



عنوان درس: آزمایشگاه کنترل دیجیتال و غیرخطی

تعداد واحد و مقطع: ۱ واحد عملی - کارشناسی

دروس پیش نیاز: آزمایشگاه کنترل خطی

دروس هم نیاز: کنترل دیجیتال و غیرخطی

هدف:

در این آزمایشگاه ضمن تاکید بر مباحث اصلی درس کنترل دیجیتال و غیرخطی دوره کارشناسی، دانشجویان با بکارگیری پردازنده و مدل‌های گسسته به پیوسته و پیوسته به گسسته به طور عملی به طراحی و پیاده‌سازی کنترل‌کننده‌های زمان گسسته اقدام می‌نمایند.

عناوین آزمایشها:

آزمایش اول - آشنایی با مجموعه جمع‌آوری داده و نحوه برقراری ارتباط فضای گسسته با محیط پیوسته، بررسی طیف سیگنال گسسته، تحلیل رفتار غیرخطی و محدودیت‌های مدل‌های پیوسته به گسسته و گسسته به پیوسته
آزمایش دوم - شناسایی سرو موتور جریان مستقیم و فرآیند حرارتی به روش تخمین حداقل مربعات خطا (در جزوه مربوط به آزمایش توضیحات تئوری آن بصورت خلاصه خواهد آمد)

آزمایش سوم - پیاده‌سازی کنترل‌کننده‌های زمان گسسته طراحی شده با روشهای کنترل پیوسته و همینطور تأثیر تغییر در زمان نمونه‌ها
آزمایش چهارم - پیاده‌سازی کنترل‌کننده‌های زمان گسسته طراحی شده با فن مکان هندسی ریشه‌ها
آزمایش پنجم - پیاده‌سازی کنترل‌کننده‌های زمان گسسته طراحی شده با روشهای فرکانسی
آزمایش ششم - پیاده‌سازی کنترل‌کننده‌های زمان گسسته طراحی شده با روش کمترین زمان نشست و بررسی وجود موجک بین نمونه‌ای و حل آن و همینطور تأثیر زمان نمونه‌ها

آزمایش هفتم - پیاده‌سازی رؤیتگر حالت کامل و با کاهش مرتبه

آزمایش هشتم - پیاده‌سازی باز خور حالت

آزمایش نهم - پیاده‌سازی کنترل‌کننده‌های طراحی شده بکمک آزمایشهای هفتم و هشتم

آزمایش دهم - آشنایی با صفحه فاز و مسیرهای حالت برای چند سیستم خطی و غیر خطی

آزمایش یازدهم - ایجاد چرخه حدی و مشاهده و تحلیل آن بکمک توابع توصیفی

آزمایش دوازدهم - اجرای کنترل بنگ - بنگ برای دو انتگرالگیر سری و برای موتور جریان مستقیم

آزمایش سیزدهم - نگاهی به روشهای خطی سازی سیستمهای غیر خطی از جمله جبران ناحیه مرده موتور

منابع:

۱- حمیدرضا تقی‌راد "کنترل دیجیتال و غیرخطی" دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، جزوه درسی

۲- جعفر حیرانی نوبری "کنترل دیجیتال و غیرخطی" دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، جزوه درسی

۳- Ogata K., مترجم ها: پرویز جبه دار، علی خاکی صدیق: سیستمهای کنترل زمان گسسته

۴- Oppenheim. A. V. *Digital signal Processing*, Prentice-Hall, 1987





بسمه تعالی

گروه کنترل، دانشکده مهندسی برق، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

عنوان درس: آزمایشگاه (PLC (programmable Logic Controller)

تعداد واحد و مقطع: ۱ واحد عملی - کارشناسی - تخصصی - اجباری

دروس پیش نیاز: اصول میکرو کامپیوتر، کنترل صنعتی.

هدف:

در صنعت اتوماسیون PLC جایگاه ویژه ای دارد. لازم است دانشجویان گرایش کنترل رشته برق که متولی اصلی این بخش از صنعت هستند آموزش لازم را در این زمینه کسب نمایند. به همین منظور در آزمایشگاه PLC دانشجویان با امکانات سخت افزاری و نرم افزاری یک نمونه از PLC ها، کار کرده و نحوه بکارگیری انواع ماژولهای سخت افزاری، نحوه ایجاد پیکر بندی در محیط نرم افزار، استفاده از عملیات منطقی، ریاضی و انتقال در برنامه به سه زبان (STL, LAD, FBD)، نحوه ایجاد برنامه سازمان یافته و همچنین نحوه ایجاد و استفاده از شبکه های صنعتی را آموزش دیده و سر انجام آموزش های فوق را در ایجاد پنج نمونه از پروژه های اتوماسیون صنعتی بکار گرفته و نتایج را روی سیستم های مربوطه آزمایش و رفع اشکال می نمایند.

آزمایش اول - آشنائی کلی با عملکرد یک PLC در سیستم اتوماسیون و آشنائی با قابلیت های مهم آن، آموزش قابلیت هر یک از ماژول های PLC شامل منبع تغذیه، CPU، ورودی خروجی های دیجیتال، ورودی خروجی های آنالوگ، ماژولهای واسط و ماژولهای تابع (FM) و نحوه نصب و بکار گیری آنها

آزمایش دوم - آشنائی با محیط نرم افزار Simatic Manager step7 از شرکت زیمنس و آموزش نحوه ایجاد یک پروژه، نحوه پیکر بندی سخت افزار در محیط نرم افزار، تعیین آدرس کانالهای ورودی و خروجی، نحوه آدرس دهی انواع متغییر ها، استفاده از جدول سمبولها برای آدرس دهی متغییر ها به صورت سمبولیک، معرفی OB1(Organization Block) و آموزش نحوه انتقال برنامه از PG به PLC و بلعکس.

آزمایش سوم - آشنائی با زبانهای برنامه نویسی Ladder (LAD)، Statement List (STL) و Function Block Diagram (FBD) و آموزش استفاده از توابع منطقی و عملیات انتقال بشکل بیتی، بیتی، Word و Double Word

آزمایش چهارم - آموزش استفاده از توابع ریاضی برای اعداد حقیقی و اعداد کسری.

آزمایش پنجم - آموزش ایجاد برنامه با استفاده از FC (Function)، FB (Function Block) و نحوه استفاده (DataBlock) DB برای FB

آزمایش ششم - آشنائی با کار برد Organization Block هائی نظیر OB10 و OB102 .

آزمایش هفتم - نوشتن برنامه برای پروژه تابلوی الکتریکی جهت فرمان دادن به موتور AC بصورت چپ گرد - راست گرد، ستاره- مثلث، دالاندر و ترکیب آنها و همچنین اجرای این برنامه بر روی تابلو و رفع عیب احتمالی آن.

آزمایش هشتم - نوشتن برنامه برای پروژه آسانسور سه طبقه و همچنین اجرای این برنامه بر روی سیستم آسانسور و رفع عیب احتمالی آن.





آزمایش نهم - نوشتن برنامه برای پروژه چراغ راهنمایی و رانندگی برای سه راه و چهار راه و همچنین اجرای این برنامه بر روی این سیستم ها و رفع عیب احتمالی آنها.

آزمایش دهم - نوشتن برنامه برای پروژه خط تولید نوشابه و همچنین اجرای این برنامه بر روی این سیستم و رفع عیب احتمالی آن.

آزمایش یازدهم - نوشتن برنامه برای پروژه کنترل درجه حرارت محیط یک سالن با کنترل کردن سوخت بویلر با کنترل کننده دو وضعیتی و کنترل کننده های P و PI. و همچنین اجرای این برنامه بر روی این سیستم و رفع عیب احتمالی این برنامه ها.

آزمایش دوازدهم - آشنائی با شبکه MPI (Multipoint Point Interface), AS-I (Actuator/Sensor Interface), Profibus-DP و آموزش نحوه پیکر بندی برای ورودی خروجی گسترده.

آزمایش سیزدهم و چهاردهم - آشنائی با نرم افزار Wincc و ایجاد یک HMI (Human Machine Interface) برای یک سیستم (تفکیک کننده مهره های سیاه و سفید) با استفاده از Wincc

از آزمایشات فوق شش آزمایش اول و آزمایشات دهم تا چهاردهم لازم الاجرا و انجام تنها دو آزمایش از چهار آزمایش ردیف هفت تا نه برای تکمیل مفاد درسی آزمایشگاه ضروری است.

منابع:

- 1- Reference Manual of Module Specification For S7-300 Programmable Controllers Simens
- 2- Manual of Hardware and Installation for S7 Programmable Controllers Simens
- 3- Manual of programming With Step7 Simens
- 4- Manual of Ladder & Statement list & Function block diagram for S7-300 programming Simens
- 5- Reference Manual of System Software for S7-300 (System and Standard Function) Simens
- 6- Manual of Configuring Hardware and Communication Connection S7 Simens

7- دکتر حمید رضا تقی راد، مقدمه ای بر اتوماسیون و کنترل فرایندهای صنعتی، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین

طوسی

