



Main Data of the Graduation Project, 4th Year, 2017-2018

Project Title:

PLC Belt Drive Control Trainer Kit

مشروع تطبيقات PLC (الحاكم المنطقي المبرمج) في نظم التحكم الأوتوماتيكي - تصميم وبناء وحدة تعليم وتدريب معمل تجريبي على أجهزة PLC

Main Supervisor: Associate Prof. Mohsen Soliman, Manager of ACC Lab & Automatic Control Diploma

Members of the Supervision Committee: Only The main Supervisor

Minimum/Maximum number of students in each group: One Group, Maximum of 3 students. تقدير جيد على الأقل

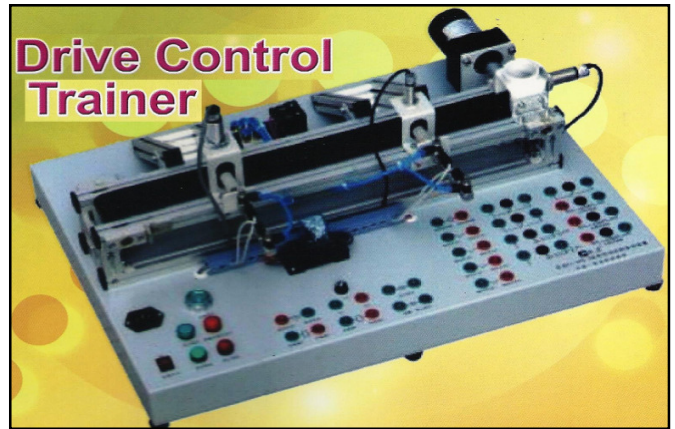
Prerequisite Courses: Basics of PLC Systems and Basics of Hydraulic and Pneumatic Control Systems.

Overview about the Project:

هدف المشروع: استكمال بناء وإجراء تشغيل تطبيقي وبرمجة وتدريب وتوثيق لنظام تحكم أوتوماتيكي عملي بجهاز PLC S7-1200 حديث.

(التجارب لا بد أن يتم توثيقها بأفلام فيديو مع شرح للتجربة وخطواتها)

- ✓ Educational Kit allows for reliable training on engineering processes and PLC systems as close as possible to those in industrial and actual production.
- ✓ The Kit allows for many good “simulation” training processes that are economic, flexible and practical.
- ✓ In addition to Kit-hardware, this training system includes computer-aided Software, Virtual-Labs, practical exercise methods that ensure very good expertise in automation and PLC technologies.



المواصفات الفنية العامة وأهم خصائص الجهاز (موجود عدد 1 وحدة في معمل التحكم ACC مع جهاز PLC الخاص بتشغيلها):

Main Configurations:

- It is comprehensive control trainer that includes PLC, pneumatic, sensor, stepping motor skills
- Conveyor flat-belt device use DC speed reduction motor to drive (drive ratio 1:40 output rotor speed about 25rpm)
- Includes metal inductive sensor.
- Has photoelectric switch, standard test distance 1-25cm.
- Has a capacitance proximity switch and a relay one.
- The materials sorting unit has a double acting pneumatic cylinder, solenoid directional control valve etc.
- Control panel has start and stop button, indicator light etc.

Intended Learning Outcomes (ILO): Requirements of Practical exercises & Project Documents:

- ❖ Demonstration and clarification of the use of sensors in automation.
- ❖ Demonstration & clarification of the use electro-Pneumatics/Hydraulic into the PLC technology.
- ❖ Provide a practical introduction to the world of field buses.

Teaching/Supervision Methodology: Lectures + Discussion Groups + Hand Outs + Data on ACC Web Site

Deliverables: By the end of the year, each Students Group should submit the following:

Technical Engineering Report for all Practical exercises & Project Documents + Neat Videos for all experiments.

Additional Information:

شرط التسجيل: تقدير جيد على الأقل + الرغبة في تعلم تقنيات التحكم المنطقي المبرمج + الرغبة في تشغيل جهاز حقيقي يعمل بكفاءة ويفيد القسم

Some Useful References for the Project:

S7-1200 Starter kit - PLCs - Siemens <http://www.automation.siemens.com/mcmsg/prog...>

تعريف بمشروع- تطبيقات عملية وتجريبية لتقنية PLC فى نظم التحكم الأوتوماتيكي خلال عام 2018/2017

تحت إشراف أ.م/ محسن سليمان- مدير معمل التحكم ACC ومنسق دبلوم التحكم الأوتوماتيكي

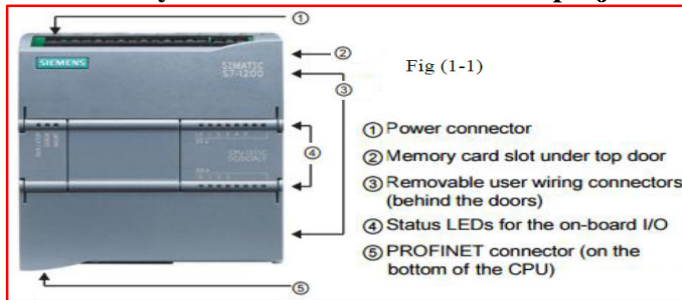
الإستراتيجية وطريقة العمل:

يقوم طلاب هذا المشروع بدراسة تفصيلية لبعض نماذج منظومات تحكم أوتوماتيكية حقيقية لمعرفة عناصر ومكونات دوائر التحكم الأوتوماتيكي بأنواعها المختلفة الموجودة فيها (هيدروليكية/نيوماتية/كهربية/ميكانيكية/تقليدية). يختار الطلاب منظومة محددة تناسب المشروع لعمل نموذج محاكاة معملى مبسط لها. يقوم الطلاب بتصميم وتنفيذ منظومة تطبيقية متكاملة للتحكم الأوتوماتيكي تستخدم أحدث تقنيات الحاكم المنطقى المبرمج PLC: Programmable Logic Controller مع HMI: Human Machine Interface. وبالإضافة لإستخدام جهاز PLC والتدريب المكثف على كتابة كل أنواع البرامج الضرورية لتشغيله (SFC & Ladder Diagram) يتطلب المشروع إختيار وإستخدام عدة مكونات كهربية والإلكترونية لبناء وإختبار وتشغيل وتوثيق جهاز معملى متكامل Practical Training Kit للتدريب على تطبيقات وتجارب التحكم الأوتوماتيكي بواسطة PLC مع HMI.

من ضمن أهداف ومخرجات المشروع Project ILO's:

- 1- دراسة أساسيات ومكونات الحاكم المنطقى المبرمج (PLC) Programmable Logic Controller والتعرف على أهم إمكانياته وخصائصه التقنية فى عمليات التحكم الأوتوماتيكي ثم تحديد التفاصيل الفنية وعناصر النوع المناسب لكل تطبيق ومنظومة تحكم محددة.
- 2- دراسة بعض عناصر الميكاترونكس الرقمية والتناظرية Input & Output devices for PLC (مثل أجهزة القياس والحساسات والمفاتيح وبعض أنواع أجهزة الخرج Output actuators).
- 3- تعلم تقنيات وخطوات تصميم برنامج للتحكم المنطقى المتعاقب وممارسة وتنفيذ مخطط لوظائف التشغيل المتعاقب SFC: Sequential Flow Chart
- 4- تنفيذ تقنيات البرمجة المتعاقبة Sequential Programming وما تتضمنه من ضرورة وجود برمجة متوازية أو إختيارية Parallel or Selective Branching حسب متطلبات عملية التحكم.
- 5- تعلم عناصر لغة برمجة أجهزة PLC الخاصة بالمشروع وتعلم برامج ومهارات الكتابة والتوثيق للبرنامج PLC Ladder diagram
- 6- تعلم تقنيات برامج المحاكاة PLC Simulation software لتنفيذ برنامج التحكم بالحاسب الألى PC لتشخيص أخطاء البرمجة قبل التنفيذ العملى.
- 7- تحديد كافة الحساسات والأجهزة المصاحبة المختلفة لكل من Input and Output devices التى يجب توافرها وتعلم كيفية توصيلها بأجهزة PLC لإستكمال منظومة التحكم عند تشغيل PLC.
- 8- تصميم وإنشاء وتنفيذ وتوثيق جهاز تجربة معملية جديدة ووحدة تدريب دائمة بإستخدام جهاز الحاكم المنطقى المبرمج PLC مع كافة المكونات الكهربائية والإلكترونية المطلوبة.
- 9- إكتساب Soft skills وخبرة لعمل تقرير هندسى متكامل Technical Engineering Report وتقديم عرض presentation للجهاز ولنتائج المشروع بوسائل عرض سمعية وبصرية حديثة.

The PLC system available for use in the project is shown on fig1-1.



Main Unit (Fig 1-1) Specifications	
CPU	S7-1200 CPU 1214C DC/DC/DC
Supply voltage	24 VDC
Available project memory/user memory	50 Kbyte
integrated channels (DI) Digital Inputs	14
integrated channels (DO) Digital Outputs	10
Integrated channels (AI) Analogue Inputs	2
Type of interface	PROFINET
Configuration software	SIMATIC basic (Tia portal)
Programming language	FBD-LAD
inputs usable for technological functions	6 HSC (High Speed Counting)
high-speed outputs	2 100 kHz Pulse Train Output

Project Requirements: After selecting specific Control System for the project, the flowing tasks has to be done:

- 1-Design SFC (sequential function chart).
- 2-The required sensors & Input/output field devices have to be defined.
- 3-Convert the SFC into LAD diagram for the PLC S7-1200 (using Siemens software Simatic TIA portal V13).
- 4-Test & do all diagnostics for the LAD & perform required software Simulation (i.e, without using a PLC).
- 5-Do PLC-wiring diagram to connect all hardware.
- 6-Build a Control board to present correct operation of the project.
- 7-The board should include required LEDs and output display tools to show all the accurate PLC Outputs.

أ.م/ محسن سيد سليمان

مدير معمل التحكم ACC ومسئول إدارة دبلوم التحكم الأتوماتيكي

مدير وحدة ضمان الجودة سابقاً ومرشد أكاديمي د.ع. فى قسم هندسة القوى الميكانيكية