



MEP 480 – B. Sc. Design Project

التعريف بمشروعات التحكم لبالوريوس هندسة القوى الميكانيكية باستخدام تقنيات المعامل الافتراضية
المشرف على المشروع: أ.م. / محسن سيد سليمان

Project title: Investigation & Verification of Automatic Control Virtual Labs

Introduction: What are Virtual Control Labs for Mechanical Power Systems?

Modern Applications for PCs and ITs have produced new types of Virtual Lab Programs work on PCs and simulate to a great extent real Automatic control Systems. These Virtual Labs consist of and display many essential control-boards and instrumentation-panels which are identical and also do the same functions as many industrial automatic control systems existing in practical mechanical power systems. These interactive Virtual Labs include also flow visualization of various fluids moving in the system under investigation. These labs are specially designed to give user a broad based understanding of the most important concepts of practical automatic control and real thermo-fluid processes existing in industrial mechanical power systems such as operation and control of electric power generation Steam-plant or operation and control of refrigeration and freezing plant or solar heating system...etc.

The objective of Virtual control labs is to show the engineer all types of input and output signals and the control procedures used in many complicated automatic control systems. For this reason, the simulations include many critical control alarms, temperature and pressure read-out meters, flow control valves, operation and instrumentation parameter-boards, diagnostic tools, error-report filling, and help/trouble-shooting menus. Further more the Virtual Labs perform many types of Thermal or Heat Balance Calculations and Plotting charts to get some required/important output values such as thermal efficiency of the plant or H-Q curve for a pump or the C.O.P of a refrigeration system.

Objectives of this design project:

- 1- Identifying the main concepts of industrial automatic control systems in many mechanical power applications by modern computer-based programs which simulate those practical control systems.
- 2- Investigation of many Applications Automatic Control Virtual Labs to understand their functions, how they work and what are their input & output signals ...etc (there are more than 16 virtual labs in ACC).
- 3- Verification of the accuracy and validity of the results obtained by those virtual labs through performing engineering and scientific calibrations for those virtual labs. The calibration is done by comparing internal calculations done by those virtual labs with external engineering calculations using thermo-dynamic, conservation equations, and thermo-fluid relations to get the same output results.
- 4- Training students and engineers on Technical Report Writing and Presentation Skills for each Lab.
- 5- Enhancing the skills of Searching for information and adopting self learning capabilities related to Automatic systems and modern computer technologies.

*** يوجد كتالوج تفصيلي لكل مشروع/معمل **Select only one of the following**

Note: These labs are only automatic control virtual labs (and are not normal experimental labs for thermo-fluids)

- THW-1 Simulation of Automatic Control Processes of a water-tube boiler heating unit with thermal balance calculation.
- THW-2 Simulation of Automatic Control Processes of a complete Steam Turbine Power Plant with thermal balance calculation.
- THW-3 Simulation of Automatic Control Processes of a complete Freezing & Refrigeration Plant with thermal balance calculation.
- THW-4 Simulation of Automatic Control Processes of a complete air conditioning HVAC plant with thermal balance calculation.
- THW-5 Simulation of Automatic Control Processes of a complete Heat Pump Plant with thermal balance calculation.
- THW-6 virtual Simulation of Automatic Control Processes of 4/2 stroke Otto engine.



- THW-7 virtual Simulation of Automatic Control Processes of 4/2 stroke Diesel engine.
- THW-8 Simulation of Automatic Control Processes of Diesel engine drives with thermal balance calculation.
- THW-9 Simulation of Automatic Control Processes of Diesel engine with hydraulic brake unit with thermal balance calculation.
- THW-10 Simulation of Automatic Control Processes of Principles of Hydraulics and Centrifuge Pumps (two programs).
- THW-11 Virtual Animated Sections of Automatic Control Processes of Hydraulic/oleodynamic components.
- THW-12 Virtual Simulation of Automatic Control Processes of Hydraulic circuits with 16 components.
- THW-13 Virtual Automatic Control Processes of Pneumatics circuits Q – L – U- 3 cylinders cycles
- THW-15 Virtual Automatic Control Process of a Solar plant with thermal balance calculation.
- THW-16 virtual Simulation of Automatic Control Process of a civil heating plant hot water with thermal balance calculation.

ملاحظات هامة:

- 1- لا يوجد امتحان تحريري في المشروع ولكن يتم تحديده موعداً نهائياً كل ترم لتقديم تقرير عن المشروع ويتم موعد امتحان شفوي نهائي آخر العام.
- 2- يتم كذلك الإعلان عن موعد مناسب قبل نهاية العام لتحديد ما تم إنجازه في تقرير المشروع وعمل بروفة أولية على الإمتحان الشفوي النهائي.

خلاصة المطلوب في المشروع وتوزيع درجات المقرر الكلية (150 درجة)

- أولاً - 45 درجة على تقديم تقرير هندسي لا يقل عن 100 صفحة حول المشروع ولا بد أن يتضمن 3 أجزاء رئيسية كما يلي:
 - 1- تعريف تفاصيل البرنامج وتوضيح كل عناصر التحكم controlled variables وجميع وظائف ومدخلات ومخرجات منظومة التحكم التي تم دراستها.
 - 2- التأكد من مصداقية البرنامج وعمل معايرة علمية لمخرجاته ونتائجه بالتحقق من كافة القوانين والحسابات الداخلية التي تتم في البرنامج وإجراء عمليات مقارنة تفصيلية بينها وبين الحسابات التقليدية اليدوية التي تم عملها للوصول لنفس مخرجات البرنامج (Doing complete heat balance analysis)
 - 3- تحديد وتوصيف أمثلة لأجهزة التحكم (field devices, I/O sensors & actuators) المستخدمة في نظام التحكم الحقيقي من خلال البحث على النت.
- (ملاحظة: المشروع يستفيد بكل ILO's وما سبق دراسته في أي مقررات للتحكم أو مقررات مرحلة البكالوريوس).
- ثانياً - 45 درجة على تقديم عرض فني علني لا يقل عن 30 دقيقة لكل طالب يتضمن ما يلي:
 - 1- توضيح المهارات الشخصية وقدرات الطالب في استخدام أساليب power point & data show presentations في تقديم مخرجات ونتائج عمله.
 - 2- توضيح قدرة ومهارة الطالب في توصيل المعلومات من خلال عرضه لمحتوى وأفكار التقرير الهندسي عن المشروع وتوضيح مدى تعاونه مع المجموعة.
 - 3- توضيح القدرة المهنية professional & technical skills والإحاطة بتفاصيل المشروع العلمية من خلال النقاش والرد على إستفسارات الممتحنين.
- ثالثاً - 60 درجة على أعمال السنة موزعة على الترمين كل ترم 30 درجة

أ.م/ محسن سيد سليمان

مدير معمل التحكم ACC ومسئول إدارة الدبلوم
رئيس مجموعة الموائع والمرشد الأكاديمي للمجموعة
مدير وحدة ضمان الجودة في القسم