

邵阳职业技术学院

毕 业 设 计

产品设计	工艺设计	方案设计
		√

设计题目：PLC 变频器联动实现电动机模拟信号
连续控制系统设计

学生姓名：陈 颖

学 号：201810300251

系 部：电梯工程学院

专 业：电梯工程技术

班 级：电梯 1182 班

指导老师：何晨曦

二 〇 二 一 年 六 月 一 日

目 录

一、绪论.....	1
(一) 设计介绍.....	2
(二) 课程设计过程	2
二、硬件设计.....	3
(一) 硬件配置.....	3
(二) PLD 调速模拟信号连续控制主电路设计图.....	3
四、软件设计.....	6
(一) 手动控制部分.....	7
(二) 自动部分梯形图.....	8
六、成果.....	9
参考文献.....	10
致谢.....	11

PLC 电梯控制系统设计

[摘要]

在本次设计中我们主要运用到了 plc 的 PID 调速模拟信号连续控制,我们采用一个 plc 和一个变频器来控制三个交流电机,让他们做 PID 调速模拟信号连续控制。本次设计的原理我们可以运用在用户的用水系统中,我们都知道,如果一个交流电机给水,当用户用水增加或者交流电机 PID 调速模拟信号连续控制发生故障的时候,我们有两个新的交流电动机,在用户用水集中的时候,我们可以及时的补充用户的用水,在供水系统发生故障的时候,用户的供水我们也不会发生停止供水的情况。

[关键词] PLC 调速模拟信号连续控制 交流电动机 变频器

一、绪论

（一）设计介绍

PLC 的 PID 调速模拟信号连续控制广泛的应用于人们的日常生活当中,同时 plc 在工业中也是运用的特别广泛,如今已经成为自动控制技术的重要组成部分。美国是研究出世界上第一台 plc 的国家,研制它的目的主要是用来取代继电器,用于计时器,计数器,调速控制,逻辑判断等等功能。随着科技的日益发展,plc 的发展也得到了改变,plc 已经广泛的使用微处理器作为中央处理器,输入输出模块也采用随着技术的发展,plc 的增长也发生了变化,plc 采用微处理器作为中央处理器和 I/O 模块。直到中大型集成电路。此时的 plc 又被称为可编程控制程序控制器。在这次设计里面我们准备做 PID 调速模拟信号连续控制。

（二）课程设计过程

在本次设计中我们用到了三个交流电机,我们可以将它们看成是一组,三个交流电机之间相互影响和控制。一开始,交流电机一号开始变频启动,PLC 采集在该设计中,使用三个交流电动机,可以考虑其中三个交流电动机作为一个组相互作用并被控制。切换逆变器的电源电压。切换逆变器的电源电压,变频器采集到一号交流电机的输入信号,得知此时一号交流电机的速度没有达到设定速度,但是交流电机一号的频率已经达到上限,变频器开始做 PID 调节,交流电动机一号切换到工频的模式,二号交流电动机开始变频启动,PLC 采集交流电机二号的速度模拟量输出信号,然后将模拟量输出信号发送给变频器,变频器采集到二号交流电机的输入信号,此时得知二号交流电机的速度也没有达到设定速度,但是二号交流电机的频率已经达到了上限值,变频器开始做 PID 调节,交流电机二号切换到工频模式,三号交流电机开始变频启动。如果变频器这个时候需要减速停止,三号交流电机首先开始频率降低,然后一号交流电机停止,一号电机停止以后,如果三号交流电机的频率还是在设定值以上,那么二号交流电机也要停止,然后三号交流电机做 PID 调速模拟信号连续控制,一段时间以后,三号交流电动机也停止了。

二、硬件设计

(一) 硬件配置

1. PLC 选型

我通过对本次设计的了解选择了 CPU224 型 PLC，CPU224 的输入输出单元，CPU，电源模块都存在与一个基本单元的机壳内，它是一个非常常见的整体式结构，如果系统中需要扩展模块，可以增加需要的扩展模块，CPU 的主机一共有 14 个输入点和 10 个输出点，在编写端子代码时采用八进制，没有 0.8 和 0.9。CPU224 型的 PLC 主要由 CPU，存储器，外设接口，编程装置，电源等等组成。CPU224 型 PLC 有两种，一种是 CPU224AC/DC 继电器，还有一种是 CPU224DC/DC/DC 继电器。为了确保系统稳定我选择了西门子系列的 S7-200PLC 因为它不仅可以进行复杂的逻辑运算，还可以用在环境恶劣的工作环境。

2. 输入输出部分的组成

输入部分：输入部分的组成有变频器对交流电机速度信号的采集，频率到达的信号以及故障信号的采集，自动启动按钮，自动停止按钮，手动启动按钮，手动停止按钮，急停按钮，我们通过这些输入部分可以达到对三个交流电机速度的调节，让它们在变频状态，工频状态，启动状态，停止状态下相互的切换，让它们可以相互的影响，我们通过 PLC 对交流电机速度和频率的采集，将信号给变频器，变频器做 PID 调节，改变交流电机的速度。

输出部分：输出部分就是三个交流电动机和 PLC 可编程序控制器，三个交流电动机的工频和变频输出部分，可编程序控制器的重要采集部分和执行部分组成了输出部分。

3. 交流电机的选择

通过我的了解，本次设计用 Y112M-4 号的电动机，它的基本参数有额定电压 380V，额定功率为 4kW，额定频率为 50HZ，电极数为 4，我们还知道它的同步转速为 3800r/min。

4. 变频器的选择

本次设计我们选择了西门子 MM440 变频器来作为本次设计的变频器，它由微处理器控制，采用了现代先进的技术水平的绝缘栅双性晶体管作为功率输出元器件，不仅具有功能的多样性，还有恒高的运行可靠性。

(二) PLD 调速模拟信号连续控制主电路设计图

如图 1 所示为主电路设计图。

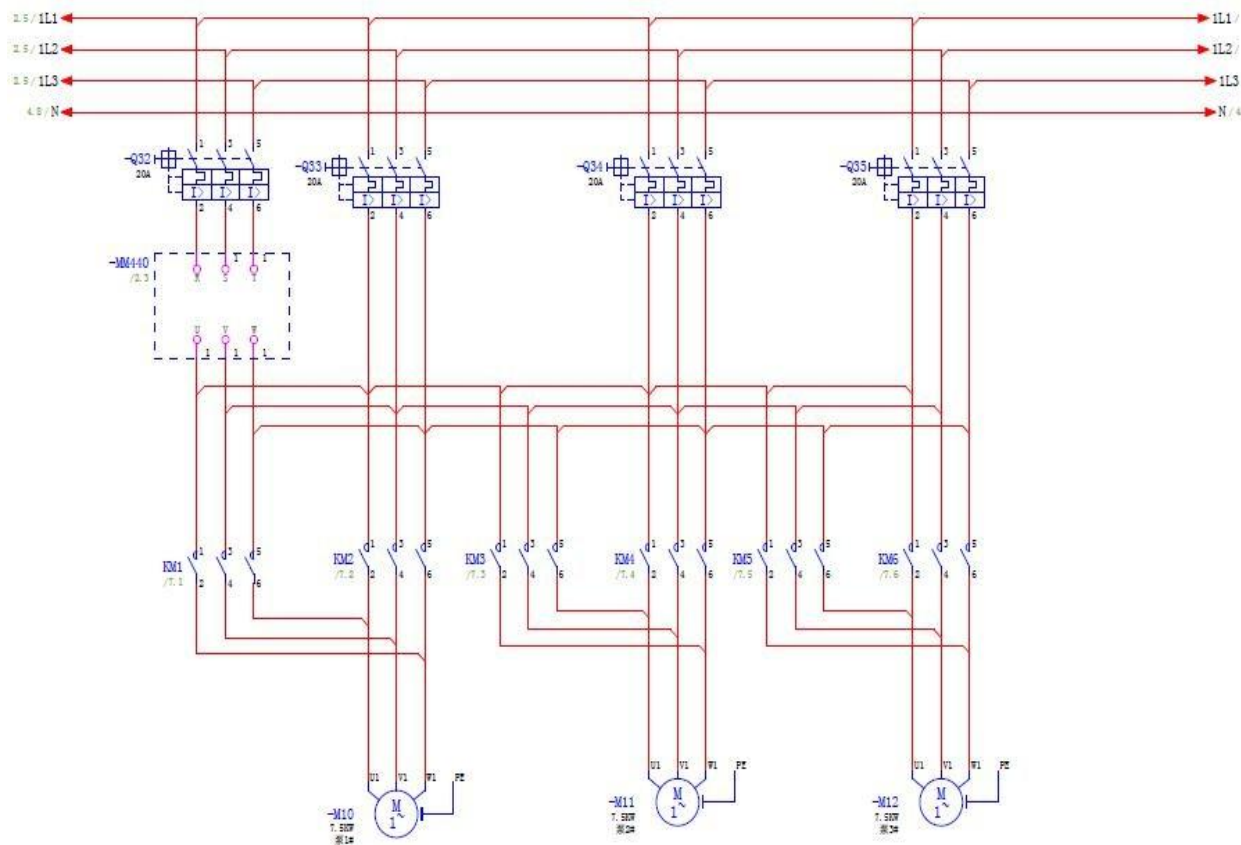


图 1 电梯电气控制系统设计图

本次设计用到的一个变频器和三个交流电机之间的关系是将三个交流电机看成了一个整体，然后我们使用变频器去控制它们，具体的工作原理是当一号交流电机变频启动的时候，PLC 会采集一号电机的速度输出信号，当检测到一号电机的速度没有达到速度的设定值，但是一号电机的频率已经达到频率的上限值的时候，PLC 发出输入信号，然后变频器接收输入信号，变频器做 PID 调速模拟信号连续控制，此时一号电机就进入工频状态下，然后二号电机开始变频启动，如果二号电机的速度还是低于速度设定值的时候，但是二号电机的频率已经达到频率上限值时，PLC 采集到了二号电动机的输出信号，然后将输出信号发送给变频器，变频器做 PID 调速模拟信号连续控制，此时二号电机也进入到工频状态下，三号电机开始变频启动。如果我们要让电动机停止，三号电动机开始做 PID 调节，三号电动机的频率降低，然后一号电动机停止启动，三号电动机也停止启动，二号电动机也停止启动。

(三) 变频器控制原理图

如图 2 所示为变频器控制原理图。

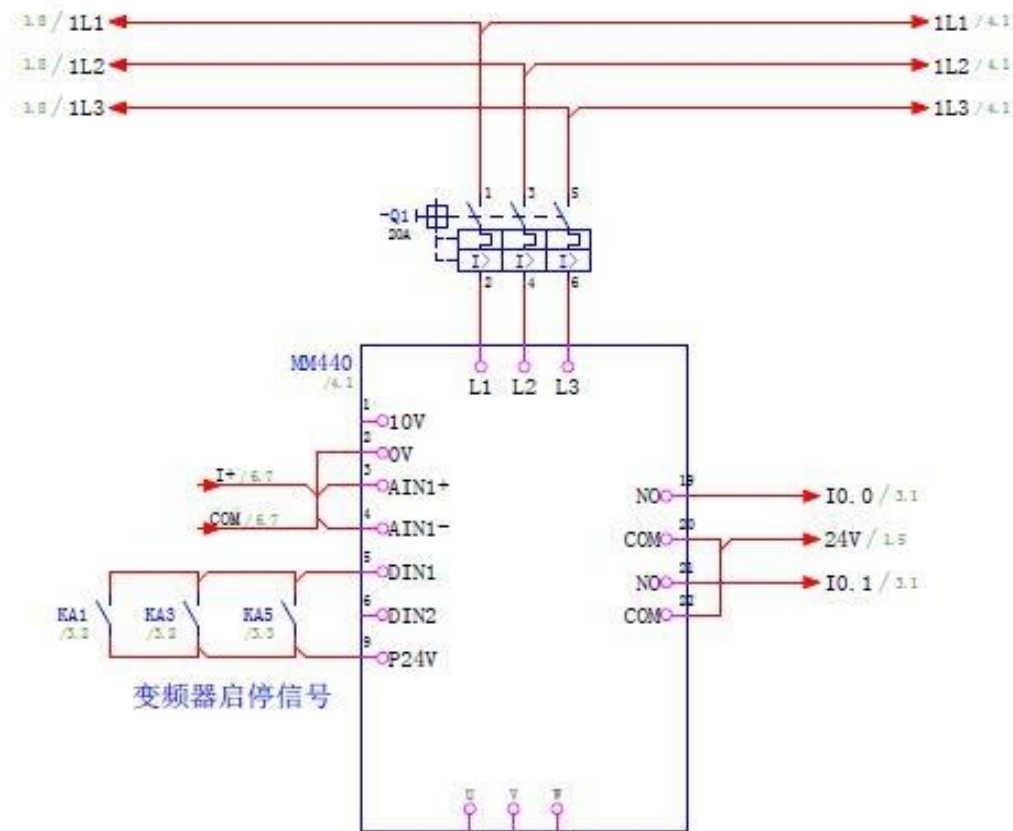


图 2 电梯电气系统设计图

本次设计用到的 S7-200PLC 变频器是用来控制三相交流电动机速度的变频器，因此，变频器具有很高的功能性和可靠性，MM420 不仅可以用在一台电机驱动的运动系统，同时也可以用在集成自动化系统中。变频器可以通过它外部的接口，通过模拟量输入，开关量的输入信号进行控制，在本次设计中，变频器就是通过模拟量输入来做 PID 调速模拟信号连续控制，让三相交流电动机工频状态和变频状态之间互相切换。闭环控制的时候我们使用 AIN2 通道作为输入信息的反应通道。通过查阅书籍得知变频器可以用控制面板控制，也可以用端子控制，还可以进行远程控制。

(四) I/O 分配表

表 1 IO 分配表

序号	I/O 地址	I/O 地址注释
1	vd216	采集时间
2	Vd220	积分时间
3	Vd104	设定值输入
4	Vd0	输入
5	Vd212	增益
6	Vd200	检测值
7	Vd208	控制量输出
8	Vd200	检测值
9	Vd300	检测值显示
10	Vd100	检测值转换
11	Vd204	设定值
12	Vd104	设定值输入

四、软件设计

(一) 手动控制部分

如图 3 所示为手动部分梯形图。



(二) 自动部分梯形图

如图 4 所示为自动部分梯形图

网络 4

LD 自动模式:I0.3
O 自动控制中继:M0.2
AN 手动模式:I0.2
A 系统启动中继:M0.0
= 自动控制中继:M0.2

符号	地址	注释
手动模式	I0.2	
系统启动中继	M0.0	
自动控制中继	M0.2	
自动模式	I0.3	

图 4 自动部分梯形图

五、系统调试

（一）自启动状态

在自动启动状态下，一号电机变频启动，将速度模拟量信号发送给 PLC 可编程序控制器，如果一号电机的速度没有达到设定值，PLC 将采集到的输出信号发出输入信号给变频器，变频器开始进行 PID 调节，一号交流电机切换到工频，接着二号交流电机开始变频启动，如果速度没有达到设定值，PLC 将采集到的输出信号发出输入信号给变频器，变频器开始做 PID 调节，二号交流电机切换到工频状态，三号交流电机开始变频启动。

（二）自动停止状态

三个交流电机的停止条件是：一号电机启动的时候，我们将启动按钮切换到手动按钮，一号交流电机停止，三号交流电机跟着一号交流电机停止，二号交流电机也跟着停止。

六、成果

此次设计让我真实感受到了理论联系实际的重要性，要想真正的把所学的知识应用到实际的生产、生活中，还真的不是一件容易的事情，要考虑的问题、要做的事情太多，也非常复杂，要真正理清事物之间的复杂的逻辑关系。通过本次毕业设计达到了预期的目的，对 PLC 应用有了深入的理解，得到了很好的锻炼，大大提升了理论知识在实践中的应用能力。同时，由于对变频器及传感器类型及参数不甚了解，因为在选型的细节方面存在一定的问题，有待改进。当然，这并不是最完善的，本设计只是完成了一些基本的功能，还有很多功能没有进行设计。

参考文献

- [1] 蒋龙飞. PLC 技术在电气自动化控制中的应用[J]. 数字技术与应用. 2018;39-40.
- [2] 何健. PLC 技术在机电一体化生产系统中的应用[J]. 黑龙江科学. 2019:98-99.
- [3] 彭小武, 游玺, 陈康颖, 等. PLC 技术在机电一体化控制中的应用[J]. 南方农机. 2019:164.
- [4] 李锋. PLC 在电气自动化控制中的应用探讨[J]. 机电信息. 2019:16-17.
- [5] 黄源华. PLC 梯形图的设计方法探讨[J]. 科技资讯. 2010:32-34.
- [6] 翟潘. PLC 在电气自动化系统中的应用[J]. 电子技术与软件工程. 2019:107
- [7] 赵江涛. PLC 在电气自动控制中的应用实践[J]. 科技风. 2019:61
- [8] 陈肖峰, 李艳. 变频器中 PLC 自动控制技术的运用分析[J]. 电子测试. 2019:105-106.
- [9] 陈立定. 电气控制与可编程控制器技术[M]. 北京:北京人民邮电出版社, 2015:18-35
- [10] 王延才, 王伟. 变频器原理及应用[M]. 北京:机械工业出版社. 2014:13-26
- [11] 邓松. 可编程序控制器综合应用技术[M]. 北京: 机械工程出版社, 2017:22-56

致谢

三年的大学生活已经快结束，在毕业设计期间我通过查阅各类的书籍，上网搜索资料，在设计的过程中，我也遇到了各种各样的问题，包括程序的编写，各类元器件的选用，变频器，软件设计，硬件设计等等的工作原理，遇到不会的问题向老师和同学请教，在做此次设计的成果的时候，经过我导师何晨曦老师的帮助，发现了很多的问题，我们不断地钻研，并解决了它们。设计成果断断续续终于完成了，本次设计的意义在于我在这次的毕业设计中学到了很多的知识，在这里，我要感谢帮助过我的老师和同学，谢谢大家。