

GY

中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 273—2013

小功率短波多频发射机 技术要求和测量方法

Technical requirements and measurement methods of
low power SW multifrequency broadcasting transmitters

2013 - 12 - 06 发布

2013 - 12 - 06 实施

国家新闻出版广电总局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	3
5 测量条件及方法	5
参考文献	9

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由全国广播电影电视标准化技术委员会（SAC/TC 239）归口。

本标准起草单位：中广电广播电影电视设计研究院、北京北广科技股份有限公司、海华电子企业（中国）有限公司。

本标准主要起草人：林长海、叶进、陈杰波、李斌、张桃源、孟凡涛、耿燕瑞、张晓波。

小功率短波多频发射机技术要求和测量方法

1 范围

本标准规定了小功率短波多频发射机的技术要求和测量方法,对于能够确保同样测量不确定度的任何等效测量方法也可以采用。

本标准适用于额定功率5kW及以下的短波多频发射机的设计、生产、验收、运行和维护。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本标准。

GY/T 225-2007 中、短波调幅广播发射机技术要求和测量方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

多频发射 multifrequency transmitting
多个载波频率以时分复用的方式交替发射。

3.2

跳频 hopping frequency
发射机在多频发射状态下的载波频率跳变。

3.3

跳频工作时间 work time of hopping frequency
跳频状态下稳定发射某一载波频率的持续时间。

3.4

跳频过渡时间 duration of hopping transient
由前一载波频率稳定有效发射跳变到下一载波频率稳定有效发射的跳变过渡时间。

3.5

音频频率响应 audio frequency response
发射机的调幅度,随输入发射机振幅恒定的正弦音频信号的频率变化而变化的特性,单位为分贝(dB),见式(1)。

$$\gamma = 20 \lg \frac{U_f}{U_{1k}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- γ ——频率响应;
 - U_f ——各调幅频率线性检波输出端的电压有效值;
 - U_{1k} ——输入1000Hz单音频时, 线性检波器输出端的电压有效值。
- [GY/T 225-2007, 2.5]

3.6

谐波失真 total harmonic distortion

发射机用单一频率的正弦音频信号调幅时, 由于高频放大器的非线性和调制器的非线性, 会产生各次谐波分量, 各次谐波分量的均方根之和与基波有效值之比, 即为谐波失真, 见式(2)。

$$D = \frac{\left[\sum_{j=2}^n V_j^2 \right]^{1/2}}{V_1} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- D ——谐波失真;
 - V_j —— j 次谐波电压有效值;
 - V_1 ——基波电压的有效值;
 - j ——2, 3, …… $n-1, n$ 。
- [GY/T 225-2007, 2.4]

3.7

载波跌落 carrier shift

在供电电压保持恒定的情况下, 使用单一频率的正弦音频信号对发射机进行调制, 使调幅度为100%, 则无调制时的载波振幅与100%调制时的载波振幅差值, 与无调制时的载波振幅之比, 见式(3)。

$$S = \left(1 - \alpha \frac{U_0'}{U_0} \right) \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- S ——载波跌落;
- U_0 ——无调制时的载波振幅;
- U_0' ——100%调制时电源线电压的有效值;
- $\alpha = \frac{U_1}{U'}$ ——修正系数;
- U_1 ——无调制时电源线电压的有效值;
- U' ——无调制时电源线电压的有效值。

注: 供电电压无法保持恒定时使用修正系数 α 进行校准。

[GY/T 225-2007, 2.7]

3.8

正负调幅不对称度 asymmetry of positive/negative peak modulation

使用单一频率的音频信号对载波进行调幅，当发射机的正调幅度达到95%，其正负调幅度之差的绝对值，为发射机的正负调幅不对称度。

[GY/T 225-2007, 2.2]

3.9**额定功率 normal rated power**

发射机单一频率发射，在调幅状态下100%调制时的峰值功率；在窄带调频状态下的平均功率。

3.10**载波输出功率变化 carrier output power**

发射机载波输出功率测量值和额定功率的差值与额定功率的比值。

[GY/T 225-2007, 2.9]

3.11**杂散发射 spurious emission**

发射机射频输出中，发射带宽外的一个或多个频率的发射，其频率分量包括谐波发射、寄生发射、互调产物及变频产物，但带外发射除外。

[GY/T 225-2007, 2.13]

3.12**频率容限 frequency tolerance**

发射机所占频带的中心频率偏离指配频率，或发射的特征频率偏离参考频率的最大允许偏差，频率容限以赫兹（Hz）表示。

[GY/T 225-2007, 2.3]

3.13**电压驻波比门限 voltage standing wave ratio tolerance**

发射机输出额定功率连续正常工作时，允许的负载电压驻波比最大值。

4 技术要求**4.1 通用技术要求****4.1.1 频段范围**

3.2MHz~26.1MHz。

4.1.2 载波频率步进

≤1kHz。

4.1.3 调制方式

调幅方式和窄带调频方式，可根据需要进行转换。

4.1.4 调制能力

在调幅状态下调幅度满足100%调制，在窄带调频状态下频偏在3kHz~5kHz范围内。

4.1.5 跳频频率数量

2个或3个。

4.1.6 调制信号种类

模拟音频和白噪声。

4.1.7 音频输入电平范围

0dBm±10dBm。

4.1.8 音频输入阻抗

模拟音频接口阻抗为平衡600Ω。

4.1.9 发射机输出阻抗

不平衡50Ω。

4.1.10 发射带宽

6kHz~10kHz。

4.1.11 电源要求

交流三相四线制，380（1±15%）V，50Hz±2Hz。

4.1.12 接地要求

接地电阻≤10Ω。

4.1.13 工作环境

温度：0℃~+40℃；

相对湿度：≤80%；

海拔：≤4000m。

4.1.14 稳定性要求

要求连续工作24小时，在24小时连续运行过程中，单次停播时间不能超过15分钟、总计停播时间不能超过30分钟（换频时间除外，换频时间<3分钟）。

4.2 技术指标

小功率短波多频发射机技术指标见表1。

表1 小功率短波多频发射机技术指标

序号	项目	技术指标
1	信噪比 ^a	≥48dB
2	音频频率响应 ^b	-2dB~+2dB
3	谐波失真	≤7%
4	载波跌落	-6%~+6%
5	正负调幅不对称度	≤8%
6	载波输出功率变化	-10%~+10%
7	频率容限	≤10Hz
8	杂散发射	≤-48dB
9	跳频工作时间	1ms~10ms (步进: 1ms)
10	跳频过渡时间	≤0.1ms
11	电压驻波比门限	≤2.0
^a 发射机采用音频信号调幅调制状态下。 ^b 音频频率范围: 100Hz~5000Hz。		

5 测量条件及方法

5.1 测量条件

5.1.1 电源条件

电源电压应在380 (1±5%) V范围内, 电源频率应在标称频率50Hz±1Hz范围内。

5.1.2 测量参考频率

见 GY/T 225-2007 中 4.2。

5.1.3 谐波失真、音频频率响应的测量频率

见 GY/T 225-2007 中 4.3。

5.1.4 测量仪器技术要求

音频分析仪失真度误差: ≤0.1%;
 音频分析仪信噪比范围: ≥70dB;
 音频分析仪幅度分辨率: ≤0.1dBu;
 调制解调仪解调线性误差: ≤0.5%;
 频谱分析仪电平分辨率: ≤0.1dB;
 频谱分析仪动态范围: ≥90dB;
 频谱分析仪分辨率带宽: ≤1kHz;
 频谱分析仪视频带宽: ≤10Hz;
 频率计频率精度: ≤1Hz;
 数字示波器幅度线性误差: ≤5%。

5.2 测量方法

5.2.1 信噪比

设置发射机单频发射，调幅调制；测量方法见 GY/T 225-2007中5.1。

5.2.2 音频频率响应

设置发射机单频发射，调幅调制；测量方法见 GY/T 225-2007中5.2。

5.2.3 谐波失真

设置发射机单频发射，调幅调制；测量方法见 GY/T 225-2007 中 5.3。

5.2.4 载波跌落

设置发射机单频发射，调幅调制；测量方法见 GY/T 225-2007 中 5.4。

5.2.5 正负调幅不对称度

设置发射机单频发射，调幅调制；测量方法见 GY/T 225-2007 中 5.5。

5.2.6 载波输出功率

5.2.6.1 测量框图

见图1。

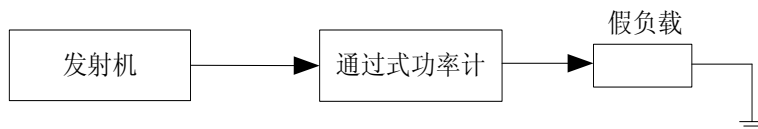


图1 输出功率测量框图

5.2.6.2 测量步骤

开启发射机，设置发射机单频发射，在频段范围内分别选取三个以上频率，含高频（19MHz～26.1MHz）、中频（11MHz～19MHz）、低频（3.2MHz～11MHz）各一个，窄带调频调制，调整发射机输出额定功率，发射机连续工作1小时，用功率计读取载波输出功率，取低值。

5.2.7 载波输出功率变化

按照 5.2.6 测试 3 个频段载波输出功率，取最大和最小值，按照式（4）计算出载波输出功率变化。

$$F = \frac{P_s - P'_o}{P_s} \times 100\% \dots \dots \dots (4)$$

式中：

F—— 载波输出功率变化；

P_s ——发射机的额定输出功率(kW)；

P_o' ——发射机的载波输出功率测量值(kW)。

5.2.8 频率容限

设置发射机单频发射，调幅调制；测量方法见 GY/T 225-2007 中 5.8。

5.2.9 杂散发射

设置发射机单频发射，调幅调制；测量方法见 GY/T 225-2007 中 5.9。

5.2.10 跳频工作时间

5.2.10.1 测量框图

见图2。

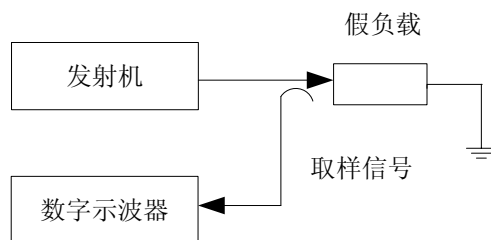


图2 跳频工作时间、跳频过渡时间测量框图

5.2.10.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 开启发射机，设置发射机多频发射，窄带调频调制，在频段范围内任选多个频率发射；
- 调整发射机输出额定功率，从数字示波器显示读取跳频工作时间。

示例：如图 8 所示，从显示的波形中找出某一载波频率 (F_1 或 F_2) 电平值高于 0.8 倍最大电平值的起始时间和截止时间，两时间间隔即跳频工作时间。

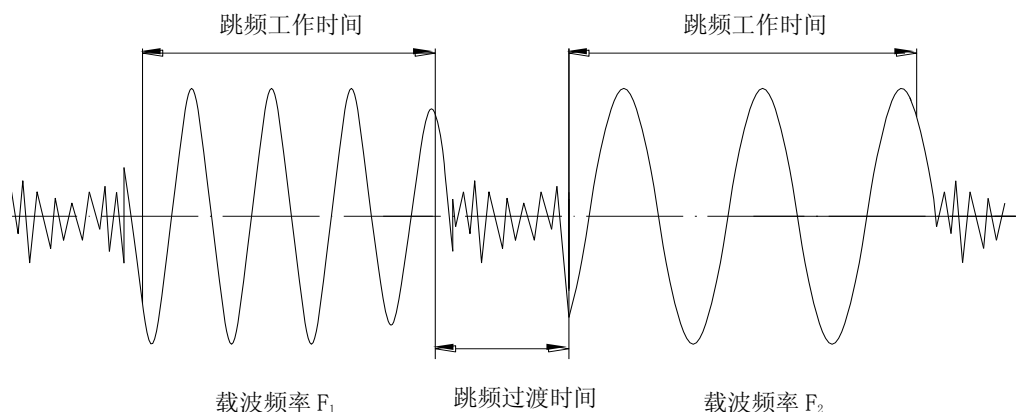


图3 读取跳频工作时间、跳频过渡时间图例

5.2.11 跳频过渡时间

5.2.11.1 测量框图

见图3。

5.2.11.2 测量步骤

开启发射机，设置发射机多频发射，窄带调频调制，调整发射机输出额定功率，从数字示波器显示读取跳频过渡时间。

示例：如图3所示，从显示的波形中辨认某一载波频率（ F_1 ）截止时间和下一载波频率（ F_2 ）起始时间，两时间间隔即跳频过渡时间。

5.2.12 电压驻波比门限

5.2.12.1 测量框图

见图4。

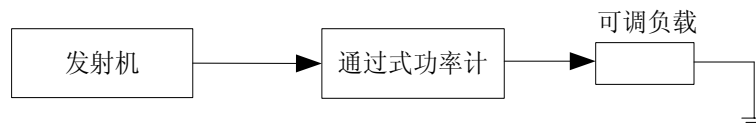


图4 电压驻波比门限测量框图

5.2.12.2 测量步骤

将可调负载电阻调至 $25\ \Omega$ 或 $100\ \Omega$ ，开启发射机，设置发射机单频发射，窄带调频调制，调整发射机的输出功率，应能使功率指示达到额定功率值。

参 考 文 献

- [1] GB/T 9377-1988 中波和短波广播发射机测量方法
-

中 华 人 民 共 和 国
广 播 电 影 电 视 行 业 标 准
小功率短波多频发射机技术要求和测量方法
GY/T 273—2013

*

国家新闻出版广电总局广播电视规划院出版发行

责任编辑：王佳梅

查询网址：www.abp.gov.cn

北京复兴门外大街二号

联系电话：(010) 86093424 86092923

邮政编码：100866

版权专有 不得翻印