

中 华 人 民 共 和 国

计 量 器 具 检 定 规 程

RS-2及RS-3型校准接收机

JJG 252—81

国 家 计 量

北



RS-2及RS-3型校准接

收机检定规程

Verification Regulation of Calibra-
tion Receiver Types RS-2 and

RS-3



本检定规程经国家计量总局于1981年2月11日批准，自1982年
1月1日起施行。

归口单位：中国计量科学研究院

起草单位：中国计量科学研究院

主要起草人：马正良

本规程技术条文由起草单位负责解释。

RS-2及RS-3型 校准接收机检定规程

本规程适用于正常使用中或经修理调整后的 RS-2 及 RS-3 型校准接收机（以下简称接收机）的检定。其它同类型的接收机可参照本规程进行检定。

一、主要技术指标

（一）RS-2 型接收机

- 1 频率范围：50kHz~30MHz.
- 2 测量开路电压范围：0.17 μ V~3.16 V (50 kHz~12 MHz)；0.32 μ V~3.16V (12~30MHz)。
- 3 射频标准电压：1V $\pm$ 2%（包括互偏误差）。
- 4 测量衰减时的误差：不大于 $\pm$ 0.3dB(70dB时不大于 $\pm$ 0.4dB)。
- 5 测量开路电压时的合成误差
高电平端：130~60dB，不大于 $\pm$ 0.5dB，
低电平端：60~15dB，不大于 $\pm$ 1dB。

（二）RS-3 型接收机

- 6 频率范围：25~450MHz.
- 7 测量开路电压范围：0.56 μ V~3.16V(25~250MHz)；1 μ V~3.16V (250~450MHz)。
- 8 射频标准电压
25~320MHz：0.5V $\pm$ 4%（包括互偏误差）；
320~450MHz：0.5V $\pm$ 4.5%（包括互偏误差）。
- 9 测量衰减时的误差：不大于 $\pm$ 0.3dB(120~130dB 段及频率小于250MHz时的65dB或大于等于250MHz时的60dB不大于 $\pm$ 0.4dB)。
- 10 测量开路电压时的合成误差
高电平端：130~60dB，不大于 $\pm$ 0.7dB；

低电平端：60~-5dB，不大于±1dB。

注：使用时还应附加一些误差项，请见附录4。

二、检定条件

(一) 环境条件

- 11 环境温度：20℃±5℃。
- 12 相对湿度：(65±15)%。
- 13 电源电压：220V±2%，(50±0.5)Hz。
- 14 周围环境影响正常工作的机械振动。
- 15 周围无影响工作的电磁场干扰。

(二) 检定用仪器设备

- 16 检定用标准仪器
- 16.1 标准电压表：
频率范围：50kHz~450MHz；
电压测量范围：0.4~1.2V；
准确度：

a 用测辐射热式高频电压校准装置时（如DO-2型）为±1%。
当检定不对称的RS-3型接收机时，频率在200~450MHz，应附加传输效应修正后的残存误差±0.6%。

b 用标准补偿式电压表时（如DO-1型），频率在50kHz~30MHz，误差按下式计算：

$$\pm \left(0.2 + \frac{0.08}{U_x} \right) \%$$

式中： U_x 为被测电压（单位：V）。

频率在30MHz以上（按定标值使用）为±1%。当检定不对称的RS-3型接收机时，频率在200~450MHz，应附加传输效应修正后的残存误差±0.6%。

16.2 标准衰减器：

频率范围：0~450MHz；

衰减范围：0~75dB；

准确度：不大于±0.1dB(0~60dB)；不大于±0.2dB(0~75dB)。

16.3 直流数字式电压表：准确度优于±0.1%。

17 检定用辅助设备

17.1 信号发生器：

频率范围：50kHz~450MHz；
输出电动势：大于3V；
非线性失真：小于10%；
寄生调频：频偏小于500Hz；
频率稳定度：优于 $1 \times 10^{-4}/10\text{min}$ 。

17.2 低通滤波器：

截止频率范围：50kHz~450MHz；

通带内衰减：小于3dB；

阻带内衰减：大于40dB；

特性阻抗：50Ω或75Ω。

17.3 隔离衰减器：

频率范围：0~450MHz；

衰减量：不小于15dB；

驻波系数：小于1.05。

17.4 屏蔽箱：

屏蔽能力：大于80dB。

17.5 同轴开关：

频率范围：0~450MHz；

隔离度：优于60dB。

17.6 专用三通头：

中心点与两个测量面对称，且距离不大于1.5mm。

17.7 抗电磁干扰屏蔽室：

屏蔽能力：大于60dB。

三、检定项目及检定程序

(一) 工作正常性检查

18 被检接收机不得有影响电气性能和正常工作的机械损伤。

- 19 所有指示电表的机械零点应能调整。
- 20 所有电缆连接正确，接触可靠。
- 21 各波段开关跳步清晰，各调整电位器能平滑可调，中频衰减器传动平滑，无回弹现象。
- 22 接通电源后，相应的指示灯应发亮，接收机的各波段应能正常工作。
- 23 检定前仪器预热时间不少于1小时。
- 24 各种必要的附件和文件应齐全。

(二) 射频频标准电压的检定

- 25 将直流数字式电压表接在接收机的直流电压监测端。在进行“直流校准”时，数字式电压表应指示1.414V (RS-2型) 或0.707V (RS-3型)。在进行“射频频校准”时，其指示为1V (RS-2型) 或0.5V (RS-3型)，误差不应超过 $\pm 0.5\%$ ，否则应进行调整。

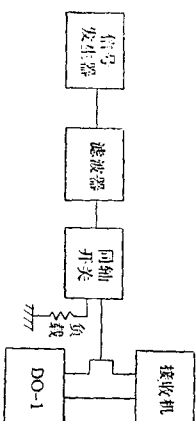
- 26 被检接收机在高电平输入端接空载头，按图1a (或图1b) 连接。

a 标准表选用“DO-2型高频电压校准装置”的连接图



b 标准表选用“DO-1型标准补偿式电压表”的连接图

图 1



- 27 射频频标准电压检定可选用以下的频率点：
RS-2型：0.1、1、5、10、20、30MHz；
RS-3型：30、100、200、300、400、450MHz。

以上所选频率点，亦可根据用户要求适当增减。

- 28 接收机中频带宽开关置于“宽带”位置，加上自动频率控制，在不加外信号的情况下，按照说明书的操作方法，在被检频率点上进行自校准。然后，将接收机的工作种类选择开关置于“测量”位置，接通外信号并调整信号发生器的频率及输出，使接收机的中频电平表指针指在中线上，由标准表读出此时的电压值。每点重复测量三次，取算术平均值记入检定表格1。

- 29 使用DO-1型标准补偿式电压表作标准表时 (见图1b)，在30MHz以上，其算术平均值要按定标值修正后记入检定表格1。

1973年以前生产的高阻分压器结构不对称的RS-3型接收机，其算术平均值或经上述修正后的值，应按“附录3 (1)”进行传输效应的修正，然后记入检定表格1。

- 30 射频频标准电压检定的误差 δ_V ，应按公式 (1) 计算：

$$\delta_V = \frac{V_s - V_0}{V_0} \times 100\% \quad (1)$$

式中： V_s ——被检电压的标称值；

V_0 ——电压实测值。

(三) 衰减的检定

- 31 按图2连接 (RS-3型接收机使用空载头，并由标准衰减器输出端向接收机方向看入的驻波系数应小于1.06)。

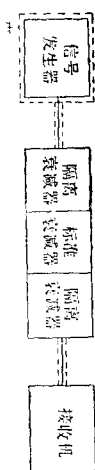


图 2

- 32 衰减检定的频率点同第27条。
- 33 接收机中频带宽开关置于“窄带”位置，按照第28条的操作方法，完成对接收机的自校准 (RS-3型接收机自校准完成后，衰减器度盘置于120dB)。
- 34 接收机高电平衰减的检定
在完成第33条的操作后，检定设备连接到接收机低电平输入端，

标准衰减器置于零dB,调整信号发生器的频率及输出,使接收机的中频电平表指针指在中线上。检定接收机的120~110dB段,标准衰减器置于10dB,转动接收机的衰减度盘,使中频电平表的指针重新指在中线上,读出度盘衰减值,再将标准衰减器和接收机的衰减度盘退回原位,调谐频率看中频电平表是否仍指在中线上,若有偏离,则该次测量无效,须重新调整,并重复测量三次,取算术平均值记入检定表格2。

按同样的方法,检定接收机的120~100、120~90、120~80、120~70、120~60dB段。标准衰减器分别置于20、30、40、50、60dB,由接收机读出度盘的相应衰减值,每点重复测量三次,取算术平均值记入检定表格2。参照上述方法检定接收机的120~130dB段。

35 接收机低电平端衰减的检定

在完成第33条操作后,将接收机的衰减度盘置于内刻度的60dB处,标准衰减器置于零dB。检定设备连接到接收机的高电平输入端,调整信号发生器的频率及输出,使接收机的中频电平表指针指在中线上。按照说明书的操作方法,进行高、低电平的转换,然后按照第34条的操作方法,依次检定60~50、60~40、60~30、60~20、60~10、60~0、60~-5、60~-10、60~-15dB各段。

RS-2型接收机,12MHz以下检到-15dB,12MHz以上检到-10dB。

RS-3型接收机,250MHz以下检到-5dB,250MHz以上检到零dB。

36 衰减的检定误差 δ_A ,应按公式(2)计算:

$$\delta_A = A_x - A_0 \quad (2)$$

式中: A_x ——被检接收机衰减度盘读值;

A_0 ——标准衰减值。

(四) 误差合成

37 接收机测量开路电压时的合成误差,应按公式(3)计算:

$$\left. \begin{array}{l} \text{高电平端: } 120 \sim 130\text{dB 为 } \delta_v + \delta_A \\ 120 \sim 60\text{dB 各段为 } \delta_v + (-\delta_A) \\ \text{低电平端: } 60 \sim -15\text{dB 各段为 } \delta_v + (-\delta_A - \delta_{A00}) \end{array} \right\} (3)$$

式中: δ_{A00} 为高电平端60dB处的误差。

四、检定结果的处理

38 经检定合格的接收机发给检定证书,不合格的应在检定证书中指出不合格的项目。

39 接收机的检定周期为二年,必要时可提前送检。

附录1

检定证书格式

检定证书

字第 号



计量器具名称

型号规格

制造厂

出厂编号

设备编号

送检单位

检定结果

负责人

核验员

检定员

检定日期 年 月 日
有效期至 年 月 日

附录2

检定记录格式

射频频标准电压的检定

表1

频率 (MHz)	标称值 (mV)	实测值 (mV)	误差	
			(%)	(dB)
结论:				

衰减的检定及电压合成误差

频率_____MHz

表 2

输入端子	接收机衰减度变化范围 (dB)	接收机衰减度盘读值 (dB)	标准衰减值 (dB)	误差 (dB)	接收机检定开路 (或有载) 电压时的合成误差 (dB)
高电平端	120~130				
	120~110				
	120~100				
	120~90				
	120~80				
中电平端	120~70				
	120~60				
低电平端	60~50				
	60~40				
	60~30				
	60~20				
	60~10				
端	60~0				
	60~-5				
	60~-10				
60~-15					
结论:					

附录 3

不对称分压器的修正量及负载头和空载头使用差异的检查

1 不对称分压器的修正量如下表:

频率 (MHz)	450	400	300	200
修正量 (dB)	+0.45	+0.3	+0.2	+0.1

其残存误差为 $\pm 0.05\text{dB}$.

2 为防止RS-3型接收机在使用负载头时产生不应有的误差, 应在30MHz上测定用负载头和空载头时电压值的差异, 其差值应小于0.1dB, 否则要修理负载头.

附录 4

RS-3型接收机的误差说明

1 RS-3型接收机射频标准电压指标过去因无标准检定设备, 采用分项检定, 且所给误差较大。如今标准已解决, 且通过实测大部分均可达到现今规定精度, 但可能有少部分会超差, 建议通过检定单位或厂家调修解决, 至于以后生产的接收机将严格执行现精度要求。

2 鉴于电压测量总误差目前难于检定, 并考虑到 RS-3 型接收机使用中的实际问题, 故采用以下方法加以综合, 以求得最大误差:

(1) 测量开路电压最大误差:

$$\delta_{\text{开}} = \delta_{\text{开}} + \delta_{\text{开}} + \delta_{\text{加放}}$$

式中: $\delta_{\text{开}}$ ——用空载头时检定射频标准电压的误差;

$\delta_{\text{开}}$ ——用空载头时检定衰减的误差;

$$\delta_{\text{加放}} = \left| \frac{Z}{R_1 + Z} \right| - 1, \text{式中: } R_1 = 50\Omega \text{ 或 } 75\Omega, Z \text{ 为接收机参考面的阻抗。 } Z \text{ 的实测结果如下表:}$$

频率 (MHz)	100	200	300	400	450
$Z_{\text{对称}} (\Omega)$	$-j20 \cdot Z_0$	$-j8.2 \cdot Z_0$	$-j6 \cdot Z_0$	$-j4.2 \cdot Z_0$	$-j3.4 \cdot Z_0$
$Z_{\text{不对称}} (\Omega)$	$-j40 \cdot Z_0$	$-j11 \cdot Z_0$	$-j8 \cdot Z_0$	$-j5.4 \cdot Z_0$	$-j4.4 \cdot Z_0$

表中: $Z_{\text{对称}}$ ——N型空载头端面为参考的阻抗值;
 $Z_{\text{不对称}}$ ——N型空载头端面进去14mm处为参考的阻抗值;
 Z_0 ——特性阻抗。

其中, $\delta_{\text{加放}}$ 是已定系差, 也可以加以修正。

(2) 测量有载电压最大误差:

$$\delta_{\text{载}} = \delta_{\text{开}} + \delta_{\text{加放}} + \delta_{\text{失配}}$$

式中: $\delta_{\text{开}}$ ——用相应载头时检定射频标准电压的误差;

$\delta_{\text{加放}}$ ——用相应载头时检定衰减的误差;

$\delta_{\text{失配}}$ ——由于有载头引入失配的测量误差 (如果引入的失配误差是不可忽略时, 则应测出有载头驻波系数的模和辐角, 通过计算得出)。
 注: 如果不检 $\delta_{\text{开}}$, 则式中之 $\delta_{\text{开}}$ 可以用 " $\delta_{\text{开}} \pm 0.2^\circ$ " dB 代替。