

调制解调器(MODEM)在数字化地震信号传输中的作用分析^{*}

赵新民¹, 曹春萍²

(1. 中国地震局兰州地震研究所, 甘肃 兰州 730000; 2. 兰州商学院, 甘肃 兰州 730000)

摘要: 数字信号的传输是数据通信的关键, 用调制解调器(MODEM)既能把数字信号转换成模拟信号, 又能把收到的模拟信号恢复成数字信号, 研究分析了 V^o24 接口的工作原理, 同时还介绍了 MODEM 的基本原理。

主题词: 数字化传输台网; 调制解调器; 信号传输

中图分类号: P315.63 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0844(2000)02-0194-02

0 引言

数据信号的传输是数据通信的关键, 调制解调器(MODEM)在信号传输过程中起了关键的作用, 调制器的作用是完成数/模(D/A)转换, 即把数字信号转换成模拟信号, 并使之在模拟信道上进行传输, 解调器的作用则是把接收到的模拟信号恢复成数字信号, 即完成模/数(A/D)转换的任务, 现在遥测地震台网传输中选用 T-1496 频带桌面式调制解调器, 本文简要介绍了调制解调器的原理及应用方法。

1 T-1496 调制解调器的性能

在数字传输系统中, 调制和纠错编码是分别考虑和设计的, 使用常规纠错编码时, 误码性能的改善要以牺牲传输效率为代价, 且使多进制数字调制系统的性能达不到最佳, 现在使用的 T-1496 调制解调器将编码和调制相结合, 是典型的高效率利用频带的编码调制系统, 这种调制又称作网格编码调制, 该调制解调器可用在公用电话网(DDN)或点对点二线租用专线上传输多种速率的数据信号, 其主要特点如下:

- (1) 具有显示器, 可用于显示工作状态、线路品质、设定参数和操作键功能等, 在任何光线下均清晰可读;
- (2) 具有 10 组常用标准设定值及 10 组使用者自定值档案, 可供取用及存档, 安装设定非常方便;
- (3) 具有完整线路监测功能, 可由前面板显示线路状态;
- (4) 具有前面板锁定功能, 可防止非工作人员误操作;
- (5) 具有自动回叫保密功能, 使专线具有高度保密性, 对于这一项性能曾进行过试验, 即在武都地震台数字化传输线与武都电信局 DDN 机房之间再并接一台 T-1496 调制解调器进行信号拦截, 该仪器自检有混线的现象, 线路质量 6~7, 未能完成下载任务, 试验结果说明 T-1496 调制解调器具有较强的保密性。

2 V^o24 接口^[1]

为提供与 ITU-T 协议 V^o24 相兼容的串行接口, 调制解调器有 1 个引脚提供了定时、数据和控制信号输出端, 这些信号与 TTL 电平兼容, 可以直接驱动本调制解调器或设备机箱内的短连线或电路, 将欲传递信号转换成 R_s-232c 标准电平。

调制解调器从发送数据(TXD)输入端获得本地 DTE 所要发送的串行数据(图 1), 通过接收数据(RXD)输出端将接收的串行数据送给本地 DTE(图 2), 在 CTS(允许发送)信号有效后, 向调制解调器发送有效的 RTS, 无效时不能发送, 调制解调器只提供单个数据时钟 DCLK 输出, 当调制解调器进行发送操作时, DCLK 为发送数据时钟; 当调制解调器进行接收操作时, DCLK 作为接收数据时钟。

收稿日期: 2000-01-26

^{*} 中国地震局兰州地震研究所论著编号: LC2000021

作者简介: 赵新民(1955-), 男, 陕西延安人, 工程师, 现从事数字化台网建设工作。

3 T-1496 调制解调器的原理分析^[2]

3.1 发送器原理(图 3)

来自 V²⁴ 串行口或并行口的数据输入到调制解调器. 串行数据受 V²⁴ 接口的 CTS 信号控制. 并行数据由主处理器存入收/发数据寄存器中. 用户可以通过编辑有选择地让调制解调器向主处理器提出中断请求.

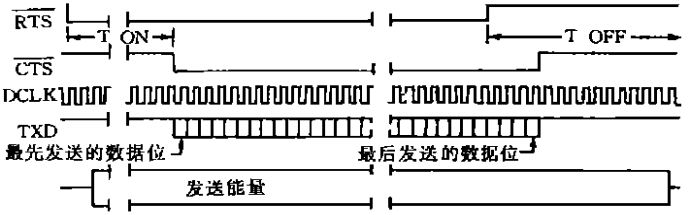


图 1 发送数据示意图

Fig. 1 Sketch map of transmitting data.

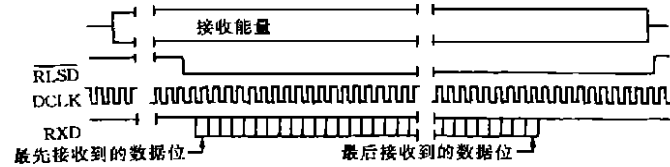


图 2 接收数据示意图

Fig. 2 Sketch map of receiving data.

3.2 接收器原理(图 4)

送到接收器的模拟输入信号先通过一个带通滤波器, 滤除高频噪声和低频电源干扰. 可变增益放大电路的作用是放大低电平信号幅度, 使接收电路工作保持在最佳工作点附近. 自动增益控制电路(AGC)用于确定 IA 输出信号的平均功率电平, 调节可变增益放大级, 使接收电路工作处在最佳状态. 能量检测器用来指示是否存在窄带信号. 单音检测器激励接口存储器中的相应状态供主处理器查访. 判断逻辑在位时间的中心对低通滤波器的输出进行极性判断, 以使数据输出控制逻辑产生数 1 或 0.

扰乱器的作用是确保数据流有一定的随机性. 编码器将数据转换成一组带有幅移或相移的信号. 从 ROM 单元中读出 $\sin Q$ 的值, D/A 变换将正弦信号变换成模拟信号. 折衷均衡器用来补偿信号通过各种长度电缆和微波链路后所受到的衰减. 补偿的类型和补偿的程度可由用户从一族响应中选择.

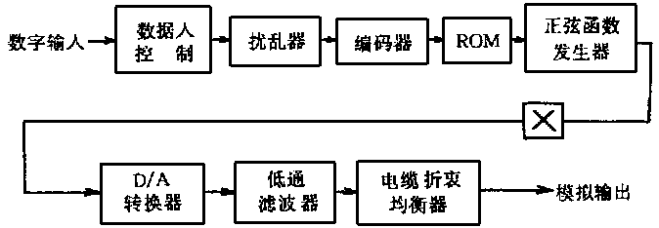


图 3 发送器原理框图

Fig. 3 Block map of principle of transmitter of the T-1496 MODEM.

3.3 T-1496 调制解调器数据操作程序

由主画面按前面板“ENTER”进入主菜单, 再利用“→”和“←”键可选定所需要的功能状态. 进入“MENU SELECT”菜单, 找“PROFILE”(简要)栏; 按回车键再进入“PROFILE MENU”中, 找“LOAD”(送入)栏; 按回车键进入选择, 找出预设组.

4 结语

调制解调器的品种繁多, 功能也有一定的差别, 但传输速率的高低是关键. 在数字化地震台网中用户端与接入端相距较远, 即观测点距电信局多在 10 km 以上, 因此, 所选用的调制解调器应适用于远距离传输. 作者及有关人员在平凉峡门观测台作过调制解调器的选型试验. 综合分析各项性能最后选定 T-1496 频带式调制解调器. 它具有远距离传输, 传送速率可调的优点, 但参数设置繁琐. 因此本文介绍了 T-1496 调制解调器工作原理, 同时也简要介绍了数据操作程序.

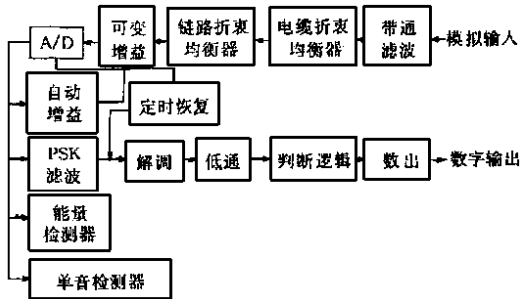


图 4 接收器原理框图

Fig. 4 Block map of principle of receiver of the T-1496 MODEM.

性能优良的电子仪器或设备不仅能抑制外来的或内部产生的各种干扰, 而且还能抑制自身对外界的干扰. 我们试图通过对一些方法、实验的讨论和研究来达到这一目的, 在 ZD8A 仪器上的实验和实际观测取得了较好的效果.

我们写这篇文章时, 曾得到中国地震局分析预报中心赵家骝老师、王燕琼老师和席继楼同志的大力支持, 在此谨表示衷心感谢.

[参考文献]

- [1] 沙占友. 新型特种集成电源及应用[M]. 北京: 人民邮电出版社, 1998.
 [2] 毛楠, 孙瑛. 电子电路抗干扰实用技术[M]. 北京: 国防工业出版社, 1996.

STUDY ON RELIABILITY AND ANTI-INTERFERENCE CAPACITY OF DIGITAL GEOELECTRICAL EQUIPMENT

TAN Da-cheng , SU Ming-da , ZHANG Shi-zhong , HOU Yuan-wen , SONG Bao-chang
 (*Lanzhou Institute of Seismology, CSB, Lanzhou 730000, China*)

Abstract: Digital geoelectrical equipment controlled by microprocessor may be casually deadlocked or reset when measuring the apparent resistivity due to some interferences. Through careful analysis, it is found that the fundamental interferences are from power circuit and strong electromagnetic field, which reduce reliability of the equipment. Fortunately, the anti-interference capacity and reliability of the equipment could be evidently heightened by adopting software and hardware improvement.

Key words: Terrameter; Reliability; Dead lock; Reset; Interference

(上接第 195 页)

[参考文献]

- [1] 汤吉群, 张德民, 李玲. 数据通讯技术[M]. 北京: 人民邮电出版社, 1999. 288 ~ 299.
 [2] 郭梯云, 刘增基, 王新梅. 数据传输[M]. 北京: 人民邮电出版社, 1998. 612 ~ 614.

A BRIEF INTRODUCTION ON FUNCTION OF MODEM FOR DIGITAL SEISMIC SIGNAL TRANSMISSION

ZHAO Xin-min¹, CAO Chun-ping²

(1. *Lanzhou Institute of Seismology, CSB, Lanzhou 730000, China*;
 2. *Lanzhou Business College, Lanzhou 730000, China*)

Abstract: The key of data communication is transmission of digital signal. The A/D transformation and D/A transformation can be carried out by using the MODEM. Process of V^o24 interface is analysed. A brief introduction to the basic principle of the T-1496 MODEM is given.

Key words: Digital telemetric seismograph network; MODEM; Signal transmission