

中 华 人 民 共 和 国

国家计量检定规程

谐 振 式 波 长 计

JJG 348—84

(试 行)

# 目 录

一、概述	(1)
二、技术要求	(1)
三、检定条件	(2)
四、检定	(2)
(一) 外观检查	(2)
(二) 频率准确度的检定	(3)
(三) 谐振能量吸收的检定	(4)
(四) 驻波系数的检定	(5)
(五) 等幅灵敏度的检定	(6)
(六) 脉冲放大器灵敏度的检定	(6)
五、检定结果的处理	(7)
附录 1 吸收式波长计检定记录格式	(8)
附录 2 通过式波长计检定记录格式	(9)

---

# 谐振式波长计试行检定规程

Verification Regulation of  
Resonance Type Wavemeter



JYG 348—84

---

本检定规程经国家计量局于1984年4月23日批准，并自1985年1月1日起施行。

归口单位：上海市标准计量管理局

起草单位：上海市测试技术研究所

本规程技术条文由起草单位负责解释。

**本规程主要起草人：**

陆国英 （上海市测试技术研究所）

**参加起草人：**

蒋和平 （上海市测试技术研究所）

吴 英 （上海市测试技术研究所）

邵美云 （上海市测试技术研究所）

李民强 （上海无线电二十六厂）

## 谐振式波长计试行检定规程

本规程适用于新生产、使用中和修理后的频率在 30MHz—18GHz、准确度为  $\pm (0.5\%—0.1\%)$  范围内的各类谐振式波长计的检定。

### 一、概 述

谐振式波长计又称谐振式频率计，是通用的无线电测量仪器之一。它可用于测量及校准信号源的频率，也可测量微波系统中的信号频率。

谐振式波长计是以谐振原理来测量频率的。谐振式波长计（以下简称波长计）又可分为吸收式波长计和通过式波长计。

吸收式波长计：在波长计的谐振回路中只有一个耦合机构，它能够将能量直接从传输线耦合到谐振回路中。当波长计中的空腔谐振器调谐到与被测频率谐振时，传输线的输出能量最小，指示器的读数最小。

通过式波长计：在波长计的谐振回路中有两个耦合机构，其中的一个将能量从传输线耦合到谐振回路，另一个将能量从谐振回路耦合到波长计的输出端。当波长计的空腔谐振器调谐到与被测信号频率谐振时，波长计的输出能量最大，指示器的读数最大。

### 二、技术要求

- 1 频率范围：30 MHz—18GHz。
- 2 频率准确度： $\pm (0.5\%—0.1\%)$ 。
- 3 谐振能量吸收： $\geq 10\%$ 。
- 4 驻波系数：1.1—2.5。
- 5 等幅灵敏度：优于 500mV (500MHz 以下)。  
优于 2mW (500MHz 以上)。
- 6 脉冲放大器灵敏度：优于 25 mV<sub>P-P</sub> (脉冲重复频率为 300Hz—5000Hz, 脉冲宽度为 0.2 $\mu$ s—5 $\mu$ s 时)。

### 三、检 定 条 件

#### 7 环境条件

7.1 环境温度： $20^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。

7.2 相对湿度： $65\% \pm 15\%$ 。

7.3 交流电源电压： $220\text{V} \pm 10\%$ 、50Hz。

7.4 周围应无影响仪器正常工作的机械振动、冲击和强磁场。

#### 8 主要仪器设备

8.1 标准频率计：标准频率计的频率准确度应优于被检波长计一个数量级。如：外差式频率计或计数式频率计等。

8.2 信号发生器：信号发生器在一次测量时间内的短暂频率稳定度应优于被检波长计频率准确度一个数量级。

8.3 隔离器：采用铁氧体隔离器或衰减器，隔离度和衰减量应不小于10 dB。

8.4 测量线：波导测量线的合成驻波比 $\leq 1.03$ ，同轴测量线的合成驻波比 $\leq 1.07$ 。

8.5 匹配负载：波导型匹配负载驻波系数 $\leq 1.03$ ，同轴型匹配负载驻波系数 $\leq 1.2$ 。

8.6 直流微安表：0—50  $\mu\text{A}$ 。

8.7 选频放大器。

8.8 小功率计。

8.9 超高频毫伏表。

8.10 脉冲信号发生器。

8.11 示波器。

注：本条所用仪器的频率范围应与被检波长计的检定范围相适应。

### 四、检 定

#### (一) 外观检查

9 波长计必须具备使用说明书、产品合格证或上次检定合格证。非直读式波长计应附有“刻度-频率”对照表或对照曲线。

10 波长计外表应无明显的机械损伤，读数装置旋转时手感平稳舒适，止挡明显。

11 波长计的刻度要清晰。

(二) 频率准确度的检定

12 吸收式波长计频率准确度的检定

12.1 按图 1 连接检定系统

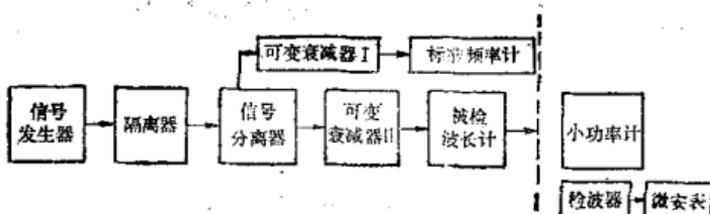


图 1

12.2 对检定系统中所用仪器设备按规定进行预热。

12.3 将信号发生器的频率调整到待检频率上，工作选择开关置于“等幅波”位置。

12.4 逐渐调节可变衰减器 I 的衰减量使标准频率计能正常工作。

12.5 被检波长计失谐时调节可变衰减器 II 的衰减量，使指示器读数超过满度的三分之二。

12.6 用标准频率计测量信号发生器的频率  $f_0$ 。调节被检波长计，使其处于谐振状态，记下频率刻度值  $f_x$ （非直读式波长计可根据曲线表或对照表查出频率值）。

12.7 按公式 (1) 计算被检波长计测量频率时的绝对误差  $\Delta$ ：

$$\Delta = f_x - f_0 \quad (1)$$

式中： $f_x$ ——被检波长计频率读数；

$f_0$ ——标准频率计读数。

12.8 按公式 (2) 计算被检波长计测量频率时的相对误差  $\delta$ ：

$$\delta = \frac{f_x - f_0}{f_0} \times 100\% \quad (2)$$

12.9 被检波长计在整个频率范围内频率检定点均匀选取九点以上。对非直读式波长计在每条定标曲线的频率范围内均匀选取三点以上。

### 13 通过式波长计频率准确度的检定

#### 13.1 按图 2 连接检定系统

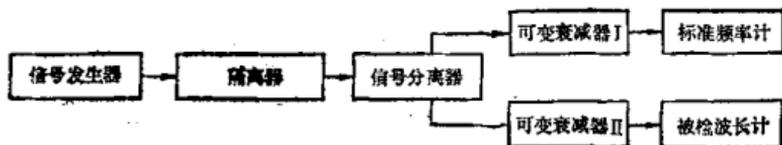


图 2

13.2 同 12.2 款。

13.3 同 12.3 款。

13.4 同 12.4 款。

13.5 调节可变衰减器 II 的衰减量，使被检波长计在谐振时指示器读数达到满度的三分之二左右。

13.6 同 12.6 款。

13.7 同 12.7 款。

13.8 同 12.8 款。

13.9 500MHz 以上波长计的频率检定点，在整个频率范围内应均匀分布，不能少于九点。对于 500MHz 以下的波长计，在每个波段的频率范围内频率检定点均匀选取三点以上。

(三) 谐振能量吸收的检定

#### 14 按图 3 连接检定系统

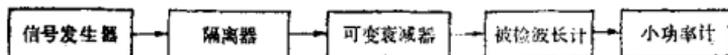


图 3

- 15 同 12.2 款。  
 16 同 12.3 款。  
 17 被检波长计失谐时，调节可变衰减器使小功率计指示满度值并令其为  $\alpha_1$ 。  
 18 调节被检波长计使其处于谐振状态，记下小功率计的读数值  $\alpha_2$ 。  
 19 按公式 (3) 计算被检波长计谐振能量吸收  $c$ ：

$$c = \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{\alpha_1} \times 100\% \quad (3)$$

式中： $\alpha_1$ ——满度时小功率计读数；  
 $\alpha_2$ ——谐振时小功率计读数。

- 20 同 12.9 款。

注：本节检定项目，对无该项技术要求的波长计可不进行。

#### (四) 驻波系数的检定

- 21 按图 4 连接吸收式波长计检定系统



图 4

- 22 按图 5 连接通过式波长计检定系统



图 5

- 23 同 12.2 款。  
 24 信号发生器工作选择开关置于“内方波”位置。  
 25 被检波长计处于失谐位置，用测量线测量被检波长计两端的

驻波系数。

26 波长计驻波系数的频率检定点应在波长计相应频率范围内选取高、中、低三点。

注：本节检定项目，对无该项技术要求的波长计可不进行。

(五) 等幅灵敏度的检定

27 按图 6 连接检定系统

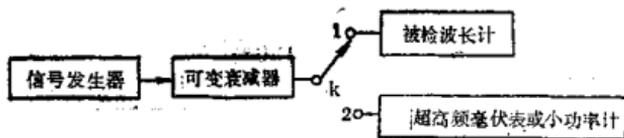


图 6

28 同 12.2 款。

29 将信号发生器频率调整到待检频率上，工作选择开关置于“等幅波”位置，可变衰减器置于最大衰减量位置，被检波长计工作选择开关置于“等幅”位置（如被检波长计带有衰减器，则把衰减器始终置于最小位置），超高频毫伏表置于 1V 以上量程或小功率计置于 1mW 以上量程。

30 置 k 于位置 1，调谐被检波长计，同时逐渐减小可变衰减器的衰减量，使被检波长计指示达到技术要求所规定的值。

31 置 k 于位置 2，对于 500MHz 以下的波长计，用超高频毫伏表测量被检波长计输入端的信号电压  $V_a$ ；对于 500MHz 以上的波长计，用小功率计测量被检波长计输入端的信号功率  $P_a$ ， $V_a$  和  $P_a$  的值即为被检波长计的等幅灵敏度。

32 波长计等幅灵敏度的频率检定点，在波长计相应频率范围内选取高、中、低三点。

(六) 脉冲放大器灵敏度的检定

33 按图 7 连接检定系统

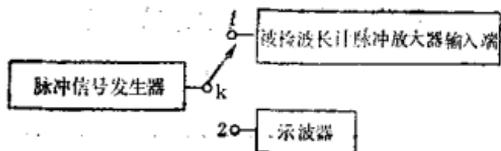


图 7

34 同 12.2 款。

35 置  $k$  于位置 1, 将脉冲信号发生器直接与波长计的脉冲放大器输入端连接。

36 按被检波长计的技术要求 (有的可查阅波长计说明书中给出的“放大器对脉冲信号的相对灵敏度曲线”), 将脉冲信号发生器的重复频率和脉冲宽度调到技术要求所规定的值。

37 将被检波长计中的脉冲放大器的增益调到最大, 调节脉冲信号发生器的输出幅度, 使被检波长计的表头指示达到技术要求所规定的值。

38 置  $k$  于位置 2, 用示波器测量脉冲信号发生器的输出幅度  $V_{P-P}$ ,  $V_{P-P}$  值为被检波长计的脉冲放大器灵敏度。

## 五、检定结果的处理

39 经检定合格的波长计, 发给检定证书。检定不合格的波长计, 发给检定结果通知书。

40 波长计的检定周期一般为一年。修理后的波长计应进行检定。



