

หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ  
สาขา ระบบอินเวอร์เตอร์แบบเต็มคลื่น  
(Pure sine wave inverter system)

รหัสหลักสูตร 5420014190102.

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน

1. **วัตถุประสงค์** เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้ทักษะและมีความพร้อมทั้งร่างกายและจิตใจ ตลอดจนมีทัศนคติที่ดีในการประกอบ อาชีพ ด้านช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และสามารถปฏิบัติงานได้ ดังนี้

1.1 อธิบายหลักการทำงานของระบบอินเวอร์เตอร์แบบเต็มคลื่นได้

1.2 ออกแบบและประกอบวงจรของระบบอินเวอร์เตอร์แบบเต็มคลื่นได้

1.3 ติดตั้งและทดสอบการทำงานของอินเวอร์เตอร์แบบเต็มคลื่นกับแผงโซลาร์เซลล์ได้อย่างถูกต้อง

1.4 วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ จากอาการผิดปกติจากการทำงานของอินเวอร์เตอร์แบบเต็มคลื่นกับแผงโซลาร์เซลล์ได้

1.5 สามารถออกแบบติดตั้งและประยุกต์ระบบของวงจรอินเวอร์เตอร์ใช้ในงานโซลาร์เซลล์ได้อย่างถูกต้อง

**2. ระยะเวลาการฝึก**

ผู้รับการฝึกจะได้ รับการฝึกในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน หรือสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงาน หรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาฝีมือแรงงานโดยใช้ ระยะเวลาในการฝึก 30 ชั่วโมง

**3. คุณสมบัติของผู้รับการฝึก**

3.1 มีอายุตั้งแต่ 18 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป

3.2 สำเร็จการศึกษาตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ขึ้นไป

3.3 เป็นผู้ที่ทำงานติดตั้งระบบไฟฟ้า หรือช่างอิเล็กทรอนิกส์ หรือผู้ว่างงานที่เคยทำงานมาแล้ว ตามสาขาที่เปิดการฝึกอบรม

3.4 มีสภาพร่างกายและจิตใจที่ไม่เป็นอุปสรรคต่อการฝึก และสามารถเข้ารับการฝึกได้ตลอดหลักสูตร

4. **วุฒิปัตร์ ชื่อเต็ม** : วุฒิปัตร์พัฒนาฝีมือแรงงาน สาขา ระบบอินเวอร์เตอร์แบบเต็มคลื่น ชื่อย่อ : วพร. ระบบอินเวอร์เตอร์แบบเต็มคลื่น ผู้รับการฝึกที่ผ่านการประเมินผล และมีระยะเวลาการฝึกไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาฝึกทั้งหมด จะได้รับวุฒิปัตร์ วพร.

## 5. หัวข้อวิชา

รหัส	หัวข้อวิชา	ชั่วโมง	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
5421910101	ความปลอดภัยในการทำงาน	1	-
5421931501	ทฤษฎีวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของระบบอินเวอร์เตอร์	2	-
5421931502	การออกแบบวงจรอินเวอร์เตอร์แบบเต็มคลื่น (Pure Sine Wave Inverter)	2	6
5421931503	การทำงานของระบบ PWM ในวงจรอินเวอร์เตอร์	1	5
5421931504	การออกแบบหม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้กับวงจร อินเวอร์เตอร์แบบเต็มคลื่น	2	4
5421931505	การประยุกต์ใช้งาน DC-DC Inverter กับแผงโซลาร์ เซลล์	1	5
5421939901	วัดผลการฝึก	1	-
รวม		10	20
		30	

## 6. เนื้อหาวิชา

5421910101 ความปลอดภัยในการทำงาน

(ท. 1 : ป 0 )

### วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และการรักษา  
สิ่งแวดล้อมในขณะที่ปฏิบัติงานด้านไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาพื้นฐานเรื่องการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในขณะที่ปฏิบัติงานด้านไฟฟ้า ที่เกี่ยวกับ  
ลักษณะ ประเภท และสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ เช่นการปฏิบัติงานบนที่สูง การปฏิบัติงานด้านไฟฟ้า  
การปฏิบัติงานกับวัสดุที่มีสารเคมีเป็นส่วนประกอบ เป็นต้น การแก้ไข การป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า และสารเคมี  
การปฐมพยาบาลเบื้องต้น กฎเกณฑ์และข้อกำหนดตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางด้านไฟฟ้า และเข้าใจถึง  
การรักษาสิ่งแวดล้อมในสถานที่ปฏิบัติงาน เช่นการแยกประเภทขยะและของเสีย การไม่ก่อให้เกิดการทำลาย  
สิ่งแวดล้อมในสถานที่ปฏิบัติงาน เป็นต้น

5421931501 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของระบบอินเวอร์เตอร์

(ท. 2 : ป. 0 )

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีของวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของระบบอินเวอร์เตอร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาพื้นฐานวงจรไฟฟ้าภายในของ วงจรแปลงแรงดันไฟฟ้า แบบ DC To AC การทำงานของเทคโนโลยี Push Pull Converter การทำงานของ Fly Back Converter การทำงานของ Half Bridge และ Full Bridge Converter ความแตกต่างของแต่ละวงจร ข้อดีและข้อเสียในการนำแต่ละวงจรมาใช้ในระบบ Inverter การทำงานของวงจร การแปลงแรงดัน 12V จากแบตเตอรี่ มาเป็น แรงดัน 220VAC 50Hz โดยบอร์ด EGS002 ที่พัฒนามาจากระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ตลอดจนการวัดสัญญาณ ณ จุดต่างๆ ของ บอร์ด EGS002 ระบบการ Drive Mosfet และ IGBT กระแสสูง

การคำนวณโหลดที่สมดุลของ อินเวอร์เตอร์แบบต่างๆ การประยุกต์ใช้งานระบบ Charger เข้ากับแหล่งพลังงานไฟฟ้าสำรอง การคำนวณ แผงโซลาร์เซลล์ในการใช้งานแต่ละประเภท

5421931502 การออกแบบวงจรอินเวอร์เตอร์แบบเต็มคลื่น (Pure Sine Wave Inverter) (ท. 2 : ป. 6 )

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของวงจรอินเวอร์เตอร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการทำงานของวงจร S-500Mk2 และทำงานร่วมกับบอร์ด EGS002 ภาคนผลิตความถี่ภายในบอร์ด การผสมความถี่ 50 hz แบบ PWM ความรู้เบื้องต้นของการทำงานแบบ PWM รวมถึงการ Drive Mosfet ในภาคกำลังของ S-500MK2 การถอดความถี่พาหะ ออกโดยใช้แกน เฟอร์ไรท์ การคำนวณรอบของแกนแบบต่างๆที่เหมาะสมกับงานถอดพาหะ ของ Inverter การเปลี่ยนความถี่ของระบบ จาก 50Hz เป็น 60hz และการตรวจเช็คข้อมบบอร์ด EGS002 การถอด SMD โดยใช้ Hot Air การ บั๊กกรีโดย หัวแร้งปรับอุณหภูมิ การวัดอุปกรณ์ ดีเสี่ย ของสารกึ่งตัวนำในบอร์ด

เทคโนโลยี Inverter แบบ แรงดันสูงแบบ Switching การประยุกต์ใช้งาน ระบบแสงสว่างของ Inverter แบบ Height Volt

ปฏิบัติ การสร้างวงจร Inverter แบบ Sine Wave 50hz โดยใช้ ชุดคิท SUN Inverter S-500 หลักการลงอุปกรณ์ และบั๊กกรี ข้อควรระวังและลำดับขั้นตอนในการสร้าง Inverter การทดสอบ ความถี่ของบอร์ด EGS 002 ก่อนนำไปใช้งานจริง การอ่านระบบค่าการกระพริบ LED ของ บอร์ด EGS002 ในโหมดต่างๆ ของระบบป้องกัน แรงดันเกิน 220 V และไม่เกิน 220 V โดยอ่าน Data Sheet กำกับ

5421931503 การทำงานของระบบ PWM ในวงจรอินเวอร์เตอร์

(ท. ...1. : ป. 5...)

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้เกี่ยวกับการทำงานของระบบ PWM ในวงจรอินเวอร์เตอร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของ PWM แบบละเอียด ในระบบ Inverter การปรับแรงดันจากแผงโซลาร์เซลล์ โดย วงจร Buck Converter เพื่อนำแรงดันที่ได้มีค่าคงที่ และ นำไปประยุกต์ใช้ ในระบบ Invert ต่อไป

การแปลงแรงดันสูง กรณีใช้แผงโซลาร์เซลล์ 1 แผง และต้องการปรับให้มีแรงดันสูงโดย วงจร Boost Converter และนำแรงดันที่คงที่มาใช้ในงาน ในด้าน พลังงาน และ การผสมพลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์ เข้ากับระบบไฟฟ้าในบ้านโดยใช้ บริดไดโอดเพื่อการใช้งาน Inverter

ปฏิบัติการสร้างวงจร Buck Converter โดยการสร้างวงจร Buck จากชุดฝึก S-500MK2 การปรับแรงดันให้ได้ 220V

5421931504 การออกแบบหม้อแปลงไฟฟ้า ที่ใช้กับวงจร อินเวอร์เตอร์แบบเต็มคลื่น (ท. 2 : ป. 4 )

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้ถึงหลักการการออกแบบหม้อแปลงไฟฟ้า ที่ใช้กับวงจร อินเวอร์เตอร์แบบเต็มคลื่น

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการการเลือกใช้แกนเหล็ก EI ให้ได้กำลัง Watts ตาม ที่ต้องการของระบบ Inverter ที่ออกแบบไว้ การคำนวณหาจำนวนรอบของขด Primary และ Scenery ของหม้อแปลงไฟฟ้าที่นำมาใช้ในระบบ Inverter การเทียบเซอร์คูแลมิล จากตารางลวดทองแดง เพื่อหา กระแสของลวดทองแดง ที่จะนำมาพันหม้อแปลง ตลอดจนคำนวณพื้นที่หน้าตัด โดยใช้สูตรการสร้างหม้อแปลง ของไมเคิลฟาราเดย์ เป็นต้น

ปฏิบัติ การออกแบบสร้างและพันหม้อแปลงโดยใช้ บ๊อบบิ้นสำเร็จรูป พันตามจำนวนรอบ โดยใช้ลวดทองแดง และทดสอบหม้อแปลง ก่อนนำไปใช้งานกับบอร์ด Inverter S-500 mk2 และทดสอบการวัดแรงดันตามจุดต่างๆ เพื่อ การใช้งานจริง การตรวจสอบแรงดันป้อนกลับ เพื่อปรับระดับ โพรเทคชั่น ของบอร์ด EGS002

5421931507 การประยุกต์ใช้งาน DC-DC Inverter กับแผงโซลาร์เซลล์

(ท. 1 : ป. 5 )

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้เกี่ยวกับหลักการประยุกต์ใช้งานของวงจร ระบบ DC-DC Inverter กับแผงโซลาร์เซลล์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการการต่อวงจร การขนานแผงโซลาร์เซลล์แบบอนุกรม เพื่อให้ได้แรงดัน และกระแสที่เหมาะสมกับโหลด โดยใช้แผงโซลาร์เซลล์ในกาเรียน จำนวน 4 แผง ขนาด 36V การต่อ ขนาน เพื่อให้ได้กระแส ตามต้องการ และการคำนวณโหลด ที่เหมาะสมกับการใช้งาน ในแต่ละประเภทเพื่อให้สอดคล้องกับระบบ Inverter ที่สร้างขึ้น

ปฏิบัติ การใช้งาน Inverter ที่ประกอบเสร็จ นำมาต่อตรงเข้ากับแผงโซลาร์เซลล์ เพื่อทดลองการใช้งานจริง แบบ ไม่ใช่แบตเตอรี่ และแบบใช้ แบตเตอรี่ เข้ากับแผงโซลาร์เซลล์ วิเคราะห์ ข้อดี และ ข้อเสีย ของการใช้งานแต่ละแบบ


5421939901 การวัดและประเมินผล

(ท. 1 : ป. 0 )

เป็นการวัดความรู้ของผู้รับการฝึกภาคทฤษฎี

ลงนาม..........ผู้เสนอหลักสูตร

นายกฤษณะ อุ่นทองมา  
ครูฝึกฝีมือแรงงานระดับ ช3

ลงนาม..........ผู้เห็นชอบหลักสูตร

นายอรรถกฤษ สนธิสุทธิ  
นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ  
หัวหน้าฝ่ายพัฒนาฝีมือแรงงาน

ลงนาม..........ผู้อนุมัติหลักสูตร

นายสุนทร จันทร์เกต  
ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานแพร่