

基于 SOC 的新型点焊机控制器的研制

高学朋

(辽宁石油化工大学, 辽宁 抚顺 113001)

摘要:以完全集成的混合信号系统级芯片 C8051F310 为核心,设计了基于 SOC 的新型高性能点焊机控制器,就其软、硬件设计,实现方案及其工作原理进行了阐述;给出了点焊工艺的特点和软件实现框图和关键子程序。

关键词:点焊;SOC;PCA;中断

中图分类号: TG438.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-2303(2006)09-0030-03

Research of new spot welding machine controller based on SOC

GAO Xue-peng

(Liaoning University of Petroleum and Chemistry Technology, Fushun 113001, China)

Abstract: This paper designs a new controller for resistance spot welder based on SOC with C8051F310, illuminates the design of software, hardware and principle. Also, the characteristic of spot welding technology and subprogrammes analyzed.

Key words: spot welding; SOC; PCA; interrupt

0 前言

单相工频电阻焊机电路原理如图 1 所示,电网电压通过晶闸管(VT₁, VT₂)和级数调节组(SB₁)输入到阻焊变压器一次侧,晶闸管起开关作用,电流或电压通过级数调节,控制精度低。为此,作者设计了一种基于 SOC 的智能点焊机控制器,其主电路与图 1 基本相同,VT₁ 和 VT₂ 起调压和开关的作用,不再需要级数调节组 SB₁;通过该控制器,可以控制电流的大小、通电时间和电极力的施加,且焊接时序灵活可调,提高了点焊质量,具有较高的推广价值。

1 C8051F310 微控制器简介^[1]

C8051F310 单片机是完全集成的混合信号系统级芯片(SOC),具有与 8051 兼容的高速 CIP-51 内核,与 MCS-51 指令集完全兼容,片内集成了数据采集和控制系统中常用的模拟、数字外设和其他功能部件;内置 FLASH 程序存储器、内部 RAM,大部分器件内部还有位于外部数据存储器空间的 RAM,即 XRAM。C8051F 单片机具有片内调试电路,

收稿日期:2005-12-14;修回日期:2006-07-18

作者简介:高学朋(1967—),男,山东人,讲师,硕士,主要从事电磁设备、弧焊设备、电力电子技术以及单片机技术的研究与开发。

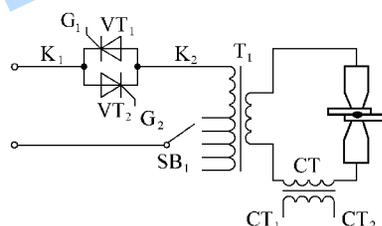


图 1 单相工频电阻焊设备电路原理

Fig.1 Principle of single phase resistance welding machine

可以进行非侵入式、全速的在线系统调试。ADC 子系统包括 1 个 9 通道的可配置多路开关(AMUX), 1 个可编程的增益放大器(PGA)和 1 个 100 ksp/s、10 位分辨率的逐次逼近寄存器型 ADC,以满足精度要求。具有可产生中断的 2 个比较器。

2 控制器硬件电路

硬件电路主要由数字控制单元、过零与同步电路、驱动触发电路和输入输出电路组成,如图 2 所示。主控芯片采用 C8051F310 为控制核心,该芯片集成了控制系统常用的多种外设,增强了其在控制方面应用的灵活性。MCU 的强大功能使得整个电路结构简单,功能增强。过零与同步功能由 U₁ 和外围元件完成,驱动触发由 V₁, V₂, T₁, T₂ 等完成, V₃ 和 ZJ₁(控制机械、气动或液压元件)控制输出, K₁, K₂ 控制起、停, S₁ 用于工作方式选择设置, SW₁ 是复位

专题讨论
电阻点焊质量控制

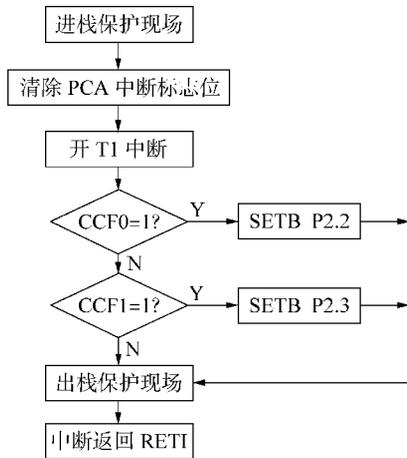


图 5 PCA 中断流程

Fig.5 PCA interrupt proceeding

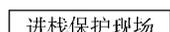


图 6 T1 中断流程

Fig.6 Interrupt proceeding of T1

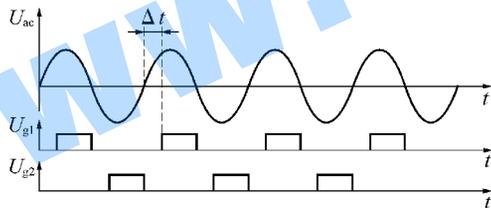


图 7 同步端输入与各触发波形

Fig.7 Synchronized end-input and trigger waveform

```

setb  ea
setb  et1
SETB  TR1
jbc   ccf0,mc1
jbc   ccf1,mc2
nop
ajmp  rmc
mc1:  clr   ccf0
      setb  p2.2
      ajmp  rmc
mc2:  clr   ccf1
      setb  p2.3
    
```

```

ajmp  rmc
clr   c
rmc:  nop
      pop  acc
      pop  psw
      reti
    
```

3.2 工艺控制模块程序的设计

点焊时序如图 8 所示,实线为基本时序,虚线为附加时序,可增加一项或多项,相应地提高预压力、锻压力、预热电流和后热电流。其流程见图 9。

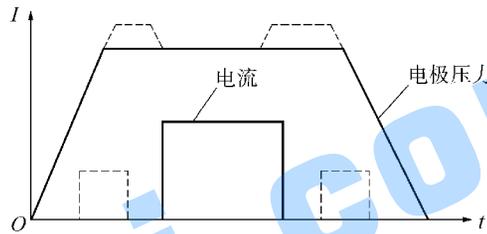


图 8 点焊时序

Fig.8 Spot welding succession

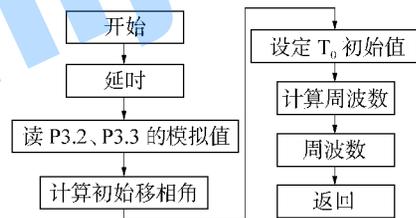


图 9 焊接控制流程

Fig.9 Proceeding of welding controlling

3.3 主程序流程

主程序主要完成焊接的起、停和各功能程序的调用。其流程图如图 10 所示,在此只给出简单的焊接时序操作,可进一步地完善。

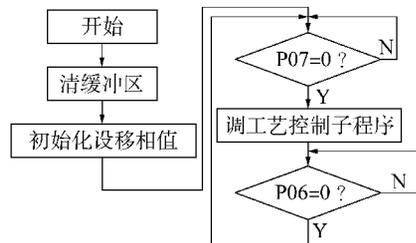


图 10 主程序流程

Fig.10 Proceeding of main program

4 结论

基于 SOC 点焊机控制器具有结构简单、集成度高、体积小、性价比高、稳定可靠等特点,适合批量生产。该产品在实际中使用取得了良好的效果,其焊接质量显著提高。