

ICS 31.070

CCS L 15

# 团体标准

T/SZBSIA 001-2022

## 储能类锂电池用温度测量型 NTC 温度传感器技术要求及试验方法

Technical requirements and test methods for NTC temperature sensors for temperature measurement of energy storage lithium batteries

2022-06-30 发布

2022-07-01 实施

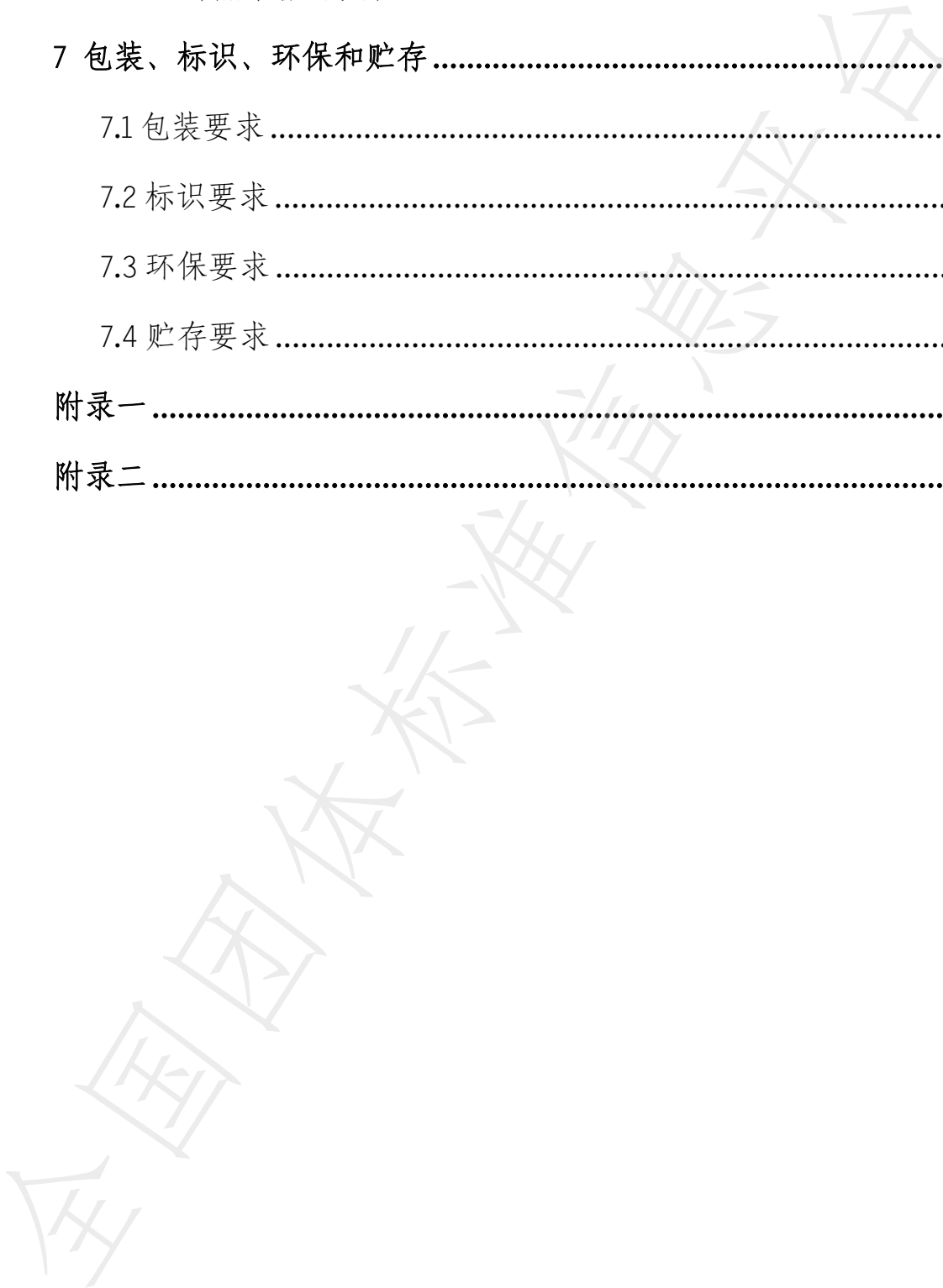
深圳市宝安区半导体行业协会 发布

# 目录

1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
3.1 温度传感器定义 .....	1
3.1.1 外观 .....	2
3.1.2 检测范围 .....	2
3.2 性能要求 .....	2
3.3 结构设计要求 .....	2
3.4 电路信息 .....	2
3.5 温度误差与热反应时间 .....	3
3.6 外形设计 .....	3
3.7 绝缘电阻 .....	3
3.8 储能类锂电池用 NTC 温度传感器如图下 .....	3
3.9 固定方式 .....	4
4 技术标准 .....	4
4.1 外观检查和标志 .....	4
4.2 尺寸标示 .....	4
4.3 额定零功率电阻值 (R25℃) .....	4
4.4 B 值(R25℃/R50℃ 或者 R25℃/R85℃) .....	4
4.5 绝缘电阻 .....	5

4.6 耐电压 .....	5
4.7 连接器引出端拉力强度 .....	5
4.8 可焊性 .....	6
4.9 超声波清洗 .....	6
4.10 冷水振动 .....	6
4.11 热水振动 .....	6
4.12 自由落体 .....	7
4.13 盐雾试验 .....	7
4.14 产品阻燃试验 .....	7
4.15 产品弯曲试验 .....	7
4.16 响应时间 .....	8
4.17 高温储存 .....	8
4.18 低温储存 .....	8
4.19 煮水（防潮） .....	8
4.20 恒温恒湿 .....	9
4.21 冷热循环 .....	9
4.22 结构安装试验 .....	9
<b>5 技术标准试验 .....</b>	<b>9</b>
5.1 试验环境及试验仪器 .....	9
5.2 试验方法 .....	10
<b>6 实验验证 .....</b>	<b>15</b>
6.1 实验项目 .....	15

6.2 实验方法及要求 .....	15
6.2.13 冷热水循环实验 .....	17
<b>7 包装、标识、环保和贮存 .....</b>	<b>18</b>
7.1 包装要求 .....	18
7.2 标识要求 .....	18
7.3 环保要求 .....	18
7.4 贮存要求 .....	19
附录一 .....	20
附录二 .....	23



# 前 言

本文件依据 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》编写。

如本文件的某些内容有涉及专利内容，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由深圳市宝安区半导体行业协会提出并归口管理。

本文件的起草单位：深圳市科敏传感器有限公司、深圳市宝安区半导体行业协会、欣旺达电子股份有限公司、深圳市欣智旺电子有限公司、欣旺达电动汽车电池有限公司、深圳市绘王动漫科技有限公司、深圳市时创意电子有限公司、深圳市高斯宝电气技术有限公司、深圳普瑞赛思检测技术有限公司、深圳市宝安区集成电路产业技术创新联盟、南方科技大学、上海交通大学、北京大学深圳研究院、深圳清华大学研究院、深圳新益昌科技股份有限公司、深圳市三联盛科技股份有限公司、深圳市路远智能装备有限公司、深圳市振华兴科技有限公司、深圳市英卡科技有限公司、深圳市晶凯电子技术有限公司

本文件的主要起草人：孔维亭、胡文明、董文进、曾强、于江情、陈斌斌、董红伟、王周宏、张莹、刘国华、周文飞、

陶利佳、叶怀宇、杨志、何进、刘岩、敬刚、梁志宏、朱文锋、贾孝荣、廖怀宝、朱小军、刘纪文

本标准是首次发布。

全国团体标准信息平台

# 储能类锂电池用温度测量型 NTC 温度传感器技术要求及试验方法

## 1 范围

本标准所涉及的 NTC 温度传感器是指储能类锂电池用温度测量型 NTC 单元，本标准主要规定了 NTC 温度传感器技术要求、检验规范、标志、包装、运输以及试验方法。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的，凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 6663.-2007/IEC 60539-1:2002 直热式负温度系数热敏电阻器 第1部分：总规范

AEC-Q200 REV D Stress test qualification for passive components

## 3 术语和定义

### 3.1 温度传感器定义

水滴头环氧树脂类封装(CWF1)：导线用于电流传输，环氧树脂用于密封防水导热。

钢壳或铜壳类封装（CWF2）：导线用于电流传输，金属外壳用于导热和连接，环氧树脂用于密封防水导热。

塑壳封装 (CWF3): 金属片或金属壳用于电流传输及键合连接, 塑料用于密封绝缘或固定安装, 金属片或金属壳用于导热和连接。

OT 端子固定片 (CWF4): OT 端子用于导热连接, 导热胶用于密封防水导热。

铁氟龙套管热缩封装 (CWF5): 导线用于电流传输, 铁氟龙套管用于密封防水导热。

### 3.1.1 外观

CWF1 系列类: 导线无破损, 环氧胶饱满且表面光滑;

CWF2/CWF4 系列类: 导线无破损, 环氧胶饱满且表面光滑、金属外壳无锈蚀、刮伤、压伤;

CWF3 系列类: 塑壳外表清洁, 无破损, 无氧化, 无油污等污渍, 要求锐角倒钝, 表面无划痕。

CWF5 系列类: 套管切口平齐, 表面无针孔; 套管内胶固化后无空气泡, 单端玻封热敏电阻无破损, 无氧化; 套管表面无划痕, 油污等污渍。

### 3.1.2 检测范围

-40℃ 到 125℃。

### 3.2 性能要求

满足测试实验要求。

### 3.3 结构设计要求

线缆安装等

### 3.4 电路信息

设计电压为 3V-5V、控制系统的电阻设计 5K 欧姆-100K 欧姆。

### 3.5 温度误差与热反应时间

3.5.1 在-40~85℃ 范围内检测精度  $\pm 1^\circ\text{C}$  ；

3.5.2 在 85℃ ~125℃（最高工作温度）范围内检测精度  $\pm 2^\circ\text{C}$ ，热反应时间  $\leq 15\text{S}$ 。

### 3.6 外形设计

采用金属端子（OT 端子）封装，材质为黄铜、紫铜、不锈钢、镍、铝等，铜材表面镀锡或镀镍处理，选用阻燃等级 VW-0/FT1 的车标级耐高温电线，所有线缆、套管及线缆附件耐温不得低于  $105^\circ\text{C}$ ，线缆和连接器端子应有 UL 认证；线缆额定耐压要求：

$\geq \text{AC } 2000\text{V}$ （适用于  $\geq 60\text{V}$  的锂电池系统）

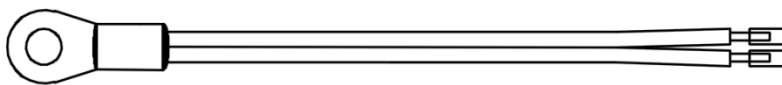
$\geq \text{AC } 1000\text{V}$ （适用于  $< 60\text{V}$  的锂电池系统）

### 3.7 绝缘电阻

DC500V 耐压测试：1200~4000VAC 3S 0.5MA.

### 3.8 储能类锂电池用 NTC 温度传感器如图下

金属外壳(OT 端子)



### 3.9 固定方式

#### 3.9.1 采用螺丝固定时，扭矩测试判据：

1、额定力矩紧固时，要求被紧固件（含整个连接器）无打花、滑丝、开裂、断裂、变形等影响安装和外观的失效现象；

2、紧固件使用对应的紧固工具极限紧固后，要求被紧固件（含整个连接器）无滑丝、开裂、断裂、变形等导致无法正常安装的失效现象；

3、采用激光焊机固定时，NTC 传感器的焊接端子金属材质需要与锂电池焊接部位金属材质一致。

## 4 技术标准

### 4.1 外观检查和标志

按 7.2.1 试验观察 产品外观无损伤、标志清晰。温度传感器组件在空间允许情况下必须有生产日期及厂家标志，酒精擦三次没有出现模糊不清不良现象。

### 4.2 尺寸标示

按 7.2.2 检测 符合图纸规定的外形尺寸要求，重点管控热敏电阻与外壳装配尺寸及传感器外部尺寸，不同的产品相关尺寸不同。

### 4.3 额定零功率电阻值（R25℃）

按 7.2.3 试验后，结果符合规定的额定零功率电阻值精度要求。

### 4.4 B 值(R25℃ /R50℃ 或者 R25℃ /R85℃)

按 7.2.4 试验后，结果符合规定的 B 值精度要求。

#### 4.5 绝缘电阻

仅适用于绝缘型热敏电阻温度传感器。按 7.2.5 试验后，试验结果小于 100MΩ。

#### 4.6 耐电压

仅适用于绝缘型热敏电阻器，按 7.2.6 试验方法操作，产品无击穿、无损伤。

标准如下表：

序号	封装名称	耐电压 (V)	泄露电 流(mA)	时间 (S)
1	塑壳封装	3500V	1mA	4S
2	金属壳或 OT 端子封 装	2500V	1 mA	4S
3	水滴头树脂封装	1200V	1 mA	4S

#### 4.7 连接器引出端拉力强度

按 7.2.7 试验后，无损坏、无拉出、无变形，严格按照 UL 拉力标准执行，参考下表：

UL 拉力标准	
标称横截面积 (mm <sup>2</sup> )	拉力 (N)
≤0.05	5
0.05---0.1	7
0.1---0.2	30
0.2---0.5	45
0.5---1.2	110
>1.2	150

#### 4.8 可焊性

适用于侵锡后的线材与热敏电阻焊接强度及表面处理。按 7.2.8 试验后，NTC 两端焊接区域应焊接牢固、光滑、明亮，不允许有虚焊假焊现象。

#### 4.9 超声波清洗

适用于热敏电阻与线材焊接产品，按照 7.2.9 试验后，热敏电阻和线材引脚上无脏污、无锡点，每清洗一个步骤需要 3 分钟，共 3 个步骤（水基除松香清洗剂—自来水—无水乙醇）。

#### 4.10 冷水振动

按 7.2.10 试验后，无损坏。额定零功率电阻值及 B 值变化率要在初期值的 ±3% 以内。

#### 4.11 热水振动

按 7.2.11 试验后，无损坏。额定零功率电阻值及 B 值

变化率要在初期值的 $\pm 3\%$ 以内。

#### 4.12 自由落体

按 7.2.12 试验后，无损坏；额定零功率电阻值及 B 值变化率要在初期值的 $\pm 3\%$ 以内。

#### 4.13 盐雾试验

按 6.2.13 试验后，测试标准可参考 GB/T 2423 金属外壳无生锈，无损坏；5%氯化钠 48H 溶液 PH 值调在中性范围(6~7) 作为喷雾用的溶液。

#### 4.14 产品阻燃试验

按 6.2.14 试验后，无着火 V-0 标准执行；按照 GB/UL94 标准执行 HB:UL94 标准中最底的阻燃等级。要求对于 3 到 13 毫米厚的样品，燃烧速度小于 40 毫米每分钟小于 3 毫米厚的样品，燃烧速度小于 70 毫米每分钟；或者在 100 毫米的标志前熄灭。

V-2:对样品进行两次 10 秒的燃烧测试后，火焰在 60 秒内熄灭。可以有燃烧物掉下。

V-1:对样品进行两次 10 秒的燃烧测试后，火焰在 60 秒内熄灭。不能有燃烧物掉下。

V-0:对样品进行两次 10 秒的燃烧测试后，火焰在 30 秒内熄灭。不能有燃烧物掉下。

#### 4.15 产品弯曲试验

按 7.2.15 试验后，参考 GB/20238-2002 标准执行，试验一般要在室温  $10^{\circ}\text{C}$  - $35^{\circ}\text{C}$  内进行，对温度要求严格的试验必

须在  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  环境下操作，产品线材无断裂、无崩皮、铜丝无拔出，不同线径的产品折弯次数不同。

如下表：

引线弯曲强度		
引线标称直径	拉力强度	参考重量 (Kg)
$0.3 < d < 0.5$	2.5N	0.25
$0.5 < d < 0.8$	5N	0.5
$0.8 < d < 1.25$	10N	1

#### 4.16 响应时间

按 7.2.16 试验后，不同的检测项目和试验环境响应时间不同

#### 4.17 高温储存

适用于绝缘型热敏电阻器。按 7.2.17 试验后，额定零功率电阻值及 B 值变化率要在初期值的  $\pm 1\%$  以内温度为  $120^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  1000H  $\pm 24$ 。

#### 4.18 低温储存

适用于绝缘型热敏电阻器。按 7.2.18 试验后，额定零功率电阻值及 B 值变化率要在初期值的  $\pm 1\%$  以内，温度为  $-40^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  1000H  $\pm 24$ 。

#### 4.19 煮水（防潮）

对需防水的热敏电阻（NTC）单体或热敏电阻（NTC）组

件。按 7.2.19 试验后，额定零功率电阻值及 B 值变化率要在初期值的  $\pm 3\%$  以内。

#### 4.20 恒温恒湿

适用于绝缘型热敏电阻器。按 7.2.20 试验后，额定零功率电阻值及 B 值变化率要在初期值的  $\pm 3\%$  以内， $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  85%-85% RH 环境下放置  $1000\text{H} \pm 24$ 。

#### 4.21 冷热循环

按 7.2.21 试验后，额定零功率电阻值及 B 值变化率要在初期值的  $\pm 1\%$  以内，

$-40^{\circ}\text{C} * 30\text{min} - 25^{\circ}\text{C} * 1\text{min} - - - - - 120^{\circ}\text{C} * 30\text{min} - 25^{\circ}\text{C} * 1\text{min}$   
反复 1000 次

#### 4.22 结构安装试验

可以根据客户需求提出的方案设计温度传感器。

### 5 技术标准试验

#### 5.1 试验环境及试验仪器

##### 5.1.1 试验环境

——温度： $(25 \pm 0.5)^{\circ}\text{C}$ ；——相对湿度：45%~75%；  
测量时，热敏电阻不能暴露在气流、日光线直射或位于其它可能导致误差的环境下。测量期间的环境温度应在试验报告中说明。

##### 5.1.2 试验仪器

a) 高精度温度计、数字万用表、耐压仪等相关仪器准确度应不低于  $\pm 0.5\%$ ；

- b) 游标卡尺的精度为 0.02mm;
- c) 放大镜的倍数为 2 倍;
- d) 测量温度用的仪器分辨率为 0.05℃;
- e) 油槽的精度为  $\pm 0.02^{\circ}\text{C}$ ;
- f) 记时器的精度为  $\pm 2\text{s/h}$ ;
- g) 电阻测试仪的精度为 0.001 $\Omega$ ;
- h) 锡炉温度  $\pm 3^{\circ}\text{C}$
- i) 高温箱温度  $\pm 2^{\circ}\text{C}$
- k) 恒温恒湿箱温度误差  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  湿度误差  $\pm 3\%$

## 5.2 试验方法

### 5.2.1 外观和标志检查

用目视检查。

### 5.2.2 尺寸

用相关量具测量规格书中的所有关键尺寸。

### 5.2.3 额定零功率电阻值 ( $R_{25^{\circ}\text{C}}$ 测试)

将热敏电阻器放在  $(25 \pm 0.05)^{\circ}\text{C}$  油槽中, 用水银温度计放入油槽内记下显示温度, 阻值稳定后用电阻测量设备记下电阻值, 所有测量应该在实验室内进行, 室内温度要恒温。

### 5.2.4 B 值

将热敏电阻器先后放在  $(25 \pm 0.05)^{\circ}\text{C}$ 、 $(\text{TB} \pm 0.05)^{\circ}\text{C}$  油槽中, 用水银温度计放入油槽内记下显示温度, 用电阻测量仪测出热敏电阻器的零功率电阻值  $R_{25}$ 、 $R_{\text{TB}}$ 。注: TB 为  $50^{\circ}\text{C}$  或  $85^{\circ}\text{C}$ ,  $R_{\text{TB}}$  是 TB 温度下的电阻值。用  $R_{25}$ 、 $R_{\text{TB}}$  电阻

值进行计算，按要求确定计算 B(25/50)或者 B(25/85)，计算公式如下：

$$B(25/50)=((298.15*323.15)/323.15-298.15))*\ln(R25/R50) \dots$$

.....(1)

$$B(25/50)=((298.15*323.15)/323.15-298.15))*\ln(R25/R85)$$

.....(2)

### 5.2.5 绝缘电阻

将热敏电阻夹在金属板（或其他导体）之间。夹持力应使热敏电阻器与金属板（或其他导体）之间保持适当的接触。将热敏电阻器的引出端连接在一起作为一个电极，金属板（或其他导体）作为另一个极（注意两个电极间需适当绝缘，不可碰触），加直流电压 500V，测量两个极之间的绝缘电阻。

### 5.2.6 耐电压

将热敏电阻夹在金属板之间。夹持力应使热敏电阻器与金属板之间保持适当的接触。将热敏电阻器的引出端连接在一起作为一个电极，金属板作为另一个极（注意两个电极间需适当绝缘，不可碰触），在两极间施加电压。

### 5.2.7 连接器引出端强度

将产品压接的一端挂在拉力机上，相对应的增加拉力机的力度，直到产品破坏掉为止，然后记录下数据。

### 5.2.8 可焊性

将焊机温度调至为 380℃ -400℃，将侵好锡的线材和热敏电阻同时放到电焊机模具上，用脚轻踩开关即可（切记：

热敏电阻一定要放在线材的上面)。重点焊接前线材侵锡：将锡炉温度调试到  $280^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  (无铅锡)，并将锡面的杂质刮去，保持锡面清洁光亮，然后将沾过助焊剂的引出端使用部分侵入锡炉内保持 3S，然后取出冷却，用放大镜对沾锡面进行观察，焊锡面积应大于 95% 以上并且引脚要光滑明亮无毛刺、无发黑、无连锡现象。

### 5.2.9 超声波清洗

将焊接好的产品第一步放入温度为  $50^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  的水基除松香清洗剂，时间为 3 分钟，然后在放入温度为  $50^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  去离子水里，时间 3 分钟，最后在放入常态下无水乙醇里 3 分钟，必须完全按照流程步骤操作。

### 5.2.10 自由落体

测量并记录初期额定零功率电阻值、B 值。垂直 90 度，从 1m 高度自由落体于 2cm 厚木板或者水泥地面上。试验后，测量并记录额定零功率电阻值、B 值。

### 5.2.11 盐雾试验

$35^{\circ}\text{C}$ ，质量比为 5% 的 NaCl 水溶液，pH 值 6.5~7.2，盐雾沉降量：1-2ml/h/80cm<sup>2</sup>；不上电；要求使用整个 NTC 组件（包含连接器等）进行测试，贴片器件不涉及盐雾实验；测试时间：连续喷雾 3 天。

试验后：

- 1、0 形端子无明显腐蚀；
- 2、0 形端子接触阻抗变化在 50% 范围内；

3、NTC 回复常温后，耐压满足规格要求；

4、 $|\Delta R_{25}|/R_{25}$ 、 $|\Delta R_{85}|/R_{85} \leq 5\%$ ；

#### 5.2.12 产品阻燃试验

按照 UL94 标准有两种测试方法判定

①材料分类为 UL94HB 的水平燃烧测定方法。

②材料分类为 UL94V-0 ULV-1 ULV-2 的垂直燃烧测试方法。

#### 5.2.13 产品弯曲试验

反复弯曲试验是将试样一端固定，绕规定的半径的圆柱支座弯曲  $90^\circ$ ，再沿相反方向弯曲的重复弯曲试验，线材试样尽可能平直，但试验时，在弯曲平面内允许有轻微的弯曲，必要时可以用手矫直，在用手矫直不了时，另一端可以施加相同材料的锤头矫直，在矫直过程中不能损坏线材表面，且试样也不得产生任何扭曲，有局部硬弯的线材应不矫直。

#### 5.2.14 响应时间

根据热时间常数定义，计算出最初温度与最终温度差 63.2% 的温度点并测试这个温度点的阻值：将产品放入一个恒温槽中，当阻值达到稳定时，快速将其移到第二个恒温槽并开始计时，当阻值达到以上测试点的阻值时停止计时，记录的时间即为产品的反应时间。

#### 5.2.15 高温储存

测量并记录初期额定零功率电阻值、B 值；绝缘电阻、耐压。环境温度： $120 \pm 5^\circ\text{C}$ ；持续时间  $(1000 \pm 24)$  h；试验

后置常温恢复 2 小时。试验后，测量并记录额定零功率电阻值、B 值；绝缘电阻、耐压。

#### 5.2.16 低温储存

测量并记录初期额定零功率电阻值、B 值，绝缘电阻、耐压。环境温度、 $-40 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ；持续时间  $(1000 \pm 24)$  h；试验后置常温恢复 2 小时。试验后，测量并记录额定零功率电阻值、B 值；绝缘电阻、耐压。

#### 5.2.17 煮水试验

测量并记录初期额定零功率电阻值、B 值；绝缘电阻、耐压。将热敏电阻（NTC）放入沸水( $\geq 95^{\circ}\text{C}$ )中煮 2 小时；试验后置常温恢复 2 小时。试验后，测量并记录额定零功率电阻值、B 值；绝缘电阻、耐压。

#### 5.2.18 恒温恒湿

将热敏电阻（NTC）放入  $85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  85%-85% RH 环境下放置 1000H；试验后，测量并记录额定零功率电阻值、B 值；绝缘电阻、耐压。

#### 5.2.19 冷热冲击

将热敏电阻放置在 $-40^{\circ}\text{C}$ 的环境中 30min，常温放置  $25^{\circ}\text{C}$  5 分钟，然后放置  $(120 \pm 3)^{\circ}\text{C}$  环境中 30min，常温放置  $25^{\circ}\text{C}$  5 分钟，以上 4 个时间段为一个完整周期；累积循环 1000 个周期。试验后，测量并记录额定零功率电阻值、B 值；绝缘电阻、耐压。

#### 5.2.20 使用寿命

根据客户需求研发不同的温度传感器及单体热敏电阻。

科敏公司研发的热敏电阻及传感器如果不受外界因素影响。

家电行业，科敏研发的热敏电阻及传感器使用寿命为3-5年。

汽车行业，科敏研发的热敏电阻及传感器使用寿命为8年或12万公里。

## **6 实验验证**

### **6.1 实验项目**

见附录 A。

注：实验分组第 11 组实验，高低温，湿热时间，以及浸水时间为 100h，冷热冲击为 100 个循环。

### **6.2 实验方法及要求**

#### **6.2.1 测试条件**

除另有规定外，测试均在温度为  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 25% ~ 75%，大气压力 86kPa ~ 106kPa 的环境中进行。测试进行之前，应保证测试样品温度与测试环境温度差  $\leq 3^{\circ}\text{C}$ 。

#### **6.2.2 电阻测试**

将 NTC 温度传感器放入  $25^{\circ}\text{C} \pm 0.02^{\circ}\text{C}$  油槽中，当电阻值稳定后，使用欧姆表测量电阻。

#### **6.2.3 耐压**

在导线和金属外壳之间或焊盘和铝巴之间施加 500V DC 的电压，使用 Hipot 测试仪来进行测试，保持 60 秒，需满足

漏电流 $\leq 0.5\text{mA}$ ，无损坏，无击穿。

#### 6.2.4 绝缘电阻

在导线和金属外壳之间或焊盘和铝巴之间施加 500V DC 的电压持续 60s，使用 Hipot 测试仪来测试绝缘电阻，阻抗 $\geq 100\text{M}$  欧姆。

#### 6.2.5 响应时间

NTC 温度传感器接入测量电路后整体放入 25℃ 油槽中，当电阻稳定后，将其在 10 秒内移动至 85℃ 油槽中，同时开始计时，当 NTC 升温至 62.9℃ ( $62.9=25+0.632*(85-25)$ )，记录时间。

#### 6.2.6 高温贮存

125℃ 环境中放置 1000 小时，测试后将 NTC 置于室温下 2 小时，测试  $R_{25}, \text{Temp shift}@25^\circ\text{C} \leq \pm 1^\circ\text{C}$ 。

#### 6.2.7 低温贮存

-40℃ 环境中放置 1000 小时，测试后将 NTC 置于室温下 2 小时，测试  $R_{25}, \text{Temp shift}@25^\circ\text{C} \leq \pm 1^\circ\text{C}$ 。

#### 6.2.8 冷热冲击

-40℃ 环境中放置 15 分钟，转换到 125℃ 时间小于 5 分钟，125℃ 环境中放置 15 分钟，此为一个循环，然后进行 1000 个循环，测试完成，将 NTC 放置于室温下 2 小时，测试  $R_{25}, \text{Temp shift}@25^\circ\text{C} \leq \pm 1^\circ\text{C}$ 。

#### 6.2.9 温湿测试

放置在相对湿度 85%，85℃ 环境中 1000 小时，所有测试

件并联并通以 0.5V 的直流电，测试后将 NTC 置于室温下 2 小时，测试 R25,  $\text{Temp shift}@25^{\circ}\text{C} \leq \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

#### 6.2.10 振动测试

参照 AEC-Q200 振动测试需求，使用 8 英寸 X5 英寸 PCB，0.031 英寸厚，在长的一边有 7 个固定点，在对面的边 2 个固定点。产品在距离固定点 2 英寸内安装，5g' s20 分钟，3 个方向，每个方向 12 个循环，测试频率从 10-2000 赫兹。

#### 6.2.11 跌落测试

NTC 温度传感器从 1 米的高度自由跌落到水泥地面上，XYZ 三个方向分别跌落一次，测试 R25。剥离力、拉力测试

CWF2 金属外壳 NTC 温度传感器在焊接以后进行拉力测试，线束拉力大于 60N。

CWF1 卷绕灌胶 NTC 温度传感器灌胶后进行拉力测试，线束拉力大于 60N。

CWF3 注塑 NTC 温度传感器，注塑 NTC 与铝片的剥离力大于 40N。

#### 6.2.12 浸水测试

将 NTC 温度传感器浸没入  $25^{\circ}\text{C} \pm 7^{\circ}\text{C}$  水中 500 小时，连接 5V 直流电，分别在 120h, 240h, 360h, 500h 后 测试 R25,  $\text{Temp shift}@25^{\circ}\text{C} \leq \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

#### 6.2.13 冷热水循环实验

将 NTC 从  $5^{\circ}\text{C}$  水转移到  $85^{\circ}\text{C}$  水中，在两种温度的水中停留时间分别是 5 分钟，转换时间小于 20 秒，此为一个循环，

共 50 个循环。

分别测试第 10、20、30、40、50 个循环时的 R25, Temp shift@25℃ ≤ ±1℃。

#### 6.2.14 快速冷热水循环实验

将 NTC 从 5℃ 水转移到 85℃ 水中，在两种温度的水中停留时间分别是 5 分钟，转换时间小于 20 秒，此为一个循环，共 10 个循环。测试 10 个循环后的 R25, Temp shift@25℃ ≤ ±1℃。

### 7 包装、标识、环保和贮存

#### 7.1 包装要求

NA

#### 7.2 标识要求

热敏电阻（NTC）及温度传感器包装应清楚的标明

- a. 热敏电阻型号；
- b. 额定零功率电阻值及级别代号；
- c. 产品数量；
- d. 制造厂商商标和名称；
- e. 制造年月；
- f. 合格检验印记；
- g. 物料编码；

#### 7.3 环保要求

所组成产品的原材料物料均需符合地方区域法律规定的环保要求。

## 7.4 贮存要求

7.4.1 贮存温度：-20℃ ~ +40℃.

7.4.2 干燥环境条件下。

7.4.3 避免存放在具有腐蚀性气体和光照的环境下。

7.4.4 整包装与散包装均须密封保存（NTC 或 NTC 组件储存期限为一年，超过一年的禁止使用）。

7.4.5 相对湿度：≤75%RH

7.4.6 仓库内部允许有强大磁场或者易燃易爆产品，包装箱应垫离墙壁地面至少 10CM，距离热源、水源、窗口、空气入口至少 50M。





13	冷热 水循 环	5℃和 85℃，各5 分钟，转换 小于20s， 50个循环	4.2.1 4								5			9
14	快速 冷热 水循 环	5℃和 85℃，各5 分钟，转换 小于20s，10 个循环	4.2.1 5	7	7	7	7		7					
15	外观 检验	外观无破 损，裂痕	4.2.1 6	1、 9	1、 9	1、 9	1、 9	1	9	1	1、 7	1、 7	1、 7	1、 10
16	超声 波焊 接	NTC、导线无 损伤	4.2.1 6										5	
样品数量				10	10	10	80	10	10	10	10	10	50	10

## 附录二

序号	项目名称	试验条件	样本量	判据
1	低温工作试验	GB2423.1 方法 Ad, 最低工作温度, 48H, 3.3V 电压串电阻 (满足功耗要求)	12pcs	试验后外观无异常、功能满足规格要求; $ \Delta R_{25} /R_{25}$ 、 $ \Delta R_{85} /R_{85} \leq 5\%$ 。
2	高温工作试验	GB2423.2 方法 Bd, 最高工作温度, 48H, 3.3V 电压串电阻 (满足功耗要求)	12pcs	
3	低温贮存试验	GB2423.1 方法 Ab, 最低存储温度, 48H	12pcs	
4	高温贮存试验	GB2423.2 方法 Bb, 最高存储温度, 48H	12pcs	
5	交变湿热试验	+25—+65℃, 95%RH, 10 天	12pcs	
6	高温高湿	85℃, 85%RH, 1000H, 3.3V 电压串电阻 (满	12pcs, 3lot	试验后: 1、NTC 探头密封胶无受热脱

	试验	足功耗要求)	(共计 36PCS)	落、进水等现象； 2、0形端子无腐蚀现象； 3、NTC回复常温后，耐压满足规格要求；4、 $ \Delta R_{25} /R_{25}$ 、 $ \Delta R_{85} /R_{85} \leq 5\%$ ；
7	高低 温循 环试 验	最低/最高工作温度， 每个温度台阶 30min， 700cycles，升降温速 率 5~10℃/min，3.3V 电压串电阻（满足功 耗要求）	12pcs， 3lot (共计 36PCS)	试验后： 1、NTC探头封胶无开裂、 脱落等现象； 2、NTC回复常温后，耐压 满足规格要求； 3、 $ \Delta R_{25} /R_{25}$ 、 $ \Delta R_{85} /R_{85} \leq 5\%$ ；
8	张 力 试 验	固定保护管，在引线 上施加重力 30N，保持 30s。要求在引线垂直 方向和水平方向分别 进行测试。	12pcs	试验后外观、特性无异常。
9	密 封 树 脂 性 能	用一只手捏住感温头 铜管，另一只手捏住 出线端，沿感温头	12pcs	密封树脂不应出现开裂现 象。

		90° 方向施加 1kgf 的拉力，保持 1 min。		
10*	盐雾实验	35℃，质量比为 5% 的 NaCl 水溶液，pH 值 6.5~7.2，盐雾沉降量：1-2ml/h/80cm <sup>2</sup> ；不上电；要求使用整个 NTC 组件（包含连接器等）进行测试，贴片器件不涉及盐雾实验；测试时间：连续喷雾 3 天；	12pcs	试验后： 1、0 形端子无明显腐蚀； 2、0 形端子接触阻抗变化在 50% 范围内； 3、NTC 回复常温后，耐压满足规格要求； 4、 $ \Delta R_{25} /R_{25}$ 、 $ \Delta R_{85} /R_{85} \leq 5\%$ ；
11*	耐水煮沸测试	85℃ 水温，3.3V 电压串电阻（满足功耗要求），1000H，普通自来	12pcs, 3lot (共计 36PCS)	$ \Delta R_{25} /R_{25}$ 、 $ \Delta R_{85} /R_{85} \leq 5\%$ ；

注意：

- 1、附录二实验要求应用原则：安装在室外、沿海地区、雨季长易潮湿等地区的
- 2、盐雾实验要求应用原则：对于探头有金属外壳包封的产品，必须通过盐雾实验；其他类型的样品不强制要求。
- 3、耐水煮沸测试要求应用原则：在易凝露应用场景。