

ELECTRIC DOUBLE LAYER

CAPACITORS

规格书

型号：HSP2R7V606DS1840HB

客户：\

日期：2025.06.26

|     |     |      |
|-----|-----|------|
| 拟定  | 审核  | 客户核准 |
| 白 雪 | 董光勇 |      |

1、适用范围

此规格书对产品的性能，测试方法进行了规范，作为技术确认的依据。

2、一般特性

一般情况下，测量及测试的标准大气压条件标准范围如下：

环境温度：15℃～35℃

湿度：25%RH~75%RH

气压：86kPa~106kPa

如对结果有疑问，应按以下条件进行测量：

环境温度：20℃±2℃

湿度：63%RH~67%RH

气压：86kPa~106kPa

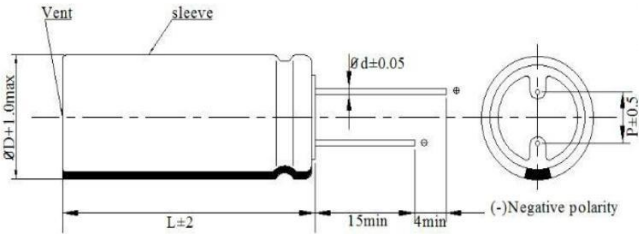
3、和佳编码

| <u>HSP</u> | <u>2R7</u> | <u>V</u>  | <u>606</u> | <u>DS</u> | <u>18</u> | <u>40</u>   | <u>HB</u> |       |    |            |            |                |
|------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-------|----|------------|------------|----------------|
| 系列         | 代码         | 电压<br>(V) | 容量误差       |           | 代码        | 标称容量<br>(F) | 代码        | 结构类型  | 代码 | 外径<br>(mm) | 高度<br>(mm) | 套管颜色<br>区分     |
| HSP        | 2R7        | 2.7       | R          | 0%~+20%   | 105       | 1           | DS        | 导针型散装 | 6C | 6.3        | 12.0       | 和佳Logo<br>蓝底白字 |
| HSD        | 3R0        | 3.0       | J          | ±5%       | 205       | 2           | GP        | 盖板排列式 | 08 | 8          | 16.0       |                |
|            |            |           | V          | -10%~+30% | 335       | 3.3         |           |       | 10 | 10         | 20.0       |                |
|            |            |           | M          | ±20%      | 505       | 5           |           |       | 1B | 12.5       | 25.0       |                |
|            |            |           | S          | -20%~+50% | 106       | 10          |           |       | 16 | 16         | 30.0       |                |
|            |            |           | N          | -20%~+80% | 156       | 15          |           |       | 18 | 18         | 40.0       |                |
|            |            |           |            |           | 256       | 25          |           |       | 22 | 22         | 50.0       |                |
|            |            |           |            |           | 306       | 30          |           |       | 30 | 30         | 62.0       |                |
|            |            |           |            |           | 606       | 60          |           |       | 35 | 35         | 68.0       |                |

4、基本特性

| 项目                    | 规格                                                                                                                                                                                               | 备注        |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 额定电压(U <sub>R</sub> ) | 2.7 V                                                                                                                                                                                            |           |
| 标称容量(C)               | 60 F                                                                                                                                                                                             |           |
| 容量偏差                  | $I = \frac{CU}{C \cdot U} \cdot \Delta t = 5\%$<br>$I = \frac{2(\Delta t + ESR_{DC} \cdot C)}{F = \frac{E_{max}}{mass}}$<br>$Ed = \frac{E_{max}}{mass}$<br>$Pd = \frac{R_{DC}}{mass}$<br>0%~+50% |           |
| 工作温度范围                | -40℃~+70℃                                                                                                                                                                                        |           |
| 交流内阻, R <sub>AC</sub> | ≤ 15 mΩ                                                                                                                                                                                          | 1kHz      |
| 直流内阻, R <sub>DC</sub> | ≤ 20 mΩ                                                                                                                                                                                          |           |
| 最大漏电流                 | 0.10 mA                                                                                                                                                                                          | 25℃@72hrs |
| 额定电流                  | 13.1 A                                                                                                                                                                                           |           |
| 最大峰值电流                | 36.8 A                                                                                                                                                                                           |           |
| 最大储存能量                | 0.061 W.h                                                                                                                                                                                        |           |
| 能量密度                  | 4.57 Wh/kg                                                                                                                                                                                       |           |
| 功率密度                  | 3.29 KW/kg                                                                                                                                                                                       |           |
| 产品重量（典型值）             | 13.3 g                                                                                                                                                                                           |           |

5、产品尺寸



单位: mm

| 外形尺寸      |      |
|-----------|------|
| φD(±1.0)  | 18.0 |
| L(±2.0)   | 40.0 |
| φd(±0.05) | 0.8  |
| P(±0.5)   | 7.5  |

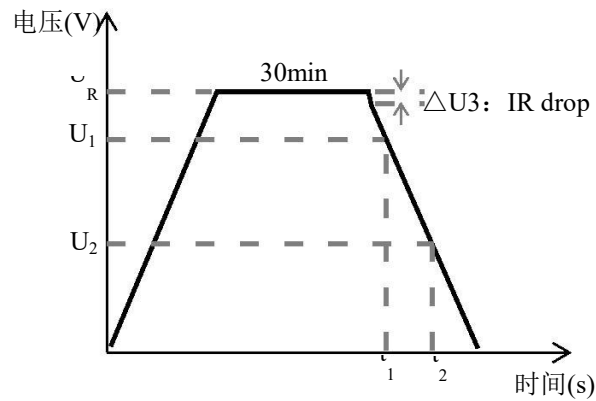
6、寿命特性

| 项目   |      | 特性                                           |
|------|------|----------------------------------------------|
| 循环寿命 | 测试方法 | 在25℃下，用恒定电流使电容器在规格电压和半额定电压间循环充放电。(500,000次)  |
|      | 容量变化 | ≤初始值的30%                                     |
|      | 内阻   | ≤初始值的2倍                                      |
| 寿命   | 贮存寿命 | 在额定温度上限范围内，无负荷贮存1000小时后电容器符合以下规定的限值。         |
|      | 耐久性  | 在额定温度上限范围内，施加额定电压1000小时后，电容器符合以下规定的限值。       |
|      | 寿命测试 | 在 +25℃条件下，在额定电压下使用10年后，电容器符合以下规定的限值。         |
|      | 容量变化 | ≤初始值的30%                                     |
|      | 内阻   | ≤初始值的2倍                                      |
| 温度特性 | 测试条件 | at -40℃,+25℃,+70℃                            |
|      | 容量变化 | ≤初始值的30%                                     |
|      | 内阻   | ≤初始值的3倍                                      |
| 湿热特性 | 测试条件 | 温度:+40±2℃，湿度:90～95%RH，贮存240小时后，电容器符合以下规定的限值。 |
|      | 容量变化 | ≤初始值的30%                                     |
|      | 内阻   | ≤初始值的2倍                                      |

7、测试方法

7.1 标称容量

图示：



容量计算公式：

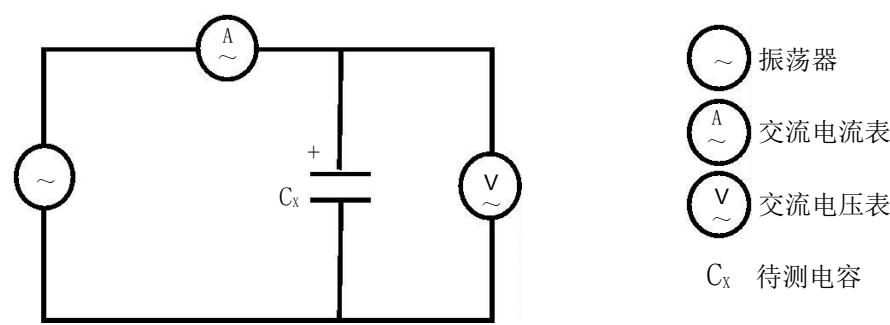
$$C=\frac{I\times(t_2-t_1)}{U_1-U_2}$$

其中：

- I：** 放电电流， $4\times C\times U_R(\text{mA})$
- $U_1$ ：** 测量初始电压， $0.8\times U_R(\text{V})$ ；
- $U_2$ ：** 测量结束电压， $0.4\times U_R(\text{V})$ ；
- $t_1$ ：** 放电开始到测量初始电压 $U_1$ 的时间(s)；
- $t_2$ ：** 放电开始到测量结束电压 $U_2$ 的时间(s)；

7.2 等效串联电阻

测量电路：



内阻计算公式：

$$R_{AC}=\frac{U}{I}$$

其中：

- $R_{AC}$ ：** 放电电流， $4\times C\times U_R(\text{mA})$
- $U$ ：** 交流电压有效值，(V r.m.s)；
- $I$ ：** 交流电流有效值，(V r.m.s)；
- 测量电压的频率：**1kHz**；
- 交流电流应为：**1mA~10mA**

### 7.3 漏电流

7.3.1 测量开始前，电容器应进行充分放电，放电过程持续1hrs到24hrs；

7.3.2 恒流充电到额定电压，恒压72hrs的漏电流。

### 7.4 最大峰值电流

1秒钟的最大放电电流：(A)

$$I = \frac{C \cdot U}{2(\Delta t + ESR_{DC} \cdot C)}, \Delta t = 1s$$

### 7.5 能量和功率

最大储存能量：

$$E_{\max} = \frac{1/2 \times C \times U_R^2}{3600}$$

能量密度：

$$Ed = \frac{E_{\max}}{\text{mass}}$$

功率密度：

$$Pd = \frac{0.12 \times U_R^2}{R_{DC} \cdot \text{mass}}$$

## 8、使用注意事项

- 8.1 超级电容器具有固定的极性。在使用前，应确认极性；
- 8.2 超级电容器应在标称电压下使用：当电容器电压超过标称电压时，将会导致电解液分解，同时电容器会发热，容量下降，而且内阻增加，寿命缩短，在某些情况下，可导致电容器性能崩溃；
- 8.3 超级电容器不可应用于高频率充放电的电路中，高频率的快速充放电会导致电容器内部发热，容量衰减，内阻增加，在某些情况下会导致电容器性能崩溃；
- 8.4 超级电容器的寿命：外界环境温度对于超级电容器的寿命有着重要的影响。电容器应尽量远离热源；
- 8.5 当超级电容器被用做后备电源时，必须考虑其瞬间的电压降：由于超级电容器具有内阻较大的特点，在放电的瞬间存在电压降， $\Delta V=IR$ ；
- 8.6 使用环境：超级电容器不可处于相对湿度大于95%或含有有毒气体的场所，这些环境下会导致引线及电容器壳体腐蚀，导致断路；
- 8.7 超级电容器的存放：超级电容器不能置于高温、高湿的环境中，应在温度-40+70℃、相对湿度小于60%的环境下储存，避免温度骤升骤降，因为这样会导致产品损坏；
- 8.8 超级电容器在双面线路板上的使用：当超级电容器用于双面电路板上，需要注意连接处不可经过电容器可触及的地方，由于超级电容器的安装方式，会导致短路现象；
- 8.9 当把电容器焊接在线路板上时，不可将电容器壳体接触到线路板上，不然焊接物会渗入至电容器穿线孔内，对电容器性能产生影响；
- 8.10 安装超级电容器后，不可强行倾斜或扭动电容器，这样会导致电容器引线松动，导致性能劣化；
- 8.11 在焊接过程中避免使电容器过热：若在焊接中使电容器出现过热现象，会降低电容器的使用寿命，例如：如果使用厚度为1.6mm的印刷线路板，焊接过程应为260℃，时间不超过5s；
- 8.12 焊接后的清洗：在电容器经过焊接后，线路板及电容器需要经过清洗，因为某些杂质可能会导致电容器短路；
- 8.13 将电容器串联使用时：当超级电容器进行串联使用时，存在单体间的电压均衡问题，单纯的串联会导致某个或几个单体电容器过压，从而损坏这些电容器，整体性能受到影响，故在电容器进行串联使用时，需得到厂家的技术支持；
- 8.14 其他：在使用超级电容器的过程中出现的其他应用上的问题，请咨询或参照超级电容器使用说明的相关技术资料执行。