

ITU-R SM.182-5建议书

无线电频谱占用度的自动监测

(ITU-R 第29/1号课题)

(1956-1966-1982-1986-1992-2007年)

范围

本建议书对无线电频谱占用度的测量提出了要求，并规定了相关参数。

国际电联无线电通信全会，

考虑到

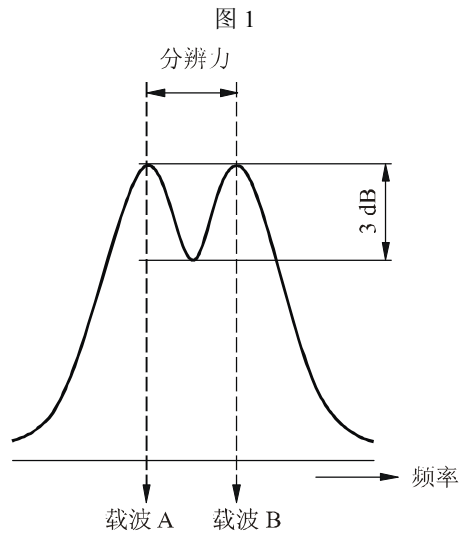
- a) 日益增长的无线电业务的需求要求最有效地使用无线电频谱；
- b) 只有当知道各种信号的占用时间、幅度和方向时，才能实现频谱最有效地使用；
- c) 主管部门现在正在使用自动监测设备并且可以预见到自动观测的发展，包括分析记录的方法；
- d) 通过使用自动监测设备，可以估算很多对更有效地利用频谱非常有价值的参数；
- e) 数字计算技术和设备与模拟技术相比，在自动监测系统的实施以及对这些系统收集到的资料进行处理方面提供了很多优势和机会；
- f) 在设计频谱管理中收集占用度数据的自动系统时，必须要确定要测量的参数是什么以及间隔多长时间需要测量一次才能保证数据从统计上讲是有意义的，

建议

- 1 虽然自动监测不可能完全取代手工观测，但它是一个有价值的辅助手段。应鼓励主管部门使用并进一步开发这类设备；
- 2 用《ITU-R频谱监测手册》来指导无线电频谱占用度的自动监测；
- 3 虽然需要进一步的研究以便使主管部门和频率规划管理部门从生成的记录中得到最大的收益，但设备需要具有以下的主要特性：
 - 总的频率范围： 最小2 MHz到3 GHz：所有VLF/HF/VHF/UHF/SHF频段都需要（9 kHz到30 GHz或更高）

- 扫频范围：接收器可调谐频率从最小到最大范围内可变
- 每分钟的扫描次数：可变；取决于使用的扫频范围；可手动停在需要的频率
- 最大扫描次数：可变；取决于所扫描的频段要求的频率分辨力以及记录的形式或发射类别
- 灵敏度：高度依赖于天线：适用于3 GHz以内的频率
- 分辨率带宽：可变；大约10 Hz到100 kHz；适用于3 GHz以内的频率。

注1 — 频率分辨力是可以分别开的两个稳定的、相同电平的载波的最小频差。对于使用滤波器的设备，分辨力是观测两个电平相同的稳定的载波的极限，是分别与发射的峰值差3 dB时两个峰值之间的最小值（见图1）；



4 如果可能，在记录中也要求包括以下信息：

记录类型：数字格式

- a) 监测站的名称和位置
- b) 日期和记录周期
- c) 频带
- d) 噪声电平
- e) 记录的信号特征：
 - 载波频率
 - 带宽
 - 场强
 - 占用时长

- 对根据情况记录的发射的识别
- 根据需要记录的发射类别
- 信号的方向；

5 在设计频谱占用度的测量计划时，主管部门应考虑要求很高准确度和置信度在统计上的意义，因为获得这些值所需要的时间很快就长得无法接受，如表1所示。表中比较了独立采样和相关采样，独立采样即假定即时的测量值之间是无关的，相关采样即使用固定的采样时间间隔，对有限信息进行采样。虽然由于信息的长度是有限的并且采样速率是可变的，独立采样在实际的监测中是不可行的。表中用于独立采样的值是使用一阶马尔可夫链得到的；

表1

在不同占用百分比条件下取得10%相对准确度和95%置信水平所需要的相关和独立采样的数目（假定采样周期为45秒）

占用度 (%)	需要的独立采样数量	需要的相关采样数量	需要的采样时间 (小时)
6.67	5 850	18 166	20.18
10	3 900	12 120	13.47
15	2 600	8 080	8.98
20	1 950	6 060	6.73
30	1 300	4 040	4.49
40	975	3 030	3.37
50	780	2 424	2.69
60	650	2 020	2.24
70	557	1 731	1.92
80	488	1 515	1.68
90	433	1 346	1.49
100	390	1 212	1.35

6 为了确定自动设备测得的场强的准确性，必须要考虑天线的极化和方向性。在3到30 MHz范围内，接收到的通过天波路径的信号包含的水平和垂直极化分量都很强，因此需要决定测量哪个分量。因为绝大多数的垂直到达角小于45°，测量垂直极化分量与测量水平极化分量相比，误差要小。在需要更高准确度的地方，可以根据计算得到的波前的垂直到达角的值进行适当的修正；

7 现代测量设备能够测量宽带频域内的巨大动态调幅范围，并且计算机化的计算使确定综合发射的技术特征更为精确。