



中國石油大學 (华东)
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM

本科实习手册

实习名称 _____ 数字逻辑电路实习 _____

实习单位 _____ 中国石油大学（华东） _____

实习时间 _____ 2020.06.29 _____ 至 _____ 2020.07.04 _____

学 院 _____ 计算机科学与技术学院 _____

专业班级 _____ 计科 1802 _____

姓 名 _____ 张世琛 _____

学 号 _____ 1804030401 _____

指导教师 _____ 丁淑妍 _____

2020 年 7 月

填写说明

一、参加实习的学生必须每天对实习情况做日记。实习日记应准确的反映实习当天的情况，包括实习时间、地点、实习方式和实习内容、遇到的问题及收获心得等。

二、实习结束之前，学生必须认真撰写实习报告。通过撰写报告，系统地回顾和总结实习的全过程，将实践性教学的感性认识升华到一定的理论程度，从而提高实习教学效果。

三、实习报告的撰写应符合实习大纲的要求。实习报告的质量反映了实习的质量，它是实习成绩评定的主要依据之一。实习报告需经指导教师审阅并签署意见。

四、实习日记和实习报告要求手写，条理清晰、内容详实、层次清楚、字迹工整。

五、实习结束后,学生将实习手册上交开课学院存档。

实习日记

2020 年 6 月 29 日

今天第一次数字电路实习课，在课前预习并下载安装了 multisim，并按照规定提前做了一个小小的实验，在线上课上老师又仔细讲解了 multisim 软件的使用方法，从一个小白渐渐的入门了，学习到了最基础的逻辑转换仪的使用、子电路的设计、数码管和逻辑分析仪的应用，并且用课上讲过的例子来实际使用一下，最真切的就是逻辑转换仪的使用，让我们脱离了运算的苦海，让我感觉到这款软件功能的强大，为啥考试的时候不能用呢？

实习日记

2020 年 6 月 30 日

今天第二次数字电路实习课，在线上课上老师讲解了软件使用的注意事项及细节，页面尺寸设置（在空白处点右键，选择最后一项属性-工作区）、去掉连线上的标识（这个在很多器件的时候很常用）、函数发生器和示波器、用例子实际讲解了 JK 触发器构成 T 触发器，最后讲解的蜂鸣器用法。最后亲自试验了蜂鸣器的使用以及计时装置的用法，以便在以后的的课题中用到。

实习日记

2020 年 7 月 1 日

今天第三次数学电路实习课，虽然今天老师没有线上教授课程，但是我们现在已经入门了、遇到不会的问题可以百度，老师也发了 ppt，在今天开始弄我的数字显示电子钟，刚开始，摸不着头脑，所以进行的很慢，主要进行了构思，对照显示功能，通过 LED 数码管显示时、分、秒，最大显示为 23 时 59 分 59 秒、报时功能，能够进行整点报时、校对功能，当发生走时误差时，电路可以分别对时、分进行单独校对，分别可能用到计数器，多进制的转化，用蜂鸣器或者小灯进行整点报时。

实习日记

2020 年 7 月 2 日

今天第四次数学电路实习课，经过了昨天的构思，今天主要是百度加学习开始画了，现在发现一个问题就是自己想使用的仪器没有或者不会找到，这得对照老师发的文件以及靠自己上网搜索，时间计数电路由秒个位和秒十位计数器、分个位和分十位计数器及时个位和时十位计数器电路构成其中秒个位和秒十位计数器、分个位和分十位计数器为 60 进制计数器而根据设计要求时个位和时十位计数器为 24 进制计数器。主要是进制的转化，这个不用担心，数电已经学了所以很简单，今天就完成了。

实习日记

2020 年 7 月 3 日

今天第五次数字电路实习课，现在开始构思智力竞赛抢答器，抢答组数设定：共 4 组参赛选手，当主持人发出抢答指令后，各组通过自己的按键（开关）进行抢答、抢答判断功能：主持人能准确地判断抢答者，同时能排除其它组的干扰信号，并能对抢中者有光、声等提示，抢答结束主持人能够进行复位、计分功能：每组有三位十进制计分显示电路，能进行加/减计分，计分规则自行设定，如答对一题得 20 分，答错一题扣 10 分等等。我采用的是三分计数，即答对或者答错扣三分。

实习日记

2020 年 7 月 4 日

今天第六次数字电路实习课，抢答器整个系统可分为三个主要模块：抢答鉴别模块、计分模块模块。当主持人按下开关，即当抢答开始后，选手抢答按动按钮，锁存器锁存相应的选手编码，同时用数码管把选手的编码显示出来，对应加分模块的发光二极管也会发光。当有选手抢答成功后，抢答倒计时开始停止，译码器显示出该选手的编号，若选手答对题，主持人按下开关给相应的选手加两分，打错按下开关减两分，下一轮并且按下案件，系统复位。

实习日记	年 月 日
实习日记	年 月 日

实习报告

实习报告应包含本次实习的基本情况介绍、实习目的、实习内容、实习的收获（学到的知识、掌握的技能、心得体会等）

一、基本情况介绍：

为了解决今年因疫情问题而无法实地实习的情况，克服疫情带来的不利影响，我们由老师组织从 6 月 29 号开始正式进行了为期一周的线上实习培训，采用 multisim 软件模拟仿真，完成四个课题，以代替传统的实地实习。

二、实习目的：

数字电路实习是高等教育中的重要实践教学环节。通过实习让我们了解常用逻辑电路基本知识，使我们掌握数电的工具、要求、方法，我们通过学习基本理论，学会运用基本知识，训练基本技能，增强实践能力，以达到培养应用型本科人材有着十分重要的意义。

三、实习内容：

（一）、数字显示电子钟

1、设计目的

- ①、掌握数字钟的结构，各部分的工作原理；
- ②、学会将各部分（单元）电路组成系统电路的方法；
- ③、掌握中规模集成电路和显示器件的使用方法；
- ④、了解简单数字系统的调试方法。

2、设计要求

- ①. 显示功能， 通过 LED 数码管显示 时、分、秒， 最大显示为 23 时 59 分 59 秒
- ②. 报时功能，能够进行整点报时
- ③. 校对功能，当发生走时误差时，电路可以分别对时、分进行单独校对。

3、设计原理概述

数字钟实际上是一个对标准频率（1HZ）进行计数的计数电路。由于计数的起始时间不可能与标准时间（如北京时间）一致，故需要在电路上加一个校时电路，同时标准的 1HZ 时间信号必须做到准确稳定。主要部件分为脉冲

信号发生器、时间计数器电路、译码驱动电路、数码管等，如图 1-1 所示

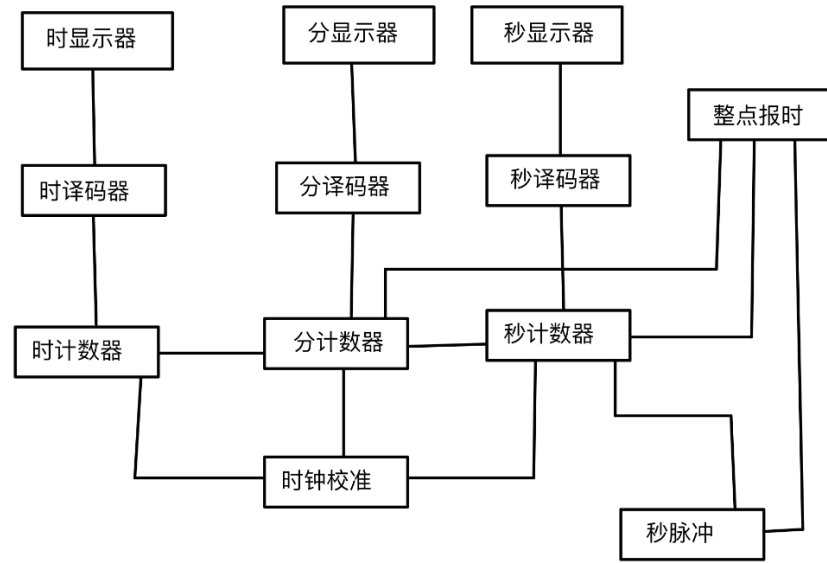


图 1-1

4、单元设计电路分析

① 振荡器

振荡器是交通信号灯控制器的核心部分，其作用是产生一个标准频率的脉冲信号。振荡频率的精度和稳定度决定了数字钟的质量。本实验中采用 555 集成芯片与 RC 构成多谐振荡器产生脉冲信号（如图 4-2），信号从“OUT”输出。

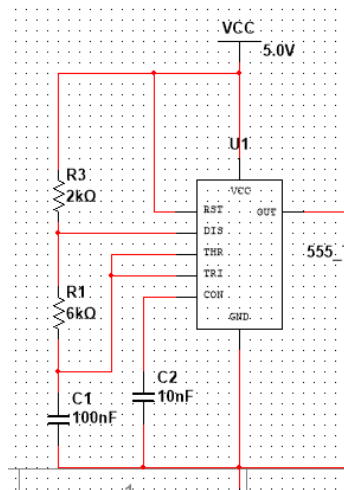


图 1-2

② 分频器

由于振荡器产生的频率很高（ $f=1\text{MHz}$ ），要得到标准的秒脉冲信号，需要分频电路。本实验由集成电路定时器 555 与 RC 组成的多谐振荡器，产生 1MHz 的脉

冲信号。因此，可以采用三片 74LS90 集成芯片（二—五—十分频器）来实现分频。从而得到需要的 1HZ 标准秒脉冲信号，电路如图 1-3。

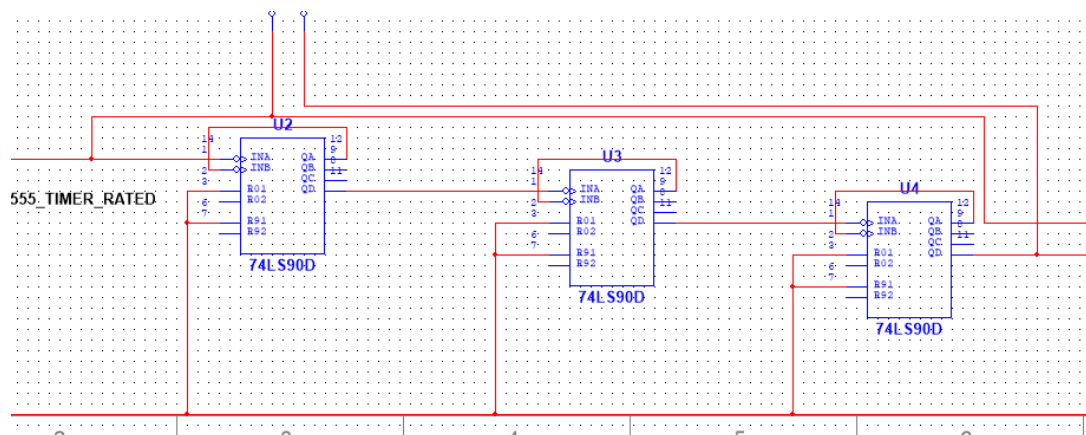


图 1-3

③ 译码驱动电路与数码管

译码驱动电路将计数器输出的 8421 BCD 码转换为数码管需要的逻辑状态并且为保证数码管正常工作提供足够的工作电流。数码管通常有发光二极管 LED 数码管和液晶 LCD 数码管本设计提供的为数码如图 1-4 所示

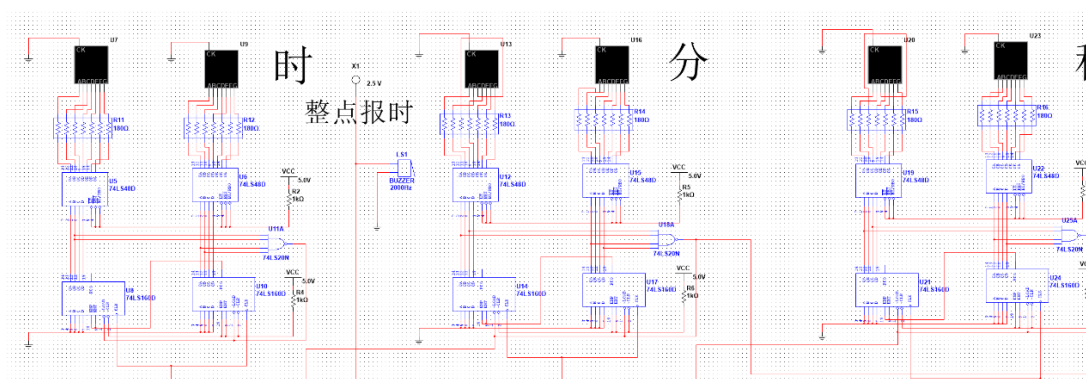


图 1-4

④ 校时电路

当重新接通电源或走时出现误差时都需要对时间进行校正。根据要求数字钟应具有分校正和时校正功能因此应截断分个位和时个位的直接计数通路并采用正常计时信号与校正信号可以随时切换的电路接入其中。

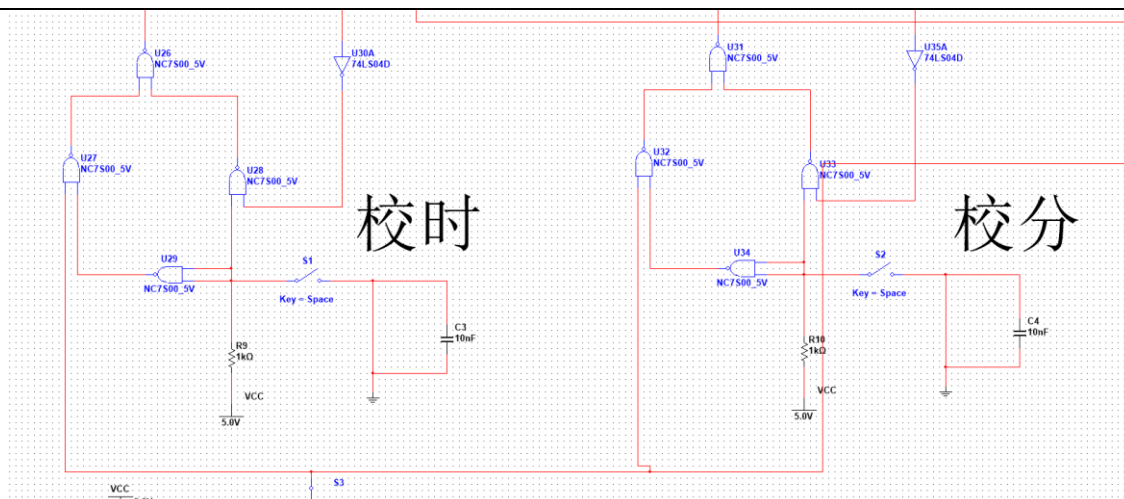


图 1-5

5、总的电路图

如图 1-6 所示。

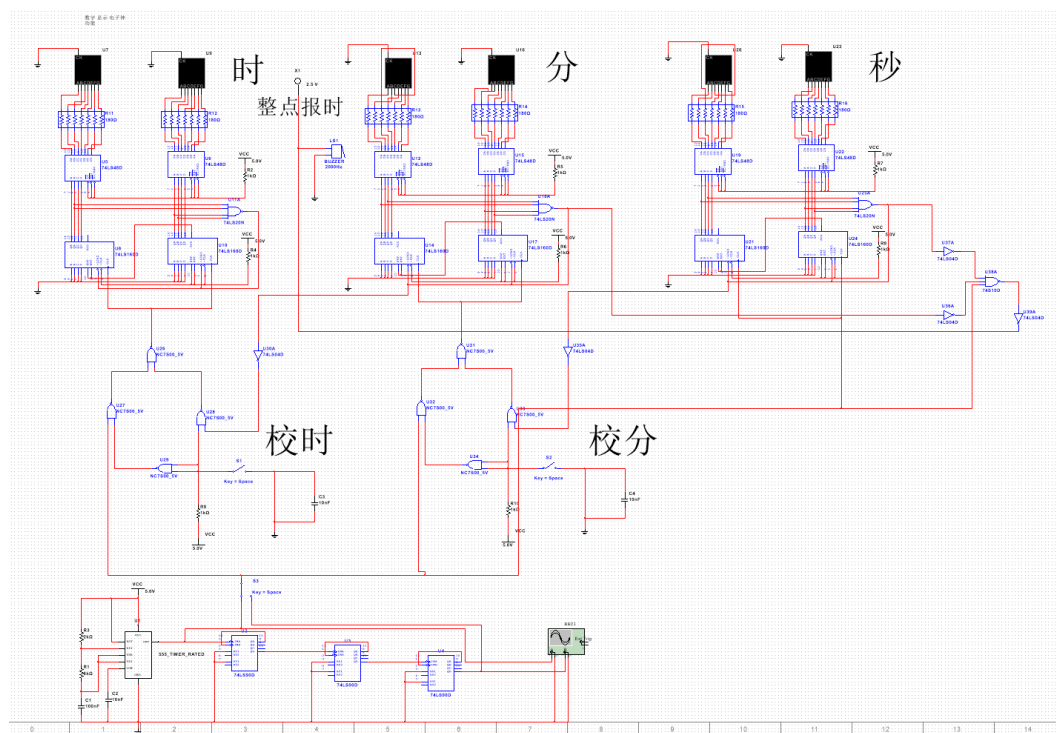


图 1-6

(二)、智力竞赛抢答器

1、设计目的

- ①、掌握四人智力竞赛抢答器电路的设计。
- ②、熟悉数字集成电路的设计和使用方法。
- ③、掌握应用 Multisim 软件对电路的设计及仿真

2、设计要求

- ①. 抢答组数设定：共 4 组参赛选手，当主持人发出抢答指令后，各组通过自己的按键（开关）进行抢答；
- ②. 抢答判断功能：主持人能准确地判断抢答者，同时能排除其它组的干扰信号，并能对抢中者有光、声等提示，抢答结束主持人能够进行复位。
- ③. 计分功能：每组有三位十进制计分显示电路，能进行加减计分，计分规则自行设定，如答对一题得三分，答错一题扣三分。

3、设计原理概述

抢答器整个系统可分为三个主要模块：抢答鉴别模块、计分模块、抢答倒计时模块。当主持人按下复位键，即当抢答开始后，选手抢答按动按钮，锁存器锁存相应的选手编码，同时用数码管把选手的编码显示出来，对应加分模块的发光二极管也会发光以及蜂鸣器回响，译码器显示出该选手的编号，若选手答对题，主持人按下相应的开关给相应的选手加一分，打错按下相应的开关减分，按下复位键进行下一轮。

4、单元设计电路分析

①抢答电路

将他们的四个输入端作为四位选手手中的抢答器开关，将四个输出端接在数字显示器上（LED 数码管）上，可以显示抢答题目的选手的编号。主持人的开关接在两个双 D 触发器的清零端，以便控制四位选手手中的抢答器。封锁 CP 脉冲 当有选手按下抢答器时脉冲将一直置 1 或置 0，要实现这个功能是可以将 CP 脉冲和四个 D 触发器的 Q 反端接通过与门的结果和 CP 脉冲接在与非门的输入端，将输出端接到四个 D 触发器 CP 脉冲端。这样就实现了封锁脉冲。没有一个组按下手中抢答器时，进入 D 触发器 CP 脉冲会 0101 的变换，但是只要有人按下手中抢答器进入 D 触发器的 CP 脉冲只会是 1。没有了

脉冲上升沿这个条件输入怎样变换 D 触发器的输出都不会变如图 3-1

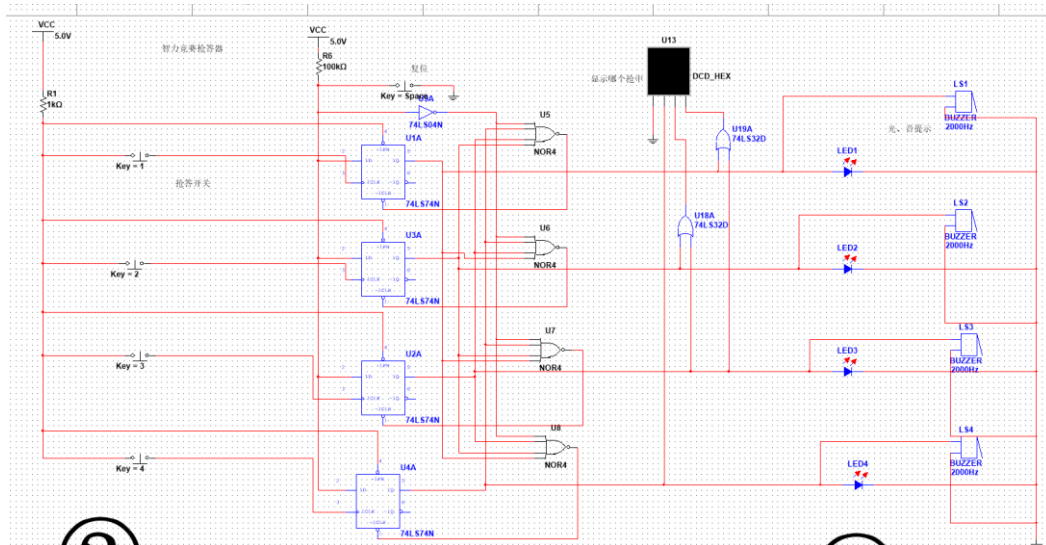


图 3-1

②计分电路

通过计数器来判断加多少分. 如图 3-2

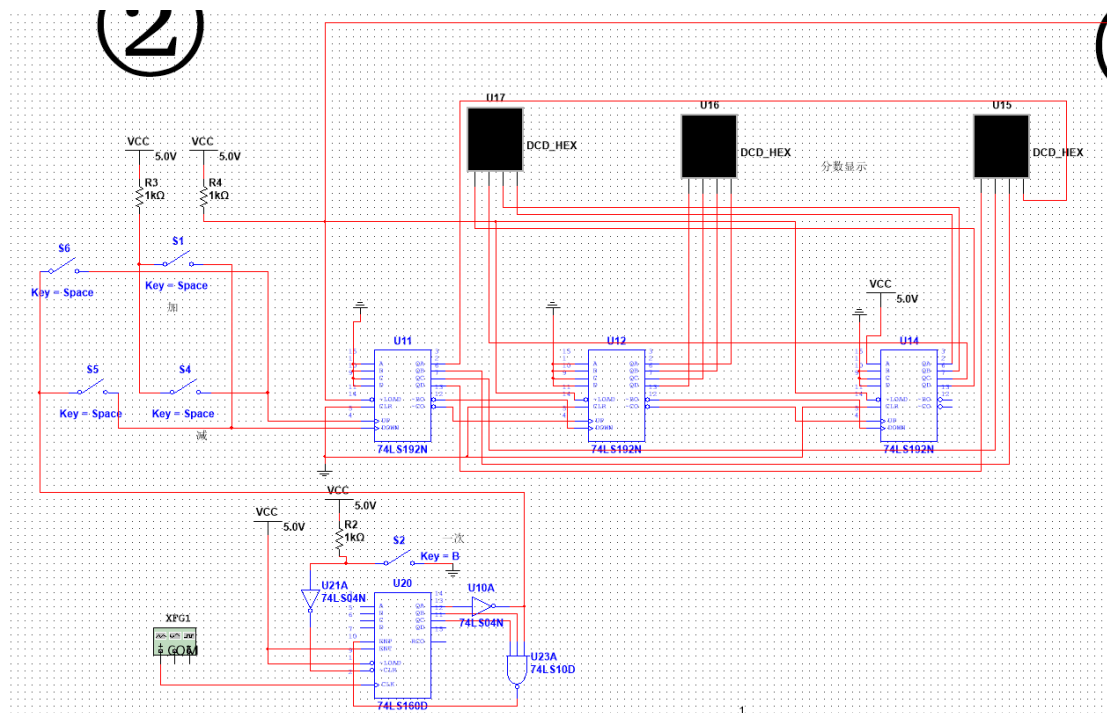


图 3-2

5、总的电路图

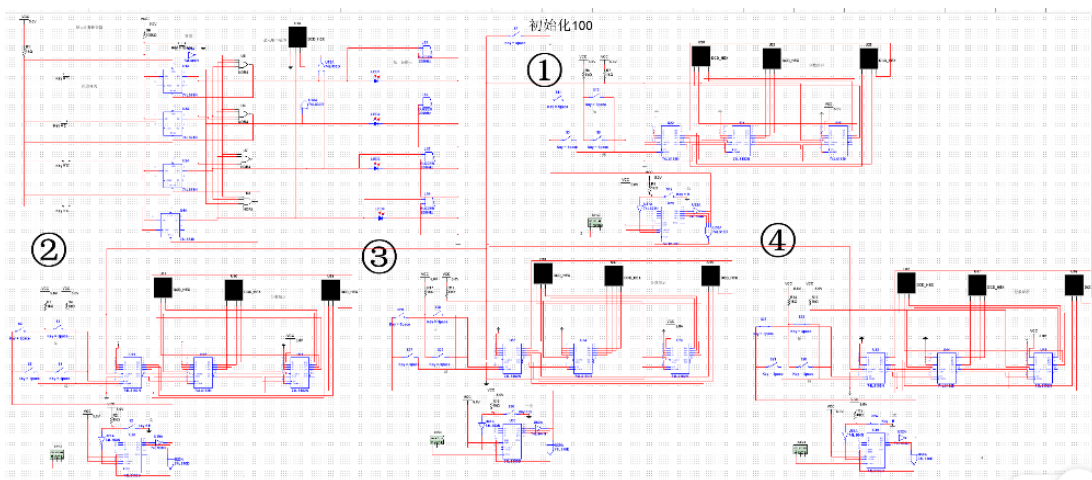


图 4-4

(三)、出租车计费器

1、设计目的

- ①增强对数字电子技术课程的了解与掌握
- ②学习相关软件的使用方法
- ③具备简单电子的设计能力

2、设计要求

①显示计费功能：计费包含起步费、行车里程和等候时间三部分，合计费用通过 4 位数码管显示，最大金额为 99.99 元。行程 3 公里内，且等待累计时间 3 分钟内，起步费为 10 元，超过 3 公里，以每公里 2 元计费，等待时间为每 10 分钟 1 元，小于 10 分钟不计费；

②刷新功能：要求行车时，计费值每公里刷新一次，等候时每 10 分钟刷新一次，公里数和等候时间同样通过数码管显示；

③声音提示功能：在启动和停车时给出声音提示，具体如何提示自行设定，可以是简单的滴滴声音，也可以更复杂一些。

(四)、交通信号灯控制器

1、设计目的

- ①、进一步熟悉数字电路中计数器，译码器，555 定时器等中规模逻辑器件的综合使用。
- ②、探究，学习可编程交通信号灯的工作原理。
- ③、了解使用数字电子电路知识来解决电子线路的实际问题的能力。以便更

好掌握所学的知识，培养一定的动手能力。

2、设计要求

- ①. 显示顺序和时间：南北方向的红、黄、绿灯分别为 NSR 、 NSY 、 NSG ，东西方向的红、黄、绿灯分别为 EWR 、 EWY 、 EWG 。 T 为时间单位，如 5 秒，根据生活常识设定即可。
- ②. 工作时序 要求： 东西方向亮红灯时间应等于南北方向亮黄、绿灯时间之和，南北方向亮红灯时间应等于东西方向亮黄、绿灯时间之和 黄灯是间歇闪耀。
- ③. 倒计时显示功能：十字路口要用数码管 进行 倒计时 显示，作为 提示 以便人们更直观地把握时间。

6、设计原理概述

交通信号灯设计的原理电路大体上可分为三个部分，即：主控制电路部分、计数器部分、红绿灯控制部分。主控制电路部分分布在系统的各个部分，可以说是系统的灵魂，它对整个系统进行着控制。计数器部分比较简单，主要是进行计数并且产生进位信号。



图 4-1

7、单元设计电路分析

- ① 振荡器是交通信号灯控制器的核心部分，其作用是产生一个标准频率的脉冲信号振荡频率的精度和稳定度决定了数字钟的质量。本实验中采用 555 集成芯片与 RC 构成多谐振荡器产生脉冲信号（如图 4-2），信号从

“OUT” 输出。

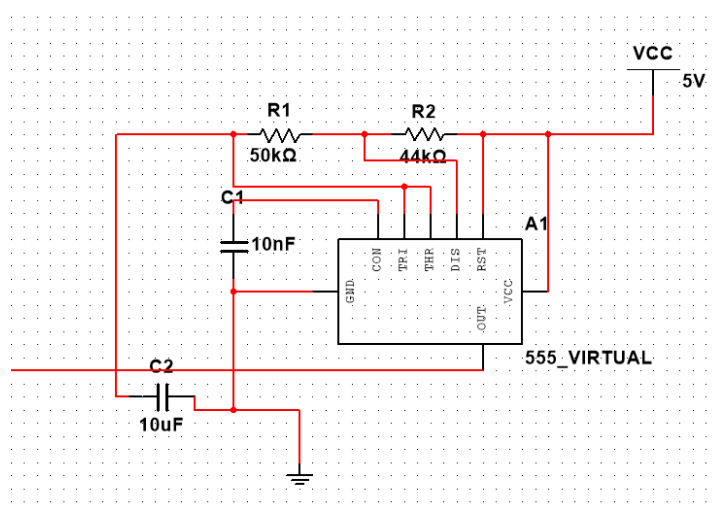


图 4-2

8、译码器及数码管

译码是把给定的代码进行翻译，将时、分、秒计数器输出的四位二进制代码翻译为相应的十进制数，并通过 LED 显示器显示，通常 LED 显示器与译码器是配套使用的。设计中选用的七段译码驱动器 (74LS48 集成芯片) 和数码管 (LED) 采用共阴极接法。电路如图 4-3。

①

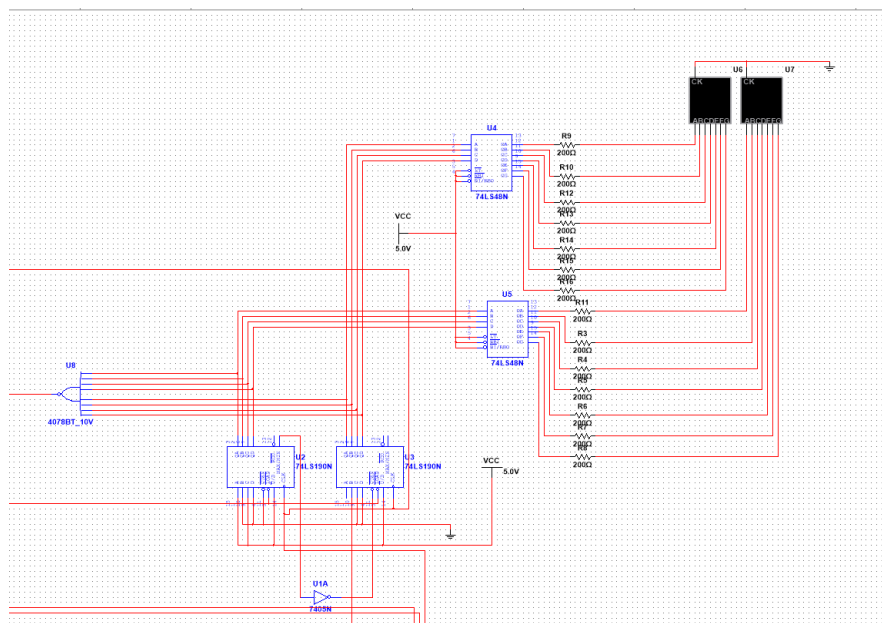


图 4-3

9、总的电路图

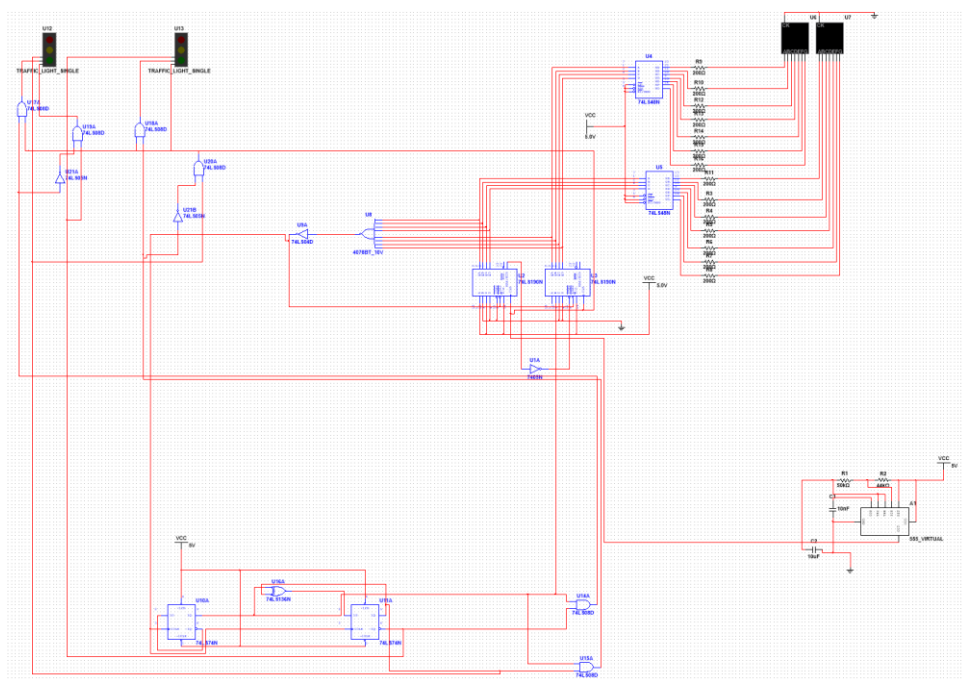


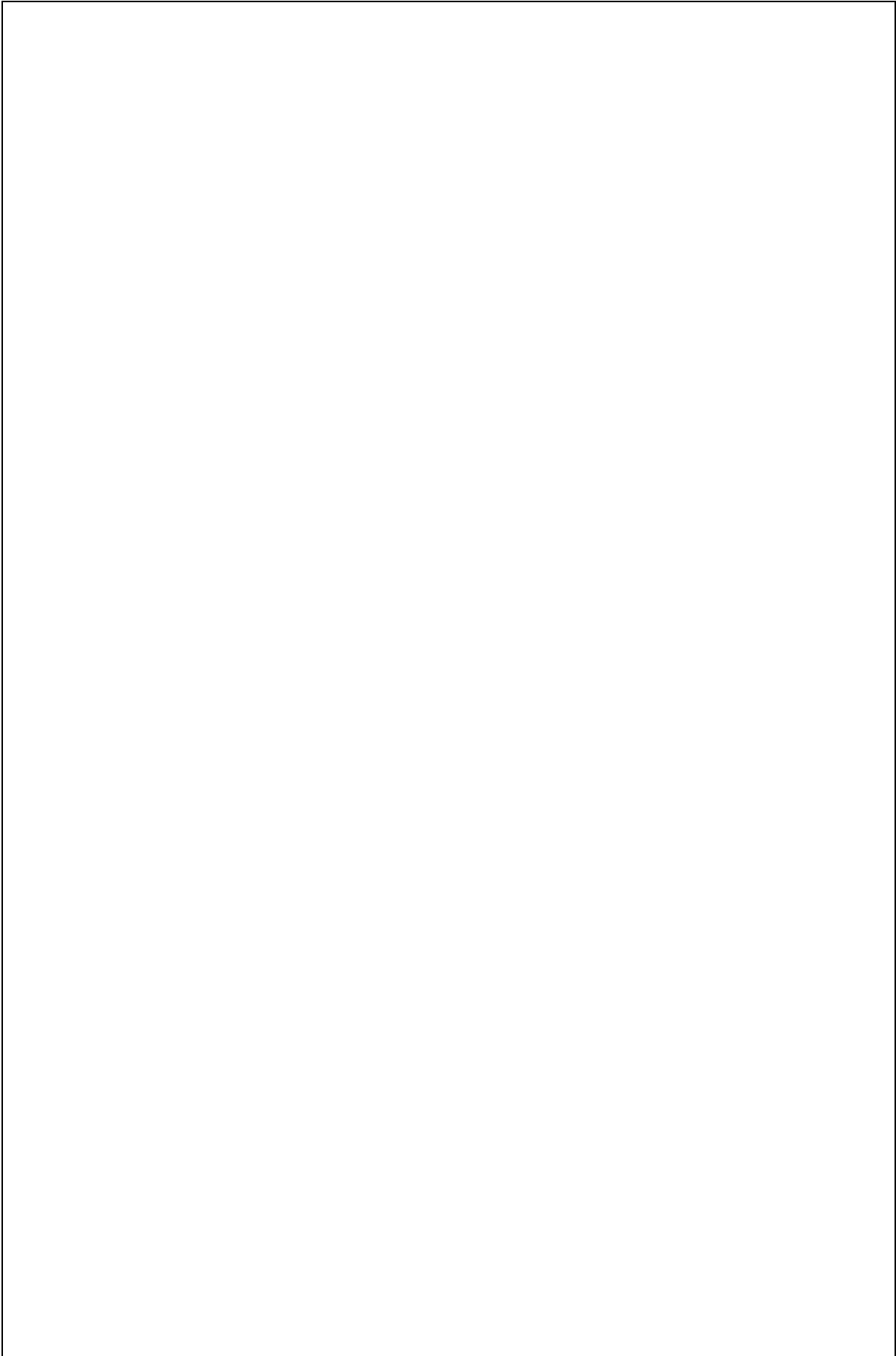
图 4-4

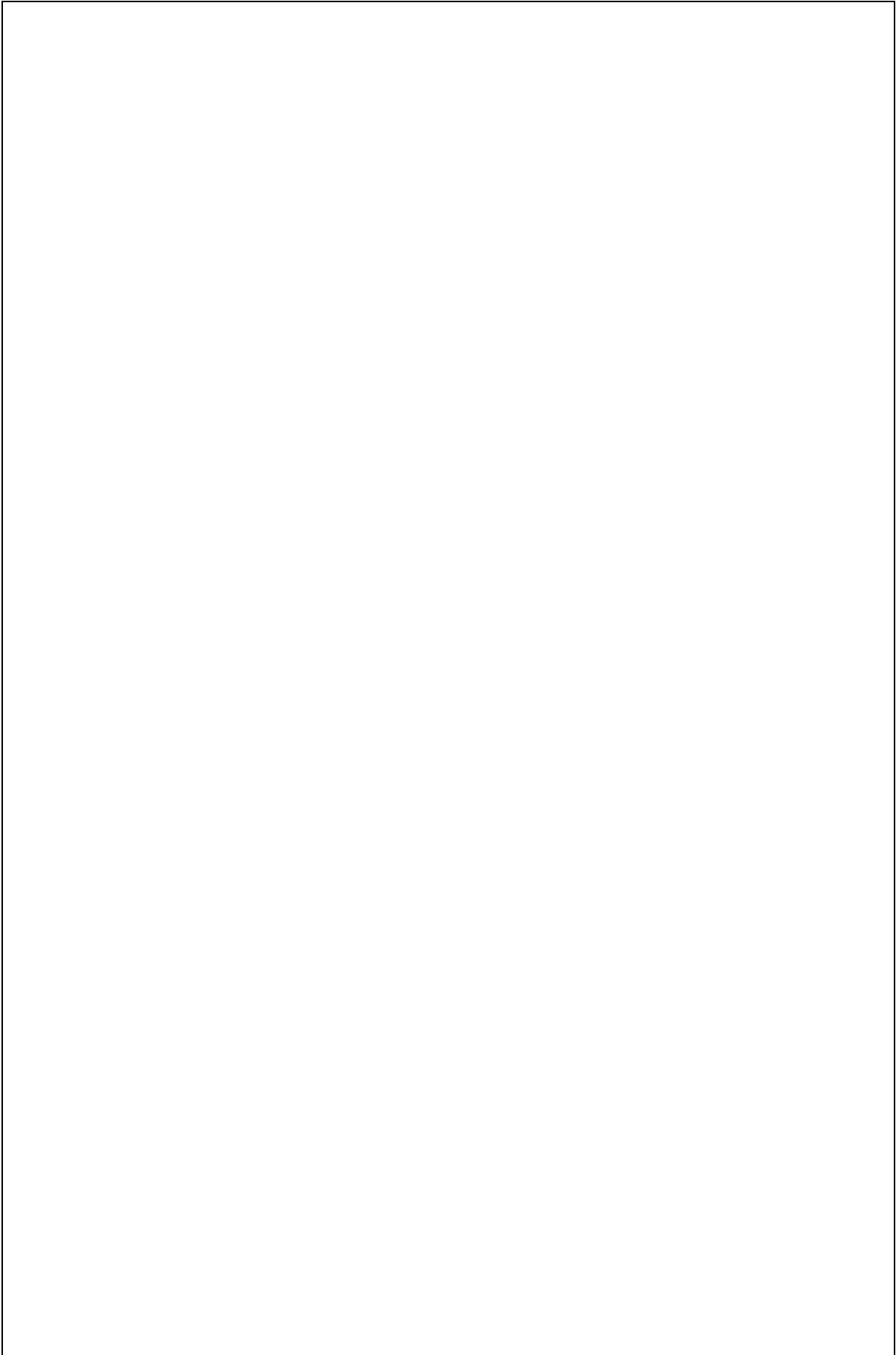
四、实习的收获：

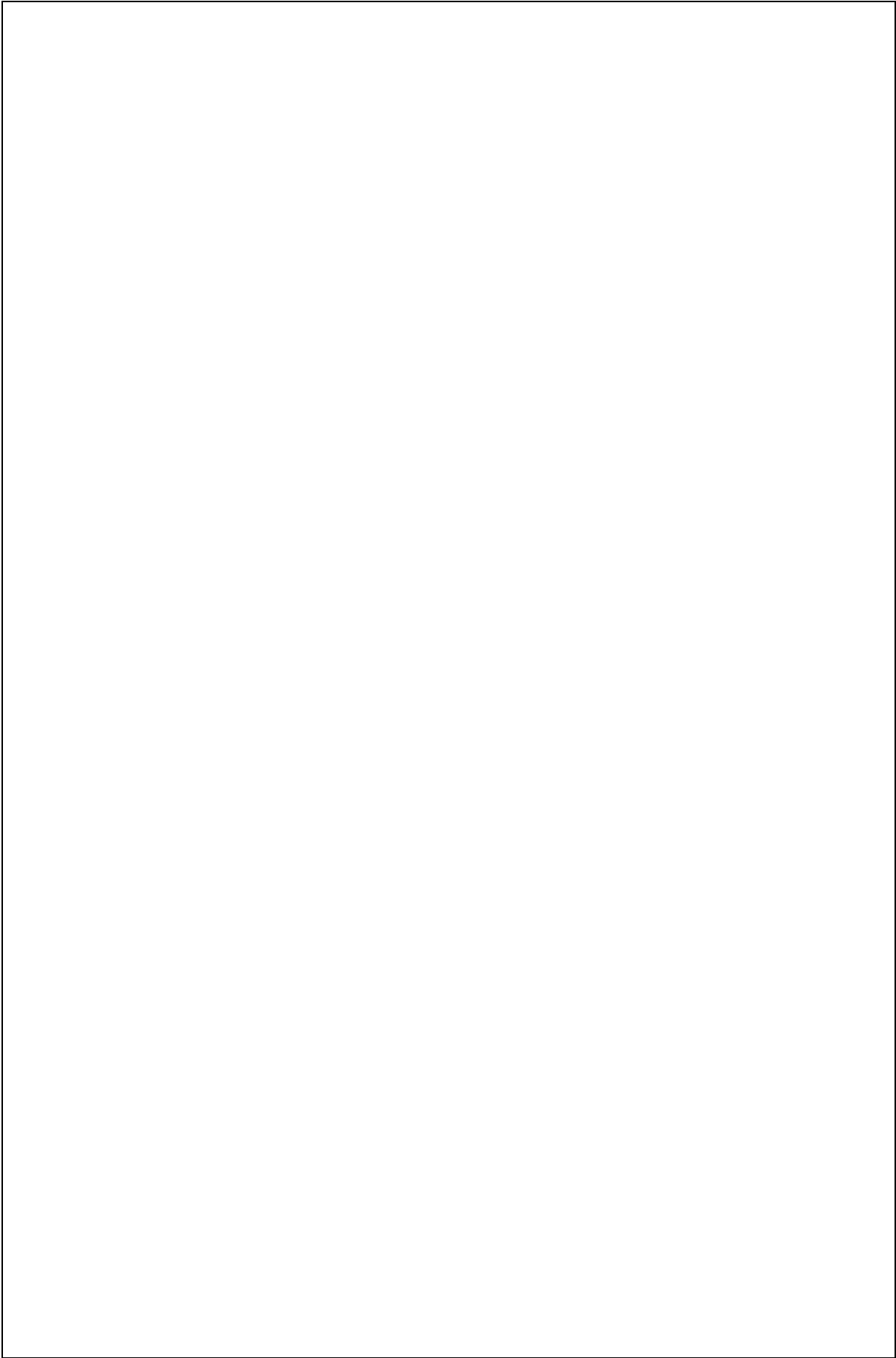
1. 通过这次课程设计，加强了我们动手、思考和解决问题的能力。
2. 在设计过程中，经常会遇到这样那样的情况，就是心里想老着这样的接法可以行得通，但实际接上电路，总是实现不了，因此耗费在这上面的时间用去很多。理论或者想法与现实之间的距离还是挺大的。
3. 我做课程报告的同时也是对课本知识的巩固和加强，由于课本上的知识太多，平时课间的学习并不能很好的理解和运用各个元件的功能，而且考试内容有限，所以在这次课程设计过程中，我们了解了很多元件的功能，并且对于其在电路中的使用有了更多的认识。
4. 经过一个星期的实习，过程曲折可谓一语难尽。在设计的过程中遇到问题，可以说得是困难重重，这毕竟第一次做的，难免会遇到过各种各样的问题，同时在设计的过程中发现了自己的不足之处，对以前所学过的知识理解得不够深刻，掌握得不够牢固。这次课程设计终于顺利完成了。同时，在老师的身上我们学到很多实用的知识，在此我们表示感谢！同时，对给过我帮助的所有同学和各位指导老师再次表示忠心的感谢！
5. 此次课程设计，学到了很多课内学不到的东西，比如独立思考解决问题，出现差

错的随机应变，和与人合作共同提高，都受益非浅，今后的制作应该更轻松，自己也都能扛的起并高质量的完成项目。

6. 最后，感谢丁老师的细心指导以及仔细认真的工作态度，也同样谢谢其他同学的无私帮助。







Blank page with a date field at the bottom right.

年 月 日

指导教师评语

（请结合实习大纲要求，从学生实习态度与表现、实习任务完成情况、实习报告撰写等方面进行客观评价）

指导教师签字：_____

年 月 日