

光纤通信实验

实验一 码形变换(CMI)实验

选题意义: 在数字通信中,为了某种目的需要,对数字信号进行相应变换,目的是提高传输的有效性。通过实验,掌握光纤通信中基本码形变换方法。

要 求: 结合相关光纤通信课程,完成实验内容所列条款,写出实验报告。

实验目的: 了解光纤通信采用的码型,掌握 CMI 码的特点,了解 CMI 的编解码实现方法。

实验原理: CMI 编码是将“1”交替地用“00”和“11”表示,而“0”则固定用“01”表示。解码的过程是:当时钟和信码对齐时,如果输入的是“11”或“00”则输出为“1”,如果输入的是“01”则输出为“0”。

实验仪器及设备: (1) 光纤通信实验台(南京通信工程学院生产)。
(2) 示波器。

实验内容及步骤:

- (1) 打开交流电源,按下电源输入的 K1, K2 开关,用短接片连接 CMI 跳线(K702)。
- (2) 从实验台上键盘按复位键、CMI 编码键,并按确认键;
- (3) CMI 编码:用示波器观察实验台上的测点 TP109(时钟脉冲),TP111(编码前波形-NRZ 码),TP115(编码后波形-CMI 码)并记录。
- (4) CMI 解码:用示波器观察 TP504(解码前波形-光纤传送过来的波形),TP507(解码后波形)并记录。

预习要求: 预习光纤通信教材,了解编码电路。

实验报告: 整理各点波形并画出、总结编码方案。

思考题: 重新设计一种 CMI 编/解码方案。

实验 2 光发送及接收系统实验

选题意义: 半导体光源体积小、寿命长、工作可靠被广泛用于光纤通信,其工作原理属于注入电流发光,所以光发送电路是提供适当的电流给半导体光源。实际应用中,应尽量提高转换效率及接收放大等。了解模拟信号和数字信号两种信号的传送。

要 求: 结合相关光纤通信课程,完成实验内容所列条款,写出实验报告。

实验目的: 了解光纤通信中光源的发光特性及使用方法,了解光电转换电路。掌握光发送所完成的电光变换过程。了解光检测器模块 2416T 特性,掌握光接收的电光变换原理。

实验原理: 数字信号处理单元产生的数字信号经数字接口电路、差分电路转换成电流送入到半导体发光二极管模块。模拟信号处理单元产生的模拟信号送入模拟驱动电路后,到半导体发光二极管模块。光接收电路主要完成光电信号转换,小信号的检测和放大等。

实验仪器及设备：（1）光纤通信实验台。

（2）示波器。

实验内容及步骤：

（1）PA401 为自锁开关，若做数字信号光传送实验，将开关按下，表示接通数字电路，若做模拟信号光传送实验，将开关抬起，表示接通模拟电路。

（2）TP401 为数字信号输入到光发送机的测试点，有方波信号、CMI 码等，从实验台上键盘按复位键、按相应的键（如：方波、CMI 编码等），并按确认键，用示波器测量并记录。

（3）TP404 为模拟信号输入到光发送机的测试点，可为三角波、正弦波等，从实验台上键盘按复位键、按相应的键（如：三角波、正弦波等），并按确认键，用示波器测量并记录。

（4）TP701 是 2414 接收模块的输出，用示波器测量电压的幅值（峰-峰值）；

（5）TP704 是接收机的输出，用示波器测量电压的幅值；可与 TP701 的测试结果比较，计算放大倍数；

预习要求： 预习光纤通信教材，了解光发送电路。

实验报告 整理各点波形并画出、总结光发送方案。

思考题： 数字与模拟信号光发送的区别。

实验 3 PCM 数字电话光纤传输系统实验

选题意义： 掌握光纤通信的原理及方法。

要 求： 结合相关光纤通信课程，完成实验内容所列条款，写出实验报告。

实验目的： 了解语音信号的 PCM 编解码原理，了解语音质量高低与系统的那些指标有关。

实验原理： 电话机经“用户模块”输出语音信号，语音信号经过“PCM 编码”后送入光发送端，经光纤信道传输，由光接收端的光电转换和信号放大，再送到 PCM 解码电路恢复成原始语音信号。

实验仪器及设备：（1）光纤通信实验台；

（2）示波器。

实验内容及步骤：

（1）用短接片连接“数字电话”跳线（K702）。

（2）从实验台上键盘按复位键、按数字电话键（同 PCM 编码），并按确认键，用示波器测量各点并记录。

PCM 数字电话测量点如下：

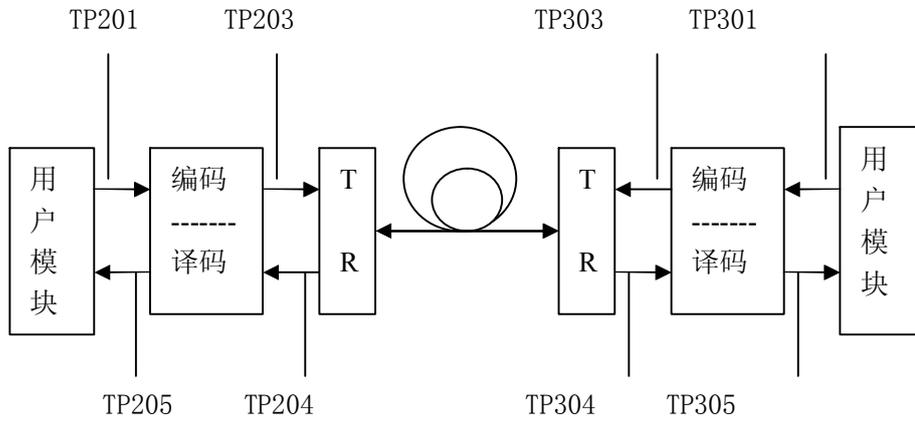
TP201、TP301 为话筒语音信号的模拟输出；

TP202、TP302 为 8KHz 帧同步信号；

TP203、TP303 为 PCM 码编码数字信号输出；

TP204、TP304 为 PCM 码解码数字信号输入；
TP205、TP305 为解码的语音信号模拟输入。

PCM 数字电话电路原理框图如下：



预习要求： 预习光纤通信教材，了解 PCM 光传输接收电路。

实验报告： 整理各点波形并画出、总结 PCM 编码方案。

思考题： 比较基带直传方案与 PCM 编码方案的话音质量。