

陶瓷电容器测试规范

电气性能

| 特性 | 测试方法 | 技术要求 | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---|--|----------|------|------|--|-------------------------------------|---|--------|------------|---------------------------|---|---------|-----------|
| 试验的标准大气条件 | 温度：15~35℃ 相对湿度：25%~75% 空气压力：86kPa~106 kPa | / | | | | | | | | | | | | |
| 容量 (C) 损耗 (DF) \ Q 值 | 在 25℃ 下，使用如下测试条件下测量： <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型</th> <th>测量频率 (f)</th> <th>测量电压</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1 类瓷</td> <td>$C_R \leq 1000\text{pF}$ 者，$f=1\text{MHz} \pm 20\%$</td> <td rowspan="2">1.0 ± 0.2V_{rms}</td> </tr> <tr> <td>$C_R > 1000\text{pF}$ 者，$f=1\text{KHz} \pm 20\%$</td> </tr> <tr> <td>2 类瓷</td> <td>1KHz ± 20%</td> <td>1.0 ± 0.2V_{rms}</td> </tr> </tbody> </table> | 类型 | 测量频率 (f) | 测量电压 | 1 类瓷 | $C_R \leq 1000\text{pF}$ 者， $f=1\text{MHz} \pm 20\%$ | 1.0 ± 0.2V _{rms} | $C_R > 1000\text{pF}$ 者， $f=1\text{KHz} \pm 20\%$ | 2 类瓷 | 1KHz ± 20% | 1.0 ± 0.2V _{rms} | 容量在标准允许差范围内 损耗： Y5P、Y5U、Y5V：DF ≤ 2.5% Y5P (低损耗)：DF ≤ 0.5% Y5R (低损耗)：DF ≤ 0.2% Q 值： NP0&SL：C < 30pF, Q ≥ 400+20*C; C ≥ 30pF, Q ≥ 1000。 | | |
| 类型 | 测量频率 (f) | 测量电压 | | | | | | | | | | | | |
| 1 类瓷 | $C_R \leq 1000\text{pF}$ 者， $f=1\text{MHz} \pm 20\%$ | 1.0 ± 0.2V _{rms} | | | | | | | | | | | | |
| | $C_R > 1000\text{pF}$ 者， $f=1\text{KHz} \pm 20\%$ | | | | | | | | | | | | | |
| 2 类瓷 | 1KHz ± 20% | 1.0 ± 0.2V _{rms} | | | | | | | | | | | | |
| 绝缘电阻 (IR) | 测试电压 500VDC、测试时间 60S | 1 类瓷 IR ≥ 10G Ω 2 类瓷 IR ≥ 4000M Ω Y1、Y2：IR ≥ 10G Ω | | | | | | | | | | | | |
| 额定电压 (U _R) | 1 类瓷、2 类瓷：500VDC-6KVDC Y1：400VAC Y2：250VAC | / | | | | | | | | | | | | |
| 耐电压 (TV)-端子间 | 电容器引出端之间施加下列电压，对于鉴定批准试验和周期检验施加电压时间为 1min，对于质量一致性的逐批检验施加电压时间不少於 1s，充放电电流不应超过 50mA。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型</th> <th>1、2 类瓷</th> <th>Y2</th> <th>Y1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>额定电压 (U_R)</td> <td>$500\text{V} \leq U_R < 6\text{KV}$</td> <td>250VAC</td> <td>400VAC</td> </tr> <tr> <td>耐电压 (VDC)</td> <td>$1.5U_R + 500\text{V}$</td> <td>2500VAC</td> <td>4000VAC</td> </tr> </tbody> </table> | 类型 | 1、2 类瓷 | Y2 | Y1 | 额定电压 (U _R) | $500\text{V} \leq U_R < 6\text{KV}$ | 250VAC | 400VAC | 耐电压 (VDC) | $1.5U_R + 500\text{V}$ | 2500VAC | 4000VAC | 无永久性击穿或飞弧 |
| 类型 | 1、2 类瓷 | Y2 | Y1 | | | | | | | | | | | |
| 额定电压 (U _R) | $500\text{V} \leq U_R < 6\text{KV}$ | 250VAC | 400VAC | | | | | | | | | | | |
| 耐电压 (VDC) | $1.5U_R + 500\text{V}$ | 2500VAC | 4000VAC | | | | | | | | | | | |
| 耐电压 (TV)-端子与本体间 | 用一张金属箔紧密地裹住电容器本体 (金属箔法)，电容两引出端连接在一起，与金属箔之间施加下列电压，施加电压时间为 1min，充电电流不应超过 50mA。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型</th> <th>1、2 类瓷</th> <th>Y2</th> <th>Y1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>额定电压 (U_R)</td> <td>$500\text{V} \leq U_R < 6\text{KV}$</td> <td>250VAC</td> <td>400VAC</td> </tr> <tr> <td>耐电压 (VDC)</td> <td>$1.5U_R + 500\text{V}$</td> <td>2500VAC</td> <td>4000VAC</td> </tr> </tbody> </table> | 类型 | 1、2 类瓷 | Y2 | Y1 | 额定电压 (U _R) | $500\text{V} \leq U_R < 6\text{KV}$ | 250VAC | 400VAC | 耐电压 (VDC) | $1.5U_R + 500\text{V}$ | 2500VAC | 4000VAC | 无永久性击穿或飞弧 |
| 类型 | 1、2 类瓷 | Y2 | Y1 | | | | | | | | | | | |
| 额定电压 (U _R) | $500\text{V} \leq U_R < 6\text{KV}$ | 250VAC | 400VAC | | | | | | | | | | | |
| 耐电压 (VDC) | $1.5U_R + 500\text{V}$ | 2500VAC | 4000VAC | | | | | | | | | | | |

| 特性 | 测试方法 | 技术要求 |
|--------------------|---|--|
| 充放电 (仅适用 Y 电容) | 试验时间: 充电: 0.5S, 放电: 0.5S, 反复试验 10000 次 试验条件: 充电电阻的阻值为 $(220 \times 10^{-6} / CR) \Omega$, 短路放电。 试验电压: Y1: 800VDC; Y2: 500VDC | 无跳火、外观无任何显著异状; $\Delta C / C \leq \pm 20\%$; IR 不超过初值的 50%。 |
| 脉冲电压 (仅适用 Y 电容) | 施加的脉冲电压峰值: Y1=8KVDC、Y2=5KVDC 试验时间: 每次间隔不少于 10S; 次数最多 24 次。 | 无永久性击穿或飞弧 |

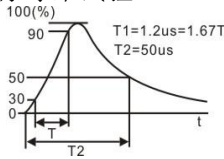
机械性能

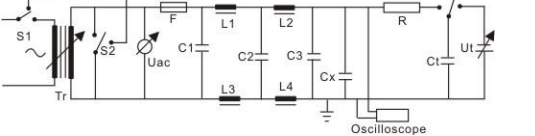
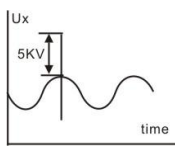
| 特性 | 测试方法 | 技术要求 | | | | | | | | |
|---------------------|---|--|------------|---------------------|----------------|--|---------------|--|---------------|-------------------------|
| 引出端强度 (拉力) | 逐步施加指定的重量于产品引脚上, 并维持 $10 \pm 1S$, 观察其产品损伤程度。 <table border="1" data-bbox="459 987 1066 1160"> <thead> <tr> <th>引线 (mm)</th> <th>弯折试验加力 (N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$0.35 < d \leq 0.5$</td> <td>$5 \pm 10\%$</td> </tr> <tr> <td>$0.5 < d \leq 0.8$</td> <td>$10 \pm 10\%$</td> </tr> <tr> <td>$0.8 < d \leq 1.25$</td> <td>$20 \pm 10\%$</td> </tr> </tbody> </table> | 引线 (mm) | 弯折试验加力 (N) | $0.35 < d \leq 0.5$ | $5 \pm 10\%$ | $0.5 < d \leq 0.8$ | $10 \pm 10\%$ | $0.8 < d \leq 1.25$ | $20 \pm 10\%$ | 外观无明显损伤 |
| 引线 (mm) | 弯折试验加力 (N) | | | | | | | | | |
| $0.35 < d \leq 0.5$ | $5 \pm 10\%$ | | | | | | | | | |
| $0.5 < d \leq 0.8$ | $10 \pm 10\%$ | | | | | | | | | |
| $0.8 < d \leq 1.25$ | $20 \pm 10\%$ | | | | | | | | | |
| 引出端强度 (弯曲) | 对样品的一条引线施加指定的重量, 先向外弯折 90° , 再恢复到原位, 接着往反方向弯折 90° , 为一个循环, 共计 22 上循环。 <table border="1" data-bbox="459 1290 1066 1462"> <thead> <tr> <th>引线 (mm)</th> <th>弯折试验加力 (N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$0.35 < d \leq 0.5$</td> <td>$2.5 \pm 10\%$</td> </tr> <tr> <td>$0.5 < d \leq 0.8$</td> <td>$5 \pm 10\%$</td> </tr> <tr> <td>$0.8 < d \leq 1.25$</td> <td>$10 \pm 10\%$</td> </tr> </tbody> </table> | 引线 (mm) | 弯折试验加力 (N) | $0.35 < d \leq 0.5$ | $2.5 \pm 10\%$ | $0.5 < d \leq 0.8$ | $5 \pm 10\%$ | $0.8 < d \leq 1.25$ | $10 \pm 10\%$ | 外观无明显损伤 |
| 引线 (mm) | 弯折试验加力 (N) | | | | | | | | | |
| $0.35 < d \leq 0.5$ | $2.5 \pm 10\%$ | | | | | | | | | |
| $0.5 < d \leq 0.8$ | $5 \pm 10\%$ | | | | | | | | | |
| $0.8 < d \leq 1.25$ | $10 \pm 10\%$ | | | | | | | | | |
| 可焊性 | 电容器引线浸入焊料中 2 ± 0.5 秒, 浸入深度离引线根部 1.5-2.0mm。 焊锡温度: $260 \pm 5^\circ C$ 。 | 引线表面要求 95% 以上面积覆盖焊锡 | | | | | | | | |
| 耐焊接热 | 电容器引线浸入焊料中 3.5 ± 0.5 秒, 浸入深度离引线根部 1.5-2.0mm。 焊锡温度为 $260 \pm 5^\circ C$ 。 | 电容器应无可见损伤并且标志清晰。电容量变化符合下表要求: <table border="1" data-bbox="1086 1686 1501 2033"> <thead> <tr> <th>类型</th> <th>要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 类瓷</td> <td> $NP0: \leq 0.5\%$ 或 $0.5 pF$ $SL: \leq 1\%$ 或 $1 pF$ (以上均取较大者) </td> </tr> <tr> <td>2 类瓷</td> <td> $Y5P: \pm 10\%$ $Y5U、Y5V: \pm 20\%$ </td> </tr> <tr> <td>Y 电容</td> <td>$Y5P、Y5U、Y5V: \pm 10\%$</td> </tr> </tbody> </table> | 类型 | 要求 | 1 类瓷 | $NP0: \leq 0.5\%$ 或 $0.5 pF$ $SL: \leq 1\%$ 或 $1 pF$ (以上均取较大者) | 2 类瓷 | $Y5P: \pm 10\%$ $Y5U、Y5V: \pm 20\%$ | Y 电容 | $Y5P、Y5U、Y5V: \pm 10\%$ |
| 类型 | 要求 | | | | | | | | | |
| 1 类瓷 | $NP0: \leq 0.5\%$ 或 $0.5 pF$ $SL: \leq 1\%$ 或 $1 pF$ (以上均取较大者) | | | | | | | | | |
| 2 类瓷 | $Y5P: \pm 10\%$ $Y5U、Y5V: \pm 20\%$ | | | | | | | | | |
| Y 电容 | $Y5P、Y5U、Y5V: \pm 10\%$ | | | | | | | | | |

耐候性能

| 特性 | 测试方法 | 技术要求 | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--------------------------------------|---------------|-----|---------------------------------------|---------------|--|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|-------------|
| 干热 | 将产品放置于上限类别温度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，持续1000小时，然后在标准大气条件下至少恢复24小时后，测量电性能。 | 项目 | 直流陶瓷电容器 | Y 电容 | | | | | | | | | | | |
| | | $\Delta C/C$ | NPO 电容量变化 $\leq 2\%$ 或 1pF，取较大者； SL 电容量变化 $\leq 3\%$ 或 1pF，取较大者； Y5P $\leq 10\%$ ；Y5U $\leq 20\%$ ；Y5V $\leq 30\%$ 。 | $\leq \pm 15\%$ | | | | | | | | | | | |
| 寒冷 | 将产品放置于下限类别温度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，持续1000小时，然后在标准大气条件下至少恢复24小时后，测量电性能。 | DF | SL/NPO: 小于或等于初始规定值的2倍。 Y5P $\leq 5\%$ ；Y5U/Y5V $\leq 7\%$ | Y5P $\leq 5\%$ Y5U/Y5V $\leq 7\%$ | | | | | | | | | | | |
| | | IR | SL/NPO $\geq 2500\Omega$ 或 25s, 取较小者； Y5P/Y5U/Y5V: $R_i \geq 1000\Omega$ 或 $R_i \cdot C_r \geq 25\text{s}$, 取较小者。 | IR 不超过初值的50% | | | | | | | | | | | |
| | | 外观 | 无可见损伤 | | | | | | | | | | | | |
| 温度特性 | 电容器必须按照下表中的每一步骤进行测量 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>特性</th> <th>容量变化率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NPO</td> <td>$0 \pm 60\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$</td> </tr> <tr> <td>SL</td> <td>$+100 \sim -1000\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$</td> </tr> <tr> <td>Y5P</td> <td>$\pm 10\%$</td> </tr> <tr> <td>Y5U</td> <td>$+22/-56\%$</td> </tr> <tr> <td>Y5V</td> <td>$+30/-80\%$</td> </tr> </tbody> </table> | | 特性 | 容量变化率 | NPO | $0 \pm 60\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ | SL | $+100 \sim -1000\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ | Y5P | $\pm 10\%$ | Y5U | $+22/-56\%$ | Y5V | $+30/-80\%$ |
| | 特性 | 容量变化率 | | | | | | | | | | | | | |
| NPO | $0 \pm 60\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ | | | | | | | | | | | | | | |
| SL | $+100 \sim -1000\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ | | | | | | | | | | | | | | |
| Y5P | $\pm 10\%$ | | | | | | | | | | | | | | |
| Y5U | $+22/-56\%$ | | | | | | | | | | | | | | |
| Y5V | $+30/-80\%$ | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>步骤</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>温度 ($^{\circ}\text{C}$)</td> <td>20 ± 2</td> <td>-25 ± 2</td> <td>20 ± 2</td> <td>85 ± 2</td> <td>20 ± 2</td> </tr> </tbody> </table> | 步骤 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 温度 ($^{\circ}\text{C}$) | 20 ± 2 | -25 ± 2 | 20 ± 2 | 85 ± 2 | 20 ± 2 | | | |
| 步骤 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | | | | | |
| 温度 ($^{\circ}\text{C}$) | 20 ± 2 | -25 ± 2 | 20 ± 2 | 85 ± 2 | 20 ± 2 | | | | | | | | | | |

| 特性 | 测试方法 | 技术要求 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|----------------------------|---|-----|----|---|-----|---|---|------------------|----|---|-----|---|----------------------------|--|--|
| 温度快速变化 | 电容器应按下表的顺序试验（为一个循环），连续承受5次循环。 <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>顺序</th> <th>温度(°C)</th> <th>(min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>-25</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>+25</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>+85 (Y电容为125)</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>+25</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> | 顺序 | 温度(°C) | (min) | 1 | -25 | 30 | 2 | +25 | 3 | 3 | +85 (Y电容为125) | 30 | 4 | +25 | 3 | 在标准大气条件下至少恢复 24 小时后，测量电性能。 | | |
| | | 顺序 | 温度(°C) | (min) | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | -25 | 30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2 | +25 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | +85 (Y电容为125) | 30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4 | +25 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 项目 | 直流陶瓷电容器 | Y 电容 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| △ C/C | NP0 电容量变化 $\leq 2\%$ 或 1pF, 取较大者; SL 电容量变化 $\leq 3\%$ 或 1pF, 取较大者 Y5P $\leq 10\%$; Y5U $\leq 20\%$; Y5V $\leq 30\%$ 。 | SL/Y5P/Y5U $\leq \pm 20\%$; Y5V $\leq \pm 30\%$ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DF | SL/NP0: 小于或等于初始规定值的 2 倍。 Y5P $\leq 5\%$; Y5U/Y5V $\leq 7\%$ 。 | Y5P/Y5U $\leq 5.0\%$ Y5V $\leq 7.5\%$ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IR | SL/NP0: $\geq 2500M\Omega$ 或 25s, 取较小者; Y5P/Y5U/Y5V: $R_i \geq 1000M\Omega$ 或 $R_i \cdot C_R \geq 25s$, 取较小者。 | IR 不超过初值的 50% | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 外观 | 无可见损伤 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 稳态湿热 | 样品的一半施加 UR，另一半不施加电压，充电电流均不应超过 50mA。 试验温度：40 $\pm 2^\circ\text{C}$ ；相对湿度：95 $\pm 2\%$ RH。 试验时间：持续 500+24/-0 小时。 | 在标准大气条件下至少恢复 24 小时后，测量电性能。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 项目 | 直流陶瓷电容器 | Y 电容 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | △ C/C | NP0 电容量变化 $\leq 2\%$ 或 1pF, 取较大者; SL 电容量变化 $\leq 3\%$ 或 1pF, 取较大者 Y5P $\leq 10\%$; Y5U $\leq 20\%$; Y5V $\leq 30\%$ 。 | $\leq \pm 15\%$ | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | DF | SL/NP0: 小于或等于初始规定值的 2 倍。 Y5P $\leq 5\%$ Y5U/Y5V $\leq 7\%$ | / | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | IR | SL/NP0: $\geq 2500M\Omega$ 或 25s, 取较小者; Y5P/Y5U/Y5V: $R_i \geq 1000M\Omega$ 或 $R_i \cdot C_R \geq 25s$, 取较小者。 | IR 不超过初值的 50% | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | TV | / | Y1: 4000VAC Y2: 2500VAC | | | | | | | | | | | | | | | |
| 外观 | 无可见损伤 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 特性 | 测试方法 | 技术要求 | | |
|------|--|-----------------------------|--|----------------------------|
| 耐久性 | <p>陶瓷直流电容试验条件:</p> <p>a) 温度: 85°C</p> <p>b) 电压: 1.5U_r (充电电流均不应超过 50mA)</p> <p>c) 持续时间: 1000+48/-24 小时。</p> <p>Y 电容实验条件:</p> <p>每个供试验电容必须承受规定电压(X1Y1为8KVDC, X1Y2为5KVDC)尖峰电压三次, 然后再进行寿命试验。</p>  <p>a) 温度: 125°C</p> <p>b) 电压: 1.7U_r, 另在每小时将电压增加 AC1000V, 时间 0.1 秒 (充电电流均不应超过 50mA)。</p> <p>c) 持续时间: 1000+48/-24 小时。</p> | 在标准大气条件下至少恢复 24 小时后, 测量电性能。 | | |
| | | 项目 | 直流陶瓷电容器 | Y 电容 |
| | | ΔC/C | NP0 电容量变化 ≤ 3% 或 1pF, 取较大者; SL 电容量变化 ≤ 5% 或 1pF, 取较大者; Y5P/Y5U ≤ 20%; Y5V ≤ 30%。 | ≤ ± 20% |
| | | DF | SL/NP0: 小于或等于初始规定值的 1.5 倍。 Y5P ≤ 5%; Y5U/Y5V ≤ 7% | / |
| | | IR | SL/NP0: ≥ 4000MΩ 或 40s, 取较小者; Y5P/Y5U/Y5V: R _i ≥ 2000MΩ 或 R _i · C _r ≥ 50s, 取较小者。 | IR 不超过初值的 50% |
| | | TV | / | Y1: 4000VAC Y2: 2500VAC |
| 外观 | 无可见损伤 | | | |
| 阻燃试验 | 测试的电容器应固定在最有助燃烧的火焰位置处, 每个样品应在火焰中暴露一次, 具体如下要求: | | | |
| | 焰燃等级 | 电容器体积 (mm ³) | | 最大燃烧时间 (S) |
| | | 施加火焰时间 (S) | 500 < 体积 ≤ 1750 | |
| | A | 60 | 120 | 3 |
| | B | 30 | 60 | 10 |
| C | 20 | 30 | 30 | |
| | | | 测试的电容器施加火焰的时间不得超出表中规定的的数据, 燃烧的滴落物或落下灼热部分不应使绢纸燃烧。 | |

| 特性 | 测试方法 | 技术要求 |
|----------------------------|---|--------------|
| <p>自燃性 (仅适用 Y2 电容)</p> | <p>单个电容器应用纱布全部包住至少一层，但不多于两层。电容应承受放电20次，每次放电间隔5秒钟。AC电源应维持两分钟，最后放电。</p>  <p>C1, 2:1UF ±10%。 C3:0.033UF ±5%, 10KV。 Ct:3UF ±5% 10KV。 Cx:供试验电容。 F:保险丝, 额定 10A。 R:100 Ω ±5%。 Ur:额定电压。 Ut:用在 Ct 上电压表。 L1 到 4:15mH ±20% 16A 的棒状磁芯的扼流圈。</p>  | <p>纱布不着火</p> |