

小功率电子管电性能测试方法 整流状态的测试方法

UDC 621.385.1
:621.317.08

GB 3306.6—82

Measurements of the electrical properties
of low-power electronic tubes
Methods of test and measurement
under rectifying conditions

本标准适用于阳极耗散功率不大于25 W的整流管（高压脉冲整流二极管除外）。并规定了以下的测试方法：

- 整流强度与整流电流的测试方法；
- 流经整流管反向电流的测试方法；
- 流经整流管脉冲电流峰值的测试方法；
- 整流管的直流内阻及反向电压峰值的测试方法；
- 双阳极整流管不对称性的测试方法；
- 采用的测试方法和测试规范应在电子管产品标准中规定。

1 一般要求

1.1 供测试整流状态用的测试设备以及测试总的要求应符合GB 3306.1—82《小功率电子管电性能测试方法 测试设备及电气测试总则》的规定。

1.2 单阳极的整流管应按半波整流的电原理图进行测试。而双阳极整流管则按全波整流的电原理图进行测试。

1.3 整流状态的电原理图如图1或图2所示。在整流状态下测试时，整流电流和反向电压峰值应给定，其反向电压峰值可由负载电阻值、电容器容量和相电压间接给出。

1.4 测试时应按下列要求进行：

- a. 负载电阻的阻值与规定值之差不大于 $\pm 5\%$ ；
- b. 电容器的容量与规定值之差不大于 $\pm 10\%$ ；
- c. 空载与有载电压之差不大于 $\pm 1.5\%$ 。限制峰值电流的缓冲电阻值及其误差在电子管产品标准中加以规定。缓冲电阻由变压器的内阻和附加电阻（ $R_{\text{附加}}$ ）组成，其公式如下：

$$R_{\text{缓冲}} = R_2' + n^2 R_1' + R_{\text{附加}} \dots\dots\dots (1)$$

式中： R_2' —— 变压器次级线圈的直流电阻或全波整流电路变压器次级线圈直流电阻的一半；

n —— 变压器的变压比；

R_1' —— 变压器初级线圈的直流电阻。

- d. 在全波电路中相电压的不平衡不应大于 $\pm 2\%$ 。

2 整流强度与整流电流的测试方法

2.1 整流强度与整流电流的测试电原理图如图1与图2所示。

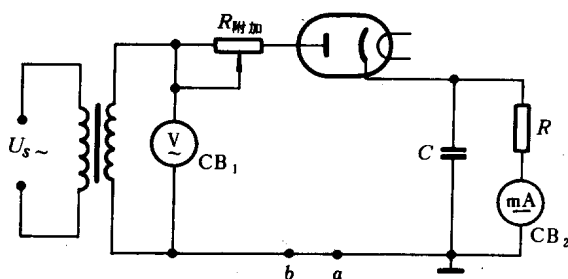


图 1

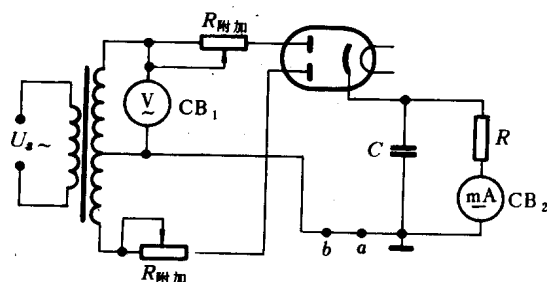


图 2

2.2 在电子管产品标准中若没有特殊规定时,则测试应在额定的灯丝电压下进行。

2.3 整流强度的测试应按下列顺序进行:

首先调节电子管测试条件所要求的规范,并在给定的时间内保持这个规范,以及在整个测试期间观察电子管内发生击穿与打火的次数。合格标准应在电子管产品标准中加以规定。允许采用指示器记录击穿和打火的次数。指示器应在击穿或打火的次数超过合格标准时即可动作。

2.4 整流电流可用通过负载电阻 \$R\$ 的平均电流值来确定,并由电压表 \$CB_2\$ 测出。

3 流经整流管反向电流的测试方法

3.1 整流管的反向电流是在无工作电流时,按流经整流管的电流值进行确定。此电流方向与工作电流方向相反。

3.2 测试整流管反向电流时,应将电原理图图 3 的辅助装置的接点 \$a\$ 和 \$b\$ 接入电原理图图 1 或图 2 的被测管电路的断开点 \$a\$ 和 \$b\$ 处。

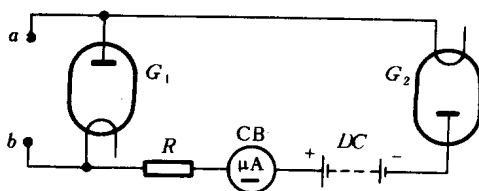


图 3

图 3 中的主要元件应符合下列要求:

\$G_1\$——辅助的大电流整流管。其反向电阻值应满足下列条件:

$$R_{G1反} \geq 100 (R_{G2正} + R) \dots\dots\dots (2)$$

式中: \$G_2\$——辅助整流管;

CB —— 指针式或电子式的微安表；

R —— 保护电阻。其阻值为 $0.5\text{ M}\Omega$ 。若采用电子式微安表，则可不用保护电阻；

DC —— 电池组。其电压的选择应使辅助整流管的起始电流等于零。

3.3 在电子管产品标准中有特殊规定的情况下，允许升高灯丝电压和整流电流，或者在被测管阳极上加负的直流电压来测试流经整流管的反向电流。

4 流经整流管脉冲电流峰值的测试方法

4.1 整流管的脉冲电流峰值是由接在被测管阴极电路的无感电阻上的电压降峰值与此电阻值之比来确定。

4.2 测试整流管的脉冲电流峰值时，应将电原理图图 4 的辅助装置的接点 a 和 b 接入电原理图图 1 或图 2 的测试设备上的被测管电路的断开点 a 和 b 处。

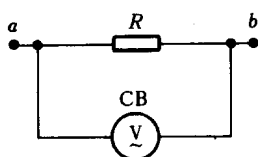


图 4

图 4 中的主要元件应符合下列要求：

R —— 无感电阻。其阻值不大于被测管直流内阻的 5 %。

CB —— 脉冲电压表或示波器。其输入阻抗不应小于电阻 R 的 100 倍。

脉冲电压表放大器的特性应满足下列要求：向输入端输入相当于电源频率的对称矩形脉冲时，在其输出端的脉冲波形不得有显著的改变。脉冲的输入和输出应借助示波器进行比较。

4.3 整流管脉冲电流峰值 \hat{I}_{ap} (A) 应按下列公式计算：

$$\hat{I}_{ap} = \frac{\hat{U}_{ap}}{R}$$

式中： U_{ap} —— 用仪表 CB 所测得的电压降峰值，V。

5 整流管的直流内阻及反向电压峰值的测试方法

5.1 整流管的直流内阻及反向电压峰值的测试是在整流状态下进行的。

5.2 直流内阻的测试方法。

5.2.1 直流内阻的测试电原理图如图 5 所示。

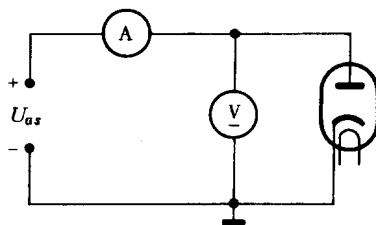


图 5

5.2.2 直流内阻 R_i (Ω) 应按下列公式计算：

$$R_i = \frac{U_a}{I_a} \dots\dots\dots (3)$$

式中： U_a —— 阳极直流电压；

I_a —— 阳极直流电流。

5.2.3 在测试时, 按要求固定阳极电压或电流, 并读出相应的阳极电流或电压值。然后, 按式(3)计算出直流电阻。

5.2.4 双阳极整流管的直流内阻应对每个系统进行单独的测试。测试顺序和方法与单阳极整流管的直流内阻的测试相同。

5.3 反向电压峰值的测试方法

5.3.1 反向电压峰值的测试电原理图如图 1 或图 2 所示。其辅助装置的电原理图如图 6 所示。

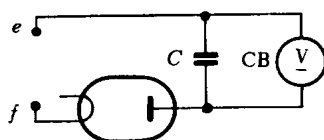


图 6

图 6 中主要元件应符合下列要求:

CB —— 静电电压表或电子式直流电压表。其输入电阻不小于 $2\text{ M}\Omega$ 。

C —— 漏电小的电容器。其容量约为 $2\text{ }\mu\text{F}$ 。

5.3.2 测试反向电压峰值时, 应将电原理图图 6 的辅助装置的接点 f 接到被测管阳极, 接点 e 接到被测管阴极。然后, 按电子管产品标准中的规定进行测试。

6 双阳极整流管不对称性的测试方法

6.1 双阳极整流管不对称性的测试是在规定的状态下, 由两个阳极电流之差与总的整流电流之比来确定。其公式如下:

$$\frac{\Delta I}{I_{zl}} = \frac{|I_1 - I_2|}{I_{zl}} \dots\dots\dots (4)$$

6.2 双阳极整流管不对称性的测试原理图如图 7 所示。

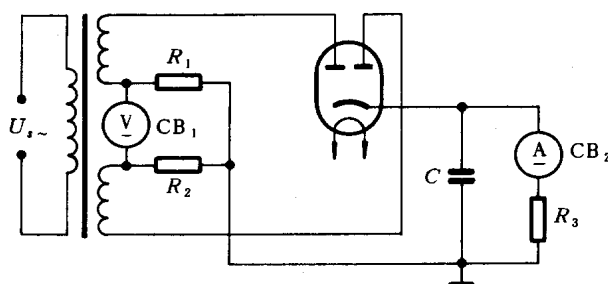


图 7

图 7 中的主要元件应符合下列要求:

R_1 和 R_2 —— 测量电阻。其阻值必须相等, 而误差不大于 $\pm 1\%$ 。

CB₁ —— 直流电压表。其内阻不应小于电阻 R_1 的 50 倍。

6.3 测试应在规定的测量电阻和负载电阻的条件下进行。

6.4 双阳极整流管不对称性应按下式计算:

$$\frac{\Delta I}{I_{zl}} = \frac{U}{R_1 I_{zl}} = \frac{U}{R_2 I_{zl}} \dots\dots\dots (5)$$

式中: ΔI —— 在规定条件下的两个阳极电流之差, mA;

I_{z1} ——由电流表 CB_2 测出的整流电流, mA;

U ——由电压表 CB_1 测出的直流电压, V。

附加说明:

本标准由电子工业部提出。

本标准由曙光电子管厂等单位负责起草。

自本标准实施之日起,原四机部部标准SJ 10—74《小功率电子管整流状态的测试方法》作废。