

电力系统通信规约转换器的设计

谢龙, 王渺

(武汉水利电力大学电气工程学院, 湖北 武汉 430072)

摘要: 结合工程实例设计出一种电力系统通信规约转换器。通信规约转换器能够实现主站、RTU 以及 IEDs 设备之间不同通信规约的转换。通信规约转换器的工程化应用可为中小型变电所自动化系统的改造减少一大笔资金投入。

关键词: 电力系统; 通信; 规约转换

中图分类号: TN915 05

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2000)10-0041-02

1 引言

GR-90 是美国最新一代的 RTU 产品,它采用全新的开放式结构和分布式处理概念,各 I/O 模块均自带 8 位微处理器,可构成独立的分布式 SCADA 系统或分站控制器,广泛应用于电力、输油、输气、城市公用事业等监控系统中,目前在电力系统中的典型应用如图 1 所示:

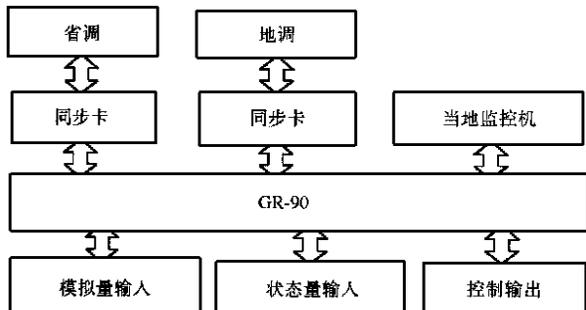


图 1 GR-90 在电力系统中的典型应用

在上述应用中存在以下几个问题:(1)当 GR-90 以多种的通信规约与主站(调度端)、当地监控机、IEDs 设备通信时,用户需要花费大量资金购买这些规约;(2)GR-90 的通信接口仅支持异步通信方式,它只有通过接入一块价格昂贵的同步卡才能与主站(调度端)进行同步通信;(3)当用户考虑接入多个

IEDs 设备时,GR-90 提供的通信接口数目不能满足要求。

2 通信规约转换器设计说明

针对前面提出问题,我们设计出一种通信规约转换器,它具备以下功能:(1)实现主站、RTU 以及 IEDs 设备之间不同通信规约的转换,例如部颁 CDT 规约、Modbus 规约、SC1801 规约等;(2)支持同步和异步两种通信方式以及不同的波特率;(3)提供多路独立的全双工 RS-232 串行通信接口,可与主站(调度端)、当地 RTU、当地监控机、IEDs 设备通信;(4)提供专用的维护接口和应用软件以及 E²PROM 技术,实现对系统配置参数的在线修改和掉电保存。

2.1 总体设计方案

通信规约转换器总体设计方案如图 2 所示:

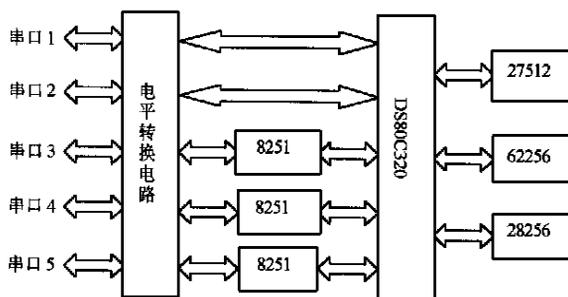


图 2 通信规约转换器总体设计方案

CAN bus technique and its application in monitoring and controlling of substation

LI Qing-jun, ZHAO Li-ming, DAI Wen-jing

(Xuchang Relay Research Institute, Xuchang 461000, China)

Abstract: The principle and character of site bus CAN is presented in this paper. It proposes a design and innovation scheme for newly built and innovated substations based on the CAN bus technique. The scheme is in layered and distributive structure and is of module for functions. The CAN node can close its output automatically in case of serious fault without effecting any other equipment's operation. This brings the system a high reliability, high speed communication, powerful anti-interference capability and flexible configuration. The systems in this technique are running in many substations.

Keywords: site bus; CAN bus; monitoring and controlling of substation

2.2 中央处理器

CPU 选用 DS80C320。这是一种可与 80C31/80C32 兼容的高速微控制器,它在实现通信规约的转换和多路串行通信方面,具有 80C31/80C32 无法比拟的优点,具体描述如下:

(1) 高速操作:DS80C320 利用一个重新设计的处理器内核,使指令的执行速度在相同的石英晶体速度下都比原来快 1.5 至 3 倍,为系统响应的快速性提供了硬件上的保证。

(2) 双数据指针:DS80C320 提供了双数据指针(DPTR)来加速数据存储块的传送。双数据指针的应用节约了大量的机器周期和程序代码,使得系统的软件设计更加简洁有效。

(3) 串行口:DS80C320 提供了两个硬件串行口。由于系统要提供多路 RS-232 串行通信接口,DS80C320 附加的硬件串行口简化了系统的硬件电路的设计。

(4) 中断:DS80C320 提供了具有三个优先级的十三个中断源,其中包括两个串行口中断和多达六个外部中断,这为系统的硬件设计和软件设计带来了极大的便利。

(5) 监视定时器:DS80C320 内设一个可编程监视定时器电路,监视定时器的应用可以避免因为意外原因而导致的程序运行失控,提高了系统的可靠性。

2.3 存储器

本系统的存储器由程序存储器 EPROM、数据存储单元 RAM、电可擦除只读存储器 E²PROM 构成。

(1) EPROM 选用一片 64K 的 27512。

由于 DS80C320 内部没有程序存储器,系统必须扩展外部程序存储器。本系统的程序由主程序和多个中断服务程序组成。主程序主要完成各项初始化操作,中断服务程序主要完成各种规约的转换、系统自身维护以及系统安全运行监视的任务。

(2) RAM 选用一片 32K 的 62256。

本系统的数据库是按规约类别划分的,每种规约都设有一个数据库,并且在系统运行时各数据库中的数据应保持一致。由于在规约的转换过程中涉及到大量的数据,并且考虑到以后新规约的加入,数据存储器的容量应尽量大。

(3) E²PROM 选用一片 32K 的 28256。

由于系统涉及到多个通信规约和串行通信接口,每个通信规约和串行通信接口的参数都应该在系统启动之前配置,并且无论在上电时还是在掉电

时均不能丢失。因此这些配置参数应存放在 E²PROM 中,并且在上电时可以进行在线修改。

2.4 通信接口

通信接口由三片 8251 和电平转换电路组成。

DS80C320 的两个串行口和三片 8251 构成了本系统的五个串行通信接口。8251 是一种可编程的通用同步和异步接收/发送(USART)接口器件,可与省调、地调进行同步通信。而 DS80C320 的两个串行口只能与 GR-90、当地监控机、IEDs 设备或维护上位机进行异步通信。

由于系统中的串行通信接口都采用 RS-232 标准接口,而 RS-232 的逻辑电平与 TTL、MOS 逻辑电平不同。因此上述两种电平的连接必须经过电平转换,电平转换电路可由 MAX232 或 1488/1489 来实现。

3 应用实例

图 3 是通信规约转换器在某变电所的应用实例。

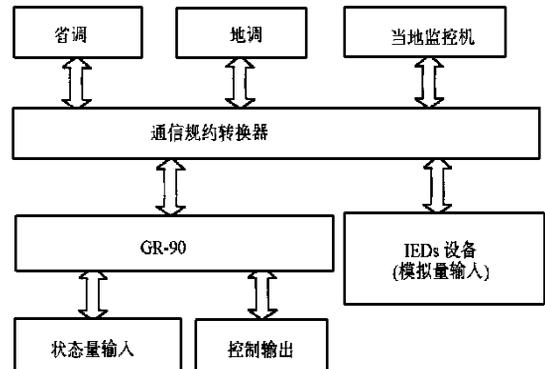


图 3 通信规约转换器在某变电所的应用实例

在此应用实例中,通信规约转换器以部颁 CDT 规约与省调、地调进行同步通信,以部颁 CDT 规约与 GR-90 进行异步通信,以 SC1801 规约与当地监控机进行异步通信,以 Modbus 规约与 IEDs 设备进行异步通信。GR-90 只接入状态量输入模块和控制输出模块,模拟量的采集则由 IEDs 设备来完成。通信规约转换器的工程化应用节省了一大笔资金投入:第一,GR-90 只需配置一套部颁 CDT 规约,不必再另外购买其他规约;第二,无需接入同步卡即可与省调、地调进行同步通信;第三,通信规约转换器通过接入 IEDs 设备来采集模拟量输入,省去了 GR-90 自身价格昂贵的模拟量输入模块。另外,大量通信工作转移到通信规约转换器上也减轻了 GR-90 的负担。实践证明,在中小型变电所综合自动化改造工

无源厚膜电路构成的静态型电流和电压继电器

宋力¹, 宋从矩¹, 张耀松², 刘厚禄³

(1. 天津大学, 天津 300072; 2. 天津双源继电器技术公司, 天津 300131; 3. 南京电力自动化设备厂, 南京 210003)

摘要: 论述了无需直流辅助电源、用厚膜电路构成的静态型电流和电压继电器。与原有的集成电路型继电器相比, 具有高的抗干扰能力和工作可靠性, 运行维护更加简单方便, 因此可把它们看成是一个“傻瓜”继电器。

关键词: 辅助电源; 厚膜电路; 电流继电器; 电压继电器

中图分类号: TM588.1⁺1; TM588.1⁺2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2000)10-0043-04

1 引言

自八十年代以来, 国内开始研制集成电路型静态电压继电器, 用以解决机电型电压继电器触点抖动的问题。集成电路型静态时间继电器, 用以解决机电型继电器机构发卡和精度问题。随着电力系统容量的不断扩大, 出现了 CT 饱和问题, 又造成了电磁型电流继电器触点抖动甚至拒动的问题。因而提出了具有抗 CT 饱和功能的静态电流继电器^[1]。为了解决电磁型信号继电器不能适应快速断路器的动作速度问题, 而开发研制了快速动作的静态磁保持一次或二次动作的信号继电器^[2], 等等。

所有上述各种静态型继电器均需要一个直流辅助电源来给继电器中使用的运算放大器和逻辑回路供电。辅助电源实现的方法有两种: 一种是直接用电阻降压稳压的方式, 这种方式的优点是简单可靠, 也最经济, 其缺点是降低了直流系统工作的可靠性(如增大了对地电容, 增加了直流系统接地的机率等), 对继电器本身来看, 则是直接来自直流系统的干扰比较大, 同时在降压电阻上的发热问题(虽然只有 3W 左右), 也始终为人们所关注。另一种方式则

是用小容量的开关电源, 其优点是能基本上解决降压稳压供电方式存在的问题, 但是根据我国 500-220kV 电网中静态型保护装置的运行经验来看, 开关电源是其中最薄弱的环节之一, 因此如果有成千上万个小开关电源分布在中、低压电网中运行, 其安全性和可靠性恐怕还需要时间予以评价。人们期待着能够取消辅助电源, 割掉静态继电器上的这条“尾巴”。

随着电子技术的发展, 人们用集成运算放大器和 CMOS 门电路取代了分立器件构成的晶体管保护, 从而使保护装置的动作性能、动作速度、灵敏性和可靠性等方面都出现了一次飞跃性的变化, 其不足之处是在构成继电器或保护装置的过程中, 仍然需要使用大量的电阻、电容、二极管、稳压管等分立元件, 因而使电路仍然复杂, 调试不够方便, 也降低了其本身的可靠性。自九十年代以来, 由于中、大规模集成电路的迅速发展及其低廉的价格, 使得将厚膜电路应用于继电保护之中已成为可能。根据我国的国情, 在那些不具备条件使用微型综合自动化及保护装置的地方, 采用厚膜电路保护还是很有意义的。

程中用户自行开发通信规约转换装置是可行的。

参考文献:

- [1] 李华. MCS-51 系列单片机实用接口技术. 北京航空航天大学出版社, 1993.
- [2] 吴玉林. EMS 数据采集的通信规约转换. 电力系统自动化, 1998, 22(12).

收稿日期: 2000-03-13

作者简介: 谢龙(1974-), 男, 硕士研究生, 研究方向为电力系统自动化; 王渺(1940-), 女, 教授, 主要从事电力系统自动化方面的研究工作。

Design of power system communication protocol transformation equipment

XIE Long, WANG Miao

(Wuhan University of Hydraulic & Electric Engineering, School of Electric Engineering, Wuhan 430072)

Abstract: A kind of power system communication protocol transformation equipment is designed based on practical project. It can accomplish the transformation of different communication protocols among main station, RTU and IEDs. The application of this equipment can save a vast amount of fund in the construction of integrated substation automation.

Keywords: power system; communication; protocol transformation