

基于 CDT 循环规约的远动双通道测试仪的研制

张惠刚, 鞠 阳

(南京工程学院电力系, 江苏 南京 210013)

摘要: 阐述了在 Windows 下 VB6 采用动态链接库 (DLL) 技术设计远动双通道测试仪的原理及方法, 详细介绍了系统在硬件和软件方面的设计思想, 给出了部分程序清单。

关键词: 远动; 双通道; 串行通信; 动态链接库

中图分类号: TM76 文献标识码: A 文章编号: 1003-4897 (2005) 21-0065-04

0 引言

随着电网自动化控制水平的提高, 远动通道的运行管理越来越重要, 尤其是近年来发电机的 AGC 功能在电网的调峰和调频方面起到越来越重要的作用。国家电力公司将 AGC 的投运率作为创一流电网调度机构的必备条件, 因此, 各级领导和技术人员对 AGC 的投运十分重视, 而远动通道的正常运行是实现 AGC 功能的物质基础。但是在远动通道的运行管理过程中, 存在传输通道故障点不好判定和不同的单位和专业之间缺乏有效的技术手段来界定各自的责任等问题。因此本文提出了一种基于远动数据双通道自动切换系统的技术方案, 它能有效地解决上述问题。为配合该切换系统的开发, 需研制远动双通道测试仪。

1 远动数据双通道自动切换系统的作用

在主站和厂站端原有一个远动数据传输通道的基础上, 再增加一个通道, 并在主、厂端各增加一个双通道自动切换系统。构成框图见图 1。

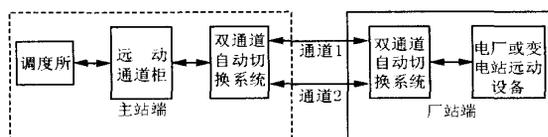


图 1 双通道自动切换系统的作用

Fig 1 Function of double channels automatic switching system

双通道自动切换系统是以 80C198 单片机为核心的智能装置, 它具有多路串行口全双工工作模式, 能自动地对输入输出的双通道远动数据进行判断、处理、存储、显示和打印, 并自动转发其中一路功能正常的通道的远动数据, 以保证在某一通道发生故障的情况下, 仍能使用另一个通道正常传输远动数

据。

2 双通道测试仪的作用

为配合双通道自动切换系统的研制, 必须开发一套双通道测试仪, 为双通道自动切换系统提供信号源并验证其使用效果。二者间关系见图 2。

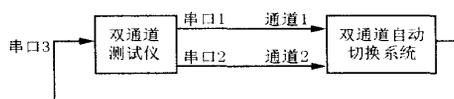


图 2 双通道测试仪的作用

Fig 2 Function of double channels measuring instrument

测试仪具有 3 个串行口、二路输出、一路输入, 能模拟输出二路符合部颁 CDT 规约的远动报文数据, 接收输入报文数据, 并具有对输入/输出数据进行判断、处理、存储、显示和打印的功能。

3 CDT 规约简介

规约根据要传送的数据的类型和重要性不同, 分为: 重要遥测 (A 帧)、次要遥测 (B 帧)、一般遥测 (C 帧)、遥信状态 (D1 帧)、电能脉冲数值 (D2 帧)、事件顺序记录 (E 帧)。数据以帧格式循环发送, 帧格式如图 3 所示。

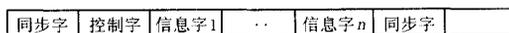


图 3 帧结构

Fig 3 Frame structure

同步字有 6 个字节, 是重复 3 遍 EB90H。控制字也是 6 个字节, 其中最后一个字节为 CRC 检验码。每个信息字也是由 6 个字节组成。信息字结构如图 4。

4 双通道测试仪的设计

测试仪能按照部颁 CDT 规约模拟输出二路不

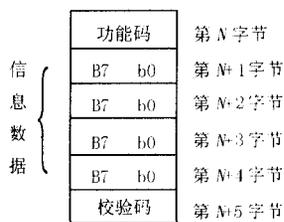


图 4 信息字结构

Fig 4 Structure of message words

同的含有各种帧格式的串行数据,并能接收一路串行数据,并具有对输入/输出数据进行判断、处理、存储、显示和打印的功能^[1]。

为了充分利用 PC 机丰富的硬、软件资源,缩短研发周期,采用了以 PC 机为核心的设计方案,即设计一块具有 PCI 总线结构的多功能 8 路串行输入/输出接口板,再把该接口板插入 PC 机中 PCI 接口扩展槽中,通过软件对发送和接收的实时数据进行运算和处理,即可实现双通道测试仪的全部功能。

4.1 接口板硬件设计

接口板上设计有 8 片可编程串行接口芯片 8251A、可编程计数/定时器接口芯片 8253 及其它一些辅助芯片,可实现 8 路串行全双工数据输入/输出。设计时留有备用通道,以便以后需要时可对多个运动通道的数据同时进行测试^[2]。

4.2 接口板软件设计

在 Windows 系统下,禁止应用程序直接和硬件打交道。因为 Windows 是一个多任务操作系统,可以在同一时间运行多个程序,所以处理不好会引起任务冲突造成死机。因为该接口板非微机标准配置,所以缺乏端口驱动程序的支持。欲使系统支持它,就必须自己设计驱动程序。因此在此使用了动态链接库技术 (DLL) 技术来编制端口驱动程序,以实现在 Windows 下访问输入/输出端口的目的^[3]。

动态链接库 (DLL) 是一些过程或函数的集合。这些过程或函数在程序运行期间动态地链接到应用程序而不是在编译期间静态地链接到可执行文件。Windows 系统应用程序大量使用了动态链接库文件,内容包括了系统应用程序需要的许多过程,例如,低级操作函数、显示窗口和图形、管理内存等,共有数百条函数和信息,可以为应用程序所用。

欲使系统能访问低层端口,需创建自己的动态链接库文件。目前常见的动态链接库开发工具有 Visual C++、Borland C++ Builder、Delphi 等。在此采用 Visual C++ 6.0 作为开发工具^[4]。

构造一个动态链接库应包括 3 个部分:

1) LibMain() 函数。它是 Windows 动态链接库的主入口函数,主要完成一些初始化任务。

2) 出口函数 WEP()。在动态链接库完成装入以及初始化以后,便可以提供给其它函数调用。当所有调用这个动态链接库的程序结束或者要释放它的时候,Windows 就会调用动态链接库中的 WEP 函数来进行必要的清除工作 (如释放资源等)。

3) 自己的功能函数 My_Function()。程序的核心,完成特定的任务。

4.2.1 动态链接库程序设计

串行通信扩展板使用了 8 片可编程串行通信芯片 Intel 8251 及一些辅助电路构成 8 路 RS-232 串行通信口。在自定义的动态链接库中,设计了对 Intel 8251 芯片进行初始化的函数和以查询方式访问输入/输出端口 (串行通信口) 的函数。

自定义的动态链接库程序:

```

/* SCOMM.DEF */
LIBRARY SCOMM
DESCRIPTION 用动态链接库实现串行通信
EXETYPE WINDOW S
STUB WNSTUB.EXE
CODE PRELOAD MOVEABLE DISCARDABLE
DATA PRELOAD SINGLE
HEAPSIZE 1024
EXPORTS WEP @ 1 RESNDENTNAME 声明函数由四个模块组成,分别为:出口函数
    Initial @ 2      初始化函数
    Linput @ 3      查询输入函数
    Loutput @ 4     查询输出函数
/* SCOMM.H */
void FAR PASCAL Initial(unsigned short zkdz); /* 声明初始化函数,zkdz为芯片的状态口地址 */
int FAR PASCAL Linput(unsigned short zkdz); /* 声明查询输入函数,zkdz为芯片的状态口地址 */
void FAR PASCAL Loutput(unsigned short zkdz, int ssz); /* 声明查询输出函数,zkdz为芯片的状态口地址,ssz为输出值 */
/* SCOMM.CPP */
#include <windows.h>
#include <scomm.h>
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <dos.h>
BOOL FAR PASCAL LibMain (HANDLE hInstance,
WORD wDataSeg, WORD wHeapSize, LPSTR lpzCmdLine)
/* 定义主入口函数 */
{

```

```

    return 1;
}
void FAR PASCAL Initial(unsigned short zkdz) /* 定义
初始化函数, zkdz为芯片的状态口地址 */
{
    _outp(zkdz, 0); /* 复位 Intel 8251 芯片 */
    _outp(zkdz, 0);
    _outp(zkdz, 0);
    _outp(zkdz, 0x40);
    _outp(zkdz, 0x4e); /* 工作于异步通信方式, 8位数
数据位, 1位停止位, 波特率因子 16 */
    _outp(zkdz, 0x37); /* 设置控制字, 使发送、接收启
动, 并设置有关信号 */
}
int FAR PASCAL Linput(unsigned short zkdz) /* 定义查
询输入函数, zkdz为芯片的状态口地址 */
{
    int zt, sz;
    lp:
    zt = (_inp(zkdz) & (0x02));
    if(zt == 0) goto lp; /* 若 Intel 8251 芯片输入缓冲
器满则接收数据, 否则等待 */
    sz = _inp(zkdz - 1); /* 从数据口地址 zkdz - 1 输入
数据 */
    return sz;
}
void FAR PASCAL Loutput(unsigned short zkdz, int ssz) /*
定义查询输出函数, zkdz为芯片的状态口地址, ssz为输出
值 */
{
    int zt;
    lp:
    zt = (_inp(zkdz) & (0x01));
    if(zt == 0) goto lp; /* 若 Intel 8251 芯片输出缓冲
器空则输出数据, 否则等待 */
    _outp(zkdz - 1, ssz); /* 把输出值 ssz从数据口地址
zkdz - 1 输出 */
}
BOOL FAR PASCAL WEP(int n) /* 定义出口函数 */
{
    return 1;
}

```

以上程序经过编译,生成动态链接库文件 SCOMM.DLL。

4.2.2 主程序设计

主程序可以用多种高级语言设计。由于 Visual Basic具有功能齐全的可视化编程工具、快速创建用户界面等特点,因此主程序采用 Windows下的 VB 6

进行设计^[5]。

1)在 VB中定义动态链接库文件 SCOMM.DLL 欲在 VB中调用 SCOMM.DLL,首先必须在 VB的全局模块中正确声明才有效。使用 Declare语句把 SCOMM.DLL引入 VB,它告诉 VB在哪里找到该文件,并且让 VB知道动态链接库需要什么参数,同时返回什么值。在 VB的全局模块中加入以下声明:

```
Declare Sub Initial Lib "scomm.dll" (ByVal zkdz As Integer)
```

```
Declare Function Linput Lib "scomm.dll" (ByVal zkdz As Integer) As Byte
```

```
Declare Sub Loutput Lib "scomm.dll" (ByVal zkdz As Integer, ByVal ssz As Byte)
```

2)在主程序中调用该文件

经过以上声明后主程序就可以如使用其它 VB标准函数那样使用该动态链接库文件。

5 系统功能简介

系统运行后主显示界面如图 5所示。



图 5 系统运行主界面

Fig 5 Main man-machine interface of software system

系统软件主要由以下功能模块组成:

1)主显示模块。在主显示界面的三个窗口中同时实时显示 3路串行口的数据,按照一行显示 2个远动字(12个字节)的排列方式把 3路串行口发送和接收的 CDT规约报文显示在每个窗口中,当数据排满窗口后具有数据自动滚屏功能。当发现报文中坏值时,自动把该坏值在屏幕上以不同的颜色予以标识,以供测试人员监测用。

2)工作进程显示模块。具有实时显示各路已发送接收远动报文字节数、接收通道已接收报文的误码率等参数的功能。

3)初始化模块。具有设置各路串行口的工作

方式的功能。可以定义工作方式(同步或异步方式)、数据传输速率、数据位、停止位、校验方式、同步字和测试时间等参数。

4)存储和打印模块。能够自动存储和打印正在发送和接收的实时远动数据报文,以便以后分析之用。并可以设置数据浏览方式和数据打印格式。

5)CDT规约报文生成模块。具有模拟生成符合部颁 CDT规约的含有各种帧格式的远动数据报文的功

6)串行数据发送和接收模块。采用动态链接库技术通过串行口发送和接收多路串行数据。

7)在线帮助模块。给出使用本系统软件的帮助信息。

6 结束语

本测试仪采用以 PC 机为核心的技术方案,硬件构成可靠、实用,软件采用 VB6 进行设计,用户界面友好、易学易用、操作方便。投入运行以来,系统工作稳定、可靠,因而具有一定的使用价值。

参考文献:

- [1] 刘永智,等. 电力系统远动 [M]. 北京:中国电力出版社,2003.
 LU Yong-zhi, et al. Electric Power System Telemechanics [M]. Beijing: China Electric Power Press,

2003.

- [2] 戴梅萼. 微型计算机技术及应用 [M]. 北京:清华大学出版社,1996.
 DAIMEI-e. Applications of Micro-computer Technique [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 1996.
 [3] 程铁皋. Windows 动态数据交换程序设计 [M]. 北京:北京航空航天大学出版社,1995.
 CHENG Tie-gao. Windows DDE Program Design [M]. Beijing: Beijing University Aeronautics and Astronautics Press, 1995.
 [4] 刘小石,等. 精通 Visual C++ 6.0 [M]. 北京:清华大学出版社,2000.
 LIU Xiao-shi, et al. Proficiency of Visual C++ 6.0 [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2000.
 [5] 林永,等. Visual Basic 6.0 用户编程手册 [M]. 北京:人民邮电出版社,1999.
 LI Yong, et al. Visual Basic 6.0 User's Manual of Program Design [M]. Beijing: People's Posts and Telecommunications Press, 1999.

收稿日期: 2005-01-25; 修回日期: 2005-03-06

作者简介:

张惠刚(1957-),男,硕士,副教授,主要从事电网监视与控制方面的教学和研究工作;E-mail: juyang_nj@sohu.com
 鞠阳(1963-),男,硕士,副教授,主要从事电网监视与控制方面的教学和研究工作。

Design of telemechanics double channels measuring instrument based on CDT protocol

ZHANG Hui-gang, JU Yang

(Dept of Electric Power, Nanjing Institute of Technology, Nanjing 210013)

Abstract: The principle and method of designing double channels measuring instrument are introduced in the paper. It is realized by means of VB6 with Dynamic Link Libraries(DLL) under Windows. The designing principle of hardware and software of the system is detailed and parts of program lists are given.

Key words: telemechanics; double channels; series-communication; dynamic link libraries(DLL)

(上接第 50 页 continued from page 50)

Filter characteristic analysis of Fourier algorithm

JN Fu-de, HUANG Le

(Dept of Electrical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract: Many literatures suppose that full-wave Fourier algorithm can remove the integral harmonic component and half-wave Fourier algorithm can remove the impair harmonic component. While the viewpoint is not exactly right. Based on the uncertainty of sine signal's sampling result and the relationship between the sampling result and sampling frequency, the paper summarizes the frequency response and filter characteristic of Fourier algorithm, and also analyses the impact on Fourier algorithm of decaying DC component and frequency spectrum leakage.

Key words: Fourier algorithm; frequency response; harmonic