

# JJG

## 中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 839—93

---

### 噪声系数测试仪 (指针式)

1993年7月15日批准

1994年6月1日实施

---

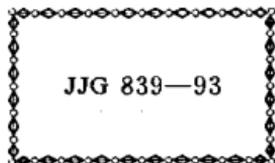
国家技术监督局

---

# 噪声系数测试仪(指针式)

## 检定规程

Verification Regulation  
of Noise Figure Meter



---

本检定规程经国家技术监督局于 1993 年 7 月 15 日批准,并自 1994 年 6 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

本规程技术条文由起草单位负责解释.

**本规程主要起草人：**

蔡新泉（中国计量科学研究院）

张涛（中国计量科学研究院）

# 目 录

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| 一 概述                                | (1)  |
| 二 技术要求                              | (2)  |
| 三 检定条件                              | (2)  |
| (一) 环境条件                            | (2)  |
| (二) 检定用主要仪器(包括器件)                   | (2)  |
| 四 检定项目及检定方法                         | (5)  |
| (一) 外观及工作正常性检查                      | (5)  |
| (二) 噪声源驱动电压的检定                      | (5)  |
| (三) 输入灵敏度的测定                        | (6)  |
| (四) 最大工作电平的测定                       | (7)  |
| (五) 中频带宽的测定                         | (7)  |
| (六) 手动增益控制范围的检查                     | (8)  |
| (七) 超噪比校准范围的检查                      | (9)  |
| (八) 噪声系数的检定                         | (10) |
| 五 检定结果处理和检定周期                       | (15) |
| 附录                                  |      |
| 附录 1 检定记录格式                         | (16) |
| 附录 2 几种型号的噪声系数测试仪(指针式)主要<br>技术指标一览表 | (19) |
| 附录 3 AIL7514—09 选件的检定               | (20) |
| 附录 4 AIL7514—09 选件检定记录格式            | (23) |

## 噪声系数测试仪(指针式)检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后的 AIL7514、AIL7512、MAGNETIC117A、ENF2005、AS3981、XZ—26、MS—71B 和 QC—801 等型号的噪声系数测试仪,以及诸如 7300 系列系统噪声监测器的检定。其中,噪声系数的检定也同样适用于 HP8970A 和 EATON2075 型数字显示噪声系数测试仪的检定。

### 一 概 述

噪声系数测试仪主要用于测量线性二端口网络和二端口变换器,如高频头、放大器、混频器和接收机等噪声系数。

噪声系数测试仪的工作原理建立在  $Y$  系数(功率比)的基础上。其实现形式可分为调制接收和全功率接收。AIL7514、MAGNETIC117、ENF2005、XZ—26、AS3981 和 7300 系列为调制接收,具有相应的自动测试功能,通常称为自动噪声系数测试仪,其中,AIL7514 兼有手动测试功能;QC—801 和 MS—71B 为全功率接收,仅具有手动测试功能,称为手动噪声系数测试仪。两者均可利用配套噪声源借助高频或中频衰减法(通常为等功率比较法)复现  $Y$  系数标准量值以实现噪声系数测试仪的检定。对于 QC—801 和 MS—71B 全功率接收的手动噪声系数测试仪还可用信号发生器复现  $Y$  系数标准量值以实现检定。

在功能、性能大体相同的自动噪声系数测试仪中,AIL7514 的技术指标较为全面,同时应用更广泛,故本规程自动噪声系数测试仪的检定以 AIL7514 为主进行编写,而手动噪声系数测试仪的检定以 QC—801 为例进行编写。

由于 AIL7514 具有手动和自动功能之分,故在本规程中往往出现按“**AUTO**”键,“**MANUAL OFF**”键和“**MANUAL ON**”键的操作而其他噪声系数测试仪或自动或手动仅一种功能,不出现上述操作。

附录 2 列出了几种常见型号的噪声系数测试仪(指针式)主要技术指标。

关于配套噪声源的检定另行制定规程。

## 二 技术要求

- 1 输入中频频率:30 MHz,带宽 6 MHz.
- 2 噪声系数:0~33 dB,±(0.10~1.0) dB,分五个量程.
 

|          |                   |
|----------|-------------------|
| 0 dB 量程: | 0~3 dB±0.1 dB,    |
|          | 3~6 dB±0.12 dB;   |
| 3 dB     | 3~6 dB±0.15 dB,   |
|          | 6~9 dB±0.20 dB;   |
| 6 dB     | 6~9 dB±0.20 dB,   |
|          | 9~12 dB±0.25 dB;  |
| 12 dB    | 12~18 dB±0.40 dB; |
| 18 dB    | 18~21 dB±0.75 dB, |
|          | 21~33 dB±1.0 dB.  |
- 3 输入灵敏度: -76 dBm(在零 AGC 电平上).
- 4 最大工作电平: +5±1 dBm.
- 5 手动增益控制范围: 50 dB.
- 6 超噪比(EXCESS NOISE RATIO)校准范围(或称设定范围);  
14.5~16.5 dB.
- 7 噪声源驱动电压:开时 28 V±0.05 V,关时≤0.3 V.

## 三 检定条件

### (一) 环境条件

- 8 环境温度:20±5 ℃.
- 9 相对湿度:≤80%.
- 10 大气压强:86~106 kPa.
- 11 交流电源:220 V±4.4 V,50 Hz±0.5 Hz.
- 12 周围环境:应无影响检定工作正常进行的机械振动和电磁干扰以及其它影响因素.

### (二) 检定用主要仪器(包括器件)

### 13 噪声源

频率范围:10 MHz~18 GHz(能覆盖被检仪器的输入频率范围即可);

超噪比:14.5~16.5 dB 或 18 dB 左右,通常可采用噪声系数测试仪的配套噪声源.

### 14 标准衰减器

工作频率:30 MHz;

衰减范围:0~18 dB;

准确度 : $\pm 0.02$  dB $\pm 0.005$  dB/10 dB

$\pm 0.1$  dB (噪声系数准确度在 $\pm 0.5$  dB 以上时);

分辨力:优于 0.01 dB;

参考型号:30 MHz 截止式衰减器和 TO32 精密电阻式衰减器等.

### 15 射频衰减器

工作频率: 10~1 000 MHz,通常工作在 30 MHz;

衰减范围:0~30 dB,通常 0~18 dB 即可;

准确度:无严格要求,但要求衰减器重复性好、插损应小于 0.5 dB;

参考型号:TO32,各型电阻式衰减器.

### 16 低噪声放大器

频率: 30 MHz;

增益: 30—40 dB;

噪声系数: $\leq 2$  dB.

### 17 同轴开关

要求:重复性好;

参考型号:GH101 型.

### 18 信号发生器

频率范围:10~200 MHz(一般工作在 30 MHz);

输出电平: -85~+10 dBm;

输出电平稳定性好.

### 19 数字电压表

直流电压测量范围:0—30 V;

准确度:±0.05%,4  $\frac{1}{2}$  位以上数字电压表.

#### 20 示波器

频带宽度:≥10 MHz;

灵敏度:<0.1 V/DIV.

#### 21 微波衰减器

工作频率:与噪声系数测试仪的配套噪声源频率范围相适应;

指标要求:重复性好;

参考型式:回转式衰减器.

#### 22 接收机(指示器)

工作频率:30 MHz;

输入灵敏度:-75 dBm 左右;

分辨力:优于 0.01 dB;

参考型号:RS-12,13611 型或其它 30 MHz 中频指示器.

#### 23 微波低噪声放大器

工作频率:与噪声系数测试仪配套噪声源频率范围相适应;

增益:20 dB 左右;

噪声系数:≤4 dB.

#### 24 气体放电噪声源电源

输出电流调整范围:80~200 mA;

灯丝交流电压:6.3 V 或 11.5 V;

参考型号:XZM1A 噪声发生器通用恒流源.

#### 25 同轴隔离衰减器

工作频率:30 MHz;

衰减量:6~10 dB;

数量:2 只.

#### 26 本振信号发生器

工作频率:与噪声系数测试仪的配套噪声源频率范围相适应;

输出电平:≥7 dBm.

## 27 混频器

工作频率:与噪声系数测试仪配套噪声源频率范围相适应;  
输出中频:30 MHz.

## 四 检定项目及检定方法

## (一) 外观及工作正常性检查

28 被检仪器不应有影响其工作性能的机械损伤,表头指针应无呆滞弯曲等现象以及旋钮、按键均无卡死、松脱的情况.

29 被检仪器应附有生产厂技术说明书,非首次送检时,应有前次检定证书.

30 “AGC LOCK”指示灯和“OVERRANG”指示灯应能分别点亮.

注:本条检查,分别通过 33.1.2 项和 34.1 款完成.

## (二) 噪声源驱动电压的检定

## 31 28 V 直流电压的检定

31.1 如图 1 所示,将数字电压表连接到 AIL7514 精密自动噪声系数测试仪(简称 AIL7514)“NOISE SOURCE”端口.

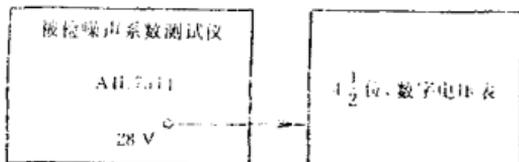


图 1 噪声源驱动直流电压的检定连接图

31.2 在 AIL7514 上,按“MANUAL OFF”键,记录数字电压表读数于附录 1 表 1.

31.3 按“MANUAL ON”键,记录数字电压表读数于附录 1 表 1.

32 28 V<sub>p-p</sub> 方波电压的检查

32.1 如图 2 所示,将示波器连接至 AIL7514“NOISE SOURCE”端口.

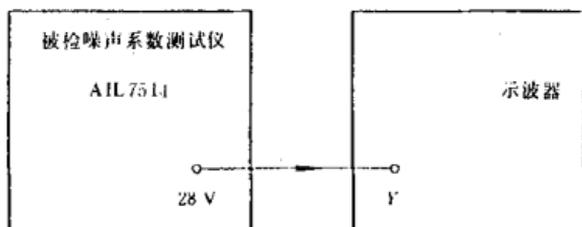


图2 噪声源驱动方波电压的检查连接图

32.2 按“**AUTO**”键,示波器上应显示占空比为1:1的方波,其重复频率400 Hz(各型号的重复频率有差异),方波幅度约28 V,应与直流电压数值一致。

### (三) 输入灵敏度的测定

#### 33 如图3连接仪器

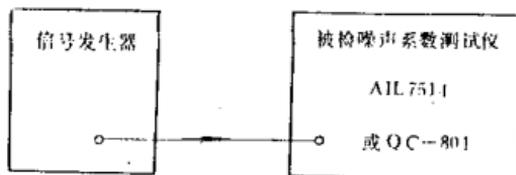


图3 输入灵敏度测量连接图

33.1 将信号发生器连接到 AIL7514“**IF INPUT**”端。

33.1.1 置信号发生器的输出频率至 AIL7514 的中频频率(30 MHz),输出信号电平约-80 dBm。

33.1.2 按“**AUTO**”键,调节信号发生器的输出电平直至 AIL7514 前面板上的“**AGC LOCK**”指示灯刚刚点亮,并由灭到亮反复3~5次。

33.1.3 记录信号发生器的输出电平平均值并将其记入附录1表

1.

33.2 将信号发生器连接到 QC-801 输入端。

33.2.1 置信号发生器的输出频率至 QC-801 的输入频率

(30 MHz 或 70 MHz), 电平约 -50 dBm, QC—801 的噪声系数度盘置  $\infty$  刻度、粗调和细调钮调到增益最大(顺时针调到头)。

33.2.2 调节信号发生器输出电平直至 QC—801 的面板电平表指示在中间刻线上, 读出并记录信号发生器的输出电平于附录 1 表 1:

#### (四) 最大工作电平的测定

34 如图 3 连接仪器

34.1 在 33.1.2 项“AGC LOCK”指示灯点亮后, 继续增加信号发生器的输出电平直至“OVERRANGE”指示灯刚刚点亮, 并由灭到亮反复 3~5 次。

34.2 记录信号发生器的输出电平平均值并填入附录 1 表 1。

#### (五) 中频带宽的测定

35 如图 4 连接仪器

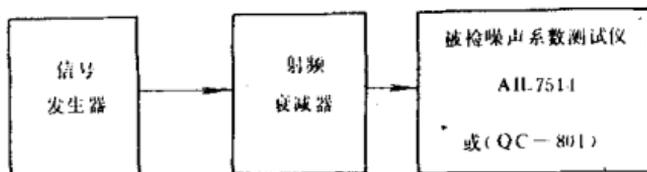


图 4 中频带宽测量连接图

35.1 将射频衰减器连接到 AIL7514“IF INPUT”端。

注: 下面的操作利用电平指示灯的亮灭状态作指示, 例如 AIL7514 面板上的“AGC LOCK”和“OVERRANGE”指示灯; ENF2005 的“INPUT LOW”和“AGC NG”指示灯。

35.1.1 置射频衰减器为 3.0 dB, 按 AIL7514 的“AUTO”键。

35.1.2 置信号发生器的输出频率为 AIL7514 的中频频率 (30 MHz), 调节信号发生器的输出电平直至“AGC LOCK”指示灯刚点亮(或“OVERRANGE”指示灯刚点亮)。

35.1.3 射频衰减器减小 3.0 dB(即到 0.0 dB), 并分别增加和降低信号发生器的频率为  $f_H$  和  $f_L$ , 使指示灯恢复到 35.1.2 项的亮灭状

态,  $f_H - f_L$  即为中频带宽并将其记入附录 1 表 1。

### 35.2 将射频衰减器连接到 QC—801 的输入端。

注:下列操作面板表作指示,对于 AIL7514 在手动功能时也可用面板表作指示。

#### 35.2.1 置射频衰减器为 3.0 dB。

35.2.2 置信号发生器的输出频率为 QC—801 的中频频率 30 MHz 或 70 MHz,并微调信号发生器频率使 QC—801 指示最大,调节信号发生器的输出电平和 QC—801 的增益旋钮,使 QC—801 的指针指示在表头某一位置(中间刻线上)。

35.2.3 射频衰减器减小 3.0 dB(即到 0.0 dB),并分别增加和降低信号发生器的频率为  $f_H$  和  $f_L$ ,使指针恢复到 35.2.2 项位置,  $f_H - f_L$  即为中频带宽并将其记入附录 1 表 1。

35.2.4 若被检仪器有多个中频频率,那么每一中频频率的带宽均应测量。

### (六) 手动增益控制范围的检查

#### 36 如图 4 连接仪器

##### 36.1 将射频衰减器连接到 AIL7514 的“IF INPUT”端。

36.1.1 按“MANUAL OFF”键和“ADD TO NOISE FIGURE”0dB 键,置射频衰减器为 0.0 dB,信号发生器输出频率 30 MHz,输出电平 0dBm 左右,(逆时针)调节 AIL7514“MAN GAIN”旋钮至增益最小位置。

36.1.2 置信号发生器频率至 AIL7514 的中频频率,调节信号发生器输出电平,使表头指示为某一设定值(例如 1 dB)。

36.1.3 置射频衰减器于 50 dB,(顺时针)调节“MAN GAIN”旋钮至增益最大位置,调射频衰减器直至表头指示恢复到 36.1.2 项的设定值,将衰减读数记入附录 1 表 1。

##### 36.2 将射频衰减器连接到 QC—801 的输入端。

36.2.1 置射频衰减器 0.0 dB,信号发生器的输出频率为 QC—801 的输入频率(30 MHz 或 70 MHz),输出电平—50 dBm 左右, QC—801 的噪声系数度盘为任意位置(建议置  $\infty$  刻度),“粗调”和“细调”钮到增益最小位置(逆时针调到头)。

36.2.2 调节信号发生器输出电平直至 QC—801 的面板电平表指示在中间刻线上。

36.2.3 置“粗调”和“细调”钮到增益最大位置(顺时针到头),调节衰减器直至面板电平表仍指示在中间刻线上,读出衰减器衰减值并记入附录 1 表 1。

#### (七) 超噪比较准范围的检查

#### 37 如图 5 连接仪器

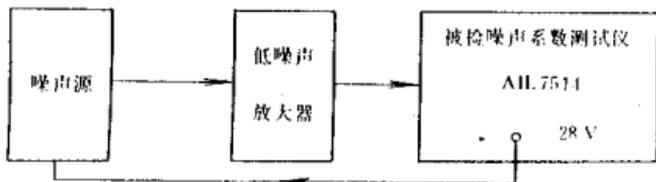


图 5 超噪比较准范围的检查连接图

37.1 按 CAL 键,此时“AGC LOCK”指示灯亮,“OVERRANGE”指示灯不应亮。

37.2 调节“CAL ADJUST”旋钮,噪声系数指针摆动范围应能覆盖表盘上的绿色刻度范围,并设定 ENR 为 15.5 dB。

37.3 按“AUTO”键,并按“ADD TO NOISE FIGURE”键直至指针指示在表头的右边部分(如 1dB)。

37.4 按“CAL”键,调节“CAL ADJUST”,使 ENR 设定值变化某一数值,再按“AUTO”键,此时表针指示的噪声系数值应作相应的变化。

例如,ENR 设定值由 15.5 dB 变化为 16.5 dB 或 14.5 dB,即 ENR 变化  $\pm 1$  dB,那末 AIL7514 的噪声系数数值将变化  $\pm 1$  dB。

注:对于用开关钮或拨盘等设定 ENR 值的 ENF—2005、117A 等噪声系数测试仪,其 ENR 设定值的增加或减小是通过操作开关钮或拨盘完成,此时被检噪声系数测试仪的指示值应作相应变化。

37.5 保持 ENR 为 15.5 dB 的设定值(建议值)

## (八) 噪声系数的检定

## 38 操作方法之一

## 38.1 如图 6 连接仪器

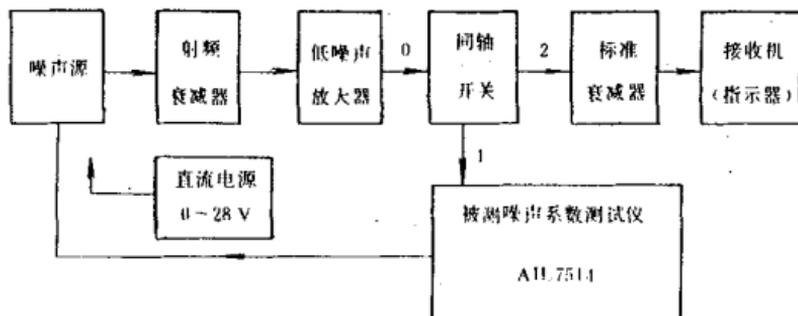


图 6 噪声系数检定连接图之一

## 38.2 0 dB 量程(2~6 dB)噪声系数的检定。

## 38.2.1 置射频衰减器 0.0 dB。

## 38.2.2 同轴开关接入位置“0~1”。

38.2.3 按 AIL7514 的“**AUTO**”键和“**ADD TO NOISE FIGURE**”0dB 键,使其进入自动测量状态。此时,AIL7514 面板表的噪声系数指示值通常不等于表 2 所列各量程的被测点噪声系数值,例如表 2 被测点的噪声系数值为 3 dB 而 AIL7514 指示值为 2.75 dB,则可调节(步进)射频衰减器使 AIL7514 面板表的噪声系数指示值尽可能靠近 3 dB,并将此时的噪声系数指示值记入附录 1 表 2。

## 38.2.4 同轴开关接入位置“0~2”。

38.2.5 标准衰减器 0.00 dB,按“**MANUAL OFF**”噪声源关的工作状态键,接收机指示读数  $P$  值。

38.2.6 按“**MANUAL ON**”噪声源开的工作状态键,调标准衰减器直至接收机恢复指示读数  $P$  值,读出标准衰减器衰减读数  $Y$  dB 并记入附录 1 表 2。

注:在检定 ENF 2005、117 A、AS 3981 和 7300 系列等自动噪声系数测试仪时,为完成

38.2.5和38.2.6项的操作,噪声源应改接0~28 V直流电源供电。0V时,噪声源为关的工作状态,28 V时,为开的工作状态。

### 38.2.7 按公式(1)计算Y系数

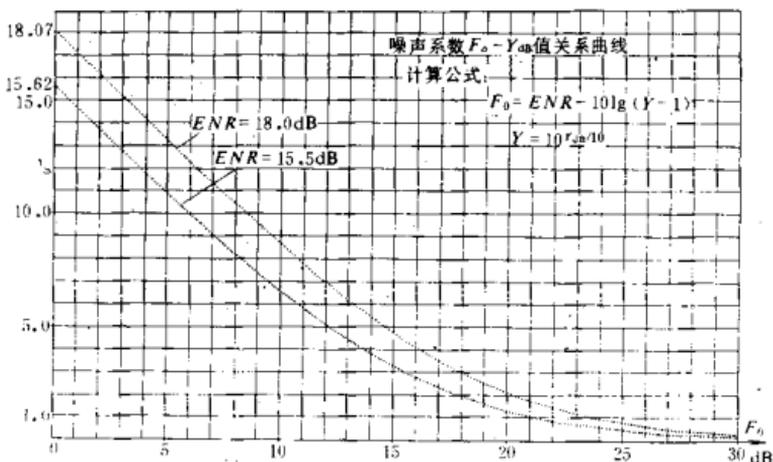
$$Y = 10^{F_{as}/10} \quad (1)$$

### 38.2.8 按公式(2)计算噪声系数实际值 $F_0$ 。

$$F_0 = ENR - 10 \lg(Y - 1) \quad (2)$$

式中:

$F_0$  ——与Y值相对应的噪声系数实际值。当ENR设定为15.5 dB和18 dB时其对应关系见下列曲线。



### 38.2.9 按公式(3)计算误差 $\Delta F$

$$\Delta F = F - F_0 \quad (3)$$

式中:  $F$  ——被检噪声系数测试仪的噪声系数指示值。

38.2.1 依次按表2所列每一被测点的噪声系数,调节射频衰减器读数,重复38.2.2~38.2.9操作,直至完成0 dB(2~6 dB)量程的检定。

### 38.3 3dB(3~9 dB)量程及其它量程噪声系数的检定。

38.3.1 重复38.2.10的操作,直至完成3dB量程及其它量程噪声

系数的检定。

39 操作方法之一也可按下列操作步骤完成

39.1 0 dB 量程及其它量程噪声系数的检定。

39.1.1 同轴开关接入位置“0~1”。

39.1.2 按“AUTO”键。

39.1.3 根据表2所列各量程被测点的噪声系数值,依次调节射频衰减器使 AIL7514 噪声系数指示值尽可能靠近相应的被测点的噪声系数值,直至完成全部被测量程,把射频衰减器的每一读数 and AIL7514 的每一相应的噪声系数指示值记入表2。

39.1.4 同轴开关接入位置“0~2”。

39.1.5 根据表2射频衰减器的每一读数,重复38.2.5~38.2.9项操作,直至完成全部量程的噪声系数的检定。

40 操作方法之二

注:具有手动和自动功能且分辨率较高的被测噪声系数测试仪可替代图6中的接收机,此时,测量误差可能略有增大。

40.1 如图7连接仪器

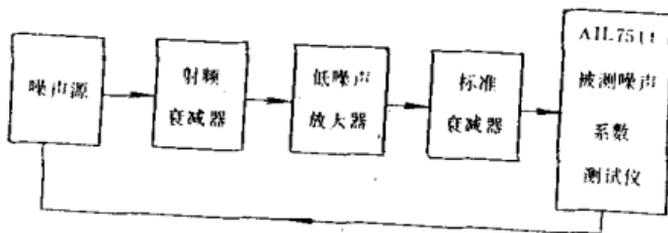


图7 噪声系数检定连接图之二

40.2 0 dB 量程及其它量程噪声系数的检定。

40.2.1 按“AUTO”键,置标准衰减器0.0dB。

40.2.2 同39.1.3项。

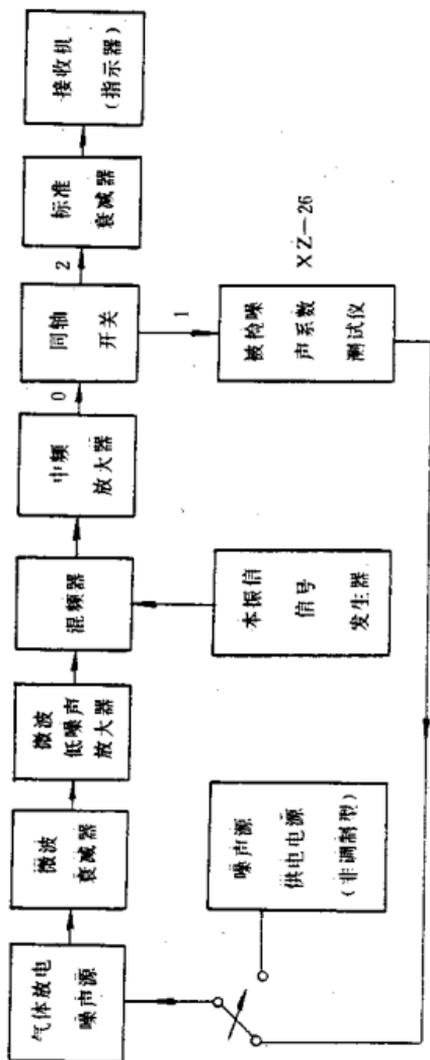


图 8 噪声系数检定连接图之三

40. 2. 3 在对应表2中射频衰减器每一读数情况下,完成下列40. 2. 4~40. 2. 6项操作.

40. 2. 4 按“MANUAL OFF”键,调整“MAN GAIN”钮使表头指示  $g$  值.

40. 2. 5 按“MANUAL ON”键,调标准衰减器直至噪声系数表头指示恢复到  $g$  值. 读出标准衰减器读数  $Y_{dB}$ ,并记入附录1表2.

40. 2. 6 重复38. 2. 7~38. 2. 9的计算.

### 41 操作方法之三

注:适用于配套气体放电噪声源的自动噪声系数测试仪的检定.

41. 1 如图8连接仪器

41. 1. 1 同轴开关接入位置“0~1”.

41. 1. 2 按说明书要求调整被检噪声系数测试仪并进入测量工作状态.

41. 1. 3 调节微波衰减器使 XZ—26 噪声系数指示值依次为6、7、8、……直至20 dB,记录微波衰减器的每一相应的读数于附录1表3.

41. 1. 4 同轴开关接入位置“0~2”.

41. 1. 5 气体放电噪声源改用非调制型电源供电.

41. 1. 6 在对应附录1表3中微波衰减器每一读数的情况下,完成下列41. 1. 7~41. 1. 9项操作:

41. 1. 7 置标准衰减器0. 00 dB,气体放电噪声源处熄灭状态,调整接收机增益使其指示  $h$  值.

41. 1. 8 气体放电噪声源“点燃”,调标准衰减器直至接收机指示恢复  $h$  值. 读出标准衰减器读数  $Y_{dB}$ ,并记入附录1表3.

41. 1. 9 重复38. 2. 7~38. 2. 9计算.

注:对于 XZ—26 其 ENR 设定为18 dB,在运用公式(2)时,用  $ENR = 18$  dB 代入.

### 42 操作方法之四

注:适用于全功率接收型噪声系数测试仪的检定.

42. 1 如图9连接仪器

42. 1. 1 按说明书要求调整被检噪声系数测试仪并处于测量工作状态,其输入频率置30 MHz(也可置70 MHz)噪声系数  $F$  调至 $\infty$ ,“粗

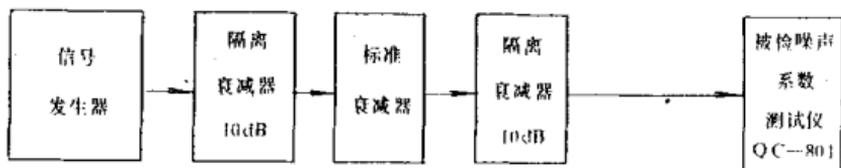


图9 噪声系数检定连接图之四

调”、“细调”增益钮置于适当位置。

42.1.2 置标准衰减器0.0 dB。

42.1.3 置信号发生器频率30MHz并调节其输出电平使被检噪声系数测试仪的表头指针指示在中间刻线上。

42.1.4 保持信号发生器输出电平不变。调QC—801型噪声系数度盘使噪声系数指示值 $F$ 为20 dB,此时表头指针偏离中间刻线,调节标准衰减器使表头指针再次指示在中间刻线,读出标准衰减器的衰减量 $Y$  dB并记入附录1表3。

42.1.5 依次每隔1dB置噪声系数 $F$ 为19,18,17……3dB(量程下限),对应每一噪声系数 $F$ 值逐个调节标准衰减器,使表头指针指示保持在中间刻线上。读取标准衰减器的每一衰减量 $Y$  dB,记入附录1表3。

42.1.6 重复38.2.7~38.2.9项计算,直至完成。

## 五 检定结果处理和检定周期

43 经检定合格的仪器,发给检定证书;不合格者,发给检定结果通知书,并注明不合格项目。

44 噪声系数测试仪的检定周期为1年,必要时可随时检定。

## 附 录

## 附录 1

## 检定记录格式

表 1

|                    |    |  |  |  |
|--------------------|----|--|--|--|
| 中频频率 (MHz)         |    |  |  |  |
| 输入灵敏度 (dBm)        |    |  |  |  |
| 最大输入电平 (dBm)       |    |  |  |  |
| 中频带宽 (MHz)         |    |  |  |  |
| 噪声源<br>驱动电压<br>(V) | 开时 |  |  |  |
|                    | 关时 |  |  |  |
| 手动增益控制范围<br>(dB)   |    |  |  |  |

表 2

噪 声 系 数

| 噪声系数指示值 $F$ (dB) | 射频衰减器<br>器 读 数<br>(dB) | 标准衰减器<br>器 读 数<br>$Y_{dB}$ | $Y$ 系数值<br>$Y = 10^{Y_{dB}/10}$ | 噪声系数<br>实际值 $F_d$<br>(dB) | 误差<br>(dB) |
|------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------|
| 0 dB 量程          |                        |                            |                                 |                           |            |
| 2                |                        |                            |                                 |                           |            |
| 3                |                        |                            |                                 |                           |            |
| 4                |                        |                            |                                 |                           |            |
| 5                |                        |                            |                                 |                           |            |
| 6                |                        |                            |                                 |                           |            |
| 3 dB             |                        |                            |                                 |                           |            |
| 3                |                        |                            |                                 |                           |            |
| 4                |                        |                            |                                 |                           |            |
| 5                |                        |                            |                                 |                           |            |
| 6                |                        |                            |                                 |                           |            |
| 7                |                        |                            |                                 |                           |            |
| 8                |                        |                            |                                 |                           |            |
| 9                |                        |                            |                                 |                           |            |
| 6 dB             |                        |                            |                                 |                           |            |
| 6                |                        |                            |                                 |                           |            |
| 7                |                        |                            |                                 |                           |            |
| 8                |                        |                            |                                 |                           |            |
| 9                |                        |                            |                                 |                           |            |
| 10               |                        |                            |                                 |                           |            |
| 11               |                        |                            |                                 |                           |            |
| 12               |                        |                            |                                 |                           |            |
| 12 dB            |                        |                            |                                 |                           |            |
| 12               |                        |                            |                                 |                           |            |
| 13               |                        |                            |                                 |                           |            |
| 14               |                        |                            |                                 |                           |            |
| 15               |                        |                            |                                 |                           |            |
| 16               |                        |                            |                                 |                           |            |
| 17               |                        |                            |                                 |                           |            |
| 18               |                        |                            |                                 |                           |            |
| 18 dB            |                        |                            |                                 |                           |            |
| 18               |                        |                            |                                 |                           |            |
| 19               |                        |                            |                                 |                           |            |
| 20               |                        |                            |                                 |                           |            |

表 3

噪 声 系 数

| 噪声系数指示值 $F$ (dB) | 微波衰减器<br>读数<br>(dB) | 标准衰减器<br>读数<br>$Y_{dB}$ | $Y$ 系数值<br>$Y=10^{F_{dB}/10}$ | 噪声系数<br>实际值 $F_0$<br>(dB) | 误差<br>(dB) |
|------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------|
| 2                |                     |                         |                               |                           |            |
| 3                |                     |                         |                               |                           |            |
| 4                |                     |                         |                               |                           |            |
| 5                |                     |                         |                               |                           |            |
| 6                |                     |                         |                               |                           |            |
| 7                |                     |                         |                               |                           |            |
| 8                |                     |                         |                               |                           |            |
| 9                |                     |                         |                               |                           |            |
| 10               |                     |                         |                               |                           |            |
| 11               |                     |                         |                               |                           |            |
| 12               |                     |                         |                               |                           |            |
| 13               |                     |                         |                               |                           |            |
| 14               |                     |                         |                               |                           |            |
| 15               |                     |                         |                               |                           |            |
| 16               |                     |                         |                               |                           |            |
| 17               |                     |                         |                               |                           |            |
| 18               |                     |                         |                               |                           |            |
| 19               |                     |                         |                               |                           |            |
| 20               |                     |                         |                               |                           |            |

## 附录 2

几种型号的噪声系数测试仪(指针式)主要技术指标一览表

| 主要技术指标<br>项目 | 型号                             | AIL7514           | ENF                   | XZ-26          | QC-801         | 117A                         | MS-71B                 | AS3981                    | 7300<br>系列                        |
|--------------|--------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------|----------------|------------------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
|              |                                | AIL7512           | 2005                  |                |                |                              |                        |                           |                                   |
| 1            | 噪声系数<br>量程范围<br>(dB)           | 0~33<br>分5个<br>量程 | 0~27<br>分5个<br>量程     | 6~28           | 3~20<br>可测范围   | 0~30<br>分5个<br>量程            | 3~20                   | 0~30<br>分5个<br>量程         | 0~20                              |
| 2            | 噪声系数<br>准确度<br>(dB)            | ±0.1<br>~1.0      | ±0.2<br>~1.0          | ±1.0           | ±0.5<br>~1.0   | ±0.15<br>~1.0                | ±0.5<br>~1.0           | ±0.15<br>~1.0             | ±0.25<br>~0.5<br>(0~12dB)<br>噪声系数 |
| 3            | 输入灵敏度<br>(dBm)                 | -76               | -75                   | 0.1~<br>0.2mV  | -50            | 20μV                         | -50                    | 20μV                      | -70<br>最小                         |
| 4            | 噪声源<br>驱动电<br>压(V)             | +28<br>28V p-p    | 28V p-p               | 高压             | 高压             | 28V p-p                      | 高压                     | 28V p-p                   | 28V p-p                           |
| 5            | 最大工<br>作电平<br>(dBm)            | 5±1               | -40                   | 44mV           | 0              | 100mV<br>由插件<br>决定           | 0                      | 100mV                     |                                   |
| 6            | ENR 设置<br>范围(校<br>准范围)<br>(dB) | 14.5<br>~16.5     | 15~16<br>0.1dB<br>步进  | 18             | 18             | 14.5<br>~16.5<br>0.1dB<br>步进 | 15.2                   | 14.5~<br>16.50.1<br>dB 步进 | 6~<br>15.90.1<br>dB 步进            |
| 7            | 输入频率<br>(中频)及<br>带宽<br>(MHz)   | 30MHz<br>≤1MHz    | 10.7~<br>56.5<br>6MHz | 30,40<br>60,70 | 30,70<br>≤1MHz | 30,60,<br>70                 | 30,70,<br>150≤1<br>MHz | 30MHz<br>≤3MHz            | 10.7 21.4<br>30,36,45<br>60,70    |
| 8            | 工作方式                           | 手动<br>自动          | 自动                    | 自动             | 手动             | 自动                           | 手动                     | 自动                        | 自动                                |

## 附录 3

## AIL7514—09选件的检定

## 一 概 述

AIL7514—09选件实质上是一个频率变换器,用以扩展测量频率范围.它带有内部本机振荡器,也可外接本机振荡器进行工作,经变频后的输出中频为30MHz.

## 二 技 术 要 求

- 1 输出中频:30MHz.
- 2 通常选用的射频频率(RF FREQ) (MHz):21.4,36,45,60,70,160.
- 3 内本振频率 (MHz):51.4,66,75,90,100,130.
- 4 外本振工作频率:10~1000 MHz.
- 5 输入灵敏度:—72 dBm.

## 三 检 定 条 件

## (一) 环境条件

见本规程正文

## (二) 检定用主要仪器(包括附件)

## 6 频率计

频率范围:1~200 MHz;

灵敏度:30 mV.

## 7 信号发生器

频率范围:10~1 000 MHz;

输出电平:≥7 dBm

## 四 检定项目及检定方法

## (一) 内本振频率的测量

8 如图10连接仪器,将频率计连接到“LO INPUT”端口。

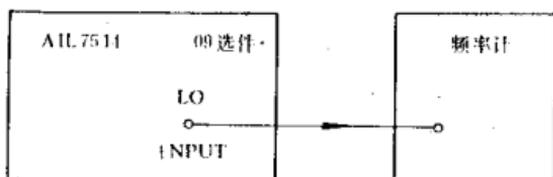


图 1 内本振频率的测量连接图

8.1 按“RF FREQ”21.4 MHz 键,将频率计读数记入附录4表1。

8.2 依次按“RF FREQ”36 MHz, 45 MHz, 60 MHz, 70 MHz, 160 MHz 键,将对应的频率计读数记入附录4表1。

#### (二) 输入灵敏度的测量

9 如图2连接仪器并用电缆将“IF INPUT”和“IF OUPUT”端口相连接。

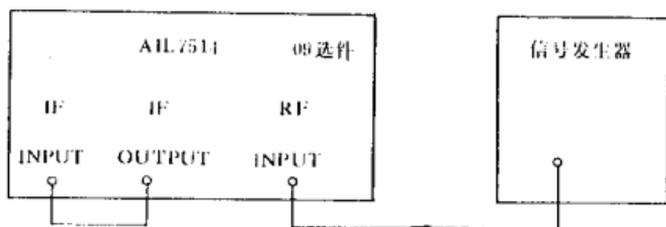


图 2 AIL7514—09选件灵敏度测量连接图

9.1 置“RF FREQ”于21.4 MHz。

9.2 按 AIL7514的“AUTO”键。

9.3 信号发生器输出电平调到-80 dBm 左右,频率21.4 MHz,增大信号发生器输出电平直到“AGC LOCK”指示灯刚刚点亮。从灭到亮反复3—5次,将信号发生器的输出电平平均值记入附录4表1。

9.4 依次置“RF FREQ”于36 MHz, 45 MHz, 60 MHz, 70 MHz 和 160 MHz 将信号发生器的输出频率相应地调整到36MHz, 45MHz, 60MHz, 70MHz, 160MHz, 在每一输出频率时, 调信号发生器输出电平直至“AGC LOCK”指示灯刚刚点亮, 指示灯由灭到亮反复3~5次, 将信号发生器输出电平平均值记入附录4表1.

(三) 外本振源时, 工作正常性检查.

10 如图3连接仪器.

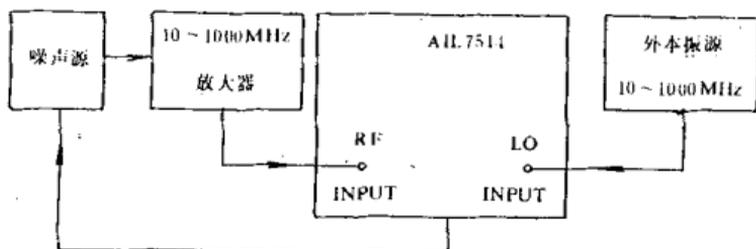


图3 外本振源时, 工作正常性检查连接图

10.1 按说明书要求, 按“AUTO”键和“LO OFF”键, 使噪声系数测试仪 AIL7514 进入自动噪声系数测量状态.

10.2 外本振源输出电平保持+7 dBm, 在10~1 000 MHz 范围内连续调节频率, 这时 AIL7514 始终能指示被测放大器的噪声系数.

## 附录 4

## AIL7514—09选件检定记录格式

表 1 内本振频率和输入灵敏度

| 射频频率<br>(MHz) | 内本振频率<br>(MHz) | 输入灵敏度<br>(dBm) |
|---------------|----------------|----------------|
| 21.4          |                |                |
| 36            |                |                |
| 45            |                |                |
| 60            |                |                |
| 70            |                |                |
| 160           |                |                |