

中华人民共和国工业和信息化部 通信计量技术规范

JJF（通信）XXXX-XXXX

HF 无线电监测接收机频率校准规范

Calibration Specification for frequency of HF frequency band radio
monitoring receiver

（报批稿）

2024-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

HF无线电监测接收机频率校准 规范

Calibration Specification for frequency of HF
frequency band radio monitoring receiver

JJF (通信) XXXX-XXXX

归口单位：中国信息通信研究院

主要起草单位：国家无线电监测中心

参加起草单位：国家无线电监测中心检测中心

本规程技术条文委托起草单位负责解释

本规范主要起草人：

崔川安（国家无线电监测中心）

李若楠（国家无线电监测中心）

温 和（国家无线电监测中心检测中心）

参加起草人：

刘天宇（国家无线电监测中心检测中心）

尹玉昂（国家无线电监测中心检测中心）

刘佳卉（国家无线电监测中心检测中心）

曹京南（国家无线电监测中心检测中心）

目 录

引言..... (II)

1 范围..... 1

2 概述..... 1

3 计量特性..... 1

4 校准条件..... 1

4.1 环境条件..... 1

4.2 校准用设备..... 1

5 校准项目和校准方法..... 1

5.1 外观及工作正常性检查..... 1

5.2 频率测量误差..... 1

6 校准结果表达..... 2

7 复校时间间隔..... 2

附录 A..... 3

附录 B..... 4

附录 C..... 5

引 言

JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规范制定工作的基础性系列规范。

本规范为首次发布。

HF 无线电监测接收机频率校准规范

1 范围

本规范适用于频率范围为 3MHz~30MHz 无线电监测接收机频率的校准。

2 概述

HF 无线电监测收机是指工作在 HF 频段，用于无线电频谱监测并具备一定解调分析功能的接收机。

3 计量特性

- 一级设备最大允许频率偏差： $\pm 0.5 \times 10^{-6}$ ；
 - 二级设备最大允许频率偏差： $\pm 1 \times 10^{-6}$ ；
 - 三级设备最大允许频率偏差： $\pm 2 \times 10^{-6}$ 。
- 注：以上指标不用于合格性判别，仅提供参考。

4 校准条件

4.1 环境条件

- 环境温度： $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- 相对湿度： $\leq 80\%$

4.2 校准用设备

- 信号发生器：
- 频率范围：3MHz~30MHz；
- 最大允许频率偏差： $\pm 1 \times 10^{-8}$ 。

5 校准项目和校准方法

5.1 外观及工作正常性检查

被校设备外观应无影响正常工作的机械损伤，其开关、按键应牢固且调节正常。被校设备通电后，应能正常工作。检查结果记录于附录 A 表 A.1 中。

5.2 频率测量误差

按照图 1 所示连接校准设备及被校设备。

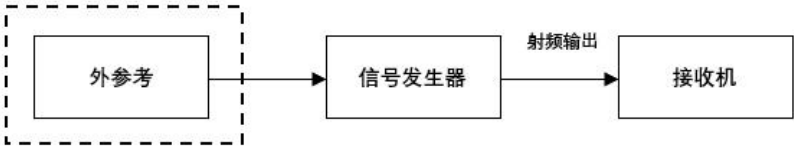


图 1 校准设备连接示意图

- a) 开启信号发生器，根据选定的测试频率，设置信号发生器输出标准连续波信号；设置无线电监测接收机为固定频率监测模式，自动频率控制（AFC）关闭，分辨率带宽置最小，接收频率为测试频率；
- b) 调整信号发生器输出电平高于噪底 30dB，记录信号发生器输出标准频率 f_1 ；
- c) 从接收机上读出此时接收机接收到的信号的频率 f_2 ，关闭信号发生器；
- d) 最大允许频率偏差 = $\frac{f_1 - f_2}{f_1}$ ；
- e) 根据测试要求，改变测试频率，重复 a)~d) 的测试过程。

6 校准结果表达

校准结果应在校准证书上反映，推荐校准证书内页格式见附录 B。校准证书应准确、客观的报告校准结果。校准结果用校准数据的形式给出，并给出测量不确定度，不确定度评定见附录 C。校准证书应至少包括以下信息：

- a) 标题：“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；
- d) 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- e) 客户的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
- i) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- k) 校准环境的描述；
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- m) 对校准规范的偏离的说明；
- n) 校准证书签发人的签名、职务或等效标识；
- o) 校准结果仅对被校对象有效的说明；
- p) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

7 复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的，因此，送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。建议不超过 1 年。

附录 A

原始记录推荐格式

表 A.1 外观及工作正常性检查

检查项目	检查结果
外观及工作正常性检查	

表 A.2 频率测量误差

序号	标准频率 (MHz)	接收机测试值 (MHz)	频率测量误差	测量结果的不确定度 ($k=2$)
1	f_1			
2	f_2			
3	f_3			
...	...			
n	f_n			

附录 B

校准证书内页推荐格式

序号	标准频率 (MHz)	接收机测试值 (MHz)	频率测量误差	测量结果的不确定度 ($k=2$)
1	f_1			
2	f_2			
3	f_3			
...	...			
n	f_n			

附录 C

不确定度评定示例

C.1 频率测量误差不确定度评定

C.1.1 不确定度来源

- (1) 测量重复性引入的不确定度分量 u_1 ;
- (2) 接收机自身的分辨力引入的不确定度分量 u_2

C.1.2 标准不确定度评定

- (1) 测量重复性引入的不确定度分量 u_1

测量频率测量误差, 频率 20MHz, 重复测量 10 次, 测量结果见表 C.1 所示。

表 C.1 频率校准重复性测量结果

测量次数	1	2	3	4	5
测量结果 (MHz)	19.999999	19.999999	19.999999	19.999999	20.000000
测量次数	6	7	8	9	10
测量结果 (MHz)	20.000000	20.000000	20.000000	20.000000	20.000000

经计算, 得到测量重复性引入的标准不确定度分量为 5.2×10^{-7} MHz, 则 $u_1 = 2.6 \times 10^{-8}$ 。

- (2) 接收机自身的分辨力引入的不确定度分量 u_4 。

接收机在测量 20MHz 频率信号时, 频率显示分辨力一般为 1Hz, 引入的相对量化误差为 $\pm 2.5 \times 10^{-8}$, 按均匀分布, $k = \sqrt{3}$, 经计算, $u_4 = 1.4 \times 10^{-8}$

C.1.3 合成标准不确定度

假设以上不确定度分量彼此不相关, 则

$$\text{合成标准不确定度 } u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = 3.0 \times 10^{-8}。$$

C.1.4 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$, 扩展不确定度 $U = k \times u_c = 6 \times 10^{-8}$ 。