简易信号发生器

摘 要

单片机应用十分广泛，具有广泛的使用价值。低频信号发生器作为一种常用的信号源，广泛应用于电子电路、自动控制和科学研究等领域。它是一种为电子测量和计量工作提供符合严格技术要求的电信号设备，因此是电子测试系统的重要部件，是决定电子测试系统性能的关键设备。本设计要求输出信号的频率较低，因此使用了单片机作为控制器使用单片机作为控制器，用中断查表法完成波形数据的输出，再用 D/A 转换器输出规定的波形信号。方波信号直接由单片机的端口输出。结合功能要求情况，使用 80C51 单片机作为控制器，用 DAC0832　作为 D/A 转换器。功能按键使用单片机的 3 个端口。通过软/硬件访真实验表明该电路输出频率有较好的稳定性，而且电路使用的元器件比较常见，价格低廉，电路设计方便。。

关键词：控制器　D/A 转换器　单片机　信号源

Abstract

In this paper the function signal occurrence machine is a kind of in common use signal source, extensively be apply in electronics electric circuit, automatic control and sciences to study etc. realm .It is a kind of to measure and calculate the equipments telecommunica the work provides to meet the strict technique request for the electronics so, is the important parts of the electronics test system, is a key equipments that decides the system electronics function .It with show a machine, electric voltage form, frequency to account etc. the is similar is most common and the most basic, also is to get the most extensively applied electronics instruments .This design requests to output the frequency of the si so used a machine to be a machine of the controller usage to be the controller, with the exportation that the interruption checks the watch method to complete a form data, the D/ A conversion the machine outputs a form signal .A signal is output by the port of a directly .Combine the function requests the circumstance, using a machine of 80C51 to controller, being the conversion machine with D/A the DAC0832.The function key uses 3 ports of a machine .Can make the exportation frequency compared good of stability, a m piece is more familiar, the price is cheap, the electric circuit design convenience.

Keywords: A machine of the controller D/A conversion machine signal source

目 录

摘 要.....I
Abstract II
目 录.....
1 引 言.....
2 总体方案论证与设计.....
3 系统电路设计.....
3.1 系统控制电路.....
3.1.1 D/A转换部分 .....
3.1.2 DAC0832简要介绍.....
3.1.3 80C51管脚说明 .....
4 电路设计原理图.....
5 系统程序的设计.....
5.1 初始化子函数.....
5.2 键扫描子函数.....
5.3 波形数据产生子函数.....
5.4 主函数.....
6 仿真电路图.....
6.1方波.....
6.2三角波.....
6.3正弦波.....
6.4改变频率.....
小 结.....
致 谢.....
参考文献.....

简易信号发生器课程设计

1 引 言

在实际生活中，低频信号源在产品设计及检测中，经常被用到，而想得到低频信号放大器可由分立模拟器件、单片机以及其它集成器件来完成。有些单片机无 D/A 转换功能，例如 AT89S51D 单片机，因此可以在此类单片机外加接转换器（DAC0832 ），便可实现输出低频信号的功能。其中由单片机构成的低频信号源具有波形变换简单、波形失真度小、稳定、简易的特点。使用单片机来制作低频信号发生器的最大优点是可以输出产生复杂的不规则波形，这是一般通用信号源无法做到的。考虑到输出信号的频率较低，使用单片机作为控制器使用单片机作为控制器，用中断查表法完成波形数据的输出，再用 D/A 转换器输出规定的波形信号。方波信号直接由单片机的端口输出。结合功能要求情况，使用 80C51 单片机作为控制器，用 DAC0832 作为 D/A 转换器。功能按键使用单片机的 3 个端口。能使输出频率有较好的稳定性，元器件比较常见，价格低廉，电路设计方便。

2 总体方案论证与设计

低频信号发生器的实现主要有如下几种：

一：利用单片机与精密函数发生器构成的程控信号发生器。这种信号发生器能够克服常规信号发生器的缺陷，保证在某个信号的频带内正弦波的失真度小于0.5%。它的输出信号频率调整和幅值调整都由单片机完成。但是，由于数模转换器的非线性误差和函数发生器本身的非线性误差，这种信号发生器输出信号的频率与理论值会有一定的偏差。

二：利用 DSP 处理器，根据幅值，频率参数，计算产生高精度的信号所需数据表，经数模转换后输出，形成需要的信号波形。这种信号发生器可实现程控调幅，调频。但这种信号发生器输出频率不能连续可调，计算烦琐，控制也不便。

三：基于单片机，锁相环，可编程分频、相位累加、存储器波形存储以及 D/A 转换器等组成的数字式函数信号发生器。输出的频率的大小由锁相环和可编程计数器来控制，最终由地址发生器对存储器中的波形数据硬件扫描，单片机提供要输出的波形数据给存储器。这种方案电路简洁，不受单片机的时钟频率的限制，输出信号精度高，频率“连续”，稳定性好，可靠性高，功耗低，调频，调幅都很方便，而且可简化软件设计，实现模块化设计的要求。

四：考虑到输出信号的频率较低，使用单片机作为控制器使用单片机作为控制器，用中断查表法完成波形数据的输出，再用 D/A 转换器输出规定的波形信号。方波信号直接由单片机的端口输出。结合功能要求情况，使用 80C51 单片机作为控制器，用 DAC0832 作为 D/A 转换器。功能按键使用单片机的 3 个端口。能使输出频率有较好的稳定性，元器件比较常见，价格低廉，电路设计方便。

综合考虑，方案四各项性能和指标都优于其他几种方案，能使输出频率有较好的稳定性，充分体现了模块化设计的要求，而且这些芯片及器件均为通用器件，在市场上较常见，价格也低廉，样品制作成功的可能性比较大，所以本设计采用方案四。其系统组成原理框图如图 2.1所示。

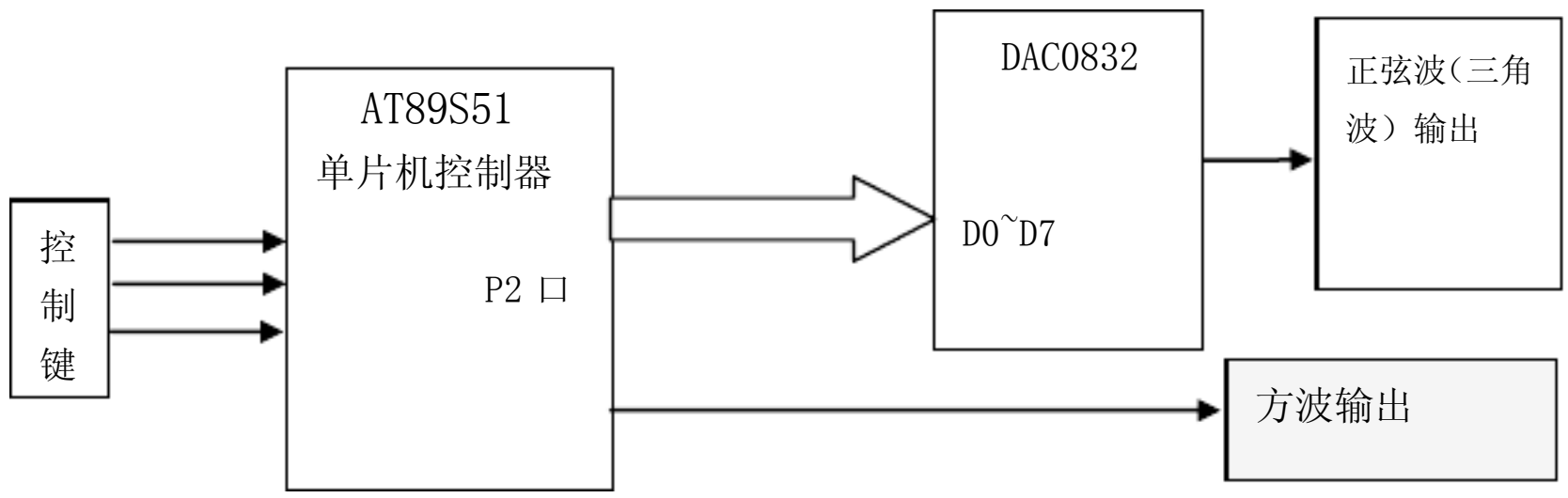


图 2.1 简易低频信号源系统结构框图

3 系统电路设计

3.1 系统控制电路

控制芯片选择 80C51 单片机。芯片为 40 脚双列直插式封装，工作电压为 2.7~6V，具有 13 个 I/O 口，完全满足系统设计要求。控制系统按最小化工作模式设计， p3.2为波形选择，p3.3为频率变换。LM324 在图中不接电源，只起到跟随器的作用，节能环保。

3.1.1 D/A转换部分

DAC0832 是 CMOS 工艺制造的 8 位数/模（D/A ）转换器，属于 8 位电流输出型 D/A 转换器，转换时间为 1US ，片内带输入数字锁存器，其引脚排列和内部组成原理如图（2）所示。DAC0832 与单片机接成数据直接写入方式，当单片机把一个数据直接写入 DAC 寄存器时，DAC0832 的输出模拟电压信号随之变化。利用 D/A 转换器可以产生各种波形，如方波，三角波，锯齿波等以及它们组合产生的复合波形和不规则波形。这些复合波形利用标准的测试设备很难产生的。

3.1.2 DAC0832 简要介绍

（1） DAC0832 的主要性能

输入数据量为 8 位。

采用 CMOS 工艺，所有引脚的逻辑电平与 TTL 兼容。

数据输入可以采用双缓冲，单缓冲或直通方式。

转换时间：1US 。

精度：1LSB 。

分辨率：8 位。

单一电源：5~15V ，功耗 20MV 。

参考电压：+10~ —10V 。

（2） DAC0832 的引脚功能

D7~D0 ：8 位数据量输入。

ILE：数据输入锁存允许，高电平有效。

（3） CS ：片选。

WR1 ：输入寄存器写信号。当 ILE、CS 、WR1 同时有效时，数据装入输入寄存器，实现输入数据的第一级缓冲。

XFER ：数据传送控制信号。控制从输入寄存器到 DAC 寄存器的内部数据传送。

WR2 ：DAC 寄存器写信号。当 XFER 和 WR2 均有效时，将输入寄存器中的数据装

入 DAC 寄存器并开始 D/A 转换，实现输入数据的第二级缓冲。

Vref：参考电压源。电压为-10~+10V 。

Rfb：内部反馈电阻接线端。

Iout1：DAC 电流输出 1。其值随输入数字量线性变化。

Iout2：DAC 电流输出 2。

—当 DAC 寄存器内容全为 1 时，Iout1最大，Iout2=0;

—当 DAC 寄存器内容全为 0 时，Iout1=0; Iout2最大;

—当 DAC 寄存器内容为 N 时，Iout1= Vref*N/(256* Rfb)，

Iout2= Vref/ Rfb-Iout1; 无论 N 值多大，

Iout1+ Iout2= Vref/ Rfb（1—28）=常数，约等于 Vref/ Rfb。

VCC ：工作电源。其值为+5~15V ，典型值为+15V 。

AGND ：模拟信号地线。

DGND ：数字信号地线。

（4） DAC0832 的工作方式

DAC0832 有双缓冲、 单缓冲和直通 3 种工作方式。

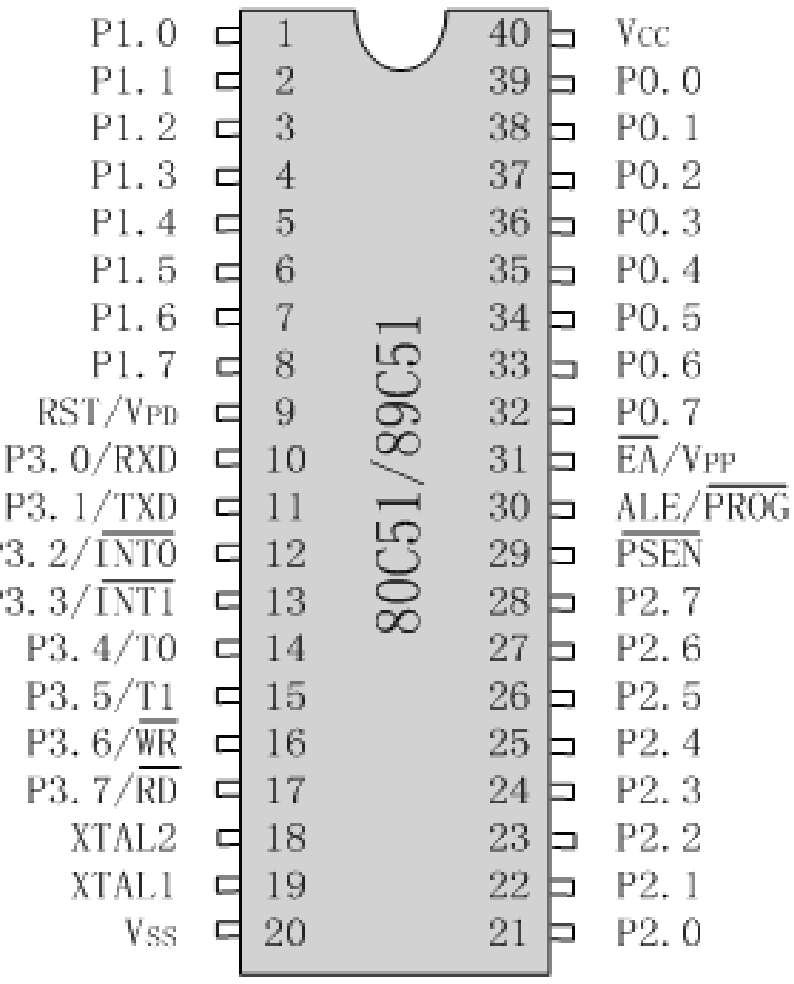
双缓冲工作方式：进行两级缓冲。

单缓冲工作方式：只进行一级缓冲。

直通工作方式：不进行缓冲，适应于比较简单的场合。

3.1.3 80C51管脚说明

单片机采用MCS-51 系列单片机80C51，其芯片引脚图3.1所示：



管脚功能如下：

VCC ：供电电压。

GND ：接地。

P0 口：P0 口为一个 8 位漏级开路双向 I/O口，每脚可吸收 8TTL 门流。当 P1 口的管脚第一次写 1 时，被定义为高阻输入。P0 能够用于外部程序数据存储器，它可以被定义为数据/地址的第八位。在 FIASH 编程时，P0 口作为原码输入口，当 FIASH 进行校验时，P0 输出原码，此时 P0 外部必须被拉高。

P1 口:P1 口是一个内部提供上拉电阻的8位双向 I/O口,P1 口缓冲器能接收输出 4TTL 门电流。P1 口管脚写入 1 后，被内部上拉为高，可用作输入，P1 口被外部下拉为低电平时，将输出电流，这是由于内部上拉的缘故。在 FLASH 编程和校验时，P1 口作为第八位地址接收。

P2 口：P2 口为一个内部上拉电阻的 8 位双向 I/O口，P2 口缓冲器可接收，输出 4 个 TTL 门电流，当 P2 口被写“1”时，其管脚被内部上拉电阻拉高，且作为输入。并因此作为输入时，P2 口的管脚被外部拉低，将输出电流。这是由于内部上拉的缘故。P2 口当用于外部程序存储器或 16 位地址外部数据存储器进行存取时，P2 口输出地址的高八位。在给出地址“1”时，它利用内部上拉优势，当对外部八位地址数据存储器进行读写时，P2 口输出其特殊功能寄存器的内容。P2 口在 FLASH 编程和校验时接收高八位地址信号和控制信号。

P3 口:P3 口管脚是 8 个带内部上拉电阻的双向 I/O口,可接收输出 4 个 TTL 门电流。当 P3 口写入“1”后，它们被内部上拉为高电平，并用作输入。作为输入，由于外部下

拉为低电平，P3 口将输出电流（ILL）这是由于上拉的缘故。

P3 口也可作为 80C51 的一些特殊功能口，如下表所示：

表 3.1 P3口的第二功能

P3口引脚	第二功能
P3.0	RXD （串行口输入）
P3.1	TXD （串行口输出）
P3.2	INT0 （外部中断0输入）
P3.3	INT1 （外部中断1输入）
P3.4	T0 （定时器0外部脉冲输入）
P3.5	T1 （定时器1外部脉冲输入）
P3.6	WR （外部数据存储器写脉冲输出）
P3.7	RD （外部数据存储器读脉冲输出）

P3 口同时为闪烁编程和编程校验接收一些控制信号。

RST ：复位输入。当振荡器复位器件时，要保持 RST 脚两个机器周期的高电平时间。

ALE/PROG ：当访问外部存储器时，地址锁存允许的输出电平用于锁存地址的地位字节。在 FLASH 编程期间，此引脚用于输入编程脉冲。在平时，ALE 端以不变的频率周期输出正脉冲信号，此频率为振荡器频率的 1/6。因此它可用作对外部输出的脉冲或用于定时目的。然而要注意的是：每当用作外部数据存储器时，将跳过一个 ALE 脉冲。如想禁止 ALE 的输出可在 SFR8EH 地址上置 0。此时，ALE 只有在执行 MOVX ，MOVC 指令是 ALE 才起作用。另外，该引脚被略微拉高。如果微处理器在外部执行状态 ALE 禁止，置位无效。

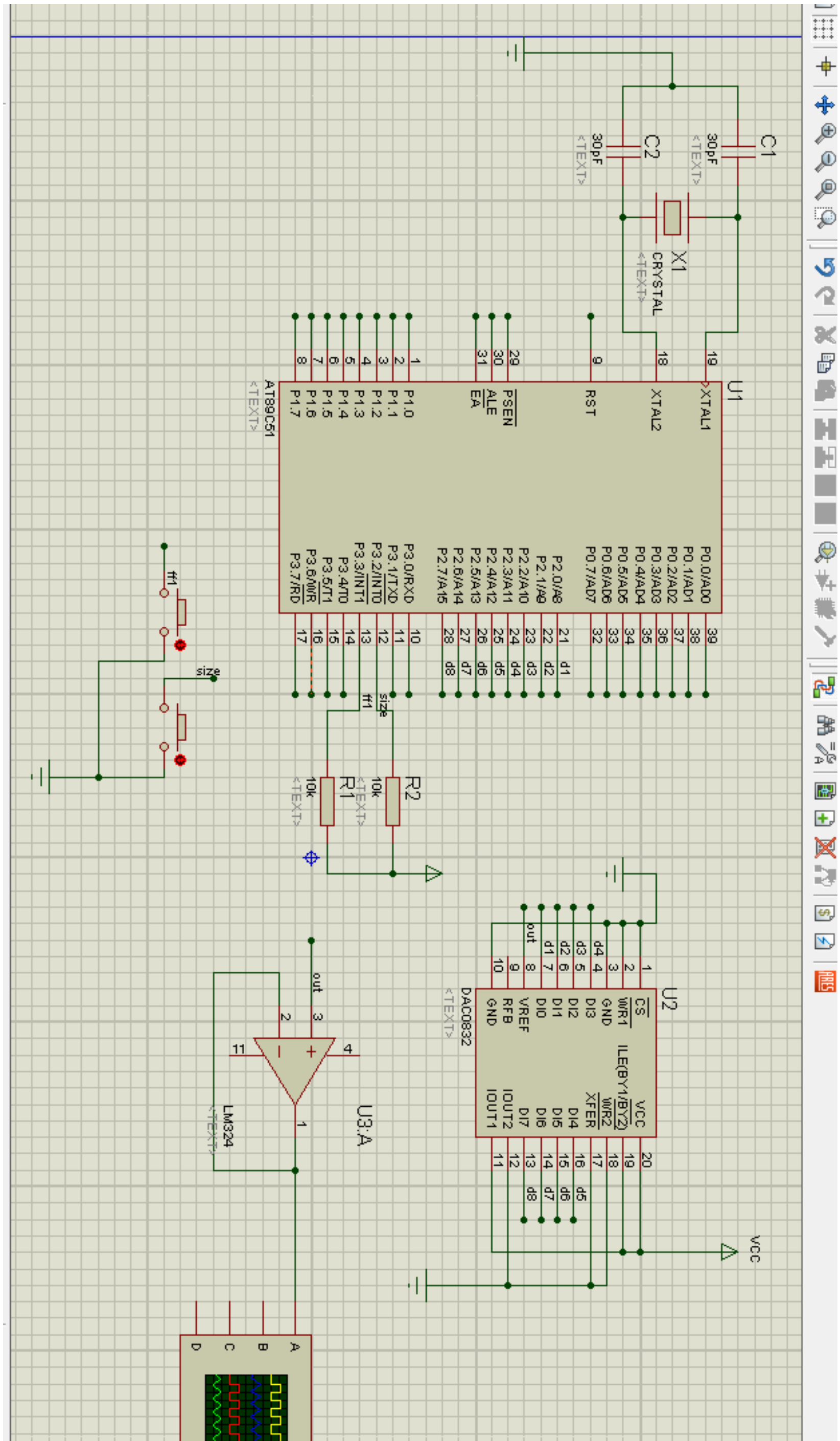
/PSEN ：外部程序存储器的选通信号。在由外部程序存储器取指期间，每个机器周期两次/PSEN 有效。但在访问外部数据存储器时，这两次有效的/PSEN 信号将不出现。

/EA/VPP ：当/EA 保持低电平时，则在此期间外部程序存储器（0000H-FFFFH ），不管是否有内部程序存储器。注意加密方式 1 时，/EA 将内部锁定为 RESET ；当/EA 端保持高电平时，此间内部程序存储器。在 FLASH 编程期间，此引脚也用于施加 12V 编程电源（VPP ）。

XTAL1 ：反向振荡放大器的输入及内部时钟工作电路的输入。

XTAL2 ：来自反向振荡器的输出。

4 电路设计原理图


C1
30pF
<TEXT>
C2
30pF
<TEXT>
X1
CRYSTAL
<TEXT>
U1
AT89C51
<TEXT>
XTAL1
XTAL2
RST
PSEN
ALE
EA
P0.0/AD0
P0.1/AD1
P0.2/AD2
P0.3/AD3
P0.4/AD4
P0.5/AD5
P0.6/AD6
P0.7/AD7
P2.0/A8
P2.1/A9
P2.2/A10
P2.3/A11
P2.4/A12
P2.5/A13
P2.6/A14
P2.7/A15
P3.0/RXD
P3.1/TXD
P3.2/INT0
P3.3/INT1
P3.4/T0
P3.5/T1
P3.6/WR
P3.7/RD
R2
10k
R1
10k
<TEXT>
<TEXT>
size
ff1
U2
DAC0832
<TEXT>
CS
WR1
GND
DI3
DI2
DI1
DI0
VREF
RFB
GND
ILE(BY1/BY2)
WR2
XFER
VCC
DI4
DI5
DI6
DI7
IOUT2
IOUT1
out
U3:A
LM324
<TEXT>
VCC
A
B
C
D

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/238055074131007010