

文章编号:1007-2853(2008)01-0046-03

基于 MSP430F449 的低频波形发生器

吴兴波¹,周剑宇²

(1. 吉林化工学院 信息与控制工程学院,吉林 吉林 132022 ;2. 吉林市宇冠科技有限公司,吉林 吉林 132001)

摘要: 介绍一个利用 MSP430 单片机输出 PWM 信号产生的低频波形发生器. 频率变化范围(20 ~ 200) Hz,频率步进值为 1 Hz,输出频率可预置,输出的信号峰-峰值可分别在 $\pm 10\text{ V} \sim \pm 18\text{ V}$ 范围调整,信号波形可预置,数字显示输出波形的频率.

关键词: PWM;波形发生器;MSP430 单片机
中图分类号: TP 368.1 **文献标识码:** A

波形发生器是电子实验中不可缺少的设备. 波形发生器通常采用以下两种方法产生波形:一种是采用模拟电子器件利用谐振或比较原理产生波形,缺点是存在波形失真和稳定性较差;另一种是采用单片机或存储器驱动数模转换器产生波形,波形准确度由数模转换器位数、准确度和时钟准确度决定. 本文介绍波形发生器是利用 MSP430

单片机输出的 PWM 信号代替数模转换器构成低频波形发生器.

1 工作原理

德州仪器公司生产的 MSPF449 单片机功能框图如图 1 所示.

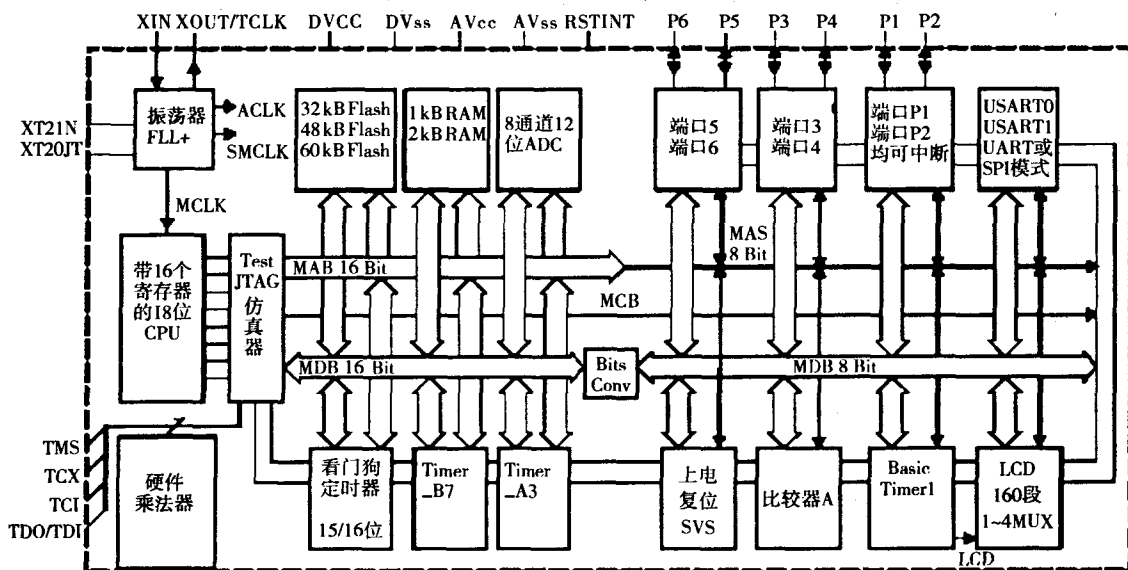


图 1 MSP430F449 功能框图

其中定时器 A 和 B 具有输出多路 PWM 型号功能. PWM 信号实例如图 2 所示,将其滤波后输出的信号是模拟信号. 控制生成 PWM 信号的捕

获/比较控制寄存器,使 PWM 按正弦波、三角波、方波、梯形波、锯齿波等多种波形变化即可开发出能产生正弦波、三角波、方波、梯形波、锯齿波等多

收稿日期:2007-10-03

作者简介:吴兴波(1964-),男,吉林通化人,吉林化工学院讲师,主要从事电子技术应用方面的研究.

种波形的波形发生器,并可以根据实际需要在单片机的波形存储器中写入不同波形,随时更改、添加,能满足一般实验及演示需要。

2 电路设计

波形发生器电路主要由 PWM 数模转换电路、PWM 数模转换电源电路和 MSP430F449 单片机系统电路构成。

(1) PWM 数模转换电路如图 3 所示, TB1、TB2 输出两路互补 PWM 脉冲,经光电隔离器分别使滤波电路接于 VDD 或 VEE 产生对称电压的 PWM,消除因电源电压补对称产生的波形失真。

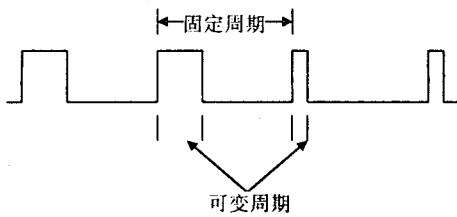


图 2 PWM 时序图

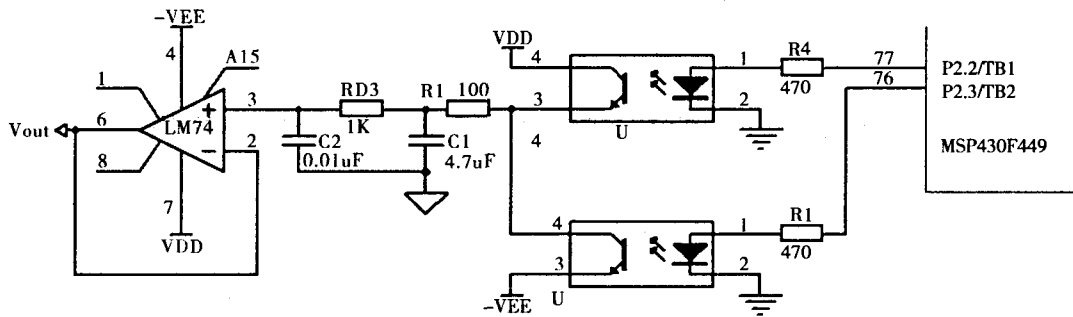


图 3 PWM 数模转换电路

(2) PWM 数模转换电源电路如图 4 所示,由 LM317、LM337 产生对称正负电源。

3 软件设计

波形发生器控制程序使用 C430 语言编写,主程序、定时中断程序流程图如图 6 所示。

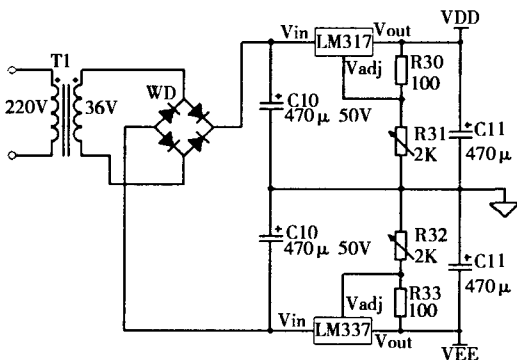


图 4 PWM 数模转换电源电路

(3) MSP430F449 单片机系统电路结构如图 5 所示,时钟电路、复位电路和 4.5 V 电池电源保证 MSP430F449 工作在 8 MHz 主频下,三个拨码盘输入波形频率值, LCD 显示该频率。

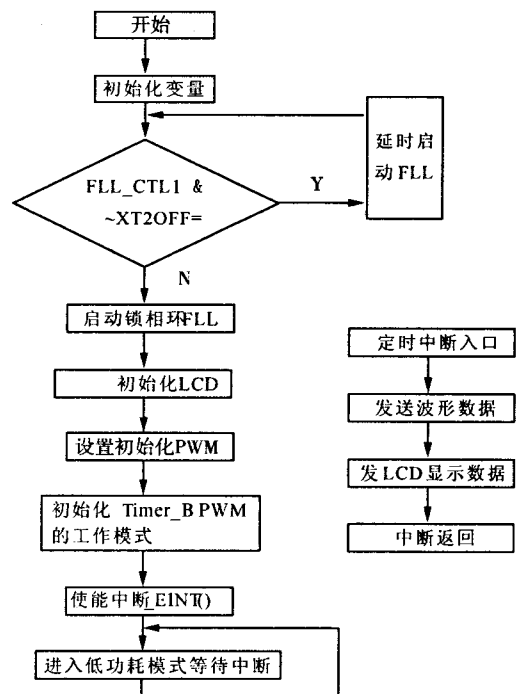


图 5 MSP430F449 单片机系统电路

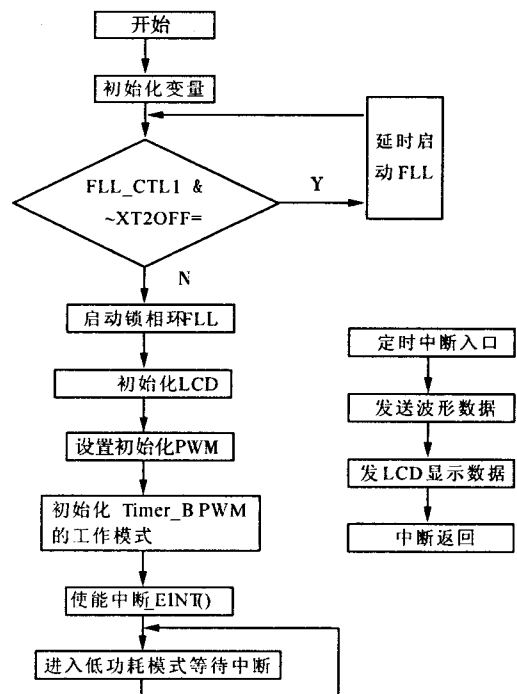


图 6 主程序、定时中断程序流程图

4 结 论

本文所述的低频波形发生器产生波形信号频率为(20~200) Hz,输出电压峰-峰值在 $\pm 10\text{ V}$ ~ $\pm 18\text{ V}$ 之间.信号波形可预置,LCD数字显示预置的频率.

参考文献:

[1] 刘刚,于军,刘凤琨.用MSP430单片机实现的

单相功率测量仪[J].吉林化工学院学报,2006,(1):(76-78).

[2] 刘刚.基于MSP430F449的三相正弦逆变变频电源设计[J].吉林化工学院学报,2007,(1):(56-59).

[3] 魏小龙.MSP430系列单片机接口技术及系统设计实例[M].北京:北京航空航天大学出版社,2002.

Low frequency waveform generator based on MSP430F449

WU Xing-bo¹, ZHOU Jian-yu²

(1. College of Information & Control Engineering, Jilin Institute of Chemical Technology, Jilin City 132022, China; 2. Jilin Yuguang Science and Technology Company, Ltd., Jilin City 132001, China)

Abstract: The low frequency waveform generator with PWM signal outputs based on MSP430 is introduced in this paper. The frequency ranges from 20 to 200 Hz; the lowest step is 1 Hz. The frequency can be pre-configured, the peak-peak value of the output signal changes from 10 to 18 V. The signal waveform can also be pre-configured, and the value of the frequency can be displayed digitally.

Key words: PWM; waveform generator; MSP430