

国 际 电 信 联 盟

ITU-R

国际电联无线电通信部门

ITU-R SM.1682-1 建议书

(09/2011)

数字广播信号的测量方法

SM 系列

频谱管理



国际电信联盟

前言

无线电通信部门的作用是确保所有无线电通信业务，包括卫星业务，合理、公平、有效和经济地使用无线电频谱，并开展没有频率范围限制的研究，在此基础上通过建议书。

无线电通信部门制定规章制度和政策的职能由世界和区域无线电通信大会以及无线电通信全会完成，并得到各研究组的支持。

知识产权（IPR）政策

ITU-R的知识产权政策在ITU-R第1号决议附件1引用的“ITU-T/ITU-R/ISO/IEC共同专利政策”中做了说明。专利持有者提交专利和许可声明的表格可从<http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>获得，该网址也提供了“ITU-T/ITU-R/ISO/IEC共同专利政策实施指南”以及ITU-R专利信息数据库。

ITU-R 建议书系列

（可同时在以下网址获得：<http://www.itu.int/publ/R-REC/en>）

系列	标题
BO	卫星传输
BR	用于制作、存档和播放的记录；用于电视的胶片
BS	广播业务（声音）
BT	广播业务（电视）
F	固定业务
M	移动、无线电测定、业余无线电以及相关卫星业务
P	无线电波传播
RA	射电天文
RS	遥感系统
S	卫星固定业务
SA	空间应用和气象
SF	卫星固定和固定业务系统之间频率共用和协调
SM	频谱管理
SNG	卫星新闻采集
TF	时间信号和标准频率发射
V	词汇和相关课题

注：本ITU-R建议书英文版已按ITU-R第1号决议规定的程序批准。

电子出版物
2011年，日内瓦

© 国际电联 2011

版权所有。未经国际电联书面许可，不得以任何手段翻印本出版物的任何部分。

ITU-R SM.1682-1 建议书*

数字广播信号的测量方法*

(2004-2011年)

范围

鉴于数字广播系统的逐步推广及其复杂性，为能执行相关规则和许可条件，至关重要的是要制定监测业务数字广播信号的测量导则。

关键词

数字广播、测量方法、频谱监测

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 数字音频和视频广播系统正在逐步推广；
- b) 主管部门可能会为使用这些系统制定规则和/或设置许可条件；
- c) 为执行这些规则和/或许可条件可能需要使用监测业务；
- d) 鉴于这些系统的复杂性，需要为测量这些系统提供指导，

建议

1 如果监测业务需要测量数字广播信号的如下参数：

- 频率和带宽；
- 功率和场强；
- 提取发射机的标识和业务类别判定；
- 声音和图像质量；
- 发射信号的质量；
- 覆盖；
- RF信道特性；
- 其它技术参数，

应按附件1所述实施这些测量。

* 无线电通信第1研究组于2018和2019年根据ITU-R第1号决议对此建议书进行了编辑性修正。

* 应提请无线电通信第6研究组注意此建议书。

附件1

1 引言

本建议书提出了一系列测量方法，用以就这些系统执行各类监测任务。执行具体测量的原因不仅会因具体情况不同而异，且各主管部门就一项或多项上述测量也会采用特定的应用。所述测量会尽量采用大部分监测站现有的设备。在可能的情况下，各测量均应参考现有的ITU-R建议书。

测量按其主要测量目的进行分组，并用表格形式列出，其标题如下：

参数：	需测量的参数
方法：	方法的简短说明
理由：	必要时为测量提供更详细的理由
监测方法：	测量方式如下： M _s ： 静止状态下的移动监测， M _{or} ： 行驶状态下的移动监测， F： 固定监测， X： 移动或固定监测
建议书：	参引最新版本的现行国际电联建议书和《频谱监测手册》
设备：	要使用的设备。

2 测量的类型

2.1 频率和带宽

目的

带宽测量的主要目的是验证相邻信道的带宽和干扰。

参数	测量方法	理由	监测方法	建议书	设备
最大频谱	掩膜方法 ⁽¹⁾	迅速判定是否符合规则和/或许可条件	M _s , F	ITU-R SM.328, ITU-R SM.329, ITU-R SM.443; 《频谱监测手册》 (2011版), 第4.12章	频谱分析仪或接收机

参数	测量方法	理由	监测方法	建议书	设备
占用99%的带宽	占用频谱的数字集成	判定是否符合规则和/或许可条件	M _s , F	ITU-R SM.443, 《频谱监测手册》(2011版), 第4.5章	具有数字化功能的频谱分析仪或接收机
保护水平	接收机的指标	系统参数测试	X	ITU-R SM.378, ITU-R P.845	专用接收机
频率 ⁽²⁾	适用几种方法	判定是否符合规则和/或许可条件	M _s , F	ITU-R SM.377, 《频谱监测手册》(2011版), 第4.2章	频率计数器或频谱分析仪或接收机

(1) 需为各系统设置掩膜。需要考虑到卫星应用中的低信噪比(S/N), 且为恰当评价具有高度选择性的系统, 可能需要现场评估。

(2) 在单频网络中, 各发射机的操作频率应当测量, 并根据不确定性的要求选择频率标准, 例如, 一般SFN要求发射机的同步下调至10-9。

2.2 功率和场强

目的

这些测量在出现干扰的情况下很重要。

参数	测量方法	理由	监测方法	建议书	设备
场强	使用不同高度的天线	判定“现实生活”中的信号强度	M _s	ITU-R SM.378 《频谱监测手册》(2011版), 第4.4章	频谱分析仪, 接收机或场强仪 ⁽¹⁾ 及和一根校准过的天线
信道功率	在发射机的输出端测量	判定辐射功率	M _s	《频谱监测手册》(2011版), 第4.3章	功率计接收机或频谱分析仪或经校准的场强仪和一根校准过的天线

(1) 如果受害业务是窄带业务, 则测量带宽亦应为窄带, 且应使用测量接收机的峰值探测器。

2.3 提取发射机的标识和业务类别判定

目的

在发射非广播数据时，这些测量需要验证广播和非广播数据之比。

参数	测量方法	理由	监测方法	建议书	设备
发射机ID	接收机显示的ID编码	识别发射机	X	《频谱监测手册》（2011版），第4.8章	专用接收机
发射数据源头	数据流详细分析的结果	无法提供ID码时，用于识别发射机	X	《频谱监测手册》（2011版），第4.8章	专用接收机和分析软件或单独的数据流分析仪 ⁽¹⁾
广播和非广播相关数据间的比例	数据流详细分析的结果	遵守规则和/或许可条件	X	《频谱监测手册》（2011版），第4.8章	专用接收机和分析软件或单独的数据流分析仪 ⁽¹⁾
可用业务的类型	系统旗标或状态比特/帧的计数	遵守规则和/或许可条件	X	《频谱监测手册》（2011版），第4.8章	在必要情况下配置分析软件的专用接收机或单独的分析仪

⁽¹⁾ 此方法并非旨在检测图像和声音业务中的隐藏信息。

2.4 声音和图像质量

目的

误码率（BER）与接收到的图像与数字广播系统的声音质量之间的关系并非总是很明显。发射图像和声音的属性与BER之间的关系决定了发射的质量。

参数	测量方法	理由	监测方法	建议书	设备
图像和声音的质量	观测显示的图像或产生的声音 ⁽¹⁾	判定图像和声音的差错	X	《频谱监测手册》（2011版），第5.2章	配备基准解码器的专用接收机

⁽¹⁾ 可以制定一套自动测试程序，并通过测试小组的音频和视频观测结果对其进行校准。

2.5 发射信号的质量

目的

判定接收问题是否因不良覆盖、数据流生成或调制器而引起。

参数	测量方法	理由	监测方法	建议书	设备
振幅和相位误差	显示星座图的观测与分析	判定出故障的调制器或放大器	X	《频谱监测手册》(2011版), 第4.6章	专用接收机或矢量分析仪
频谱纯度	RF频谱的观测	判定出故障的RF阶段、天线等	X	《频谱监测手册》(2011版), 第4.6章	频谱分析仪或扫描接收机
传输流的构成	分析传输流	检测出故障的编码器	X	针对特定系统的标准 《频谱监测手册》(2011版), 第5.2章	传输流分析仪

2.6 覆盖

目的

通过判定场强检查覆盖区是否与理论值相符。

参数	测量方法	理由	监测方法	建议书	设备
场强	使用不同高度的天线, 静止或沿途	判定“现实生活”中的物理信号质量	M _s , M _{or}	ITU-R SM.1447 ITU-R SM.1875 《频谱监测手册》(2011版), 第4.11章	频谱分析仪或接收机和一根校准过的天线。(D) GPS或GLONASS接收机类的定位设备
场强	使用固定天线	判定信号强度变化	F	《频谱监测手册》(2011版), 第5.2章	频谱分析仪或接收机和一根校准过的天线。(D) GPS或GLONASS接收机类的定位设备

参数	测量方法	理由	监测方法	建议书	设备
不同解码阶段后的BER	使用专用接收机注册	判定“现实生活”中的解码信号质量	X	《频谱监测手册》（2011版），第5.2章 ITU-R BT.1735	专用接收机
BER和场强	使用专用接收机注册	客观质量/覆盖评估	F, M _s	《数字地面电视广播手册》，第5章 《频谱监测手册》（2011版），第5.2章 ITU-R BT.1735	专用接收机

2.7 RF信道特性

目的

RF信道特性的测量可用于判定特定位置的接收问题是否是接收机故障或信号传播影响造成的。

参数	测量方法	理由	监测方法	建议书	设备
RF信道特性	判定相关电平以及反射信号与直接信号间的时间延迟	判定特定接收站点的反射	M _s	《频谱监测手册》，（2011版） 第4.8章	配有相关器的专用接收机 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ 考虑到发射信号的属性，以及很难关闭用于测量的广播发射机，因此建议建立测量类型间的相关性。

2.8 系统的技术参数

目的

除确定未知数字系统之外，分析数据流也有助于判定某特定已知系统是否符合相关建议书的要求。此外，亦可谈及一些有关发射信号质量的问题，以及同步网内单一发射机的行为。

参数	测量方法	理由	监测方法	建议书	设备
遵守一般标准	人工或自动判定	判定是否符合既定标准	X	《频谱监测手册》（2011版）， 第5.2章	专用接收机或协议分析仪

参数	测量方法	理由	监测方法	建议书	设备
OFDM系统中载波的数量	人工或自动判定	确定某一系统或判定是否符合既定标准	M _s , F	ITU-R SM.1600《频谱监测手册》(2011版), 第4.6、4.8和5.2章	专用接收机或频谱分析仪接收机
载波间隔	人工或自动判定	确定某一系统或判定是否符合既定标准	M _s , F	ITU-R SM.1600《频谱监测手册》(2011版), 第4.6、4.8和5.2章	专用接收机或频谱分析仪或接收机
载波符号率	人工或自动判定	确定某一系统或判定是否符合既定标准	M _s , F	ITU-R SM.1600《频谱监测手册》(2011版), 第4.6、4.8和5.2章	专用接收机或信号分析系统或接收机
单频网络的发射延迟	人工或自动判定	判定网络配置	M _s , F	ITU-R SM.1600《频谱监测手册》(2011版), 第4.6、4.8和5.2章	专用接收机或信号分析系统或接收机