



中华人民共和国国家标准

GB/T 16814—1997

同步数字体系(SDH)光缆 线路系统测试方法

Methods of measurement for synchronous digital
hierarchy(SDH)optical fiber cable line systems



1997-05-28 发布

1998-02-01 实施

国家技术监督局 发布

3

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
同步数字体系(SDH)光缆
线路系统测试方法
GB/T 16814—1997

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 4 字数 124 千字
1997 年 11 月第一版 1997 年 11 月第一次印刷
印数 1—1 000

*

书号:155066·1-14221 定价 26.00 元

*

标 目 322—55

前 言

本标准是根据国际电信联盟—电信标准部门(ITU-T)有关建议 G. 958、G. 957 等,结合我国具体情况制定的。编写格式和方法采用我国标准化工作导则的有关规定。

本标准主要目的是对国家标准 GB 15941—1995《同步数字体系(SDH)光缆线路系统进网要求》中规定的技术指标和性能要求提出测试方法。包括系统测试和构成系统的设备外特性测试。

光缆线路系统是提供一个数字线路段的光缆传输系统(这里线路(line)意为“有线”)。所有过去光缆线路系统仅包含光线路终端(光端机)、光缆线路和再生器。由于新的光缆传输设备实现了线路终端(光)和复用器(电)一体化,故本标准中的 SDH 光缆线路系统包括复用器(终端复用器或分插复用器)、光缆线路和再生器,与数字(线路)段概念一致。

本标准的附录 A、附录 B 是标准的附录;

本标准的附录 C、附录 D、附录 E、附录 F 是提示的附录。

本标准由中华人民共和国邮电部提出。

本标准由邮电部电信科学研究规划院归口。

本标准由邮电部电信传输研究所负责起草。

本标准主要起草人:邓忠礼、赵晖。

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 引用标准	1
3 光接口测试	1
4 电接口测试	11
5 抖动测试	21
6 误码测试	33
7 定时和同步测试	35
8 保护倒换测试	39
9 环回功能测试	42
10 开销和维护信号测试	43
附录 A(标准的附录) 光发送信号眼图模框的测量	51
附录 B(标准的附录) 测量反射的方法	52
附录 C(提示的附录) 评价接收机灵敏度规范中老化余度影响的可行方法	54
附录 D(提示的附录) 测试接收机灵敏度的外推法	56
附录 E(提示的附录) 测试 SDH 设备线路 STM-N 输入抖动容限的开始出误码方法	57
附录 F(提示的附录) CID 不敏感性测量的实施	58

中华人民共和国国家标准

同步数字体系(SDH)光缆 线路系统测试方法

GB/T 16814—1997

Methods of measurement for synchronous
digital hierarchy(SDH)optical fiber cable line systems

1 范围

本标准规定了同步数字体系(SDH)光缆线路系统技术指标和性能要求的测试方法。
适用于工程验收及维护等测试,设备验收的部分项目也可参照使用。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 7611—87 脉冲编码调制通信系统网路数字接口参数
- GB 8401.2—87 光纤的传输特性和光学特性测试方法 剪断法
- GB 8401.3—87 光纤的传输特性和光学特性测试方法 介入损耗法
- GB 8401.4—87 光纤的传输特性和光学特性测试方法 后向散射法
- GB 8401.7—87 光纤的传输特性和光学特性测试方法 相移法
- GB 8401.8—87 光纤的传输特性和光学特性测试方法 脉冲时延法
- GB 15941—1995 同步数字体系(SDH)光缆线路系统进网要求
- YD 536—92 脉冲编码调制通信系统网路数字接口参数测试方法
- YD/T 592—92 单模光纤波长色散测试方法 干涉法
- ITU-TG. 653(1993) 色散位移单模光纤光缆特性
- ITU-TG. 654(1993) 1 550nm 波长上损耗最小的单模光纤光缆特性
- ITU-TG. 957(1994) 与同步数字体系有关的设备和系统的光接口
- ITU-TG. 958(1994) 基于同步数字体系的光缆数字线路系统

3 光接口测试

3.1 平均发送光功率(附自动关闭激光器后残余光功率)

3.1.1 指标

平均发送光功率是发送机耦合到光纤的伪随机数据序列的平均功率在S参考点上的测试值。指标见GB 15941—1995中7.3.3.2,表4、表5和表6。

3.1.2 测试配置

测试配置见图1。

图案发生器是一个统称,它接于被测设备的输入口,实际使用的仪表类型与被测设备的输入接口有关。

国家技术监督局1997-05-28批准

1998-02-01实施

线路(群路)光发送口测试,相应可能有几个输入口,有时需要有一个输入口送信号。如果输入口是 PDH 接口,图案发生器是传输分析仪(或误码分析仪)的发送部分;如果输入口是 STM-N 接口,图案发生器则是 SDH 分析仪的发送部分;如果输入口既有 PDH 又有 STM-N 接口,当需要送信号时,一般在 一个 STM-N 输入口送信号。

支路光发送口测试,通常只有一个相应的 STM-N 输入口,有时需要在 STM-N 信号中与被测支路 相关的 VC 内送测试信号,则图案发生器是 SDH 分析仪的发送部分。

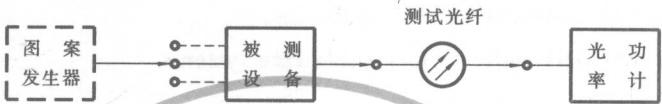


图 1 平均发送光功率测试配置

3.1.3 操作步骤

- a) 按图 1 接好电路;
- b) 对于 SDH 设备输入口一般不需要送信号;如需要送信号,按输入口的速率等级,并依照表 1,图 案发生器选择适当的伪随机二元序列(PRBS),向输入口送测试信号;
- c) 如有需要,测量并记录激光器的偏置电流(或输入功率)及温度;
- d) 光功率计设置在被测光波长上,待输出功率稳定,从光功率计读出平均发送光功率。

3.1.4 注意事项

- a) 该项测试一定要清洁光接头,并保证连接良好;
- b) 如有需要,光连接器和测试光纤的衰减可认为是已知定值,对光功率计读出的平均发送光功率 进行修正;
- c) 精细的测试,可通过多次测试取平均值,然后再用光连接器和测试光纤的衰减对平均值进行修 正。

表 1 比特率、容差、测试用 PRBS

比特率 (kbit/s)	容 差	测试用 PRBS	详 见
2 048 (VC-12)	$\pm 50 \times 10^{-6}$ (2 048 000bit/s $\pm$ 103bit/s)	$2^{15}-1$	GB 7611—87 中 3.1
34 368 (VC-3)	$\pm 20 \times 10^{-6}$ (34 368 000bit/s $\pm$ 688bit/s)	$2^{23}-1$	GB 7611—87 中 5.1
139 264 (VC-4)	$\pm 15 \times 10^{-6}$ (139 264 000bit/s $\pm$ 2089bit/s)	$2^{23}-1$	GB 7611—87 中 6.1
155 520	$\pm 20 \times 10^{-6}$ (155 520 000bit/s $\pm$ 3111bit/s)	$2^{23}-1$	GB 15941—1995 中 8.2.1

3.1.5 自动关闭激光器后残余光功率

出于安全考虑,在光线路信号丢失的情况下,可能需要提供自动关闭激光器的功能。关闭激光器后 的残余光功率测试方法和平均发送光功率测试方法完全相同。

3.2 消光比(EX)

3.2.1 指标

消光比是最坏反射条件时,全调制条件下,传号(发射光信号)平均光功率与空号(不发射光信号)平 均光功率的比值。指标见 GB 15941—1995 中 7.3.3.3,表 4、表 5 和表 6。

3.2.2 测试配置

测试配置见图 2。

关于图案发生器的说明见 3.1.2。

图中的示波器是一个统称,实际使用的仪表可以是通信信号分析仪,光/电变换器是它的一个附件。

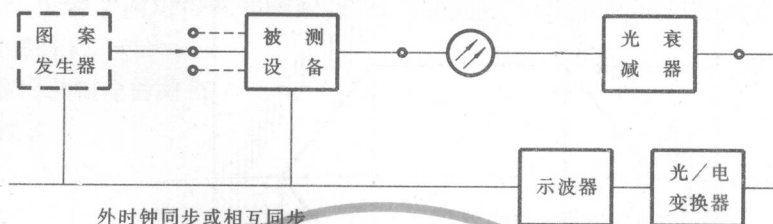


图 2 消光比测试配置

3.2.3 操作步骤

- 按图 2 接好电路;
- 对于 SDH 设备输入口一般不需要送信号;如需送信号,按输入口的速率等级,并依照表 1,图案发生器选择适当的 PRBS,向输入口送测试信号;
- 调整光衰减器,使光/电变换器有合适的输入光功率;
- 调整示波器,获得稳定的波形;
- 读出传号和空号的功率 A 和 B ;
- 计算消光比:

$$EX = 10 \lg \frac{A}{B} \quad (\text{dB})$$

3.2.4 注意事项

- 测试中示波器需工作于直流耦合方式;
- 光/电变换器不应引入附加的直流;
- 测试前进行无光零基线校准;
- 使光功率尽量高,示波器显示的波形足够大。

3.3 发送信号波形(眼图)

3.3.1 指标

发送信号波形以发送眼图模框的形式规定了发送机的光脉冲形状特性,它包括上升、下降时间,脉冲过冲及振荡。眼图模框见图 3,参数见表 2。

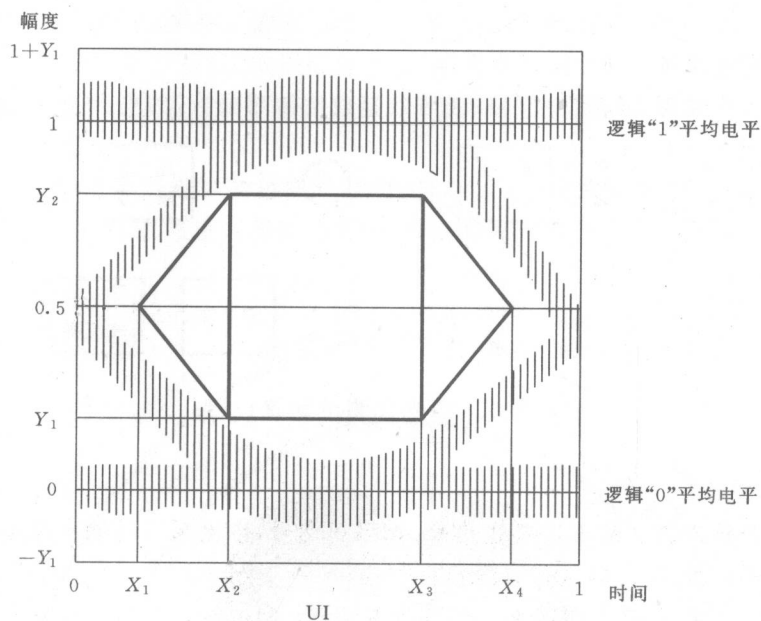


图3 光发送信号的眼图模框

表2 光发送信号眼图模框参数

	STM-1	STM-4
X_1/X_4	0.15/0.85	0.25/0.75
X_2/X_3	0.35/0.65	0.40/0.60
Y_1/Y_2	0.20/0.80	0.20/0.80

	STM-16
$X_3 - X_2$	0.2
Y_1/Y_2	0.25/0.75

注：对于 STM-16，直角眼图模框的 X_2 和 X_3 相对于 0UI 和 1UI 处的纵轴不一定等距离，偏差范围有待进一步研究。考虑到 STM-16 系统的频率及相应的滤波器实现的困难性，用于 STM-16 的参数值，需要根据经验稍做调整。

3.3.2 测试配置

测试配置见图 4。眼图模框可以由仪表内部提供，也可以外加。

关于图案发生器的说明见 3.1.2。

光标准接收机也是一种仪器，它的传递函数应满足附录 A。

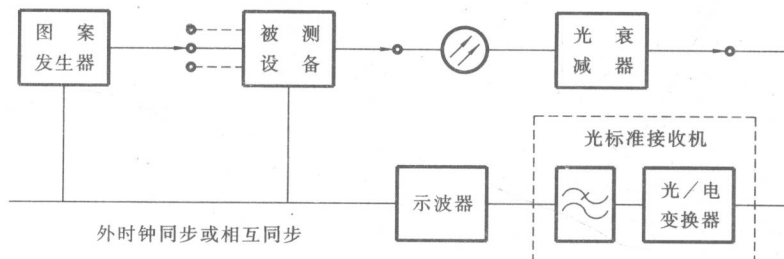


图4 光发送信号眼图测试配置

3.3.3 操作步骤

- a) 按图 4 接好电路;
- b) 按输入口的速率等级,并依照表 1,图案发生器选择适当的 PRBS,向输入口送测试信号;
- c) 调整光衰减器,使光/电变换器有合适的输入光功率;
- d) 调整示波器,按表 2 调用相应的模框,获得稳定的波形,并由人工调整或由仪器自动对准,使波形与模框之间位置最佳;
- e) 按模框参数记录相应的数值。

3.4 激光器工作波长

3.4.1 指标

激光器工作波长指它的主纵模中心波长。该波长应在 GB 15941—1995 中 7.3.2,表 4、表 5 和表 6 规定的工作波长范围内。

3.4.2 测试配置

测试配置见图 5。测量激光器工作波长时,可以用光波长计代替图中的光谱分析仪。



图 5 激光器光谱特性测试配置

3.4.3 操作步骤

- a) 按图 5 接好电路;
- b) 调整光衰减器,使输出光功率在光谱分析仪(或光波长计)要求的范围内;
- c) 调整光谱分析仪(或光波长计),找到并读出主模中心波长。

3.5 最大均方根谱宽(σ_{rms})

3.5.1 指标

最大均方根谱宽是发光二极管(LED)和多纵模(MLM)激光器的光谱特性参数。 σ_{rms}^2 表示规定光谱积分区内的总功率,积分区的边界功率相对于主峰跌落 20dB~30dB。指标见 GB 15941—1995 中 7.3.3.1,表 4、表 5 和表 6。

3.5.2 测试配置

测试配置见图 5。

3.5.3 操作步骤

- a) 按图 5 接好电路;
- b) 调整光衰减器,使输出光功率在光谱分析仪要求的范围内;
- c) 定义积分区边界 λ_1 和 λ_2 ,通常选取光功率下降到 -20dB,或 -25dB,或 -30dB 的点对应的波长为 λ_1 和 λ_2 ;
- d) 读出最大均方根谱宽

$$\sigma_{\text{rms}} = \sqrt{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} (\lambda - \lambda_0)^2 \cdot \rho(\lambda) d\lambda / \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \rho(\lambda) d\lambda}$$

3.6 最大 -20dB 谱宽(σ_{-20})

3.6.1 指标

最大 -20dB 谱宽是单纵模(SLM)激光器的光谱特性参数,它表示光谱积分区的宽度,而积分区边界功率相当于主峰跌落 20dB。指标见 GB 15941—1995 中 7.3.3.1 表 4、表 5 和表 6。

3.6.2 测试配置

测试配置见图 5。

3.6.3 操作步骤

- a) 按图 5 接好电路;

- b) 调整光衰减器,使输出光功率在光谱分析仪要求的范围内;
- c) 定义积分区边界 λ_1 和 λ_2 ,选取光功率下降到-20dB 的点对应的波长为 λ_1 和 λ_2 ;
- d) 读出最大-20dB 谱宽

$$\sigma_{-20} = \lambda_2 - \lambda_1$$

3.7 最小边模抑制比(SMSR)

3.7.1 指标

最小边模抑制比是单纵模(SLM)激光器在最坏反射条件下,全调制时,主纵模的平均光功率与最显著边模的光功率之比的最小值,指标见 GB 15941—1995 中 7.3.3.1,表 4、表 5 和表 6。

3.7.2 测试配置

测试配置见图 5。

3.7.3 操作步骤

- a) 按图 5 接好电路;
- b) 调整光衰减器,使输出光功率在光谱分析仪要求的范围内;
- c) 测量主纵模的功率 M_1 ;
- d) 测量最显著边模的功率 M_2 ;
- e) 计算最小边模抑制比

$$SMSR = 10 \lg(M_1/M_2) \quad (\text{dB})$$

3.8 接收机灵敏度

3.8.1 指标

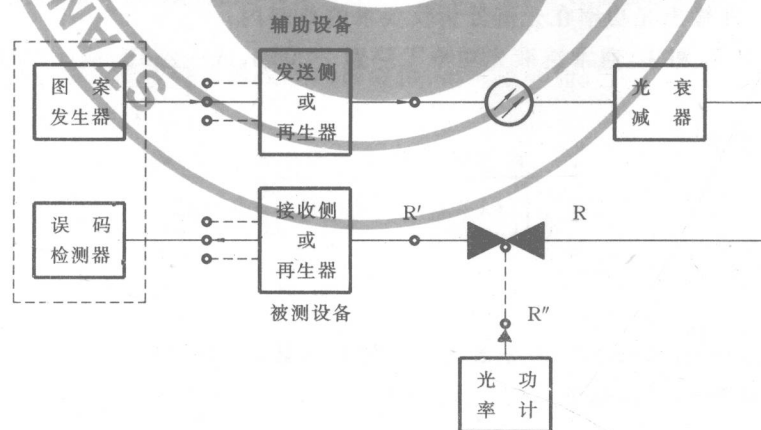
接收机灵敏度是在 R 参考点上,达到规定的比特差错率(BER)所能接收到的最低平均光功率。指标见 GB 15941—1995 中 7.3.5.1,表 4、表 5 和表 6。

3.8.2 测试配置

测试配置见图 6。

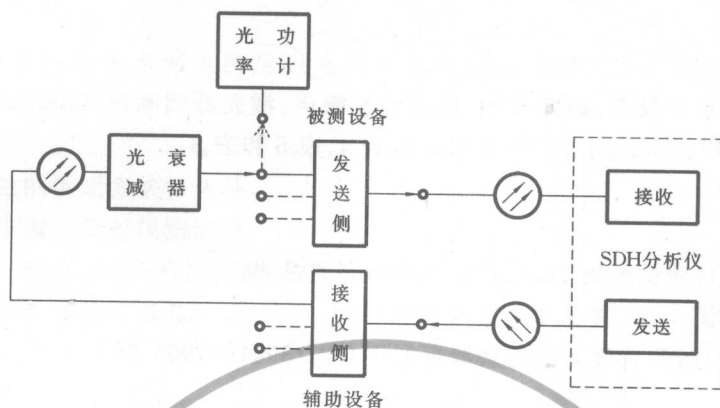
线路(群路)光接收口测试见图 6(a),如果被测设备有几个支路输入口,应在一个比特率较高的支路口送测试信号并检测误码。如果输入支路是 PDH 接口,则图案发生器和误码检测器应分别是传输分析仪(或误码分析仪)的发送和接收部分;如果输入支路是 STM-N 接口,则图案发生器和误码检测器应分别是 SDH 分析仪的发送和接收部分。

支路光接收口测试见图 6(b),通常在线路口送测试信号和检测误码。SDH 分析仪应在与被测支路有关的 VC 通道发送和接收测试信号。



(a) 线路光接收

图 6 接收机灵敏度及过载功率测试配置



(b) 支路光接收
图 6(完)

3.8.3 操作步骤

- 按图 6 接好电路；
- 按监视误码的通道速率等级，并依照表 1，图案发生器（或 SDH 分析仪（发送））选择适当的 PRBS，向支路输入口（或线路输入口与被测支路相关的 VC）送测试信号；
- 调整光衰减器，逐渐加大衰减值，使误码检测器测到的误码尽量接近，但不大于规定的 BER（通常规定 $BER=10^{-6}$ ）；
- 断开 R 点的活动连接器，将光衰减器与光功率计相连，读出 R 点的接收光功率 P_R 。
- 对于精确的测量，应考虑 R、R' 和 R'' 各点光功率的差异，用活动连接器的衰减值对读出的接收光功率进行修正。

3.8.4 注意事项

- 为了判断 $BER \approx 1 \times 10^{-x}$ ，一次观察的时间，按所测比特数计，需要不少于 10×10^x 比特；
- 对于较低比特率的通道误码监视，需要很长的时间才能确定实际的 BER，对于大量测试接收机灵敏度的场合，建议使用外推法，见附录 D；
- 对光口横向兼容性有特别严格要求的场合，需要另考虑可能的最差发送眼图和消光比影响。

3.9 接收机过载功率

3.9.1 指标

接收机过载功率是在 R 参考点上，达到规定的 BER 时所能接收到的最高平均光功率。指标见 GB 15941—1995 中 7.3.5.2，表 4、表 5 和表 6。

3.9.2 测试配置

测试配置见图 6 和 3.8.2 对该图的说明。

3.9.3 操作步骤

- 按图 6 接好电路；
- 按监视误码的通道速率等级，并依照表 1，图案发生器（或 SDH 分析仪（发送））选择适当的 PRBS，向支路输入口（或线路输入口与被测支路相关的 VC）送测试信号；
- 调整光衰减器，逐渐减小衰减值，使误码检测器测到的误码尽量接近，但不大于规定的 BER（通常规定 $BER=10^{-10}$ ）；
- 断开 R 点的活动连接器，将光衰减器与光功率计相连，读出 R 点的接收光功率 P_R 。
- 对于精确的测量，应考虑 R、R' 和 R'' 各点光功率的差异，用活动连接器的衰减值对读出的接收光功率进行修正。

3.10 光通道代价

3.10.1 指标

光通道代价规定了由于反射、码间干涉、模式分配噪声、激光器啁啾声(Laser Chirp)等引起的总色散功率代价。指标见 GB 15941—1995 中 7.3.5.5, 表 4、表 5 和表 6。

3.10.2 测试配置

测试配置见图 7。

线路(群路)光接收口测试见图 7(a), 并见 3.8.2 有关说明。

支路光接口测试见图 7(b), 并见 3.8.2 有关说明。

图中适当长的光纤, 指的是该光纤的衰减近似于 GB 15941—1995 中 7.3.4.1, 表 4、表 5 和表 6 中 SR 衰减范围最大值。

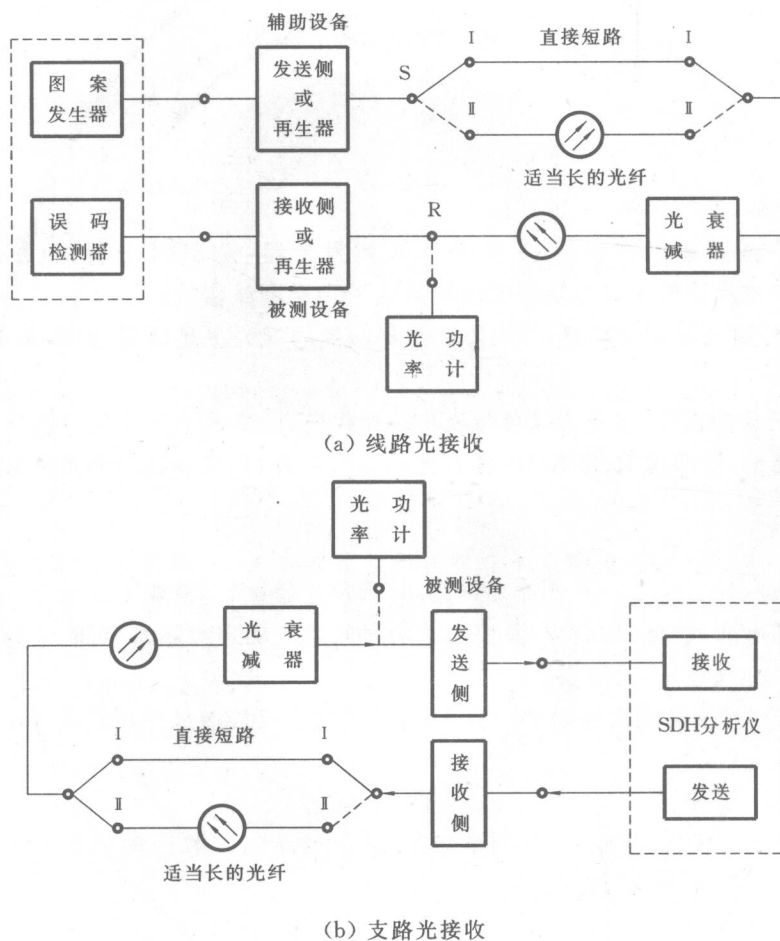


图 7 光通道代价测试配置

3.10.3 操作步骤

光通道代价测试分两大步进行:

第一步只用光衰减器, 操作步骤与测试接收机灵敏度相同, 见 3.8.3。最后读出的 R 点光功率 P_{R1} 。

第二步根据被测光接口参数规范的衰减范围上限, 取一条衰减等于上限衰减值的 fiber, 进行 fiber 串接光衰减器的测试, 操作步骤与测试接收机灵敏度相同, 见 3.8.3。最后读出的 R 点光功率 P_{R2} 。

两次结果之差即为光通道代价 $P_{R2} - P_{R1}$ (dB)。

3.10.4 注意事项

基于同 3.8.4 所述的原因, 光通道代价测试也可以使用外推法, 见附录 D。

3.11 接收机反射系数

3.11.1 指标

接收机反射系数是在 R 参考点的反射光功率与入射光功率之比。指标见 GB 15941—1995 中 7.3.5.3, 表 4、表 5 和表 6。

3.11.2 测试配置

接收机反射系数的测试方法有两种:

基准方法是光连续波反射仪测试法;

替代方法是光时域反射仪(OTDR)测试法。

以上两种方法的原理见附录 B。

基准方法测试配置见图 8。



图 8 接收机反射系数测试配置

3.11.3 操作步骤

- a) 按图 8 接好电路;
- b) 调整光连续波反射仪;
- c) 读出反射系数。

3.12 接收机老化余度

接收机老化余度规定了寿命开始(BOL),且处于规定温度范围下的接收机灵敏度与寿命終了(EOL),且处于最坏条件下的接收机灵敏度之差。

通常在工程中,测试的是 BOL 接收机灵敏度(又称工厂检验值),并要求该值比进网要求所规定的接收机灵敏度好 3dB,见 GB 15941—1997 中 7.3.5.4。

评价接收机灵敏度规范中老化余度影响的可行方法见附录 C。

3.13 光通道衰减

光通道衰减是再生段 S、R 点之间的衰减。指标见 GB 15941—1996 中 7.3.4.1,表 4、表 5 和表 6。

光通道衰减测试方法有三种:

基准方法是剪断法,见 GB 8401.2。

第一替代方法是后向散射法,见 GB 8401.4。

第二替代方法是介入损耗法,见 GB 8401.3。

3.14 光通道色散

光通道色散是再生段 S、R 点之间的色散。指标见 GB 15941—1995 中 7.3.4.2,表 4、表 5 和表 6。

光通道色散测试方法有三种:

基准方法是相移法,见 GB 8401.7。

第一替代方法是干涉法,见 YD/T 592。

第二替代方法是脉冲时延法,见 GB 8401.8。

3.15 光缆 S 点回波损耗

3.15.1 指标

光缆 S 点回波损耗是再生段的光缆线路(包括任何光连接器)S 点入射光功率和反射光功率之比。指标见 GB 15941—1995 中 7.3.4.2,表 4、表 5 和表 6。

3.15.2 测试配置

光缆 S 点回波损耗测试方法是光连续波反射仪测试法,原理见附录 B。

测试配置见图 9,光缆 R 点可以接设备。



图 9 光缆 S 点回波损耗测试配置

3.15.3 操作步骤

- 按图 9 接好电路,光缆 R 点可以接设备,对于长光纤也可以不接;
- 调整光连续波反射仪;
- 读出回波损耗。

3.15.4 注意事项

回波损耗 $b(\text{dB})$ 和反射系数 $R(\text{dB})$ 符号相反,通常规定 b 为正值, R 为负值,一般光连续波反射仪只给出二者之一。

3.16 S、R 点间离散反射系数

3.16.1 指标

S、R 点间离散反射系数规定再生段 S、R 点间光纤(包括任何光连接器)不均匀性(例如接头)引起的反射,指标见 GB 15941—1995 中 7.3.4.3,表 4、表 5 和表 6。

3.16.2 测试配置

测试配置见图 10。光时域反射仪(OTDR)的测试原理见附录 B。

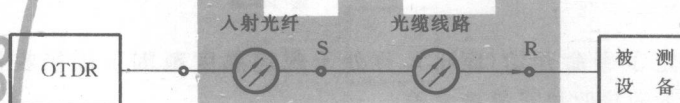


图 10 S、R 点离散反射系数测试配置

3.16.3 操作步骤

- 按图 10 接好电路;
- 调整 OTDR,选择适当的入射光纤长度(超过 OTDR 的“死区长度”),获得满意的波形;
- 从 OTDR 上读出反射最大点的幅度,并按附件 B 所给出的计算方法(或按仪表说明书方法)得到反射系数。

3.17 光输入允许频偏

3.17.1 指标

再生器的内部振荡器在自由运行方式下的长期频率稳定度不得劣于 $\pm 20 \times 10^{-6}$,所以下游 SDH 设备输入口接收到这样的信号应能正常工作。

3.17.2 测试配置

测试配置见图 11。

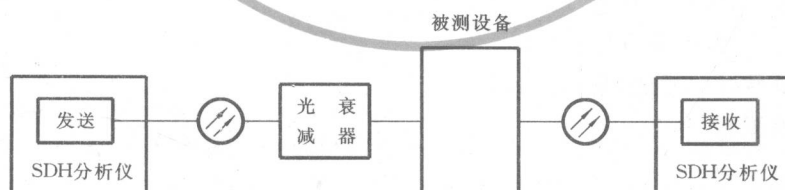


图 11 光输入允许频偏和光输出口 AIS 速率测试配置

3.17.3 操作步骤

- 按图 11 接好电路;
- 按被测接口速率等级,SDH 分析仪(发送)送适当的测试信号;

c) 在被测设备输出口,用 SDH 分析仪(接收)接收测试信号,并检测误码;

d) SDH 分析仪(发送)加入正或负的频偏,范围 $\pm 20 \times 10^{-6}$,整个过程中,被测设备不应出现误码。

3.18 光输出口 AIS 速率

3.18.1 指标

SDH 设备输入光信号丢失等故障情况下,应从输出口向下游发 AIS,其速率偏差对于再生器在范围 $\pm 20 \times 10^{-6}$ 内,对于复用器在保持工作方式下速率偏差在范围 $\pm 0.37 \times 10^{-6}$ 内,在自由振荡工作方式下速率偏差在范围 $\pm 4.6 \times 10^{-6}$ 内。

3.18.2 测试配置

测试配置见图 11。

3.18.3 操作步骤

- 按图 11 接好电路;
- 按被测接口速率等级,SDH 分析仪(发送)送适当的测试信号;
- 在被测设备输出口,用 SDH 分析仪(接收)接收测试信号;
- 断开输入光信号,SDH 分析仪(接收)应收到 AIS 信号;
- 从 SDH 分析仪(接收)上读出 AIS 的速率。

4 电接口测试

若有需要测试输入口时,可将 4.4、4.5、4.6 以及 5.12 结合在一起测试,以检查输入口对最不利情况的承受能力。

4.1 输出口信号(包括 AIS)比特率

4.1.1 指标

输出口信号(包括 AIS)比特率规定了设备工作在内时钟状态下,输出信号的比特率容差要求,指标见表 1。

4.1.2 测试配置

测试配置见图 12。(a)是支路口测试,(b)是群路口(STM-1 电口)测试。

被测设备有多个电口时,应逐个测试。如果被测是 PDH 接口,图案发生器和误码检测器分别是传输分析或误码分析仪的发送和接收部分;如果被测是 STM-1 接口,图案发生器和误码检测器分别是 SDH 分析仪的发送和接收部分;数字频率计的內部时间基准准确度优于 1×10^{-7} ,显示分辨率 $1\text{Hz} \pm 1$ 个数字。如果 SDH 分析仪具有测量比特率的功能,且时钟准确度优于 1×10^{-7} 或采用优于 1×10^{-7} 的外时钟同步,可省去数字频率计。

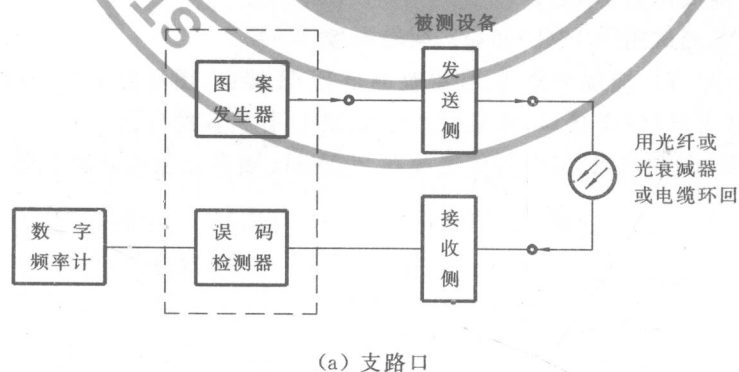
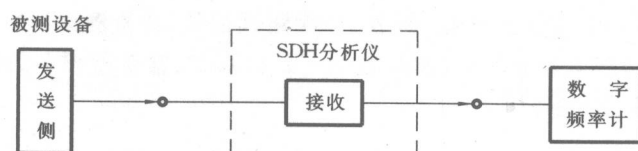


图 12 输出口信号比特率测试配置



(b) 群路口 (STM-1 电口)

图 12(完)

4.1.3 操作步骤

- 按图 12 接好电路；
- 将被测设备设置在内时钟(自由振荡)工作方式；
- 按被测接口的速率等级，并依照表 1，图案发生器选择适当伪随机二元序列 (PRBS)，向与被测输出口相对应的输入口送测试信号；群路口测试时，与输出口相对应的输入口一般不需要送测试信号；
- 用误码检测器在输出口接收测试信号，并检查误码检测器的输出时钟已跟踪了测试信号比特率。
- 用数字频率计(或用误码检测器自身)测量频率，所得数值即是输出口信号比特率。
- 断开图案发生器，此时数字频率计测量到的频率，数值即是输出口 AIS 的比特率。

4.2 输出口信号波形和参数

4.2.1 指标

输出口信号波形规定了输出口终接测试负载阻抗条件下的输出波形。指标见 GB 7611，具体条目见表 3。

表 3 输出口信号波形和参数

接口等级	指标
2048kbit/s 接口	见 GB 7611—87 中 表 5, 图 9
34368kbit/s 接口	见 GB 7611—87 中 表 15, 图 20
139264kbit/s 接口	见 GB 7611—87 中 表 19, 附录 G
155520kbit/s 接口	见 GB 15941—1995 中 表 9, 图 20 和图 21

4.2.2 测试配置

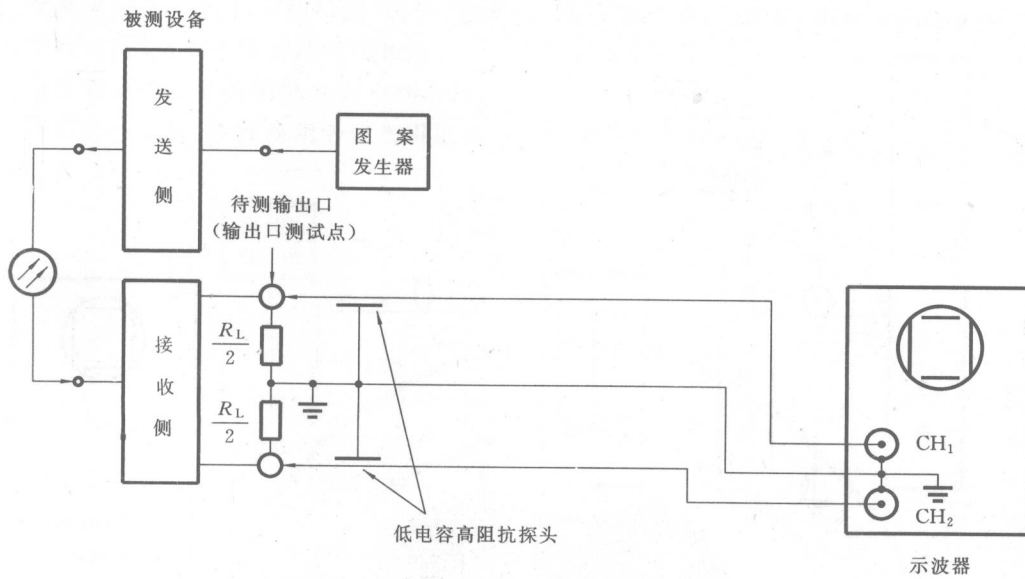
测试配置见图 13。

平衡输出口波形测试用图 13(a)；

不平衡输出口波形测试用图 13(b)和(c)，同等有效。

被测设备有多个电口时，应逐个测试。如果被测是 PDH 接口，图案发生器是传输分析或误码分析仪的发送部分；如果被测是 STM-1 接口，图案发生器是 SDH 分析仪的发送部分。

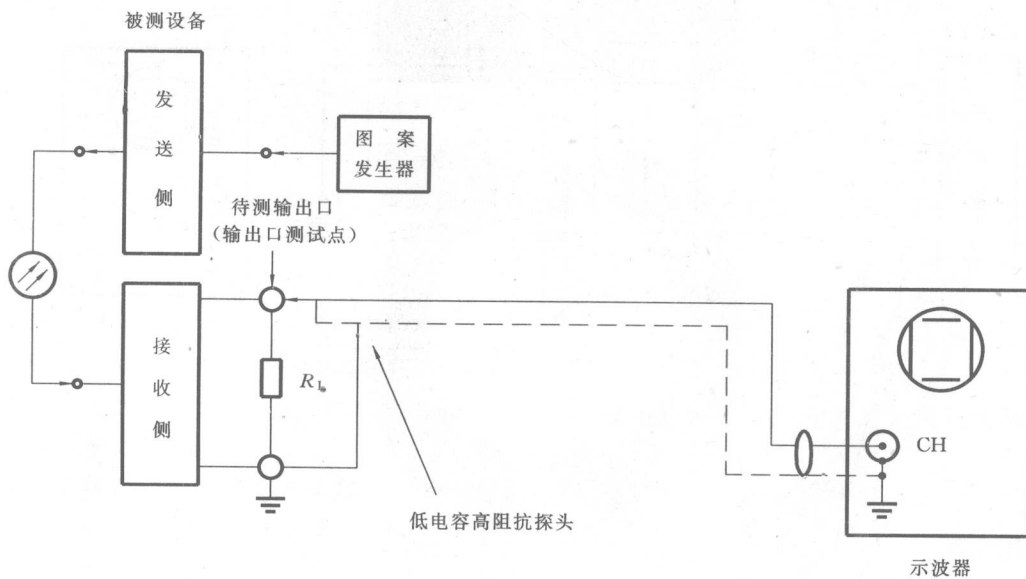
当采用图 13(c)和(d)测试时，50Ω 射频电缆在 200MHz 频率点上的衰减不得大于 0.3dB。



注：1. R_L 为负载电阻， $R_L=120\Omega$ 误差小于 $\pm 0.5\%$ 。

2. 示波器工作于两通道相加方式(ADD)，并使第二通道处于反相方式(INVERT)。

(a) 通过低电容高阻抗探头测试平衡输出波形



注： R_L 为负载电阻， $R_L=75\Omega$ 误差小于 $\pm 0.5\%$ 。

(b) 通过低电容高阻抗探头测试不平衡输出波形

图 13 输出信号波形和参数测试配置