

小功率电子管电性能测试方法

阴极发射电流的测试方法

UDC 621.385.1
:621.317.08

GB 3306.5—82

Measurements of the electrical properties of
low-power electronic tubes
Methods of measurement of emission
current from cathode

本标准适用于阳极耗散功率不大于25 W的电子管。并规定了以下的测试方法：

电极电压为交流的测试方法；

电极电压为直流的测试方法；

电极电压为脉冲的测试方法；

接成三极管时栅极加脉冲电压的测试方法。

在确定电子管新规范时不宜采用电极电压为直流的测试方法。

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 供测试阴极发射电流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 按本标准所规定的方法测得的阴极发射电流是一个在规定直流、交流或脉冲电极电压的条件下，从电子管阴极所发射的电流值。

在电子管产品标准中没有规定时，则测试阴极发射电流应把除阴极以外的其他所有电极连接在一起。

2 电极电压为交流的测试方法

2.1 用本方法测试阴极发射电流是由从阴极流向连接在一起的其他电极的电流振幅值来确定。

2.2 阴极发射电流的测试电原理图如图1所示（以测试四极管的阴极发射电流电原理图为例）。

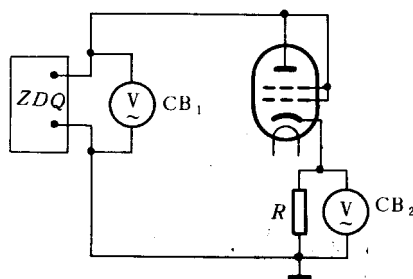


图 1

图 1 中的主要元件应符合下列要求:

ZDQ——频率固定在 50~1500 Hz 范围内的正弦电压振荡器。其内阻应选择得被测管负载电流由零变至最大可能值时,输出电压的变化不大于 2%。

R——电阻。其阻值应给定,而误差不大于 $\pm 1\%$ 。并应满足下列条件:

$$R \leq 0.01 \frac{U_e}{I_{e\min}} \dots\dots\dots (1)$$

式中: U_e ——给定的测试阴极发射电流的电压;

$I_{e\min}$ ——给定的阴极发射电流最小值;

CB_1 ——脉冲电压表;

CB_2 ——脉冲电压表。以电流振幅值刻度。

2.3 阴极发射电流的测试应按下列顺序进行

调节振荡器电压,使电压表 CB_1 的读数等于规定值,并记下电压表 CB_2 的读数。这个读数应等于或大于规定的阴极发射电流最小值。

3 电极电压为直流的测试方法

3.1 用本方法测试阴极发射电流是由阴极流向连接在一起的其他电极的电流值来确定。

3.2 当阴极发射电流为最大时,直流电源的波纹系数不应超过 5%。当负载由零变到最大可能值时,由内阻引起的电压变化不应大于 1%。

3.3 阴极发射电流的测试电原理图如图 2 所示(以测试四极管阴极发射电流的电原理图为例)。

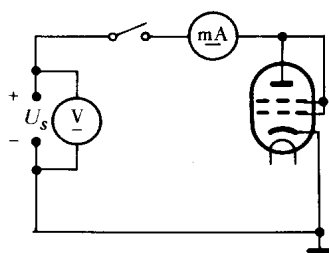


图 2

毫安表的阻尼时间不应超过允许的测试时间。

3.4 阴极发射电流的测试顺序有以下两种方法

3.4.1 在规定阴极发射电压的条件下,阴极发射电流的测试应按下列顺序进行:

打开开关,调节电源电压使电压表的指示达到规定值。然后接通开关,从毫安表读出阴极发射电流值。

采用本方法的测试时间不应超过 2 s。

3.4.2 在规定阴极发射电流最小值的条件下,阴极发射电流的测试应按下列顺序进行:

接通开关,升高电源电压,直到毫安表的读数达到规定的阴极发射电流最小值时止。此时,记下电压表的读数。这个读数应等于或小于规定的阴极发射电压。

采用本方法的测试时间不应超过 5 s。

3.5 符合本标准第 3.4.2 款所规定的条件,也可使用图 3 所示的电原理图进行测试(以测试四极管阴极发射电流的电原理图为例)。

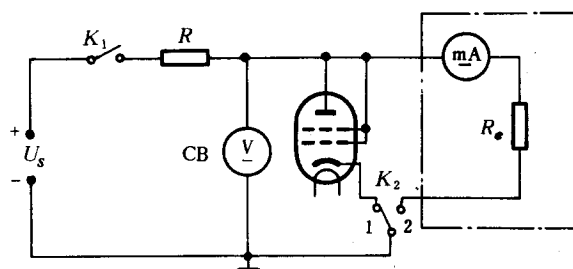


图 3

图 3 中的主要元件应符合下列要求:

R_e —— 电阻。其阻值应给定, 而误差不大于 $\pm 2\%$ 。并应满足下列条件:

$$R_e = \frac{U_e}{I_{e \min}} \dots\dots\dots (2)$$

式中: U_e —— 给定的测试阴极发射电流的电压;

$I_{e \min}$ —— 给定的阴极发射电流最小值;

R —— 电阻。其阻值不应小于电阻 R_e 的 10 倍;

U_s —— 电源电压。其电压值的选择应使流经电阻 R_e 的电流等于 $I_{e \min}$;

CB —— 电压表。其输入电阻不应小于电阻 R_e 的 100 倍。

注: 若图 3 中采用了稳流器, 则电阻 R 可以不用。

3.6 符合图 3 的测试应按下列顺序进行:

首先将开关 K_2 转到位置 2 上, 并接通开关 K_1 , 调节电源电压, 使毫安表指示的电流等于 $I_{e \min}$ 的规定值。然后断开开关 K_1 , 并将开关 K_2 转到位置 1 上。随后再接通开关 K_1 , 使被测管接入线路。此时, 读出电压表 CB 的值。这个读数应等于或小于规定的电压 U_e 值。

图 3 的点划线方框为附件, 它在校准线路时接通使用。使用稳流器时, 允许用任何方法来测定电流 $I_{e \min}$ 。

4 电极电压为脉冲的测试方法

4.1 用本方法测试的阴极发射电流是由阴极流向连接在一起的其他电极电流的脉冲振幅值来确定。

4.2 阴极发射电流的测试电原理图如图 4 所示 (以测试四极管阴极发射电流的电原理图为例)。

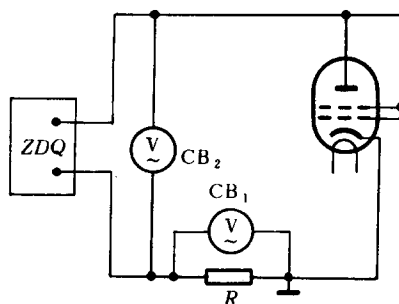


图 4

图 4 中的主要元件应符合下列要求:

ZDQ —— 矩形脉冲电压振荡器。其内阻应选择得当被测管的负载电流由零变至最大可能值时, 输出电压的变化不大于 2% (若不能满足 2% 要求时, 则允许用修正法或并接假负载等方法)。振荡器脉冲波形允许有下列误差: 脉冲上升时间不大于脉冲宽度的 20% ; 脉冲下降时间不大于脉冲宽度的

30%；脉冲电压最大值和最小值之差与脉冲主要部分（正矩形）的最大电压之比不大于10%。

测试脉冲发射的脉冲宽度和重复频率的具体数值应在电子管产品标准中规定。

R ——电阻。其阻值应给定，而误差不大于 $\pm 1\%$ 。并应满足下列条件：

$$R \leq 0.01 \frac{U_e}{I_{e \min}} \dots\dots\dots (3)$$

式中： U_e —— 给定的测试阴极发射电流的电压；

CB_1 —— 脉冲电压表。以电流峰值刻度；

CB_2 —— 脉冲电压表。其中放大器的通频带宽度不应小于频率 f 的20倍；

$I_{e \min}$ —— 给定的阴极发射电流最小值。

允许电阻 R 的阻值不符合式（3）的条件。但此时脉冲电压表 CB_1 应接在被测管阴极和其余电极之间。

当频率 f 为 $\frac{1}{2\tau}$ 时，电阻 R 的电抗分量应使得其阻值的变化不大于1%。

4.3 阴极发射电流的测试应按下列顺序进行：

调整脉冲电压振幅值，使电压表 CB_2 的读数等于规定值，然后从电压表 CB_1 读出阴极发射电流的数值。

5 接成三极管时栅极加脉冲电压的测试方法

5.1 用本方法测试阴极发射电流是在电子管接成三极管状态下，由阴极电流的脉冲振幅值来确定。

5.2 在脉冲情况下，阴极发射电流的测试电原理图如图5所示（以在脉冲情况下测试五极管阴极发射电流的电原理图为例）。

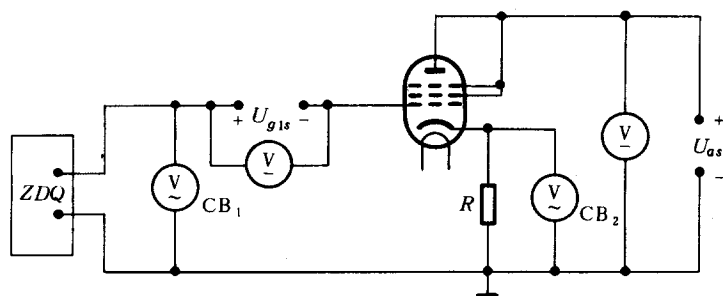


图 5

图 5 中的主要元件应符合图 4 中相应的主要元件的要求。控制栅极直流电源 U_{g1s} 和脉冲振荡器 ZDQ 的位置允许互相调换。

5.3 阴极发射电流的测试应按下列顺序进行：

调节脉冲电压使电压表 CB_1 的读数等于规定值，然后从电压表 CB_2 中读出阴极发射电流脉冲值。

注：① 控制栅极电压 U_{g1} 应选择得足够大，以使被测管在脉冲间隔期间截止。

② 栅极脉冲电压振幅是对阴极而言。

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，原四机部标准SJ 9—74《小功率电子管阴极放射电流的测试方法》作废。