

---

# 低频信号发生器检定规程

Verification Regulation of  
Low-frequency signal generator

JJG 602—96

---

本检定规程经国家技术监督局于1996年5月28日批准,并自1997年3月1日起施行.

**归口单位:** 浙江省标准计量管理局

**起草单位:** 浙江省技术监督检测研究院

本规程技术条文由起草单位负责解释.

**本规程主要起草人:**

顾夏珍 (浙江省技术监督检测研究院)  
顾文海 (浙江省技术监督检测研究院)  
何水芝 (浙江省技术监督检测研究院)

**参加起草人:**

王民伟 (宁波东风无线电厂)

## 低频信号发生器检定规程

本规程适用于新生产、使用中和修理后输出频率为 1Hz~1MHz 的低频信号发生器的检定。

### 一 概 述

低频信号发生器一般由文氏振荡器、放大器、指示器、功率放大器、衰减器及电源等部分组成,其广泛应用于电子电路、电子设备的测试和维修。

### 二 主要技术指标

- 1 频率范围:1Hz~1MHz.
- 2 频率准确度:±1%±0.3Hz.
- 3 频率稳定度:±1.0×10<sup>-3</sup>/h(预热 30min).
- 4 额定输出电压有效值:5V 或 10V.
- 5 额定输出功率:4W 或 5W.
- 6 输出幅频特性:  
电压:±0.5 dB;  
功率:±1.0 dB.
- 7 衰减器误差:  
电压:0~80dB ±1.0 dB;80~100 dB ±2.0 dB.  
功率:0~80dB ±2.0 dB;80~100 dB ±3.0 dB.
- 8 电压指示表基本误差:±5%满度值(参考频率:1kHz).
- 9 电压指示表频率附加误差:±10%.
- 10 输出信号失真度:  
电压:0.1%~1.0%  
功率:0.5%~1.5%

### 三 检定条件

#### (一) 环境条件

- 11 环境温度:  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .
- 12 相对湿度: 小于 80%.
- 13 大气压力: 86~106kPa.
- 14 电源电压及频率:  $220\text{V} \pm 2\%$ ,  $(50 \pm 2)\text{Hz}$ .
- 15 周围无影响正常工作的机械振动及电磁场干扰.

#### (二) 检定用主要仪器及设备

检定时用的主要仪器与设备见表 1.

表 1 检定用主要仪器及设备

设备名称	主要技术指标
标准电压表	频率范围: 10Hz~1MHz 电压测量范围: $30\mu\text{V} \sim 300\text{V}$ 电压测量准确度: $30\mu\text{V} \sim 1\text{mV}: \pm 5\%$ ; $1\text{mV} \sim 300\text{V}: \pm 2\%$
通用电子计数器	频率测量范围: 1Hz~1MHz 准确度: 优于 $\pm 0.1\%$ 稳定度: 优于 $1.0 \times 10^{-4}/8\text{h}$ 周期测量范围: 10ms~1s 准确度: 优于 $\pm 0.1\%$
失真度测量仪	频率范围: 10Hz~200kHz 失真度测量范围: $(0.1 \sim 30)\%$ (满量程) 失真度测量准确度: $\pm (5 \sim 10)\%$ (满度值)
负载电阻	金属膜电阻 阻值: 8 $\Omega$ , 50 $\Omega$ , 75 $\Omega$ , 600 $\Omega$ , 5k $\Omega$ 准确度: $\pm 5\%$ 功率: 5W

### 四 检定项目及检定方法

#### 16 外观及工作正常性检查

16.1 被检仪器应无影响仪器正常工作及读数的机械损伤, 旋钮转动灵活, 波段开关跳步清晰、定位正确、电压指示表表头的机械零点应正常可调.

16.2 接通电源后, 仪器应能正常工作. 在各波段上“频率微调”和“输出微调”均正常可调. 若有电压指示表, 调节“输出微调”旋钮时, 表头指示应有相应变化.

16.3 被检仪器应附有制造厂说明书、附件和前次检定证书(除首次外).

16.4 检定前, 被检仪器、标准仪器预热时间不少于 30 min.

#### 17 频率准确度检定

17.1 按图 1 连接仪器.

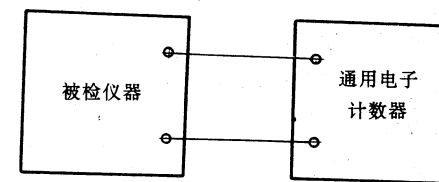


图 1

17.2 被检仪器频率置被检标称频率点, “频率微调”旋钮置“0”位. 调节输出幅度, 使通用电子计数器正常工作. 当被检仪器输出频率低于 100 Hz 时, 通用电子计数器一般可采用测周期方式.

17.3 若被检仪器频率是以度盘刻度形式给出, 则在每个频段中取三或四点(应包括每频段的起始、终止频率点).

若被检仪器频率是以频率开关形式给出, 则选取频段的高端, 在此频段内取  $n$  个检定点(该  $n$  个检定点应包括该频段内的满度值及各频率开关的每个档位), 其余频段取三或四个检定点, 从通用电子计数器上读取被检频率点的实际值, 检定结果记入附录表 1 中.

17.4 按公式(1)计算频率准确度  $A$ :

$$A = \frac{f_0 - f_x}{f_x} \times 100\% \quad (1)$$

式中： $f_0$ ——被检频率标称值；

$f_x$ ——被检频率实际值。

### 18 频率稳定度检定

18.1 仪器连接同图 1。仪器开机预热半小时后，将被检仪器输出频率置频率范围高端(或按说明书要求)，每隔 10 min 读取一次频率实际值，其测 1 h，依次测得  $f_1, f_2, f_3, \dots, f_7$ ，记入附录表 2 中。

18.2 按公式(2)计算频率稳定度  $S$ ：

$$S = \frac{f_{\max} - f_{\min}}{f_0} \times 100\% \quad (2)$$

式中： $f_{\max}$ ——通用电子计数器测得最大值；

$f_{\min}$ ——通用电子计数器测得最小值；

$f_0$ ——被检频率标称值。

### 19 最大输出电压及最大输出功率检定

#### 19.1 最大输出电压检定

19.1.1 按图 2 连接仪器。

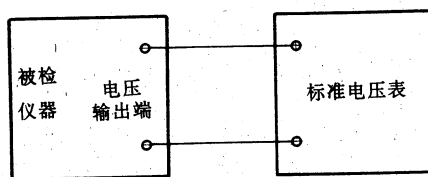


图 2

19.1.2 被检仪器输出幅度置最大值，频率置被检频率点，读取标准电压表指示值，记入附录表 3 中。

19.1.3 被检频率点的选取参照附录表 3，可按送检单位或被检仪器说明书的要求作适当增减。

### 19.2 最大输出功率检定

19.2.1 按图 3 连接仪器。

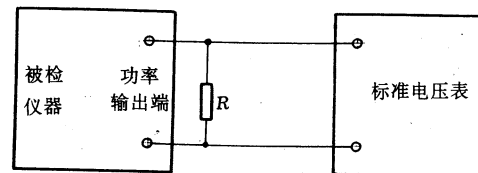


图 3

19.2.2 被检仪器功率输出端接上匹配负载电阻  $R$ ，输出幅度置最大值，频率置被检频率点，读取标准电压表指示值  $V_P$  记入附录表 3 中。

19.2.3 同 19.1.3 项。

19.2.4 匹配负载电阻根据说明书要求确定。

19.2.5 按公式(3)计算最大输出功率  $P$  并记入附录表 3 中。

$$P = \frac{V_P^2}{R} \text{ (W)} \quad (3)$$

### 20 幅频特性检定

#### 20.1 输出电压幅频特性检定

20.1.1 仪器连接同图 2。

20.1.2 被检仪器频率置参考频率(参考频率为 1kHz 或按被检仪器说明书要求)，调节输出幅度使标准电压表指示被检仪器额定输出电压值  $V_{f_0}$ ，保持输出幅度旋钮位置不变，改变频率点，读取标准电压表指示值  $V_f$  分别记入附录表 4 中。

20.1.3 被检频率点的选取参照附录表 4，可按送检单位或被检仪器说明书的要求作适当增减。

20.1.4 按公式(4)计算输出电压幅频特性  $A_v$ ：

$$A_v = 20 \lg \frac{V_f}{V_{f_0}} \text{ (dB)} \quad (4)$$

## 20.2 输出功率幅频特性检定

## 20.2.1 仪器连接同图 3.

20.2.2 按公式(5)计算与额定输出功率相对应的电压值:

$$V_{Pf_0} = \sqrt{P_0 \cdot R} \quad (\text{V}) \quad (5)$$

式中:  $V_{Pf_0}$ ——参考频率点上与额定输出功率相对应的电压值;

$P_0$ ——参考频率点上额定输出功率;

$R$ ——匹配负载电阻.

20.2.3 被检仪器功率输出端接上匹配负载电阻  $R$ , 频率置参考频率点, 调节输出幅度, 使标准电压表指示为  $V_{Pf_0}$ , 保持输出幅度旋钮位置不变, 改变频率点, 读取标准电压表指示值  $V_{Pf}$ , 记入附录表 4 中.

20.2.4 同 20.1.3 项.

20.2.5 同 19.2.4 项.

20.2.6 按公式(6)计算输出功率幅频特性  $A_P$ :

$$A_P = 20 \lg \frac{V_{Pf}}{V_{Pf_0}} \quad (\text{dB}) \quad (6)$$

## 21 电压指示表检定

## 21.1 电压指示表基本误差检定

21.1.1 按图 4 连接仪器.

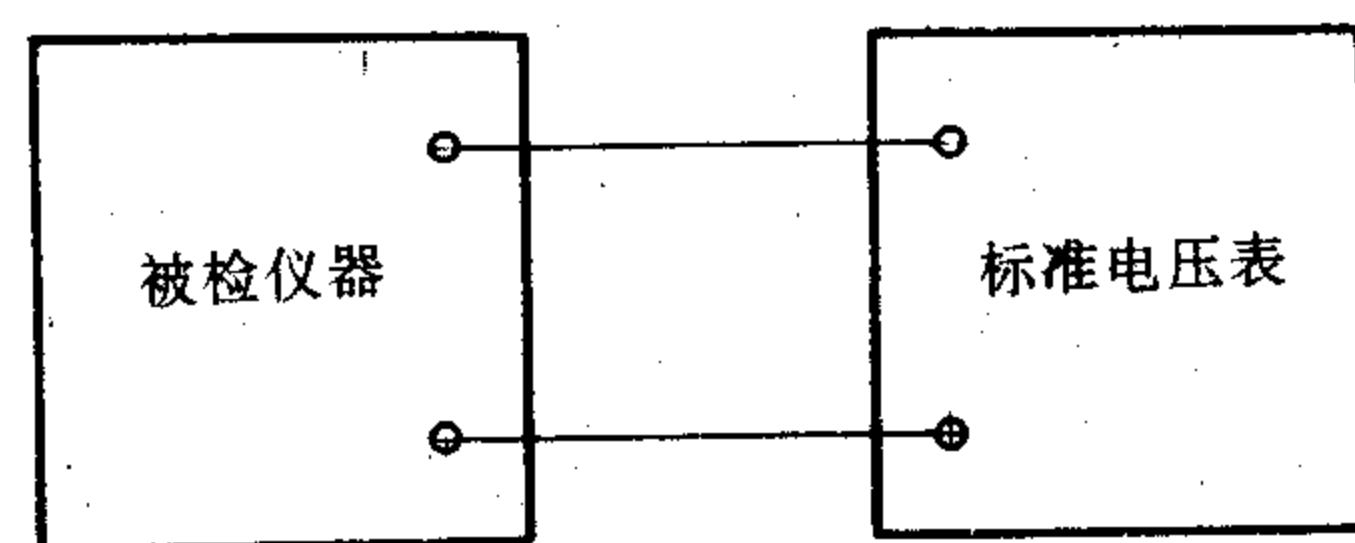


图 4

21.1.2 被检仪器频率置 1kHz, 电压指示表置适当量程(建议 5V 或 10V).

21.1.3 调节被检仪器输出幅度, 使被检仪器电压表指示在满量

程的 1/3、2/3、满量程处, 分别读取标准电压表指示值记入附录表 5 中.

21.1.4 改变量程, 调节被检仪器输出幅度, 使被检仪器电压指示表指示在满量程处, 读取标准电压表指示值, 记入附录表 5 中.

21.1.5 按公式(7)计算电压指示表基本误差  $\delta$ :

$$\delta = \frac{V_0 - V}{V_M} \times 100\% \quad (7)$$

式中:  $\delta$ ——电压指示表基本误差;

$V_0$ ——电压指示表指示值;

$V$ ——标准电压表指示值;

$V_M$ ——电压指示表满量程值.

## 21.2 电压指示表频率附加误差检定

21.2.1 按图 4 连接仪器.

21.2.2 被检仪器频率置 1kHz, 电压指示表置适当量程(建议 5V 或 10V), 调节被检仪器输出幅度, 使被检仪器电压指示表指示在满量程 2/3 以上某一处, 读取标准电压表指示值  $U_{f_0}$ , 记入附录表 5 中.

21.2.3 按附录表 5(或按说明书要求)选取被检仪器频率值, 调节被检仪器输出幅度, 保持被检仪器电压指示表指示不变, 读取标准电压表指示值  $U_f$ , 记入附录表 5 中.

21.2.4 按公式(8)计算电压指示表频率附加误差  $\delta_f$ :

$$\delta_f = \frac{U_{f_0} - U_f}{U_f} \times 100\% \quad (8)$$

式中:  $U_{f_0}$ ——参考频率点标准电压表指示值;

$U_f$ ——其它被检频率点标准电压表指示值.

## 22 衰减器误差检定

## 22.1 电压输出衰减器检定

22.1.1 仪器连接同图 2.

22.1.2 被检仪器频率置被检频率点, 衰减档置“0 dB”, 输出幅度置适当电压值, 在标准电压表上读取相应分贝值, 作为“0”分贝.

22.1.3 逐档增加衰减, 从标准电压表读取相应的衰减值  $A_x$ , 记

入附录表 6 中。

22.1.4 按公式(9)计算衰减器误差  $\Delta A$ :

$$\Delta A = A_0 - A_x \text{ (dB)} \quad (9)$$

式中:  $A_0$  —— 衰减标称值;

$A_x$  —— 衰减实际值。

22.1.5 频率点的选取参照附录表 6,可按被检仪器说明书或送检单位要求作适当增减。

22.2 功率输出衰减器检定

22.2.1 仪器连接同图 3。

22.2.2 被检仪器接上相应的匹配负载电阻(一般取  $600\Omega$  或按说明书要求),频率置被检频率点,调节输出幅度,使输出功率为额定输出功率值,从标准电压表读取相应的分贝值,作为“0”分贝。

22.2.3 重复 22.1.3、22.1.4、22.1.5 项。

23 输出信号失真度检定

23.1 电压输出信号失真度检定

23.1.1 按图 5 连接仪器。

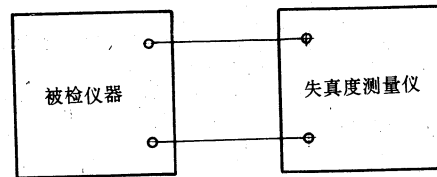


图 5

23.1.2 被检仪器频率置被检频率点,输出幅度置额定输出电压值。

23.1.3 从失真度测量仪读取失真度值,记入附录表 7 中。

23.1.4 频率点的选取参照附录表 7,可按送检单位或被检仪器说明书的要求作适当增减。

23.2 功率输出信号失真度检定

23.2.1 按图 5 连接仪器,功率输出端接上  $600\Omega$  负载电阻。

23.2.2 被检仪器频率置被检频率点,输出幅度置额定输出功率。

23.2.3 重复 23.1.3、23.1.4 项。

## 五 检定结果处理和检定周期

24 经检定合格的低频信号发生器,发给检定证书;检定不合格者,发给检定结果通知书,注明不合格项目。

25 检定周期一般不得超过 1 年,特殊情况或修理后随时送检。



表 6 衰减器误差检定

项 目 称 值	电 压								功 率								
	20Hz		1kHz		200kHz				20Hz		1kHz		200kHz				
	实际 值	误差	实际 值	误差	实际 值	误差	实际 值	误差	实际 值	误差	实际 值	误差	实际 值	误差	实际 值	误差	

表 7 输出信号失真度检定

项 目 实 际 值 频 率	电 压		功 率	
	10Hz			
20Hz				
60Hz				
400Hz				
1kHz				
20kHz				
100kHz				
200kHz				