

智能型漏电继电器的设计

许文斌, 曾全胜

(长沙航空职业技术学院, 湖南 长沙 410014)

摘要: 设计了基于 PIC18F6585 单片机的智能型漏电继电器; 阐述了智能型漏电继电器的硬件结构和工作原理, 同时对软件设计流程进行了详细的分析和描述。该继电器可靠性高, 具有自诊断、数据通信、故障报警等多种功能。

关键词: 智能型; 单片机; 漏电继电器

中图分类号: TM588

文献标识码: B

Design of intelligent leakage current relay

XU Wen Bin, ZENG Quan Sheng

(Changsha Aviation Vacation Technology College, Changsha 410014, China)

Abstract: An intelligent leakage current relay is designed based on single chip PIC18F6585 in this paper. The hardware structure and operation principle of leakage relay are expatiated, and its software flow is analyzed and described. This relay has high reliability and variable functions, such as self-diagnosing, data-communicating, fault-alarming etc.

Key words: intelligent; single chip; leakage current relay

漏电继电器是一种可在被保护线路漏电电流达到设定值后切断被保护线路供电电源的保护装置, 在电力系统中起着非常重要的作用, 是保证供电可靠性的基础。随着电子技术和计算机技术的发展, 电力系统的继电保护突破了传统的数字式保护继电器, 出现了以微处理器为核心的智能保护继电器^[1-2]。本文利用 PIC18F6585 型单片机设计了一款智能型漏电继电器, 具有自诊断、故障记录、数据通信等多种功能, 为故障分析提供便利, 且具有较高的可靠性。

1 PIC 系列单片机特点

PIC18F6585 是由 Microchip 公司开发、研制和生产的 PIC 系列单片机, 该系列单片机的技术性能具有以下优点^[3]:

(1) 哈佛总线结构。PIC 系列单片机在架构上采用了与众不同的哈佛总线结构, 在芯片内部将数据总线和指令总线分离, 并且采用不同的宽度, 便于实现指令提取、流水作业和全部指令的单字节化、单周期化, 从而有利于提高 CPU 执行指令的速度, 并能确保数据的安

全性。

(2) 精简指令集(RISC)技术。指令系统只有 35 条指令, 容易学习、记忆、理解, 也给程序的编写、阅读、调试、修改、交流带来了极大的便利, 可谓易学好用。

(3) 寻址方式简单。只有寄存器间接寻址、立即数寻址、直接寻址和位寻址 4 种寻址方式, 比较容易理解与掌握。

(4) 运行速度快。由于采用了哈佛总线结构, 指令的读取和执行采用流水作业方式, 使得运行速度大大提高。PIC 系列单片机的运行速度远远高于其他相同档次的单片机, 在所有 8 bit 单片机中, PIC 系列单片机是目前世界上运算速度最快的品种之一。

(5) 功耗极低。其 I/O 口驱动负载能力较强, 每个端口输入和输出电流的最大值可达 25 mA, 可直接驱动 LED、光耦或微型继电器。

(6) PIC18F6585 芯片具有 ADC、I²C 和 SPI 串行总线端口等, 并有外接电路, 简洁、开发方便, 可用 C 语言编程, 程序保密性强等特点。

应用奇葩 Example of Application

2 继电器硬件结构与工作原理

(1) 硬件结构

漏电继电器的CPU中采用了PIC18F6585芯片, 漏电信号的检测由零序电流互感器来完成, 它可将检测到的被保护线路的漏电电流转换成毫伏级的交流电压信号, 再通过信号整流、放大和滤波得到一个直流电压, 配合相应的控制电路来驱动执行回路, 以实现切断保护线路供电电源的控制目的。实现过程是: 信号检测→滤波→二级放大→控制电路→驱动执行回路→切断被保护线路电源, 其硬件结构框图如图1所示。

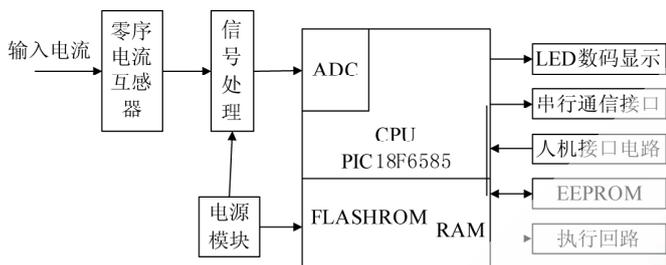


图1 漏电继电器结构框图

图1中各部分功能分别为:

①零序电流互感器回路。本装置的电流互感器采用高性能的坡莫合金作为铁芯的磁性材料, 以确保电流互感器输出在一定的范围内具有良好的线性。

②信号处理。影响系统可靠性的因素主要是线路工频奇数倍谐波电流, 故本电路采用一组有源低通滤波器, 该滤波器主要滤去奇次谐波交流分量, 然后进行交直流变换处理, 以确保漏电继电器的正确动作。

③CPU。这是本装置的核心部件, PIC18F6585主要包括FLASHROM、RAM、TM2RX、A/D转换、串行通信等, 是整个系统的中央处理单元, 系统的取指、判断、执行都由它完成。其中, A/D转换器为10 bit转换器, 20 MHz主频时, 其一次转换时间为16 μs; FlashROM、RAM为存储空间, 用来存放程序和数据。

④数码显示及操作回路。数码显示用来显示线路漏电流和系统跳闸的延时时间, 主要由数码驱动电路和LED数显构成, 执行回路主要由光电隔离及继电器驱动电路构成。

⑤串行通信接口电路。采用MAXIM公司的MAX422扩展出串行通信口。

⑥人机接口电路。人机接口电路主要完成保护整定值及系统延时跳闸时间的设定。

⑦电源电路。为单片机系统提供工作电源, 其中有一组为隔离电源。

(2) 继电器工作原理

系统开机运行后, 系统设置TMR0定时中断, 每2 ms产生一次定时中断信号, 单片机响应这个中断信号, 转入中断处理子程序。中断处理子程序判断是RB口中断, 还是TMR0中断, 然后分别调用定时中断A/D处理子程序或键盘处理子程序。系统把A/D转换结果与预定的整定值比较, 如果大于整定值, 则进行跳闸、事故报警等处理。所有结果都送主程序显示。

3 软件设计

3.1 软件设计流程图

本单片机系统采用20 MHz主频, 每1 ms进行一次定时中断处理, 软件结构简单。软件设计包含主程序、RB口中断服务子程序、定时中服务子程序、A/D转换子程序、数据处理子程序、显示子程序, 采用C语言进行设计。

(1)系统主程序。主要完成系统的端口、定时器、A/D转换器、常量、变量及其他量的初始化工作, 同时完成漏电流循环显示工作。主程序流程图如图2所示。

(2)中断服务子程序。主要根据INTCON寄存器的TOIF位的数据判断TMR0是否溢出, 如溢出则转入TMR0中断入口子程序; 根据INTCON寄存器的RBIF位的数据判断RB是否有输入变化, 如变化则转入键盘中断入口子程序。中断服务程序流程如图3所示。

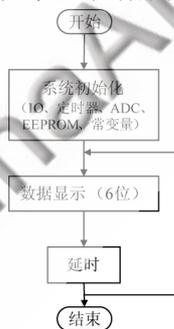


图2 主程序流程

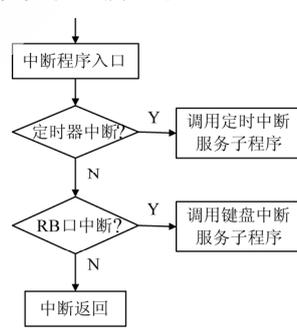


图3 中断服务子程序流程

(3)定时中断服务子程序及A/D转换子程序。主要完成A/D转换任务, 1 ms进行1次处理, 每回连续6次采样, 采样结果存入指定内存单元。定时中断服务子程序流程如图4所示, A/D转换子程序流程如图5所示。

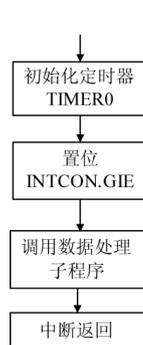


图4 定时中断服务子程序流程

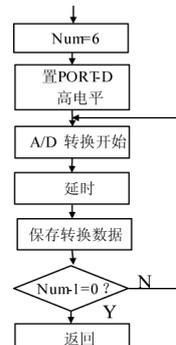


图5 A/D转换子程序流程

应用奇葩

Example of Application

(4)数据处理子程序。主要完成数字滤波,提高系统抗干扰性能,求 A/D 转换数据平均值,进行数据比较,确定是否跳闸与报警等。数据处理子程序流程如图 6 所示。

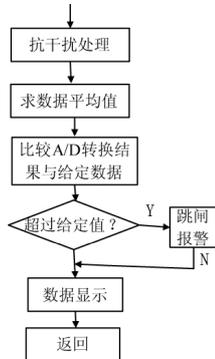


图 6 数据处理子程序流程

(5)键盘处理子程序。主要为人机对话提供一个通道,用于设置保护的整定值、延时跳闸时间等。

3.2 程序设计

程序采用 C 语言设计,下面给出 A/D 转换子程序和数据处理子程序中的核心语句^[4]。

(1)A/D 转换子程序

```

void DataConv( )
{ int num;
PORT-D=1; //启动 A/D 转换
for(num=0;num++;num=6) //采样 6 次数据
{ Delay();
adresult[num]=AD; //保存 A/D 转换结果至 adresult[]
}
PORT-D=0; //停止 A/D 转换
}
  
```

(2)数据处理子程序

```

void DataDeal( )
{ int i;
result=0; //保存 A/D 转换最终数值
for(i=0;i++;i=6)result=result+adresult[i];
//对 A/D 转换结果进行数字滤波
result=result/6;
if(result>=raluemax || result<=raluemin) Alarm( );
//若采样值大于给定的最大值或小于给定的最小值,则做报警并进行故障处理
Display( ); //对数据进行实时显示
}
  
```

设计的智能继电器性能远远优于传统的继电器产品,设计系统以 PIC18F6585 单片机为核心构成一个实时数据采集系统,可将采集的数据进行实时分析、运算和处理,获得各种不同的保护特性,易于修改,选择性和配合性好。集测量、监控和保护于一身,可通过通信接口与计算机联网构成智能化的监控保护与信息管理系统,具有较高的工业使用价值。

参考文献

- [1] 罗永勤,宋政湘.基于MSP430F149的数字式保护继电器[J].现代电力,2003,20(6):24-25.
- [2] 陆俭国.低压断路器和漏电保护电器的可靠性研究[J].中国工程科学,2005,7(6):36-40.
- [3] 李学海.PIC单片机实用教程[M].北京:北京航空航天大学出版社,2002.
- [4] 戴佳,戴卫恒.51单片机C语言应用程序设计实例精讲[M].北京:电子工业出版社,2006.

(收稿日期:2009-03-18)

高清移动媒体与娱乐需求增长 ARM MALI 图形处理单元授权势头不减

瑞芯微电子与 Telechips 通过授权获得 ARM Mali 图形处理单元为消费者提供尖端移动媒体体验

2009年7月30日,ARM公司(伦敦证交所:ARM;纳斯达克:ARMH)宣布与亚洲地区移动技术供应商瑞芯微电子(Rockchip)和 Telechips 签订了 2 项 ARM® Mali™ 图形处理单元(GPU)的授权协议。于此同时,ARM 也看到在亚洲地区,对于在移动设备上提供高清娱乐以及浏览体验的需求正在快速增长。

全球领先的移动分析公司 Screen Digest 强调了提供高质量的终端用户体验对于移动娱乐的重要性。该公司预计,随着高端移动设备日益成为主流,到 2013 年,亚太、北美以及欧洲地区的移动游戏、视频和电视市场将会增长 300%,达到 85 亿欧元(约相当于 120 亿美元)。

瑞芯微电子已经授权获得了 3 项 ARM 技术,帮助 OEM 厂商提高图形质量,并且能够在不影响电池寿命的前提下在便携式设备上运行复杂的应用程序。这家来自中国的半导体开放商已经授权获得了 ARM Mali-55 图形处理单元、ARM926EJ-S™ 处理器以及 ARM Cortex™-M3 微控制器,应用于其下一代手机和便携式媒体播放器,为消费者提供尖端的移动媒体体验。

韩国的 Telechips 公司扩展了其对于 ARM Mali-200 图形处理单元的授权,用于其多媒体应用处理器。该处理器现已出片,将为众多移动和消费电子设备提供极好的界面和易于使用的导航功能。

ARM 多媒体处理部门总经理 Lance Howarth 总结道:“这 2 项授权协议证明了亚洲半导体公司与 OEM 厂商对下一代图形处理技术的需求正在不断增长。ARM 在图形加速解决方案领域所采用的合作的方法,结合 Mali 系列自身的优势以及 ARM 合作伙伴生态系统,使得 Mali 技术迄今为止已被 29 家授权合作伙伴使用。”

(ARM 公司供稿)