

PLC 控制系统专题实验报告

西安交通大学



PLC 控制系统专题实验 实验报告

班 级 : 自 动 化 9 4

姓 名 : 胡 欣 盈

学 号 : 2 1 9 4 3 2 3 1 7 6

提交时间: 2022 年 11 月 8 日

指导老师: 王 莹

实验地点: 西 一 楼 304 室

目 录

实验二：交通灯的模拟控制实验	3
一、实验任务及要求	3
二、程序分析	3
2.1 输入输出接点分配	3
2.2 重要指令的功能	4
三、梯形图及注释截图	5
四、结果展示	6
实验三：四层电梯的模拟控制实验	7
一、实验任务及要求	7
二、程序分析	8
2.1 输入输出接点分配	8
2.2 重要指令的功能	9
三、梯形图及注释截图	10
四、结果展示	20
实验总结	21
参考文献	21

交通灯的模拟控制实验

一、实验任务及要求

用 PLC 构成交通灯控制系统，具体要求如下：起动后，南北红灯亮并维持 25s。在南北红灯亮的同时，东西绿灯也亮，1s 后，东西车灯即甲亮。到 20s 时，东西绿灯闪亮，3s 后熄灭，在东西绿灯熄灭后东西黄灯亮，同时甲灭。黄灯亮 2s 后灭东西红灯亮。与此同时，南北红灯灭，南北绿灯亮。1s 后，南北车灯即乙亮。南北绿灯亮了 25s 后闪亮，3s 后熄灭，同时乙灭，黄灯亮 2s 后熄灭，南北红灯亮，东西绿灯亮，循环。

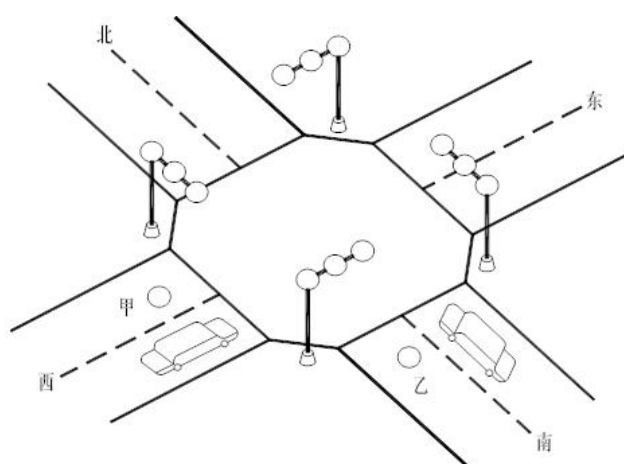


图 1-1 交通灯控制示意图

二、程序分析

2.1 输入输出接点分配

输入：

起动按钮 SB1：I0.0

输出：

南北红灯： Q0.0 东西红灯： Q0.3

南北黄灯： Q0.1 东西黄灯： Q0.4

南北绿灯： Q0.2 东西绿灯： Q0.5

甲车灯： Q0.7 乙车灯： Q0.6

2.2 重要指令的功能

在网络 1 中定义了 T37-T44 记录了每个周期中 8 个重要的时间节点如下图所示（不同颜色表示当前灯的颜色，虚线表示闪烁，车的实线表示车灯亮）。通过计时器可以枚举出任一事件发生的时间段

在网络 2-网络 9 中，分别对 8 个输出 Q0.0 - Q0.7 按时间段进行控制。

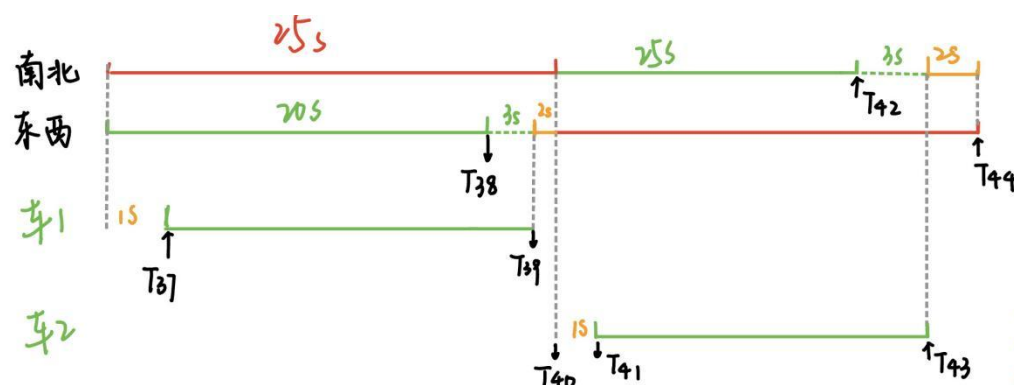
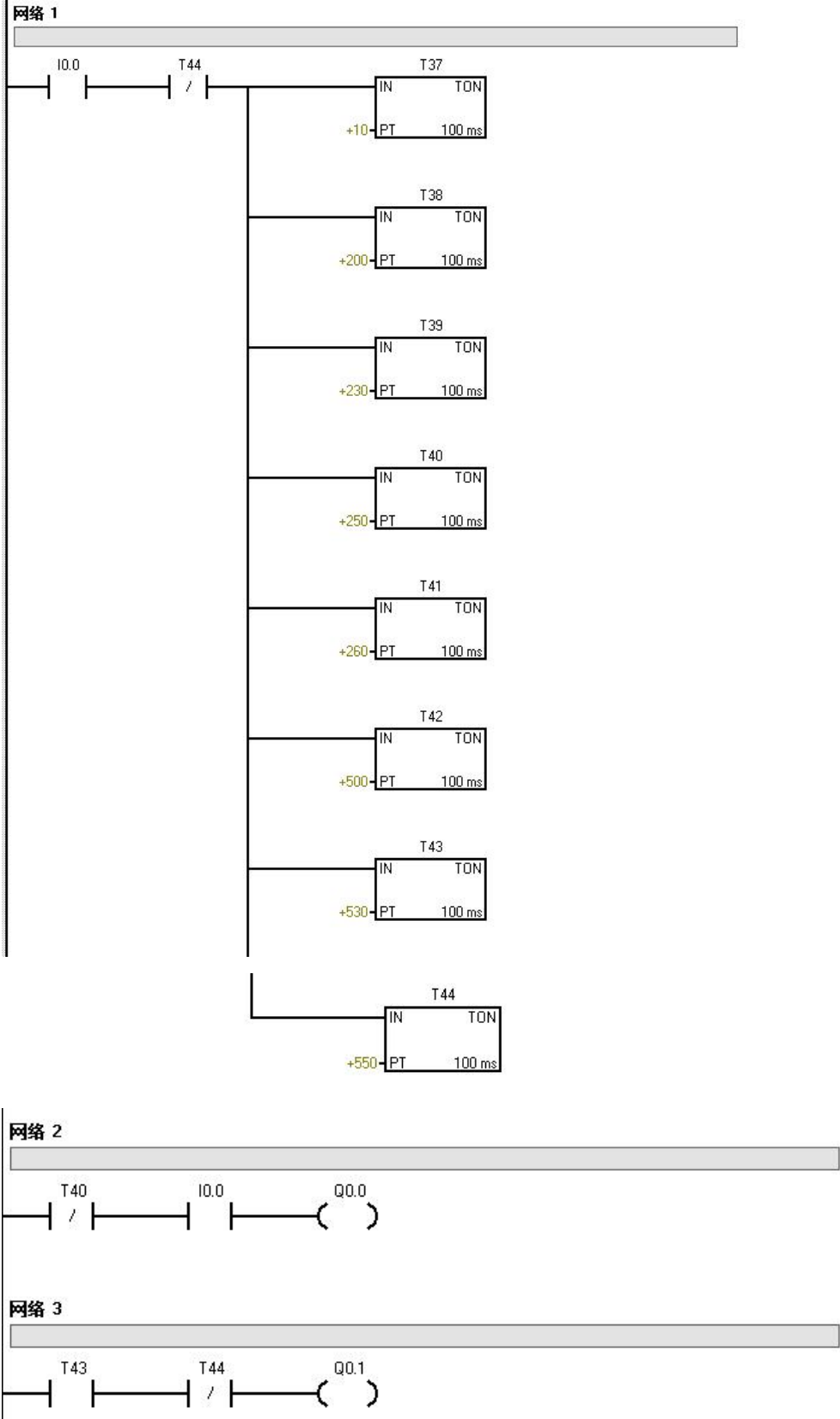
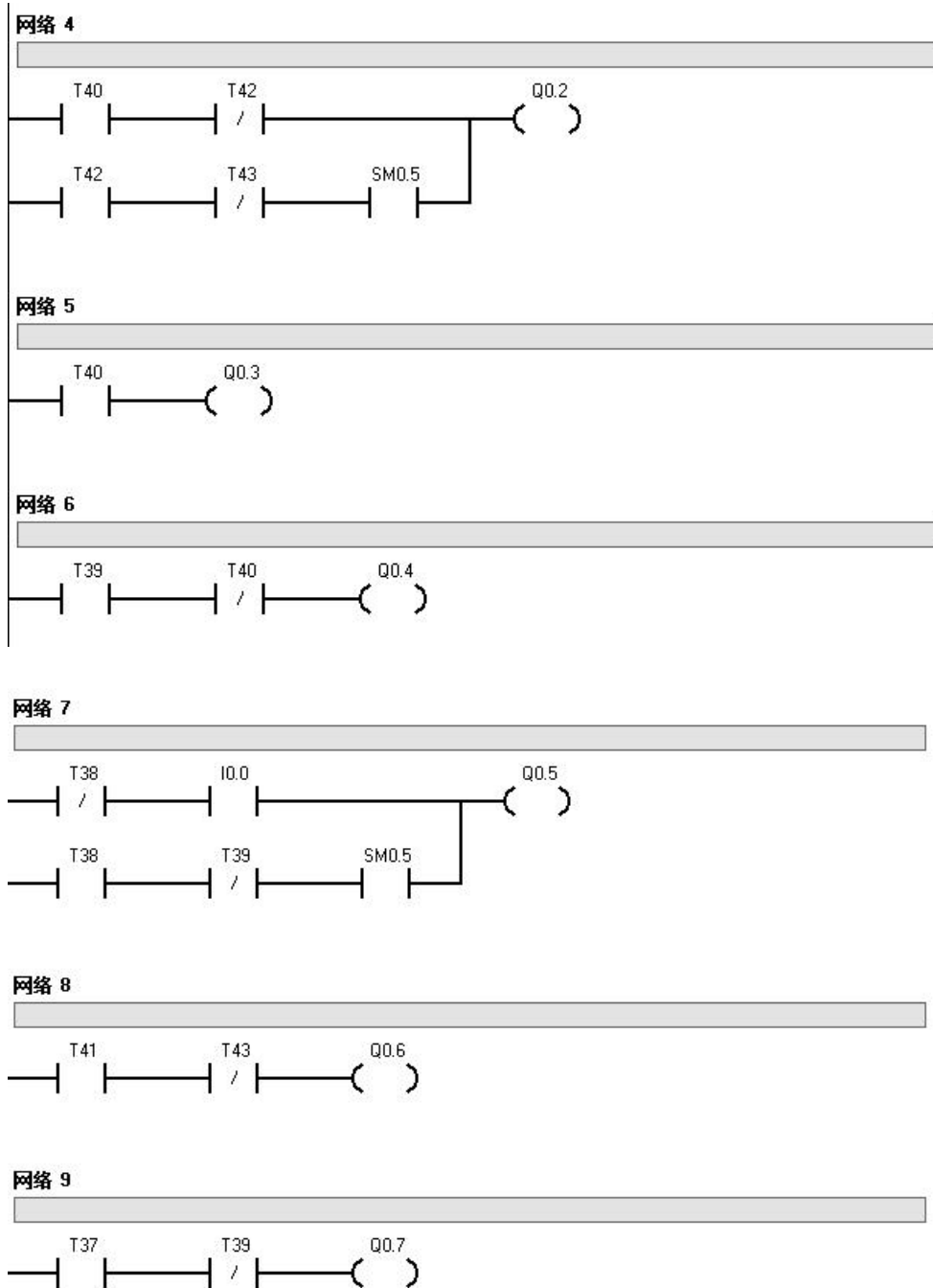


图 1-2 交通灯控制原理图

三、梯形图及注释截图





四、结果展示

详见附件：交通灯.mp4

四层电梯的模拟控制实验

一、实验任务及要求

用 PLC 实现四层电梯的模拟控制，具体控制功能要求如下：

- 1、开始时，电梯处于一层。
- 2、当有外呼梯信号到来时，电梯响应该呼梯信号，到达该楼层时，电梯停止运行，电梯门打开，延时 3S 后自动关门。
- 3、当有内呼梯信号到来时，电梯响应该呼梯信号，到达该楼层时，电梯停止运行，电梯门打开，延时 3S 后自动关门。
- 4、在电梯运行过程中，电梯上升（或下降）途中，任何反方向下降（或上升）的外呼梯信号均不响应，但如果反向外呼梯信号前方向无其它内、外呼梯信号时，则电梯响应该外呼梯信号，但不响应二层向下外呼梯信号。同时，如果电梯到达三层，如果四层没有任何呼梯信号，则电梯可以响应三层向下外呼梯信号。
- 5、电梯应具有最远反向外梯响应功能。例如：电梯在一楼，而同时有二层向下外呼梯，三层向下外呼梯，四层向下外呼梯，则电梯先去四楼响应四层向下外呼梯信号。
- 6、电梯未平层或运行时，开门按钮和关门按钮均不起作用。平层且电梯停止运行后，按开门按钮电梯门打开，按关门电梯门关闭。

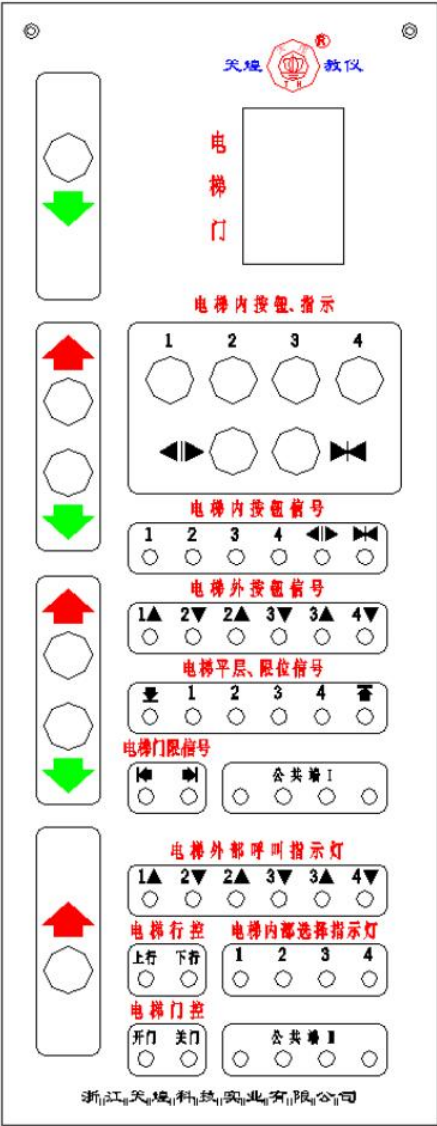


图 2-1 四层电梯的模拟控制示意图

二、程序分析

2.1 输入输出接点分配

序号	名 称	输入	序号	名 称	输出
0	一层内呼	I0.0	0	一层内呼指示	Q0.0
1	二层内呼	I0.1	1	二层内呼指示	Q0.1
2	三层内呼	I0.2	2	三层内呼指示	Q0.2
3	四层内呼	I0.3	3	四层内呼指示	Q0.3

4	一层外呼上	I0.4	4	一层外呼上指示	Q0.4
5	二层外呼下	I0.5	5	二层外呼下指示	Q0.5
6	二层外呼上	I0.6	6	二层外呼上指示	Q0.6
7	三层外呼下	I0.7	7	三层外呼下指示	Q0.7
8	三层外呼上	I1.0	8	三层外呼上指示	Q1.0
9	四层外呼下	I1.1	9	四层外呼下指示	Q1.1
10	开门开关	I1.2	10	电梯上行	Q1.2
11	关门开关	I1.3	11	电梯下行	Q1.3
12	一层平层	I1.4	12	门电机开	Q1.4
13	二层平层	I1.5	13	门电机关	Q1.5
14	三层平层	I2.0	14	电梯上行指示	Q1.6
15	四层平层	I2.1	15	电梯下行指示	Q1.7
16	开门限位	I2.2			
17	关门限位	I2.3			
18	电梯上升极限位	I2.4			
19	电梯下降极限位	I2.5			

2.2 重要指令的功能

梯形图中通过枚举定义了以下重要中间变量：

M0.0 二层以上楼层无指令

M0.1 二层以下楼层无指令

M0.2 二层以上楼层无指令

M0.3 二层以下楼层无指令

M1.1 电梯在空中的运动状态（用于保护，与要求功能无关）

Q2.4 电梯应当上行

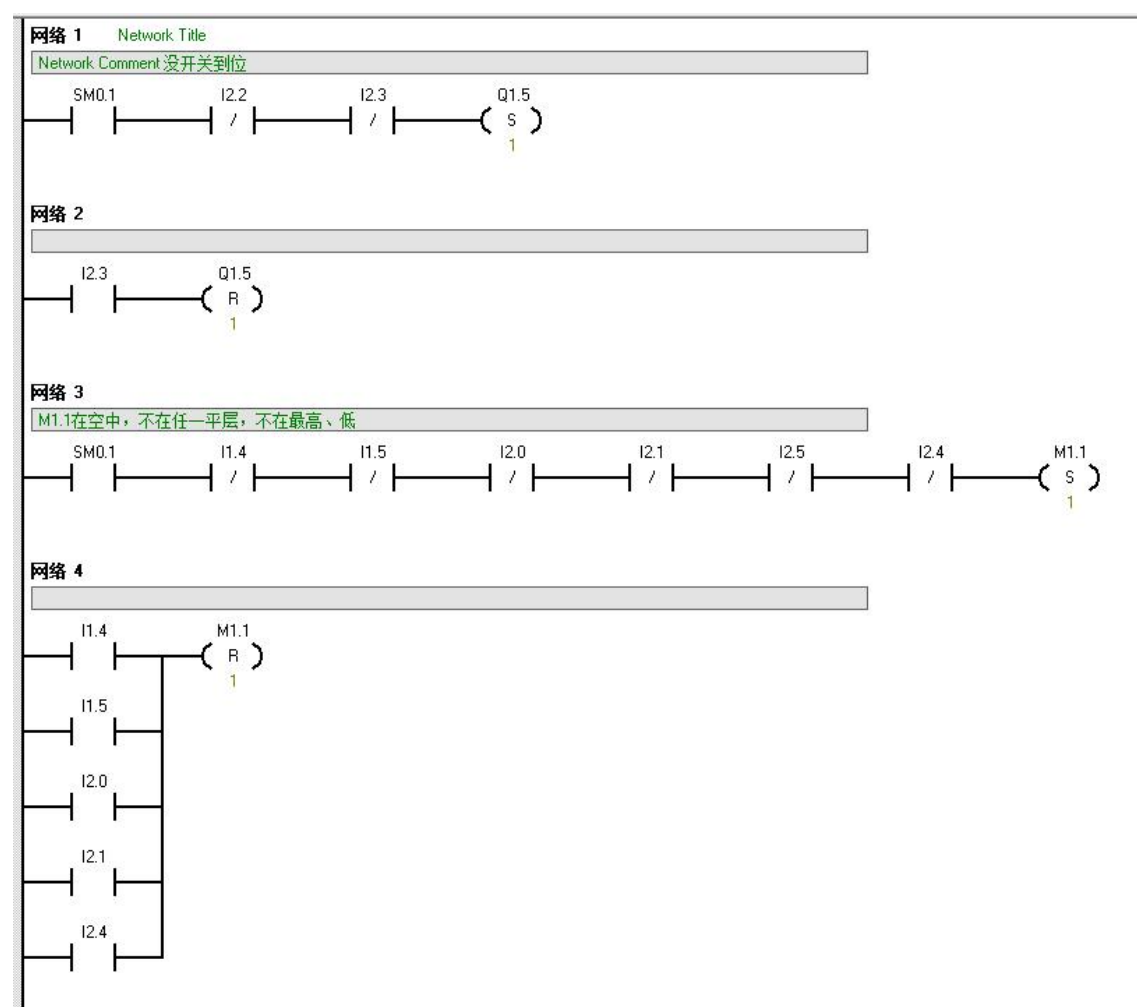
Q2.5 电梯应当下行

网络 1-4：由于断电或故障等原因，会使 PLC 停止运行。当 PLC 重新运行时，假如电梯门未完全，打开或关闭时，应产生关门动作，直到电梯门完全关闭，复位。当电梯未在任意平层时，利用辅助继电器 M1.1, 电梯会下降，直到电梯碰触行程开关后停止。

网络 5-18:通过枚举各类情况实现电梯指令信号的登记与消除

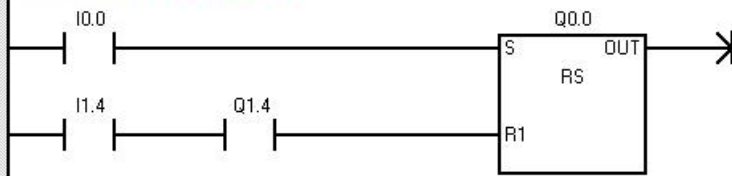
网络 19-26：通过枚举各类情况实现电梯上下行等运行过程

三、梯形图及注释截图

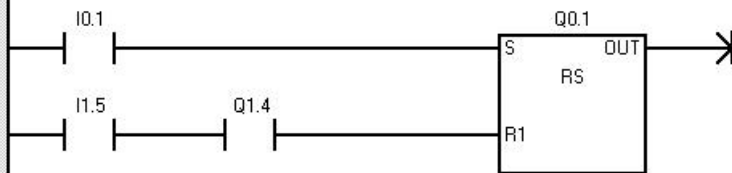


网络 5

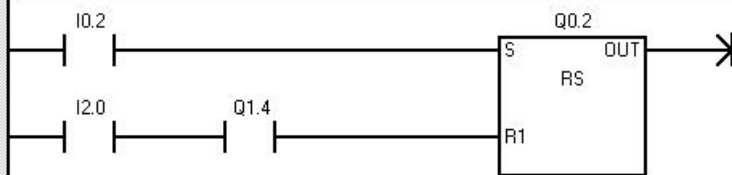
内呼: reset, 在该层且门店解开



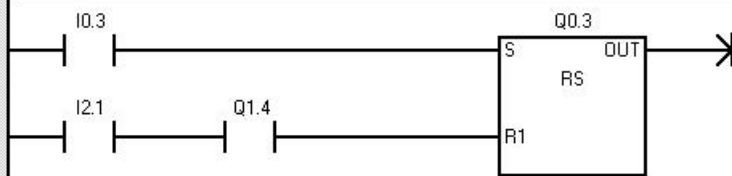
网络 6



网络 7

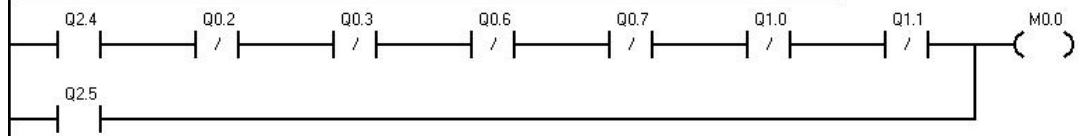


网络 8

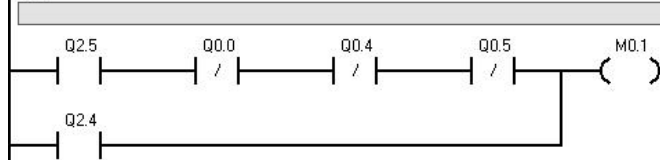


网络 9

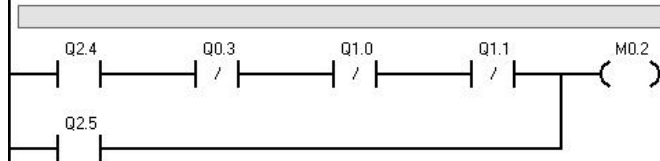
上行且二层上无〈二层上〉或下行



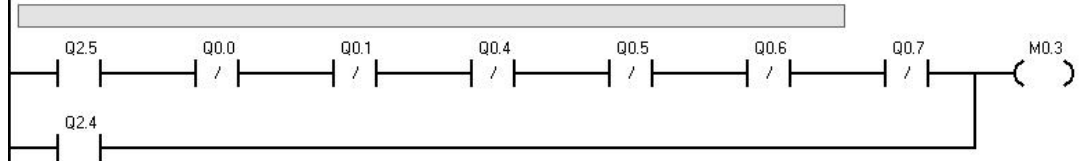
网络 10



网络 11

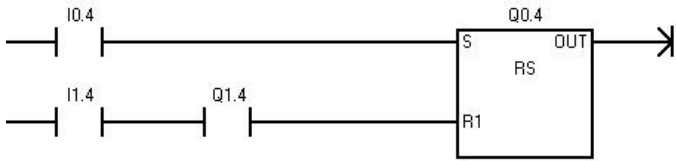


网络 12



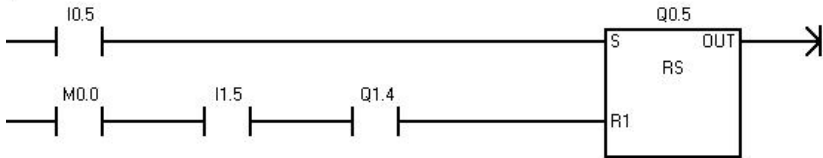
网络 13

一层外呼上：一层按了上，reset，在一楼，且电机门开，

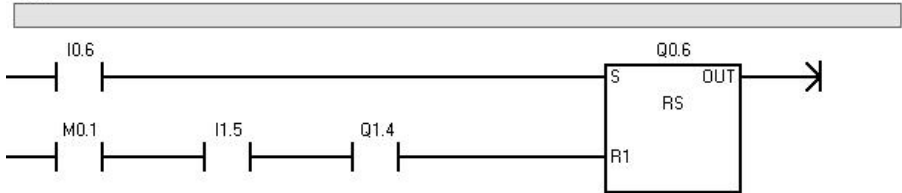


网络 14

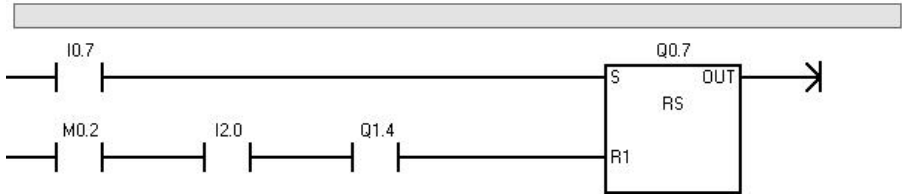
二层外呼下：二层按了下，reset，且上行且二层上无或下行，在二楼，且电机门开，



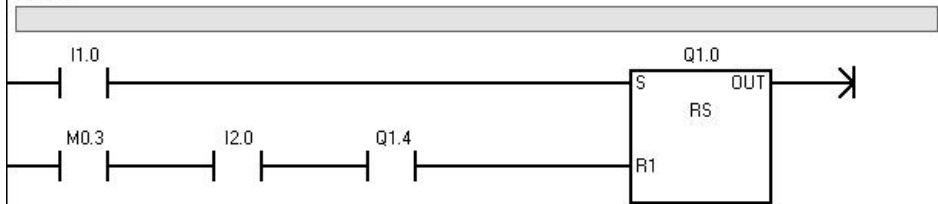
网络 15



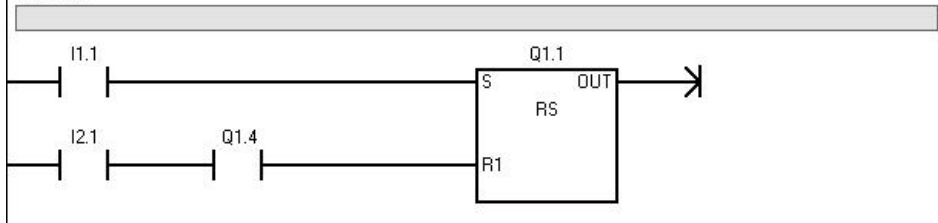
网络 16



网络 17

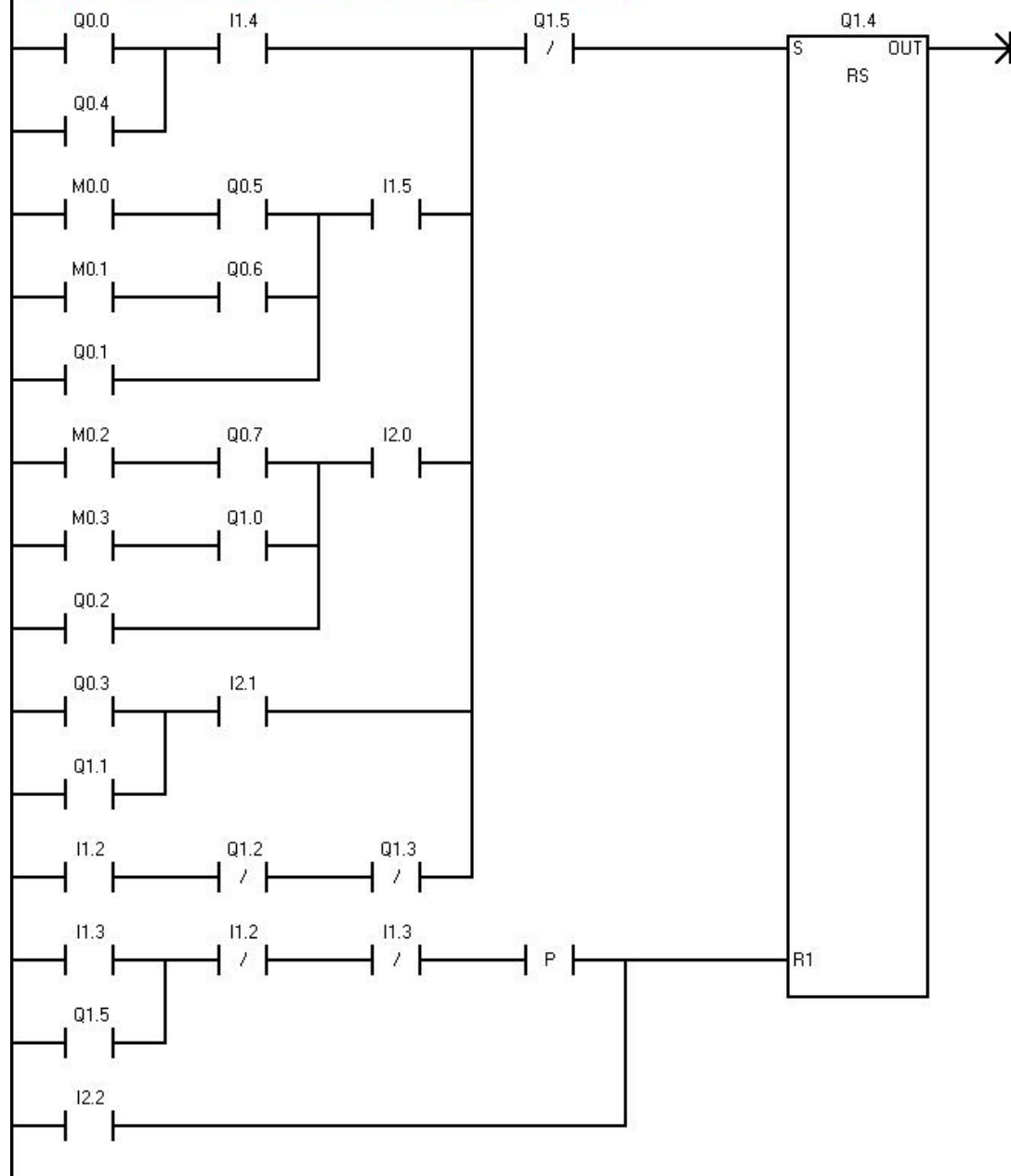


网络 18



网络 19

开门情况：在一层有一层内呼或一层外上，在二层，二层上无指令，二层外呼下，或二层下无指令，二层外呼上或内呼，按了开门，不在上下，reset，关门开关，或电机门关，或开到位了

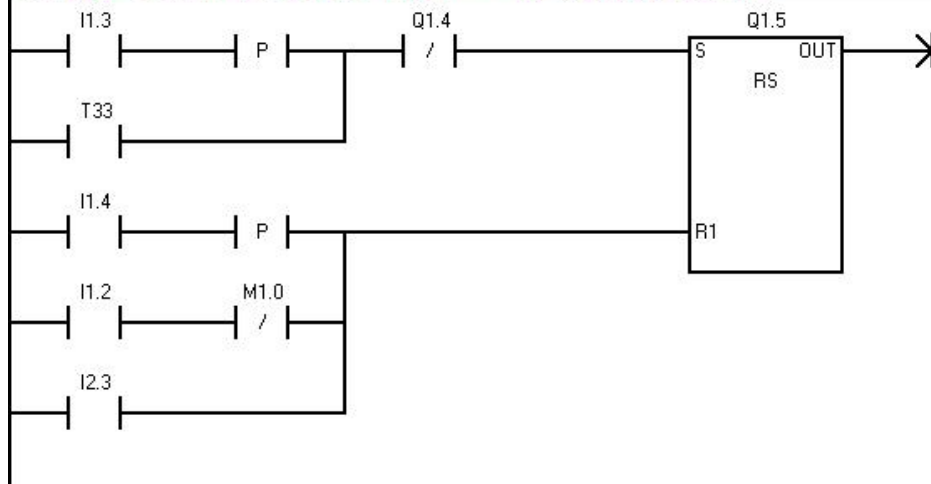


网络 20



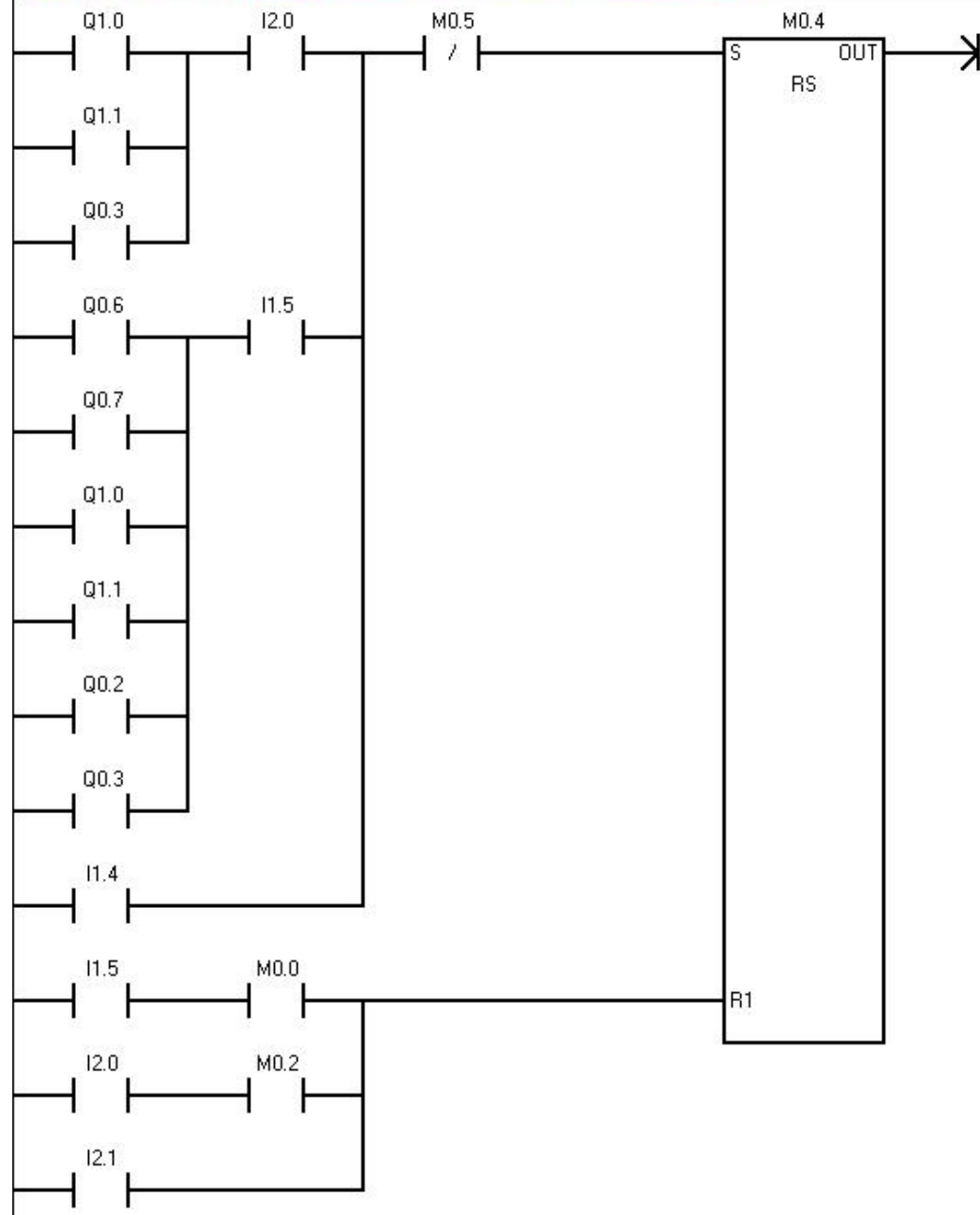
网络 21

关门情况：开超过3秒，按了关门开关，不开门，reset，在一楼或按了开门或关到位了



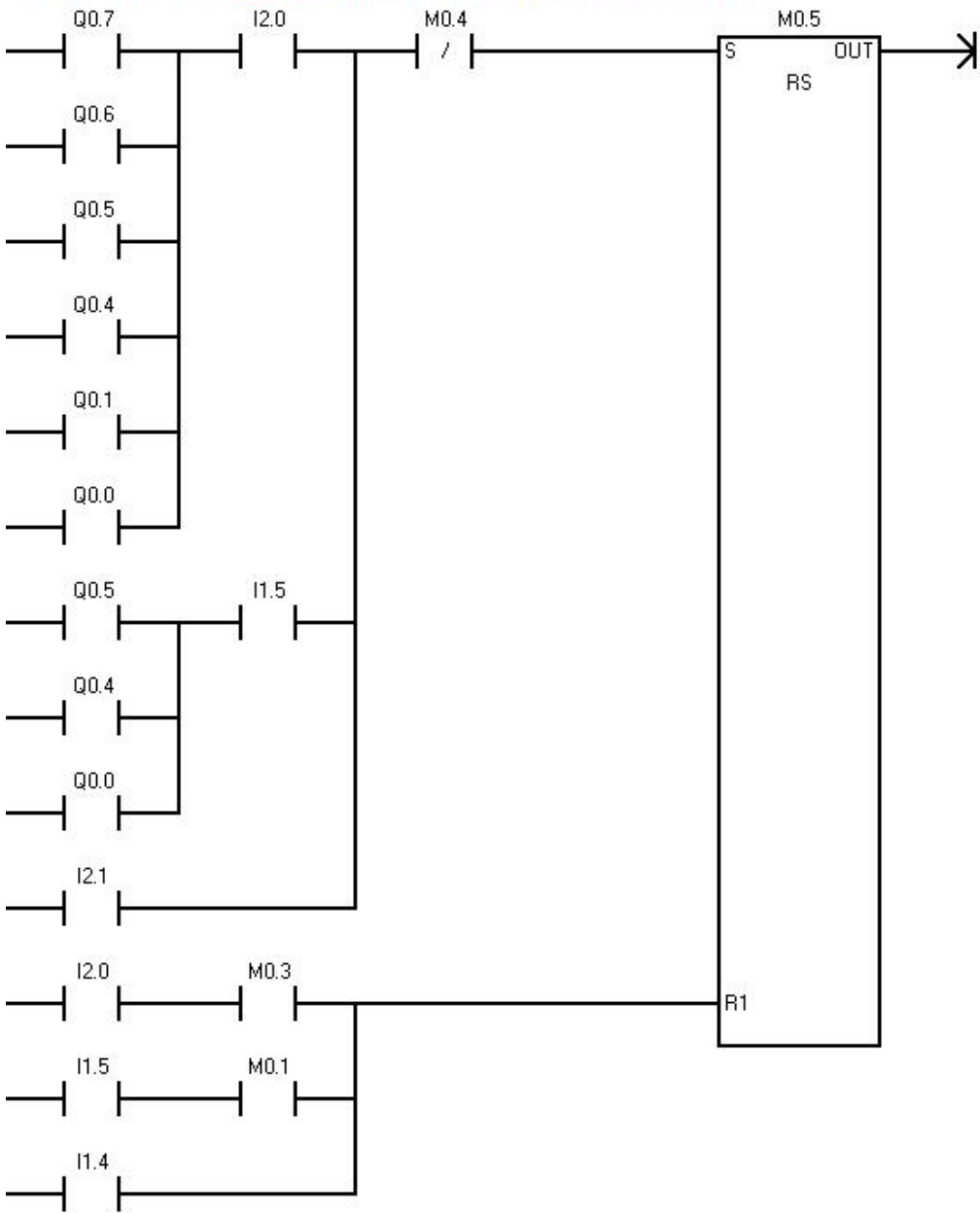
网络 22

上行情况列举: reset 在三层且三层上没有指令, 或在一楼, 二楼且二楼上无指令



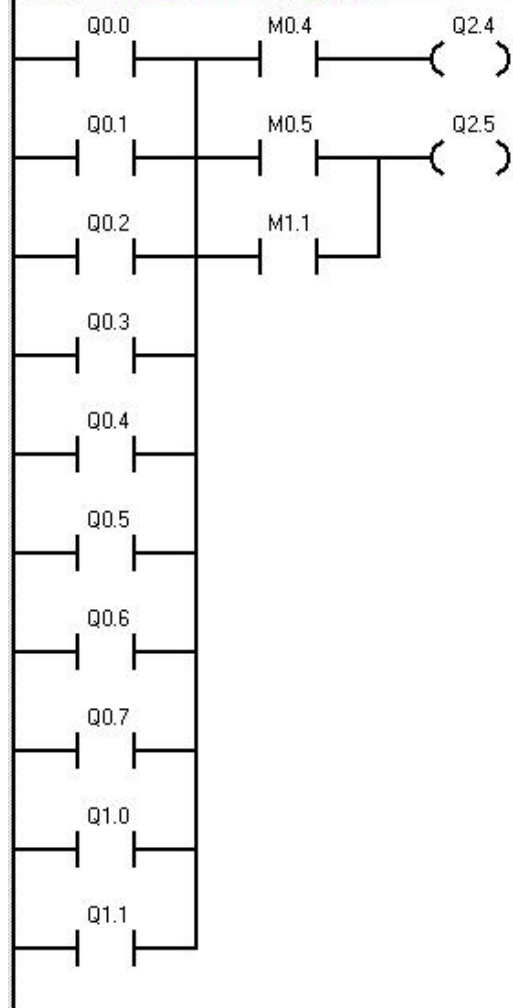
网络 23

下情况列举: reset 在三层且三层下没有指令, 或在四楼, 二楼且二楼下无指令



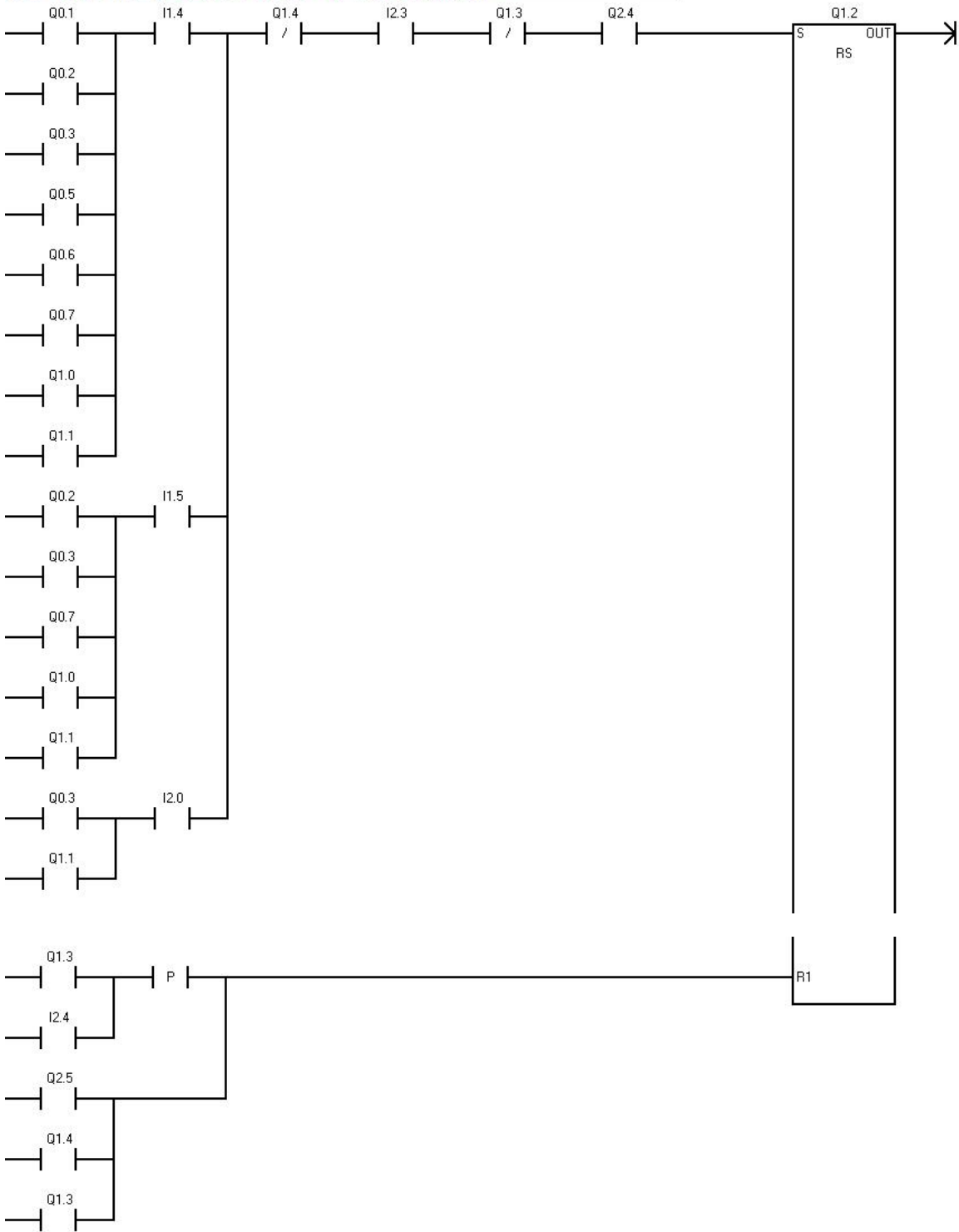
网络 24

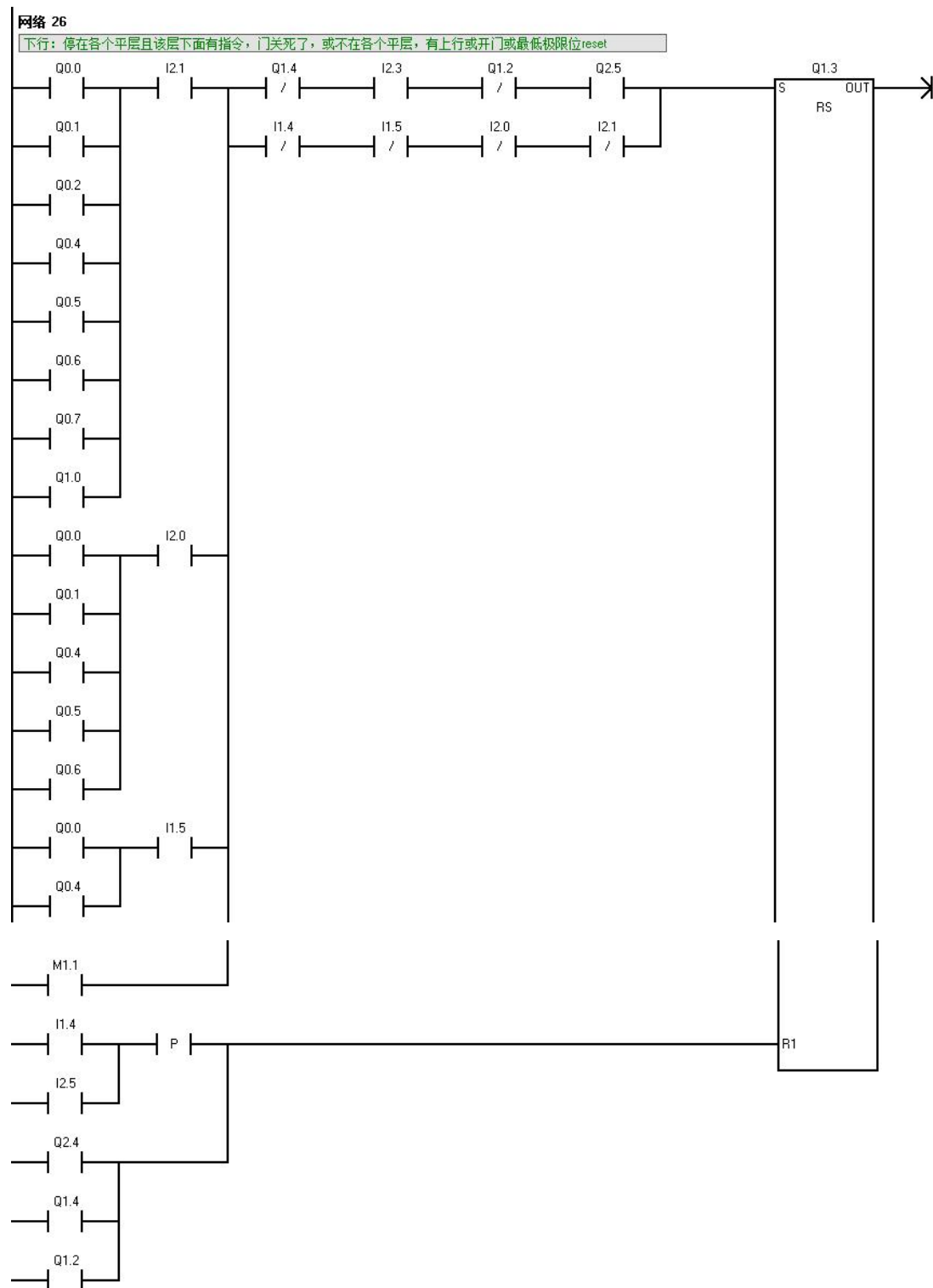
有指令，且满足M2.4/2.5列出的情况



网络 25

上行：停在各个平层且该层上面有指令，门关死了，有下行或开门或最高极限位reset





四、结果展示

详见附件：电梯.mp4

实验总结

本专题实验以 PLC 控制为核心，利用 PLC 强大的控制功能，实现了邮件分拣、交通灯自动转换、电梯与小车自动控制的功能。在实验中，我们对 PLC 的结构功能和工作原理有了初步的认识，我们发现 PLC 控制具有接线简单、编程直观、扩展容易等适用于工业自动化的特点，掌握 PLC 综合应用方法是我们作为自动化专业学生的必备技能。

从指导书上的功能介绍，到自己编写梯形图，阅读理解修改例程，我们在实践中知行合一，提高了自身解决问题能力和实际动手能力。比如，在学习电梯模拟控制时，我们一直不理解为什么要加上一个 M1.1 这一看似与实际功能无关的中间信号，后来才明白在实际应用中辅助功能报警的重要性。再比如，交通灯实验中，我们有一个信号灯因为接触不良总是不亮，我们在检查了程序，确认是硬件问题后，外接了另一个控制板，借用另一个灯代替此信号。

通过此次实验，我对 PLC 的理解不再停留在专业实习参观车间时企业工程师的简单讲解，对其使用场景与方法有了新的体会，小组协作能力也得到了提升。同时也感谢老师在实验中的悉心指导与耐心讲解，让我获益匪浅，也在实践中得以学习与成长。

参考文献

[1]刘美兰，景洲，王莹，PLC 控制系统专题实验指导书. 西安交通大学电信学院.

[2]西门子公司. SIMATIC S7-200 可编程控制器系统手册.

[3]HPLC-DT 型四层电梯说明书