



贴片压敏电阻

防浪涌电压与防静电用

AVR系列

AVRM0402/AVRL0402	0402 [01005 inch]*
AVRM0603/AVRL0603	0603 [0201 inch]
AVRM1005/AVRL1005	1005 [0402 inch]
AVRM1608/AVRL1608	1608 [0603 inch]
AVRM2012	2012 [0805 inch]

* 表示尺寸代码。JIS[EIA]

使用注意事项

在使用本产品前，请务必随附采购规格书。

安全注意事项

使用本产品时，请注意安全事项。

⚠ 注意

- 请严格遵守以下事项，否则可能导致贴片压敏电阻性能劣化及元件损坏。
 - 请在室温 5 ~ 40°C、湿度 20 ~ 70%RH 的环境下保管本产品，并在 6 个月以内使用本产品。
 - 端部电极的焊锡性会因保管状态而发生劣化，因此在保管时请充分注意湿度、结露、灰尘、有毒气体（氢、硫化氢、亚硫酸、氯、氨等）、阳光直射等。
 - 安装时请勿使用掉落的产品或拆除的产品。
 - 请使用回流焊方式进行焊锡，切勿使用波峰焊（DIP）方式。
- 请严格遵守以下事项，否则可能导致压敏电阻性能劣化及元件损坏，最终可能导致元件发热、冒烟。
 - 请勿在阳光直射的场所以及发热源旁等超过使用温度范围的环境下使用。
 - 请勿在直接暴露于风雨中或产生水蒸气的高湿度场所使用。
 - 请勿在粉尘、盐分较多的场所以及被腐蚀性气体等污染的环境下使用。
 - 请勿对产品造成可能导致开裂的强烈振动、冲击（掉落等）或压力。
 - 请勿在超过最大容许电路电压的电压环境下使用。**
 - 对压敏电阻进行树脂涂层（包括模块）加工时，请勿使用可能使压敏电阻劣化的树脂。
 - 由于内部电极中包含钡，因此切勿使用可能产生氢的树脂。
 - 请勿安装于可燃物旁。
- 对于需要高度安全性和可靠性的，或者产品的故障，误动作，运转不良可能会给人的生命，身体及财产等造成损害，或者有可能产生莫大社会影响的设备（汽车、飞机、医疗设备、核能装置等，以下称‘特定用途’）中使用本产品进行讨论时，以及非本产品目录所述范围、条件下使用产品时，请向本公司营业部门联系。
将本产品用于车载用途时，请通知本公司。
- 在本产品目录的范围，条件之外，或者在特定用途中使用发生时发生的损害等情况，本公司概不负责，敬请知悉。
- 此外，在对使用本产品的设备进行设计时，请根据该设备的使用用途及状态确保保护电路及装置，并设置备份电路。

贴片压敏电阻

防浪涌电压与防静电用

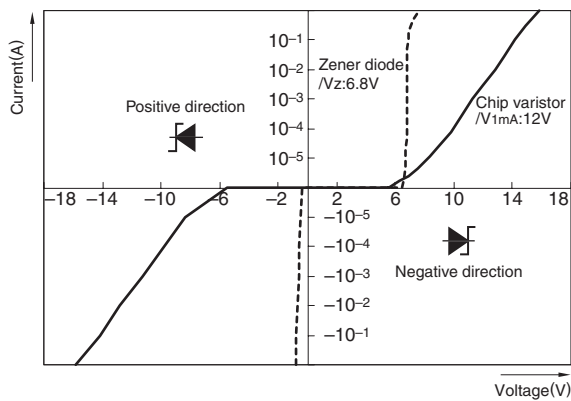
RoHS指令对应产品
无铅焊接对应

AVR系列的概要

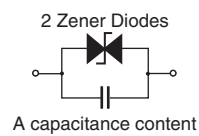
■ 贴片压敏电阻的特性

压敏电阻 (Varistor) 是一种一旦外加一定值以上的电压, 电阻值就会迅速降低的电压依赖性非线性电阻元件。压敏电阻相当于 2 个串联连接的齐纳二极管 (Zener diode)。因此, 不具有极性。

□ 贴片压敏电阻和齐纳二极管的电压-电流特性对比



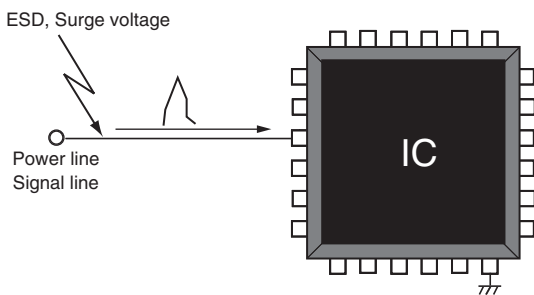
□ 等效电路



□ 压敏电阻的效果

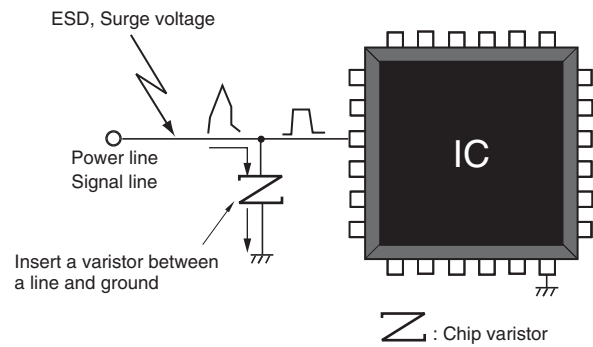
无压敏电阻时

可能导致电子装置的误动作和破损。



使用压敏电阻时

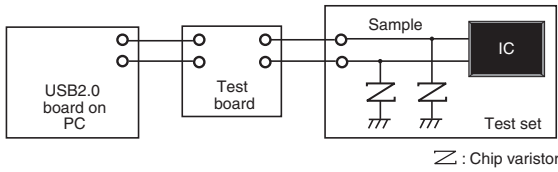
通过在电路中插入压敏电阻抑制异常电压。



○ RoHS指令对应产品: RoHS指令对应产品的详细内容查看这里。 <http://product.tdk.com/zh/environment/rohs/>

AVR系列的概要

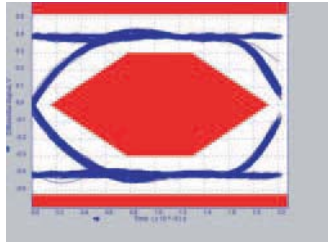
■测定电路



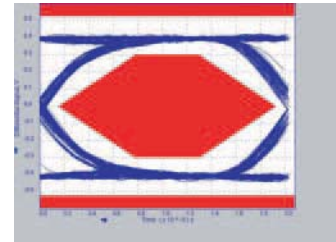
无压敏电阻



插入压敏电阻 AVRL101A3R3FTA (3.3pF)



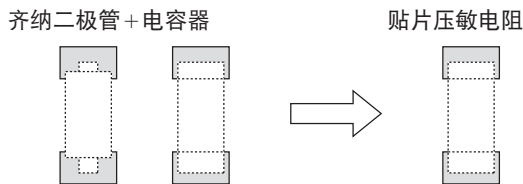
AVRL101A6R8GTA (6.8pF)



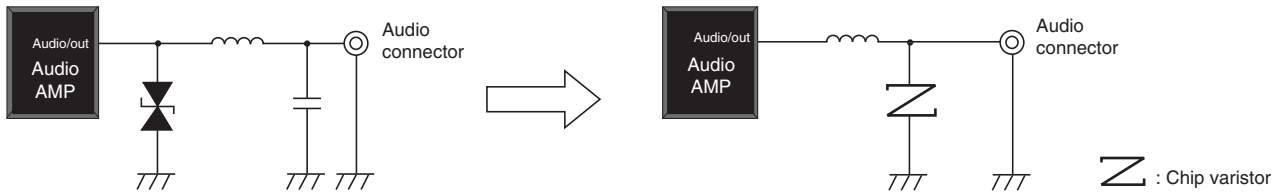
■代替齐纳二极管的好处

(1) 减少部件个数

减少例

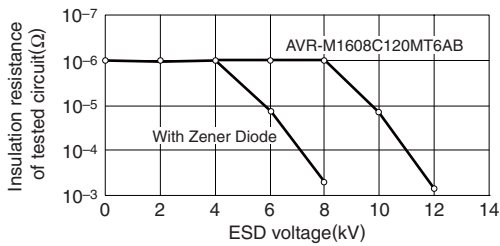


在音频端子上的代替例



(2) 放大静电吸收能力

有关IC保护的贴片压敏电阻与齐纳二极管的数据对比
 使用AVR型压敏电阻与使用齐纳二极管的CMOS-IC的ESD测定



CMOS: D74HC04C
 ESD generator : Noise Laboratory Co.,Ltd., ESS -630A
 200pF-0Ω method model equipment
 Contact type discharge
 ESD applied point: Vcc-ground

AVR系列的概要

■特点

- 电流-电压特性对称，无极性。同等于阳极共用型齐纳二极管。
- 具有优异的静电吸收能力。应答性达到齐纳二极管同等以上的水平，在静电吸收后仍可保持电流-电压特性的对称性。
- 采用了积层内部电机结构。
 - 备有大范围的压敏电压系列产品（6.8~90V）
 - 备有低静电容量的系列产品（1.1pF~）
 - 备有0402, 0603, 1005, 1608, 2012尺寸的系列产品
- 具有优异的安装可靠性，支持无铅焊接。采用电镀（镍/锡）方式，实现了良好的焊接性，焊接耐热性。
- 可代替齐纳二极管+电容器。实现了省空间化，可降低整体安装成本。

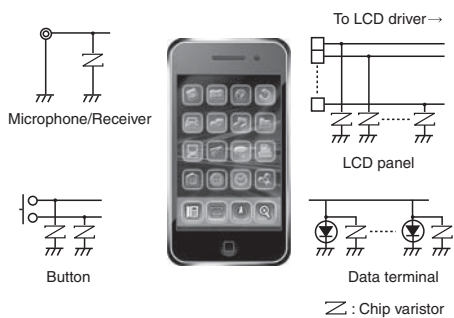
■用途

- 吸收静电
- 吸收脉冲噪音

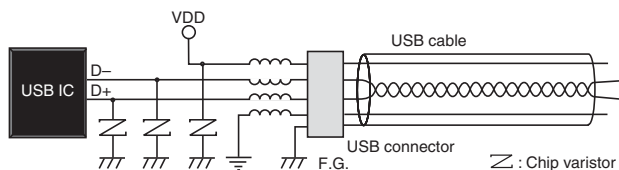
■使用例

装置	对策用途
手机	数据端子
数码摄像机	LCD 面板
数码照相机	触摸面板
PDA	按钮·开关部
笔记本电脑	电池组端子
DVD-ROM, CD-ROM	音频·视频输入输出端子
CD/MD/MP3 播放器	麦克风·接收器部
游戏机	控制器部
	CAN-BUS
	ECU
车载设备	连接器
	空调面板
	汽车音频
	汽车导航系统

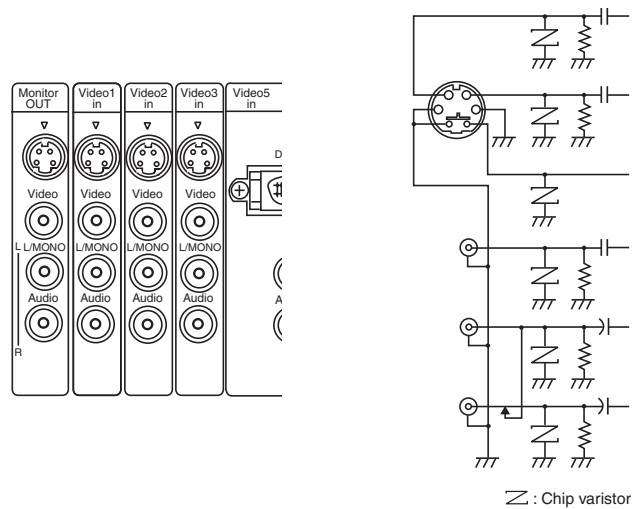
□智能手机



□USB2.0



□音频, 视频



AVR系列的概要

■型号的命名方法

AVRM	1005	C	6R8	N	T	101	N
系列名称	L×W 尺寸 (mm)	结构	压敏电压 (V)	压敏电压容差 (%)	包装形式	静电容量或管理编号	静电容量容差* (%)
	0402 0.4×0.2 0603 0.6×0.3 1005 1.0×0.5 1608 1.6×0.8 2012 2.0×1.2		6R8 6.8 270 27	K ±10 M ±20 N ±30	T 编带 B 散装		M ±20 N ±30

* 型号中未包含静电容量时，则亦不会标识静电容量容差。

AVRL	10	1A	3R3	F	T	A
系列名称	L×W 尺寸 (mm)	最大容许电路电压 (Vdc)	静电容量 (pF)	静电容量容差 (pF)	包装形式	压敏电压或管理编号
	04 0.4×0.2 06 0.6×0.3 10 1.0×0.5 16 1.6×0.8	1A 10 1C 16 1E 25	1R1 1.1 2R2 2.2 3R3 3.3 6R8 6.8	D ±0.5 F ±1 G ±2 N ±0.3	T 编带	

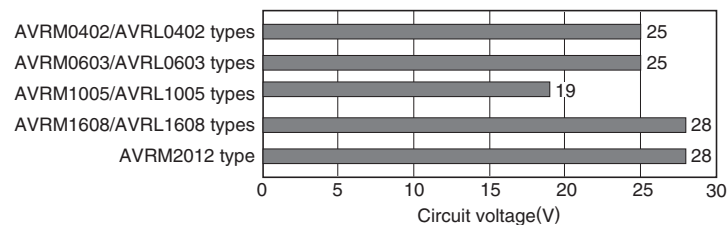
■使用温度范围、包装数量、产品重量

类型	温度范围		包装数量 (个 / 卷)	单个重量 (mg) typ.
	工作温度* (°C)	保存温度** (°C)		
AVRM0402	-40 to +85	-40 to +85	20,000	0.1
AVRL0402	-40 to +85	-40 to +85	20,000	0.1
AVRM0603	-40 to +85	-40 to +85	15,000	0.2
AVRL0603	-40 to +85	-40 to +85	15,000	0.2
AVRM1005	-40 to +125	-40 to +125	10,000	1.2
AVRL1005	-40 to +85	-40 to +85	10,000	1.2
AVRM1608	-40 to +125	-40 to +125	4,000	5
AVRL1608	-40 to +85	-40 to +85	4,000	5
AVRM2012	-40 to +125	-40 to +125	2,000	12

* 工作温度范围包括自我温度上升。

** 保存温度范围在基板安装后显示。

■使用电压范围

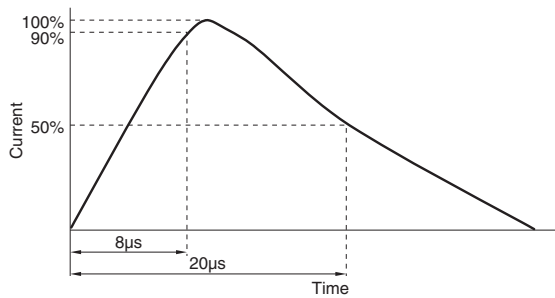


AVR系列的概要

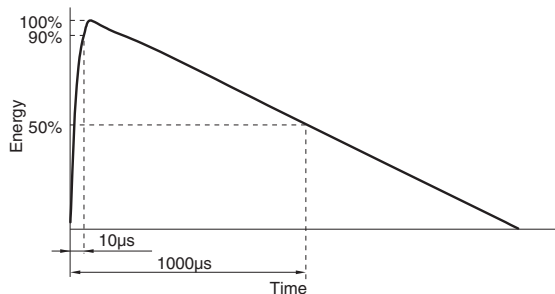
■ 词语解释

项目	单位	解释
压敏电压 (击穿电压)	V_{1mA} (V)	通过直流电流 1mA 时的压敏端子电压值
最大容许电路电压 (额定电压)	Vdc (V)	可连续附加直流电压的电压值 压敏漏损电流值: 最大 50 μ A (最大容许电路电压范围内)
钳位电压	Vcl (V)	规定峰值电流值的脉冲电流 附加 (8/20 μ s ^{*1}) 时的压敏端子电压值
能量耐量	E (Joule)	附加 1 次脉冲电流 (10/1000 μ s ^{*2}) 时, 不会导致压敏特性劣化的最大电流值
浪涌电流	I _p (A)	附加 1 次脉冲电流 (8/20 μ s ^{*1}) 时, 不会导致压敏特性劣化的最大电流值
静电容量	C (pF)	振荡器频率 1kHz (或 1MHz), 振荡器电压 1V _{rms} 时的静电容量值
绝缘电阻	Rdc (M Ω)	附加规定电压时的压敏绝缘电阻值

*1 8/20 μ s 试验波形

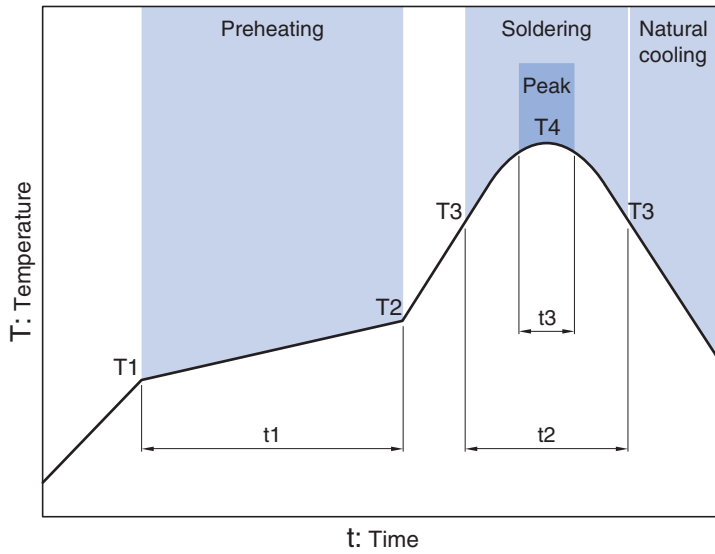


*2 10/1000 μ s 试验波形



AVR系列的概要

■ 推荐回流焊温度曲线图



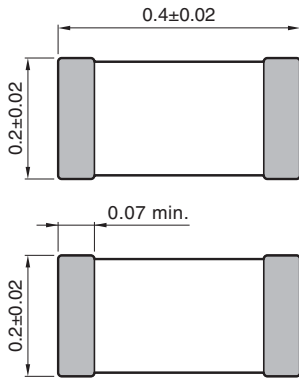
Preheating			Soldering		Peak	
Temp.	Temp.	Time	Temp.	Time	Temp.	Time
T1	T2	t1	T3	t2	T4	t3
150°C	180°C	120s max.	230°C	40s max.	260°C max.	5s

AVR系列

AVRM0402/AVRL0402型

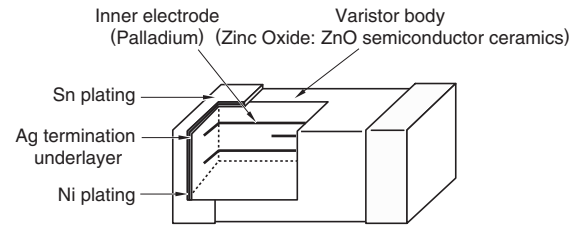


形状与尺寸

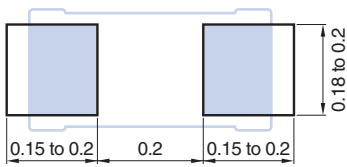


Dimensions in mm

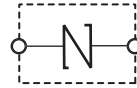
内部结构



推荐焊盘布局



电路图



AVR系列 **AVRM0402/AVRL0402型**

■ 电气特点

□ 特点规格表

AVRM0402

品番	压敏电压 (击穿电压) V _{1mA} (V) [DC1mA]	最大容许 电路电压 (额定电压) V _{dc} (V) max.	钳位电压 V _{cl} (V) [8/20μs]	能量耐量 E(Joule) [10/1000μs] max.	浪涌电流 I _p (A) [8/20μs] max.	静电容量 C(pF) [1kHz, 1Vrms] typ.
AVRM0402C6R8NT101N	6.8 (4.76 to 8.84)	3.5	15[1A]	0.01	4	100 (70 to 130)
AVRM0402C120MT330N	12 (9.6 to 14.4)	5.5	20[1A]	0.005	1	33 (23.1 to 43.9)

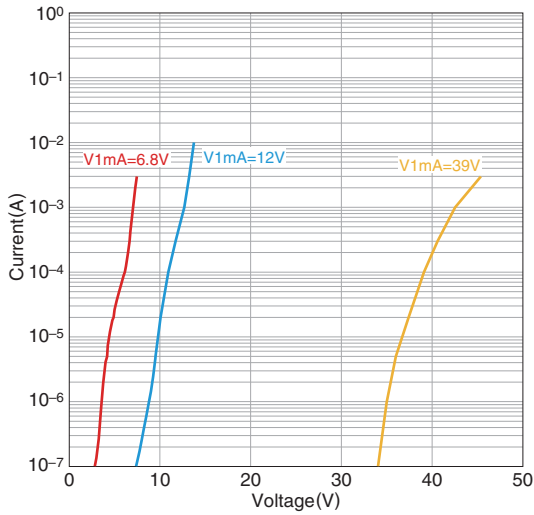
AVRL0402

品番	压敏电压 (击穿电压) V _{1mA} (V) [DC1mA] typ.	最大容许电路电压 (额定电压) V _{dc} (V) max.	静电容量 C(pF) [1MHz, 1Vrms]	绝缘电阻 R _{dc} (MΩ) [3Vrms] min.
AVRL041E1R1NTA	39	25	1.1[0.8 to 1.4]	10

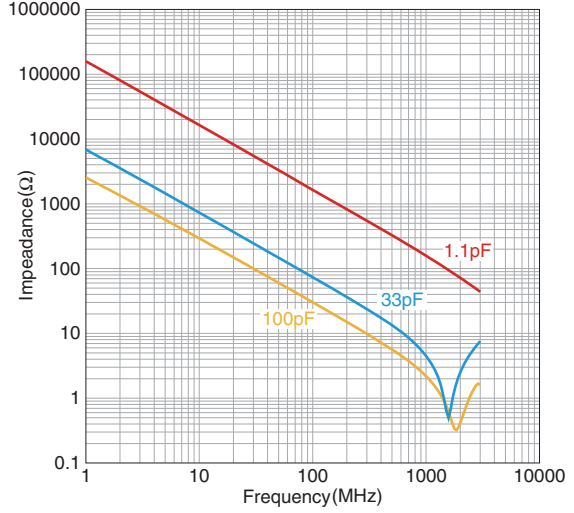
AVR系列 AVRM0402/AVRL0402型

■ 电气特点

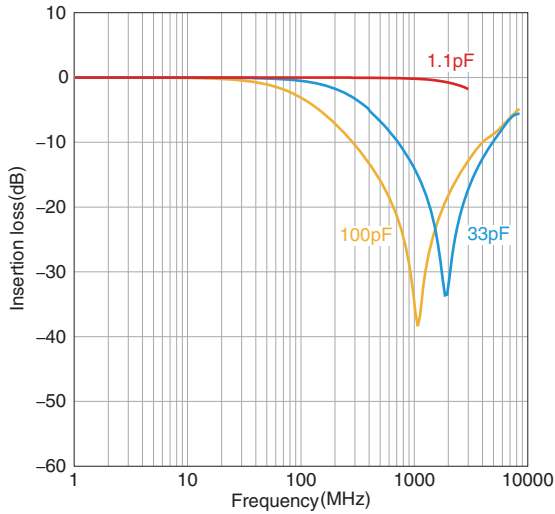
□ 电流 - 电压特性



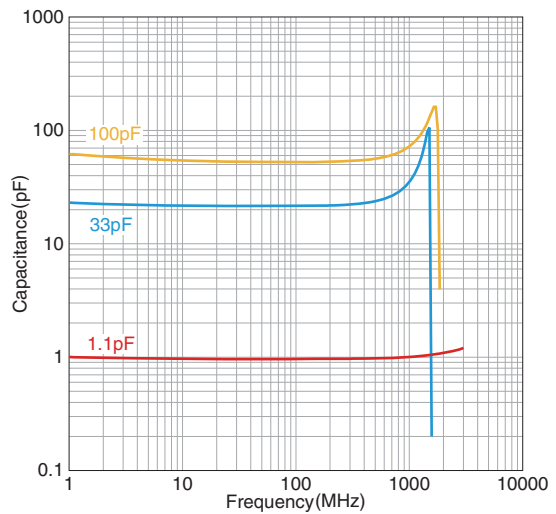
□ 阻抗频率特性



□ 传输特性



□ 静电容量频率特性

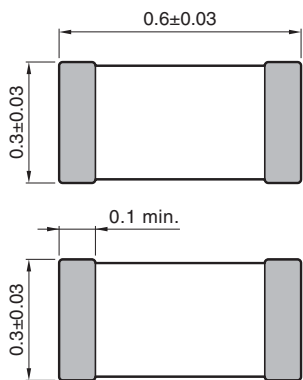


AVR系列

AVRM0603/AVRL0603型

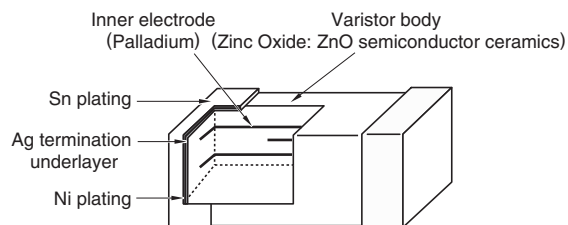


形状与尺寸

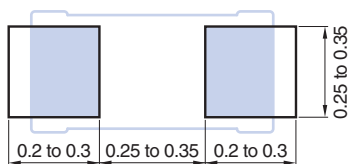


Dimensions in mm

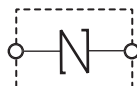
内部结构



推荐焊盘布局



电路图



AVR系列 **AVRM0603/AVRL0603型**

■ 电气特点

□ 特点规格表

AVRM0603

品番	压敏电压 (击穿电压)	最大容许 电路电压 (额定电压)	钳位电压	能量耐量	浪涌电流	静电容量
	V _{1mA} (V) [DC1mA]	V _{dc} (V) max.	V _{cl} (V) [8/20μs]	E(Joule) [10/1000μs] max.	I _p (A) [8/20μs] max.	C(pF) [1kHz, 1Vrms] typ.
AVRM0603C6R8NT331N	6.8 (4.76 to 8.84)	3.5	14[1A]	0.02	16	330 (231 to 429)
AVRM0603C6R8NT101N	6.8 (4.76 to 8.84)	3.5	14[1A]	0.01	10	100 (70 to 130)
AVRM0603C080MT101N	8 (6.4 to 9.6)	5.5	17[1A]	0.01	4	100 (70 to 130)
AVRM0603C120MT101N	12.8 (10 to 15.6)	5.5	20[1A]	0.01	5	100 (70 to 130)
AVR-M0603C120MTAAB	12 (9.6 to 14.4)	7.5	23[1A]	0.01	1	33
AVRM0603C120MT150N	12.8 (10 to 15.6)	5.5	35[1A]	0.003	1	15 (10.5 to 19.5)
AVRM0603C200MT150N	20 (16.0 to 24.0)	12	40[1A]	0.01	1	15 (10.5 to 19.5) [1MHz]

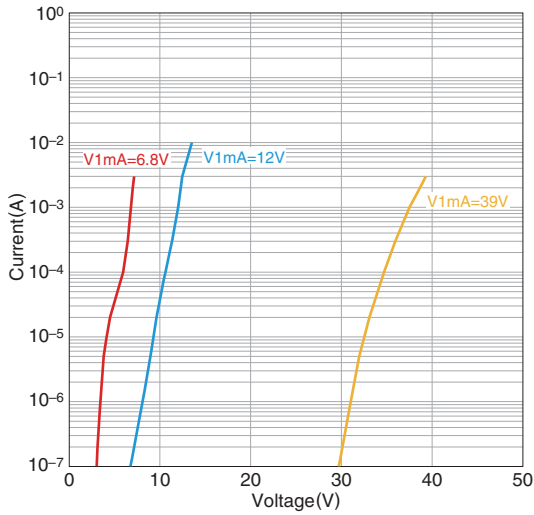
AVRL0603

品番	压敏电压 (击穿电压)	最大容许电路电压 (额定电压)	静电容量	绝缘电阻
	V _{1mA} (V) [DC1mA] typ.	V _{dc} (V) max.	C(pF) [1MHz, 1Vrms]	R _{dc} (MΩ) [3Vrms] min.
AVRL061E1R1NTA	39	25	1.1[0.8 to 1.4]	10

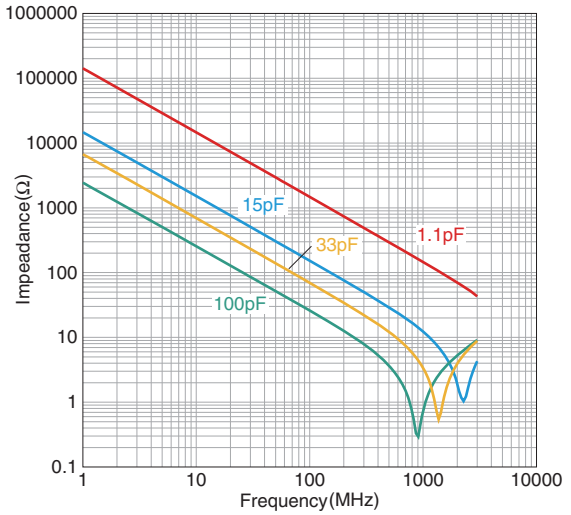
AVR系列 AVRM0603/AVRL0603型

■ 电气特点

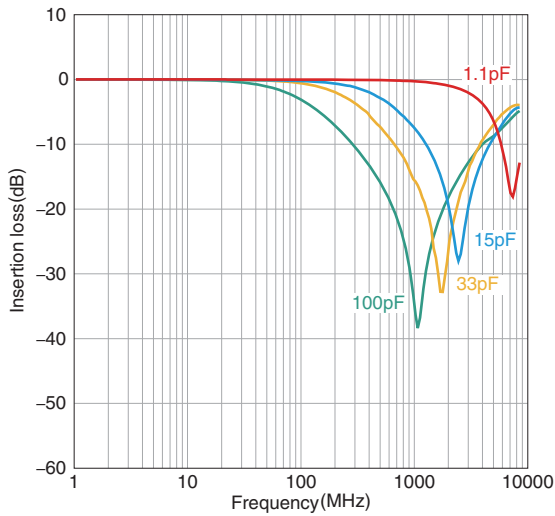
□ 电流 - 电压特性



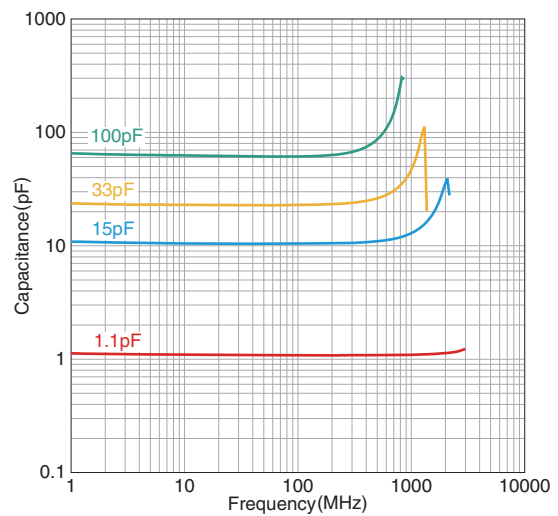
□ 阻抗频率特性



□ 传输特性



□ 静电容量频率特性

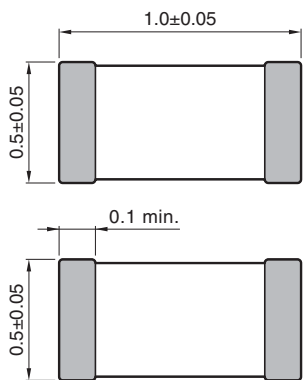


AVR系列

AVRM1005/AVRL1005型

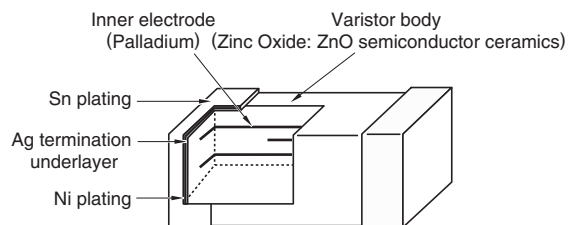


形状与尺寸

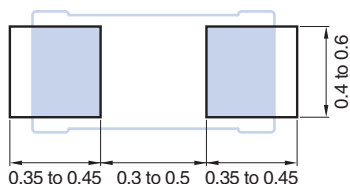


Dimensions in mm

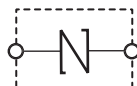
内部结构



推荐焊盘布局



电路图



AVR系列 AVR M1005/AVRL1005型

■ 电气特点

□ 特点规格表

AVRM1005

品番	压敏电压 (击穿电压)	最大容许 电路电压 (额定电压)	钳位电压	能量耐量	浪涌电流	静电容量
	V _{1mA} (V) [DC1mA]	V _{dc} (V) max.	V _{cl} (V) [8/20μs]	E(Joule) [10/1000μs] max.	I _p (A) [8/20μs] max.	C(pF) [1kHz, 1Vrms] typ.
AVRM1005C6R8NT331N	6.8 (4.76 to 8.84)	3.5	15[1A]	0.008	24	330 (231 to 429)
AVRM1005C6R8NT101N	6.8 (4.76 to 8.84)	3.5	14[1A]	0.02	10	100 (70 to 130)
AVR-M1005C080MTAAB	8 (6.4 to 9.6)	5.5	14[1A]	0.04	25	650
AVR-M1005C080MTADB	8 (6.4 to 9.6)	5.5	14[1A]	0.04	25	480
AVR-M1005C080MTABB	8 (6.4 to 9.6)	5.5	15[1A]	0.02	3	100
AVR-M1005C080MTACB	8 (6.4 to 9.6)	5.5	19[1A]	0.01	1	33
AVR-M1005C120MTACC	12 (9.6 to 14.4)	7.5	21[1A]	0.01	24	460 [1MHz]
AVR-M1005C120MTAAB	12 (9.6 to 14.4)	7.5	20[1A]	0.05	10	130
AVR-M1005C180MTAAB	18 (14.4 to 21.6)	11	30[1A]	0.06	16	120 [1MHz]
AVRM1005C270KT101N	27 (24 to 30)	19	44[1A]	0.06	4	100 (70 to 130)
AVR-M1005C270MTAAB	27 (21.6 to 32.4)	15	47[1A]	0.06	4	40
AVR-M1005C270MTABB	27 (21.6 to 32.4)	15	49[1A]	0.05	1	15

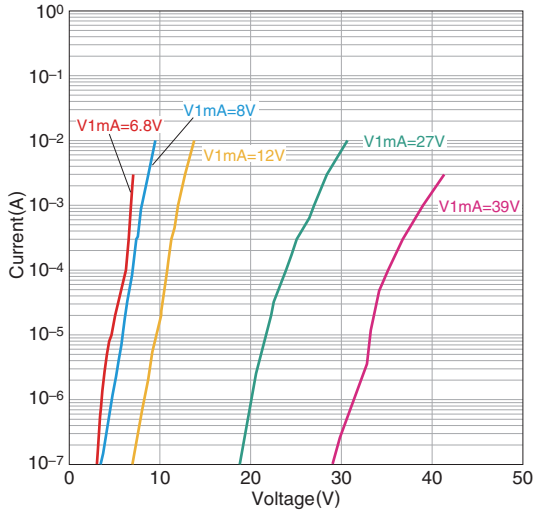
AVRL1005

品番	压敏电压 (击穿电压)	最大容许电路电压 (额定电压)	静电容量	绝缘电阻
	V _{1mA} (V) [DC1mA] typ.	V _{dc} (V) max.	C(pF) [1MHz, 1Vrms]	R _{dc} (MΩ) [3Vrms] min.
AVRL101A1R1NTA	90	10	1.1[0.8 to 1.4]	10
AVRL101A1R1NTB	39	10	1.1[0.8 to 1.4]	10
AVRL101C2R2DTA	90	16	2.2[1.7 to 2.7]	10
AVRL101A3R3FTA	27	10	3.3[2.3 to 4.3]	10
AVRL101A6R8GTA	27	10	6.8[4.8 to 8.8]	10

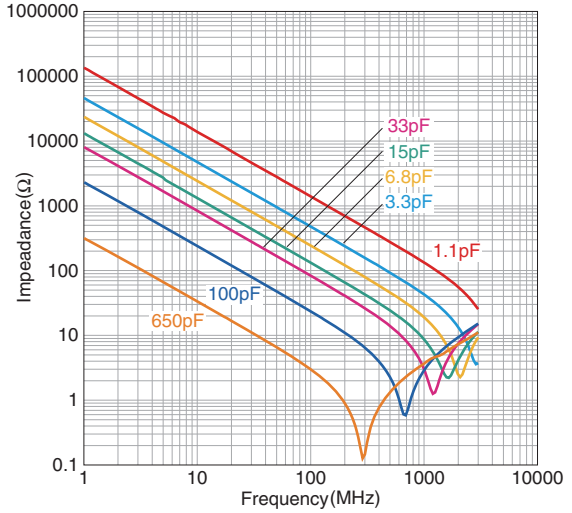
AVR系列 AVR1005/AVRL1005型

■ 电气特点

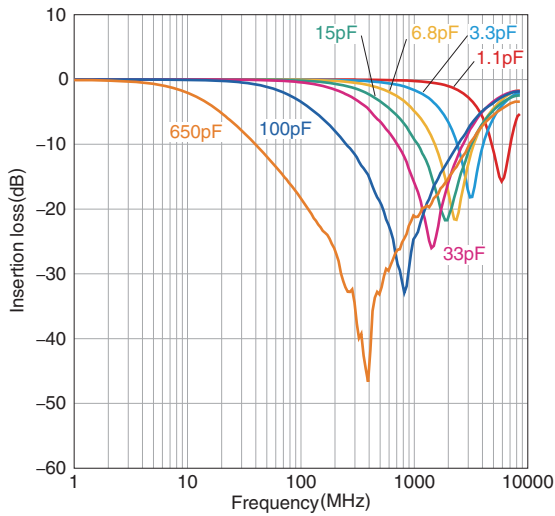
□ 电流-电压特性



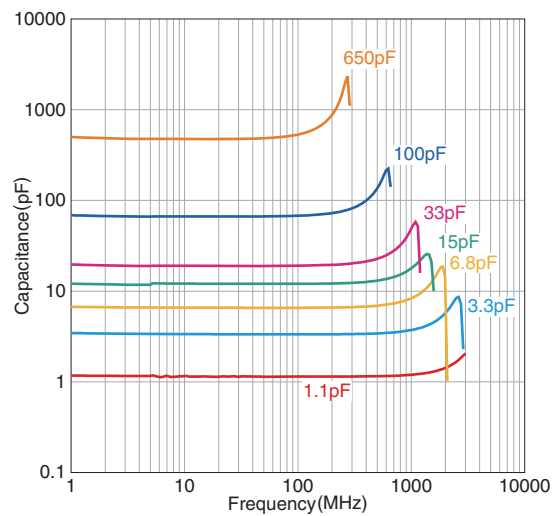
□ 阻抗频率特性



□ 传输特性



□ 静电容量频率特性

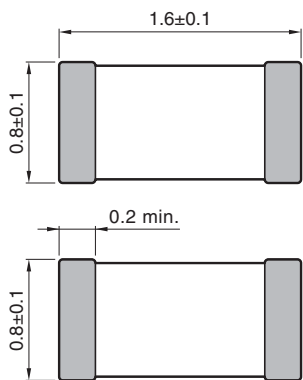


AVR系列

AVRM1608/AVRL1608型

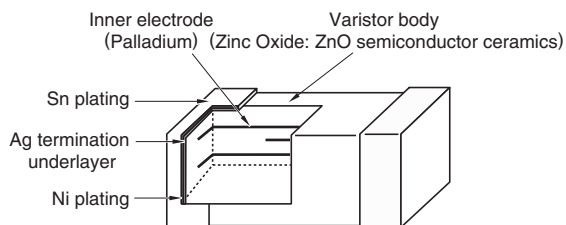


形状与尺寸

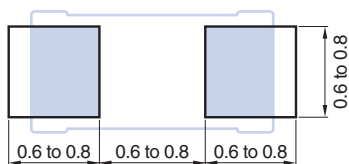


Dimensions in mm

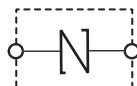
内部结构



推荐焊盘布局



电路图



AVR系列 AVR M1608/AVRL1608型

■ 电气特点

□ 特点规格表

AVRM1608

品番	压敏电压 (击穿电压)	最大容许 电路电压 (额定电压)	钳位电压	能量耐量	浪涌电流	静电容量
	V _{1mA} (V) [DC1mA]	V _{dc} (V) max.	V _{cl} (V) [8/20μs]	E(Joule) [10/1000μs] max.	I _p (A) [8/20μs] max.	C(pF) [1kHz, 1Vrms] typ.
AVR-M1608C080MTAAB	8 (6.4 to 9.6)	5.5	15[2A]	0.09	30	650
AVR-M1608C120MT6AB	12 (9.6 to 14.4)	7.5	20[2A]	0.09	50	1050
AVR-M1608C120MT2AB	12 (9.6 to 14.4)	7.5	20[2A]	0.06	15	400
AVR-M1608C180MT6AB	18 (14.4 to 21.6)	11	30[2A]	0.1	30	600
AVR-M1608C220KT6AB	22 (19.8 to 24.2)	16	34[2A]	0.1	30	560
AVR-M1608C220KT2AB	22 (19.8 to 24.2)	16	37[2A]	0.03	10	210
AVR-M1608C270KT6AB	27 (24 to 30)	19	42[2A]	0.1	48	430
AVR-M1608C270KT2AB	27 (24 to 30)	19	42[2A]	0.1	20	160
AVR-M1608C270KTACB	27 (24 to 30)	19	54[2A]	0.05	10	60
AVRM1608C270KT800M	27 (24 to 30)	19	53[2A]	0.02	28	80 (64 to 96)
AVR-M1608C270MTAAB	27 (21.6 to 32.4)	17	52[2A]	0.05	2	30
AVR-M1608C270MTABB	27 (21.6 to 32.4)	17	52[2A]	0.05	2	15
AVRM1608C390KT271N	39 (35 to 43)	28	69[2A]	0.1	78	270 (189 to 351)

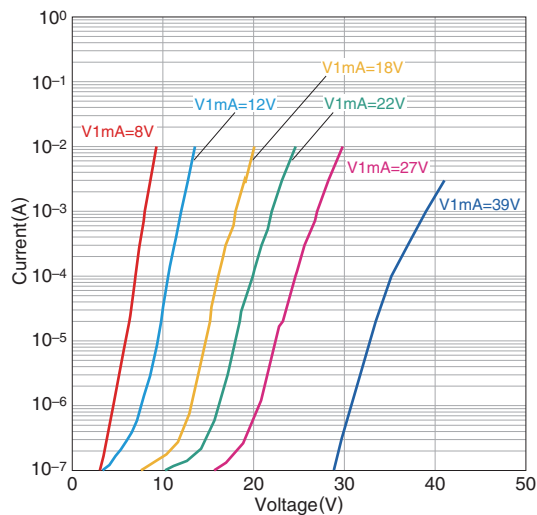
AVRL1608

品番	压敏电压 (击穿电压)	最大容许电路电压 (额定电压)	静电容量	绝缘电阻
	V _{1mA} (V) [DC1mA] typ.	V _{dc} (V) max.	C(pF) [1MHz, 1Vrms]	R _{dc} (MΩ) [3Vrms] min.
AVRL161A1R1NTA	90	10	1.1[0.8 to 1.4]	10
AVRL161A1R1NTB	39	10	1.1[0.8 to 1.4]	10
AVRL161A3R3FTA	27	10	3.3[2.3 to 4.3]	10
AVRL161A6R8GTA	27	10	6.8[4.8 to 8.8]	10

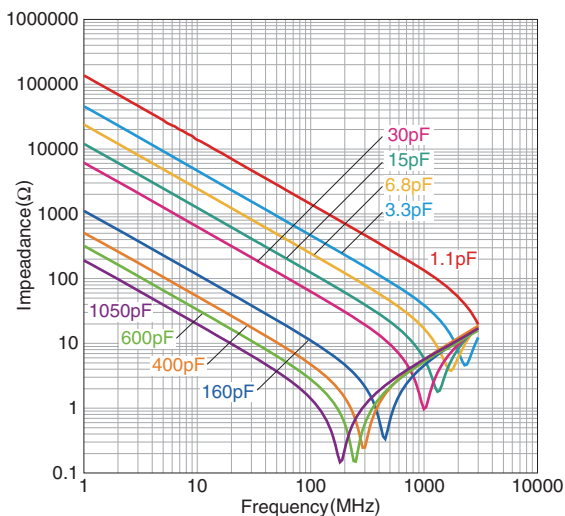
AVR系列 AVR1608/AVRL1608型

■ 电气特点

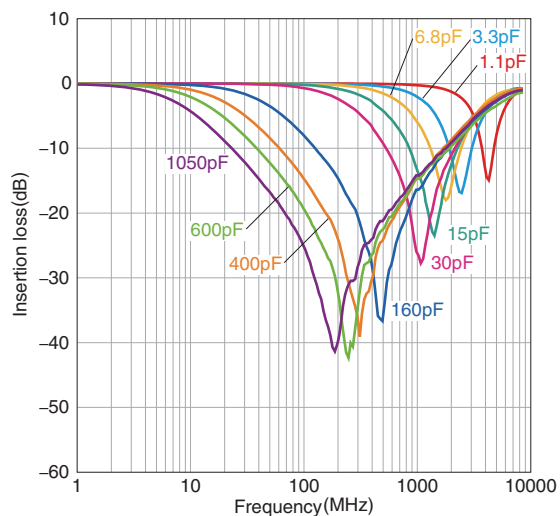
□ 电流 - 电压特性



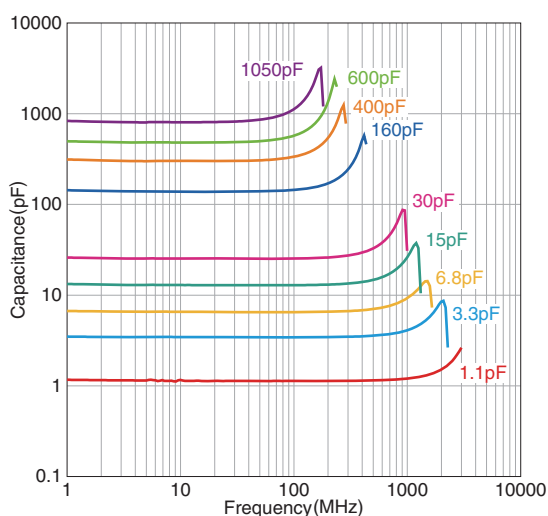
□ 阻抗频率特性



□ 传输特性



□ 静电容量频率特性

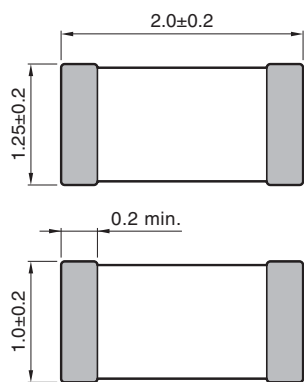


AVR系列

AVRM2012型

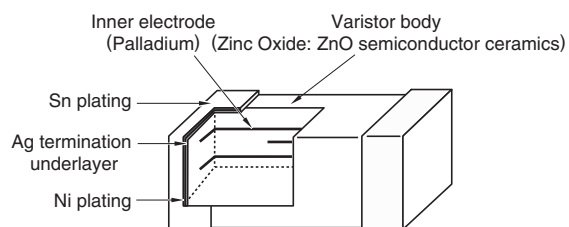


形状与尺寸

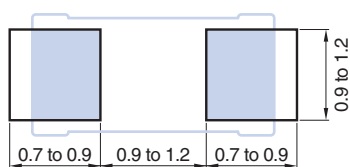


Dimensions in mm

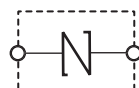
内部结构



推荐焊盘布局



电路图



AVR系列 **AVRM2012型**

■ 电气特点

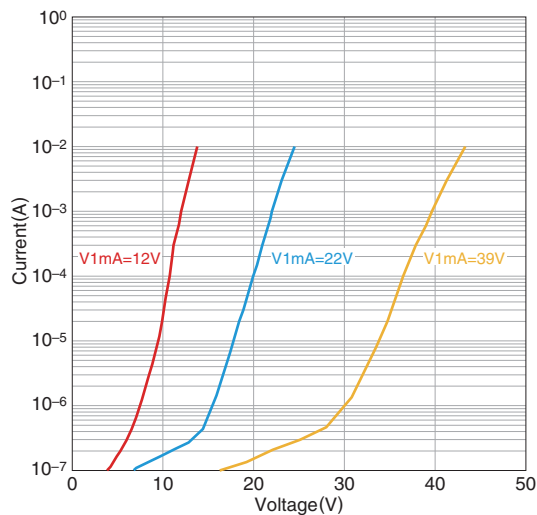
□ 特点规格表

品番	压敏电压 (击穿电压)	最大容许 电路电压 (额定电压)	钳位电压	能量耐量	浪涌电流	静电容量
	V _{1mA} (V) [DC1mA]	V _{dc} (V) max.	V _{cl} (V) [8/20μs]	E(Joule) [10/1000μs] max.	I _p (A) [8/20μs] max.	C(pF) [1kHz, 1Vrms] typ.
AVR-M2012C120MT6AB	12 (9.6 to 14.4)	7.5	20[5A]	0.2	60	1000
AVR-M2012C220KT6AB	22 (19.8 to 24.2)	16	38[5A]	0.3	100	800
AVR-M2012C390KT6AB	39 (35 to 43)	28	62[5A]	0.3	100	430

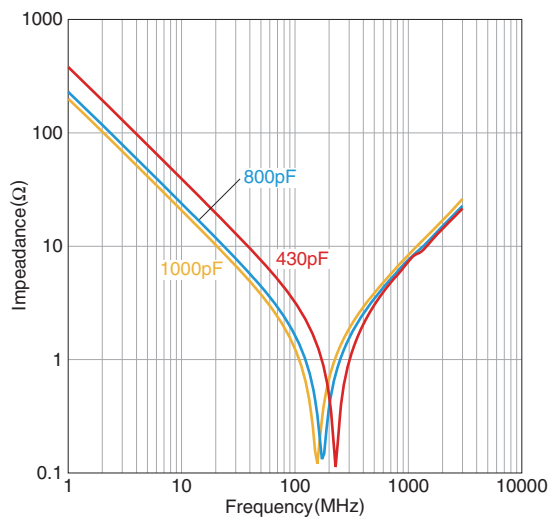
AVR系列 AVR M2012型

■ 电气特点

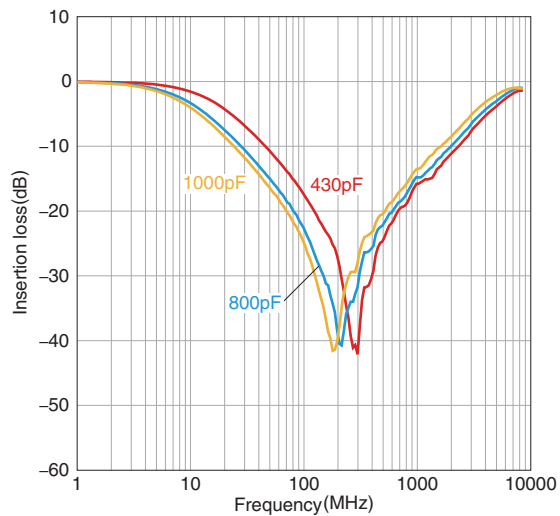
□ 电流 - 电压特性



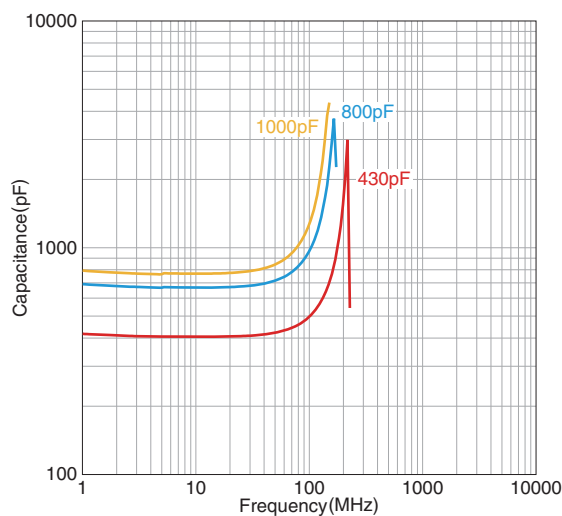
□ 阻抗频率特性



□ 传输特性



□ 静电容量频率特性

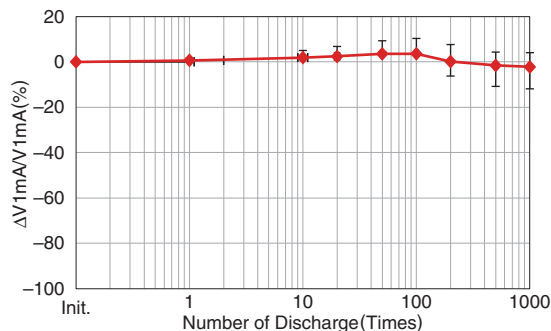


AVR系列

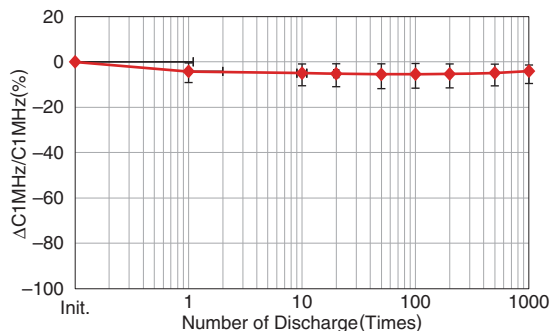
静电放电试验

■ 静电放电试验 (例)

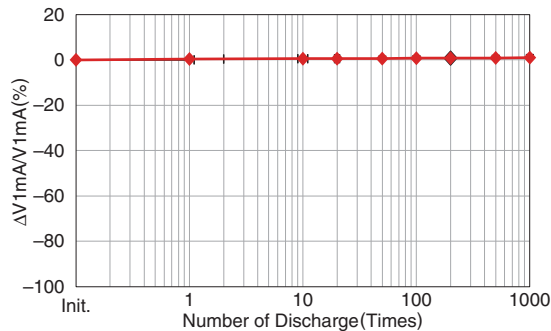
AVR-M1005C080MTAAB



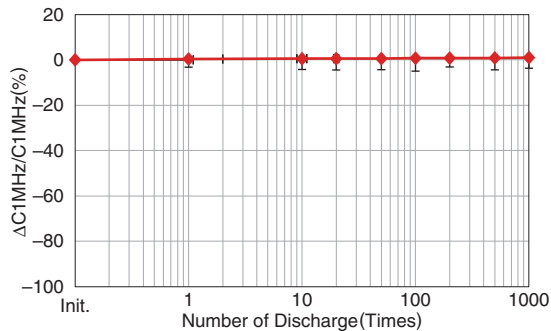
AVRL101A3R3FTA



AVR-M1608C080MTAAB



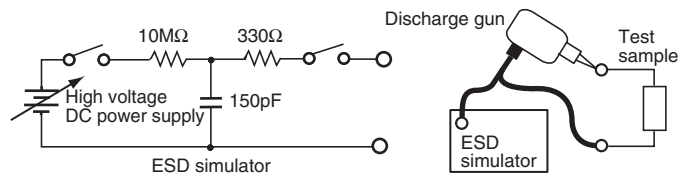
AVRL161A3R3FTA



○ 试验条件

150pF、330Ω 接触放电
充电电压/8kV, 间隔0.1秒

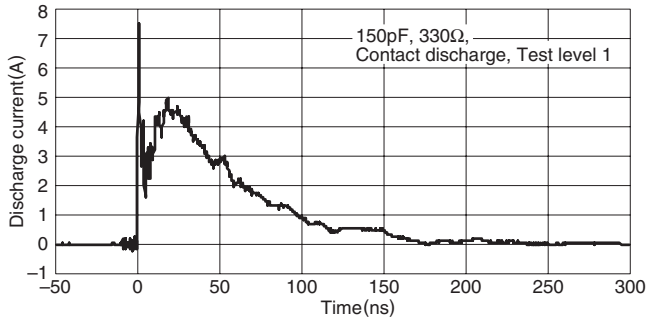
○ 测定电路



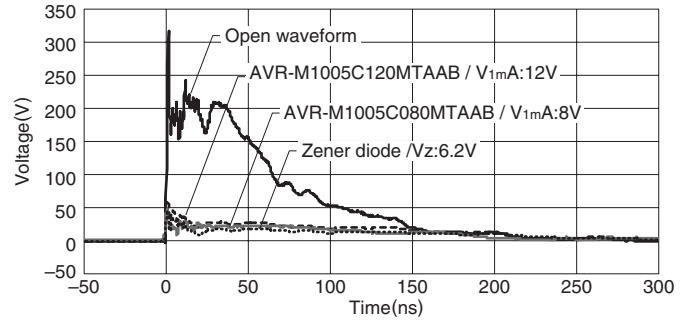
AVR系列

静电吸收特性

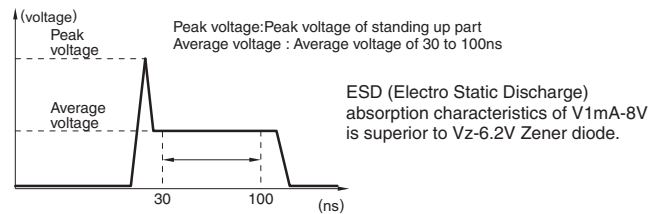
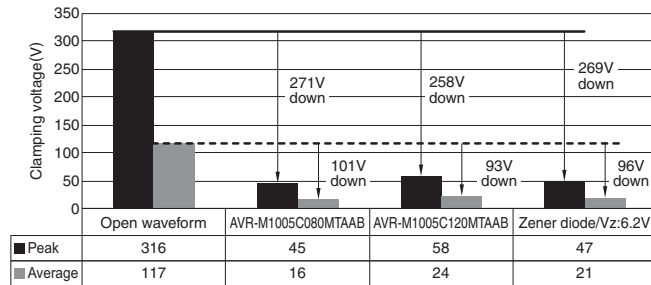
■ 放电电压波形



■ 放电电压波形 (例)



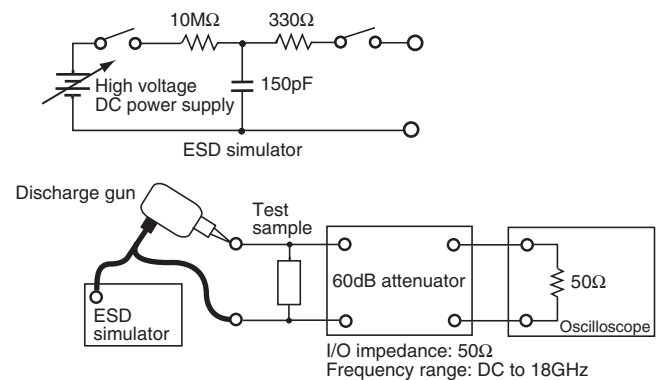
■ 各种元件的静电放电吸收特性对比 (例)



■ 波形参数 [IEC61000-4-2]

测定电平	ESD 充电电压 (kV)	放电 1 次 峰值电流 (A)	上升时间 (ns)
1	2	7.5	0.7 to 1.0
2	4	15	0.7 to 1.0
3	6	22.5	0.7 to 1.0
4	8	30	0.7 to 1.0

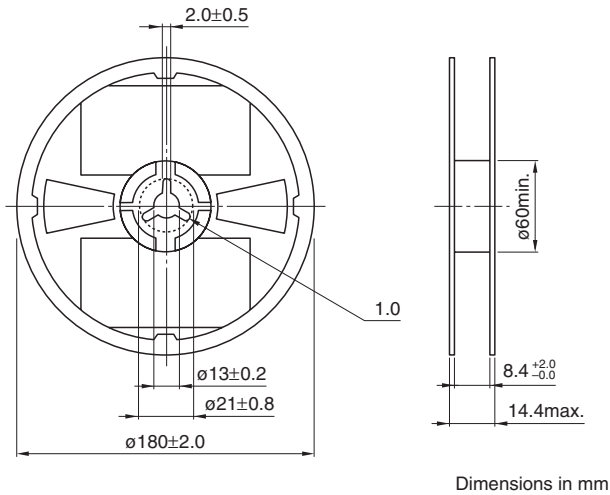
■ 测定电路



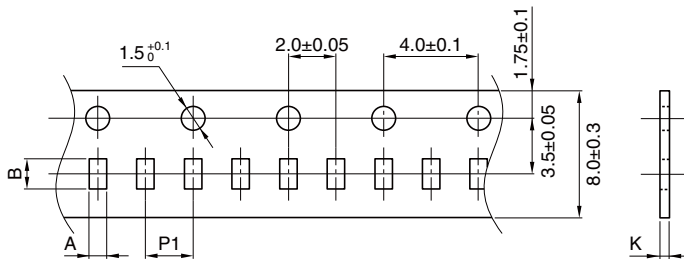
AVR系列

包装形式

■ 卷筒尺寸



■ 编带尺寸



类型	A	B	P1	K
AVRM0402/AVRL0402	0.26±0.04	0.46±0.04	2.0±0.05	0.4max.
AVRM0603/AVRL0603	0.38±0.05	0.68±0.05	2.0±0.05	0.45max.
AVRM1005/AVRL1005	0.65±0.1	1.15±0.1	2.0±0.05	0.65max.
AVRM1608/AVRL1608	1.1±0.2	1.9±0.2	4.0±0.1	1.1max.
AVRM2012	1.6±0.2	2.3±0.2	4.0±0.1	1.7max.

