

基于 DSP 技术的三相智能网络化 UPS 的研究

聂娟, 王玉洁

(北京农学院 基础科学系, 北京 102206)

摘要: 设计了一种以不间断电源 UPS (Uninterruptible Power Supply) 为控制模型、TMS320F240 为数字化平台的控制系统。该系统采用单极性调制的 SPWM 方式, 根据 DSP 芯片的各类资源给出了一套具体的数字化实施方案。智能网络化 UPS 集中监控系统采用 E 语言编制, 通过 UPS 与计算机的通讯, 配合电源监控软件, 实现了 UPS 智能化管理。

关键词: 不间断电源; 数字化控制; 逆变器; DSP; TCP/IP

随着人们对生活品质要求的提高, 家庭、办公室、工厂等均朝着信息化、自动化的方向发展。作为计算机和网络等保护神的 UPS (Uninterruptible Power System) 不间断电源的需求量日益增加。现在的 UPS 不仅可以在计算机无人值守时定时开机关机, 也可以在市电发生异常后通知计算机, 还可按事先约定的顺序关机, 甚至还拥有通过联网及远程通讯进行远程监控的能力。目前 UPS 发展的趋势是朝向网络化、特色化、智能化的方向发展。

从 UPS 的发展历史来看, UPS 产品经历了两个阶段: 旋转式 UPS 和静态变换式 UPS。后者是我们目前最常见到的 UPS 类型。从技术上讲, 静态式 UPS 分为三类: 后备式 (Off Line)、在线互动式 (On Line Interactive) 和在线式 (On Line)^[1]。

1 逆变器控制系统的硬件设计

为了满足不同层次的需要, 目前, 通用型 DSP 处理器具有较丰富的硬件接口和很强的编程能力,

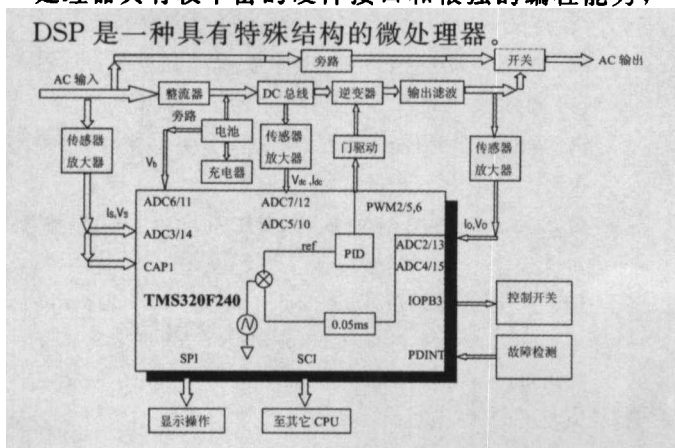


图 1 逆变器系统的控制结构框图

为了达到快速进行数字信号处理的目的, DSP 的总线结构一般都采用程序和数据分开的方式, 并具有流水线操作功能、单周期完成乘法的硬件乘法器以及一套适合数字信号处理的指令集。以 TMS320 系列 DSP 为例, 其基本结构包括: ①哈佛结构; ②流水线操作; ③专用的硬件乘法器; ④特殊的 DSP 指令; ⑤高速的指令运行周期。

笔者设计了以 TMS320F240 为核心的数字控制系统, 硬件框图如图 1 所示。从图中可以看到, 控制系统主要包括以下几部分: CPU 及其外围电路, 信号检测与调理电路, 驱动电路和保护电路。其中, 信号检测与调理单元主要完成强弱电隔离, 电平转换和信号放大及滤波等功能, 以满足 DSP 控制系统对各路信号电平范围和信号质量的要求^[2,3]。

2 软件开发设计

TMS320LF2407 具有高速信号处理和数字化控制功能所必需的结构特点。将其优化的外设单元和高性能的 DSP 内核相结合, 可以为各种类型电机提供高速和全变速的先进控制技术。本论文设计了以 TMS320F240 为核心的数字控制系统, 硬件框图如图 2 所示。

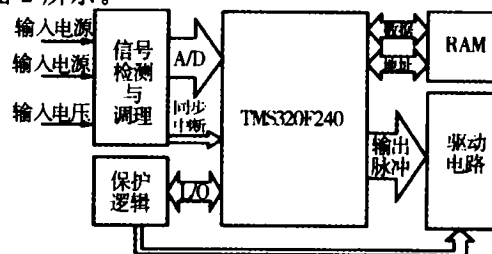


图 2 数字控制系统框图

收稿日期: 2006-12-19

作者简介: 聂娟, 女, 硕士, 助教, 研究方向: 计算机仿真, 自动化物流系统定性仿真的研究; 王玉洁, 女, 教授, 研究方向: 模式识别

从图中可以看到,控制系统主要包括以下几部分:CPU及其外围电路,信号检测与调理电路,驱动电路和保护电路^[4]。

3 UPS集中监控软件的设计

为满足用户对UPS集中监控的要求,本章设计UPS网络集中监控系统如图3所示,本系统可为网络管理员提供实时企业级管理,使其无需到各UPS所在现场,而通过一个控制界面就可主动监视及配置网络内所有UPS状况,此软件可以结合警告信息和用户预先设置,以短消息或E-mail方式为用户提供事件提示^[5]。

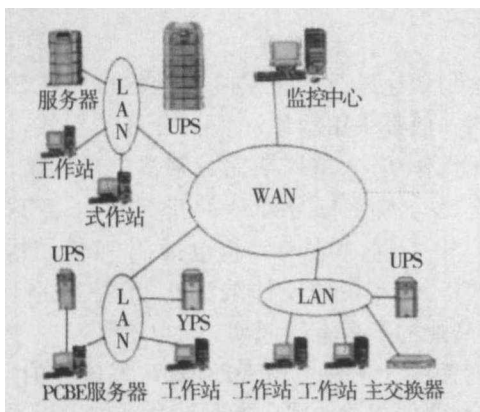


图3 集中监控系统图

如果要实现UPS的监控功能,很明显,一个窗体是不能满足要求的,必须采用多窗体界面。为了程序能同时打开多个文件,使用多文档界面MDI (Multiple Document Interface)编程。图4为该监控平台的主窗体。

服务器端通过串口协议读取UPS的工作状态,通过TCP/IP中的简单网络管理协议SNMP发送数据到客户端,网络管理员在客户端运行监控软件显示监控界面。E语言的功能模块设置如图5所示。

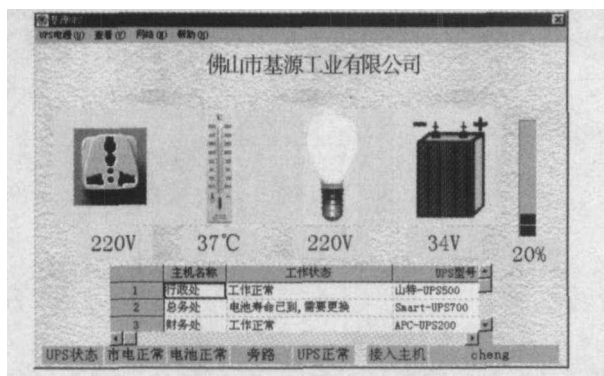


图4 集中监控系统软件界面

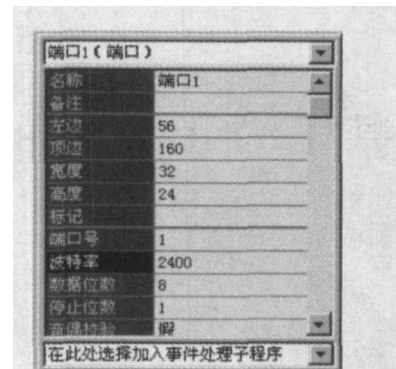


图5 (a) E语言功能模块设置

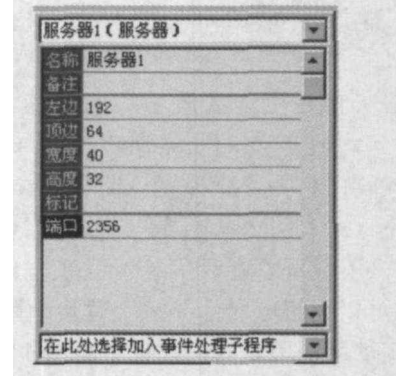


图5 (b) E语言功能模块设置

4 结束语

本研究任务的重点在于探索UPS系统数字化控制的可行性以及体现验证数字化控制的优势,所以还不是真正意义上的UPS系统,因此就有必要在本研究基础之上继续完成、完善整个UPS系统。

参考文献:

- [1] 马旭东. UPS智能控制技术[J]. 电气自动化, 2003 (1): 26—28
- [2] 邢岩, 严仰光. 逆变器并联系统中基准信号同步的一种方法[J]. 数据采集与处理, 1999, 14 (4): 50—52
- [3] 邢岩. 逆变器并联运行系统的研究[D]. 南京: 南京航空航天大学
- [4] 谢力华. 正弦波逆变电源的数字控制技术[J]. 电力电子技术, 2001 (6): 30—33
- [5] Uffe Borup Jensen, Prasad N. Enjeti and Frede Blaabjerg, A New Space Vector Based Control Method for UPS Systems Powering Nonlinear and Unbalanced Load[J]. IEEE Trans on IA, 2001, 37(6): 1864—1870