



ديبلوم تطبيقات التحكم الأوتوماتيكي في نظم القوى الميكانيكية

MEP 566 Advanced Applications of Hydraulic Circuits in Automatic Control Systems Applications and Interactive Virtual Lab Simulations for Practical Hydraulic Circuits

Dr. Mohsen Soliman, ACC Manager
Mechanical Power Engineering Department

اسم المقرر - مكق 566 تطبيقات متقدمة للدوائر الهيدروليكية في نظم التحكم الأوتوماتيكي:

(هذا المقرر بعد دراسة مقرر إجباري هو مكق 562 أساسيات الهيدروليكا):

الأهداف: يهدف المقرر إلى مراجعة العناصر والأجزاء المستخدمة في تصميم الدوائر الهيدروليكية وتوضيح طريقة تشغيل وتصميم النظم الهيدروليكية في المعدات المستخدمة بطريقة سليمة للوصول إلى أفضل أداء مع إطالة عمر التشغيل لها - ويهدف المقرر إلى التدريب على بناء منظومات هيدروليكية متكاملة تجمع أكبر عدد من العناصر التي سبق دراستها لأداء وظيفة معينة (من خلال عدد من الأمثلة التطبيقية) - ويتضمن المقرر كذلك دراسة تفصيلية لعناصر ومكونات الهيدروليكا التناسبية والموازرة مع الإشارة لبعض التجارب العملية في هذا المجال.

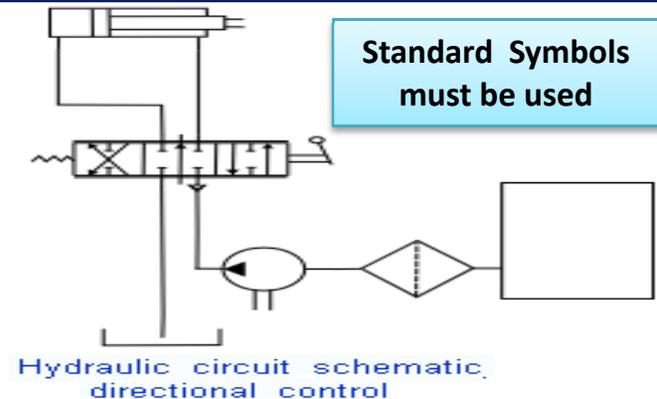
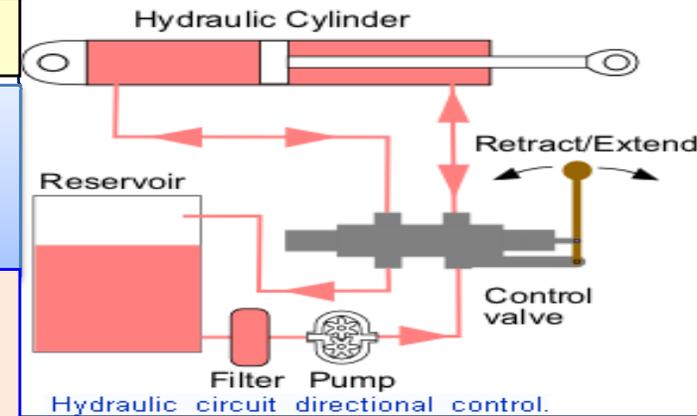
Course Objectives: give students skills & knowledge through:

1- * Examine, Study & Practice How to Operate some new and practical Hydraulic Circuits by Using a new Virtual Lab: THW-12 (you will get manual for this Virtual Lab to study your self).

*** Review total of 16 different components of Hydraulic Systems (using same Virtual Lab: THW-12 or an introductory Virtual Lab: THW-11: Hydraulic Circuits components): (you will get the manual for the Virtual Lab to study your self).**

*** From MEP562 You must know everything & symbols used for:** Positive Displacement Pumps, Actuators, Pressure Control Valves, Directional Control Valves, Flow Control Valves, Filters, Flow Meters, Accumulators, Pressure Switches, Tanks, Pipes, Manifolds, Heat Exchangers..etc

*** Also From MEP562 You must know how to read & understand some practical Hydraulic circuits or Hydraulic Schematics.**



مراجعة وملاحظات هامة حول فهم الدوائر الهيدروليكية والنيوماتية:

-الفرق بين الدوائر الهيدروليكية والنيوماتية ومزاياها

-الدوائر الأساسية الهيدروليكية -الدوائر الأساسية النيوماتية -العمليات المنطقية النيوماتية -التحكم في عدة أسطوانات هيدروليكية ونيوماتية

-تمثيل مخطط الدائرة -مسائل تطبيقية

محتويات علمية إضافية وتفصيلية حول عناصر ومكونات الهيدروليكا التناسبية والموازرة Proportional & Servo Hydraulics

الوحدة رقم (1) - أساسيات ومكونات الهيدروليكا التناسبية:

- مقدمة

- مكونات وأجزاء الصمام التناسبي

- مفهوم التغذية المرتدة في الليفة التناسبية

- أسئلة وتمارين على الوحدة الأولى

الوحدة رقم (2) - أنواع وخصائص الصمامات التناسبية:

- أنواع وخصائص الصمامات التناسبية للتحكم في الضغط

- أنواع وخصائص الصمامات التناسبية التوجيهية

- أنواع وخصائص الصمامات التناسبية للتحكم في التدفق

- تمارين ومسائل تطبيقية على الوحدة الثانية

الوحدة رقم (3) - أساليب التحكم في الهيدروليكا التناسبية:

-عناصر التحكم - المخطط الصندوقي للمكبر الإلكتروني

-أساليب تعديل إلكترونيات التحكم - معايير التصميم لدائرة مقفلة باستخدام الصمامات التناسبية - تطبيقات - تمارين على الوحدة الثالثة

الوحدة رقم (4) - أنواع وخصائص الصمامات الموازرة:

- مقدمة

- المحرك العزمي

- صمام موازر ذو مرحلة واحدة

- صمام موازر ذو مرحلتين مع تغذية مرتدة ميكانيكية

- صمام موازر ذو مرحلتين مع تغذية مرتدة بارومترية

- صمام موازر ذو مرحلتين مع تغذية مرتدة كهربية

- مراحل مع تغذية مرتدة كهربائية

-الصمامات الموازرة للتحكم في الضغط

- الخصائص الرئيسية اللازمة للصمام الموازر

-أمثلة للصمامات الموازرة -تمارين على الوحدة الرابعة

الوحدة رقم (5) - التحكم الهيدروليكي الموازر:

- التحكم في أسطوانة ذات دخل ميكانيكي

- التحكم في أسطوانة ذات دخل كهربائي

- دائرة نظام هيدروليكي موازر مثالي للتحكم في الوضع

- النظام الهيدروليكي الموازر - دائرة نظام هيدروليكي موازر للتحكم في القوة

- دائرة نظام هيدروليكي موازر للتحكم في السرعة (التدفق)

-تأثيرات الخصائص الديناميكية للصمام الموازر في دائرة التحكم المقفلة

- صيغ الأداء للنظام الموازر الخطي والدوراني

- مسائل تطبيقية على الوحدة الخامسة

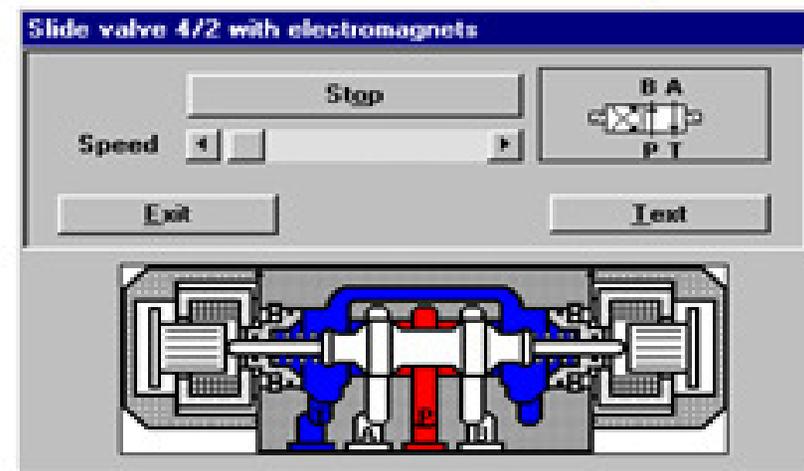
تطبيقات على الأنظمة الهيدروليكية والنيوماتية
هيدروليكا تناسبية وموازرة
(نظري)

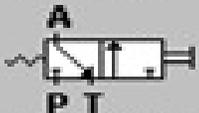
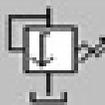


VirtLab-11: Interactive Virtual Simulation and Animated sections for 16-different parts of

Industrial Hydraulic control Circuits:

This is an interactive computer-based training course that includes animation, a virtual computer simulation and flow visualization for 16-different components of Industrial Hydraulic control Circuits. The course is designed to give the participant a broad based understanding of the most important concepts of practical automatic control using Hydraulics systems.

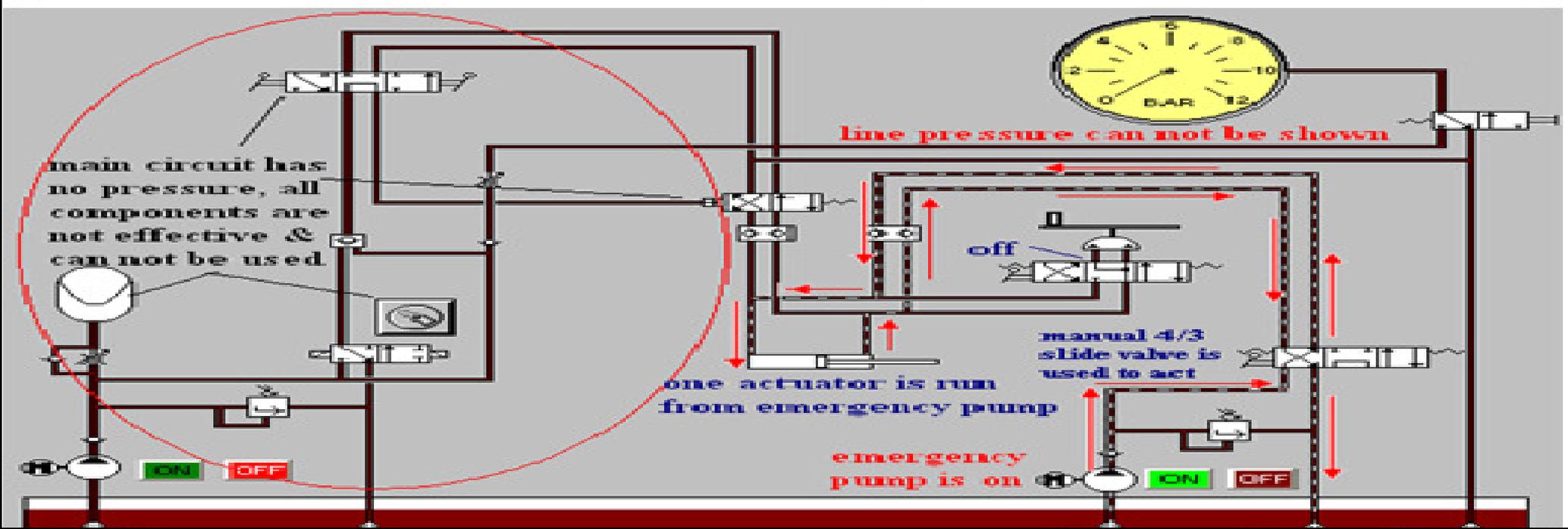
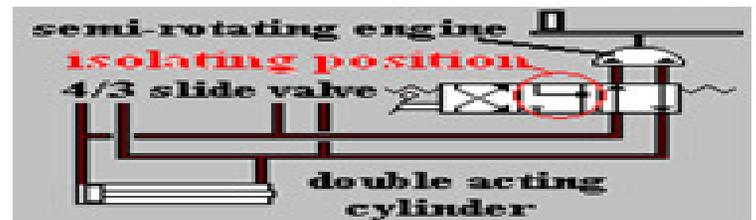
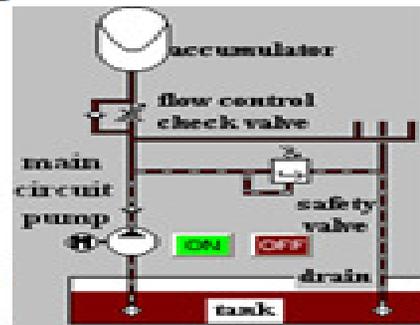
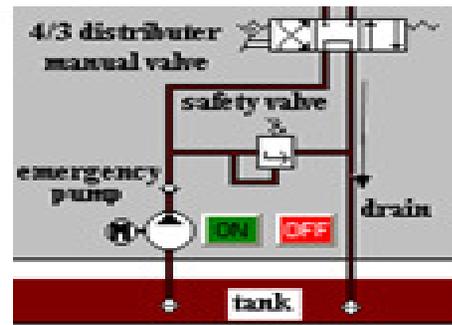
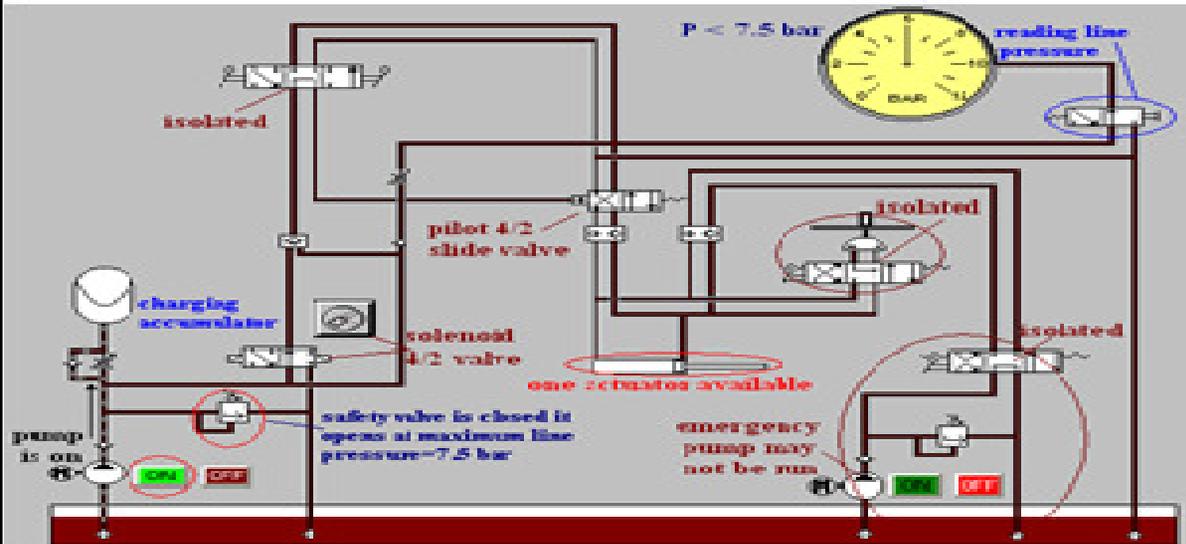


				
Check valve	Flow controller	Slide valve 3/2 with button	Slide valve 4/3 by-pass position	Gear pump
				
Pilot-operated check valve	Flow control check valve	Slide valve 4/2 with electromagnets	Slide valve 4/3 subcircuit unloading	Semi-rotary engine
				
Double check valve	Safety valve	Pilot-operated slide valve 4/2	Double acting cylinder	Accumulator

VirtLab-12: Interactive Virtual Simulation for an Industrial Hydraulic automatic control

Circuit using the 16-different components of VirtLab-11:

This is an interactive computer-based training course that includes an investigation, a virtual computer simulation and flow visualization. The course is designed to give the participant a broad based understanding of the most important concepts of practical automatic control and real fluid flow processes existing in an Industrial Hydraulic automatic control Circuit using the 16-different compenents of VirtLab-11. The simulation includes many critical control alarms, input/output signals, operation and instrumentation parameter-boards, diagnostic tools, error-



Course Specifications & Basic Information

1. Title:	Advanced Applications of Hydraulic Circuits in Automatic Control Systems			Code:MEP566
2. Credit hrs per week	Lectures= 3 hours per week	Tutorial= 0.0	Practical= 0.0	Total=3 Cr.Hrs

B- Professional Information

1. Course description: Overall Aims:

This is an elective course designed to help students understand, effectively some advanced Applications of Hydraulic Circuits in Automatic Control Systems.

Part (I) of this course is designed to give the students more advanced skills and additional knowledge relevant to both Hydraulic and Pneumatic circuits through various types of examples and virtual labs applications. Part (II) is designed to introduce study and examine more advanced types of Hydraulic control systems and components. These advanced circuits include various types of both proportional hydraulic systems & Servo-hydraulic control systems.

2. Intended Learning Outcomes of Course (ILOs):

a) Knowledge and Understanding:

Having successfully completed this course, the post-graduate student should have knowledge and understanding of:

-Analogy and Difference between essential components, operation, and functions of Hydraulic and Pneumatic circuits.

-Basics of Pneumatic logic circuits and Pneumatic control processes and using of an advance and applied virtual labs to study & analyze the performance of various pneumatic control circuits.

-Basics of proportional hydraulic control system as compared to on-off hydraulic control systems
-Basics and essentials of proportional hydraulic valves and circuits, electric input, and feed-back of a proportional solenoid.

b) Intellectual Skills:

Having successfully completed this course, the student should have the ability to do:

- Select and apply appropriate technical and optimum method in doing engineering design and analysis of automatic control problems.
- Searching for scientific information and adopting automatic control self-E-learning capabilities.
- Analyze and compare the component effects, performance, and efficiency of different types of Hydraulic and Pneumatic on-off automatic control systems.
- Analyze and compare the component effects, performance, and efficiency of different types of proportional hydraulic automatic control systems.
- Analyze & compare the component effects, performance, and efficiency of different types of Servo-hydraulic systems.
- Apply the concept of software simulation for analysis, diagnostics & operation of various types of Hydraulic and Pneumatic systems.
- Compare between various types of Hydraulic and Pneumatic components, and complete systems.
- Apply scientific and engineering analysis for proportional & Servo hydraulic circuits/systems.

c) Professional and Practical Skills:

Having successfully completed this course, the student should have the ability to do:

- Identify several types of on-off Hydraulics and Pneumatics and Proportional and Servo Hydraulics automatic control problems which are essential for design and operation of mech. power systems and energy transfer processes.
- Perform professional design and modelling for different Hydraulics and Pneumatics automatic control systems.
- Suggest possible alternative solutions for various types of Hydraulics & Pneumatics components.
- Diagnose efficiency and performance of different types of Hydraulic control circuits/systems.
- Analyze different types of Hydraulic & Pneumatic processes on virtual labs.

d) General and Transferable Skills:

Having successfully completed this course, the student should have the ability to do:

- Perform engineering calculations, draw feed-back control circuits, block diagrams, graphical presentation of experimental data, and perform data-regression analysis.
- Transfer knowledge, Work in group, & Communicate in written & oral forms, in English.
- Use IT& evolutionary technological tools& PC applications (Excel, Mat lab, Virtual labs, .etc).
- Prepare & write reports, Manipulate & sort data, Think logically, and continuous self-E-learning.
- Identify practical problems, compare between different technologies for measurement systems.
- Organise & manage time & resources effectively; for short-term and longer-term commitments.