

国 际 电 信 联 盟

ITU-R

国际电联无线电通信部门

ITU-R F.1565-1建议书
(11/2019)

**因来自共享频段内其他共同主要业务的
干扰或来自其他干扰源的干扰所造成的
性能劣化，受影响系统为以基群速率
或以上速率在27 500千米假设参考
路径的国际和国内部分使用的
真正的数字固定无线系统**

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/zh>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/zh>）

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
2020年，日内瓦

© 国际电联 2020

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.1565-1建议书

**因来自共享频段内其他共同主要业务的干扰
或来自其他干扰源的干扰所造成的性能劣化，
受影响系统为以基群速率或以上速率在27 500千米假设
参考路径的国际和国内部分使用的真正的数字固定无线系统**

(2002-2019年)

范围

本建议书*规定了因来自共享频段内其他共同主要业务的干扰或来自所有其他干扰源的干扰所造成的性能劣化，受影响系统为以基群速率或以上速率在27 500千米假设参考路径的国际和国内部分使用的实际数字固定无线系统。这些性能劣化是为根据ITU-T G.828建议书设计的同步数字系列（SDH）系统或根据ITU-T G.826设计的其他系统，针对实际固定无线链路的每个方向定义的。

关键词

固定无线系统、假设参考路径、干扰、性能劣化、实际固定无线系统链路。

缩略语

BBER	背景误块比
EPO	误差性能指标
ESR	差错秒比
FWS	固定无线系统
HRC	假设参考连接
HRP	假设参考路径
SESR	严重差错秒比
SDH	同步数字系列

相关的国际电联建议书和报告

ITU-R F.1094建议书 – 因其他来源产生的发射和辐射造成的无线电干扰而导致的数字固定无线系统最大容许误差性能及可用性降低

ITU-R F.1668建议书 – 在27 500千米假设参考路径和连接中所使用的实际数字固定无线链路的误差性能指标

ITU-T G.826建议书 – 国际恒定比特率数字路径和连接的端到端误差性能参数与指标

ITU-T G.828建议书 – 国际恒定比特率同步数字路径的误差性能参数与指标

* 未来可能需要对本建议书结构和格式进行修订，从而将建议部分的详细技术信息纳入一个单独附件。

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 需要确定由与ITU-T G.826建议书和ITU-T G.828建议书定义的假设参考路径（HRP）的国际和国内部分使用的实际固定无线系统（FWS）链路共享相同频段的其他共同主要业务产生的干扰所造成的容许集总性能劣化；
- b) 需要确定由来自除HRP的国际和国内部分使用的实际FWS链路所考虑频段内的共同主要业务之外的任何来源和应用所造成的干扰的容许集总性能劣化；
- c) ITU-R F.1668建议书基于ITU-T G.826和G.828建议书，规定了可构成27 500千米HRP和假设参考连接（HRC）的国际和国内部分的实际数字固定无线链路的误差性能指标；
- d) ITU-R F.1094建议书规定了因其他来源产生的共同主要业务和发射造成的无线电干扰而导致的数字固定无线系统最大容许误差性能及可用性下降，

建议

1 在长度为 L_{link} 的任何实际数字FWS链路的各个方向，在以基群速率或以上速率的HRP的国际部分，允许的因其他共同主要业务系统集总发射造成的性能劣化在任何月份不应超过公式(1)给出的限值（使用表1和2中根据ITU-T G.828建议书设计的同步数字系列（SDH）系统的值，以及表3和4中根据ITU-T G.826建议书设计的其他系统的值（见注1、2、3、4、10和11））；这些表格根据ITU-R F.1668建议书提供的总体EPO推导而来，并考虑到ITU-R F.1094建议书确定的作为主要业务划分的频率共用（业务间共用）劣化的适当的最大允许值 $Y\% = 10\%$ 。

$$\text{干扰造成的EPO劣化} = B_j \times (L_{link}/L_R) + C_j \quad (1)$$

其中：

$j=1$	对于 $L_{min} \leq L_{link} \leq 1000$ 千米	（中间国）
$j=2$	对于 $1000 \text{ 千米} < L_{link}$	（中间国）
$j=3$	对于 $L_{min} \leq L_{link} \leq 500$ 千米	（终端国）
$j=4$	对于 $500 \text{ 千米} < L_{link}$	（终端国）

可酌情将误差性能指标（EPO）替换为差错秒比（ESR）、严重差错秒比（SESR）和背景误块比（BBER）等参数。

L_{min} : L_{link} 下限，用于按照实际情况调整指标，暂定等于50千米

L_R : 参考长度， $L_R = 2500$ 千米

B_R : 块配额比， $B_R = (0 < B_R \leq 1)$ ；

表1

根据ITU-T G.828建议书制定的用于
中间国因干扰造成的性能劣化的指标参数

参数	比特率 (kbit/s)	$L_{min} \leq L_{link} \leq 1000$ 千米		$1000 \text{ 千米} < L_{link}$	
		B_1	C_1	B_2	C_2
ESR	1 664	$5 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	0	5×10^{-5}	$2 \times 10^{-5} \times B_R$
ESR	2 240	$5 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	0	5×10^{-5}	$2 \times 10^{-5} \times B_R$
ESR	6 848	$5 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	0	5×10^{-5}	$2 \times 10^{-5} \times B_R$
ESR	48 960	$1 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	0	1×10^{-4}	$4 \times 10^{-5} \times B_R$
ESR	150 336	$2 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	0	2×10^{-4}	$8 \times 10^{-5} \times B_R$
SESR	1 664-150 336	$1 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	0	1×10^{-5}	$4 \times 10^{-6} \times B_R$
BBER	1 664-48 960	$2.5 \times 10^{-7} (1 + B_R)$	0	2.5×10^{-7}	$1 \times 10^{-7} \times B_R$
BBER	150 336	$5 \times 10^{-7} (1 + B_R)$	0	5×10^{-7}	$2 \times 10^{-7} \times B_R$

表2

根据ITU-T G.828建议书制定的
用于终端国因干扰造成的性能劣化的指标参数

参数	比特率 (kbit/s)	$L_{min} \leq L_{link} \leq 500$ 千米		$500 \text{ 千米} < L_{link}$	
		B_3	C_3	B_4	C_4
ESR	1 664	$5 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	0	5×10^{-5}	$1 \times 10^{-5} \times B_R$
ESR	2 240	$5 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	0	5×10^{-5}	$1 \times 10^{-5} \times B_R$
ESR	6 848	$5 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	0	5×10^{-5}	$1 \times 10^{-5} \times B_R$
ESR	48 960	$1 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	0	1×10^{-4}	$2 \times 10^{-5} \times B_R$
ESR	150 336	$2 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	0	2×10^{-4}	$4 \times 10^{-5} \times B_R$
SESR	1 664-150 336	$1 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	0	1×10^{-5}	$2 \times 10^{-6} \times B_R$
BBER	1 664-48 960	$2.5 \times 10^{-7} (1 + B_R)$	0	2.5×10^{-7}	$5 \times 10^{-8} \times B_R$
BBER	150 336	$5 \times 10^{-7} (1 + B_R)$	0	5×10^{-7}	$1 \times 10^{-7} \times B_R$

表3

根据ITU-T G.826建议书制定的
用于中间国因干扰造成的性能劣化的指标参数

参数	比特率 (Mbit/s)	$L_{min} \leq L_{link} \leq 1000$ 千米		$1000 \text{ 千米} < L_{link}$	
		B_1	C_1	B_2	C_2
ESR	1.5-5	$2 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	0	2×10^{-4}	$8 \times 10^{-5} \times B_R$
ESR	> 5-15	$2.5 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	0	2.5×10^{-4}	$1 \times 10^{-4} \times B_R$
ESR	> 15-55	$3.75 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	0	3.75×10^{-4}	$1.5 \times 10^{-4} \times B_R$
ESR	> 55-160	$8 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	0	8×10^{-4}	$3.2 \times 10^{-4} \times B_R$
ESR	> 160-3 500	研究中	研究中	研究中	研究中
SESR	1.5-3 500	$1 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	0	1×10^{-5}	$4 \times 10^{-6} \times B_R$
BBER (见注6)	1.5-3 500	$1 \times 10^{-6} (1 + B_R)$	0	1×10^{-6}	$4 \times 10^{-7} \times B_R$

表4

根据ITU-T G.826建议书制定的
用于终端国因干扰造成的性能劣化的指标参数

参数	比特率 (Mbit/s)	$L_{min} \leq L_{link} \leq 500$ 千米		500 千米 $< L_{link}$	
		B_3	C_3	B_4	C_4
ESR	1.5-5	$2 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	0	2×10^{-4}	$4 \times 10^{-5} \times B_R$
ESR	> 5-15	$2.5 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	0	2.5×10^{-4}	$5 \times 10^{-5} \times B_R$
ESR	> 15-55	$3.75 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	0	3.75×10^{-4}	$7.5 \times 10^{-5} \times B_R$
ESR	> 55-160	$8 \times 10^{-4} (1 + B_R)$	0	8×10^{-4}	$1.6 \times 10^{-4} \times B_R$
ESR	> 160-3 500	研究中	研究中	研究中	研究中
SESR	1.5-3 500	$1 \times 10^{-5} (1 + B_R)$	0	1×10^{-5}	$2 \times 10^{-6} \times B_R$
BBER (见注6)	1.5-3 500	$1 \times 10^{-6} (1 + B_R)$	0	1×10^{-6}	$2 \times 10^{-7} \times B_R$

2 在以基群速率或以上速率的HRP的国内部分的长途局间网络段、长度为 L_{link} 的任何实际数字FWS链路的各个方向，因其他共同主要业务系统的集总发射造成的允许的性能劣化在任何月份不应超过表5中为根据ITU-T G.828建议书设计的SDH系统给出的临时限值 and 表6为根据ITU-T G.826建议书设计的其他系统给出的临时限值（见注1、2、3、4、10和11）；这些表格根据ITU-R F.1668建议书提供的总体EPO推导而来，并考虑到ITU-R F.1094建议书确定的作为主要业务划分的频率共用（业务间共用）劣化的适当的最大允许值 $Y\% = 10\%$ 。

表5

根据ITU-T G.828建议书制定的
属于HRP的国内部分的长途局间网络段的
实际SDH FWS链路因干扰造成的性能劣化的指标

参数 \ 比特率 (Mbit/s)	1.664 (VC-11, TC-11)	2.240 (VC-12, TC-12)	6.848 (VC-2, TC-2)	48.960 (VC-3, TC-3)	150.336 (VC-4, TC-4)
ESR	$0.001 \times A$	$0.001 \times A$	$0.001 \times A$	$0.002 \times A$	$0.004 \times A$
SESR	$0.0002 \times A$				
BBER	$5 \times 10^{-6} \times A$				$1 \times 10^{-5} \times A$

表6

根据ITU-T G.826建议书制定的
属于在基群速率或以上速率的HRP的国内部分的
长途局间网络段的实际FWS链路因干扰造成的性能劣化的指标

比特率 (Mbit/s)	1.5到5	> 5到15	> 15到55	> 55到160	> 160到3 500
参数					
ESR	0.004 A	0.005 A	0.0075 A	0.016 A	待进一步研究
SESR	0.0002 A	0.0002 A	0.0002 A	0.0002 A	0.0002 A
BBER	$2 A \times 10^{-5}$ (见注5)	$2 A \times 10^{-5}$	$2 A \times 10^{-5}$	$2 A \times 10^{-5}$	$1 A \times 10^{-5}$

其中:

$$A = (A_1 + 0.002) L_{link}/100 \quad \text{对于 } 50 \text{ 千米} \leq L_{link} \leq 100 \text{ 千米}$$

$$A = A_1 + 2 \times 10^{-5} L_{link} \quad \text{对于 } 100 \text{ 千米} < L_{link}$$

已经一致同意, A_1 暂定为在0.01到0.02 (1%至2%) 的范围以内 (见注7和9);

3 在构成HRP的国内部分的所有短途交换局间网络段、长度为 L_{link} 的任何实际数字FWS链路的各个方向, 因其他共同主要业务系统的集总发射造成的允许的性能劣化在任何月份不应超过表7为根据ITU-T G.828建议书设计的SDH系统给出的临时限值和表8为根据ITU-T G.826建议书设计的其他系统给出的临时限值 (见注1、2、3、4、10和11)。这些表格根据ITU-R F.1668建议书提供的总体EPO推导而来, 并考虑到ITU-R F.1094建议书确定的作为主要业务划分的频率共用 (业务间共用) 劣化的适当的最大允许值 $Y\% = 10\%$ 。

表7

根据ITU-T G.828建议书制定的构成HRP的
国内部分的所有短途交换局间网络段的
实际SDH FWS链路因干扰造成的性能劣化的指标

比特率 (Mbit/s)	1.664 (VC-11, TC-11)	2.240 (VC-12, TC-12)	6.848 (VC-2, TC-2)	48.960 (VC-3, TC-3)	150.336 (VC-4, TC-4)
参数					
ESR	$0.001 \times B$	$0.001 \times B$	$0.001 \times B$	$0.002 \times B$	$0.004 \times B$
SESR	$0.0002 \times B$				
BBER	$5 \times 10^{-6} \times B$				$1 \times 10^{-5} \times B$

表8

根据ITU-T G.826建议书制定的构成基群速率
或以上速率的HRP的国内部分的所有短途交换局间网络段的
实际FWS链路因干扰造成的性能劣化的指标

参数 \ 比特率 (Mbit/s)	1.5到5	> 5到15	> 15到55	> 55到160	>160到3 500
ESR	0.004 <i>B</i>	0.005 <i>B</i>	0.0075 <i>B</i>	0.016 <i>B</i>	有待进一步研究
SESR	0.0002 <i>B</i>	0.0002 <i>B</i>	0.0002 <i>B</i>	0.0002 <i>B</i>	0.0002 <i>B</i>
BBER	$2 B \times 10^{-5}$ (见注5)	$2 B \times 10^{-5}$	$2 B \times 10^{-5}$	$2 B \times 10^{-5}$	$1 B \times 10^{-5}$

已经一致同意，*B*的值暂定为在0.075到0.085（7.5%到8.5%）的范围以内（见注7、8和9）；

4 在构成HRP的国内部分的所有接入网络段、长度为 *Llink*的任何实际数字FWS链路的各个方向，因其他共同主要业务系统的集总发射造成的性能劣化在任何月份不应超过表9为根据ITU-T G.828建议书设计的SDH系统给出的临时限值 and 表10为根据ITU-T G.826建议书设计的其他系统给出的临时限值（见注1、2、3、4、10和11）。这些表格根据ITU-R F.1668建议书提供的总体EPO推导而来，并考虑到ITU-R F.1094建议书确定的作为主要业务划分的频率共用（业务间共用）劣化的适当的最大允许值 $Y\% = 10\%$ 。

表9

根据ITU-T G.828建议书制定的构成HRP的
国内部分的所有接入网络段的实际SDH FWS链路
因干扰造成的性能劣化的指标

参数 \ 比特率 (Mbit/s)	1.664 (VC-11, TC-11)	2.240 (VC-12, TC-12)	6.848 (VC-2, TC-2)	48.960 (VC-3, TC-3)	150.336 (VC-4, TC-4)
ESR	$0.001 \times C$	$0.001 \times C$	$0.001 \times C$	$0.002 \times C$	$0.004 \times C$
SESR	$0.0002 \times C$				
BBER	$5 \times 10^{-6} \times C$				$1 \times 10^{-5} \times C$

表10

根据ITU-T G.826建议书制定的构成基群速率
或以上速率的HRP的国内部分的所有接入网络段的
实际FWS链路因干扰造成的性能劣化的指标

参数 \ 比特率 (Mbit/s)	1.5到5	> 5到15	> 15到55	> 55到160	> 160到3 500
ESR	0.004 <i>C</i>	0.005 <i>C</i>	0.0075 <i>C</i>	0.016 <i>C</i>	有待进一步研究
SESR	0.0002 <i>C</i>	0.0002 <i>C</i>	0.0002 <i>C</i>	0.0002 <i>C</i>	0.0002 <i>C</i>
BBER	$2 C \times 10^{-5}$ (见注5)	$2 C \times 10^{-5}$	$2 C \times 10^{-5}$	$2 C \times 10^{-5}$	$1 C \times 10^{-5}$

已经一致同意，*C*的值暂定在0.075到0.085（7.5%到8.5%）的范围之内（见注7、8和9）；

5 为了评估建议1到建议4中的误差性能指标，任何实际链路的各误差性能参数定义如下：

- ESR是在固定的测量间隔的可用时间中，差错秒（ES）事件数与总秒数之比；
- SESR是在固定的测量间隔的可用时间中，严重差错秒（SES）事件数与总秒数之比；
- BBER是在固定的测量间隔的可用时间中，背景误块比（BBE）事件数与总块数之比。总块数计数要排除SES期间的所有块；

6 在因来自除与实际固定无线系统（FWS）链路共享频段之外的任何来源的干扰造成EPO下降的情况下，ITU-R F.1094建议书为所有其他干扰源确定了劣化的适当的最大允许值 $Z\% = 1\%$ ；因此，根据建议2、3、4和5计算的EPO下降应除以10；

7 在应用本建议书时应使用附件1作为指导。

注1 – SDH复用段和再生段的SES、BBE和ES事件以及块的结构在ITU-T G.829建议书中做了规定；而路径的SES、BBE和ES事件以及块的结构在ITU-T G.826建议书和ITU-T G.828建议书中做了规定。

注2 – 实际链路定义为由分区得到的路径的一部分，并且其是以自身的实际长度 L_{link} 来表征的。

注3 – 误差性能指标仅在认为链路可用时才适用。ITU-T G.826建议书和ITU-T G.828建议书规定了进入不可用状态和退出不可用状态的准则。

注4 – 根据ITU-T G.826和ITU-T G.828建议书的规定，建议的任何参数的评估期均为一个月。在FWS链路中，任何月份都应遵守这些指标（见ITU-R P.581建议书）。

注5 – 对于根据1996年之前的设计安装的系统，BBER干扰指标为 $3 \times 10^{-5} \times A$ （或相应的*B*或*C*）。

注6 – 对1996年之前设计的、比特率为1.5到5 Mbit/s的系统，表3和4中的BBER值应乘以1.5。

注7 – 根据ITU-T G.826建议书和ITU-T G.828建议书中规定的国际恒定比特率路径的国内部分的划分，百分数 $A_1\% + B\% + C\%$ 的总和不得超过17.5%。

注8 – 已经同意， $B\% + C\%$ 的临时值在15.5%到16.5%的范围之内。

注9 – 根据国内的网络配置，各主管部门可以在无线电路径的国内部分的各段中重新分配 $A\%$ 、 $B\%$ 和 $C\%$ 的块配额。

注10 – 在多跳链路情况下，根据本建议书导出的各指标适用于整个链路（不管每一跳投入业务的日期和所涉及的独立运营商的数目如何）；将各指标分配给每一跳是网络运营商的职责。

注11 – 来自空间业务的允许干扰限值适用于来自空间站的发射、地球站的直接长期发射和因地球站的发射的不规则传播造成的干扰的集总效应。

附件1

应用示例

为了在涉及到来自共同主要业务的干扰时导出各个指标，本附件说明了将本建议书应用于实际链路的一些示例。

前两个示例中，对一个长度 L_{link} 为105千米的HRP的国际部分的链路的ESR、SESR和BBER进行了计算。

此外：

- 假设一个中间国。
- 假设 B_R 等于1。
- 评估时间是一个月（30天）。

示例1：

比特率：150 336 kbit/s（VC-4、TC-4），即指标依据ITU-T G.828建议书制定。

块/秒（block/s）数：8 000

根据公式(1)并用表1的 B_1 和 C_1 计算各指标。

$$\begin{aligned} \text{ESR} &= 2 \times 10^{-4} (1 + 1) \times 105/2500 + 0 = 168 \times 10^{-7} && \text{每月的ES数} = 44 \\ \text{SESR} &= 1 \times 10^{-5} (1 + 1) \times 105/2500 + 0 = 84 \times 10^{-8} && \text{每月的SES数} = 3 \\ \text{BBER} &= 5 \times 10^{-7} (1 + 1) \times 105/2500 + 0 = 4.2 \times 10^{-8} && \text{每月的BBE数} = 871 \end{aligned}$$

示例2：

比特率：140 Mbit/s，即各指标依据ITU-T G.826建议书制定。

块/秒（block/s）数：8000

根据公式(1)并用表3的 B_1 和 C_1 计算各指标。

$$\begin{aligned} \text{ESR} &= 8 \times 10^{-4} (1 + 1) \times 105/2500 + 0 = 672 \times 10^{-7} && \text{每月的ES数} = 175 \\ \text{SESR} &= 1 \times 10^{-5} (1 + 1) \times 105/2500 + 0 = 84 \times 10^{-8} && \text{每月的SESR数} = 3 \\ \text{BBER} &= 1 \times 10^{-6} (1 + 1) \times 105/2500 + 0 = 8.4 \times 10^{-8} && \text{每月的BBE数} = 1742 \end{aligned}$$

下面两个示例中，对一个HRP的国内部分链路的ESR、SESR和BBER进行了计算（指标依据ITU-T G.826建议书制定）。

示例3:

该网络的接入部分长20千米，由单一链路构成:

链路 $L_3=20$ 千米

容量: 2 Mbit/s

块/秒 (block/s) 数: 2000

在这一情况下，指标是与长度无关的；若假设 $C = 0.075$ （见建议4），得出:

$$\begin{aligned} \text{ESR} &= 0.004 C = 3 \times 10^{-4} \text{ (等效于778 ES/月)} \\ \text{SESR} &= 0.0002 C = 1.5 \times 10^{-5} \text{ (等效于39 SES/月)} \\ \text{BBER} &= 2 \times 10^{-5} \times C = 1.5 \times 10^{-6} \text{ (等效于7776 EB/月)} \end{aligned}$$

EB: 误码块。

示例4:

网络的短途部分长80千米，由单一链路构成:

链路 $L_4 = 80$ 千米

容量: 34 Mbit/s

块/秒 (block/s) 数: 8000

在这一情况下，指标是与长度无关的。若假设 $B = 0.075$ （见建议3），得出:

$$\begin{aligned} \text{ESR} &= 0.0075 B = 5.625 \times 10^{-4} \text{ (等效于1458 ES/月)} \\ \text{SESR} &= 0.0002 B = 1.5 \times 10^{-5} \text{ (等效于39 SES/月)} \\ \text{BBER} &= 2 \times 10^{-5} \times B = 1.5 \times 10^{-6} \text{ (等效于31104 EB/月)} \end{aligned}$$

示例5:

网络的长途部分的实际链路，根据ITU-T G.828建议书设计:

链路 $L_5 = 75$ 千米

SDH传输速率: VC-4 (150.336 Mbit/s)

块/秒 (block/s) 数: 8000

$$\text{ESR} = 0.004 A = 0.004 (A_1 + 0.002) \times 75/100$$

$$\text{SESR} = 2 \times 10^{-4} \times A = 2 \times 10^{-4} \times (A_1 + 0.002) \times 75/100$$

$$\text{BBER} = 1 \times 10^{-5} \times A = 1 \times 10^{-5} \times (A_1 + 0.002) \times 75/100$$

在这一情况下, 指标是与长度有关的; 表11表示出了最小限值和最大限值 ($A_1 = 0.01$ 和 $A_1 = 0.02$):

表11
指标的值

A_1 值	ESR	SESR	BBER
0.01	36×10^{-6} (= 94 ES/月)	18×10^{-7} (= 5 SES/月)	9×10^{-8} (= 1 867 EB/月)
0.02	66×10^{-6} (= 171 ES/月)	33×10^{-7} (= 9 SES/月)	165×10^{-8} (= 3 422 EB/月)

注 - 对于小数的结果, 已经取整到最接近的整数。