

# 团 体 标 准

T/CECA XXXX—XXXX

## 用于抑制浪涌电流的 MF72 普通功率型 负温度系数热敏电阻器

MF72 type normal power negative temperature coefficient  
thermistor for surge current suppression

(报批稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国电子元件行业协会 发布



## 目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 型号命名和外形结构及尺寸	1
5 技术要求	3
6 试验方法	5
7 检验规则	11
8 标志、包装、运输和储存	13
附录 A （资料性） 推荐的型号命名方法	15
附录 B （规范性） 主要技术参数	16
附录 C （资料性） 电阻-温度特性	21
附录 D （资料性） 不同片径产品的上下限类别温度	23
附录 E （规范性） 降电流曲线	24
参 考 文 献	25

中电元协团体标准报批公示稿

---

## 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。

本文件由中国电子元件行业协会敏感元器件与传感器分会提出。

本文件由中国电子元件行业协会敏感元器件与传感器分会归口。

本文件起草单位：南京时恒电子科技有限公司、成都宏明电子股份有限公司、兴勤（常州）电子有限公司、南京先正电子股份有限公司、汕头保税区松田电子科技有限公司。

本文件主要起草人：汪洋、侍红艳、李少媛、张超群、胡勇、林榕、侯德信、向艳、辜丽欢、袁海兵、王友平。

送批件草稿

## 引 言

本团体标准为自愿采用。提请使用者注意，采用本团体标准时，根据各自产品特点，确认本团体标准的适用性。

中电元协团体标准报批公示稿



---

# 用于抑制浪涌电流的 MF72 普通功率型 负温度系数热敏电阻器

## 1 范围

本文件规定了用于抑制浪涌电流的 MF72 普通功率型负温度系数热敏电阻器的型号命名、外形结构、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存。

本文件适用于用于抑制浪涌电流的 MF72 普通功率型负温度系数热敏电阻器（以下简称热敏电阻器）的设计、制造、检验和验收。

## 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 191-2008 包装储运图示标志
- GB/T 2421-2020 环境试验 概述和指南
- GB/T 2423.3-2016 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2423.4-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Db：交变湿热（12h+12h 循环）
- GB/T 2423.5-2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Ea 和导则：冲击
- GB/T 2423.10-2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fc：振动（正弦）
- GB/T 2423.21-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 M：低气压
- GB/T 2423.22-2012 环境试验 第2部分：试验方法 试验 N：温度变化
- GB/T 2423.28-2005 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 T：锡焊
- GB/T 2423.60-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 U：引出端及整体安装件强度
- GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 2829-2002 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）
- GB/T 4475-1995 敏感元器件术语
- GB/T 5078-1985 单向引出的电容器和热敏电阻器所需空间的测定方法
- GB/T 6663.1-2007 直热式负温度系数热敏电阻器 第1部分：总规范
- GB/T 13384-2008 机电产品包装通用技术条件

## 3 术语和定义

GB/T 4475-1995 和 GB/T 6663.1-2007 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 型号命名和外形结构及尺寸

### 4.1 型号命名

推荐的型号命名方法见附录 A。

#### 4.2 结构及尺寸

产品的外形结构见图 1。

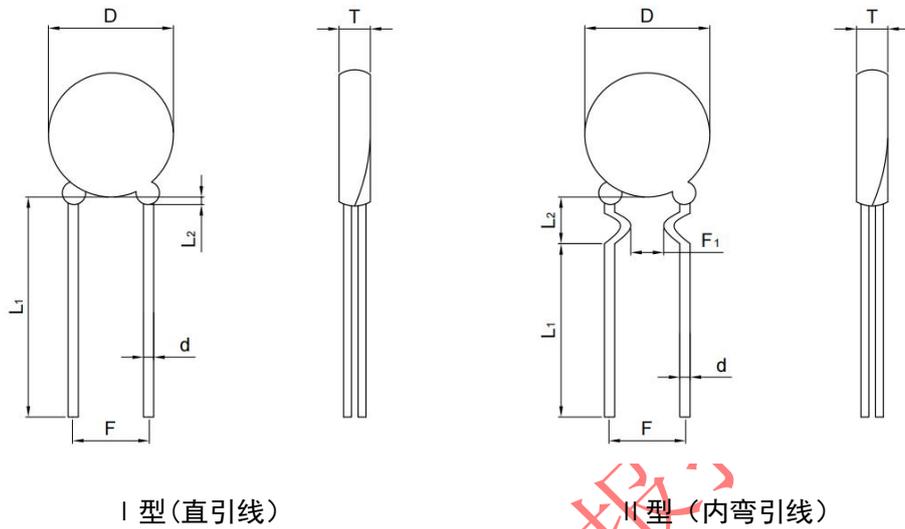


图 1 外形结构图

外形尺寸见表 1 和表 2。

表 1 MF72 I 型（直引线）外形尺寸

单位为毫米

尺寸	D Max	L <sub>1</sub> Min	L <sub>2</sub> Max	F ±0.5	T Max	d ±0.05
MF72 □D3	4.5	25	2.0	2.5	4.5	0.3~0.6
MF72 □D5	6.5	25	2.5	2.5	5.0	0.45~0.6
MF72 □D7	8.5	25	2.5	5.0	5.0	0.5~0.8
MF72 □D9	10.5	25	3.0	7.5/5	5.5	0.6~0.8
MF72 □D11	12.5	25	3.0	7.5/5	5.5	0.6~0.8
MF72 □D13	15.5	25	3.5	7.5	6.0	0.8~1.0
MF72 □D15	17.5	25	3.5	7.5	6.0	0.8~1.0
MF72 □D20	22.5	25	4.0	10	7.0	0.8~1.2
MF72 □D25	27.5	25	4.0	10	8.0	0.8~1.2

□为额定零功率电阻值，位数一般为一位数，最多三位数。

表 2 MF72 II 型（内弯引线）外形尺寸

单位为毫米

尺寸	D Max	L <sub>1</sub> Min	L <sub>2</sub> ±2	F ±0.5	F <sub>1</sub> Min	T Max	d ±0.05
MF72 □D3	4.5	17	3.5	5.0	1.0	4.5	0.45~0.6
MF72 □D5	6.5	17	3.5	5.0	1.0	5.0	0.45~0.6
MF72 □D7	8.5	17	5	5.0	1.0	5.0	0.5~0.8
MF72 □D9	10.5	17	5	7.5/5	1.0	5.5	0.6~0.8
MF72 □D11	12.5	17	5	7.5/5	1.0	5.5	0.6~0.8
MF72 □D13	15.5	17	5	7.5	2.5	6.0	0.8~1.0
MF72 □D15	17.5	17	5	7.5	2.5	6.0	0.8~1.0

□为额定零功率电阻值，位数一般为一位数，最多三位数。

## 5 技术要求

### 5.1 工作温度范围

工作温度按表 3 的优选数系优先选取。

表 3 工作温度优选数系

单位为摄氏度

工作温度	优选数系
下限温度	-55, -40, -25
上限温度	150, 155, 170, 175, 200

### 5.2 外观和标志

热敏电阻器本体不应有裂痕和露体现象，引出线应有便于焊接的金属镀层，距本体 4mm 以外的线状引出端不应有绝缘涂覆层。

标志应清晰。

### 5.3 结构和外形尺寸

热敏电阻器的结构、外形、尺寸和公差应符合产品标准的要求。

### 5.4 标称零功率电阻值及允许偏差

零功率电阻值应不超出标称值的允许偏差范围，见表 B.1。

### 5.5 B 值

B 值通常参照 GB/T 6663.1-2007 中 2.2.22 的公式计算，具体计算方法详见 6.5，标准见附录 B。

### 5.6 绝缘电阻

绝缘型的热敏电阻器，其绝缘电阻应 $\geq 500\text{M}\Omega$ 。

### 5.7 耐电压

绝缘型的热敏电阻器，其耐电压 $\geq 500\text{V/AC}$ ，应无击穿或飞弧。

### 5.8 电阻-温度特性

电阻-温度特性值见表 C.1；

电阻-温度特性曲线见图 C.1；

热敏电阻器在各参考温度点测得的电阻值偏差应符合表 4 的规定。

表 4 参考点温度的电阻值允许偏差

基准温度下电阻值最大允许偏差/ $\pm\%$	10	15	20
参考点温度/ $^{\circ}\text{C}$	参考点温度下的电阻值最大允许偏差/ $\pm\%$		
-40	20	35	50
-15	14	24	34
0	12	22	32
25	10	15	20
50	12	22	32
70	14	24	34
100	17	27	37
125	20	30	40
155	25	35	45
200	30	40	50

### 5.9 耗散系数

耗散系数应符合产品标准的规定，见附录 B。

### 5.10 自热后冷却的热时间常数

在规定的介质中，热敏电阻器自热后冷却到温升的 63.2%所需要的时间（单位为 s）。热时间常数应符合附录 B 的规定。

### 5.11 引出端强度

#### 5.11.1 拉力

试验后，样品应无机械损伤，试验前后的电阻值变化率应不超过 $\pm 20\%$ 。

#### 5.11.2 弯曲

试验后，样品引线表面的树脂涂层允许有局部脱落，但不应出现电阻体裸露。试验前后的电阻值变化率应不超过±20%。

## 5.12 焊接

### 5.12.1 可焊性

试验后，距离热敏电阻器基体（外壳）6 mm 以外处的引线上焊锡覆盖面积不小于 95%，且表面涂布均匀光滑，绝缘包封层不应有裂痕，试验前后的电阻值变化率应不超过±20%。

### 5.12.2 耐焊接热

试验后，样品应无机械损伤，试验前后的电阻值变化率应不超过±20%。

## 5.13 温度快速变化

试验后，样品应无机械损伤，试验前后的电阻值变化率不超过±20%。

## 5.14 振动

试验后，样品应无机械损伤，试验前后的电阻值变化率应不超过±20%。

## 5.15 碰撞

试验后，样品应无机械损伤，试验前后的电阻值变化率应不超过±20%。

## 5.16 低气压

试验后，样品应无机械损伤，试验前后的电阻值变化率应不超过±20%。

## 5.17 交变湿热

试验后，样品应无机械损伤，试验前后的电阻值变化率应不超过±20%。

## 5.18 恒定湿热

试验后，样品应无机械损伤，试验前后的电阻值变化率应不超过±20%。

## 5.19 室温下持续施加最大电流的耐久性

试验后，样品应无机械损伤，试验前后的电阻值变化率应不超过±20%。

## 5.20 高温贮存

试验后，样品应无机械损伤，试验前后的电阻值变化率应不超过±20%。

## 5.21 最大允许电容量

试验后，样品应无机械损伤，试验前后的电阻值变化率应不超过±20%。

## 6 试验方法

### 6.1 试验的标准大气条件

除非另有规定，所有试验和测量均应在 GB/T 2421-2020 中 4.2 规定的试验用标准大气条件下进行：  
——温度：15℃～35℃；

T/CECA XXXX—XXXX

- 相对湿度：25%~75%；
- 大气压力：86kPa~106kPa。

## 6.2 外观、标志

用目视法检查。

## 6.3 结构和外形尺寸

用满足测量精度的任何量具测量热敏电阻器的结构和尺寸，按照 GB/T 5078-1985 的方法测量。

## 6.4 标称零功率电阻值及允许偏差

按照 GB/T 6663.1-2007 中 4.5 方法测量。

## 6.5 B 值

按照 GB/T 6663.1-2007 中 4.6 方法测量。

用公式（1）或公式（2）表示热敏指数 B：

$$B = [(T_a \times T_b) / (T_b - T_a)] \times \ln(R_a / R_b) \dots\dots\dots (1)$$

或

$$B = 2.303 \times [(T_a \times T_b) / (T_b - T_a)] \times \lg(R_a / R_b) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- B—热敏指数（单位为 K）；
- $R_a$ — 在温度  $T_a$  下测定的零功率电阻值，单位为欧姆（ $\Omega$ ）；
- $R_b$ — 在温度  $T_b$  下测定的零功率电阻值，单位为欧姆（ $\Omega$ ）。
- $T_a=298.15K$
- $T_b=323.15K$

注： $T_a$ 和 $T_b$ 的优选值，分别相当于25℃和50℃。

若详细规范规定 B 值在其他温度下测定，则应规定替代优先数的  $T_a$  和  $T_b$  的值（单位为 K），且这个 B 值应标记为 “ $B_{a/b}$ ”

## 6.6 绝缘电阻

按照 GB/T 6663.1-2007 中 4.7.2 方法 1 测量。

热敏电阻器的非绝缘部分应包裹在良好绝缘的材料中，将热敏电阻器放置在装有直径 1.6mm ± 0.2mm 的金属球的容器中，将一个电极放在金属球中；将热敏电阻器的引出端连接在一起，作为另一个电极，施加 500V 直流电压测量两个极之间的绝缘电阻，施加电压的持续时间为 1min。必要时只要能获得稳定的读数，时间可以更短。

在测量结束时读出绝缘电阻值。

## 6.7 耐电压

按照 GB/T 6663.1-2007 中 4.7.2 方法 1 测量。

将热敏电阻器的引出端连接起来作为一个电极，金属球作为另一个电极，然后把热敏电阻器放置在装有直径  $1.6\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$  的金属球的容器中，在两极间施加一个频率为  $40\text{Hz} \sim 60\text{Hz}$ ，峰电压为  $500\text{V}/\text{AC}$  的电压，持续时间为  $60\text{s} \pm 5\text{s}$ 。热敏电阻器的非绝缘部分应包裹在良好绝缘的材料中。

## 6.8 电阻—温度特性

按照 GB/T 6663.1-2007 中 4.9 方法测量。

## 6.9 耗散系数

按照 GB/T 6663.1-2007 中 4.10 方法测量。

## 6.10 自热后冷却的热时间常数

按照 GB/T 6663.1-2007 中 4.12 中自热后冷却的热时间常数的方法测量。

## 6.11 引出端强度

### 6.11.1 拉力

按照 GB/T 2423.60-2008 试验  $U_{a1}$  方法进行试验。试验时，沿线状引出端轴向将表 5 规定的静负荷加在线状引出端上持续 5s。

表 5 施加拉力

引线直径 (d) /mm	拉力/N
$0.3 < d \leq 0.5$	5
$0.5 < d \leq 0.8$	10
$0.8 < d \leq 1.25$	20

负荷应平稳地加在被试热敏电阻器的线状引出端上，不允许产生扭矩。对单向引出的热敏电阻器，应固定其电阻体，按表 5 对应的拉力值将负荷逐一加在每一根引出线上。

试验后，对被试热敏电阻器进行外观检查，并测量电阻值，按公式 (3) 计算其相对于试前的电阻值变化率。

$$\frac{R_2 - R_1}{R_1} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$R_1$ — 试验前  $25^\circ\text{C} \pm 0.05^\circ\text{C}$  的电阻值（单位为  $\Omega$ ）；

$R_2$ — 试验后  $25^\circ\text{C} \pm 0.05^\circ\text{C}$  的电阻值（单位为  $\Omega$ ）。

### 6.11.2 弯曲

试验前，按照 6.4 测量热敏电阻器的电阻值。

按照 GB/T 2423.60-2008 试验  $U_b$  方法进行试验。试验时，折弯应在引线无封装区域进行，沿被试热敏电阻器线状引出端轴向将热敏电阻器逐渐地倾斜，使电阻体与引出线成  $90^\circ$  角弯曲；再回到原来位置，为一次弯曲，连续弯曲应在相反方向交替进行。整个试验应在同一垂直平面进行。见图 2。

弯曲应在线状引出端无涂层区域进行，试验后，目检线状引出端表面涂层，并按照 6.4 测量电阻值，用公式（3）计算其相对于试验前的电阻值变化率。

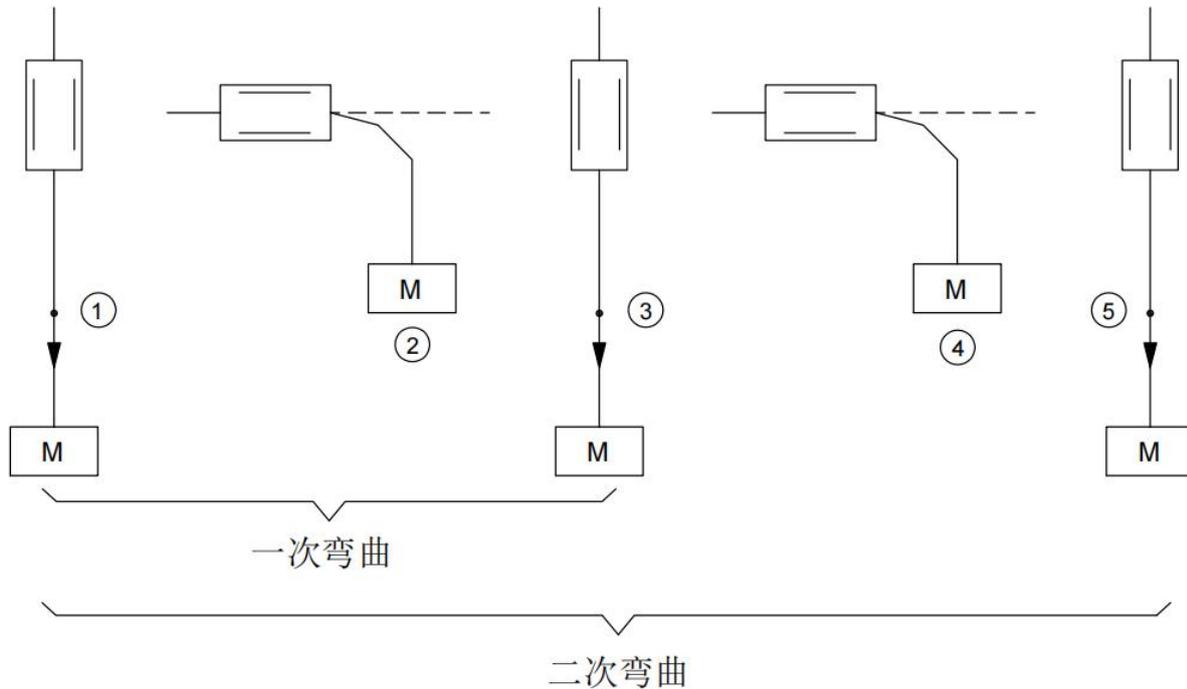


图 2 线状引出端弯曲示意图

## 6.12 焊接

### 6.12.1 可焊性

按照 GB/T 2423.28-2005 试验 Ta 方法进行试验。将热敏电阻器的线状引出端距热敏电阻器基体（外壳）6 mm 以外部分浸入  $250^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  的锡锅中（焊料：无铅焊料，松香助焊剂），浸焊 2s，焊料在线状引出端没入部分表面涂布均匀光滑，面积在 95% 以上；试验后，检查外观。按照 6.4 测量热敏电阻器的电阻值，用公式（3）计算其试验前后的变化率。

### 6.12.2 耐焊接热

按照 GB/T 2423.28-2005 试验 Tb 方法进行试验。将热敏电阻器的线状引出端距热敏电阻器基体（外壳）6 mm 以外部分浸入  $260^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  的锡锅中（焊料：无铅焊料，松香助焊剂），浸焊 10s，焊料在线状引出端没入部分表面涂布均匀光滑，面积在 95% 以上；试验后，检查外观。按照 6.4 测量热敏电阻器的电阻值，用公式（3）计算其试验前后的变化率。

## 6.13 温度快速变化

试验前，按照 6.4 的方法测量热敏电阻器的电阻值。

按照 GB/T 2423.22-2012 试验 Na 方法进行试验。

试验时，被试热敏电阻器按表 6 的规定，循环五次。

表 6 温度循环试验参数表

序号	温度/℃	保持时间/min
1	最低工作温度±2	30
2	25±5	15
3	最高工作温度±3	30
4	25±5	15

试验后，被试热敏电阻器应在正常大气条件下恢复 4h，目检外观，并按 6.4 的规定测量电阻值，用公式（3）计算其相对于试验前的电阻值变化率。

#### 6.14 振动（正弦）

试验前，按照 6.4 测量热敏电阻器的电阻值。

按照 GB/T 2423.10-2019 试验 Fc 方法进行试验。试验时，按表 7 规定的振动频率、振动加速度和振动时间确定试验参数，振动分别于 X、Y、Z 三个方向进行。

试验后，目检外观，并按照 6.4 的方法测量电阻值，用公式（3）计算其相对于试验前的电阻值变化率。

表 7 振动试验参数

振动频率 Hz	加速度 m/s <sup>2</sup>	一次扫描时间 min	扫描时间 min	耐共振时间 min
10~500	98	15	45	10

#### 6.15 碰撞

试验前，按照 6.4 测量热敏电阻器的电阻值。

按照 GB/T 2423.5-2019 试验 Eb 和表 8 的方法进行试验。

表 8 碰撞试验参数

加速度 m/s <sup>2</sup>	脉冲持续时间 ms	次数
250	6	4000+10

试验后，目检有无机械损伤，并按 6.4 的规定测量电阻值，用公式（3）计算其相对于试验前的电阻值变化率。

#### 6.16 低气压（适用时）

按照 GB/T 2423.21-2008 试验 M 方法进行试验。

试验条件：气压：40kPa±0.1kPa，持续时间：4h

试验后，在正常大气条件下恢复 2h 后，目检有无机械损伤，并按 6.4 的规定测量电阻值，用公式（3）计算其相对于试验前的电阻值变化率，应满足 5.17 规定的要求。

#### 6.17 交变湿热

试验前，按照 6.4 方法测量热敏电阻器的电阻值。

按照 GB/T 2423.4-2008 试验 Db 方法进行试验。试验时，将被试热敏电阻器放在温度为  $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为  $95\% \pm 3\%RH$  的潮湿箱中直至 24h 一个循环结束。共循环 5 次。

试验后，在正常大气条件下恢复 2h 后，目检有无机械损伤，并按 6.4 的规定测量电阻值，用公式 (3) 计算其相对于试验前的电阻值变化率。

#### 6.18 恒定湿热

试验前，按照 6.4 方法测量热敏电阻器的电阻值。

按照 GB/T 2423.3-2016 试验 Cab 方法进行试验。试验时，将被试热敏电阻器放在温度为  $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为  $93\% \pm 3\%RH$  的潮湿箱中保持 1000h。

试验后，在正常大气条件下恢复 2h 后，目检有无机械损伤，并按 6.4 的规定测量电阻值，用公式 (3) 计算其相对于试验前的电阻值变化率。

#### 6.19 室温下持续施加最大电流的耐久性

按照 GB/T 6663.1-2007 中 4.26.1 方法测量。最大稳态电流参数见附录 B。

在室温下热敏电阻器持续施加最大稳态电流 1000h 试验后，在室温下恢复 4h~24h。目检有无机械损伤，并按 6.4 的规定测量电阻值，用公式 (3) 计算其相对于试验前的电阻值变化率。

若试验条件非室温条件下，其最大稳态电流参数按照附录 E 的方法进行计算。

#### 6.20 高温贮存

试验前，按照 6.4 测量热敏电阻器的电阻值。

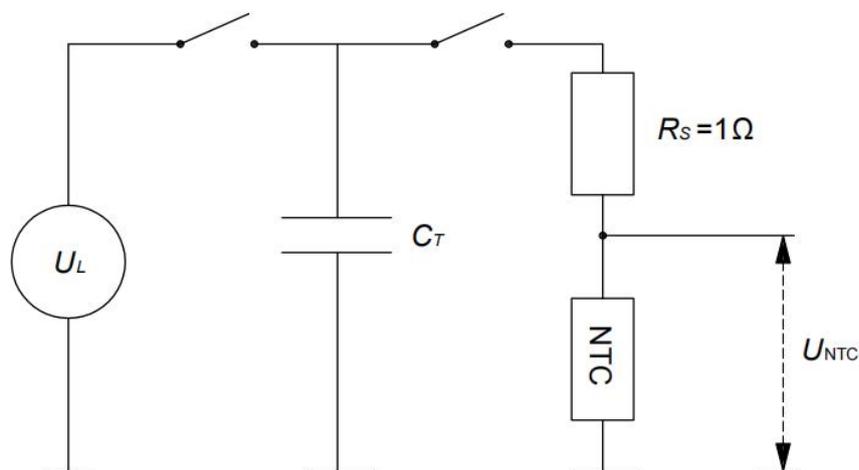
热敏电阻器在标称工作温度上限环境下存放 1000 h。

试验后，在正常大气条件下恢复 2h 后，目检有无机械损伤，并按 6.4 的规定测量电阻值，用公式 (3) 计算其相对于试验前的电阻值变化率。

#### 6.21 最大允许电容量

按照 GB/T 6663.1-2007 中 4.26.5.2 方法 1 测量。最大允许电容量参数见附录 B，试验电路见图 3。。

施加最大允许电容量，间歇地闭合 50ms、断开 5 倍的热时间常数为一个循环，对热敏电阻器施加 1000 次循环放电。试验环境温度在  $15^{\circ}\text{C}$  和  $35^{\circ}\text{C}$  之间。试验期间的温度波动在  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  以内。



$U_L$ — 负载电压；  
 $C_T$ — 电容器；  
 $R_S$ — 固定电阻器；  
 $U_{NTC}$ — NTC 的电压降。

图 3 最大允许电容量试验电路

试验后，在正常大气条件下恢复 2h 后，目检有无机械损伤，并按 6.4 的规定测量电阻值，用公式 (3) 计算其相对于试验前的电阻值变化率，应满足 5.22 规定的要求。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

热敏电阻器的检验分为出厂检验和型式检验。

### 7.2 组批原则

使用相同的设计、相同的材料、相同的工艺和方法生产的热敏电阻器为一个检验批。一个检验批应由同一型式或由组合型式的热敏电阻器组成，包括在检验周期内生产的含极限值在内的热敏电阻器。

### 7.3 出厂检验

#### 7.3.1 检验项目

检验项目按表 9 的顺序进行。

表 9 出厂检验项目表

分组	检验项目	检验要求章条号	试验方法章条号
1	外观、标志	5.2	6.2
	结构和外形尺寸	5.3	6.3
	标称零功率电阻值及允许偏差	5.4	6.4
2	B 值	5.5	6.5
	绝缘电阻	5.6	6.6
	耐电压	5.7	6.7
	可焊性	5.12.1	6.12.1

### 7.3.2 抽样方案

表 9 中 1 组检验的项目 100% 检验，2 组检验的项目采用 GB/T 2828.1-2012 规定的正常检验一次抽样方案，一般检验水平 II，接收质量限（AQL）为 1.0。

### 7.3.3 结果判定

表 9 中的任意一项检验不合格，即判定该批产品为不合格批。经受 2 组检验的样品不得交货。

## 7.4 型式检验

### 7.4.1 检验时机

在下列情况时，应进行型式检验：

- a) 新产品的试制完成后及批量生产前；
- b) 产品转厂生产，异地首次生产；
- c) 产品的结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
- d) 产品成批连续生产时间超过 12 个月；
- e) 停产半年以上，恢复生产；
- f) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；
- g) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求。

### 7.4.2 检验项目

应从经过出厂检验并合格的产品中选取样品。检验项目按表 10 的规定进行。

表 10 型式试验一览表

分组	检验项目	样品数	检验要求章条号	试验方法章条号
1A	引出端强度	10	5.11	6.11
	耐焊接热		5.12.2	6.12.2
1B	温度快速变化	10	5.13	6.13
	振动		5.14	6.14
	碰撞		5.15	6.15
1C	低气压	10	5.16	6.16
	交变湿热		5.17	6.17
2	恒定湿热	10	5.18	6.18
3	电阻-温度特性	10	5.8	6.8
	耗散系数		5.9	6.9
	自热后冷却的热时间常数		5.10	6.10
	室温下持续施加最大电流的耐久性		5.19	6.19
	高温贮存		5.20	6.20

#### 7.4.3 合格判据

表 10 中的任一检验项目的任一样品不合格，即判定周期检验不合格。

#### 7.4.4 样品的处理

经型式检验的样品不能交付用户使用。

### 8 标志、包装、运输和储存

#### 8.1 标志

热敏电阻器上应牢固清晰地标明：

- a) 制造厂商标；
- b) 热敏电阻器型号；
- c) 标称电阻值；

小型产品可仅标明标称电阻值。

#### 8.2 包装

##### 8.2.1 内包装

同一型号、同一规格的热敏电阻器装入一个包装袋内，应标明：

- a) 制造厂名称和商标；
- b) 产品名称及型号规格；
- c) 标称电阻值；
- d) 包装袋内热敏电阻器的数量；
- e) 制造日期。

##### 8.2.2 外包装

热敏电阻器包装袋应装入包装盒内。每盒只装同一型号、同一规格的热敏电阻器，盒上应有标签，应符合 GB/T 191-2008 中规定，应标明：

- a) 制造厂名称和商标;
- b) 产品名称及型号规格;
- c) 标称电阻值;
- d) 包装盒内热敏电阻器的数量;
- e) 检验人员姓名或代号;
- f) 包装日期;
- g) 制造厂技术检验部门印章。

装有热敏电阻器的包装盒在运输时装入防潮包装箱。防潮包装应符合 GB/T 13384-2008 的规定。箱内空隙应用填料塞紧，箱盖下面放有装箱单，应标明：

- a) 制造厂名称和商标;
- b) 产品名称及型号规格;
- c) 标称电阻值;
- d) 箱内盒数（或袋数）和热敏电阻器总数;
- e) 装箱日期;
- f) 装箱人员的姓名或代号;
- g) 制造厂技术检验部门印章。

### 8.3 运输

装有热敏电阻器的包装箱允许用任何方式运输，但应避免雨、雪的直接淋袭或机械损伤。每个包装箱表面应标明“向上”、“小心轻放”和“防潮”等字样或标记。

### 8.4 储存

热敏电阻器应储存在温度为 $-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 80%，周围环境中不应有酸、碱性或其他有害物质的库房中。

热敏电阻器的储存为 1 年。保存期满前，热敏电阻器的电阻阻值允许偏差应符合原来标称的要求。超过一年重新检验，热敏电阻器的电阻阻值允许偏差应符合原来标称的要求仍可以使用。

---

附 录 A  
(资料性)  
推荐的型号命名方法

A.1 型号组成部分符号及意义

型号命名规则见表A.1

表 A.1 型号命名规则

名称		类别		特征		序号和 区别代号
符号	意义	符号	意义	符号	意义	
M	敏感元器件	F	直热式负温度 系数热敏电阻器	7	抑制浪 涌型	2: 圆片式径向引出线

A.2 产品标识示例

---

中电元协团体标准报批稿

附 录 B  
(规范性)  
主要技术参数

主要技术参数见表 B.1。

表 B.1 主要技术参数

型号	$R_{25} \pm 20\%$ $\Omega$	+25℃和+50℃时 热敏指数 B $K \pm 10\%$	最大 稳态电流 A	耗散系数 $mw/^\circ C$	热时间常数 S	最大冲击 电容 240V/AC $\mu F$
MF72 0.7D3	0.7	2500	1.0	5	15	47
MF72 1D3	1	2500	0.9	5	15	47
MF72 1.5D3	1.5	2500	0.9	5	15	47
MF72 2.5D3	2.5	2500	0.7	5	15	47
MF72 5D3	5	2500	0.5	5	15	47
MF72 0.7D5	0.7	2500	2.0	6	20	100
MF72 1D5	1	2500	1.8	6	20	100
MF72 1.5D5	1.5	2500	1.8	6	20	100
MF72 2D5	2	2500	1.5	6	20	100
MF72 2.5D5	2.5	2500	1.5	6	20	100
MF72 3D5	3	2500	1.5	6	20	100
MF72 3.3D5	3.3	2500	1.5	6	20	100
MF72 3.5D5	3.5	2500	1.5	6	20	100
MF72 4D5	4	2500	1.2	6	20	100
MF72 5D5	5	2500	1	6	20	100
MF72 7D5	7	2600	0.8	6	20	100
MF72 8D5	8	2600	0.8	6	20	100
MF72 10D5	10	2600	0.7	6	20	100
MF72 12D5	12	2600	0.7	6	20	100
MF72 15D5	15	2600	0.6	6	20	100
MF72 16D5	16	2600	0.6	6	20	100
MF72 20D5	20	2600	0.5	6	20	100
MF72 22D5	22	2600	0.5	6	20	100
MF72 30D5	30	2600	0.4	6	20	47
MF72 33D5	33	2600	0.4	6	20	47
MF72 36D5	36	2600	0.4	6	20	47
MF72 45D5	45	2800	0.4	6	18	47
MF72 47D5	47	2800	0.4	6	18	47
MF72 50D5	50	2800	0.4	6	18	47
MF72 60D5	60	2800	0.3	6	18	47
MF72 100D5	100	3000	0.3	6	18	47
MF72 200D5	200	3200	0.1	6	18	47
MF72 220D5	220	3200	0.1	6	18	47
MF72 300D5	300	3200	0.08	6	18	47
MF72 0.7D7	0.7	2600	2.2	10	30	150
MF72 1D7	1	2600	2.2	10	30	150
MF72 1.5D7	1.5	2600	2.2	10	30	150
MF72 2.5D7	2.5	2600	2	10	30	150
MF72 3D7	3	2600	2	10	30	150

表 B.1 主要技术参数 (续)

型号	$R_{25} \pm 20\%$ $\Omega$	+25℃和+50℃时 热敏指数 B K $\pm 10\%$	最大 稳态电流 A	耗散系数 mw/℃	热时间常数 S	最大冲击 电容 240V/AC $\mu F$
MF72 4.7D7	4.7	2600	2	10	30	150
MF72 5D7	5	2600	2	10	30	150
MF72 7D7	7	2600	1	9	28	100
MF72 8D7	8	2600	1	9	28	100
MF72 10D7	10	2800	1	9	27	100
MF72 12D7	12	2800	1	9	27	100
MF72 15D7	15	2800	0.7	9	27	68
MF72 16D7	16	2800	0.7	9	27	68
MF72 20D7	20	2800	0.6	9	27	68
MF72 22D7	22	2800	0.6	9	27	68
MF72 30D7	22	2800	0.6	9	27	68
MF72 33D7	33	2800	0.5	10	28	68
MF72 50D7	50	2800	0.5	10	28	68
MF72 60D7	60	3000	0.4	11	28	68
MF72 85D7	85	3000	0.4	11	28	68
MF72 100D7	100	3000	0.4	11	28	68
MF72 150D7	150	3200	0.3	11	28	68
MF72 200D7	200	3200	0.2	11	28	68
MF72 0.7D9	0.7	2600	4.8	11	35	220
MF72 1D9	1	2600	4.5	11	35	220
MF72 1.5D9	1.5	2600	4.5	11	35	220
MF72 2.5D9	2.5	2600	4	11	35	220
MF72 3D9	3	2600	4	11	35	220
MF72 4D9	4	2600	3	11	35	220
MF72 5D9	5	2600	3	11	34	220
MF72 6D9	6	2600	2	11	34	150
MF72 7D9	7	2600	2	11	34	150
MF72 8D9	8	2800	2	11	32	150
MF72 10D9	10	2800	2	11	32	150
MF72 12D9	12	2800	1	11	32	150
MF72 15D9	15	2800	1	11	31	150
MF72 16D9	16	2800	1	11	31	150
MF72 20D9	20	3000	1	11	30	150
MF72 22D9	22	3000	1	11	30	150
MF72 25D9	25	3000	1	11	30	150
MF72 30D9	30	3000	1	11	30	150
MF72 33D9	33	3000	1	11	30	150
MF72 47D9	47	3200	1	11	30	150
MF72 50D9	50	3200	1	11	30	150
MF72 60D9	60	3200	0.8	11	31	150
MF72 80D9	80	3200	0.8	11	30	68
MF72 120D9	120	3200	0.8	11	30	68
MF72 200D9	200	3400	0.5	11	32	47
MF72 220D9	220	3400	0.5	11	32	47
MF72 300D9	300	3400	0.3	11	32	47
MF72 400D9	400	3600	0.2	11	32	47
MF72 0.7D11	0.7	2600	5.5	13	43	470

表 B.1 主要技术参数 (续)

型号	$R_{25} \pm 20\%$ $\Omega$	+25℃和+50℃时 热敏指数 B K $\pm 10\%$	最大 稳态电流 A	耗散系数 mw/℃	热时间常数 S	最大冲击 电容 240V/AC $\mu F$
MF72 1D11	1	2600	5	13	43	470
MF72 1.3D11	1.3	2600	5	13	43	470
MF72 1.5D11	1.5	2600	5	13	43	470
MF72 2D11	2	2600	5	13	43	470
MF72 2.5D11	2.5	2600	5	13	43	470
MF72 3D11	3	2600	5	13	43	470
MF72 4D11	4	2600	4	13	44	330
MF72 4.7D11	4.7	2800	4	13	44	330
MF72 5D11	5	2800	4	13	45	330
MF72 6D11	6	2800	3	13	45	220
MF72 6.8D11	6.8	2800	3	13	45	220
MF72 7D11	7	2800	3	13	45	220
MF72 8D11	8	2800	3	14	47	220
MF72 10D11	10	2800	3	14	47	220
MF72 12D11	12	2800	2	14	48	220
MF72 13D11	13	2800	2	14	50	220
MF72 15D11	15	2800	2	14	50	220
MF72 16D11	16	2800	2	14	50	220
MF72 20D11	20	3000	2	15	52	220
MF72 22D11	22	3000	2	15	52	220
MF72 25D11	25	3000	2	15	52	220
MF72 30D11	30	3000	1.5	15	52	220
MF72 33D11	33	3000	1.5	15	52	220
MF72 47D11	47	3200	1.5	15	52	220
MF72 50D11	50	3200	1.5	15	52	220
MF72 60D11	60	3200	1.5	15	52	220
MF72 80D11	80	3200	1.2	15	52	150
MF72 100D11	100	3000	1.1	15	50	150
MF72 120D11	120	3000	1.1	15	50	150
MF72 150D11	150	3000	1	15	50	150
MF72 200D11	200	3200	1	13	50	150
MF72 400D11	400	3200	0.5	13	50	100
MF72 0.7D13	0.7	2600	7.5	13	60	560
MF72 1D13	1	2600	7	13	60	560
MF72 1.3D13	1.3	2600	7	13	60	560
MF72 1.5D13	1.5	2600	7	13	60	560
MF72 2.5D13	2.5	2600	6	13	60	560
MF72 3D13	3	2600	6	14	60	560
MF72 4D13	4	2800	5	15	67	560
MF72 5D13	5	2800	5	15	68	560
MF72 6D13	6	2800	4	15	65	330
MF72 7D13	7	3000	4	15	65	330
MF72 8D13	8	3000	4	15	60	330
MF72 10D13	10	3000	4	15	65	330
MF72 12D13	12	3200	3	16	65	330
MF72 15D13	15	3200	3	16	60	330

表 B.1 主要技术参数 (续)

型号	$R_{25} \pm 20\%$ $\Omega$	+25℃和+50℃时 热敏指数 B K $\pm 10\%$	最大 稳态电流 A	耗散系数 mw/℃	热时间常数 S	最大冲击 电容 240V/AC $\mu F$
MF72 16D13	16	3200	3	16	60	330
MF72 18D13	18	3200	3	16	60	330
MF72 20D13	20	3200	3	16	65	330
MF72 22D13	22	3200	2.5	16	65	330
MF72 25D13	25	3200	2.5	16	65	330
MF72 30D13	30	3200	2.5	16	65	330
MF72 33D13	33	3200	2.5	16	65	330
MF72 47D13	47	3200	2	17	65	220
MF72 60D13	60	3200	1.8	17	65	220
MF72 80D13	80	3200	1.5	17	65	220
MF72 100D13	100	3200	1.2	17	65	220
MF72 120D13	120	3400	1.2	17	65	220
MF72 0.5D15	0.5	2600	9	18	68	680
MF72 0.7D15	0.7	2600	9	18	68	680
MF72 1D15	1	2600	8	18	68	680
MF72 1.3D15	1.3	2600	8	18	68	680
MF72 1.5D15	1.5	2600	8	18	69	680
MF72 2D15	2	2600	8	18	69	680
MF72 2.5D15	2.5	2800	7	18	76	680
MF72 3D15	3	2800	7	18	76	680
MF72 3.3D15	3.3	2800	6.5	18	76	680
MF72 4D15	4	2800	6	18	76	680
MF72 5D15	5	3000	6	20	76	680
MF72 6D15	6	3000	5	20	80	470
MF72 7D15	7	3000	5	20	80	470
MF72 8D15	8	3000	5	20	80	470
MF72 10D15	10	3200	5	20	75	470
MF72 12D15	12	3200	4	20	75	470
MF72 15D15	15	3200	4	21	85	470
MF72 16D15	16	3200	4	21	70	470
MF72 20D15	20	3200	4	21	86	470
MF72 22D15	22	3200	3.5	21	86	330
MF72 25D15	25	3200	3.5	21	86	330
MF72 30D15	30	3200	3.5	21	75	330
MF72 33D15	33	3200	3.5	21	75	330
MF72 47D15	47	3200	3	21	86	330
MF72 55D15	55	3200	3	21	86	330
MF72 100D15	100	3400	1.8	22	87	330
MF72 120D15	120	3400	1.8	22	87	330
MF72 0.7D20	0.7	2400	11	24	89	1000
MF72 1D20	1	2600	9	24	89	1000
MF72 1.3D20	1.3	2600	9	24	88	1000

表 B.1 主要技术参数 (续)

型号	$R_{25} \pm 20\%$ $\Omega$	+25℃和+50℃时 热敏指数 B K $\pm 10\%$	最大 稳态电流 A	耗散系数 mw/℃	热时间常数 S	最大冲击 电容 240V/AC $\mu F$
MF72 1.5D20	1.5	2600	9	24	88	1000
MF72 2D20	2	2800	9	24	88	1000
MF72 2.5D20	2.5	2800	8	24	88	820
MF72 3D20	3	2800	8	24	88	820
MF72 4D20	4	3000	7	24	87	820
MF72 5D20	5	3000	7	24	87	820
MF72 6D20	6	3000	6	25	103	680
MF72 7D20	7	3000	6	25	103	680
MF72 8D20	8	3000	6	25	105	680
MF72 10D20	10	3200	6	25	102	680
MF72 12D20	12	3200	5	25	100	680
MF72 15D20	15	3200	5	25	100	680
MF72 16D20	16	3200	5	25	100	680
MF72 18D20	18	3200	4.5	25	100	680
MF72 20D20	20	3200	4.5	25	105	680
MF72 22D20	22	3200	4.5	25	105	680
MF72 25D20	25	3200	4	26	115	680
MF72 30D20	30	3200	4	26	115	680
MF72 47D20	47	3200	4	25	113	680
MF72 120D20	120	3200	2.5	28	120	680
MF72 0.7D25	0.7	2400	12	30	120	1200
MF72 1D25	1	2600	11	30	121	1200
MF72 1.5D25	1.5	2600	10	30	121	1200
MF72 2D25	2	2800	10	32	124	1000
MF72 2.5D25	2.5	2800	9	32	124	1000
MF72 3D25	3	2800	9	32	124	1000
MF72 5D25	5	3000	8	32	125	1000
MF72 7D25	7	3200	7	33	125	820
MF72 8D25	8	3200	7	33	125	820
MF72 10D25	10	3200	7	32	127	820
MF72 12D25	12	3200	6	32	126	820
MF72 15D25	15	3200	6	35	126	820
MF72 16D25	16	3200	6	35	126	820
MF72 20D25	20	3200	6	35	126	820
MF72 120D25	120	3200	3	35	126	820

注：行业中有厂家标识是D8、D10的产品分别对应上述主要参数表中的D9、D11产品参数

附录 C  
(资料性)  
电阻-温度特性

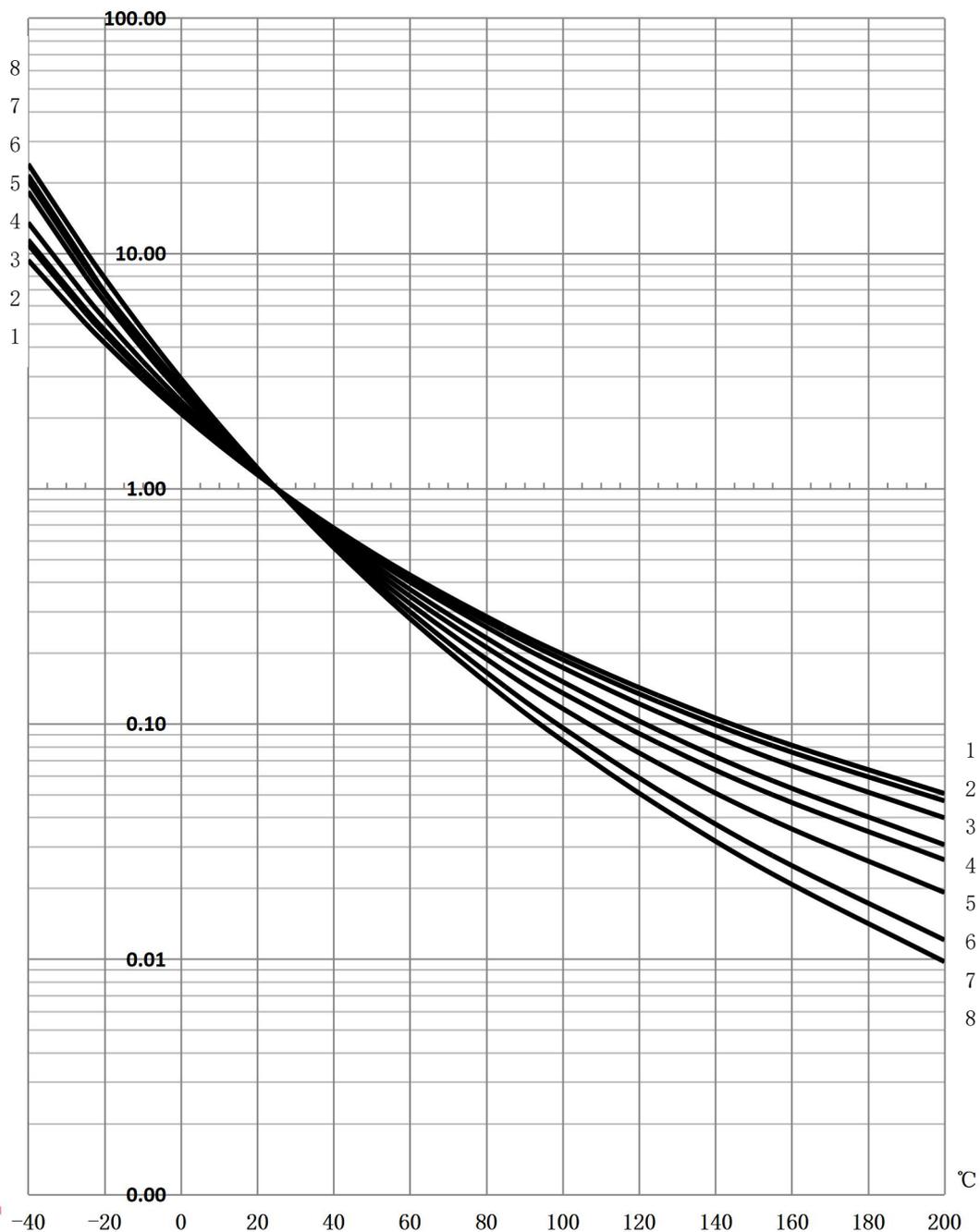
电阻-温度特性值见表 C.1。

表 C.1 电阻-温度特性值

B <sub>25/50</sub> /K	2400	2500	2600	2800	3000	3200	3400	3600
温度/°C	电阻比							
-40	9.352	10.906	11.405	13.506	18.296	20.315	22.137	23.959
-25	5.039	5.573	5.805	6.579	8.032	8.786	9.522	10.258
-20	4.167	4.542	4.718	5.274	6.256	6.796	7.330	7.864
-10	2.911	3.093	3.192	3.473	3.918	4.190	4.446	4.734
0	2.087	2.171	2.222	2.357	2.549	2.678	2.745	2.937
10	1.531	1.564	1.587	1.643	1.715	1.768	1.803	1.873
20	1.147	1.155	1.160	1.173	1.189	1.201	1.211	1.225
25	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
40	0.680	0.669	0.659	0.638	0.617	0.598	0.581	0.562
60	0.429	0.415	0.400	0.373	0.348	0.324	0.300	0.280
85	0.259	0.247	0.232	0.207	0.188	0.166	0.144	0.129
100	0.198	0.187	0.173	0.151	0.135	0.116	0.096	0.085
125	0.132	0.124	0.112	0.094	0.083	0.068	0.052	0.045
155	0.086	0.081	0.071	0.057	0.050	0.039	0.028	0.023
200	0.051	0.047	0.040	0.031	0.026	0.019	0.012	0.010

注：B值是指在25°C与50°C温度下测定计算出来的，单位为K。

电阻-温度特性曲线见图 C.1。



曲线1的标称  $B_{25/50}$  值为 2400K；曲线2的标称  $B_{25/50}$  值为 2500K；曲线3的标称  $B_{25/50}$  值为 2600K；曲线4的标称  $B_{25/50}$  值为 2800K；曲线5的标称  $B_{25/50}$  值为 3000K；曲线6的标称  $B_{25/50}$  值为 3200K；曲线7的标称  $B_{25/50}$  值为 3400K；曲线8的标称  $B_{25/50}$  值为 3600K。

图 C.1 电阻值-温度特性曲线

附 录 D  
(资料性)  
不同片径产品的上下限类别温度

不同片径产品的上下限类别温度见表 D.1。

表 D.1 不同片径产品的上下限类别温度

型号	上限类别温度/°C $\theta_{max}$	下限类别温度/°C $\theta_{min}$
MF72 □D3	150	-40
MF72 □D5	150	-40
MF72 □D7	150	-40
MF72 □D9	170	-40
MF72 □D11	170	-40
MF72 □D13	200	-40
MF72 □D15	200	-40
MF72 □D20	200	-40
MF72 □D25	200	-40

中电元协团体标准报批稿

附录 E  
(规范性)  
降电流曲线

最大电流从温度 $\theta_1$ 到温度 $\theta_2$ 线性地增加，在温度 $\theta_2$ 和 $\theta_3$ 之间保持不变。当温度超过 $\theta_3$ 后，电流线性地减少，到温度 $\theta_4$ 降为 0，降电流曲线见图 E. 1。。

最大电流可用以下公式进行描述：

当  $\theta_1 \leq \theta \leq \theta_2$  时：
$$I_{\max.\theta} = I_{\max.25} \times (\theta - \theta_1) / (\theta_2 - \theta_1)$$

当  $\theta_3 \leq \theta \leq \theta_4$  时：
$$I_{\max.\theta} = I_{\max.25} \times (\theta_4 - \theta) / (\theta_4 - \theta_3)$$

式中：

$\theta$ — 环境温度（单位为 $^{\circ}\text{C}$ ）；

$\theta_1$ — 规范规定的温度（单位为 $^{\circ}\text{C}$ ）见附录 E， $\theta_1$  等于下限类别温度 $\theta_{\min}$ （单位为 $^{\circ}\text{C}$ ）；

$\theta_2=0^{\circ}\text{C}$ ；

$\theta_3=55^{\circ}\text{C}$ ；

$\theta_4$ — 规范规定的温度（单位为 $^{\circ}\text{C}$ ）见附录 E， $\theta_4$  等于上限类别温度 $\theta_{\max}$ （单位为 $^{\circ}\text{C}$ ）；

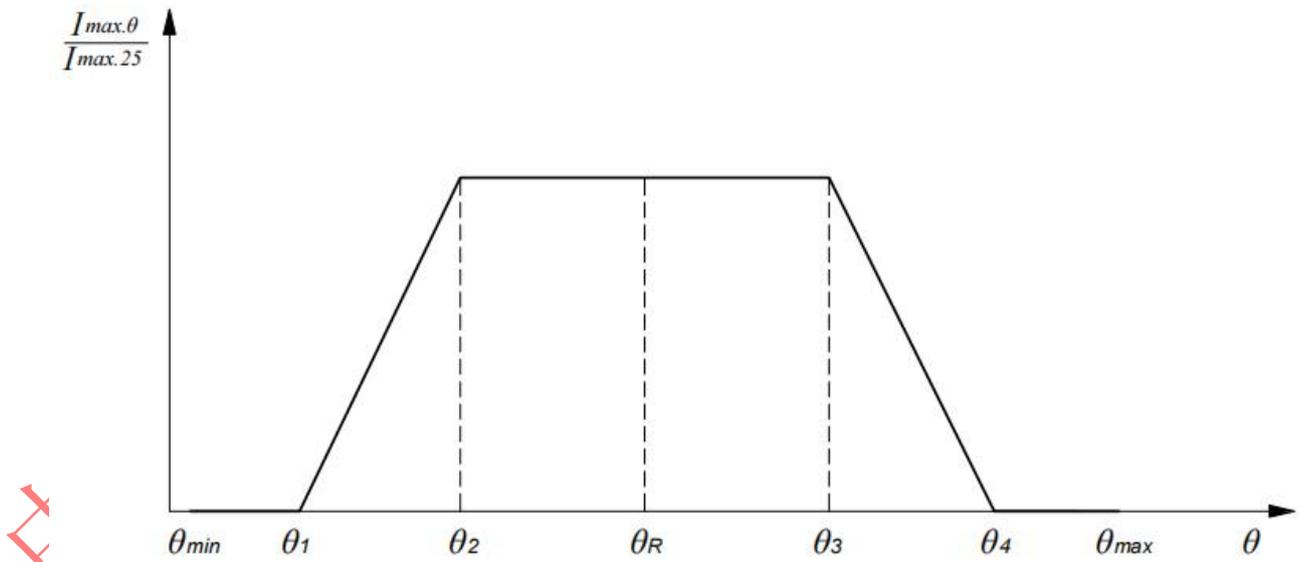


图 E. 1 降电流曲线

---

参 考 文 献

- [1] JB/T 9477-2015 负温度系数热敏电阻器
- [2] SJ/T 10798-2000 《电子元器件详细规范 MF11 型直热式负温度系数热敏电阻器评定水平 E》
- [3] IEC 60539-1:2016 Directly heated negative temperature coefficient thermistors - Part 1: Generic specification

---

中电元协团体标准报批公示稿