

# AM 广播发射机指标检测：调制度

度纬科技 Application Notes-023-V1.0

<https://www.doewe.com>

## 一、引言

AM 广播发射机的调制度是衡量其性能的重要指标之一，它反映了载波的幅度、频率或相位受低频调制信号控制的程度。调制度的计算公式为调制波幅值与载波幅值的比值。在实际应用中，调制度的大小直接影响信号的传输质量和接收效果。

根据国家标准和行业标准，AM 广播发射机的调制度有特定的要求。例如，根据中华人民共和国广播电影电视行业标准 GY/T 225-2007《中、短波调幅广播发射机技术要求和测量方法》，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，适用于额定功率在 1kW 以上（含 1kW）的中波和短波调幅广播发射机的生产、验收、运行和维护。

在实际测量 AM 发射机的调制度时，可以使用专业的调制度测试仪，如我司的调制度分析仪：RWC2500A Plus，这些设备通常具备所需的频率范围和频偏范围，以及足够的信噪比和频率响应，以确保测量的准确性。

总的来说，AM 广播发射机的调制度是其传输性能的关键参数，需要遵循相关的国家标准和行业标准进行设计、测试和维护，以确保广播信号的质量和稳定性。

## 二、常见问题

1、**调制度不稳定**：调制度不稳定可能是由于发射机的调制电路或电源不稳定造成的。解决方案包括检查调制电路的元件是否老化或损坏，并进行必要的更换。同时，确保电源稳定，可能需要使用稳压器或 UPS 电源。

2、**测量设备精度不足**：使用精度不足的测量设备可能导致测试结果不准确。应使用符合行业标准的高精度测量设备，如 RWC2500A Plus。

3、**操作复杂性**：当前行业的代表设备之一的 FMAB 已经是几十年前的设备，已经停产十几年。而我司的 RWC2500A Plus 专为 AM FM 广播测试而生，以其优异的性能和现代化的可视性操作界面，可完全取代 FMAB。

4、**环境因素影响**：环境温度、湿度和电源波动可能影响测试结果。应确保测试环境符合设备规定的工作条件。

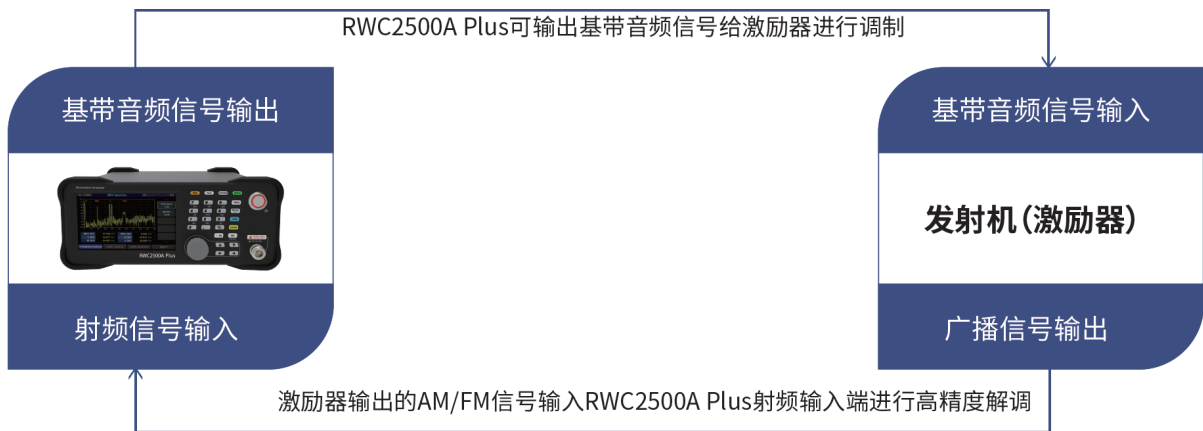
5、**设备老化**：随着时间的推移，发射机和测试设备的老化可能导致性能下降。定期维护和校准设备，以及适时更新换代，是保持测试准确性的关键。

在解决这些问题时，可以参考相关的行业标准，中华人民共和国广播电影电视行业标准 GY/T 225-2007《中、短波调幅广播发射机技术要求和测量方法》，以确保测试方法和设备符合行业规范。同时，也可以参考 CSDN 博客中关于 AM 调制解调的理论篇，以加深对 AM 信号和测试过程的理解。

## 三、测量方法

本篇文章的测量方法使用的核心设备为 RWC2500A Plus，具体设备信息请查看 [www.doewe.com](http://www.doewe.com)。

### 3.1 设备连接



### 3.2 测试流程

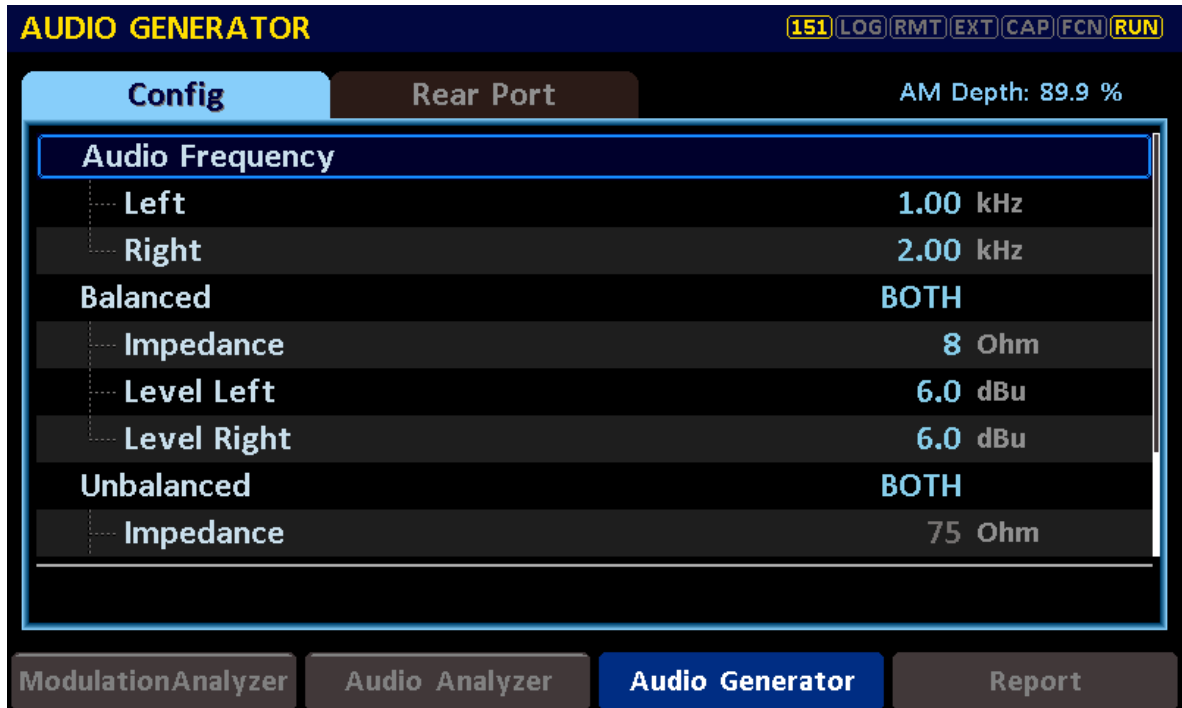
RWC2500A Plus 具备调制分析模块，音频分析模块和基带音频信号输出模块，测量调制度时我们需要使用基带音频信号输出模块，将基带音频信号输入到发射机的音频输入端口，在发射机调制为广播后将接过负载和 TEST 信号输入 RWC2500A Plus 的射频信号输入接口，使用调制分析模块进行分析。

### 3.2.1 基带音频信号发生

1、使用 RWC2500A Plus 的基带音频信号发生模块时，首先可以在 Audio Generator 界面选择 Rear Port，在此界面可快速调整所需的音频输出接口（平衡/非平衡/数字），选择好之后进入下一步。

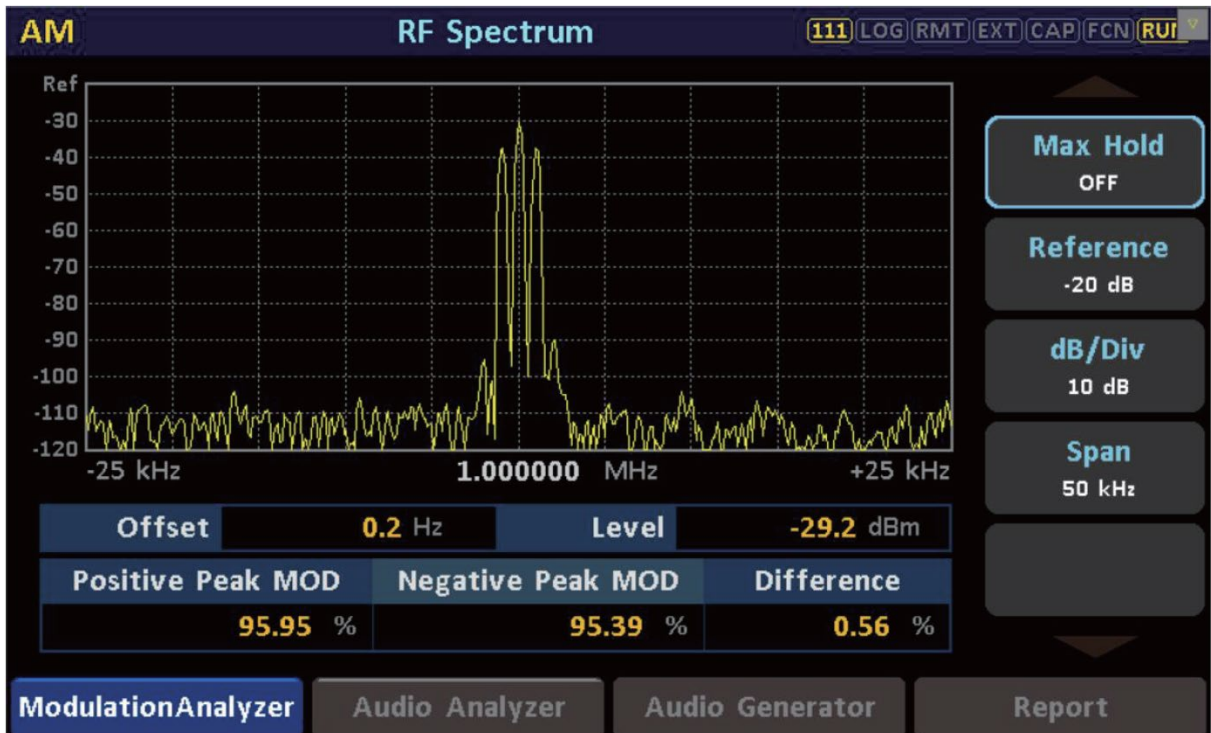


2、在此步骤中，用户可调节音频信号的电平和频率，测试调制度时一般以 1KHz 音频信号为主。设置好频率之后可在此界面调整音频电平的大小，调整同时观察右上角的 AM Depth 来查看当前的调制度是否达到 90%以上。



### 3.2.2 调制分析：AM 调制度读取

当设置好输入给发射机的基带音频信号之后，可以在 ModulationAnalyzer 界面的 RF Spectrum 界面中，直接查看 AM 的调制度和正负调幅度，也可在音频发生模块直接进行读取。



## 四、核心设备：RWC2500A Plus

### 4.1 功能综述

RWC2500A Plus 是一款专业的广播调制分析仪，主要应用于 AM/FM 发射机测试，可单机实现射频参数、调制性能和音频层面的全面测试。

设备可高精度实时解调 AM/FM（单声道和立体声），可测试载波功率、频率偏差、AM 调幅度、FM 频偏及导频信号相关参数。设备支持实时输出解调后的音频信号。设备可配置音频发生功能，可输出基带音频信号，支持左右声道电平和频率的独立设置，同时具备数字（平衡）及模拟（平衡及非平衡）音频输出接口。设备具有音频分析功能，可分析解调后的基带音频信号，支持频域和时域分析，可显示音频的频谱和波形。

RWC2500A Plus 基于多功能的组合可直接分析广播发射机的关键指标例如：载波参数、音频失真度、音频信噪比、音频频率响应和立体声音频分离度等，单台仪器实现发射机的指标测试，从而满足广电行业广播发射机的完整测试。

### 4.2 产品特点

- 支持 AM/FM 高精度解调和参数分析，支持立体声调频；
- 完全替代行业经典产品 FMAB；
- 本振频率精度高达 1ppb，SNR > 80dB；
- 可解调输出基带音频，支持平衡/非平衡/数字接口；
- 可实时测试显示射频频谱，解调后音频的频谱和波形；
- 支持音频分析，可测量失真度、信噪比、频率响应和分离度等；
- 支持音频发生，可输出单音或扫频信号，支持多种接口；
- 支持自定义测试项上下门限，超门限指标将实时提示；
- 支持测试结果总览和数据导出，一键生成报告；
- 彩色触摸屏及按键协同操作。

### 4.3 性能指标

射频性能	
项目	指标
频率范围	500kHz ~ 30MHz (AM), 76MHz ~ 108MHz(FM)
频率分辨率	1Hz
输入功率	-30dBm~30dBm
功率测量误差	<0.5dB, Typ
低噪声本地振荡器	<-130dBc@1GHz, Typ
10MHz参考信号稳定性	1 ppb, 老化<1×10 <sup>-9</sup> /天
频率测量误差@100MHz	200Hz (2ppm)
测量信噪比	>80dB
接口	
项目	指标
射频信号输入接口	1个N型 母头
解调音频输出接口	-平衡:2个卡农接口(左、右) -非平衡:2个BNC接口(左、右) -数字:1个BNC接口(AES/EBU)
基带音频输出接口	-平衡:2个卡农接口(左、右) -非平衡:2个BNC接口(左、右) -数字:1个BNC接口(AES/EBU)
10MHz参考时钟端口	-输入:1个BNC型(50Ω) -输出:1个BNC型(50Ω)
数字I/O	-局域网:RJ45 -RS232:USB-C型(VCOM)
其他指标	
项目	指标
显示器	5英寸LCD(800×400)
工作温度	5~40°C
尺寸	250×110×648mm
重量	5Kg