

## หลักสูตรระดับฝีมือ

สาขา การออกแบบระบบควบคุมไฮดรอลิกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

ระยะเวลาฝึกอบรม ๓๐ ชั่วโมง

Design of Hydraulic and Electro Hydraulic Control Systems

รหัสหลักสูตร : ๒๔๒๐๐๘๓๐๙๒๒๑๑

สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานฉะเชิงเทรา

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน

### ๑. วัตถุประสงค์

๑.๑ เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้และทักษะ การออกแบบควบคุมระบบไฮดรอลิกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เช่น โปรแกรม Automation Studio 6.XX หรือโปรแกรม Fluid Sim Hydraulic

๑.๒ เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้ความเข้าใจ หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ ไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า และระบบการควบคุม

๑.๓ เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถนำปฏิบัติ ในการออกแบบวงจร และติดตั้งอุปกรณ์ การวิเคราะห์ปัญหาในระบบไฮดรอลิกส์ และการบำรุงรักษาระบบไฮดรอลิกส์

### ๒. ระยะเวลาการฝึก

ผู้รับการฝึกจะได้รับการฝึกในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานฉะเชิงเทรา หรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ในสังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รวมระยะเวลาฝึก ๓๐ ชั่วโมง โดยผู้รับการฝึกจะต้องมีเวลาฝึกไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ จึงจะสามารถสอบวัดผลได้

### ๓. คุณสมบัติของผู้รับการฝึก

๓.๑ มีอายุตั้งแต่ ๑๘ ปีขึ้นไป

๓.๒ มีสภาพร่างกายและจิตใจที่ไม่เป็นอุปสรรคต่อการฝึก และสามารถเข้ารับการฝึกได้ตลอดหลักสูตร

๓.๓ มีความรู้พื้นฐาน หรือประสบการณ์ในสาขาช่างอุตสาหกรรม เครื่องกล ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หรือ

๓.๔ มีประสบการณ์หรือประกอบอาชีพทางด้านช่าง หรืองานอื่นที่เกี่ยวข้อง

### ๔. วุฒิบัตร

ชื่อเต็ม : วุฒิบัตรพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขา การออกแบบระบบควบคุมไฮดรอลิกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า (Design of Hydraulic and Electro Hydraulic Control Systems)

ชื่อย่อ : วพร.สาขา การออกแบบระบบควบคุมไฮดรอลิกส์

(Design of Hydraulic and Electro Hydraulic Control Systems)

๕. หัวข้อวิชา

รหัส	หัวข้อวิชา	ชั่วโมง	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
๒๔๒๐๙๓๒๒๐๑	หลักการพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์, อุปกรณ์ต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit), การออกแบบวงจรควบคุมระบบไฮดรอลิกส์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เช่น โปรแกรม Automation Studio 6.XX หรือโปรแกรม Fluid Sim Hydraulic	๒	๓
๒๔๒๐๙๓๒๒๐๒	อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ (Actuator), วาล์วควบคุมทิศทาง, วาล์วกันกลับ, วาล์วควบคุมอัตราการไหล	๒	๓
๒๔๒๐๙๓๒๒๐๓	วาล์วควบคุมความดัน, วาล์วปรับลดความดัน	๑	๒
๒๔๒๐๙๓๒๒๐๔	โซลินอยด์วาล์ว, สวิตช์, รีเลย์	๑	๒
๒๔๒๐๙๓๒๒๐๕	เซนเซอร์, ไทม์เมอร์, แคนเตอร์	๑	๒
๒๔๒๐๙๓๒๒๐๖	การออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า สำหรับการทำงานกึ่งอัตโนมัติและอัตโนมัติ	๑	๓
๒๔๒๐๙๓๒๒๐๗	การออกแบบวงจรทำงานแบบต่อเนื่อง, การแก้ปัญหาสัญญาณด้านทางไฟฟ้าด้วยเทคนิคพิเศษ	๒	๓
๒๔๒๐๙๓๒๒๐๘	การวัดและประเมินผล	๑	๑
	รวม	๑๑	๑๙
		๓๐	

๖. เนื้อหาวิชา

๒๔๒๐๙๓๒๒๐๑ หลักการพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์, อุปกรณ์ต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit), การออกแบบวงจรควบคุมระบบไฮดรอลิกส์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เช่น โปรแกรม Automation Studio 6.XX หรือโปรแกรม Fluid Sim (๒ : ๓)

วัตถุประสงค์รายวิชา

๑. เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้ ความเข้าใจถึงส่วนประกอบ สามารถแบ่งแยกชนิดของระบบไฮดรอลิกส์โดยยึดตามลักษณะการติดตั้ง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ อุปกรณ์ประกอบสำหรับชุดต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit)

๒. เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้ ความเข้าใจถึงส่วนประกอบ และหลักการทำงานของระบบควบคุมไฮดรอลิกส์ ไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการออกแบบวงจรควบคุมระบบไฮดรอลิกส์ได้

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ หน้าที่และส่วนประกอบของชุดต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit) การอ่านสัญลักษณ์ของชุดต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit) ประเภท ชนิด และหน้าที่ของปั๊มไฮดรอลิกส์ ตามลักษณะโครงสร้าง การคำนวณหาอัตรา

การไหล (Q) หากำลังงาน (Power) ของปั๊มไฮดรอลิกส์ การเลือกใช้ปั๊มไฮดรอลิกส์อย่างถูกต้อง หน้าที่ของถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์ หลักการเลือกใช้ไส้กรองน้ำมันไฮดรอลิกส์ ข้อดี-ข้อเสีย ของการติดตั้งไส้กรองน้ำมันไฮดรอลิกส์ในตำแหน่งต่างๆ ของระบบไฮดรอลิกส์

ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการออกแบบวงจรควบคุมระบบไฮดรอลิกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า เช่น สัญลักษณ์อุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ การใช้เครื่องมือของโปรแกรมสำเร็จรูปในการออกแบบและควบคุมระบบไฮดรอลิกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

**๒๔๒๐๙๓๒๒๐๒ อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ (Actuator), วาล์วควบคุมทิศทาง, วาล์วกันกลับ, วาล์วควบคุมอัตราการไหล (๒ : ๓)**

#### วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างของกระบอกสูบไฮดรอลิกส์แบบทำงานทางเดียว กระบอกสูบไฮดรอลิกส์แบบทำงานสองทาง กระบอกสูบไฮดรอลิกส์แบบพิเศษ มอเตอร์ไฮดรอลิกส์ วาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วกันกลับ และวาล์วควบคุมอัตราการไหล สามารถประยุกต์ใช้กระบอกสูบและมอเตอร์ในระบบไฮดรอลิกส์และสามารถออกแบบวงจร โดยใช้วาล์วแบบต่างๆ ได้

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับ โครงสร้าง หลักการทำงาน สัญลักษณ์และหน้าที่ของอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ (Actuator), วาล์วควบคุมทิศทาง, วาล์วกันกลับ, วาล์วควบคุมอัตราการไหล

ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการและประยุกต์ใช้อุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ให้เหมาะสม ประกอบด้วย

- ๑) กระบอกสูบไฮดรอลิกส์แบบทำงานทางเดียว, แบบทำงานสองทาง, กระบอกสูบไฮดรอลิกส์แบบพิเศษ, มอเตอร์ไฮดรอลิกส์
- ๒) วาล์วควบคุมทิศทาง ได้แก่ วาล์ว 2/2, วาล์ว 3/2, วาล์ว 4/2, วาล์ว 4/3 พร้อมการควบคุมแบบต่างๆ
- ๓) วาล์วกันกลับ (Check Valve), วาล์วกันกลับ แบบ pilot operate
- ๔) วาล์วควบคุมอัตราการไหล (Flow Control Valve)

**๒๔๒๐๙๓๒๒๐๓ วาล์วควบคุมความดัน, วาล์วปรับลดความดัน (๑ : ๒)**

#### วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน สัญลักษณ์และหน้าที่ของวาล์วควบคุมความดัน, วาล์วปรับลดความดัน, สามารถเรียกชื่อและอธิบายหน้าที่ของวาล์วควบคุมความดันที่ติดตั้งในแต่ละตำแหน่ง ในระบบไฮดรอลิกได้

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับ โครงสร้าง หลักการทำงานของวาล์วควบคุมความดันแบบ Direct Control และ Indirect Control, วาล์วปรับลดความดันแบบสองทาง (2 way pressure regulator valve) และแบบสามทาง (3 way pressure regulator valve)

ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการต่อวงจรและประยุกต์ใช้วาล์วควบคุมความดันตามหน้าที่ของวาล์ว (Relief Valve, Safety Valve, Brake Valve, Sequence Valve, Counter Balance Valve และ Unloading Valve), วาล์วปรับลดความดันแบบสองทาง (2 way pressure regulator valve) และแบบสามทาง (3 way pressure regulator valve)

๒๔๒๐๙๓๒๒๐๔ โซลินอยด์วาล์ว, สวิตช์, รีเลย์

(๑ : ๒)

**วัตถุประสงค์รายวิชา**

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน สัญลักษณ์และหน้าที่ของ โซลินอยด์วาล์ว, สวิตช์และรีเลย์ทางไฟฟ้า สามารถประยุกต์ใช้สวิตช์และรีเลย์ทางไฟฟ้าเพื่อควบคุมการทำงานของโซ ลินอยด์วาล์วแบบต่างๆ ได้

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของขดลวดโซลินอยด์ (Solenoid) หลักการโซลินอยด์แบบ ใช้น้ำมันช่วย (Pilot operated solenoid valves) ข้อดี - ข้อเสีย ของขดลวดโซลินอยด์สำหรับไฟฟ้ากระแสตรงและ ไฟฟ้ากระแสสลับ การทำงานของสวิตช์และรีเลย์ทางไฟฟ้า

ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการต่อวงจรและประยุกต์ใช้สวิตช์และรีเลย์ทางไฟฟ้า ต่อวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าโดย ใช้ single solenoid และ double solenoid ให้เคลื่อนที่แบบไม่ค้างตำแหน่งและค้างตำแหน่ง

๒๔๒๐๙๓๒๒๐๕ เซนเซอร์, ไทม์เมอร์, เคาน์เตอร์

(๑ : ๒)

**วัตถุประสงค์รายวิชา**

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน สัญลักษณ์และหน้าที่ของ เซนเซอร์, ไทม์เมอร์และเคาน์เตอร์ทางไฟฟ้า สามารถประยุกต์ใช้เซนเซอร์, ไทม์เมอร์และเคาน์เตอร์ในการควบคุมการ ทำงานของไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานของลิมิตสวิตช์ การทำงานของสวิตช์ความดัน การทำงานของ proximity sensor แบบ inductive, capacitive และ optical, การทำงานของ ออนดีเลย์ ไทม์เมอร์(on-delay timer), ออฟดีเลย์ ไทม์เมอร์(off-delay timer), การทำงานของเคาน์เตอร์ (Counter)

ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการต่อวงจรและประยุกต์ใช้งานลิมิตสวิตช์, สวิตช์ความดัน, proximity sensor แบบ inductive, capacitive และ optical, ต่อใช้งาน ออนดีเลย์ ไทม์เมอร์(on-delay timer) และออฟดีเลย์ ไทม์ เมอร์(off-delay timer), ต่อใช้งานเคาน์เตอร์ (Counter)

๒๔๒๐๙๓๒๒๐๖ การออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า สำหรับการทำงานกึ่งอัตโนมัติและอัตโนมัติ (๑ : ๓)

**วัตถุประสงค์รายวิชา**

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้ ความเข้าใจในรูปแบบของการเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า ตามมาตรฐาน ISO สามารถออกแบบวงจร ต่อวงจรสำหรับการทำงานกึ่งอัตโนมัติและอัตโนมัติได้

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับการกำหนดขีดให้กับอุปกรณ์ในวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า ความหมายของการ ควบคุมโดยตรง (direct control) และการควบคุมโดยอ้อม (indirect control), ความหมายของวงจรงแลตซิ่ง (latching) ในลักษณะ priority set และ priority reset, การออกแบบวงจรกึ่งอัตโนมัติ (semi-automatic) และ วงจรอัตโนมัติ (automatic), การออกแบบวงจรเพื่อสร้างเงื่อนไขการทำงานในลักษณะ AND และ OR

ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการวงจรการควบคุมโดยตรง (direct control), การควบคุมโดยอ้อม (indirect control), วงจรงแลตซิ่ง (latching) ในลักษณะ priority set และ priority reset, วงจรกึ่งอัตโนมัติ (semi-automatic) และวงจรอัตโนมัติ (automatic), วงจรเพื่อสร้างเงื่อนไขการทำงานในลักษณะ AND และ OR

๒๔๒๐๙๓๒๒๐๗ การออกแบบวงจรทำงานแบบต่อเนื่อง, การแก้ปัญหาสัญญาณด้านทางไฟฟ้าด้วยเทคนิคพิเศษ (๒ : ๓)

### วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้ ความเข้าใจและสามารถออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าแบบต่อเนื่องที่มีกระบอกสูบมากกว่าหนึ่งตัวและการออกแบบวงจรไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาสัญญาณด้านทางไฟฟ้าได้

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรไฟฟ้าควบคุมที่มีกระบอกสูบมากกว่าหนึ่งตัว การออกแบบวงจรไฟฟ้าควบคุมที่มีการทำงานแบบต่อเนื่องโดยใช้ Alphabetic with signal flow diagram การออกแบบและแก้ปัญหาทางจรที่มีสัญญาณด้านทางไฟฟ้าโดยใช้หลักการแคสเคด และใช้หลักการชิฟท์รีจิสเตอร์

ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมที่มีกระบอกสูบมากกว่าหนึ่งตัว, วงจรไฟฟ้าควบคุมที่มีการทำงานแบบต่อเนื่องโดยใช้ Alphabetic with signal flow diagram, วงจรแก้ปัญหาที่มีสัญญาณด้านทางไฟฟ้าโดยใช้หลักการแคสเคด และใช้หลักการชิฟท์รีจิสเตอร์

๒๔๒๐๙๓๙๙๐๑ การวัดและประเมินผล (๑ : ๑)

วัดและประเมินผลความรู้และทักษะของผู้รับการฝึกโดยการทดสอบ

### ๗.ผู้ยกร่างหลักสูตร

- ๑.นายสนธยา อิทธิพร กรรมการผู้จัดการ บริษัท โกลบอล แอดวานซ์ ออโตเมชัน จำกัด
- ๒.นายสิทธิพร โนนคำ นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ

ผู้จัดทำหลักสูตร

(นายสิทธิพร โนนคำ)

นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ

ผู้เห็นชอบหลักสูตร

สิบเอก

(ไชยยันต์ บุญบุตร)

หัวหน้าฝ่ายพัฒนาฝีมือแรงงาน

ผู้อนุมัติหลักสูตร

(นายอิทธิพล อิศรางกูร ณ อยุธยา)

ผู้อำนวยการพัฒนาฝีมือแรงงานฉะเชิงเทรา