

34368kbit/s 光中继机(器) 质量分等标准

1 主题内容和适用范围

本标准规定了 34 368kbit/s 光中继机(器)的质量等级及其要求。  
本标准适用于 34 368kbit/s 光中继机(器),是考核该产品质量等级的依据。  
本标准不适用于产品分选。

2 引用标准

- GB/T 12707 工业产品质量分等导则
- GB 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)
- GB 2829 周期检查计数抽样程序及抽样表(适用于生产过程稳定性的检查)
- GB 2423 电工电子产品试验规程
- GB 4798.3 电工电子产品应用环境条件,有气候防护场所固定使用
- GB 7611 脉冲编码调制通信系统网络数字接口参数
- YD 282 邮电通信设备可靠性通用试验方法

3 质量分等

光中继机(器)的产品质量水平划分为三等:优等品、一等品和合格品。其划分原则应符合 GB/T 12707第 2 章的规定。

4 质量分等要求

4.1 基本要求

三种等级的 34 368kbit/s 光中继机(器)的技术要求首先应符合本标准附录 A《34 368kbit/s 光中继机(器)技术要求》的规定。

4.2 主要技术指标的分等要求

主要技术指标的分等要求见表 1。

表 1

指 标			等 级		
项 目			优等品	一等品	合格品
平均发送光功率稳定度,dBm(LD 光源)			设定值±0.4	设定值±0.7	设定值±1.0
接收机灵敏度 dBm BER≤(1×10 <sup>-11</sup> )	波长 850nm	PDN	≤-46	≤-43	≤-40
		APD	≤-52	≤-51	≤-50
	波长 1 310nm 或 1 300nm		≤-44	≤-42	≤-40



续表 1

指 标 项 目	等 级	优等品	一等品	合格品
接收光功率动态范围 dB BER $\leq(1\times 10^{-11})$	PIN	$\geq 22$	$\geq 21$	$\geq 20$
	APD	$\geq 25$	$\geq 23$	$\geq 22$
功耗, W/系统		$\leq 12$	$\leq 17$	

注 ① 接收机灵敏度分等指标是指采用 1B1H 或 CM1 码型的光端机,对于采用 5B6B 或 4B1H 码型的光端机,接收灵敏度分等指标可按 3dBoct 的规律进行换算。

② 对于单模系统长波长的标称波长为 1 310nm,对于多模系统长波长的标称波长为 1 300nm。

#### 4.3 可靠性分等要求

##### 4.3.1 可靠性指标分等要求见表 2。

表 2

指 标 项 目	等 级	优等品	一等品	合格品
MTBF		$\geq 10$	$\geq 7$	$\geq 5$

##### 4.3.2 可靠性试验一般两年进行一次。试验方法和失效判据见附录 B、附录 C。

#### 4.4 环境要求

环境条件分为有人维护站和无人维护站两种条件

温度条件:

有人维护站:  $5\sim 40^{\circ}\text{C}$ ;

无人维护站:

架式:  $-5\sim 40^{\circ}\text{C}$ ;

箱式:  $-25\sim 55^{\circ}\text{C}$

贮运温度:  $-25\sim 55^{\circ}\text{C}$ ;

相对湿度:  $\leq 85\%$  ( $30^{\circ}\text{C}$ );

大气压强:  $70\sim 106\text{kPa}$ 。

#### 4.5 供电电压

供电电压标称值: DC  $-48\text{V}$  或 DC  $-24\text{V}$  或 DC  $-60\text{V}$ 。

电压波动范围分别为: DC  $-40\sim -57\text{V}$  或 DC  $-21.6\sim -26.4\text{V}$  或 DC  $-56\sim -66\text{V}$ 。

#### 5 质量分等一致性要求

##### 5.1 逐批检验

5.1.1 逐批检验抽样按 GB 2828 规定的一般检查水平 I, 正常检查一次抽样方案, 产品质量以不合格数表示。

5.1.2 三种等级的 34368kbit/s 光中继机(器)检查项目的 AQL 分等要求见表 3。



表 3

检 查 项 目	AQL / 等 级 / 不 合 格 类 别	优等品	一等品	合格品
	不 合 格 类 别			
包装、外观、装配、技术指标、功能	B 类	2.5	4	6.5
	C 类	4	6.5	10

5.1.3 逐批检验的项目,不合格内容及判定。  
5.1.3.1 包装检查的不合格内容及判定见表 4。

表 4

检查项目	不 合 格 内 容	不合格判定	
		B 类	C 类
包 装	1. 包装箱标志不全或不清楚		○
	2. 包装箱标志与产品不符	○	
	3. 包装箱严重破损	○	
	4. 漏装备附件	○	
	5. 漏装说明书、合格证	○	
	6. 漏装部分备附件		○
	7. 包装箱内进入脏物、异物		○

5.1.3.2 外观、装配检查的不合格内容及判定见表 5。  
5.1.3.3 技术指标检查的不合格内容及判定见表 6。不含区间通信接口的光中继机(器)只考核表 6 中 1—4 的项目。  
5.1.3.4 功能检查的不合格内容及判定见表 7。  
5.2 周期检查  
5.2.1 周期检验抽样按 GB 2829 判别水平Ⅱ的二次抽样方案,产品质量以不合格数表示。  
5.2.2 三种等级的 34 368kbit/s 光中继机(器)的周期检验的 RQL 及判定组数见表 8。  
5.2.3 试验条件

表 5

检查项目	不 合 格 内 容	不合格判定	
		B 类	C 类
外 观	1. 机壳变形	○	
	2. 机架不平、不直、垂直度差		○
	3. 面板间缝隙不均匀		○
	4. 面板上有掉漆、磕碰、毛刺、划痕和明显颜色不均匀(每有一处算一个不合格)		○
装 配	1. 标志不全、不符		○
	2. 零部件有松动		○
	3. 漏装或错装零部件	○	
	4. 机内有金属异物	○	
	5. 机内有非金属异物		○
	6. 漏焊、脱焊、假焊	○	
	7. 操作机构失效	○	
	8. 操作机构不灵活		○



续表 5

检查项目	不合格内容	不合格判定	
		B类	C类
装 配	9. 焊接点明显不光滑		○
	10. 布线明显不平、不直		○
	11. 印制板上有临时飞线		○
	12. 接插件接触不良	○	
	13. 接插件插拔困难		○
	14. 接插件无插入位置标志		○

表 6

检查项目	不合格内容	不合格判定	
		B类	C类
技术指标	1. 平均发送光功率稳定度	○	
	2. 接收机灵敏度	○	
	3. 接收光功率动态范围	○	
	4. 功耗	○	
	5. 比特率及容差		○
	6. 输出口波形		○
	7. 输入口反射衰减		○
	8. 抖动转移特性		○
	9. 无输入抖动时的最大输出抖动		○
	10. 最大允许输入抖动的下限		○
	11. 输入口允许连接电缆的衰减特性		○
	12. 输入口抗干扰性能		○
	13. 输入输出口过压保护		○

表 7

检查项目	不合格内容	不合格判定	
		B类	C类
公务通话功能	选址、呼叫功能不正常	○	
告警监视功能	1. 发送光功率消失告警不正常 2. 接收光功率消失告警不正常 3. 激光器寿命将止告警不正常 4. 帧失步告警不正常 5. 公务通话故障告警不正常 6. 电源故障告警不正常	○ ○  ○ ○ ○	○
性能监测功能	1. 误比特率超过 $1 \times 10^{-3}$ , 告警不正常 2. 超过低误比特率门限值 ( $1 \times 10^{-6}$ ) 告警不正常 3. 激光器偏流监测功能不正常 4. 接收机 AGC 电压监测功能不正常	○	○ ○ ○



表 8

RQL 及 抽 样 方 案 不 合 格 类 别	等 级		
	优等品	一等品	合格品
B 类	50 $\left\{\begin{matrix} 4;0;2 \\ 4;1;2 \end{matrix}\right\}$	65 $\left\{\begin{matrix} 3;0;2 \\ 3;1;2 \end{matrix}\right\}$	80 $\left\{\begin{matrix} 2;0;2 \\ 2;1;2 \end{matrix}\right\}$
C 类	65 $\left\{\begin{matrix} 4;0;3 \\ 4;3;4 \end{matrix}\right\}$	80 $\left\{\begin{matrix} 3;0;3 \\ 3;3;4 \end{matrix}\right\}$	100 $\left\{\begin{matrix} 2;0;3 \\ 2;3;4 \end{matrix}\right\}$

5.2.3.1 工作高温试验

无包装产品在温度 40±2℃的条件下,通电保持 2h 后,检测表 9 中规定的项目。

5.2.3.2 工作低温试验

无包装产品在温度 5±3℃(有人维护站设备),-5±3℃(无人维护站架式),-10±3℃(无人维护站箱式)的条件下,通电保持 2h 后,检测表 9 中规定的项目。

5.2.3.3 贮运高温试验

无包装产品在温度 55±2℃的条件下,不通电保持 2h 后,按 GB 2423.2 试验 Bb 的规定,将箱(室内温度逐渐降到正常试验大气条件范围的温度值上,再恢复 1h,检测表 9 中规定的项目。

5.2.3.4 贮运低温试验

无包装产品在温度-25±3℃的条件下,不通电保持 2h 后,按 GB 2423.1 试验 Ab 的规定,将箱(室内)温度升到正常大气条件范围的温度值上,再恢复 1h 后,检测表 9 中规定的项目。

5.2.3.5 恒定湿热试验

无包装产品在温度 30±2℃相对湿度为(85±3)%的条件下,不通电保持 48h,按 GB 2423.9 的规定恢复到正常的大气条件,2h 后,检测表 9 中规定的项目。

5.2.3.6 运输试验

将包装好的产品置于汽车中、后部,其总负荷为运输汽车载重量的 1/3,汽车在三级公路上以每小时 25~40km 速度行驶不少于 200km。试验结束,产品经调测后检测表 9 中规定的项目。

5.2.4 周期检验项目、不合格内容及判定见表 9。

5.2.5 周期检验一般每年进行一次。当产品停止生产一个周期以上,又恢复生产或老产品的设计、结构、工艺材料有较大变动时,需进行周期检验。

6 综合质量判定

产品质量等级的最终判定按 4、5 两章检查项目所达到的最低质量等级确定。

表 9

检 查 项 目			不 合 格 内 容	不合格判定	
				B 类	C 类
温度 试验	工作 温度	装 配	1. 脱焊、假焊	○	
			2. 操作机构失效	○	
			3. 操作机构不灵活		○
			4. 接插件接触不良	○	
			5. 接插件插拔困难		○
		技术指标	1. 平均发送光功率稳定度	○	
2. 接收机灵敏度	○				
3. 接收光功率动态范围	○				
	功 能	同表 7 内容			



续表 9

检查项目			不合格内容	不合格判定	
				B类	C类
温度 试验	贮运 温度	装    配	1.脱焊、假焊 2.操作机构失效 3.操作机构不灵活 4.接插件接触不良 5.接插件插拔困难	<div>○ ○ ○</div>	<div>○  ○</div>
		技术指标	同表 6 内容		
		功    能	同表 7 内容		
恒定湿热试验		外观	1.金属表面有明显锈蚀 2.印制板有霉点	<div>○</div>	<div>○</div>
		装    配	1.脱焊、假焊 2.操作机构失效 3.操作机构不灵活 4.接插件接触不良 5.接插件插拔困难	<div>○ ○ ○</div>	<div>○  ○</div>
		技术指标	同表 6 内容		
		功    能	同表 7 内容		
运输试验		包    装	包装箱严重破损	<div>○</div>	
		外观	1.机壳变形 2.机架不平、不直 3.面板间缝隙不均匀 4.面板上有磕碰、划痕、掉漆	<div>○</div>	<div>○ ○ ○</div>
		装    配	1.零部件脱落 2.零部件松动 3.脱焊 4.操作机构不灵活 5.操作机构失效 6.接插件接触不良 7.接插件插拔困难	<div>○ ○ ○ ○</div>	<div>○  ○  ○</div>
		技术指标	同表 6 内容		
		功    能	同表 7 内容		



## 附录 A

34 368kbit/s 光中继机(器)技术要求  
(补充件)

本要求适用于 34 368kbit/s 光中继机(器),并对区通信等做了规定。  
本要求参照了 CCITT.G 系列相关建议。

## A1 光接口

## A1.1 线路码型

光中继器线路码型除 GB 13 167 规定的码型外,还可采用经主管部批准的其它码型,如 NRZ 加扰码,CMI 码,1B1H 码等。

## A1.2 发送光功率

激光器(LD): $\geq -3\text{dBm}$ ;  
 $\geq -6\text{dBm}$ ;  
 $\geq -9\text{dBm}$ 。

发送二极管(LED)单模: $\geq -26\text{dBm}$ ;  
多模: $\geq -22\text{dBm}$ 。

## A1.3 平均发送光功率稳定度

设定值 $\leq \pm 1.0\text{dBm}$ 。

## A1.4 接收灵敏度

$-40\text{dBm}$  ( $\text{BER} \leq 10^{-11}$ )。

## A1.5 接收光功率动态范围

PIN $\geq 20\text{dB}$ ;  
APD $\geq 22\text{dB}$ 。

## A1.6 消光比

$\leq 10\%$ 。

## A2 数字信号接口(含区间通信接口还应满足下列要求)

## A2.1 比特率

$2\,048\text{kbit/s} \pm 50\text{ppm}$ 。

## A2.2 码型

HDB3。

## A2.3 输入输出阻抗

$75\Omega$  不平衡。

## A2.4 输入输出回波损耗

$(2.5 \sim 5\%) f_0 \geq 12\text{dB}$ ;  
 $(5 \sim 100\%) f_0 \geq 18\text{dB}$ ;  
 $(100 \sim 150\%) f_0 \geq 14\text{dB}$ ;  
其中  $f_0 = 2\,048\text{kHz}$ 。

## A2.5 输出波形

$2\,048\text{kbit/s}$  区间通信输出波形应符合 GB 7611 中 3.2.11 的要求。

## A2.6 输入抖动容限



使用伪随机序列(见表 4)并用正弦信号调制数字信号,使之产生抖动和飘移,输入口最大允许抖动应满足表 A1 和图 A1 的规定。

表 A1

限 值  比特率	参数	输入数字信号抖动幅度峰—峰值 (UI)				调制数字信号使之产生抖动的正弦信号频率值 (数字信号抖动频率)								测试 用伪 随机 序列
		A <sub>0</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	f <sub>0</sub> (Hz)	f <sub>10</sub> (Hz)	f <sub>9</sub> (Hz)	f <sub>8</sub> (Hz)	f <sub>1</sub> (Hz)	f <sub>2</sub> (kHz)	f <sub>3</sub> (kHz)	f <sub>4</sub> (kHz)	
2 048kbit/s	36.9 (18μs)	18	1.5	0.2	1.2×10 <sup>-5</sup>	4.88×10 <sup>-3</sup>	0.01	1.667	20	2.4	18	100	2 <sup>15</sup> —1	

注: UI 为单位码元间隔 1UI=488ns。

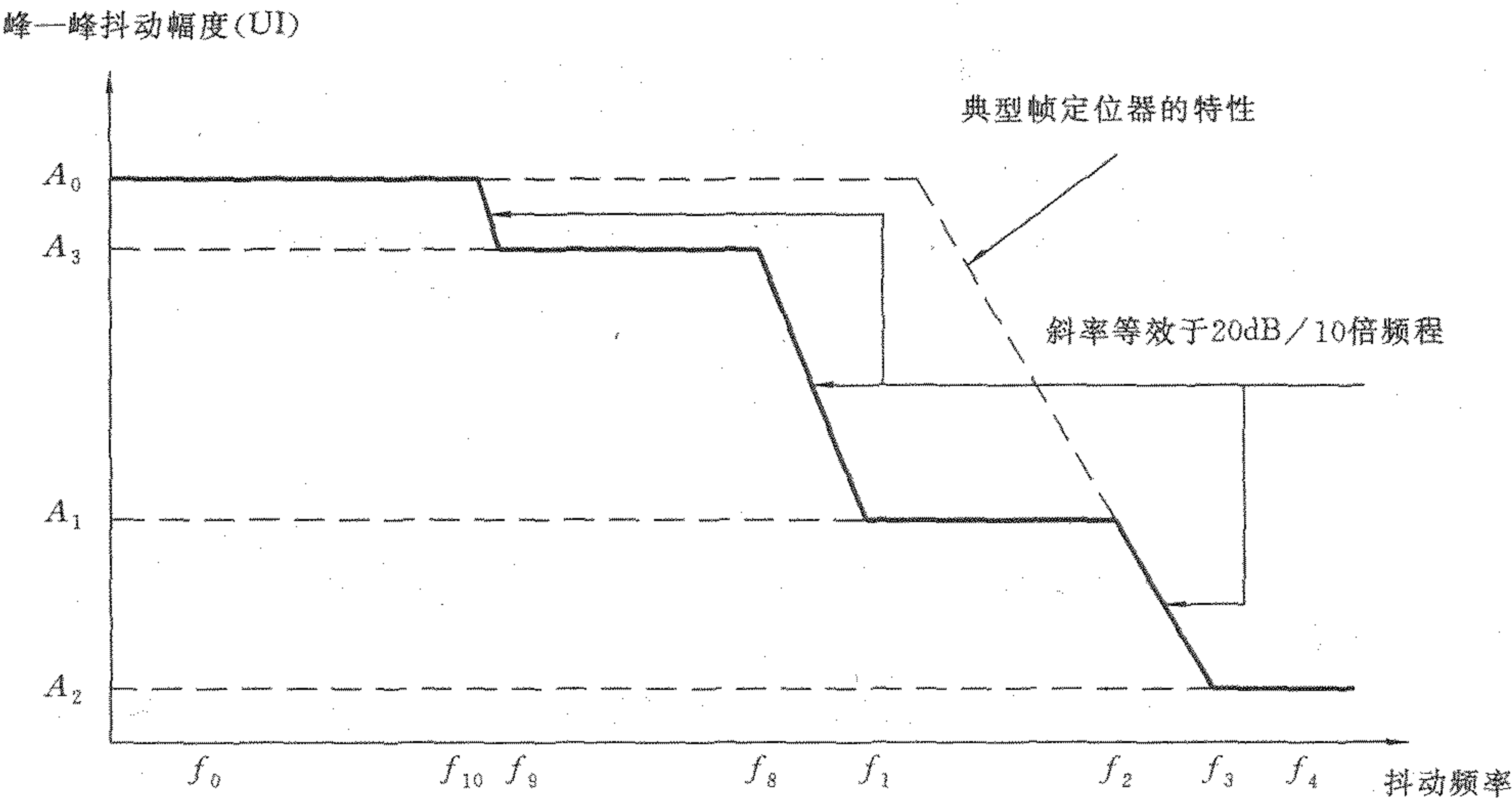


图 A1 飘移和抖动频率(对数坐标)

A2.7 最大输出抖动

当 2 048kbit/s 输入口信号无抖动时,在输出口测量的最大输出抖动应满足表 A2 的规定。

表 A2

速 率 kbit/s	最大输出抖动峰—峰值,UI		测量滤波器带宽,kHz		
	低频限制 ( $f_1-f_4$ )	高频限制 ( $f_3-f_4$ )	低频截止频率为 $f_1$ 和 $f_3$ ,高频截止频率为 $f_4$ 的带通滤波器		
			$f_1$	$f_3$	$f_4$
2 048	$\leq 0.75$	$\leq 0.2$	0.02	18	100

A3 辅助功能

34 368kbit/s 光中继机(器)的辅助功能应满足表 A3 的规定。



表 A3

监 视 项 目	告 警 指 示
电源故障	即时告警—灯亮,铃响
激光器寿命将止	延时告警—灯亮,铃响
发无光	即时告警—灯亮,铃响
收无光	即时告警—灯亮,铃响
帧失步	即时告警—灯亮,铃响
$BER \geq 10^{-3}$	即时告警—灯亮,铃响
$BER \geq 10^{-6}$	即时告警—灯亮,铃响
区间通信故障	即时告警—灯亮,铃响

注：如果区间通信接口比特率为 8 448kbit/s,其指标应符合 GB 7 611 中 4.2.11 的有关规定。

附 录 B

可靠性试验方法及失效判据  
(补充件)

为了确定连续生产的光中继机(器)能否在规定的环境条件下,满足规定的可靠性要求,需对光中继机(器)进行可靠性验收试验。

B1 可靠性试验类型

B1.1 实验室可靠性试验

是一种在规定的受控制的工作及环境条件下进行的可靠性验证试验和测定试验。

B1.2 现场可靠性试验

是在现场进行的可靠性验证或可靠性测定试验。现场的工作环境、维护及测量条件需准确记录。

B2 试验条件

B2.1 实验室可靠性试验条件

B2.1.1 电应力及循环试验

工作循环周期应为 24h 连续工作,其中 12h 在标准输入电压工作,6h 在最高输入电压下工作,6h 在最低输入电压下工作。

B2.1.2 热应力

受试设备应在下表规定的环境温度下工作

环境温度	试验时间
38~42℃	25%
20~30℃	50%
3~8℃	25%

B2.1.3 湿度

试验循环中,喷入适当次数潮气,使其达到要求的高湿度。

B2.1.4 试验过程中的维修

按 YD 282 中 2.2.4 规定进行。

B2.2 现场可靠性试验条件

现场可靠性试验条件和地点选择按 YD 282 第 4 章的规定进行。



**B3 试验方案的选择**

按 YD 282 中 3.2 的规定进行,可选取 YD 282 表 1 定时截尾试验方案中 3:8 或 3:12 试验方案。

**B4 试验样品及抽样数量**

按 YD 282 中 3.3 进行。

**B5 试验时间**

按 YD 282 中 3.4 进行,但试验时间不少于 240h。

**B6 平均无故障工作时间(MTBF)的计算**

数据处理按 YD 282 中 3.5 的规定进行。

**B7 试验程序**

按 YD 282 附录 A 的规定进行。

**B8 试验记录与报告内容**

实验室可靠性实验记录与报告内容

按 YD 282 附录 B 的规定进行。

现场可靠性试验记录与报告内容按本标准附录 C 的规定进行。

**B9 光中继机(器)的故障判据**

- a) 电源中断;
- b) 发送光功率消失;
- c) 接收光功率消失;
- d) 提取时钟中断;
- e) 线路码帧失步;
- f) 误比特率  $BER \geq 1 \times 10^{-3}$ 。

**B10 光中继机(器)的检测方法**

光中继机(器)的检测方法如图 B1 所示。

**B11 故障判据**

B11.1 在试验过程中,出现 B9 中 a)~f)项故障中的任何一次故障时,均记为一次故障。

B11.2 试验过程中出现故障,但还未判断为失效时,不得更换元器件及采取修改措施,否则,每采取一个更换或修理措施,即计为一次故障。

B11.3 出现两种或多种独立故障的情况下,每一种故障都应认做是受试备的故障。

B11.4 由于元器件时好时坏,或虚焊、漏焊、接触不良等造成设备故障,均计入故障数内。设备外部连接故障,不计入故障数内。

B11.5 受试设备在一个有限周期内中断工作,接着又在没有任何外界校正的情况下恢复工作,称间歇失效。当中断时间引起了系统转换,应计作设备故障。

B11.6 由于安装损坏、意外事故、使用不当、外加应力超过规定值,以及人为因素等造成设备故障,不计在故障数内。



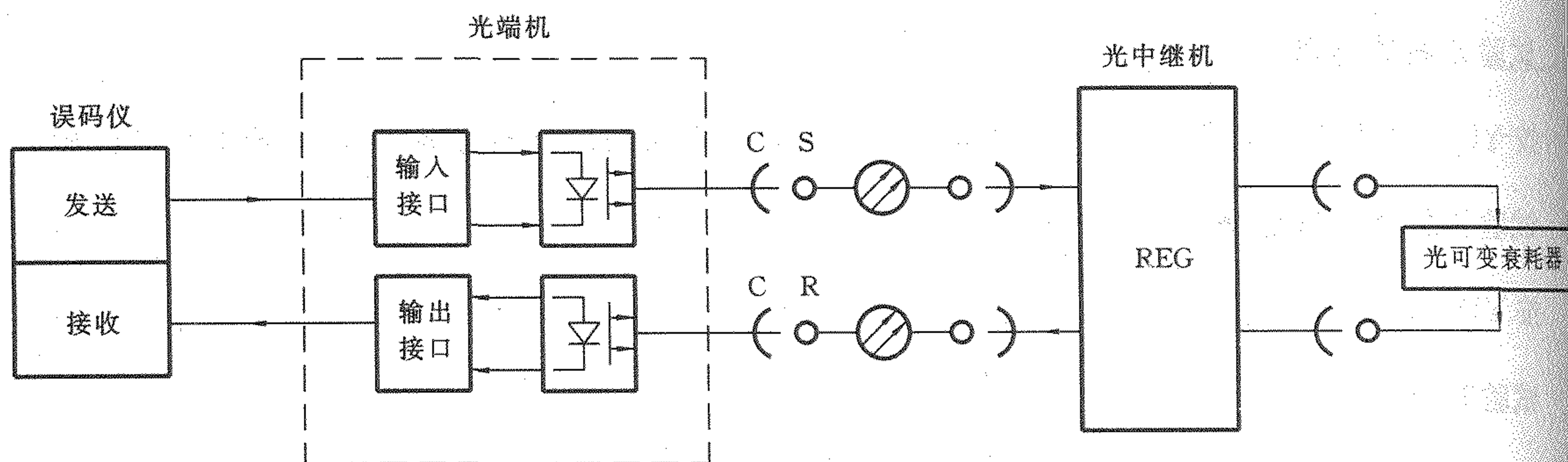


图 B1

**B11.7** 由于另一个产品故障所引起的受试产品故障称作从属故障,不计入故障数内。

**B11.8** 当设备具有冗余设计,一种功能(如公务通话)失效不影响整机功能时,只作记录,不计入故障数内。

**B11.9** 对允许更换的指示灯等元器件进行更换,只作记录,不计故障。

#### B12 可靠性试验前后的有关要求

按 YD 282 第 8 章的规定进行。



附录 C  
通信设备现场使用故障统计表  
(补充件)

设备名称			型号规格		使用地点		年平均温度	
统计时间		自 年 月 日至 年 月 日		年平均湿度		年最高温度		年最大湿度
故障情况	故障日期	机号	故障现象	故障部位	原因分析及处理		中断时间	维修时间
使用结果统计	设备总台数			在 用 安 装 各 台 日 期 设 备				
	总故障数							
	总工作时间 (台时)							
	总维修时间 (台时)							
填表人姓名			填表日期		填表单位盖章			



数据处理(由工厂进行,主要包括计算公式。风险, $r$ , $T$ 的计算, $X^2$ 值和结果)

备 注					
	数据处理人姓名		数据处理日期		数据处理单位盖章

数据处理人姓名

数据处理日期

数据处理单位盖章

附加说明:

本标准由中华人民共和国邮电部提出。

本标准由邮电部邮电工业标准化研究所归口。

本标准由邮电部邮电工业标准化研究所、邮电部激光通信研究所负责起草。

本标准主要起草人郑培英、陈竞先。