

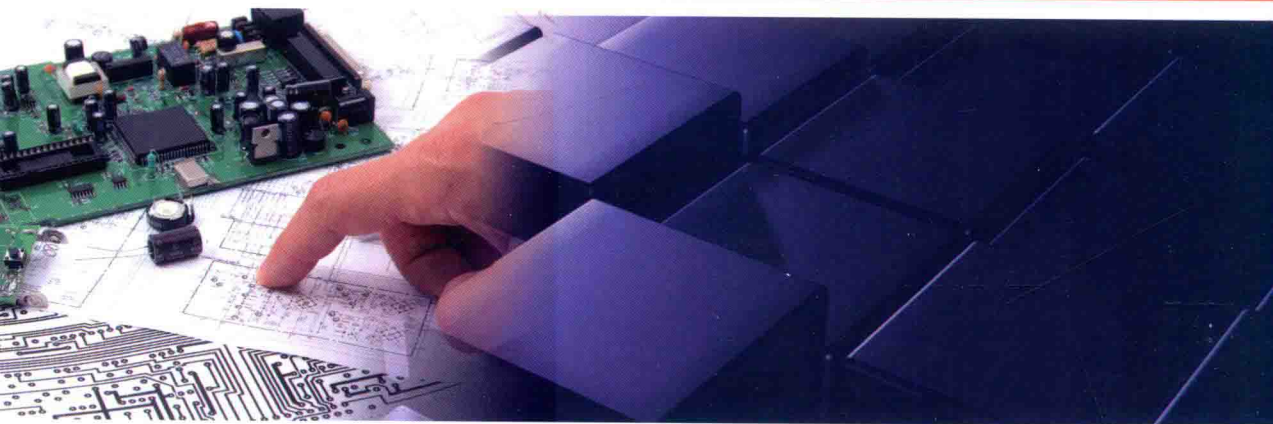


“做学教一体化” 课程改革系列规划教材 >>>

亚龙集团校企合作项目成果系列教材

电子产品YL-292 模块电路及应用

DIANZI CHANPIN YL-292 MUKUAI DIANLU JI YINGYONG



李关华 林红华 聂辉海 编著

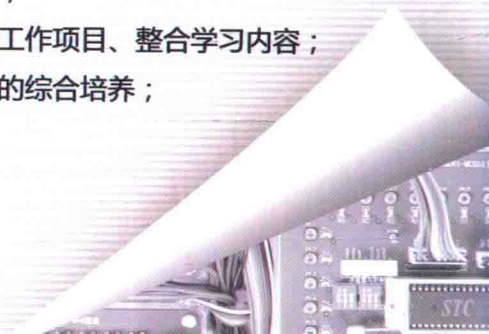
★ 事情怎样做就怎样教！事情怎样做就怎样学！做、学、教合一；

突破学科体系的框架，按职业岗位对知识和技能的要求，设计工作项目、整合学习内容；

供整体教学解决方案，确保工作项目的完整实施、职业能力的综合培养；



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



“做学教一体化”课程改革系列规划教材
亚龙集团校企合作项目成果系列教材

电子产品 YL-292 模块 电路及应用

李关华 林红华 聂辉海 编著



机械工业出版社

本书是中国亚龙科技集团协同全国职业院校技能大赛中职组电工电子竞赛项目评委组、电子产品装配与调试比赛专家组共同编写的“做学教一体化”课程改革成果系列教材之一,是根据全国职业院校技能大赛中职组电子产品装配与调试内容相关知识点、技能点,以大赛指定的 YL-291 模块以及搭建完善的新的电子产品 YL-292 模块为依托,按照工作过程系统化课程的开发理念编写而成的。

本书主要内容包括:搭建 DDS 信号发生器电路,搭建 GPS 信息显示电路,搭建测量声音响度的分贝计电路,搭建数控电源电路,搭建温、湿度无线传输电路,搭建无线鼠标电路,搭建指纹门禁电路,搭建数字调频收音机电路,搭建视频监控电路和搭建模拟电梯控制运行显示电路共 10 个工作任务。通过这些与实际工作过程有着紧密联系、带有经验性质的工作任务,学生可以熟悉技能大赛的完成步骤和操作规程,提高学习兴趣和自信心,不仅为参与比赛提供知识、技能和心理准备,同时也为学生顺利走向就业岗位铺平道路。

本书可作为全国职业院校技能大赛中职组电工电子组电子产品装配与调试项目的培训教材,也可作为电子类专业的理实一体化教材,还可供相关专业从业人员参考。

为了便于教学,本书配套有助教课件等教学资源,选择本书作为教材的教师可致电(010-88379195)索取,或登录 www.cmpedu.com 网站进行注册、免费下载。

图书在版编目(CIP)数据

电子产品 YL-292 模块电路及应用/李关华,林红华,聂辉海编著.
—北京:机械工业出版社,2016.1

“做学教一体化”课程改革系列规划教材

ISBN 978-7-111-52597-4

I. ①电… II. ①李… ②林… ③聂… III. ①电子产品—电路—高等教育—教材 IV. ①TN05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 308170 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:高 倩 责任编辑:郑振刚 版式设计:霍永明

责任校对:樊钟英 封面设计:路恩中 责任印制:乔 宇

北京玥实印刷有限公司印刷

2016 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·12 印张·271 千字

0 001—3 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-52597-4

定价:29.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88379833

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-88379649

机工官博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

封面防伪标均为盗版

金书网:www.golden-book.com

前言

本书是根据全国职业院校技能大赛中中电组电子产品装配与调试项目内容及相关知识点,按照工作过程系统化课程的开发理念编写而成的。

电子产品广泛应用于日常生活、工农业生产、医疗器械、航空航天、军工制造等各个领域。在中等职业学校开设的电气技术、机电技术、自动控制技术、电子与信号技术等专业课程,均与电子产品装配与调试技术密切相关。

职业教育的目的是培养学生的综合职业能力,是面向全体学生的技能型教育,而综合职业能力是在经历完整工作过程中不断积累、逐步形成的。为了更好地培养学生的综合职业能力,学习任务必须密切联系实际生活。因此在编写本书时,对每个学习任务进行了有目的的选择和设计,尽量使学生在完成工作任务的同时不仅获得与实际工作过程有着紧密联系的知识,还获得成功感,激发学习兴趣,增强备赛的信心。本书的每个工作任务均联系实际、由浅入深,在本书的指导下,学生可以通过自己动手训练,掌握电子产品装配与调试的知识和技能。本书介绍了 YL-291 电子电路模块基础和 YL-292 电子电路模块,拓宽了学生搭建电子产品的范围,对提高学生的动手能力,掌握电子产品装配与调试的知识和技能有很好的帮助。

本书中介绍的工作任务是生产生活中的电子产品及其电路模块,可使学生真正做到“做中学、学中做”。全书以培养中等职业学校电子及相关专业学生的综合职业能力为目的,围绕电子产品装配与调试技能竞赛内容,依据行动导向教学中的任务驱动教学法组织编写内容,构建编写模式。本书内容设计了搭建 DDS 信号发生器电路,搭建 GPS 信息显示电路,搭建测量声音响度的分贝计电路,搭建数控电源电路,搭建温、湿度无线传输电路,搭建无线鼠标电路,搭建指纹门禁电路,搭建数字调频收音机电路,搭建视频监控电路和搭建模拟电梯控制运行显示电路,并介绍其相关知识。

本书由上海信息技术学校高级讲师李关华负责本书各电路的搭建及测量图像的拍摄、广东省科技职业技术学校高级讲师林红华负责全书的初稿和知识链接的编写,聂辉海老师负责全书各电路的核查、其他内容的编写,并对全书进行统稿。

本书中电子产品单元电路模块的技术资料由大赛设备提供企业中国亚龙科技集团提供,在此谨对为本书出版提供帮助的单位和个人表示衷心感谢。

由于编著者水平有限,书中错误与不足之处在所难免,恳请读者批评指正!

编著者

目 录

前言	
工作任务一	搭建 DDS 信号发生器电路 1
工作任务二	搭建 GPS 信息显示电路 29
工作任务三	搭建测量声音响度的分贝计电路 44
工作任务四	搭建数控电源电路 64
工作任务五	搭建温、湿度无线传输电路 82
工作任务六	搭建无线鼠标电路 98
工作任务七	搭建指纹门禁电路 108
工作任务八	搭建数字调频收音机电路 118
工作任务九	搭建视频监控电路 129
工作任务十	搭建模拟电梯控制运行显示电路 141
附录	 151
附录 A	其他电子单元电路模块 151
附录 B	主机模块程序的下载 183
参考文献	 186

工作任务一 搭建 DDS 信号发生器电路

一、任务名称

DDS 信号发生器采用直接数字频率合成 (Direct Digital Synthesis, DDS) 技术, 把信号发生器的频率稳定度、准确度提高到与基准频率相同的水平, 并且可以在很宽的频率范围内进行精细的频率调节。该电路能够提供 0 ~ 2kHz 的正弦波、三角波和矩形波三种信号, 电路采用字符液晶显示模块作为显示波形和频率信号, 采用 3 位独立按键操作, 以菜单形式进行显示, 操作方便简单。

二、任务描述

1. 搭建 DDS 信号发生器电路原理图

DDS 信号发生器电路原理图如图 1-1 所示。

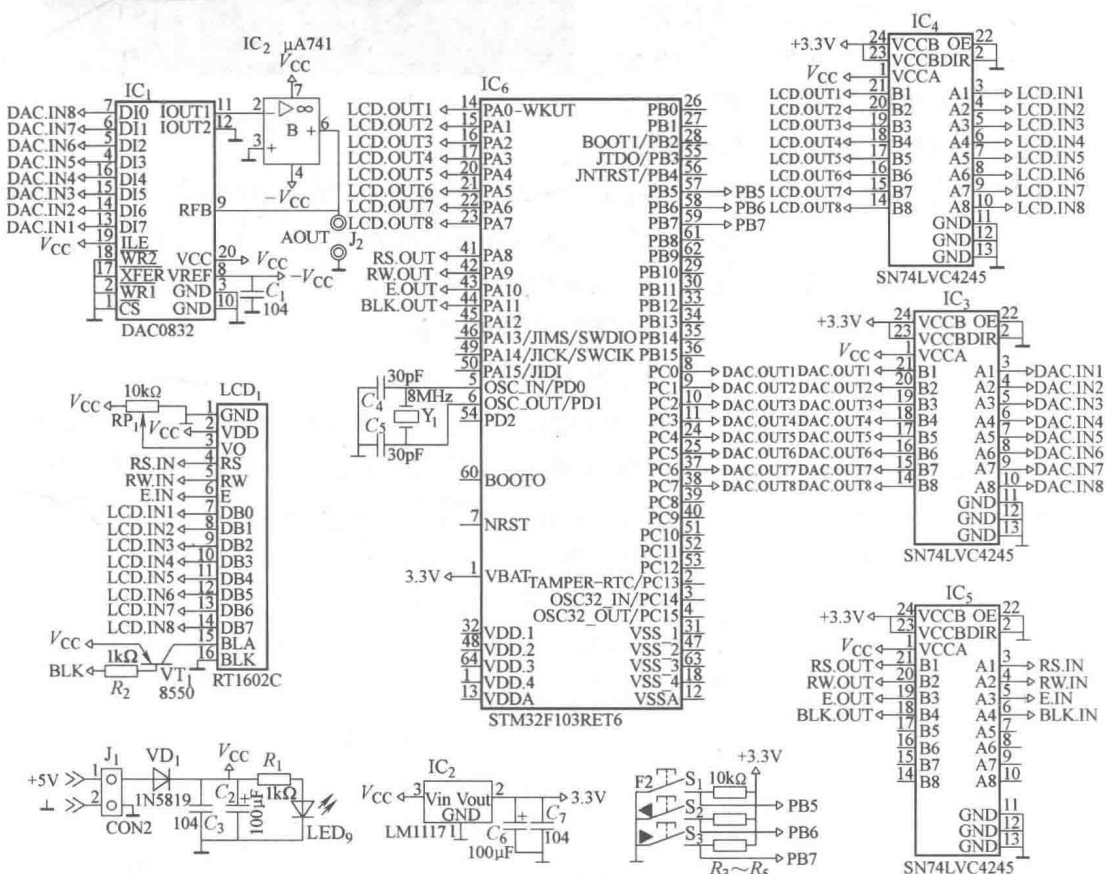


图 1-1 DDS 信号发生器电路原理图

2. 搭建 DDS 信号发生器电路模块

根据图 1-1 所示 DDS 信号发生器电路原理图可知, 该电路由以下模块组成:

EDM003-STM32 主机模块、EDM208-并行数模转换模块、EDM608-1602 字符液晶模块、EDM403-8 位独立按键模块和 EDM222-3V/5V 电平转换模块。

3. DDS 信号发生器电路工作原理

(1) DDS 信号发生器电路功能

该电路能产生 0 ~ 2kHz 的波形 (正弦波、方波、三角波) 信号, 利用字符液晶屏 1602 显示波形和输出频率, 通过 3 位独立按键设置输出波形和输出频率。

(2) DDS 信号发生器电路工作过程

电路按照图 1-1 所示的 DDS 信号发生器电路原理图连接好, 正确接入电源, 开机后, LCD₁ 液晶显示器显示界面如图 1-2 所示。

由于电路中 IC₆ 微处理器已经写入波形 (正弦波、方波、三角波) 等相关数据程序, 按 F₂ 键可获取调整波形 (正弦波、方波、三角波) 信号数据的界面, 按下 “◀” 与 “▶” 键, 即可调整信号频率, 三个按键的信号分别从 IC₆ 的引脚 57、58、59 输入。IC₆ 通过引脚 14 ~ 17、20 ~ 23 向液晶显示器 LCD₁ 输出显示数据信号,



图 1-2 LCD₁ 液晶显示器开机后界面

信号再从 IC₄ 引脚 14 ~ 21 输入, 经过 IC₄ 放大后, 从 IC₄ 引脚 3 ~ 10 输出, 最后直接输送到 LCD₁ 引脚 7 ~ 14, 使 LCD₁ 能够显示波形和频率的相关信号。LCD₁ 的控制显示信号由 IC₆ 引脚 41 ~ 44 输出, 送往 IC₅ 引脚 21 ~ 18, 经过 IC₅ 放大后, 从 IC₅ 引脚 3 ~ 6 输出, 直接输入 LCD₁ 引脚 4 ~ 6、15, 控制 LCD₁ 的显示。

IC₆ 通过引脚 8 ~ 11、24、25、37、38 将波形信号的数字信号输出到 IC₃ 的引脚 21 ~ 14, 经过 IC₃ 放大后, 从 IC₃ 引脚 3 ~ 10 输出, 送入 IC₁ 引脚 13 ~ 16、4 ~ 7, 经 IC₁ 将该数字信号转换为模拟信号, 从 IC₁ 引脚 11 输出。该信号从运算放大器 IC₂ 的引脚 2 输入, 经过 IC₂ 放大后, 再从 IC₂ 引脚 6 输出波形信号 (即指定形状及频率的模拟信号)。

IC₃、IC₄ 和 IC₅ (集成块 SN74LVC4245) 是 8 位总线转换器, 数据 A 或 B 的输入输出方向由集成块的引脚 2 和引脚 22 的电平决定。在使用时已经把引脚 2 和引脚 22 置地, 所以数据的转换方向为 B → A, 即数据由 B 端口输入、由 A 端口输出。为什么在 IC₆ 微处理器与 IC₁ 数模转换芯片和 LCD₁ 液晶显示器之间加入 IC₃、IC₄ 和 IC₅ 集成块 SN74LVC4245 呢? 因为 IC₆ 微处理器的电源为 3.3V, 所以它的全部输出均以 3.3V 电源作信号处理, 而 IC₁ 数模转换芯片和 LCD₁ 液晶显示器是采用 5V 电源, 也就是说它们之间的输入信号均是以 5V 电源作信号处理的, 两者的信号 (IC₆ 微处理器输出信号与 IC₁ 数模转换芯片和 LCD₁ 液晶显示器输入信号) 存在差异, 因此必须通过 IC₃、IC₄ 和 IC₅ 集成块 SN74LVC4245 作信号转换处理。

三、任务完成

1. DDS 信号发生器电路连接

(1) DDS 信号发生器电路模块连接实物图

DDS 信号发生器电路连接实物图如图 1-3 所示。

(2) 连接说明

DDS 信号发生器电路模块电源插口都连接 5V 电源、GND。

EDM222-3V/5V 电平转换模块只需外接 V_{CC} , 便有 +3.3V 输出。EDM608-1602 字符液晶模块的 +5V 接 5V 电源、GND。EDM222-3V/5V 电平转换模块的 DIR (1、2、3) 接地。

EDM003-STM32 主机模块 IC₆ 的 PC0 ~ PC7 插口接 EDM222-3V/5V 电平转换模块 B21 ~ B28 插口。

EDM003-STM32 主机模块 PA0 ~ PA7 插口接 EDM222-3V/5V 电平转换模块 B11 ~ B18 插口。

EDM003-STM32 主机模块 PA8 ~ PA11 插口接 EDM222-3V/5V 电平转换模块 B35 ~ B38 插口。

EDM222-3V/5V 电平转换模块 A21 ~ A28 插口接 EDM208 并行数模转换模块 D0 ~ D7 插口。

EDM222-3V/5V 电平转换模块 A35 ~ A38 插口接 EDM608-1602 字符液晶模块 RS.~ BLK 插口。

EDM222-3V/5V 电平转换模块 A11 ~ A18 插口接 EDM608-1602 字符液晶模块 DB0 ~ DB7 插口。

EDM208-并行数模转换模块 VREF、-VCC 插口接 -5V, VDD 插口接 12V, $\overline{WR}$ 、 $\overline{CS}$ 插口接地。

2. DDS 信号发生器电路调整与测量

(1) 电路调整

根据图 1-1 所示的 DDS 信号发生器电路原理图把单元模块连接好后, 正确接入电源, 电路实现 DDS 信号发生器的功能作用。

电路具体使用设置:

按下 8 位独立按键中“SET”键, 进行输出波形的循环选择。在液晶屏界面上显示“waveform: sine”代表输出的是“正弦波”, 如图 1-4 所示。

显示“waveform: sque”代表输出的是“方波”, 显示“waveform: tria”代表输出

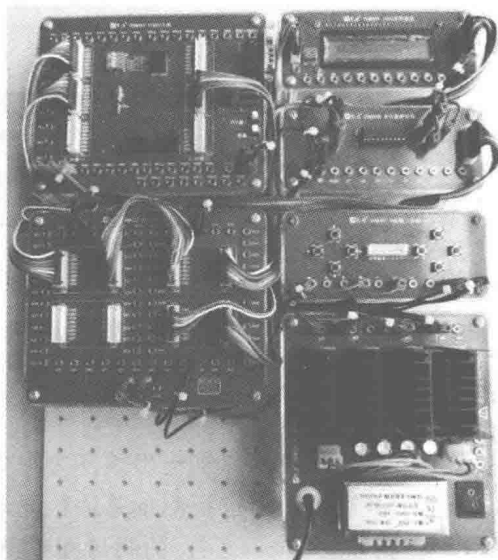


图 1-3 DDS 信号发生器电路连接实物图

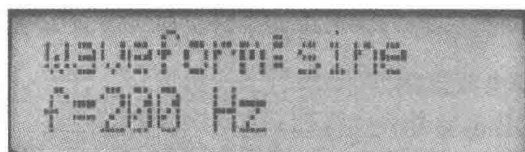


图 1-4 界面显示正弦波输出

的是“三角波”，如图 1-5 所示。

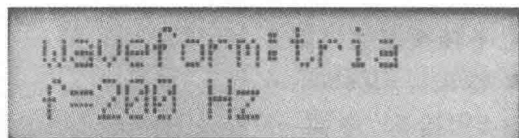


图 1-5 界面显示三角波输出

输出频率的大小由按键“◀”与“▶”来设定，其中“◀”按键代表递增，“▶”按键代表递减。

(2) 电路测量

设置电路，使电路分别输出频率为 500Hz、幅度 V_{p-p} 为 5V 的正弦波、方波和三角波，分别用数字示波器进行测量并进行记录。

1) 正弦波 (sine wave) 的测量和记录。

① 波形的设置：按“SET”键，使液晶屏上显示“waveform: sine”，即此时输出波形为正弦波，同时按下“◀”与“▶”键来设定输出的频率。

② 波形的测量：将搭建的电路与示波器连接，即将示波器探头接到图 1-1 中 J_2 “AOUT”输出端（在 EDM208-并行数模转换模块上）。测量的结果参考图 1-6。

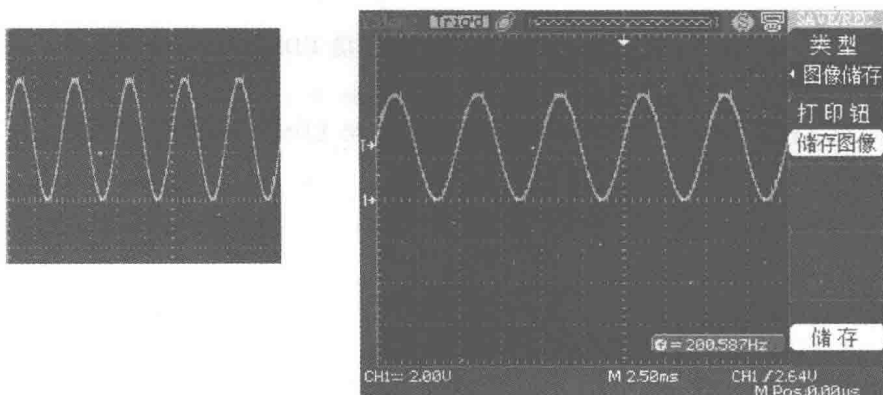


图 1-6 正弦波测量结果

③ 将测试得到的波形画在图 1-7 中，并完成有关参数的填写。

2) 方波 (square wave) 的测量和记录。

① 波形的设置：按“SET”键，使液晶屏上显示“waveform: sque”，即此时输出

波形为方波，同时按“◀”与“▶”键来设定输出的频率。

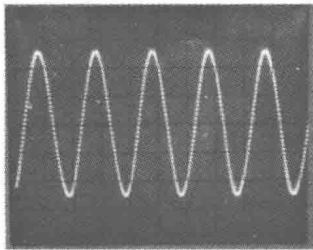
波形	频率	幅度
	$f = 500\text{Hz}$	$V_{p-p} = 5.2\text{V}$
	量程范围	量程范围
	1ms/div	1V/div

图 1-7 测量正弦波波形及数据

② 波形的测量：将功能正确的电路与示波器连接，即将示波器探头接到图 1-1 中 J₂ “AOUT” 输出端。测量的结果参考图 1-8。

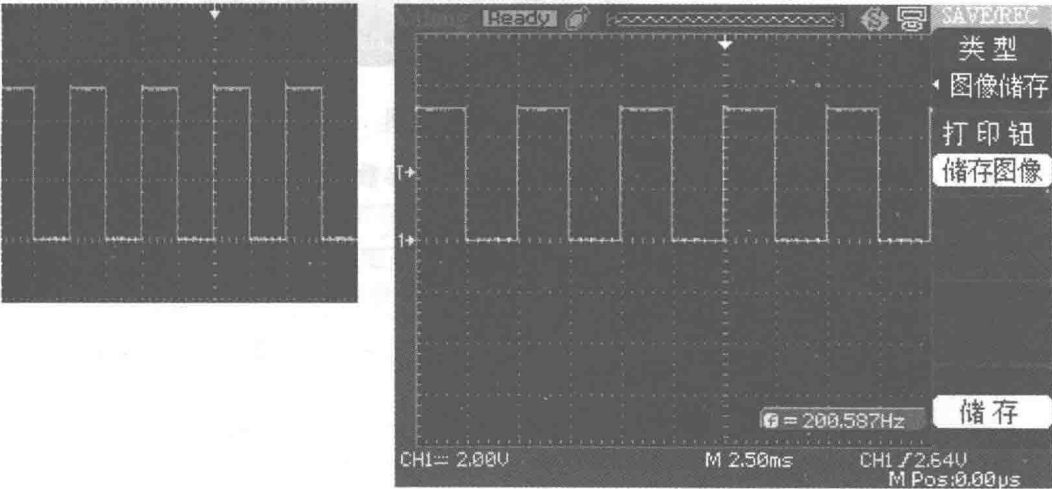


图 1-8 正弦波测量结果

③ 将测试到的波形画在图 1-9 中，并完成有关参数的填写。

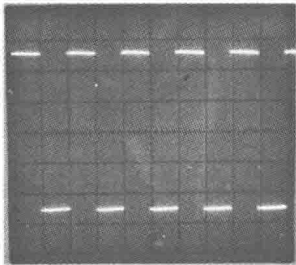
波形	频率	幅度
	$f = 500\text{Hz}$	$V_{p-p} = 5.2\text{V}$
	量程范围	量程范围
	1ms/div	1V/div

图 1-9 测量方波波形及数据

3) 三角波 (triangular wave) 的测量和记录。

① 波形的设置：按下“SET”键，使液晶屏上显示“waveform: tria”，即此时输出波形为三角波，同时按“◀”与“▶”键来设定输出的频率。

② 波形的测量：将功能正确的搭建电路与示波器连接，即将示波器探头接到图 H 中 J₂“AOUT”输出端测量的结果如图 1-10 所示。

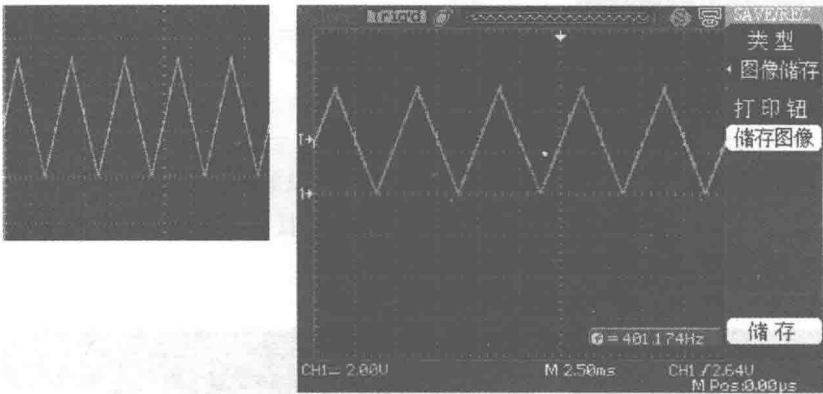


图 1-10 三角波测量结果

③ 将测试到的波形画在图 1-11 中，并完成有关参数的填写。

波形	频率	幅度
	$f = 500\text{Hz}$	$V_{p.p} = 5.2\text{V}$
	量程范围	量程范围
	1ms/div	1V/div

图 1-11 测量三角波波形及数据

3. DDS 信号发生器电路检测

由于电路是由模块搭建而成的，因此可以根据电路检测的结果来判断出现故障的模块电路，可以用排除法来进行检测。

(1) 案例：EDM208-并行数模转换模块故障

故障现象：把各模块按电路要求连接，加电。开机后 EDM608-1602 字符液晶屏显示有信号输出，但实测 EDM208-并行数模转换模块 AOUT 输出端口没有信号输出。

故障检测过程：因为 DDS 信号发生器与电路模块的功能密切关联，在这过程中出现了数模转换过程，所以要找出故障之处，只能逐一排除非故障电路模块，最后归纳到某一电路模块。根据这一思路，可排除的非故障电路有：

1) EDM608 字符液晶模块正常。因为从故障现象中分析，开机后 EDM608-1602 字

符液晶屏显示有信号输出，说明液晶显示器能正常显示，所以说字符液晶模块是正常的。

2) 电源电路模块正常。

根据 EDM608-1602 字符液晶模块正常，可以初步判定电源电路是正常的，也可以用万用表对电源的输出端口进行测量，同样可以确定电源正常与否。

3) 键盘电路 EDM406 模块正常。

按下键盘电路中的“F”键开机，显示电路中的 EDM608-1602 液晶显示器 LCD₁ 点亮并显示欢迎界面；按“D”键进入设置界面；按“◀”与“▶”键，屏幕上显示的信号频率能正常进行递增和递减操作。这时，基本可以判定键盘电路 EDM406 模块是正常的。

4) 单片机电路 EDM003 模块正常。

单片机电路 EDM003 模块是 DDS 电路的核心，很多电路的功能均是由微处理器控制，其是否正常关系到整个电路的功能是否正常。DDS 电路故障，但并未出现整个电路的所有功能消失。因为 EDM608-1602 字符液晶模块和键盘电路 EDM406 模块均是由 EDM003 模块控制的，而 EDM608-1602 和 EDM406 模块均正常，所以也可以证明单片机电路 EDM003 模块是正常的。

故障部位确定：在确定以上 4 个模块电路工作正常后，则故障应该是落在 D-A 电路 EDM208-并行数模转换模块上。

故障排除：改换 EDM208-并行数模转换模块，新搭建的电路恢复所有功能。

(2) 搭建 DDS 信号发生器电路可能出现的故障现象、原因及解决方法见表 1-1

表 1-1 搭建 DDS 信号发生器电路可能出现的故障现象、原因及解决方法

故障现象	原 因	解决方法
液晶显示器屏幕没有显示	没有接电源	接电源
	转换集成块 IC ₅ 坏	置换 EDM222 模块
	电阻 R ₂ 阻值增大	置换 EDM608-1602 液晶模块
	晶体管 VT ₁ 的 c-e 开路	
	没有 V _o 电压	
	LCD ₁ 引脚 3 没有电压	
	晶体振荡器 Y ₁ 坏	置换 EDM003 主机模块
	微处理器 IC ₆ 坏	
没有信号输出	微处理器 IC ₆ 坏	置换 EDM003 主机模块
	运放集成块 IC ₂ 坏	置换 EDM208 模块
	数模转换集成块 IC ₁ 坏	
	转换集成块 IC ₃ 坏	置换 EDM222 模块
虽有信号输出和显示,但信号不能调整	按键 S ₁ ~ S ₃ 损坏	置换 EDM403 模块
	微处理器 IC ₆ 坏	置换 EDM003 主机模块

4. 绘制 DDS 信号发生器电路原理框图

根据图 1-1 所示电路原理图，画出 DDS 信号发生器电路原理框图，如图 1-12

所示。

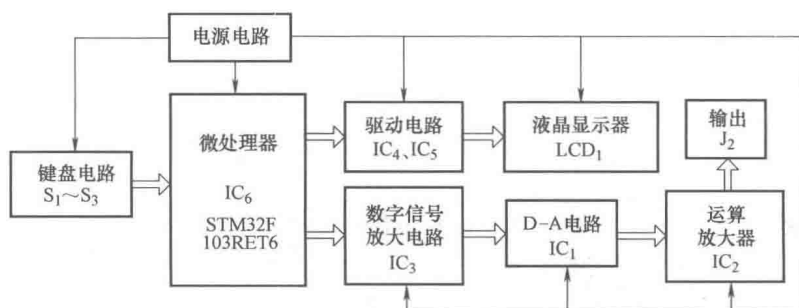


图 1-12 DDS 信号发生器电路原理框图

四、知识链接

(一) 相关单元模块知识

1. EDM003-STM32 主机模块

EDM003 属于单片机电路模块之一。

(1) 模块电路

EDM003-STM32 主机模块电路如图 1-13 所示。

(2) 模块实物

EDM003-STM32 主机模块实物如图 1-14 所示。

(3) 功能描述

EDM003-STM32 主机模块接线端口说明：

PA0 ~ PA15：PA 系列 I/O 通信口。

PB0 ~ PB15：PB 系列 I/O 通信口。

PC0 ~ PC13：PC 系列 I/O 通信口。

USBPULL：USB 信号接口。

+3.3V：接 3.3V 电源正极。

+5V：接 5V 电源正极。

GND：接电源负极（地）。

排插 PA_L 输出功能与 PA0 ~ PA7 插口相同，在 PA0 ~ PA7 插口输出信号时，可直接使用排插 PA_L 输出信号。

排插 PA_H 输出功能与 PA8 ~ PA15 插口相同，在 PA8 ~ PA15 插口输出信号时，可直接使用排插 PA_H 输出信号。

排插 PB_L 输出功能与 PB0 ~ PB7 插口相同，在 PB0 ~ PB7 插口输出信号时，可直接使用排插 PB_L 输出信号。

排插 PB_H 输出功能与 PB8 ~ PB15 插口相同，在 PB8 ~ PB15 插口输出信号时，可直接使用排插 PB_H 输出信号。

排插 PC_L 输出功能与 PC0 ~ PC7 插口相同，在 PC0 ~ PC7 插口输出信号时，可直接使用排插 PC_L 输出信号。

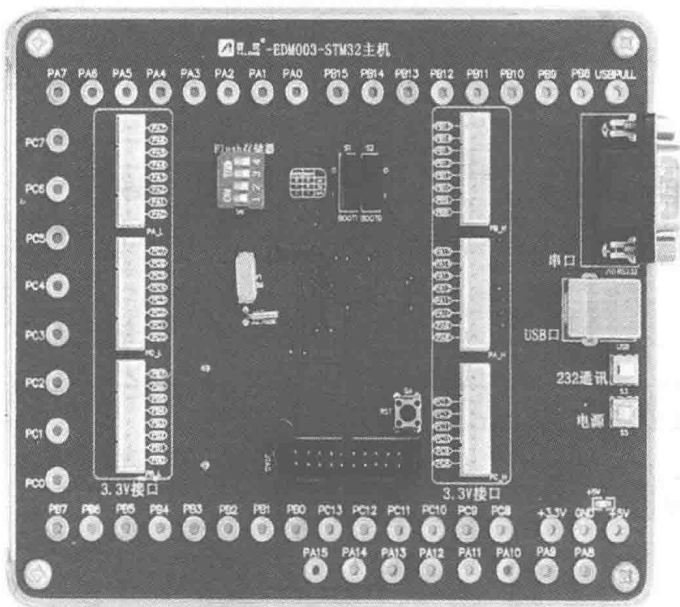


图 1-14 EDM003-STM32 主机模块实物图

排插 PC_H 输出功能与 PC8 ~ PC15 插口相同，在 PC8 ~ PC15 插口输出信号时，可直接使用排插 PC_H 输出信号。

STM32F103RET6 是 ST 公司研发的 32 位、中等容量增强型、512K 字节闪存的基于 ARM 的 Cortex™-M3 内核微控制器。其工作电压为 2.0 ~ 3.6V，工作频率高达 72MHz，内置高速存储器（高达 512K 字节的闪存和 64K 字节的 SRAM），丰富的增强 I/O 端口和连接到两条 APB 总线的外设。芯片包含 2 个 12 位的 ADC、2 个 12 位 DAC、3 个通用 16 位定时器和 1 个 PWM 定时器，还包含标准和先进的通信接口：2 个 I²C 接口和 SPI 接口、3 个 USART 接口、1 个 USB 接口和 1 个 CAN 接口等，电路设计简单且内部资源丰富。

模块电路工作电压可以在 +5V 端口接 4.5 ~ 5.5V 电源，或者在 3.3V 端口接 2.7 ~ 3.3V 电源，但只能接其中一种电源，电源不要接错，以免烧坏主机。模块设置 1 个 MAX232 串口通信接口，1 个 USB 接口，1 个 JTAG 接口，还拓展 1 块 FLASH 存储器，并且将所有的 STM32F103RET6 引脚引出，方便用户引用。S₁、S₂ 为 STM32 启动方式的选择开关，其启动方式见表 1-2。

表 1-2 STM32 启动方式

启动模式选择引脚		启动模式
BOOT1	BOOT0	
X	0	用户内存存储器
0	1	系统存储器
1	1	内嵌 SRAM

(4) 程序下载

此模块的程序可通过 JTAG 接口或者串口下载。其提供的电子装配实例都是通过串

口下载程序的,所以用串口线将模块和计算机连好。将 S_1 打到“0”位置, S_2 打到“1”位置。下载前首先按下模块上的复位键,然后再单击下载,等待程序下载完成。

SST25VF016 是一块高速 SPI 通信的内存为 16Mbit 的 FLASH 存储芯片。SST25VF016 工作时序图如图 1-15 所示。可以通过模块中 S_6 拨动开关选择其与 FLASH 存储芯片连接或不连接。

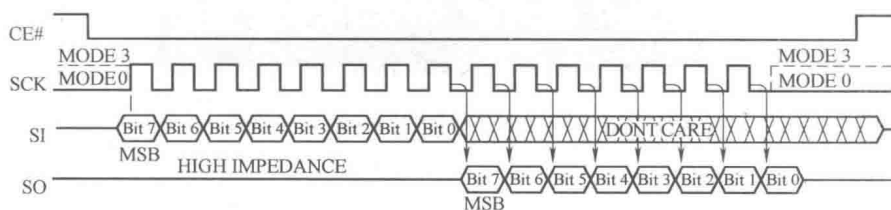


图 1-15 SST25VF016 工作时的时序图

MAX232 芯片详细介绍见《电子产品模块电路及应用》第一册第 54 页。

除电源外,所有引出端口都是 3V 端口,不要与 5V 或其他大于 3.3V 设备直接相连,以免烧坏单片机引脚。若要与 5V 模块相连,先连 EDM222-3V/5V 电平转换模块。

2. EDM208-并行数模转换模块

EDM208 属于信号采样处理电路模块之一。

(1) 模块电路

EDM208-并行数模转换模块电路如图 1-16 所示。

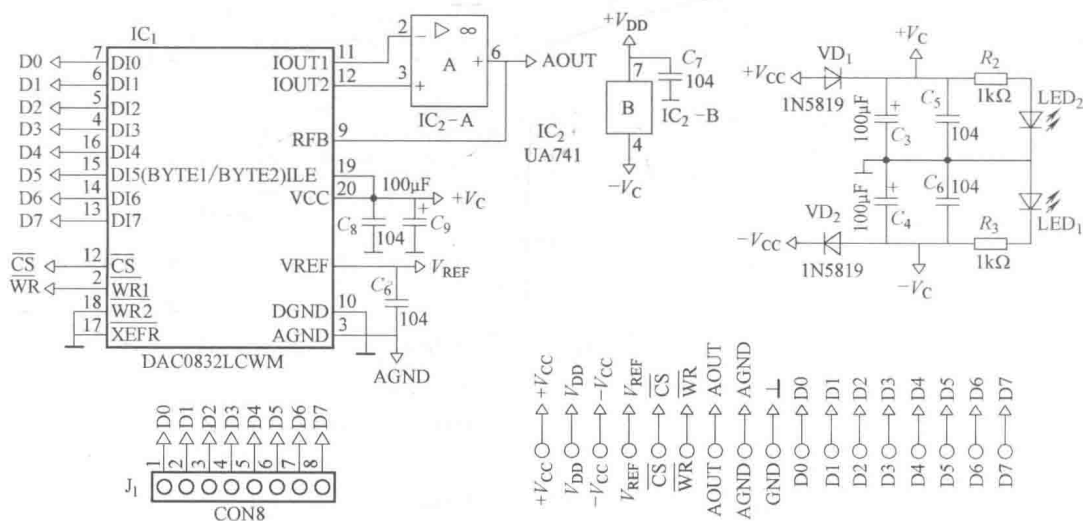


图 1-16 EDM208-并行数模转换模块电路图

(2) 模块实物

EDM208-并行数模转换模块实物如图 1-17 所示。

(3) 模块功能

EDM208-并行数模转换模块接线端口说明:

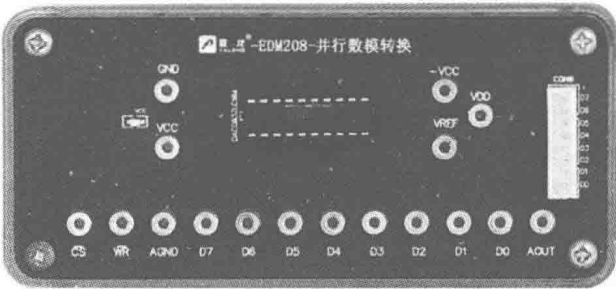


图 1-17 EDM208-并行数模转换模块实物图

D0 ~ D7：数字信号输入。
AOUT：模拟信号输出。
VCC：电源正极。
- VCC：电源负极。
GND：电源输出公共端（地）。
排插 CON8 输出功能与 D0 ~ D7 插口相同，在 D0 ~ D7 插口输出信号时，可直接使用排插 CON8 输出信号。

EDM208-并行数模转换模块工作电压为 5 ~ 15V，模块采用外部电源供电。

DAC0832 是 8 分辨率的 D-A 转换集成芯片，与微处理器完全兼容。DAC0832 引脚介绍见表 1-3。

表 1-3 DAC0832 引脚介绍

引脚	功能	引脚	功能
D0 ~ D7	8 位数据输入线,TTL 电平	IOUT1	电流输出端 1,其值随 DAC 寄存器的内容线性变化
ILE	数据锁存允许控制信号输入线,高电平有效	IOUT2	电流输出端 2,其值与 IOUT1 值之和为一常数
$\overline{\text{CS}}$	片选信号输入线(选通数据锁存器),低电平有效	RFB	反馈信号输入线,改变 RFB 端外接电阻值可调整转换满量程精度
$\overline{\text{WR1}}$	数据锁存器写选通输入线,低电平有效	VCC	电源输入端,VCC 范围为 5 ~ 15V
$\overline{\text{XEFR}}$	有效数据传输控制信号输入线,低电平有效	VREF	基准电压输入线,VREF 的范围为 -10 ~ 10V
$\overline{\text{WR2}}$	DAC 寄存器选通输入线,低电平有效	AGND	模拟信号地
DGND	数字信号地		

模块电路中 $\overline{\text{CS}}$ 、 $\overline{\text{WR1}}$ 、ILE 分别与微处理器的 $\overline{\text{CS}}$ 、 $\overline{\text{WR}}$ 、I/O 相连，当三者均有效时，DAC0832 进行 D-A 转换并通过 IOUT1 传送模拟量。

3. EDM608-1602 字符液晶模块

EDM608 属于执行器件电路模块之一。