

中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 194-2003

有线电视系统光工作站 技术要求和测量方法

Specifications and methods of measurement on optical node used in CATV systems

2003-10-13 发布 2003-12-01 实施

前 言

本标准根据我国有线电视网络建设和运营的需要,并参考国内外光工作站的性能参数,对光工作站的上行光发送机的技术要求和测量方法进行了规定。其下行光接收机的技术要求和测量方法主要参照了GB/T 11318.1-1996《电视和声音信号的电缆分配系统设备与部件 第1部分:通用规范》和GY/T 143-2000《有线电视系统调幅光发送机和接收机入网技术条件和测量方法》。本标准在制定过程中,综合分析了大量测试数据和有线电视系统应用的具体要求,同时在指标要求方面既考虑了先进性,又兼顾了生产成本和使用的需要。

本标准的附录A是资料性附录。

本标准由全国广播电视标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:国家广播电影电视总局广播电视计量检测中心、无锡市路通电子技术有限公司、 四川九州电子科技股份有限公司。

本标准主要起草人:聂明杰、龚波、姚瑞虹、崔岩、熊承国、杜力平、刘定林、顾纪明。

有线电视系统光工作站技术要求和测量方法

1 范围

本标准规定了有线电视系统光工作站的技术要求和测量方法。对于能够确保同样测量不确定度的任何等效测量方法也可以采用。有争议时,应以本标准为准。

本标准适用于有线电视系统光工作站的开发、生产、使用和运行维护。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 5465.2-1985 电气设备用图形符号

GB/T 11318.1-1996 电视和声音信号的电缆分配系统设备与部件 第1部分:通用规范 GY/T 143-2000 有线电视系统调幅光发送机和接收机入网技术条件和测量方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

上行光发送机 return optical transmitter 发送上行传输信号的光发送机。

3 2

下行光接收机 forward optical receiver 接收下行传输信号的光接收机。

3.3

上行光接收机 return optical receiver 接收上行传输信号的光接收机。

3.4

光工作站 optical node

具有下行光接收机和上行光发送机等功能的一种传输设备。

3.5

噪声功率比 noise power ratio(NPR)

在规定温度、规定链路损耗、回传带宽内,上行光接收机输出的数字调制信号的总功率(或功率谱密度)与该回传带宽内的噪声总功率(或功率谱密度)之比,用分贝数表示。

3.6

噪声功率比动态范围 noise power ratio dynamic range

在规定温度、规定链路损耗、回传带宽内,噪声功率比不小于某一规定值时,加到上行光发送机上的数字调制信号总功率的最大值与最小值的分贝差。

4 技术要求

4.1 一般要求

GY/T 194—2003

外观要整洁,表面不应有明显的凹痕、划伤、裂纹、毛刺、变形;镀层不应起泡、龟裂和脱落;金属件不应有锈蚀和损伤;灌注物不应外溢。整机结构及部件应紧固无松动;说明功能的文字符号和图形符号标志应完整、正确、清晰、牢固;图形符号应符合GB 5465.2-1985的有关规定。

4.2 技术要求

- 4.2.1 下行光接收机的技术要求 应符合 GY/T 143-2000 的有关规定。
- 4.2.2 上行光发送机的技术要求

见表 1。

表1 上行光发送机技术要求

| 序号 | 项目 | 单位 | 技术指标 | | 备注 |
|----|--------------------|--------|------------------|------------------|---------------------------------|
| 1 | 激光器类型 | _ | DFB 激光器 | FP 激光器 | _ |
| 2 | 输出光波长 | nm | 1310 ± 20 | | _ |
| | | | 1550 ± 10 | | _ |
| 3 | 输出光功率 | dBm | -3 | | _ |
| 4 | 射频输入频率范围 | MHz | 5~65 | | _ |
| 5 | 射频输入信号电平 | dB μ V | 75~85 | | 指加到光工作站上行射 频信号输入口的总功率。 |
| 6 | 输出光功率稳定度 | dB | ±1.5 | | _ |
| 7 | 链路平坦度 | dB | ±1.5 | | 指上行光发送机与上行 光接收机等组成的链路 指标。 |
| 8 | 射频输入反射损耗 | dB | 16 | | _ |
| 9 | 射频输入阻抗 | | 75 | | _ |
| 10 | 光连接器形式 | | FC/APC 或 SC/APC | | _ |
| 11 | 噪声功率比(NPR) 动态范围 | dB | 15 (NPR 30dB) | 10 (NPR 30dB) | 指上行光发送机与上行 光接收机等组成的链路 指标。 |

4.2.3 上行光接收机的技术要求

参见本标准的附录A。

- 4.3 环境条件要求
- 4.3.1 下行光接收机的环境条件要求 应符合 GY/T 143-2000 中 5.3.2.2 的有关规定。
- 4.3.2 上行光发送机的环境条件要求 应符合 GB/T 11318.1-1996 中 4.3 的有关规定。
- 4.4 安全性要求

应符合GB/T 11318.1-1996中4.5的有关规定。

4.5 电磁兼容性要求

应符合GB/T 11318.1-1996中4.6的有关规定。

- 5 测量方法
- 5.1 测量设备
- 5.1.1 光谱分析仪

工作波长范围: 1280nm~1570nm;

波长分辨率: < 0.1nm;

波长测量不确定度: < 0.1nm。

5.1.2 光功率计

光功率测量不确定度: < 0.1dBm。

5.1.3 可变光衰减器

衰减值可变范围: > 30dB;

稳定性:优于±0.1dB;

每一端的光反射损耗: > 50dB。

5.1.4 网络分析仪

阻抗:75Ω:

工作频率范围:1MHz~1000MHz;

平坦度的测量精度: < 0.1dB;

反射损耗的测量精度: < 1dB。

5.1.5 频谱分析仪

阻抗:75Ω;

工作频率范围: 1MHz~1000MHz;

电平的测量精度: < 1dB。

5.1.6 射频信号发生器

阻抗:75Ω;

输出频率准确度: < 5kHz;

输出电平准确度: < 0.5dB。

5.1.7 宽带白噪声发生器

阻抗:75Ω;

输出频率范围:1MHz~200MHz;

输出功率:20mW;

输出功率可调步进: < 1dB。

5.1.8 带通滤波器

阻抗:75Ω;

通带内衰减: < 2dB;

阻带内衰减: > 50dB。

5.1.9 陷波器

阻抗:75Ω;

技术参数图:见图1。

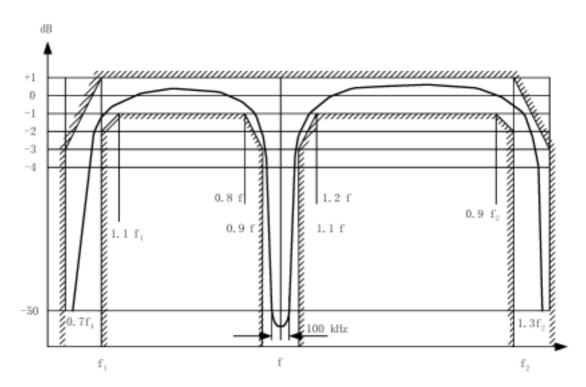


图1 陷波器技术参数图

5.2 输出光波长的测量

5.2.1 测量框图

见图2。



图 2 上行光发送机输出光波长测量框图

5.2.2 测量步骤

- a) 如图 2 所示连接测量设备;
- b) 设置光谱分析仪的波长和扫描宽度等参数;
- c) 在 25 ± 5 下,将所测波长左右调节到屏幕中间位置,上下调节到参考位置。用光标直接读取上行光发送机输出光波长数值。
- 5.3 输出光功率、输出光功率稳定度的测量
- 5.3.1 测量框图

见图3。



图 3 上行光发送机输出光功率和输出光功率稳定度测量框图

5.3.2 测量步骤

- a) 如图 3 所示连接测量设备;
- b) 将光功率计的接收光波长调节到上行光发送机的工作波长;
- c) 在 25 ± 5 下,从光功率计上直接读取上行光发送机的输出光功率,记为 A (dBm);
- d) 将上行光发送机置于高低温恒温试验箱中,分别在-25 和+55 恒温 2h,然后从光功率计上分别读取-25 和+55 时的上行光发送机的输出光功率,分别记为 B(dBm)和C(dBm);
- e) 取 B-A 与 C-A 绝对值较大者,即为-25 和+55 时的输出光功率稳定度。

5.4 链路平坦度的测量

5.4.1 测量框图

见图4。

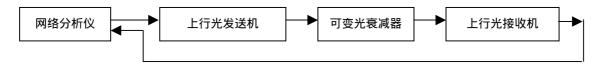


图 4 链路平坦度测量框图

5.4.2 测量步骤

- a) 设置网络分析仪的相应参数,连接网络分析仪的输入和输出,对网络分析仪进行校准;
- b) 如图 4 所示连接测量设备;
- c) 在网络分析仪上测出链路平坦度的值。
- 5.5 射频输入反射损耗的测量
- 5.5.1 测量框图

见图5。



图 5 上行光发送机射频输入反射损耗测量框图

5.5.2 测量步骤

- a) 设置网络分析仪的相应参数,对网络分析仪进行校准;
- b) 如图 5 所示连接测量设备;
- c) 在网络分析仪上选择工作频率范围内反射最大的值,其绝对值为上行光发送机射频输入反射损耗
- 5.6 噪声功率比(NPR)动态范围的测量
- 5.6.1 测量框图

见图6。



图 6 噪声功率比动态范围测量框图

5.6.2 测量步骤

- a) 如图 6 所示连接测量设备;
- b) 调节可变光衰减器使上行光链路损耗为 5dB;
- c) 根据上行光发送机的 RF 激励功率要求,调节宽带白噪声发生器的输出功率,使加到上行光发送机的 RF 激励功率从低于标称激励功率 25dB 开始,按 2dB 步进逐步增加,直到高于标称激励功率 15dB;
- d) 用频谱分析仪逐点测量上行光接收机输出端的 NPR;
- e) 以 NPR 作为纵坐标,激励功率作为横坐标,做出 NPR 与输入激励功率的关系曲线;
- f) 在规定的 NPR 范围内,从曲线上查出动态范围之值。

附 录 A (资料性附录) 上行光接收机技术要求

上行光接收机技术要求见表A. 1。

表 A. 1 上行光接收机技术要求

| 序号 | 项目 | 单位 | 技术指标 | | |
|----|------------------------|--------|--------------------------------|-------------------------------|--|
| 1 | 输入光功率范围 | dBm | -15.0~+1.0 | | |
| 2 | 光反射损耗 | dB | 45 | | |
| 3 | 标称光波长 | nm | 1310、1550 或双窗口 | | |
| 4 | 输出频率范围 | MHz | 5~65 | | |
| 5 | 射频输出信号电平 | dB µ V | 产品说明书规定 | | |
| 6 | 链路平坦度 ి | dB | ±1.5 | | |
| 7 | 光自动增益控制范围 | dB | 产品说明书规定 | | |
| 8 | 射频输出反射损耗 | dB | 16 | | |
| 9 | 射频输出电平稳定度 | dB | ± 3.0 (- 25 ~ +55) | | |
| 10 | 输出阻抗 | Ω | 75 | | |
| 11 | 光连接器形式 | _ | SC/APC 或 FC/APC | | |
| 12 | 噪声功率比动态范围 ⁸ | dB | 15(NPR 30dB) 光发送机使用 DFB 激光器 | 10(NPR 30dB) 光发送机使用 FP 激光器 | |

a 链路平坦度和噪声功率比动态范围均为上行光发送机与上行光接收机等组成的链路指标。

参考文献

- [1] GY/T 180-2001 HFC网络上行传输物理通道技术规范
- [2] IEC 60728-4 电视和声音信号的电缆分配系统设备和部件 第4部分:上行宽带同轴电缆分配设备