



陶瓷瞬态电压抑制器

CTVS

SMD型多层压敏电阻 (MLVs) 低钳位电压系列

日期: 2016年2月

©爱普科斯(上海)产品服务有限公司版权所有。在未获得爱普科斯(EPCOS)预先许可的情况下, 禁止复制、发行和传播本出版物及其包含的信息。

爱普科斯(EPCOS)是TDK集团成员

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

SMD

爱普科斯 (EPCOS) 低钳位电压系列产品的订货号

CT	0201	S	4	A	CC2	G
结构: CT $\triangleq$ 带镍栅端子 (AgNiSn) 的单片式						
外壳尺寸: 0201						
压敏电阻的电压容差: S $\triangleq$ 特殊公差						
最大RMS工作电压 (V_{RMS}) 4 $\triangleq$ 4 V						
内部编码						
可控电容值 CC2 $\triangleq$ 7 pF CC4 $\triangleq$ 3 pF CC5 $\triangleq$ 15 pF						
卷带包装方式: G $\triangleq$ 卷带包装, 180 mm卷盘, 7"						

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

SMD

特点

- 可靠的静电放电 (ESD) 保护, 接触放电时可承受高达 8 kV电压, 空气放电时可承受高达15 kV电压, 符合标准IEC 61000-4-2, 4级
- 低钳位电压
- 双向保护
- 长期ESD稳定性
- 低寄生电感
- 低漏电流: $< 0.1 \mu\text{A}$
- 电容范围: 3 pF ... 15 pF
- 小外壳尺寸0201 ($0.6 \times 0.3 \times 0.3 \text{ mm}^3$)
- 符合RoHS指令, 无铅
- 提供PSpice仿真型

应用

- 为以下应用提供静电放电 (ESD) 保护:
 - 智能手机上的专用接口, 例如电源键、侧按键、开关按钮、耳机、音频线、充电器等
 - 平板电脑、笔记本电脑、电子书
 - 导航设备
 - 多媒体播放器、游戏控制台
 - 数码相机
 - LED封装

设计

- 多层技术
- 可燃性等级高于UL 94 V-0
 - 端子 (详见“焊接说明”)
 - 采用镍栅端子 (AgNiSn) 的CT型压敏电阻, 建议采用无铅焊接, 可用锡/铅焊料。

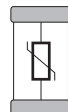
电压/电流 (V/I) 特性和降额曲线

关于电压/电流 (V/I) 及降额曲线, 请查看数据表。

这些曲线按照 V_{RMS} 以及订货号中的外壳尺寸进行排列。

单片式

内部电路



MLV0006-H

可提供的外壳尺寸:

EIA	公制
0201	0603

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

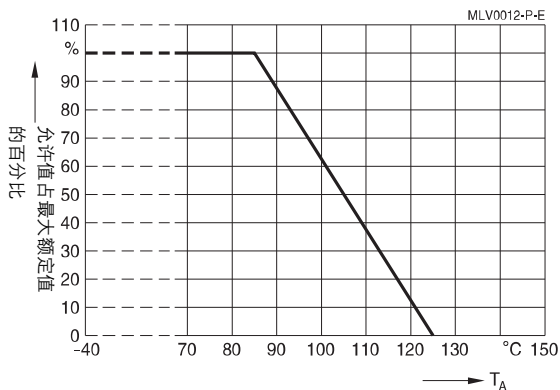
SMD

一般技术数据

最大RMS工作电压		$V_{RMS,max}$	4	V
最大直流工作电压		$V_{DC,max}$	5.5	V
最大浪涌电流	(8/20 μ s)	$I_{surge,max}$	1	A
最小直流漏电流	(3 V, 25°C)	$I_{leak,max}$	0.1	μ A
最大直流漏电流	(5.5 V, 25°C)	$I_{leak,max}$	1	μ A
最大钳位电压	(1 A, 8/20 μ s)	$V_{clamp,max}$	22 ... 43	V
工作温度		T_{op}	-40/+85	°C
储存温度		LCT/UCT	-40/+125	°C
响应时间		t_{resp}	< 0.5	ns

温度降额

气候分类: 对于片状尺寸为0201的产品, 温度范围为-40/+85 °C



电气规格和订货号

最大额定值 ($T_{op,max}$) 和特定 ($T_A = 25\text{ °C}$)

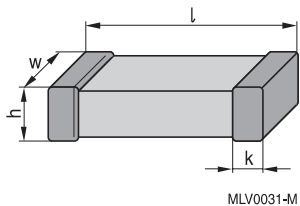
型号	订货号	$V_{V,min}$ (1 mA) V	$V_{V,max}$ (1 mA) V	$V_{clamp,max}$ (1 A, 8/20 μ s) V	C_{typ} (1 MHz, 1 V) pF	C_{min} (1 MHz, 1 V) pF	C_{max} (1 MHz, 1 V) pF
CT0201S4ACC2G	B72440P5040S260	9	17	33	7	4	10
CT0201S4ACC5G	B72440P5040S560	9	17	22	15	10	20
CT0201S4ACC4G	B72440P5040S460	20	34	43	3	1	6

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

SMD

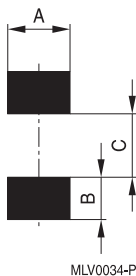
尺寸图



尺寸 (mm)

外壳尺寸 EIA / mm	l	w	h	k
0201 / 0603	0.6 ±0.03	0.30 ±0.03	最大0.33	0.15 ±0.05

推荐的焊盘布局



尺寸 (mm)

外壳尺寸 EIA / mm	A	B	C
0201 / 0603	0.30	0.25	0.30

交货方式

EIA外壳尺寸	卷带	卷盘尺寸 mm	单位包装数量 个	型号	订货号
0201	卡纸	180	15000	CT0201S4ACC2G	B72440P5040S260
0201	卡纸	180	15000	CT0201S4ACC4G	B72440P5040S460
0201	卡纸	180	15000	CT0201S4ACC5G	B72440P5040S560

多层压敏电阻 (MLVs)

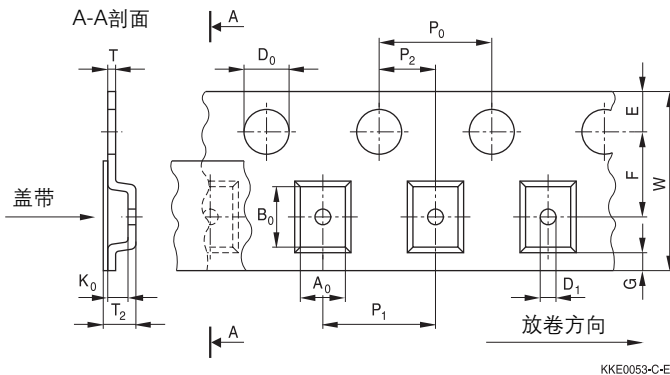
低钳位电压系列

SMD

卷带包装

1 SMD型元件的卷带包装

1.1 吸塑带包装 (根据IEC 60286-3标准进行卷带包装)



尺寸 (mm)

	8 mm 卷带					12 mm 卷带		公差
	外壳尺寸 (英寸/mm)					外壳尺寸 (英寸/mm)		
	0603/ 1608	0506/ 1216	0805/ 2012	1206/ 3216	1210/ 3225	1812/ 4532	2220/ 5750	
A ₀	0.9 ±0.10	1.50	1.50	1.80	2.80	3.50	5.10	±0.20
B ₀	1.75 ±0.10	1.80	2.30	3.40	3.50	4.80	6.00	±0.20
K ₀	1.0	0.80	1.80			3.40		最大值
T	0.30					0.30		最大值
T ₂	1.3	1.20	2.50			3.90		最大值
D ₀	1.50					1.50		+0.10/-0
D ₁	0.3					1.50		最小值
P ₀	4.00					4.00		±0.10 ¹⁾
P ₂	2.00					2.00		±0.05
P ₁	4.00					8.00		±0.10
W	8.00					12.00		±0.30
E	1.75					1.75		±0.10
F	3.50					5.50		±0.05
G	0.75					0.75		最小值

1) 每10个链轮孔的距离公差 ≤ ±0.2 mm

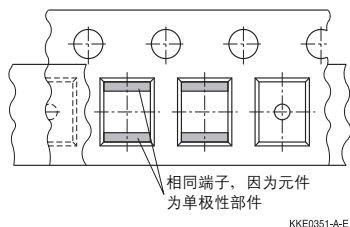
多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

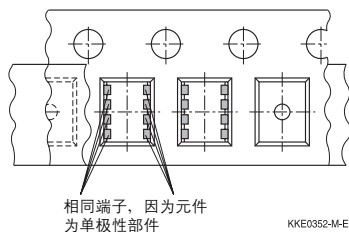
SMD

吸带凹槽中的部件朝向

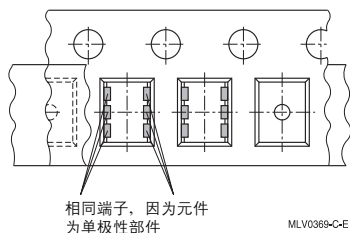
对于分立片状，EIA外壳尺寸为0603、0805、1206、1210、1812和2220



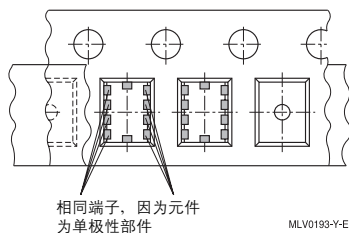
对于阵列式，EIA外壳尺寸为0612



对于阵列式，EIA外壳尺寸为0506和1012



对于滤波器阵列，EIA外壳尺寸为0508



其它卷带包装信息

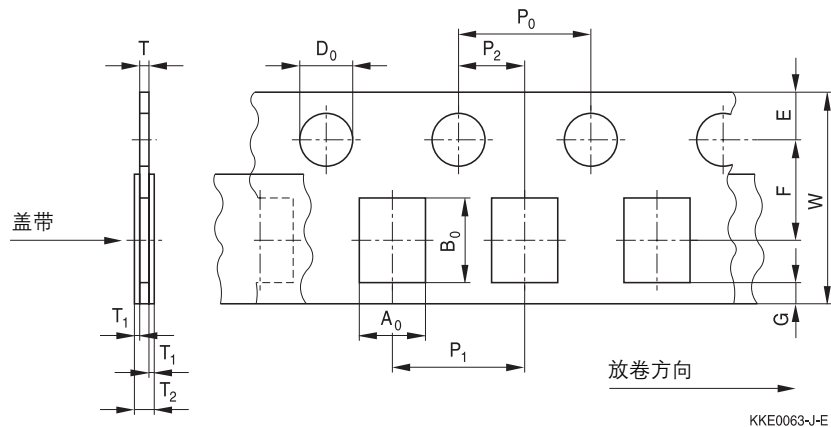
卷盘材料	聚苯乙烯 (PS)
卷带材料	聚苯乙烯 (PS) 或聚碳酸酯 (PC) 或PVC
卷带制动力	最小10N
上盖带强度	最小10N
上盖带剥离力	在300 mm/分钟的剥离速度下，8 mm卷带的剥离力为0.1至1.0N，12 mm卷带的剥离力为0.1至1.3N
卷带剥离角	在剥离过程中，上盖带与进给方向之间的夹角： 165°- 180°
凹槽	每个元件均包装在凹槽中，从而使元件与凹槽中心线的角度 $\leq 20^\circ$

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

SMD

1.2 纸带 (按照IEC 60286-3标准进行卷带包装)



尺寸 (mm)

	8 mm卷帶						公差
	外壳尺寸（英寸/mm）					外壳尺寸 （英寸/mm）	
	0201/0603	0402/1005	0405/1012	0603/1608	1003/2508		
A ₀	0.38 ±0.05	0.60	1.05	0.95	1.00	1.60	±0.20
B ₀	0.68 ±0.05	1.15	1.60	1.80	2.85	2.40	±0.20
T	0.42 ±0.02	0.60	0.75	0.95	0.95	0.95	最大值
T ₂	0.4 min.	0.70	0.90	1.10	1.10	1.10	最大值
D ₀	1.50 ±0.1	1.50				1.50	+0.10/-0
P ₀	4.00						±0.10 ²⁾
	2.00						±0.05
P ₁	2.00 ±0.05	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	±0.10
W	8.00						±0.30
E	1.75						±0.10
F	3.50						±0.05
G	0.75						最小值

2) 每10个链轮孔的距离公差 ≤ 0.2 mm。

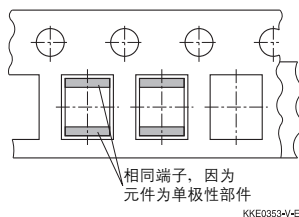
多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

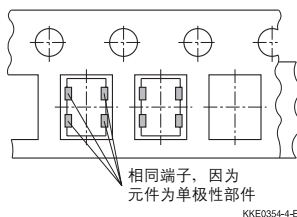
SMD

纸带凹槽中的部件朝向

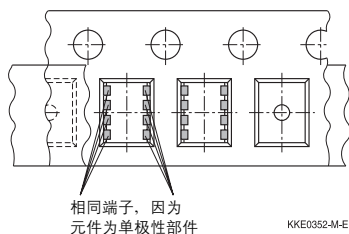
对于分立片状, EIA外壳尺寸为0201、0402、0603和1003



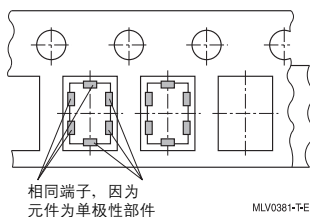
对于阵列式, EIA外壳尺寸为0405



对于阵列式, EIA外壳尺寸为0508



对于滤波器阵列, EIA外壳尺寸为0405



其它卷带包装信息

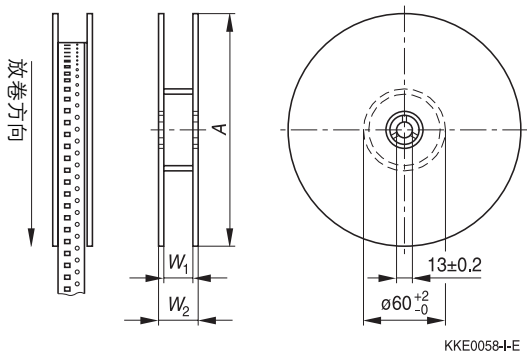
卷盘材料	聚苯乙烯 (PS)
卷带材料	卡纸
卷带制动力	最小10N
上盖带强度	最小10N
上盖带剥离力	在300 mm/分钟的剥离速度下, 剥离力为0.1至1.0N
卷带剥离角	在剥离过程中, 上盖带与进给方向之间的夹角: 165° - 180°
凹槽	每个元件均包装在凹槽中, 从而使元件与凹槽中心线的角度 $\leq 20^\circ$

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

SMD

1.3 卷带包装

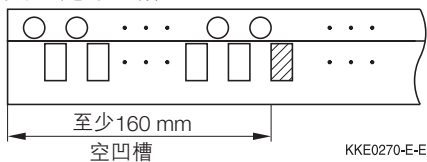


尺寸 (mm)

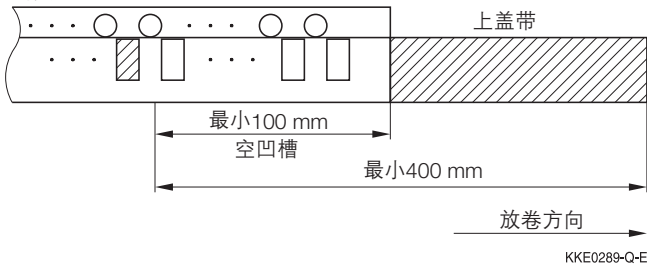
	8 mm卷带		12 mm卷带	
	180-mm 卷盘	330-mm 卷盘	180-mm 卷盘	330-mm 卷盘
A	180 +0/-3	330 +0/-2.0	180 +0/-3	330 +0/-2.0
W_1	8.4 +1.5/-0	8.4 +1.5/-0	12.4 +1.5/-0	12.4 +1.5/-0
W_2	最大14.4	最大14.4	最大18.4	最大18.4

引头，拖头

拖头（卷带尾端）



引头



多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

SMD

1.4 分立片状和片状阵列的包装单位

外壳尺寸 英寸/mm	片状厚度 th	纸带 W	吸塑带 W	Ø 180-mm卷盘 个	Ø 330-mm卷盘 个
0201/0603	0.33 mm	8 mm	—	15000	—
0402/1005	0.6 mm	8 mm	—	10000	50000
0405/1012	0.7 mm	8 mm	—	5000	—
0506/1216	0.5 mm	—	8 mm	4000	—
0508/1220	0.9 mm	8 mm	8 mm	4000	—
0603/1608	0.9 mm	8 mm	8 mm	4000	16000
0612/1632	0.7 mm	—	8 mm	3000	—
0805/2012	0.7 mm	—	8 mm	3000	—
	0.9 mm	—	8 mm	3000	12000
	1.3 mm	—	8 mm	3000	12000
1003/2508	0.9 mm	8 mm	—	4000	—
1012/2532	1.0 mm	—	8 mm	2000	—
1206/3216	0.9 mm	—	8 mm	3000	—
	1.3 mm	—	8 mm	3000	12000
	1.4 mm	—	8 mm	2000	8000
	1.6 mm	—	8 mm	2000	8000
1210/3225	0.9 mm	—	8 mm	3000	—
	1.3 mm	—	8 mm	3000	12000
	1.4 mm	—	8 mm	2000	8000
	1.6 mm	—	8 mm	2000	8000
1812/4532	1.3 mm	—	12 mm	1500	—
	1.4 mm	—	12 mm	1000	—
	1.6 mm	—	12 mm	1000	4000
	2.0 mm	—	12 mm	—	3000
	2.3 mm	—	12 mm	—	3000
2220/5750	1.3 mm	—	12 mm	1500	—
	1.4 mm	—	12 mm	1000	—
	1.6 mm	—	12 mm	1000	—
	2.0 mm	—	12 mm	—	3000
	2.3 mm	—	12 mm	—	3000
	2.7 mm	—	12 mm	600	—
	3.0 mm	—	12 mm	600	—

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

SMD

2 引线式SHCV型压敏电阻的交货方式

SHCV型压敏电阻的标准交货模式为散装交货。应客户要求, 可提供卷带包装式交货 (AMMO包装或卷带包装)。

包装单位:

型号	个数
SR6	2000
SR1 / SR2	1000

关于此数据手册未列出的型号, 请联系爱普科斯 (EPCOS)。

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

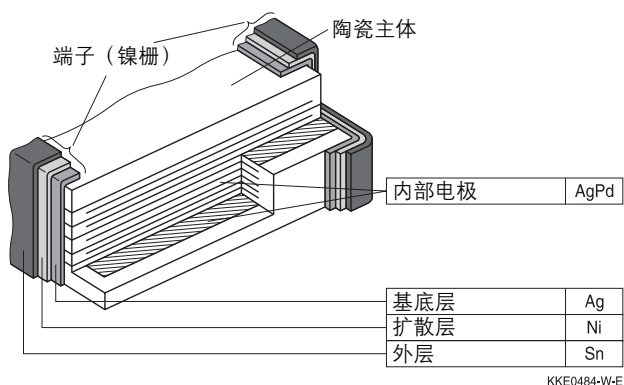
SMD

焊接说明

1 端子

1.1 镍栅端子

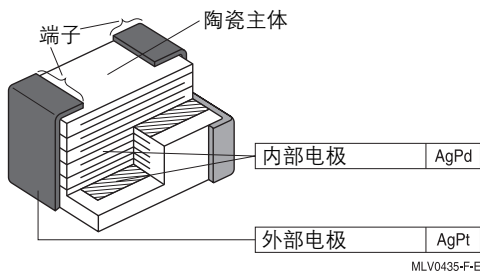
银/镍/锡端子的镍栅层可防止银基金属镀层浸出。它能让用户更加灵活地选择焊接参数。锡可以防止镍层氧化，从而确保更好地焊接焊料。镍栅端子适合采用所有常用的焊接方法焊接，包括无铅焊接。



多层CTVS: 镍栅端子的结构

1.2 银铂端子

银铂端子主要用于大型EIA外壳1812和2220。实践表明，银铂端子非常适合采用含银焊膏进行回流焊、锡铅焊和无铅焊。当采用锡铅焊时，推荐使用Sn62Pb36Ag2焊膏。当采用无铅回流焊时，推荐使用SAC焊膏，例如Sn95.5Ag3.8Cu0.7。



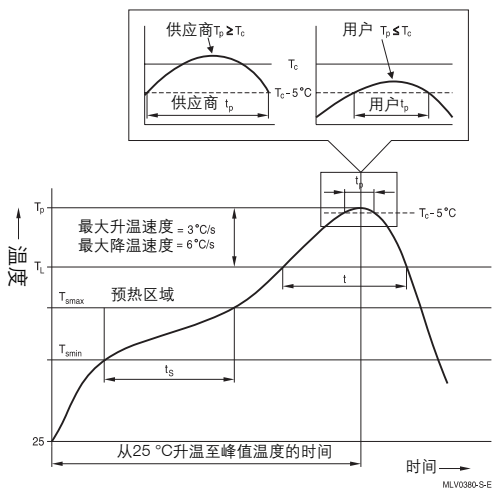
多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

SMD

2 推荐的焊接温度曲线

2.1 回流焊温度曲线



1) (T_p)

2) JEDEC J-STD-020D

3) (t_p)

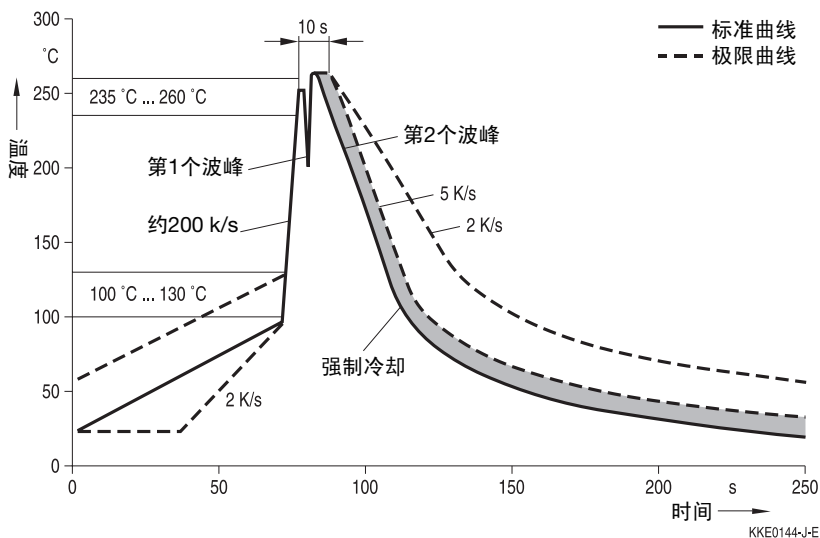
说明3

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

SMD

2.2 波峰焊温度曲线



2.3 无铅焊工艺

AgNiSn (EPCOS) CTVS

JEDEC J-STD-020DIEC 60068-2-58ZVEI

3 推荐的焊接方法 – 爱普科斯 (EPCOS) 针对每种类型产品的焊接建议

3.1 概述

型号	EIA外壳尺寸	回流焊		波峰焊	
		SnPb	无铅	SnPb	无铅
CT... / CD...	0201/ 0402	允许	允许	不允许	不允许
CT... / CD...	0603 ... 2220	允许	允许	允许	允许
CN...K2	1812, 2220	允许	允许	不允许	不允许
阵列	0405 ... 1012	允许	允许	不允许	不允许
ESD/EMI滤波器	0405, 0508	允许	允许	不允许	不允许
SHCV	-	不允许	不允许	允许	允许

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

SMD

3.2 采用镍栅和银铂端子的多层压敏电阻

所有采用镍栅和银铂端子的爱普科斯 (EPCOS) 多层压敏电阻都完全适合采用无铅焊。镍栅层全部为亚光镀锡层。

3.3 采用银铂端子的多层压敏电阻

实践表明, 银铂端子非常适合采用含银焊膏进行回流焊、锡铅焊和无铅焊。当采用锡铅焊时, 推荐使用 Sn62Pb36Ag2 焊膏。当采用无铅回流焊时, 推荐使用 SAC 焊膏, 例如 Sn95.5Ag3.8Cu0.7。

3.4 镀锡铁丝

所有采用镀锡端子的爱普科斯 (EPCOS) SHCV 型压敏电阻都可使用无铅焊和锡铅焊。

4 焊缝截面/焊料用量

4.1 镍栅端子

如果弯月面高度太低, 说明焊料的用量太少, 焊缝可能会断裂, 即元件可能会与焊缝断开。该问题有时亦解释为外部端子的浸出。

如果焊点的弯月面太高, 即焊料的用量过多, 则可能会出现副作用。随着焊料的冷却, 焊料会沿着元件的方向收缩。如果元件上的焊料过多, 就没有释放压力的余地, 从而可能导致焊点断裂, 这就是焊料过多的一个副作用。

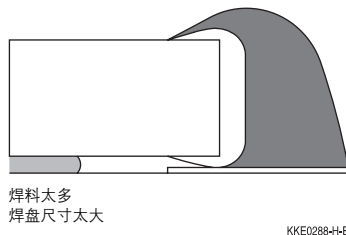
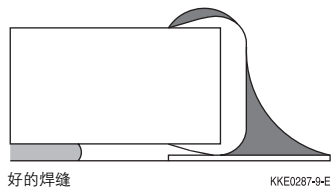
下图显示了在双波峰焊和红外钎焊中的好/坏焊缝。

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

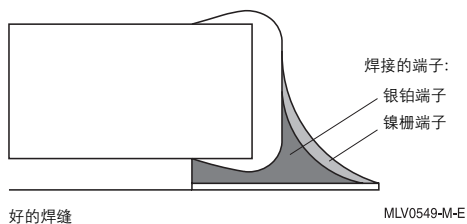
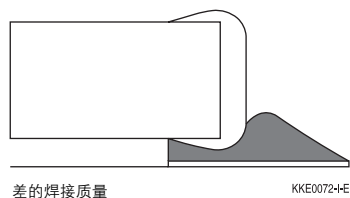
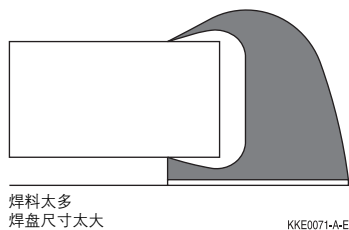
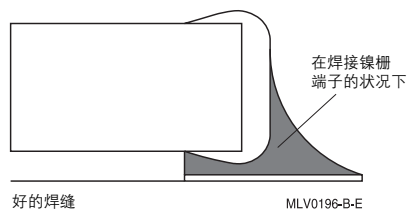
SMD

4.1.1 镍栅端子的焊缝截面 – 双波峰焊



在双波峰焊中由焊料用量导致的好/坏焊缝。

4.1.2 镍栅端子/银铂端子的焊缝截面 – 回流焊



在回流焊中由焊料用量导致的好/坏焊缝。

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

SMD

5 可焊性测试

测试	标准	锡铅焊的测试条件	无铅焊的测试条件	标准 / 测试结果
可焊性	IEC 60068-2-58	使用非活性焊剂在 215 ± 3 °C 的温度 下浸入 60/40 锡铅 焊料中 3 ± 0.3 秒	使用非活性或低活性 焊剂在 245 ± 5 °C 的温度下浸入焊料 Sn96.5Ag3.0Cu0.5 中 3 ± 0.3 秒	覆盖 95% 的末端端 子，目视检查焊接结 果
抗浸出	IEC 60068-2-58	使用未预热的温和 活性焊剂在 260 ± 5 °C 的温度下浸入 60/40 锡铅焊料中 10 ± 1 秒	使用非活性或低活性 焊剂在 255 ± 5 °C 的温度下浸入焊料 Sn96.5Ag3.0Cu0.5 中 10 ± 1 秒	触点无浸出
热冲击（焊 料冲击）		在 300 °C 的温度下 浸焊 5 秒	在 300 °C 的温度下 浸焊 5 秒	$ \Delta C/C_0 \leq 15\%$ 不会影响电气参数。 电容变化： $ \Delta C/C_0 \leq 15\%$
测试表面贴 装 (SMD) 产 品的耐焊热 性能	IEC 60068-2-58	在 260 °C 的温度下 浸入 60/40 锡铅焊 料中 10 秒	在 260 °C 的温 度下浸入焊料 Sn96.5Ag3.0Cu0.5 中 10 秒	$ \Delta V/V (1 \text{ mA}) \leq 5\%$ 压敏电阻的电压变化： $ \Delta V/V (1 \text{ mA}) \leq 5\%$
测试径向引 线式元件 (SHCV) 的耐 焊热性能	IEC 60068-2-20	在 260 °C 的温 度下将引线浸入 60/40 锡铅焊料中 10 秒	在 260 °C 的温 度下将引线浸入焊料 Sn96.5Ag3.0Cu0.5 中 10 秒	压敏电阻的电压变化： $ \Delta V/V (1 \text{ mA}) \leq 5\%$ 电容 X7R 的变化： $\leq -5/+10\%$

多层压敏电阻 (MLVs)

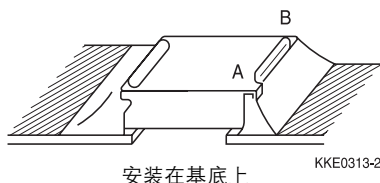
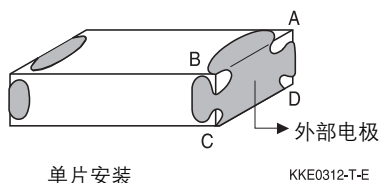
低钳位电压系列

SMD

说明:

端子的浸出

如果焊接温度和/或浸没时间超出推荐的范围, 则端子上的有效区域可能会丢失。浸出的外部电极不能超过片状压敏电阻末端面积的25% (边沿A-B-C-D的总长) 和长度A-B的25%, 当安装在基底上时, 如下图



6 正确焊接的说明

6.1 预热和冷却

■ 根据JEDEC-J-STD-020D。请参考本章的第2部分。

6.2 维修/返工

禁止使用焊烙铁手动焊接, 推荐采取热空气法进行返工。

6.3 清洁

所有环保的清洁剂都可用于清洁。根据所用的焊剂类型选择合适的清洁溶剂。元件与清洁液之间的温度差不能大于100 °C。在使用超声波清洗时必须特别小心。过大的超声功率可能会降低金属镀层表面的粘附强度。

6.4 焊膏印刷 (回流焊)

过量地使用焊膏会导致焊接圆角厚度过高, 从而导致片状元件更易受到机械和热应力的影响。太少的焊膏会降低外部电极上的粘附强度, 从而降低元件与PCB板的焊接强度。焊料必须均匀地施加在末端表面。

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

SMD

6.5 焊剂的选择

选用的焊剂中，卤化成分的重量百分比必须小于或等于0.1%，因为焊接后焊剂会导致端子的腐蚀和/或元件表面漏电流的增大。禁止使用强酸性焊剂。焊剂的用量必须严格控制，因为过量的焊剂可能会产生焊剂气体，从而使可焊性降低。

6.6 CTVS的储存

自交货之日起，在多层压敏电阻、CeraDiodes和ESD/EMI滤波器的一年质保期内可保证元件的可焊性（对于采用银铂端子的片状元件，可焊性保证期为半年），对于SHCV，如果元件储存在原始包装内，那么可焊性保证期为2年。

储存温度: -25 °C至+45 °C

相对湿度: 年平均湿度≤75%，每年30天湿度≤95%

如果SMD型和引线式元件储存在高湿度、粉尘和有害气体（氯化氢、二氧化硫或硫化氢气体）环境中，那么外部电极的可焊性可能会降低。

禁止将SMD型和引线式元件储存在高温或阳光直射的环境中。否则包装材料可能会变形，或者SMD型/引线式元件可能会粘附在一起，从而导致安装时出现问题。

在打开工厂密封后，例如乙烯聚合物密封的包裹，建议尽快使用SMD型或引线式元件。

在交货后，请在爱普科斯 (EPCOS) 规定的时间内焊接CTVS元件：

采用镍栅端子的CTVS: 12个月

采用银铂端子的CTVS: 6个月

SHCV (引线式元件) : 24个月

6.7 元件布置在电路板上

当采用双波峰焊时，在焊接前将元件布置在电路板上具有一定优势，这种方式能使元件的两个端子不会在不同的时间浸入焊浴。

理想状况下，两个端子应同时焊接。

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

SMD

6.8 焊接注意事项

- 焊接时间过长或焊接温度过高会导致外部电极的浸出,从而使电极与端子之间的接触变弱,致使粘附效果差,并会改变压敏电阻的电气性能。
- 对于指定只能采用回流焊的MLVs,禁止采用波峰焊(详见第3.1节“概述”)。
- 保持推荐的降温速度。

6.9 标准

CECC 00802

IEC 60068-2-58

IEC 60068-2-20

JEDEC J-STD-020D

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

SMD

符号和术语

对于陶瓷瞬态电压抑制器 (CTVS)

符号	术语
$C_{line,max}$	每根线的最大电容
$C_{line,min}$	每根线的最小电容
$C_{line,typ}$	每根线的典型电容
C_{max}	最大电容
C_{min}	最小电容
C_{nom}	标准电容
ΔC_{nom}	标准电容的公差
C_{typ}	典型电容
$f_{cut-off,max}$	最大截止频率
$f_{cut-off,min}$	最小截止频率
$f_{cut-off,typ}$	典型截止频率
$f_{res,typ}$	典型谐振频率
I	电流
I_{clamp}	钳位电流
I_{leak}	漏电流
$I_{leak,max}$	最大漏电流
$I_{leak,typ}$	典型漏电流
I_{pp}	峰值脉冲电流
$I_{surge,max}$	最大浪涌电流（也称为峰值电流）
LCT	下限类别温度
L_{typ}	典型电感
$P_{diss,max}$	最大功率耗散
P_{pp}	峰值脉冲功率
R_{ins}	绝缘电阻
R_{min}	最小电阻
R_S	每根线的电阻
$R_{S,typ}$	每根线的典型电阻
T_A	环境温度
T_{op}	工作温度
$T_{op,max}$	最大工作温度
T_{stg}	储存温度

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

SMD

符号	术语
t_r	等效矩形波峰的持续时间
t_{resp}	响应时间
$t_{resp,max}$	最大响应时间
UCT	上限类别温度
V	电压
$V_{BR,min}$	最小击穿电压
$V_{clamp,max}$	最大钳位电压
$V_{DC,max}$	最大直流工作电压（也称为工作电压）
$V_{ESD,air}$	空气静电放电能力
$V_{ESD,contact}$	接触式静电放电能力
V_{jump}	最大跳线起动电压
$V_{RMS,max}$	最大交流工作电压，均方根值
V_V	压敏电阻电压（也称为击穿电压）
V_{LD}	最大负载突降电压
V_{leak}	漏电流的测量电压
$V_{V,min}$	最小压敏电阻电压
$V_{V,max}$	最大压敏电阻电压
ΔV_V	压敏电阻电压的公差
W_{LD}	最大负载突降能量
W_{max}	最大吸收能量（也称为瞬态能量）
α_{yp}	典型插入损耗
$\tan \delta$	耗散系数
e	引脚间距
$\ll * \gg$	最大可能适用条件

所有尺寸单位均为mm。

数值中的逗号表示小数点。

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

SMD

对于CeraDiodes

CeraDiode	半导体二极管	
C_{max}		最大电容
C_{typ}		典型电容
I_{BR}	I_R, I_T	击穿电压下的（反向）电流
I_{leak}	I_{RM}	（反向）漏电流
I_{PP}	I_P, I_{PP}	钳位电压下的电流；峰值脉冲电流
P_{PP}	P_{PP}	峰值脉冲功率
T_{op}		工作温度
T_{stg}		储存温度
V_{BR}	V_{BR}	（反向）击穿电压
$V_{BR,min}$		最小击穿电压
V_{clamp}	V_{cl}, V_C	钳位电压
$V_{clamp,max}$		最大钳位电压
V_{DC}	$V_{RM}, V_{RWM}, V_{WM}, V_{DC}$	（反向）对峙电压，工作电压，使用电压
$V_{DC,max}$		最大直流工作电压
$V_{ESD,air}$		空气静电放电能力
$V_{ESD,contact}$		接触静电放电能力
V_{leak}	$V_{RM}, V_{RWM}, V_{WM}, V_{DC}$	漏电流下的（反向）电压
- *)	I_F	正向电压下的电流
- *)	$I_{RM}, I_{RM,max}@V_{RM}$	在最大反反对峙电压、工作电压、使用电压、正向电压下的（反向）电流
- *)	V_F	正向电压

*) 不适用，因为CeraDiodes具有双向特性。

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

SMD

敬告和警告

通则

此文件中某些部分描述了陶瓷瞬变电压抑制器 (CTVS) 元件【多层压敏电阻 (MLVs)】、CeraDiodes、ESD/EMI滤波器、引线式瞬变电压/RFI抑制器 (SHCV型) 在某些应用领域的适用性, 包含了将这些产品集成/设计到客户应用中的建议。这些描述都是根据我们在特定领域应用CTVS设备的经验知识提供的说明。然而, 这并不意味着我们保证CTVS产品适用于客户的特定应用。通常情况下, 爱普科斯 (EPCOS) 可能不熟悉特定客户的应用, 或不如客户对自身应用了解的透彻。有鉴于此, 客户有责任检查和确定CTVS产品规格中描述的特性是否符合特定应用需求。

- 禁止将爱普科斯 (EPCOS) CTVS元件用于技术规格、应用说明和数据手册之外的用途。
- 在设计过程中, 通过可靠性测试确保CTVS的适用性。必须评估CTVS元件在最坏状态下的特性。
- 在安全性非常重要的应用中使用, 必须特别注意CTVS设备的可靠性 (例如医疗设备、汽车、航空器、核电站等)。

设计说明

- 必须将CTVS于电子电路并联以对其进行保护。
- 如果在规定的隔离时间内发生多个脉冲, 脉冲之间的时间间隔不足以使CTVS完全冷却, 则必须考虑最大额定功率耗散。确保电气性能不受影响。
- 考虑高温工作时的降额。选择能够承受高温时降额的最高电压等级。
- 浪涌电流超出规定范围将会损坏CTVS。在极端状况下, CTVS将会自燃。
- 如果预期会出现急剧升降的浪涌电流, 则请尽可能采用低电感设计。
- 在某些状况下, 目前无法完全排除无源电子元件的故障或者在服务寿命结束之前的故障, 即使产品是按照规定使用的。在要求高运行安全性的应用中, 特别是无源电子元件的故障或者在服务寿命结束之前的故障会导致人身伤害的应用中 (例如, 在故障预防、救生系统、钳位30等汽车电池线应用), 请采用合适的应用设计或其它措施 (例如, 按照保护电路或采用冗余设计) 并经第三方检验, 确保在发生此类故障时不会产生人身伤害。在安全相关的应用中, 只能使用我们的汽车级CTVS元件。
- 规定的值只适用于先前没有受过电气、机械或热损坏的CTVS元件。因此, 不建议在电线接地的应用中使用CTVS, 它只允许配合温度保险丝等安全保护措施一起使用。

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

SMD

储存

- 储存CTVS时, 需保持其原始包装不变。处理之前请勿打开其包装。
- 原始包装的储存条件: 储存温度为-25至+45 °C; 年平均相对湿度≤75%, 最大不超过95%, 无凝露现象。
- 禁止将CTVS储存在高温或阳光直射的环境中, 否则包装材料可能会变形, 或者CTVS可能会粘附在一起, 导致安装时发生问题。
- 防止CTVS的表面在储存、搬运和处理过程中受到污染。
- 避免将CTVS储存在有害的腐蚀性气体环境中, 例如SO_x、Cl等。
- 在打开出厂密封包装 (例如乙烯聚合物密封包装) 后, 请尽快使用CTVS。
- 在交货后, 请在爱普科斯 (EPCOS) 规定的时间内焊接CTVS元件:
 - 采用镍栅端子的CTVS, 12个月
 - 采用银铂端子的CTVS, 6个月
 - SHCV, 24个月

处理

- 请勿随意丢弃CTVS元件, 破碎处理即可。
- 请勿裸手接触CTVS – 建议穿戴手套。
- 在处理过程中避免污染CTVS表面。
- 清洗过程可能会损坏产品, 因为在清洗过程中产品可能会受到静态或循环机械负载 (例如, 超声清洗)。清洗过程可能会导致产品和部件上出现裂纹扩展, 从而降低可靠性或寿命。

安装

- 当CTVS与密封材料包裹在一起或与塑料材料模压在一起时, 其电气性能可能会降低, 产品寿命也会缩短。
- 在安装过程中或安装之后, 确保电极无刮伤。
- 在安装之前, 请确保用于安装CTVS元件的触点和外壳清洁。
- 在运行时, CTVS的表面温度会稍高一些。确保相邻元件与CTVS保持适当距离以实现正常冷却。
- 在处理过程中, 避免污染CTVS的表面。

多层压敏电阻 (MLVs)

低钳位电压系列

SMD

焊接

- 建议完全去除焊剂以避免表面污染。表面污染会导致不稳定和/或较高的漏电流。
- 使用树脂型或非活性焊剂。
- 请谨记，不充分预热可能会导致陶瓷碎裂。
- 不建议将产品浸入溶剂进行快速冷却，这样可能会导致产品碎裂。

工作环境

- 只能在规定的工作温度范围内使用CTVS。
- 只能在规定的电压和电流范围内使用CTVS。
- 环境不能对CTVS造成损坏。只能在标准大气环境下使用CTVS。禁止在还原性气体环境中使用（例如氢气或活性氮环境中使用）。
- 避免CTVS接触液体和溶剂。确保没有水滴浸入CTVS内部（例如，通过插头端子浸入CTVS内部）。
- 避免结露和冷凝。
- 爱普科斯 (EPCOS) CTVS元件主要设计用于封闭的应用环境。在任何情况下，请避免将产品暴露在以下环境下：
 - 阳光直射环境
 - 雨或结露环境
 - 蒸汽、盐水喷雾环境
 - 腐蚀性气体环境
 - 含有还原性氧成分的气体环境
- 爱普科斯 (EPCOS) CTVS不适用于开关应用或要求静态功耗的电压稳定应用。

本列表仅根据爱普科斯 (EPCOS AG) 的经验尽量罗列齐全，未包含所有情况。

爱普科斯 (EPCOS) 产品订货号

相同的爱普科斯 (EPCOS) 产品的订货号在数据表、数据手册、其他出版物、爱普科斯 (EPCOS) 官网，或者与订单相关的文档（比如，装运说明、订单确认和产品标签）上的表述方式可能会有所不同。订货号表述方式的差异性是由不同的工艺流程造成的，并不影响各个产品的规格参数。如需了解产品详细信息，敬请访问www.epcos.com/orderingcodes。

重要事项

以下内容适用于所有上述产品：

1. 本出版物的某些部分包括**本公司产品在特定领域的适用性声明**。这些声明基于我们对所涉及领域对产品的通用要求的了解。尽管如此，仍需明确指出的是，**此类声明并不能作为本公司产品在特定终端应用中适用性的约束性声明**。通常，我们要么不熟悉特定客户的应用，要么比客户自己了解的要少。因此，客户有责任检查和确定产品是否具有适用于特定应用的特性。
2. 还需指出的是，个别情况下，即便按照规定的方法操作，现有的技术仍不能完全排除无源电子元件在正常使用寿命前发生故障或失效。具有很高安全要求的应用（如事故预防或救生系统）中，必须采用合适的终端应用设计或必要的措施（如安装保护电路或冗余电路），确保发生电子元件故障或失效时不会对他人产生伤害。
3. **必须严格遵守所有警告、注意和产品提示。**
4. 为满足特定技术要求，**本出版物所述的有些产品可能包含特定区域内限制的物质（如，被认为有害的物质）**。相关信息，可查看我们网站（www.tdk-electronics.tdk.com/material）上的“物料清单”。如果有更细节的问题，请联系我们的销售部门。
5. 我们始终坚持产品的持续改进。因此，**本出版物所述的产品会不断更新**。同时，相关规格也会随之改变。所以，订购时，请查看所述产品的说明和规格是否依然适用。同时，**我们有权停止生产和销售这些产品**。因此，我们无法保证此处所述所有产品都一直有货。
上述声明不适用于就客户指定产品签署的偏离上述声明的个别协议的情形。
6. 除非合同另有规定，**所有订货都应符合我们的一般供货条款和条件。**

重要事项

7. **本公司面向汽车业务的生产基地采用 IATF 16949 标准。** IATF 认证证实我们符合汽车行业质量管理体系的要求。对于客户要求和客户特殊要求 (CSR), TDK 始终并将继续奉行尊重个别协议的政策。虽然 IATF 16949 或支持企业接受单方面要求, 但我们特此强调, **只有双方均同意的要求才能够并将在我们的质量管理体系中实施。** 为避免误会, 我们要指出的是, IATF 16949 规定的义务只有经各方分别同意后, 才具有法律约束力。
8. 商标EPCOS、CeraCharge、CeraDiode、CeraLink、CeraPad、CeraPlas、CSMP、CSSP、CTVS、DeltaCap、DigiSiMic、Exocore、FilterCap、FormFit、LeaXield、MiniBlue、MiniCell、MKD、MKK、MotorCap、PCC、PhaseCap、PhaseCube、PhaseMod、PhiCap、PowerHap、PQSine、PQvar、SIFERRIT、SIFI、SIKOREL、SilverCap、SIMDAD、SiMic、SIMID、SineFormer、SIOV、ThermoFuse 及 WindCap 是公司在欧洲或其他国家的**注册商标**或正在**审查的商标**。详细信息, 请访问 www.tdk-electronics.tdk.com/trademarks

Release 2018-10