

# 小功率电子管电性能测试方法

## 输入电阻的测试方法

UDC 621.385.1  
:621.317.08

GB 3306.10—82

Measurements of the electrical  
properties of low-power electronic tubes  
Methods of measurement input resistance

本标准适用于阳极耗散功率不大于25 W的电子管。并规定了输入电阻的测试方法。  
测试规范应在电子管产品标准中规定。

### 1 一般要求

1.1 供测试输入电阻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 在本标准规定的测试方法中,电子管输入电阻( $R_{in}$ )是在输出端短路时,输入电极引出线和地之间的输入阻抗的有功分量。输入阻抗( $Z_{in}$ )以图1中的有功电阻( $R_{in}$ )和电容( $C_{in}$ )并联的形式来表示。

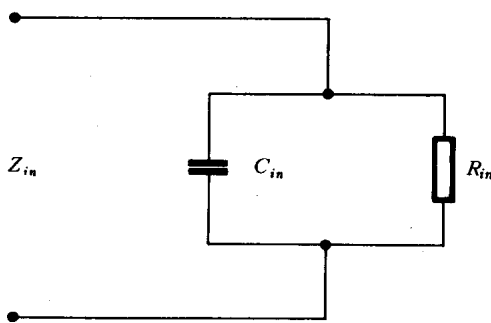


图 1

输入阻抗由下式确定:

$$\frac{1}{Z_{in}} = \frac{1}{R_{in}} + j\omega C_{in} \quad (1)$$

$$Z_{in} = \frac{R_{in}}{1 + j\omega C_{in} R_{in}} \quad (2)$$

1.3 测试输入电阻的频率应符合电子管产品标准中的规定。其频率误差不应超过 $\pm 1\%$ 。

1.4 除输入电极以外的所有电极在测试频率上的高频电压应采用去耦元件有效地接地。

1.5 测试输入电阻时,应使用专用管座来进行。这种专用管座将电子管管脚与测量端及各个电极的电源连结起来。

1.6 电子管接到测试回路上时,应使其管基底部平面到同测试回路连接处的电极引出线的长度保证在:

- a. 对于有管脚的电子管为  $3 \pm 0.5 \text{ mm}$ ;

b. 对于软引出线的电子管为  $5 \pm 0.5 \text{ mm}$ 。

如有特殊要求可在电子管产品标准中加以规定。

当电子管有几个输入电极引出线时，则应将产品标准中规定的输入电极引出线接到测试回路上，而其余的输入电极引出线相互间也应用最短的导线同已被连接的输入电极引出线相接。如果产品标准中没有规定哪一根输入电极引出线接到测试回路上时，则应连接其管脚序号最小的输入电极引出线。

1.7 测试输入电阻时，输入电极上的交流电压有效值不应大于  $0.1 \text{ V}$ 。

1.8 如果在电子管产品标准中没有规定时，则被测管必须外加屏蔽罩。其尺寸和要求应符合 GB 3306.16—82《小功率电子管电性能测试方法 静态极间电容的测试方法》1.8条的规定。

## 2 测试方法

2.1 本标准采用的是谐振曲线宽度测试方法。其原理是当电子管输入端接到谐振回路上时，由于输入电阻使回路旁路，从而使回路品质因数改变，而输入电容则使回路失谐。如果回路的电容补偿了电子管的输入电容，则根据回路谐振曲线宽度的变化来确定电子管的输入电阻。

2.2 输入电阻的测试电原理图如图 2 所示（以测试控制栅极为自偏压的四极管输入电阻的电原理图为例）。

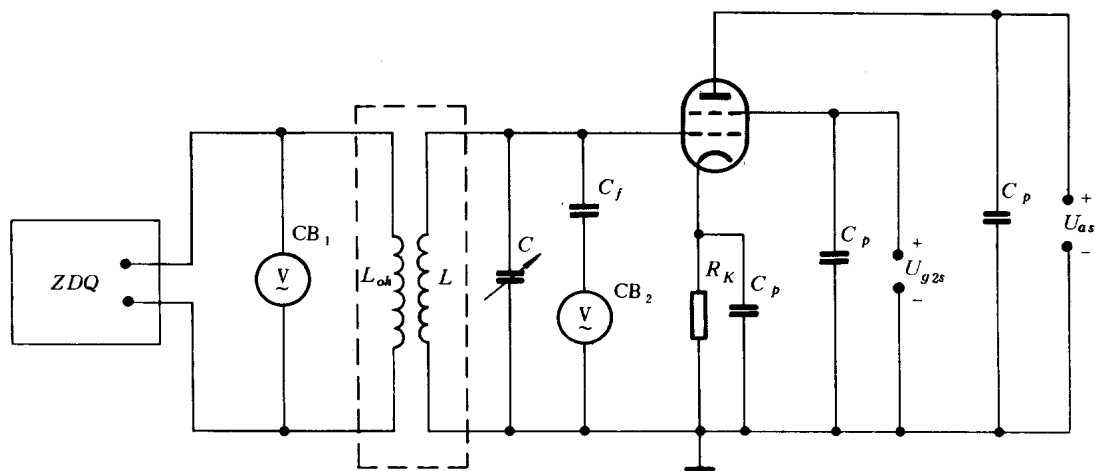


图 2

图 2 中的主要元件应符合下列要求：

ZDQ——高频振荡器。在一次测试期间内，振荡器频率的变化不应大于  $0.04\%$ ；而振荡器的讯号幅度变化不应大于  $1\%$  以及波形失真系数不应大于  $5\%$ 。

C——可变电容器。其容量的刻度值分辨率不应小于  $1\%$ 。建议采用二个电容器并联（大容量的用于回路调谐；小容量的用于调节频宽）。

L——电感线圈，在测试频率下，其阻抗不应超过被测管输入阻抗最小允许值的  $1\%$ 。当电容器 C 能够补偿被测管的输入电容时，则测试振荡回路的品质因数为：在测试频率为  $50 \text{ MHz}$  的情况下不应小于 200；在测试频率为  $100 \text{ MHz}$  的情况下不应小于 100；在测试频率为  $200 \text{ MHz}$  的情况下不应小于 50。

$L_{oh}$ ——使讯号从振荡器传送到测试回路，并保证回路的电流不变的耦合元件。在保证测试的情况下，耦合的越弱越好。

$CB_1$ ——电压表。

$CB_2$ ——高输入阻抗的电压电平指示器。其指示器的接入不应使测试回路有明显的变化。

$C_f$ ——输出耦合电容。其容量不应小于  $1 \text{ pF}$ 。

$C_p$ ——高频旁路电容。其容量为  $470 \sim 1000 \text{ pF}$ ，而损耗角正切  $\tan \delta$  应小于  $1 \times 10^{-3}$ 。

**2.3 输入电阻的测试应按下列顺序进行:**

首先将讯号调节到规定的测试频率和讯号电平上,然后调节电容 $C$ 使回路谐振在讯号频率上,即仪表 $CB_2$ 的指示等于最大值,并记下该数值。在保持讯号电压不变的条件下,调节电容 $C$ 使回路向两边失谐至回路谐振电压的0.707倍,并记下所对应的电容 $C$ 的数值 $C'_1$ 和 $C'_2$ 。此时,空载回路的谐振曲线宽度 $\Delta C_0$ 等于所测电容值 $C'_1$ 减去 $C'_2$ 。

把预热好的被测管接到回路上,按其规范加上各极电压。然后调节电容 $C$ 使回路重新谐振,并调节讯号电压使仪表 $CB_2$ 的指示达到原来的最大值。在保持讯号电压不变的条件下,调节电容 $C$ 使回路再次向两边失谐至回路谐振电压的0.707倍,并记下所对应的电容 $C$ 的数值 $C''_1$ 和 $C''_2$ 。此时,有载回路的谐振曲线宽度 $\Delta C_1$ 等于所测电容值 $C''_1$ 减去 $C''_2$ 。

**2.4 输入电阻 $R_{in}$  ( $k\Omega$ ) 应按下式计算:**

$$R_{in} = \frac{1}{\pi f (\Delta C_1 - \Delta C_0)} \dots\dots\dots (3)$$

**附加说明:**

本标准由电子工业部提出。

本标准由北京电子管厂和曙光电子管厂等单位负责起草。