

元器件裕量测试

1 范围

本标准给出了大功率元器件（包括电阻，整流二极管，三极管，电解电容，变压器/线圈，电感及 IC）的可靠性测量方法、结果判断。

本标准适用于电视接收机及有关设备的大功率元器件的可靠性设计、检验。

2 测试条件

2.1 电视接收机的测试条件

- a) 测试信号：全彩条+粉红噪声；
- b) 电源电压：产品额定正常工作电压，有电压范围的，取其中较恶劣的电压值；
- c) 图像设置：亮度 100%，对比度 100%；
- d) 伴音设置：1KHz 正弦波、音量度 100%（PHILIPS STD：扬声器额定功率 1/2）；

2.2 信息技术设备的测试条件

具有 VGA/SVGA 输入功能的背投、PDP、LCD TV 等设备，必须在电视模式和显示器模式下检测。显示器模式下的工作状态为：

- a) 对比度调至最大；
- b) 亮度控制旋钮调至最大；
- c) 用黑底白字，滚动的满屏“H”图案；
- d) 采用典型的分辨频率，一般选用最高行频。

3 测试方法

3.1 功率电阻

- a) 首先测试电阻在工作稳定后的温升。温升的测量方法见 Q/WP1684.2-2004。如果温升测量的结果不大于 65℃，则下列降额指标不需要测试，此项也适用于二极管，三极管；
- b) 将被测设备开启，输入规定的图像及伴音信号，音频的负载可用假负载代替，热机 10 分钟，待其工作稳定后开始测量；
- c) 将 FLUKE 多用表设置为交流电压、直流电压叠加档；
- d) 测量电阻两端的电压，记录测试数据，依次测量所有额定功率大于 1/2W 的电阻。

3.2 二极管

- a) 将被测设备开启，输入规定的图像及伴音信号，音频的负载可用假负载代替，热机 10 分钟，待其工作稳定后开始测量；
- b) 用示波器测量二极管两端电压的峰峰值，然后将多用表设置为直流电流档，串入二极管中测量二极管的正向电流的有效值；
- c) 在开关机的瞬间测量二极管两端电压的峰峰值；
- d) 待其机内温度稳定后（一般为 4 小时），用 FLUKE 数据采集仪测量二极管的体表温度；
- e) 将测量数据填入相应的表格中。

3.3 三极管

- a) 将被测设备开启，输入规定的图像及伴音信号，音频的负载可用假负载代替，热机 10 分钟，待其工作稳定后开始测量；
- b) 校准电流探头和电压探头；
- c) 按图示 1 接好线路，从示波器中测量 DS 极或 EC 极间的电压；
- d) 将 D 极或 C 极吸开，串接一根长度适中的导线，用电流探头测量 D 极或 C 极的电流；
- e) 待其机内温度稳定后（一般为 4 小时），用 FLUKE 数据采集仪测量三极管的体表温度；
- f) 将测量数据填入相应的表格中。

3.4 电容

- a) 先按照温升的测试方法测量电容的体表温度；
- b) 校准电流探头，将被测设备开启，输入规定的图像及伴音信号，音频的负载可用假负载代替，热机 10 分钟，待其工作稳定后开始测量；
- c) 将 FLUKE 多用表设置为直流电压档，测量电容两端电压的有效值；
- d) 断开电源，将电容吸开，在电容的负极到地之间串入一根合适的导线（不宜过长），用电流探头夹住导线，合上电源，待机器工作稳定后测量通电容的纹波电流的有效值，并记录其工作频率；
- e) 在待机状态下，重复测试（b）至（d）项。

3.5 绕组

对于开关变压器，线形电感，行输出变压器的可靠性测试，可用线圈的温升测试来评价。绕组的温升测量方法见温升测量中的四线电阻法；

3.6 IC

对于 IC 的可靠性，可以采取直接测量封装表面温升的方法来判定。测量方法见 Q/WP1673-2004。

4 结果的判断

4.1 电阻

$$P = V^2/R; P \leq P_{\max} \times 70\%$$

P —— 实际测试功率；

V —— 测试电压；

R —— 电阻阻值；

P_{\max} —— 电阻的额定功率。

4.2 二极管

$$V_R \leq V_{R\max} \times 85\%; V_R' \leq V_{R'\max}; T_{mb} - T_0 \leq 65$$

V_R —— 实际测试两端的反向电压；

$V_{R\max}$ —— 反向电压的限值；

V_R' —— 实际测试的不可重复的反向电压；

$V_{R'\max}$ —— 不可重复的反向电压的限值；

T_{mb} —— 封装表面的温度；

T_0 —— 测试的环境温度。

4.3 三极管

$$V_{DS} \leq V_{DS\max} \times 85\%; I_D \leq I_{D\max} \times 85\%; T_{mb} - T_0 \leq 65$$

V_{DS} —— DS 或 EC 极间的测试电压；

$V_{DS\max}$ —— DS 或 EC 极间的电压限值；

I_D —— D 极或 C 极的测试电流；

$I_{D\max}$ —— D 极或 C 极的电流限值；

T_{mb} —— 封装表面的温度；

T_0 —— 测试的环境温度。

4.4 电容

- a) 体表温度不大于电容额定温度的 70%；
- b) 电容的开机电压，关机电压不超过电容额定电压的 80%；
- c) 电容的开机纹波电流，待机纹波电流不超过电容的计算额定纹波电流；
- d) 电容的计算额定纹波电流的计算方法：

$$I_{rms(ro)} = I_{rms(rated)} \times K_{freq} \times K_{ambient}$$

$I_{rms(ro)}$ —— 计算额定纹波电流；

$I_{rms(rated)}$ —— 额定纹波电流；

K_{freq} —— 频率系数；

$K_{ambient}$ —— 温度系数

4.5 绕组

- a) 对于开关变压器，线形电感及谐波电感，温升不超过 65 ；
- b) 对于行输出变压器，温升不超过 55 。

4.6 IC

- a) 对于带有散热片的 IC，温升不超过 60 ；
- b) 对于不带散热片的 IC，温升不超过 65 。

5 注意事项

- a) 测量三极管 D 极或 C 极电流时，注意集电极引线的容性电流通过电流探头；
- b) 三极管测试示意图见图 1。

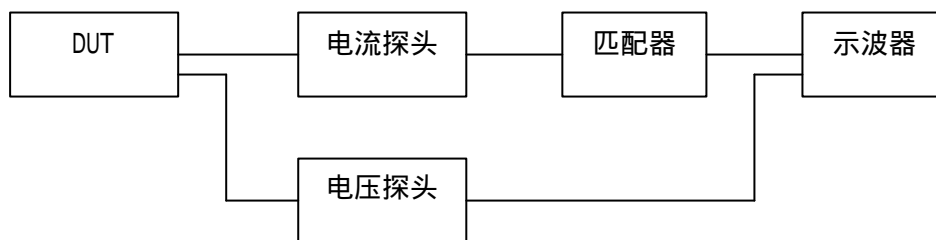


图 1 三极管测试示意图

c) 测试电解电容须注意：

- 1) 当测试电压或电流时要在读数稳定之后记录数据；
- 2) 为了避免读数的误差，通常把电流探头接到 FLUKE 多用表上，测量交流电压，通过换算得到交流电流的有效值；
- 3) 电流探头对于低频的电流（频率小于 1kHz）会产生较大的衰减，如果实际测量中有低频的电流，应考虑乘上一个衰减系数。