



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 374—1997

电 平 振 荡 器

Level Oscillator

1997-06-27 发布

1998-01-01 实施

国家技术监督局 发布

电平振荡器检定规程

Verification Regulation of

Level Oscillator

JJG 374—1997

本检定规程经国家技术监督局于 1997 年 06 月 27 日批准，并自 1998 年 01 月 01 日起施行。

归口单位： 全国无线电计量技术委员会

起草单位： 中国计量科学研究院

邮电部通信计量中心

本规程技术条文由起草单位负责解释

本规程主要起草人：

成汉湘 （中国计量科学研究院）

方金秀 （邮电部通信计量中心）

目 录

一 概述	(1)
二 主要技术要求	(1)
三 检定条件	(1)
(一) 环境条件	(1)
(二) 检定用设备	(1)
四 检定项目	(2)
五 检定方法	(2)
(一) 外观及工作正常性检查	(2)
(二) 频率示值误差检定	(2)
(三) 零电平示值基本误差及频响误差检定	(3)
(四) 步进电平示值基本误差及频响误差检定	(3)
(五) 电平指示器示值误差检定	(4)
(六) 输出谐波衰减或波形失真度测量	(5)
(七) 输出非谐波衰减测量	(6)
(八) 输出反射损耗测量	(6)
(九) 输出信号平衡度测量	(7)
六 检定结果处理和检定周期	(7)
附录 检定测量数据表格格式	(8)

电平振荡器检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后，频率范围为 20 Hz～100 MHz 的电平振荡器的检定。

一 概 述

电平振荡器是电信网检测的配套仪表，主要用于通信设备的制造、安装以及通信局、站的维护与测试，并广泛应用于科研、院校等部门，用来提供电平信号。

电平振荡器一般采用差频原理工作，输出信号是以电平单位（dB 或 dBm）来表征的正弦波，具有多种输出阻抗，经输出衰减器调节成所需电平。

二 主要技术要求

- 1 频率范围及示值误差：20 Hz～100 MHz， $\pm 2 \times 10^{-5} \times$ 频率示值 ± 1 字。
- 2 电平输出范围：[+20 (+30) ~ -60 (-50)] dB (dBm)。
- 3 零电平示值误差
基本误差： ± 0.2 dB；
频响误差： $\pm (0.2 \sim 0.5)$ dB。
- 4 步进电平示值误差
基本误差： ± 0.2 dB；
频响误差： $\pm (0.2 \sim 0.5)$ dB。
- 5 电平指示器示值误差： $\pm (0.2 \sim 0.5)$ dB。
- 6 输出谐波衰减：二、三次输出谐波衰减 ≥ 30 dB。

三 检 定 条 件

(一) 环境条件

- 7 环境温度： $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。
- 8 相对湿度： $< 80\%$ 。
- 9 交流供电电压： $220 (1 \pm 10\%) \text{ V}$ 。
- 10 周围环境无影响检定正常工作的强电磁干扰及机械振动。

(二) 检定用设备

- 11 准确度关系满足 1:3 的相应频段的标准零电平表。
- 12 与电平准确度关系满足 1:3 的相应频段的标准衰减器。
- 13 准确度关系满足 1:3 的相应频段的频率计。

- 14 稳定度优于 $\pm 0.01 \text{ dB/3 min}$ 的相应频段的电平振荡器和选频电平表。
- 15 相应频段的反射桥。
- 16 相应频段的平衡度测量仪。
- 17 频谱分析仪。
- 18 失真度测量仪。

四 检 定 项 目

- 19 外观及工作正常性检查。
- 20 频率示值误差检定。
- 21 零电平示值基本误差及频响误差检定。
- 22 步进电平示值基本误差及频响误差检定。
- 23 电平指示器示值误差检定。
- 24 输出谐波衰减或波形失真度测量。
- 25 输出非谐波衰减测量。
- 26 输出反射损耗测量。
- 27 输出信号平衡度测量。

注：列入周期检定的电平振荡器一般只需检定测量上述 19~24 项。

五 检 定 方 法

(一) 外观及工作正常性检查

- 28 被检电平振荡器（以下简称被检表）应附有制造厂使用说明书及保证其正常工作所必需的附件。
- 29 检定前应熟悉被检表使用说明书。被检表外观应无严重机械损伤，电平指示器能进行机械调零，频率或电平用的数显应正常，各调节旋钮、开关、按键功能应正常。
- 30 被检表的电平指示器机械调零后，与检定用仪表按使用要求通电预热。

(二) 频率示值误差检定

- 31 按方框图 1 连接系统，必须阻抗匹配。

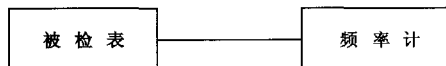


图 1

- 32 对具有频率示值校准功能的被检表，先进行自校。
- 33 对具有频率分挡的被检表，每挡选择低端、高端和中间值三个检定点；对单频段

的, 选择包括低端、高端和基准频率的 5~10 个检定点。

34 非锁相频率指示为度盘刻度的被检表, 在正旋和反旋两个方向各检一次, 取与标称值偏差大的值作为该检定点实际值。

35 必要时, 每一示值检定 3~5 次, 取平均值作为实际值。

36 用公式 (1) 计算频率示值的相对误差:

$$\delta = \frac{f - f_0}{f_0} \times 100\% \quad (1)$$

式中 f ——频率标称值;

f_0 ——频率实际值。

37 检定数据记入附录的表格一。

(三) 零电平示值基本误差及频响误差检定

38 检定方框图如图 2。

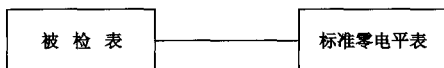


图 2

39 在工作频率范围内, 选择包括低端、高端和基准频率的 5~10 个频率点。

40 根据说明书规定, 设置被检表的输出 (平衡或同轴和阻抗) 状况。步进电平置零位, 在预定频率下调输出电平, 使被检表电平指示器指零。

41 标准零电平表进行自校。

42 采用被检表提供的输出线按方框图 2 连接系统, 必须阻抗匹配, 标准零电平表的示值即为被检表零电平示值的实际值。

必要时, 每一频率点检定 3~5 次, 取平均值作为实际值。

43 设基准频率下零电平示值的实际值为 L_0 , 则基本误差为 $-L_0$ 。

44 用公式 (2) 计算零电平示值的频响误差:

$$\Delta = L_0 - L_1(\text{dB}) \quad (2)$$

式中 L_1 ——相应频率下零电平示值的实际值 (dB)。

45 检定数据记入附录的表格二。

(四) 步进电平示值基本误差及频响误差检定

46 检定方框图如图 3, 按阻抗匹配进行连接。

被检表与标准衰减器间的连线采用被检表提供的输出线, 对于平衡电缆失配的情况, 标准衰减器与选频电平表间的连线应不长于 0.5 m, 当频率较高时, 标准衰减器的误差应包括该连线产生的失配误差。

47 在工作频率范围内, 选择包括低端、高端和基准频率的 3~5 个频率点。

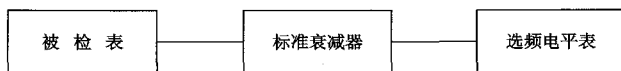


图 3

48 用标准衰减器对选频电平表指示器的 ± 0.2 dB (或 ± 0.05 dB 或 ± 0.01 dB) 示值进行替代, 确认其指示器示值的准确性。

49 正电平示值的检定: 被检表和选频电平表的步进电平及标准衰减器均置零位, 调被检表输出电平使选频电平表指零; 调标准衰减器的衰减值为对应的被检电平值, 被检表步进电平置被检值, 调标准衰减器使选频电平表指零, 则标准衰减器示值为被检值的实际值。

负电平示值的检定: 标准衰减器置零位, 被检表步进电平置被检值, 选频电平表步进电平置相应值, 调被检表输出电平使选频电平表指零; 调标准衰减器的衰减为被检电平的绝对值, 被检表步进电平置零位, 调标准衰减器使选频电平表指零, 则标准衰减器示值的负值为被检值的实际值。

若选频电平表第二次指示偏离零示值, 则标准衰减器示值与选频电平表示值的代数和 (或代数和的负值) 为被检正 (或负) 电平示值的实际值。

必要时, 每一示值检定 3~5 次, 取平均值作为实际值。

50 用公式 (3) 计算步进电平示值的基本误差:

$$\Delta = L - L_0 \text{ (dB)} \quad (3)$$

式中 L ——步进电平标称值 (dB);

L_0 ——基准频率下, 步进电平示值的实际值 (dB)。

用公式 (4) 计算步进电平示值的频响误差:

$$\Delta = L_0 - L_x \text{ (dB)} \quad (4)$$

式中 L_x ——相应频率下步进电平示值的实际值 (dB)。

51 检定数据记入附录的表格三。

(五) 电平指示器示值误差检定

52 检定方框图同图 3。

53 在基准频率下, 对包括被检表指标规定的上限和下限的 5~10 个示值进行检定。

54 正示值的检定: 被检表和选频电平表步进电平及标准衰减器均置零位, 调被检表输出电平使电平指示器指零, 调选频电平表自校旋钮使选频电平表指零; 调被检表输出电平使电平指示器指示被检值, 调标准衰减器使选频电平表指零, 则标准衰减器示值为被检电平指示器示值的实际值。

负示值的检定: 被检表步进电平及标准衰减器置零位, 调被检表输出电平指示被检

值,调选频电平表步进电平及自校旋钮使选频电平表指零;调标准衰减器的衰减为被检值的绝对值,调被检表输出电平使电平指示器指零,调标准衰减器使选频电平表指零,则标准衰减器示值的负值为被检电平指示器示值的实际值。

若选频电平表第二次指示偏离零示值,则标准衰减器示值与选频电平表示值的代数和(或代数值的负值)为被检正(或负)示值的实际值。

必要时,每一示值检定 3~5 次,取平均值作为实际值。

55 用公式(5)计算电平指示器示值误差:

$$\Delta = L - L_0 \text{ (dB)} \quad (5)$$

式中 L ——电平指示器示值 (dB);

L_0 ——实际值 (dB)。

56 检定数据记入附录的表格四。

(六) 输出谐波衰减或波形失真度测量

57 谐波衰减测量:

57.1 按方框图 4 连接系统,选频电平表置“低失真”状态。

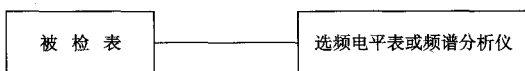


图 4

57.2 在工作频率范围内,选择包括低端、高端和基准频率的 3~5 个测量点,或按产品说明书规定的频率点进行测量选频电平表或频谱分析仪的谐波衰减应比被检表谐波衰减大 20 dB,如不满足可在两者之间串入相应频段的高通滤波器,其阻带衰减不小于 30 dB。

57.3 在预定频率下,被检表输出电平置额定值,或说明书规定的电平,用选频电平表分别选取二次及三次谐波,或直接从频谱分析仪上得出谐波电平 L_n ,设被检表输出电平为 L_i ,则被检表的输出谐波衰减

$$b_n = L_i - L_n \text{ (dB)} \quad (6)$$

57.4 测量数据记入附录的表格五。

58 失真度测量:

58.1 按方框图 5 连接系统。

58.2 在工作频率范围内,选择包括低端、高端和基准频率的 5~10 个测量点。

58.3 在预定频率下,被检表输出电平置额定值,或说明书规定的电平,用失真度测量仪测量波形失真度。

58.4 测量数据记入附录的表格六。

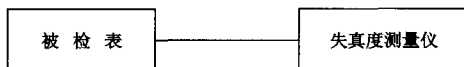


图 5

(七) 输出非谐波衰减测量

59 按方框图 6 连接系统。

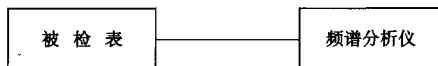


图 6

60 在基准频率下, 被检表输出电平置额定值, 或说明书规定的电平, 直接从频谱分析仪上得出最大非谐波电平 L , 设被检表输出电平为 L_1 , 则被检表的输出非谐波衰减

$$b = L_1 - L \text{ (dB)} \quad (7)$$

61 测量数据记入附录的表格七。

(八) 输出反射损耗测量

62 测量方框图如图 7。

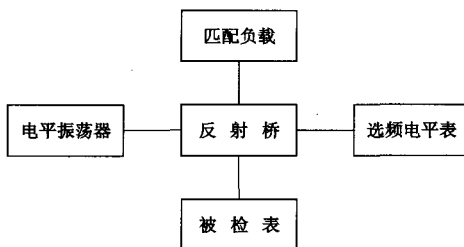


图 7

63 在工作频率范围内, 选择低端、高端和基准频率 3 个测量点。

64 在预定频率下, 电平振荡器输出 0 dB 电平, 按照反射桥使用方法平衡反射桥, 并进行校准。

65 被检表在开机状态切断输出。采用被检表提供的输出线把被检表接至反射桥, 对每一输出阻抗改变被检表步进电平示值进行测量。

66 测量数据记入附录的表格八。

(九) 输出信号平衡度测量

67 测量方框图如图 8。

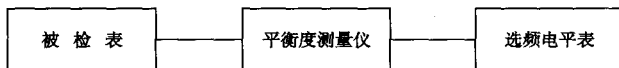


图 8

68 在工作频率范围内，选择低端、高端和基准频率 3 个测量点。

69 在预定频率下，被检表输出零电平，按照平衡度测量仪使用方法，对被检表不同的输出阻抗挡进行测量。

70 测量数据记入附录的表格九。

六 检定结果处理和检定周期

71 经检定各项指标达到技术要求，对被检电平振荡器给出“合格”结论，发给检定证书；检定结果未达到技术要求的，发给检定结果通知书。

72 检定周期为 1 年，修理后应随时送检。

附录

检定测量数据表格格式

表格一 频率示值误差

频 段	标称值 ()	实际值 ()	误差 ()

表格二 零电平示值基本误差及频响误差

阻抗: _____ Ω

频 率	实 际 值	误 差	频响误差

表格三 步进电平示值基本误差及频响误差

阻抗：_____ Ω

频 率	标称值	实际值	误差	频响误差

表格四 电平指示器示值误差

标 称 值	实 际 值	误 差

表格五 谐波衰减 (输出电平: _____)

基波频率	谐波衰减 (dB)	
	二次谐波	三次谐波

表格六 波形失真度 (输出电平: _____)

频率 ()					
失真度 (%)					

表格七 输出非谐波衰减 (输出电平: _____)

频 率	输出非谐波衰减 (dB)

表格八 输出反射损耗

输出阻抗	频 率	输出电平	反射损耗

表格九 输出信号平衡度

输出阻抗	频 率	输出电平	平 衡 度