復旦大學 2

实验十九 可编程序控制器(彩灯)实验报告

姓名 陈力谌达 专业 电工 年级 二 班 组 2 日期 2013.11 评阅人

实验记录:

一实验目的与要求

1 掌握可编程序控制器的制用、编程及调试

2 了解可编程序控制器逻辑控制的设计

3 熟悉定时器的种类与应用

4 了解 S7-2XX 可编程序控制器的使用

二实验原理与说明

设计一循环彩灯控制器，满足以下要求

1. 具有正转、反转键，停止键、互锁键功能

2. 具有4路继电器输出，每路控制10只发光二极管，电源采用可编程序控制器提供直流24V

3. 4路发光管交替发光，每路亮0.5s，2s一个循环

4. 4路彩灯排列见图1.

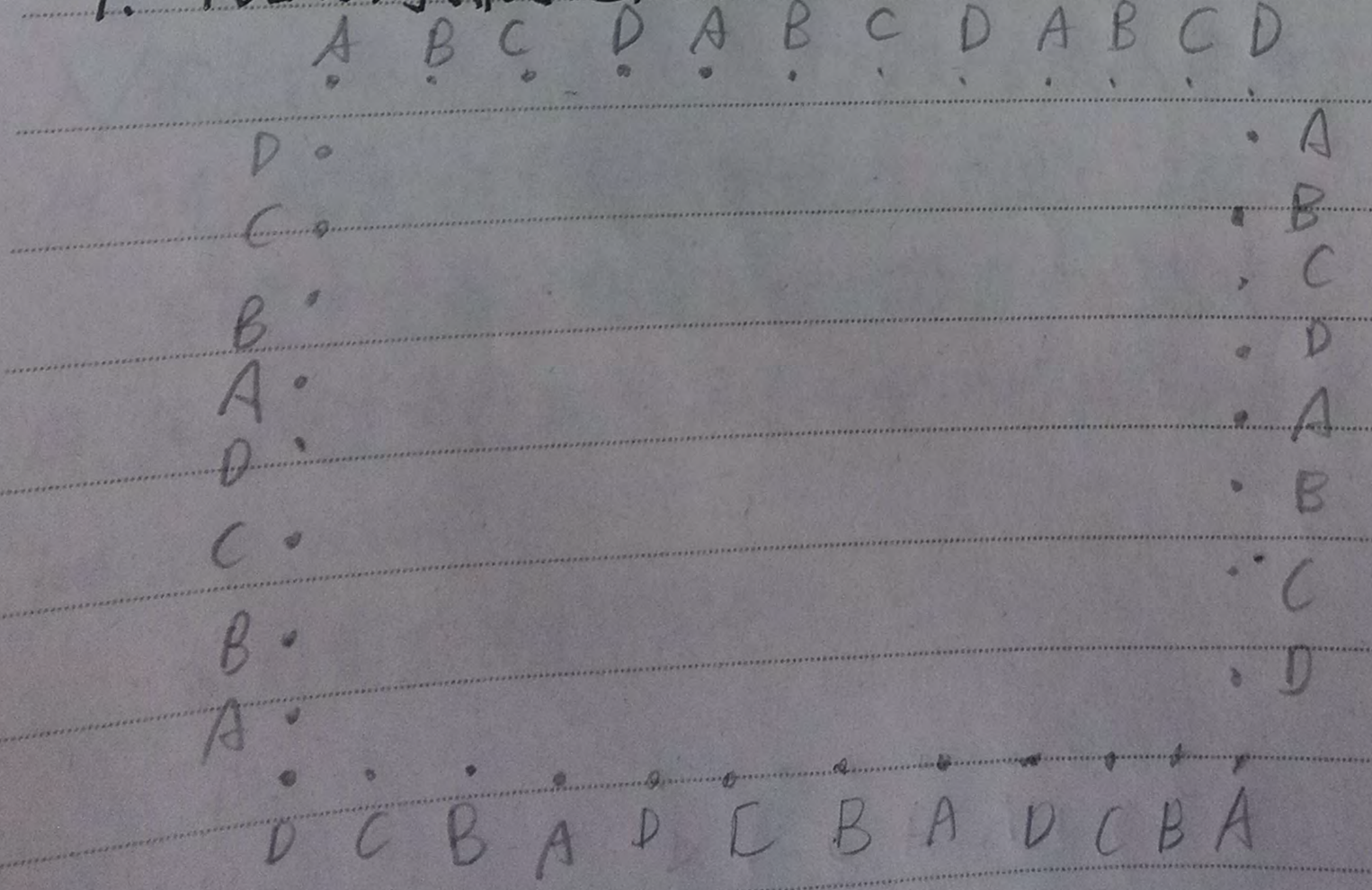


图1 循环彩灯示意图

復旦大學

_____ 实验报告

姓名 专业 年级 班 组 日期 评阅人

实验记录：

当发光管以A-D循环点亮，形成正转彩灯视觉效果，发光管以D-A循环点亮，形成反转彩灯视觉效果

5. 由于发光管的发光顺序不一样，形成正转与反转的彩灯。可选用图2、图3中一种实现。

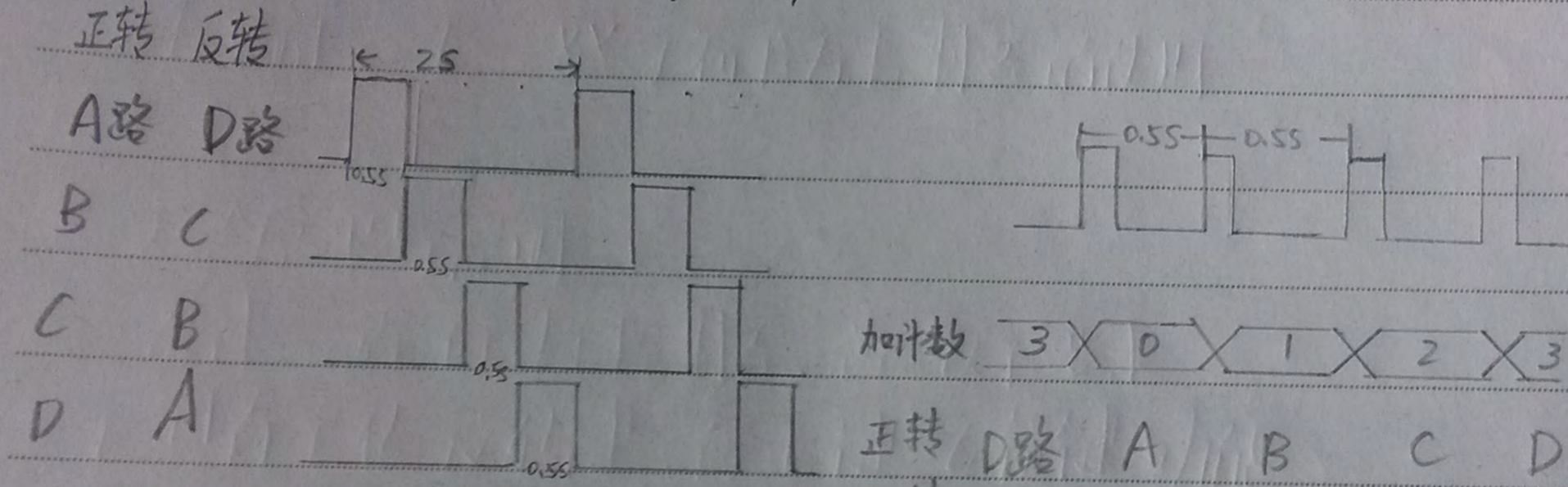


图2 循环彩灯控制器方法1

图3 循环彩灯控制器方法2

三实验内容

利用实验室提供的彩灯控制电路按正确接法与可编程控制器的输入/输出及电源连接，注意S7-224的输入电源为交流220V，S7-224提供24V电源，供彩灯电路使用，通过RS232线与计算机连接。

编程中注意合理使用定时器与中间继电器，以及它们之间配合使用，特别要注意定时器序号与定时器种类与精度相关（TON、TOF、TONR、1ms、10ms、100ms）

彩灯电路接法见图4

復旦大學

_____ 实验报告

姓名 专业 年级 班 组 日期 评阅人

实验记录：

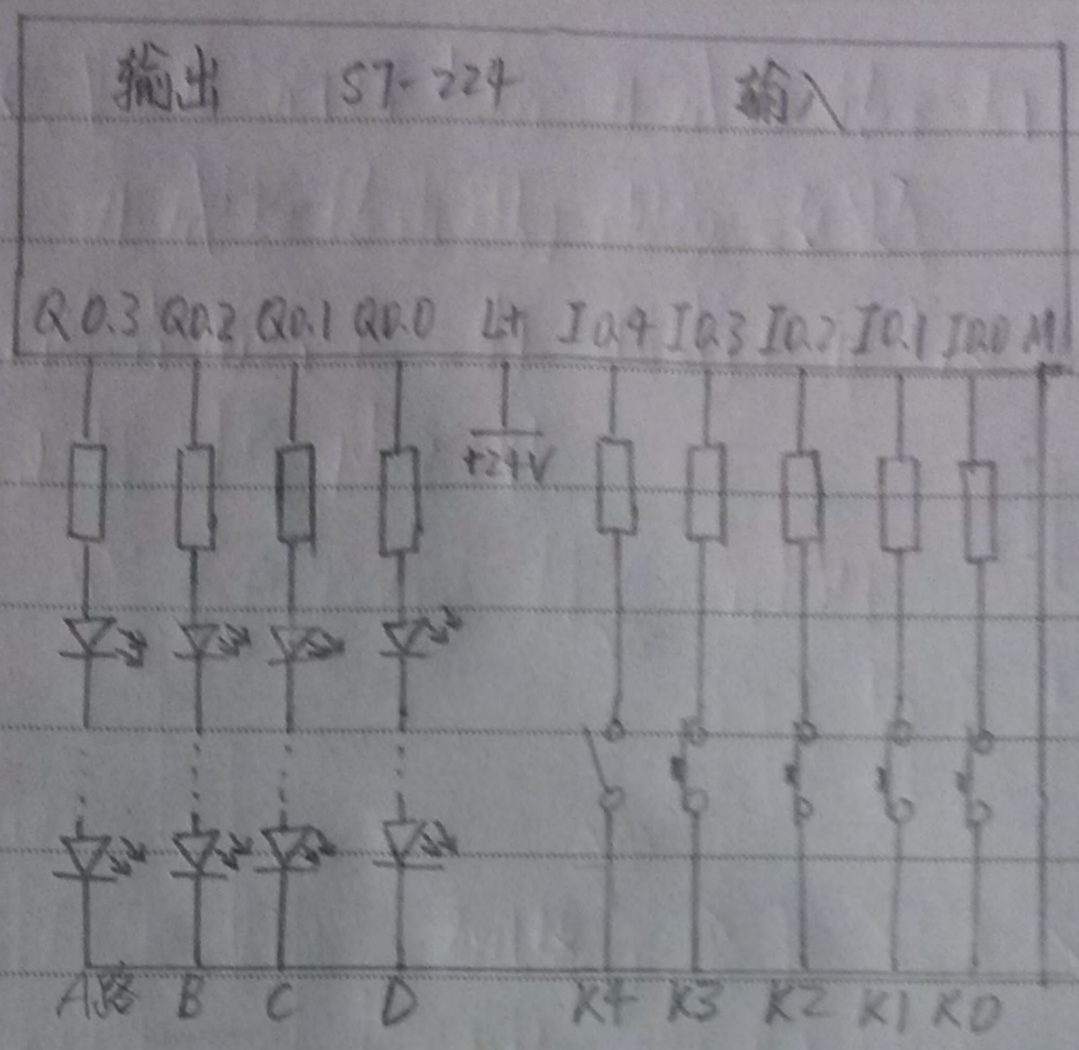


图4 彩灯电路与S7-224连接图

为了可编程序控制器安全，S7-244提供光电隔离的输入接口，继电器隔离的输出接口，它的I/O口的接线图见图5

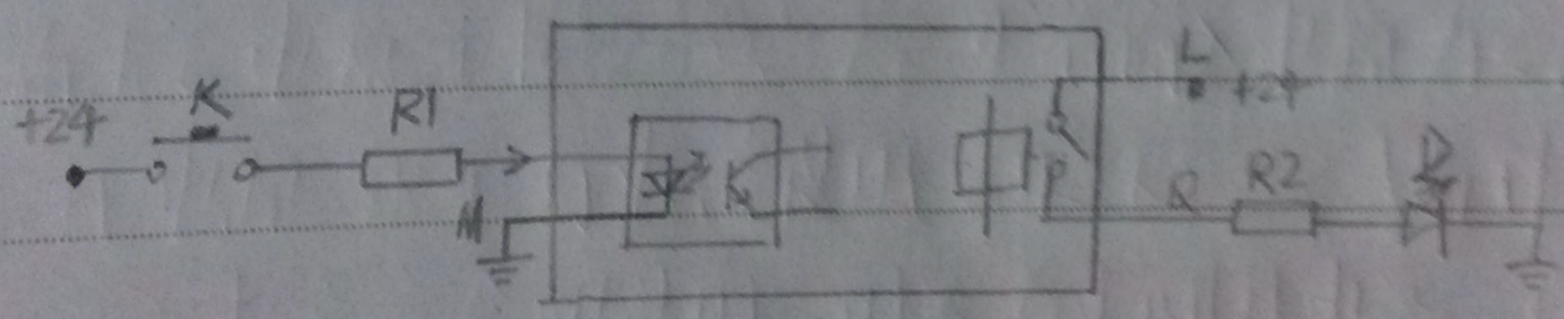


图5 S7-224接口

1. I0.0 正转
2. I0.1 反转
3 I0.2 停止
4 I0.4 互锁
5 Q0.0 - Q0.3 作为4路彩灯输出
6 正、反转按键应具有自锁功能
7 I0.4 处于ON状态，正反转具有互锁功能，而I0.4处于OFF状态则正反转不具有互锁功能

復旦大學

实验报告

姓名 专业 年级 班 组 日期 评阅人

实验记录：

S7-224接口与彩灯接口联线

	L+	+24	彩
S	M	三	灯
7	0.4	K4	板
-	0.3	K3	
2	0.2	K2	
2	0.1	K1	
4	0.0	K0	
1	1M	三	
0	0.3	S4	
U	0.2	S3	
T	0.1	S2	
	0.0	S1	
	1L	+24	

四 实验程序

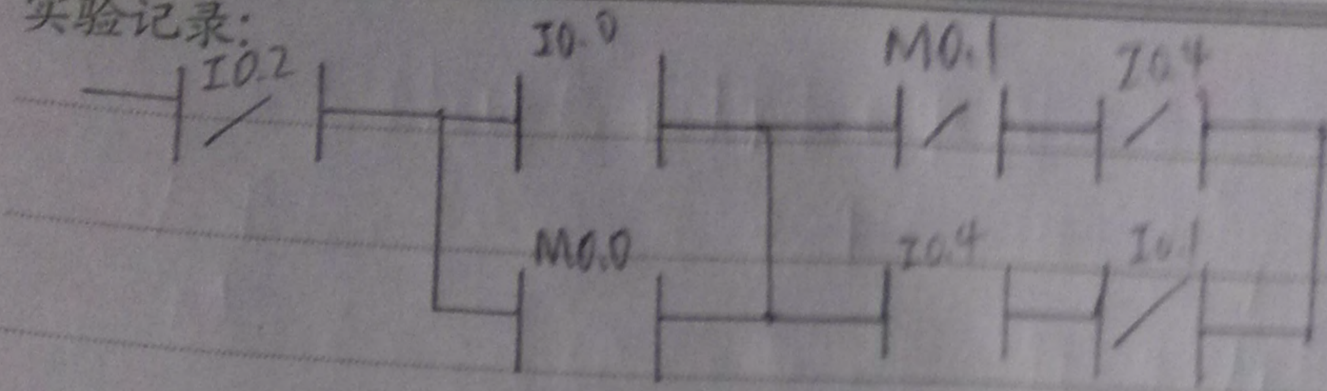
见后页

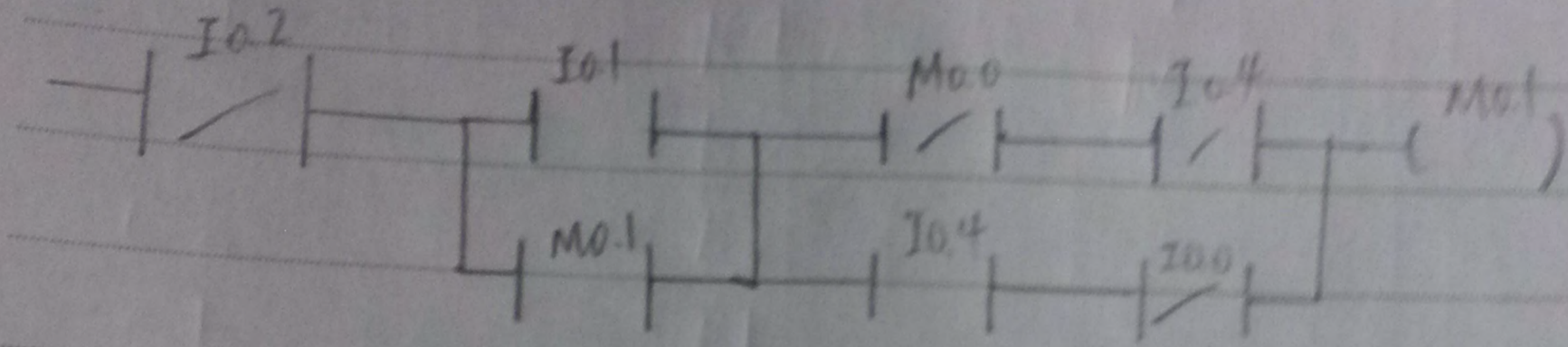
復旦大學

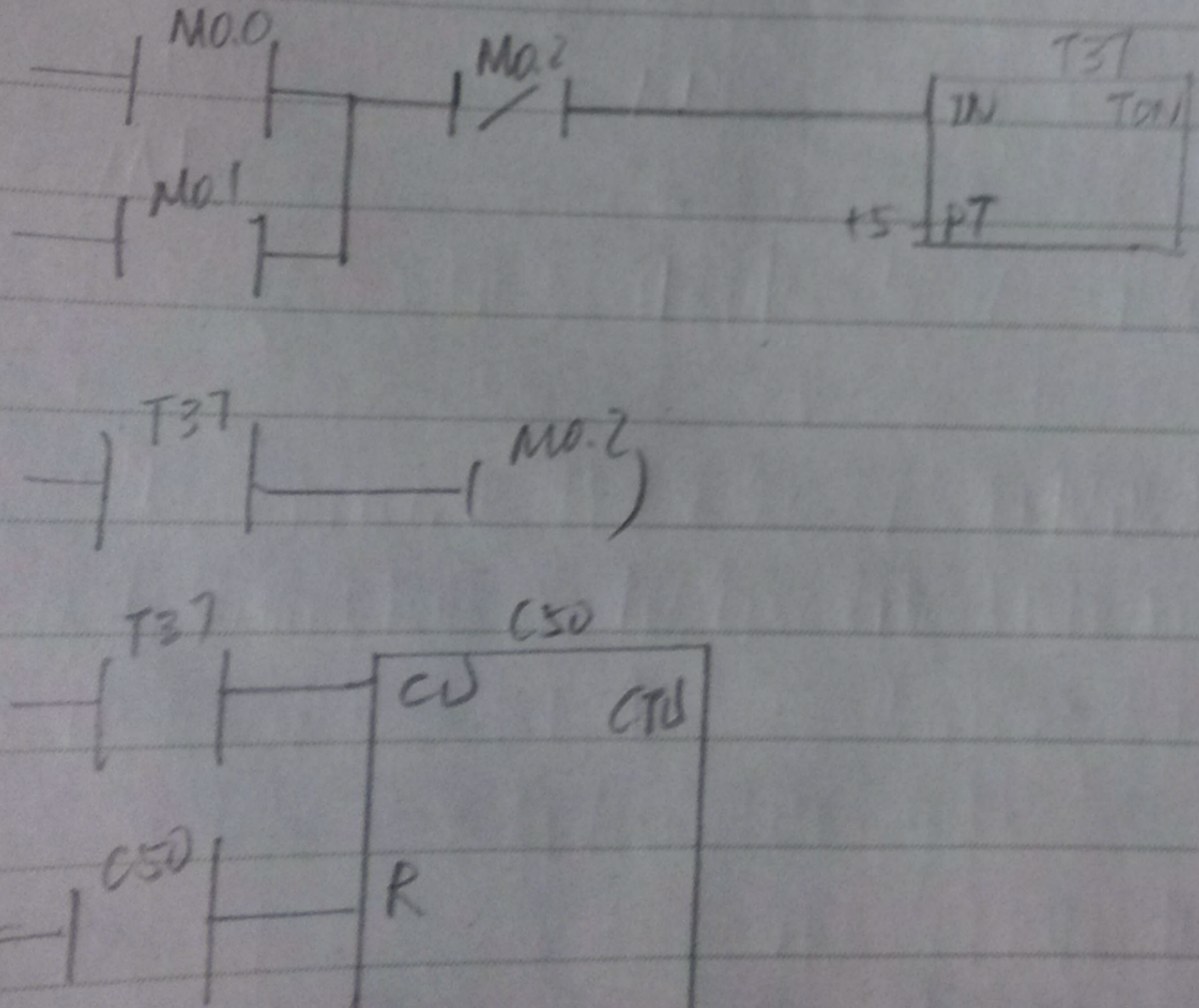
实验报告

姓名 专业 年级 班 组 日期 评阅人

实验记录：





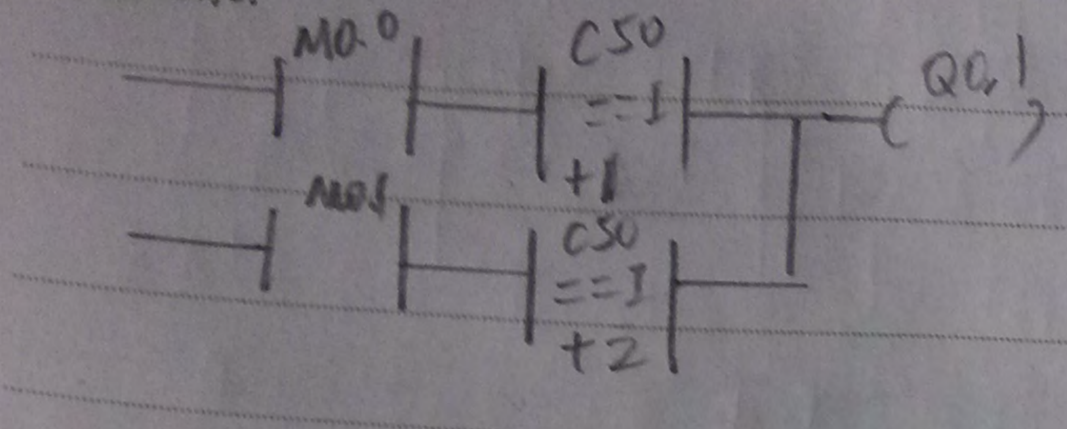


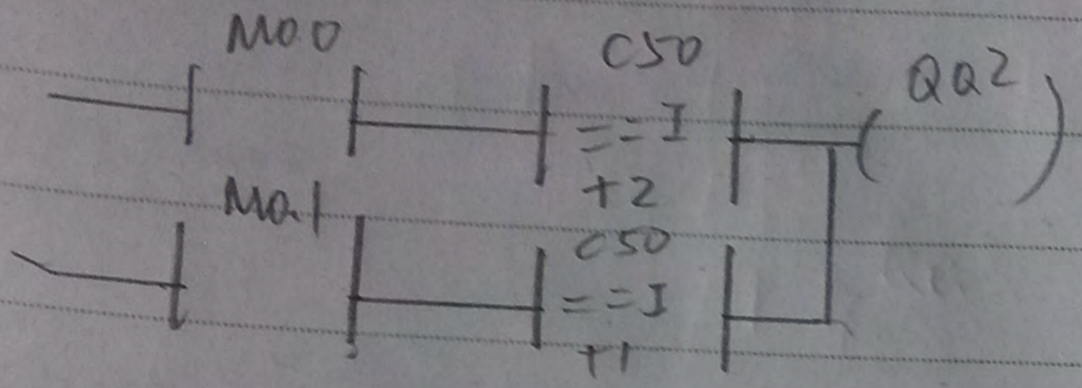
復旦大學

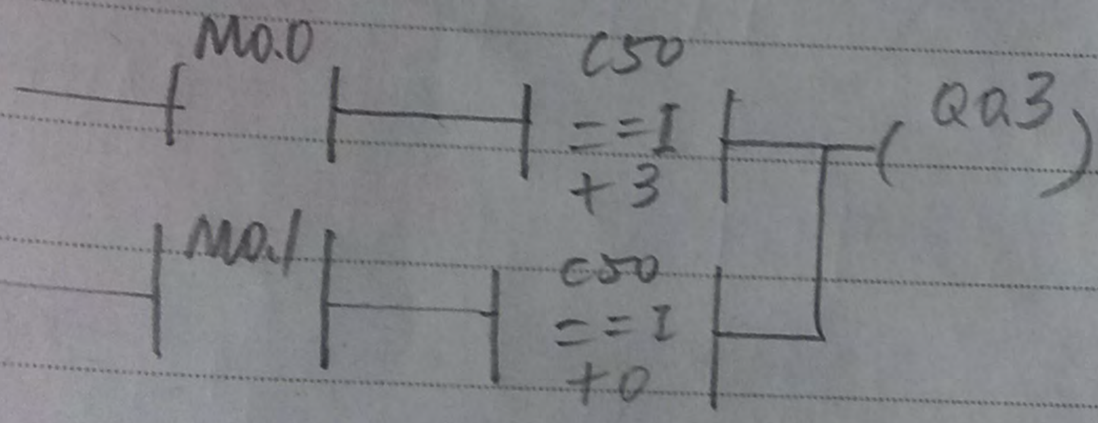
实验报告

姓名 专业 年级 班 组 日期 评阅人

实验记录:







五 注意事项

(一) 硬件部份

1. 实验所用单片机接高压电220V，注意不可直接接触单片机电源连线。

2. 连线需用螺丝钉钤紧以免接触不良。

3. 单片机与电脑通信所采用的数据连接线在我们实验中产生故障，经更换后通信正常。在解决这一问题过程中耽误了不少时间，导致没能尽快完成实验。

(二) 软件部分

復旦大學

_____ 实验报告

姓名 专业 年级 班 组 日期 评阅人

实验记录：

1. 本实验通过 STEP 7 MicroWIN 软件编译与下载。

需要注意的是：该软件现行版本众多，需有选择地下载与安装！

摘录西门子官网对其主流的 SP8、SP9 兼容性测试结果

	Windows 2000 最高 SP3	Windows XP 最高 SP3 (32位)	Vista 最高 SP2	Windows 7 (32位)	Windows 7 (64位)
STEP 7 MicroWIN V4.0 SP8	✓	✓	✓	X	X
STEP 7 MicroWIN V4.0 SP9	n.t.	✓	n.t.	✓	✓

注释：✓：可执行并经过测试　　X：不可执行　　n.t. 未经测试

另有不同更新包下载，但由于本实验较简单，暂不需要。

在寻找软件下载时发现该软件使用面较小，甚至需要花不少时间寻找下载地址，后来才发现官网其实就有。

附下载地址，望老师今后可以迅速告诉学生，方便他们下载

http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/58523240

注意：SP9 版本下保存的程序图不能在低版本下的 SP8 中打开！我们用的 SP9 结果发现实验室电脑装了较低版本以致无法打开程序，只能重画一遍。

復旦大學

_____ 实验报告

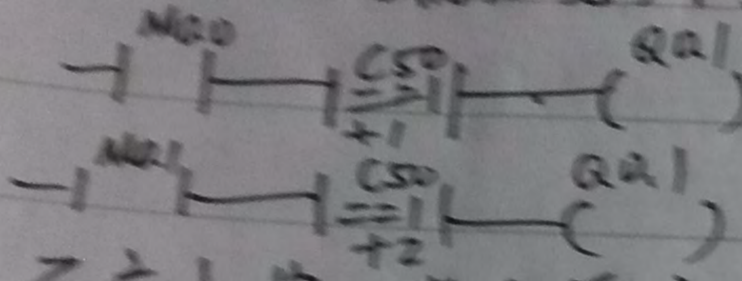
姓名_____ 专业_____ 年级_____ 班_____ 组_____ 日期_____ 评阅人_____

实验记录：

2、对于某些原件的理解不能产生偏差

(1) 对于开关应该理解为：按下时接通，放开时即断开，开关本身并不具有自锁功能！

(2) 对于输出端需注意，同一输出端只能出现一次，以下接法是错误的



而应当将两者合并统一输出 Q0.1

(3) 对于计时器：T字母开头，后接的数字段作表不同精度，需根据要求使用，格外注意，[redacted] 计时超过指定值（PT×精度值）后，计时不会停止归零，只有 IN 端口断开才能使其重新计时！所以使用时在 IN 输入前加入中间继电器 M0.2（常闭）当计时器达到指定时间发送脉冲后触发 M0.2 使计时中断。

另外，计时器计时开始以 IN 接收到 [redacted] 信号为起点，以 IN 断开为结束与复位标志。

(4) 对于计数器：同计时器一样，当计数达到指定值时，计数器不会自动归零重新计数，而需通过一个脉冲信号输入 R 端才能复原！且不同于计时器，CU 端仅需接入脉冲信号即可实现计数改变，且计数器输出结果也为脉冲信号，所以计数器最理想的使用方法是将 R 端连接自身输出直接反馈给 R 复位，即可实现功能。其实可以将计数器输出理解为数值输出与位输出，当计数达到指定值，位输出被置为1，此时以计数器名为继电器的点状态

復旦大學

实验报告

姓名 专业 年级 班 组 日期 评阅人

实验记录:

改变，而当使用 C50 计时则取其数值输出结果。

3 关于程序优化

(1) 关于输出端控制与计数器

本实验只需1个计数器即可实现，但需对输出加以控制。

计数器不断从0到3变化，只要指定正、反转灯先后出现顺序即可实现控制。如下表，极大简化程序，只用一个计数器即可。

C50计数结果	0	1	2	3
正转接法	Q0.0	Q0.1	Q0.2	Q0.3
反转接法	Q0.3	Q0.2	Q0.1	Q0.0

讲义上也提到以延时为原理的正、反转，也可以实现功能，但电路较复杂，显然没有本方法简便。

(2) 计时器简化

不用对正反转分别使用两个计时器，只需1个计时即可。

(3) 停止按下后灯泡亮暗

目前程序，按下停止后灯泡全灭，若实现点亮最后一个出现的灯，可将计数器值的输出记录在一变量中，并在现有Q输出语句并联含I0.2自锁的比较输出。

由于未经测试，上述想法可行性未知。

復旦大學

实验报告

姓名 专业 年级 班 组 日期 评阅人

实验记录：

六实验结果

经 STEP7 MicroWIN SP9 编译通过后，与单片机建立连接下载、运行，即可在彩灯板上执行程序。在调试中我们不断发现问题，并在老师指导下完成 debug。调试中可以点击 Program Status 按钮实现在窗口中查看各开关、计数器状态，蓝底高亮表示接通。

最终结果：在 K4 不互锁情况下，按 K0 正转，K2 停止，K1 反转，但正(反)转中不能切换至反(正)转；K4 互锁，则可随时切换。

在我们不懈努力下，总算完成了任务。

七实验体会

1) 关于本实验

本次使用了看似高端霸气上档次的单片机进行实验，实验重点也从硬件连接转向软件编程，实验难度有了质的提升，也对于我们是一次严峻的挑战。

实验介绍时老师便以一份五百多页的产品说明书与课时将长达3次给予我们当头一棒，但是我们不畏挑战，迎难而上，利用课余时间，我与搭档一同仔细研究单片机控制原理，并下载安装了编程软件在实验前便完成了程序的初步设计（只可惜由于版本不兼容，未能在实验室电脑上打开），与其他修读该课程的同学一同讨论理解上的难点。可以说，这次的实验更像是一次让我们自我探索、自我学习的宝贵契机，我们在没有老师手把手教的情况下反而能对某些原理

復旦大學

_____ 实验报告

姓名 专业 年级 班 组 日期 评阅人

实验记录：

通过自主探讨理解得更为清晰。

实验中难免会遇到问题，这是每一个新手都会经历的。以往老师往往会将困难与错误指出以免得我们走弯路，但这样的方式剥夺了我们经历挫折的权利，往往在于挫折中我们才会静下心仔细思考问题，试图分析问题，找出错误根源并尝试解决，这样一个过程对于学生来说是必须的，也是宝贵的。

正如本次实验中，由于我们都是新手，对编程不甚了解，初次设计的电路中存在不少错误，但是我们能根据灯泡亮暗与软件监视快速发现[redacted]计时器未归零，同一输出运用多次，输入信号类型不符等问题，在改正中不仅使程序不断修正、优化，也加深了我们对各元件的理解。在设计正反转输出时，我们往往想到用加、减两个计数器分别计数，但在老师点拨下我们意识到其实只需用一个即可实现两种状态的输出，这告诉我们多多与他人交流设计思想在实验中也尤其重要。

(2) 关于本课程

这次实验也是电工实验课程的最后一次实验了，经过这半学期的十余次实验，我们通过动手实践将理论知识应用于实际，对物理课与模拟、数字电路课上的知识有了全新的感性的认识，这对于我们今后的学习与工作帮助无疑是巨大的。

我们有幸成为崭新的电工实验室的第一批实验者，不少仪器甚至全新未拆封，我们也是新设备的试玩者，不少设备正是在我们与老师的

復旦大學

_____ 实验报告

姓名_____ 专业_____ 年级_____ 班_____ 组_____ 日期_____ 评阅人_____

实验记录：

共同探索下才明白使用方法，这种师生共同探索的氛围令人难忘，相信今后的实验一定能更加顺利，让更多同学在电工实验中有所收获。

对于课程设置，我冒昧提出以下建议，可以将部分实验设备更新：

①电度表测量实验中由于负载较小，可以考虑将电度表换为转动更快的，以便确定读数，现用的电度表由于几乎看不出偏转，实验误差可达50%

②荧光灯实验中荧光灯连接线长度明显不足，导致需将实验板折下才连得上，造成很大不便。

③ SPWM 变频实验中所给实验参数(如运行频率)明显不能实现，建议修改讲义内容

④随着单片机日益普及，课程可多增加相应实验。

⑤可以在期末增设一次自主设计的实验，发挥同学的设计思维，激发创意火花，其中好的想法可以增加至下年实验。

⑥课程中可多增加学生自主探索的机会。

(3)关于老师与助教

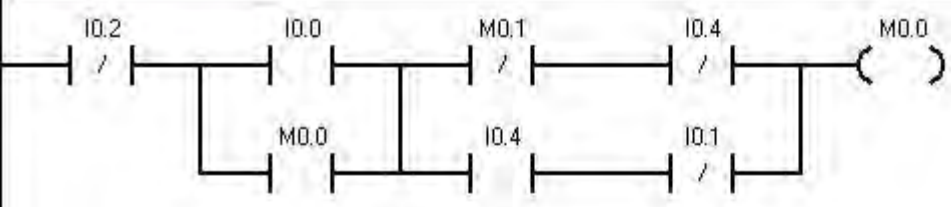
本实验课程中，汪老师与助教们付出的辛劳是我们有目共睹的，汪老师精彩的实验操作讲解，助教们认真负责的指导操作，批改实验报告，都将成为我们大学生活中的美好回忆。在此，我与谌达同学一同献上我们最为诚挚的感谢！

谢谢您！老师

PROGRAM COMMENTS
Press F1 for help and example program

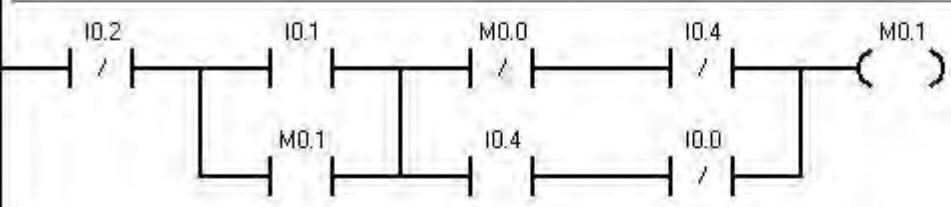
Network 1 NETWORK TITLE (single line)

NETWORK COMMENTS

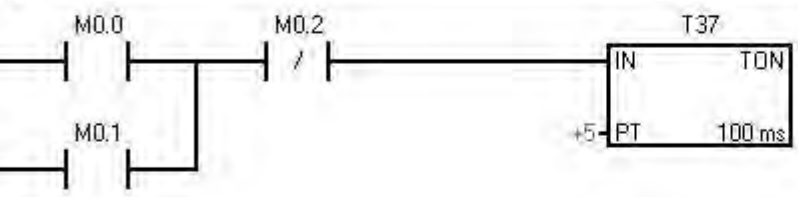


Network 2 NETWORK TITLE (single line)

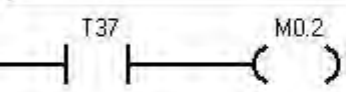
NETWORK COMMENTS



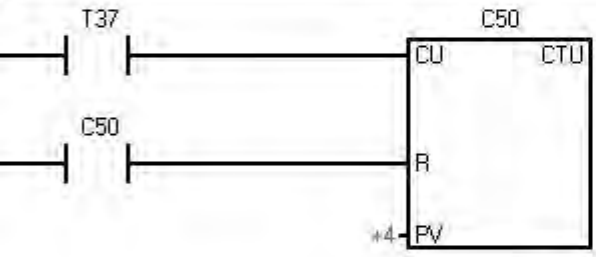
Network 3



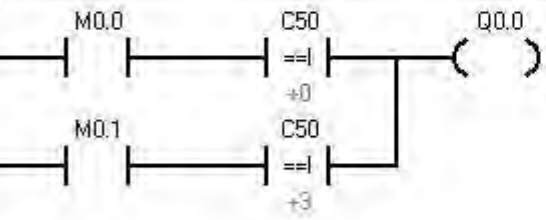
Network 4



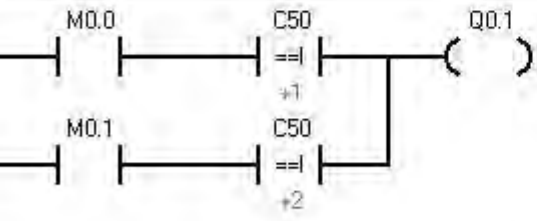
Network 5



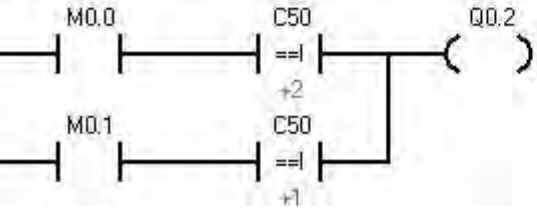
Network 6



Network 7



Network 8



Network 9