

项目二 电路检修

子任务 1 单片机主板电路检修

一、故障检修

根据 EDM001-单片机主板电路原理图。如图 2-1-1 所示，EDM001-单片机主板线路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

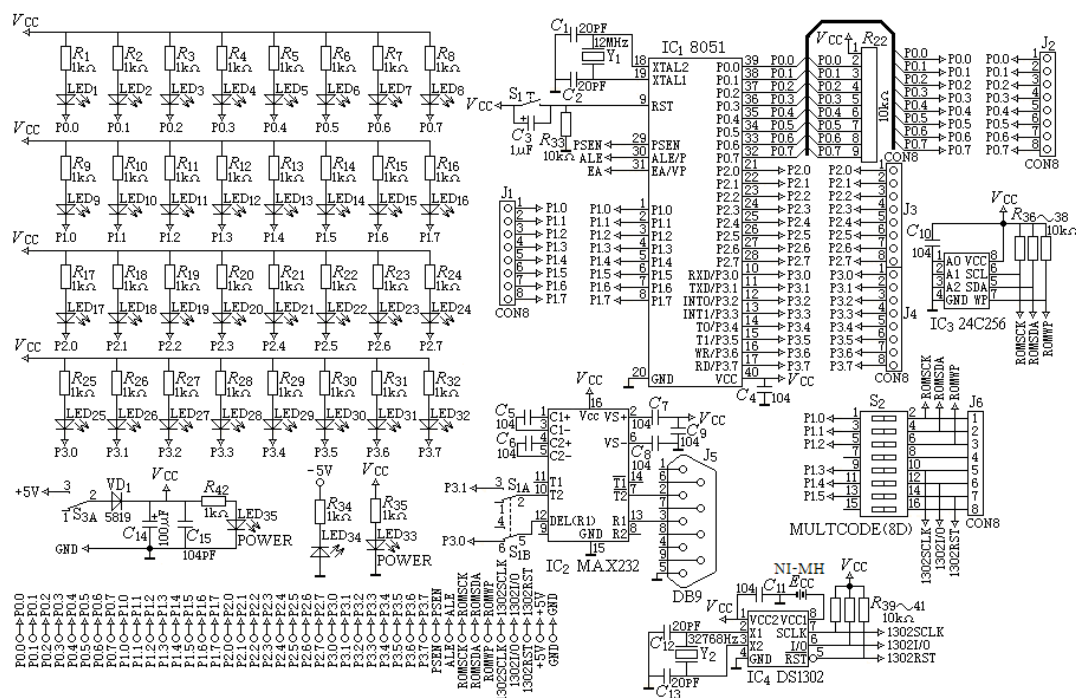


图 2-1-1 EDM001-单片机主板电路原理图

二、功能描述

（1）电源电路

模块工作电压 4.5~5.5V，模块采用外部 5V 电源供电。从 PT₄₁ 端输入 +5V 直流电压，经过 VD₁ 单向导通保护和 C₁₄、C₁₅ 滤波后输出 VCC，提供给电路所需的直流电压。C₁₄、C₁₅ 是滤波电容，R₄₂ 是限流电阻，发光二极管 LED₃₅ 亮，表示电源电路正常。

（2）电路

采用增强型单片机：STC90C58RD+，IC₁ 8051 模块上的单片机的每个 I/O 口都连有贴片 LED 指示灯，可直观看到每个 I/O 口的电平状态，方便设计调试电路。IC₂ MAX232 是 TTL--RS232 电平转换的典型芯片，在功耗不是很大的情况下，可以将 MAX232 的输出信号经稳压后作电源使用。

三、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载单片机主板电路原理图文

件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM001-单片机主板电路原理图的绘画，验证主板电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

四、故障点的检测

（1）将 EDM001-单片机主板模块电路接+5V 电源，没有任何指示灯亮，为此，需要使用仪器对+5V 输入端进行检测（如图 2-1-2 所示）有+5V 电压，再进一步检测 Vcc 没有电压（如图 2-1-3 所示），故，确定元件 VD₁ 损坏。更换后接通+5V 电源，模块电路板电源指示正常。

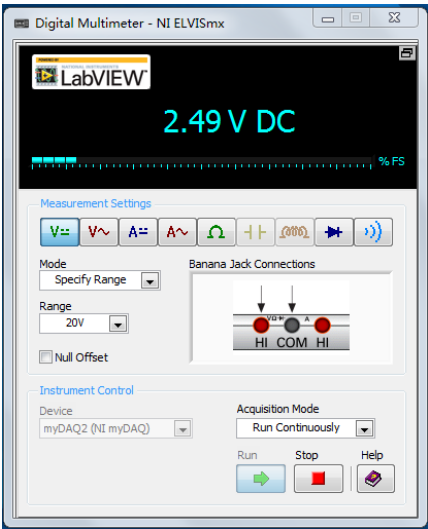


图 2-1-2 +5V 电压

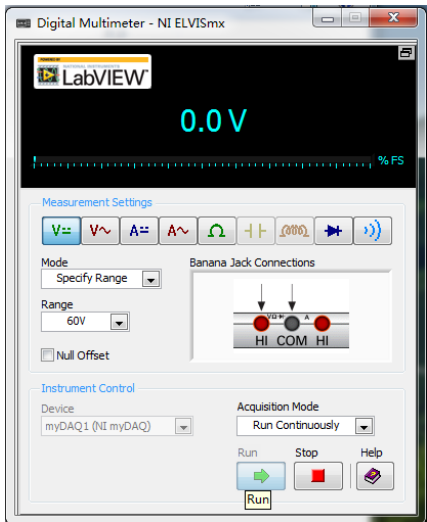


图 2-1-3 Vcc 电压

（2）将 EDM001-单片机主板模块电路接+5V 电源，模块电路板电源指示正常。但是，搭建好电路，不能工作，为此，需要再进一步检测单片机工作条件，用示波器测晶振振荡频率信号（如图 2-1-4 所示），没有工作频率，经进一步检测发现电容 C₂ 损坏。更换后接通+5V 电源，振荡频率正常。

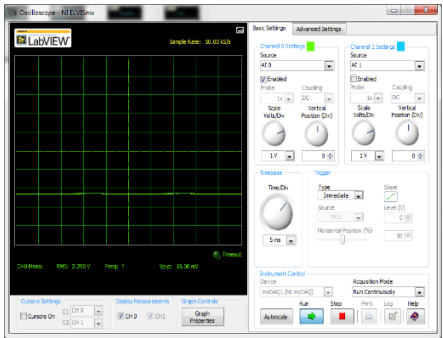


图 2-1-4 振荡频率

子任务 2 AVR 单片机主板电路检修

一、故障检修

EDM002—AVR 单片机主板电路原理图如图 2-2-1 所示，EDM002-单片机主板线路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

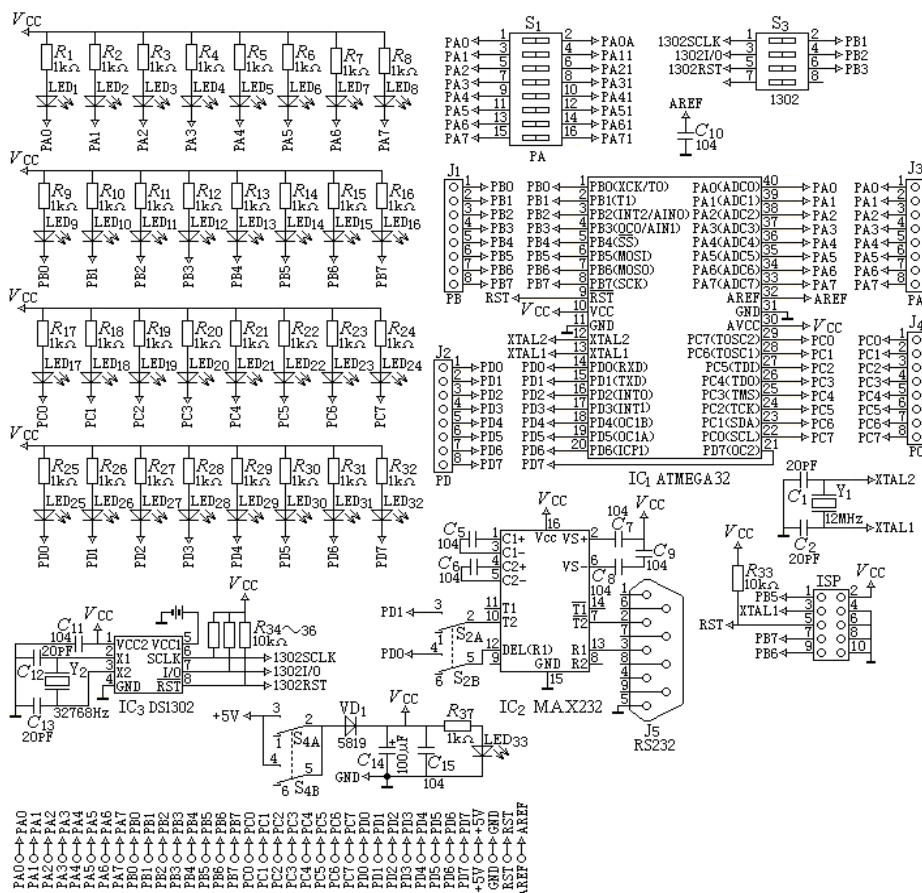


图 2-2-1 EDM002—AVR 单片机主板电路原理图

二、功能描述

模块工作电压 4.5~5.5V。AVR 单片机是高速 8 位单片机。模块通过 SPI 口就可直接下载程序。模块上的单片机的每个 I/O 口都连有贴片 LED 指示灯，可直观的看到每个 I/O 口的电平状态，方便设计调试电路。IC₂ MAX232 和 IC₄ DS1302 见 EDM001 的介绍。

三、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载单片机主板电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM002-单片机主板电路原理图的绘画，验证 EDM002-单片机主板电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

四、故障点的检测

(1) 将 EDM002-单片机主板模块电路接+5V 电源，没有任何指示灯亮，为此，需要使用仪器对+5V 输入端进行检测（如图 2-2-2 所示）有+5V 电压，再进一步检测 Vcc 没有电压（如图 2-2-3 所示），故，确定元件 VD₁ 损坏。更换后接通+5V 电源，模块电路板电源指示正常。

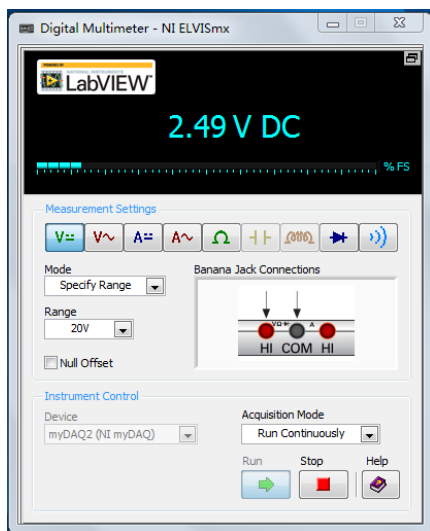
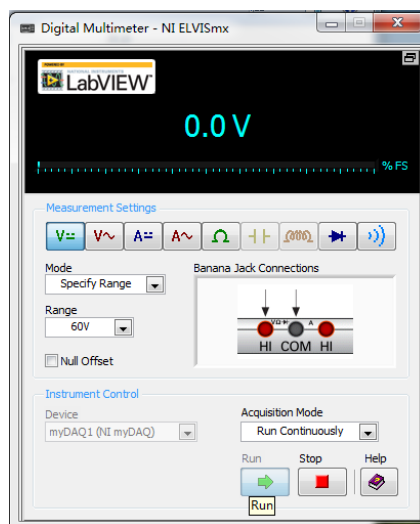


图 2-2-2 +5V 电压



2-2-3 Vcc 电压图

(2) 将 EDM002-单片机主板模块电路接+5V 电源，模块电路板电源指示正常。但是，搭建好电路，不能正常工作，为此，需要再进一步检测单片机工作条件，用示波器观察 RST 点的电平变化，并记录电平变化波形（如图 2-2-4 所示），从电平变化中分析发现电阻 R₃₃ 损坏，拆下检测阻值（如图 2-2-5 所示），经进一步检测发现电阻 R₃₃（开路）。更换后接通+5V 电源，电路正常。

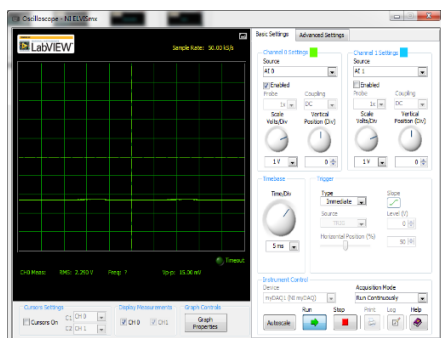


图 2-2-4 RST 电平



图 2-2-5 R₃₃ 电阻值

子任务3 声控电路检修

一、故障检修

EDM101—声控电路原理图如图 2-3-1 所示，EDM101—声控电路电路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

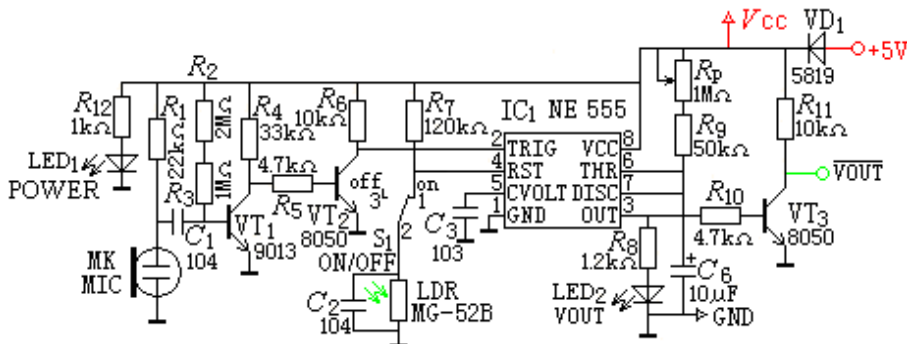


图 2-3-1 EDM101—声控电路原理图

二、功能描述

开关 S_1 断开时，光敏电阻 MG-52B 失效， IC_1 555“4”脚为高电平， IC_1 555 组成的单稳态触发器正常工作。当没声音信号时 VT_1 导通，其集电极脚为低电平， VT_2 截止， IC_1 555“2”脚为高电平， IC_1 555“3”脚输出低电平， VT_3 截止，信号输出端 OUT 输出高电平。当有声音信号时，低电平信号耦合到 VT_1 的基极， VT_1 集电极输出为高电平， VT_2 导通， IC_1 555“2”脚获得低电平触发信号，“3”脚输出高电平，信号指示灯 LED_2 亮，OUT 输出低电平。一段时间后，又回到未触发状态。调节 R_p 可调节触发的时间长短。

开关 S_1 闭合时，光敏电阻接入电路工作。当光敏电阻受强光照射时，光敏电阻阻值变小， IC_1 555“4”脚为低电平。 IC_1 555 电路停止工作， V_{OUT} 输出为高电平。当光敏电阻无光照时，光敏电阻阻值很大， IC_1 555“4”脚为高电平，555 正常工作，工作过程同开关 S_1 断开相同。

三、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM101—声控电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM101—声控电路原理图的绘画，验证 EDM101—声控电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

四、故障点的检测

(1) 将 EDM101—声控电路原理图模块电路接+5V 电源，电源指示灯亮，白天有声音时，信号指示灯 LED₂亮，为此，需要使用仪器重点对光敏电阻 ON 点进行检测电平变化情况（如图 2-3-2 所示），故确定光敏电阻损坏（开路）。更换后接通+5V 电源，模块电路板输出指示正常，再次用万用进行将测量（如图 2-3-3 所示）情况。

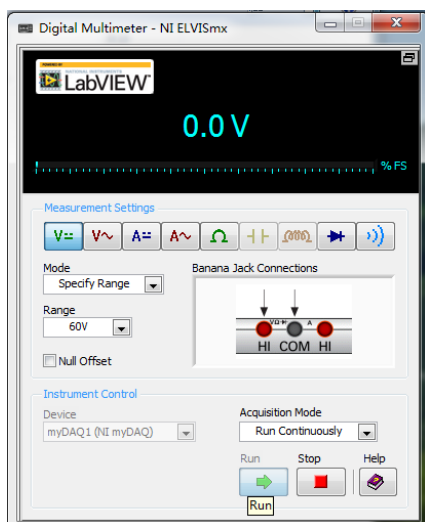


图 2-3-2 光敏电阻 ON 点电平

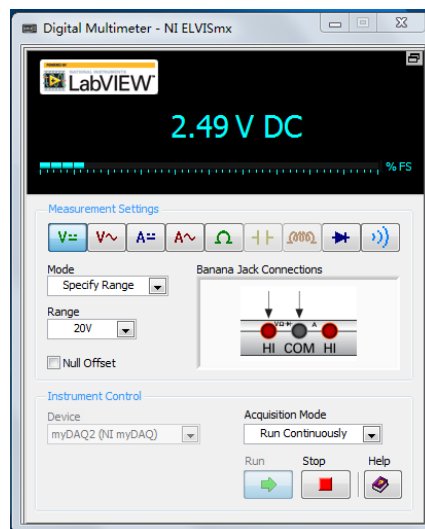


图 2-3-3 光敏电阻 ON 点电平

(2) 将 EDM101—声控电路原理图模块电路接+5V 电源，模块电路板电源指示正常。但是，搭建好电路，信号输出端 OUT (PT₃) 输出不能正常工作。为此，用万用表检测 IC₁ “3”脚电平（如图 2-3-4 所示）正常，经进一步检测发现三极管 VT₃ 损坏。更换后接通+5V 电源。测信号输出端 OUT (PT₃) 输出电平变化（如图 2-3-5 所示）

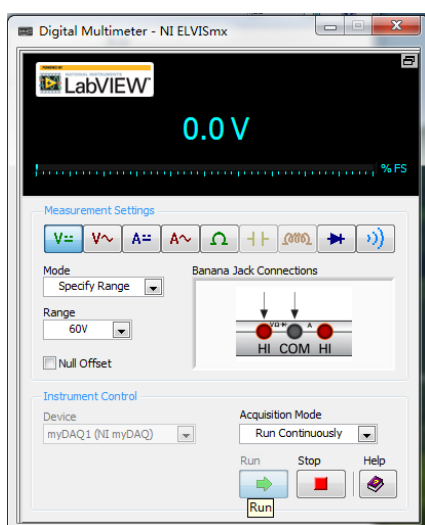


图 2-3-4 IC₁ “3”电平

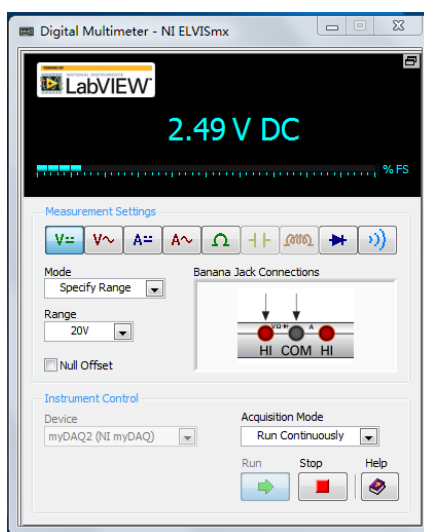


图 2-3-5 OUT (PT₃) 输出电平

子任务 4 温度传感器 LM35 电路检修

一、故障检修

EDM102—温度传感器 LM35 电路原理图如图 2-4-1 所示，EDM102—温度传感器 LM35 电路电路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

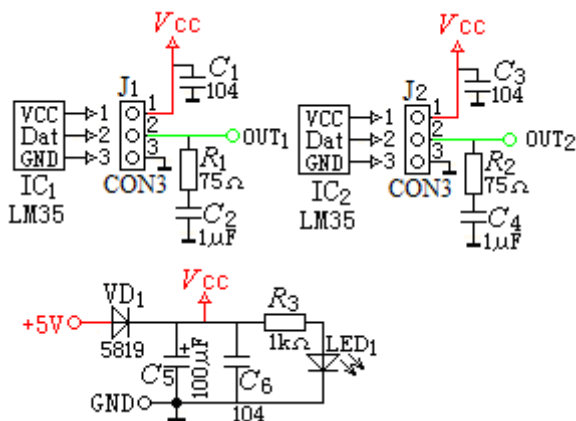


图 2-4-1 EDM102—温度传感器 LM35 电路原理图

二、功能描述

模块工作电压 4.5~5.5V，模块采用外部 5V 电源供电，IC₁ 和 IC₂ LM35 是温度传感器，LM35 可以在 4~20V 内可靠地工作，为电流输出型，输出转换信号为 10mV/°C。

LM35 系列是电压输出式集成温度传感器，是一种得到广泛使用的温度传感器，由于它采用内部补偿，所以输出可以从 0°C 开始，温度每升高 1 摄氏度，输出电压就增加 10mv。在常温下，LM35 不需要额外的校准处理即可达到 $\pm 1/4^\circ\text{C}$ 的准确率。

三、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM102—温度传感器 LM35 电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM102—温度传感器 LM35 电路原理图的绘画，验证 EDM102—温度传感器 LM35 电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

四、故障点的检测

(1) 将 EDM102—温度传感器 LM35 电路板模块电路接+5V 电源，没有任何指示灯亮，为此，需要使用仪器对+5V 输入端进行检测（如图 2-4-2 所示）有+5V 电压，再进一步检测 Vcc 没有电压（如图 2-4-3 所示），故，确定元件 VD1 损坏。更换后接通+5V 电源，Vcc 电压正常，但模块电路板电源指示灯还不亮。

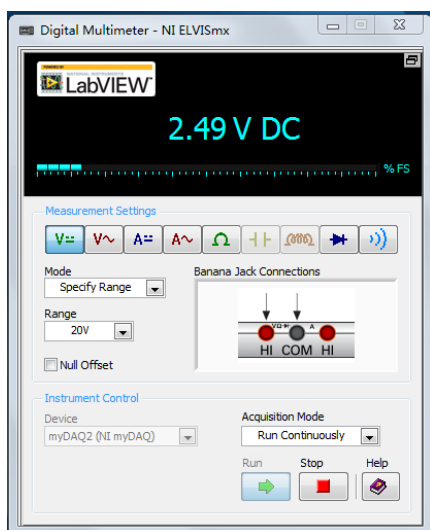


图 2-4-2 +5V 电压

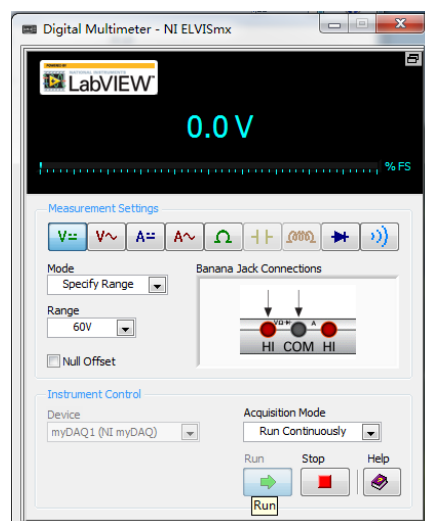


图 2-4-3 Vcc 电压图

(2) 将 EDM102—温度传感器 LM35 电路板模块电路接+5V 电源，电源指示灯不亮，用万用表测量电源指示灯 LED₁ 阳极电平（如图 2-4-5 所示），故，确定 LED₁ 损坏（开路）。更换后接通+5V 电源，模块电源指示正常，再次用万用表进行测量 LED₁ 阳极电平情况（如图 2-4-5 所示）。

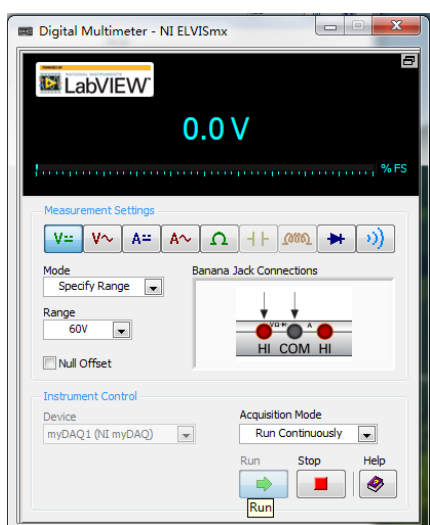


图 2-4-4 LED₁ 阳极点电平

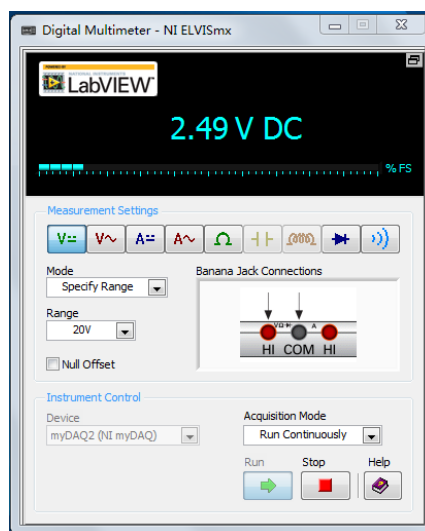


图 2-4-5 LED₁ 阳极点电平

子任务 5 热释电电路检修

一、故障检修

EDM107—热释电电路原理图如图 2-5-1 所示，EDM107—热释电电路电路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

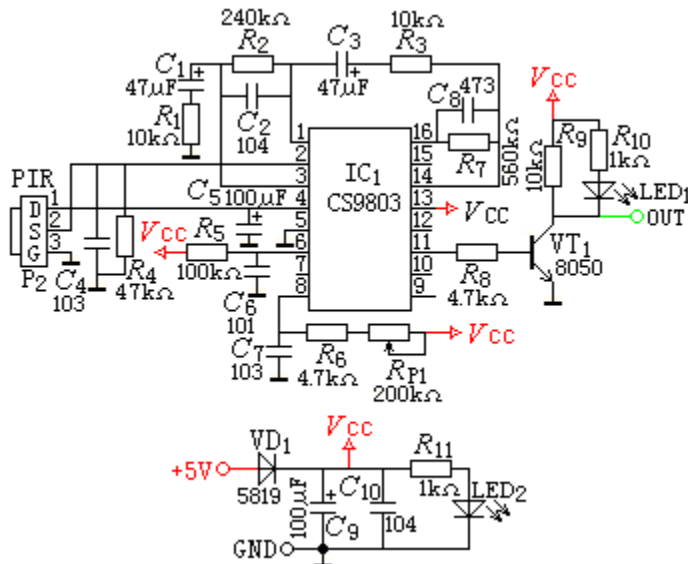


图 2-5-1 EDM107—热释电电路原理图

二、功能描述

模块工作电压 4.5~5.5V。CS9803 是红外感应 IC，CS9803 集成块内部由系统时钟、比较器、检测器、计时器、过零检测器和输出控制电路组成，主要应用人体感应开关、自动门、自动洗手池或楼宇监控报警设备。集成块采用 16 脚 DIP 封装，各引脚功能见下表。

接通电源后，电路即处于开机，热释电红外线传感器检测出来自人体发出的红外线辐射信号并将其转换为电信号送入 IC₁ 的“2”脚，IC₁ 中的第一级运算放大电路作为热释电红外线传感器的前置放大器将信号放大后从“1”脚输出，经过 C₃、R₃ 加到“14”脚内第二级运算放大电路进行放大，再经过 IC₁ 内双向鉴幅器检出有效触发信号以启动延迟时间定时器，“11”脚输出信号经过 VT₁ 接通负载，OUT 端输出低电平，信号指示灯亮。“6”脚的 C₆、R₅ 决定 IC 内部时钟，“8”脚的 C₇、R₆ 和 R_{p1} 决定 IC 内部定时器的周期，调整输出控制的时间长短。

三、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM107—热释电电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM107—热释电电路原理图的绘画，验证 EDM107—热释电电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

四、故障点的检测

(1) 将 EDM107—热释电电路模块电路接+5V 电源，模块电路板电源指示正常。但是，搭建好电路，不能正常工作，为此，需要再进一步检测工作条件，用示波器观察 IC₁“6”脚点的电平变化，并记录电平变化波形（如图 2-5-2 所示），从电平变化中分析判断电容 C₆ 故障，拆下检测阻值（如图 2-5-3 所示）。故，经进一步检测发现电容 C₆ 短路。更换后接通+5V 电源，电平变化正常，但是，输出指示灯 LED₁ 不亮。

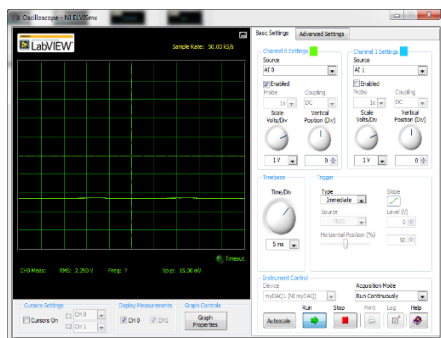


图 2-5-2 IC₁“6”脚点的电平

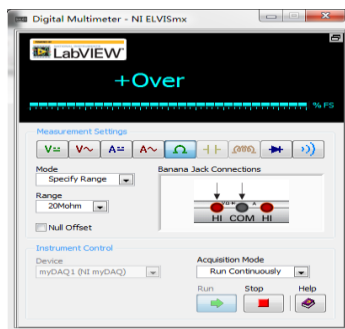


图 2-5-3 C₆ 阻值

(2) 将 EDM107—热释电电路模块电路接+5V 电源，模块电路板电源指示正常。但是，搭建好电路，输出指示灯 LED₁ 不亮。为此，用万用表检测 IC₁“11”电平（如图 2-5-4 所示）正常，经进一步检测发现三极管 VT₁ 损坏。更换后接通+5V 电源。测信号输出端 OUT 输出电平变化（如图 2-5-5 所示）

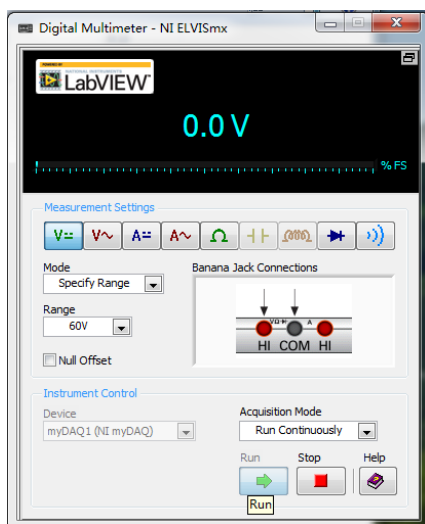


图 2-5-4 IC₁“11”电平

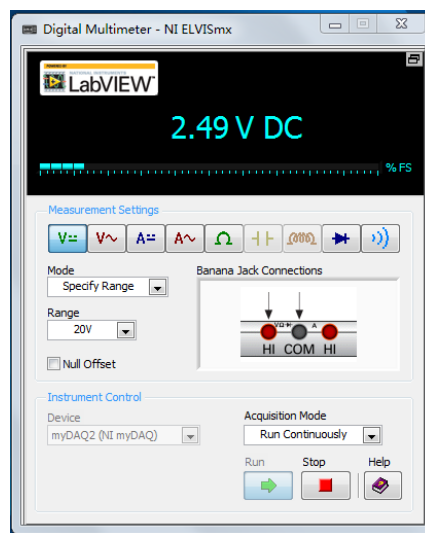


图 2-5-5 OUT 输出电平

子任务 6 酒精传感器电路检修

一、故障检修

EDM108—酒精传感器电路原理图如图 2-6-1 所示， EDM108—酒精传感器电路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

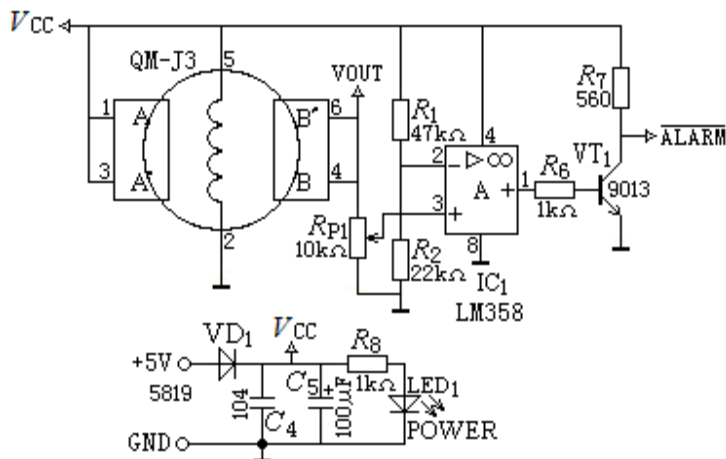


图 2-6-1 EDM108—酒精传感器电路

二、功能描述

模块供电 4.5~5.5V，该模块由酒精传感器 QM-J3 和 IC₁ LM358 电压比较器组成。

三、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM108—酒精传感器电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM108—酒精传感器电路原理图的绘画，验证 EDM108—酒精传感器电路电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

四、故障点的检测

(1) 将 EDM108—酒精传感器电路板模块电路接+5V 电源，电源指示灯不亮，用万用表测量 V_{CC} 电压正常，再测电源指示灯 LED₁ 阳极电平（如图 6-3-2 所示），故，确定 LED₁ 损坏（短路）。更换后接通+5V 电源，模块电源指示正常，再次用万用进行将测量阳极电平（如图 2-4-3 所示）情况。

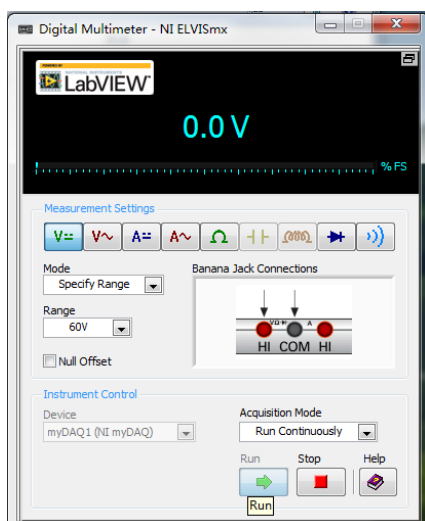


图 2-6-2 LED₁ 阳极点电平

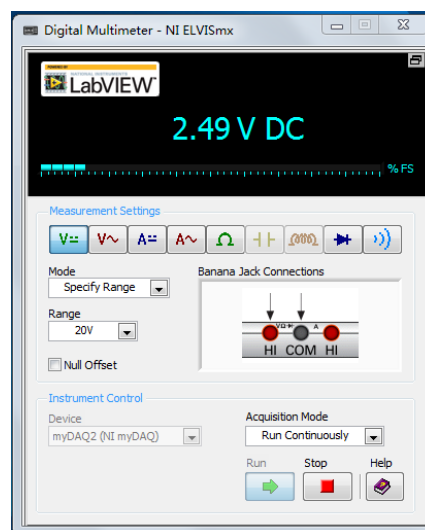


图 2-6-3 LED₁ 阳极点电平

(2) 将 EDM108—酒精传感器电路板模块电路接+5V 电源，模块电路板电源指示正常。但是，搭建好电路，不能正常工作，为此，需要再进一步检测，用万用表检测 IC₁ “2”电平（如图 2-6-4 所示），从电平变化中分析发现电阻 R_1 或 R_2 损坏，拆下检测阻值（如图 2-6-5 所示），经进一步检测发现电阻 R_2 （开路）。更换后接通+5V 电源，电路正常。

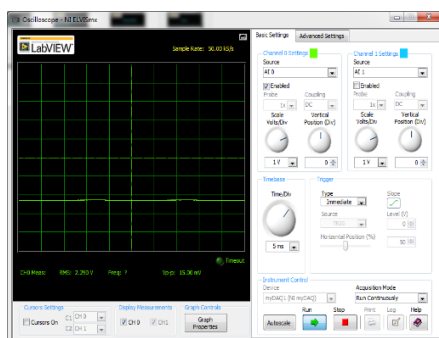


图 2-6-4 IC₁ “2”电平图



2-2-5 R_2 电阻值

子任务 7 测温模块电路检修

一、故障检修

EDM109—PT100 测温模块电路原理图如图 2-7-1 所示，EDM109—PT100 测温模块电路电路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

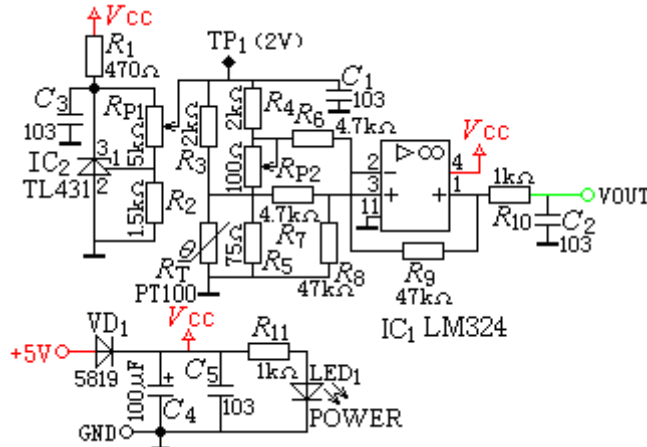


图 2-7-1 EDM109—PT100 测温模块电路原理图

二、功能描述

模块工作电压：4.5~5.5V。IC₁LM324 是一种四运算放大器，具有很低的输入失调电压和漂移。它的优良特性使它特别适合作前级放大器，放大微弱信号，这里只使用其中的一个运算放大器。其中“2”脚是反相输入端，“3”脚是同相输入端，R_{P2} 是调整“2”脚参考 PT 电位的电位器，R_T 是 PT100 热敏电阻。当温度发生变化时，R_T 阻值会发生变化，这种微弱的变化通过 IC₁LM324 比较放大，放大后的信号由“1”脚输出，V_{OUT} 的大小反映出温度的变化。

三、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM109—PT100 测温模块电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM109—PT100 测温模块电路原理图的绘画，验证 EDM109—PT100 测温模块电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

四、故障点的检测

(1) 将 EDM109—PT100 测温模块电路接+5V 电源，电源指示灯亮，调节电位器 R_{P1} 用万用表测量测试点 TP1（如图 2-7-2 所示），进一步测量发现 IC₂ 击穿，更换后，再测 TP₁ 调节电位器 R_{P1} 使输出为 2V 测量（如图 2-7-3 所示）。

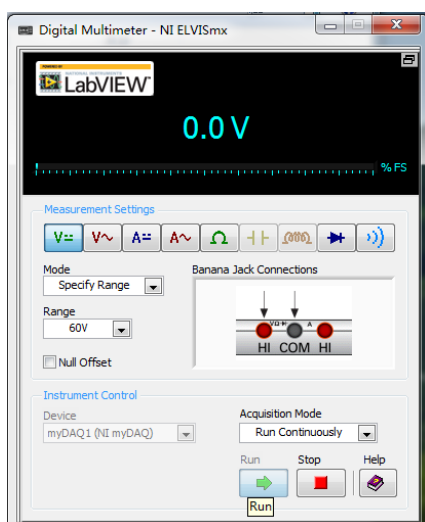


图 2-7-2 测试点 TP₁ 电平

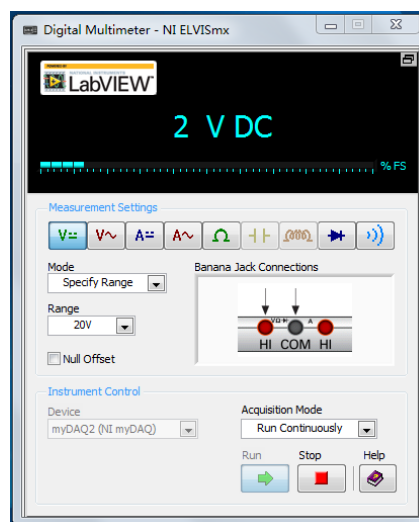


图 2-7-3 测试点 TP₁ 电平

(2) 将 EDM109—PT100 测温模块电路接+5V 电源，模块电路板电源指示正常。但是，搭建好电路，信号输出端 OUT 不能正常工作。为此，用万用表检测 R_T 电平（如图 2-7-4 所示）正常，经进一步检测发现电阻 R_9 损坏。更换后接通+5V 电源。测信号输出端 OUT 输出电平变化（如图 2-7-5 所示）正常。

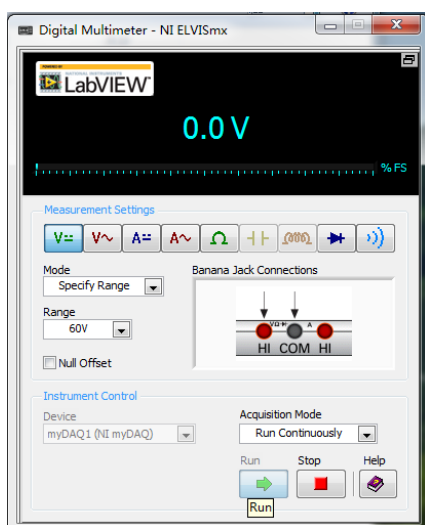


图 2-7-4 R_T 电平

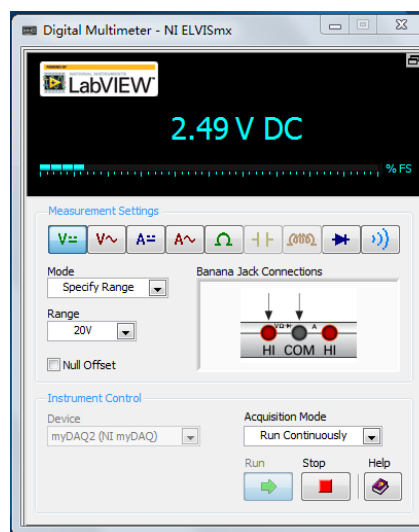


图 2-7-5 OUT 输出电平

子任务 8 光照传感器电路检修

一、故障检修

EDM114—光照传感器电路原理图如图 2-8-1 所示， EDM114—光照传感器电路电路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

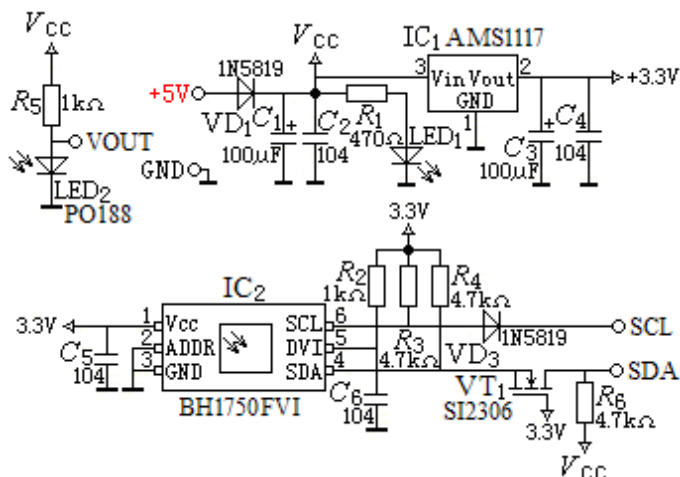


图 2-8-1 EDM114—光照传感器电路原理图

二、功能描述

电路除有电源电路外，还有一路光度数字照度测量电路和模拟照度测量电路。

模块工作电压 5.0~12.0V，模块采用外部电源供电，并通过 AMS117-3.3 电平转换得到光照传感器电路所需要的 3.3V 工作电压。数字照度测量电路。模块采用 BH1750FVI 传感器采集光线强度。模拟照度测量电路，LED₂是可见光模拟照度传感器 Po188。

三、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM114—光照传感器电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM114—光照传感器电路原理图的绘画，验证 EDM114—光照传感器电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

四、故障点的检测

(1) 将 EDM114—光照传感器电路模块电路接+5V 电源，电源指示灯亮，用万用表检测 IC₁“2”脚电压（如图 2-8-2 所示），经检测没有 3.3V，确定 IC₁ 坏，更换后接通+5V 电源，再次用万用表进行将测量（如图 2-8-3 所示），说明 3.3V 输出正常。

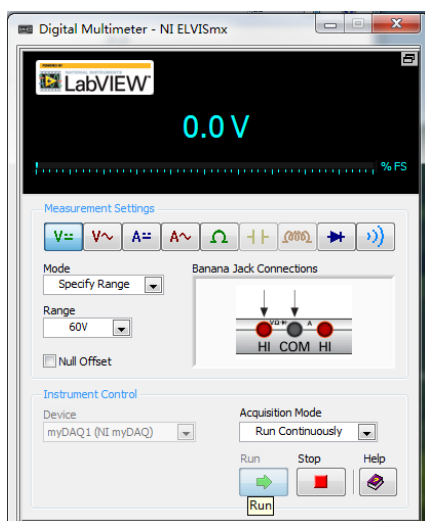


图 2-8-2 IC₁ 输出端电压

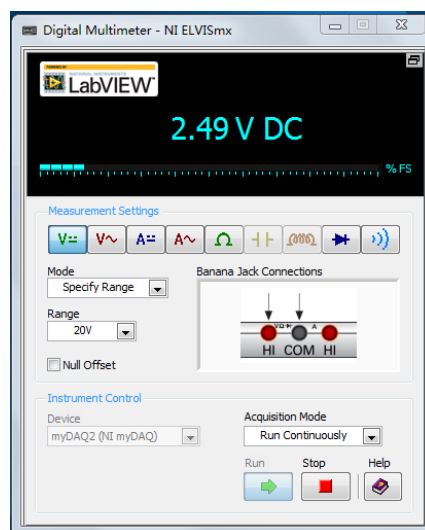


图 2-8-3 IC₁ 输出端电压

(2) 将 EDM114—光照传感器电路模块电路接+5V 电源，模块电路板电源指示正常。但是，搭建好电路，光照传感器电路不能正常工作。为此，用万用表检测模拟照度测量电路 V_{OUT} 变化（如图 2-8-4 所示），经进一步检测发现模拟照度测量电路 LED₂ 损坏。更换后接通 +5V 电源。测信号输出端 V_{OUT} 输出电平变化（如图 2-8-5 所示）

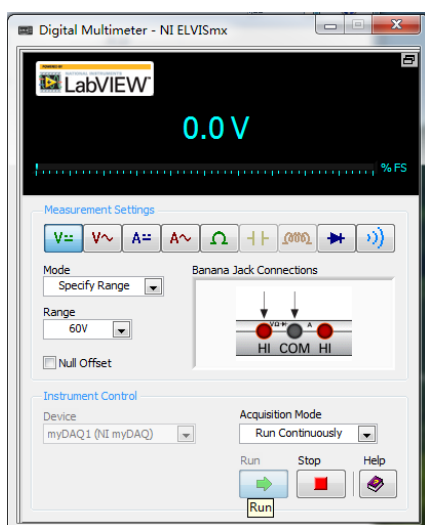


图 2-8-4 V_{OUT} 输出电平

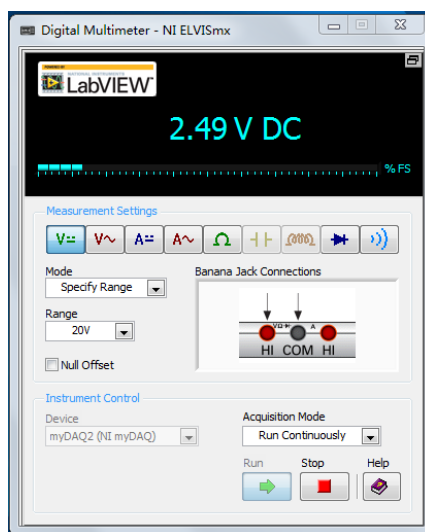


图 2-8-5 V_{OUT} 输出电平

子任务 9 雨滴传感器电路检修

一、故障检修

EDM122—雨滴传感器电路原理图如图 2-9-1 所示，EDM122—雨滴传感器电路线路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

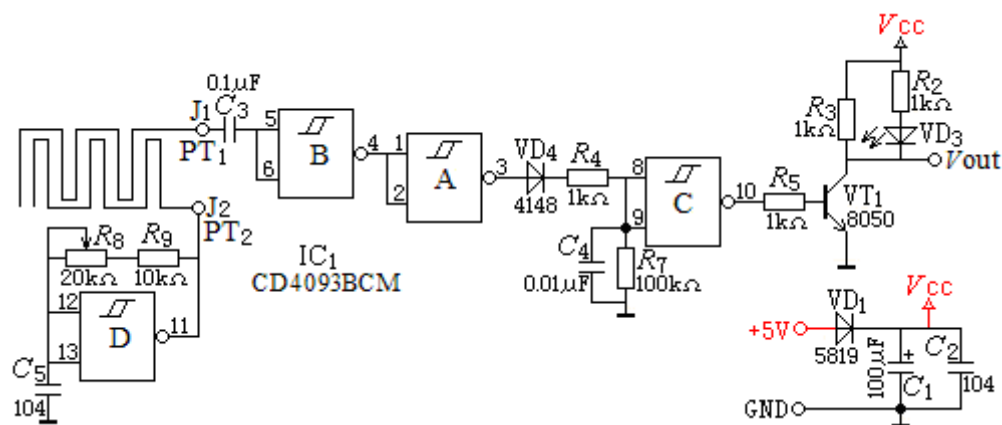


图 2-9-1 EDM122—雨滴传感器电路原理图

二、功能描述

CD4093BCM 集成含有四个独立的触发电路，每路触发电路都是一个 2 输入的与非门施密特触发器，这种与非门具有滞后作用，可以避免临街触发电平下出现的抖动。施密特触发器可以把边沿变化缓慢的周期性信号转换为边沿很陡的矩形脉冲信号，同时能将波形整形得到比较理想的信号，有效的触发大于 V_t 门值电压信号。

三、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM122—雨滴传感器电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM122—雨滴传感器电路原理图的绘画，验证 EDM122—雨滴传感器电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

四、故障点的检测

(1) 将 EDM122—雨滴传感器电路原理图模块电路接+5V 电源，电源指示灯亮，测 V_{OUT} 没有变化，电路工作不正常，测 IC₁“3”电平（如图 2-9-2 所示），正常，再测 IC₁“8”电平（如图 2-9-3 所示），没有变化。经检测 VD₄ 坏，更换元件。IC₁“8”电平有变化正常， V_{OUT} 有变化，VD₃ 灯亮，但是，马上就灭，没有延时，说明电路还有故障。

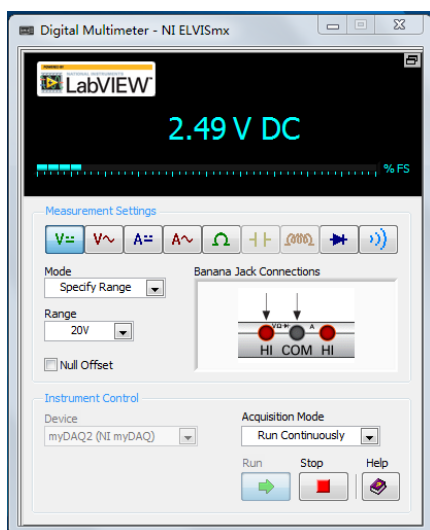


图 2-9-2 IC₁“3”电平

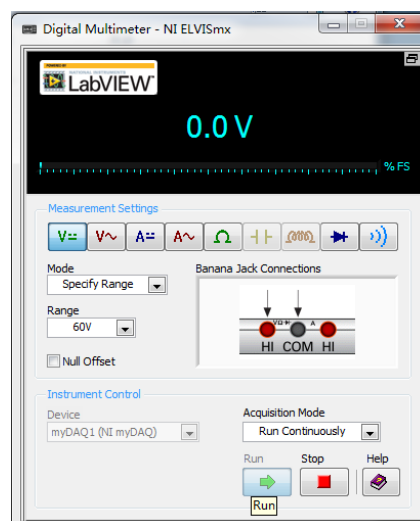


图 2-9-3 IC₁“8”电平

(2) 将 EDM122—雨滴传感器电路原理图模块电路接+5V 电源，模块电路板电源指示正常。但是，马上就灭，没有延时，说明电路还有故障。根据工作原理 IC₁ “8”电平要延时一段时间后才灭，用示波器观察 IC₁ “8”脚变化，进一步进行检查。

子任务 10 低通滤波电路检修

一、故障检修

EDM211—低通滤波电路原理图如图 2-10-1 所示，EDM211—低通滤波电路电路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

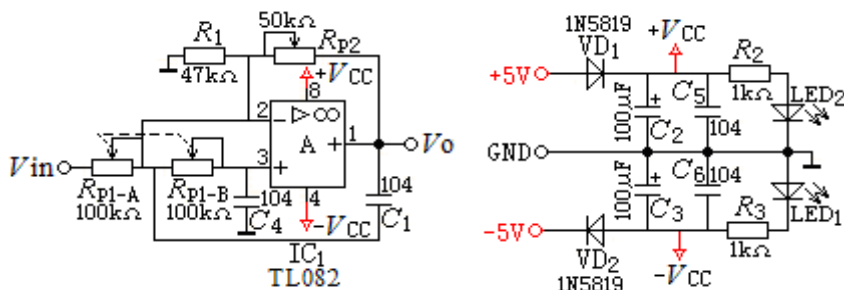


图 2-10-1 EDM211—低通滤波电路原理图

二、功能描述

模块工作电压 $\pm 3V \sim \pm 18V$ ，模块采用外部双电源供电。TL082 是一通用的 J-FET 双运算放大器，其特点有：较低输入偏置电压和偏移电流；输出有短路保护，输入级具有较高的输入阻抗，内建频率补偿电路，较高的压摆率。最大工作电压为 18V。

低通滤波器是用来通过低频信号，衰减或抑制高频信号。模块电路构成的是一个有源二阶低通滤波电路。它由两级 RC 滤波环节与同相比例运算电路组成，其中第一级电容 C_1 接至输出端，引入适量的负反馈，反馈信号使电压放大倍数减小，使得二阶有源低通滤波器的幅频特性高频端迅速衰减，只允许低频端信号通过。滤波器的截止频率 $f = 1/2\pi / (R_{p1-A} * C_1)^{1/2}$ 。改变 R_{p1-A} 、 R_{p1-B} 可以调节滤波器的截止频率。

三、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM211—低通滤波电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM211—低通滤波电路原理图的绘画，验证 EDM211—低通滤波电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

四、故障点的检测

(1) 将 EDM211—低通滤波电路原理图模块电路接 +5V、-5V 电源，电源指示灯 LED₂ 不亮，为此，需要使用仪器对 +5V 输入端进行检测（如图 2-10-2 所示）有 +5V 电压，再进一步检测 Vcc 没有电压（如图 2-10-3 所示），故，确定元件 VD₁ 损坏。更换后接通 +5V 电源，模块电路板电源指示正常。

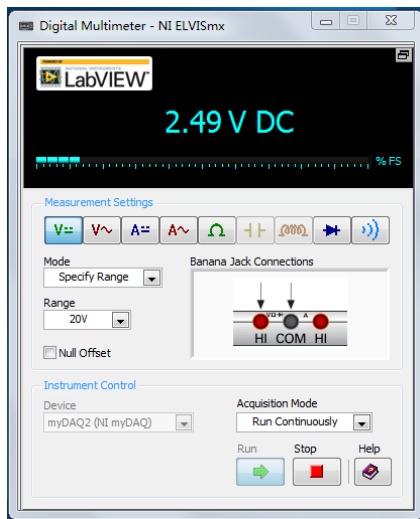
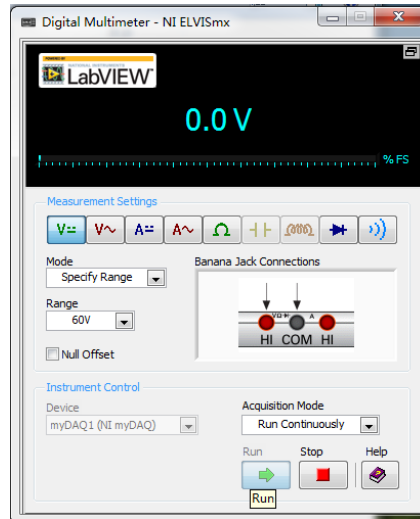


图 2-10-2 +5V 电压



Vcc 电压图 2-10-3

(2) 将 EDM211—低通滤波电路原理图模块电路接+5V、-5V 电源，模块电路板电源指示正常。在输入端 V_{IN} 加入信号，用示波器检测 V_O 波形，不正确，经查电容 C_1 坏，更换之后，电路输出正常。

子任务 11 高通滤波电路检修

一、故障检修

EDM212—高通滤波电路原理图如图 2-11-1 所示, EDM212—高通滤波电路电路板已经设置了两个故障, 根据原理图完成故障检修, 把故障检修结果记录在相应的位置。

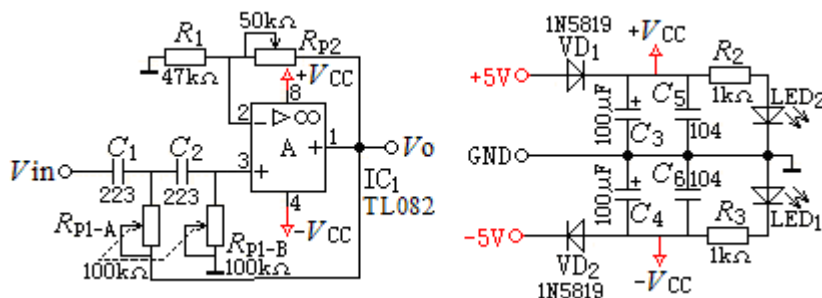


图 2-11-1 EDM212—高通滤波电路原理图

二、功能描述

模块工作电压 $\pm 1.8\text{V} \sim \pm 18\text{V}$, 模块采用外部双电源供电。与低通滤波器相反, 高通滤波器用来通过高频信号, 衰减或抑制低频信号, 其频率响应和低通滤波器是“镜像”关系。模块电路构成的是一个有源二阶高通滤波电路。它的工作原理与有源二阶低通滤波器相同, 只是高通滤波器通过的是高频信号, 抑制低频信号。滤波器的工作频率 $f > 1/2\pi / (R_{p1-A} * R_{p1-B})^{1/2}$ 。改变 R_{p1-A} 、 R_{p1-B} 可以调节滤波器的工作截止频率。

二、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM212—高通滤波电路原理图文件, 根据故障检修结果, 使用 Multisim 软件完成 EDM212—高通滤波电路原理图的绘画, 验证 EDM212—高通滤波电路功能, 用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压, 并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

四、故障点的检测

(1) 将 EDM212—高通滤波电路原理图模块电路接 +5V、-5V 电源, 电源指示灯 LED1 不亮, 为此, 需要使用仪器对 -5V 输入端进行检测 (如图 2-11-2 所示) 有 -5V 电压, 再进一步检测 -Vcc 没有电压 (如图 2-11-3 所示), 故, 确定元件 VD_2 损坏。更换后接通 -5V 电源, 模块电路板电源指示正常。

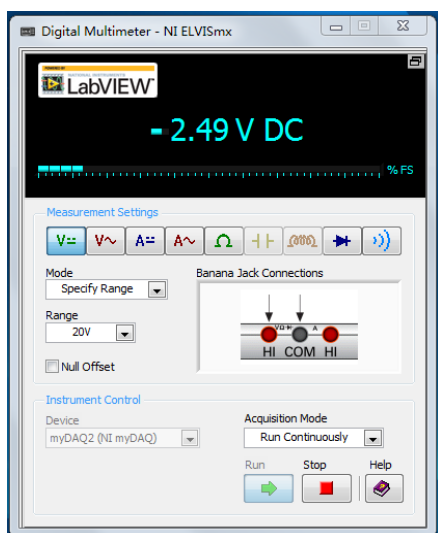


图 2-10-2 -5V 电压

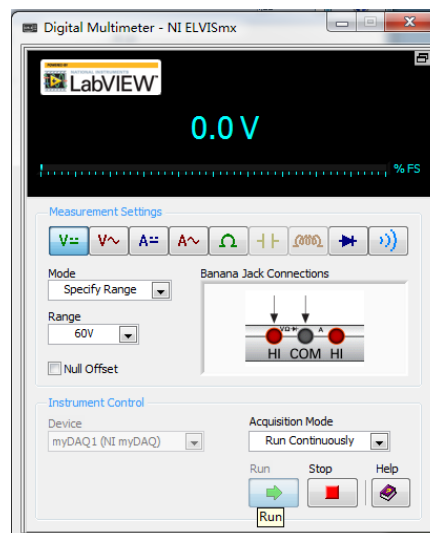


图 2-10-3 - Vcc 电压

(2) 将 EDM212—高通滤波电路原理图模块电路接+5V、-5V 电源，模块电路板电源指示正常。在输入端 V_{IN} 加入信号，用示波器检测 V_O 波形，不正确，经查电容 C_2 坏，更换之后，电路输出正常。

子任务 12 电压比较器电路检修

一、故障检修

EDM213—电压比较器电路原理图如图 2-12-1 所示，EDM213—电压比较器电路线路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

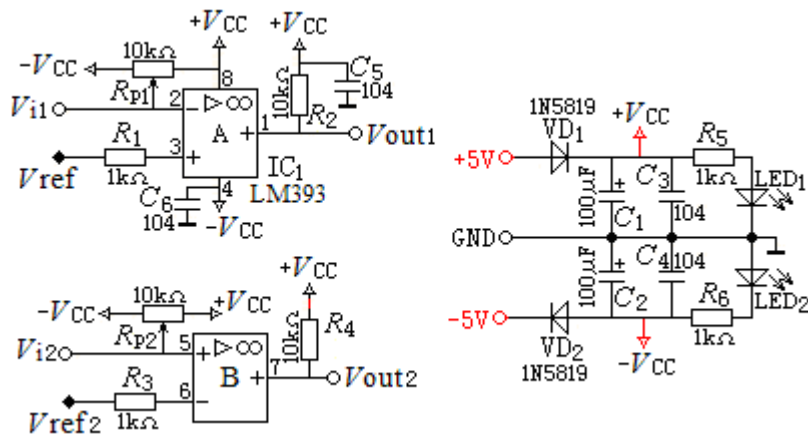


图 2-12-1 EDM213—电压比较器电路原理图

二、功能描述

模块工作电压 $\pm 3V \sim \pm 18V$ ，模块采用外部双电源供电。

LM393 是双电压比较器集成电路。模块电路中 IC_{1A} 构成了一个带有参考电压 V_{ref} 的比较器，通过比较 PT1 电压值大小，得到 V_{out1} 点电压。当引脚 3 脚电压大于引脚 2 电压时， V_{out1} 输出高电平；当 3 脚电压小于 3 脚电压时， V_{out1} 输出低电平。比较器比较电压范围 $\pm 1.8V \sim \pm 18V$ 。 V_{i1} 、 V_{i2} 为输入， V_{out1} 、 V_{out2} 为输出。 R_{p1} 、 R_{p2} 变阻器可调节各个电路的参考点电压，可以通过 PT1，PT3 测试点测量参考电压值。

三、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM213—电压比较器电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM213—电压比较器电路原理图的绘画，验证 EDM213—电压比较器电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

四、故障点的检测

(1) 将 EDM213—电压比较器电路原理图模块电路接 +5V、-5V 电源，电源指示灯 LED2 不亮，为此，需要使用仪器对 -5V 输入端进行检测（如图 2-12-2 所示）有 -5V 电压，再进一步检测 -Vcc 没有电压（如图 2-12-3 所示），故，确定元件 VD₂ 损坏。更换后接通 -5V 电源，模块电路板工作正常，但是指示灯 LED₂ 还是不亮。

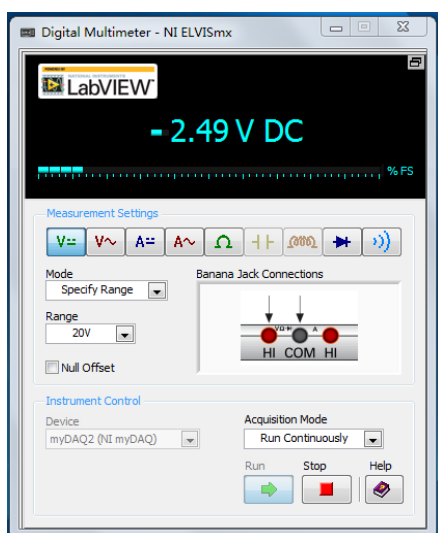
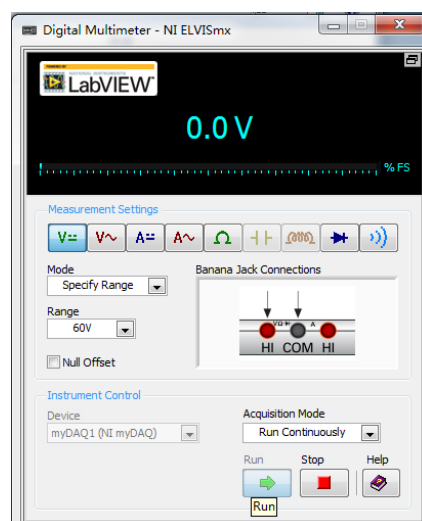


图 2-12-2- 5V 电压



2-12-3 - V_{CC} 电压图

(2) 将 EDM213—电压比较器电路板模块电路接- V_{CC} 电源正常，但是指示灯 LED_2 还是 不亮，用万用表测量- V_{CC} 电压正常，再测电源指示灯 LED_2 阴极电平（如图 2-12-4 所示），故，确定 LED_2 损坏（短路）。更换后接通-5V 电源，模块电源指示正常，再次用万用进行将 测量阴极电平（如图 2-12-5 所示）情况。

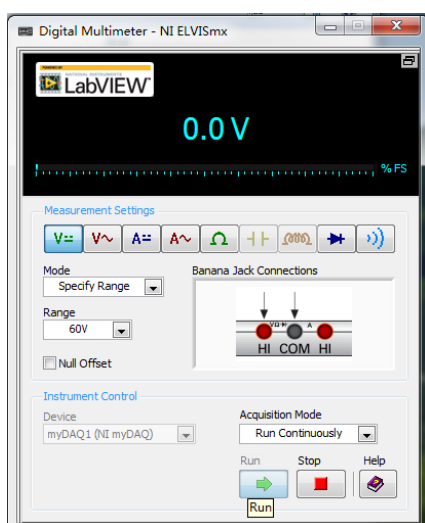


图 2-12-4 LED_1 阴极点电平

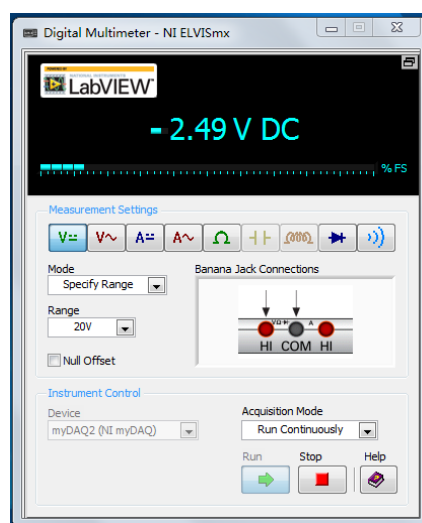


图 2-12-5 LED_1 阴极点电平

子任务 13 红外发射传感器电路检修

一、故障检修

EDM112—红外发射传感器电路原理图如图 2-13-1 所示，EDM112—红外发射传感器电路电路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置

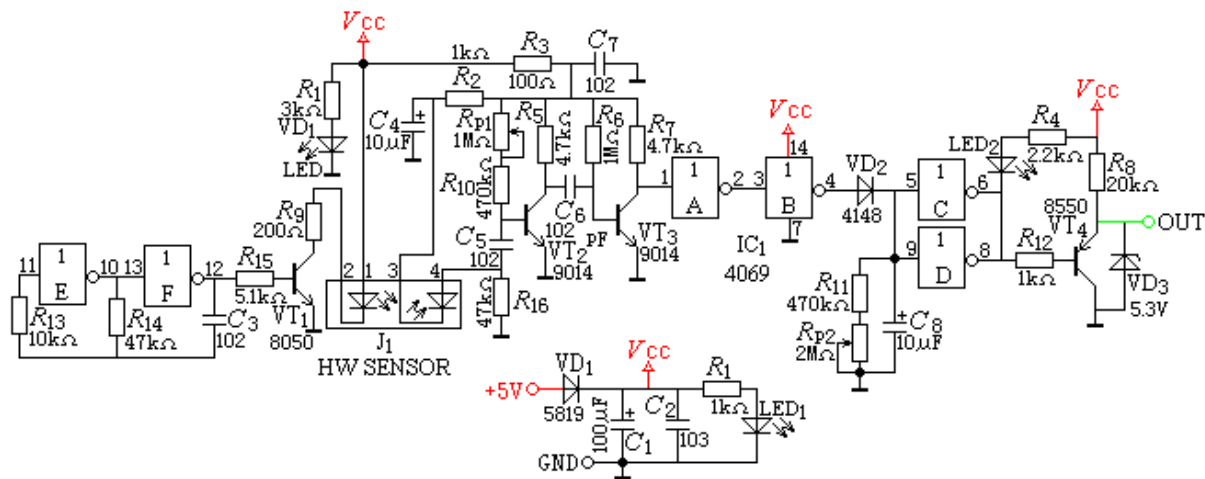


图 2-13-1 EDM112—红外发射传感器电路原理图

二、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM112—红外发射传感器电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM112—红外发射传感器电路原理图的绘画，验证 EDM112—红外发射传感器电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

说明：检修后的 EDM112—红外发射传感器电路是搭建功能电路子功能模块，维修后系统正常工作。

子任务 14 单稳态触发器电路检修

一、故障检修

EDM305—单稳态触发器电路原理图如图 2-14-1 所示，EDM305—单稳态触发器电路线路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

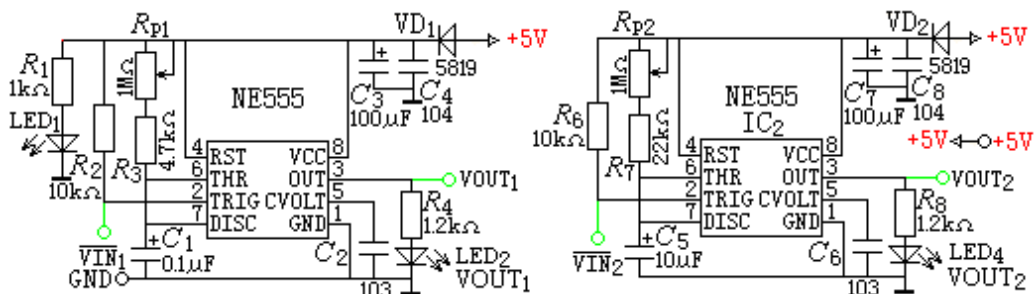


图 2-14-1 EDM305—单稳态触发器电路原理图

二、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM305—单稳态触发器电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM305—单稳态触发器电路原理图的绘画，验证 EDM305—单稳态触发器电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

说明：检修后的 EDM305—单稳态触发器电路是搭建延时灯电路系统的一个子功能模块，该模块是脉冲启动型单稳态电路，维修后正常工作。

子任务 16 脉冲信号发生器电路检修

一、故障检修

EDM307—脉冲信号发生器电路原理图如图 2-16-1 所示，EDM307—脉冲信号发生器电路电路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

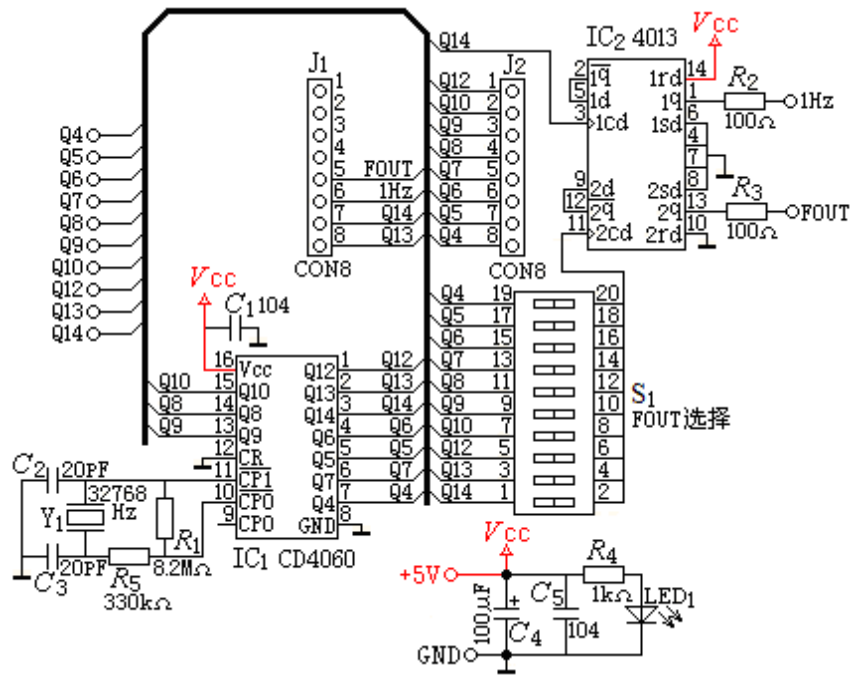


图 2-16-1 EDM307—脉冲信号发生器电路原理图

二、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM307—脉冲信号发生器电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM307—脉冲信号发生器电路原理图的绘画，验证 EDM307—脉冲信号发生器电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

说明：检修后的 EDM307—脉冲信号发生器电路是搭建频率计应用系统电路的一个子功能模块，修复后可获得 1Hz 的脉冲输出，作为系统工作中的秒脉冲信号的输出，使频率计电路工作正常

子任务 18 无线发射电路检修

一、故障检修

EDM309—无线发射电路原理图如图 2-18-1 所示，EDM309—无线发射电路电路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

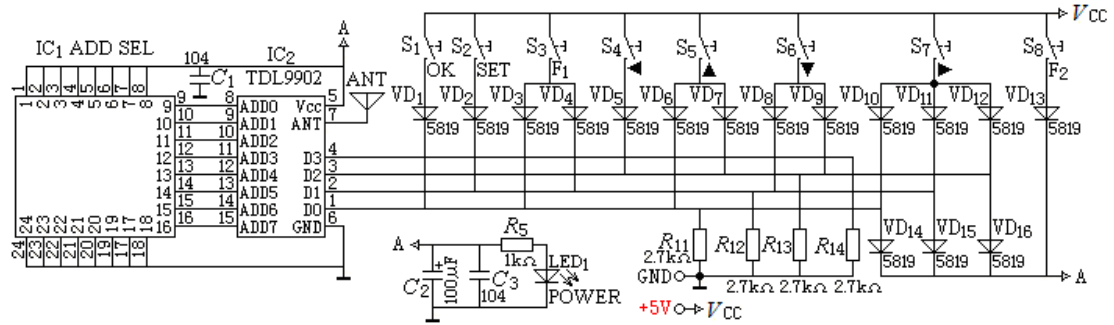


图 2-18-1 EDM309—无线发射电路原理图

二、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM309—无线发射电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM309—无线发射电路原理图的绘画，验证 EDM309—无线发射电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

说明：该模块由按键编码，无线发射电路组成，检修后的 EDM309—无线发射电路是搭建空调控制、无线遥控数字收音机应用系统电路的一个子功能模块，与 EDM308—无线接收电路配合使用，修复后可接收控制信号，作为实现控制功能，使系统电路工作正常

子任务 19 ISD1760 多段语音录放电路检修

一、故障检修

EDM310—ISD1760 多段语音录放电路原理图如图 2-19-1 所示, EDM310—ISD1760 多段语音录放电路电路板已经设置了两个故障, 根据原理图完成故障检修, 把故障检修结果记录在相应的位置。

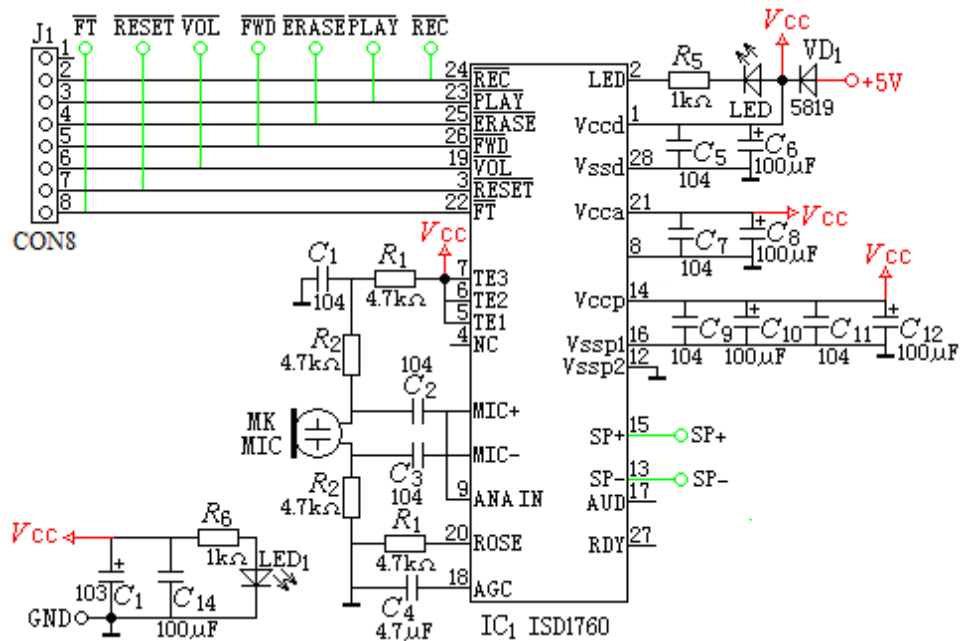


图 2-19-1 EDM310—ISD1760 多段语音录放电路原理图

二、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM310—ISD1760 多段语音录放电路原理图文件, 根据故障检修结果, 使用 Multisim 软件完成 EDM310—ISD1760 多段语音录放电路原理图的绘画, 验证 EDM310—ISD1760 多段语音录放电路功能, 用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压, 并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

说明: 该芯片内部包含有自动增益控制、麦克风前置放大器、扬声器驱动线路、振荡器与内存等的全方位整合系统功能, 检修后的 EDM310—ISD1760 多段语音录放电路是搭建语音录放应用系统电路的一个子功能模块, 修复后可实现录放控制功能, 使系统电路工作正常。

子任务 20 红外发射电路检修

一、故障检修

EDM311—红外发射电路原理图如图 2-20-1 所示，EDM311—红外发射电路线路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

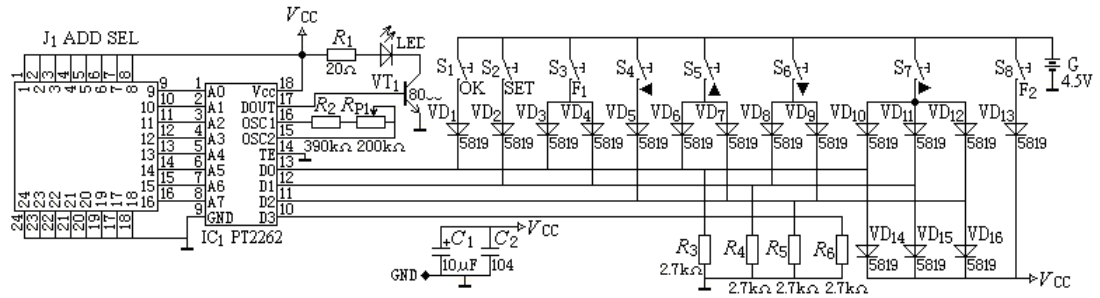


图 2-20-1 EDM311—红外发射电路原理图

二、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM311—红外发射电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM311—红外发射电路原理图的绘画，验证 EDM311—红外发射电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

说明：该模块由按键编码，红外发射电路组成，检修后的 EDM311—红外发射电路是搭建空调控制、无线遥控数字应用系统电路的一个子功能模块，与 EDM312—红外接收电路配合使用，修复后可发射控制信号，作为实现控制功能，使系统电路工作正常。

子任务 22 单次脉冲电路检修

一、故障检修

EDM314—单次脉冲电路原理图如图 2-22-1 所示，EDM314—单次脉冲电路线路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

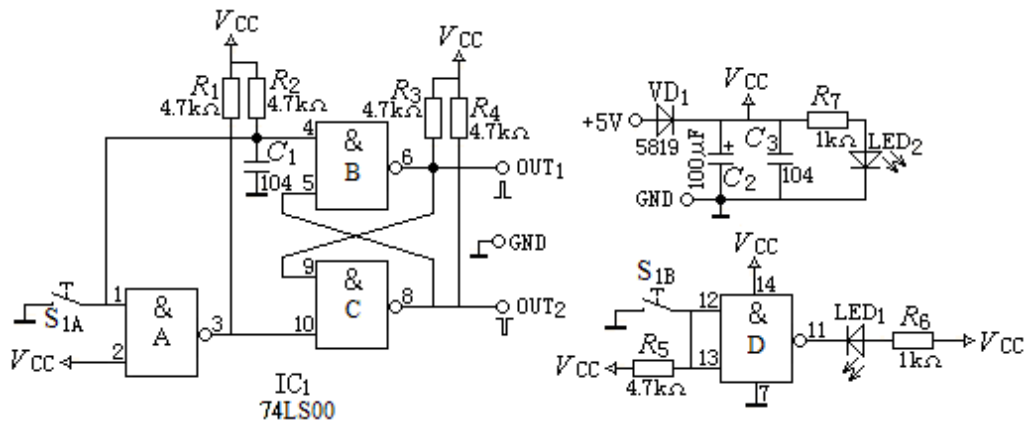


图 2-22-1 EDM314—单次脉冲电路原理图

二、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM314—单次脉冲电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM314—单次脉冲电路原理图的绘画，验证 EDM314—单次脉冲电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

说明：该模块由 74LS00 是一个四组 2 输入端与非门的集成组成，检修后的 EDM314—单次脉冲电路是搭建空调控制应用系统电路的一个子功能模块，修复后可输出单次脉冲信号，作为实现控制功能，使系统电路工作正常。

子任务 24 电机驱动电路检修

一、故障检修

EDM401—电机驱动电路原理图如图 2-24-1 所示，EDM401—电机驱动电路线路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

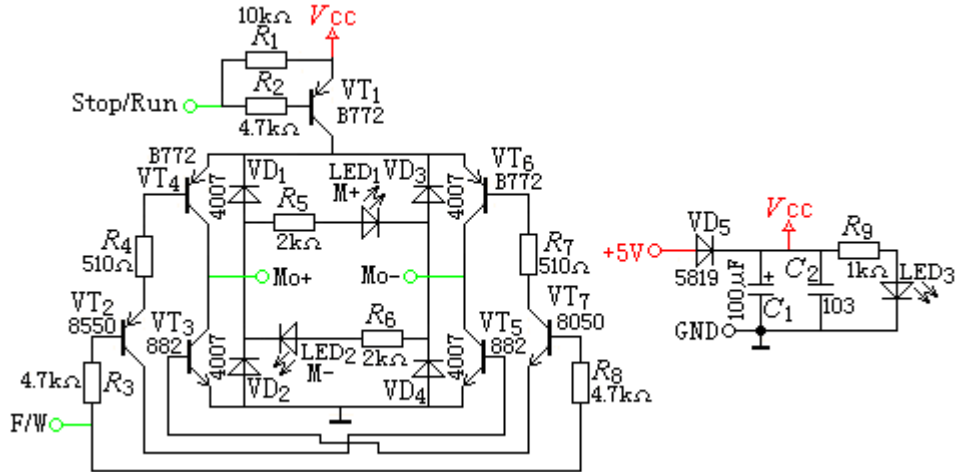


图 2-24-1 EDM401—电机驱动电路原理图

二、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM401—电机驱动电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM401—电机驱动电路原理图的绘画，验证 EDM401—电机驱动电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

说明：该模块是一个典型的直流电机控制电路，检修后的 EDM401—电机驱动电路是搭建空调控制应用系统电路的一个子功能模块，修复后可实现控制电机正反转等功能，使系统电路工作正常。

子任务 25 继电器驱动电路检修

一、故障检修

EDM402—继电器驱动电路原理图如图 2-25-1 所示，EDM402—继电器驱动电路线路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

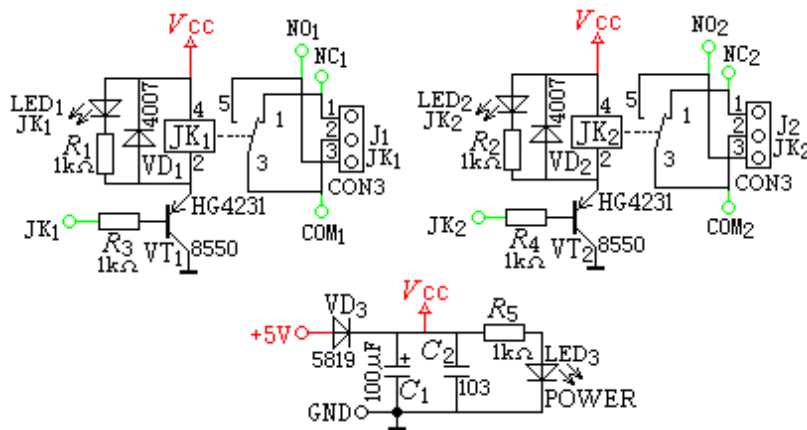


图 2-25-1 EDM402—继电器驱动电路原理图

二、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM402—继电器驱动电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM402—继电器驱动电路原理图的绘画，验证 EDM402—继电器驱动电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

说明：该模块是一个典型的继电器驱动电路，检修后的 EDM402—继电器驱动电路是搭建指纹门禁应用系统电路的一个子功能模块，修复后可实现远程控制等功能，使系统电路工作正常。

子任务 26 8 按键电路检修

一、故障检修

EDM403—8 按键电路原理图如图 2-26-1 所示, EDM403—8 按键电路线路板已经设置了两个故障, 根据原理图完成故障检修, 把故障检修结果记录在相应的位置。

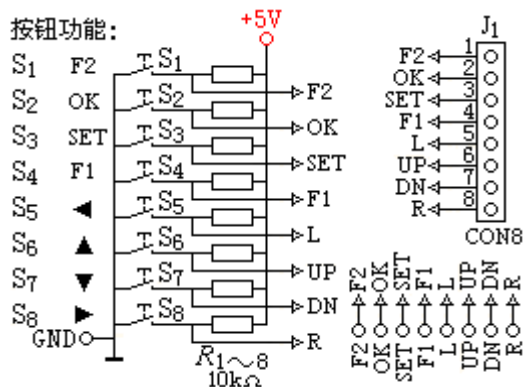


图 2-26-1 EDM403—8 按键电路原理图

二、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM403—8 按键电路原理图文件, 根据故障检修结果, 使用 Multisim 软件完成 EDM403—8 按键电路原理图的绘画, 验证 EDM403—8 按键电路功能, 用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压, 并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

说明: 该模块是 8 按键电平输出电路, 检修后的 EDM403—8 按键电路是搭建出租车计价器、电子语音播放万年历等应用系统电路的一个子功能模块, 修复后可实现对系统按键控制等功能, 使系统电路工作正常。

子任务 28 直流电机电路检修

一、故障检修

EDM502—直流电机电路原理图如图 2-28-1 所示，EDM502—直流电机电路线路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

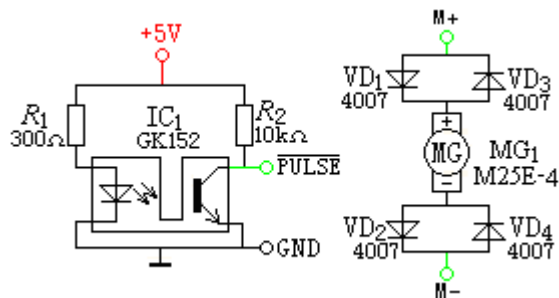


图 2-28-1 EDM502—直流电机电路原理图

二、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM502—直流电机电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM502—直流电机电路原理图的绘画，验证 EDM502—直流电机电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

说明：该模块是光电耦合 IC1 GK152、R1 和 R2 组成转速检测电路。VD1~VD4 对电机 MG1 起保护作用电路，检修后的 EDM502—直流电机电路是出租车计价器等应用系统电路的一个子功能模块，修复后可实现对系统控制等功能，使系统电路工作正常。

子任务 29 蜂鸣器电路检修

一、故障检修

EDM504-蜂鸣器电路原理图如图 2-29-1 所示, EDM504-蜂鸣器线路板已经设置了两个故障, 根据原理图完成故障检修, 把故障检修结果记录在答题卡相应的位置。

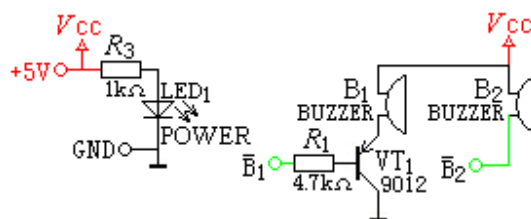


图 2-29-1 EDM504-蜂鸣器电路原理图

二、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载蜂鸣器原理图文件, 根据故障检修结果, 使用 Multisim 软件完成 EDM504-蜂鸣器原理图的绘画, 验证蜂鸣器电路功能, 用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压, 并把仿真电路与测量结果保存记录在答题卡相应的位置。

说明: 检修后的 EDM504-蜂鸣器电路是搭建智能安防温控报警应用系统的一个子功能模块, 当室温大于或等于报警温度时, EDM504-蜂鸣器的 B1 蜂鸣器正常发出“警报”声, 说明蜂鸣器电路板维修后正常工作。

子任务 30 电阻加热电路检修

一、故障检修

EDM506—电阻加热电路原理图如图 2-30-1 所示，EDM506—电阻加热电路电路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

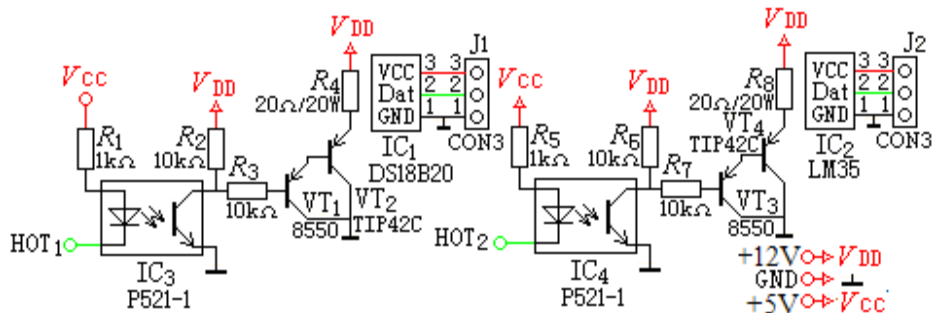


图 2-30-1 EDM506—电阻加热电路原理图

二、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM506—电阻加热电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM506—电阻加热电路原理图的绘画，验证 EDM506—电阻加热电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

说明：检修后的 EDM506—电阻加热电路是搭建微波炉控温应用系统的一个子功能模块，当室温大于或等于设定温度时，传感器就会感应到温度实现控制，说明电阻加热电路板维修后正常工作。

子任务 31 十进制计数器电路检修

一、故障检修

EDM603—十进制计数器电路原理图如图 2-30-1 所示, EDM603—十进制计数器电路线路板已经设置了两个故障, 根据原理图完成故障检修, 把故障检修结果记录在相应的位置。

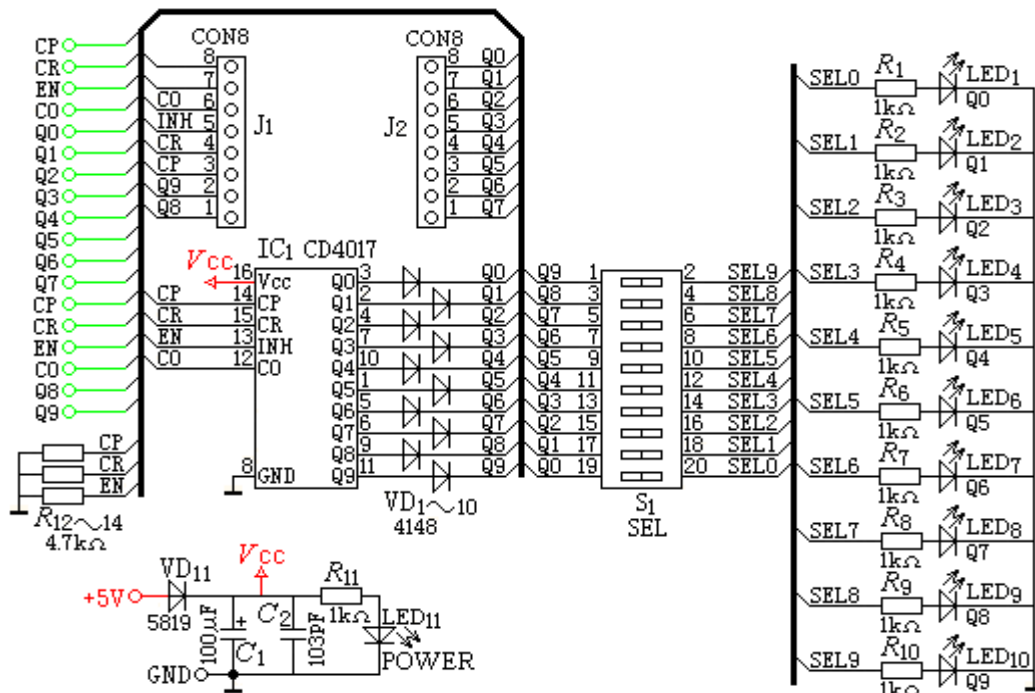


图 2-31-1 EDM603—十进制计数器电路原理图

二、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM603—十进制计数器电路原理图文件, 根据故障检修结果, 使用 Multisim 软件完成 EDM603—十进制计数器电路原理图的绘画, 验证 EDM603—十进制计数器电路功能, 用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压, 并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

说明: 检修后的 EDM603—十进制计数器电路是搭建超声波测距应用系统的一个子功能模块, 当修复后实现对超声波测距计数, 电路板维修后正常工作。

子任务 32 湿度传感器电路检修

一、故障检修

EDM116—湿度传感器电路原理图如图 2-32-1 所示，EDM116—湿度传感器电路线路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

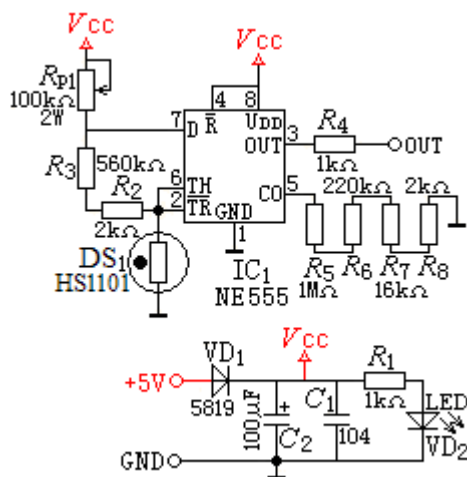


图 2-32-1 EDM116—湿度传感器电路原理图

二、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM116—湿度传感器电路原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM116—湿度传感器电路原理图的绘画，验证 EDM116—湿度传感器电路功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

说明：检修后的 EDM116—湿度传感器电路是搭建湿度传感器应用系统的一个子功能模块，当修复后实现对湿度传感器应用系统的控制，电路板维修后正常工作。

子任务 33 震动传感器

一、故障检修

EDM118—震动传感器电路原理图如图 2-32-1 所示，EDM118—震动传感器电路线路板已经设置了两个故障，根据原理图完成故障检修，把故障检修结果记录在相应的位置。

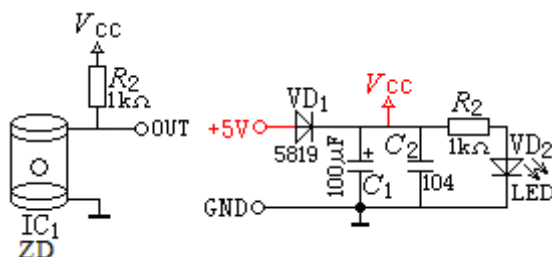


图 2-33-1 EDM118—震动传感器电路原理图

二、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载 EDM118—震动传感器原理图文件，根据故障检修结果，使用 Multisim 软件完成 EDM118—震动传感器原理图的绘画，验证 EDM118—震动传感器功能，用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压，并把仿真电路与测量结果保存记录在相应的位置。

说明：检修后的 EDM118—震动传感器是搭建综合传感器应用系统的一个子功能模块，当修复后实现对震动传感器应用系统的控制，电路板维修后正常工作。

三、功能描述

模块工作电压 4.5~5.5V，模块采用外部 5V 电源供电。振动传感器是一种目前广泛应用的报警检测传感器，它通过内部的压电陶瓷片加弹簧重锤结构感受机械运动振动的参量(如振动速度、频率、加速度等)并转换成可用输出信号，然后经过运放放大并输出控制信号。振动传感器在测试技术中是关键部件之一,它具有成本低、灵敏度高、工作稳定可靠，振动检测可调节范围大的优点，被大量应用到汽、摩托车车防盗系统上。

模块电路中震动传感器主要采用电测方法：将振动的变化量转换成电信号，经线路放大后显示和记录，根据对应关系，知道振动量的大小。OUT 点为震动传感器信号输出点，没有震动时，OUT 点为低电平；有震动时，OUT 点电平发生变化。

子任务 34 无线遥控电路检修

一、故障检修

无线遥控电路原理图如图 2-34-1 所示,无线遥控电路电路板已经设置了三个故障,根据原理图完成故障检修,把故障检修结果记录在相应的位置。检修完成后电路应能实现电路工作正常。

把线路板接上 1.5V 电池,按下微动按键 S1,可见发光二极管 LED1 发红光和 LED2 发出蓝光,说明供电电路正常和无线发射电路正常。

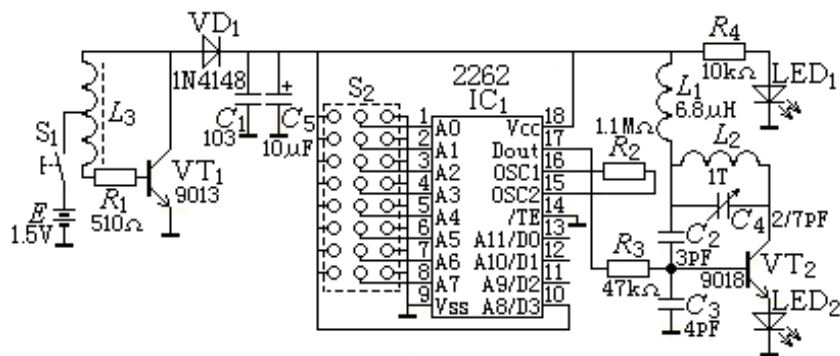


图 2-34-1 无线遥控电路原理图

二、电路调整与测量

1. 地址码编码

要求：用二进制数对无线遥控电路的 S2 地址码控制进行编码（用导线连接 S2 内相关的焊点），使 S2 的编码 D7D6D5D4D3D2D1D0（电路中，集成块 IC1 的“8~1”脚连接编码控制的顺序为 D7D6D5D4D3D2D1D0，并设定高电平为“1”，低电平为“0”）为赛位号设置的编码，填写在答题卡相应位置。

2. 测量已排除故障的无线遥控电路中 VT1 集电极的信号，把波形截图粘贴在答题卡相应位置。

3. 在无线遥控电路中，元件 L1 和 L2 各有什么作用？

4. 无线遥控电路中，测量集成块 IC1 与三极管 VT2 的供电电压，填写在答题卡相应位置。

子任务 35 热释远红外防盗器电路检修

一、故障检修

热释远红外防盗器电路原理图如图 2-35-1 所示, 热释远红外防盗器电路线路板已经设置了四个故障, 根据原理图完成故障检修, 把故障检修结果记录在相应的位置。

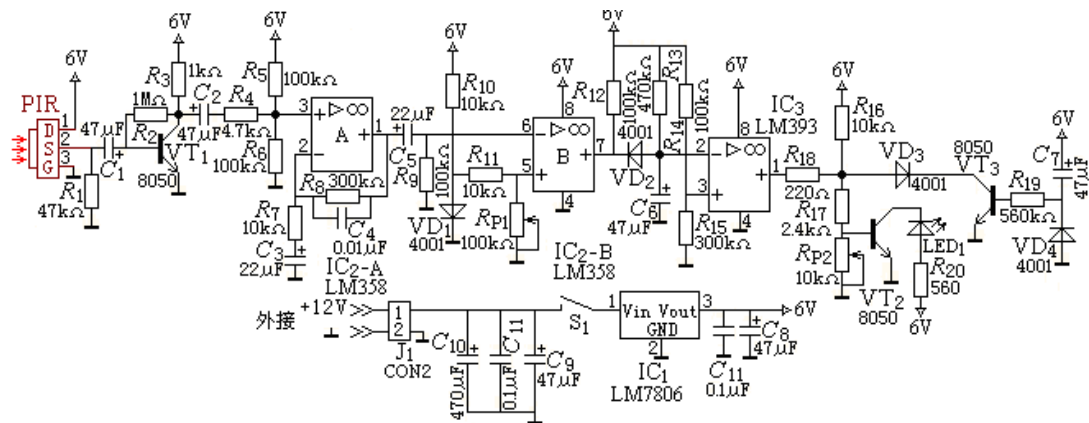


图 2-35-1 热释远红外防盗器电路原理图

二、电路测量

1. 接上 12V 电源后, 用万用表测量电容器 C8 两端电压。
2. 人体(手)靠近热释远红外传感器 PIR 时, 经一段时间后, 报警发光二极管 LED1 由微亮转光亮, 用万用表测量 VT2 基极电位。
3. 人体(手)离开热释远红外传感器 PIR 时, 报警发光二极管 LED1 延时报警 1min, 用万用表测量 IC3“1”脚电压。
4. 人体(手)离开热释远红外传感器 PIR 时再开机或结束停电后, 再通电时不应出现报警发光二极管 LED1 点亮。

以上测量结果记录在相应位置。

子任务 36 脉冲顺序控制电路检修

一、故障检修

脉冲顺序控制电路原理图如图 2-36-1 所示, 脉冲顺序控制电路电路板已经设置了四个故障, 根据原理图完成故障检修, 把故障检修结果记录在相应的位置。在已排除故障的脉冲顺序控制电路电路板上应能实现:

1. 发光二极管 LED6 至 LED3 点亮与熄灭左移循环。
2. 发光二极管 LED3 至 LED6 点亮与熄灭右移循环。

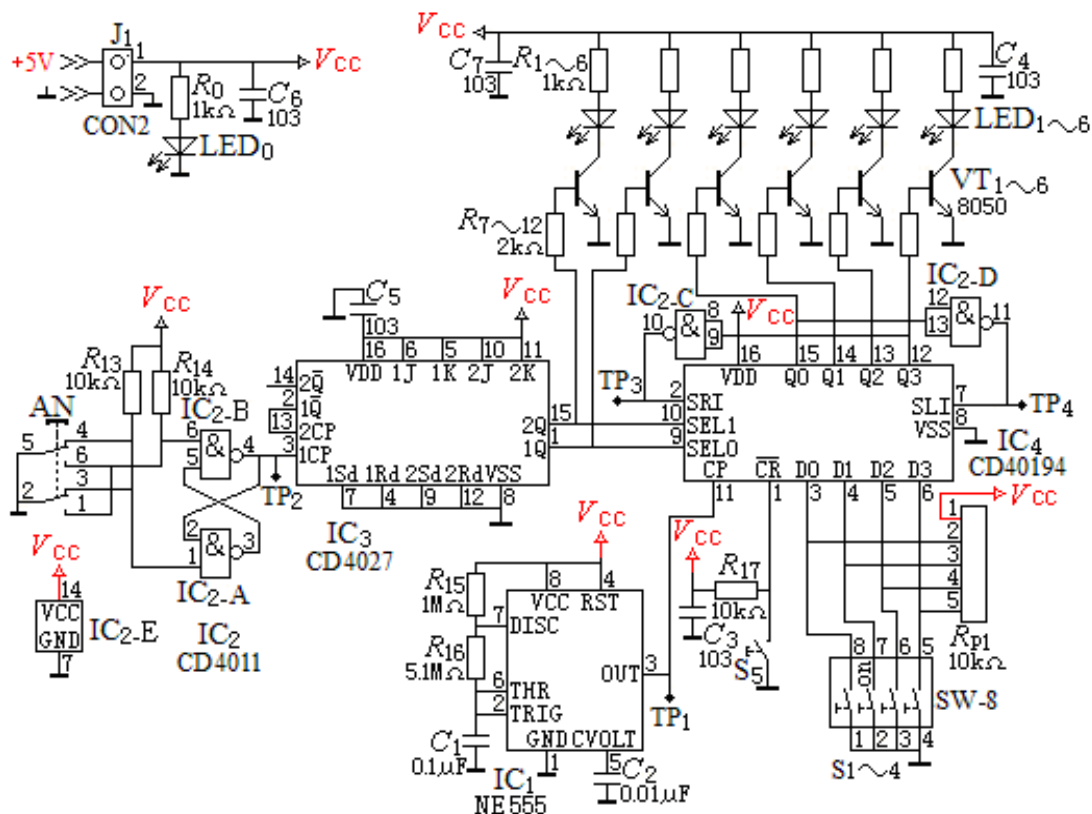


图 2-36-1 脉冲顺序控制电路原理图

二、电路测量

用示波器测量已排除故障的脉冲顺序控制电路中 IC1 引脚 3 的信号, 并存储到相应位置。

三、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载脉冲顺序控制电路原理图文件, 根据故障检修结果, 使用 Multisim 软件完成脉冲顺序控制电路原理图的绘画, 验证脉冲顺序控制电路功能, 用软件中的虚拟万用表测量检修后电路故障点的电压, 并把仿真电路与测量结果保存记录在答题卡相应的位置。

子任务 37 声光控制小灯电路检修

一、故障检修

声光控制小灯电路原理图如图 2-37-1 所示, 声光控制小灯电路电路板已经设置了三个故障, 根据原理图完成故障检修, 把故障检修结果记录在相应的位置。在已排除故障的脉冲顺序控制电路线路板上应能实现:

接通电源后, 电路处于稳定状态, 小灯泡不亮; 在收到第一声响声时, 小灯泡由不亮转为亮; 熄灭后再收到声响, 小灯泡则由不亮转为亮。在接入光敏电阻且周围环境足够光亮时, 不管发出多大的声响, 均不能改变小灯泡不亮这种状态, 只有在周围环境亮度降下来后, 声响才能起作用; 通过延时电位器 RP 可以控制小灯泡亮的时间。

二、功能验证

在赛场 D 盘根目录“赛场提供文件—任务二”文件夹中下载声光控制小灯电路原理图文件, 根据故障检修结果, 使用 Multisim 软件完成声光控制小灯电路原理图的绘画, 验证声光控制小灯电路功能, 用软件中的虚拟万用表和示波器测量检修后电路故障点的电压和波形, 并把仿真电路与测量结果保存记录在答题卡相应的位置。

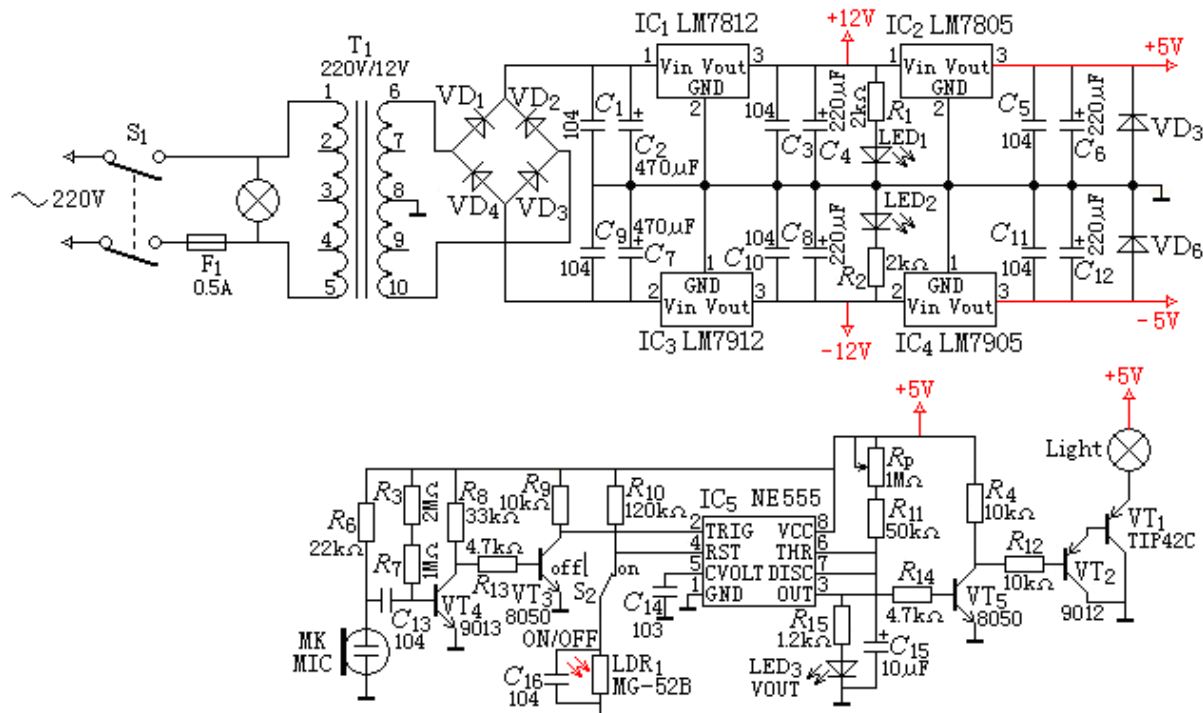


图3-37-1 声光控制小灯电路原理图

子任务 38 灯光与电机控制电路检修

一、故障检修

灯光与电机控制电路原理图如图 2-38-1 所示，灯光与电机控制电路线路板已经设置了三个故障。请根据灯光与电机控制电路原理图进行故障排除，故障排除后电路功能如下：

1. 电源电路：+5V 电压经过 VD1 单向导通保护和 C1、C2 滤波后输出+VCC，提供给电路所需的直流电压，发光二极管 LED2 点亮，表示电源电路正常。

2. 灯光控制电路：当 TP10 端接入高电平，VT1 三极管工作在饱和状态，继电器 JK1 吸合，发光二极管 LED1 和指示灯 HL1 点亮；当 TP10 端接入低电平，VT1 三极管工作在截止状态，继电器 JK1 断开，发光二极管 LED1 和指示灯 HL1 不点亮。

3. 电机控制电路：由函数信号发生器输出频率为 1kHz、电压 5V 的方波信号，接入到 TP5 端作为电机速度控制信号，调节方波占空比可调节电机转速；TP4 端接低电平做为电机顺时针旋转控制信号，TP4 端接高电平做为电机逆时针旋转控制信号（方向信号不得悬空）。

二、功能验证

根据灯光与电机控制原理图，完成“照明控制”部分仿真电路图的绘制；仿真电路图中 TP10 开关用于照明控制电路控制信号切换，TP4 开关做为电机控制电路方向信号切换。由 XFG1 函数信号发生器输出方波信号做为作为电机速度控制信号，用 XSC1 示波器监控 XFG1 输出的波形。VDD（4.5V）做为高电平信号。

1. 完成绘制的照明控制仿真电路图以“赛位号.ms14”命名保存到“D 盘:\×××提交资料\任务二”，完成连线后，对照明控制电路截图，把截图粘贴在答题卡相应的位置。

2. 设置与测量

（1）设置 XFG1 函数信号发生器，输出频率 1kHz、高电平 5V，低电平 0V、占空比 30%的方波信号。运行仿真软件，对 XFG1 参数窗口截图，把截图粘贴在答题卡相应的位置；（1 分）

（2）用 XSC1 示波器测量 XFG1 波形，利用周期标尺测取周期时间，选择“Channel A”通道，水平时基设置为 500 μ s/Div，垂直灵敏度设置为 2V/Div，运行仿真软件，对 XSC1 示波器窗口截图，把截图粘贴在答题卡相应的位置。

3. 照明电路仿真

（1）运行绘制完成的仿真文件，将 TP10 开关拨至 0V，对电路仿真效果截图，把截图粘贴在答题卡相应的位置；

(2) 运行绘制完成的仿真文件，将 TP10 开关拨至 4.5V，对电路仿真效果截图，把截图粘贴在答题卡相应的位置。

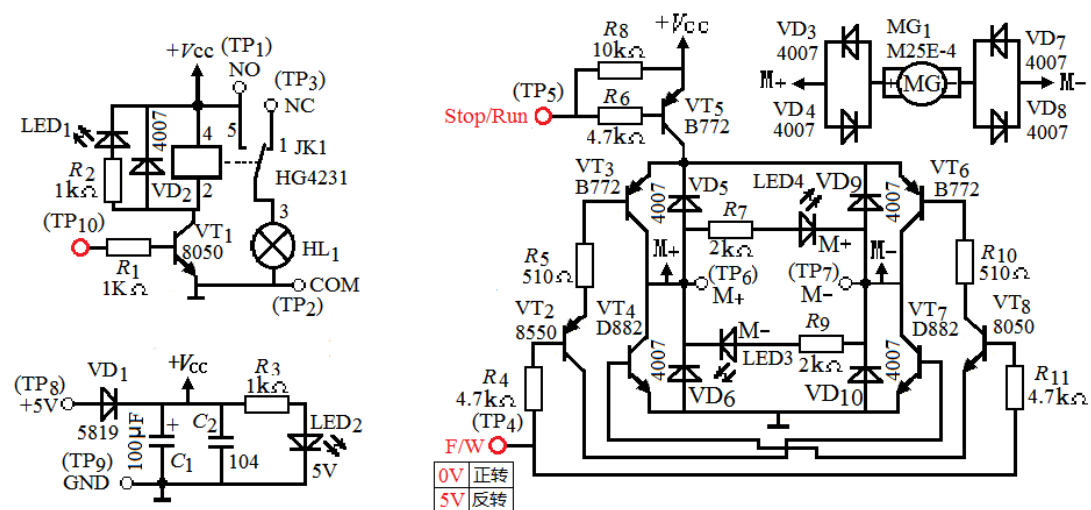


图3-38-1 灯光与电机控制电路原理图

子任务 39 频率计电路检修

一、故障检修

频率计电路原理图如图 2-39-1 所示, 频率计电路板已经设置了两个故障。请根据频率计电路原理图进行故障排除, 故障排除后电路功能如下:

频率计电路可以测 5V 信号频率, 频率测量范围为 1~999999HZ。由 2 个三位计数器级联成一个 6 位计数器, 脉冲信号发生器 Q14 提供 1 个频率为 2HZ 的信号, 给十进制计数器。十进制计数器 Q0 输出直接接计数器清零端, 当 Q0 输出高电平时计数器清零, 0.5 秒后 Q0 变低, 计数器开始计数, 1 秒后 Q3 输出高电平锁存计数器, 此时数码管显示的数值即为 1 秒的计数值, 也就是频率。锁存 5 秒后 Q0 又输出高电平, 如此循环, 测频率。

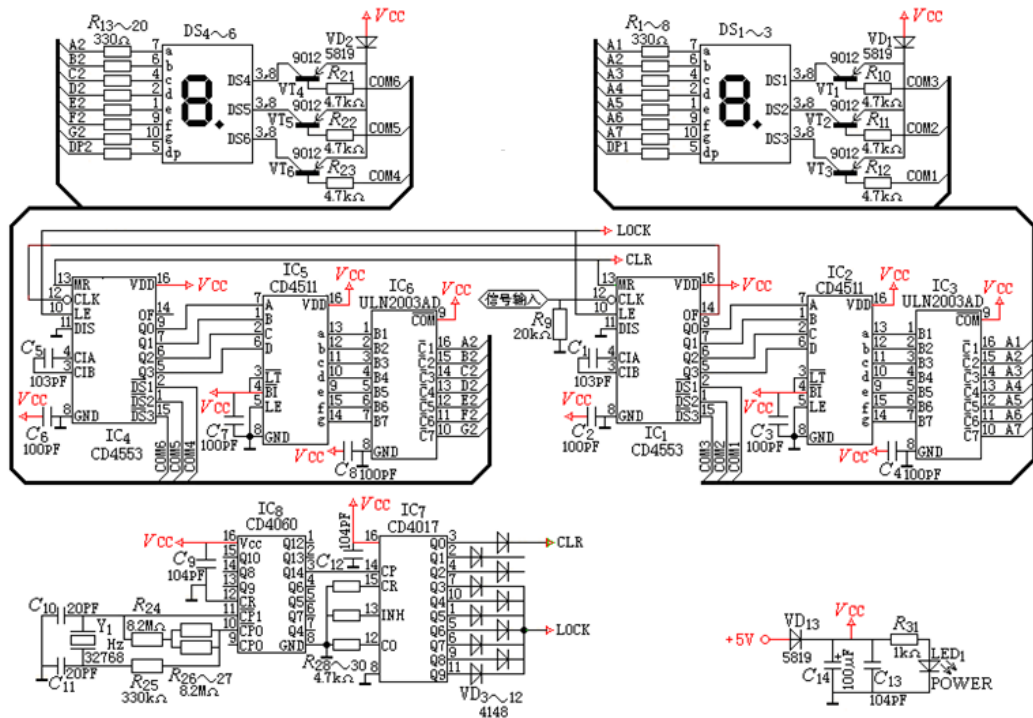


图3-39-1 频率计电路原理图

二、电路测量

频率计上电后, 测量 GS1 和 GS2 两个测试点的波形, 并把截图粘贴在答题卡相应位置。

子任务 40 彩灯音乐电路检修

一、故障检修

彩灯音乐电路原理图如图 2-40-1 所示,彩灯音乐电路线路板已经设置了三个故障。请根据彩灯音乐电路原理图进行故障排除,故障排除后电路功能如下:

第一部分电源电路工作正常,正确连接电源,用万用表测试 IC3 的 8 脚为 5V,测得 IC1 的 4 脚为-12 V,并测得 IC1 的 8 脚为 12 V。

第二部分矩形波振荡器及整形电路工作正常,把 K1 拨到 1 位置,使 2、1 相连,接通电源,TP3 有矩形波产生,调整 R10,矩形波频率变化。TP1 也有矩形波出现,矩形波振荡器及整形电路工作正常。

第三部分 555 振荡电路工作正常,把 K2 拨到 1 位置,使 2、1 相连,接通电源,TP5 有脉冲波出现,调整 RP1,脉冲波频率变化,555 振荡电路工作正常。

第四部分音乐报警电路工作正常,把 K3 拨到 3 位置,使 2、3 相连,接通电源,发光二极管 VD3 和发光二极管 VD4 交替显示,听到音乐声音,音乐报警电路工作正常。

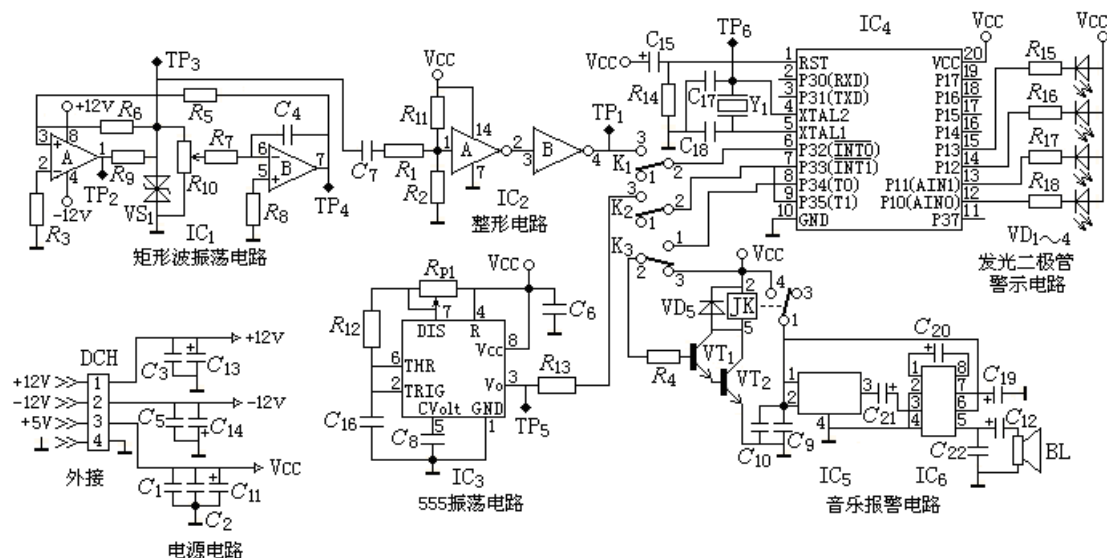


图 3-40-1 彩灯音乐电路原理图

二、电路调试

1. 置拨动开关 K1 于 2 与 3 相连,调节 R10,使 TP1 的输出方波频率从 80Hz 调到 120Hz 时,把电路出现的现象填写在答题卡相应位置。

2. 置拨动开关 K2 于 2 与 3 相连,调节 RP1,使 TP5 的输出脉冲波频率从 1000Hz 调到 400Hz 时,把电路出现的现象填写在答题卡相应位置。

3. K1 于 2 与 3 相连,K2 于 2 与 3 相连, K3 于 1 与 2 相连,VD1 和 VD2 同时亮时,把电

路出现的现象填写在答题卡相应位置。

4. TP1 调到 120Hz, TP5 调到 1000Hz, 使用给出的仪器, 对相关电路进行测量, 把测量结果截图粘贴在答题卡相应位置。

三、功能仿真

1. 矩形波振荡整形电路利用 Multisim10 仿真软件进行仿真, 绘画矩形波振荡整形电路如图 2-40-2 所示, 把截图粘贴在答题卡相应的位置。

2. 文件以“工位号.ms14”命名存储在 D 盘根目录上以工位号为名建立文件夹中, 用仿真软件自带的“四路示波器”, 测量电路产生的 TP3、TP4、TP1 的波形 (TP1、TP2、TP3、TP4、四个测试环在仿真图上不用画), VS1 双向稳压管用两个 1N4738A 代替。对 TP1、TP3、TP4 的波形截图, 把截图粘贴在答题卡相应的位置。

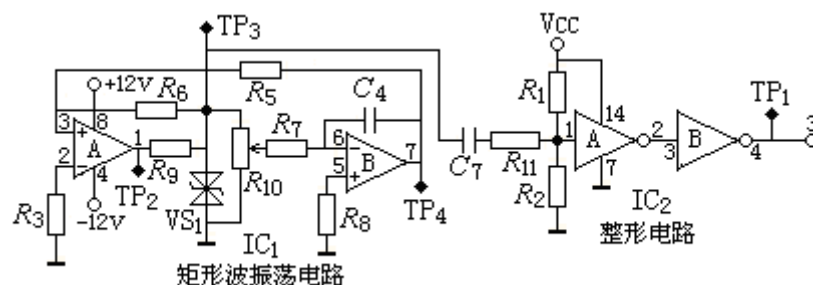


图 2-40-2 矩形波振荡整形电路