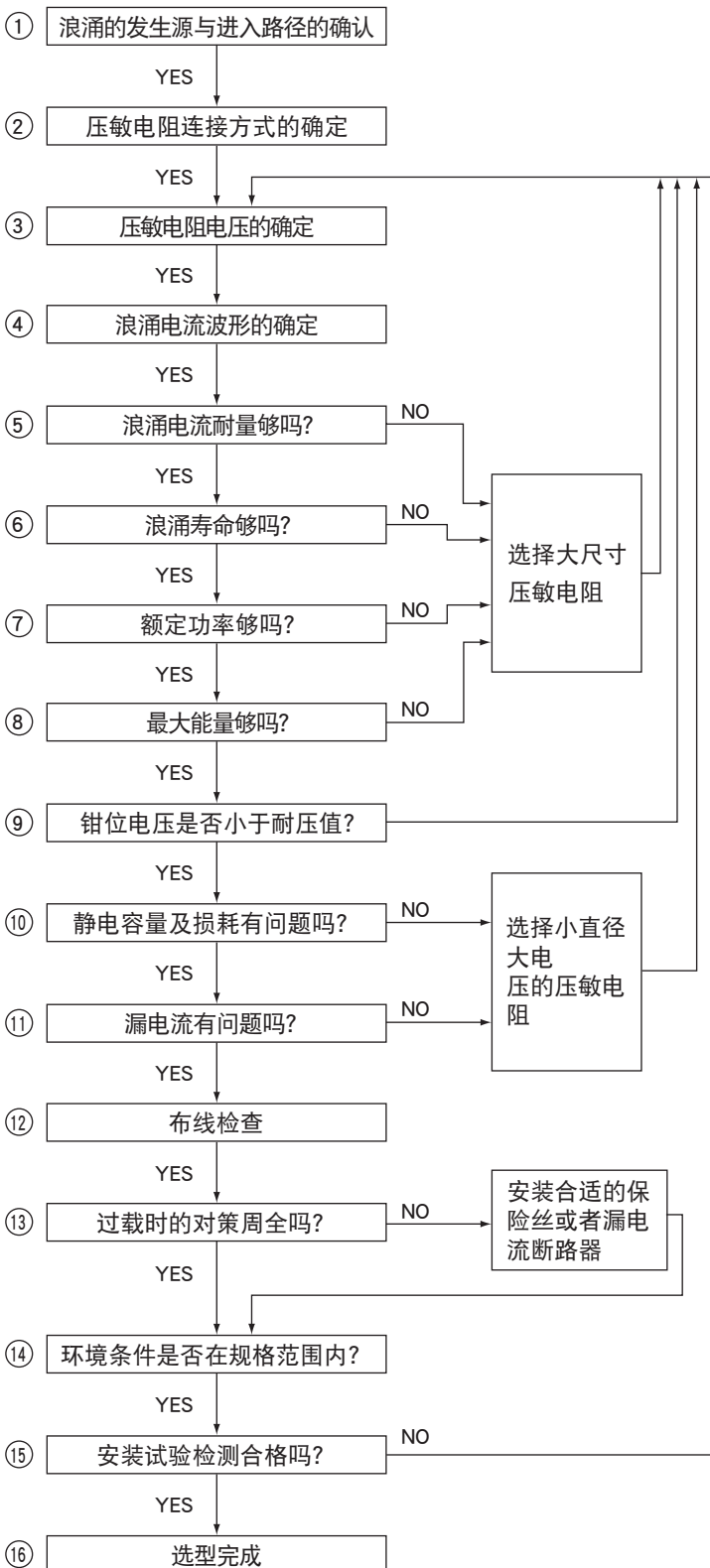
- 将压敏电阻安装在离过电流保护器 (如: 断路器、保险丝等) 更近的位置, 在压敏电阻短路时立刻让其与电源端断开。
- 如果不能在位置A安装过电流保护器, 请安装在位置B。
- 位置A或位置B的保险丝规格举例如下:

规格名(TND-)	05V- □□□ K	07V- □□□ K	10V- □□□ K 12V- □□□ K	14V- □□□ K 20V- □□□ K
保险丝规格	3A max.	5A max.	7A max.	10A max.

- 如果压敏电阻连接在功率线与地之间, 需要在A位置使用漏电断路器或者在C位置连接压敏电阻与热结合的温度保险丝。同时, 使用带有温度保险丝的GF系列压敏电阻效果更佳。
- 如果暴露在阳光下或者接近热源时, 请确认压敏电阻的工作温度范围。
- 连接压敏电阻的线请尽量短。如果连接线较长, 连接线的电感会使电压下降, 对于快速上升的浪涌的吸收效果也会下降。

### 3. 压敏电阻规格的选择方法

#### 3-1 规格选择方法流程

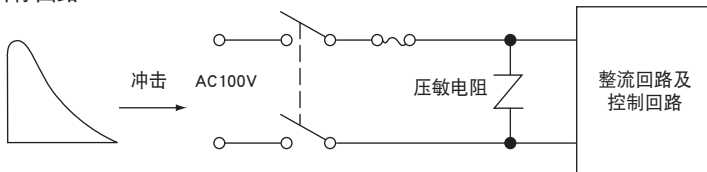


- ① 把握浪涌的发生源・进入路径、外部雷浪涌・内部雷浪涌（开/关浪涌）、线对线部分・线对地部分、功率线・信号线
- ② 压敏电阻的连接方式请参考前述「适用案例和注意事项」。
- ③ 请确保电路电压即使上升至峰值时也不超过最大允许电路电压。如果压敏电阻被安装在线与地之间，请关注绝缘阻抗安装试验・耐压试验时的施加电压。
- ④ 浪涌电流峰值几乎等于浪涌电压除以浪涌阻抗后得到的值。
- ⑤ 如果预计的浪涌次数不超过两次，请选择浪涌电流峰值大的且直径大的压敏电阻以满足浪涌电流耐量大于浪涌电流值。
- ⑥ 如果预计的浪涌次数较多，请参考浪涌寿命特性曲线选择浪涌次数高于规定耐浪涌保证次数的压敏电阻。
- ⑦ 如果有高频率浪涌持续施加，请选择额定功率高于平均浪涌功率的且直径大的压敏电阻。
- ⑧ 如果浪涌带有高能量，请关注最大能量值。
- ⑨ 选择的压敏电阻须满足被保护设备的耐电压值必须大于最大钳位电压。如果没有压敏电阻可以对应，可能需要提高设备的耐电压值。
- ⑩ 如果是用于高频电路请联络我们。因为，部分静电容量的压敏电阻，会出现信号衰减，其损耗会产生发热的状况。
- ⑪ 请参考电压-电流特性曲线中的最大漏电流值。
- ⑫ 连接压敏电阻的线请尽量短。如果连接线较长，连接线的电感会使电压下降，对于快速上升的浪涌的吸收效果也会下降。
- ⑬ 在压敏电阻之前请安装保险丝。保险丝的选择请参考2-5条项。
- ⑭ 请注意压敏电阻的周围温度不能高于最大工作温度。
- ⑮ 请尽可能通过安装试验确认压敏电阻的功能。
- ⑯ 选型完成。

### 3-2 压敏电阻选择举例

#### 3-2-1 电源控制单元的外部雷浪涌保护

##### (1) 目标回路



<条件>

- 1) 承受电压:  $V_t=600V$
- 2) 浪涌阻抗:  $Z_s=50\Omega$
- 3) 浪涌电压: 占空比 1.2/50  $\mu s$  条件下  $V_s=12kV$
- 4) 浪涌次数: 10次\*10年=100次
- 5) 浪涌间隔时间: 2分钟或者更多

##### (2) 基于额定条件下压敏电阻的选择步骤

- ① 浪涌的发生源与进入路径的确认: 外部雷浪涌与功率线之间的线路 (设备不接地)
- ② 压敏电阻连接方式的确定: 功率线之间 (需保护设备的交流输入端)
- ③ 压敏电阻电压的确定:  
因为是被安装在100VAC线路之间, 根据前述使用举例, 选择弊公司推荐的270V的压敏电阻。如果被保护设备的承受电压和钳位电压之间的关系不满足第⑨项所描述的, 需要再选择合适的压敏电阻。
- ④ 浪涌电流波形的确定:
  - a) 浪涌电流峰值 ( $I_p$ )  

$$I_p = \frac{V_s}{Z_s} = \frac{12000}{50} = 240 [A]$$
  - b) 浪涌电流波尾持续时间  
浪涌电流的波尾持续时间会短于浪涌电压的波尾持续时间, 所以, 为安全考虑浪涌电流的波尾持续时间 ( $T$ ) 设定为  $40\mu s$ 。  
(实际中, 如果浪涌电压时间的占空比为 1.2/50  $\mu s$ , 则冲击电流的波尾持续时间大概为  $25\mu s$ 。)
- ⑤ 浪涌电流耐量够吗?  
因为浪涌电流耐量是240A, 通常认为选择浪涌电流耐量为600A的5V系列(考虑两次浪涌)的压敏电阻是没有问题的。但是, 总数为100次的浪涌中浪涌电流的波尾持续时间不足  $20\mu s$ , 所以需要根据条项⑥考虑TNR的浪涌寿命。
- ⑥ 冲击寿命够吗?  
条件包括  $I_p=240A$ 、 $T=40\mu s$ 、浪涌次数为100次、浪涌间间隔时间=2分钟或更多。对照这四个条件来确认压敏电阻的浪涌寿命额定值。

5V类型时	.....2 ~ 10 次
7V类型时	.....10 ~ 100 次
10V类型时	.....100 ~ 1000 次
14V类型时	.....1000 ~ 10000 次

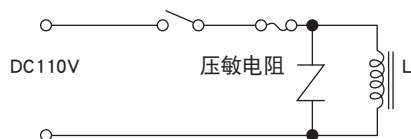
鉴于以上列表, 可以选择压敏电阻10V类型。同时, 按照条项③中的结果来看压敏电阻10V类型可成为候选者。

TND 10V-271K

- ⑦ 额定功率够吗?  
因为对于设备的浪涌的频率低, 所以不需要特别考虑。
- ⑧ 最大能量够吗?  
因为是波尾持续时间短的雷浪涌, 所以不需要特别考虑。
- ⑨ 钳位电压是否小于耐压值?  
TND 10V-271K的最大钳位电压在规格书中被定义为  $V_{25V}=455V MAX$ 。  
然而, 在线路中通过的最大电流是240A, 通过压敏电阻的电压电流特性曲线可以得出耐压值为600V。  
 $V_{240A}=510V < 600V$ , 是满足的。
- ⑩ 静电容量及损耗有问题吗?  
因为商业用电频率一般为低频的50到60赫兹, 所以不会导致严重的问题。
- ⑪ 漏电流有问题吗?  
110VAC输入线仅仅会产生数  $\mu A$  的漏电流, 不会导致严重的问题。
- ⑫ 布线检查  
请注意避免压敏电阻的布线和整流回路及控制回路产生电磁耦合。让布线尽可能的短可以使漏感最小化。
- ⑬ 过载时的对策周全吗?  
为防止过压的发生, 请在压敏电阻之前安装一个3~7A的保险丝。请参考2-5条项。
- ⑭ 环境条件是否在规格范围内?  
如果不是安装在电感等热源旁边, 只确认设备的工作温度范围即可。
- ⑮ 安装检测合格吗?  
有必要的话, 请安装TND 10V-271K后测试性能。
- ⑯ 选型完成  
像示例一样, 选用TND 10V-271K后, 吸收冲击的压敏电阻选型就完成了。

3-2-2 继电器开/关浪涌保护

(1) 目标回路



<条件>

- 1) 电感规格:  $I=0.25A, L=1H$
- 2) 继电器动作: 2次/秒、8小时/天、6天/周
- 3) 寿命: 5年
- 4) 浪涌次数:  $2 \times 3600 \times 8 \times 313 \times 5 = 0.9 \times 10^8$ 次
- 5) 理想钳位电压: 250V以下

(2) 基于额定条件下压敏电阻的选择步骤

- ① 浪涌的发生源与进入路径的确认: 继电器及电源布线
- ② 压敏电阻连接方式的确定: 在功率线之间 (与电感并联)
- ③ 压敏电阻电压的确定:

压敏电阻将会被安装在110Vdc输入线两端, 因设备不是被定义为典型案例, 压敏电阻电压由回路电压与最大供给电压之间的关系来决定。在假设电压波动为+10%的条件下, 选择比最大供给电压为121V更大的151K (150V) 类型的压敏电阻。

④ 浪涌电流波形的确定:

a) 浪涌电流峰值:  $I_p=0.25A$  (与负载电流一致)

b) 浪涌电流波尾持续时间:

假设浪涌电流波形矩形波, 浪涌电流波尾持续时间可以通过下列公式计算得出。

$$E = 1/2L I_p^2 = 0.5 \times 1 \times 0.25 \times 0.25 = 0.031 [J]$$

$$T = \frac{E}{I_p \cdot V_p} = \frac{0.031 \times 1000}{0.25 \times 220} = 0.56 [ms]$$

$V_p$ : 从TNR的电压电流特性曲线可读出  
151K 压敏电阻在0.25A时的钳位电压

⑤ 浪涌电流耐量够吗?

因为浪涌次数多, 所以核实压敏电阻的浪涌寿命。

⑥ 浪涌寿命够吗?

条件包括  $I_p=0.25A$ 、 $T=0.56ms$ 、施加的浪涌次数= $0.9 \times 10^8$ 、浪涌间隔时间=0.5秒。若施加浪涌的时间间隔少于10S, 那么以施加浪涌时间间隔为10S为准计算求等效电流值和等效浪涌施加次数。

$$\text{等效电流值} = 0.25 \times \frac{10}{0.5} = 5 [A]$$

$$\text{等效浪涌施加次数} = 0.9 \times 10^8 \times \frac{0.5}{10} = 4.5 \times 10^6 [\text{次}]$$

另外, 从条项④可以得知浪涌电流波尾持续时间T是0.56ms, 从上述条件可以得出浪涌寿命时间的额定值。

7V类型时.....	约 $10^6 < 4.5 \times 10^6$ 次
10V类型时.....	$> 4.5 \times 10^6$ 次

从上面的参数可以看出, 可以选择压敏电阻10V系列。进而从条项③的结果与上面的结果一起判断可以选定TND10V-151K。

TND10V-151K

⑦ 额定功率够吗?

$f_s$  (1秒数次) 为浪涌的循环频率, 压敏电阻吸收的平均功率 ( $P_s$ ) 为0.062W。

$$P_s = E \cdot f_s = 0.031 \times 2 = 0.062 [W]$$

从吸收功率的方面来看, 可以选择压敏电阻5V类型 (0.1W), 可是从条项⑥的浪涌寿命特性考虑, 0.4W的压敏电阻10V类型更好。

⑧ 最大能量够吗?

由于施加次数多, 已经按浪涌寿命探讨过。具体请参考条项⑥。

⑨ 钳位电压是否小于耐压值?

从条项④看出TND10V-151K的最大钳位电压大概是220V, 从压敏电阻的电压电流特性得出,  $V_{0.25A}=210V < 250V$ , 所以是满足特性需要的。

⑩ 静电容量及损耗有问题吗?

在DC输入状况时不会导致严重问题。

⑪ 漏电流有问题吗?

110VDC输入线仅仅会产生数  $\mu A$  的漏电流, 不会导致严重的问题。

⑫ 布线检查

为了降低对其它器件的电磁感应, 压敏电阻安装位置离电感越近越好。

⑬ 过载时的对策周全吗?

为防止过压的发生, 请在压敏电阻之前安装一个3A~5A的保险丝。

⑭ 环境条件是否在规格范围内?

如果不是安装在电感等热源旁边, 只确认设备的工作温度范围即可。

⑮ 安装检测合格吗?

有必要的话, 请安装TND10V-151K后测试性能。

⑯ 选型完成

像示例一样, 选用TND10V-151K后, 吸收冲击的压敏电阻选型就完成了。



## 4. 压敏电阻的温度负载衰减曲线

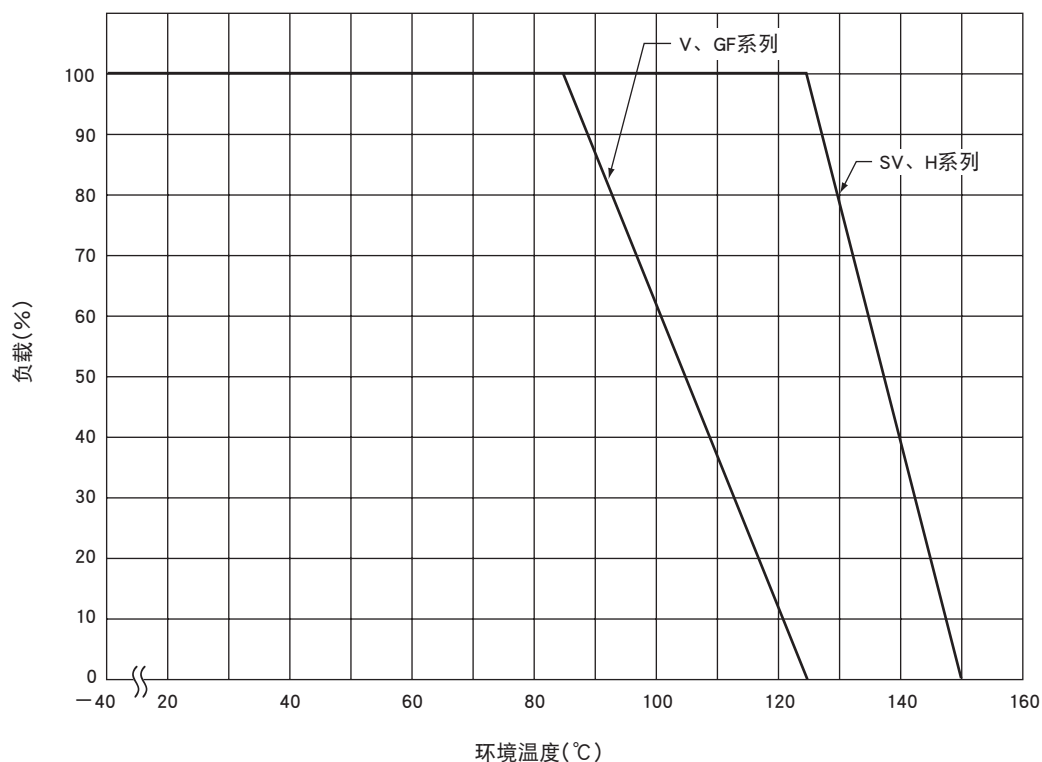


图3. 负载衰减曲线

负载包含额定功率、最大允许回路电压、浪涌电流耐量（SV系列：2次保证值）、最大能量。如：当TND10V-221K在95°C条件下使用时，从上面的负载衰减曲线得出负载为75%。所以如下参数可被计算。

1. 额定功率	$0.4W \times 0.75 = 0.3W$
2. 最大允许回路电压	AC: $140V \times 0.75 = 105V$ DC: $180V \times 0.75 = 135V$
3. 浪涌电流耐量	$2500A \times 0.75 = 1875A$
4. 最大能量	$27.5J \times 0.75 = 20.63J$

## 5. 压敏电阻的衰减

### 5-1 压敏电阻的衰减

#### (1) 无浪涌施加给压敏电阻时

压敏电阻的平均寿命与环境温度的关系如下图所示，如果回路电压及周围温度均在最大规格范围内，压敏电阻的平均寿命将超过100年，可以说压敏电阻几乎不会衰减。

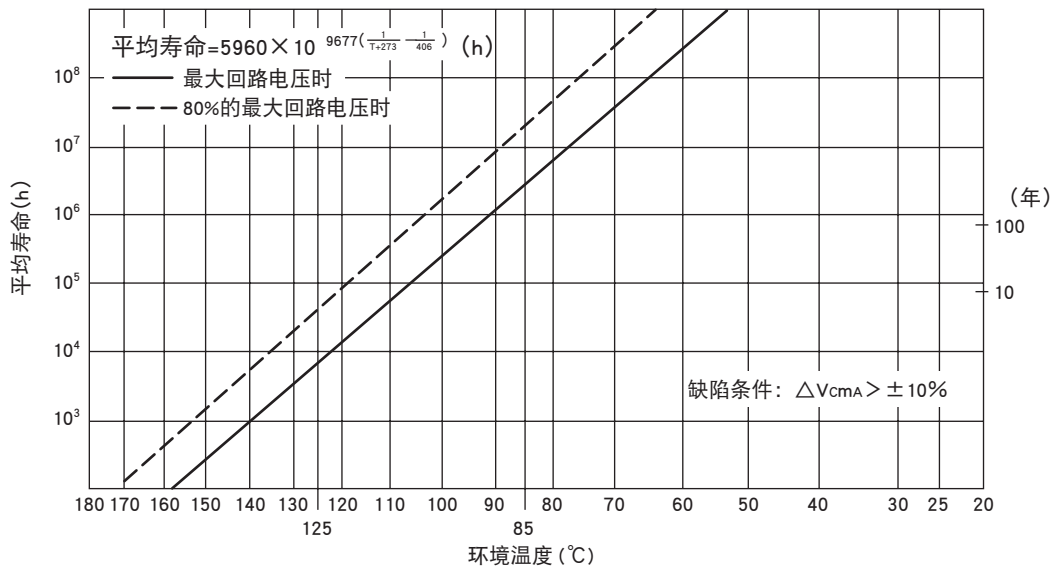


图4. 压敏电阻的平均寿命与环境温度的关系（无浪涌施加给压敏电阻时）

#### (2) 有浪涌施加给压敏电阻时

①作为浪涌吸收器件，当施加的浪涌超过额定值时压敏电阻会衰减。

雷击脉冲

有雷浪涌施加给压敏电阻时，浪涌波形、浪涌能量及频率都不能确定，所以无法确定初期至衰减的时间。

②开关浪涌

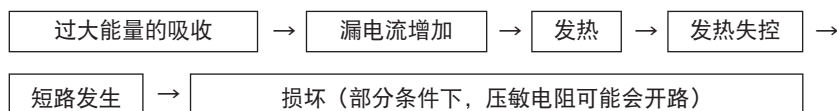
有开/关浪涌施加给压敏电阻时，浪涌波形、浪涌能量及频率可以被测量或估计，所以可以从压敏电阻的浪涌寿命特性来确定压敏电阻的大概的衰减时期。

然而，通常条件下都会选择符合浪涌寿命要求的压敏电阻产品，所以压敏电阻在设备保证年限内将不会衰减。

### 5-2 压敏电阻衰减的检查方法

#### (1) 压敏电阻的衰减

施加最大浪涌及电源电压波动等因素导致的过电压施加会造成压敏电阻的衰减，过程如下：



#### (2) 压敏电阻衰减的检查方法

如 5-2 (1) 条项所描述，压敏电阻的衰减会以漏电流增加的形式体现出来，所以可以通过测量漏电流来判断压敏电阻的衰减程度。虽然压敏电阻的漏电流（当压敏电阻额定电压值的一半施加到压敏电阻上时）根据压敏电阻规格的变化而有所不同，但初始值大概都为  $1\mu\text{A}$ 。

漏电流为  $10\mu\text{A}$  时证明压敏电阻开始衰减，所以此时压敏电阻需要被更换。

不过，漏电流为  $10\mu\text{A}$  时只会导致产生微小的发热，但不会立刻导致发热失控，此时，压敏电阻的浪涌寿命会比初始时变短。



## 6. 压敏电阻的脉冲响应特性

压敏电阻本身具有时间短至1ns的单次冲击响应时间。但是,由于引线感量的巨大影响,响应时间非常难测定。

在实际使用中,由于引线感量的影响,对于快速上升的脉冲来说,即使在相同电流条件下钳位电压也会有一点增加。如图5所示,在占空比为8/20 $\mu$ s的标准电流脉冲条件下,钳位电压会随着脉冲上升时间的变化而增长的比率,叫做过冲比率。图5中的案例显示的是,当大小为10A的持续性的峰值电流施加在TND14V-271K上,浪涌上升时间从0.5 $\mu$ s到8 $\mu$ s时的钳位电压的过冲比率。在图5中所示,浪涌上升时间为0.5 $\mu$ s时,过冲比率大概为10%。

在实际使用中,受在线上传递的感量及静电容量的限制,浪涌电压的上升时间大部分都超过1 $\mu$ s。

因为较长的布线会引起更高的过冲,所以布线请尽量短。

图6和图7显示的是极限案例,布线距离为5mm和25cm时压敏电阻的冲击吸收特性。在案例中,布线长度为25cm时钳位电压大概为1250V,差不多是布线长度为5mm时钳位电压(500V)的2.5倍。

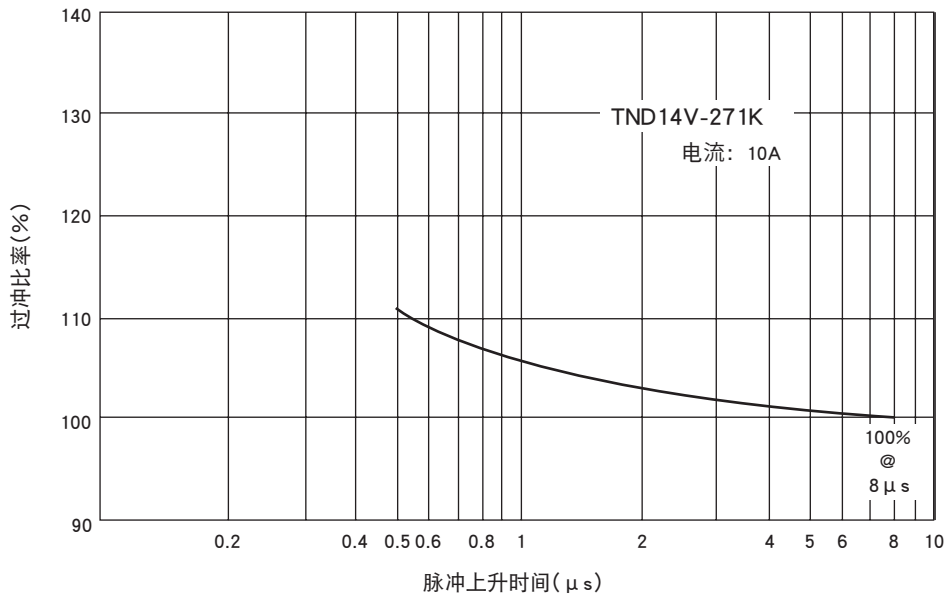


图5.浪涌上升时间与过冲比率的关系

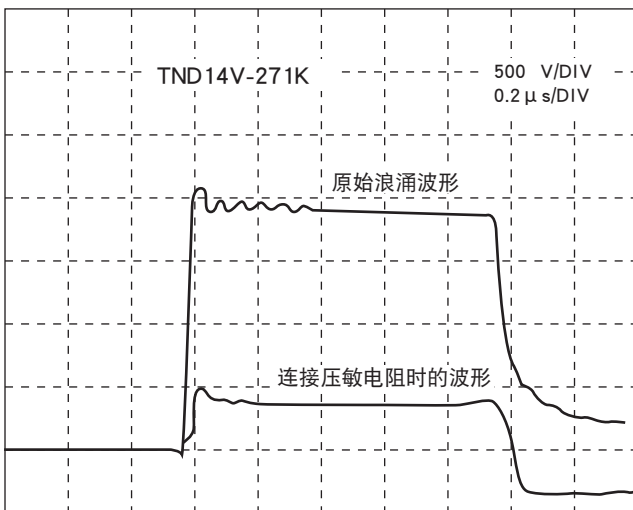


图6. 压敏电阻的浪涌吸收特性(布线长度5mm)

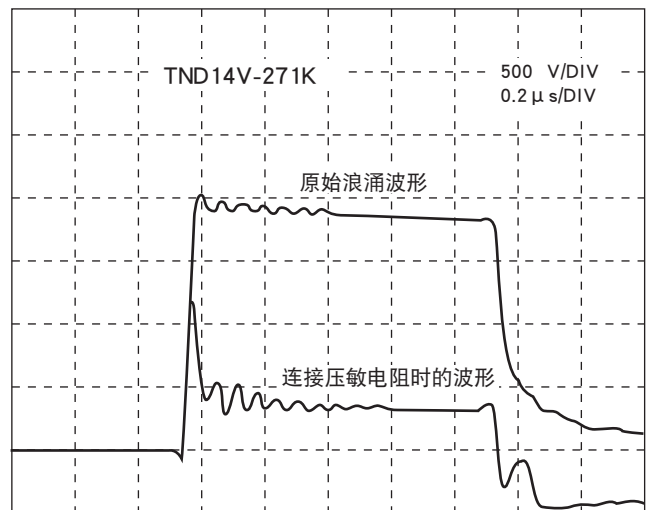
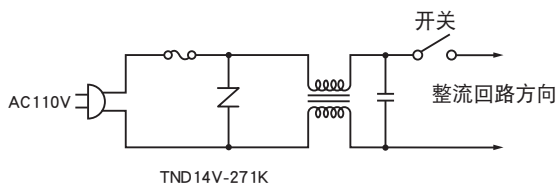


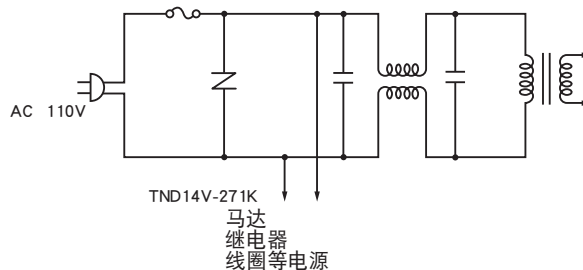
图7. 压敏电阻的浪涌吸收特性(布线长度25cm)

## 压敏电阻的使用回路案例

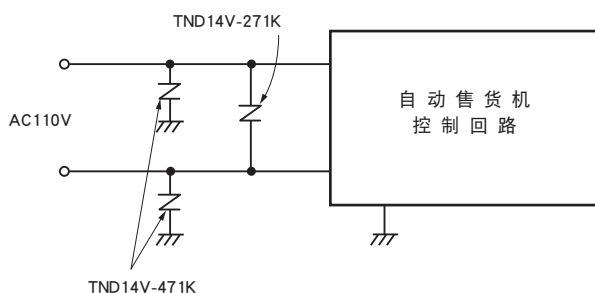
(1) TV电源回路 (Power Source Circuit)



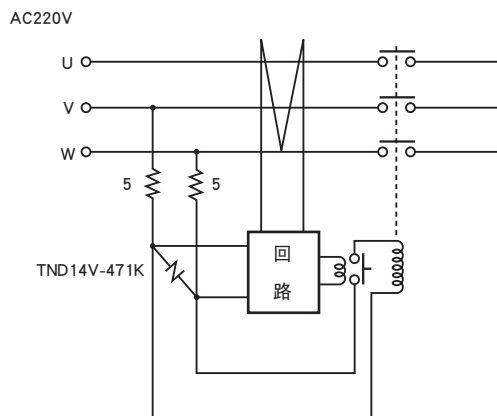
(2) 家电用保护设备 (Micro Computer Equipment)



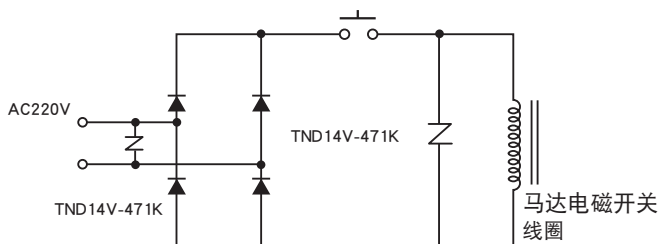
(3) 自动售货机 (Vending Machine)



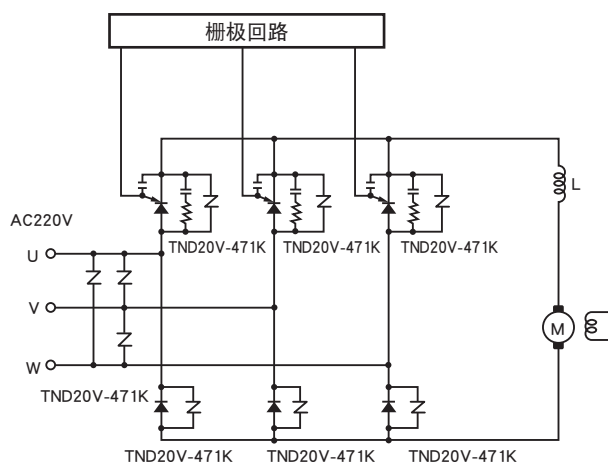
(4) 漏电流断路器 (Leakage Current Detector)



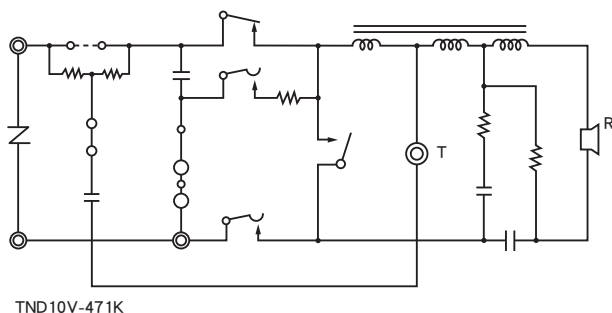
(5) 马达电磁开关 (Magnetic Brake)



(6) 20kW马达控制回路 (Control of 20kW DC Motor)



(7) 电话机 (Telephone)



铝电解电容器 Aluminum Electrolytic Capacitors	1001
多层陶瓷电容器 Multilayer Ceramic Capacitors	1002
薄膜电容器 Film Capacitors	1003
陶瓷压敏电阻 TNR™ Metal Oxide Varistors TNR™	1006
纳米结晶合金 / 非晶 / 压粉扼流线圈 Nanocrystalline / Amorphous / Dust Choke Coils	1008
超级电容器 Electric Double Layer Capacitors	1009
相机模块 Camera Modules	

### 安全须知



- 为了安全地正确使用产品,防止纠纷和事故等于未然,请使用前务必认真阅读「使用注意事项」。
- 订购时,请要求弊公司提供「购买规格书」,参考本目录填写要求。
- 本目录中记载的产品其设计和制造均面向一般电子器械用途,如果将其用于生命攸关的用途,或者器械故障、误动作、缺陷可能会对人身或财产带来损害的用途,又或者可能会对社会造成较大影响的下述特定用途时,请先与本公司窗口协商,在协议之后使用。
  - ① 航空航天设备 ② 核能设备 ③ 医疗设备 ④ 运输设备(汽车、列车、船舶等) ⑤ 交通机构控制设备 ⑥ 防灾防盗设备 ⑦ 公共性较高的信息处理设备 ⑧ 海底设备 ⑨ 其他特定用途的设备
- 本目录中记述的电路和“规格书”内容是用于说明我公司产品的动作示例和使用示例,对客户实际使用时的设备系统操作,恕不给予任何保证。
  - 如因使用上述信息导致故障、损害发生,我公司概不负责。
  - 关于“规格书”中记述的我公司产品特性是否适用于贵公司设备系统规格,最终由贵公司判断并承担相应责任。
  - 请贵公司自行采取冗余设计、误动作防止设计等安全设计,以免因我公司产品故障导致人身事故、火灾事故发生。

### 注意

- 购买本公司产品时,请在确认是“日本CHEMI-CON株式会社的正规销售网”之后再购买。因使用从非正规销售网购买的产品或仿制品而造成缺陷或损害时,本公司概不负责。此外,由非正规销售网购买的产品产生的调查费用将由客户支付。
- 本公司保留取消产品制造和交付的权利。对于本目录中的所有产品,本公司不保证今后随时均可获取。此外,关于客户用的特定产品,如果已另行达成有别于上述内容的个别协定,则不在此限。
- 本公司一直致力于提高产品的质量和可靠性,一旦发生产品不符合交付规格书的情况,请迅速停止使用,并与本公司联系。此外,在补偿方面,仅限于不符合交付规格书的情况,我们将无偿提供替代品或以销售金额为上限进行赔偿。本公司已构建能够实施追溯的系统,因而补偿对象仅限于相应批次的产品。
- 本目录的记载内容截至2024年4月。

**NIPPON CHEMI-CON CORPORATION**  
<https://www.chemi-con.co.jp/cn/>



代理店 / Distributed or Represented by /