

授课题目	实训项目三 基于 PLC 的变频器控制电动机多段速调速实训		
学时	8	授课顺序	5-6
授课地点	新机电楼 401	授课形式	理实一体
参考文献	梁亚峰, 刘培勇. 电气控制与 PLC 应用技术 (S7-1200). 北京: 机械工业出版社, 2021.10 自编实训指导书。		
数字教学资源	雨课堂、TIA Portal 博图虚拟环境、视频资源平台。		
教学目标	知识目标	掌握变频器控制电动机 5 段速启动运行的方法; 掌握使用 BOP 面板进行变频器各种参数设置的方法; 掌握根据输入开关组合控制变频器多段速输出的方法; 掌握根据输入开关组合控制变频器多段速输出的软件编程方法。	
	能力目标	具备按电路图进行配线的能力; 具备 PLC 编程调试能力; 具备变频器参数设定能力; 具备对设备调试能力。	
	素质目标	培养学生实际工作解决问题能力的素质; 具备安全意识; 团队合作意识。	
教学重点	变频器多段速控制电动机工作原理; 使用 BOP 正确设置变频器输出的额定频率、电压、电流、功率、转速、电机运行频率和加减速时间等参数; 置设 PLC 输入点组合控制变频器多段速输出软件编程。		
教学难点	实现变频器多段速调速的 PLC 编程。		
教法	讲授法、讨论法、演示法、分组实训	学法	记忆法、理解法、实践验证法
教学准备	实训指导书、教案、PPT		
教材处理及数字化资源情况	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本课程为综合实训课程, 教学组要依据实训指导书, 并参考梁亚峰, 刘培勇. 电气控制与 PLC 应用技术 (S7-1200). 北京: 机械工业出版社, 2021.10 教材。 2. 通过哔哩哔哩视频网站查找相关视频资源, 用于新课程的引入与典型案例的介绍。 		
教学实施			

课前活动				
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图(含课程思政元素)
自主学习、反馈学情(30分钟)	1. 在线测验: 利用在线平台进行课前对 PLC 加计数指令进行测验, 可以快速收集学生的学习对 PLC 指令的掌握情况。 2. 问卷调查: 设计问卷调查, 收集学生对生活中应用变频调速的案例有哪些激发兴趣点。 3. 小测验或练习: 布置一些简短的变频器点动参数设定的练习或小测验, 让学生在课前完成, 以此了解他们的基础知识掌握情况。 4. 个人学习计划: 鼓励学生制定个人学习计划, 并在课前提交, 以便教师了解他们的学习目标和准备情况。	线上测验; 问卷调查; 小测验练习。	完成线上测验; 完成问卷调查; 完成小测验练习; 完成预习;	按规操作 珍爱生命; 接线要遵守电气规范(由行业规范引导学生遵守国家法律和校规)。
课堂实施				
教学环节	教学内容			
一、导入新课(20分钟)	<p>导入新课:</p> <p>变频器是一种电力电子设备, 它能够改变交流电动机的供电频率, 进而调节电动机的转速。在新课导入阶段, 我们将通过视频探讨变频器在不同工业应用中的作用。</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD A[应用典型行业] --> B[纺织行业] A --> C[石油化工行业] A --> D[冶金行业] B --- B1[变频器可以用于调节纺纱机的转速, 实现纱线的均匀生产。] C --- C1[变频器可以控制泵和压缩机的转速, 实现流量和压力的精确调节。] D --- D1[变频器则可以用于提升机的速度控制, 提高生产效率。] </pre> </div> <p>此外在选型时, 需要考虑电动机的功率、额定电压、额定电流等参数, 以及工作环境、负载特性等因素。在安装时, 需要按照说明书的要求进行接线和固定, 确保变频器的正常运行。在调试时, 则需要根据实际需求调整变频器的参数, 并进行性能测试, 确保满足生产要求。</p> <p>通过对变频器在工业生产各行业的典型应用了解, 今天我们来学习基于 PLC 的变频器控制电动机多段速调速实训。</p>			

二、新课教学
(135分,其中讲授电路原理图45分钟,学生实操接线90分钟)

(60分,其中讲授变频器参数设定20分钟,学生实操40分钟)

一、实训目的

- 1、掌握变频器与PLC相结合应用控制的方法。
- 2、进一步掌握变频器G120C端子台上的接线方法。
- 3、进一步掌握变频器的参数设置
- 4、掌握掌握 PLC 的编程。

教学重点

二、实训设备

- 1、亚龙YL-158GA1型现代电气控制系统安装与调试实训考核装置。
- 2、导线、线号管、数字多用表、改锥、扒皮钳子等。

三、实训内容

- 1、正确设置变频器输出的额定频率、额定电压、额定电流、额定功率、额定转速。
- 2、通过PLC控制变频器外部端子控制电机多段速度运行,根据PLC输出方式组合,可选择5种不同的输出频率。
- 3、运用操作面板改变电机启动的运行频率和加减速时间

实训操作注意事项

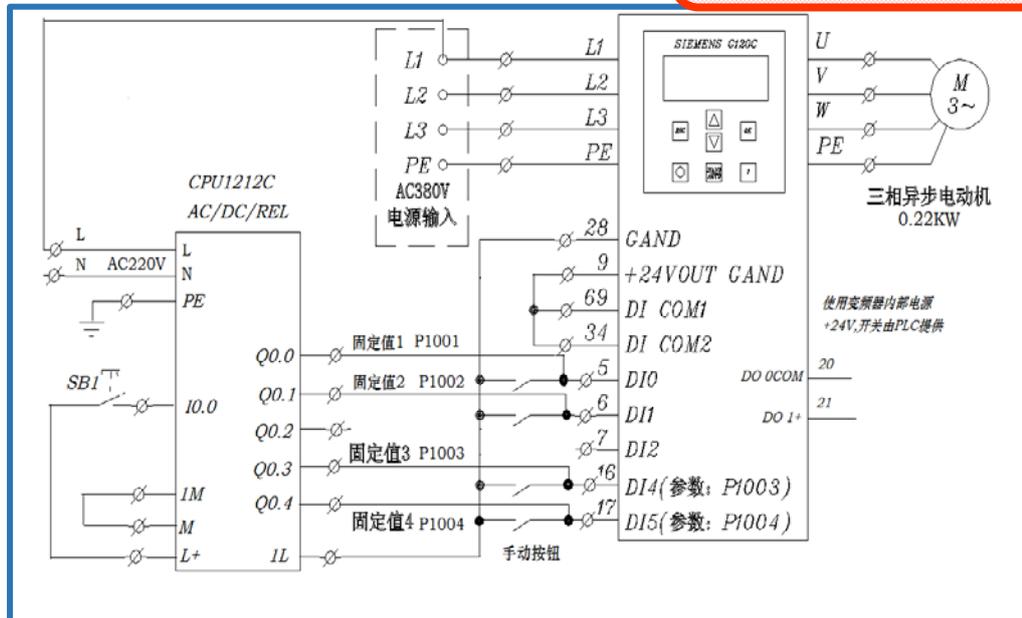
强调安全

- 1、硬件接线完成后,必须经指导老师检查合格后,才能接通电源。
- 2、在进行运行调试时,必须有指导教师在场监督下进行,学生不得私自通电调试,必须做到安全第一。
- 3、熟悉调试、操作步骤,正确进行操作。
- 4、实训操作过程中各种电器若发出不正常声响,必须立即切断电源,查明故障原因。
- 5、实训结束后,必须先切断电源,再拆除接线及负载

四、实训操作步骤

- 1、按下图接线

思政:接线要遵守电气规范(由行业规范引导学生遵守国家法律和校规)



2、参数设定

序号	变频器参数	设定值	功能说明
1	P304	根据电动机的铭牌配置	电动机的额定电压(V)
2	P305	根据电动机的铭牌配置	电动机的额定电流(A)
3	P307	根据电动机的铭牌配置	电动机额定功率(KW)

梯形图编程实训(90分,其中讲授30,学生实训60分钟)

4	P310	根据电动机的铭牌配置	电动机额定频率(HZ)
5	P311	根据电动机的铭牌配置	电动机额定转速(r/min)
6	P1000	3	固定频率设定
7	P1080	0.00	电动机的最小频率(0HZ)
8	P1082	50.00	电动机的最大频率(50HZ)
9	P1120	3	斜坡上升时间(10S)
10	P1121	3	斜坡下降时间(10S)

教师讲解后学生分组实训, 小组间进行互评。

快速调试: SETUP

P96=1 ; P100=0 ; P210=380 P300=1 P304=380 P305=0.66A P307=0.06

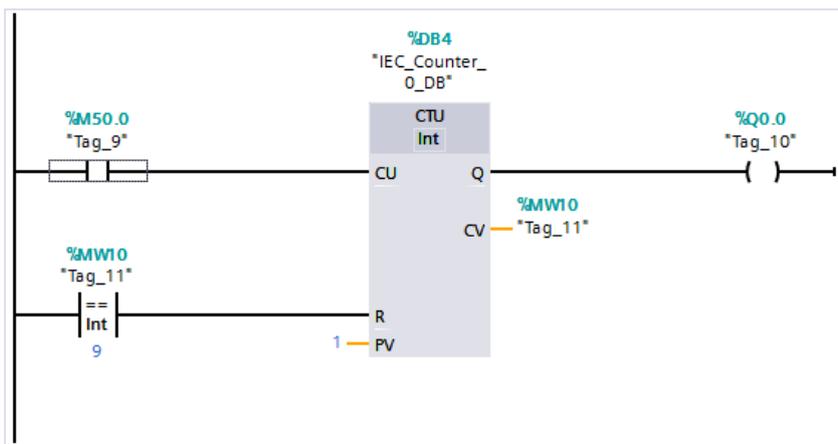
P310=50 P311=1400 P1120=10 P1121=10 P15=N (1/2/3/12...)

P1900=OFF FINISH YES 再按回车进入 BUSY 后生效! P1001~P1004 设置转速
3、修改 P1001=100、P1002=200、P1003=300、P1004=400 实现多种模式的多段速控制。

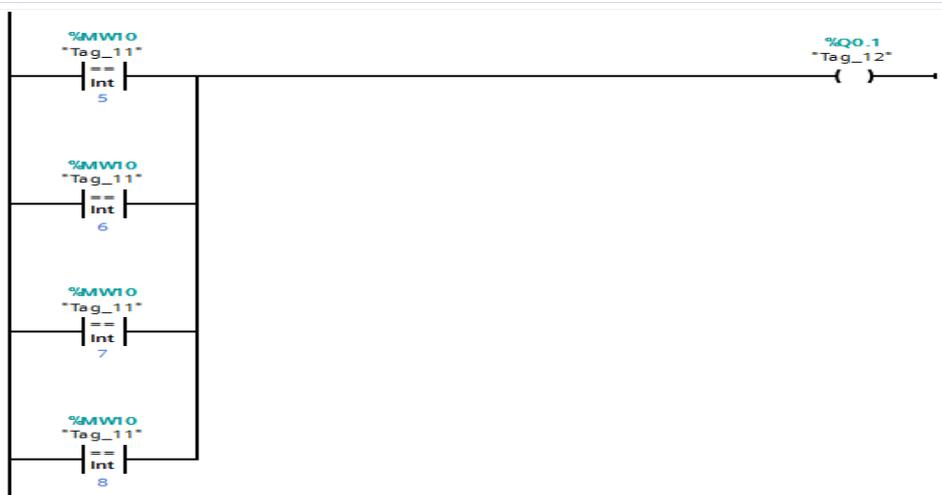
参考程序:

应用案例: 变频器在恒压供水方面应用 (节能)

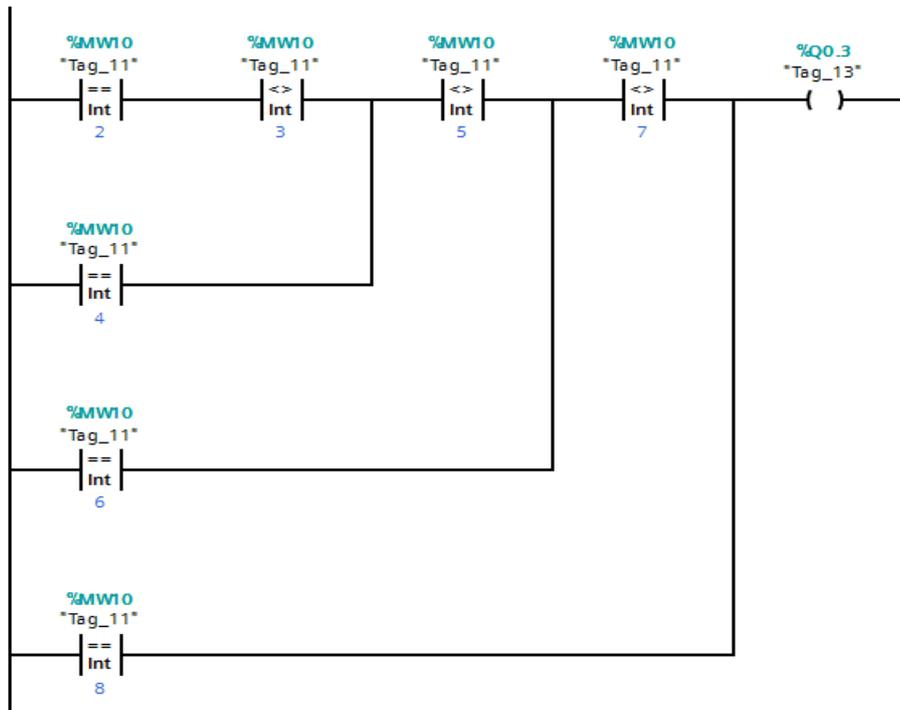
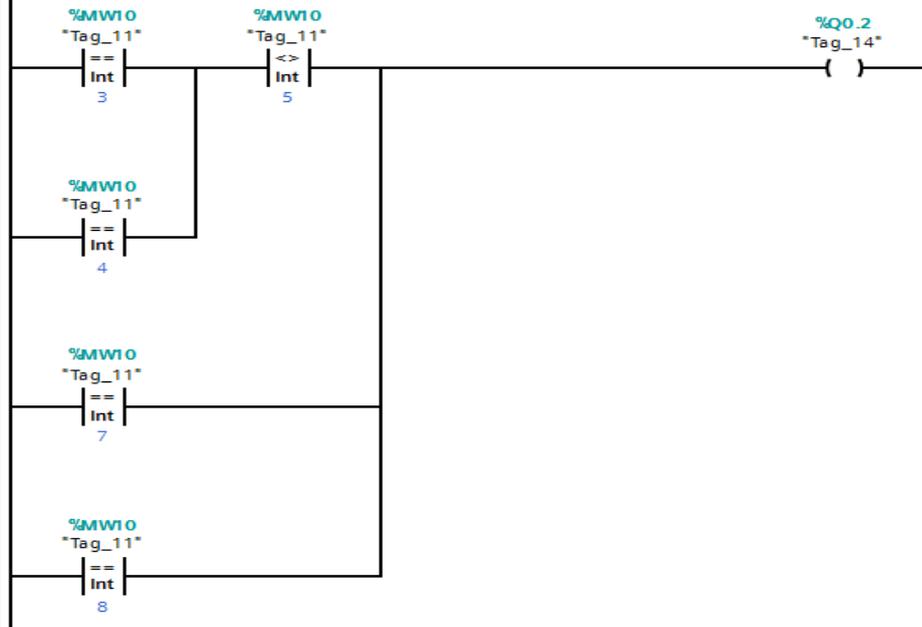
程序段 5:
变频器8段调速方法—计数器



程序段 6:
注释



三、课程小结 (45 分钟)



五、分组打分并布置实训报告

1. 按每组的实训成果进行打分。
2. 总结汇总实训过程中所遇问题进行汇总，并集体讨论解决方法。
3. 布置实训报告。

六、作业

1. 设计编写 PLC 优化梯形图

板
书
设
计

项目三 基于PLC的变频器控制电动机多段速调速实训

一、实训目的

- 1、掌握变频器与PLC相结合应用控制的方法。
- 2、进一步掌握变频器G120C端子台上的接线方法。
- 3、进一步掌握变频器的参数设置
- 4、掌握PLC编程方法

二、实训设备

- 1、亚龙YL-158GA1型现代电气控制系统安装与调试实训考核装置。
- 2、导线、线号管、数字多用表、改锥、扒皮钳子等。

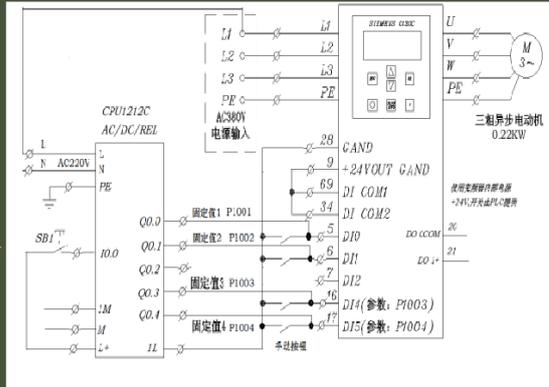
三、实训内容

- 1、正确设置变频器输出的额定频率、额定电压、额定电流、额定功率、额定转速。
- 2、通过PLC控制变频器外部端子控制电机多段速度运行，根据PLC输出方式组合，可选择8种不同的输出频率。
- 3、运用操作面板改变电机启动的运行频率和加减速时间。

四、实训操作步骤按图

- 实训操作步骤如下：
- 1、按图接线
 - 2、参数设定
 - 3、梯形图编写

电气原理图



教
学
效
果

通过实训，学生能够深入了解 PLC 的工作原理和控制方式，掌握变频器的基本操作和多段速控制方法。实训过程中，学生需要设计并搭建电气控制系统，包括 PLC 与变频器的接线、参数设置等，这锻炼了学生的实践能力和解决问题的能力。

同时，通过编写 PLC 控制程序，实现电动机的多段速调速，学生能够更好地理解 PLC 编程语言和逻辑控制方法。在实训中，学生还可以体验到不同速度段下电动机的运行状态，加深对电动机控制原理的理解。

此外，实训还培养了学生的团队合作意识和安全意识。在搭建电气控制系统和调试过程中，学生需要相互配合，共同完成任务，这有助于提高学生的团队协作能力。同时，学生也学会了如何在操作过程中遵守安全规范，确保实训过程的安全。

综上所述，基于 PLC 的变频器控制电动机多段速调速实训对于提高学生的实践能力和理论水平具有重要意义，同时也为学生未来的职业发展奠定了坚实的基础。

教
学
与
评
价

教
学
不
足

实训教学中，由于设备资源有限，学生可能无法接触到最新、最全面的 PLC 和变频器型号。这可能导致学生在实际工作中遇到新型设备时，缺乏必要的操作和维护经验。

小组在实训过程中，小组成员所有成员无法做到对知识的全面掌握，有学生做的相对较多，有的学生存在实训较少，极个别同学实训参与较少的情况。实践教学过程监督不到位。

整
改
措
施

实训资源有限问题的解决措施，利用视频资源位同学多收集相关视频资源，通过视频的形式，为大家讲解更为先进的变频器与 PLC 型号。

对于学生在实训环节有少做或不做的现象，增加过程考核的力度，争取做到每个人过项目，并严格遵守课程考核制度。

教
学
评
价

实训教学目标评价

本次实训教学旨在通过实践操作，使学生掌握 PLC 编程与控制技术，熟悉变频器的工作原理及其在多段速调速中的应用，培养学生的实践能力和创新思维。通过实训，学生能够独立完成 PLC 程序的编写与调试，实现电动机的多段速调速控制，达到了预期的教学目标。

改进建议

为了进一步提高实训教学效果，建议加强实训设备的维护与更新，确保实训设备的正常运行。同时，可以增加更多的实训案例和拓展练习，以提高学生的实

		践能力和创新能力。此外，还可以加强与企业的合作与交流，为学生提供更多的实践机会和就业渠道。
--	--	---