

## 基于 Modem 的通信电源远程监控系统

随着通信网规模的扩大,通信电源集中供电逐步向分散供电转变。而另一方面,从减员增效的角度出发,又要求通信局(站)实现少人、无人职守。

在这种形势下,要对大规模的通信网提供安全可靠的供电,保证通信不间断,必须对电源设备进行更加科学化、规范化的管理。通信电源远程监控系统的实施为实现上述目标提供了一个有效的手段。

通信电源远程监控系统的目的在于对分散的各个局(站)的高、低压配电设备、开关电源、UPS 等众多通信电源设备以及机房供电、空调、环境进行网络化的实时监控,实现人工方式无法实现的 24 小时不间断自动巡视,发生故障自动告警,值班人员在监控中心就能实时查看电源设备的运行情况,从而使电源维护从被动的、分散的人工轮巡维护方式改变为集中监控、集中维护、集中管理,减轻维护强度,提高维护质量。

### 1 远程监控系统方案

通信电源远程监控系统分为二级结构,由监控前台(监控站)及后台(监控中心)组成,通过 PSTN(公共电话交换网)传输信息。监控前台具有监控各通信电源及各环境量的功能,并将采集到的数据实时传至后台。监控中心是多个前台的集中操作维护中心,由监控主机硬件及监控软件组成。

监控中心需要配置两个调制解调器(Modem),其中一个为实时 Modem,用于采集前台电源设备的实时数据,设置电源设备的运行参数以及进行遥控操作等;另一个作为告警 Modem,当某被控端局的电源产生告警时,若该端局当前并未通过实时 Modem 与监控系统进行通信,则电源监控前台将拨通监控中心的告警 Modem,通过他来传送故障电源的告警信息,以提醒主控室操作人员及时快速地对现场问题做出反应,将损失降低到最低限度。各被控局端电源设备的监控前台均只需配置一个 Modem,用于向监控中心传送数据及告警信息。在数据量不大、通信数据频率不高的时候,使用调制解调器(Modem),并利用电话线路进行数据传输是一种非常可靠的方法,同时廉价的初期投资费用也是该方案的优势所在。

### 2 监控中心

监控中心硬件采用一台标准配置的台式计算机,通过两个串口(如果串口数量不够,可以通过 PCI 卡扩展)接两个 Modem。软件使用 Visual C++ 语言设计,包含用户界面、通信、数据处理、显示、文件(或数据库)管理等功能。监控中心的监控软件

通过实时 Modem 向所控局端电源前台进行轮流拨号，一旦 Modem 拨号成功，便建立起了从监控中心至远程现场监控站的动态数据通路，从而可实现监控中心与监控站的双向数据传输。

### 3 Modem 通信

计算机所能处理的数字信号不能直接进入模拟电话线路，必须通过 Modem 来实现数字信号到模拟信号和模拟信号到数字信号的相互转换。Modem 的状态可以分为命令状态和在线状态。除了拨号占据短暂的时间之外，Modem 总是处于其中一种状态。当 Modem 上电后，首先处于命令状态，连接成功后才进入在线状态。

在命令状态下 Modem 不是和远端系统通信，而是以 Hayes 标准的 AT 命令形式接受 DTE 设备的命令。每当 PC 机（或单片机）发送一条 AT 命令后，Modem 至少返回一个结果码，以指示当前是否正确执行以及执行结果。当通信双方握手完成，建立通信链路后，Modem 就可以发送和接收数据，此时 Modem 的状态称为在线状态。在该状态下，Modem 与远端系统通信，这时 Modem 不再尝试对发送给他的数据进行解释，而是直接将其发送出去。断开连接时，系统先发送“+++”命令，使 Modem 从在线状态切换为命令状态，再发送“ATH0”挂断 Modem。

### 4 信息采集内容

对通信电源的信息采集包括 3 方面的内容：

(1) 运行参数，如交流输入电压报警上限、交流输入电压报警下限、环境温度报警上限、环境湿度报警上限、蓄电池温度报警上限、交流电流互感器参数、系统直流输出电压报警上限、系统直流输出电压报警下限、整流器限电流点、整流器浮充电压、整流器均充电压、整流器停机温度、整流器停机电压、电池组低压告警阈值、电池组保护电压告警阈值等。监控中心除了能够采集到这些实际运行参数，还能远程更改(或重新设置)这些参数。

(2) 实时数据，如每个整流器输出电流、整流器主散热器温度、整流器风扇运行状态、交流输入电压及电流、系统直流输出电压及电流、机房环境温度等。

(3) 告警信息，如整流器风扇故障、整流器主散热器温度过高、整流器输出过电压停机、整流器温度过高停机；交流输入缺相、交流输入电压过高、交流输入电压过低、交流停电、直流输出短路、直流输出异常、整流器 485 通讯中断等。

### 5 前台监控系统硬件设计

系统以 8031 单片机为核心，人机界面采用 LCD 显示，有操作键盘。看门狗采

用 ADM706, 以提高系统可靠性。时钟芯片采用 MC146818, 用于记录实时数据或告警信息产生的时间。程序存储器采用 27C512 EPROM, 系统使用到的有限汉字库存放在 27C512 的高端地址, 数据存储器采用 2 片 62256 SRAM 和 1 片 2864E2PROM。2864 是电擦写、非易失存储器, 用于保存系统的运行参数, 该参数可以在前台通过键盘设定, 也可通过监控中心远程设定。采用 MAX487 扩展一个 485 接口, 用于同交流配电柜、直流配电柜、整流器模块以及其他环境设备的通信。数据采集用的传感器放置在交流配电柜、直流配电柜、整流器等相对独立的智能设备中。采用可编程通用异步通讯接口芯片 16C550 和电平转换芯片 MAX214 扩展了一个 RS 232 口, 用来连接 Modem。

## 6 前台监控系统软件设计

前台监控系统软件使用 C51 语言设计, 主要完成的功能有人机界面设计、485 通信获取各智能设备实时数据、电源系统运行参数设置、基于 Modem 的远程通信向监控中心传送实时数据和告警信息等, 下面主要阐述 16C550 对 Modem 的控制及远程通信的实现方法。

可编程通用异步通讯接口芯片 16C550 具有 Modem 控制功能, 他有 5 个中断源, 其优先级由高到低依次为: 接收线路状态中断、接收数据就绪中断、接收数据超时中断、发送保持寄存器空中断和 Modem 状态中断。Modem 通信中用到的 16C550 内部寄存器主要有:

- (1) 数据接收寄存器(RHR, 只读), 地址 0x00, 寄存接收到的字符。
- (2) 发送保持寄存器(THR, 只写), 地址 0x00, 寄存将要发送的字符。
- (3) 中断标志寄存器(ISR, 只读), 地址 0x02, 用来判断当前产生的是何种中断。
- (4) Modem 控制寄存器(MCR, 可读可写), 地址 0x04, 通过该寄存器实现对 Modem 的控制操作。
- (5) 通信线路状态寄存器(LSR, 只读), 地址 0x05, 他为 CPU 提供与数据传送有关的状态信息。
- (6) Modem 状态寄存器(MSR, 只读), 地址 0x06, 提供 Modem 工作状态。

对 Modem 的拨号程序模块如下:

```
void Modem_DialOut( )
{
    unsigned char i;
    ReturnResult=ERROR;
    /* 对 Modem 返回码结果变量置初值 */
    Send_16c550Command('A');
    Send_16c550Command('T');
    Send_16c550Command('D');
    Send_16c550Command('T');
    /* 选择音频拨号呼叫方式 */
    For(i=0;i<ALARM_LENGTH;i++)
    {
        if(Alarm_Number[i] != 0x00)
        {
            Send_16c550Command(Alarm_Number[i]);
            /* 拨电话号码 */
            Delay(15);
            /* 延时 150 μs */
        }
        else break;
    }
    Send_16c550Command(0x0d);
    /* 0x0d 表示对 Modem 命令发送完毕 */
    ... ..
    /* 定时器 T(时长 60 s)计时开始 */
    return;
}
```

拨号后,通过 16C550 的中断服务程序接收数据(或回码)。如果 Modem 处于在线状态接收到数据则此数据为监控中心传送的数据;如果 Modem 处于命令状态接收到数据则此数据为 Modem 的回码。在定时器 T 计时期间判断拨号命令的回码,若回码 ReturnResult 为 CONNECT,表明连接成功(Modem 处于在线状态)可发送数据,否则应挂断 Modem,定时器 T 计时停止并清零后重新拨号。

上述拨号程序模块中,函数 Send\_16c550Command()的功能是向 Modem 发送一个 AT 命令字符,函数体内容如下:

```
void Send_16c550Command(char tempchar)
{
    unsigned char temp;
    unsigned int tempint=0;
    do {
        temp=(*(char*)(LSR_ADDRESS));
        /* 读通信线路状态寄存器 */
        tempint++;
        if(tempint>30000) break;
        /* 异常出口以防止程序死循环 */
    }while(!((temp&0x20)|(temp&0x40)));
    /* 等待发送保持寄存器 THR 空 */
    (*(char*)(THR_ADDRESS))=tempchar;
    /* 发送一个字符 */
    return;
}
```

## 7 结语

基于 Modem 与公众电话网络的通信电源远程监控系统大量节约构建网络的成本,通过实际使用,该系统工作可靠,操作方便,能够满足使用要求。其快速、实

时地信息传输使无人操作站的理念得以实现，通信电源现场不再需要值班人员对每台设备进行的巡视，实现了节约成本，缩短查询时间，提供系统运行效率的目的。