

T/SZNDIA

团 体 标 准

T/SZNDIA XXX-XXXX

车规级合金电阻技术规范

Technical specification for automotive-grade alloy resistors

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

深圳国防科技工业协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品分类	1
5 技术要求	1
6 试验方法	3
7 检验规则	6
8 标志、包装、运输与贮存	7
附录 A （资料性） 产品外形示意图及外形尺寸	8

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由提出。

本文件由深圳国防科技工业协会归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：×××

车规级合金电阻技术规范

1 范围

本文件规定了车规级合金电阻的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于道路车辆电气、电子系统（新能源 BMS、OBC、电驱、电源、车身控制等）用表面贴装型合金电流采样或功率分流电阻器，工作温度覆盖 $-55\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +170\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图形符号标志

IEC 60115-1-2016 电子设备用固定电阻器 第 1 部分：通用规范（Fixed resistors for use in electronic equipment - Part 1: Generic specification）

AEC-Q200 被动元件应力测试认证标准（Stress test qualification for passive components）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

车规级合金电阻

采用低 TCR 电阻合金箔或厚膜为电阻体、符合 AEC-Q200 与汽车电子可靠性要求、用于大电流采样和功率检测的片式固定电阻器。

4 产品分类

产品按有无塑封分为：

- a) 车规级塑封合金电阻；
- b) 车规级裸露合金电阻。

5 技术要求

5.1 外观

应无可见损伤，标记清晰可辨。

5.2 外形尺寸

产品外形示意图及外形尺寸见附录 A 所示。

5.3 电气性能

5.3.1 标称阻值与精度

5.3.1.1 标称阻值范围为 0.5 mR ~ 100 mR。

5.3.1.2 精度等级包括 $\pm 0.01\%$ 、 $\pm 0.02\%$ 、 $\pm 0.05\%$ 、 $\pm 0.1\%$ 、 $\pm 0.2\%$ 、 $\pm 0.5\%$ 、 $\pm 1\%$ 、 $\pm 2\%$ 、 $\pm 5\%$ 。

5.3.2 额定功率

额定功率范围值为 0.5 W ~ 7 W，应符合相应规格要求，并在长期额定温度下正常工作。

5.3.3 温度系数 (TCR)

在环境温度 $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $170\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内，温度系数值为 $\pm 50\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ ~ $\pm 500\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ ，并应符合相应规格要求。

5.4 功率下降曲线

合金电阻安装在规定的基片（1.6 mm 厚环氧玻璃层印制电路板或 0.6 mm \pm 0.1 mm 厚的 96% 氧化铝陶瓷基板）上，当环境温度超过 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，其额定功率按图 1 所示曲线降功率。

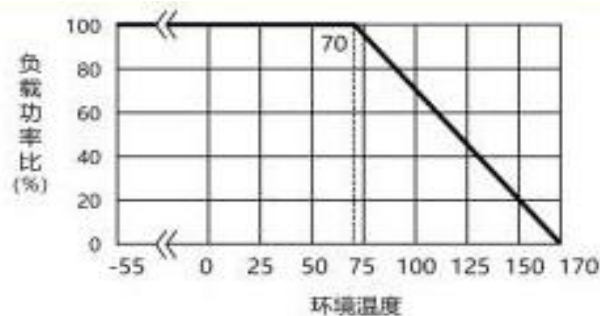


图 1 功率下降示意图

5.5 电阻值

阻值应符合标称电阻值，电阻值误差精度应符合 5.3 的规定。

5.6 可焊性

经本文件 6.5 试验后，外观无可见损伤且标记清晰，新焊料面积应不小于 95%。

5.7 耐焊接热

经本文件 6.6 试验后，外观无可见损伤且标记清晰，试验后阻值要求 $\Delta R \leq \pm 0.5\%R$ 。

5.8 基板弯曲试验

经本文件 6.7 试验后，外观无可见损伤且标记清晰，试验后阻值要求 $\Delta R \leq \pm 1.0\%R$ 。

5.9 短时间过负载

经本文件 6.8 试验后，外观无可见损伤且标记清晰，试验后阻值要求 $\Delta R \leq \pm 1.0\%R$ 。

5.10 温度循环

经本文件 6.9 试验后, 外观无可见损伤且标记清晰, 试验后阻值要求 $\Delta R \leq \pm 0.5\%R$ 。

5.11 工作寿命

经本文件 6.10 试验后, 外观无可见损伤且标记清晰, 试验后阻值要求 $\Delta R \leq \pm 1.0\%R$ 。

5.12 电阻温度系数

经本文件 6.11 试验后, 电阻温度系数应符合本文件 5.3 的要求。

5.13 高温高湿

经本文件 6.12 试验后, 外观无可见损伤且标记清晰, 试验后阻值要求 $\Delta R \leq \pm 1.0\%R$ 。

5.14 高温存储

经本文件 6.13 试验后, 外观无可见损伤且标记清晰, 试验后阻值要求 $\Delta R \leq \pm 1.0\%R$ 。

5.15 低温存储

经本文件 6.14 试验后, 外观无可见损伤且标记清晰, 试验后阻值要求 $\Delta R \leq \pm 1.0\%R$ 。

5.16 机械冲击

经本文件 6.15 试验后, 外观无可见损伤且标记清晰, 试验后阻值要求 $\Delta R \leq \pm 1.0\%R$ 。

5.17 振动

经本文件 6.16 试验后, 外观无可见损伤且标记清晰, 试验后阻值要求 $\Delta R \leq \pm 1.0\%R$ 。

5.18 热冲击

经本文件 6.17 试验后, 外观无可见损伤且标记清晰, 试验后阻值要求 $\Delta R \leq \pm 1.0\%R$ 。

5.19 绝缘电阻

经本文件 6.18 试验后, 绝缘电阻应不小于 1 000 M Ω 。

5.20 耐电压

经本文件 6.19 试验后, 应无击穿或飞弧现象。

5.21 耐溶剂性

经本文件 6.20 试验后, 外观无可见损伤且标记清晰。

5.22 静电放电

经本文件 6.21 试验后, 外观无可见损伤且标记清晰, 试验后阻值要求 $\Delta R \leq \pm 1.0\%R$ 。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 试验环境条件

试验环境条件应符合下列要求：

- c) 温度：15 °C ~ 35 °C；
- d) 相对湿度：25%RH ~ 65%RH；
- e) 大气压：86 kPa ~ 106 kPa。

6.1.2 恢复条件

产品试验后，进行阻值测量前应放置在试验的标准大气条件下恢复 1 h ~ 2 h。

6.2 外观

采用 20 倍~40 倍显微镜进行检验。

6.3 外形尺寸

用精度不低于 0.02 mm 的游标卡尺和最小刻度为 0.025 mm 的 40 倍刻度显微镜测量进行检验。

6.4 电阻值

按照 IEC 60115-1-2016 中的 4.5 条规定进行。

6.5 可焊性

按照 AEC-Q200 Test 18 或 IEC 60115-1-2016 中的 4.17 进行，且试验条件应符合表 1 的规定。

表 1 可焊性试验条件

试验条件	焊槽温度, °C	浸渍时间, s	浸入深度, mm
要求	245 ± 5	2 ± 0.5	10 ± 1
注：用焊槽法进行可焊性试验。			

6.6 耐焊接热

按照 AEC-Q200 Test 15 或 IEC 60115-1-2016 中的 4.18 进行，且试验条件应符合表 2 的规定。

表 2 耐焊接热试验条件

试验条件	焊槽温度, °C	浸渍时间, s	浸入深度, mm
要求	260 ± 5	10 ± 1	10 ± 1
注：用焊槽法进行可焊性试验。			

6.7 基板弯曲试验

按照 AEC-Q200 Test 21 或 IEC 60115-1-2016 中的 4.33 进行，电阻器安装在 1.6 mm 厚环氧玻璃层压板上，弯曲距离 2 mm，保持时间 60 s ± 5 s。

6.8 短时间过负载

按照 IEC 60115-1-2016 中的 4.13 进行，施加 5 倍额定功率所对应的电流，持续时间 5 s。

6.9 温度循环

按照 AEC-Q200 Test 21 或 IEC 60115-1-2016 中的 4.19 进行，且试验条件应符合表 3 的规定。

表 3 温度循环试验条件

低温试验温度, °C	高温试验温度, °C	循环次数
-55 ± 3	155 ± 3	1 000
注：每个极限温度下的暴漏时间为30 min，转移过程暴漏于室温下的时间不大于1 min。		

6.10 工作寿命

按照 AEC-Q200 Test 8 进行，且试验条件应符合表 4 的规定。

表 4 工作寿命试验条件

试验温度, °C	施加电流	通电时间	持续时间, h	测量时间
70 ± 2	额定电流或元件极限电流（取较小者）	1.5 h 通电 0.5 h 断电	1 000	分别在 48 h、500h、1 000 h 测量阻值
125 ± 2	降额电流（按负荷下降曲线降额）	1.5 h 通电 0.5 h 断电	1 000	分别在 48 h、500h、1 000 h 测量阻值

6.11 电阻温度系数

按照 AEC-Q200 Test 19 或 IEC 60115-1-2016 中的 4.8 进行，依次在 25 °C ± 2 °C、125 °C ± 2 °C 保持热稳定后进行阻值测量。

6.12 高温高湿

按照 AEC-Q200 Test 7 或 IEC 60115-1-2016 中的 4.24.2.1a 进行，且试验条件应符合表 5 的规定。

表 5 高温高湿试验条件

试验温度, °C	相对湿度, %RH	施加电流	持续时间, h	测量时间
85 ± 2	85 ± 3	10%额定功率或元件极限电流（取最小值）	1 000	分别在 250 h、500 h、1 000 h 测量

6.13 高温存储

按照 AEC-Q200 Test 3 或 IEC 60115-1-2016 中的 4.23.2 进行，且试验条件应符合表 6 的规定。

表 6 高温存储试验条件

试验温度, °C	持续时间, h	测量时间
175 ± 2	不通电, 1 000	分别在 48 h、500 h、1 000 h 测量

6.14 低温存储

按照 IEC 60115-1-2016 中的 4.23.4 进行，且试验条件应符合表 7 的规定。

表 7 低温存储试验条件

试验温度, °C	持续时间, h	测量时间
-55 ± 2	不通电, 1 000	分别在 48 h、500 h、1 000 h 测量

6.15 机械冲击

按照 AEC-Q200 Test 13 进行，采用正半弦波，峰值加速度 100 g/s，脉冲持续时间 6 ms，三轴六向各 3 次，共计 18 次。

6.16 振动

按照 AEC-Q200 Test 14 进行，频率为 10 Hz ~ 2 000 Hz，加速度 5 g/s，循环时间 20 min，X、Y、Z 三个方向每个方向 12 个循环，共计 36 个循环。

6.17 热冲击

按照 AEC-Q200 Test 16 进行，且试验条件应符合表 8 的规定。

表 8 热冲击试验条件

低温试验温度，℃	高温试验温度，℃	循环次数
-55 ± 3	155 ± 3	1 000
注：每个极限温度下的暴漏时间为 15 min，转移过程暴漏于室温下的时间不大于 20 s。		

6.18 绝缘电阻

按照 IEC 60115-1-2016 中的 4.6 进行，在电极和基片间施加 100 VDC，保持 60 s。

6.19 耐电压

按照 IEC 60115-1-2016 中的 4.7 进行，在电极和基片间以约 100 V/S 的速度施加有效值为最大载电压的交流电压保持 60 s ~ 65 s。

6.20 耐溶剂性

按照 IEC 60115-1-2016 中的 4.29 进行，溶液采用异丙醇，温度为 23 ℃ ± 5 ℃，持续时间 5 min ± 0.5 min。

6.21 静电放电

选用人体模型，进行两次房贷呢，正、负极各一次，静放电电压为 2 KV。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 每台产品都应进行出厂检验，检验项目包括外观和电阻值，经检验合格后方可出厂。

7.2.2 每一规格每批产品的抽样数量应不少于 3 台。其中有 1 台不合格时，应对不合格项目加倍检验；若第一次就有 1 台以上不合格，或加倍检验仍不合格时，则对该批产品不合格项进行全数检验。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验项目为本文件第 6 章所有项目。有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 产品试制定型鉴定;
- b) 停产半年以上重新生产或转厂生产时;
- c) 当设计、工艺、材料有重大改变足以影响产品质量时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差别时;
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.3.2 型式检验的样品,应从出厂检验合格的成品中随机抽取,抽样基数不限,每个试验项目不少于2台,在不影响试验正确性的原则下,允许不同的试验项目合并不少于2台产品上进行检验。所有规定的试验项目都能通过检验,则该型式检验通过。若仅遇1台一项不合格,则按原抽样数量加倍检验不合格项,若复检全部合格,则仍可以认为型式检验通过,若仍出现1台不合格,则型式检验不通过。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

8.1.1 标签

每个包装应贴有标签,标签上应标明以下内容:

- a) 型号规格;
- b) 标称电阻值;
- c) 电阻值误差精度;
- d) 额定功率;
- e) 包装数量;
- f) 出厂日期;
- g) 商标、制造商名称等。

8.1.2 外包装标识

外包装标识除应符合 GB/T 191 的规定外,还应标识以下内容:

- a) 产品名称、型号及数量;
- b) 制造商名称、地址及联系方式等。

8.2 包装

产品采用编带方式包装。

8.3 运输

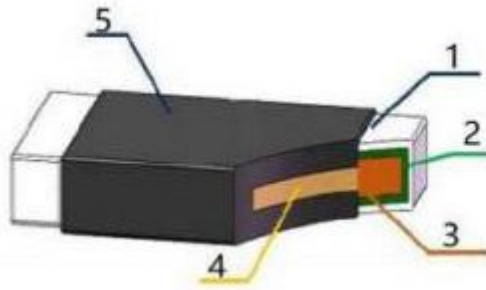
产品在运输过程中应防止雨淋、长时间高温暴晒,严禁磕碰、挤压和剧烈振动,并应避免与腐蚀性物质接触。

8.4 贮存

产品应贮存在环境温度 $5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$,湿度小于 65%RH,干净干燥、无有害气体的库房中;若产品贮存一年以上时,应检查表面有无氧化,并进行焊接测试。

附录 A
(资料性)
产品外形示意图及外形尺寸

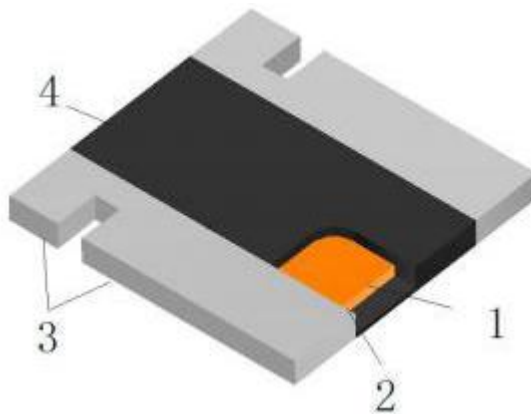
产品外形示意图见图 A.1、图 A.2 所示，外形尺寸见表 A.1~A.5 所示。



标引序号说明:

- 1——锡层;
- 2——镍层;
- 3——铜层;
- 4——合金本体;
- 5——塑封层。

图 A.1 车规级塑封合金电阻外形示意图



标引序号说明:

- 1——合金本体;
- 2——电子束焊接结构;
- 3——紫铜端子表面镀镍+锡;
- 4——高导热环氧树脂。

图 A.2 CG3637 外形示意图

表 A.1 CG2512 系列外形尺寸

阻值, mR	L, mm	W, mm	C, mm	T, mm	H, mm
--------	-------	-------	-------	-------	-------

阻值, mR	L, mm	W, mm	C, mm	T, mm	H, mm
0.5 ~ 4	6.4 ± 0.2	3.2 ± 0.2	2 ± 0.2	0.8 ± 0.2	1.1 ± 0.2

阻值, mR	L, mm	W, mm	C, mm	T, mm	H, mm
0 ~ 100	6.4 ± 0.2	3.2 ± 0.2	0.8 ± 0.2	0.8 ± 0.2	1.1 ± 0.2

表 A.2 3820 (1050) 系列外形尺寸

阻值, mR	W, mm	A, mm	H, mm	D, mm	T, mm
0.10	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	2.3 ± 0.2	1.7 ± 0.1	2.0 ± 0.5
0.20	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	2.2 ± 0.2	1.6 ± 0.1	2.0 ± 0.5

阻值, mR	W, mm	A, mm	H, mm	D, mm	T, mm
0.20	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	1.8 ± 0.2	1.3 ± 0.1	2.0 ± 0.5
0.25	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	2.0 ± 0.1	1.55 ± 0.1	2.0 ± 0.5
0.30	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	1.8 ± 0.1	1.30 ± 0.1	2.0 ± 0.5
0.40	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	1.45 ± 0.1	0.95 ± 0.1	2.0 ± 0.5
0.50	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	1.3 ± 0.1	0.74 ± 0.1	2.0 ± 0.5
0.60	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	1.1 ± 0.1	0.65 ± 0.1	2.0 ± 0.5
0.70	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	1.0 ± 0.1	0.56 ± 0.1	2.0 ± 0.5
0.75	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	1.0 ± 0.1	0.50 ± 0.1	2.0 ± 0.5
0.82	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	1.0 ± 0.1	0.48 ± 0.1	2.0 ± 0.5
1.00	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	1.8 ± 0.1	1.25 ± 0.1	2.0 ± 0.5
1.00	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	1.7 ± 0.1	1.20 ± 0.1	2.0 ± 0.5
1.00	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	1.3 ± 0.1	0.78 ± 0.1	2.0 ± 0.5
1.00	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	0.9 ± 0.1	0.40 ± 0.1	2.0 ± 0.5
1.50	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	1.3 ± 0.1	0.82 ± 0.1	2.0 ± 0.5
1.50	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	1.4 ± 0.1	0.85 ± 0.1	2.0 ± 0.5
2.00	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	1.2 ± 0.1	0.63 ± 0.1	2.0 ± 0.5
2.00	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	1.1 ± 0.1	0.58 ± 0.1	2.0 ± 0.5
2.50	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	1.1 ± 0.1	0.53 ± 0.1	2.0 ± central
2.50	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	1.0 ± 0.1	0.50 ± 0.1	2.0 ± 0.5
3.00	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	0.9 ± 0.1	0.44 ± 0.1	2.0 ± 0.5
3.00	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	0.9 ± 0.1	0.40 ± 0.1	2.0 ± 0.5
4.00	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	0.8 ± 0.1	0.30 ± 0.1	2.0 ± 0.5
4.00	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	0.8 ± 0.1	0.30 ± 0.1	2.0 ± 0.5
5.00	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	0.8 ± 0.1	0.30 ± 0.1	2.0 ± 0.5
5.00	10 ± 0.5	5.2 ± 0.5	0.8 ± 0.1	0.24 ± 0.1	2.0 ± 0.5

表 A.3 陶瓷合金电阻系列外形尺寸

W, mm	L, mm	T, mm	A, mm
0.90 ± 0.20	1.70 ± 0.20	0.65 ± 0.20	0.50 ± 0.20
0.90 ± 0.20	1.70 ± 0.20	0.65 ± 0.20	0.40 ± 0.20
1.35 ± 0.20	2.10 ± 0.20	0.65 ± 0.20	0.65 ± 0.20

W, mm	L, mm	T, mm	A, mm
1.35 ± 0.20	2.10 ± 0.20	0.65 ± 0.20	0.50 ± 0.20
1.70 ± 0.20	3.30 ± 0.20	0.65 ± 0.20	1.20 ± 0.30
1.70 ± 0.20	3.30 ± 0.20	0.65 ± 0.20	0.68 ± 0.30
2.60 ± 0.20	5.10 ± 0.20	0.65 ± 0.20	2.10 ± 0.30
2.60 ± 0.20	5.10 ± 0.20	0.65 ± 0.20	0.70 ± 0.30
3.20 ± 0.30	6.40 ± 0.30	0.65 ± 0.20	2.80 ± 0.30
3.20 ± 0.30	6.40 ± 0.30	0.65 ± 0.20	2.60 ± 0.30
3.20 ± 0.30	6.40 ± 0.30	0.65 ± 0.20	1.05 ± 0.30
5.10 ± 0.30	11.10 ± 0.30	0.65 ± 0.20	4.90 ± 0.30
5.10 ± 0.30	11.10 ± 0.30	0.65 ± 0.20	4.55 ± 0.30
5.10 ± 0.30	11.10 ± 0.30	0.65 ± 0.20	2.36 ± 0.30

表 A.4 几字型焊接电阻系列外形尺寸

W, mm	H, mm	D, mm	E, mm	F1, mm	F, mm
10 ± 0.30	Max (7.5 ± 2.0)	3.5 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.8 ± 0.10	3.3 ± 0.20
10 ± 0.30	12 ± 2.0	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.3 ± 0.20
10 ± 0.30	Max (8 ± 2.0)	3.5 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.8 ± 0.10	3.3 ± 0.20
20 ± 0.30	7 ± 2.0	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.3 ± 0.20
10 ± 0.30	Max (9.5 ± 2.0)	3.7 ± 0.50	1.0 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.1 ± 0.20
10 ± 0.30	11 ± 2.0	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.9 ± 0.10	2.9 ± 0.20
10 ± 0.30	Max (9.5 ± 2.0)	3.5 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.8 ± 0.10	3.3 ± 0.20
15 ± 0.30	10 ± 2.0	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.0 ± 0.20
15 ± 0.30	7 ± 2.0	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.85 ± 0.10	2.4 ± 0.20
10 ± 0.30	9 ± 2.0	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.85 ± 0.10	2.4 ± 0.20
10 ± 0.30	10 ± 2.0	3.7 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.85 ± 0.10	2.4 ± 0.20
10 ± 0.30	13 ± 2.0	4.0 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.9 ± 0.10	2.7 ± 0.20
15 ± 0.30	10 ± 2.0	4.0 ± 0.50	1.0 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.1 ± 0.20
10 ± 0.30	14 ± 2.0	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.8 ± 0.10	3.3 ± 0.20
7 ± 0.30	10 ± 2.0	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.7 ± 0.10	2.5 ± 0.20
10 ± 0.30	17 ± 2.0	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.9 ± 0.10	2.7 ± 0.20

T/SZNDIA XXX-XXXX

W, mm	H, mm	D, mm	E, mm	F1, mm	F, mm
10 ± 0.30	9 ± 2.0	3.7 ± 0.50	0.8 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.1 ± 0.20
10 ± 0.30	13.5 ± 2.0	4.5 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.85 ± 0.10	3.1 ± 0.20
10 ± 0.30	8.5 ± 2.0	3.7 ± 0.50	0.8 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.1 ± 0.20
10 ± 0.30	17.5 ± 2.0	4.0 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.9 ± 0.10	2.7 ± 0.20
20 ± 0.30	Max (7 ± 2.0)	3.7 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.7 ± 0.10	2.5 ± 0.20
10 ± 0.30	32 ± 2.0	3.7 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.31 ± 0.10	2.5 ± 0.20
10 ± 0.30	10 ± 2.0	3.7 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.4 ± 0.10	3.0 ± 0.20
10 ± 0.30	≤ 8 ± 2.0	3.5 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.7 ± 0.10	3.0 ± 0.20
10 ± 0.30	Max (9.5 ± 2.0)	3.7 ± 0.50	1.0 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.1 ± 0.20
15 ± 0.30	Max (20 ± 2.0)	3.7 ± 0.50	1.0 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.0 ± 0.20
10 ± 0.30	9 ± 2.0	3.7 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.7 ± 0.10	3.0 ± 0.20
10 ± 0.30	14 ± 2.0	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.4 ± 0.10	3.0 ± 0.20
10 ± 0.30	10 ± 2.0	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.7 ± 0.10	2.5 ± 0.20
8 ± 0.30	Max (7.5 ± 2.0)	3.5 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.39 ± 0.10	2.5 ± 0.20
9 ± 0.30	Max (14 ± 2.0)	3.7 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.7 ± 0.10	2.5 ± 0.20
10 ± 0.30	6 ± 2.0	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.39 ± 0.10	2.5 ± 0.20
15 ± 0.30	12 ± 2.0	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.7 ± 0.10	2.5 ± 0.20
10 ± 0.30	Max (14 ± 2.0)	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.48 ± 0.10	2.5 ± 0.20
10 ± 0.30	15 ± 2.0	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.31 ± 0.10	2.5 ± 0.20
10 ± 0.30	Max (16 ± 2.0)	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.31 ± 0.10	2.5 ± 0.20
15 ± 0.30	6 ± 2.0	2.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.0 ± 0.20
15 ± 0.30	12 ± 2.0	3.7 ± 0.50	1.0 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.0 ± 0.20
10 ± 0.30	8 ± 2.0	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.0 ± 0.20
10 ± 0.30	14.3 ± 2.0	3.7 ± 0.50	0.8 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.0 ± 0.20
10 ± 0.30	12 ± 2.0	4.0 ± 0.50	1.0 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.1 ± 0.20
10 ± 0.30	12 ± 2.0	4.5 ± 0.50	0.8 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.1 ± 0.20
15 ± 0.30	10 ± 2.0	4.0 ± 0.50	1.0 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.1 ± 0.20
10 ± 0.30	12 ± 2.0	3.7 ± 0.50	0.8 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.1 ± 0.20
10 ± 0.30	9 ± 2.0	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.0 ± 0.20
10 ± 0.30	10 ± 2.0	3.7 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.7 ± 0.10	2.5 ± 0.20
10 ± 0.30	14 ± 2.0	3.7 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.7 ± 0.10	2.5 ± 0.20
15 ± 0.30	Max (18 ± 2.0)	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.7 ± 0.10	2.5 ± 0.20
15.5 ± 0.30	15.5 ± 2.0	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.7 ± 0.10	2.5 ± 0.20
10 ± 0.30	14 ± 2.0	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.5 ± 0.10	2.5 ± 0.20
15 ± 0.30	Max (19 ± 2.0)	3.7 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.39 ± 0.10	2.5 ± 0.20
10 ± 0.30	Max (15 ± 2.0)	3.7 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.3 ± 0.10	2.5 ± 0.20
10 ± 0.30	Max (36 ± 2.0)	3.7 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.31 ± 0.10	2.5 ± 0.20
20 ± 0.30	Max (20 ± 2.0)	3.7 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.3 ± 0.10	2.5 ± 0.20
10 ± 0.30	12.5 ± 2.0	3.7 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.9 ± 0.10	2.7 ± 0.20
10 ± 0.30	12.8 ± 2.0	3.7 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.9 ± 0.10	2.7 ± 0.20
10 ± 0.30	6 ± 2.0	3.7 ± 0.50	1.0 ± 0.10	1.0 ± 0.10	4.0 ± 0.20

W, mm	H, mm	D, mm	E, mm	F1, mm	F, mm
10 ± 0.30	14 ± 2.0	3.7 ± 0.50	0.8 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.3 ± 0.20
22 ± 0.30	7.5 ± 2.0	3.7 ± 0.50	0.8 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.3 ± 0.20
10 ± 0.30	12 ± 2.0	3.7 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.9 ± 0.10	4.0 ± 0.20
10 ± 0.30	16 ± 2.0	3.7 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.9 ± 0.10	4.0 ± 0.20
20 ± 0.30	Max (15.5 ± 2.0)	4.5 ± 0.50	1.0 ± 0.10	1.0 ± 0.10	4.0 ± 0.20
9 ± 0.30	Max (18 ± 2.0)	3.7 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.9 ± 0.10	4.0 ± 0.20
10 ± 0.30	17 ± 2.0	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	1.0 ± 0.10	3.3 ± 0.20
10 ± 0.30	Max (16 ± 2.0)	4.0 ± 0.50	0.8 ± 0.10	0.9 ± 0.10	2.7 ± 0.20
10 ± 0.30	Max (12 ± 2.0)	4.0 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.9 ± 0.10	4.0 ± 0.20
10 ± 0.30	Max (22 ± 2.0)	3.7 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.8 ± 0.10	4.0 ± 0.20
15 ± 0.30	18 ± 2.0	3.7 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.8 ± 0.10	4.0 ± 0.20
10 ± 0.30	Max (13.5 ± 2.0)	4.0 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.9 ± 0.10	4.0 ± 0.20
15 ± 0.30	Max (11 ± 2.0)	4.0 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.9 ± 0.10	4.0 ± 0.20
15 ± 0.30	13 ± 2.0	4.0 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.9 ± 0.10	4.0 ± 0.20
10 ± 0.30	14 ± 2.0	3.7 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.9 ± 0.10	4.0 ± 0.20
20 ± 0.30	10 ± 2.0	4.0 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.9 ± 0.10	4.0 ± 0.20
15 ± 0.30	Max (14 ± 2.0)	4.0 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.9 ± 0.10	4.0 ± 0.20
21 ± 0.30	Max (10 ± 2.0)	4.0 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.9 ± 0.10	4.0 ± 0.20
10 ± 0.30	18 ± 2.0	3.7 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.9 ± 0.10	4.0 ± 0.20
10 ± 0.30	21 ± 2.0	4.0 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.9 ± 0.10	4.0 ± 0.20
15 ± 0.30	20 ± 2.0	4.0 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.9 ± 0.10	4.0 ± 0.20
15 ± 0.30	16 ± 2.0	3.7 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.9 ± 0.10	4.0 ± 0.20
10 ± 0.30	14 ± 2.0	3.7 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.7 ± 0.10	2.5 ± 0.20
15 ± 0.30	Max (17 ± 2.0)	3.7 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.8 ± 0.10	4.0 ± 0.20
15 ± 0.30	25 ± 2.0	3.5 ± 0.50	1.5 ± 0.10	0.84 ± 0.10	3.3 ± 0.20
15 ± 0.30	14 ± 2.0	3.7 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.7 ± 0.10	3.0 ± 0.20
15 ± 0.30	18.5 ± 2.0	4.0 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.7 ± 0.10	3.0 ± 0.20
15 ± 0.30	24 ± 2.0	4.0 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.7 ± 0.10	3.0 ± 0.20
10 ± 0.30	20 ± 2.0	4.0 ± 0.50	1.0 ± 0.10	0.9 ± 0.10	4.0 ± 0.20

表 A.5 贴片跳线电阻系列外形尺寸

L, mm	W, mm	W1, mm	H1, mm	H2, mm	L1, mm
-------	-------	--------	--------	--------	--------

T/SZNDIA XXX-XXXX

L, mm	W, mm	W1, mm	H1, mm	H2, mm	L1, mm
3.2 ± 0.2	1.3 ± 0.15	1.0 ± 0.15	0.2 ± 0.15	0.6 ± 0.15	0.7 ± 0.15
5.2 ± 0.2	1.5 ± 0.15	1.2 ± 0.15	0.2 ± 0.15	0.6 ± 0.15	1.0 ± 0.15
8.2 ± 0.2	1.5 ± 0.15	1.2 ± 0.15	0.3 ± 0.15	0.7 ± 0.15	1.0 ± 0.15
10.2 ± 0.2	1.5 ± 0.15	1.2 ± 0.15	0.3 ± 0.15	0.7 ± 0.15	1.0 ± 0.15
13.2 ± 0.2	1.5 ± 0.15	1.2 ± 0.15	0.3 ± 0.15	0.7 ± 0.15	1.0 ± 0.15