

两片机系统在继电保护中的应用

杨伟,邓镭

(西安交通大学,陕西 西安 710049)

摘要: 结合微机继电保护的现状及要求,详细介绍了两片机的结构功能和特点,并对 PSD 在两片机系统中的应用提出了具体的设计方案。

关键词: 两片机; PSD;

中图分类号: TM774

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2001)01-0032-02

1 引言

随着计算机技术的迅速发展,微机继电保护单元在电力系统中得到广泛应用。由于其相对于传统的继电保护装置的一系列优点,大大提高了电力系统供电的可靠性与安全性,促进了电力系统自动化的发展。然而,到目前为止,应用于我国电力系统的微机产品有如下不足:

(1) CPU 多为 8 位或 16 位单片机,外接电路有 RAM、ROM、译码器、锁存器、A/D 转换器、I/O 接口,它所采用的元器件较多,不利于规模生产和检测维修。

(2) 集成度低,可靠性较差。

本文将要介绍的两片机系统就是将 RAM、ROM、地址锁存器及译码器采用一块芯片,即 PSD311 来代替,与 80C196 组成一个两片机系统。该系统能够完成测量、保护、监控、记录、通讯、显示等功能。

2 PSD 主要功能结构

PSD311 是美国 WSI(Wafer Scale Integration)公司近年来推出的一种可编程外围芯片,特别适合与各类单片机配合使用,也可以作 8 位、16 位通用微处理器的外围芯片。PSD 这一名词源于这类芯片的原始英文名称:Programmable System Device,也可以把它称为“现场可编程微控制器外围器件”(File-Programmable Microcontroller Peripheral)。

2.1 PSD 主要结构特点

PSD311 有 19 根独立的、用户可配置的 I/O 脚,可用作单片机的扩展 I/O 口,内部可编程地址译码器(PAD)的输入和输出,或锁存后的地址输出等。内部 256k~1Mbits 的 EPROM 划分为 8 个存储块,可配置成 32k×8~128k×8 或多或少 16k×16~64k×

16,以适应 8 位和 16 位单片机的不同要求。PSD 内部的 EPROM 的 8 个存储块便于用户配置,EPROM 的读取时间为 120ns(包括地址锁存和 PAD 译码)。此外其内部置有 16kbits 静态 RAM,可配置成 2k×8 或 1k×16。SRAM 的静态存取时间位 120ns,包括输入锁存和 PAD 地址译码时间在内。

PSD 芯片有若干 EPROM 型的结构配置位,用户可通过开发工具对它们编程,选择所期望的内部配置,以适应各种单片机的接口要求。如:

(1) 大多数 8 位和 16 位单片机采用分时复用的地址/数据总线,PSD 芯片也可配置成分时复用的地址/数据总线模式。

(2) PSD311 也可以把数据总线宽度配置成 8 位或 16 位,以便与 8 位或 16 位单片机接口。

(3) PSD311 可以选择复位信号的极性,使芯片的复位端可直接与不同单片机的复位信号相连。

此外 PSD 提供了一种地址/数据跟踪模式,很容易与其他单片机或微处理器实现资源共享,它还具有内部加密功能。

2.2 PSD 与 16 位单片机接口

80C196KB 与 PSD311 接口时,PSD311 配置成 8 位数据宽度,地址/数据总线分时复用,因而当 80C196KB 访问 PSD311 内部 EPROM 和 SRAM 时,采用 16 位操作方式,充分发挥 16 位单片机的优点。PA 口配置成跟踪模式以便 80C196 访问共享的外围设备。8 位宽度的外设总线与 PA 口相连。PB 口配置成片选信号输出。在系统中 PSD311 的配置示于表 1。

3 两片机结构及主要功能

两片机系统主要由实时性和快速性都非常好的 80C196KB 单片机与 PSD311 芯片组成,对断路器进行有效控制,并具有测量、保护、控制、通讯等多种功

能,使系统实现智能化。

表1 接口方案的 PSD311 的配置

配置单元	配置值	功能
CALE	0	ALE 高电平有效
CDATA	0	8 位数据宽度
CADDRDAT	1	分时复用地址/数据总线
CPAF2	1	PA 为跟踪方式
CPAF1	X	无关
CA19/CSI	1	选择 A19 输入功能
CRRWR	0	选择 RD 和 WR 控制
CMOS/SEP	0	统一地址空间
CADDHLT	0	A16 A19 透明输入(与 ALE 无关)
CSECURITY	0	不加密
CPCF	00B	PC 为 A16 A18
CPACOD	00H	PA 为 CMOS 输出
CPBF	00H	PB 为 CS0 CS7
CPBCOD	18H	PB3 和 PB4 为开漏输出,其他为 CMOS 输出
CADLOG	0H	A16 A19 为逻辑输入

3.1 硬件系统的整体结构设计

硬件电路是实现系统功能的基础,硬件设计的好坏直接影响到系统功能的实现。硬件电路的设计应当围绕着系统功能的要求进行。本微机保护装置集测量、保护、控制、通讯等功能于一体,为此单元必须对电压、电流等模拟量进行采样,采集断路器工作状态、就地控制信号等开关量,并输出各种控制报警信号。同时可以和上位机进行通讯,而且具有良好的人机交互功能。从以上的功能出发,对整个装置做了以下设计,装置的整体结构原理如图 1。

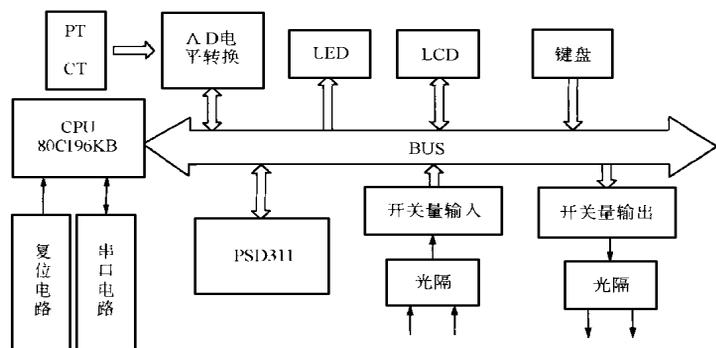


图1 装置结构原理图

由于装置的控制对象是断路器,因此在系统出现故障时必须及时判断出故障点并能及时切断故障电流;系统正常工作时,必须有能力及时处理大量的实时动态数据。因而单元对硬件的实时性、快速性、准确性和多功能性要求很高。硬件设计时采用了实

时性和快速性都非常好的 80C196KB 单片机作为中央微处理器。从整体结构上看,有主板、面板、互感器板和继电器板。主板与面板、互感器和继电器板通过扁平线连接,模拟量和开入开出量连到外部端子排上。

3.2 硬件系统各功能模块简介

MAX705 芯片和外围元件组成的电路主要是为了防止程序受干扰后走飞而设计的,与相应的软件配合实现系统的自复位。MAX705 系统内部有一个计数器,单元正常工作时,该计数器不断地计数。CPU 的 HSO 端口每隔 1.667ms 给 WDI 发出一个复位信号,计数器重新开始计数。当单元由于受到某种干扰而不能正常工作时,CPU 便不能定时发出复位脉冲,从而计数器很快溢出使 MAX705 的 RESET 端电位变低,强制 CPU 的 RESET 端变成低电平而使单元复位。本电路还可实现电网频率的采集功能:利用 PFI 的电压监测功能,将一路电压信号引入 MAX705 的 PFI 引脚,则 PFO 引脚将输出一连续方波信号,利用 80C196 的高速输入端 HSI.0,检测并记录此方波信号每个上跳沿发生的时刻,即可计算出电网频率。

为了节约硬件资源,本装置采用 80C196 内部的 A/D 转换器(十位精度)进行转换。A/D 采样模块将从互感器得到的模拟信号转换成统一范围内的电压信号(0~5V),然后此模拟量通过 RC 低通滤波器滤除高频干扰信号后送入片内 A/D 进行转换。

8 路开关量输入直接进入 80C196 单片机 I/O 口,8 路开关量输出均是通过总线缓冲器接于数据总线上,用 74LS273 作为接口芯片,其片选地址由 PSD 的 PB 口译码输出,其方程式为

$$CS273 = (/INST * A15 * A14 * /A13 * A12 * A11 * /ALE * RD * /WR)$$

为了防止开关量输入输出通道从外部引入干扰,所有开关量均经光隔进行电气上的隔离。在面板处理上,用 74LS273、74LS245 作为 LED 和键盘的接口电路,其地址由 PSD311 的 PB 口分别译码提供,方程式为:

$$CKEY = (/INST * A15 * A14 * A13 * A12 * /RD);$$

$$CLEDD = (/INST * A15 * A14 * A13 * /A12 * /WR)$$

$$CLCD = (/INST * A15 * A14 * /A13 * /A12)$$

(下转第 40 页)

5 程序主框图(见图6)

6 结束语

程序在开发研制中着重提高程序自动化水平,尽可能实现程序智能化。目前该程序编制调试完毕正进行全网试算,其结果正确,计算省时省力。例如一般一个开关的接地距离保护整定计算用计算器加人工计算整理需要8h左右,而用该程序计算只需要几秒钟即可完成,因此开发本套程序不仅提高了工作效率,缩短了整定计算周期,而且发挥了明显的经济效益和社会效益。

该文曾请陈德树教授审阅,在此表示非常感谢!

Development of intelligent program of ground distance protection

LING Xu¹, LI Xiao-juan², SONG Lian-fang², WANG Zhen-zhen²

(1. Huazhong Power Energy Research Institute, Wuhan 430077;

2. Power Dispatch and Communication Bureau of Hubei Province, Wuhan 430070, China)

Abstract: In this paper, the mathematics module, main functions and intelligent feature are presented for the intelligent setting computing program of the electric power system. The influence of line mutual inductance of zero sequence on setting computing is analyzed. The practical optimized principle is presented to solve this influence. The setting value of three sections and relative parameters of earthing distance protection can be printed in Chinese character. Furthermore, the setting value table of the whole system and a requisition can also be printed to accomplish intelligent computer management of earthing distance protection.

Keywords: setting computing; intelligent; mutual inductance

(上接第33页)

4 结束语

这样设计的电路,模入、开入、开出都在一个主板上,元器件少且主板只有十一个平方厘米,集成度极高。能够完成变电站内设备(包括主变)及输配电线路的保护、计量、监控及“四遥”等功能。以上所述两片机系统在实际中已经挂网运行,从运行状况来看,该系统的功能丰富且结构简单,对比传统的保护装置,它更加安全和可靠,而且从经济效益角度来考

参考文献:

- [1] 电力系统继电保护规程汇编. 中国电力出版社, 1997.
- [2] 王珍珍. 电力系统计算机分析计算中有关零序互感分析研究. 继电器, 1986(2).
- [3] 王珍珍. 电力系统相间距离保护整定计算及管理综合程序. 继电器, 1994(3).
- [4] 崔家佩, 等. 电力系统继电保护与安全自动装置整定计算. 水利电力出版社, 1994.

收稿日期: 2000-06-06; 改回日期: 2000-07-11

作者简介: 凌 煦(1969-), 男, 工程师, 从事电力系统分析计算及研究工作; 李小娟(1973-), 女, 工程师, 从事继电保护整定计算工作; 宋连芳(1954-), 女, 工程师, 从事继电保护整定计算工作。

虑, 更适合于规模生产及维护。

参考文献:

- [1] 王维俭. 电气主设备继电保护原理及应用. 北京: 中国电力出版社, 1998.
- [2] 颜荣江, 等. PSD3系列可编程单片机通用外围接口芯片原理编程及应用. 北京: 人民邮电出版社, 1995.

收稿日期: 2000-03-16

作者简介: 杨伟(1966-), 男, 副教授, 长期从事微机继电保护的研发工作。

Application of two chip system to relay protection

YANG Wei, DENG Lei

(Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China)

Abstract: Basing on the current state and requirement of computer relay protection, this paper introduces the function and character of double chip system in detail, and presents some actual schemes about the application of PSD in this system

Keywords: two chip system; PSD