

# 电子元件手册

热敏电阻器  
光敏电阻器  
压敏电阻器

中国人民解放军 1904 研究所

1 9 7 1

## 说 明

光敏电阻器、热敏电阻器及压敏电阻器是适应我国电子工业的新发展而出现的新型元件。特别是经过无产阶级文化大革命锻炼的工人阶级紧跟毛主席的伟大战略部署，发扬了“一不怕苦，二不怕死”的彻底革命精神，多快好省地发展电子工业，使光热敏元件在数量和质量及品种上都有了新的发展，为迅速发展我国电子工业做出了贡献。

由于标准化工作在光热敏元件方面尚未开展，所以在本手册所列产品中存在不少问题，特别是同类型产品中由于生产单位不同而产品的型号、规格尺寸、参数等都不尽统一，有待今后进行标准化工作。

因时间仓促以及对生产、使用和研究不了解情况，这里仅能把各厂的资料汇集而成，汇集中必有很多缺点和错误或是不妥之处，欢迎批评并提出改进意见。

---

# 目 录

## 热敏电阻器

热敏电阻器几个基本参数的意义 .....	1
----------------------	---

### 补偿用负电阻温度系数热敏电阻器

RRB1 型补偿用负电阻温度系数热敏电阻器 .....	4
RB1 型补偿用负电阻温度系数热敏电阻器 .....	6
RRB2 型热敏电阻器 .....	8
RB2 型补偿用负电阻温度系数热敏电阻器 .....	10
RRB3 型补偿用负电阻温度系数热敏电阻器 .....	13
RB3 型补偿用负电阻温度系数热敏电阻器 .....	16
RRB4 型补偿用负电阻温度系数热敏电阻器 .....	20
RB4 型补偿用负电阻温度系数热敏电阻器 .....	22

### 测量用负电阻温度系数热敏电阻器

RC 型测温用负电阻温度系数热敏电阻器 .....	24
RC1 型测温用负电阻温度系数热敏电阻器 .....	26
RRC2 型温度测量及温度控制用的热敏电阻器 .....	29
RC2 型测温用负电阻温度系数热敏电阻器 .....	32
RRC3、RRC4 型温度测量及温度控制用热敏电阻器 .....	35
RC3 型测温用负电阻温度系数热敏电阻器 .....	39
RRC4 型热敏电阻器 .....	42
RRC5 型温度测量及温度控制用热敏电阻器 .....	44
RRC6 型温度测量及温度控制用热敏电阻器 .....	47

RRC7 型溫度測量及溫度控制用熱敏電阻器 .....	50
RRC8 型溫度測量及溫度控制用熱敏電阻器 .....	51
RRC9 型溫度測量及溫度控制用熱敏電阻器 .....	54
RC11 型熱敏電阻器 .....	57
RCD1 型低溫測量用負電阻溫度系數熱敏電阻器 .....	59

### 補償用正電阻溫度系數熱敏電阻器

RRZ1 型正溫度系數熱敏電阻器 .....	63
RZB 型補償用正電阻溫度系數熱敏電阻器 .....	65
RRZ-17 型正溫度系數熱敏電阻器 .....	68

### 微波功率測量、穩壓、調幅用熱敏電阻器

RW 型微波功率測量用負電阻溫度系數熱敏電阻器 .....	69
RRG1 型微波功率測量用熱敏電阻器 .....	71
RRW1 型穩壓用熱敏電阻器 .....	75
RRW2 型調幅用熱敏電阻器 .....	78

### 旁熱式熱敏電阻器

RRP1 型旁熱式熱敏電阻器 .....	81
RRP2	
RRP3	
RRP4 型旁熱式熱敏電阻器 .....	84
RRP5	
RRP6	

### 其他熱敏電阻器

527 型直熱式熱敏電阻器 .....	87
528 型直熱式熱敏電阻器 .....	87
629 型旁熱式熱敏電阻器 .....	89
630 型旁熱式熱敏電阻器 .....	89
珠狀、片狀玻璃密封式熱敏電阻器 .....	91

## 光敏电阻器

RG 型硒化镉光敏电阻器 .....	97
RG2 型硫化镉光敏电阻器 .....	99
RG5 型密封硒化镉光敏电阻器 .....	101
RG6 型硒化镉光敏电阻器 .....	103
RG7 型硫化镉光敏电阻器 .....	105
RG8 型密封硫化镉光敏电阻器 .....	107
RG9 型密封硫化镉光敏电阻器 .....	109
RG-201	
RG-202 型硫化镉光敏电阻器 .....	111
RG-203	
RS-CW-1 型光敏电阻器 .....	114
RS-CW-2 型光敏电阻器 .....	116
RG-CH1 型光敏电阻器 .....	118
RG-CH2 型光敏电阻器 .....	120
621 型光敏电阻器 .....	122

## 压敏电阻器

RM2、RM3、RM4、RM5 型压敏电阻器 .....	127
------------------------------	-----

## 热敏电阻器几个基本参数的意义

热敏电阻器是阻值显著依赖于温度作非线性变化的半导体元件之一，具有独特的电参数。本手册中所列为热敏电阻器一般参数名词的概念。

### 1. 标称阻值( $R_t$ )

热敏电阻器的标称阻值是指在一定环境温度下，采用尽量低的测量电源测得的阻值。阻值的大小，决定于热敏材料和热敏元件的几何尺寸。

测定标称阻值的条件：

(1) 测量电源：以该电源引起电阻器的温升不超过  $0.05^{\circ}\text{C}$  为限；

(2) 环境温度：除 RCD1 型电阻器为  $77^{\circ}\text{C}$  外，其余均为  $25^{\circ}\text{C}$  或  $20^{\circ}\text{C}$ 。

如果环境温度不符合  $25^{\circ} \pm 0.1^{\circ}\text{C}$  的规定，则对于负电阻温度系数的热敏电阻器按下式(1)换算：

$$R_{25} = R_t \exp \frac{B}{298} - \frac{B}{373+1} \quad (1)$$

对于正电阻温度系数的热敏电阻器按下式(2)换算：

$$R_{25} = R_t \exp B[298 - (273 - t)] \quad (2)$$

式中  $B$ ——表征材料物理特性的常数( $^{\circ}\text{K}$ )；

$R_{25}$ 、 $R_t$ ——分别为  $25^{\circ}\text{C}$  和  $t^{\circ}\text{C}$  相对应的阻值。

### 2. 工作点阻值( $R_p$ )

热敏电阻器的工作点阻值是指在一定环境温度下，采用一定的损耗功率，使电阻器自然达到的某一特定阻值。

### 3. 常数( $B$ )

“ $B$ ”是描述材料物理特性的一个常数，主要由热敏材料所决定。 $B$ 愈大，阻值愈大，灵敏度愈高。在工作温度范围内，实际上 $B$ 并不是一个严格的常数，随着温度的增高， $B$ 略有增高。

负温度系数热敏电阻器的 $B$ 值按下式(3-1)计算：

$$B = 2.303 \frac{\text{Lg } R_2 - \text{Lg } R_1}{\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}} \quad (3-1)$$

正温度系数热敏电阻器的 $B$ 值按下式(3-2)计算：

$$B = 2.303 \frac{\text{Lg } R_2 - \text{Lg } R_1}{T_2 - T_1} \quad (3-2)$$

式中 $R_1$ 、 $R_2$ 分别为温度( $^{\circ}\text{K}$ ) $T_1$ 和 $T_2$ 的阻值。

#### 4. 电阻温度系数( $d_T$ )

电阻器温度变化 $1^{\circ}\text{C}$ 时的阻值变化率：

$$d_T = \frac{1}{R_T} \cdot \frac{dR_T}{dT} \quad (4)$$

式中 $d_T$ 和 $R_T$ 是与温度 $T(^{\circ}\text{K})$ 相对应的电阻温度系数和阻值。

#### 5. 功率灵敏度( $S_p$ )

指热敏电阻器在其工作点阻值附近，耗损功率变化 $1\text{mW}$ 时的阻值变化：

$$S_p = \frac{\Delta R}{\Delta p} \quad (5)$$

#### 6. 时间常数 $\tau$

热敏电阻器在一定的环境温度差内，从低温转入高温环境时，其本身温度升高到最终温度的43%所需的时间。(6) $\tau_{(6)}$ 与耗散常数( $H$ )热容量( $C$ )有以下关系：

$$\tau = \frac{C}{H}$$

## 7. 耗散常数( $H$ )

热敏电阻器温升  $1^{\circ}\text{C}$  所耗散的功率。在工作温度范围内, 实际上  $H$  并不是一个严格的常数, 随着温度的增高, 略有增高。

工作温度范围内的平均值:

$$H = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{\Delta P_i}{\Delta t_i}}{n} \quad (7)$$

式中  $H$ ——平均耗散常数( $\text{mW}/^{\circ}\text{C}$ );

$\Delta t_i$ ——电阻器与耗散功率  $\Delta P_i$  对应的温升( $^{\circ}\text{C}$ )。

## 8. 最高工作温度( $t_M$ )

热敏电阻器在技术条件规定下, 长期连续工作所允许的温度。在此温度下, 热敏电阻器性能参数的变化应符合技术条件的规定,  $t_M$  与环境温度( $t$ )和电阻器的自然温升  $\Delta t$  的关系如下:

$$t_M = t + \Delta t \quad (8)$$

## 9. 额定功率( $p_t$ )

热敏电阻器在大气压力为  $750 \pm 30\text{mmHg}$  和最高环境温度下, 长期连续负荷所允许损耗的功率。在此功率下, 电阻器本身的实测温度应不超过最高工作温度。

如果产品在其他环境温度下使用, 则  $p_t$  按式(9)近似的计算:

$$p_t = H(t_M - t) \quad (9)$$

式中  $p_t$  是在环境温度  $t(^{\circ}\text{C})$  时的允许耗损功率。



# RRB1 型补偿用负电阻温度系数热敏电阻器

RRB1 型电阻器适用于各种交直流电路中，作温度补偿用。

## 分类、外形尺寸和主要参数

RRB1 型电阻器的结构和外形尺寸如图 1 所示：

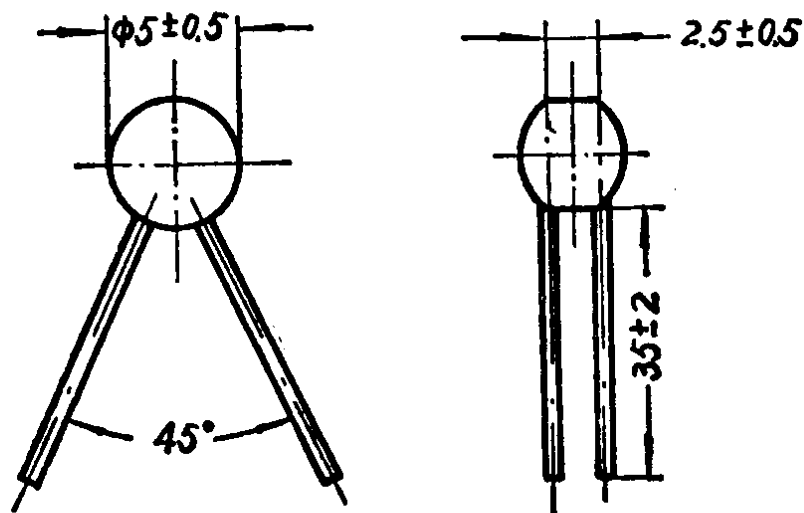


图 1

RRB1 型电阻器主要参数如表 1 所示：

表 1

额定功率 W	标称阻值 $\Omega$	耗散常数 $\text{mW}/^\circ\text{C}$	时间常数 (秒)	最高工作温度 ( $^\circ\text{C}$ )
0.25	10~5600	$\geq 5$	$\leq 40$	125

电阻器的阻值间隔应符合 NE0.010.000 规定。

电阻器在设计文件中的填写示例：

**电阻器 RRB1-220- $\pm 20\%$  生产单位或代号**

示例中电阻器后面为型号、标称阻值、允许偏差、生产单位或技术条件代号。

## 环境条件

环境温度：  $-55^{\circ}\sim+70^{\circ}\text{C}$

相对湿度：  $25\pm 3^{\circ}\text{C}$  达 98%

大气压力： 5mmHg

振 动： 振频 50Hz 加速度达 10g

变频 10~200Hz 加速度达 6g

冲 击： 冲频 60~80 次/分 加速度达 12g

## 主要技术特性

1. 电阻器的阻值允许偏差 .....  $\pm 10\%$ ;  $\pm 20\%$
2. 电阻器的温度系数为  $-(2.4\sim 3.4)\times 10^{-2}/^{\circ}\text{C}$  和  $-(2.8\sim 3.8)\times 10^{-2}/^{\circ}\text{C}$  两种。
3. 电阻器在  $125\pm 5^{\circ}\text{C}$  存放 24 小时后，其阻值变化不大于 .....  $\pm 1\%$ 。
4. 电阻器在  $25\pm 10^{\circ}\text{C}$  相对湿度达 98%，经 48 小时后阻值变化不大于 .....  $\pm 3\%$ 。
5. 电阻器在  $-55\sim 125^{\circ}\text{C}$  经五次温度循环后的阻值变化不大于 .....  $\pm 3\%$ 。

## RB1-2型补偿用负电阻温度系数热敏电阻器

RB1-2型电阻器主要用于各种交流电路中作温度补偿用。

### 外形尺寸和主要参数

RB1-2型电阻器的结构和外形尺寸如图1所示：

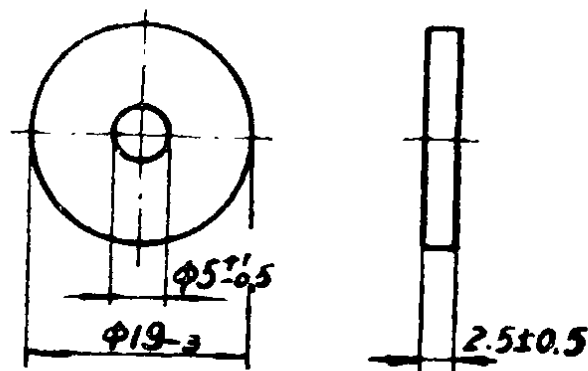


图 1

RB1-2型电阻器的主要参数如表1所示：

表 1

额定功率 W	标称阻值 $\Omega$	耗散常数 mW/ $^{\circ}\text{C}$	时间常数 (秒)	最高工作温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )
0.5	10~5100	$\geq 10$	$\leq 100$	125

电阻器阻值间隔应符合 NE0.010.000 规定。

电阻器在设计文件中的填写示例：

**电阻器 RB1-2-220- $\pm 20\%$  生产单位或代号**

示例中电阻器后面为型号、标称阻值、允许偏差、生产单位或技术条件代号。

### 环境条件

环境温度：-55~+70 $^{\circ}\text{C}$

相对湿度:  $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$  达 98%

大气压力: 5mmHg

振 动: 振频 50Hz 加速度达 10g

变频 10~220Hz 加速度达 6g

冲 击: 冲频 60~80 次/分 加速度达 12g

### 主要技术特性

1. 电阻器的阻值允许偏差 .....  $\pm 10\%$ ;  $\pm 20\%$
2. 电阻器的温度系数为 .....  $-(2.4 \sim 3.8)^{-2}/^{\circ}\text{C}$
3. 电阻器在  $125 \pm 5^{\circ}\text{C}$  存放 24 小时后, 其阻值变化  
不大于 .....  $\pm 1\%$
4. 电阻器在  $25 \pm 10^{\circ}\text{C}$  相对湿度达 98%, 经 48 小时后阻值  
变化不大于 .....  $\pm 3\%$
5. 电阻器在  $-55 \sim +125^{\circ}\text{C}$  经过五次温度循环后的阻值变  
化不大于 .....  $\pm 3\%$

## RRB2 型热敏电阻器

RRB2 型热敏电阻器主要用于补偿磁电式仪表的温度差。

### 结构和外形尺寸

电阻器结构和外形尺寸如图 1 所示：

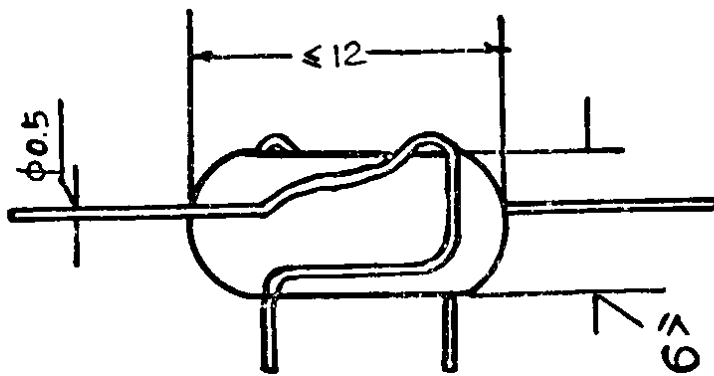


图 1

### 环境条件

环境温度： $-60 \sim +50^{\circ}\text{C}$

相对湿度：达 98%

大气压力：达 1mmHg

振 动：振频 20~80Hz 加速度达 1.5g

冲 击：冲频 40~100 次/分 加速度达 4g

### 主要技术特性

1. 标称阻值范围 .....  $(1 \sim 30)\Omega$
2. 允许偏差 .....  $\pm 10\%$

3. 常数  $B$  .....  $(2300 \sim 2800)^\circ\text{K}$

4. 电阻温度系数 .....  $-(2.5 \sim 3.1) \times 10^{-2}/^\circ\text{C}$

在设计文件中的填写示例:

**电阻器 RRB2-2- $\pm 10\%$  生产单位或代号**

示例中“电阻器”后面为标称阻值、允许偏差、生产单位或技术条件代号。

## RB2 型补偿用负电阻温度系数热敏电阻器

RB2 型热敏电阻器主要用于各种交直流电路中作温度补偿,其中 RB2-1 型也能在  $100^{\circ}\text{C}$  内作温度控制用。

### 分类、外形尺寸和主要参数

RB2 型电阻器按结构不同分为两个品种, RB2-1; RB2-2。  
RB2-1 的引线有三个方式(a. b. c)。

电阻器的结构和外形尺寸如图 1、2、3、4 所示:

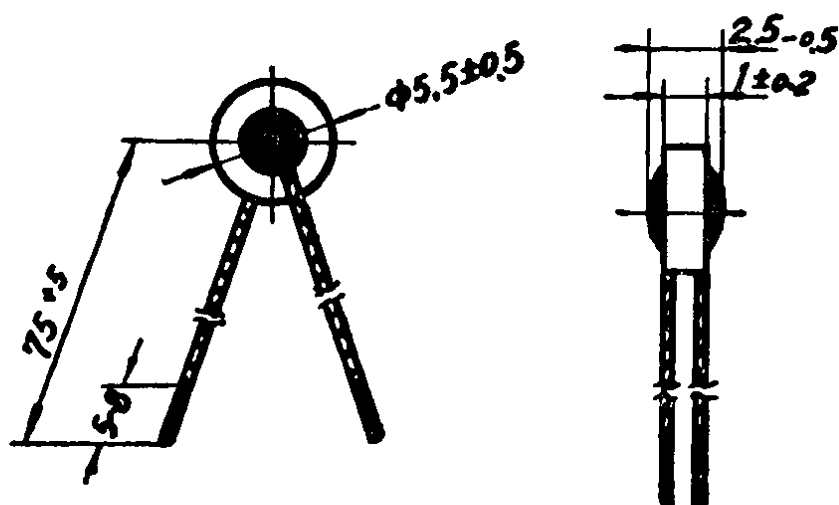


图 1 RB2-1a

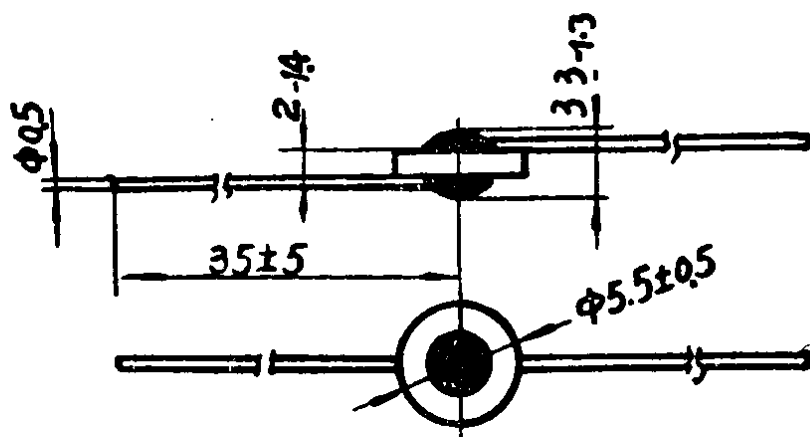


图 2. RB2-1b

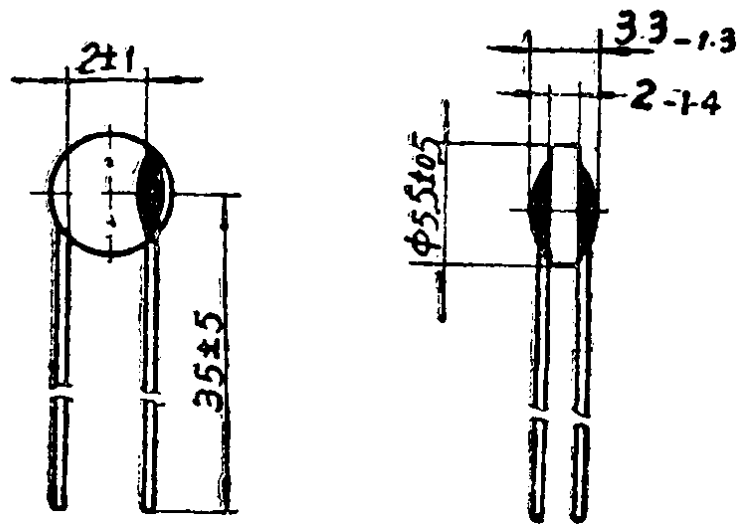


图 3 RB2-1c

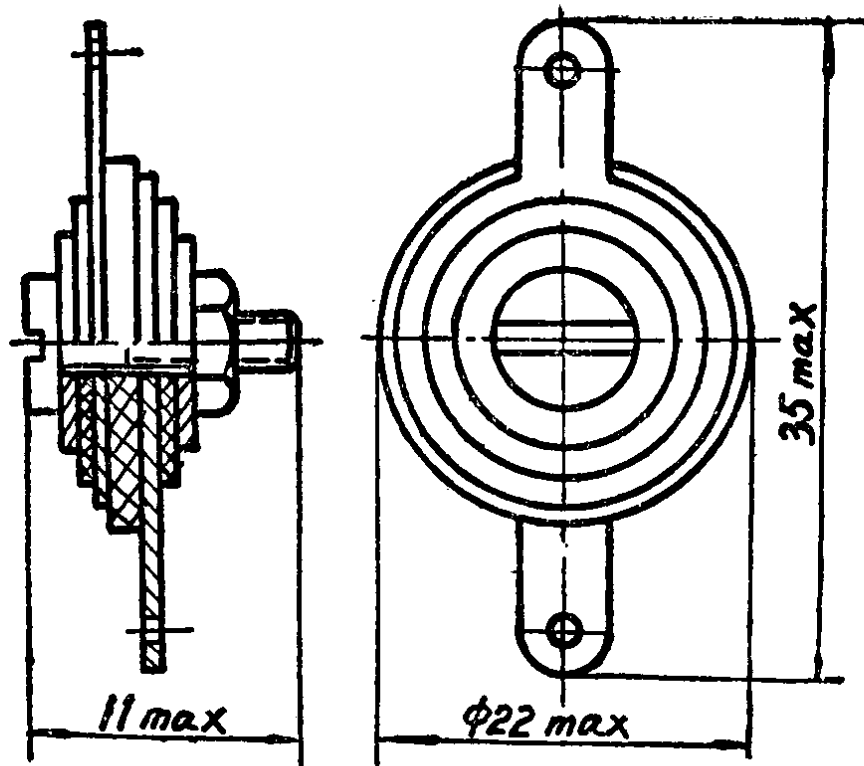


图 4 RB2-2

电阻器的主要参数如表 1 所示:

表 1

电阻器 品种	额定功率 W	标称阻值 $\Omega$	耗散常数 $\text{mW}/^\circ\text{C}$	最高工作温度 $^\circ\text{C}$	时间常数 秒
RB2-1	0.25	4.7k~6.8k	$\geq 5\sim 6$	125	$\leq 60$
RB2-2	1.0	22~47	$\geq 14$	125	$\leq 200$



在设计文件中的填写示例:

**电阻器 RB2-1-5.1k-±20% 生产单位或代号**

示例中“电阻器”后面为型号、品种、标称阻值、允许偏差、生产单位或技术条件代号。

### 环境条件

环境温度:  $-55\sim+85^{\circ}\text{C}$

相对湿度:  $40\pm 3^{\circ}\text{C}$  达 98%

大气压力: 达 5mmHg

振 动: 振频 50Hz 加速度达 10g

变频 10~200Hz 加速度达 6g

冲 击: 冲频 60~80 次/分 加速度达 25g

离 心: 加速度 15g

### 主要技术特性

1. 电阻器允许偏差.....  $\pm 10\%$ ;  $\pm 20\%$
2. 电阻温度系数为:  
RB2-1.....  $-(3.1\sim 4.2)\times 10^{-2}/^{\circ}\text{C}$   
RB2-2.....  $-(3.5\sim 4.6)\times 10^{-2}/^{\circ}\text{C}$
3. 电阻器在  $125^{\circ}\text{C}$  存放 24 小时后的阻值变化应不大于:  
RB2-1 .....  $\pm 1\%$   
RB2-2 .....  $\pm 1.5\%$
4. 电阻器在  $+40^{\circ}\pm 3^{\circ}\text{C}$  相对湿度 98% 的条件下经 72 小时后阻值变化不大于 .....  $\pm 2\%$
5. 电阻器在  $-55\sim+125^{\circ}\text{C}$  的条件下经五次循环后的阻值变化应不大于 .....  $\pm 1.5\%$