

151-5

JJG

中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 611—89

A56

---

**RR3A型干扰场强测量仪**

1989年6月22日批准

1990年4月1日实施

---

国家技术监督局

中 华 人 民 共 和 国  
国家计量检定规程  
**RR 3 A 型干扰场强测量仪**  
**JJG 611—89**  
国家技术监督局颁布

—\*—  
中国计量出版社出版  
北京和平里西街甲2号  
中国计量出版社印刷厂印刷  
新华书店北京发行所发行

—\*—  
开本 850×1168/32 印张 0.625 字数 14 千字  
1990年5月第1版 1990年5月第1次印刷  
印数 1—4 000

统一书号 155026-297 定价 1.00 元

标准新书目: 141-056①

---

**RR 3 A型干扰场强测量  
仪检定规程**

Verification Regulation of Model  
RR 3 A Interference and Field  
Strength Measuring Instrument

JJG 611—89

---

本检定规程经国家技术监督局于1989年6月22日批准，并自  
1990年4月1日起施行。

**归口单位：** 中国计量科学研究院

**起草单位：** 北京无线电仪器二厂  
中国计量科学研究院

本规程技术条文由起草单位负责解释。

**本规程主要起草人:**

吴 毅 (北京无线电仪器二厂)

杨盛祥 (中国计量科学研究院)

# 目 录

|                     |      |
|---------------------|------|
| 一 概述.....           | (1)  |
| 二 技术要求.....         | (1)  |
| 三 检定条件.....         | (2)  |
| (一) 环境条件.....       | (2)  |
| (二) 检定用标准设备.....    | (2)  |
| 四 检定项目和检定方法.....    | (3)  |
| (一) 外观及工作正常性检查..... | (3)  |
| (二) 频率刻度的检定.....    | (4)  |
| (三) 整机通频带的检定.....   | (5)  |
| (四) 衰减器的检定.....     | (6)  |
| (五) 电压测量准确度的检定..... | (7)  |
| (六) 场强测量准确度的检定..... | (8)  |
| (七) 标准脉冲响应的检定.....  | (9)  |
| (八) 整机屏蔽系数的检定.....  | (10) |
| 五 检定结果处理和检定周期.....  | (11) |
| 附录 检定记录格式.....      | (12) |

## RR 3 A 型干扰场强测量仪检定规程

本规程适用于新生产、使用中和修理、调整后的 RR 3 A 型干扰场强测量仪（简称 RR 3 A）的检定。

### 一 概 述

RR 3 A 用于测量 28~500 MHz 频率范围内的电磁干扰信号。该仪器的主机是一台具有指定带宽和不同计权电路的测试接收机，可以直接测量 50  $\Omega$  负载上的正弦与非正弦信号端电压，利用其半波长偶极子天线可测量正弦与非正弦信号的电场强度。

### 二 技 术 要 求

1 频率范围：28~500 MHz。

主机频率刻度误差： $\pm 2\% \pm 0.5$  MHz。

2 终端电压测量范围： $(S/N = 6 \text{ dB})$ 。

2.1 连续波：

28~300 MHz：10~120 dB  $\mu\text{V}$ ；

300~500 MHz：15~120 dB  $\mu\text{V}$ 。

2.2 断续波：

28~300 MHz：10~90 dB  $\mu\text{V}$ ；

300~500 MHz：15~90 dB  $\mu\text{V}$ 。

2.3 终端电压测量误差： $\pm 2$  dB (20 dB 处)。

3 场强测量范围： $(S/N = 6 \text{ dB})$ 。

28 MHz：9~110 dB  $\mu\text{V}/\text{m}$ ；

500 MHz：41~110 dB  $\mu\text{V}/\text{m}$ 。

场强测量误差： $\pm 3$  dB。

4 整机通频带：120 kHz  $\pm 10\%$  ( $-6$  dB)。

5 高频衰减器误差： $\pm 1$  dB。

6 中频衰减器误差： $\pm 1$  dB。

## 7 标准脉冲响应

## 7.1 幅值响应

对于脉冲面积为  $0.044 \mu\text{Vs}$ 、频谱能均匀达到  $500 \text{ MHz}$ 、重复频率为  $100 \text{ Hz}$  的脉冲信号，在  $\text{RR 3 A}$  干扰场强测量仪的所有调谐频率上，与电动势为  $66 \text{ dB}$ （有效值）的正弦信号的读数误差为  $\pm 1.5 \text{ dB}$ 。

## 7.2 重复频率响应

## 重复频率（Hz）相对响应

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| 孤立脉冲 | $-31.0 \pm 2.0 \text{ dB}$ （参考） |
|------|---------------------------------|

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1 | $-28.0 \pm 2.0 \text{ dB}$ （参考） |
|---|---------------------------------|

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 2 | $-26.0 \pm 2.0 \text{ dB}$ （参考） |
|---|---------------------------------|

|    |                            |
|----|----------------------------|
| 10 | $-14.0 \pm 1.5 \text{ dB}$ |
|----|----------------------------|

|    |                           |
|----|---------------------------|
| 20 | $-9.0 \pm 1.0 \text{ dB}$ |
|----|---------------------------|

|     |      |
|-----|------|
| 100 | 0 dB |
|-----|------|

|       |                           |
|-------|---------------------------|
| 1 000 | $+8.0 \pm 1.0 \text{ dB}$ |
|-------|---------------------------|

8 输入阻抗： $50 \Omega$ 。9 主机屏蔽系数： $\geq 60 \text{ dB}$ 。

## 三 检 定 条 件

## （一）环境条件

10 环境温度： $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 。11 相对湿度： $(65 \pm 15)\%$ 。12 大气压力： $86 \sim 106 \text{ kPa}$ 。

13 供电电压

13.1 交流： $220 \text{ V} \pm 2\%$ ； $50 \text{ Hz} \pm 2\%$ 。13.2 直流： $12 \text{ V} \pm 5\%$ 。

14 工作位置及检定场地：按面板方向垂直放置，测量电场强度时，环境噪声电平应比信号电平低  $6 \text{ dB}$ 。

## （二）检定用标准设备

15 标准信号发生器

频率范围：能覆盖 RR 3 A 的频率范围；

输出电压：0~120 dB  $\mu$ V；

准确度： $\pm 0.3$  dB（校准点）；

参考型号：经校准后的 ZN 1 070。

#### 16 标准衰减器

频率范围：能覆盖 RR 3 A 的频率范围；

衰减范围：0~110 dB；

准确度： $\pm 0.2$  dB/10 dB；

分辨率：0.1 dB；

参考型号：TO 32。

#### 17 脉冲响应校准器

输出脉冲面积：0.044  $\mu$ Vs；

输出脉冲频谱幅度：在 500 MHz 以下的均匀度优于  $\pm 1$  dB；

重复频率：1 000，100，20，10，2，1 Hz 和孤立脉冲；

参考型号：GMX-4。

#### 18 频率计

频率范围：能覆盖 RR 3 A 的频率范围；

准确度：优于  $1 \times 10^{-4}$ ；

参考型号：E 337。

#### 19 电场标准装置

频率范围：能覆盖 RR 3 A 的频率范围；

标准场电平范围：60~200 mV/m；

准确度： $\pm 1$  dB；

参考型号：DB-1。

### 四 检定项目和检定方法

#### （一）外观及工作正常性检查

20 被检仪器外观不能有影响其工作性能的机械损伤。

21 被检仪器应附有生产厂的技术说明书，前次检定证书或产品合格证书以及有关附件。

22 被检仪器指示表头应能机械调零, 表针无阻滞现象。各转换开关应转动灵活, 跳步清晰。电位器应平滑可调。

23 接通交流电源, 指示灯应亮。

24 按下“电源检查”钮, 表针应指到规定区域。电气零点应可调到零位。

25 改变“音量”调节旋钮和“增益”调节旋钮, 应能听到噪声大小变化。而且改变“增益”旋钮时, 表头指针亦应相应地变化。

26 被检仪器应自校正常。

27 将“电源选择”开关置于直流位置, 指示灯应不亮。重复24、25、26条, 仪器能正常工作。

## (二) 频率刻度的检定

28 按图1连接仪器。信号由RR3A输入插座馈入。

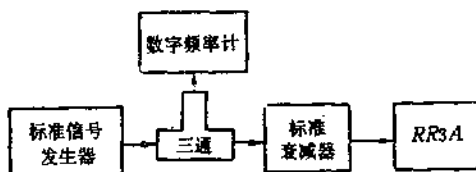


图 1

29 将RR3A的“波段”开关和“调谐”旋钮分别置于下列各频率点, 并依次进行检定。

|      |         |         |
|------|---------|---------|
| 第一波段 | 28 MHz  | 40 MHz  |
| 第二波段 | 40 MHz  | 60 MHz  |
| 第三波段 | 60 MHz  | 90 MHz  |
| 第四波段 | 90 MHz  | 136 MHz |
| 第五波段 | 135 MHz | 200 MHz |
| 第六波段 | 200 MHz | 300 MHz |
| 第七波段 | 300 MHz | 400 MHz |
| 第八波段 | 400 MHz | 500 MHz |

30 RR 3 A 进行调零和校准,然后置“工作选择”开关于“测量”位置。

31 将标准信号发生器的频率置于上述相应频率点附近,微调其频率,使 RR 3 A 指示最大。

32 记下频率计的示值,每个频率点重复三次(注意机械回差),然后取平均值,作为实际值记入附录的表 1 中。

33 按式 (1) 计算频率刻度误差

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

式中:  $\delta_f$ ——频率刻度相对误差 (%);

$f_0$ ——频率实际值 (MHz);

$f_x$ ——RR 3 A 的频率刻度标称值 (MHz)。

### (三) 整机通频带的检定

34 按图 1 连接仪器。

35 RR 3 A 的“工作选择”开关置于“测量”位置。

36 将 RR 3 A 置于第一波段的 30 MHz 处,标准信号发生器也置于相同的频率。调谐 RR 3 A 使表针指示最大。再调节标准信号发生器的输出电平,使 RR 3 A 的表针指于红线位置。

37 将标准衰减器减小 6 dB,降低标准信号发生器的频率,使 RR 3 A 表头指示下降回到红线位置,读取此时频率计示值,重复测试三次,取其平均值作为  $f_1$ ;然后升高信号发生器频率,使 RR 3 A 表头指示上升后又回复到红线位置处,读取此时频率计示值,重复测量三次,取其平均值作为  $f_2$ ;将  $f_1$  和  $f_2$  记入附录的表 2 中。

38 按式 (2) 计算整机通频带  $\Delta f$ :

$$\Delta f = f_2 - f_1 \quad (2)$$

式中:  $f_2$ ——上边频 (kHz);

$f_1$ ——下边频 (kHz)。

39 按式 (3) 计算通频带误差  $\delta_{fz}$ :

$$\delta_{fz} = \frac{120 - \Delta f}{\Delta f} \times 100\% \quad (3)$$

## (四) 衰减器的检定

40 按图 2 连接仪器。由 RR 3 A 的输入插座馈入信号。

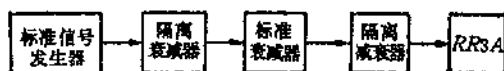


图 2

41 “输入电平 I” 的检定。

41.1 将 RR 3 A 置于第八波段的 450 MHz 或用户需要的频率。

41.2 RR 3 A 按说明书的规定调零和校准。

41.3 将 RR 3 A 的“工作选择”开关置于“测量”位置。

41.4 将“输入电平 I”置于“0”dB 位置，标准衰减器置于 70 dB 处。

41.5 调节标准信号发生器于 RR 3 A 相应的频率，使 RR 3 A 表头指示最大。然后，再调标准信号发生器输出，使 RR 3 A 表针指于红线位置。

41.6 依次按 10 dB 步进，增加 RR 3 A “输入电平 I” 的衰减量  $A_x$ ，同时减少标准衰减器的衰减量，使表针回复到原位。

41.7 记下标准衰减器的衰减量，重复三次取平均值，作为衰减实际值  $A_1$  记入附录表 3 中。

42 “输入电平 II” 的检定。

42.1 按 41.1~41.3 款方法操作。

42.2 “输入电平 II” 置于“10”dB 位置，标准衰减器置于大于 50 dB 的位置。

42.3 按 41.5 款的方法操作，完成对信号发生器和 RR 3 A 的调整。

42.4 依次按 10 dB 步进增加 RR 3 A “输入电平 II” 的衰减量  $A_x$ ，同时相应减小标准衰减器的衰减量，使表头指针回复到原位。

42.5 记下标准衰减器的衰减量，重复三次取平均值，作为衰减实际值  $A_0$  记入附录表 3 中。

43 按式 (4) 计算衰减器误差  $\Delta A$

$$\Delta A = A_x - A_0 \quad (4)$$

式中:  $A_x$ ——“输入电平”衰减标称值 (dB);

$A_0$ ——标准衰减器读出实际值 (dB)。

(五) 电压测量准确度的检定

44 按图 3 连接仪器。信号由 RR 3 A 的输入插座馈入。



图 3

45 将“准峰值”、“平均值”开关置于“平均值”位置。

46 将 RR 3 A “波段”和“调谐”依次置于下列频率点。

|      |         |         |
|------|---------|---------|
| 第一波段 | 28 MHz  | 40 MHz  |
| 第二波段 | 40 MHz  | 60 MHz  |
| 第三波段 | 60 MHz  | 90 MHz  |
| 第四波段 | 90 MHz  | 136 MHz |
| 第五波段 | 135 MHz | 200 MHz |
| 第六波段 | 200 MHz | 300 MHz |
| 第七波段 | 300 MHz | 400 MHz |
| 第八波段 | 400 MHz | 500 MHz |

47 按说明书规定对 RR 3 A 调零和校准。

48 将 RR 3 A “工作选择”开关置于“测量”位置。“输入电平 I”和“输入电平 II”仍处于 47 条位置不变。调节标准信号发生器输出  $U_0$  为 20 dB, 并微调其频率, 使 RR 3 A 表头指示最大, 再调节“输入电平 II”使表针指于红线位置。读取“输入电平 I”与“输入电平 II”示值之和, 重复三次取平均值记为  $U_x$ , 记入附录表 4 中。

49 按式 (5) 计算电压测量误差  $\Delta U$

$$\Delta U = U_x - U_0 \quad (5)$$

式中:  $U_0$ ——输入电压标准值 (dB),

$U_x$ ——RR 3 A 电压指示值 (dB)。

#### (六) 场强测量准确度的检定

50 按图 4 布置收发天线和测试仪器, 场地应平坦、无大的起伏, 收发天线间距  $D$  为 9~20 m, 离地高度  $h$  为 3~3.5 m, 天线水平放置、互相平行、轴线重合。收发天线周围 20 m 内不能有较大的金属反射体。

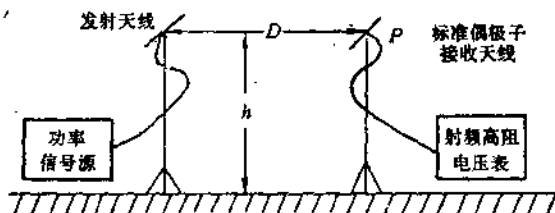


图 4

51 按如下频率点: 30, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500 MHz 选择发射天线和标准偶极子接收天线。

52 调节功率信号源的输出功率, 使标准偶极子天线侧的射频高阻电压表的指示  $V_0$  在 100~200 mV 之间。

53 按式 (6) 计算标准偶极子接收天线中心点  $P$  处之标准电场强度  $E_0$ :

$$E_0 = V_0 - L_0 \text{ (dB)} \quad (6)$$

式中:  $V_0$ ——射频高阻电压表指示  $V$ 。取常用对数后的分贝值 (dB),

$L_0$ ——标准偶极子天线的有效长度  $L$ 。取常用对数后的分贝值 (dB)。

54 用 RR 3 A 的偶极子天线置换标准偶极子天线, RR 3 A 置射频高阻电压表。

55 RR 3 A 的“准峰值”、“平均值”选择开关置于“平均值”位置。

56 RR 3 A 按规定进行调零和校准。

57 将RR3A的“工作选择”开关置于“测量”位置。保持发射功率不变,调谐RR3A的频率,使其指示最大。再调“输入电平Ⅱ”,使RR3A表针指于红线位置,然后从“输入电平Ⅰ”和“输入电平Ⅱ”读取天线感应电压值。以上测试重复三次,取其平均值记为 $V_x(\text{dB})$ 。再从RR3A“天线系数”图中查出该频率点天线系数 $K\text{ dB}$ 。

58 按式(7)计算实测场强 $E_x$ ,并将 $E_x$ 记入附录表5中。

$$E_x = V_x + K (\text{dB}) \quad (7)$$

式中:  $V_x$ ——天线感应电压 ( $\text{dB}\mu\text{V}$ )

$K$ ——天线系数 ( $\text{dB}$ )。

59 RR3A的电场强度测量误差 $\Delta E$ 按式(8)计算。

$$\Delta E = E_0 - E_x \quad (8)$$

式中:  $E_0$ ——标准电场强度值 ( $\text{dB}$ );

$E_x$ ——RR3A指示值 ( $\text{dB}$ )。

(七) 标准脉冲响应的检定

60 按图5连接仪器

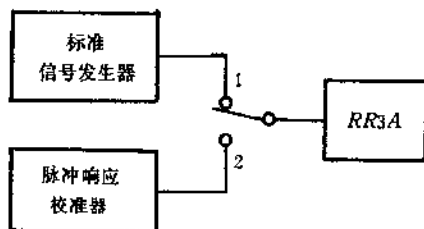


图 5

61 脉冲幅值响应的检定

61.1 将RR3A的“波段”选择开关置于第一波段的30 MHz处。“准峰值”、“平均值”开关置于“准峰值”位置。

61.2 RR3A按规定调零和校准,然后“工作选择”开关置于“测量”位置。

61.3 按图5将开关置于“1”侧,“输入电平Ⅰ”置于20 dB处,

“输入电平Ⅱ”置于 40 dB 处，输送 30 MHz、60 dB (1 mV) 正弦信号电压至 RR 3 A 的输入插座，调 RR 3 A 增益旋钮，使表针指于红线位置。

61.4 将开关转向“2”侧。将脉冲响应校准器的输出电平调至其表针指于红线处。按下 100 Hz 按钮，此时 RR 3 A 的指示应为  $60 \pm 1.5$  dB，并记入附录表 6 中。

## 62 脉冲重复频率响应的检定

62.1 以重复频率 100 Hz 的示值作为基准点。

62.2 依次按下 1 000 Hz，20 Hz，10 Hz，2 Hz，1 Hz 及孤立脉冲的按键，并将示值与 100 Hz 基准值相比较，取其差值记入附录表 7 中。

## (八) 整机屏蔽系数的检定

63 按图 6 连接仪器。

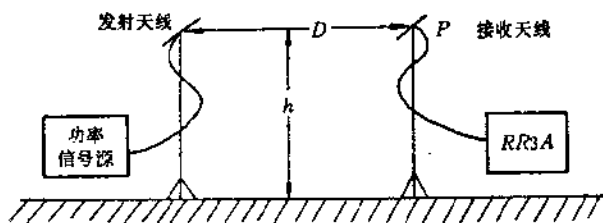


图 6

63.1  $D \geq 9$  m,  $h \geq 1.5$  m, 收发天线周围 10 m 内不能有较大的金属物体。

63.2 测试频率为 500 MHz 或其他用户需要的频率。

63.3 RR 3 A 按规定进行调零和校准。

63.4 功率信号源向发射天线馈电，辐射产生一个均匀的平面波。旋转接收天线的方向，使 RR 3 A 指示最大。调整功率信号源的输出电平，使 RR 3 A 天线所在点 P 处的场强为 110 dB。

63.5 去除接收天线，将RR 3 A置于点P处。然后把屏蔽的匹配负载连接到RR 3 A输入插座上，转动RR 3 A的方向，使得RR 3 A指示最大，此示值至少应比110 dB低60 dB。将此降低的实际值记入附录表8中。

## 五 检定结果处理和检定周期

64 经检定合格的干扰场强测量仪，发给检定证书；检定不合格者，发给检定结果通知书，指出不合格的项目。

65 检定周期为一年，必要时应提前送检。

## 附 录

## 检 定 记 录 格 式

表 1 频率刻度的检定

| 波 段 | 标 称 值<br>(MHz) | 实 际 值<br>(MHz) | 误 差<br>(%) | 备 注 |
|-----|----------------|----------------|------------|-----|
| 1   | 28             |                |            |     |
|     | 40             |                |            |     |
| 2   | 40             |                |            |     |
|     | 60             |                |            |     |
| 3   | 60             |                |            |     |
|     | 90             |                |            |     |
| 4   | 90             |                |            |     |
|     | 136            |                |            |     |
| 5   | 135            |                |            |     |
|     | 200            |                |            |     |
| 6   | 200            |                |            |     |
|     | 300            |                |            |     |
| 7   | 300            |                |            |     |
|     | 470            |                |            |     |
| 8   | 400            |                |            |     |
|     | 500            |                |            |     |