

## ITU-R SM.378-7 建议书\*

## 监测站的场强测量

(1953-1956-1963-1966-1978-1982-1986-1992-1995-2007年)

## 范围

本建议书的制定是为了规范监测站场强测量的准确性，并为测量设备设置参数。

## 关键词

场强测量、监测站、国际登记、频率指配

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 根据监测站的任务，需要在监测站测量 9 kHz 到 3 GHz 或更高频率范围内（例如最高到 40 GHz）的场强；
- b) 在与国际频率登记和频率指配有关的使用中，可能需要准确的测量；
- c) 亦需要公布监测到的场强数据，

建议

- 1 为获得建议 3 中所规定的精确度，监测站内场强测量设备的安装和操作应符合附件 1 的要求；
- 2 为使在监测站测得的场强测量结果达到最高精确度，应将 ITU-R 的《频谱监测手册》作为指导文件；
- 3 除非由于接收机的噪声电平、大气噪声或外部干扰造成限制，否则场强测量精确度应达到：

频段	测量精确度 (dB)
9 kHz至30 MHz	±2
30 MHz 至3 GHz	±3

对于低于 30 MHz 的频率，低一些的场强测量精确度有时也是可以接受的。

- 4 如果由于测量仪器、干扰、信号稳定性或其他原因，无法得到建议 3 所述的测量精确度，则应根据所标的精确度对测量结果给予适当的考虑。

\* 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。

## 附件 1

### 1 天线安装

为获得建议3中所述的场强测量精确度，使用具备自由空间天线因子（ $k$ 因子）的、经校准的天线，并根据待测频率的范围进行调节至关重要。

#### 1.1 30 MHz以下的频率

建议对30 MHz以下的频率使用垂直或是环形天线。可以使用短于四分之一波长的垂直天线，且天线的射频（RF）接地系统应包括埋在地下的、其长度至少为天线长度的两倍，且间距等于或小于30度的辐射状导体，或者一个等效的RF接地网。也可以使用具有类似接地系统的垂直倒锥天线，这类天线还具备若干优点。

**1.1.1** 通常认为电离层反射波极化的随机变化所产生的垂直极化分量，总的来说约等于水平极化分量。

**1.1.2** 在无源垂直天线（短于四分之一波长）输出端口产生的电压大小与频率密切相关。由于天线的阻抗将根据电容而变化，所以当天线与恰当终接的传输线路相连时，场强测量仪器中相应的电压响应基本上是频率的直接函数，从而产生了简单的、相对一致的校准曲线。

**1.1.3** 由于放大器的输入阻抗比天线部件的阻抗高，在有源垂直天线（短于四分之一波长）输出端口处产生的电压通常与频率无关。

**1.1.4** 圆锥形的垂直天线提供了比短单组件垂直天线高得多的增益。这类天线在 2 到 30 MHz 范围内有统一的阻抗特性及合理的平滑增益特性；在 2 MHz 以下的频率，根据天线尺寸，此类天线亦可以提供一致的、与频率有关（在无源的情况下）的校准曲线。

**1.1.5** 宽带天线（例如倒锥天线）同馈线和接收机之间的相互作用，由于灵敏度、阻抗和损耗会不断随频率发生变化，而变得复杂。为提高整体校准精确度，应将场强测量设备设计成一个单一的实体，而不是作为可切换的、多功能设备的一部分。

#### 1.2 30 MHz至1 GHz的频率

建议30 MHz到1 GHz频率的场强测量天线遵循下述条件。

**1.2.1** 接收天线必须要有与发射天线相同的极化。因此，短单极天线、半波偶极天线和高增益天线适用。

**1.2.2** 天线最好被安装在高出地面 10 米的地方。如果必须测量较低处的场强，则应特别注意避免同地面、车辆顶部，特别是车载系统产生互耦。

**1.2.3** 应考虑周围的地形（可能的障碍）、金属物体等，以减少降低测量精确度的因素。如果有可能，应在几个邻近的位置进行测量（分组观测），并采用合成的测量平均值，或者在运动过程中不断地进行测量并记录。

### 1.3 1 GHz以上的频率

1 GHz以上频率的场强测量天线通常是定向的。其天线因子（ $k$ 因子，见第1.4段）可精确确定。由于天线是定向的，因此通常环境对测量的影响很小。

### 1.4 天线因子

天线因子的误差范围确定应在1 dB以内。

## 2 接收机

测量接收机的内在稳定性应涵盖增益、频率、带宽和衰减等方面。应特别注意基准频率，以抑制漂移对场强测量整体精确度的影响。为避免屏蔽弱信号，本地振荡器的相位噪声应保持低水平。

**2.1** 当频谱分析仪被设置到零跨度、最大频率保持且允许对一系列扫描进行跟踪时，该设备可当作接收机使用。随后，计算一系列在固定间隔内（2分钟）进行测量的结果的平均值，从而得到场强值。

**2.2** 当测量接收机或是频谱分析仪由计算机控制时，可用于自动测量、数据存储和分析。

## 3 校准

校准测量接收机、天线和天线电缆时的通常做法是，采用国家或国际认可的基准校准程序，分别对其进行校准。但为要实现最高校准精确度，尤其是针对30 MHz以下的频率，建议将天线、馈线和接收机作为一个的实体进行校准。

固定天线系统应根据可追溯的标准定期重新校准。一般情况下这种校准应当每年一次，或在天线、RF接地平台系统或附近其它导体（如果存在）的维护工作结束后进行。

为确保其可信度，甚高频（VHF）天线和其它便携天线也应定期重新校准。对机械损坏的定期检查亦应酌情与校准和维修一并进行。

---