

通信原理实验报告

班级：通信 1802 姓名：刘增运 学号：1808030220 指导老师：蔡丽萍

实验四 数字基带传输系统实验

一、实验目的

了解基带传输系统的构成。

二、实验内容

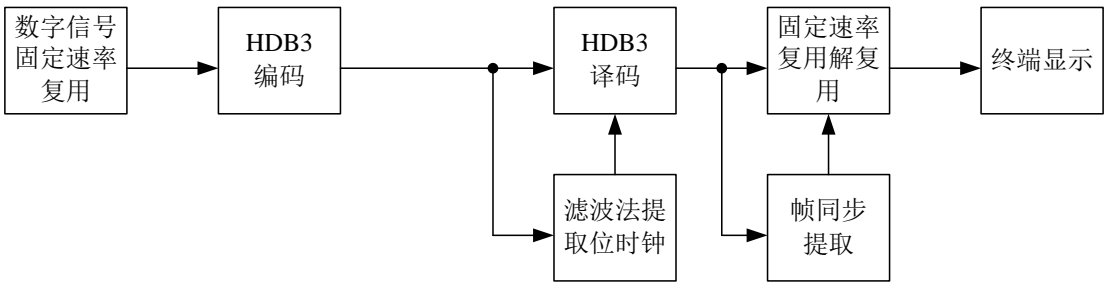
信号源产生的二进制数字信号经码型变化模块之后送入同步提取模块，再进行码型反变换，最后得到原始的二进制数字信号并在信号源终端显示。

三、实验器材

- | | |
|-------------|----|
| 1、信号源模块 | 一块 |
| 2、①号模块 | 一块 |
| 3、⑥号模块 | 一块 |
| 4、⑦号模块 | 一块 |
| 5、20M 双踪示波器 | 一台 |
| 6、连接线 | 若干 |

四、实验原理

实验原理框图如下：



五、实验步骤

信号源产生的二进制数字信号经码型变换模块之后送入同步提取模块，再进行码型反变换，最后得到原始的二进制数字信号，然后在信号源上实现解复用，实现光条显示。在实验时可参考下面提供的方法进行连线（以 HDB3 码为例）：

源端口	目的端口
信号源模块：NRZ	模块 6：NRZIN
信号源模块：CLK2（8K）	模块 6：BS

模块 6: IN-A	模块 6: DOUT1
模块 6: IN-B	模块 6: DOUT2
模块 6: HDB3/AMI-OUT	模块 6: HDB3/AMI-IN
模块 6: OUT-A	模块 6: DIN1
模块 6: OUT-B	模块 6: DIN2
模块 6: HDB3/AMI-OUT	模块 7: 输入
模块 7: 位同步输出	模块 6: BSR
模块 6: NRZ-OUT	模块 7: DIN; 信号源: NRZIN
模块 7: BS	信号源: BS
模块 7: NRZFS	信号源: FSIN
模块 6: S1	设置为: 1000 0000

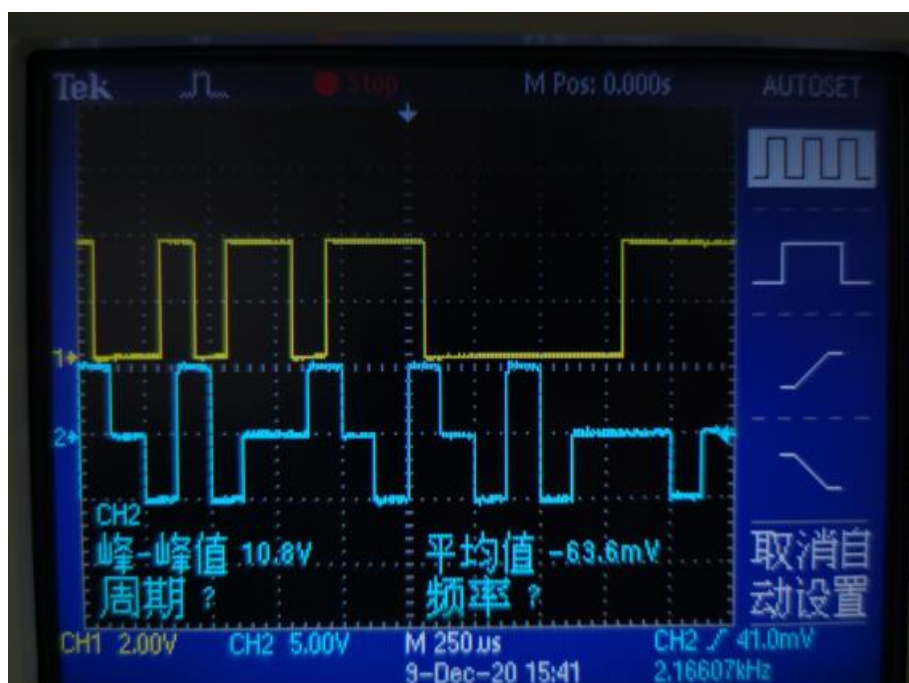
注：1、模块 7 的 S2 设置为“1000”；

2、信号源上的 S1 拨码开关设置为 01110010；实验结果——光条 U6 和 U2 显示一致，U4 和 U3 显示一致；

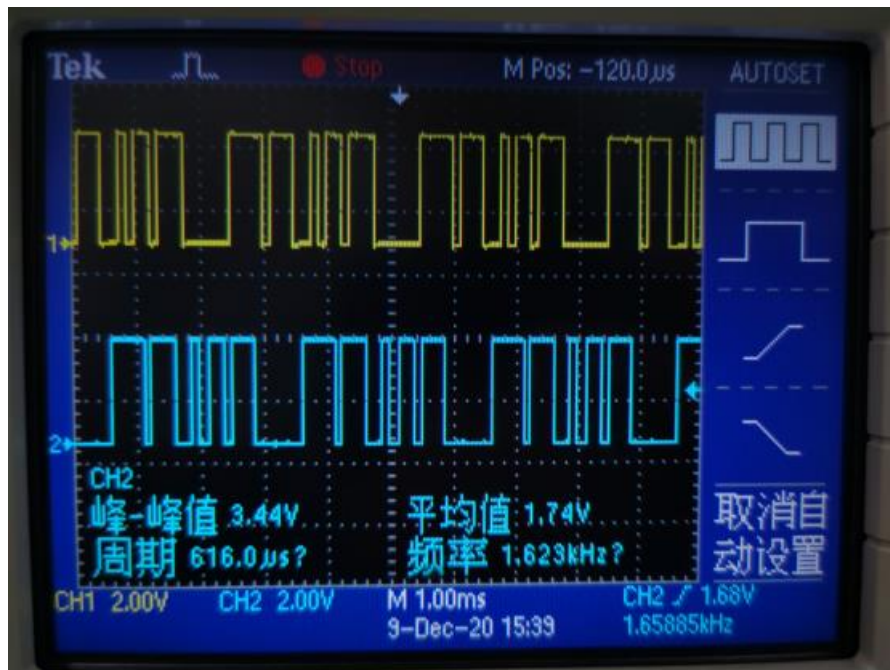
3、请用 AMI 编码方式来实现系统，并和 HDB3 方式比较效果。

六、实验现象与思考

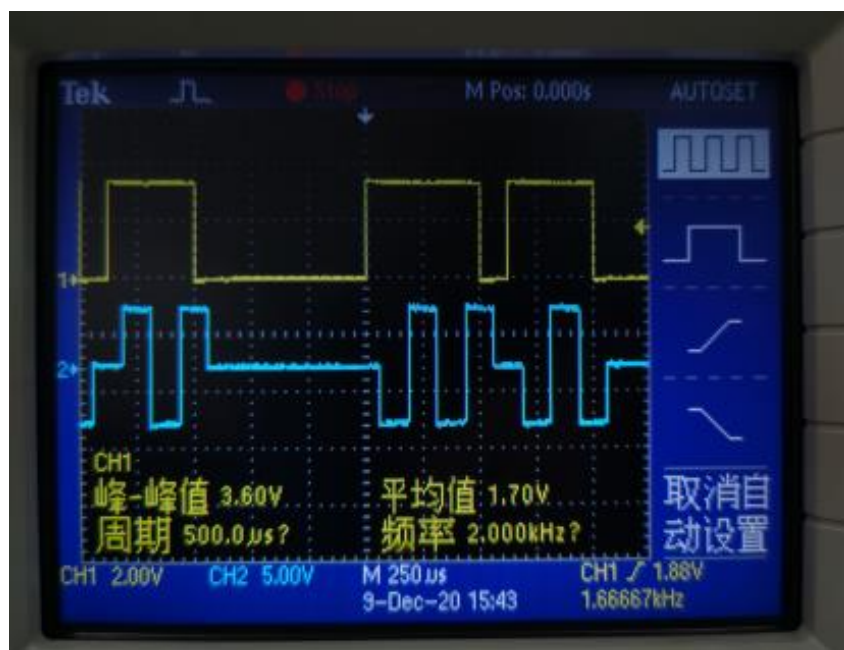
1、详细记录所观察到的波形和现象，并结合理论做详细的分析。



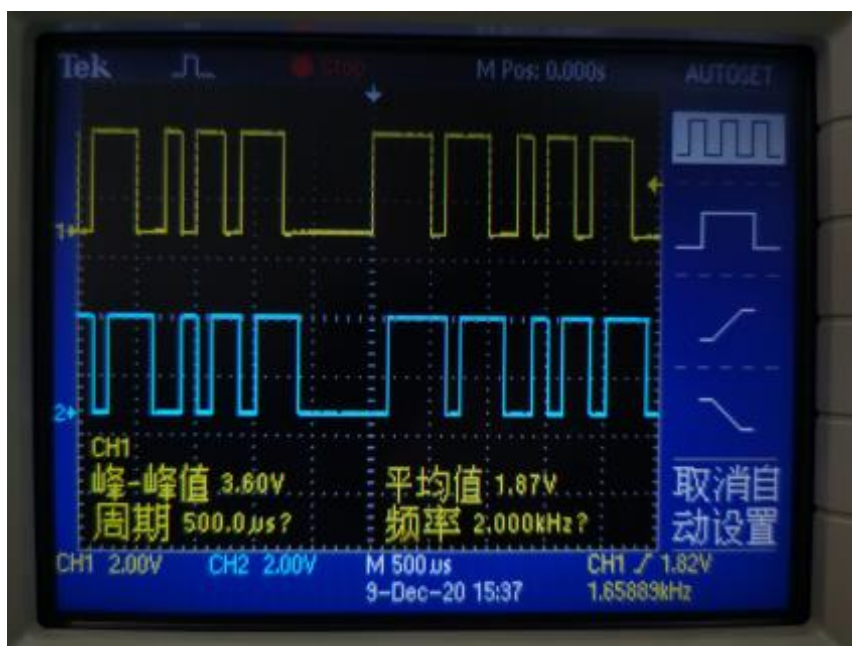
上图分析：这是使用 HDB3 编码前后的波形对比，可以看出原来的 01 码变成了三阶双极性码，连续 0 的个数不超过三个，有利于定时信息的提取。尽管编码比较复杂，但是解码简单，所以在通信系统中应用广泛。



上图分析：这是 HDB3 编码前的数字信号和解码后的数字信号波形对比，可以看出解码相对于编码前有一定的系统时延，时间略微往后慢了一点点。但是通过对比可以看出，数字基带传输系统的误码率很低，信号传输效果很好。



上图分析：这是使用 AMI 编码前后的波形对比，可以看出原来的 01 码变成了三阶双极性码，原来的 1 变成了交替的“1”“-1”，可以看成是单极性波形的变形，不含有直流分量，且高低频分量少，编解码电路简单。



上图分析：这是 AMI 编码前的数字信号和解码后的数字信号波形对比，可以看出解码相对于编码前有一定的系统时延，时间略微往后慢了一点点。但是通过对比可以看出，数字基带传输系统的误码率很低，信号传输效果很好。



上图分析：将信号源上的 S1 拨码开关设置为 01110010，可以观察到实验结果——光条 U6 和 U2 显示一致，U4 和 U3 显示一致；

2、根据实验结果对各通信系统的性能做合理评价。

实验环境中，两组数字基带系统的性能都不错。

AMI 码信号中 1 电位正负脉冲交替，而 0 电位保持不变，所以由 AMI 码确定的基带信号无直流分量，且只有很小的低频分量；在接收端不易提取定时信号，由于它可能出现长的连 0 串；但具有检错能力，如果在整个传输过程中，因传号极性交替规律受到破坏而出现误码时，在接收端很容易发现这种错误。解码的时候，从收到的符号序列中将所有的-1 变换成+1 后，

就可以得到原消息代码。

三阶高密度双极性码（简称：HDB3 码）是一种适用于基带传输的编码方式，它是为了克服 AMI 码的缺点而出现的，具有能量分散，抗破坏性强等特点。

3、 客观评价自行设计的通信系统性能的优劣并做总结。

由实验结果可以看出，数字基带系统的误码率很低，性能不错，但是存在时延，无法避免。

本次实验比较顺利，按照指导书要求的步骤，先行复习了 HDB3 编码和 AMI 编码的相关理论知识之后再进行的实验，能够亲身体会到数字基带系统的特性，可谓收获颇丰。