

长沙航空职业技术学院民航通信技术专业 学生专业技能考核题库

根据民航通信技术专业人才培养方案，在深入分析民航通信技术专业基本技能与核心技能的基础上，划分技能抽查模块、确定技能抽查项目、设计评价标准，重点建设技能抽查题库。本专业技能抽查设置专业基本技能、岗位核心技能、二部分，涵盖民航电子产品安装与调试，民航电子基本电路的分析设计能力，民航通信电路的搭建与测试，民航通信产品（设备）的维护与维修，4个模块，如表1所示。技能抽测由电脑随机抽取各模块中的某个测试项目的一道试题作为当年测试模块来测试学生的专业技能。在测试技能的同时对其在实际操作过程中所表现出来的职业素养进行综合评价。

技能抽测的评价标准包括操作规范与职业素养、作品2个方面，总分为100分。职业素养与操作规范、作品两项均需合格，总成绩才评定为合格。

题库总题量为80道，各模块与项目的分布如表1所示。

表1 民航通信技术专业技能抽查项目命题与设置

序号	技能测试模块	测试项目	题量
1	民航电子产品安装与装调	民航电子产品装调	20
2	民航电子基本电路的分析设计	基本电路硬件设计	20
		控制电路软件设计	10
3	民航通信电路的搭建与测试	民航通信电路的搭建与测试	15
4	民航通信产品（设备）的维护与维修	民航通信产品（设备）的维护与维修	15
题量总计			80

专业基本技能

一、民航电子产品安装与调试

项目 1 民航电子产品装调

1. 试题编号：1-1：眨眼灯的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批眨眼灯的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告，电路原理图如图 1-1 所示：

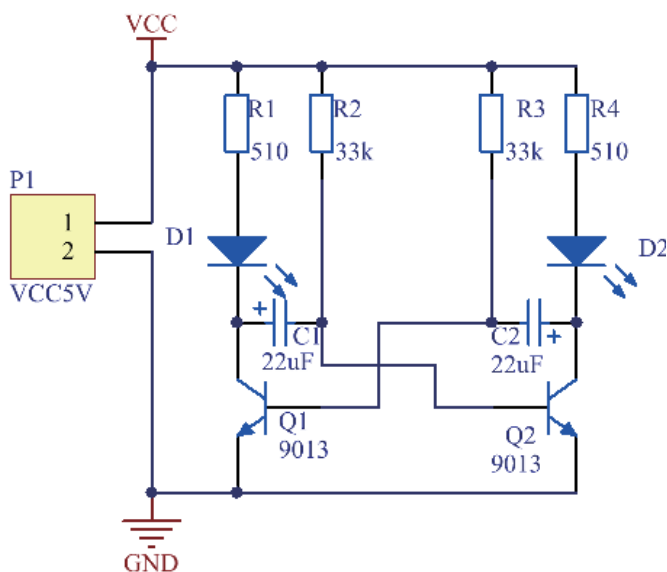


图 1-1 眨眼灯电路原理图

1) 元器件测试：本套元件是按所需元件的 120% 配置，请准确清点和检查全套装配材料数量和质量，进行元器件的识别与检测，筛选确定元器件。

表 1-1-1 元器件测试表

元器件	识别及检测内容	
电阻器	色环	标称值（含误差）
	五环电阻：棕黑黑棕棕	
	五环电阻：棕黑黑红棕	

元器件	识别及检测内容	
发光二极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>
	万用表读数（含单位）	正测
		反测
三极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>
	标出三极管的管脚（在右框中画出三极管的管脚图，且标出各管脚对应的名称）	

2) 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合 IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准的二级产品等级可接收条件。装配完成后，通电测试，调节电位器，使电路起振，并使 LED 每秒闪烁 5 次。测试波形、并画出对应的波形于表 1-1-2 中。

绘出电路测试连线方框图：

1-1-2 波形元器件测试表

测试点	V1 基极	V2 基极
波形		
周期 (mS)		
幅值 (V)		

(2) 实施条件

直流稳压电源一台；数字示波器一台；万用表一块；测试导线若干。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟。

(4) 评分细则（见表 1-1-3）。

表 1-1-3 通孔安装工艺电子产品的组装与调试评分细则

考核内容		分值	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣 5 分，摆放不整齐扣 2 分。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故或严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核 0 分
	职业行为习惯	10	测试过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分 / 次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范 30 分	操作过程规范	5	不进行色环电阻识读，或不使用万用表检验电阻阻值扣 1 分。如有电容、晶体管等元件，不检验质量好坏扣 2 分。	
		5	合理选择设备或工具对元件进行成型和插装。每 2 个成型或插装不符合要求的元件扣 1 分，累计超过 10 个元件本项记 0 分。	
		5	正确选择装配工具和材料进行装配。恒温烙铁温度调节不准确，清洁海绵不准备扣 2 分；不能正确使用电烙铁扣 2 分；不能正确使用工具对导线进行处理扣 2 分。	
		10	正确选择和操作仪器设备对电路进行调试。仪器选择不当扣 5 分，仪器仪表使用不规范计 1 次扣 5 分，累计超过三次及以上本项计 0 分。	
		5	对耗材浪费，不爱惜工具，扣 3 分；损坏工具、仪表扣本大项的 30 分；测试延时每分钟扣 1 分，累计不超过 5 分；选手发生严重违规操作，取消考生成绩。	
作品 50 分	工艺	10	电路板作品要求符合 IPC-A-610 标准中各项可接受条件的要求（1 级），即符合标准中的元件成型、插装、手工焊接等工艺要求的可接受最低条件。 1. 元器件选择正确，选错 1 个扣 1 分。 2. 成型和插装符合工艺要求，1 处不符合扣 1 分。 3. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、空洞或堆焊现象。每出现 1 处虚焊、空洞或堆焊扣 1 分，短路扣 3 分，焊盘翘起、脱落（含未装元器件处）1 处扣 2 分。 4. 损坏 1 只元器件扣 1 分，烫伤导线、塑料件、外壳 1 处扣 2 分，连接线焊接处线头不外露，否则 1 处扣 1 分。 5. 插座插针垂直整齐，否则 1 个扣 1 分，插孔式元器件引脚长度 2~3mm，且剪切整齐，否则酌情扣 1 分。 6. 整板焊接点未进行清洁处理扣 5 分。	

考核内容		分值	评分细则	备注
作品 50分	工艺文件	10	1. 元件清单多列、少列、错列一处扣1分。 2. 工具设备清单多列、少列、错列一处扣1分。 3. 测试方框图错画、漏画一处扣0.5分。 4. 电路组装与调试的步骤多写、少写、错写一处扣1分。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故或严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核0分
	功能	20	电路通电正常工作，且各项功能完好。功能缺失按比例扣分。其中，开机烧电源或其它电路，本项记0分。	
	指标	10	测试参数正确，即各项技术参数指标测量值的上下限不超出要求的 $\pm 10\%$ 。1项不符合要求扣2分。	

2. 试题编号：1-2：555 多谐振荡器的安装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批 555 多谐振荡器的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-2 所示：

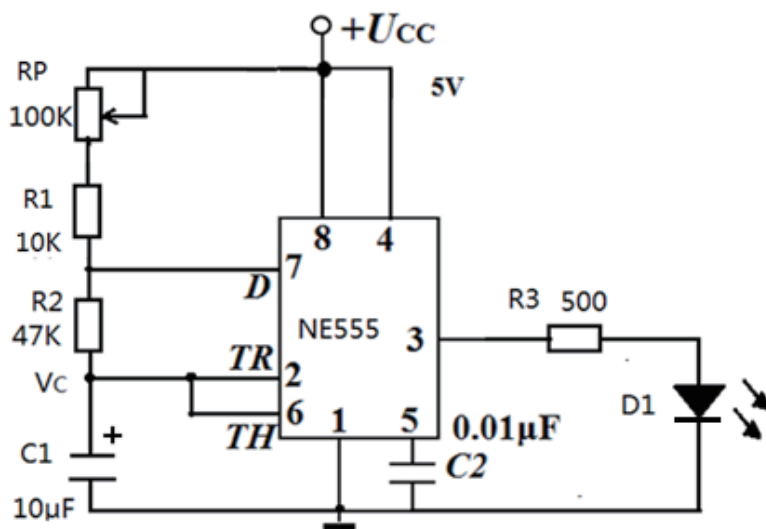


图 1-2 555 构成的多谐电路原理图

1) 元器件测试：本套元件是按所需元件的 120% 配置，请准确清点和检查全套装配材料数量和质量，进行元器件的识别与检测，筛选确定元器件。

表 1-2-1 元器件测试表

元器件	识别及检测内容		
电阻器 1 支	色环	标称值（含误差）	
	黄紫黑红棕		
电容 1 支	电容：103		
LED	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>	
	万用表读数（含单位）	正测	
		反测	
NE55 集成块	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>	
	在右框中画出 NE555 集成块的外形图，且标出管脚顺序及名称。		

2) 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合 IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准的二级产品等级可接收条件。装配完成后，通电测试，调节电位器，使电路起振，利用提供的仪表测试本电路。

按图所示接上 5V 电源，调节电位器 R1，使电路起振，用示波器观察第 6 端 VC 及第 3 端 U0 的波形，并画出对应的波形于表 1-2-2 中。

绘出电路测试连线方框图：

表 1-2-2 多谐振荡测试波形记录表

参数	波形
V _c 波形	
u _o 波形	

多谐电路振荡电路输出频率测试：按图所示接上 5V 电源，调节电位器 R1，用示波器观测 U₀ 波形的周期的变化范围，将结果记录于表 1-2-3 中。

表 1-2-3 多谐振荡测试频率记录表

输出频率	实测值
f_{max} (Hz)	
f_{min} (Hz)	

(2) 实施条件

直流稳压电源一台；数字示波器一台；万用表一块；测试导线若干。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟。

(4) 评分细则（见表 1-1-3）。

3. 试题编号：1-3：稳压器的安装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批稳压器的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-3 所示：

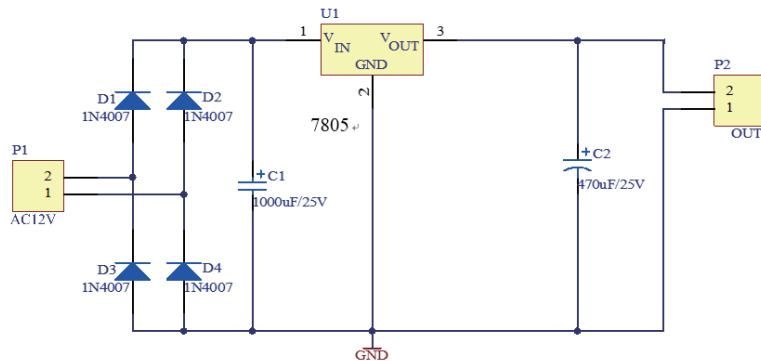


图 1-3 稳压器电路原理图

1) 元器件测试：本套元件是按所需元件的 120% 配置（输出电阻 $R_0=1k\Omega$ ），请准确清点并检查全套装配材料数量和质量，进行元器件的识别与检测，筛选确定元器件。

表 1-3-1 元器件测试表

元器件	识别及检测内容		
二极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>	
	万用表读数（含单位）	正测	
		反测	
7805 集成块	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>	
	在右框中画出 7805 集成块的外形图，且标出管脚顺序及名称。		

2) 根据装配图安装印制电路板，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接受条件。装配完成后，通电测试，利用提供的仪表测试本电路。测试波形，并在表 1-3-2 中画出波形。

绘出电路测试连线方框图：

表 1-3-2 测试波形记录表

参数	波形
u_o 波形	

接入 AC12V 电源，空载状态下，测量 7805 输入电压 V_{IN} =_____V， 测量 7805 输出电压 V_{OUT} =_____V；有载（输出电阻 $R_0=1k\Omega$ ）状态下，测量 7805 输入电压 V_{IN} =_____V， 测量 7805 输出电压 V_{OUT} =_____V。

(2) 实施条件

毫伏表一台；数字示波器一台；变压器一台；万用表一块；滑动变阻器一个；测试导线若干。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟。

(4) 评分细则（见表 1-1-3）。

4. 试题编号：1-4：数显逻辑笔的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批数显逻辑笔的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-4 所示：

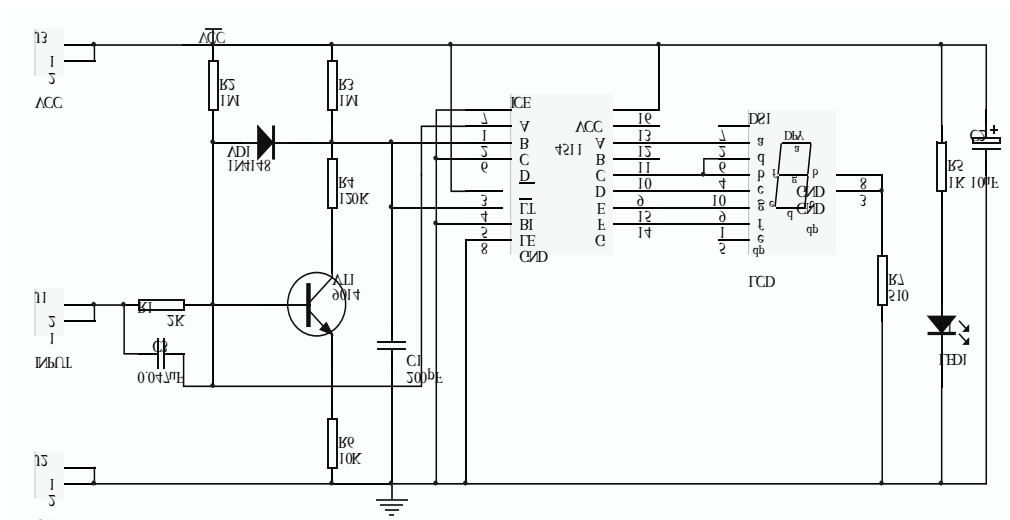


图 1-4 数显逻辑笔电路原理图

1) 元器件测试：本套元件是按所需元件的 120% 配置，请准确清点和检查全装配材料数量和质量，进行元器件的识别与检测，筛选确定元器件。

表 1-4-1 元器件测试表

元器件	识别及检测内容		
电阻器	色环或数码	标称值（含误差）	
	棕红黑橙棕		
发光二极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>	
	万用表读数（含单位）	正测	
		反测	
数码管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>	
	标出数码管的管脚（在右框中画出数码的外形图，且标出各管脚对应的数码）		

2) 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合 IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准的二级产品等级可接收条件。装配完成后，通电测试。

绘出电路测试连线方框图：

接通 5V 直流电源，没有输入时，数码管_____；当输入高电平时，数码管显示_____；当输入低电平时，数码管显示_____。测试 CD4511 相应管脚电压，填入 1-4-2 中。

表 1-4-2 电压测试表

CD4511 管脚号	电压大小 (V)		
	无输入	输入 5V	输入 0V
6			
2			
1			
7			

(2) 实施条件

直流稳压电源一台；数字示波器一台；万用表一块；函数信号发生器一台；测试导线若干。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟。

(4) 评分细则（见表 1-1-3）。

5. 试题编号：1-5：集成运算放大电路的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批集成运算放大电路的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-5 所示：

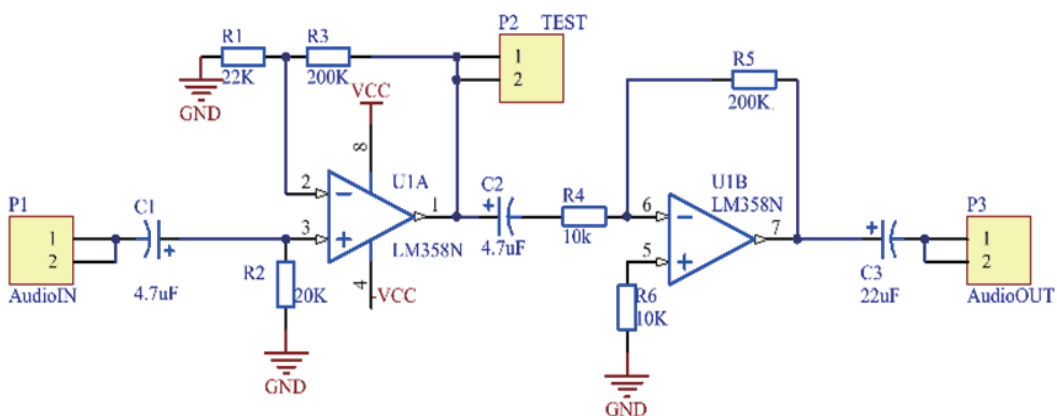


图 1-5 运放放大电路原理图

1) 元器件测试：本套元件是按所需元件的 120% 配置，请准确清点和检查全套装配材

料数量和质量，进行元器件的识别与检测，筛选确定元器件。

表 1-5-1 元器件测试表

元器件	识别及检测内容	
电阻	色环或数码	标称值（含误差）
	红黑黑红棕	
	红红黑红棕	
LM358	所用仪表	数字表□ 指针表□□
	标出 LM358 的管脚 (在右框中画出外形图,且标出各管脚名称)	

2) 静态测试：电路接入直流电源 $V_{CC}=15V$ ，输入端接地 $u_i=0$ ，用万用表测量运放各引脚的电位，填入下表 1-5-2 中。

表 1-5-2 各引脚的电位

引脚编号	U1A 2 脚	U1A 3 脚	U1A 1 脚	U1B 6 脚	U1B 7 脚
测量值 (V)					

2) 小信号交流放大倍数的测量

输入频率为 1KHz，有效值为 10mV 的正弦信号，用示波器观测输入、输出波形与相位，用毫伏表测量此时输入、输出电压的大小，将测量数据记入表 1-5-3 内。

出电路测试连线方框图：

表 1-5-3 电压放大倍数测试

测试条件	测量数据		由测试值计算	
输出波形最大不失真	$U_{i(V)}$	\dot{U}_o (V)	$\dot{A}_u = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_i}$	理论计算

(2) 实施条件

直流稳压电源一台；数字示波器一台；万用表一只；函数信号发生器一台；测试导线若干。

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟。

(4) 评分细则（见表 1-1-3）。

6. 试题编号：1-6：扭环形计数器的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批扭环形计数器的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-6 所示：

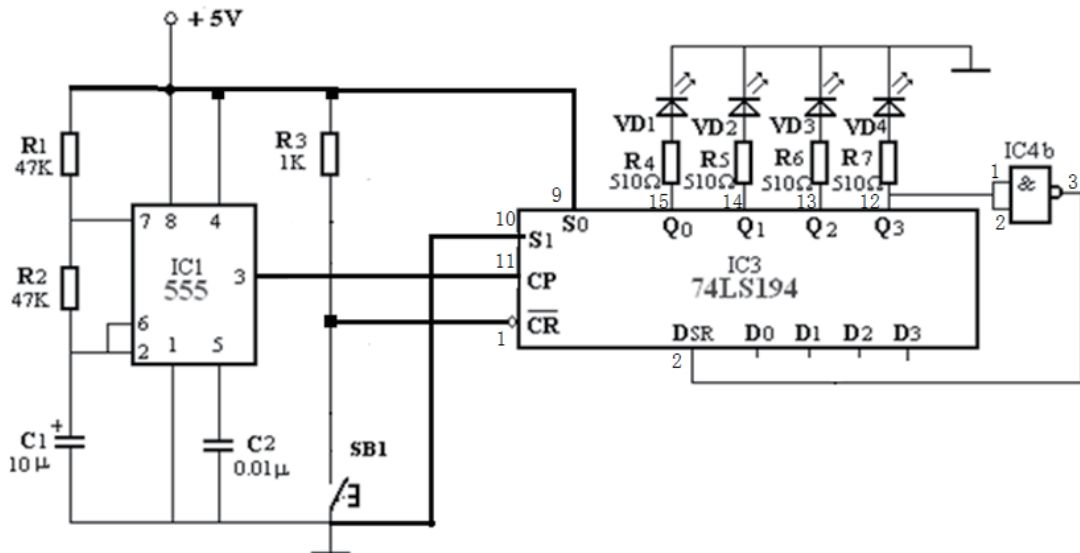


图 1-6 扭环形计数器电路原理图

1) 元器件测试：本套元件是按所需元件的 120% 配置，请准确清点和检查全套装配材料数量和质量，进行元器件的识别与检测，筛选确定元器件。

表 1-6-1 元器件测试表

元器件	识别及检测内容		
电阻	色环	标称值（含误差）	
	黄紫黑红棕		
电容	103		
LED	万用表读数 （含单位）	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>	
		正测	
		反测	

2) 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合 IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准的二级产品等级可接收条件。装配完成后，通电测试电路；

绘出电路测试连线方框图：

表 1-6-2 电路元器件测试表

脉冲	测试条件：S1=0			
	Q0	Q1	Q2	Q3
1				
2				
3				
4				

脉冲	测试条件：S1=0			
	Q0	Q1	Q2	Q3
5				
6				
7				
8				

(2) 实施条件：直流稳压电源一台；数字示波器一台；万用表一块；测试导线若干。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟。

(4) 评分细则（见表 1-1-3）。

7. 试题编号：1-7：集成功率放大电路的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批集成功率放大电路的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-7 所示：

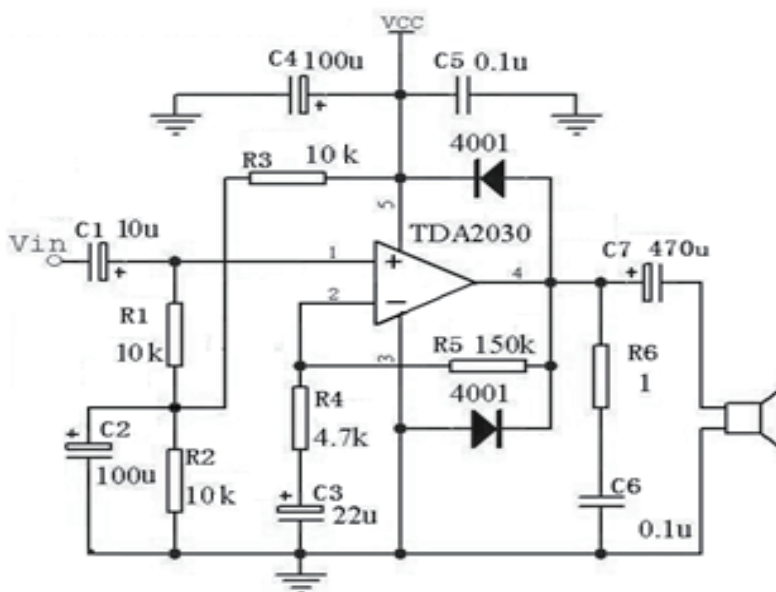


图 1-7 集成功率放大电路原理图

元件参考参数：

$R_1=R_2=R_3=10\text{k}\Omega$ ， $R_4=4.7\text{k}\Omega$ ， $R_5=150\text{k}\Omega$ ， $R_6=1\Omega$ ， $C_1=10\mu\text{F}$ ， $C_3=22\mu\text{F}$ ， $C_2=C_4=100\mu\text{F}$ ， $C_7=470\mu\text{F}$ ， $C_5=C_6=0.1\mu\text{F}$ 。

1) 元器件测试：本套元件是按所需元件的 120% 配置，请准确清点和检查全套装配材料数量和质量，进行元器件的识别与检测，筛选确定元器件。

表 1-7-1 元器件测试表

元器件	识别及检测内容		
电阻器 1 支	色环	标称值（含误差）	
	棕绿黑橙棕		
电容 1 支	电容：104		
二极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>	
	万用表读数（含单位）	正测	
		反测	
集成块 TDA2030	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>	
	在右框中画出集成块的外形图，且标出管脚顺序及名称。		

2) 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合 IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准的二级产品等级可接收条件。装配完成后，检查电路无误，通电测试。

①静态调试：电路接入电源 $V_{CC}=9\text{V}$ ，用万用表测量功放各引脚的电位，并与理论值进行比较分析，填入表 1-7-2。

绘出电路测试连线方框图：

表 1-7-2 各引脚的电位

引脚编号	1	2	3	4	5
理论值					
测量值					

②最大输出功率 P_{om} 的测量：输入端 u_i ，加入 1kHz 的正弦波信号，逐渐增加 u_i 的幅度，示波器测量最大不失真输出。计算最大输出功率 ($R_L=8\Omega$)。

表 1-7-3 电压放大倍数测试

测试条件	测量数据		由测试值计算	
输出波形最大不失真	U_i (V)	\dot{U}_o (V)	$P_{om} = \frac{U_o^2}{R_L}$	理论计算

③音响调试：将函数信号发生器产生的信号接到功放板的输入端，电源端接 9V 电源，观察是否有声音，音量、音质如何？

(2) 实施条件

直流稳压电源一台；示波器一台；万用表一台；函数信号发生器一台；测试导线若干。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟。

(4) 评分细则（见表 1-1-3）。

8. 试题编号：1-8：三角波发生器的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批三角波发生器的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-8 所示：

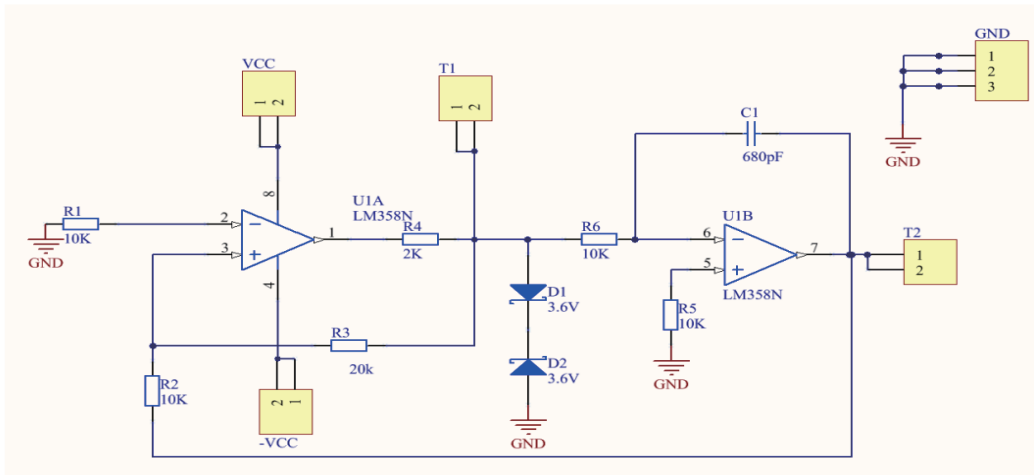


图 1-8 三角波发生器电路原理图

1) 元器件测试：本套元件是按所需元件的 120% 配置，请准确清点和检查全套装配材料数量和质量，进行元器件的识别与检测，筛选确定元器件。

表 1-8-1 元器件测试表

元器件	识别及检测内容	
电阻	色环或数码	标称值（含误差）
	红黑黑红棕	
	棕黑黑红棕	
LM358	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>
	标出 LM358 的管脚（在右框中画出外形图，且标出各管脚名称）	

2) 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合 IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准的二级产品等级可接收条件。装配完成后，检查电路无误，通电测试。

①静态测试：

电路接入直流电源 $VCC=15V$ ，输入端接地 $u_i=0$ ，用万用表测量运放各引脚的电位，填

入下表 1-8-2。

表 1-8-2 各引脚的电位

引脚编号	U1A2 脚	U1A3 脚	U1A1 脚	U1B6 脚	U1B7 脚
测量值 (V)					

②小信号交流放大倍数的测量

输入频率为 1KHz，有效值为 10mV 的正弦信号，用示波器观测输入、输出波形与相位，用毫伏表测量此时输入、输出电压的大小，将测量数据记入表 1-8-3 内。

绘出电路测试连线方框图：

表 1-8-3 电压放大倍数测试

测试条件	测量数据		由测试值计算	
输出波形最大不失真	U_i (V)	\dot{U}_o (V)	$\dot{A}_u = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_i}$	理论计算

(2) 实施条件

直流稳压电源一台；数字示波器一台；万用表一只；函数信号发生器一台；测试导线若干。

(3) 考核时量

考试时间：120 分钟。

(4) 评分细则（见表 1-1-3）。

9. 试题编号：1-9：RC 正弦波振荡电路的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批 RC 正弦波振荡电路的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-9 所示：

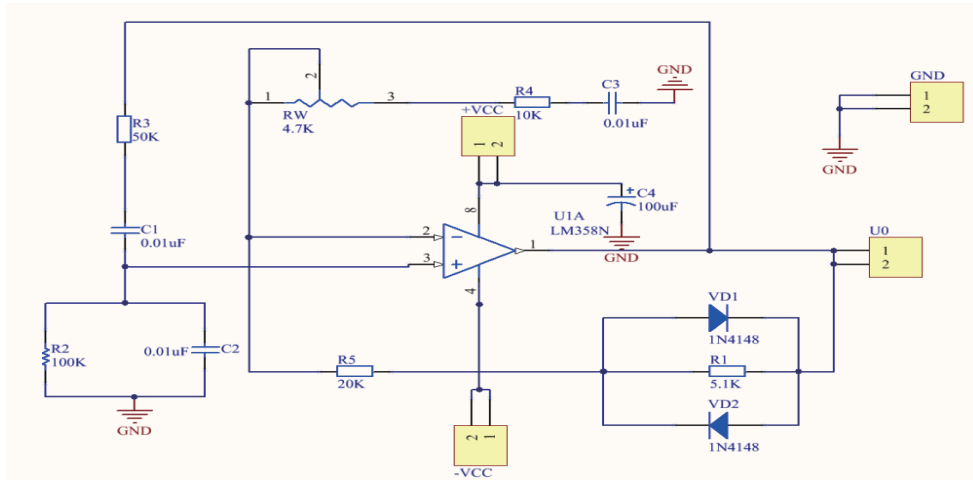


图 1-9 RC 正弦波振荡电路原理图

1) 本套元件是按所需元件的 120% 配置，请准确清点和检查全套装配材料数量和质量，进行元器件的识别与检测，筛选确定元器件。

表 1-9-1 元器件测试表

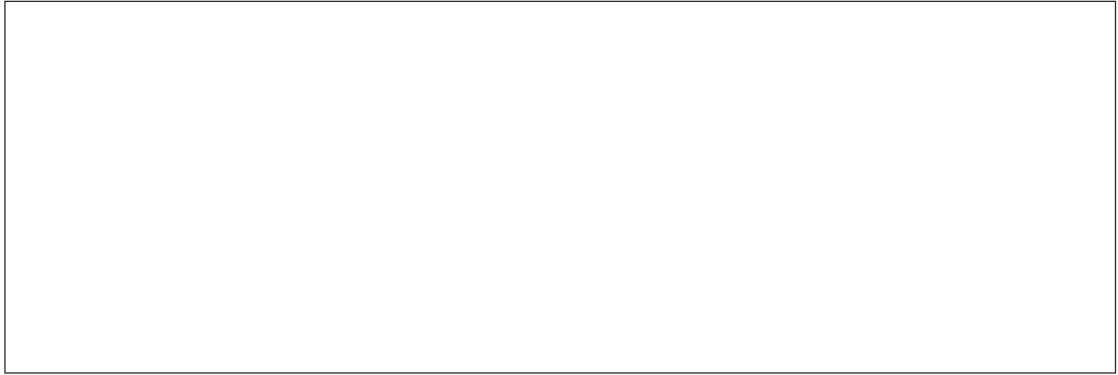
元器件	识别及检测内容	
电阻器	色环或数码	标称值（含误差）
	红黑黑红棕	
电容	103	
二极管 1N4148	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>
	万用表读数（含单位）	正测
反测		
LM358 集成块	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>
	在右框中画出外形图，且标出管脚名称。	

2) 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合 IPC-A-610D 印制板组件可

接受性标准的二级产品等级可接收条件。装配完成后，通电测试。

调节 RP1，使电路产生正弦振荡，用示波器观察其输出波形。

绘出电路测试连线方框图：



绘出电路的输出波形：



测出振荡频率为_____。

用毫伏表先测出图中电路的输出电压 U_0 后，再测出运放同相输入端的电压 U_I 值，计算电压放大倍数 $A_{uf} = U_0/U_I =$ _____。

(2) 实施条件

直流稳压电源一台；数字示波器一台；万用表一块；测试导线若干。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟。

(4) 评分细则（见表 1-1-3）。

10. 试题编号：1-10：两级放大电路的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批两级放大电路的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-10 所示：

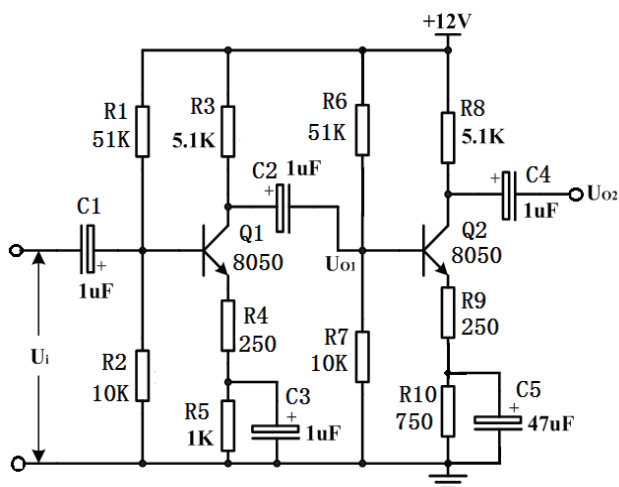


图 1-10 两级放大电路原理图

1) 本套元件是按所需元件的 120% 配置，请准确清点和检查全套装配材料数量和质量，进行元器件的识别与检测，筛选确定元器件。

表 1-10-1 元器件测试表

元器件	识别及检测内容	
电阻器	色环或数码	标称值（含误差）
	绿棕黑棕棕	
电容	C5	
三极管 8050	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>
	在右框中画出外形图，且标出管脚名称。	

2) 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合 IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准的二级产品等级可接收条件。装配完成后，通电测试。

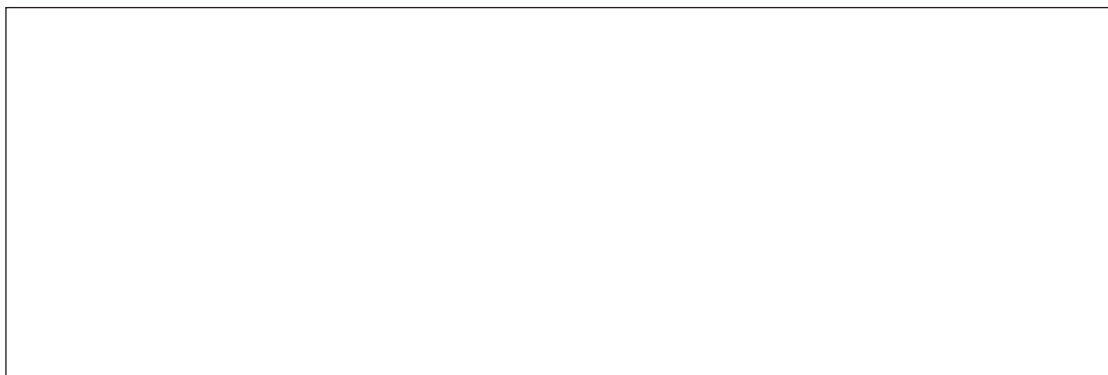
①测试静态工作点：将输入端断开，不接入交流信号，测量电路静态工作点，将多级放大器接 12V 直流电源，分别测出 Q1、Q2 三个电极的电位。

Q1	UB1 (V)	UC1 (V)	UE1 (V)
Q2	UB2 (V)	UC2 (V)	UE2 (V)

②动态测试：从信号发生器输出幅度 50mV，频率 1KHz 的正弦交流信号送至多级放大器的输入端，分别用数字示波器测试多级放大器的第一级、第二级输出波形，并且画出波形：



绘出电路测试连线方框图：



用毫伏表或数字示波器测量此时输入和输出信号的大小（有效值），将测量数值填入表 1-10-2，并计算电路放大倍数。

表 1-10-2 电路放大倍数测量

项目	工作条件		
	低频信号发生器输入频率 1kHz，幅度 50mV 的正弦波信号		
名称	测 量	计 算	
名称	U_i / mV	U_o / V	$A_U = U_o / U_i$
空载			

(2) 实施条件

直流稳压电源一台；示波器一台；万用表一只；函数信号发生器一台；测试导线若干。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟。

(4) 评分细则（见表 1-1-3）。

11. 试题编号：1-11： 9 秒计时器的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批 9 秒计时器电路的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-11 所示：

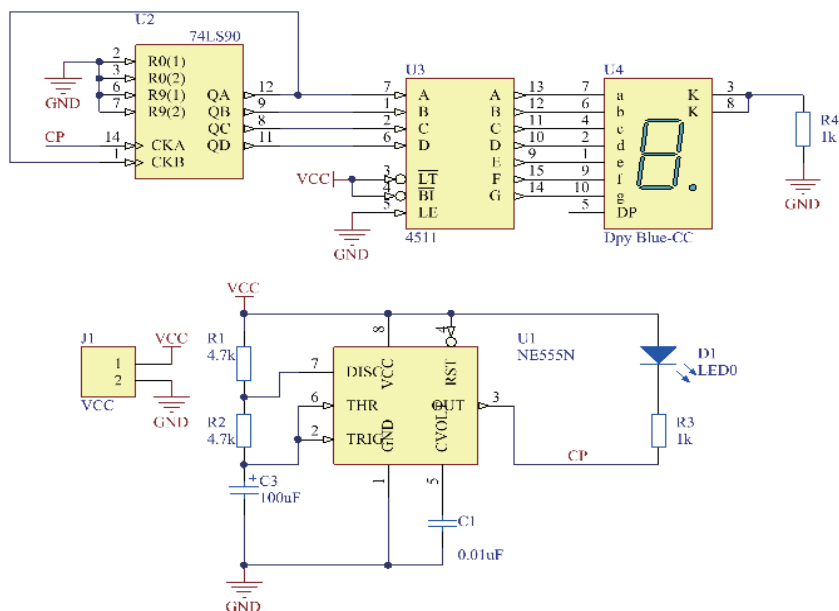


图 1-11 9 秒计时器电路原理图

表 1-11-1 元器件测试表

元器件	识别及检测内容	
电阻器	色环或数码	标称值（含误差）
	黄紫黑棕棕	
电容	103	
数码管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>
	属性	共阴型 <input type="checkbox"/> 共阳型 <input type="checkbox"/>
	在右框中画出数码管的外形图，且标出各管脚对应的数码	
NE555 集成块	在右框中画出集成块的外形图，且标出管脚名称。	

2) 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合 IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准的二级产品等级可接收条件。装配完成后，检查电路无误，通电测试。

NE555 及其外围元件构成_____电路，其 3 脚输出作为计数器 74LS90 的时钟脉冲信号，周期约为_____S。经 CD4511 译码显示。

接通直流电源 5V：描述数码管显示情：_____。

绘出电路测试连线方框图：

(2) 实施条件

直流稳压电源一台；毫伏表：一台；数字示波器一台；万用表一块；函数信号发生器一台；测试导线若干。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟。

(4) 评分细则（见表 1-1-3）。

12. 试题编号：1-12：光敏声光报警器的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批光敏声光报警器的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-12 所示：

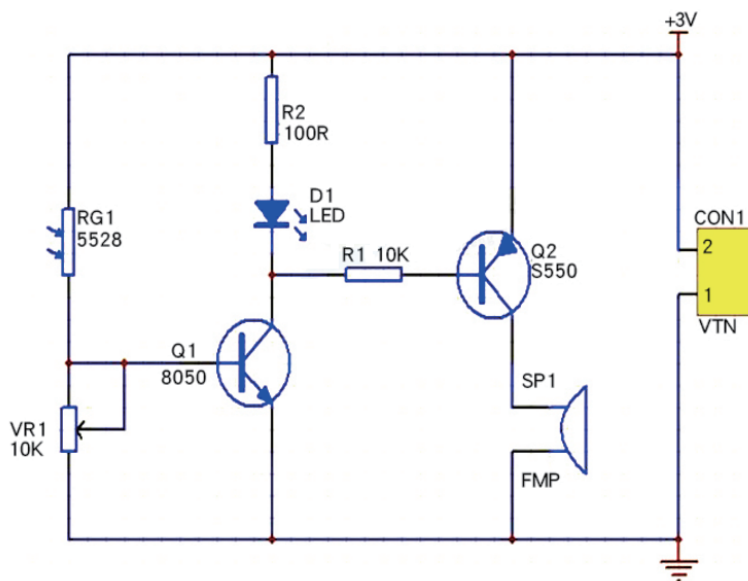


图 1-12 光敏声光报警器电路原理图

1) 元器件测试：本套元件是按所需元件的 120% 配置，请准确清点和检查全套装配材料数量和质量，进行元器件的识别与检测，筛选确定元器件。

表 1-12-1 元器件测试表

元器件	识别及检测内容		
电阻器	色环或数码	标称值（含误差）	
	棕黑黑红棕		
发光二极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>	
	万用表读数（含单位）	正测	
		反测	
8050 三极管	在右框中画出三极管的外形图，且标出管脚名称。		

2) 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合 IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准的二级产品等级可接收条件。装配完成后，检查电路无误，通电测试。

a) 本电路可用于检测环境光线。接通直流电压 3V，当光线较暗时，发光二极管_____（亮 / 灭），蜂鸣器（有 / 无）_____ 声响。

b) 当光线较亮时，光敏电阻 RG1 阻值_____（增大 / 减小），流入 Q1 的基极电流较大，Q1 集电极电压降低，发光二极管_____（亮 / 灭），R2 为限流电阻，此时经 R1 流入 Q2 的基极电流较大，Q2_____（导通 / 截止），蜂鸣器（有 / 无）_____ 声响。

可以通过调节_____来调节感应灵敏度。

c) 分别测试光线较暗和光线较亮时，两个三极管 Q1 和 Q2 的管脚电压，填表如下：

表 1-12-2 电压测试值

工作条件	光线较暗			
	Q1	U_B/V	U_C/V	U_E/V
Q2	U_B/V	U_C/V	U_E/V	U_{CE}/V
三极管工作状态				

工作条件	光线较亮			
Q1	U_B/V	U_C/V	U_E/V	U_{CE}/V
Q2	U_B/V	U_C/V	U_E/V	U_{CE}/V
三极管工作状态				

绘出测试连线方框图：

(2) 实施条件

直流稳压电源一台；数字示波器一台；万用表一块；测试导线若干。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 1-1-3）。

13. 试题编号：1-13：声光停电报警器的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批声光停电报警器的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-13 所示：

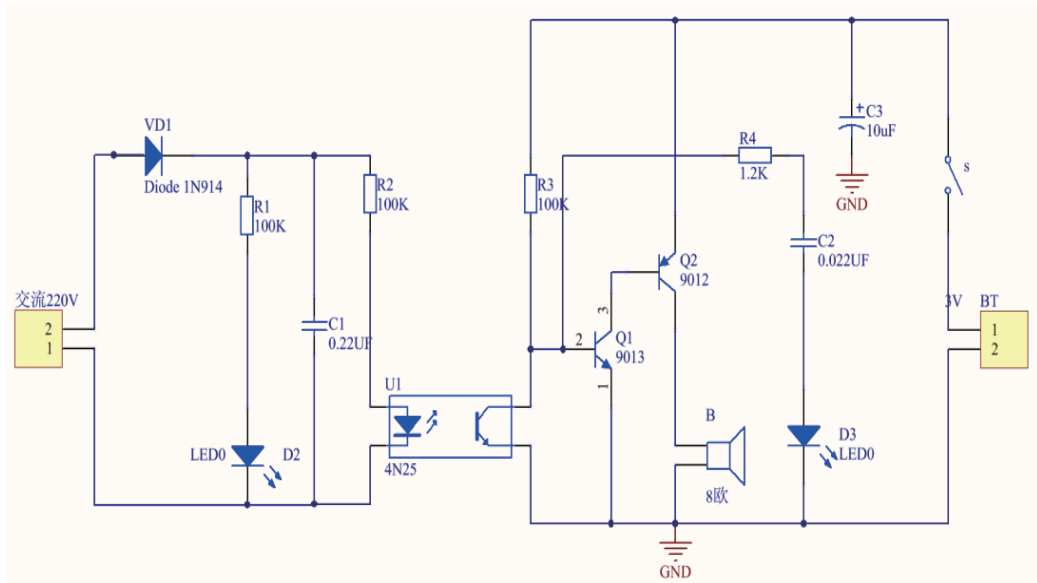


图 1-13 声光停电报警器电路原理图

1) 元器件测试：本套元件是按所需元件的 120% 配置，请准确清点和检查全套装配材料数量和质量，进行元器件的识别与检测，筛选确定元器件。

表 1-13-1 元器件测试表

元器件	识别及检测内容	
电容 1 支	规格型号 223	容量
光耦 (各引脚的名称)		1
		2
		3
		4

2) 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合 IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准的二级产品等级可接收条件。装配完成后，通电测试。

绘出电路测试连线方框图：

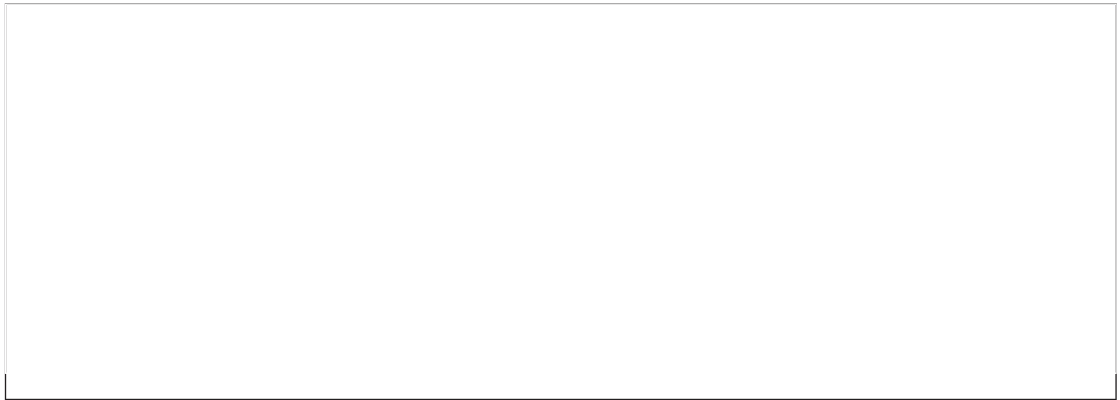


表 1-13-2 波形元器件测试表

测试点	V1 基极
波形	
频率 (Hz)	
幅值 (V)	

(2) 实施条件

直流稳压电源一台；毫伏表：一台；数字示波器一台；万用表一块；函数信号发生器一台；测试导线若干。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟。

(4) 评分细则（见表 1-1-3）。

14. 试题编号：1-14：定时器电路的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批定时器电路的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-14 所示：

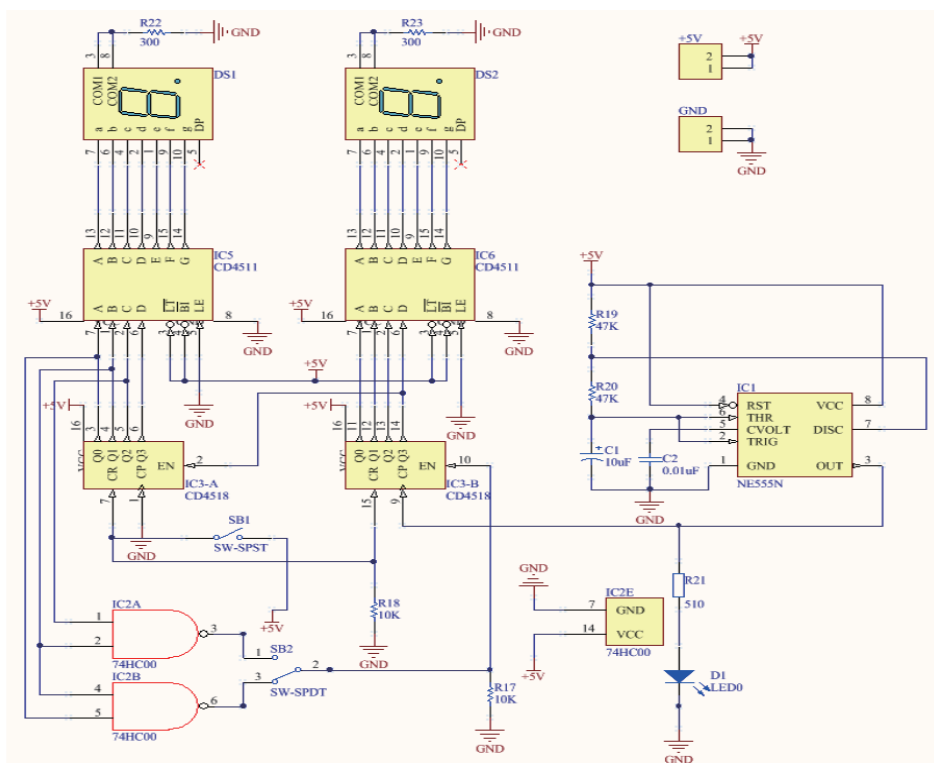


图 1-14 定时器电路原理图

1) 元器件测试：本套元件是按所需元件的 120% 配置，请准确清点和检查全套装配材料数量和质量，进行元器件的识别与检测，筛选确定元器件。

表 1-14-1 元器件测试表

元器件	识别及检测内容	
电阻器	色环或数码	标称值（含误差）
	绿棕黑黑棕	
电容	103	
发光二极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>
	万用表读数（含单位）	正测：
反测：		
数码管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>
	属性	共阴型 <input type="checkbox"/> 共阳型 <input type="checkbox"/>

元器件	识别及检测内容	
数码管	在右框中画出数码管的外形图，且标出各管脚对应的数码	
NE555 集成块	在右框中画出集成块的外形图，且标出管脚名称。	

2) 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合 IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准的二级产品等级可接收条件。装配完成后，检查电路无误，通电测试。

绘出电路测试连线方框图：

表 1-14-2 电路测试

测试点		数码管显示情况
测试条件		
断开 S1	S2---30S	
	S2---60S	
按下 S1	S2---30S	
	S2---60S	
集成电路 IC1 ③端波形		

(2) 实施条件

直流稳压电源一台；毫伏表 一台；数字示波器一台；万用表一块；函数信号发生器一台；测试导线若干。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟。

(4) 评分细则（见表 1-1-3）。

15. 试题编号：1-15 简易秒表电路的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批简易秒表电路的装调任务，请按照相应的企业生产标准，正确选择和使用常用仪器、仪表和工具，完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能，满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-15-1 所示。

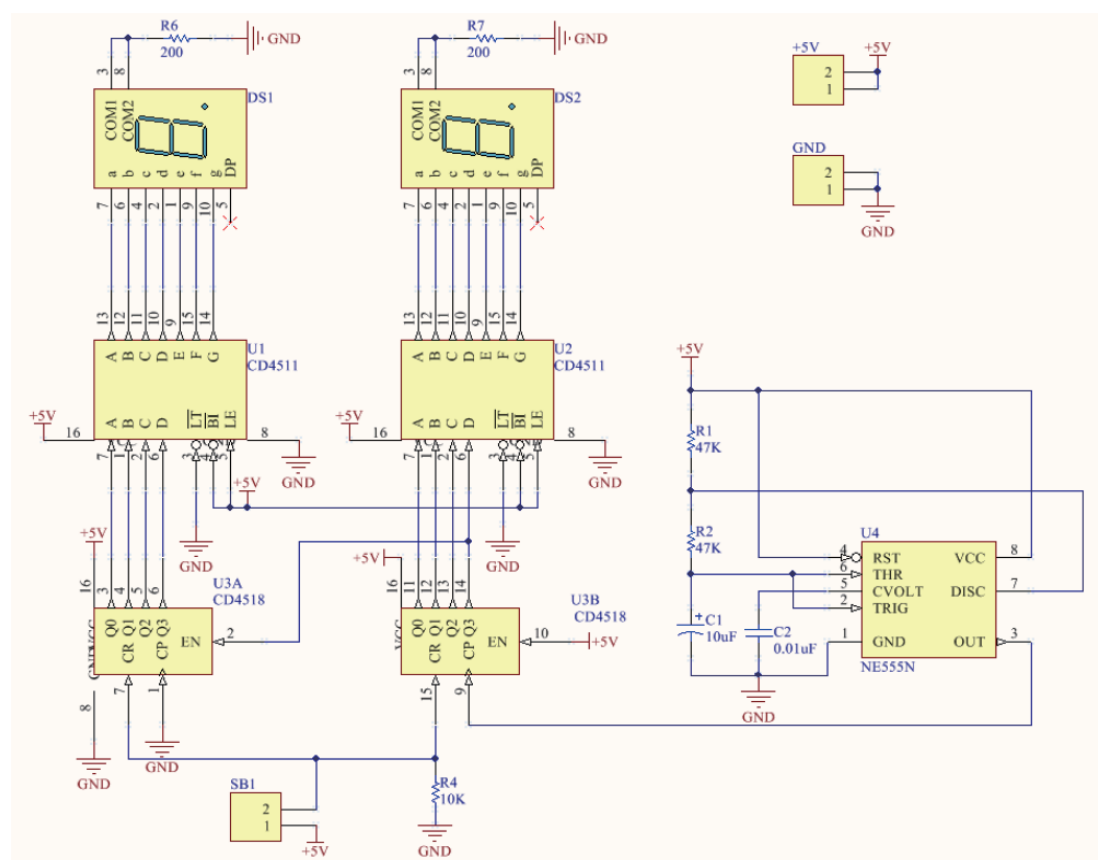


图 1-15 简易逻辑笔电路原理图

要求：

1) 元器件测试，本套元器件是按所需元器件的 120% 配置，请参照电路图，筛选确定所需元器件，确保元器件的数量和质量符合要求，并填写表 1-15-1 中有关内容。

表 1-15-1 元件测试表

元器件	识别及检测内容	
电阻	色环或数码	标称值（含误差）
	黄紫黑红棕	
电容	103	
NE555	所用仪表	数字表□ 指针表□
	1. 在右框中画出 NE555 集成块的外形图，且标出管脚顺序及名称。 2. 列表测量出 NE555 集成块的电源脚、输出脚对接地脚的电阻值。	

2) 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合 IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准的二级产品等级可接收条件。装配完成后，通电测试电路；

绘出电路测试连线方框图：

按下 SB1，两位数码管显示的数字是_____，两位数码管计数显示的最大数值是_____

(2) 实施条件

直流稳压电源：一台；数字示波器：一台；数字万用表：一块；测试导线若干。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟。

(4) 评分细则（见表 1-1-3）

16. 试题编号：1-16：简易抢答器的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批简易抢答器的组装与调试任务，电路原理图如图 1-16 所示：

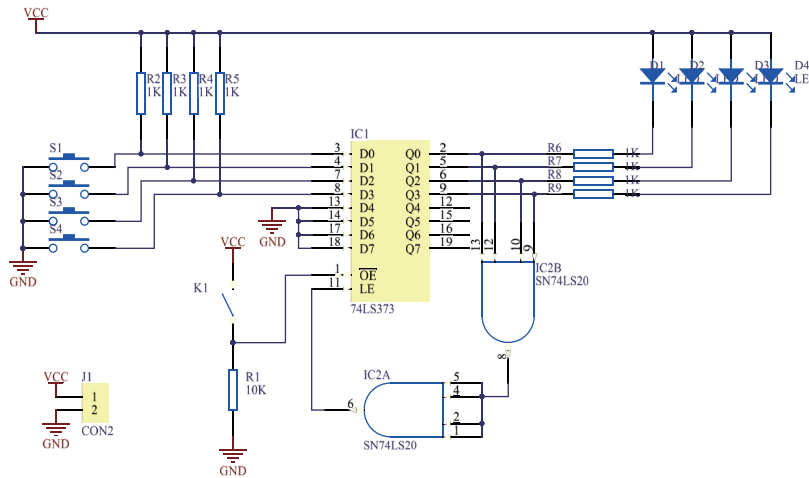


图 1-16 简易抢答器电路原理图

根据所提供的简易抢答器（SMT 工艺、THT 工艺混合方式）电路原理图和实际 PCB 装配电路板（裸板），按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。

1) 元器件测试：本套元件有部分贴片元件，是按所需元件的 120% 配置，请准确清点和检查全套装配材料数量和质量，进行元器件的识别与检测，筛选确定元器件。

表 1-16-1 元器件测试表

元器件	识别及检测内容	
电阻	色环	标称值（含误差）
	贴片电阻 102	
LED	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>
	万用表读数（含单位）	正测
		反测

2) 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合 IPC-A-610D 印制板组件可

接受性标准的二级产品等级可接收条件。装配完成后，通电测试电路；
 绘出电路测试连线方框图：

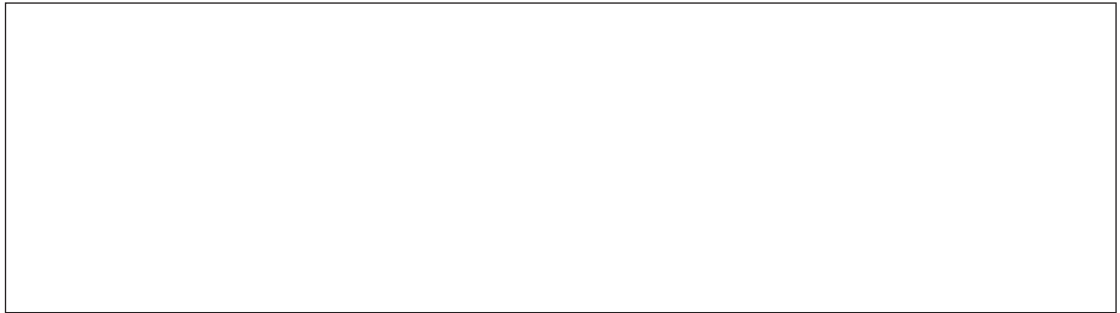


表 1-16-2 芯片 IC1 相应脚电平测试

测试点测试条件	G 端 11 脚	Q4 端 9 脚	Q3 端 6 脚	Q2 端 5 脚	Q1 端 2 脚
按下 K1					
按下 S1					

(2) 实施条件

直流稳压电源一台；数字示波器一台；万用表一块；测试导线若干。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟。

(4) 评分细则（见表 1-1-3）。

17. 试题编号：1-17：串联型稳压电源电路的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批串联型稳压电源电路的组装与调试任务，电路原理图如图 1-17 所示：

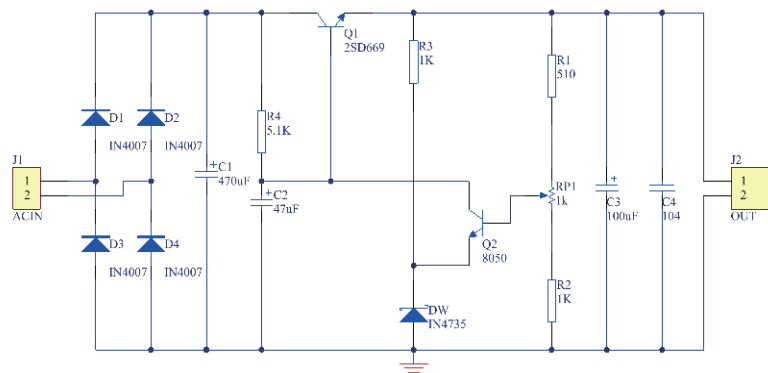


图 1-17 串联型稳压电源电路原理图

根据所提供的串联型稳压电源（SMT 工艺、THT 工艺混合方式）电路原理图和实际 PCB 装配电路板（裸板），按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。

1) 元器件测试：本套元件有部分贴片元件，是按所需元件的 120% 配置，请准确清点和检查全套装配材料数量和质量，进行元器件的识别与检测，筛选确定元器件。

表 1-17-1 元器件测试表

元器件	识别及检测内容		
电阻器	色环或数码	标称值（含误差）	
	贴片电阻 102		
电容	104		
稳压二极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>	
	万用表读数（含单位）	正测	
		反测	
8050 三极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>	
	在右框中画出三极管的外形图，且标出管脚名称。		

2) 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合 IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准的二级产品等级可接收条件。装配完成后，检查电路无误，通电测试。

绘出电路在有载状态下电压测试连线方框图：

- ①有载状态下，测量输出电压的范围 $V_{MAX} = \underline{\hspace{2cm}}$ V， $V_{MIN} = \underline{\hspace{2cm}}$ V；
 ②调节电位器 RP，使输出为 12V，测量该电源的纹波电压（有效值）= $\underline{\hspace{2cm}}$ mV；

(2) 实施条件

直流稳压电源一台；数字示波器一台；变压器：一台；万用表一块；测试导线若干。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 1-1-3）。

18. 试题编号：1-18：触摸式防盗报警器的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批触摸式防盗报警器的组装与调试任务。电路原理图如图 1-18 所示：

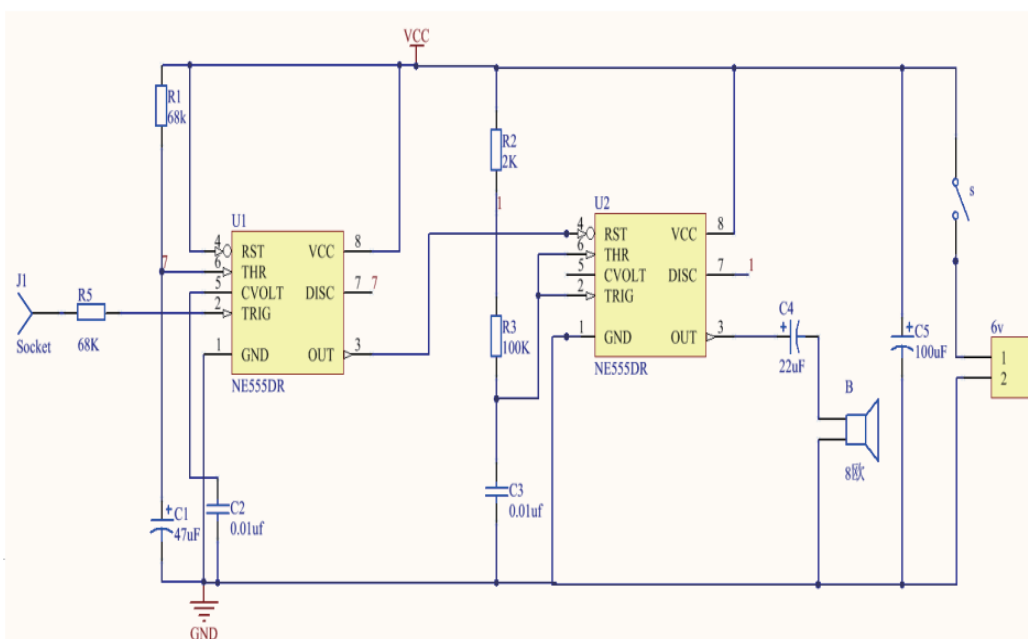


图 1-18 触摸式防盗报警器电路原理图

根据所提供的触摸式防盗报警器（SMT 工艺、THT 工艺混合方式）电路原理图和实际 PCB 装配电路板（裸板），按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。

1) 元器件测试：本套元件有部分贴片元件，是按所需元件的 120% 配置，请准确清点和检查全套装配材料数量和质量，进行元器件的识别与检测，筛选确定元器件。

表 1-18-1 元器件测试表

元器件	识别及检测内容	
电阻器	色环或数码	标称值（含误差）
	棕黑黑橙棕	
NE555	在右框中画出集成块的外形图，且标出管脚名称。	

2) 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合 IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准的二级产品等级可接收条件。装配完成后，检查电路无误，通电测试。

按下开关 S，接通直流电源 6V，A1 构成_____电路，A2 构成_____电路。当盗贼触摸到触片 M 时，A1 的第 3 脚输出（高/低）_____电平，使得 A2 振荡，驱动扬声器发出警报声，过一段时间后 A1 的输出自动回到低电平，A2 停止振荡，报警声消失。

计算警报声持续的时间为_____S，A2 发出的警报声频率为_____Hz。

绘出电路测试连线方框图：

--

表 1-18-2 A1 管脚测试值

按下 S1，触摸到触片 M 时，测试 A1 相应管脚值					
管脚号	2	3	4	6	8
电压值 V					

(2) 实施条件

直流稳压电源一台；数字示波器一台；万用表一块；函数信号发生器一台；测试导线若干。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟。

(4) 评分细则（见表 1-1-3）。

19. 试题编号：1-19：语音放大器的安装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批语音放大器的组装与调试任务，电路原理图如图 1-19 所示：

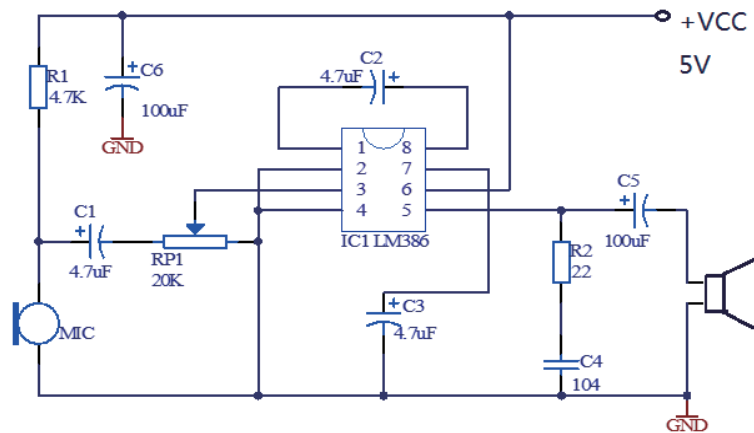


图 1-19 语音放大器电路原理图

根据所提供的语音放大器（SMT 工艺、THT 工艺混合方式）电路原理图和实际 PCB 装配电路板（裸板），按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。

1) 元器件测试：本套元件有部分贴片元件，是按所需元件的 120% 配置，请准确清点和检查全套装配材料数量和质量进行元器件的识别与检测，筛选确定元器件。

表 1-19-1 元器件测试表

元器件	识别及检测内容	
电阻一支	色环或数码	标称值（含误差）
	黄紫黑棕棕	
电容	所用仪表	万用表□ LRC 表□
	贴片电容 0805 CG 104	标称值

元器件	识别及检测内容	
驻极体话筒	所用仪表	万用表□ LRC 表□
	性能判断	阻抗
LM386	在右框中画出 LM386 的管脚图，且标出各管脚对应的名称。	

2) 根据装配图安装印制电路板，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接受条件。装配完成后，通电测试，利用提供的仪表测试本电路。

绘出电路测试连线方框图：

--

表 1-19-2 电路测试

测试点	LM386 的 3 脚电压 (V)	LM386 的 4 脚电压 (V)	LM386 的 5 脚电压 (V)
静态测试			

(2) 实施条件

直流稳压电源一台；数字示波器一台；万用表一块；函数信号发生器一台；测试导线若干。

(3) 考核时量：调试时间：120 分钟。

(4) 评分细则（见表 1-1-3）。

20. 试题编号：1-20：射极跟随器的安装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批射极跟随器电路的组装与调试任务，电路原理图如图 1-20 所示：

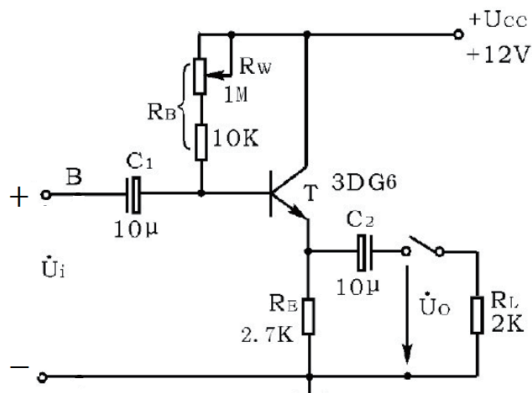


图 1-20 射极跟随器电路原理图

元件参考参数： T： 3DG6， $\beta = 50 \sim 60$ 。

根据所提供的射极跟随器（SMT 工艺、THT 工艺混合方式）电路原理图和实际 PCB 装配电路板（裸板），按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。

1) 元器件测试：本套元件有部分贴片元件，是按所需元件的 120% 配置，请准确清点和检查全套装配材料数量和质量，进行元器件的识别与检测，筛选确定元器件。

表 1-20-1 元器件测试表

元器件	识别及测内容	
电阻器	色环或数码	标称值（含误差）
	贴片电阻 103	
电容	C1	
3DG6 三极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>
	在右框中画出三极管的外形图，且标出管脚名称。	

2) 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合 IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准的二级产品等级可接收条件。装配完成后，通电测试。

①调试静态工作点：接通 +12V 直流电源，在 B 点加入 $f = 1\text{kHz}$ 正弦信号 v_i ，输出端用示波器监视输出波形，反复调整 R_W 及信号源的输出幅度，使在示波器的屏幕上得到一个最大不失真输出波形，然后置 $v_i = 0$ ，用万用表电压档测量晶体管各电极对地电位，将测得数据记入表 1-20-2。

绘出电路测试连线方框图：

表 1-20-2 静态工作点测试值

工作条件	$V_C = 2\text{ V}$			
测试项目	U_B / V	U_C / V	U_E / V	U_{CE} / V
理论计算值				
实际测试值				
三极管工作状态				

②放大倍数测量：保持表 1-20-2 中的 R_W 的位置不变，低频信号发生器输出 1kHz 正弦波信号，并接入电路输入端 U_i 处，调节输入信号的大小，用数字示波器监测放大电路输出 U_o 波形，使得 U_o 波形为最大不失真。用毫伏表或数字示波器测量此时输入和输出信号的大小（有效值），将测量数值填入表 1-20-3，并计算电路放大倍数。

表 1-20-3 电路放大倍数测量

项目	工作条件	保持表 1-20-2 中的 R_W 的位置不变，低频信号发生器输入 1kHz 的正弦波信号，用示波器监测放大电路输出 U_o 为最大不失真	
		测 量	计 算
名称		$U_{i/mV}$	$U_{o/v}$
空载			$U_o(\text{空载}) =$
接入负载 R_L			$U_o(\text{负载}) =$

注：当开关断开时，电路处于空载状态；而开关闭合时电路接入负载。

(2) 实施条件

直流稳压电源一台；数字示波器一台；万用表一块；函数信号发生器一台；测试导线若干。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟。

(4) 评分细则（见表 1-1-3）。

岗位核心技能

二、民航电子基本电路的分析设计

项目 1：基本电路硬件设计

1. 试题编号：2-1-1：眨眼灯的电路分析与设计

(1) 任务描述

图 2-1-1 为眨眼灯的部分原理图，请分析已有电路图，按照电路要实现的功能（LED 轮流闪烁），选择器件的类型与参数进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

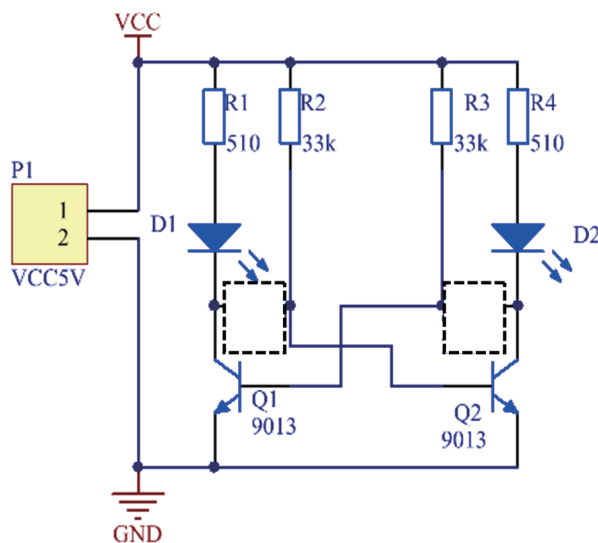


图 2-1-1 眨眼灯原理图

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，调节电位器，使电路起振，并使 LED 每秒闪烁 5 次。

2) 设计报告

1. 功能分析	
2. 设计依据	
3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

本项目考核时间为 120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）

表 2-1-1 基本电路硬件设计评价细则

评价内容		配分	评分细则	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	1. 清点器件、仪表、工具不准确每处扣 1 分，不超过 5 分；器件、仪表、工具等没有按照要求正确摆放不整齐每处扣 1 分，不超过 5 分。	出现严重失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	职业行为习惯	10	操作时，没有按照 6S 管理要求安全规范操作每次扣 2 分；操作后，没有按照 6S 管理要求将器件、仪表、工具归位，遗漏一个扣 2 分，没有整理干净实验台扣 2 分（本项扣完为止）。	
操作规范 30%	操作过程规范	6	没能在电路图纸虚线处补充完电路设计扣 6 分，符号不规范，标识不规范每处扣 1 分，不超过 6 分。	
		6	未能合理选择设备或工具对元件进行安装和焊接，每错误 1 处扣 1 分，不超过 6 分。	
		5	安装过程不合手工安装操作要求，每错误 1 处扣 1 分，不超过 5 分。	
		5	焊接过程不符合焊接操作要求，每错误 1 处扣 1 分，不超过 5 分。	
		8	未能正确选择和操作仪器设备对电路进行调试以实现产品的功能，扣 8 分，仪器仪表选择不对每处扣 2 分，仪器仪表使用不当每处扣 2 分，连接不对每处扣 1 分，不超过 8 分	
作品 50%	设计作品	4	电路图纸虚线处补充不正确，按器件数量总数平均扣分。	
		4	安装和成形不符合工艺要求，每处扣 -0.5 分，不超过 4 分。	
		12	元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、空洞或堆焊、短路、断路每处扣 0.5 分，不超过 6 分。	

评价内容		配分	评分细则	备注
作品 50%	设计 报告	5	功能分析正确，每错误 1 处扣 1 分，不超过 5 分。	出现严重失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
		5	设计依据分析正确，计 5 分。	
		5	测试过程记录每错误 1 处扣 1 分，不超过 5 分。	
		5	结果分析每错误 1 处扣 2 分，不超过 5 分。	
	功能	10	电路能正常工作，且实现功能指标计 10 分。功能指标缺失按比例扣分（本项扣完为止）。	

2. 试题编号：2-1-2：555 多谐振荡器的电路分析与设计

(1) 任务描述

图 2-1-2 为 555 构成的多谐振荡器电路的部分原理图，请分析已有电路图，按照电路要实现的功能（多谐电路振荡电路在频率 0.705 Hz-1.38Hz 之间输出某一频率信号），选择器件的类型与参数进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

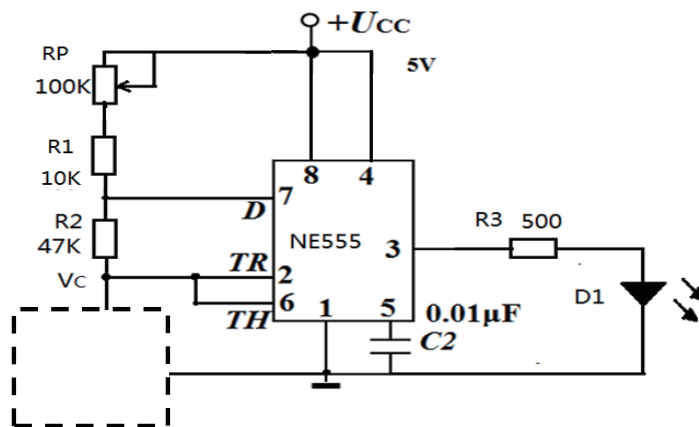


图 2-1-2 555 构成的多谐振荡器电路原理图

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，调节电位器，使电路起振，利用提供的仪表测试本电路。

2) 设计报告

1. 功能分析	
2. 设计依据	
3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）

3. 试题编号：2-1-3：稳压器电路的分析与设计

(1) 任务描述

图 2-1-3 为稳压器电路的部分原理图，请分析已有电路图，按照电路要实现的功能（电路接入 AC12 伏电源，输出电压 DC5 伏），选择器件的类型与参数进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

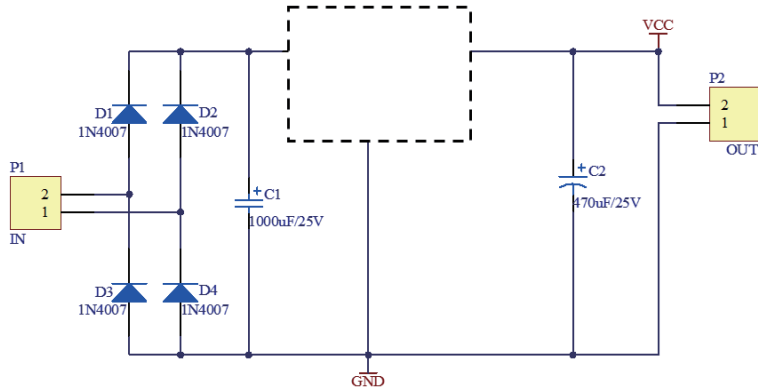


图 2-1-3 稳压器电路原理图

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，电路能在输入 AC12V 电源的情况下输出端能稳定输出 5V 电压。

2) 设计报告

1. 功能分析	
---------	--

2. 设计依据	
3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）

4. 试题编号：2-1-4：语音功放分析与设计

(1) 任务描述

图 2-1-4 为语音功放电路的部分原理图如下，请分析已有电路图，按照电路要实现的功能（把从麦克风端输入的语音信号放大若干倍，再从扬声器输出。），选择器件的类型与参数进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

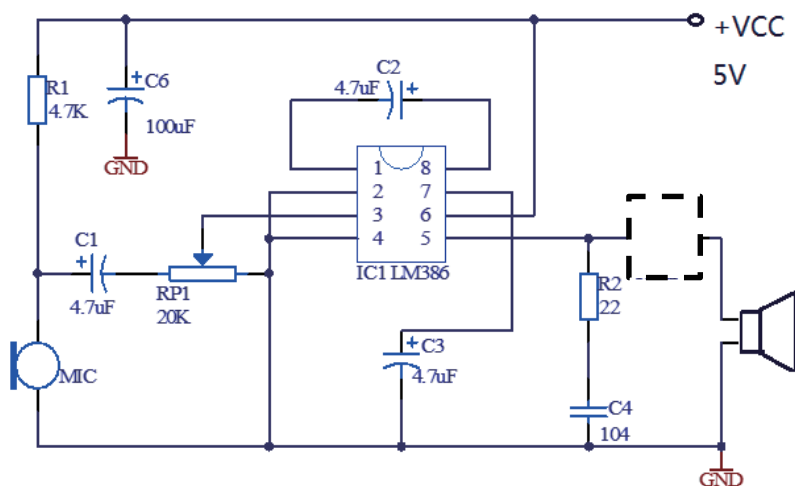


图 2-1-4 语音功放电路原理图

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，电路能实现语音功率放大的功能。

2) 设计报告

1. 功能分析	
---------	--

2. 设计依据	
3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）

5. 试题编号：2-1-5：数显逻辑笔的分析与设计

(1) 任务描述

图 2-1-5 为数显逻辑笔的部分原理图如下，请分析已有电路图，按照电路要实现的功能（当输入高电平时，数码管显示 H；当输入低电平时，数码管显示 L）选择器件的类型与参数进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

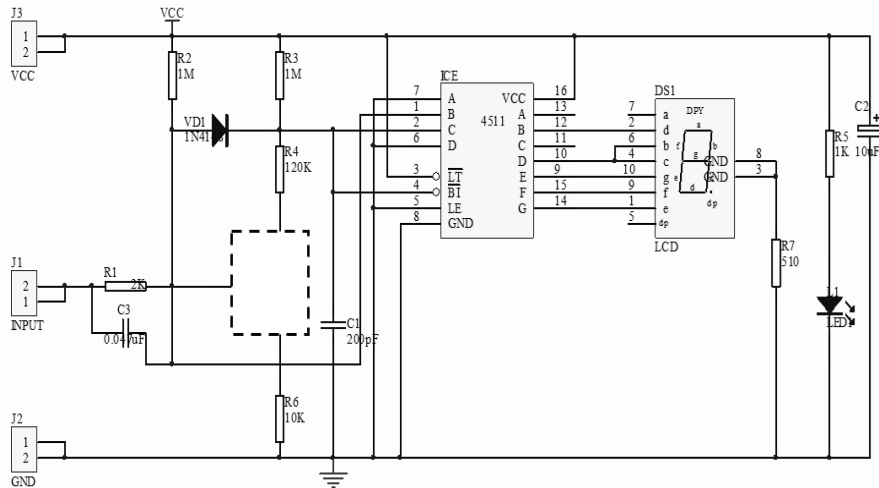


图 2-1-5 数显逻辑笔原理图

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，接通 5V 直流电源，没有输入时，数码管不显示；当输入高电平时，数码管显示字符“H”；当输入低电平时，数码管显示“L”。

2) 设计报告

1. 功能分析	
---------	--

2. 设计依据	
3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）

6. 试题编号：2-1-6： 简易秒表的分析与设计

(1) 任务描述

图 2-1-6 为简易秒表电路的部分原理图如下，请分析已有电路图，按照电路要实现的功能（进行秒计时），选择器件的类型与参数进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

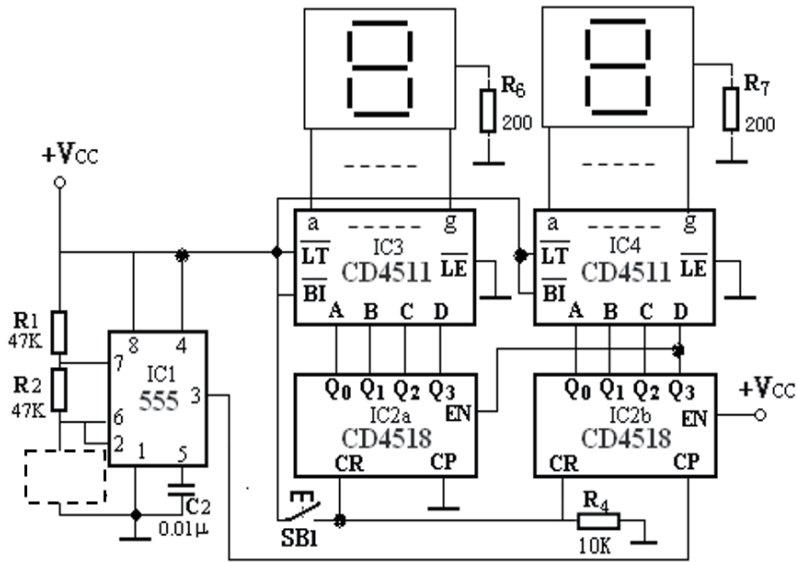


图 2-1-6 简易秒表电路原理图

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，按下 SB1，从 00 开始直到 99，然后又从 00 开始计数，如此循环反复。

2) 设计报告

1. 功能分析	
---------	--

2. 设计依据	
3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）

7 试题编号：2-1-7：简易抢答器分析与设计

(1) 任务描述

图 1-7 为简易抢答器电路的部分原理图如下，请分析已有电路图，按照电路要实现的功能（抢答功能），选择 74LS20 进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

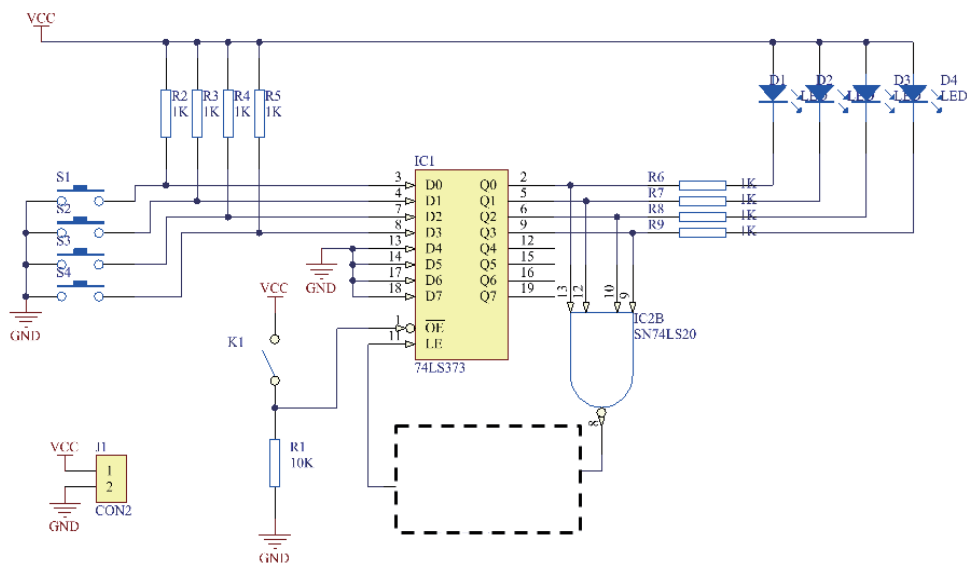


图 2-1-7 简易抢答器电路原理图

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，电路能完成如下抢答功能，当抢答的开关 S1-S4 闭合时，对应的发光二极管点亮。

2) 设计报告

<p>1. 功能分析</p>	
----------------	--

2. 设计依据	
3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）

8 试题编号：2-1-8：集成运算放大电路分析与设计

(1) 任务描述

图 2-1-8 为集成运算放大电路的部分原理图如下，请分析已有电路图，按照电路要求实现的功能（对信号放大 100 左右千倍），选择器件的类型与参数进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

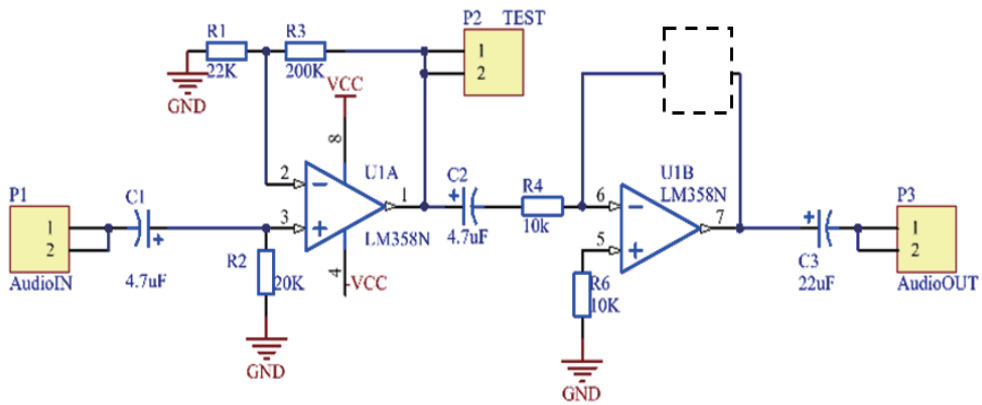


图 2-1-8 运放放大电路原理图

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，电路能完成集成运算放大电路的功能。

2) 设计报告

1. 功能分析	
2. 设计依据	

3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）

9. 试题编号：2-1-9：扭环形计数器分析与设计

(1) 任务描述

图 2-1-9 为扭环形计数器电路的部分原理图如下，请分析已有电路图，按照电路要实现的功能（LED 依次移位点亮），选择 74LS00 进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

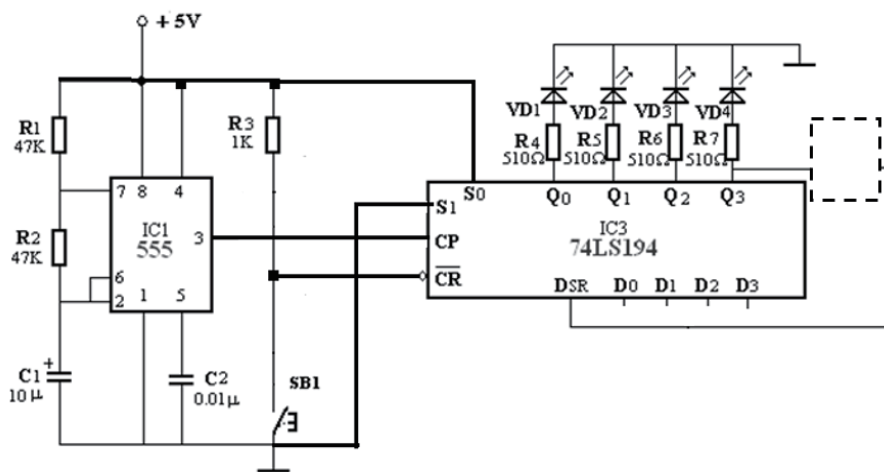


图 2-1-9 扭环形计数器电路原理图

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，电路能完成循环移位计数的功能。

2) 设计报告

1. 功能分析	
2. 设计依据	

3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）

10. 试题编号：2-1-10：晶体三极管放大电路分析与设计

(1) 任务描述

图 2-1-10 为晶体三极管放大电路部分原理图，请分析已有电路图，按照电路要实现的功能（电路具有把信号放大若干倍的功能），选择器件的类型与参数进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

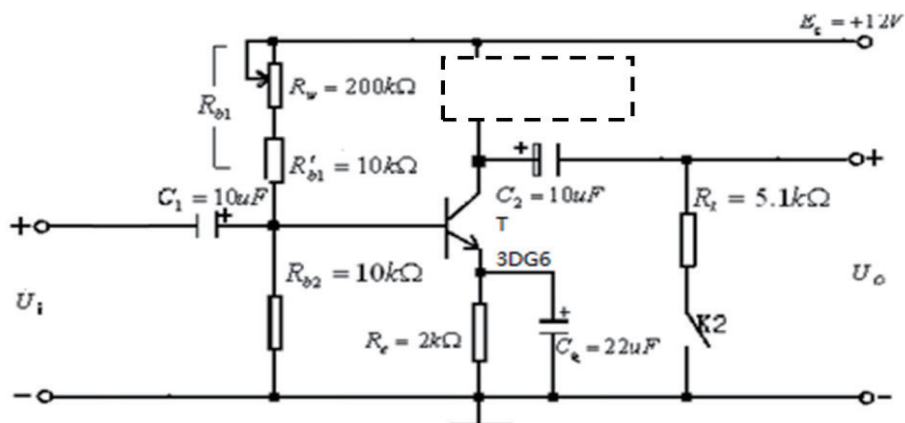


图 2-1-10 晶体三极管放大电路原理图

元件参考参数：

$$R'_{b1} = 10k\Omega, R_{b2} = 10k\Omega, R_c = 5.1k\Omega, R_e = 2k\Omega, R_L = 5.1k\Omega, C_1 = 10\mu F,$$

$$C_2 = 10\mu F, C_e = 22\mu F, R_w = 200k\Omega, E_c = +12V, T: 3DG6, \beta = 50 \sim 60。$$

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，电路能完成信号放大的功能。

2) 设计报告

1. 功能分析	
2. 设计依据	

3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）

11. 试题编号：2-1-11：三角波发生器分析与设计

(1) 任务描述

图 2-1-11 为三角波发生器部分原理图。请分析已有电路图，按照电路要实现的功能（输出某一频率的三角波信号），选择器件的类型与参数进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

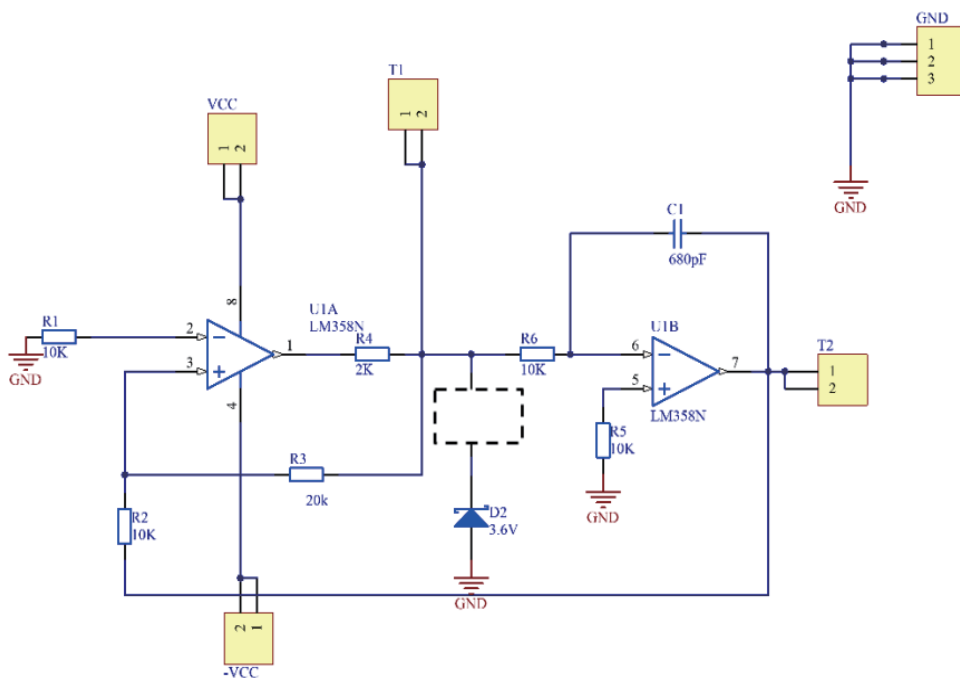


图 2-1-11 三角波发生器原理图

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，电路能完成三角波发生器的功能。

2) 设计报告

1. 功能分析	
2. 设计依据	

3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）

12. 试题编号：2-1-12：RC 正弦波振荡电路分析与设计

(1) 任务描述

图 2-1-12 为 RC 正弦波振荡电路部分原理图。请分析已有电路图，按照电路要实现的功能（输出一定频率的正弦波），选择器件的类型与参数进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

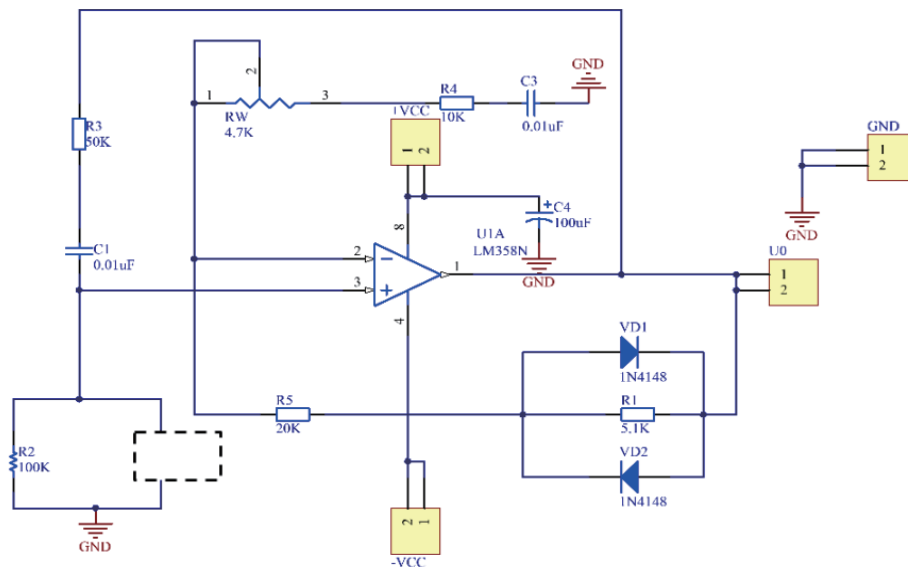


图 2-1-12 RC 正弦波振荡电路原理图

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，电路能完成 RC 正弦波振荡电路的功能。

2) 设计报告

1. 功能分析	
2. 设计依据	

3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）

13. 试题编号：2-1-13：共基极放大电路分析与设计

(1) 任务描述

图 2-1-13 为共基极放大电路部分原理图。请分析已有电路图，按照电路要实现的功能（电路具有共基极放大电路的特性），选择器件的类型与参数进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

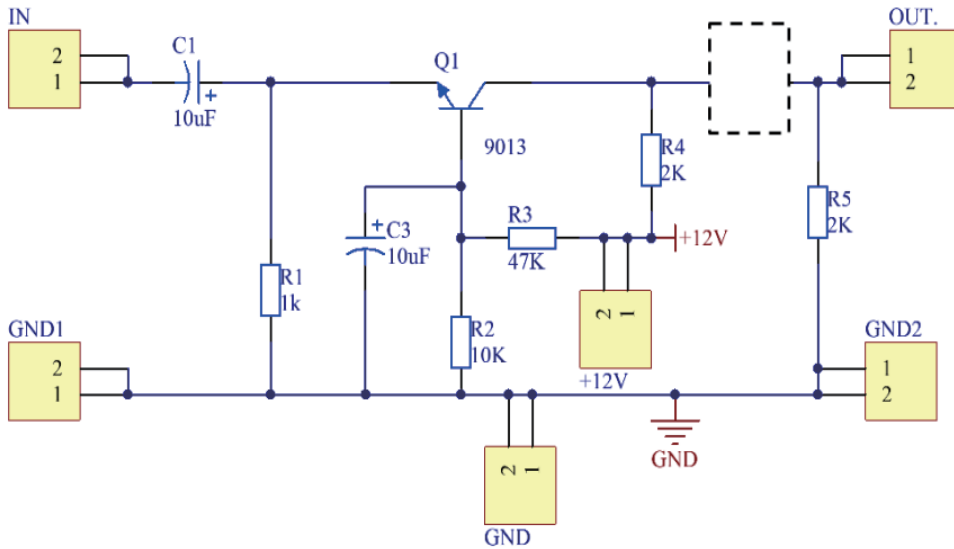


图 2-1-13 共基极放大电路原理图

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，电路能完成共基极放大电路的功能。

2) 设计报告

1. 功能分析	
2. 设计依据	

3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）

14. 试题编号：2-1-14：NE555 叮咚门铃分析与设计

(1) 任务描述

图 2-1-14 为 NE555 叮咚门铃电路部分原理图。请分析已有电路图，按照电路要实现的功能（按下 S1，产生门铃声），选择器件的类型与参数进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

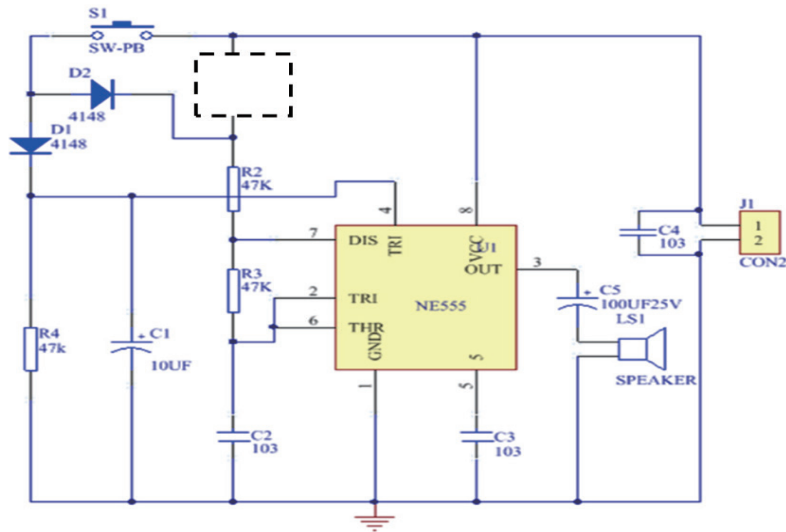


图 2-1-14 NE555 叮咚门铃电路原理图

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，电路能完成叮咚门铃电路的功能。

2) 设计报告

<p>1. 功能分析</p>	
<p>2. 设计依据</p>	

3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）

15. 试题编号：2-1-15：串联型稳压电源电路分析与设计

(1) 任务描述

图 1-15 为串联型稳压电源电路部分原理图。请分析已有电路图，按照电路要实现的功能（输出某一稳定的直流电压），选择器件的类型与参数进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

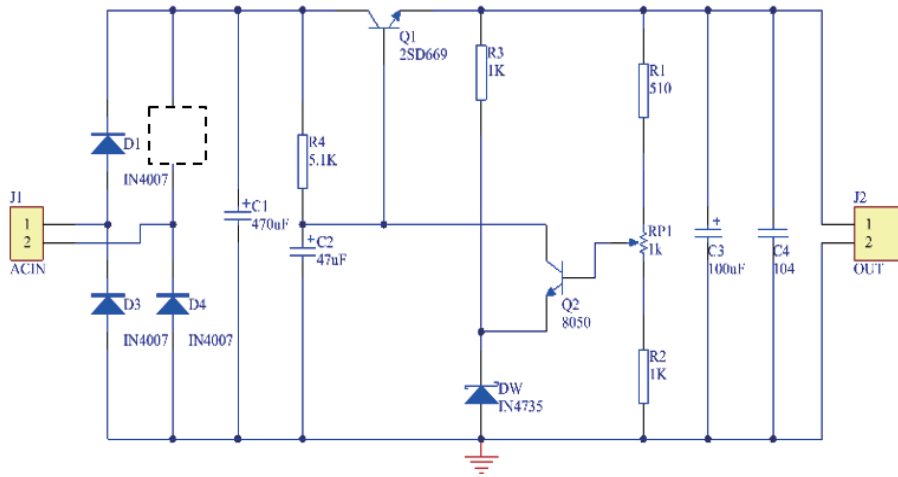


图 2-1-15 串联型稳压电源电路原理图

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，电路能完成串联型稳压电源电路的功能。

2) 设计报告

1. 功能分析	
2. 设计依据	

3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）

16. 试题编号：2-1-16：光敏声光报警器分析与设计

(1) 任务描述

图 2-1-16 为光敏声光报警器电路部分原理图。请分析已有电路图，按照电路要实现的功能（声光报警），选择器件的类型与参数进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

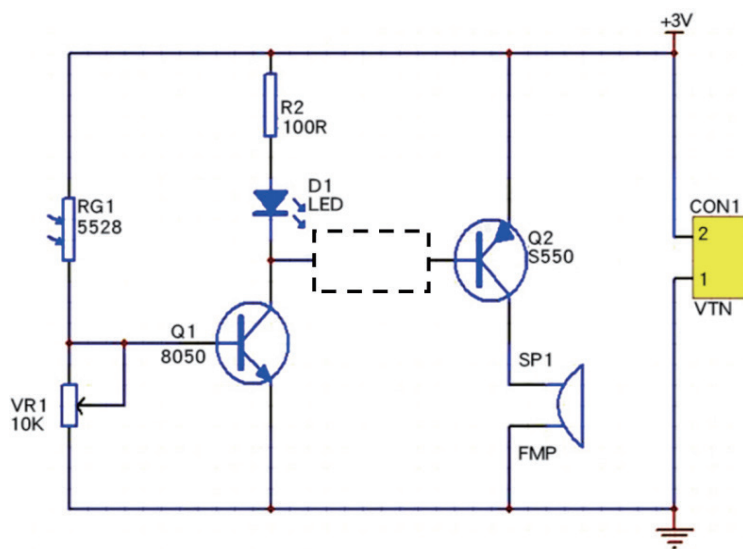


图 2-1-16 光敏声光报警器电路原理图

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，本电路可用于检测环境光线。接通直流电压 3V，当光线较暗时，发光二极管灭，蜂鸣器无声响，光线较亮时，发光二极管亮，蜂鸣器有声响。

2) 设计报告

1. 功能分析	
2. 设计依据	

3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）

17. 试题编号：2-1-17：简易广告跑灯分析与设计

(1) 任务描述

图 2-1-17 为简易广告跑灯电路部分原理图。请分析已有电路图，按照电路要实现的功能（当接通电源瞬间，出现绿色灯在前，红色灯在紧随其后，两色跑灯同时橙色灯背景下追逐穿行，循环往复），选择器件的类型与参数进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

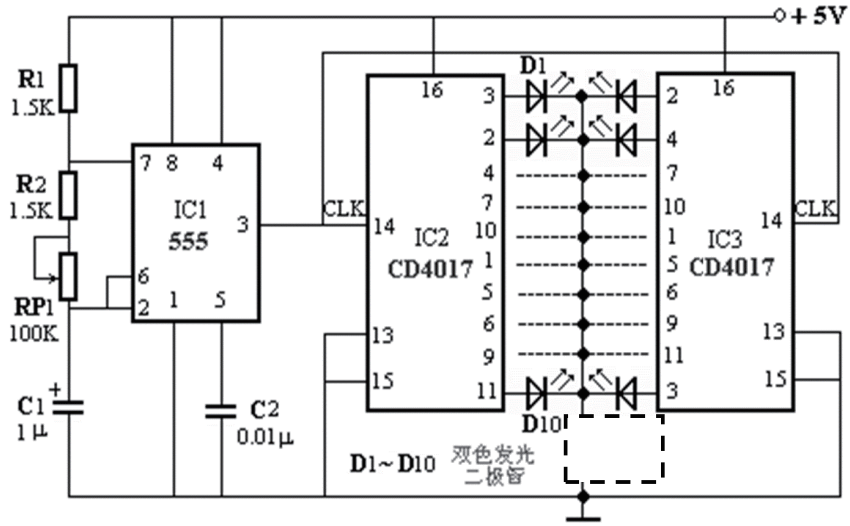


图 2-1-17 简易广告跑灯电路原理图

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，接入直流电源 $VCC=5V$ ，实现跑灯效果。调节电位器 RP1，可以改变振荡频率，调节跑灯循环周期。

2) 设计报告

1. 功能分析	
2. 设计依据	

3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）

18. 试题编号：2-1-18：LM358 呼吸灯分析与设计

(1) 任务描述

图 2-1-18 为 LM358 呼吸灯电路部分原理图。请分析已有电路图，按照电路要实现的功能（二极管按一定频率闪烁呼吸），选择器件的类型与参数进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

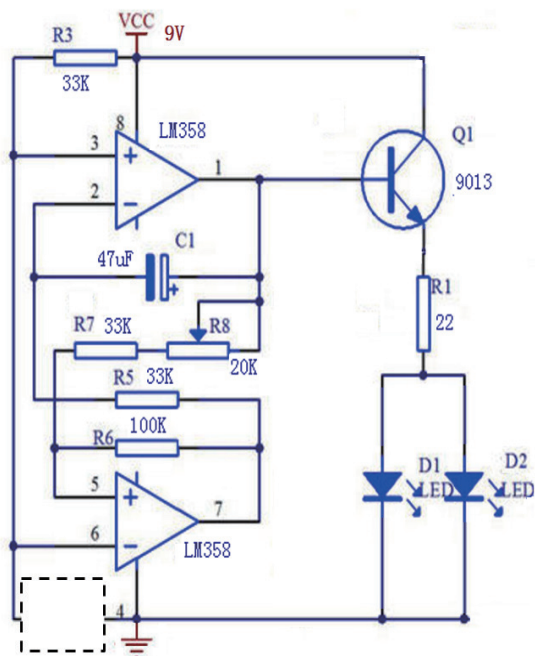


图 2-1-18 LM358 呼吸灯电路原理图

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，接通 9V 直流电源，发光二极管点亮，调节可调电阻即可调节光二极管闪烁呼吸频率。

2) 设计报告

1. 功能分析	
2. 设计依据	

3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）

19. 试题编号：2-1-19：定时器电路分析与设计

(1) 任务描述

图 2-1-19 为定时器电路部分原理图。请分析已有电路图，按照电路要实现的功能（具有定时功能），选择器件的类型与参数进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

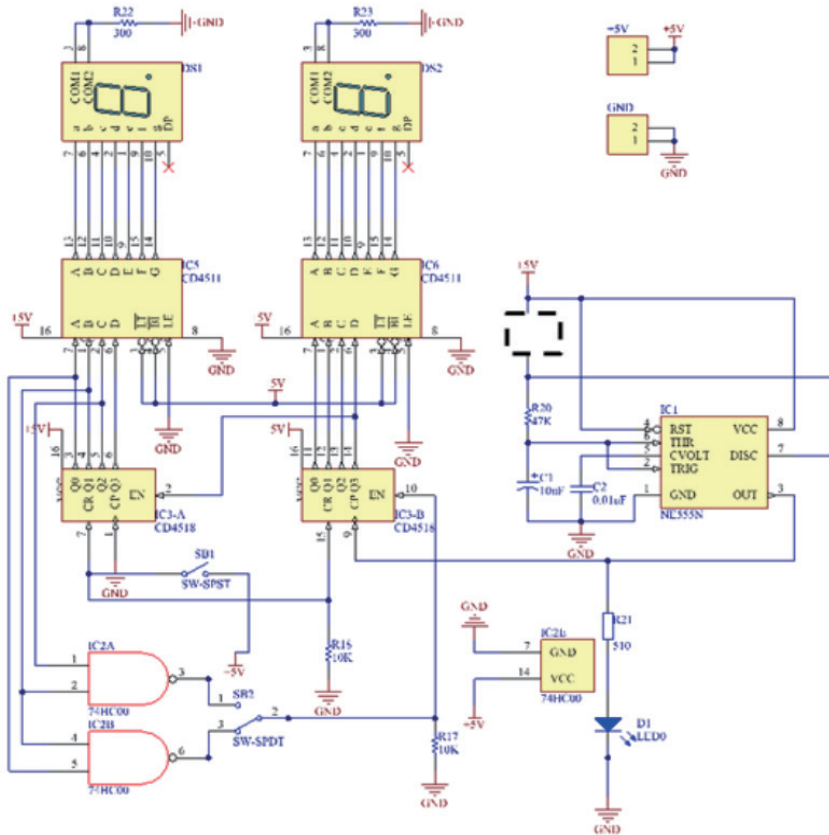


图 2-1-19 定时器电路原理图

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，电路能完成 30S/60S 定时功能，用两位数码管显示时间，开关 SB1 可以对定时电路进行清零。

2) 设计报告

1. 功能分析	
2. 设计依据	
3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）

20. 试题编号：2-1-20：射极跟随器电路分析与设计

(1) 任务描述

图 2-1-20 为射极跟随器电路部分原理图。请分析已有电路图，按照电路要实现的功能（电路具有跟随功能），选择器件的类型与参数进行局部电路的设计，在电路图虚线框处补充完成电路；然后进行安装验证，并填写设计报告。

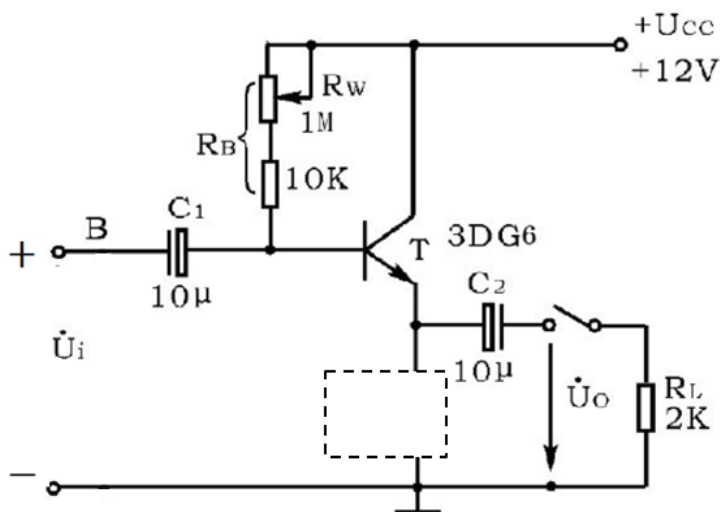


图 2-1-20 射极跟随器电路原理图

1) 功能要求

根据提供的印制电路板安装电路，装配完成后，通电测试，接通 +12V 直流电源，在 B

点交流小信号，能测出电压放大倍数小于 1 而接近于 1，且输出电压与输入电压相位相同，具有跟随特性。

2) 设计报告

1. 功能分析	
2. 设计依据	
3. 测试过程	
4. 结果分析	

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	双路直流稳压电源 1 台	2	数字示波器 1 台
	3	数字万用表 1 块	4	放大镜 1 块
	5	导线若干根		

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则（见表 2-1-1）。

项目 2. 控制电路软件设计

1. 试题编号：2-2-1：方波发生器软件开发

(1) 任务描述

在开发板硬件（原理图见附录）基础上（如端口冲突，可以自行调整端口），编写程序，使系统在上电复位后，具有方波发生器的部分功能。即：开发板上电后，开发板单片机的某一引脚能输出一固定频率的方波（频率需在 90Hz 到 120Hz 的范围内）。要求：

- 1) 编写程序，程序代码要符合编程规范，易读性要好；
- 2) 编译调试、下载程序；
- 3) 编写设计报告（简要介绍程序设计思路、绘制主要程序流程图、调试结果及问题分析）。

考核注意事项说明：

- 1) 每个工位配有 stc89C52 单片机开发板 1 套，开发板原理图 1 份，下载线 1 根；
- 2) 考试技术平台；操作系统：WIN7、开发环境：Keil uVision2 开发工具、下载软件 STC_ISP；秒计时软件：Timer.exe；串口调试助手；示波器：数字示波器；
- 3) 根据任务要求，下载程序，实现功能；
- 4) 系统上电前，必须检查系统连接状态，拔插芯片、连线、下载线等操作，必须断电进行；
- 5) 遵守 6S 现场管理制度。
- 6) 考试完成需提供下载有实现功能程序的开发板，并连接好电路，计算机、下载线处于下载状态，开发板上电能正常运行。提供以考试工号命名的文件夹（保存在 D 盘根目录下），文件夹需存有以 kzq_jnck**（“**”代表你的工位号）项目工程文件。提供纸质编

写设计报告 1 份。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量					
场地	单片机实训室					
设施设备	1	计算机 1 台	2	数字示波器 1 台	3	开发板（含连接线）及下载线
	4	数字万用表 1 台				
工具	1	十字、一字起子各 1 只	2	镊子 1 把	3	30w 电烙铁 1 把
	4	防静电环 2 只				
软件环境	操作系统：WIN7、开发环境：Keil uVision2、下载软件 STC_ISP；计时软件：Timer.exe；					

注：工具与设备按 1 工位 1 套

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

(4) 评分标准

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
操作规范与职业素养 50 分	工作前准备	10	清点器件计 3 分、仪表测试使用计 3 分、工具清点计 2 分，摆放整齐计 2 分。	
	职业行为习惯	10	符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求，每项计 1 分；具有安全用电意识计 4 分，不合格一次扣 1 分。	
	操作过程规范	30	1. 选择设备或工具对控制电路软件开展设计，计 6 分，每不合格一处扣 1 分； 2. 根据功能要求，绘制软件设计流程图符合规范，计 6 分，不规范 1 处扣 1 分； 3. 按照软件编写规范标准进行程序编写，具有良好的可读性，计 6 分，不标识、注释、命名等规范一处扣 1 分。 4. 系统测试时，合理选择仪器仪表，按规范操作仪器设备，计 6 分；使用不当每处扣 1 分。 5. 编写技术文档格式规范整洁，计 6 分；每不规范一处扣 1 分。	
作品 50 分	程序流程设计	10	1. 正确依据功能要求进行需求分析，计 5 分；需求分析每不恰当一处扣 1 分。 2. 绘制流程图正确，计 5 分；每不正确一处扣 1 分。	

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
作品 50分	软件编程	10	1. 利用 KeilC 编程环境，在指定的文件夹里建立工程和程序文件、设置编程环境，计 5 分；没设置不当一处扣 1 分。 2. 编写软件程序（主函数、子函数）代码无语法错误，计 5 分；语法错误每处扣 1 分。	
	软件程序下载	10	1. 软件程序编译生成 HEX 或 BIN 目标文件，计 5 分； 2. 目标程序文件下载到硬件，可进行系统联调，计 5 分；	
	系统调试	10	1. 接口电路与单片机系统连接无误，计 3 分； 2. 电源设备使用操作正确，计 3 分； 3. 电路无短路情况、仪器仪表使用无损坏，计 4 分；	
	功能指标	10	按照项目给定要求达到相应功能，各项功能结果达到项目指标要求，计 10 分；若结果指标误差在 10% 以上计 5 分； 若结果指标误差在 50% 以上计 0 分；	

2. 试题编号：2-2-2：高低 4 位 LED 灯交替闪烁软件开发

(1) 任务描述

在开发板硬件（原理图见附录）基础上（如端口冲突，可以自行调整端口），编写程序，使系统在上电复位后，具有彩灯的部分功能。即：用开发板上的 L1-L8 八只 LED 灯周期性的以约 1 秒为时间间隔，高四位 LED 灯、低四位 LED 灯轮流交替闪烁，要求如下：

- 1) 编写程序，程序代码要符合编程规范，易读性要好；
- 2) 编译调试、下载程序；
- 3) 编写设计报告（简要介绍程序设计思路、绘制主要程序流程图、调试结果及问题分析）。

考核注意事项说明：

- 1) 每个工位配有 stc89C52 单片机开发板 1 套，开发板原理图 1 份，下载线 1 根；
- 2) 考试技术平台；操作系统：WIN7、开发环境：Keil uVision2 开发工具、下载软件 STC_ISP；秒计时软件：Timer.exe；串口调试助手；示波器：数字示波器；
- 3) 根据任务要求，下载程序，实现功能；
- 4) 系统上电前，必须检查系统连接状态，拔插芯片、连线、下载线等操作，必须断电进行；
- 5) 遵守 6S 现场管理制度。
- 6) 考试完成需提供下载有实现功能程序的开发板，并连接好电路，计算机、下载线处于下载状态，开发板上电能正常运行。提供以考试工号命名的文件夹（保存在 D 盘根目录

下面），文件夹需存有以 kzq_jnck**(** 代表你的工位号) 项目工程文件。提供纸质编写设计报告 1 份。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量					
场地	单片机实训室					
设施设备	1	计算机 1 台	2	数字示波器 1 台或秒表 1 只	3	开发板（含连接线）及下载线
	4	数字万用表 1 台				
工具	1	十字、一字起子各 1 只	2	镊子 1 把	3	30w 电烙铁 1 把
	4	防静电环 2 只				
软件环境	操作系统：WIN7、开发环境：Keil uVision2、下载软件 STC_ISP；计时软件：Timer.exe；					

注：工具与设备按 1 工位 1 套

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

(4) 评分标准

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
操作规范与职业素养 50 分	工作前准备	10	清点器件计 3 分、仪表测试使用计 3 分、工具清点计 2 分，摆放整齐计 2 分。	
	职业行为习惯	10	符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求，每项计 1 分；具有安全用电意识计 4 分，不合格一次扣 1 分。	
	操作过程规范	30	1. 选择设备或工具对控制电路软件开展设计，计 6 分，每不合格一处扣 1 分、 2. 根据功能要求，绘制软件设计流程图符合规范，计 6 分，不规范 1 处扣 1 分； 3. 按照软件编写规范标准进行程序编写，具有良好的可读性，计 6 分，不标识、注释、命名等规范一处扣 1 分。 4. 系统测试时，合理选择仪器仪表，按规范操作仪器设备，计 6 分；使用不当每处扣 1 分。 5. 编写技术文档格式规范整洁，计 6 分；每不规范一处扣 1 分。	
作品 50 分	程序流程设计	10	1. 正确依据功能要求进行需求分析，计 5 分；需求分析每不恰当一处扣 1 分。 2. 绘制流程图正确，计 5 分；每不正确一处扣 1 分。	

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
作品 50分	软件编程	10	1. 利用 KeilC 编程环境，在指定的文件夹里建立工程和程序文件、设置编程环境，计 5 分；没设置不当一处扣 1 分。 2. 编写软件程序（主函数、子函数）代码无语法错误，计 5 分；语法错误每处扣 1 分。	
	软件程序下载	10	1. 软件程序编译生成 HEX 或 BIN 目标文件，计 5 分； 2. 目标程序文件下载到硬件，可进行系统联调，计 5 分；	
	系统调试	10	1. 接口电路与单片机系统连接无误，计 3 分； 2. 电源设备使用操作正确，计 3 分； 3. 电路无短路情况、仪器仪表使用无损坏，计 4 分；	
	功能指标	10	按照项目给定要求达到相应功能，各项功能结果达到项目指标要求，计 10 分；若结果指标误差在 10% 以上计 5 分；若结果指标误差在 50% 以上计 0 分；	

3. 试题编号：2-2-3：2 位数码管显示门牌软件开发

(1) 任务描述

在开发板硬件（原理图见附录）基础上（如端口冲突，可以自行调整端口），编写程序，使系统在上电复位后，具有门牌的显示功能，即：用开发板上的 2 位数码管稳定显示某门牌编号“18”。（考试时提供数码管编码表）要求如下：

- 1) 编写程序，程序代码要符合编程规范，易读性要好；
- 2) 编译调试、下载程序；
- 3) 编写设计报告（简要介绍程序设计思路、绘制主要程序流程图、调试结果及问题分析）。

考核注意事项说明：

- 1) 每个工位配有 stc89C52 单片机开发板 1 套，开发板原理图 1 份，数码管编码表 1 份，下载线 1 根；
- 2) 考试技术平台；操作系统：WIN7、开发环境：Keil uVision2 开发工具、下载软件 STC_ISP；秒计时软件：Timer.exe；串口调试助手；示波器：数字示波器；
- 3) 根据任务要求，下载程序，实现功能；
- 4) 系统上电前，必须检查系统连接状态，拔插芯片、连线、下载线等操作，必须断电进行；
- 5) 遵守 6S 现场管理制度。
- 6) 考试完成需提供下载有实现功能程序的开发板，并连接好电路，计算机、下载线处

于下载状态，开发板上电能正常运行。提供以考试工号命名的文件夹（保存在D盘根目录下面），文件夹需存有以kzq_jnck**(**代表你的工位号)项目工程文件。提供纸质编写设计报告1份。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量					
场地	单片机实训室					
设施设备	1	计算机1台	2	开发板(含连接线)及下载线	3	
	4	数字万用表1台				
工具	1	十字、一字起子各1只	2	镊子1把	3	30w电烙铁1把
	4	防静电环2只				
软件环境	操作系统: WIN7、开发环境: Keil uVision2、下载软件 STC_ISP;					

注：工具与设备按1工位1套

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在120分钟内完成。

(4) 评分标准

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
操作规范与职业素养 50分	工作前准备	10	清点器件计3分、仪表测试使用计3分、工具清点计2分，摆放整齐计2分。	
	职业行为习惯	10	符合企业基本的6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求，每项计1分；具有安全用电意识计4分，不合格一次扣1分。	
	操作过程规范	30	1. 选择设备或工具对控制电路软件开展设计，计6分，每不合格一处扣1分、 2. 根据功能要求，绘制软件设计流程图符合规范，计6分，不规范1处扣1分； 3. 按照软件编写规范标准进行程序编写，具有良好的可读性，计6分，不标识、注释、命名等规范一处扣1分。 4. 系统测试时，合理选择仪器仪表，按规范操作仪器设备，计6分；使用不当每处扣1分。 5. 编写技术文档格式规范整洁，计6分；每不规范一处扣1分。	
作品 50分	程序流程设计	10	1. 正确依据功能要求进行需求分析，计5分；需求分析每不恰当一处扣1分。 2. 绘制流程图正确，计5分；每不正确一处扣1分。	

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
作品 50分	软件编程	10	1. 利用 KeilC 编程环境，在指定的文件夹里建立工程和程序文件、设置编程环境，计 5 分；没设置不当一处扣 1 分。 2. 编写软件程序（主函数、子函数）代码无语法错误，计 5 分；语法错误每处扣 1 分。	
	软件程序下载	10	1. 软件程序编译生成 HEX 或 BIN 目标文件，计 5 分； 2. 目标程序文件下载到硬件，可进行系统联调，计 5 分；	
	系统调试	10	1. 接口电路与单片机系统连接无误，计 3 分； 2. 电源设备使用操作正确，计 3 分； 3. 电路无短路情况、仪器仪表使用无损坏，计 4 分；	
	功能指标	10	按照项目给定要求达到相应功能，各项功能结果达到项目指标要求，计 10 分；若结果指标误差在 10% 以上计 5 分； 若结果指标误差在 50% 以上计 0 分；	

4. 试题编号：2-2-4：8 位 LED 灯轮流闪烁软件开发

(1) 任务描述

在开发板硬件（原理图见附录）基础上（如端口冲突，可以自行调整端口），编写程序，使系统在上电复位后，具有彩灯的部分功能。即：开发板上的 L1-L8 八只 LED 灯周期性的以约 1 秒为时间间隔，从左到右（或从上到下）依次交替闪烁，要求如下：

- 1) 编写程序，程序代码要符合编程规范，易读性要好；
- 2) 编译调试、下载程序；
- 3) 编写设计报告（简要介绍程序设计思路、绘制主要程序流程图、调试结果及问题分析）。

考核注意事项说明：

- 1) 每个工位配有 stc89C52 单片机开发板 1 套，开发板原理图 1 份，下载线 1 根；
- 2) 考试技术平台；操作系统：WIN7、开发环境：Keil uVision2 开发工具、下载软件 STC_ISP；秒计时软件：Timer.exe；串口调试助手；示波器：数字示波器；
- 3) 根据任务要求，下载程序，实现功能；
- 4) 系统上电前，必须检查系统连接状态，拔插芯片、连线、下载线等操作，必须断电进行；
- 5) 遵守 6S 现场管理制度。
- 6) 考试完成需提供下载有实现功能程序的开发板，并连接好电路，计算机、下载线处于下载状态，开发板上电能正常运行。提供以考试工号命名的文件夹（保存在 D 盘根目录

下面），文件夹需存有以 kzq_jnck**(** 代表你的工位号) 项目工程文件。提供纸质编写设计报告 1 份。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量					
场地	单片机实训室					
设施设备	1	计算机 1 台	2	数字示波器 1 台或秒表 1 只	3	开发板（含连接线）及下载线
	4	数字万用表 1 台				
工具	1	十字、一字起子各 1 只	2	镊子 1 把	3	30w 电烙铁 1 把
	4	防静电环 2 只				
软件环境	操作系统：WIN7、开发环境：Keil uVision2、下载软件 STC_ISP；计时软件：Timer.exe；					

注：工具与设备按 1 工位 1 套

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

(4) 评分标准

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
操作规范与职业素养 50 分	工作前准备	10	清点器件计 3 分、仪表测试使用计 3 分、工具清点计 2 分，摆放整齐计 2 分。	
	职业行为习惯	10	符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求，每项计 1 分；具有安全用电意识计 4 分，不合格一次扣 1 分。	
	操作过程规范	30	1. 选择设备或工具对控制电路软件开展设计，计 6 分，每不合格一处扣 1 分、 2. 根据功能要求，绘制软件设计流程图符合规范，计 6 分，不规范 1 处扣 1 分； 3. 按照软件编写规范标准进行程序编写，具有良好的可读性，计 6 分，不标识、注释、命名等规范一处扣 1 分。 4. 系统测试时，合理选择仪器仪表，按规范操作仪器设备，计 6 分；使用不当每处扣 1 分。 5. 编写技术文档格式规范整洁，计 6 分；每不规范一处扣 1 分。	
作品 50 分	程序流程设计	10	1. 正确依据功能要求进行需求分析，计 5 分；需求分析每不恰当一处扣 1 分。 2. 绘制流程图正确，计 5 分；每不正确一处扣 1 分。	

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
作品 50分	软件编程	10	1. 利用 KeilC 编程环境，在指定的文件夹里建立工程和程序文件、设置编程环境，计 5 分；没设置不当一处扣 1 分。 2. 编写软件程序（主函数、子函数）代码无语法错误，计 5 分；语法错误每处扣 1 分。	
	软件程序下载	10	1. 软件程序编译生成 HEX 或 BIN 目标文件，计 5 分； 2. 目标程序文件下载到硬件，可进行系统联调，计 5 分；	
	系统调试	10	1. 接口电路与单片机系统连接无误，计 3 分； 2. 电源设备使用操作正确，计 3 分； 3. 电路无短路情况、仪器仪表使用无损坏，计 4 分；	
	功能指标	10	按照项目给定要求达到相应功能，各项功能结果达到项目指标要求，计 10 分；若结果指标误差在 10% 以上计 5 分；若结果指标误差在 50% 以上计 0 分；	

5. 试题编号：2-2-5：8 位 LED 灯奇偶交替闪烁软件开发

(1) 任务描述

在开发板硬件（原理图见附录）基础上（如端口冲突，可以自行调整端口），编写程序，使系统在上电复位后，具有彩灯的部分功能。即：开发板上的 L1-L8 八只 LED 灯周期性的以约 1 秒为时间间隔，八只 LED 灯按奇偶位交替闪烁，要求如下：

1) 编写程序，程序代码要符合编程规范，易读性要好；

2) 编译调试、下载程序；

3) 编写设计报告（简要介绍程序设计思路、绘制主要程序流程图、写出调试结果及问题分析）。

考核注意事项说明：

1) 每个工位配有 stc89C52 单片机开发板 1 套，开发板原理图 1 份，下载线 1 根；

2) 考试技术平台；操作系统：WIN7、开发环境：Keil uVision2 开发工具、下载软件 STC_ISP；秒计时软件：Timer.exe；串口调试助手；示波器：数字示波器；

3) 根据任务要求，下载程序，实现功能；

4) 系统上电前，必须检查系统连接状态，拔插芯片、连线、下载线等操作，必须断电进行；

5) 遵守 6S 现场管理制度。

6) 考试完成需提供下载有实现功能程序的开发板，并连接好电路，计算机、下载线处于下载状态，开发板上电能正常运行。提供以考试工号命名的文件夹（保存在 D 盘根目录下面），文件夹需存有以 kzq_jnck** (** 代表你的工位号) 项目工程文件。提供纸质编写

设计报告 1 份。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量					
场地	单片机实训室					
设施设备	1	计算机 1 台	2	数字示波器 1 台或秒表 1 只。	3	开发板（含连接线）及下载线
	4	数字万用表 1 台				
工具	1	十字、一字起子各 1 只	2	镊子 1 把	3	30w 电烙铁 1 把
	4	防静电环 2 只				
软件环境	操作系统：WIN7、开发环境：Keil uVision2、下载软件 STC_ISP；计时软件：Timer.exe；					

注：工具与设备按 1 工位 1 套

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

(4) 评分标准

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
操作规范与职业素养 50 分	工作前准备	10	清点器件计 3 分、仪表测试使用计 3 分、工具清点计 2 分，摆放整齐计 2 分。	
	职业行为习惯	10	符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求，每项计 1 分；具有安全用电意识计 4 分，不合格一次扣 1 分。	
	操作过程规范	30	1. 选择设备或工具对控制电路软件开展设计，计 6 分，每不合格一处扣 1 分、 2. 根据功能要求，绘制软件设计流程图符合规范，计 6 分，不规范 1 处扣 1 分； 3. 按照软件编写规范标准进行程序编写，具有良好的可读性，计 6 分，不标识、注释、命名等规范一处扣 1 分。 4. 系统测试时，合理选择仪器仪表，按规范操作仪器设备，计 6 分；使用不当每处扣 1 分。 5. 编写技术文档格式规范整洁，计 6 分；每不规范一处扣 1 分。	
作品 50 分	程序流程设计	10	1. 正确依据功能要求进行需求分析，计 5 分；需求分析每不恰当一处扣 1 分。 2. 绘制流程图正确，计 5 分；每不正确一处扣 1 分。	

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
作品 50分	软件编程	10	1. 利用 KeilC 编程环境，在指定的文件夹里建立工程和程序文件、设置编程环境，计 5 分；没设置不当一处扣 1 分。 2. 编写软件程序（主函数、子函数）代码无语法错误，计 5 分；语法错误每处扣 1 分。	
	软件程序下载	10	1. 软件程序编译生成 HEX 或 BIN 目标文件，计 5 分； 2. 目标程序文件下载到硬件，可进行系统联调，计 5 分；	
	系统调试	10	1. 接口电路与单片机系统连接无误，计 3 分； 2. 电源设备使用操作正确，计 3 分； 3. 电路无短路情况、仪器仪表使用无损坏，计 4 分；	
	功能指标	10	按照项目给定要求达到相应功能，各项功能结果达到项目指标要求，计 10 分；若结果指标误差在 10% 以上计 5 分；若结果指标误差在 50% 以上计 0 分；	

6. 试题编号：2-2-6：2 位数码管显示电梯楼层号软件开发

(1) 任务描述

在开发板硬件（原理图见附录）基础上（如端口冲突，可以自行调整端口），编写程序，使系统在上电复位后，具有 2 位电梯楼层号的显示功能。即：用开发板上的 2 位数码管稳定显示某楼层编号“08”。（考试时提供数码管编码表），要求如下：

1) 编写程序，程序代码要符合编程规范，易读性要好；

2) 编译调试、下载程序；

3) 编写设计报告（简要介绍程序设计思路、绘制主要程序流程图、写出调试结果及问题分析）。

考核注意事项说明：

1) 每个工位配有 stc89C52 单片机开发板 1 套，开发板原理图 1 份，数码管编码表 1 份，下载线 1 根；

2) 考试技术平台；操作系统：WIN7、开发环境：Keil uVision2 开发工具、下载软件 STC_ISP；秒计时软件：Timer.exe；串口调试助手；示波器：数字示波器；

3) 根据任务要求，下载程序，实现功能；

4) 系统上电前，必须检查系统连接状态，拔插芯片、连线、下载线等操作，必须断电进行；

5) 遵守 6S 现场管理制度。

6) 考试完成需提供下载有实现功能程序的开发板，并连接好电路，计算机、下载线处于下载状态，开发板上电能正常运行。提供以考试工号命名的文件夹（保存在 D 盘根目录

下面），文件夹需存有以 kzq_jnck**(** 代表你的工位号) 项目工程文件。提供纸质编写设计报告 1 份。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量					
场地	单片机实训室					
设施设备	1	计算机 1 台	2	开发板（含连接线）及下载线	3	
	4	数字万用表 1 台				
工具	1	十字、一字起子各 1 只	2	镊子 1 把	3	30w 电烙铁 1 把
	4	防静电环 2 只				
软件环境	操作系统：WIN7、开发环境：Keil uVision2、下载软件 STC_ISP；					

注：工具与设备按 1 工位 1 套

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

(4) 评分标准

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
操作规范与职业素养 50 分	工作前准备	10	清点器件计 3 分、仪表测试使用计 3 分、工具清点计 2 分，摆放整齐计 2 分。	
	职业行为习惯	10	符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求，每项计 1 分；具有安全用电意识计 4 分，不合格一次扣 1 分。	
	操作过程规范	30	1. 选择设备或工具对控制电路软件开展设计，计 6 分，每不合格一处扣 1 分、 2. 根据功能要求，绘制软件设计流程图符合规范，计 6 分，不规范 1 处扣 1 分； 3. 按照软件编写规范标准进行程序编写，具有良好的可读性，计 6 分，不标识、注释、命名等规范一处扣 1 分。 4. 系统测试时，合理选择仪器仪表，按规范操作仪器设备，计 6 分；使用不当每处扣 1 分。 5. 编写技术文档格式规范整洁，计 6 分；每不规范一处扣 1 分。	
作品 50 分	程序流程设计	10	1. 正确依据功能要求进行需求分析，计 5 分；需求分析每不恰当一处扣 1 分。 2. 绘制流程图正确，计 5 分；每不正确一处扣 1 分。	

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
作品 50分	软件编程	10	1. 利用 KeilC 编程环境，在指定的文件夹里建立工程和程序文件、设置编程环境，计 5 分；没设置不当一处扣 1 分。 2. 编写软件程序（主函数、子函数）代码无语法错误，计 5 分；语法错误每处扣 1 分。	
	软件程序下载	10	1. 软件程序编译生成 HEX 或 BIN 目标文件，计 5 分； 2. 目标程序文件下载到硬件，可进行系统联调，计 5 分；	
	系统调试	10	1. 接口电路与单片机系统连接无误，计 3 分； 2. 电源设备使用操作正确，计 3 分； 3. 电路无短路情况、仪器仪表使用无损坏，计 4 分；	
	功能指标	10	按照项目给定要求达到相应功能，各项功能结果达到项目指标要求，计 10 分；若结果指标误差在 10% 以上计 5 分；若结果指标误差在 50% 以上计 0 分；	

7. 试题编号：2-2-7：按键控制 LED 灯软件开发

(1) 任务描述

在开发板硬件（原理图见附录）基础上（如端口冲突，可以自行调整端口），编写程序，使系统在上电复位后，具有按键控制组合 LED 灯的功能。即：用开发板上的 S1、S 2 二只按键控制 LED1 和 LED2 二只 LED 灯。当按下 S1 按键只有 LED1 亮、当按下 S 2 按键只有 LED 2 亮。要求如下：

1) 编写程序，程序代码要符合编程规范，易读性要好；

2) 编译调试、下载程序；

3) 编写设计报告（简要介绍程序设计思路、绘制主要程序流程图、写出调试结果及问题分析）。

考核注意事项说明：

1) 每个工位配有 stc89C52 单片机开发板 1 套，开发板原理图 1 份，下载线 1 根；

2) 考试技术平台；操作系统：WIN7、开发环境：Keil uVision2 开发工具、下载软件 STC_ISP；秒计时软件：Timer.exe；串口调试助手；示波器：数字示波器；

3) 根据任务要求，下载程序，实现功能；

4) 系统上电前，必须检查系统连接状态，拔插芯片、连线、下载线等操作，必须断电进行；

5) 遵守 6S 现场管理制度。

6) 考试完成需提供下载有实现功能程序的开发板，并连接好电路，计算机、下载线处于下载状态，开发板上电能正常运行。提供以考试工号命名的文件夹（保存在 D 盘根目录

下面），文件夹需存有以 kzq_jnck**(** 代表你的工位号) 项目工程文件。提供纸质编写设计报告 1 份。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量					
场地	单片机实训室					
设施设备	1	计算机 1 台	2	开发板（含连接线）及下载线	3	
	4	数字万用表 1 台				
工具	1	十字、一字起子各 1 只	2	镊子 1 把	3	30w 电烙铁 1 把
	4	防静电环 2 只				
软件环境	操作系统：WIN7、开发环境：Keil uVision2、下载软件 STC_ISP；					

注：工具与设备按 1 工位 1 套

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

(4) 评分标准

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
操作规范与职业素养 50 分	工作前准备	10	清点器件计 3 分、仪表测试使用计 3 分、工具清点计 2 分，摆放整齐计 2 分。	
	职业行为习惯	10	符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求，每项计 1 分；具有安全用电意识计 4 分，不合格一次扣 1 分。	
	操作过程规范	30	1. 选择设备或工具对控制电路软件开展设计，计 6 分，每不合格一处扣 1 分、 2. 根据功能要求，绘制软件设计流程图符合规范，计 6 分，不规范 1 处扣 1 分； 3. 按照软件编写规范标准进行程序编写，具有良好的可读性，计 6 分，不标识、注释、命名等规范一处扣 1 分。 4. 系统测试时，合理选择仪器仪表，按规范操作仪器设备，计 6 分；使用不当每处扣 1 分。 5. 编写技术文档格式规范整洁，计 6 分；每不规范一处扣 1 分。	
作品 50 分	程序流程设计	10	1. 正确依据功能要求进行需求分析，计 5 分；需求分析每不恰当一处扣 1 分。 2. 绘制流程图正确，计 5 分；每不正确一处扣 1 分。	

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
作品 50分	软件编程	10	1. 利用 KeilC 编程环境，在指定的文件夹里建立工程和程序文件、设置编程环境，计 5 分；没设置不当一处扣 1 分。 2. 编写软件程序（主函数、子函数）代码无语法错误，计 5 分；语法错误每处扣 1 分。	
	软件程序下载	10	1. 软件程序编译生成 HEX 或 BIN 目标文件，计 5 分； 2. 目标程序文件下载到硬件，可进行系统联调，计 5 分。	
	系统调试	10	1. 接口电路与单片机系统连接无误，计 3 分； 2. 电源设备使用操作正确，计 3 分； 3. 电路无短路情况、仪器仪表使用无损坏，计 4 分；	
	功能指标	10	按照项目给定要求达到相应功能，各项功能结果达到项目指标要求，计 10 分；若结果指标误差在 10% 以上计 5 分； 若结果指标误差在 50% 以上计 0 分；	

8. 试题编号：2-2-8：限位状态电路识别软件开发

(1) 任务描述

限位状态识别电路如图 2-2-1 所示。在开发板硬件（原理图见附录）基础上（如端口冲突，可以自行调整端口），通过编写程序，在开发板上实现如图 2-2-1 所示功能：当开关 SW1 处于断开状态，此时只有 LED1 灯（D1 灯）亮；当开关 SW1 处于闭合状态，此时只有 LED2 灯（D2 灯）亮。要求如下：

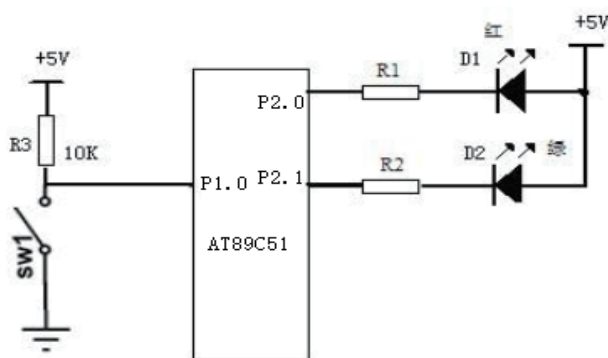


图 2-2-1 限位状态电路

- 1) 编写程序，程序代码要符合编程规范，易读性要好；
- 2) 编译调试、下载程序；

3) 编写设计报告（简要介绍程序设计思路、绘制主要程序流程图、写出调试结果及问题分析）。

考核注意事项说明：

1) 每个工位配有 stc89C52 单片机开发板 1 套，开发板原理图 1 份，下载线 1 根；
 2) 考试技术平台：操作系统：WIN7、开发环境：Keil uVision2 开发工具、下载软件 STC_ISP；秒计时软件：Timer.exe；串口调试助手；示波器：数字示波器；

3) 根据任务要求，下载程序，实现功能；

4) 系统上电前，必须检查系统连接状态，拔插芯片、连线、下载线等操作，必须断电进行；

5) 遵守 6S 现场管理制度。

6) 考试完成需提供下载有实现功能程序的开发板，并连接好电路，计算机、下载线处于下载状态，开发板上电能正常运行。提供以考试工号命名的文件夹（保存在 D 盘根目录下面），文件夹需存有以 kzq_jnck**(** 代表你的工位号) 项目工程文件。提供纸质编写设计报告 1 份。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量					
场地	单片机实训室					
设施设备	1	计算机 1 台	2	开发板（含连接线）及下载线	3	
	4	数字万用表 1 台				
工具	1	十字、一字起子各 1 只	2	镊子 1 把	3	30w 电烙铁 1 把
	4	防静电环 2 只				
软件环境	操作系统：WIN7、开发环境：Keil uVision2、下载软件 STC_ISP；					

注：工具与设备按 1 工位 1 套

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

(4) 评分标准

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
操作规范与职业素养 50 分	工作前准备	10	清点器件计 3 分、仪表测试使用计 3 分、工具清点计 2 分，摆放整齐计 2 分。	

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
操作规范与职业素养 50分	职业行为习惯	10	符合企业基本的6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求，每项计1分；具有安全用电意识计4分，不合格一次扣1分。	
	操作过程规范	30	1. 选择设备或工具对控制电路软件开展设计，计6分，每不合格一处扣1分；2. 根据功能要求，绘制软件设计流程图符合规范，计6分，不规范1处扣1分；3. 按照软件编写规范标准进行程序编写，具有良好的可读性，计6分，不标识、注释、命名等规范一处扣1分。4. 系统测试时，合理选择仪器仪表，按规范操作仪器设备，计6分；使用不当每处扣1分。5. 编写技术文档格式规范整洁，计6分；每不规范一处扣1分。	
作品 50分	程序流程设计	10	1. 正确依据功能要求进行需求分析，计5分；需求分析每不恰当一处扣1分。2. 绘制流程图正确，计5分；每不正确一处扣1分。	
	软件编程	10	1. 利用KeilC编程环境，在指定的文件夹里建立工程和程序文件、设置编程环境，计5分；没设置不当一处扣1分。2. 编写软件程序（主函数、子函数）代码无语法错误，计5分；语法错误每处扣1分。	
	软件程序下载	10	1. 软件程序编译生成HEX或BIN目标文件，计5分；2. 目标程序文件下载到硬件，可进行系统联调，计5分；	
	系统调试	10	1. 接口电路与单片机系统连接无误，计3分；2. 电源设备使用操作正确，计3分；3. 电路无短路情况、仪器仪表使用无损坏，计4分；	
	功能指标	10	按照项目给定要求达到相应功能，各项功能结果达到项目指标要求，计10分；若结果指标误差在10%以上计5分；若结果指标误差在50%以上计0分；	

9. 试题编号：2-2-9：简易灯光报警电路软件开发

(1) 任务描述

某灯光报警电路如图 2-2-2 所示。在开发板硬件（原理图见附录）基础上（如端口冲突，可以自行调整端口），编写程序，在开发板上实现如图 2-2-2 所示功能：正常状态（即默认状态）时，开关 SW1、SW2 均断开，此时 LED1、LED2 灯均不亮，即无灯光报警；当异常状态时，即出现有开关 SW1 闭合或开关 SW2 闭合时，则 LED1、LED2 灯交替闪烁（交替闪烁时间间隔自定），即表明有灯光报警，要求如下：

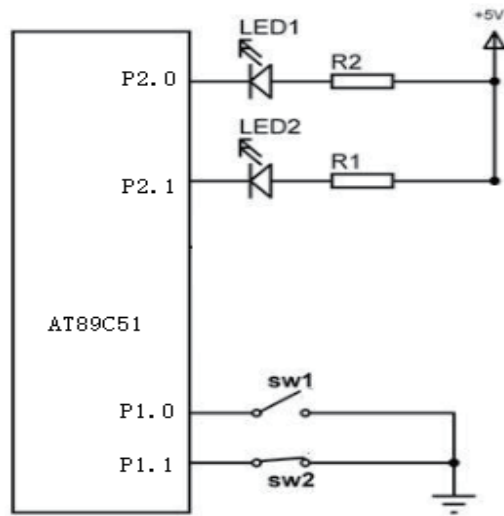


图 2-2-2 简易灯光报警电路

- 1) 编写程序，程序代码要符合编程规范，易读性要好；
- 2) 编译调试、下载程序；
- 3) 编写设计报告（简要介绍程序设计思路、绘制主要程序流程图、写出调试结果及问题分析）。

考核注意事项说明：

- 1) 每个工位配有 stc89C52 单片机开发板 1 套，开发板原理图 1 份，下载线 1 根；
- 2) 考试技术平台；操作系统：WIN7、开发环境：Keil uVision2 开发工具、下载软件 STC_ISP；秒计时软件：Timer.exe；串口调试助手；示波器：数字示波器；
- 3) 根据任务要求，下载程序，实现功能；
- 4) 系统上电前，必须检查系统连接状态，拔插芯片、连线、下载线等操作，必须断电进行；
- 5) 遵守 6S 现场管理制度。
- 6) 考试完成需提供下载有实现功能程序的开发板，并连接好电路，计算机、下载线处于下载状态，开发板上电能正常运行。提供以考试工号命名的文件夹（保存在 D 盘根目录下面），文件夹需存有以 kzq_jnck**(** 代表你的工位号) 项目工程文件。提供纸质编写设计报告 1 份。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量					
场地	单片机实训室					
设施设备	1	计算机 1 台	2	开发板（含连接线）及下载线	3	
	4	数字万用表 1 台				
工具	1	十字、一字起子各 1 只	2	镊子 1 把	3	30w 电烙铁 1 把
	4	防静电环 2 只				
软件环境	操作系统：WIN7、开发环境：Keil uVision2、下载软件 STC_ISP；					

注：工具与设备按 1 工位 1 套

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

(4) 评分标准

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
操作规范与职业素养 50 分	工作前准备	10	清点器件计 3 分、仪表测试使用计 3 分、工具清点计 2 分，摆放整齐计 2 分。	
	职业行为习惯	10	符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求，每项计 1 分；具有安全用电意识计 4 分，不合格一次扣 1 分。	
	操作过程规范	30	1. 选择设备或工具对控制电路软件开展设计，计 6 分，每不合格一处扣 1 分；2. 根据功能要求，绘制软件设计流程图符合规范，计 6 分，不规范 1 处扣 1 分；3. 按照软件编写规范标准进行程序编写，具有良好的可读性，计 6 分，不标识、注释、命名等规范一处扣 1 分。4. 系统测试时，合理选择仪器仪表，按规范操作仪器设备，计 6 分；使用不当每处扣 1 分。5. 编写技术文档格式规范整洁，计 6 分；每不规范一处扣 1 分。	
作品 50 分	程序流程设计	10	1. 正确依据功能要求进行需求分析，计 5 分；需求分析每不恰当一处扣 1 分。2. 绘制流程图正确，计 5 分；每不正确一处扣 1 分。	
	软件编程	10	1. 利用 KeilC 编程环境，在指定的文件夹里建立工程和程序文件、设置编程环境，计 5 分；没设置不当一处扣 1 分。2. 编写软件程序（主函数、子函数）代码无语法错误，计 5 分；语法错误每处扣 1 分。	
	软件程序下载	10	1. 软件程序编译生成 HEX 或 BIN 目标文件，计 5 分；2. 目标程序文件下载到硬件，可进行系统联调，计 5 分；	

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
作品 50分	系统调试	10	1. 接口电路与单片机系统连接无误，计3分；2. 电源设备使用操作正确，计3分；3. 电路无短路情况、仪器仪表使用无损坏，计4分；	
	功能指标	10	按照项目给定要求达到相应功能，各项功能结果达到项目指标要求，计10分；若结果指标误差在10%以上计5分；若结果指标误差在50%以上计0分；	

10. 试题编号：2-2-10：一按键控制2只LED灯软件开发

(1) 任务描述

某按键电路如图2-2-3所示。在开发板硬件（原理图见附录）基础上（如端口冲突，可以自行调整端口），编写程序，在开发板上实现如图2-2-3所示的功能：初始情况下二只LED灯都不亮，第一次按下SW1按键，仅LED1灯亮；第二次按下SW1按键，仅LED2灯亮；三次按下，仅LED1灯亮，四次按下，仅LED2灯亮，如此规律循环控制。要求如下：

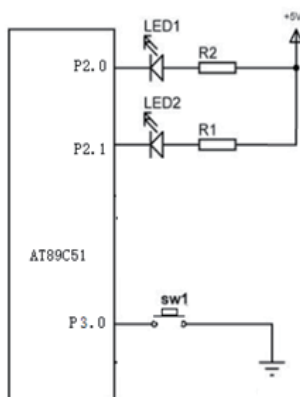


图2-2-3 一按键控制2只LED灯电路图

- 1) 编写程序，程序代码要符合编程规范，易读性要好；
- 2) 编译调试、下载程序；
- 3) 编写设计报告（简要介绍程序设计思路、绘制主要程序流程图、写出调试结果及问题分析）。

考核注意事项说明：

- 1) 每个工位配有 stc89C52 单片机开发板 1 套，开发板原理图 1 份，下载线 1 根；
- 2) 考试技术平台；操作系统：WIN7、开发环境：Keil uVision2 开发工具、下载软件

STC_ISP；秒计时软件：Timer.exe；串口调试助手；示波器：数字示波器；

3) 根据任务要求，下载程序，实现功能；

4) 系统上电前，必须检查系统连接状态，拔插芯片、连线、下载线等操作，必须断电进行；

5) 遵守 6S 现场管理制度。

6) 考试完成需提供下载有实现功能程序的开发板，并连接好电路，计算机、下载线处于下载状态，开发板上电能正常运行。提供以考试工号命名的文件夹（保存在 D 盘根目录下面），文件夹需存有以 kzq_jnck**(** 代表你的工位号) 项目工程文件。提供纸质编写设计报告 1 份。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量					
场地	单片机实训室					
设施设备	1	计算机 1 台	2	开发板（含连接线）及下载线	3	
	4	数字万用表 1 台				
工具	1	十字、一字起子各 1 只	2	镊子 1 把	3	30w 电烙铁 1 把
	4	防静电环 2 只				
软件环境	操作系统：WIN7、开发环境：Keil uVision2、下载软件 STC_ISP；					

注：工具与设备按 1 工位 1 套

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

(4) 评分标准

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
操作规范与职业素养 50 分	工作前准备	10	清点器件计 3 分、仪表测试使用计 3 分、工具清点计 2 分，摆放整齐计 2 分。	
	职业行为习惯	10	符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求，每项计 1 分；具有安全用电意识计 4 分，不合格一次扣 1 分。	
	操作过程规范	30	1. 选择设备或工具对控制电路软件开展设计，计 6 分，每不合格一处扣 1 分、 2. 根据功能要求，绘制软件设计流程图符合规范，计 6 分，不规范 1 处扣 1 分； 3. 按照软件编写规范标准进行程序编写，具有良好的可读性，计 6 分，不标识、注释、命名等规范一处扣 1 分。	

评价内容	考核点	配分	评价细则	得分
操作规范与职业素养 50分	操作过程规范	30	4. 系统测试时，合理选择仪器仪表，按规范操作仪器设备，计6分；使用不当每处扣1分。 5. 编写技术文档格式规范整洁，计6分；每不规范一处扣1分。	
作品 50分	程序流程设计	10	1. 正确依据功能要求进行需求分析，计5分；需求分析每不恰当一处扣1分。 2. 绘制流程图正确，计5分；每不正确一处扣1分。	
	软件编程	10	1. 利用 KeilC 编程环境，在指定的文件夹里建立工程和程序文件、设置编程环境，计5分；没设置不当一处扣1分。 2. 编写软件程序（主函数、子函数）代码无语法错误，计5分；语法错误每处扣1分。	
	软件程序下载	10	1. 软件程序编译生成 HEX 或 BIN 目标文件，计5分； 2. 目标程序文件下载到硬件，可进行系统联调，计5分；	
	系统调试	10	1. 接口电路与单片机系统连接无误，计3分； 2. 电源设备使用操作正确，计3分； 3. 电路无短路情况、仪器仪表使用无损坏，计4分；	
	功能指标	10	按照项目给定要求达到相应功能，各项功能结果达到项目指标要求，计10分；若结果指标误差在10%以上计5分；若结果指标误差在50%以上计0分；	

三、民航通信电路的搭建与测试

项目 1: 民航通信电路的搭建与测试

1. 试题编号: 3-1: 时钟与三级伪码发生电路测试

(1) 任务描述

时钟信号乃是数字通信各级电路的重要组成部分，在数字通信电路中，若没有时钟信号，则电路基本工作条件将得不到满足而无法工作。时钟与三级伪码发生电路是为 PCM、FSK、PSK、DPSK 等电路搭建提供所需时钟和基带信号的，根据电路原理图 1 识别出技能测试所需的模块。按要求完成不同时钟与信码波形的测试，记录下测试的相关数据，并对测试结果进行正确分析。

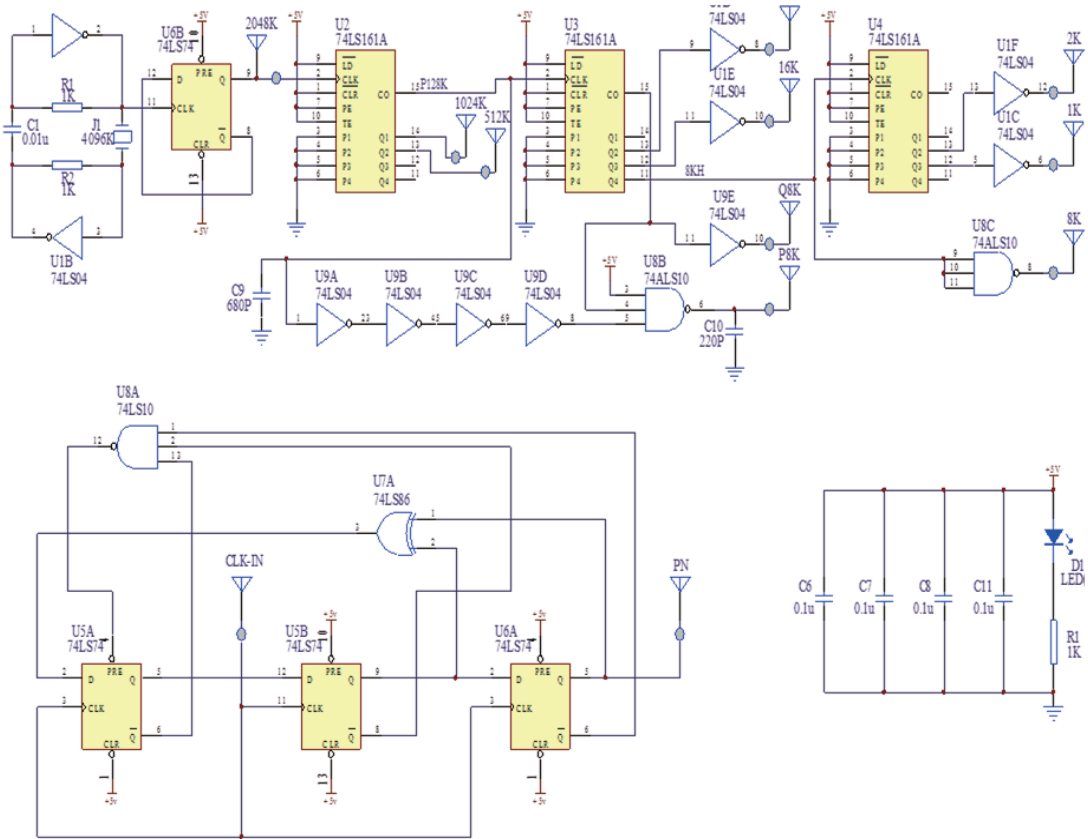


图 3-1-1 时钟与三级伪码发生电路原理图

1) 时钟信号的测试

选择该技能测试所需的通信电路模块。电路通电后，用四踪示波器测试以下各测试点波形：2048K、1024K、512K、Q8K、P8K、32K、16K、2K、1K。观察各测试点波形之间的频率关系，依据图 3-1-2 给出的 2048K Hz 波形图，绘制出 1024K、512K 波形图。

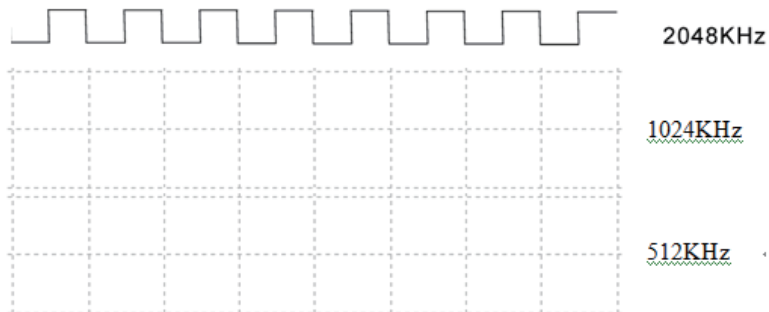


图 3-1-2 绘制 1024KHz、512KHz 时钟波形

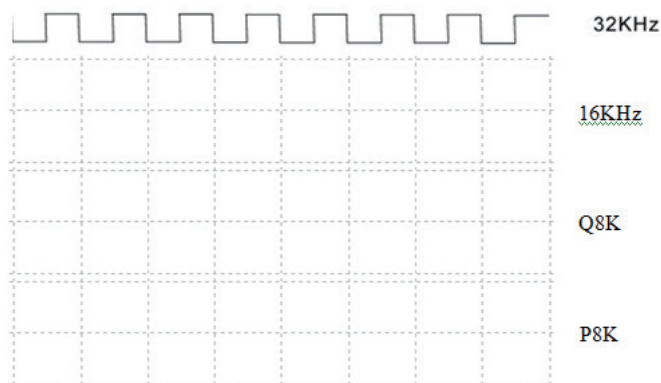


图 3-1-3 绘制 16KHz 时钟波形与 Q8K、P8K 脉冲波形

依据图 3-1-3 给出的 32KHz 波形图，绘制出 16K、Q8K、P8K 波形图。

2) 三级伪随机码的测试

在 PN 观察点观察三级伪随机码时，需在 CLK-IN 接入时钟 2KHz 方波信号。依据图 3-1-4 给出的 2KHz 波形图，绘制出三级伪随机码波形图。

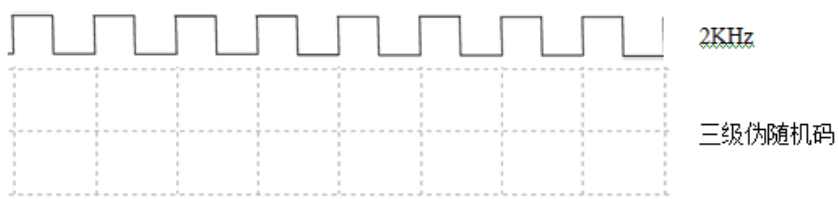


图 3-1-4 绘制三级伪随机码波形

3) 测试结果分析

1 由测试波形分析，Q8K 是频率为_____Hz 的周期性脉冲信号；

2 由测试波形分析，P8K 是频率为_____Hz 的周期性脉冲信号，P8K 脉冲持续时间要_____（大于 / 小于）Q8K 脉冲持续时间；

3 三级伪随机码的码元传输速率为_____波特。

考核注意事项说明：

- 1) 每个工位配有实验设备 1 套，不包含自带工具；
- 2) 根据任务要求，实现测试功能；
- 3) 系统上电前，必须检查系统连接状态，确定连接无误后方可上电操作；
- 4) 操作过程中若发现电路搭建有误，重新搭建与连接电路时必须先切断电源；

5) 遵守 6S 现场管理制度。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	THEX-1 型实验平台 1 个	2	PAM 双路抽样脉冲发生实验 (PAM1) 模块 1 套
	3	时钟与三级伪码发生电路实验 (CLK) 模块 1 套	4	四踪数字示波器 1 台 (匹配的电源线 1 根, 匹配的信号线 4 根)
	5	函数信号发生器 1 台 (匹配的电源线 1 根, 匹配的 信号线 2 根)	6	导线、电缆若干根
	7	万用表 (自备)	8	钟表起子一套

注：设施设备按 1 工位 1 套。

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 90 分钟内完成。

(4) 评分细则

评价内容		配分	评分细则	备注
职业素养 20%	工作前 准备	10	1. 通信电路的核心模块选错扣 5 分; 没有清点器件、仪表、工具扣 2 分; 器件、仪表、工具等没有按照要求正确摆放扣 3 分。	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故, 严重违反考场记录, 造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	6S 规范	10	操作时, 没有按照 6S 管理要求安全规范操作每次扣 2 分; 操作后, 没有按照 6S 管理要求将器件、仪表、工具归位, 遗漏一个扣 2 分, 没有整理干净实验台扣 2 分 (本项扣完为止)	
操作规范 30%	操作过程规范	10	通信电路拔插不符合要求每次扣 2 分 (本项扣完为止)。	
		10	示波器、信号发生器等仪器仪表使用不符合操作规程每次扣 2 分 (本项扣完为止)。	
		5	不符合安全操作规范扣 5 分	
		5	文档不整洁, 一处扣 1 分 (本项扣完为止)	
作品 50%	通信电路的搭建	5	必选模块选错扣 5 分, 辅助模块选错一次扣 1 分 (本项扣完为止)。	
		5	电路没有按照要求来搭建, 每次扣 2 分 (本项扣完为止)。	

评价内容		配分	评分细则	备注
作品 50%	通信电路的搭建	10	信号输入点、测试点选择不正确每次扣 2 分，测试方法不正确每次扣 2 分（本项扣完为止）。	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
		10	测试结果错误，不符合功能要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
	报告编写	10	测试结果记录有误或不清晰，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果分析不正确，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	

2. 试题编号：3-2：抽样定理验证电路的搭建与测试

(1) 任务描述

根据抽样定理方框图 3-2-1，识别出技能测试所需的模块，在掌握了抽样定理原理的基础上（抽样定理验证原理图见 3-2-2），按要求完成语音信号的抽样与测试，记录下测试的相关数据，并对测试结果进行正确分析。

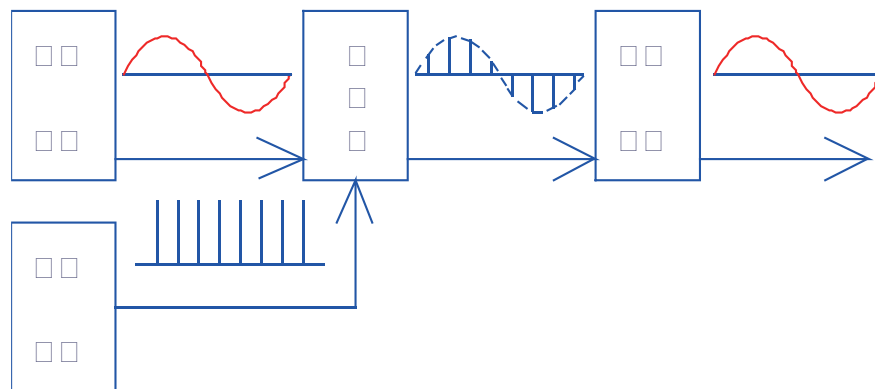


图 3-2-1 抽样定理电路方框图

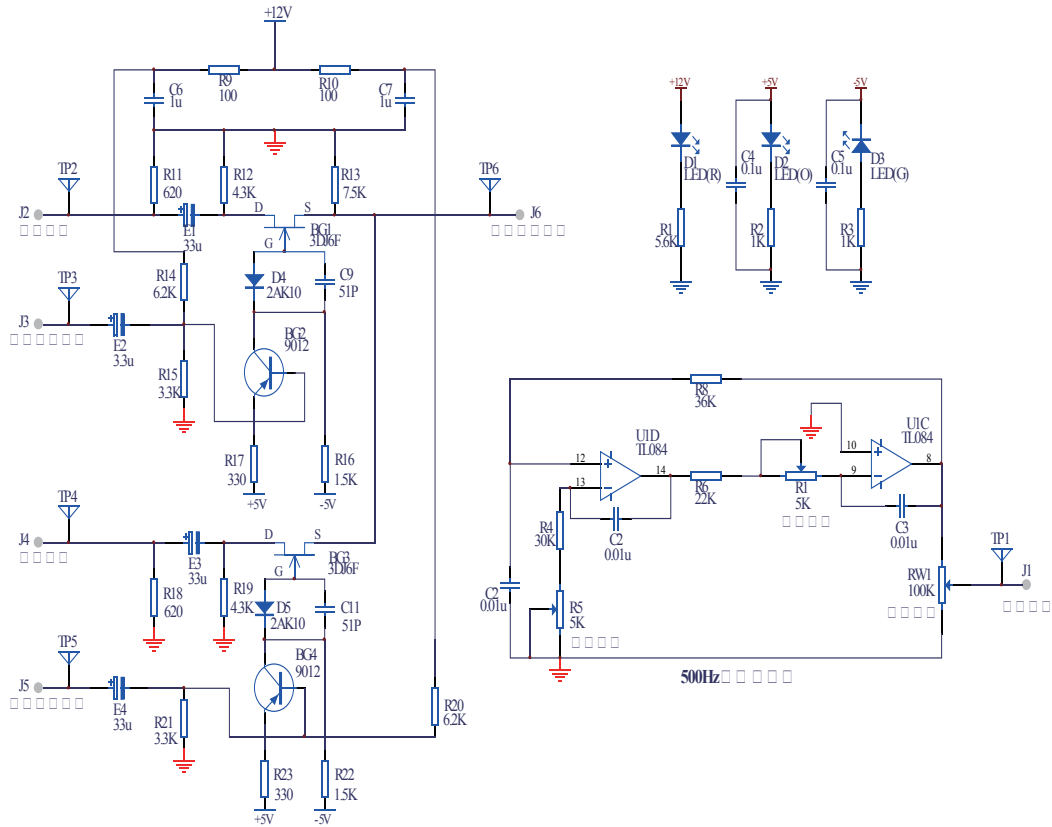


图 3-2-2 抽样定理验证电路原理图

要求如下：

1) 准备工作

①准备“PAM 双路抽样脉冲发生实验”（PAM1）模板，用四踪示波器观察 TP1-1、TP2-1 或 TP1-2、TP2-2，用示波器测出二路抽样脉冲信号的频率、脉宽和正占空比，并记入表 3-2-1 中。

表 3-2-1 PAM1 模板输出信号参数测试

参数	测试点	频率	正脉宽	正占空比
	TP1-1 或 TP2-1			
	TP1-2 或 TP2-2			

②调整“函数信号发生器”要求调整到输出频率为 500Hz±10Hz、输出幅度合适（建

议幅度为 $2VP-P \pm 0.2VP-P$) 的正弦波信号，输出基本稳定即可，此信号作为测试所需的音频信号。若输出不够稳定，建议采用 FUT 实验模板，要求调整到输出频率为 $500\text{Hz} \pm 10\text{Hz}$ 、输出幅度合适（建议幅度为 $2VP-P \pm 0.2VP-P$) 的正弦波信号。

2) 验证抽样定理

① 正弦波信号（音频信号）从 PAM2 模块的 J2 输入，频率 $f_H=500\text{Hz}$ ；抽样脉冲信号 PAM2 模块的从 J3 输入。

② 以 PAM2 模块的 TP2 作为四踪同步示波器的比较信号，观察 PAM2 的 TP6 抽样后形成的 PAM 信号。计算或观测在一个信号周期内的抽样次数，并记入表 3-2-2 中，核对信号频率与抽样频率的关系。

表 3-2-2 音频信号 $f_H=500\text{Hz}$ 时抽样测试

测试点	周期 T	测试点	音频信号一个周期 T 内的抽样次数
TP2		TP6	

③ 改变 f_H ，令 $f_H=1\text{KHz}$ ，重复 1、2 项内容，并将一个信号周期内的抽样次数记入表 3-3-3 中。

表 3-3-3 音频信号 $f_H=1\text{KHz}$ 时抽样测试

测试点	周期 T	测试点	音频信号一个周期 T 内的抽样次数
TP2		TP6	

④ 改变 f_H ，令 $f_H=8\text{KHz}$ ，重复 1、2 项内容，并将一个信号周期内的抽样次数记入表 3-2-4 中。

表 3-2-4 音频信号 $f_H=8\text{KHz}$ 时抽样测试

测试点	周期 T	测试点	音频信号一个周期 T 内的抽样次数
TP2		TP6	

3) 测试结果分析

分析当抽样脉冲 $f_s=8\text{KHz}$ ，正弦波信号频率 f_H 为 500Hz 时，抽样后输出信号 (PAM) 的包络变化规律_____（能 / 不能）反映输入正弦波信号的幅度变化规律；

分析当抽样脉冲 $f_s=8\text{KHz}$ ，正弦波信号频率 f_H 为 1KHz 时，抽样后输出信号 (PAM) 的包络变化规律_____（能 / 不能）反映输入正弦波信号的幅度变化规律；

分析当抽样脉冲 $f_s=8\text{KHz}$ ，正弦波信号频率 f_H 为 8KHz 时，抽样后输出信号 (PAM) 的网络变化规律_____（能 / 不能）反映输入正弦波信号的幅度变化规律。

考核注意事项说明：

- 1) 每个工位配有实验设备 1 套，不包含自带工具；
- 2) 根据任务要求，实现测试功能；
- 3) 系统上电前，必须检查系统连接状态，确定连接无误后方可上电操作；
- 4) 操作过程中若发现电路搭建有误，重新搭建与连接电路时必须先切断电源；
- 5) 遵守 6S 现场管理制度。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	THEX-1 型实验平台 1 个	2	PAM 双路抽样脉冲发生实验 (PAM1) 模块 1 套
	3	抽样定理和脉冲调幅实验 (PAM2) 模块 1 套	4	函数信号发生器实验 (FUT) 模块 1 套
	5	四踪数字示波器 1 台（匹配的电源线 1 根，匹配的信号线 4 根）	6	函数信号发生器 1 台（匹配的电源线 1 根，匹配的信号线 2 根）
	7	万用表（自备）	8	导线、电缆若干根
	9	钟表起子一套		

注：设施设备按 1 工位 1 套。

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 90 分钟内完成。

(4) 评分细则

评价内容		配分	评分细则	备注
职业素养 20%	工作前 准备	10	1. 通信电路的核心模块选错扣 5 分；没有清点器件、仪表、工具扣 2 分； 2. 器件、仪表、工具等没有按照要求正确摆放扣 3 分。	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。

评价内容		配分	评分细则	备注
职业素养 20%	6S 规范	10	操作时,没有按照6S管理要求安全规范操作每次扣2分;操作后,没有按照6S管理要求将器件、仪表、工具归位,遗漏一个扣2分,没有整理干净实验台扣2分(本项扣完为止)	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故,严重违反考场记录,造成恶劣影响的本次考核记0分。
操作规范 30%	操作过程规范	10	通信电路拔插不符合要求每次扣2分(本项扣完为止)。	
		10	示波器、信号发生器等仪器仪表使用不符合操作规程每次扣2分(本项扣完为止)。	
		5	不符合安全操作规范扣5分	
		5	文档不整洁,一处扣1分(本项扣完为止)	
作品 50%	通信电路的搭建	5	必选模块选错扣5分,辅助模块选错一次扣1分(本项扣完为止)。	
		5	电路没有按照要求来搭建,每次扣2分(本项扣完为止)。	
		10	信号输入点、测试点选择不正确每次扣2分,测试方法不正确每次扣2分(本项扣完为止)。	
		10	测试结果错误,不符合功能要求每次扣2分(本项扣完为止)。	
	报告编写	10	测试结果记录有误或不清晰,每处扣2分(本项扣完为止)。	
		10	测试结果分析不正确,每处扣2分(本项扣完为止)。	

3. 试题编号: 3-3: 多路脉冲幅度调制电路的搭建与测试

(1) 任务描述

根据抽样电路方框图3-3-1和多路脉冲调幅方框图3-3-2,识别出技能测试所需的模块,在掌握了抽样定理和多路脉冲调幅原理的基础上(原理图见3-3-3),按要求完成话音信号脉冲调幅电路的搭建与测试,记录下测试的相关数据,并对测试结果进行正确分析。

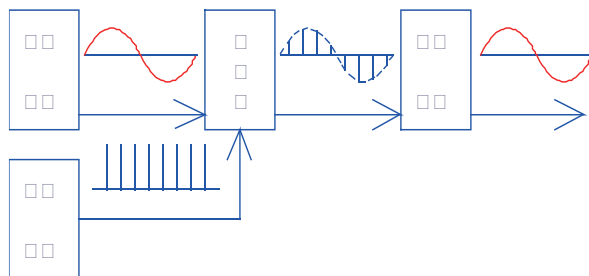


图 3-3-1 抽样定理电路方框图

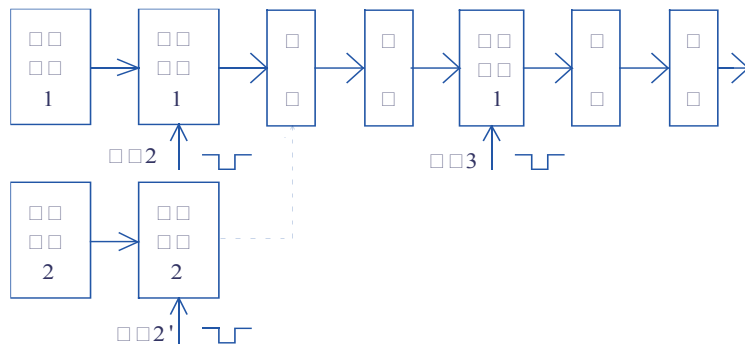


图 3-3-2 多路脉冲调幅实验框图

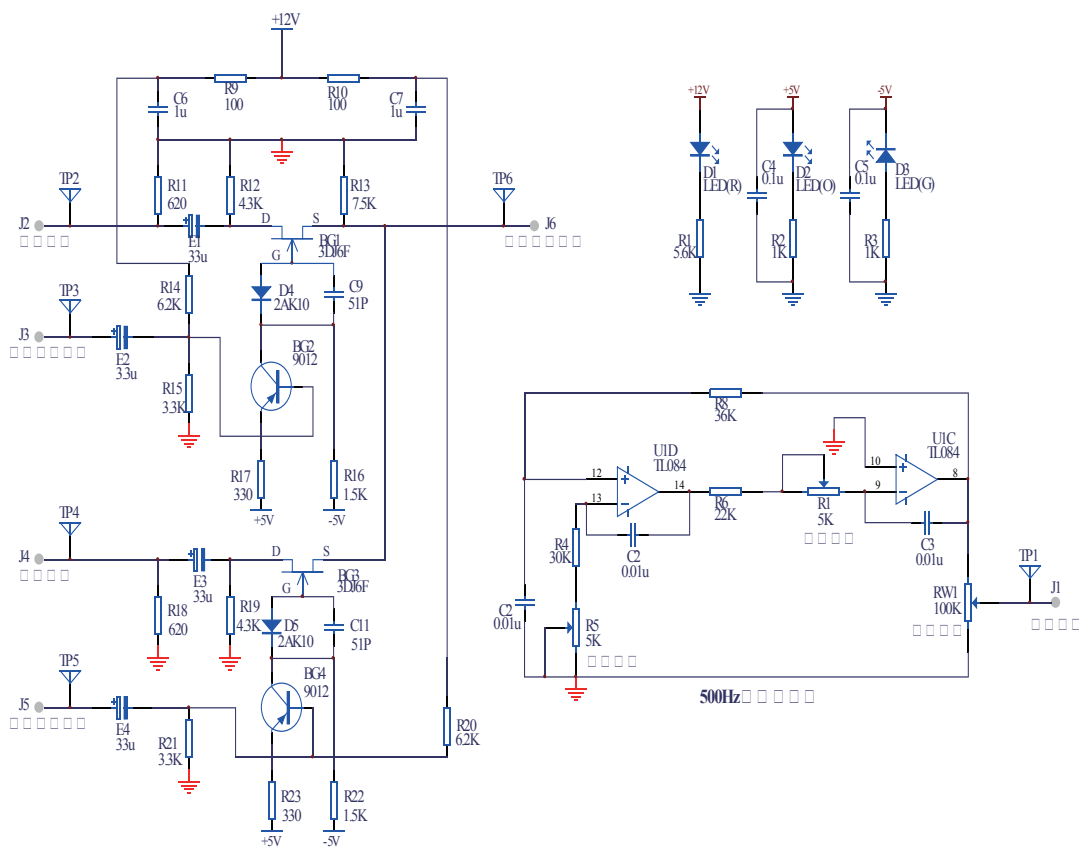


图 3-3-3 抽样定理和脉冲调幅电路原理图

要求：

- 1) 准备工作

对多路脉冲调幅电路进行测试需要两路音频信号和两路抽样脉冲信号。

①准备“PAM 双路抽样脉冲发生实验”（PAM1）模板，用四踪示波器测试并观察 TP1-1、TP2-1 或 TP1-2、TP2-2 的波形，记录两路抽样脉冲的频率、脉宽与时延。

表 3-3-1 PAM1 模板两路抽样脉冲的频率、脉宽与时延

测试点 \ 测试参数	TP1-1	TP2-1	TP1-2	TP2-2
频率				
正脉宽				
TP1 与 TP2 的上升沿时延				
TP1 与 TP2 的下降沿时延				

②第一路音频信号可用由函数信号发生器的 CH1 通道提供；调整“函数信号发生器”CH1 要求调整到输出频率为 $1\text{kHz} \pm 10\text{Hz}$ 、输出幅度合适（建议幅度为 $4\text{V}_{\text{P-P}} \pm 0.2\text{V}_{\text{P-P}}$ ）的正弦波信号，输出基本稳定即可；第二路音频信号可用由函数信号发生器的 CH2 通道提供；调整“函数信号发生器”CH2 要求调整到输出频率为 $500\text{Hz} \pm 10\text{Hz}$ 、输出幅度合适（建议幅度为 $2\text{V}_{\text{P-P}} \pm 0.2\text{V}_{\text{P-P}}$ ）的正弦波信号。（若输出不够稳定，可采用 FUT 实验模板来提供音频信号）。

2) 单路脉冲幅度调制

①第一路音频信号从 J2 输入， $f_H=1\text{kHz}$ ，抽样脉冲信号从 J3 输入（TP1-1 或 TP1-2）。以 TP2 作为四踪同步示波器的比较信号，观察 TP6 脉冲幅度调制后形成的 PAM1 信号，计算或观测其在 2ms （音频信号的 2 个周期）内的抽样次数，并计入表 2 中。

②第二路音频信号从 J2 输入， $f_H=500\text{Hz}$ ，抽样脉冲信号从 J3 输入（TP2-1 或 TP2-2）。以 TP2 作为四踪同步示波器的比较信号，观察 TP6 脉冲幅度调制后形成的 PAM2 信号，计算或观测其在 2ms （音频信号的 1 个周期）内的抽样次数，并计入表 3-3-2 中。

表 3-3-2 各单路 PAM 信号与双路混合 PAM 信号在规定时间内抽样次数

测试信号	PAM1 信号	PAM2 信号	双路混合 PAM 信号
2ms 内的抽样次数			

3) 双路 PAM 信号的形成

J2、J4 分别送入两路音频（ 1kHz ， 500Hz ）；J3、J5 分别送入两路抽样脉冲（TP1-1、TP2-1 或 TP1-2、TP2-2）以 TP2 作为四踪同步示波器的比较信号，观察 TP6 抽样后形成的

双路 PAM 混合信号，计算或观测其在 2ms 内的抽样次数，并记入表 2 中。

4) 测试结果分析

当抽样脉冲 $f_S=8\text{KHz}$ ，第一路 1KHz 的音频信号，抽样后输出信号 (PAM) 的包络变化规律_____（能 / 不能）反映输入正弦波信号的幅度变化规律；

当抽样脉冲 $f_S=8\text{KHz}$ ，第二路 500Hz 的音频信号，抽样后输出信号 (PAM) 的包络变化规律_____（能 / 不能）反映输入正弦波信号的幅度变化规律；

当抽样脉冲 $f_S=8\text{KHz}$ ，对第一、两路音频信号同时抽样，脉冲调幅后叠加形成的双路 PAM 混合信号在 2ms 内的抽样次数_____（等于 / 不等于）单路 PAM1 与 PAM2 信号抽样次数之和。

考核注意事项说明：

- 1) 每个工位配有实验设备 1 套，不包含自带工具；
- 2) 根据任务要求，实现测试功能；
- 3) 系统上电前，必须检查系统连接状态，确定连接无误后方可上电操作；
- 4) 操作过程中若发现电路搭建有误，重新搭建与连接电路时必须先切断电源；
- 5) 遵守 6S 现场管理制度。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	THEX-1 型实验平台 1 个	2	PAM 双路抽样脉冲发生实验 (PAM1) 模块 1 套
	3	抽样定理和脉冲调幅实验 (PAM2) 模块 1 套	4	函数信号发生器实验 (FUT) 模块 1 套
	5	四踪数字示波器 1 台（匹配的电源线 1 根，匹配的信号线 4 根）	6	函数信号发生器 1 台（匹配的电源线 1 根，匹配的信号线 2 根）
	7	万用表（自备）	8	导线、电缆若干根
	9	钟表起子一套		

注：设施设备按 1 工位 1 套。

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 90 分钟内完成。

(4) 评分细则

评价内容		配分	评分细则	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	1. 通信电路的核心模块选错扣 5 分；没有清点器件、仪表、工具扣 2 分；器件、仪表、工具等没有按照要求正确摆放扣 3 分。	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	6S 规范	10	操作时，没有按照 6S 管理要求安全规范操作每次扣 2 分；操作后，没有按照 6S 管理要求将器件、仪表、工具归位，遗漏一个扣 2 分，没有整理干净实验台扣 2 分（本项扣完为止）	
操作规范 30%	操作过程规范	10	通信电路拔插不符合要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	示波器、信号发生器等仪器仪表使用不符合操作规程每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		5	不符合安全操作规范扣 5 分	
		5	文档不整洁，一处扣 1 分（本项扣完为止）	
作品 50%	通信电路的搭建	5	必选模块选错扣 5 分，辅助模块选错一次扣 1 分（本项扣完为止）。	
		5	电路没有按照要求来搭建，每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	信号输入点、测试点选择不正确每次扣 2 分，测试方法不正确每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果错误，不符合功能要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
	报告编写	10	测试结果记录有误或不清晰，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果分析不正确，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	

4. 试题编号：3-4：PAM 脉冲幅度解调电路的搭建与测试

(1) 任务描述

模拟音频信号抽样后生成 PAM 信号，PAM 时序信号进入脉冲幅度解调电路后就可实现音频信号的恢复，即利用低通滤波器来实现解调。PAM 脉冲幅度解调电路由射随、低通滤波器和放大器组成，根据电路原理图 3-4-1，识别出技能测试所需的模块。在掌握 PAM 调制与解调原理的基础上，按要求完成语音信号脉冲幅度调制与解调电路的搭建与测试，记录下测试的波形与相关数据，并正确分析测试结果。

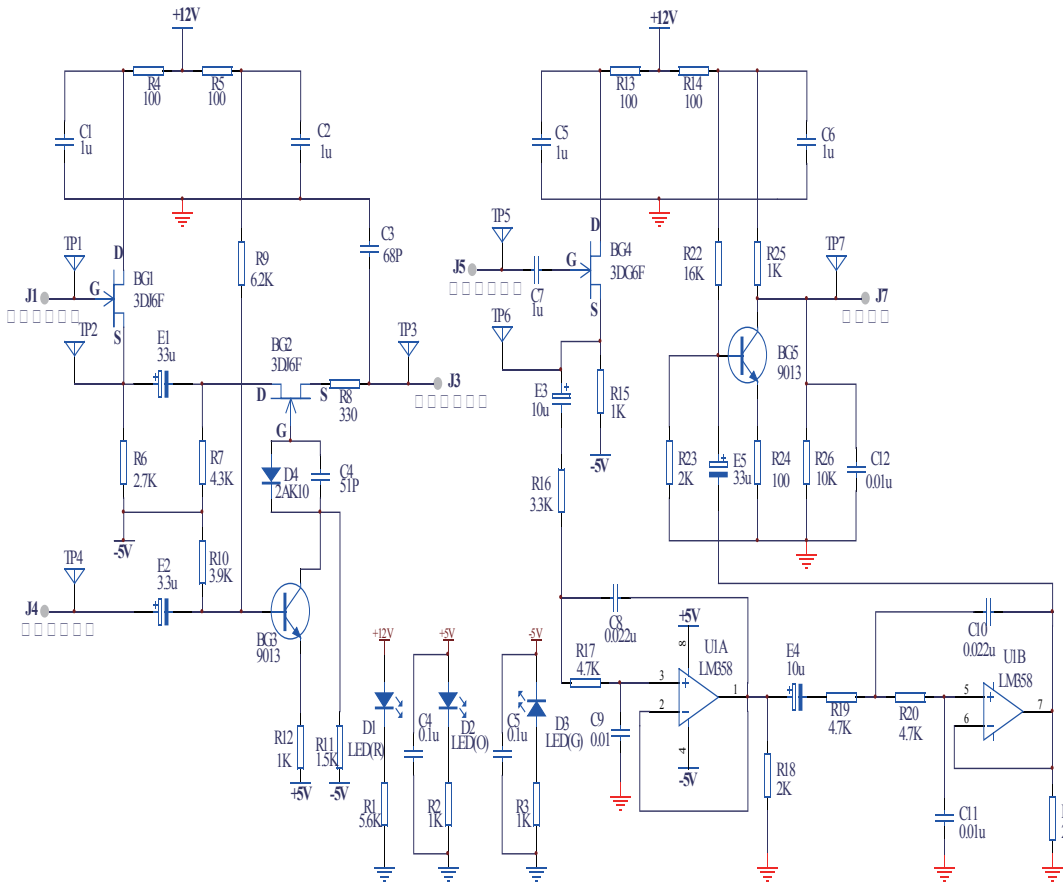


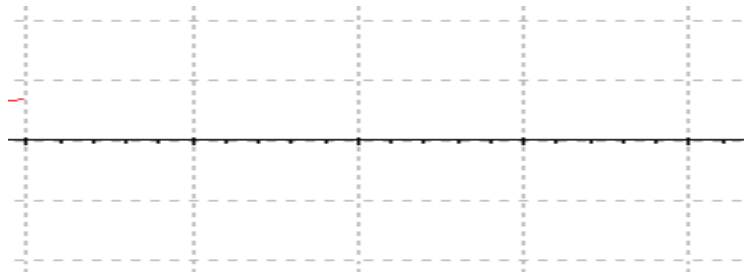
图 3-4-1 PAM 脉冲幅度解调电路原理图

1) 准备工作

准备好 PAM1、PAM2、FUT(函数信号发生器) 三块实验模块，FUT 模块或函数信号发生器提供测试所需的音频信号，PAM1 提供测试所需的 8KHz 抽样脉冲信号，PAM2 实现脉冲幅度调制。将 PAM1 的 TP1-1(或 TP2-1) 与 PAM2 的 J3 连接，音频信号与 PAM2 的 J2 相连，搭建好 PAM 脉冲调幅电路，并使其工作正常。

2) PAM 脉冲幅度解调

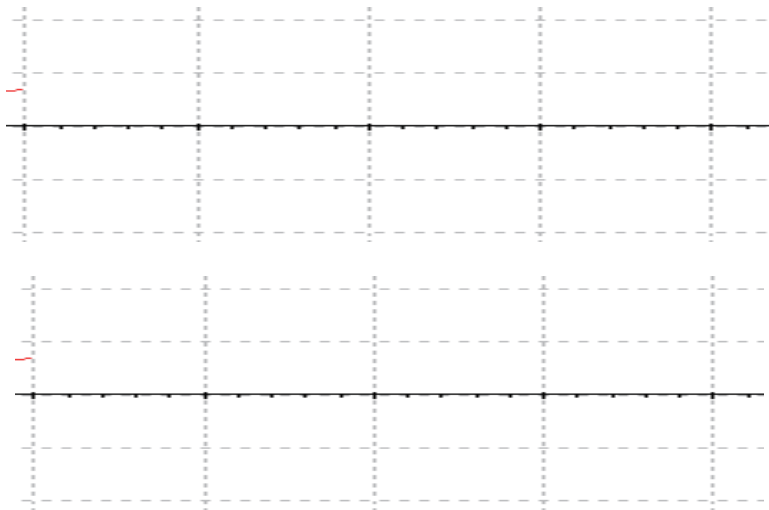
①在 PAM4 的 J5 输入单路 PAM 信号 (PAM2 的 J2 输入音频信号： $f_H=1\text{KHz}$ ，幅度建议为 $2\text{VP-P} \pm 0.2\text{VP-P}$ 的正弦波，J3 输入抽样脉冲 TP1-1(或 TP2-1)，连接 PAM2 的 J6 和 PAM4 的 J5)。用四踪示波器对比观察 PAM2 的 TP2 端和 PAM4 的 TP7 端的测试波形，并绘制波形图，要求至少要画一个周期，图中必须标注出横轴每格代表的时间。



PAM2 的 TP2 测试端波形：T=_____ms

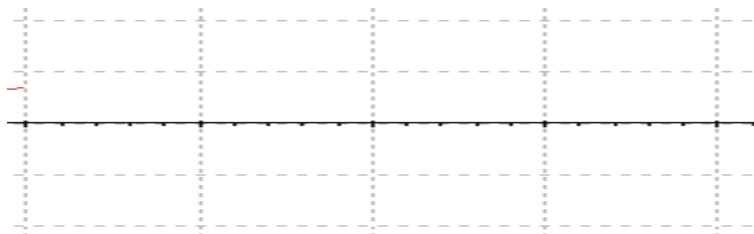
PAM4 的 TP7 测试端波形：T=_____ms

②在 PAM4 的 J5 输入单路 PAM 信号 (PAM2 的 J2 输入音频信号：fH=500Hz，幅度建议为 2VP-P 的正弦波，J3 输入抽样脉冲 TP1-1 (或 TP2-1)，连接 PAM2 的 J6 和 PAM4 的 J5)。用四踪示波器对比观察 PAM2 的 TP2 端和 PAM4 的 TP7 端的测试波形，并绘制波形图，要求至少要画一个周期，图中必须标注出横轴每格代表的时间。



PAM4 的 TP7 测试端波形：T=_____ms

PAM2 的 TP2 测试端波形：T=_____ms



③在 PAM4 的 J5 输入单路 PAM 信号 (PAM2 的 J2 输入音频信号: $f_H=8\text{KHz}$, 幅度建议为 2VP-P 的正弦波, J3 输入抽样脉冲 TP1-1 (或 TP2-1), 连接 PAM2 的 J6 和 PAM4 的 J5)。用四踪示波器对比观察 PAM2 的 TP2 端和 PAM4 的 TP7 端的测试波形: TP2 与 TP7 的测试端波形的变化规律_____ (一致 / 不一致)。

3) 测试结果分析

通过绘制与观察 TP2 与 TP7 的波形可知:

①音频信号的频率 $f_H=1\text{KHz}$ 时, 解调输出信号与音频输入信号: 波形变化规律_____ (相同 / 不相同), 周期_____ (相同 / 不相同), 说明解调输出信号几乎无失真地恢复或还原了输入端要传送的音频信号, 原因是抽样时抽样频率足够高, _____ (满足 / 不满足) 抽样定理。

②音频信号的频率 $f_H=500\text{Hz}$ 时, 解调输出信号与音频输入信号: 波形变化规律_____ (相同 / 不相同), 周期_____ (相同 / 不相同), 说明解调输出信号几乎无失真地恢复或还原了输入端要传送的音频信号, 原因是抽样时抽样频率足够高, _____ (满足 / 不满足) 抽样定理。

③音频信号的频率 $f_H=8\text{KHz}$ 时, 解调输出信号与音频输入信号: 波形变化规律_____ (相同 / 不相同), 说明音频信号通过该通信系统传输后已经失真, 原因是抽样时抽样频率不够高, _____ (满足 / 不满足) 抽样定理。

考核注意事项说明:

- 1) 每个工位配有实验设备 1 套, 不包含自带工具;
- 2) 据任务要求, 实现测试功能;
- 3) 系统上电前, 必须检查系统连接状态, 确定连接无误时方可上电操作;
- 4) 操作过程中若发现电路搭建有误, 重新搭建与连接电路时必须先切断电源;
- 5) 遵守 6S 现场管理制度。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	THEX-1 型实验平台 1 个	2	PAM 双路抽样脉冲发生实验 (PAM1) 模块 1 套
	3	抽样定理和脉冲调幅实验 (PAM2) 模块 1 套	4	PAM 脉冲幅度解调实验 (PAM4) 模块 1 套

实施条件	规格、要求、数量			
仪器设备	5	函数信号发生器实验 (FUT) 模块 1 套	6	四踪数字示波器 1 台（匹配的电源线 1 根，匹配的信号线 4 根）
	7	函数信号发生器 1 台（匹配的电源线 1 根，匹配的信号线 2 根）	8	万用表（自备）
	9	导线、电缆若干根	10	钟表起子一套

注：设施设备按 1 工位 1 套。

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 90 分钟内完成。

(4) 评分细则

评价内容		配分	评分细则	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	1. 通信电路的核心模块选错扣 5 分；没有清点器件、仪表、工具扣 2 分；器件、仪表、工具等没有按照要求正确摆放扣 3 分。	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	6S 规范	10	操作时，没有按照 6S 管理要求安全规范操作每次扣 2 分；操作后，没有按照 6S 管理要求将器件、仪表、工具归位，遗漏一个扣 2 分，没有整理干净实验台扣 2 分（本项扣完为止）	
操作规范 30%	操作过程规范	10	通信电路拔插不符合要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	示波器、信号发生器等仪器仪表使用不符合操作规程每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		5	不符合安全操作规范扣 5 分	
		5	文档不整洁，一处扣 1 分（本项扣完为止）	
作品 50%	通信电路的搭建	5	必选模块选错扣 5 分，辅助模块选错一次扣 1 分（本项扣完为止）。	
		5	电路没有按照要求来搭建，每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	信号输入点、测试点选择不正确每次扣 2 分，测试方法不正确每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果错误，不符合功能要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
	报告编写	10	测试结果记录有误或不清晰，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果分析不正确，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	

5. 试题编号：3-5：PCM 脉冲编译码电路搭建与测试

(1) 任务描述

脉冲编码调制就是对模拟信号先进行抽样后，再对样值的幅度进行量化、编码的过程，就是一种传递模拟信号的数字通信方式。在掌握了 PCM 脉冲编译码原理的基础上（PCM 原理框图见 3-5-1），根据电路原理图 2 进行 PCM 脉冲编译码测试，识别出技能测试所需的通信模块。按要求完成语音信号的 PCM 脉冲编译码电路的搭建与测试，记录下测试的波形与相关数据，并正确填写技术文件与正确分析测试结果。

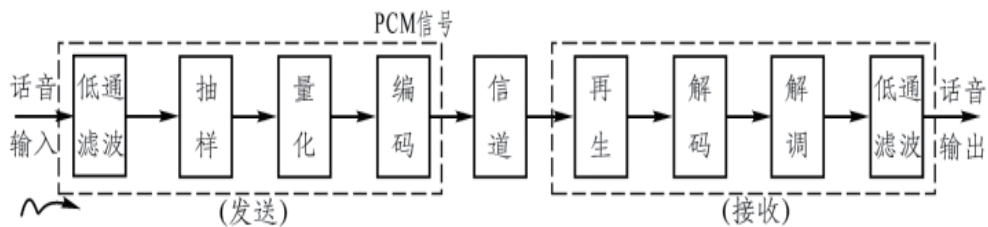


图 3-5-1 PCM 的原理框图

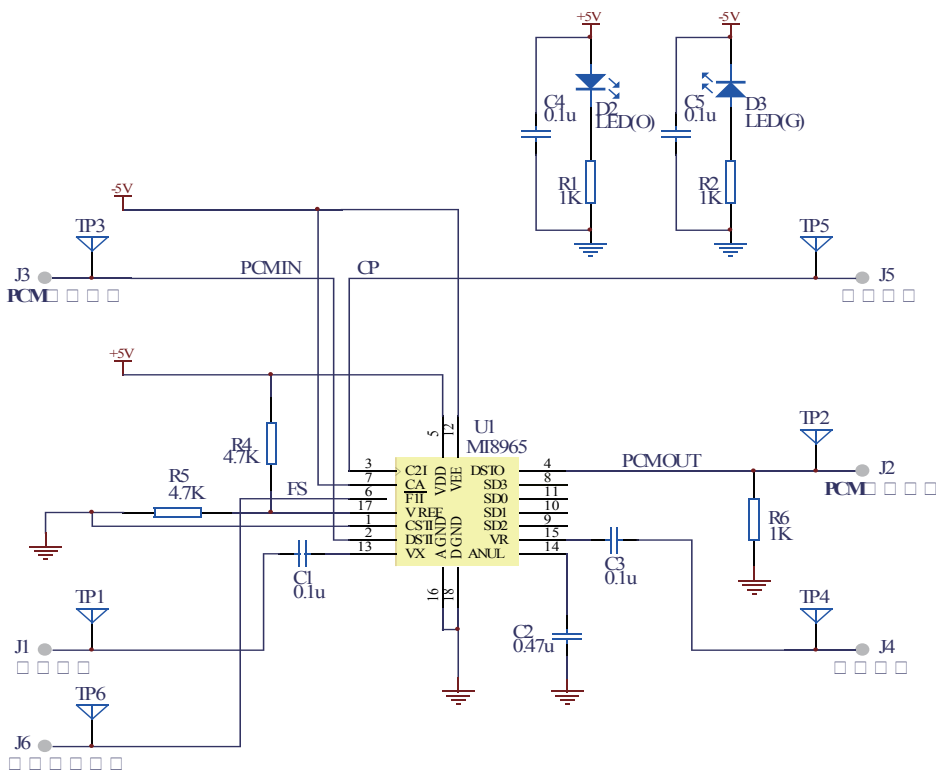


图 3-5-2 PCM 脉冲编译码电路原理图

1) 准备工作

技能测试所需的时钟（2048KHz）和时分脉冲（Q8KHz）取自 CLK 通信模块，音频信号取自 FUT 模块或函数信号发生器。

2) 观察 PCM 时隙信号：(PCMOUT)

①在 J5 输入 2048KHz 时钟，在 J6 输入 Q8KHz 窄脉冲（脉宽 7.8us），在 J1 输入 1KHz 音频信号，幅度建议为 2VP-P，用四踪示波器测试 TP1 和 TP2，观察 TP1 和 TP2 测试点波形，TP1 是_____（模拟 / 数字）信号，而 TP2 是_____（模拟 / 数字）信号。

②短接 J2-J3，将 PCM 时隙信号 (PCMOUT) 导入译码器，在译码输出端 TP4 可观察到经过译码后的_____KHz 音频信号。

3) 测试结果分析

用四踪示波器分别测试并观察 TP1、TP2 与 TP4 的波形：

TP1 测试点：测试的是_____（输入 / 输出）音频信号，是_____（模拟 / 数字）信号；

TP2 测试点：测试的是_____（PAM / PCM）信号，是_____（模拟 / 数字）信号；

TP4 测试点：测试的是_____（输入 / 输出）音频信号，是_____（模拟 / 数字）信号；

TP1 与 TP4 测试点：两信号波形变化规律_____（相同 / 不相同）、频率_____（相同 / 不相同）。

考核注意事项说明：

- 1) 每个工位配有实验设备 1 套，不包含自带工具；
- 2) 根据任务要求，实现测试功能；
- 3) 系统上电前，必须检查系统连接状态，确定连接无误时方可上电操作；
- 4) 操作过程中若发现电路搭建有误，重新搭建与连接电路时必须先切断电源；
- 5) 遵守 6S 现场管理制度。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	THEX-1 型实验平台 1 个	2	PCM 脉冲编译码实验 (PCM) 模块 1 套
	3	时钟与三级伪码发生实验 (CLK) 模块 1 套	4	函数信号发生器 1 台 (匹配的电源线 1 根, 匹配的信号线 2 根)
	5	函数信号发生器实验 (FUT) 模块 1 套	6	四踪数字示波器 1 台 (匹配的电源线 1 根, 匹配的信号线 4 根)
	7	万用表 (自备)	8	导线、电缆若干根
	9	钟表起子一套		

注：设施设备按 1 工位 1 套。

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 90 分钟内完成。

(4) 评分细则

评价内容		配分	评分细则	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	1. 通信电路的核心模块选错扣 5 分；没有清点器件、仪表、工具扣 2 分；器件、仪表、工具等没有按照要求正确摆放扣 3 分。	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	6S 规范	10	操作时，没有按照 6S 管理要求安全规范操作每次扣 2 分；操作后，没有按照 6S 管理要求将器件、仪表、工具归位，遗漏一个扣 2 分，没有整理干净实验台扣 2 分（本项扣完为止）	
操作规范 30%	操作过程规范	10	通信电路拔插不符合要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	示波器、信号发生器等仪器仪表使用不符合操作规程每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		5	不符合安全操作规范扣 5 分	
		5	文档不整洁，一处扣 1 分（本项扣完为止）	
作品 50%	通信电路的搭建	5	必选模块选错扣 5 分，辅助模块选错一次扣 1 分（本项扣完为止）。	
		5	电路没有按照要求来搭建，每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	信号输入点、测试点选择不正确每次扣 2 分，测试方法不正确每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果错误，不符合功能要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
	报告编写	10	测试结果记录有误或不清晰，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果分析不正确，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	

6. 试题编号：3-6：3级伪随机码发生电路的搭建与测试

(1) 任务描述

对数字通信的功能电路进行验证时，输入数字信码通常是由伪随机码发生电路来提供的，多级伪随机码发生电路为HDB3码编译码、PSK调制解调等电路工作提供所需要的时钟信号和基带信号。图1是由内时钟信号源和多级分频电路组成的时基电路，图2是3级伪随机码发生电路与全零全一码电路原理图，根据电路原理图3-6-1、3-6-2识别出技能测试所需的通信模块。按要求完成不同时钟与3级伪码的测试，记录下测试的相关数据，并对测试结果进行正确分析。

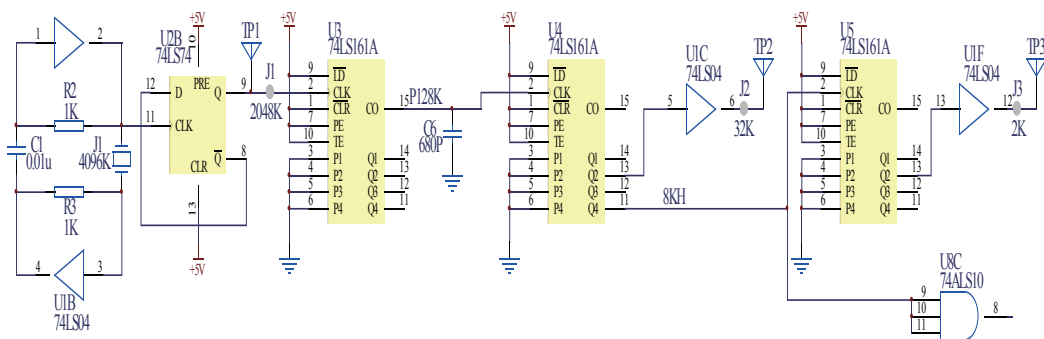


图 3-6-1 内时钟信号源与多级分频电路原理图

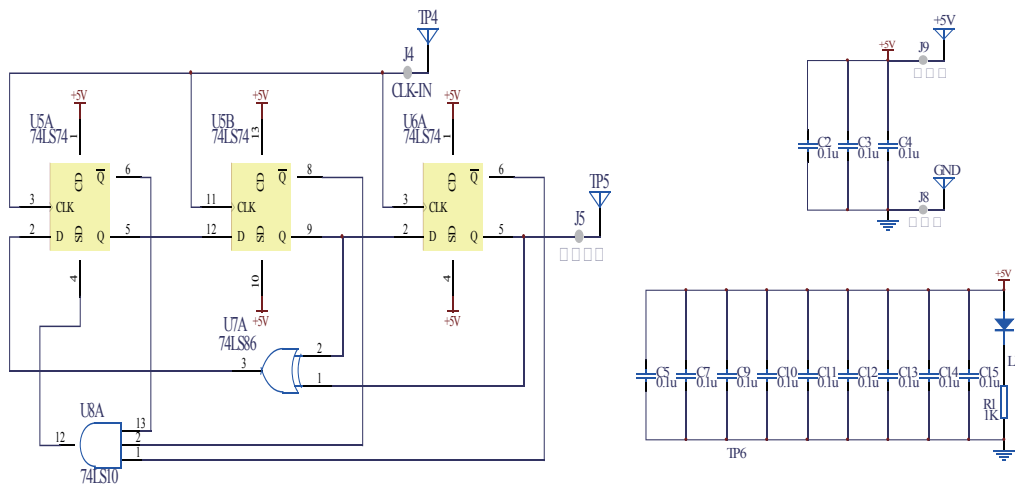


图 3-6-2 3级伪随机码发生电路与全零全一电路原理图

1) 时钟信号的测试

选择该技能测试所需的通信电路模块。电路通电后，用四踪示波器测试 TP1、TP2、

TP3 测试点波形，测试并观察三测试点波形之间的频率关系，将测试结果填入表 3-6-1 中。

表 3-6-1 TP1、TP2、TP3 测试点参数测试

测试点 \ 参数	TP1	TP2	TP3
频率 (KHz)			

2) 全零码、全一码、3 级伪码的测试

用四踪示波器（直流档）测试并观察全零码、全一码的波形，将测试结果填入表 3-6-2 中。

表 3-6-2 全零码、全一码的参数测试

测试点 \ 参数	全零码	全一码
电压平均值 (V)		

给伪码电路接上适合的时钟 TP2 (TP2 与 TP4 连接)

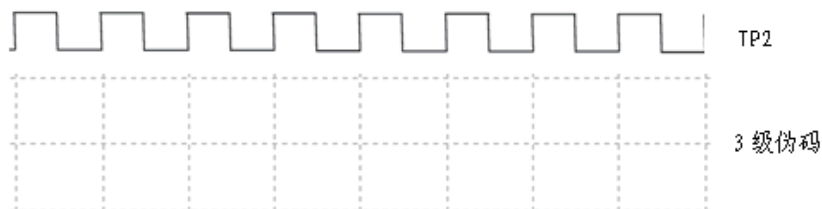


图 3-6-3 绘制时钟 TP2 时 3 级伪随机码的波形图

用四踪示波器测试并观察 3 级伪随机码的波形，依据图 3-6-3 给出的 TP2 波形图，绘制出 3 级伪随机码的波形图。

给伪码电路接上适合的时钟 TP3 (TP3 与 TP4 连接)，用四

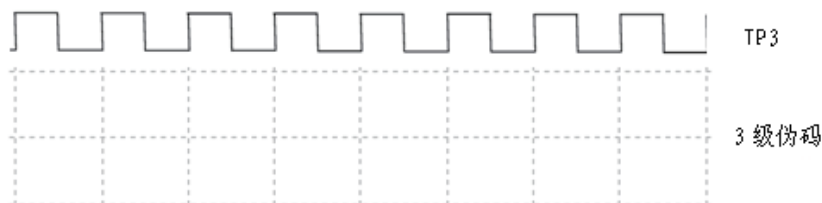


图 3-6-4 绘制时钟 TP3 时 3 级伪随机码的波形图

踪示波器测试并观察 3 级伪随机码的波形，依据 3-6-4 给出的 TP3 波形图，绘制出 3 级伪随机码的波形图。

3) 测试结果分析

①由表 1 测试结果分析，TP1 的频率是 TP2 频率的_____倍，TP2 的频率是 TP3 频率的_____倍；

②由表 2 测试结果分析，全零码、全一码的波形看似一样，实际上发送的码元_____（相同 / 不相同）；

③由图 3 的测试结果分析，时钟为 TP2 时 3 级伪随机码的码元速率为_____波特，3 级伪随机码序列为_____；

④由图 4 的测试结果分析，时钟为 TP3 时 3 级伪随机码的码元速率为_____波特，3 级伪随机码序列为_____；

⑤由图 3、图 4 的测试结果对比分析，时钟信号不同时，产生的 3 级伪随机码波形的变化规律_____（相同 / 不相同），产生的 3 级伪随机码的码元速率_____（相同 / 不相同）。

考核注意事项说明：

- 1) 每个工位配有实验设备 1 套，不包含自带工具；
- 2) 根据任务要求，实现测试功能；
- 3) 系统上电前，必须检查系统连接状态，确定连接无误时方可上电操作；
- 4) 操作过程中若发现电路搭建有误，重新搭建与连接电路时必须先切断电源；
- 5) 遵守 6S 现场管理制度。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	THEX-1 型实验平台 1 个	2	多级伪随机码发生实验 (HDB31) 模块 1 套
	3	时钟与三级伪码发生电路实验 (CLK) 模块 1 套	4	导线、电缆若干根
	5	函数信号发生器 1 台（匹配的电源线 1 根，匹配的信号线 2 根）	6	四踪数字示波器 1 台（匹配的电源线 1 根，匹配的信号线 4 根）
	7	万用表（自备）	8	钟表起子一套

注：设施设备按 1 工位 1 套。

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 90 分钟内完成。

(4) 评分细则

评价内容		配分	评分细则	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	1. 通信电路的核心模块选错扣 5 分；没有清点器件、仪表、工具扣 2 分；器件、仪表、工具等没有按照要求正确摆放扣 3 分。	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	6S 规范	10	操作时，没有按照 6S 管理要求安全规范操作每次扣 2 分；操作后，没有按照 6S 管理要求将器件、仪表、工具归位，遗漏一个扣 2 分，没有整理干净实验台扣 2 分（本项扣完为止）	
操作规范 30%	操作过程规范	10	通信电路拔插不符合要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	示波器、信号发生器等仪器仪表使用不符合操作规程每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		5	不符合安全操作规范扣 5 分	
		5	文档不整洁，一处扣 1 分（本项扣完为止）	
作品 50%	通信电路的搭建	5	必选模块选错扣 5 分，辅助模块选错一次扣 1 分（本项扣完为止）。	
		5	电路没有按照要求来搭建，每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	信号输入点、测试点选择不正确每次扣 2 分，测试方法不正确每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果错误，不符合功能要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
	报告编写	10	测试结果记录有误或不清晰，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果分析不正确，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	

7. 试题编号：3-7：HDB3 码编码电路的搭建与测试

(1) 任务描述

在数字基带通信系统中，数字基带信号不经过调制直接送向系统进行传输。数字基带信号的形式有许多种，经常采用 AMI 码（符号交替反转码）和 HDB3 码（三阶高密度双极性码）。

图 3-7-1 是 AMI、HDB3 码编码电路的原理方框图，图 3-7-2 是 AMI、HDB3 码编码电路的原理图，根据电路原理图 3-7-1、3-7-2 识别出技能测试所需的通信模块。按要求完成

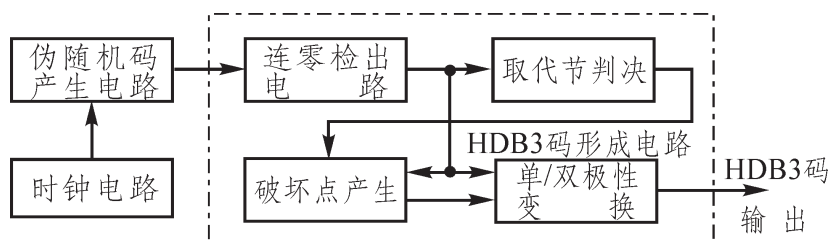


图 3-7-1 AMI、HDB3 码编码电路的原理方框图

不同输入信码下的 HDB3 编码测试，记录下测试的相关数据，并对测试结果进行正确分析。

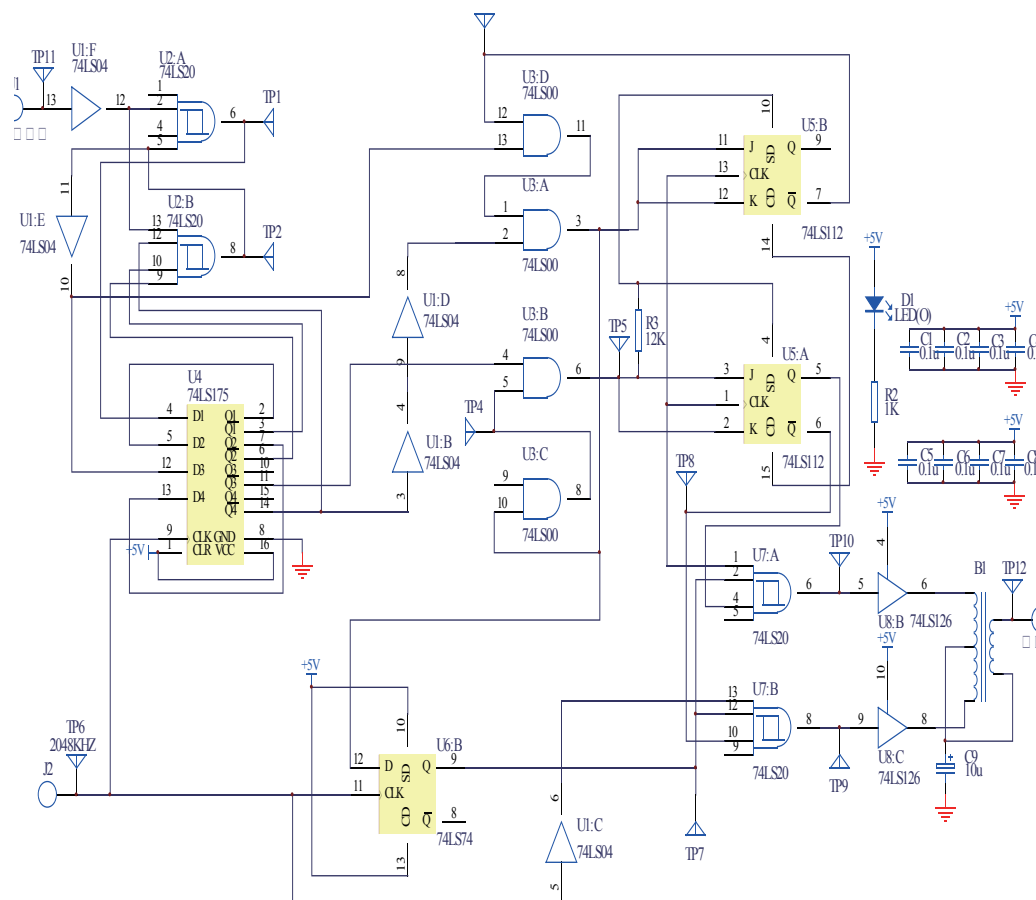


图 3-7-2 AMI、HDB3 编码电路原理图

1) 准备工作

准备“多级伪随机码发生实验”（HDB31）模块，电路通电后，用四踪示波器检查“全

零码”（直流档）测试、“3级伪码”、“5级伪码”及2048K时钟的输出状态（注：各级伪码时钟确定在2048KHz）。

2) HDB3 编码电路的连接

“HDB3 编码实验”（HDB32）模块的 J2 输入 2048KHz 时钟信号，J1 依次输入“全零码”、“3级伪码”“5级伪码”（注：各级伪码时钟确定在2048KHz）。

3) HDB3 编码信号测试

①“全零码”输入：用四踪示波器检查 TP11 的“全零码”和 TP12“全零码”的 HDB3 编码，依据图 3-7-3 给出的全零码波形图，绘制出 HDB3 码的波形图（注：一个虚线格为一个码元持续的时间，如果是归零码，其正占空比为 50%，即为半占空比归零码）。

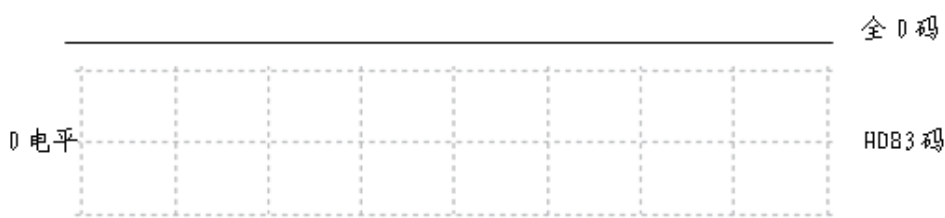


图 3-7-3 全零码输入时绘制 HDB3 码的波形图

②“3级伪码”输入：用四踪示波器检查 TP11 的“3级伪码”和 TP12 的“3级伪码”的 HDB3 编码，依据图 3-7-4 给出的 3级伪码波形图，绘制出 HDB3 码的波形图（注：一个虚线格为一个码元持续的时间，如果是归零码，其正占空比为 50%，即为半占空比归零码）。

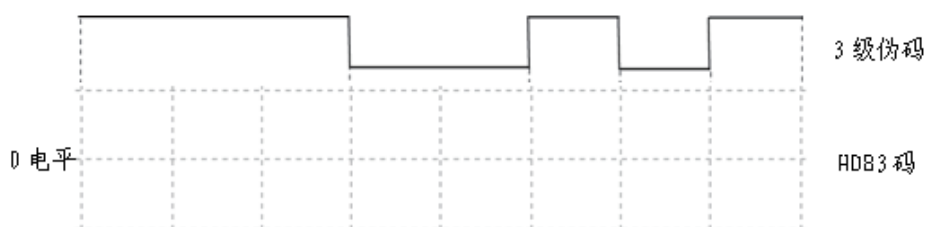


图 3-7-43 级伪码输入时绘制 HDB3 码的波形图

③“5级伪码”输入：用四踪示波器检查 TP11 的“5级伪码”和 TP12 的“5级伪码”的 HDB3 编码，依据图 3-7-5 给出的 5级伪码序列的部分波形图，绘制出 HDB3 码的波形图（注：一个虚线格为一个码元持续的时间，如果是归零码，其正占空比为 50%，即为半占空比归零码）。

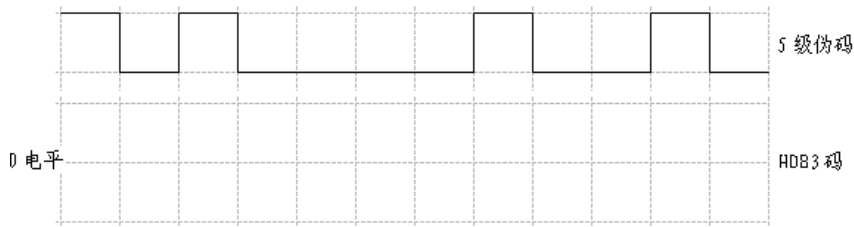


图 3-7-5 5 级伪码输入时绘制 HDB3 码的波形图

3) 测试结果分析

①由图 3 的波形测试结果分析，全零码的 HDB3 码是_____（单极性 / 双极性）码，是 _____（归零 / 不归零）码；

②由图 4 的波形测试结果分析，3 级伪码是_____（归零 / 不归零）码，是 _____（单极性 / 双极性）码，3 级伪随机码序列为 _____，HDB3 码是_____（单极性 / 双极性）码，是_____（归零 / 不归零）码；

③由图 5 的波形测试结果分析，5 级伪码是_____（归零 / 不归零）码，是_____（单极性 / 双极性）码，5 级伪随机码部分序列为 _____，HDB3 码是_____（单极性 / 双极性）码，是 _____（归零 / 不归零）码；

④由图 3、图 4、图 5 的测试结果对比分析，得出 HDB3 码的编码规律：先把消息代码变换成 AMI 码，然后去检查 AMI 码的连 0 串情况，当_____（有 / 没有）3 个以上连“0”串时，则按 AMI 规则编码，当出现 3 个以上连“0”串时，每_____个为一组，以取代节“000V”或“B00V”来取代。

考核注意事项说明：

- 1) 每个工位配有实验设备 1 套，不包含自带工具；
- 2) 根据任务要求，实现测试功能；
- 3) 系统上电前，必须检查系统连接状态，确定连接无误时方可上电操作；
- 4) 操作过程中若发现电路搭建有误，重新搭建与连接电路时必须先切断电源；
- 5) 遵守 6S 现场管理制度。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	THEX-1 型实验平台 1 个	2	多级伪随机码发生实验 (HDB31) 模块 1 套
	3	HDB3 编码实验 (HDB32) 模板 1 套	4	HDB3 译码实验 (HDB33) 模板 1 套
	5	时钟与三级伪码发生电路实验 (CLK) 模块 1 套	6	函数信号发生器 1 台 (匹配的电源线 1 根, 匹配的信号线 2 根)
	7	四踪数字示波器 1 台 (匹配的电源线 1 根, 匹配的信号线 4 根)	8	导线、电缆若干根
		万用表 (自备)		钟表起子一套

注：设施设备按 1 工位 1 套。

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 90 分钟内完成。

(4) 评分细则

评价内容		配分	评分细则	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	1. 通信电路的核心模块选错扣 5 分；没有清点器件、仪表、工具扣 2 分；器件、仪表、工具等没有按照要求正确摆放扣 3 分。	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	6S 规范	10	操作时，没有按照 6S 管理要求安全规范操作每次扣 2 分；操作后，没有按照 6S 管理要求将器件、仪表、工具归位，遗漏一个扣 2 分，没有整理干净实验台扣 2 分（本项扣完为止）	
操作规范 30%	操作过程规范	10	通信电路拔插不符合要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	示波器、信号发生器等仪器仪表使用不符合操作规程每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		5	不符合安全操作规范扣 5 分	
		5	文档不整洁，一处扣 1 分（本项扣完为止）	
作品 50%	通信电路的搭建	5	必选模块选错扣 5 分，辅助模块选错一次扣 1 分（本项扣完为止）。	
		5	电路没有按照要求来搭建，每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	信号输入点、测试点选择不正确每次扣 2 分，测试方法不正确每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果错误，不符合功能要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
	报告编写	10	测试结果记录有误或不清晰，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果分析不正确，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	

8. 试题编号：3-8：HDB3 码译码电路的搭建与测试

(1) 任务描述

在数字基带通信系统中，发送端对数字基带信号进行了 AMI 码（符号交替反转码）和 HDB3 码（三阶高密度双极性码）编码，接收端就要对信号进行译码。图 3-8-1 是 AMI、HDB3 码译码电路的原理方框图，图 3-8-2 是 AMI、HDB3 码译码电路的原理图，根据电路原理图 3-8-1、3-8-2 识别出技能测试所需的通信模块。按要求完成不同输入信码下的 HDB3 编码与译码测试，记录下测试的相关数据，并对测试结果进行正确分析。

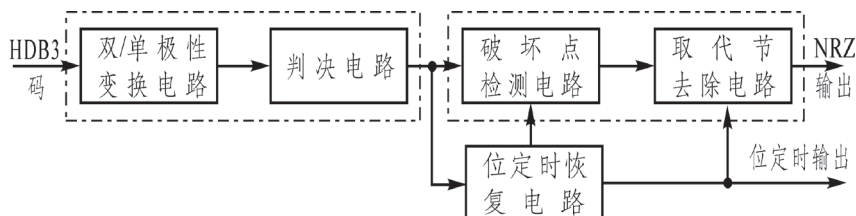


图 3-8-1 AMI、HDB3 码译码电路的原理方框图

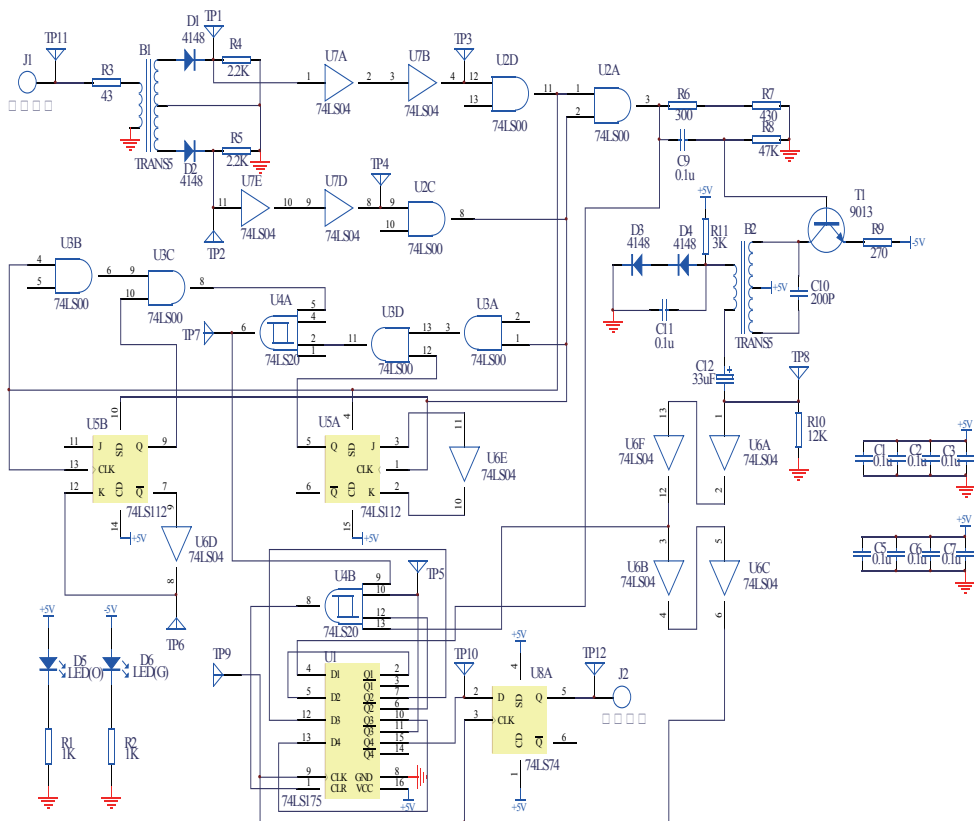


图 3-8-2 AMI、HDB3 译码电路原理图

1) 准备工作

准备“多级伪随机码发生实验”（HDB31）模块，电路通电后，用四踪示波器检查“全零码”（直流档）测试、“3级伪码”、“5级伪码”及2048K时钟的输出状态（注：各级伪码时钟确定在2048KHz）。

2) HDB3 码编码电路的连接

“HDB3 编码实验”（HDB32）模块的 J2 输入 2048KHz 时钟信号，J1 依次输入“全零码”、“3级伪码”、“5级伪码”（注：各级伪码时钟确定在2048KHz）。

3) HDB3 码译码电路的连接

“HDB3 编码实验”（HDB32）模块的编码输出 J3 与“HDB3 译码实验”（HDB33）模块的 J1 输入相连，用四踪示波器同时检查 HDB32 模块上的 TP11 和 HDB33 模块的 TP12（HDB3 码译码输出）。要求波形一致，若波形不能一致，可微调 B2，使波形一致。

4) HDB3 码译码信号测试

① “全零码”输入：编码板 HDB32 的 J1 输入“全零码”，用四踪示波器测试译码板 HDB33 模块的 TP11 和 TP12，依据图 3-8-3 给出的 HDB3 码（HDB33 模块的 TP11 测试端）的波形图，绘制出译码输出（HDB33 模块的 TP12 测试端）的波形图（注：一个大虚线格为一个码元持续的时间）。

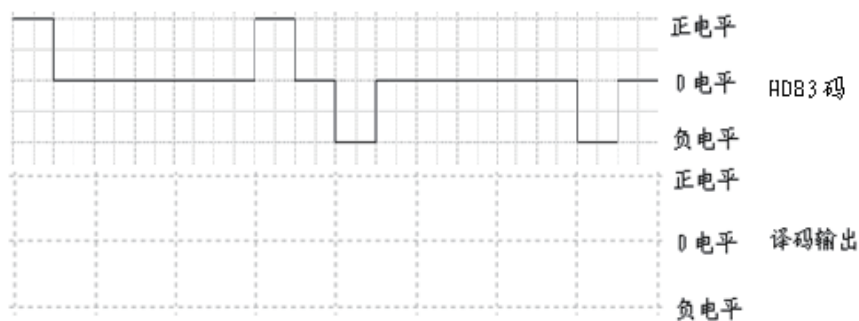


图 3-8-3 全零码输入时绘制 HDB3 码译码后输出的波形图

② “3级伪码”输入：编码板 HDB32 的 J1 输入“3级伪码”，用四踪示波器测试译码板 HDB33 模块的 TP11 和 TP12，依据图 3-8-4 给出的 HDB3 码（HDB33 模块的 TP11 测试端）的波形图，绘制出译码输出（HDB33 模块的 TP12 测试端）的波形图（注：一个大虚线格为一个码元持续的时间）。

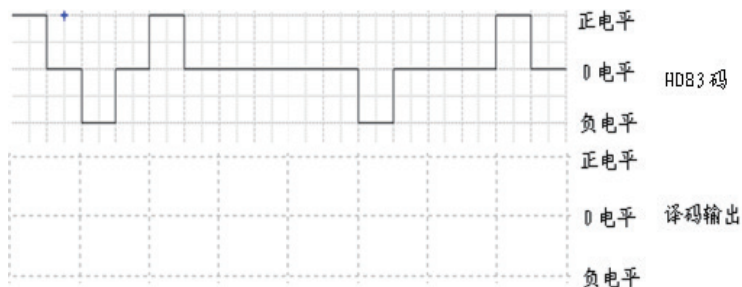


图 3-8-4 3 级伪码输入时绘制 HDB3 码译码后输出的波形图

③ “5 级伪码”输入：编码板 HDB32 的 J1 输入“5 级伪码”，用四踪示波器测试译码板 HDB33 模块的 TP11 和 TP12，依据图 4 给出的 HDB3 码（HDB33 模块的 TP11 测试端）序列的部分波形图，绘制出译码输出（HDB33 模块的 TP12 测试端）的波形图（注：一个大虚线格为一个码元持续的时间）。

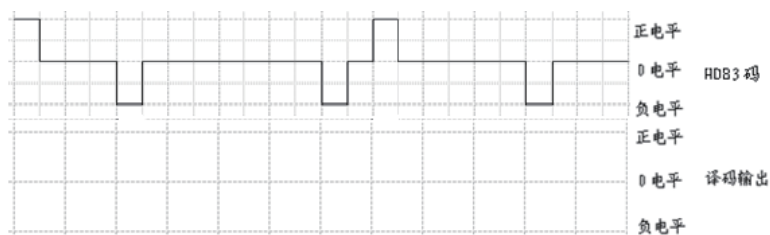


图 3-8-5 5 级伪码输入时绘制 HDB3 码译码后输出的波形图

4) 测试结果分析

①由图 3 的波形测试结果分析，HDB32 的 J1 全零码输入时，HDB33 模块的 TP11 测试端测得的 HDB3 码是_____（归零 / 不归零）码，且是_____（单极性 / 双极性）码；

②由图 4 的波形测试结果分析，HDB32 的 J1 为 3 级伪码输入时，HDB33 模块的 TP11 测试端测得的 HDB3 码是_____（归零 / 不归零）码，且是_____（单极性 / 双极性）码，HDB33 模块的 TP12 测试端译码输出信码序列为_____，且是_____（单极性 / 双极性）码_____（归零 / 不归零）码；

③由图 5 的波形测试结果分析，HDB32 的 J1 为 5 级伪码输入时，HDB33 模块的 TP11 测试端测得的 HDB3 码是_____（归零 / 不归零）码，且是_____（单极性 / 双极性）码，HDB33 模块的 TP12 测试端译码输出的部分信码序列为_____，且是_____（单极性 / 双极性）码_____（归零 / 不归零）码；

④由图 3、图 4、图 5 的测试结果对比分析，得出 HDB3 码的译码规律：一经发现两个

相邻传号的极性一致，则后一个传号与其前三位码全部变为_____ (0/1)，否则按照 AMI 码译码规则进行译码。

考核注意事项说明：

- 1) 每个工位配有实验设备 1 套，不包含自带工具；
- 2) 根据任务要求，实现测试功能；
- 3) 系统上电前，必须检查系统连接状态，确定连接无误时方可上电操作；
- 4) 操作过程中若发现电路搭建有误，重新搭建与连接电路时必须先切断电源；
- 5) 遵守 6S 现场管理制度。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	THEX-1 型实验平台 1 个	2	多级伪随机码发生实验 (HDB31) 模块 1 套
	3	时钟与三级伪码发生电路实验 (CLK) 模块 1 套	4	HDB3 编码实验 (HDB32) 模板 1 套
	5	HDB3 译码实验 (HDB33) 模板 1 套	6	函数信号发生器 1 台（匹配的电源线 1 根，匹配的信号线 2 根）
	7	四踪数字示波器 1 台（匹配的电源线 1 根，匹配的信号线 4 根）	8	导线、电缆若干根
		万用表（自备）		钟表起子一套

注：设施设备按 1 工位 1 套。

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 90 分钟内完成。

(4) 评分细则

评价内容		配分	评分细则	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	1. 通信电路的核心模块选错扣 5 分；没有清点器件、仪表、工具扣 2 分；器件、仪表、工具等没有按照要求正确摆放扣 3 分。	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	6S 规范	10	操作时，没有按照 6S 管理要求安全规范操作每次扣 2 分；操作后，没有按照 6S 管理要求将器件、仪表、工具归位，遗漏一个扣 2 分，没有整理干净实验台扣 2 分（本项扣完为止）	

评价内容		配分	评分细则	备注
操作规范 30%	操作过程规范	10	通信电路拔插不符合要求每次扣2分（本项扣完为止）。	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记0分。
		10	示波器、信号发生器等仪器仪表使用不符合操作规程每次扣2分（本项扣完为止）。	
		5	不符合安全操作规程扣5分	
		5	文档不整洁，一处扣1分（本项扣完为止）	
作品 50%	通信电路的搭建	5	必选模块选错扣5分，辅助模块选错一次扣1分（本项扣完为止）。	
		5	电路没有按照要求来搭建，每次扣2分（本项扣完为止）。	
		10	信号输入点、测试点选择不正确每次扣2分，测试方法不正确每次扣2分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果错误，不符合功能要求每次扣2分（本项扣完为止）。	
	报告编写	10	测试结果记录有误或不清晰，每处扣2分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果分析不正确，每处扣2分（本项扣完为止）。	

9. 试题编号：3-9：FSK 调制电路的搭建与测试

(1) 任务描述

FSK 是利用载频频率变化来传递数字信息的一种调制方式。在理解 FSK 调制原理的基础上，根据 FSK 移频键控调制的原理方框图 3-9-1 和 FSK 调制器电路原理图 3-9-2，识别出技能考核所需要的通信模块，按要求完成 FSK 调制电路的搭建与测试，记录下测试波形的相关数据，并正确填写技术文件与正确分析测试结果。

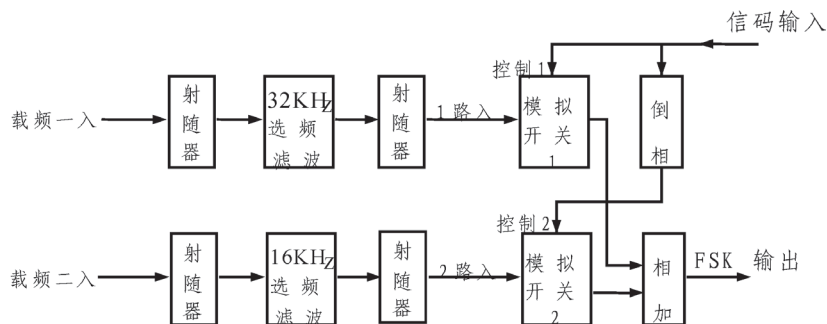


图 3-9-1 FSK 调制电路方框图

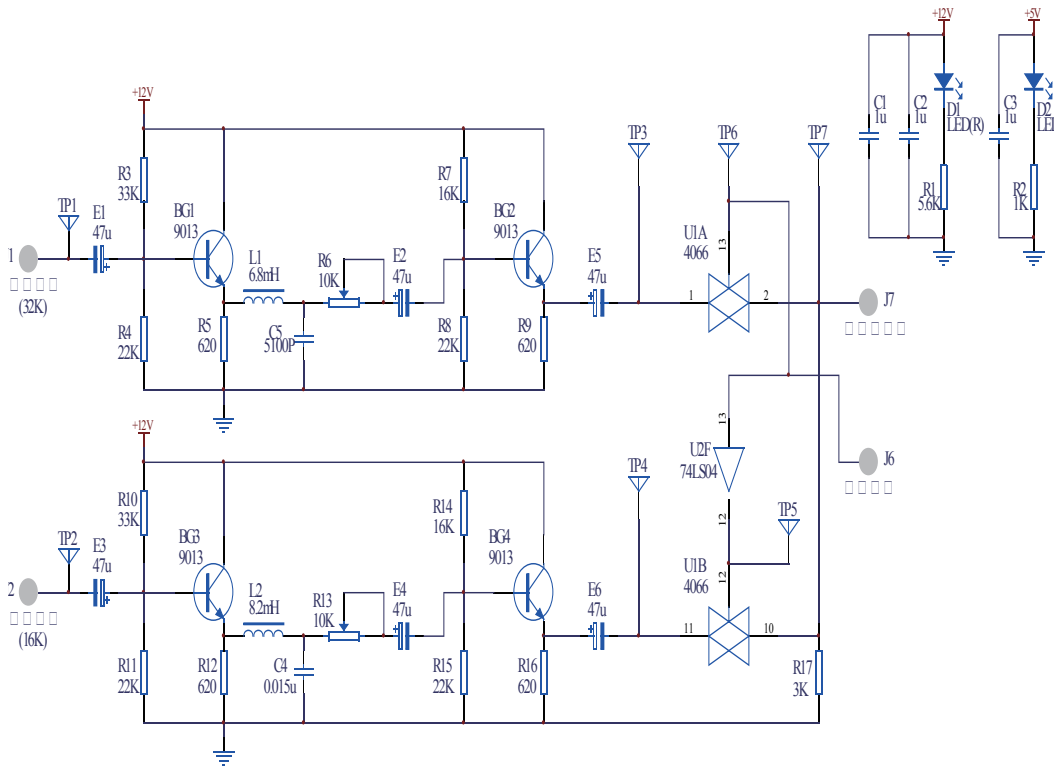


图 3-9-2 FSK 调制电路原理图

1) 准备工作

技能测试所需的两路载波以及输入数字信码取自 CLK 通信模块，输入数字信码要求由 CLK 模块上的 PN 伪码输出来提供，伪码时钟选择 2KHz（即：CLK 模块上的 2KHz 输出端要与 CLK-IN 输入端相连接）。

2) FSK 调制电路的搭建与测试

①将 CLK 模板上的 32KHz、16KHz 方波输出分别联接到 FSK1 模板上的 J1，J2；将 CLK 模板上的 PN 伪码输出联接到 FSK1 模板上的 J6。

②测试 FSK 调制电路 TP1 ~ TP7 各测量点波形。

TP1: _____Hz 方波信号；

TP2: _____Hz 方波信号；

TP3: 作为 $f_{c1}=32\text{KHz}$ 载频信号，幅度不等时，可调节电位器 R6；

TP4: 作为 $f_{c2}=16\text{KHz}$ 载频信号，幅度不等时，可调节电位器 R13；

TP6: 数字基带信码信号输入，输入码元速率为 2KHz 的 1110010 码；

TP5: 波形与 TP6 反相；

TP7：FSK 调制信号输出。

3) 测试结果分析

① TP5 传输的信息码为_____。

②用示波器对比测试 TP3 与 TP1，观察并说明 TP1 与 TP3 的异同：TP1 是_____Hz 的方波信号，TP3 是_____Hz 的_____（方波 / 正弦波）信号；

用示波器对比测试 TP2 与 TP4，观察并说明 TP2 与 TP4 的异同：TP2 是_____Hz 的方波信号，TP4 是_____Hz 的_____（方波 / 正弦波）信号。

③用示波器对比测试 TP6、TP7，观察 TP6、TP7 的波形变化规律发现：TP7 输出的 FSK 信号的载频_____（会 / 不会）随 TP6 信码状态的改变而改变：当 TP6 发送的信码为 1 时，FSK 载频为 32KHz；当 TP6 发送的信码为_____时，FSK 载频为 _____Hz。

考核注意事项说明：

- 1) 每个工位配有实验设备 1 套，不包含自带工具；
- 2) 根据任务要求，实现测试功能；
- 3) 系统上电前，必须检查系统连接状态，确定连接无误时方可上电操作；
- 4) 操作过程中若发现电路搭建有误，重新搭建与连接电路时必须先切断电源；
- 5) 遵守 6S 现场管理制度。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	THEX-1 型实验平台 1 个	2	FSK 数字频率调制实验 (FSK1) 模块 1 套
	3	时钟与三级伪码发生实验 (CLK) 模块 1 套	4	四踪数字示波器 1 台 (匹配的电源线 1 根, 匹配的信号线 4 根)
	5	万用表 (自备)	6	导线、电缆若干根
	7	钟表起子一套		

注：设施设备按 1 工位 1 套。

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 90 分钟内完成。

(4) 评分细则

评价内容		配分	评分细则	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	1. 通信电路的核心模块选错扣 5 分；没有清点器件、仪表、工具扣 2 分；器件、仪表、工具等没有按照要求正确摆放扣 3 分。	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	6S 规范	10	操作时，没有按照 6S 管理要求安全规范操作每次扣 2 分；操作后，没有按照 6S 管理要求将器件、仪表、工具归位，遗漏一个扣 2 分，没有整理干净实验台扣 2 分（本项扣完为止）	
操作规范 30%	操作过程规范	10	通信电路拔插不符合要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	示波器、信号发生器等仪器仪表使用不符合操作规程每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		5	不符合安全操作规范扣 5 分	
		5	文档不整洁，一处扣 1 分（本项扣完为止）	
作品 50%	通信电路的搭建	5	必选模块选错扣 5 分，辅助模块选错一次扣 1 分（本项扣完为止）。	
		5	电路没有按照要求来搭建，每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	信号输入点、测试点选择不正确每次扣 2 分，测试方法不正确每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果错误，不符合功能要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
	报告编写	10	测试结果记录有误或不清晰，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果分析不正确，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	

10. 试题编号：3-10：FSK 解调电路的搭建与测试

(1) 任务描述

集成电路模拟锁相环实现的 FSK 解调器，只要在设计锁相环时，使它锁定在 FSK 的一个载频 f_1 上，而对另一载频 f_2 失锁就可以得到解调的基带信号序列。根据 FSK 频率解调的电路方框图 3-10-1 和 FSK 解调器电路原理图 3-10-2，识别出技能考核所需要的通信模块，按要求完成 FSK 解调电路的搭建与测试，记录下测试波形的相关数据，并正确填写技术文件与正确分析测试结果。

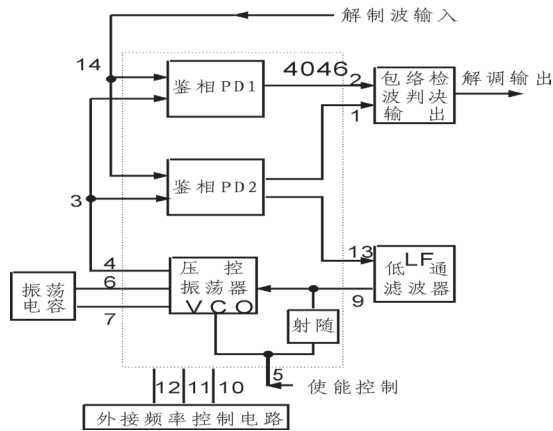


图 3-10-1 FSK 解调电路方框图

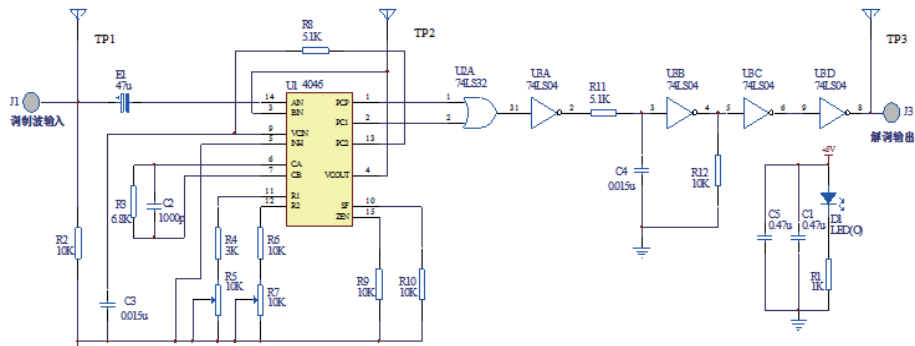


图 3-10-2 FSK 解调器电路原理图

1) 准备工作

技能测试所需的两路载波以及输入数字信码取自 CLK 通信模块，输入数字信码要求由 CLK 模块上的 PN 伪码输出来提供，伪码时钟选择 2KHz（即：CLK 模块上的 2KHz 输出端要与 CLK-IN 输入端相连接）。

2) FSK 解调电路的搭建与测试

①将 CLK 模板上的 32KHz、16KHz 方波输出分别联接到 FSK1 模板上的 J1, J2；将 CLK 模板上的 PN 伪码输出联接到 FSK1 模板上的 J6，先搭建好 FSK 调制电路。

②在 FSK 调制电路的基础上，将 FSK1 的 J7 与 FSK2 的 J1 用电缆线联接在一起。

3 测试 FSK2 解调电路 TP1 ~ TP3 各测量点波形。测量点说明：

TP1：FSK 信号输入。

TP2：FSK 解调电路工作时钟 32KHz 左右，若有偏差，可调节 R5、R7、C2 的值。

TP3：FSK 解调信号输出，即数字基带信码信号输出。

3) 测试结果分析

①用示波器观察 CLK 的 32KHz 时钟方波和 FSK2 的 TP2，调节 R5、R7、C2 使解调与调制电路同步，即 TP2 的频率为_____Hz。

②用示波器观察 CLK 的 PN(时钟 2KHz) 码输出 (1110010) 和 FSK2 的 TP3，可以观察到 FSK 解调信号的输出 TP3 与 PN(2KHz) 码_____ (相同 / 相反)，解调输出的信码为_____。

③用示波器测试 FSK2 的 TP1(输入 FSK 信号)，会观测到波形的疏密是不均的，说明载频有两个，频率分别为_____Hz 和为_____Hz。

④用示波器对比测试 FSK1 的 TP6 与 FSK2 的 TP3，观察到 TP6 与 TP3 的变化规律_____ (一样 / 不一样)。

⑤用示波器对比测试 FSK2 的 TP1 与 TP3，观察 TP3 输出的数字基带信号的信码状态与 TP1 载频的变化关系：当 TP1 的波形稠密时，TP3 输出的信码为 1；当 TP1 的波形稀疏时，TP3 输出的信码为_____。

考核注意事项说明：

- 1) 每个工位配有实验设备 1 套，不包含自带工具；
- 2) 根据任务要求，实现测试功能；
- 3) 系统上电前，必须检查系统连接状态，确定连接无误后方可上电操作；
- 4) 操作过程中若发现电路搭建有误，重新搭建与连接电路时必须先切断电源；
- 5) 遵守 6S 现场管理制度。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	THEX-1 型实验平台 1 个	2	FSK 数字频率调制实验 (FSK1) 模块 1 套
	3	时钟与三级伪码发生实验 (CLK) 模块 1 套	4	FSK 数字频率解调实验 (FSK2) 模块 1 套
	5	四踪数字示波器 1 台 (匹配电源线 1 根，匹配的信号线 4 根)	6	万用表 (自备)
	7	专用电缆线 1 条	8	导线、电缆若干根
	9	钟表起子一套		

注：设施设备按 1 工位 1 套。

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 90 分钟内完成。

(4) 评分细则

评价内容		配分	评分细则	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	1. 通信电路的核心模块选错扣 5 分；没有清点器件、仪表、工具扣 2 分；器件、仪表、工具等没有按照要求正确摆放扣 3 分。	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	6S 规范	10	操作时，没有按照 6S 管理要求安全规范操作每次扣 2 分；操作后，没有按照 6S 管理要求将器件、仪表、工具归位，遗漏一个扣 2 分，没有整理干净实验台扣 2 分（本项扣完为止）	
操作规范 30%	操作过程规范	10	通信电路拔插不符合要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	示波器、信号发生器等仪器仪表使用不符合操作规程每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		5	不符合安全操作规范扣 5 分	
		5	文档不整洁，一处扣 1 分（本项扣完为止）	
作品 50%	通信电路的搭建	5	必选模块选错扣 5 分，辅助模块选错一次扣 1 分（本项扣完为止）。	
		5	电路没有按照要求来搭建，每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	信号输入点、测试点选择不正确每次扣 2 分，测试方法不正确每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果错误，不符合功能要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
	报告编写	10	测试结果记录有误或不清晰，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果分析不正确，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	

11. 试题编号：3-11：载频为 512KHz 的 PSK 绝对移相键控调制电路的搭建与测试

(1) 任务描述

PSK 技术在中、高速数据传输中得到了十分广泛的应用。在理解 PSK 调制原理的基础上，根据 PSK 移相键控调制原理框图 3-11-1 和 PSK 调制器电路原理图 3-11-2，识别出技能考核所需要的通信模块，按要求完成载频为 512KHz 的 PSK 调制电路的搭建与测试，记录下测试波形的相关数据，并正确填写技术文件与正确分析测试结果。

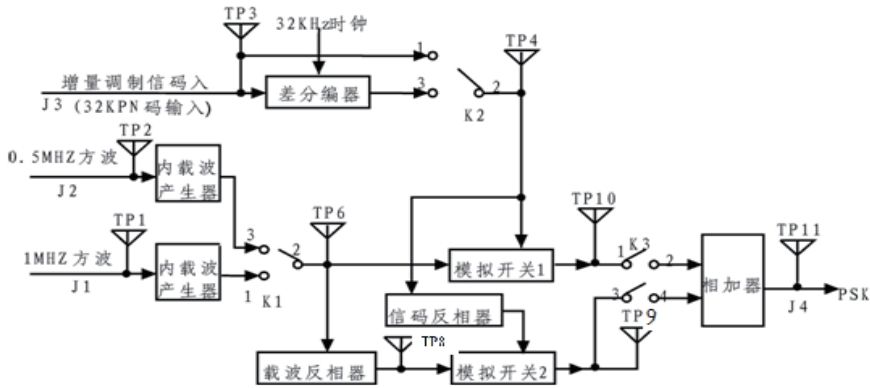


图 3-11-1 PSK 移相键控调制原理框图

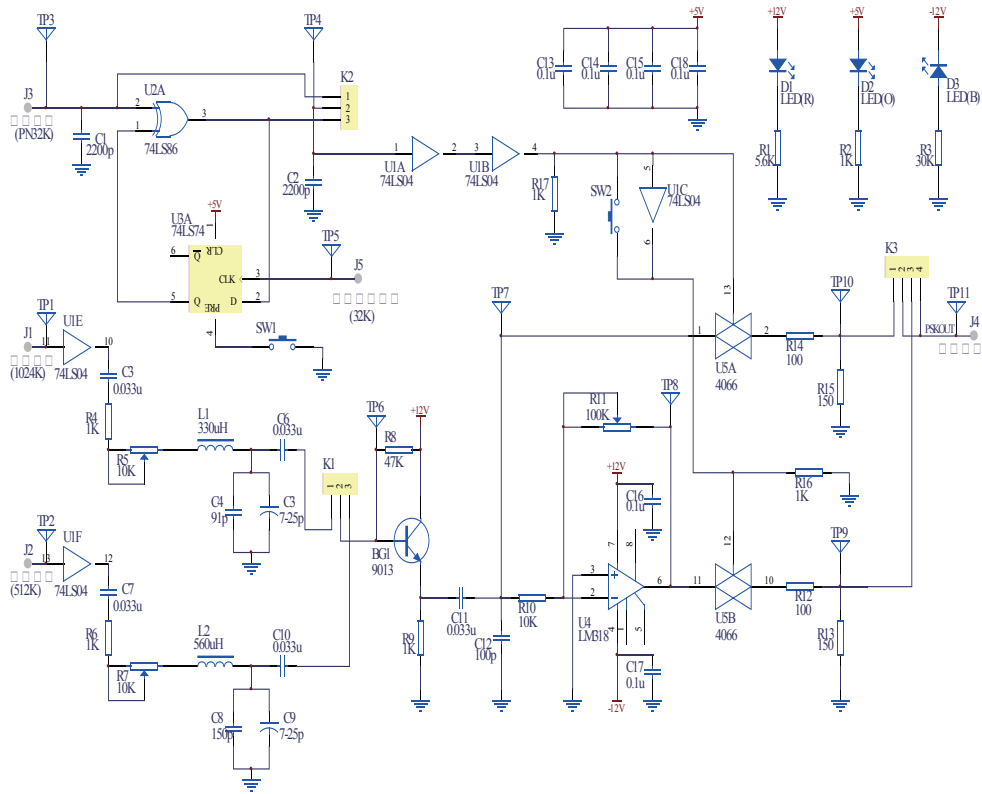


图 3-11-2 二相 PSK 调制器电路原理图

1) 准备工作

技能测试所需的载波以及输入数字信码取自 CLK 通信模块，输入数字信码要求由 CLK 模块上的 PN 伪码输出提供，伪码时钟选择 32KHz（即：CLK 模块上的 32KHz 输出端要与

CLK-IN 输入端相连接)。

2) 二相 PSK 调制器

①要实现载频为 512KHz 的绝对调相，即 PSK 调制，应该将跳帽开关 K2 的_____脚与_____脚相连。

②用内载波发生器产生的 512KHz (约 0.5 MHz) 信号作输入载波信号来实现 PSK 调制，跳帽开关 K1 的_____脚与_____脚相连。

③开关 K3 都合上时，即 K₃₁₋₂ 的_____脚与_____脚相连，K₃₃₋₄ 的_____脚与_____脚相连。

④将 CLK 模板上的 512KHz 方波输出联接到 PSK1 模板上的 J2，将 CLK 模板上的 PN 伪码输出联接到 PSK1 模板上的 J3，用示波器来观察 TP6~TP11 各测量点的波形。

测量点性质：

TP2：输入频率为_____Hz 的方波信号。

TP3：输入 PN(32KHz) 码是伪随机码。

TP4：PN(32KHz) 绝对码或 PN(32KHz) 相对码，输入绝对码还是相对码由跳帽开关 K2 的位置决定。

TP5：32KHz 方波输入（产生相对码时用）。

TP6、TP7：512KHz 正弦波，载波频率由跳帽开关 K1 的位置决定，波形不好时可调节 R5、C3 或 R7、C9。

TP9：PSK 调制第二路（ π 相）输出波形，当开关 K3 都断开时。

TP10：PSK 调制第一路（0 相）输出波形，当开关 K3 都断开时。

TP11：当开关 K3 都合上时，即 K₃₁₋₂ 相连、K₃₃₋₄ 相连时，则为 PSK 调制信号输出波形。

3) 测试结果分析

①用示波器对比测试 PSK1 的 TP3、TP4，观察到 TP3 与 TP4 的波形变化规律_____（一样 / 不一样）；

②用示波器对比观察 PSK1 的 TP7、TP8 波形，观察到 TP7、TP8 波形都是_____（正弦波 / 方波）；TP7、TP8 波形的相位相差_____度；

③用示波器对比观察 PSK1 的 TP3、TP11 波形，可以观察到 TP11 波形相位的变化_____（会 / 不会）随着 TP3 信码状态的改变而改变。

考核注意事项说明：

1) 每个工位配有实验设备 1 套，不包含自带工具；

2) 根据任务要求，实现测试功能；

- 3) 系统上电前，必须检查系统连接状态，确定连接无误后方可上电操作；
- 4) 操作过程中若发现电路搭建有误，重新搭建与连接电路时必须先切断电源；
- 5) 遵守 6S 现场管理制度。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	THEX-1 型实验平台 1 个	2	PSK 移相键控调制实验 (PSK1) 模块 1 套
	3	时钟与三级伪码发生实验 (CLK) 模块 1 套	4	四踪数字示波器 1 台（匹配的电源线 1 根，匹配的信号线 4 根）
	5	万用表（自备）	6	导线、电缆若干根
	7	钟表起子一套		

注：设施设备按 1 工位 1 套。

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 90 分钟内完成。

(4) 评分细则

评价内容		配分	评分细则	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	1. 通信电路的核心模块选错扣 5 分；没有清点器件、仪表、工具扣 2 分；器件、仪表、工具等没有按照要求正确摆放扣 3 分。	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	6S 规范	10	操作时，没有按照 6S 管理要求安全规范操作每次扣 2 分；操作后，没有按照 6S 管理要求将器件、仪表、工具归位，遗漏一个扣 2 分，没有整理干净实验台扣 2 分（本项扣完为止）	
操作规范 30%	操作过程规范	10	通信电路拔插不符合要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	示波器、信号发生器等仪器仪表使用不符合操作规程每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		5	不符合安全操作规范扣 5 分	
		5	文档不整洁，一处扣 1 分（本项扣完为止）	
作品 50%	通信电路的搭建	5	必选模块选错扣 5 分，辅助模块选错一次扣 1 分（本项扣完为止）。	
		5	电路没有按照要求来搭建，每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	信号输入点、测试点选择不正确每次扣 2 分，测试方法不正确每次扣 2 分（本项扣完为止）。	

评价内容		配分	评分细则	备注
作品 50%	通信电路的搭建	10	测试结果错误，不符合功能要求每次扣2分（本项扣完为止）。	
	报告编写	10	测试结果记录有误或不清晰，每处扣2分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果分析不正确，每处扣2分（本项扣完为止）。	

12. 试题编号：3-12：载频为 1024KHz 的 DPSK 相对移相键控调制电路的搭建与测试

(1) 任务描述

DPSK 的抗干扰噪声能力强使得它在实际通信系统中得到广泛应用。在理解 DPSK 调制原理的基础上，根据 DPSK 移相键控调制原理框图 3-12-1 和 DPSK 调制器电路原理图 3-12-2，识别出技能考核所需要的通信模块，按要求完成载频为 1024KHz 的 DPSK 调制电路的搭建与测试，记录下测试波形的相关数据，并正确填写技术文件与正确分析测试结果。

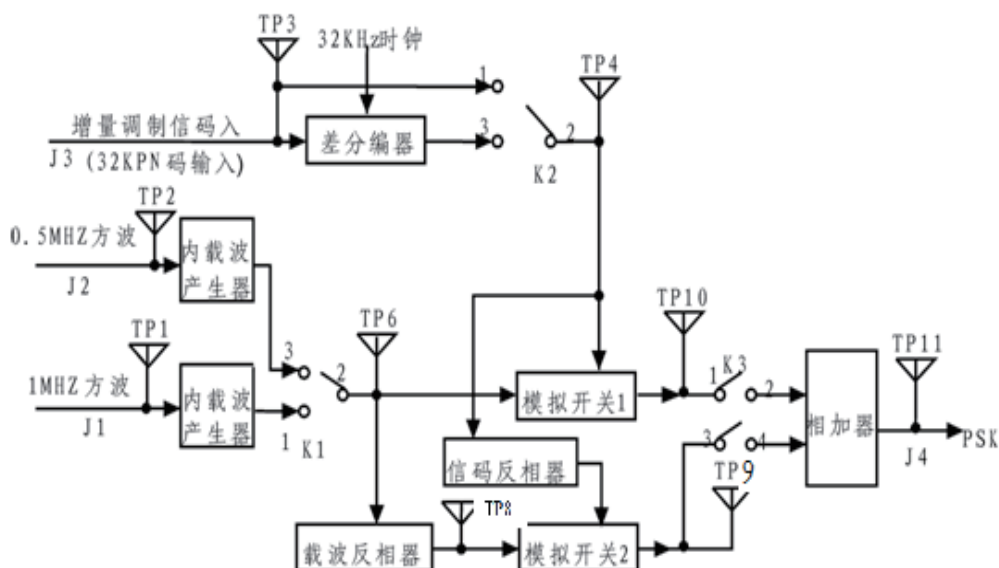


图 3-12-1 DPSK 移相键控调制原理框图

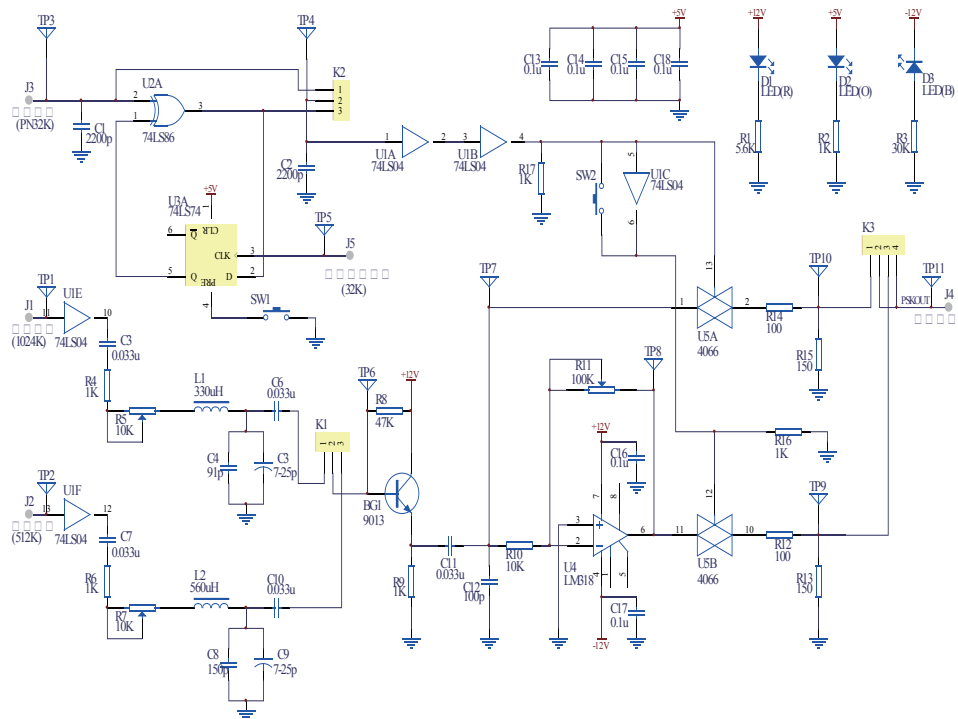


图 3-12-2 二相 DPSK 调制器电路原理图

1) 准备工作

技能测试所需的载波以及输入数字信码取自 CLK 通信模块，输入数字信码要求由 CLK 模块上的 PN 伪码输出提供，伪码时钟选择 32KHz（即：CLK 模块上的 32KHz 输出端要与 CLK-IN 输入端相连接）。

2) 二相 DPSK 调制

①要实现载频为 1024KHz 的相对调相，即 DPSK 调制，应该将跳帽开关 K2 的_____脚与_____脚相连，且给差分编码器的时钟输入端 TP5 接上_____KHz 的时钟信号。

②用内载波发生器产生的 1024KHz（约 1MHz）信号作输入载波信号来实现 DPSK 调制，跳帽开关 K1 的_____脚与_____脚相连。

③开关 K3 都合上时，即 K31-2 的_____脚与_____脚相连，、K33-4 的_____脚与_____脚相连。

④将 CLK 模板上的 1024KHz 方波输出联接到 PSK1 模板上的 J1，将 CLK 模板上的 PN 伪码输出联接到 PSK1 模板上的 J3，用示波器来观察 TP6~TP11 各测量点的波形。测量点性质：

TP1：输入频率为 1024KHz 的方波信号。

TP3：输入 PN32K 三级伪随机码。

TP4: PN(32KHz) 绝对码或 PN(32KHz) 相对码，输入绝对码还是相对码由跳帽开关 K2 的位置决定。

TP5: 32KHz 方波输入（产生相对码时用）。

TP6: 1024KHz 正弦波，载波频率由跳帽开关 K1 的位置决定，波形不好时可调节 R5、C3 或 R7、C9。

TP9: DPSK 调制第二路（ π 相）输出波形，当开关 K3 都断开时。

TP10: DPSK 调制第一路（0 相）输出波形，当开关 K3 都断开时。

TP11: 当开关 K3 都合上时，即 K31-2 相连、K33-4 相连时，则为 DPSK 调制信号输出波形。

3) 测试结果分析

①用示波器对比测试 PSK1 的 TP3、TP4，观察到 TP3 与 TP4 的波形变化规律_____（一样 / 不一样），因为 TP3 是_____（绝对码 / 相对码），TP4 是_____（绝对码 / 相对码）。

②用示波器对比测试 PSK1 的 TP7、TP8 波形，观察到 TP7、TP8 波形都是_____（正弦波 / 方波）；

③用示波器对比测试 PSK1 的 TP4、TP11 波形，可以观察到 TP11 波形的相位变化_____（会 / 不会）随着 TP4 信码状态的改变而改变。

考核注意事项说明：

- 1) 每个工位配有实验设备 1 套，不包含自带工具；
- 2) 根据任务要求，实现测试功能；
- 3) 系统上电前，必须检查系统连接状态，确定连接无误时方可上电操作；
- 4) 操作过程中若发现电路搭建有误，重新搭建与连接电路时必须先切断电源；
- 5) 遵守 6S 现场管理制度。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	THEX-1 型实验平台 1 个	2	PSK 移相键控调制实验 (PSK1) 模块 1 套
	3	时钟与三级伪码发生实验 (CLK) 模块 1 套	4	四踪数字示波器 1 台（匹配的电源线 1 根，匹配的信号线 4 根）
	5	万用表（自备）	6	导线、电缆若干根
	7	钟表起子一套	8	

注：设施设备按 1 工位 1 套。

(3) 考核时量

项目技能测试题需在 90 分钟内完成。

(4) 评分细则

评价内容		配分	评分细则	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	1. 通信电路的核心模块选错扣 5 分；没有清点器件、仪表、工具扣 2 分；器件、仪表、工具等没有按照要求正确摆放扣 3 分。	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	6S 规范	10	操作时，没有按照 6S 管理要求安全规范操作每次扣 2 分；操作后，没有按照 6S 管理要求将器件、仪表、工具归位，遗漏一个扣 2 分，没有整理干净实验台扣 2 分（本项扣完为止）	
操作规范 30%	操作过程规范	10	通信电路拔插不符合要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	示波器、信号发生器等仪器仪表使用不符合操作规程每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		5	不符合安全操作规范扣 5 分	
		5	文档不整洁，一处扣 1 分（本项扣完为止）	
作品 50%	通信电路的搭建	5	必选模块选错扣 5 分，辅助模块选错一次扣 1 分（本项扣完为止）。	
		5	电路没有按照要求来搭建，每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	信号输入点、测试点选择不正确每次扣 2 分，测试方法不正确每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果错误，不符合功能要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
	报告编写	10	测试结果记录有误或不清晰，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果分析不正确，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	

13. 试题编号：3-13：汉明码编码电路的搭建与测试

(1) 任务描述

汉明码是能纠正单个误码、码组长度为 n 、信息码元为 k 位、监督码元为 $r = n - k$ 位的 (n, k) 分组码，具有封闭性（任意两个码组的和还是许用的码组），且码的最小距离等于非零码的最小码重。在理解汉明码编码原理的基础上，根据汉明码编码电路的结构框图 3-13-1 和汉明码编码电路原理图 3-13-2，识别出技能考核所需要的通信模块，按要求

完成汉明码编码电路的搭建与测试，记录下测试的相关数据，并正确填写技术文件与正确分析测试结果。

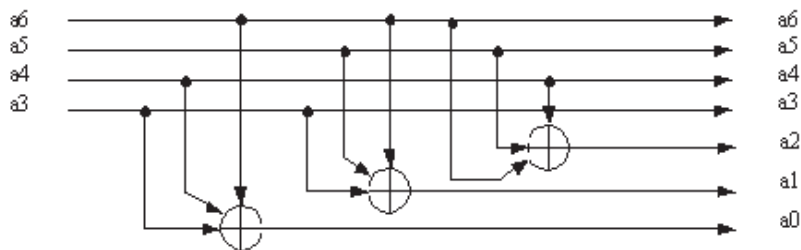


图 3-13-1 汉明码编码电路原理框图

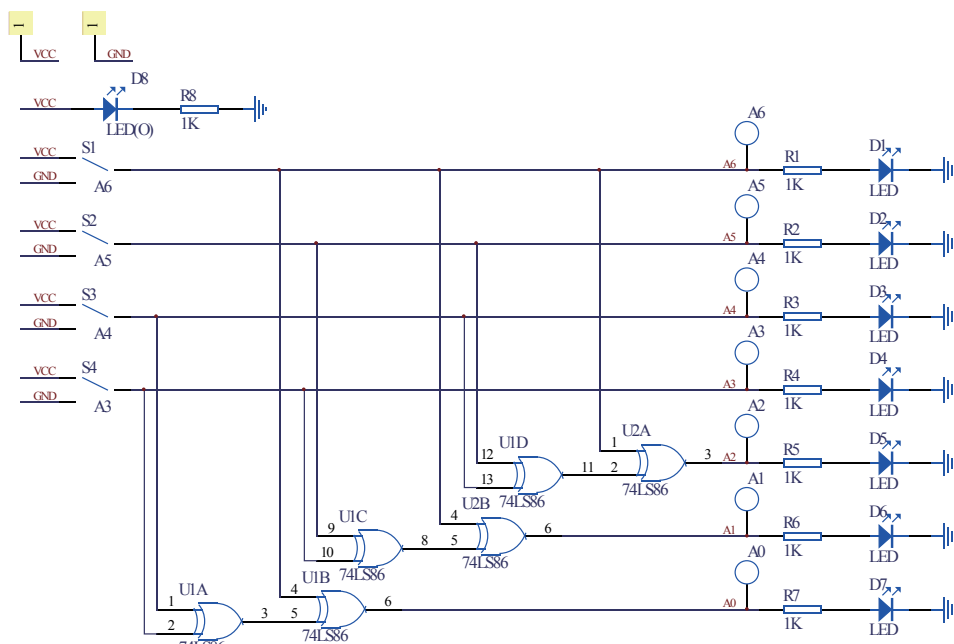


图 3-13-2 汉明码编码电路原理图

1) 汉明码编码测试

选择该技能测试所需的通信电路模块，打开电源，模块上的电源指示灯亮。拨动开关接电源相当于接高电平 1，否则为低电平 0。面板上的发光二极管亮相当于编码输出为高电平 1，否则为低电平 0。通过拨动开关的设置，来验证汉明码的编码规则。请将编码输出与原信息码之间的对应关系填入表 3-13-1 中。

表 3-13-1 汉明码许用码组

信息位	监督位	信息位	监督位
a6a5a4a3	a2a1a0	a6a5a4a3	a2a1a0
0000		1000	
0001		1001	
0010		1010	
0011		1011	
0100		1100	
0101		1101	
0110		1110	
0111		1111	

2) 汉明码传输测试

关掉电源，将汉明码编码电路模块（HMC1）和汉明码传输电路模块（HMC2）插到通信实验平台上。将汉明码编码电路模块上的 A6 到 A0 与汉明码传输模块上的 A6 到 A0 一对一的用导线连接。打开电源，通过汉明码传输模块上的拨动开关，可以将汉明码编码模块输出的码组进行人为的干扰，模拟在实际传输中的错码现象。并且有相应的二极管指示。在汉明码传输模块中的二极管指示的是人为干扰后有误码的码组的状态。而在汉明码编码电路模块中的二极管指示的是没有误码的码组状态。

3) 测试结果分析

①通过验证汉明码编码规则，由表 1 的测试结果知，(7, 4) 汉明码的码组中，信息码元有_____位，监督码元有_____位；

②通过验证汉明码编码规则，由表 1 的测试结果知，(7, 4) 汉明码的码组中，许用码组只有_____组；

③将表 1 中的任意两个码组相加，它们的和_____（是 / 不是）许用的码组，说明汉明码_____（具有 / 不具有）封闭性；

④模拟汉明码编码传输时，拨动汉明码传输 HMC2 模块上的开关进行人为干扰（模拟在实际传输中的错码现象），相应的（LED）二极管亮说明在传输过程中_____（有 / 没有）错码。

考核注意事项说明：

- 1) 每个工位配有实验设备 1 套，不包含自带工具；
- 2) 根据任务要求，实现测试功能；
- 3) 系统上电前，必须检查系统连接状态，确定连接无误时方可上电操作；
- 4) 操作过程中若发现电路搭建有误，重新搭建与连接电路时必须先切断电源；
- 5) 遵守 6S 现场管理制度。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	THEX-1 型实验平台 1 个	2	(7. 4) 汉明码编码实验 (HMC1) 模块 1 套
	3	(7. 4) 汉明码传输实验 (HMC2) 模块 1 套	4	(7. 4) 汉明码译码实验 (HMC3) 模块 1 套
	5	四踪数字示波器 1 台（匹配的电源线 1 根，匹配的信号线 4 根）	6	导线、电缆若干根
	7	万用表（自备）	8	钟表起子一套

注：设施设备按 1 工位 1 套。

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 90 分钟内完成。

(4) 评分细则

评价内容		配分	评分细则	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	1. 通信电路的核心模块选错扣 5 分；没有清点器件、仪表、工具扣 2 分；器件、仪表、工具等没有按照要求正确摆放扣 3 分。	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	6S 规范	10	操作时，没有按照 6S 管理要求安全规范操作每次扣 2 分；操作后，没有按照 6S 管理要求将器件、仪表、工具归位，遗漏一个扣 2 分，没有整理干净实验台扣 2 分（本项扣完为止）	
操作规范 30%	操作过程规范	10	通信电路拔插不符合要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	示波器、信号发生器等仪器仪表使用不符合操作规程每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		5	不符合安全操作规范扣 5 分	
5		文档不整洁，一处扣 1 分（本项扣完为止）		

评价内容		配分	评分细则	备注
作品 50%	通信电 路的搭 建	5	必选模块选错扣 5 分，辅助模块选错一次扣 1 分（本项扣完为止）。	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
		5	电路没有按照要求来搭建，每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	信号输入点、测试点选择不正确每次扣 2 分，测试方法不正确每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果错误，不符合功能要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
	报告编 写	10	测试结果记录有误或不清晰，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果分析不正确，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	

14. 试题编号：3-14：汉明码译码电路的搭建与测试

(1) 任务描述

汉明码是能纠正单个误码、码组长度为 n 、信息码元为 k 位、监督码元为 $r = n - k$ 位的 (n, k) 分组码，具有封闭性（任意两个码组的和还是许用的码组），且码的最小距离等于非零码的最小码重。在理解汉明码编译码原理的基础上，根据汉明码译码电路的结构框图 3-14-1 和汉明码译码电路原理图 3-14-2，识别出技能考核所需要的通信模块，按要求完成汉明码译码电路的搭建与测试，记录下测试的相关数据，并正确填写技术文件与正确分析测试结果。

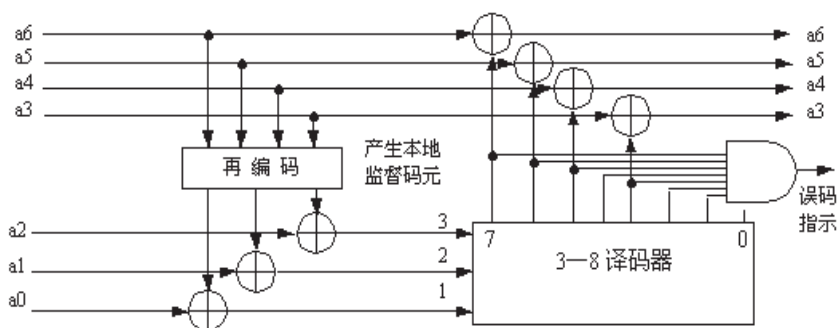


图 3-14-1 汉明码译码电路原理框图

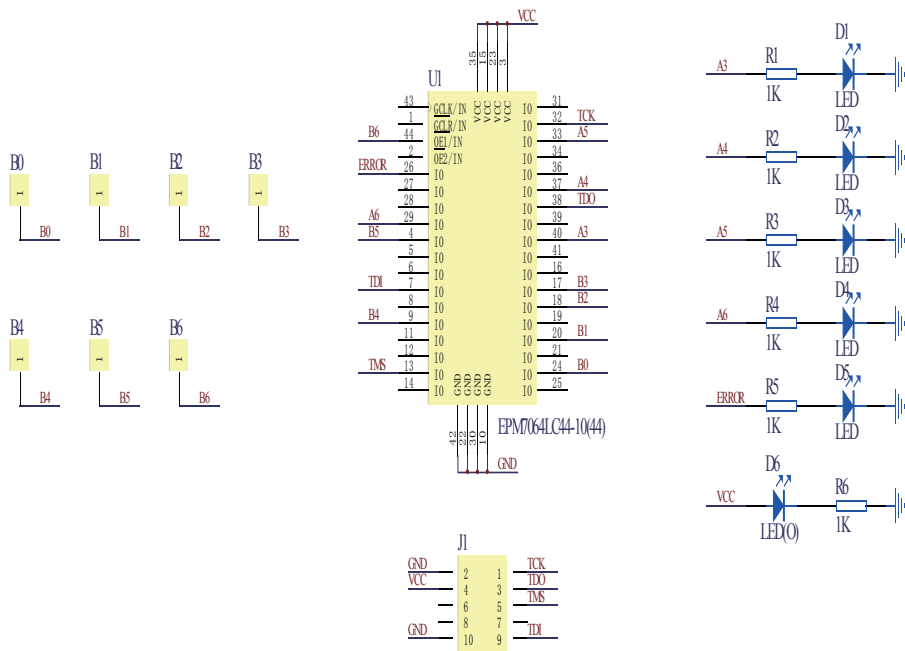


图 3-14-2 汉明码译码电原理图

1) 汉明码编码测试

选择该技能测试所需的通信电路模块，打开电源，模块上的电源指示灯亮。通过拨动开关的设置，来验证汉明码的编码规则。请将编码输出与原信息码之间的对应关系填入表 3-14-1 中。

表 3-14-1 汉明码许用码组

信息位	监督位	信息位	监督位
a6a5a4a3	a2a1a0	a6a5a4a3	a2a1a0
0000		1000	
0001		1001	
0010		1010	
0011		1011	
0100		1100	
0101		1101	
0110		1110	
0111		1111	

2) 汉明码传输测试

关掉电源，将汉明码编码电路模块和汉明码传输电路模块插到通信实验平台上。将汉明码编码电路模块上的 A6 到 A0 与汉明码传输模块上的 A6 到 A0 一对一的用导线连接。

打开电源，通过汉明码传输模块上的拨动开关，可以将汉明码编码模块输出的码组进行人为的干扰，模拟在实际传输中的错码现象。并且有相应的二极管指示。在汉明码传输模块中的二极管指示的是人为干扰后有误码的码组的状态。而在汉明码编码电路模块中的二极管指示的是没有误码的码组状态。

3) 汉明码译码测试

保持上面的电路连接不变，关掉电源，将汉明码译码实验模块插到通信实验平台上。

将汉明码传输模块上的 B6 到 B0 与汉明码译码模块上的 B6 到 B0 一对一的用导线连接。

4) 测试结果分析

①通过汉明码传输模块上的拨动开关，使码组产生 1 个误码，译码指示二极管发光与编码指示二极管发光_____（一致 / 不一致），则表示该码_____（能 / 不能）纠正 1 个错误；

②通过汉明码传输模块上的拨动开关，使码组产生 2 个误码，译码指示二极管发光与编码指示二极管发光_____（一致 / 不一致），则表示该码_____（能 / 不能）纠正 2 个错误。

③通过汉明码传输模块上的拨动开关，使码组产生 2 个以上的误码，译码指示二极管发光与编码指示二极管发光_____（一致 / 不一致），则表示该码_____（能 / 不能）纠正 2 个以上错误。

④根据测试不同的码组和误码的个数，来验证汉明码译码电路的纠错能力：7 位汉明码并行传输时人为对其中的_____位进行干扰，译码电路可以完全纠错；出现_____位以上错误时汉明码就不能正确纠错了。

考核注意事项说明：

- 1) 每个工位配有实验设备 1 套，不包含自带工具；
- 2) 根据任务要求，实现测试功能；
- 3) 系统上电前，必须检查系统连接状态，确定连接无误时方可上电操作；
- 4) 操作过程中若发现电路搭建有误，重新搭建与连接电路时必须先切断电源；
- 5) 遵守 6S 现场管理制度。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	THEX-1 型实验平台 1 个	2	(7. 4) 汉明码编码实验 (HMC1) 模块 1 套
	3	(7. 4) 汉明码传输实验 (HMC2) 模块 1 套	4	(7. 4) 汉明码译码实验 (HMC3) 模块 1 套
	5	四踪数字示波器 1 台（匹配的电源线 1 根，匹配的信号线 4 根）	6	导线、电缆若干根
	7	万用表（自备）	8	钟表起子一套

注：设施设备按 1 工位 1 套。

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 90 分钟内完成。

(4) 评分细则

评价内容		配分	评分细则	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	1. 通信电路的核心模块选错扣 5 分；没有清点器件、仪表、工具扣 2 分；器件、仪表、工具等没有按照要求正确摆放扣 3 分。	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	6S 规范	10	操作时，没有按照 6S 管理要求安全规范操作每次扣 2 分；操作后，没有按照 6S 管理要求将器件、仪表、工具归位，遗漏一个扣 2 分，没有整理干净实验台扣 2 分（本项扣完为止）	
操作规范 30%	操作过程规范	10	通信电路拔插不符合要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	示波器、信号发生器等仪器仪表使用不符合操作规程每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		5	不符合安全操作规范扣 5 分	
		5	文档不整洁，一处扣 1 分（本项扣完为止）	
作品 50%	通信电路的搭建	5	必选模块选错扣 5 分，辅助模块选错一次扣 1 分（本项扣完为止）。	
		5	电路没有按照要求来搭建，每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	信号输入点、测试点选择不正确每次扣 2 分，测试方法不正确每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果错误，不符合功能要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
	报告编写	10	测试结果记录有误或不清晰，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果分析不正确，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	

15. 试题编号：3-15：PAM 模拟传输线路的搭建与测试

(1) 任务描述

PAM 模拟传输线路是模拟一路幅度为 V 的 PAM 抽样脉冲（矩形脉冲）通过图 3-15-1 所示的低通网络后，输出波形的畸变情况如图 3-15-2 所示，脉冲終了时波形按 $R1C1$ 时间常数指数下降，这样，该路信号就会串扰到其它话路上去而引起路际串话（串话电压 ΔU ）。根据模拟的传输通道实验原理图 3-15-3 识别出技能测试所需的模块。按要求完成 PAM 信号经过不同模拟传输通道后输出波形的测试，记录下测试的相关数据，并对测试结果进行正确分析。

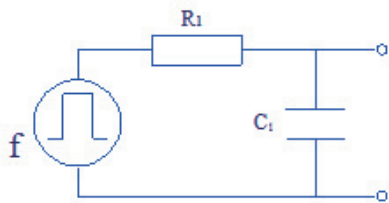


图 3-15-1 通道的低通等效网络

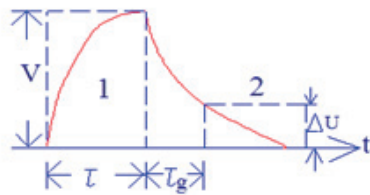


图 3-15-2 输出波形畸变情况

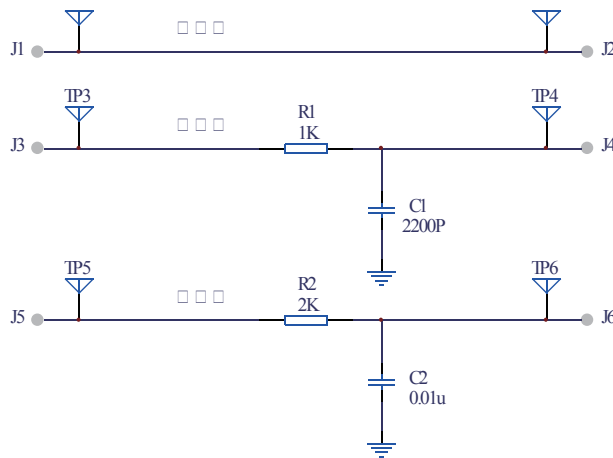


图 3-15-3 模拟的传输通道实验原理图

1) 准备工作

选择该技能测试所需的通信电路模块。电路通电后，使“PAM 双路抽样脉冲发生实验”（PAM1）模板处于正常工作状态。

2) 抽样脉冲信号的测试

用四踪示波器观察 PAM1 的 TP1-1、TP1-2，用示波器测出二路抽样脉冲信号的频率、

正脉宽和正占空比，并记入表 3-15-1 中。

表 3-15-1 TP1、TP2 输出信号参数测试

参数 \ 测试点	频率	正脉宽	正占空比
TP1-1			
TP1-2			

将 PAM1 模块的定时抽样脉冲信号 TP1-1 或 TP1-2 与 PAM3（模拟传输线路）模块的 J1 相连接，对比测试 PAM3 模块的 TP1、TP2，并将测试结果记入表 2 中；

将 PAM1 模块的定时抽样脉冲信号 TP1-1 或 TP1-2 与 PAM3（模拟传输线路）模块的 J3 相连接，对比测试 PAM3 模块的 TP3、TP4，并将测试结果记入表 2 中；

将 PAM1 模块的定时抽样脉冲信号 TP1-1 或 TP1-2 与 PAM3（模拟传输线路）模块的 J5 相连接，对比测试 PAM3 模块的 TP5、TP6，并将测试结果记入表 3-15-2 中。

表 3-15-2 定时抽样脉冲信号经过模拟近、中、远距离传输线路前后的畸变情况

传输距离	输入、输出测试点	输出相对输入来说有无拖尾或畸变
近	TP1、TP2	
中	TP3、TP4	
远	TP5、TP6	

3) 对音频信号进行抽样

用“函数信号发生器”来提供测试所需要的正弦波音频信号。正弦波信号（音频信号）从 PAM2 模块的 J2 输入，频率 $f_H=1\text{KHz}$ ，峰峰值 $2V_P-P \pm 0.2V_P-P$ ；抽样脉冲信号由 PAM1 的 TP1-1 或 TP1-2 提供，从 PAM2 模块的 J3 输入。以 PAM2 模块的 TP2 作为四踪同步示波器的比较信号，观察其 TP6 抽样后形成的 PAM 信号。计算或观测在一个信号周期内的抽样次数，并记入表 3-15-3 中，核对信号频率与抽样频率的关系。

表 3-15-3 音频信号 $f_H=1\text{KHz}$ 时抽样测试

测试点	周期 T	测试点	音频信号一个周期 T 内的抽样次数
TP2		TP6	

4) 依次在模拟传输线的输入端送入 PAM 信号

①将 PAM2 模块的 J6（抽样后形成的 PAM 信号）与 PAM3 模拟传输线路模块的 J1 相连接，

对比测试 PAM3 模块的 TP1、TP2；

②将 PAM2 模块的 J6（抽样后形成的 PAM 信号）与 PAM3 模拟传输线路模块的 J3 相连接，对比测试 PAM3 模块的 TP3、TP4；

③将 PAM2 模块的 J6（抽样后形成的 PAM 信号）与 PAM3 模拟传输线路模块的 J5 相连接，对比测试 PAM3 模块的 TP5、TP6。

5) 测试结果分析

①由 PAM3 模块的 TP1、TP2 测试结果对比分析，近距离传输时，输入 TP1 与输出 TP2 波形变化规律几乎_____（一样 / 不一样）；

②由 PAM3 模块的 TP3、TP4 测试结果对比分析，中距离传输时，输出 TP4 相对于输入 TP3 来说_____（有 / 无）差异，相对 TP5、TP6 的测试结果差异比较_____（大 / 小）；

③由 PAM3 模块的 TP5、TP6 测试结果对比分析，远距离传输时，输出 TP6 相对于输入 TP5 来说_____（有 / 无）差异，相对 TP3、TP4 的测试结果差异比较_____（大 / 小）；

④通过近、中、远距离音频信号传输的模拟，可以得出结论：音频信号_____（近 / 中 / 远）距离传输时，信号的畸变情况最严重。

考核注意事项说明：

- 1) 每个工位配有实验设备 1 套，不包含自带工具；
- 2) 根据任务要求，实现测试功能；
- 3) 系统上电前，必须检查系统连接状态，确定连接无误时方可上电操作；
- 4) 操作过程中若发现电路搭建有误，重新搭建与连接电路时必须先切断电源；
- 5) 遵守 6S 现场管理制度。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量			
场地	通信实验室			
仪器设备	1	THEX-1 型实验平台 1 个	2	PAM 双路抽样脉冲发生实验 (PAM1) 模块 1 套
	3	抽样定理和脉冲调幅实验 (PAM2) 模块 1 套	4	PAM 模拟传输线实验 (PAM3) 模块 1 套
	5	函数信号发生器 1 台（匹配的电源线 1 根，匹配的信号线 2 根）	6	四踪数字示波器 1 台（匹配的电源线 1 根，匹配的信号线 4 根）
	7	万用表（自备）	8	钟表起子一套
	9	导线、电缆若干根		

注：设施设备按 1 工位 1 套。

(3) 考核时量：本项目技能测试题需在 90 分钟内完成。

(4) 评分细则

评价内容		配分	评分细则	备注
职业素养 20%	工作前准备	10	1. 通信电路的核心模块选错扣 5 分；没有清点器件、仪表、工具扣 2 分；器件、仪表、工具等没有按照要求正确摆放扣 3 分。	出现严重失误造成通信电路模块烧毁、实验台损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	6S 规范	10	操作时，没有按照 6S 管理要求安全规范操作每次扣 2 分；操作后，没有按照 6S 管理要求将器件、仪表、工具归位，遗漏一个扣 2 分，没有整理干净实验台扣 2 分（本项扣完为止）	
操作规范 30%	操作过程规范	10	通信电路拔插不符合要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	示波器、信号发生器等仪器仪表使用不符合操作规程每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		5	不符合安全操作规范扣 5 分	
		5	文档不整洁，一处扣 1 分（本项扣完为止）	
作品 50%	通信电路的搭建	5	必选模块选错扣 5 分，辅助模块选错一次扣 1 分（本项扣完为止）。	
		5	电路没有按照要求来搭建，每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	信号输入点、测试点选择不正确每次扣 2 分，测试方法不正确每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果错误，不符合功能要求每次扣 2 分（本项扣完为止）。	
	报告编写	10	测试结果记录有误或不清晰，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	
		10	测试结果分析不正确，每处扣 2 分（本项扣完为止）。	

四、民航通信产品的维护与维修

项目 1. 民航通信产品的维护与维修

试题编号：4-1：非高温区航空插头的制作与修理（剥线和压钉）

(1) 任务描述

波音 737-700 飞机，机号为 B-2640，飞机维护过程中发现 D1014 插头 5 号销钉腐蚀，请参考相关手册完成更换插钉过程的剥线和压钉。

要求：根据故障现象，查询相关手册获取插头信息，并严格遵守操作规程，按照增压区飞机维修手册标准完成施工程序。

提交的作品和相关材料：完成航空插头修理中的剥线和压钉。

（2）实施条件

实施条件	规格、要求、数量
场地	标准化施工实验室
设施设备	电脑 1 台（能阅读 PDF 文件）、波音飞机维修手册 1 套（波音 737-700 WDM、SWPM）

（3）考核时量：

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

（4）评价细则

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80 分	80	1. 能根据题目要求正确选择飞机维修文件查找插钉的相关信息（插钉的件号、尺寸和类型等）计 60 分，每缺一项扣 10 分，扣完为止； 2. 能根据飞机维修文件查询到 5 号销钉连接导线的线号、件号以及剥线钳、压接工具的件号等信息计 20 分，每缺一项扣 5 分，扣完为止。	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计 0 分
职业素养 20 分	20	1. 着装规范，遵守考场纪律计 5 分； 2. 能安全文明操作，具有良好的职业操守计 10 分； 3. 任务完成后能符合 6S 管理要求计 5 分。	

试题编号：4-2：非高温区航空插头的制作与修理（退钉）

（1）任务描述

波音 737-700 飞机，机号为 B-2640，飞机维护过程中发现 D1014 插头 5 号销钉腐蚀，请参考相关手册完成更换插钉过程的退钉。

要求：根据故障现象，查询相关手册获取插头信息，并严格遵守操作规程，按照非高温区飞机维修手册标准完成施工程序。

提交的作品和相关材料：完成航空插头制作与修理中的退钉。

（2）实施条件

实施条件	规格、要求、数量
场地	标准化施工实验室
设施设备	电脑 1 台（能阅读 PDF 文件）、波音飞机维修手册 1 套（波音 737-700 WDM、SWPM）

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

(4) 评价细则

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80 分	80	1. 能根据题目要求正确选择飞机维修文件查找插头的相关信息(插头构型、插头件号、5号销钉的件号、尺寸和类型等)计 40 分, 每缺一项扣 10 分, 扣完为止; 2. 能根据飞机维修文件查询到 5 号销钉连接导线的线号、件号以及退钉工具的件号等信息计 20 分, 每缺一项扣 5 分, 扣完为止;	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计 0 分
职业素养 20 分	20	1. 着装规范, 遵守考场纪律计 5 分; 2. 能安全文明操作, 具有良好的职业操守计 10 分; 3. 任务完成后能符合 6S 管理要求计 5 分。	

试题编号：4-3：高温区航空插头的制作与修理（剥线和压钉）

(1) 任务描述

波音 737-700 飞机, 机号为 B-2640, 飞机维护过程中发现 D2870 插头 1 号销钉腐蚀, 请参考相关手册完成更换插钉过程的剥线和压钉。

要求：根据故障现象, 查询相关手册获取插头信息, 并严格遵守操作规程, 按照高温区飞机维修手册标准完成施工程序。

提交的作品和相关材料：完成航空插头修理中的剥线和压钉。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量
场地	标准化施工实验室
设施设备	电脑 1 台（能阅读 PDF 文件）、波音飞机维修手册 1 套（波音 737-700 WDM、SWPM）

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

(4) 评价细则

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80分	80	1. 能根据题目要求正确选择飞机维修文件查找插钉的相关信息（插钉的件号、尺寸和类型等）计60分，每缺一项扣10分，扣完为止； 2. 能根据飞机维修文件查询到1号销钉连接导线的线号、件号以及剥线钳、压接工具的件号等信息计20分，每缺一项扣5分，扣完为止；	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计0分
职业素养 20分	20	1. 着装规范，遵守考场纪律计5分； 2. 能安全文明操作，具有良好的职业操守计10分； 3. 任务完成后能符合6S管理要求计5分。	

试题编号：4-4：高温区航空插头的制作与修理（进钉）

（1）任务描述

波音737-700飞机，机号为B-2640，飞机维护过程中发现D2870插头1号销钉腐蚀，请参考相关手册完成更换插钉过程的进钉。

要求：根据故障现象，查询相关手册获取插头信息，并严格遵守操作规程，按照高温区飞机维修手册标准完成施工程序。

提交的作品和相关材料：完成航空插头修理中的进钉。

（2）实施条件

实施条件	规格、要求、数量
场地	标准化施工实验室
设施设备	电脑1台（能阅读PDF文件）、波音飞机维修手册1套（波音737-700 WDM、SWPM）

（3）考核时量：本项目技能测试题需在120分钟内完成。

（4）评价细则

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80分	80	1. 能根据题目要求正确选择飞机维修文件查找插头的相关信息（插头构型、插头件号、1号销钉的件号、尺寸和类型等）计60分，每缺一项扣10分，扣完为止； 2. 能根据飞机维修文件查询到1号销钉连接导线的线号、件号以及进钉工具的件号等信息计20分，每缺一项扣5分，扣完为止	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计0分
职业素养 20分	20	1. 着装规范，遵守考场纪律计5分； 2. 能安全文明操作，具有良好的职业操守计10分； 3. 任务完成后能符合6S管理要求计5分。	

试题编号：4-5：非高温区飞机导线绝缘层破损的修理（主警告仪表系统）**（1）任务描述**

波音 737-700 飞机，机号为 B-2640，飞机维护过程中发现 31-52-11 MASTER CAUTION SYSYSTEM—POWER&CONTROL（主警告仪表系统）中有一根编号为 W0204-5501-20 的导线绝缘层破损，请参考相关手册完成飞机导线绝缘层的修理。

要求：根据故障现象，查询相关手册获取导线及绝缘层信息，并严格遵守操作规程，按照非高温区飞机维修手册标准完成施工程序。

提交的作品和相关材料：完成导线绝缘层的修理。

（2）实施条件

实施条件	规格、要求、数量
场地	标准化施工实验室
设施设备	电脑 1 台（能阅读 PDF 文件）、波音飞机维修手册 1 套（波音 737-700 WDM、SWPM）、剪刀 1 把（通用）、胶带、扎绳、万用表 1 台（MY60）、兆欧表 1 台（通用 500V）、标准工具箱 1 个（通用）、线路施工综合练习架 1 台（自制）
工具材料	导线若干（20 号）、酒精若干（乙醇）、棉签若干（通用）

（3）考核时量

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

（4）评价细则

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80 分	30	能根据题目要求正确选择飞机维修文件查找导线的相关信息计 30 分，每缺一项扣 5 分，扣完为止，否则计 0 分。	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计 0 分
	50	1. 能正确选择合适的飞机维修文件查找航空导线绝缘层破损的修理程序计 10 分，否则计 0 分； 2. 能正确选择合适的飞机维修文件查找修理绝缘层所需的 FILM STRIP 或 TAPE（胶带）件号计 10 分，否则计 0 分； 3. 能根据查询内容，领取合适的施工工具和耗材并规范摆放记 10 分，每错漏或多领一处扣 5 分，扣完为止； 4. 能利用给定的胶带（替代品）按绝缘层破损导线修理程序进行修复（长度、清洁、填充、缠绕、捆扎）计 20 分，每缺一项扣 5 分，扣完为止。	
职业素养 20 分	20	1. 着装规范，遵守考场纪律计 5 分； 2. 能安全文明操作，具有良好的职业操守计 10 分； 3. 任务完成后能符合 6S 管理要求计 5 分。	

试题编号：4-6：高温区飞机导线绝缘层破损的修理（后缘和前缘襟翼驱动）**（1）任务描述**

波音 737-700 飞机，机号为 B-2640，飞机维护过程中发现 27-53TRAILING AND LEADING EDGE FLAP DRIVE 中有一根编号为 W8124-0503-20 的导线绝缘层破损，请参考相关手册完成飞机导线绝缘层的修理。

要求：根据故障现象，查询相关手册获取导线及绝缘层信息，并严格遵守操作规程，按照高温区飞机维修手册标准完成施工程序。

提交的作品和相关材料：完成导线绝缘层的修理。

（2）实施条件

实施条件	规格、要求、数量
场地	标准化施工实验室
设施设备	电脑 1 台（能阅读 PDF 文件）、波音飞机维修手册 1 套（波音 737-700 WDM、SWPM）、剪刀 1 把（通用）、胶带、扎绳、万用表 1 台（MY60）、兆欧表 1 台（通用 500V）、标准工具箱 1 个（通用）、线路施工综合练习架 1 台（自制）
工具材料	导线若干（20 号）、酒精若干（乙醇）、棉签若干（通用）

（3）考核时量

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

（4）评价细则

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80 分	30	能根据题目要求正确选择飞机维修文件查找导线的相关信息计 30 分，每缺一项扣 5 分，扣完为止，否则计 0 分。	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计 0 分
	50	1. 能正确选择合适的飞机维修文件查找航空导线绝缘层破损的修理程序计 10 分，否则计 0 分； 2. 能正确选择合适的飞机维修文件查找修理绝缘层所需的 FILM STRIP 或 TAPE（胶带）件号计 10 分，否则计 0 分； 3. 能根据查询内容，领取合适的施工工具和耗材并规范摆放计 10 分，每错漏或多领一处扣 5 分，扣完为止； 4. 能利用给定的胶带（替代品）按绝缘层破损导线修理程序进行修复（长度、清洁、填充、缠绕、捆扎）计 20 分，每缺一项扣 5 分，扣完为止。	
职业素养 20 分	20	1. 着装规范，遵守考场纪律计 5 分； 2. 能安全文明操作，具有良好的职业操守计 10 分； 3. 任务完成后能符合 6S 管理要求计 5 分。	

试题编号：4-7：非高温区飞机导线绝缘层磨损的修理（飞行内部通话系统）**（1）任务描述**

波音 737-700 飞机，机号为 B-2640，飞机维护过程中发现飞机 23-51 FLIGHT INTERPHONE SYSYTEM（飞行内部通话系统）中有一根编号为 W2149-0025-22 的导线绝缘层磨损，请参考相关手册完成飞机导线绝缘层的修理。

要求：根据故障现象，查询相关手册获取导线及绝缘层信息，并严格遵守操作规程，按照非高温区飞机维修手册标准完成施工程序。

提交的作品和相关材料：完成绝缘层修理的导线。

（2）实施条件

实施条件	规格、要求、数量
场地	标准化施工实验室
设施设备	电脑 1 台（能阅读 PDF 文件）、波音飞机维修手册 1 套（波音 737-700WDM、SWPM）、剪刀 1 把（通用）、胶带、扎绳、万用表 1 台（MY60）、兆欧表 1 台（通用 500V）、标准工具箱 1 个（通用）、线路施工综合练习架 1 台（自制）
工具材料	导线若干（22 号）、酒精若干（乙醇）、棉签若干（通用）

（3）考核时量

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

（4）评价细则

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80 分	30	能根据题目要求正确选择飞机维修文件查找导线的相关信息计 30 分，每缺一项扣 5 分，扣完为止，否则计 0 分。	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计 0 分
	50	1. 能正确选择合适的飞机维修文件查找航空导线绝缘层破损的修理程序计 10 分，否则计 0 分； 2. 能正确选择合适的飞机维修文件查找修理绝缘层所需的 FILM STRIP 或 TAPE（胶带）件号计 10 分，否则计 0 分； 3. 能根据查询内容，领取合适的施工工具和耗材并规范摆放记 10 分，每错漏或多领一处扣 5 分，扣完为止； 4. 能利用给定的胶带（替代品）按绝缘层破损导线修理程序进行修复（长度、清洁、填充、缠绕、捆扎）计 20 分，每缺一项扣 5 分，扣完为止。	
职业素养 20 分	20	1. 着装规范，遵守考场纪律计 5 分； 2. 能安全文明操作，具有良好的职业操守计 10 分； 3. 任务完成后能符合 6S 管理要求计 5 分。	

试题编号：4-8：高温区飞机导线绝缘层磨损的修理（后缘和前缘襟翼驱动）**（1）任务描述**

波音 737-700 飞机，机号为 B-2640，飞机维护过程中发现 27-53TRAILING AND LEADING EDGE FLAP DRIVE 中有一根编号为 W8124-0503-20 的导线绝缘层磨损，请参考相关手册完成飞机导线绝缘层的修理。

要求：根据故障现象，查询相关手册获取导线及绝缘层信息，并严格遵守操作规程，按照高温区飞机维修手册标准完成施工程序。

提交的作品和相关材料：完成导线绝缘层的修理。

（2）实施条件

实施条件	规格、要求、数量
场地	标准化施工实验室
设施设备	电脑 1 台（能阅读 PDF 文件）、波音飞机维修手册 1 套（波音 737-700 WDM、SWPM）、剪刀 1 把（通用）、胶带、扎绳、万用表 1 台（MY60）、兆欧表 1 台（通用 500V）、标准工具箱 1 个（通用）、线路施工综合练习架 1 台（自制）
工具材料	导线若干（20 号）、酒精若干（乙醇）、棉签若干（通用）

（3）考核时量

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

（4）评价细则

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80 分	30	能根据题目要求正确选择飞机维修文件查找导线的相关信息计 30 分，每缺一项扣 5 分，扣完为止，否则计 0 分。	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计 0 分
	50	1. 能正确选择合适的飞机维修文件查找航空导线绝缘层破损的修理程序计 10 分，否则计 0 分； 2. 能正确选择合适的飞机维修文件查找修理绝缘层所需的 FILM STRIP 或 TAPE（胶带）件号计 10 分，否则计 0 分； 3. 能根据查询内容，领取合适的施工工具和耗材并规范摆放计 10 分，每错漏或多领一处扣 5 分，扣完为止； 4. 能利用给定的胶带（替代品）按绝缘层破损导线修理程序进行修复（长度、清洁、填充、缠绕、捆扎）计 20 分，每缺一项扣 5 分，扣完为止。	
职业素养 20 分	20	1. 着装规范，遵守考场纪律计 5 分； 2. 能安全文明操作，具有良好的职业操守计 10 分； 3. 任务完成后能符合 6S 管理要求计 5 分。	

试题编号：4-9：飞机导线束的捆扎（扎绳）**（1）任务描述**

飞机 B2640 上温度等级为 B，振动等级为 2，抗腐蚀等级为 1 区域的导线束存在松动，请根据飞机维修文件的要求，采用扎绳对其进行捆扎。

要求：根据故障现象，查询相关手册获取导线束捆扎信息，并严格遵守操作规程，按照飞机维修手册标准完成施工程序。

提交的作品和相关材料：完成导线束的捆扎。

（2）实施条件

实施条件	规格、要求、数量
场地	标准化施工实验室
设备设施	电脑 1 台（能阅读 PDF 文件）、剪刀 1 把（通用）、扎带枪 1 把（GS2B）、钢板尺 1 把（中英制 30cm）、万用表 1 台（MY60）、兆欧表 1 台（通用 500V）、标准工具箱 1 个（通用）、波音飞机维修手册 1 套（波音 737-700 WDM、SWPM）、线路施工综合练习架 1 台（自制）
工具材料	电缆若干（10mm）、扎带若干（替代品）、扎绳若干（替代品）、线卡若干（10mm）、螺杆若干（30mm）

（3）考核时量：本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

（4）评价细则

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80 分	40	1. 能根据题目要求正确选择飞机维修文件查找导线束和导线的相关信息计 20 分，每缺一项扣 5 分，扣完为止，否则计 0 分； 2. 能根据温度等级 / 振动等级 / 抗腐蚀等级的要求查询捆扎线的件号、捆扎方法、程序和参数计 20 分，每错漏一处扣 5 分，扣完 20 分为止。	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计 0 分
	40	1. 能根据飞机维修文件查询内容，领取合适的施工工具和耗材并规范摆放记 10 分，每错漏或多领一处扣 5 分，扣完为止； 2. 能根据飞机维修文件查找的方法、程序和参数选择合适的材料进行导线束的捆扎计 30 分，若各个防滑丁香结的打法不规范或数量不够（至少 5 个）或所有防滑丁香结不在同一平面上或每个结之间的间隔不符合要求，每个扣 2 分，扣完为止； 3. 不能根据正确施工（不是防滑丁香结）或未施工计 0 分。	
职业素养 20 分	20	1. 着装规范，遵守考场纪律计 5 分； 2. 能安全文明操作，具有良好的职业操守计 10 分； 3. 任务完成后能符合 6S 管理要求计 5 分。	

试题编号：4-10：飞机导线束的捆扎（扎带）**（1）任务描述**

波音 737-700 飞机，机号为 B-2640，飞机维护过程中发现温度等级为 B，振动等级为 1，抗腐蚀等级为 1 区域有一束直径为 0.75inch 的导线束存在松动，请参考相关手册用捆扎带完成该导线束的捆扎与敷设。

要求：根据故障现象，查询相关手册获取导线束捆扎信息，并严格遵守操作规程，按照飞机维修手册标准完成施工程序。

提交的作品和相关材料：完成飞机导线束的捆扎。

（2）实施条件

实施条件	规格、要求、数量
场地	标准化施工实验室
设施设备	电脑 1 台（能阅读 PDF 文件）、剪刀 1 把（通用）、扎带枪 1 把（GS2B）、钢板尺 1 把（中英制 30cm）、万用表 1 台（MY60）、兆欧表 1 台（通用 500V）、标准工具箱 1 个（通用）、波音飞机维修手册 1 套（波音 737-700 WDM、SWPM）、线路施工综合练习架 1 台（自制）
工具材料	电缆若干（10mm）、扎带若干（替代品）、扎绳若干（替代品）、线卡若干（10mm）、螺杆若干（30mm）

（3）考核时量：本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

（4）评价细则

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80 分	40	1. 能根据题目要求正确选择飞机维修文件查找导线束和导线的相关信息计 20 分，每缺一项扣 5 分，扣完为止，否则计 0 分； 2. 能根据温度等级 / 振动等级 / 导线直径的要求查询扎带的件号、捆扎方法、程序和参数计 20 分，每错漏一处扣 5 分，扣完 20 分为止。	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计 0 分
	40	1. 能根据飞机维修文件查询内容，领取合适的施工工具和耗材并规范摆放记 10 分，每错漏或多领一处扣 5 分，扣完为止； 2. 能根据飞机维修文件查找的方法、程序和参数选择合适的材料进行导线束的捆扎计 30 分，若各个扎带的打法不规范或数量不够或每个扎带之间的间隔不符合要求，每个扣 2 分，扣完为止； 3. 不能根据正确施工或未施工计 0 分。	
职业素养 20 分	20	1. 着装规范，遵守考场纪律计 5 分； 2. 能安全文明操作，具有良好的职业操守计 10 分； 3. 任务完成后能符合 6S 管理要求计 5 分。	

试题编号：4-11：飞机导线束的捆扎（扎绳）**（1）任务描述**

飞机 B2640 上温度等级为 B，振动等级为 1，抗腐蚀等级为 1 区域，有一束导线束出现松动现象，请根据飞机维修文件的要求，采用扎绳对其进行捆扎。

要求：根据故障现象，查询相关手册获取导线束捆扎信息，并严格遵守操作规程，按照飞机维修手册标准完成施工程序。

提交的作品和相关材料：完成导线束的捆扎。

（2）实施条件

实施条件	规格、要求、数量
场地	标准化施工实验室
设施设备	电脑 1 台（能阅读 PDF 文件）、剪刀 1 把（通用）、扎带枪 1 把（GS2B）、钢板尺 1 把（中英制 30cm）、万用表 1 台（MY60）、兆欧表 1 台（通用 500V）、标准工具箱 1 个（通用）、波音飞机维修手册 1 套（波音 737-700 WDM、SWPM）、线路施工综合练习架 1 台（自制）
工具材料	电缆若干（10mm）、扎带若干（替代品）、扎绳若干（替代品）、线卡若干（10mm）、螺杆若干（30mm）

（3）考核时量

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

（4）评价细则

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80 分	40	1. 能根据题目要求正确选择飞机维修文件查找导线束和导线的相关信息计 20 分，每缺一项扣 5 分，扣完为止，否则计 0 分； 2. 能根据高温、非腐蚀、非高振区域的要求查询捆扎线的件号、捆扎方法、程序和参数计 20 分，每错漏一处扣 5 分，扣完 20 分为止。	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计 0 分
	40	1. 能根据飞机维修文件查询内容，领取合适的施工工具和耗材并规范摆放记 10 分，每错漏或多领一处扣 5 分，扣完为止； 2. 能根据飞机维修文件查找的方法、程序和参数选择合适的材料进行导线束的捆扎计 30 分，若各个丁香结的打法不规范或数量不够（至少 5 个）或所有丁香结不在同一平面上或每个结之间的间隔不符合要求，每个扣 2 分，扣完为止； 3. 不能根据正确施工或未施工计 0 分。	
职业素养 20 分	20	1. 着装规范，遵守考场纪律计 5 分； 2. 能安全文明操作，具有良好的职业操守计 10 分； 3. 任务完成后能符合 6S 管理要求计 5 分。	

试题编号：4-12：飞机导线束的捆扎（扎带）**（1）任务描述**

飞机 B2640 上某一增压区，发现一束温度等级为 B、直径为 1.25inch 的导线束出现了松动，请根据飞机维修文件的要求，采用扎带对其进行捆扎。

要求：根据故障现象，查询相关手册获取导线束捆扎信息，并严格遵守操作规程，按照飞机维修手册标准完成施工程序。

提交的作品和相关材料：完成导线束捆扎。

（2）实施条件

实施条件	规格、要求、数量
场地	标准化施工实验室
设施设备	电脑 1 台（能阅读 PDF 文件）、剪刀 1 把（通用）、扎带枪 1 把（GS2B）、钢板尺 1 把（中英制 30cm）、万用表 1 台（MY60）、兆欧表 1 台（通用 500V）、标准工具箱 1 个（通用）、波音飞机维修手册 1 套（波音 737-700 WDM、SWPM）、线路施工综合练习架 1 台（自制）
工具材料	电缆若干（10mm）、扎带若干（替代品）、扎线若干（替代品）、线卡若干（10mm）、螺杆若干（30mm）

（3）考核时量

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

（4）评价细则

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80 分	40	1. 能根据题目要求正确选择飞机维修文件查找导线束和导线的相关信息计 20 分，每缺一项扣 5 分，扣完为止，否则计 0 分； 2. 能根据增压区 / 温度等级 / 导线直径的要求查询扎带的件号、捆扎方法、程序和参数计 20 分，每错漏一处扣 5 分，扣完 20 分为止。	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计 0 分
	40	1. 能根据飞机维修文件查询内容，领取合适的施工工具和耗材并规范摆放记 10 分，每错漏或多领一处扣 5 分，扣完为止； 2. 能根据飞机维修文件查找的方法、程序和参数选择合适的材料进行导线束的捆扎计 30 分，若各个扎带的打法不规范或数量不够或每个扎带之间的间隔不符合要求，每个扣 2 分，扣完为止； 3. 不能根据正确施工或未施工计 0 分。	
职业素养 20 分	20	1. 着装规范，遵守考场纪律计 5 分； 2. 能安全文明操作，具有良好的职业操守计 10 分； 3. 任务完成后能符合 6S 管理要求计 5 分。	

试题编号：4-13：接线片的制作**(1) 任务描述**

波音 737-700 飞机，机号为 B-2640，飞机维护过程中发现接地桩 GD596-AC 上导线 W2102-5535-20 的接线片损坏，请参考相关手册完成接线片的制作。

要求：根据故障现象，查询相关手册获取接线片信息，并严格遵守操作规程，按照飞机维修手册标准完成施工程序。

提交的作品和相关材料：完成接线片的制作。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量
场地	标准化施工实验室
设施设备	电脑 1 台（能阅读 PDF 文件）、剥线钳 1 把（通用）、剪线钳 1 把（通用）、夹接工具 1 把（按手册要求）、标准工具箱 1 个（通用）、波音飞机维修手册 1 套（波音 737-700 WDM、SWPM）、线路施工综合练习架 1 台（自制）
工具材料	导线若干（20 号）、接线片若干（替代品）

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

(4) 评价细则

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80 分	20	1. 能根据题目要求正确选择飞机维修文件查找导线束和导线的相关信息计 10 分，每缺一项扣 5 分，扣完 10 分为止，否则计 0 分； 2. 能正确查找导线 CAU 和接地桩尺寸记 10 分，否则计 0 分。	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计 0 分
	20	能找到绝缘层剥离工具件号和绝缘层剥离标准施工程序、接线片片号、接线片夹接工具件号以及接线片标准施工程序计 20 分，每错漏一处扣 5 分，扣完 20 分为止。	
	40	1. 能根据手册查询内容，领取合适的施工工具和耗材并规范摆放记 20 分，每错漏或多领一处扣 5 分，扣完为止； 2. 能根据手册查找到的工具及其程序进行标准施工记 20 分，每错漏一处扣 5 分，扣完为止。	
职业素养 20 分	20	1. 着装规范，遵守考场纪律计 5 分； 2. 能安全文明操作，具有良好的职业操守计 10 分； 3. 任务完成后能符合 6S 管理要求计 5 分。	

试题编号：4-14：接线片的制作**(1) 任务描述**

波音 737-700 飞机，机号为 B-2640，飞机维护过程中发现接地桩 GD596-AC 上导线 W2102-5518-20 的接线片损坏，请参考相关手册完成接线片的制作。

要求：根据故障现象，查询相关手册获取接线片信息，并严格遵守操作规程，按照飞机维修手册标准完成施工程序。

提交的作品和相关材料：完成接线片的制作。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量
场地	标准化施工实验室
设施设备	电脑 1 台（能阅读 PDF 文件）、剥线钳 1 把（通用）、剪线钳 1 把（通用）、夹接工具 1 把（按手册要求）、标准工具箱 1 个（通用）、波音飞机维修手册 1 套（波音 737-700 WDM、SWPM）、线路施工综合练习架 1 台（自制）
工具材料	导线若干（20 号）、接线片若干（替代品）、砂纸（400#）

(3) 考核时量

本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

(4) 评价细则

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80 分	20	1. 能根据题目要求正确选择飞机维修文件查找导线束和导线的相关信息计 10 分，每缺一项扣 5 分，扣完 10 分为止，否则计 0 分； 2. 能正确查找导线 CAU 和接地桩尺寸计 10 分，否则计 0 分。	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计 0 分
	20	能找到绝缘层剥离工具件号和绝缘层剥离标准施工程序、接线片片号、接线片夹接工具件号以及接线片标准施工程序计 20 分，每错漏一处扣 5 分，扣完 20 分为止。	
	40	1. 能根据手册查询内容，领取合适的施工工具和耗材并规范摆放计 20 分，每错漏或多领一处扣 5 分，扣完为止； 2. 能根据手册查找到的工具及其程序进行标准施工计 20 分，每错漏一处扣 5 分，扣完为止。	
职业素养 20 分	20	1. 着装规范，遵守考场纪律计 5 分； 2. 能安全文明操作，具有良好的职业操守计 10 分； 3. 任务完成后能符合 6S 管理要求计 5 分。	

试题编号：4-15：非高温区飞机导线芯线修理**(1) 任务描述**

波音 737-700 飞机，机号为 B-2640，飞机维护过程中发现飞机 23-51 FLIGHT INTERPHONE SYSTEM（飞行内部通话系统）中有一根编号为 W2149-0025-22 的导线芯线破损，请参考相关手册完成导线芯线修理。

要求：根据故障现象，查询相关手册获取导线、导线芯线修理信息，并严格遵守操作规程，按照飞机维修手册标准完成施工程序。

提交的作品和相关材料：完成导线的芯线修理。

(2) 实施条件

实施条件	规格、要求、数量
场地	标准化施工实验室
设施设备	电脑 1 台（能阅读 PDF 文件）、剥线钳 1 把（通用）、剪线钳 1 把（通用）、夹接工具 1 把（按手册要求）、热风枪 1 把（按手册要求）、标准工具箱 1 个（通用）、波音飞机维修手册 1 套（波音 737-700 WDM、SWPM）、线路施工综合练习架 1 台（自制）
工具材料	导线若干（22 号）、热缩管若干（按手册要求）、拼接管若干（按手册要求）

(3) 考核时量：本项目技能测试题需在 120 分钟内完成。

(4) 评价细则

评价内容	配分	评分标准	备注
职业技能 80 分	10	能根据题目要求正确选择飞机维修文件查找导线和拼接头的相关信息计 10 分，每缺一项扣 2 分，扣完为止，否则计 0 分。	凡严重违反考试纪律或违反安全操作过程造成安全事故计 0 分
	20	1. 能正确选择飞机维修文件查找导线的剥线工具及其程序计 10 分，否则计 0 分； 2. 能正确选择飞机维修文件查找拼接头的夹接工具、程序和参数计 10 分，否则计 0 分。	
	50	1. 能根据查询内容，领取合适的施工工具和耗材并规范摆放记 10 分，每错漏或多领一处扣 5 分，扣完为止； 2. 能根据导线的剥线工具及其程序进行标准化施工计 20 分，若实际剥线长度在标准参数 10%-50% 内计 10 分，超过 50% 以上计 5 分； 3. 能根据拼接头的夹接工具、程序和参数进行标准化施工计 20 分，若实际夹接长度在标准参数 10%-50% 内计 10 分，超过 50% 以上计 5 分；不能根据手册施工或未施工计 0 分。	
职业素养 20 分	20	1. 着装规范，遵守考场纪律计 5 分； 2. 能安全文明操作，具有良好的职业操守计 10 分； 3. 任务完成后能符合 6S 管理要求计 5 分。	