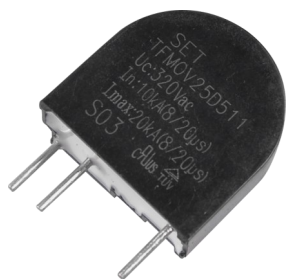


热保护型压敏电阻-熔断合金型

Thermal Fuse & MOV (TFMOV)

TFMOV25D 系列

产品描述

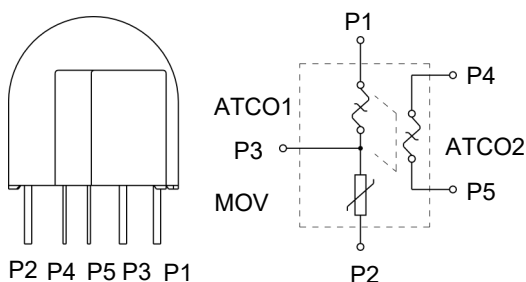


热保护型压敏电阻-熔断合金型 Thermal Fuse & MOV (TFMOV) 是一种带热保护的压敏电阻。该产品具有有压敏电阻 (MOV) 的所有特性，同时还带有热保护的功能。MOV 存在因为长期工作自然劣化、或异常的浪涌导致的劣化两种情况的劣化。当浪涌来临时，劣化后的 MOV 漏电流持续增大，会导致 MOV 表面温度持续升高，并有着火可能。这时 TFMOV 中的温度保险丝 (易熔合金) 感温到这个异常温度而动作 (熔断)，将 MOV 从主回路中脱离从而保护整个电路，以及 MOV 本身不会持续发热，着火的现象。

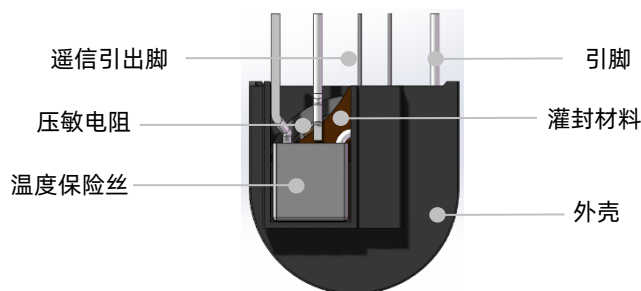
热保护型压敏电阻-熔断合金型 (TFMOV) 广泛应用于新能源设备、通信设备的过电压保护。对异常电压的吸收，雷击浪涌的吸收等发挥着很大的作用。

赛尔特公司 (SETsafe | SETfuse) 的热保护型压敏电阻-熔断合金型 TFMOV25D 系列主要由压敏电阻 (MOV)、温度保险丝 (易熔合金) (ATCO)、阻燃壳体及金属构件 (引脚)、灌封材料组成。立式安装结构；标称放电电流：(1.5 ~ 10) kA；最大连续工作电压：(17 ~ 750) VAC；安规认证：UL、cUL、TUV、CQC；符合 RoHS、REACH 要求。

电气原理图



产品结构



特性

- 高可靠性
- 小体积
- 失效指示
- 高通流量
- 密封材料阻燃等级 V0
- 依据 UL 1449 / IEC 61643-11 设计制造

应用

- 通信设备
- 组串逆变器
- 交直流电源
- 不间断电源
- 电涌保护器
- 电表
- 电源分配单元

热保护型压敏电阻-熔断合金型

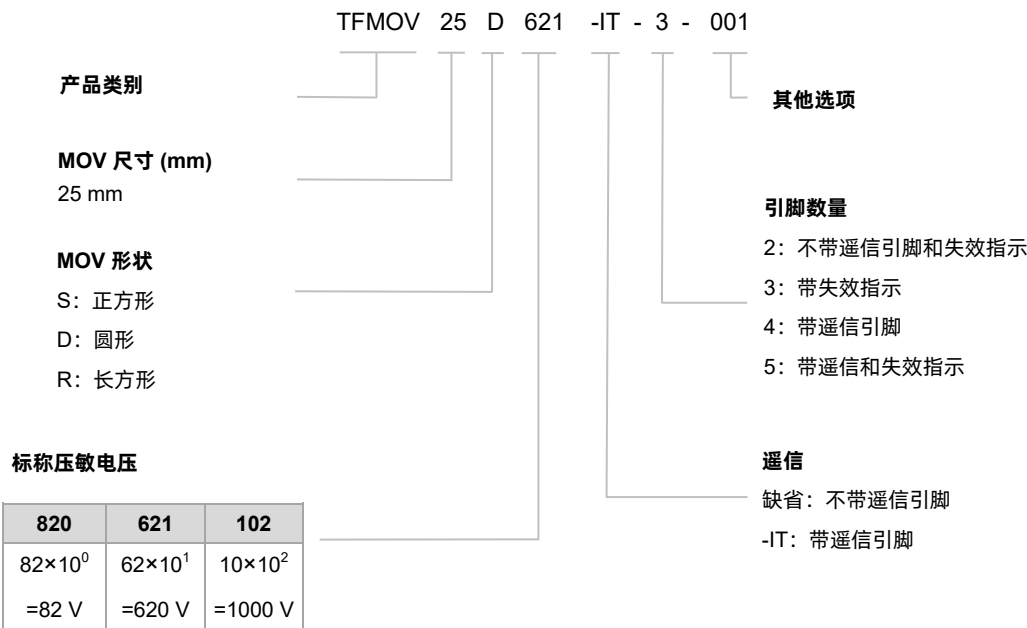
Thermal Fuse & MOV （TFMOV）

TFMOV25D 系列

认证信息

认证标志	执行标准	赛尔特获得的档案号、认证号	类别
	UL 1449	E322662	Type 4CA
	CSA C22.2 NO.5	E322662	Type 4CA
	EN 61643-11	J 50210179	Class II
	GB 4943.1,GB 8898 GB/T 10193, GB/T 10194	CQC21001284843	Class II
环境	RoHS & REACH	符合	

型号说明



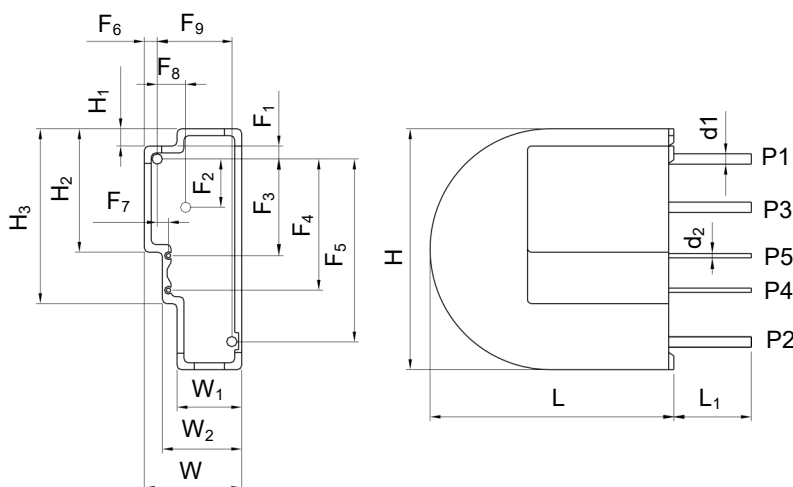
备注：

引脚数量和其他选项仅作为内部唯一规格的识别编码，不作为产品型号一部分。

热保护型压敏电阻-熔断合金型

Thermal Fuse & MOV (TFMOV)

TFMOV25D 系列



备注：

引脚 P3 / P4 / P5 可选，单位：(mm)。

标称压敏电压 V_N	L (± 1.0)	L ₁ (± 1.0)	W (± 1.0)	W ₁ (± 1.0)	W ₂ (± 0.5)	H (± 1.0)	H ₁ (± 0.5)	H ₂ (± 0.5)	H ₃ (± 1.0)	d ₁ (-0.05,+0.15)
270 ~ 121	28.3	9.0	9.4	5.6	7.3	27.9	2.0	14.3	20.3	1.20
151 ~ 271	28.3	9.0	9.8	6.0	7.6	27.9	2.0	14.3	20.3	1.20
301 ~ 471	28.3	9.0	11.3	7.5	9.2	27.9	2.0	14.3	20.3	1.20
511 ~ 681	28.3	9.0	12.3	8.5	10.2	27.9	2.0	14.3	20.3	1.20
751 ~ 821	28.3	9.0	13.3	9.5	11.2	27.9	2.0	14.3	20.3	1.20
911 ~ 122	28.3	9.0	15.8	12.0	13.7	27.9	2.0	14.3	20.3	1.20
标称压敏电压 V_N	d ₂ (± 0.05)	F ₁ (± 0.5)	F ₂ (± 0.5)	F ₃ (± 0.5)	F ₄ (± 0.5)	F ₅ (± 0.5)	F ₆ (± 0.5)	F ₇ (± 0.5)	F ₈ (± 0.5)	F ₉ (± 0.5)
270 ~ 121	0.50	1.5	5.6	11.2	15.2	21.2	1.5	1.3	3.3	6.9
151 ~ 271	0.50	1.5	5.6	11.2	15.2	21.2	1.5	1.3	3.3	7.3
301 ~ 471	0.50	1.5	5.6	11.2	15.2	21.2	1.5	1.3	3.3	8.8
511 ~ 681	0.50	1.5	5.6	11.2	15.2	21.2	1.5	1.3	3.3	9.8
751 ~ 821	0.50	1.5	5.6	11.2	15.2	21.2	1.5	1.3	3.3	10.8
911 ~ 122	0.50	1.5	5.6	11.2	15.2	21.2	1.5	1.3	3.3	13.3

热保护型压敏电阻-熔断合金型

Thermal Fuse & MOV（TFMOV）

TFMOV25D 系列

技术参数

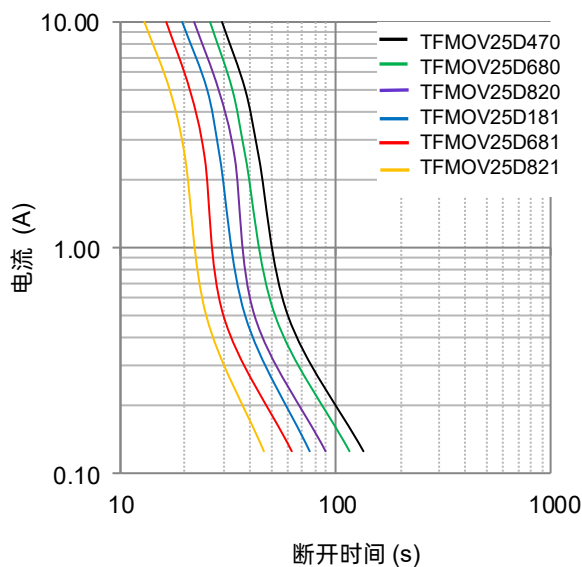
型号	最大连续工作电压		压敏电压		钳位电压		标称放电电流 (8/20 μs)	最大放电电流 (8/20 μs)	限压比		最大能量 (焦耳)	静态电容容量 (参考)	温度保险丝
	U_c		$V_{N\text{Min.}}$	$V_{N\text{Max.}}$	V_C	I_P	I_n	I_{max}	R_{cl}	I_n	10/1000 μs	@1 kHz	UL 60691
	(VAC)	(VDC)	(V)		(V)	(A)	(kA)			(kA)	(J)	(pF)	
TFMOV25D270x	17	22	24	31	53	30	1.5	3	4.6	1.5	30	26500	VT 系列 U_c :690 VAC I_n :15 A / 16 A
TFMOV25D330x	20	26	30	36	65	30	1.5	3	4.6	1.5	35	18000	
TFMOV25D390x	25	31	35	43	77	30	1.5	3	4.6	1.5	40	13500	
TFMOV25D470x	30	38	42	52	93	30	3	6	4.3	3	50	11500	
TFMOV25D560x	35	45	50	62	110	30	3	6	3.8	3	60	10500	
TFMOV25D680x	40	56	61	75	135	30	3	6	3.8	3	70	9050	
TFMOV25D820x	50	65	74	90	135	150	5	10	3.2	5	80	7700	
TFMOV25D101x	60	85	90	110	165	150	5	10	3.2	5	100	6300	
TFMOV25D121x	75	100	108	132	200	150	5	10	3.2	5	120	5200	
TFMOV25D151x	95	125	135	165	250	150	5	10	3.2	5	160	4300	
TFMOV25D181x	115	150	162	198	300	150	5	10	2.3	5	175	3500	
TFMOV25D201x	130	170	185	225	340	150	10	20	2.3	10	190	3200	
TFMOV25D221x	140	180	198	242	360	150	10	20	2.3	10	200	2900	
TFMOV25D241x	150	200	216	264	395	150	10	20	2.3	10	220	2650	
TFMOV25D271x	175	225	243	297	455	150	10	20	2.3	10	255	2400	
TFMOV25D301x	190	250	270	330	500	150	10	20	2.3	10	275	2100	
TFMOV25D331x	210	275	297	363	550	150	10	20	2.3	10	300	1900	
TFMOV25D361x	230	300	324	396	595	150	10	20	2.3	10	330	1750	
TFMOV25D391x	250	320	351	429	650	150	10	20	2.3	10	360	1600	
TFMOV25D431x	275	350	387	473	710	150	10	20	2.3	10	380	1500	
TFMOV25D471x	300	385	423	517	775	150	10	20	2.3	10	400	1400	
TFMOV25D511x	320	415	459	561	845	150	10	20	2.3	10	420	1250	
TFMOV25D561x	350	460	504	616	925	150	10	20	2.3	10	440	1150	
TFMOV25D621x	385	505	558	682	1025	150	10	20	2.3	10	450	1050	
TFMOV25D681x	420	560	612	748	1120	150	10	20	2.3	10	460	950	
TFMOV25D751x	460	615	675	825	1240	150	10	20	2.3	10	510	850	
TFMOV25D821x	510	670	738	902	1355	150	10	20	2.3	10	520	830	
TFMOV25D911x	550	745	819	1001	1500	150	10	20	2.3	10	620	730	
TFMOV25D102x	625	825	900	1100	1650	150	10	20	2.3	10	690	660	
TFMOV25D112x	680	895	990	1210	1815	150	10	20	2.3	10	760	600	
TFMOV25D122x	750	1000	1080	1320	1980	150	10	20	2.3	10	820	530	

备注：

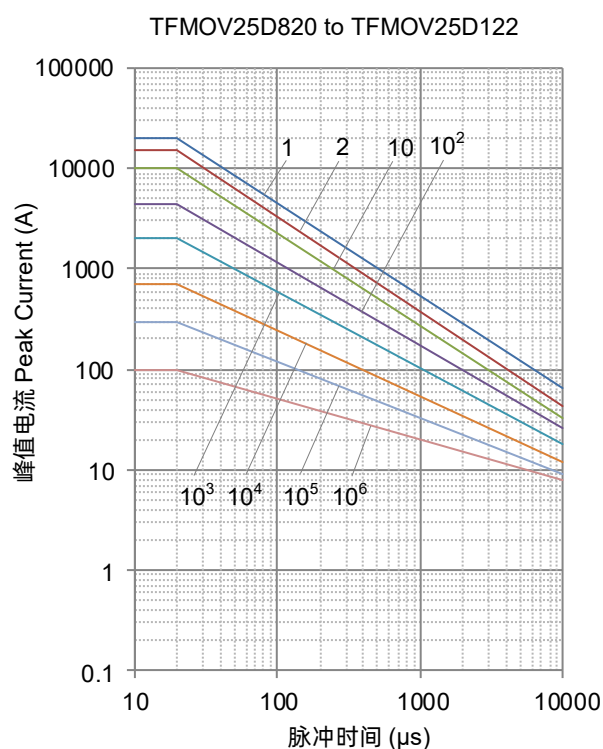
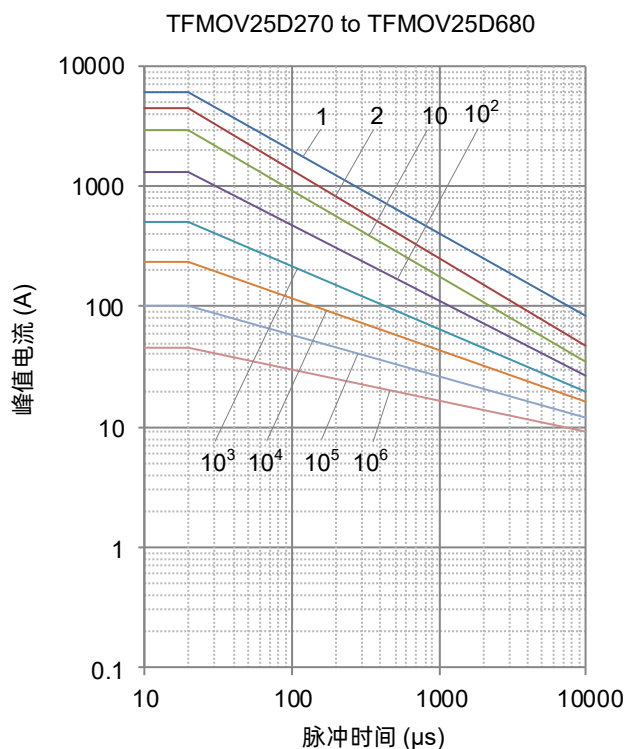
a: $R_{cl} = \frac{V_C}{V_N}$, $U_p \geq V_C$, V_C : 钳位电压 (@ I_N), V_N : 压敏电压, U_p : 电压保护水平; 电压保护水平 (U_p) 根据计算结果按 IEC 61643-11:2011 6.4 条款优选值选定; 电压保护水平优选值(kV): 0.08, 0.09, 0.10, 0.12, 0.15, 0.22, 0.33, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.2, 1.5, 1.8, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 8.0, 10。

性能曲线（仅供参考）

受限电流测试曲线 (UL 1449)

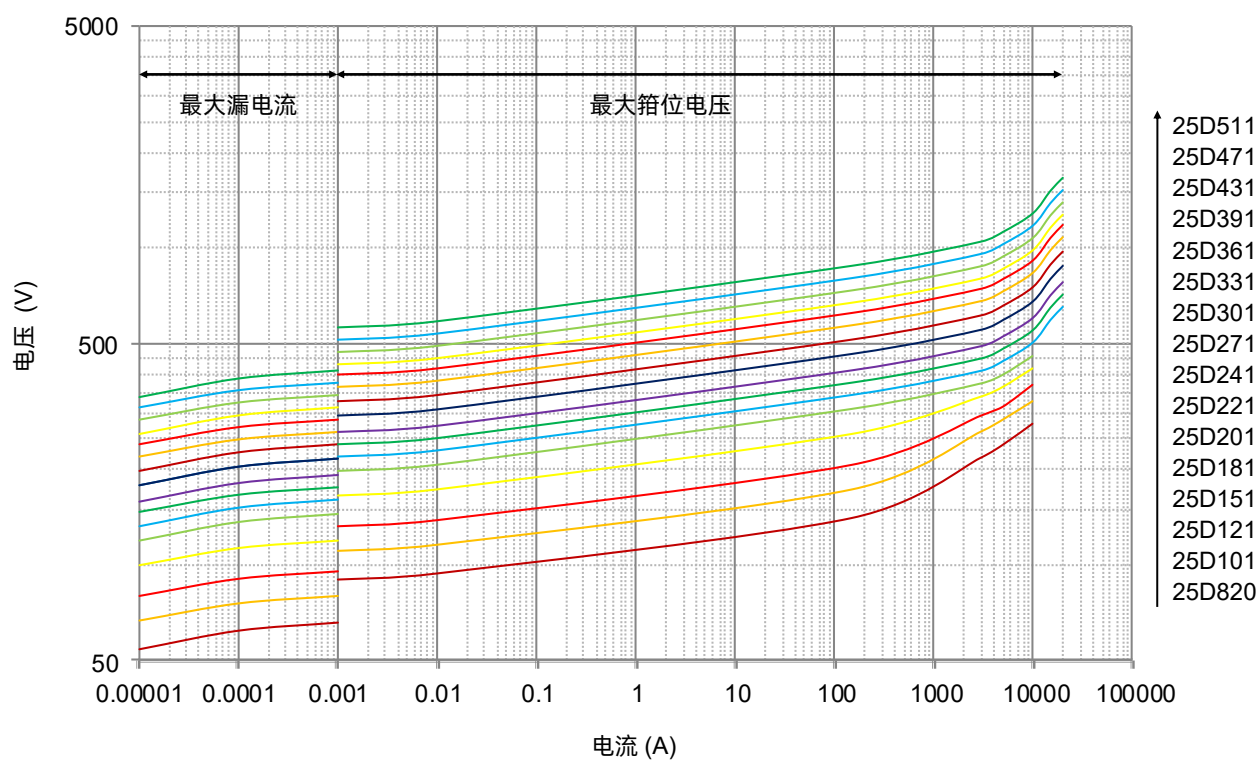
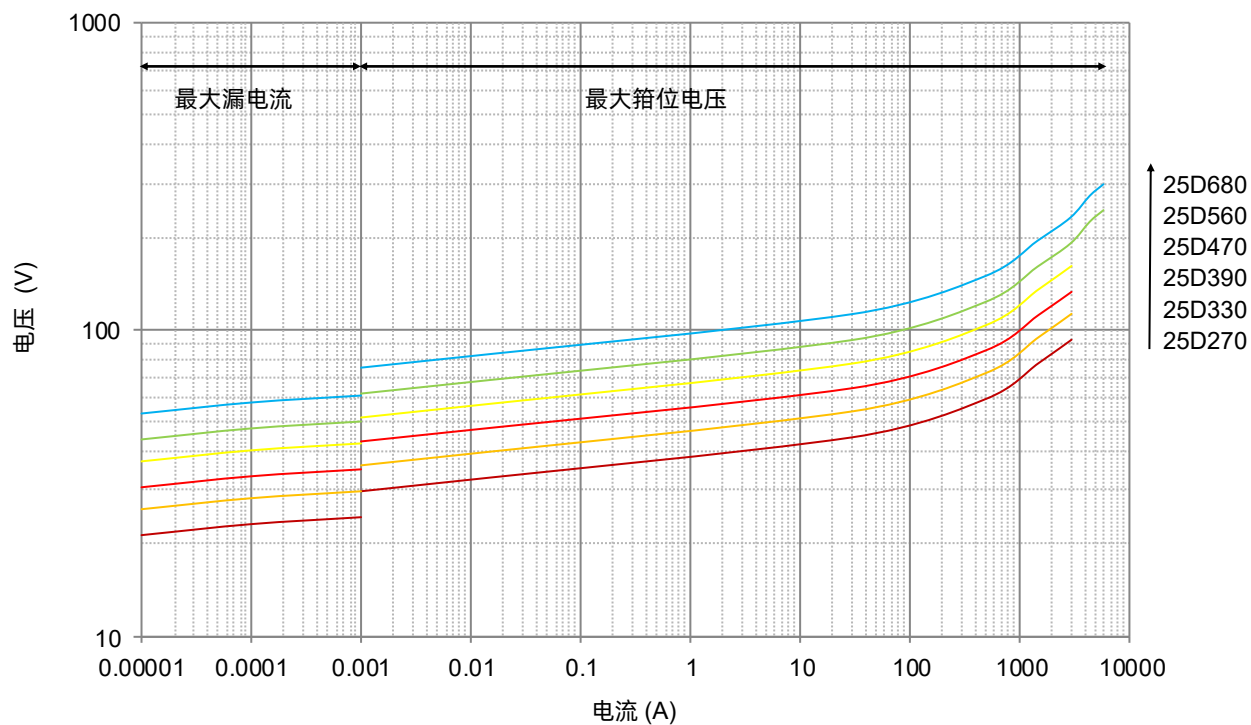


冲击电流降额曲线



备注 Note: 1, 2, 10, 10², 10³, 10⁴, 10⁵, 10⁶ 代表重复次数

伏安特性曲线（仅供参考）

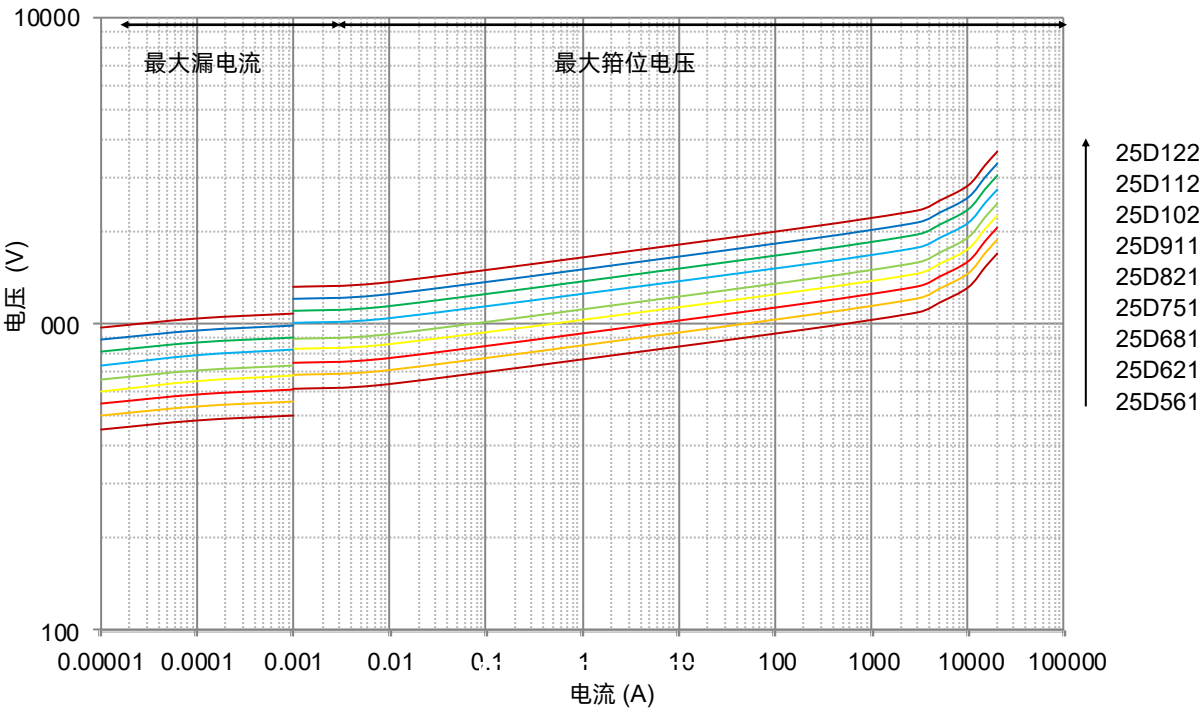


热保护型压敏电阻

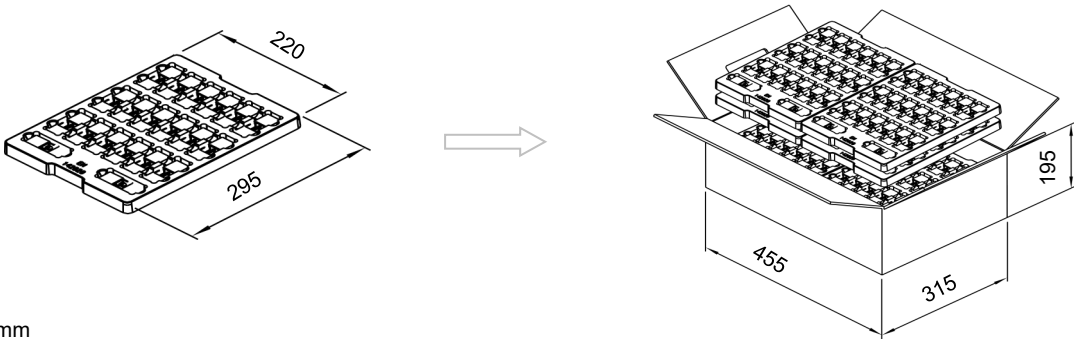
-熔断合金型

Thermal Fuse & MOV (TFMOV)

TFMOV25D 系列



包装信息



单位：mm

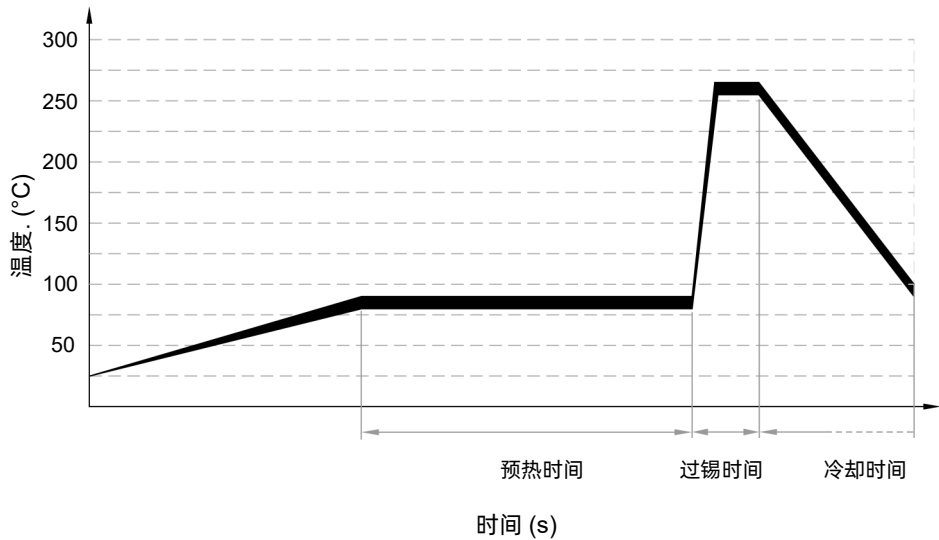
有特殊包装需求请联系我们。

项目	标称压敏电压	盘	箱
尺寸 (mm)	N/A	295 × 220	455 × 315 × 195
数量 (PCS)	270 ~ 271	40	800
	301 ~ 821	40	640
	911 ~ 122	40	480

机械应力

装配时应避免出现如敲击等作业方式，避免造成产品出现机械损伤。

波峰焊参数（参考）

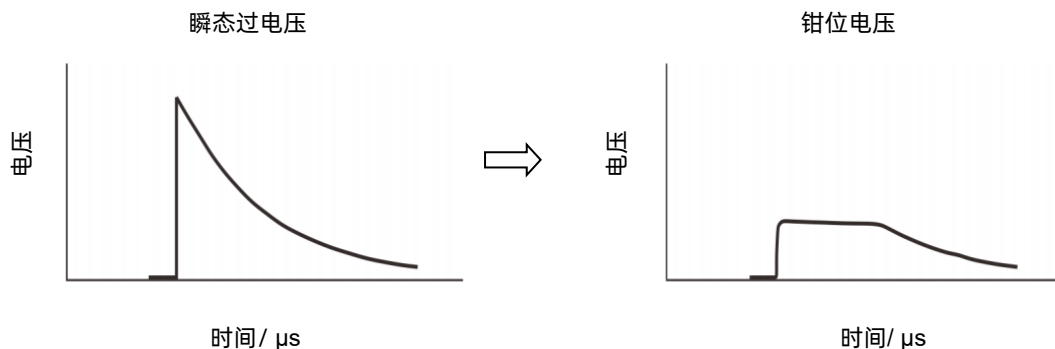


项目	温度 (°C)	时间 (s)
预热	80 ~ 90	60 ~150
过锡	250 ~ 260	2 ~ 4

推荐的手工焊参数

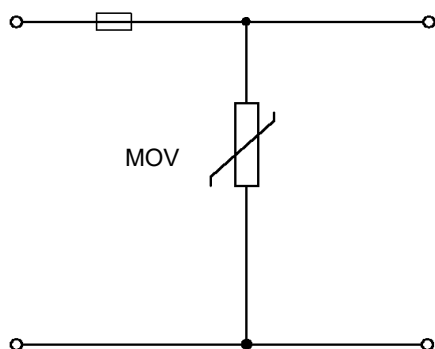
项目	条件
烙铁头温度	350 °C (Max.)
焊接时间	4 seconds (Max.)
焊接点距产品底部的距离	2 mm (Min.)

压敏电阻工作原理

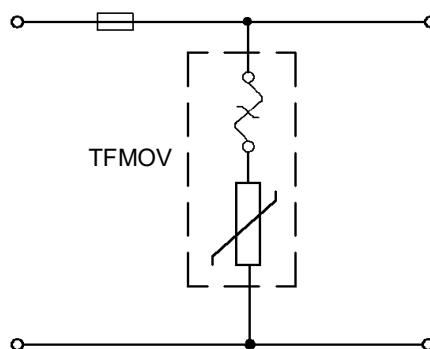


压敏电阻热保护

图a为电源常用的电涌保护电路，采用MOV来抑制电涌电压，保护后级电路。由于压敏电阻在劣化或失效时，存在燃烧的风险。在图b高可靠性电涌保护电路中，为了提高电路安全性，采用热保护型压敏电阻TFMOV作为浪涌电压保护元件。热保护型压敏电阻（TFMOV）是压敏电阻与热保护脱离部件的组合。在MOV 温度异常超限时，温度保险丝会先断开，从而使MOV 的失效模式呈现开路失效。



图a 电涌保护典型电路



图b 电涌保护高可靠性电路

热保护型压敏电阻-熔断合金型

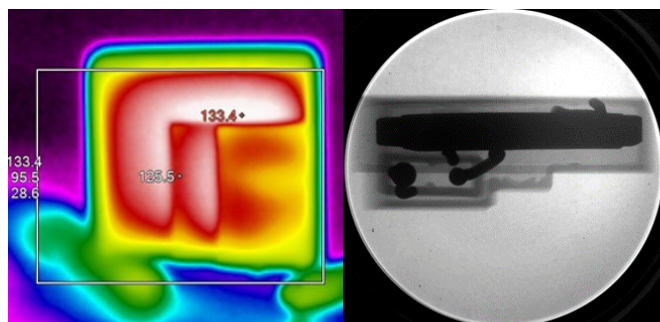
Thermal Fuse & MOV (TFMOV)

TFMOV25D 系列

优势



安全

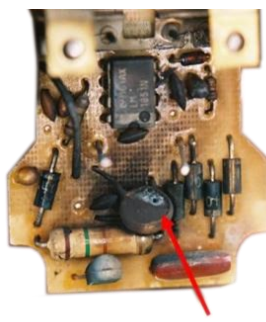


模拟TFMOV劣化失效

TFMOV利用温度保险丝受热熔断的特性，在压敏电阻电性能劣化的过程中，当漏电流达到数十毫安时，压敏温度剧升。熔断合金型的TFMOV利用温度保险丝熔体受热的特性，形成如上图所示的开路失效，是可接受的安全失效。



安全隐患



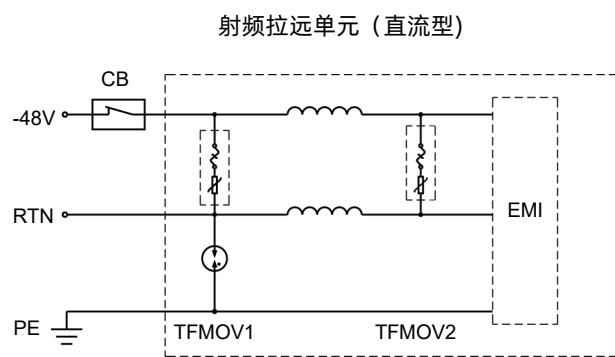
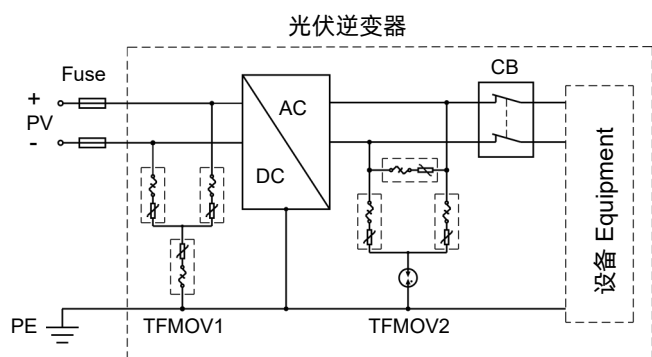
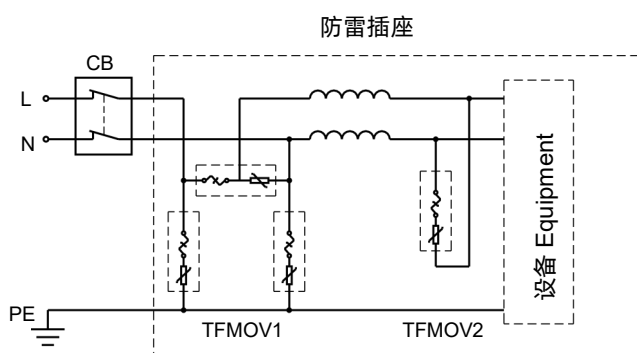
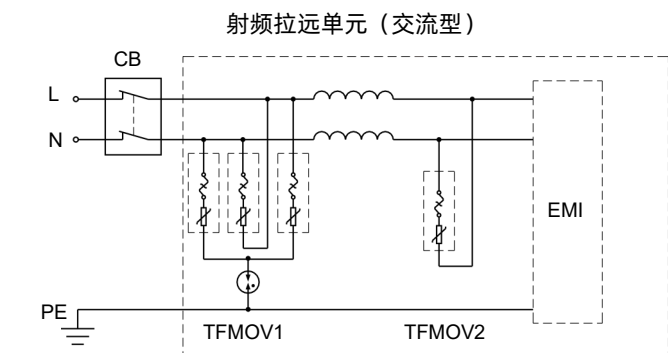
压敏电阻穿孔



模拟MOV劣化失效

众所周知，压敏电阻在使用过程中会出现电性能劣化，绝大多数会呈现压敏电压下降、漏电流增加，因热量累积导致温度剧升，使得压敏电阻出现如上图的热击穿而短路失效，存在安全隐患！

应用示例



设计

当单一器件的通流容量无法达到设计要求时，通常采用并联的方式满足需求，由于其非线性的电流-电压特性，并联使用过程中应注意以下事项：

1. 需要选用同一厂家，同一型号的压敏电阻进行并联；
2. 需要控制压敏电阻的压敏电压；通常，同一组中间的压敏电压偏差小于1%（最大与最小之间），同时满足下一条；
3. 按平均分配计算的通流容量并留有10%以上的裕量；
4. 设计时需要考虑回路中的浪涌电流均匀分布，如图2。

错误的设计

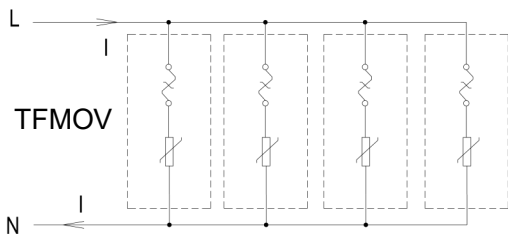


图.1

推荐的设计

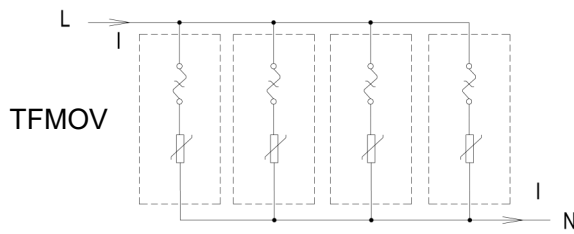


图.2

术语

项目	定义	
V_N	标称压敏电压 在特定持续时间的脉冲电流下侧得压敏电阻两端的电压。	— (IEC 61643-11)
8/20 μ s	8/20 冲击电流 视在波前时间为8 μ s，半峰值时间为20 μ s的冲击电流。	— (IEC 61643-11)
1.2/50 μ s	1.2/50 冲击电压 视在波前时间为1.2 μ s，半峰值时间为50 μ s 的冲击电压。	— (IEC 61643-11)
U_c	最大持续工作电压 可连续地施加在SPD上的最大交流电压有效值。	— (IEC 61643-11)
I_n	标称放电电流 流过SPD具有 8/20 波形电流的峰。	— (IEC 61643-11)
I_{imp}	I 类试验的冲击电流 I_{imp} 由三个参数来定义：电流峰值 I_{peak} 、电荷量 Q 和比能量 W/R。	— (IEC 61643-11)
I_{max}	最大放电电流 具有 8/20 波形和制造厂声称幅值的流过SPD电流的峰值。 I_{max} 等于或大于 I_n 。	— (IEC 61643-11)
V_c	钳位电压 在标准大气压环境下，压敏电阻中流过 8/20 等级电流脉冲时，压敏电阻两端呈现的电压峰值。	— (IEC 61643-11)
C_v	电容量 特定频率和电压下压敏电阻两端测得的电容量。	— (IEC 61643-11)
Modes of protection	保护模式 在端子间包含保护元器件的电流路径，例如相对相、相对地、相对中线、中线对地。	— (IEC 61643-11)
TCO	热熔断体 装有温感元件的不可复位器件，当它暴露在高于设定温度达到一定时间就会将电路断开。	— (IEC 60691)
ATCO	合金热熔断体 AI 温感元件由合金材料制作的热熔断体。	— (IEC 60691)
MOV	压敏电阻 一种具有非线性伏安特性的电阻器件。	— (IEC 61051)

专利

名称	区域	专利类别	专利号
设有合金型温度保险丝的压敏电阻	中国	发明专利	ZL 200510044661.5
一种具有过流过压过温保护功能的电源插座模块	中国	实用新型	ZL 201020244488.X
一种带有双重保护功能的压敏电阻器	中国	实用新型	ZL 201020255481.8
防雷插座用的防雷模块	中国	实用新型	ZL 201120107173.5
一种防雷插座用的防雷模块	中国	发明专利	ZL 201110092261.7
新型的热保护压敏电阻及浪涌保护器	中国	实用新型	ZL 201420306127.1
一种热保护压敏电阻及其组合元件	中国	实用新型	ZL 201520376567.9
具合金型温度保险丝的压敏电阻	日本	实用新型	3142835
设有合金型温度保险丝的压敏电阻	澳大利亚	实用新型	2007100456
具合金型溫度保險絲的壓敏電阻	台湾	实用新型	M 300855
设有合金型温度保险丝的压敏电阻	加拿大	发明专利	2588819
设有合金型温度保险丝的压敏电阻	美国	发明专利	US 8780521
设有合金型温度保险丝的压敏电阻-带外壳	美国	发明专利	US 9355763



注意

使用方法 Usage

1. 交流频率在47 Hz和63 Hz之间。
2. 持续施加在热保护型压敏电阻上的电压不应超过其最大连续工作电压 U_c 。
3. 气压在80 kPa 到106 kPa，对应海拔为+2000 m至- 500 m。
4. 通电情况下请勿直接触碰本体或引脚，防止触电。
5. 请不要用酮类、酯类、苯类、卤代烃等极性溶剂清洗本产品，以免破坏产品的封装层。
6. 应用本产品的设备必须有可靠的接地线与大地相连。

更换

基于安全原因，热保护型压敏电阻是不可修复的产品，替换时应使用同类别同型号的产品。

存贮

热保护型压敏电阻的贮存应避免高温、高湿、日光直射和腐蚀性气体的场合，避免影响引脚可焊性，产品购入后请于1年内使用完。

安装位置

勿将热保护型压敏电阻安装在可能经常出现剧烈振动的地方。

热保护型压敏电阻 (TFMOV)-熔断合金型特性与型号概览

型号										最大连续工作电压 U_n (V)		页码	
										AC	DC		
690V	600V											750	1000
												680	895
480V												625	825
												550	745
400V												510	670
347V												460	615
	254											420	560
	-											385	505
220	277V											350	460
230V												320	415
	300V											300	385
												275	350
	120											250	320
	-											230	300
	130V											210	275
												190	250
												175	225
												150	200
110V												140	180
												130	170
												115	150
	60V											95	125
48V												75	100
	36V											60	85
												50	65
24V												40	56
												35	45
												30	38
												25	31
	12V											20	26
												17	22
AC	DC	标称放电电流 I_n (kA)									AC	DC	

热保护型压敏电阻 (TFMOV)-熔断合金型特性与型号概览

电压规格		标称放电电流 I_n (kA)										最大连续工作电压 U_n (V)		型号	页码
		AC	DC	5	7.5	8	10	10	$I_{max} = 2.5I_n$	10	AC				
690V	600V													TFMOV25S122x	750
														TFMOV25S112x	1000
480V														TFMOV25S102x	895
														TFMOV25S911x	825
400V														TFMOV25S821x	745
347V														TFMOV25S751x	670
														TFMOV25S681x	615
254														TFMOV25S621x	560
220	277V													TFMOV25S561x	505
230V														TFMOV25S511x	460
														TFMOV25S471x	415
														TFMOV25S431x	385
														TFMOV25S391x	350
														TFMOV25S361x	320
														TFMOV25S331x	300
														TFMOV25S301x	275
														TFMOV25S271x	250
														TFMOV25S241x	225
														TFMOV25S221x	200
														TFMOV25S201x	180
														TFMOV25S181x	170
														TFMOV25S151x	150
														TFMOV25S121x	125
														TFMOV25S101x	100
														TFMOV25S820x	85
														TFMOV25S680Lx	65
														TFMOV25S560Lx	56
														TFMOV25S470Lx	45
														TFMOV25S360Lx	38
														TFMOV25S300Lx	31
														TFMOV25S240Lx	26
														TFMOV25S200Lx	22
														TFMOV25S180Lx	DC

热保护型压敏电阻 (TFMOV)-熔断合金型特性与型号概览

|--|

热保护型压敏电阻 (TFMOV)-熔断合金型特性与型号概览

		型号										最大连续工作电压 U_n (V)				
AC	DC	690V	600V												750	1000
480V				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	680	895
				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	625	825
				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	550	745
347V	400V			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	510	670
				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	460	615
	254			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	420	560
	-			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	385	505
220	277V			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	350	460
230V				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	320	415
	300V			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	300	385
				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	275	350
				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	250	320
	120	220V		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	230	300
	-			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	210	275
	130V			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	190	250
				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	175	225
				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	150	200
110V				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	140	180
				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	130	170
				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	115	150
	60V			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	95	125
48V				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	75	100
				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	60	85
	36V			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	50	65
				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	40	56
24V				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	35	45
				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	30	38
				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	25	31
				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	20	26
12V				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	17	22
AC	DC														AC	DC
															7.5 x 3	
															5 x 3	
															2.5 x 3	
															7.5 x 2	
															5 x 2	
															2.5 x 2	