

国 际 电 信 联 盟

ITU-R

国际电联无线电通信部门

ITU-R F.1778-1 建议书
(02/2015)

**固定业务的高频自适应系统的
信道接入要求**

F 系列
固定业务



国际电信联盟

前言

无线电通信部门的职责是确保卫星业务等所有无线电通信业务合理、平等、有效、经济地使用无线电频谱，不受频率范围限制地开展研究并在此基础上通过建议书。

无线电通信部门的规则和政策职能由世界或区域无线电通信大会以及无线电通信全会在研究组的支持下履行。

知识产权政策（IPR）

ITU-R的IPR政策述于ITU-R第1号决议的附件1中所参引的《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策》。专利持有人用于提交专利声明和许可声明的表格可从<http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>获得，在此处也可获取《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策实施指南》和ITU-R专利信息数据库。

ITU-R系列建议书

（也可在线查询 <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>）

系列	标题
BO	卫星传送
BR	用于制作、存档和播出的录制；电视电影
BS	广播业务（声音）
BT	广播业务（电视）
F	固定业务
M	移动、无线电定位、业余和相关卫星业务
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	卫星固定业务和固定业务系统间的频率共用和协调
SM	频谱管理
SNG	卫星新闻采集
TF	时间信号和频率标准发射
V	词汇和相关问题

说明： 该ITU-R建议书的英文版本根据ITU-R第1号决议详述的程序予以批准。

电子出版
2016年，日内瓦

© 国际电联 2016

版权所有。未经国际电联书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

ITU-R F.1778-1 建议书

固定和陆地移动业务的高频自适应系统
信道接入要求

(ITU-R第246/5课题)

(2007-2015年)

范围

此建议书描述了为使与其它系统之间的干扰最小化固定和陆地移动业务中高频（HF）自适应系统信道接入的目标和技术。

关键词

陆地移动业务、高频自适应系统、动态频率选择

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 技术的进步和互联网的使用为使用频率自适应技术的HF固定和陆地移动业务系统的应用创造了新的机遇；
- b) 频谱使用的有效性将通过在固定和陆地移动业务中HF频率自适应系统的使用得到提高。固定业务在其划分的频谱中必须有效运行；
- c) ITU-R F.1110建议书规定了自适应HF系统的一般特征，同时明确认识到，自适应HF系统可以提高业务质量、缩短传输时间、提高频谱的有效性、并使用户间的干扰最小化；
- d) ITU-R F.1611建议书描述了自适应HF系统的频率规划和运行；
- e) ITU-R手册一频率自适应通信系统和网络在中频（MF）和低频（LF）频段内的使用一为HF频率自适应系统提供了指导，

注意到

主管部门可以审议确定抗干扰机制能力在HF自适应系统中正确运行的程序，

建议

- 1 频率自适应HF系统应使用现有频率库中最少的活跃（一直在使用中的）频率信道，以限制对其它用户的潜在干扰；
- 2 为了最大限度的降低与其它系统之间的干扰，HF固定和陆地移动业务自适应系统应使用动态频率选择（DFS），并采用附件1描述的操作之前和操作期间用于评估信道的程序。

附件1

自适应HF系统信道接入要求

1 引言

当与其它HF系统在同一频率和范围内运行时，低于30MHz频率运行的HF固定和陆地移动业务自适应系统有可能与其它HF系统互相干扰。本附件描述了减轻这种干扰的目标和方法。

1.1 动态频率选择（DFS）

现代技术如今为解决HF系统特性与电离层信道可变性的匹配问题提供了一种方案。自适应系统的操作是通过操作过程中的信道评估分析链路性能，同时改变操作频率或其它系统参数。频敏系统可能没必要使用最低总量的频率，而为此类系统可靠通信提供的保障将提高操作效率，尽量降低在任一时间使用的频率数量。频道占用检测算法寻求避免自适应系统可能造成的干扰。

此外，当业务需要时确保电路可用性能降低空闲发射的数量，部分电路运营商在无业务时将这部分发射用于信道维持。2007年世界无线电通信大会通过第729号决议（**WRC-07，修订版**）的修订，认可了自适应系统操作的优势。此项决议为确保将此类使用限制在适当频段，尽量降低干扰和非自适应系统的持续使用，制定了一套规则。当自适应系统得到更广泛应用后，频谱的使用将得到改善，同时惠及自适应系统用户及坚持使用非自适应系统的用户。

第729号决议（**WRC-07，修订版**）为MF和HF频段内HF系统自适应的使用和共用提供了框架。

DFS被认为能：

- 确保现有频谱承载的扩展；
- 避免与其它系统同信道运行。

自适应HF系统利用数字数据格式与嵌入式网络和台站地址管理呼叫建立和保持。它们能够通过实施DFS程序来避免信道占用，减少对其它系统的干扰。非自适应接收器可以开发智能静音系统，以减小来自其它共用信道自适应系统的干扰。

1.2 HF自适应系统中DFS使用的目标

在HF自适应系统中使用DFS的目标是避免HF频段的用户互相干扰。这一目标的实现是通过避免使用或空出在检测到信号后确认为其它系统占用的信道。

自适应系统使用的检测机制和程序的实施不包含在本文件的范围内，这主要是因为：

- 自适应系统的设计影响了实施；

- 与目前制定规定相比，实践经验可以带来更有创新、更为有效的方法；
- 制造商可以选择不同的实施方法来达到一定的性能水平；因此，监管文件中应只提供性能标准，而不规定特定的机制。

2 DFS性能要求

DFS性能要求体现为对检测到信号做出的反应。自适应HF系统信道接入应符合以下检测和反应要求。

2.1 检测要求

DFS机制应能够为做运行状况监测和信道可用性检查检测信号高于最低DFS检测门限（如表1所示）。

HF自适应系统应正确地认识到，在表1所示的900毫秒发射前监听阶段，至少有一条信道确被占用，因此不应在该频率发射。

表1
检测要求

波形	AWGN 3 kHz SNR (dB) ⁽¹⁾	最低检测概率
2G-ALE波形 ⁽²⁾	0	50%
	6	90%
3G-ALE强健LSU (BW0) ⁽³⁾	-9	50%
	-6	95%
3G-ALE (BW2) ⁽³⁾	0	30%
	6	70%
单一旁带 (SSB) 话音	6	50%
	9	75%
9 600 bps 64-QAM ⁽⁴⁾	0	30%
	6	70%
2 400 bps 8-PSK ⁽⁵⁾	0	30%
	6	70%

表1的说明：

- (1) 在带宽为3 kHz，存在加性高斯白噪声（AWGN）的无衰减信道内测量的SNR。
- (2) 见关于MF/HF频带内频率自适应通信系统和网络的ITU-R手册（2002年版）的第7.2.1.1段，FSK ALE调制解调器（第二代）。
- (3) 见关于MF/HF频带内频率自适应通信系统和网络的ITU-R手册（2002年版）的第7.2.1.1段，猝发串PSK ALE调制解调器（第三代）。
- (4) ITU-R F.763-5建议书附件6阐述的波形 – 在高频电路上用相移键控技术或正交调幅技术进行数据传输。
- (5) ITU-R F.763-5建议书附件6阐述的波形 – 在高频电路上用相移键控技术或正交调幅技术进行数据传输。

2.2 运行要求

HF自适应系统应能够进行信道可用性检查，在此期间，系统在900微秒内收听一个特定无线电信道，以确定是否有另一个系统在这一无线电信道上运行。

自适应系统应能够对运行中的信道进行运行中监测，以检查共用信道系统是否开始运行。在运行中监测期间，信号检测功能在正常自适应系统发射期间连续搜索其它系统的信号。这就要求在连续的发射之间使用空闲的空间。

如果自适应HF系统在之前没有运行，或者没有连续监测有运行中监测的信道，它就不应在信道可用性检查完成之前在任何信道中开始发射。信道可用性和运行中监测操作将使用最低DFS检测（如表1所示）。

2.3 反应要求

通过信道可用性检查或运行中监测而标记为含有无线电发射机的信道在2分钟内（不可用期）不得被自适应HF系统使用。不可用期应开始于检测到无线电信号时。不可用期的监测操作可以是连续的，也可以按时间抽样进行。

信道移动时间是指一个自适应HF系统在检测到高于DFS检测门限信号时停止运行中的信道发射所需的一段125秒或少于125秒的时间。在这段时间内的发射可能包含通常少于125秒的正常流量。管理和控制信号可以在这段时间内发送，以促进运行中信道的空闲。

2.4 DFS性能要求的总结

表2总结了上述DFS的性能要求。

表2

DFS性能要求摘要

参数	值
DFS检测门限	见表1
信道可用性检查时间	900 ms
不可用期	2 min
信道移动时间	≤ 125 s