

ITU-R F.1330-2建议书*

利用数字固定无线系统建成的部分国际标准同步数字系列和同步数字系列
通道和段在投入使用时的性能限值

(ITU-R第161/9号课题)

(1997-1999-2006年)

范围

本建议书提供了由固定无线系统（FWS）组成的国际标准同步数字系列和同步数字系列的通道和段在投入使用（BIS）时的性能限值。这一方法与国际电联电信标准化部门（ITU-T）的BIS方法一致，但是包含了某些有关媒介的专门内容（FWS）。附件详细说明了BIS性能限值的应用情况。

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 在27 500 km的假设参考通道（HRP）国际部分中一次群速率或以上的恒定比特率数字通道中使用的数字固定无线系统正在设计之中；
- b) 有必要规定数字固定无线系统在“投入使用”（BIS）时的性能限值；
- c) ITU-R F.1668建议书已经规定了数字固定无线系统的维护性能限值和程序；
- d) ITU-T以ITU-T G.826和G.828建议书为基础，在ITU-T M.2100和M.2101建议书中分别规定了国际多运营商准同步数字系列（PDH）通道、连接的投入使用和维护性能限值以及国际多运营商同步数字系列（SDH）通道和国际SDH复用段的性能限值；
- e) ITU-T M.2110建议书规定了有运行中监测（ISM）和没有运行中监测两种条件下国际多运营商数字通道、段和传输系统的BIS程序；
- f) 国际电联无线电通信部门（ITU-R）已经批准了有关27 500 km假设参考通道中使用的真实数字固定无线链路的误码性能指标的ITU-R F.1660建议书；
- g) 传播条件可能对数字固定无线系统的BIS程序有不利影响；
- h) 无线电通信第3研究组正在研究传播条件对数字固定无线系统的BIS程序的影响；

* 应当提请无线电通信第3和第4研究组和电信标准化第4和第13研究组关注这一建议书。

- j) 应当定义基于数字固定无线系统的PDH和SDH恒定比特率通道和段的BIS性能限值和程序；
- k) 为了减少以后的维护干预，BIS性能指标（BISPO）应该留有适当余量；
- l) 在进行BIS测量时，应当适当考虑传播条件；

注意到

1 为了将性能指标分配到使用数字固定无线系统的一次群或以上速率恒定比特率通道的国际部分，已经按地理边界将国际数字通道进行分割，这些部分称为通道核心元（PCE）。现使用如下两类国际PCE：

- 国际PCE（IPCE），它是指终端国国际出、入口局和边界站之间的部分或经转国的两个边界站之间的部分（注释1）
- 国家间PCE（ICPCE），它是指两国的相邻边界站之间的部分。ICPCE相对应于在连接两个国家的数字传输系统上载送的最高阶数字通道；

建议

1 BIS限值应该基于表1a和1b所示的端到端参考性能指标(RPO)和表2所示的配额；

表 1（注释 2）

参考性能指标（RPO）

PDH	一次群 (注释 4)	二次群	三次群	四次群	
SDH (Mbit/s)	1.5到5	>5到15	>15到55	>55到160	>160到3500
参数	端到端RPO				
根据G.826设计的通道的差错秒比率 (ESR)	20.02	2.50.025	3.750.0375	80.08	不适用 (NA)
根据G.828设计的通道的差错秒比率 (ESR)	0.005	0.005	0.01	0.02	(NA)
根据G.828设计的SDH通道的背景块差错比率 (BBER)	2.5×10^{-5}	2.5×10^{-5}	2.5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}
严重差错秒比率 (SESR)	0.10.001	0.10.001	0.10.001	0.10.001	0.10.001

表1b
端到端国际SDH复用段的RPO

数据率	STM-0	STM-1	STM-4
块/秒	64 000	192 000	768 000
ESR (参考G.826)	0.0375	0.08	NA
ESR (参考G.828)	0.01	0.02	NA
SESR	0.001	0.001	0.001
BBER (参考G.826)	NA	NA	NA
BBER (参考G.828)	2.5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}

表2
配额, a_n

PCE分类 (注释3)	配额 (端到端RPO的百分数)
IPCE	
终端国/经转国网络	
$d \leq 100$ km	1.2
$100 \text{ km} < d \leq 200$ km	1.4
$200 \text{ km} < d \leq 300$ km	1.6
$300 \text{ km} < d \leq 400$ km	1.8
$400 \text{ km} < d \leq 500$ km	2.0
$500 \text{ km} < d \leq 1\ 000$ km	3.0
$1\ 000 \text{ km} < d \leq 2\ 500$ km	4.0
$2\ 500 \text{ km} < d \leq 5\ 000$ km	6.0
$5\ 000 \text{ km} < d \leq 7\ 500$ km	8.0
$d > 7\ 500$ km	10.0
ICPCE	
$d \leq 300$ km	0.3
国际复用段	0.2

2 为通道和复用段BIS所分配的性能指标 (APO) 和BISPO应该按下列各式计算:

对于通道

$$APO_{es} = A\% \times RPO_{es} \times TP \div 100 \quad (\text{将}A\% \text{转换成比率})$$

$$APO_{ses} = A\% \times RPO_{ses} \times TP \div 100 \quad (\text{将}A\% \text{转换成比率})$$

$$APO_{bbe} = A\% \times RPO_{bbe} \times TP \times 2\ 000 \div 100 \quad (\text{将}A\% \text{转换成比率-VC-1和2})$$

$$APO_{bbe} = A\% \times RPO_{bbe} \times TP \times 8\ 000 \div 100 \quad (\text{将}A\% \text{转换成比率-VC-3和4和VC-4-Xc})$$

对于复用段

$$APO_{es} = A\% \times RPO_{es} \times TP \div 100 \quad (\text{将}A\% \text{转换成比率})$$

$$APO_{ses} = A\% \times RPO_{ses} \times TP \div 100 \quad (\text{将}A\% \text{转换成比率})$$

$$APO_{bbe} = A\% \times RPO_{bbe} \times TP \times 64\,000 \div 100 \quad (\text{将}A\% \text{转换成比率-STM-0})$$

$$APO_{bbe} = A\% \times RPO_{bbe} \times TP \times 192\,000 \div 100 \quad (\text{将}A\% \text{转换成比率-STM-1})$$

$$APO_{bbe} = A\% \times RPO_{bbe} \times TP \times 768\,000 \div 100 \quad (\text{将}A\% \text{转换成比率-STM-4})$$

式中:

$$A\% = \text{通道} \sum_{1}^N a_n\%$$

$$\text{例, } A\% = a_1\% + a_2\% + \dots + a_N\%$$

a_n : 组成该通道的每一IPCE和ICPCE的配额,

$$A\% = a\% \text{ for a multiplex section}$$

$$TP: \text{测试时间 (S)}$$

$$BISPO = APO/Fm$$

式中 Fm : 维护余量;

3 为了确定BISPO, 应该规定如下的维护余量 Fm :

表 3

维护余量, Fm

	维护余量, Fm	
	正常传播条件 (注释5)	异常传播条件 (注释5和注释6)
PDH通道和段, SDH通道	2	0.5
PDH传输系统, SDH复用段	10	0.5

4 对数字固定无线系统BIS的测试时间 (TP) 已作了如下规定:

- 对所有的无线电通道和段, 应该用24小时的BIS测试时间, 并且每个误码性能参数必须达到计算出的24个限值 (见附件1);
- 对于24小时测试时间的性能落在S1和S2性能限值之间, 并且带有运行中监测 (ISM) 的无线电通道和段, 应该进一步进行延长至7天的BIS测试期;
- 对于24小时测试时间的性能落在S1和S2性能限值之间, 并且没有运行中监测 (无ISM) 的无线电通道和段, 应该根据各方之间的协议, 暂时接受或再次进行BIS测试;

- 对于在原来没有无线电通道或段的路由上新建的无线电通道和段以及在异常传播期间，应该使用延长的7天BIS测试期，并且每个误码性能参数必须达到计算出的BISPO；

5 附件1包含BIS限值的导则和进一步的细节以及计算各BISPO及其限值的测试程序和方法

注释1-国际出、入口局和边界站的定义可参阅ITU-T M.2101建议书。

注释2-各国的职责是设计本国的网络，使之符合分配给各自的国际通道配额。

注释3-表2中的长度 d 是指实际路由长度或空中路由长度乘以一个适当的路由系数 R_f 得出的长度，取其中较小者；对复用段来说，长度 d 仅指实际距离（见ITU-T M.2100建议书）：

表4

PCE大圆长度与路由系数的对比

PCE大圆长度	路由系数 (R_f)	计算得出的PCE长度
$d < 1\ 000\ \text{km}$	1.5	$1.5 \times d\ \text{km}$
$1\ 000\ \text{km} \leq d < 1\ 200\ \text{km}$	$1\ 500/d$	1 500 km
$d \geq 1\ 200\ \text{km}$	1.25	$1.25 \times d\ \text{km}$

注释4-对于采用参考修订的ITU-T G.826建议书设计的设备的国际多运营商连接，可以使用PDH一次群速率的RPO。

注释5-各个国家的正常和异常传播条件的时间可能是不同的，因而，各方有责任达成协议。

注释6-如果明确知道，BIS程序将在有异常传播条件的时期之前或之后的 X 个月（ X 最多为3个月，由有关各方协商而定）期间进行，那么，根据有关各方之间的协议，可以取值 $F_m = 1$ 。

附件1

BIS性能限值和处理方法

1 BIS测试程序

ITU-T M.2110建议书规定了国际PDH通道、段和传输系统以及SDH通道和段的投入使用的BIS测试程序，包括怎样处理测试期间的不可用性时间，这个BIS测试程序可以应用于正常传播期间的数字固定无线通道、段和传输系统。

然而，为了适当地考虑传播的影响和可能影响固定无线系统性能的异常传播的时间段，应该采用下面的BIS测试程序和步骤。测试程序分为两个分开的步骤，即：

- 初始（15分钟）测试期间，用于提供被测无线电系统性能的初步证据。
- 在适合被测无线电系统的情况下，在整个TP内进行BIS测试（见建议4）。

1.1 初始测试程序（步骤1）

初步测试应该用具有成帧的伪随机比特序列（PRBS）的测量仪器在15分钟完成。

在15分钟时间内，应该没有差错或不可用事件。若观察到任何差错或不可用事件，应该暂停或重复进行测试。初步测试可以重复两次。若在第三次（最后一次）测试期间内，仍有差错或不可用事件，应停止测试，查找故障并采取纠正措施。

建议初始测试（15分钟）在一天中存在净空传播条件和发生异常传播条件的概率最小的时间段内进行（通常，这一时间段在当地时间10:00到14:00之间）。

1.2 主测试程序（步骤2）

成功地通过步骤1（初始测试程序）后，应进行24小时测试。若可以进行运行中监测（ISM），则可在实际业务的情况下进行测试。然而，若不能进行ISM，则在与初始测试相同的条件下进行该测试程序（例如，用测试仪表）。

24小时测试后，将测试结果与BIS限值S1和S2进行比较（见第2段和第3段）。

若BIS测试期间的任何时间内，出现不可用事件，应该调查其原因并重新安排新的BIS测试。若在第二次BIS测试时仍出现不可用事件，则在排除不可用事件发生的原因之前，应暂停BIS测试。

应该记录BIS测试的结果以备将来参考。

2 计算BIS性能限值的方法

应按如下步骤计算通道性能限值：

- 确定通道的比特率。
- 从表1a或1b中得出相应比特率的每个误码性能参数（ESR、SESR和BBER）的RPO。
- 确定整个通道所有的PCE，并且设定 $N = \text{PCE}$ 的总数。
- 确定每个 $\text{PCE}.n$ （ $n = 1$ 到 N ）的长度 d 。长度 d 或者是用实际通道长度，或者是用PCE端点之间的大圆长度乘以适当的路由系数 R_f 的方法来进行估计的长度（见上文注释3）。

- 由表2取PCE. n ($n = 1$ 到 N) 的配额 $a_n\%$ (表示为端到端RPO的百分数)。请注意, 表2中的配额是最大值, 根据双边或多边协议可以用更严的数值。
- 计算通道配额 $A\%$, 式中:

$$A\% = \sum_{1}^{N} a_n\%$$

- 根据建议5确定所需要的TP (24小时或7天)。
TP用秒表示, 例如, 24小时测试时间TP = 86400秒, 而7天测试时间TP = 604800秒。
- 由前面得到的资料, 计算所需要的ES和SES的APO:

$$APO = A\% \times RPO\% \times TP \div 100 \text{ (将 } A\% \text{ 转换成比率)}$$

- 计算通道的BISPO:

$$BISPO = APO/F_m$$

式中 F_m 为维护余量 (见建议3)

- 当TP = 24小时, 计算每个误码性能指标的S1和S2值:

$$S1 = BISPO - 2 \times \sqrt{BISPO}$$

$$S2 = BISPO + 2 \times \sqrt{BISPO}$$

S1和S2取整到最接近的整数值。

在某些情况下, 当ES限值为零或无效时 (比如, 不能95%地保证能够长期达到BISPO), BBE S限值不为零。一般情况下, 建议在ES限值无效时使用为期更长的测试。在任何一种情况下, 如果有多于1个的ES, 则不能接受BBE测试。

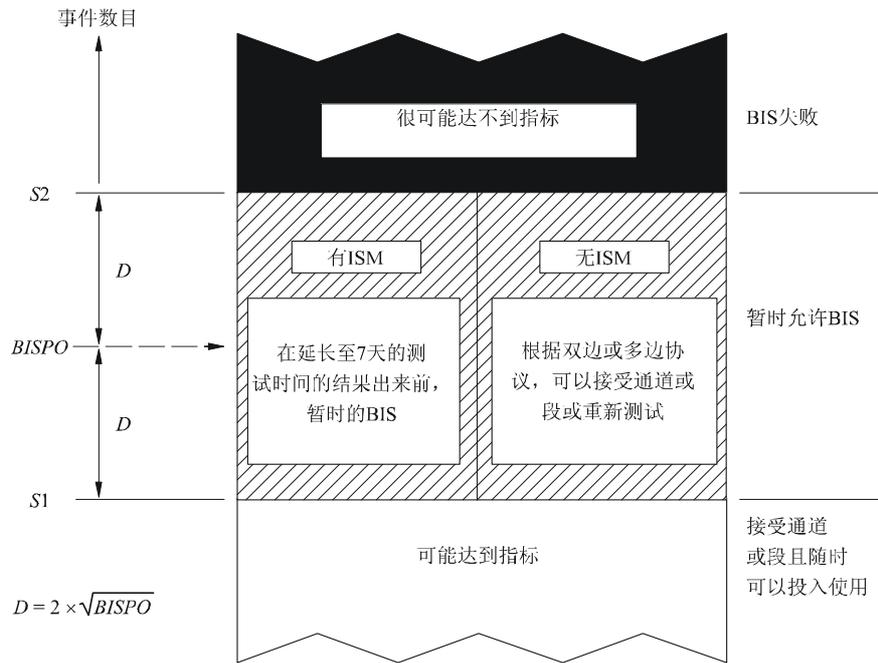
请注意: 若一通道内的任何PCE有了变化, 则必须重新开始计算, 因为S1和S2的数值是非线性的。

对PDH传输系统和SDH复用段可以采用类似的计算程序, 但是应该根据建议4取 F_m 的数值。

3 BIS限值和条件

如果使用第2段中介绍的方法所计算的S1和S2的性能限值对BIS测试结果进行评估, 将在后面的第3.1、3.2和3.3段以及图1中详细加以说明。

图1



3.1 BIS无线电通道和段没有运行中监测（无ISM）的情况

正如前面所述，必须用测试仪表来完成BIS测试程序的两个步骤。在第二步测试结束时，可能出现如下情况：

- 若所有误码性能参数都小于或等于它们相应的 $S1$ 值，则接受无线电通道或段且随时可以投入使用；
- 若任何一个（或全部）误码性能参数大于或等于它们相应的 $S2$ 值，则拒绝无线电通道或段并开始执行适当的故障查找程序；
- 若任何一个（或全部）误码性能参数大于或等于它们相应的 $S1$ 值，但都小于它们相应的 $S2$ 值，则根据双边或多边协议，可以暂时接受该无线电通道或段或重新进行测试。

3.2 BIS微波通道和段有运行中监测（有ISM）的情况

按第1.1段和第1.2段所述完成BIS测试程序的两个步骤。在第2步测试结束时，可能出现如下情况：

- 若所有误码性能参数都小于或等于它们相应的 $S1$ 值，则接受无线电通道或段且随时可以投入使用；
- 若任何一个（或所有）误码性能参数大于或等于它们相应的 $S2$ 值，拒绝无线电通道或段且开始执行适当的故障查找程序；

3.3 延长的7天BIS测试说明

延长的7天BIS测试可适用于出现如下两种情况的无线电通道或段。

- 工作于正常传播条件，具有ISM功能，并且24小时测试表明性能临界，即任何（或全部）误码性能参数大于它们相应的S1值，但小于它们相应的S2值；
- 在不曾有过的无线电通道或段的新路由上或处于异常传播条件时期。

当进行延长的7天BIS测试时，第1个24小时（第2步）应该包括在7天的测试时间中。在异常传播条件下，对于正在进行BIS测试的所有无线电通道都应该采用延长的7天测试时间。

在7天的测试时间结束时，测试结果不应超过按第2节中的计算方法求出的7天的BISPO。可能有如下两个情况：

- 若所有误码性能参数都小于或等于它们相应的7天BISPO，则无线电通道被接受并随时可以投入使用；
- 若在7天的测试时间内，超过了任何一个（或全部）误码性能参数的BISPO，则在正常传播条件下，无线电通道不能投入使用，应开始适当的调查和/或执行故障查找程序。

在没有发现异常传播条件的情况下，拒绝该通道。

注-在7天测试时间内，如果在异常传播条件下超过了任何一个（或全部）性能指标，但不大于2倍，根据有关各方之间的协议，可以采用随后的7天测试时间的测试结果，对通道或段是否能投入使用做出最终决定。
