

## ITU-R F.1495-1建议书

保护固定业务免受与之共用17.7-19.3 GHz频带且同为主要业务的  
其它无线电通信业务的时变性集合干扰的干扰标准

(ITU-R第127/9号课题)

(2000-2007年)

## 范围

本建议书规定保护固定业务免受与之共用17.7-19.3 GHz频带且同为主要业务的其它无线电通信业务的时变性集合干扰的干扰标准。

ITU无线电通信全会，

考虑到

- a) 有必要确定工作于18 GHz (17.7-19.3 GHz) 频带的固定业务 (FS) 系统免受同为主要业务其它系统的集合干扰，特别是短期干扰的保护标准；
- b) 在包含非对地静止轨道 (非GSO) 空间站的那些干扰状态下，FS系统有可能暴露于高电平的短时间周期的干扰下，这会影响到这些FS系统的性能或可用性；
- c) 18 GHz中的FS链路设计主要决定于雨衰，可用ITU-R P.530建设来建立雨衰模型；
- d) 在18 GHz频带中，某些主管部门在一些FS链路上使用自动发射功率控制 (ATPC) 技术，而且使用ATPC以后将提高FS系统对于干扰特别对短期干扰的敏感程度；
- e) 某些FS系统使用的净衰落储备较小，如果不对非GSO卫星系统业务提出非常严格的限制，可能无法完全保护FS避免从非GSO卫星系统来的干扰的影响；
- f) 典型的使用ATPC的FS链路所要求的保护标准将比不使用ATDC但衰落储备比较大的FS链路所需要的保护标准更严格；
- g) 有必要在考虑了使用ATPC性能的典型的FS链路的情况下，根据所容许的由干扰引起的差错性能指标 (EPO) 的劣比量的计算，推导出总的FS保护标准；
- h) ITU-R F.1094建议书给出了计算共用同一频带且同为主要业务的其它业务的干扰所引起的可以容许的EPO的最大劣化量的方法；
- j) ITU-R F.1668建议书给出了可能构成27 500 km假设参考通道 (HRP) 和连接的数字固定无线链路所容许的差错性能指标 (EPO) ；

k) 对于可能构成27 500 km HRP的一次群或以上的国际和国内部分一部分的真实数字固定无线链路而言，ITU-R F.1565建议规定了共用同一频带且同为主要业务的其它业务的干扰产生的FS系统性能劣化的容许值，并被表示为总的EPO中的可以容许的百分数，

注意到

- a) 应用本建议中的标准可能是与其它业务的频率共用研究过程中需要进一步研究的课题；
- b) 本建议可能有必要作进一步研究的课题未必要求进一步研究在这一频带中的非GSO卫星的固定业务（FSS）的功率通量密度（pfd）限值的适用性，

建议

1 应该使用下面的干扰标准来保护17.7-19.3 GHz频带中的FS免受同为主要业务的其它业务的时变性集合干扰：

- 1.1 对于长期干扰，在FS接收机输入端处I/N超过-10 dB的时间应该不多于20%；
- 1.2 对于短期干扰，在FS接收机输入端处I/N超过+14 dB的时间应该不多于0.01%；
- 1.3 对于短期干扰，在FS接收机输入端处I/N超过+18 dB的时间应该不多于0.0003%；
- 2 由长期和短期干扰造成的EPO总体劣化不应超过10%（见ITU-R F.1094建议书）；
- 3 附件1中的资料应用作使用本建议书的指南。

## 附件1

### 17.7-19.3 GHz频带中的固定业务（FS） 集合干扰保护标准的推导

#### 1 引言

本附件中介绍的方法的基础是假定18 GHz频带中的衰落主要是降雨造成的，而且假定尽管长期干扰对链路的性能有影响，但是不管可能出现什么样的传播条件，FS链路出现中断的主要途径是干扰电平大于链路的衰落储备。

因此，假定干扰对链路（和对EPO）的劣化的效应应用下面的规定：

- 由长期干扰引起的FS链路劣化量为20%，
- 由短期干扰引起的FS链路劣化量为80%。

## 2 差错性能指标

FS系统由于按主要使用条件共用同一频带的其他业务来的干扰所引起的所容许的性能劣化被表示为总的差错性能指标（EPO）的可以容许的百分比（10%）。ITU-R F.1565建议书规定了可能构成27 500 km HRP的国内部分一部分的真实FS系统可以容许的性能劣化。假设18 GHz FS链路的典型使用条件是一般用于接入网或移动电话基础设施的网络。

表1给出了相应的数值。这些数值是与如下假设相一致的：

- 长途交换局间的网络段（见ITU-R F.1565建议书表4a）由5个8 km长的接力段组成；
- 比特率为15-55 Mbit/s；
- $B = 8\%$ 。

表1

	EPO（任何月的百分数）		
	对干扰引起的总的EPO劣化	长期干扰 (20%)	短期干扰 (80%)
差错秒比（ESR）	$1.2 \times 10^{-4}$	$2.4 \times 10^{-5}$	$9.6 \times 10^{-5}$
严重差错秒比（SESR）	$3.2 \times 10^{-6}$	$6.4 \times 10^{-7}$	$2.6 \times 10^{-6}$
背景差错块比（BBER）	$3.2 \times 10^{-7}$	$6.4 \times 10^{-8}$	$2.6 \times 10^{-7}$

## 3 短期标准

正如§ 1中已解释过的那样，考虑短期干扰时，不管可能出现什么样的传播条件，链路出现中断的主要途径是干扰电平高于链路的衰落储备。

然后，将短期标准的规定与衰落储备（或考虑了ATPC后的净衰落储备（见注1））及按表1规定分配给短期干扰的EPO这两个数值联系起来，这是由于衰落储备是为短期标准分配的。

下面的标准的规定已经根据19 dB（BER =  $1 \times 10^{-3}$ 时）的衰落储备求得的。英国和法国分别有23%和20%的18 GHz链路的衰落储备（或净衰落储备（见注1））低于19 dB。

注 1 – 对于使用ATPC技术的FS链路而言，净衰落储备 = 总衰落储备 – ATPC范围。

因为衰落储备是对BER为 $1 \times 10^{-3}$ 情况下得到的，这一数值是ITU-T建议G.821中产生严重差错秒（SES）的事件。而EPO涉及ITU-T建议G.826的定义，所以有必要推算出与差错秒（ES）及严重差错秒（SES）的电平相对应的衰落储备（FM）。根据大家都一致的假设，即ES和SES对应的衰落储备（FM）分别比BER为 $1 \times 10^{-3}$ 水平上参照的FM低5 dB和1 dB。而BER为 $1 \times 10^{-3}$ 时的衰落储备比BER为 $1 \times 10^{-6}$ 时相应的FM高2 dB。表2将这些不同的衰落储备值及相应的EPO比综合在一起，这就使得有可能确定该频带中FS的两种短期标准。

表2

	衰落储备 (dB)	EPO比
ES	14	$9.6 \times 10^{-5}$
BER $1 \times 10^{-6}$	17	
SES	18	$2.6 \times 10^{-6}$
BER $1 \times 10^{-3}$	19	

所以，建议用于18 GHz频带的短期标准已经规定了相关的ES和SES的EPO（见表2）以及表3所规定的相应的 $I/N$ 。

表3

	$I/N$ (dB)	不超过的时间百分数 (%)
标准1	14	0.01
标准2	18	0.0003

#### 4 长期标准

**4.1** ITU-R F.758建议中规定的用于18 GHz频带的长期标准为超过 $I/N = -10$  dB（对应的衰落储备劣化0.5 dB）的时间不多于20%。但在有些情况下，长期标准中仅有一个门限不足以保护固定业务系统，因此应考虑第一个短期标准前的 $I/N$ 分布情况，确保EPO的总体劣化不超过10%。

最后，研究一下低净衰落储备的情况。根据无线电通信工作组3M提供的信息，在净空条件下，必须要考虑多径效应，已经证实，由于干扰和多径衰落同时起作用，可能会产生性能有某些劣化。例如，可以用下面的FDP方式（见ITU-R F.1108建议书）或公式计算出劣化量：

$$D_{IEPO} \approx \left( 0.89 \times \int_{10^{-4}}^1 \frac{I(t)}{N} dt \right) \times 100\%$$

其中：

$D_{IEPO}$ ：差错性能指标的劣化

可能还有必要评估一下劣化对可用性的重要性。

**4.2** 虽然ITU-R F.1108建议书提供的FDP可能足以保护无ATPC的接收机，但配备ATPC的接收机的FDP却需要得到更多考虑。我们以配备ATPC的系统为例，在所需信号的衰落超过一个门限数量 $A_T$  (dB)之前，其发射功率很低。衰落超过门限值时，需要增加功率，以便在信号衰落幅度达到 $A_M$  (dB)之前，基本保持恒定的功率电平。如果衰落深度超过 $A_M$ ，发射机发

出最大功率，因此，ATPC的范围为 $A_R$ ，其中 $A_R = A_M - A_T$ 。如果将衰落储备确定为 $A_{FM}$ ，则衰落储备和全功率衰落深度之间的差被确定为 $A_W = A_{FM} - A_M$ 。

对于配有ATPC的接收机而言，其FDP可以表示为：

$$FDP = FDP_0 + \Delta FDP$$

其中 $FDP_0$ 是ITU-R F.1108建议书推导出的正常FDP，并表示如下：

$$FDP_0 = \sum_{All\ k} f_k (i/n)_k$$

ATPC和干扰所做的贡献表示如下：

$$\Delta FDP = (10^{0.1A_R} - 1) \sum_{k > k_c} f_k (1 + (i/n)_k)$$

在此设想 $(i/n)_{k+1}$ 大于 $(i/n)_k$ ， $k_c$ 是最大指数，其：

$$10 \log(1 + (i/n)_k) < A_w$$

可以采用替代方式确定配备ATPC的接收机的 $D_{ltEPO}$ ，具体如下：

$$D_{ltEPO} \approx \left[ 0.89 \times \left( \int_{t_f}^1 \frac{I(t)}{N} dt + 10^{0.1A_w} \int_{10^{-4}}^{t_f} \frac{I(t)}{N} dt \right) \right] \times 100 \quad \%$$

其中：

$I(t)$ : 超过时间百分数 $t$ 的干扰功率 (W)

$t_f$ :  $I(t)/N$  (dB) 时间百分数超过 $A_w$ 。

**4.3** 应当指出，在这些很高的 $I/N$ 数值得到考虑的情况中，第4.1段阐述的长期标准可能能够满足人们所要求的对固定业务的保护，同时也可以考虑在总体允许的10%的EPO劣化范围内，重新分配由长期和短期干扰造成的劣化。