



หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือตามความสามารถ  
หลักสูตรและโมดูลการฝึก



สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม  
รหัสหลักสูตร 0920164150303

ระดับ

3



# หลักสูตรและโมดูลการฝึก

สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3

รหัสหลักสูตร 0920164150303



## คำนำ

เอกสารหลักสูตรและโมดูลการฝึก สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3 รหัสหลักสูตร 0920164150303 นี้ ได้พัฒนาขึ้นภายใต้โครงการพัฒนาระบบฝึกและชุดการฝึกตามความสามารถเพื่อการพัฒนาฝีมือแรงงาน (Competency Based Workforce Skill Training System) พ.ศ. 2560 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปใช้เป็นระบบการฝึกอบรมตามความสามารถ สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3 เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของกำลังแรงงานและตลาดแรงงานได้อย่างเหมาะสมมากยิ่งขึ้น และเพื่อรองรับระบบการรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติและระบบการรับรองความรู้ความสามารถในอนาคต อีกทั้งเพื่อส่งมอบระบบการฝึกอบรมนี้ให้แก่กำลังแรงงานกลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ ให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น ทั้งในแง่ของขอบเขตของการให้บริการและจำนวนผู้รับบริการ

ระบบการฝึกอบรมตามความสามารถเป็นระบบการฝึกอบรมที่ส่งเสริมให้ผู้รับการฝึกอบรมสามารถฝึกฝนเรียนรู้ได้ตามพื้นฐานความสามารถของตนในเวลาที่มีความสะดวก โดยเน้นในเรื่องของการส่งมอบการฝึกอบรมที่หลากหลายไปให้แก่ผู้รับการฝึกอบรม และต้องการให้ผู้รับการฝึกอบรมเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง การฝึกปฏิบัติจะดำเนินการในรูปแบบ Learning by Doing และเน้นผลลัพธ์การฝึกอบรมในการที่ทำให้ผู้รับการฝึกอบรมมีความสามารถในการปฏิบัติงานตามที่ตลาดแรงงานต้องการ โดยยึดความสามารถของผู้รับการฝึกเป็นหลัก การฝึกอบรมในระบบดังกล่าว จึงเป็นรูปแบบการฝึกอบรมที่สามารถรองรับการพัฒนาบุคคลได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ เนื้อหาวิชาในหลักสูตรการฝึกตามความสามารถ (Competency Based Curriculum : CBC) ซึ่งได้จากการวิเคราะห์งานอาชีพ (Job Analysis) ในแต่ละสาขาอาชีพ จะถูกกำหนดเป็นรายการความสามารถหรือสมรรถนะ (Competency) ที่ผู้รับการฝึกอบรมจำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงาน และสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบกิจการและภาคอุตสาหกรรม ซึ่งผู้รับการฝึกจะต้องเรียนรู้และฝึกฝนจนกว่าจะสามารถปฏิบัติเองได้ ตามมาตรฐานที่กำหนดในแต่ละรายการความสามารถ ทั้งนี้ การส่งมอบการฝึกสามารถดำเนินการได้ทั้งรูปแบบการเรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ (Paper Based) และผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ (Computer Based) โดยผู้รับการฝึกสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (Self-Learning) ที่บ้านหรือที่ทำงาน และเข้ารับการฝึกภาคปฏิบัติตามความพร้อม ตามความสะดวกของตน หรือตามแผนการฝึก หรือตามตารางการนัดหมาย การฝึกหรือทดสอบประเมินผลความรู้ความสามารถกับหน่วยฝึก โดยมีครูฝึกหรือผู้สอนคอยให้คำปรึกษา แนะนำและจัดเตรียมการฝึกภาคปฏิบัติ รวมถึงจัดเตรียมและดำเนินการทดสอบ ประเมินผลในลักษณะต่าง ๆ อันจะทำให้สามารถเพิ่มจำนวนผู้รับการฝึกได้มากยิ่งขึ้น ช่วยประหยัดเวลาในการเดินทาง และประหยัดงบประมาณค่าใช้จ่ายในการพัฒนาฝีมือแรงงานให้แก่กำลังแรงงานในระยะยาว จึงถือเป็นรูปแบบการฝึกที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาฝีมือแรงงาน ทั้งในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งหากมีการนำระบบการฝึกอบรมตามความสามารถมาใช้ในการพัฒนาฝีมือแรงงาน จะช่วยทำให้ประชาชน ผู้ใช้แรงงาน ผู้ว่างงาน นักเรียน นักศึกษา และ ผู้ประกอบอาชีพอิสระ สามารถเข้าถึงการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาตนเองได้อย่างสะดวกและได้รับประโยชน์อย่างทั่วถึงมากยิ่งขึ้น

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน



## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
มาตรฐานความสามารถ	1
ส่วนที่ 1 โครงสร้างหลักสูตร	3
ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก และส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา	
โมดูลการฝึกที่ 1 09215212 ระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลังในประเทศไทย	16
โมดูลการฝึกที่ 2 09215213 ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และรีเลย์ป้องกัน	20
โมดูลการฝึกที่ 3 09215214 หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังเบื้องต้น	24
โมดูลการฝึกที่ 4 09215215 มอเตอร์ไฟฟ้า และการควบคุมมอเตอร์	28
โมดูลการฝึกที่ 5 09215216 อุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ	38
โมดูลการฝึกที่ 6 09215217 การต่อลงดิน และกับดักเสิร์จ	40
โมดูลการฝึกที่ 7 09215218 การแก้ตัวประกอบกำลัง ของระบบไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำ	44
โมดูลการฝึกที่ 8 09215219 การเลือกชนิดและขนาดของสายไฟฟ้า	46
โมดูลการฝึกที่ 9 09215220 ดวงโคมไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ	49
โมดูลการฝึกที่ 10 09215221 ข้อกำหนดของการเดินสายไฟฟ้า	51
โมดูลการฝึกที่ 11 09215303 การเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม	59
คณะผู้จัดทำโครงการ	76



มาตรฐานความสามารถ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	
หน่วยความสามารถ	ความสามารถย่อย (งานย่อย)
1. อธิบายระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลังในประเทศไทย	1. อธิบายเกี่ยวกับระบบไฟฟ้ากำลัง 2. อธิบายเกี่ยวกับระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลังของประเทศไทย 3. อธิบายเกี่ยวกับการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าและขนาดมิเตอร์ชนิดต่าง ๆ
2. อธิบายระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และรีเลย์ป้องกัน	1. อธิบายเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน 2. อธิบายเกี่ยวกับระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เบื้องต้น 3. อธิบายเกี่ยวกับระบบรีเลย์ป้องกันเบื้องต้น
3. ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง	1. อธิบายหลักการทำงานและการเลือกขนาดหม้อแปลงไฟฟ้าชนิด 1 เฟส และชนิด 3 เฟส 2. เลือกใช้หม้อแปลงไฟฟ้าชนิด 1 เฟส และชนิด 3 เฟส 3. อธิบายวิธีการติดตั้ง ตรวจสอบ และบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิด 1 เฟส และชนิด 3 เฟส 4. ติดตั้ง ตรวจสอบ และบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิด 1 เฟส และชนิด 3 เฟส
4. ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้าและควบคุมมอเตอร์	1. อธิบายชนิด ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของมอเตอร์ 2. เลือก ชนิด ขนาด และลักษณะของมอเตอร์ให้เหมาะสมกับงาน 3. อธิบายวิธีการติดตั้งและการบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า 4. ติดตั้ง และตรวจสอบมอเตอร์ 5. ซ่อม บำรุงรักษา และแก้ปัญหามอเตอร์ 6. ออกแบบ วิเคราะห์ และแก้ปัญหาทางจรรยาควบคุมมอเตอร์ 7. อธิบายวิธีการกำหนดขนาดและการปรับตั้งค่าอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ 8. อธิบายหลักการทำงาน โครงสร้างและสัญลักษณ์ของไดโอดและทรานซิสเตอร์ 9. อธิบายเกี่ยวกับเรกติไฟร์แบบคลื่นครึ่งและคลื่นเต็ม 10. อธิบายวิธีการใช้ไดโอดและทรานซิสเตอร์ควบคุมวงจรมอเตอร์ไฟฟ้า



มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	
หน่วยความสามารถ	ความสามารถย่อย (งานย่อย)
	11. อธิบายเกี่ยวกับระบบนิวแมติกและไฮดรอลิก 12. อธิบายเกี่ยวกับ PLC เบื้องต้น
5. อธิบายเกี่ยวกับอุปกรณ์ ตัดวงจรอัตโนมัติ	1. อธิบายเกี่ยวกับหลักการอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ 2. อธิบายวิธีการตรวจสอบอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ
6. อธิบายเกี่ยวกับการต่อลงดินและ กับดักเสิร์จ	1. อธิบายความรู้เบื้องต้นของกับดักเสิร์จ 2. อธิบายเกี่ยวกับขนาดและชนิดของสายดิน 3. อธิบายเกี่ยวกับประเภทการต่อสายดิน 4. อธิบายเกี่ยวกับหลักดินและอุปกรณ์ประกอบ 5. อธิบายวิธีการวัดความต้านทานระหว่างหลักดินกับดิน
7. แก่ตัวประกอบกำลังของระบบ ไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำ	- อธิบายการแก่ตัวประกอบกำลังของระบบไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำ
8. เลือกชนิดและขนาดของ สายไฟฟ้า	1. อธิบายเกี่ยวกับการเลือกชนิดของสายไฟฟ้า 2. อธิบายเกี่ยวกับการกำหนดขนาดของสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับงาน
9. อธิบายเกี่ยวกับดวงโคมไฟฟ้า ชนิดต่าง ๆ	1. อธิบายเกี่ยวกับคุณสมบัติ และหลักการทำงานของดวงโคมไฟฟ้า 2. อธิบายวิธีการบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องของดวงโคมไฟฟ้า
10. เดินสายไฟฟ้าตามข้อกำหนดของ การเดินสาย	1. อธิบายวิธีเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ 2. เดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ 3. อธิบายวิธีเดินสายไฟฟ้าในช่องเดินสายไฟฟ้า 4. อธิบายวิธีเดินสายไฟฟ้าในรางเดินสายไฟฟ้า 5. เดินสายไฟฟ้าในช่องเดินสายไฟฟ้า 6. เดินสายไฟฟ้าในรางเดินสายไฟฟ้า
11. เดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม	1. เตรียมอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าในตู้ควบคุมมอเตอร์ 2. จัดวางอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าในตู้ควบคุมมอเตอร์ 3. เช้าสายไฟฟ้ากับขั้วต่อ 4. ปรับตั้งคาร์ลิเย่ป้องกัน 5. ติดตั้งและควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำชนิด 1 เฟส และ 3 เฟส 6. ติดตั้งและควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 7. ตรวจสอบและทดสอบการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า



มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	
หน่วยความสามารถ	ความสามารถย่อย (งานย่อย)
	<ol style="list-style-type: none"><li>8. ประกอบติดตั้ง ตรวจสอบ และแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องของ วงจรไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ</li><li>9. ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในตู้จ่ายไฟฟ้าประธาน</li><li>10. เดินสายไฟฟ้าและการติดตั้งตัวนำแห่ง</li><li>11. เดินสายวงจรเครื่องวัด</li><li>12. เดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้า</li><li>13. เดินสายไฟฟ้าด้วยรางเดินสายไฟฟ้า</li><li>14. อธิบายการตรวจสอบระบบไฟฟ้าโรงงานตามกฎหมายกระทรวง</li><li>15. ตรวจสอบอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าโรงงาน</li><li>16. อธิบายการดูแลพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย และแบบฟอร์ม การตรวจสอบระบบไฟฟ้า</li></ol>



### ส่วนที่ 1 โครงสร้างหลักสูตร

1. หลักสูตรการฝึก ยกระดับฝีมือ	ชื่อหลักสูตร : สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303	
2. ระยะเวลาการฝึกอบรม	รวม 90 ชั่วโมง	ทฤษฎี 21 ชั่วโมง	ปฏิบัติ 69 ชั่วโมง
<b>3. ขอบเขตของหลักสูตร</b> หลักสูตรนี้พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึกในสาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถและทัศนคติตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3 ดังนี้ 3.1 มีความรู้เกี่ยวกับระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลังในประเทศไทย 3.2 มีความรู้เกี่ยวกับระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และรีเลย์ป้องกัน 3.3 มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง 3.4 มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับมอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุมมอเตอร์ 3.5 มีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ 3.6 มีความรู้เกี่ยวกับการต่อลงดิน และกับดักเสิร์จ 3.7 มีความรู้เกี่ยวกับการแก้ตัวประกอบกำลังของระบบไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำ 3.8 มีความรู้เกี่ยวกับการเลือกชนิดและขนาดของสายไฟฟ้า 3.9 มีความรู้เกี่ยวกับดวงโคมไฟฟ้าชนิดต่างๆ 3.10 มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการเดินสายไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด 3.11 มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม			
4. คุณสมบัติผู้สมัครเข้ารับการฝึก	ตามระเบียบกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ว่าด้วยการฝึกยกระดับฝีมือ พ.ศ. 2547 หมวด 1 คุณสมบัติของผู้สมัคร ดังนี้ 1. ผู้เข้ารับการฝึกต้องมีอายุไม่ต่ำกว่า 18 ปีบริบูรณ์ 2. มีประสบการณ์อย่างน้อย 1 ปี ในสาขาที่จะฝึกอบรม หรือ 3. อยู่ในระหว่างการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีสุดท้ายในสาขาที่จะฝึกอบรม โดยมีหนังสือรับรองจากสถานศึกษา หรือจบการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในสาขาที่จะฝึกอบรม หรือ 4. ผ่านการฝึกอบรมในสาขาที่เกี่ยวข้อง 5. ต้องผ่านการฝึกอบรม หลักสูตรช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 2		





5. โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร				
หน่วย ความสามารถ	ชื่อโมดูลการฝึก	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระยะเวลา (ชั่วโมง : นาที)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
อธิบายระบบ การส่งจ่ายไฟฟ้า กำลังในประเทศไทย	(09215212) ระบบการส่งจ่าย ไฟฟ้ากำลัง ในประเทศไทย	1. อธิบายเกี่ยวกับระบบไฟฟ้ากำลังได้ 2. อธิบายเกี่ยวกับระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลัง ของประเทศไทยได้ 3. อธิบายเกี่ยวกับการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับ ผู้ใช้ไฟฟ้าและขนาดมิเตอร์ชนิดต่าง ๆ ได้	1:30	-
อธิบายระบบ ไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ระบบสัญญาณแจ้ง เหตุเพลิงไหม้ และ รีเลย์ป้องกัน	(09215213) ระบบไฟฟ้าสำรอง ฉุกเฉิน ระบบ สัญญาณแจ้งเหตุ เพลิงไหม้ และรีเลย์ป้องกัน	1. อธิบายเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินได้ 2. อธิบายเกี่ยวกับระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เบื้องต้นได้ 3. อธิบายเกี่ยวกับระบบรีเลย์ป้องกันเบื้องต้นได้	2:00	-
ติดตั้งหม้อแปลง ไฟฟ้ากำลัง	(09215214) หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง	1. อธิบายหลักการทำงานและการเลือกขนาด หม้อแปลงไฟฟ้าชนิด 1 เฟส และชนิด 3 เฟสได้ 2. เลือกใช้หม้อแปลงไฟฟ้าชนิด 1 เฟส และ ชนิด 3 เฟสได้ 3. อธิบายวิธีการติดตั้ง ตรวจสอบ และบำรุงรักษา หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิด 1 เฟส และ ชนิด 3 เฟสได้ 4. ติดตั้ง ตรวจสอบ และบำรุงรักษาหม้อแปลง ไฟฟ้ากำลังชนิด 1 เฟส และชนิด 3 เฟสได้	1:00	6:00
ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้า และการควบคุม มอเตอร์	(09215215) มอเตอร์ไฟฟ้าและ การควบคุมมอเตอร์	1. อธิบายชนิด ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของ มอเตอร์ได้ 2. เลือก ชนิด ขนาด และลักษณะของมอเตอร์ ให้เหมาะสมกับงานได้ 3. อธิบายวิธีการติดตั้งและการบำรุงรักษา มอเตอร์ไฟฟ้าได้ 4. ติดตั้ง และตรวจสอบมอเตอร์ได้ 5. ซ่อม บำรุงรักษา และแก้ปัญหามอเตอร์ได้	6:00	15:00



หน่วย ความสามารถ	ชื่อโมดูลการฝึก	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระยะเวลา (ชั่วโมง : นาที)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
		6. ออกแบบ วิเคราะห์ และแก้ปัญหาทางจร ควบคุมมอเตอร์ได้ 7. อธิบายวิธีการกำหนดขนาดและการปรับตั้งค่า อุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ได้ 8. อธิบายหลักการทำงาน โครงสร้าง และ สัญลักษณ์ของไดโอดและทรานซิสเตอร์ได้ 9. อธิบายเกี่ยวกับเรกติไฟร์แบบคลื่นครึ่งและ คลื่นเต็มได้ 10. อธิบายวิธีการใช้ไดโอดและทรานซิสเตอร์ ควบคุมวงจรมอเตอร์ไฟฟ้าได้ 11. อธิบายเกี่ยวกับระบบนิวแมติกและไฮดรอลิกได้ 12. อธิบายเกี่ยวกับ PLC เบื้องต้นได้		
อธิบายเกี่ยวกับ อุปกรณ์ตัดวงจร อัตโนมัติ	(09215216) อุปกรณ์ตัดวงจร อัตโนมัติ	1. อธิบายเกี่ยวกับหลักการอุปกรณ์ ตัดวงจรอัตโนมัติได้ 2. อธิบายวิธีการตรวจสอบอุปกรณ์ ตัดวงจรอัตโนมัติได้	1:00	-
อธิบายเกี่ยวกับ การต่อลงดินและ กับดักเสิร์จ	(09215217) การต่อลงดินและ กับดักเสิร์จ	1. อธิบายความรู้เบื้องต้นของกับดักเสิร์จได้ 2. อธิบายเกี่ยวกับขนาดและชนิดของสายดินได้ 3. อธิบายเกี่ยวกับประเภทการต่อสายดินได้ 4. อธิบายเกี่ยวกับหลักดินและอุปกรณ์ประกอบได้ 5. อธิบายวิธีการวัดความต้านทานระหว่างหลักดิน กับดินได้	1:30	-
แก้ตัวประกอบกำลัง ของระบบไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าต่ำ	(09215218) การแก้ตัวประกอบ กำลังของระบบไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าต่ำ	- อธิบายการแก้ตัวประกอบกำลังของระบบไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าต่ำได้	2:00	-
เลือกชนิดและ ขนาดของ สายไฟฟ้า	(09215219) การเลือกชนิดและ ขนาดของสายไฟฟ้า	1. อธิบายเกี่ยวกับการเลือกชนิดของสายไฟฟ้าได้ 2. อธิบายเกี่ยวกับการกำหนดขนาดของสายไฟฟ้า ให้เหมาะสมกับงานได้	3:00	-



หน่วย ความสามารถ	ชื่อโมดูลการฝึก	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระยะเวลา (ชั่วโมง : นาที)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
อธิบายเกี่ยวกับ ดวงโคมไฟฟ้า ชนิดต่าง ๆ	(09215220) ดวงโคมไฟฟ้าชนิด ต่าง ๆ	1. อธิบายเกี่ยวกับคุณสมบัติ และหลักการทำงานของดวงโคมไฟฟ้าได้ 2. อธิบายวิธีการบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องของดวงโคมไฟฟ้าได้	1:00	-
เดินสายไฟฟ้าตาม ข้อกำหนดของ การเดินสาย	(09215221) ข้อกำหนดของการ เดินสายไฟฟ้า	1. อธิบายวิธีเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้า ชนิดต่าง ๆ ได้ 2. เดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด 3. อธิบายวิธีเดินสายไฟฟ้าในช่องเดินสายไฟฟ้าได้ 4. อธิบายวิธีเดินสายไฟฟ้าในรางเดินสายไฟฟ้าได้ 5. เดินสายไฟฟ้าในช่องเดินสายไฟฟ้าได้ อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด 6. เดินสายไฟฟ้าในรางเดินสายไฟฟ้าได้ อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด	1:00	12:00
เดินสายไฟฟ้า อุตสาหกรรม	(09215303) การเดินสายไฟฟ้า อุตสาหกรรม	1. เตรียมอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าใน ตู้ควบคุมมอเตอร์ได้ 2. จัดวางอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าในตู้ควบคุมมอเตอร์ได้ 3. เข้าสายไฟฟ้ายกกับขั้วต่อได้ 4. ปรับตั้งคาร์ลิเย่ป้องกันได้ 5. ติดตั้งและควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำชนิด 1 เฟส และ 3 เฟสได้ตามแบบที่กำหนด 6. ติดตั้งและควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ 7. ตรวจสอบและทดสอบการทำงานของมอเตอร์ ไฟฟ้าได้ 8. ประกอบติดตั้ง ตรวจสอบ และแก้ไขปัญหา ข้อขัดข้องของดวงโคมไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ได้ 9. ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในตู้จ่ายไฟฟ้าประธานได้ 10. เดินสายไฟฟ้าและการติดตั้งตัวนำแท่งได้ 11. เดินสายวงจรเครื่องวัดได้	4:00	33:00



หน่วย ความสามารถ	ชื่อโมดูลการฝึก	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระยะเวลา (ชั่วโมง : นาที)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
		12. เดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้าได้ 13. เดินสายไฟฟ้าด้วยรางเดินสายไฟฟ้าได้ 14. อธิบายการตรวจสอบระบบไฟฟ้าโรงงาน ตามกฎกระทรวงได้ 15. ตรวจสอบอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าโรงงานได้ 16. อธิบายการดูแลพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย และแบบฟอร์มการตรวจสอบสภาพระบบไฟฟ้าได้		
<b>รวมทั้งสิ้น</b>			24:00	66:00
			90:00	
<b>6. วิธีการ ประเมินผล</b>	เป็นการทดสอบภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติของผู้รับการฝึก เพื่อประเมินความรู้ ความสามารถ ตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้  1. ทดสอบภาคทฤษฎี ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 2. ทดสอบภาคปฏิบัติ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70  วิธีประเมิน  1. สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing) 2. สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)			
<b>7. วิธีการฝึกอบรม</b>	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก 2. ฝึกปฏิบัติงาน			
<b>8. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึกและการประเมิน</b>				
<b>8.1 เครื่องมือและอุปกรณ์</b>			<b>จำนวน/คน</b>	
1. กล่องเครื่องมือ			2 กล่อง	
2. ไขควงปากแฉก			2 อัน	
3. ไขควงชุด			4 ชุด	
4. ไขควงเช็คไฟ			3 อัน	
5. ไขควงทดสอบไฟฟ้า 220 VAC			2 อัน	
6. ไขควงปากแบน			2 อัน	
7. ไขควงปากแฉก เบอร์ 1 ยาว 100 มม.			1 อัน	
8. ไขควงปากแฉก เบอร์ 2 ยาว 100 มม.			1 อัน	
9. ไขควงปากแบน ขนาดปาก 3 มม. ยาว 100 มม.			1 อัน	



10. ไชควงปากแบน ขนาดปาก 5 มม. ยาว 100 มม.	1 อัน
11. ไชควงวัดไฟ	1 ด้าม
12. ค้อนช่างไฟฟ้า ขนาด 250-500 กรัม	2 ด้าม
13. คอมเปาวด์มอเตอร์	1 ตัว
14. คัตเตอร์ปกสาย	4 อัน
15. คีมช่างไฟฟ้า ขนาด 200 มิลลิเมตร (8 นิ้ว)	2 อัน
16. คีมช่างไฟฟ้า	5 อัน
17. คีมตัด	2 อัน
18. คีมตัดท่อ พีวีซี	1 อัน
19. คีมปกสาย	1 อัน
20. คีมปกสายไฟฟ้า ยาว 150 มม. (6 นิ้ว)	4 อัน
21. คีมปากยาว	1 อัน
22. คีมปากกรวม	1 อัน
23. คีมย้ำสายไฟฟ้า ขนาดสาย 1-10 ตร.มม	2 อัน
24. คีมย้ำหางปลา	1 อัน
25. เครื่องจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง	1 เครื่อง
26. เครื่องมือประจำตัวช่างไฟฟ้า	1 ชุด
27. เครื่องวัดความชื้น	1 เครื่อง
28. เครื่องวัดรอบ	1 เครื่อง
29. เครื่องเสิร์จ	1 เครื่อง
30. ชั้นท่อมอเตอร์	1 เครื่อง
31. ซีล็กเตอร์โวลต์สวิตช์ ชนิด 3 เฟส	1 ตัว
32. ดอกสว่าน 2 มิลลิเมตร	1 ดอก
33. ดินสอ	4 แท่ง
34. ดีซี แอมมิเตอร์	1 เครื่อง
35. ตลับเมตร	1 อัน
36. เทอร์โมมิเตอร์	1 เครื่อง
37. บรรทัดเหล็กฉาก 8-12 นิ้ว	1 อัน
38. เบนเดอร์ตัดท่อ EMT ขนาด ½ นิ้ว	2 อัน
39. เบนเดอร์ตัดท่อ EMT ขนาด ¾ นิ้ว	2 อัน
40. ประแจค้อนยาว 200 มม. (8 นิ้ว)	2 อัน
41. ปักเต้า	1 อัน



42. ปากกา	1 แท่ง
43. ปากกาจับท่อ	2 เครื่อง
44. ฟุตเหล็ก 1 เมตร	3 อัน
45. มอเตอร์ 3 เฟส	1 เครื่อง
46. มัลติมิเตอร์ 220 VAC	2 เครื่อง
47. มัลติมิเตอร์	5 เครื่อง
48. มิลลิโอห์มมิเตอร์	1 เครื่อง
49. มีดปอกสาย	1 เล่ม
50. เมกเกอร์	1 เครื่อง
51. แมกเนติกคอนแทกเตอร์ ชนิด 2 NO, Coil 220V ขนาด 5.5 kW	1 ตัว
52. ระดับน้ำ	5 อัน
53. รีโมเตอร์	2 อัน
54. ลวดร้อยสายไฟ	2 อัน
55. เลื่อยตัดเหล็กพร้อมใบเลื่อย 24 ฟัน/นิ้ว	2 ชุด
56. เลื่อยลอ	1 อัน
57. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	1 เครื่อง
58. โวลต์มิเตอร์	1 เครื่อง
59. สปลิทเฟส มอเตอร์	1 ตัว
60. สว่านไฟฟ้า	2 ชุด
61. หม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส	1 ตัว
62. หม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส	1 ตัว
63. เหล็กนำศูนย์	1 อัน
64. แอมมิเตอร์	1 เครื่อง
65. โอเวอร์โวลต์รีเลย์	1 ตัว



8.2 วัสดุที่ใช้ในการฝึกและการประเมิน	จำนวน/คน
1. Box PVC ขนาด 4" x 4" x 2"	1 อัน
2. Connector PVC ขนาด 20 มิลลิเมตร	9 ตัว
3. Connector PVC ท่ออ่อน ขนาด 20 มิลลิเมตร	2 ตัว
4. Connector ขนาด 1/2"	3 ตัว
5. Connector ขนาด 3/4"	7 ตัว
6. Locknut EMT ขนาด 1/2"	3 ตัว
7. Locknut EMT ขนาด 3/4"	7 ตัว
8. Pull Box ขนาด 6" x 6" x 4"	1 ตัว
9. Strap ขนาด 1/2 นิ้ว	30 อัน
10. Strap ขนาด 3/4 นิ้ว	18 อัน
11. กล่องต่อสาย	1 อัน
12. กล่องลอย PCV ขนาด 2" x 4"	3 อัน
13. ช่องสำเร็จรูปเปิดฝาได้ PVC 20 ขนาดมิลลิเมตร	1 ตัว
14. ช่องสำเร็จรูปเปิดฝาได้ตัว T PVC ขนาด 20 มิลลิเมตร	1 ตัว
15. ขั้วรับหลอดพร้อมหลอดโซเดียม	1 ชุด
16. ขั้วรับหลอดพร้อมหลอดฟลูออเรสเซนต์	1 ชุด
17. ขั้วรับหลอดพร้อมหลอดแสงจันทร์	1 ชุด
18. ขั้วรับหลอดพร้อมหลอดอินแคนเดสเซนต์	1 ชุด
19. เข็มขัดรัดสายไฟ	1 กล่อง
20. คอนซูมเมอร์ยูนิต เซอร์กิตเบรกเกอร์ 32 A, 4 ช่อง	2 แผง
21. คอนเนกเตอร์ ล็อกกิ้ง และบุชชิ่ง ขนาด 1/2 นิ้ว	32 ชุด
22. คอนเนกเตอร์ ล็อกกิ้ง และบุชชิ่ง ขนาด 3/4 นิ้ว	32 ชุด
23. คัตเอาต์ พร้อมฟิวส์	1 ชุด
24. เคเบิลแกรนด์	4 ตัว
25. แคลมป์ Stap Double Hold ขนาด 3/4"	6 ตัว
26. แคลมป์ Stap Single Hold ขนาด 1/2"	6 ตัว
27. แคลมป์ก้ามปู PVC ขนาด 20 มิลลิเมตร	20 ตัว
28. โคมชุดฟลูออเรสเซนต์ FL set ขนาด 1x8 วัตต์	3 ชุด
29. ซิลิกาเจล	1 ชุด
30. ซีล็คเตอร์ โวลต์	1 ตัว
31. ซีล็คเตอร์ แอมป์	1 ตัว



32. เซอร์กิตเบรกเกอร์ 2P 10 A	1 ตัว
33. เซอร์กิตเบรกเกอร์3P ขนาด 100 แอมแปร์ (Main)	1 ตัว
34. เซอร์กิตเบรกเกอร์3P ขนาด 20 แอมแปร์	1 ตัว
35. เซอร์กิตเบรกเกอร์3P ขนาด 30 แอมแปร์	2 ตัว
36. เซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย 16 A	6 ตัว
37. ตะปูเดินสาย	1 กล่อง
38. ตู้ควบคุมพร้อมอุปกรณ์ติดตั้งภายในตู้	1 ชุด
39. ตู้ควบคุมมอเตอร์ No.3	1 ใบ
40. ตู้โหลดเซนเตอร์พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งภายในตู้	1 ชุด
41. เต้าต่อสายไฟฟ้า	1 กล่อง
42. เต้ารับ 1 เฟส มีกราวด์แบบคู่	1 ตัว
43. เต้ารับมีขั้วสายดิน	2 ตัว
44. ท่อ EMT ขนาด 1/2 นิ้ว	2 ท่อน
45. ท่อ EMT ขนาด 3/4 นิ้ว	2 ท่อน
46. ท่อ EMT ขนาด 1/2"	1 เส้น
47. ท่อ EMT ขนาด 3/4"	2 เส้น
48. ท่อ PVC 20 มิลลิเมตร	2 เส้น
49. ท่อ PVC ขนาด 1/2 นิ้ว	2 ท่อน
50. ท่อ PVC อ่อน ขนาด 20 มิลลิเมตร	1 เมตร
51. เทปพันสายไฟ	8 ม้วน
52. เทอร์มินอล	1 ชุด
53. นอตตัวผู้ ขนาด 8 มิลลิเมตร ยาว1/2"	2 ตัว
54. นอตตัวเมีย ขนาด 8 มิลลิเมตร ยาว 1/2"	2 ตัว
55. น้ำมันหม้อแปลง	1 แคนลอน
56. บุชชิ่ง ขนาด 1/2"	3 ตัว
57. บุชชิ่ง ขนาด 3/4"	7 ตัว
58. ประกั๊บบราง C EMT ขนาด 3/4"	7 คู่
59. ปลั๊กฟิวส์ พร้อมฟิวส์	1 ชุด
60. ฝาครอบ 1 ช่อง	2 อัน
61. ฝาครอบเต้ารับ	1 อัน
62. ฝาปิด	1 อัน
63. เพรชเซอร์คิลิป	12 ตัว





64. พิวส์ 10 แอมแปร์	3 ตัว
65. พิวส์พร้อมฐาน	4 ชุด
66. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบซันท์ (แบบขนาน)	1 ตัว
67. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส	2 ตัว
68. เมนพิวส์	1 ตัว
69. แมกเนติกคอนแทกเตอร์	2 ตัว
70. ราง C	1 เส้น
71. รางเดินสาย	1 เส้น
72. โวลต์มิเตอร์ 0-500 แอมแปร์	1 ตัว
73. ไวร์นัท No. 33 สีเหลือง	12 ตัว
74. ไวร์นัท No. 44 สีแดง	5 ตัว
75. ไวร์นัท ขนาดกลาง	2 ก่อ่ง
76. สกรูเกลียวป্লอย	1 ก่อ่ง
77. สกรูเกลียวป্লอยยาว 1/2"	100 ตัว
78. สกรูเกลียวป্লอยยาว 1"	100 ตัว
79. สกรูเกลียวเหล็ก ขนาด 1/2 นิ้ว	40 ตัว
80. สกรูเกลียวเหล็ก	1 ก่อ่ง
81. สแควร์บอกซ์ พร้อมฝาปิด	4 อัน
82. สวิตช์ 2 ขั้ว สับ 2 ทาง	2 ตัว
83. สวิตช์ 2 ทาง	8 ตัว
84. สวิตช์ทางเดียว	2 ตัว
85. สวิตช์ปุ่มกด	2 ตัว
86. สวิตช์แสง 3 แอมแปร์ (3สาย)	1 ตัว
87. สวิตช์กดติด ป्लอยดับ 1 No, 1 No	2 ตัว
88. สาย VCT 2 x 1.5 ตารางมิลลิเมตร	2 เมตร
89. สาย VSF เบอร์ 1.5 ตารางมิลลิเมตร	2 ม้วน
90. สายต่อวงจร	30 เส้น
91. สายไฟ IEC 01 ขนาด 1.5 มิลลิเมตร สีน้ำตาล	20 เมตร
92. สายไฟ IEC 01 ขนาด 1.5 มิลลิเมตร สีฟ้า	5 เมตร
93. สายไฟ IEC 01 ขนาด 10 มิลลิเมตร สีเขียวแถบเหลือง	3 เมตร
94. สายไฟ IEC 01 ขนาด 2.5 มิลลิเมตร สีเขียวแถบเหลือง	12 เมตร
95. สายไฟ IEC 01 ขนาด 2.5 มิลลิเมตร สีดำ	8 เมตร



96. สายไฟ IEC 01 ขนาด 2.5 มิลลิเมตร สีส้ม	11 เมตร
97. สายไฟ IEC 01 ขนาด 2.5 มิลลิเมตร สีฟ้า	11 เมตร
98. สายไฟ IEC 01 ขนาด 6 มิลลิเมตร สีดำ	10 เมตร
99. สายไฟ IEC 02 ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีส้ม ความยาว 10 เมตร	1 เส้น
100. สายไฟ IEC 02 ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีฟ้า ความยาว 3 เมตร	1 เส้น
101. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีดำ ความยาว 5 เมตร	1 เส้น
102. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีเทา ความยาว 5 เมตร	1 เส้น
103. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีส้ม ความยาว 5 เมตร	1 เส้น
104. สายไฟฟ้า THW 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีขาว	40 เมตร
105. สายไฟฟ้า THW 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีเขียว	10 เมตร
106. สายไฟฟ้า THW 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีดำ	40 เมตร
107. สายไฟฟ้า THW 1.5 ตารางมิลลิเมตร	1 ม้วน
108. สายไฟฟ้า THW 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีเขียว	10 เมตร
109. สายไฟฟ้า VAF 2 × 2.5 ตารางมิลลิเมตร	1 ม้วน
110. สายไฟฟ้า VAF 2 × 1.5 ตารางมิลลิเมตร	1 ม้วน
111. สายไฟฟ้า	2 ชุด
112. หม้อแปลงกระแส 200/5 แอมแปร์	3 ตัว
113. หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ พร้อมขาหลอด	1 ชุด
114. หลอดเผาไส้พร้อมขั้วรับหลอด	1 ชุด
115. หลอดเผาไส้พร้อมขั้วรับหลอด	1 ชุด
116. หลอดสปอตไลท์ 500 W พร้อมโคม	2 ชุด
117. หลอดแสดงผล (สีแดง)	1 ตัว
118. หลอดแสดงผล (สีน้ำเงิน)	1 ตัว
119. หลอดแสดงผล (สีเหลือง)	1 ตัว
120. หลอดแสดงผล	2 หลอด
121. หัวงูเห่า ขนาด 3/4 นิ้ว	3 ตัว
122. หางปลาแฉก ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีแดง	50 ตัว
123. หางปลาแฉก ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีฟ้า	50 ตัว
124. เหล็กกู (จับยึด, สวิตช์แสง)	1 เส้น
125. เอฟเอสซีบอกซ์ พร้อมฝาปิด	6 อัน
126. แอมมิเตอร์ 0-800 แอมแปร์	1 ตัว
127. โอเวอร์โวลต์รีเลย์	2 ตัว



8.3 สื่อการฝึก ชุดการฝึกและเอกสารประกอบการฝึกและการประเมิน	จำนวน/คน
1. คู่มือครูฝึก	1 เล่ม
2. คู่มือผู้รับการฝึก	1 เล่ม
3. คู่มือการประเมิน	1 เล่ม
4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	1 ชุด
<b>9. คุณสมบัติของครูฝึก/วิทยากร</b>	
<p>ผู้รับการฝึกจะได้รับการฝึกทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยครูฝึกจากกรมพัฒนาฝีมือแรงงานหรือวิทยากรจากภายนอกที่มีคุณสมบัติ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"><li>ผ่านการคัดเลือกตามข้อกำหนดของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน</li><li>มีประสบการณ์ด้านการสอนหรือผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรเตรียมความพร้อมการเป็นวิทยากรระบบการฝึกตามความสามารถ</li><li>มีความรู้ ความสามารถในสาขาอาชีพที่จะฝึกอบรม</li></ol>	



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

## โมดูลการฝึกที่ 1

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164150303	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	ระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลังในประเทศไทย		รหัสโมดูลการฝึก 09215212	
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง	
4. ขอบเขตของหน่วยการฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายเกี่ยวกับระบบไฟฟ้ากำลังได้ 2. อธิบายเกี่ยวกับระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลังของประเทศไทยได้ 3. อธิบายเกี่ยวกับการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าและขนาดมิเตอร์ชนิดต่าง ๆ ได้			
5. พื้นฐานความสามารถของผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานงานไฟฟ้าเบื้องต้น หรือผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลังในประเทศจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านการเรียนรู้ระดับ 2 มาแล้ว			
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถ และใช้ระยะเวลาฝึก ดังนี้				
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1. อธิบายเกี่ยวกับระบบไฟฟ้ากำลังได้	หัวข้อที่ 1 : ระบบไฟฟ้ากำลัง	0:15	-	0:15
2. อธิบายเกี่ยวกับระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลังของประเทศไทยได้	หัวข้อที่ 2 : ระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลังของประเทศไทย	1:00	-	1:00
3. อธิบายเกี่ยวกับการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าและขนาดมิเตอร์ชนิดต่าง ๆ ได้	หัวข้อที่ 3 : การจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าและขนาดมิเตอร์ชนิดต่าง ๆ	0:15	-	0:15
รวมทั้งสิ้น		1:30	-	1:30



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	ระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลังในประเทศไทย	รหัสโมดูลการฝึก 09215212	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : ระบบไฟฟ้ากำลัง	รหัสวิชา 0921521201	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 15 นาที	ทฤษฎี 15 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ - อธิบายเกี่ยวกับระบบไฟฟ้ากำลังได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. ระบบการผลิตไฟฟ้า 2. ระบบการส่งไฟฟ้า 3. ระบบการจำหน่ายไฟฟ้า 4. ระบบการใช้กำลังไฟฟ้า		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215212)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลังในประเทศไทย 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		



### ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	ระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลังในประเทศไทย	รหัสโมดูลการฝึก 09215212	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 2 : ระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลังของประเทศไทย	รหัสวิชา 0921521202	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ - อธิบายเกี่ยวกับระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลังของประเทศไทยได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย 2. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค 3. การไฟฟ้านครหลวง		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215212)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลังในประเทศไทย 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	ระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลังในประเทศไทย	รหัสโมดูลการฝึก 09215212	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 3 : การจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้า และขนาดมิเตอร์ชนิดต่าง ๆ	รหัสวิชา 0921521203	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 15 นาที	ทฤษฎี 15 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ - อธิบายเกี่ยวกับการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าและขนาดมิเตอร์ชนิดต่าง ๆ ได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. การจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้า 2. ขนาดมิเตอร์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และการไฟฟ้านครหลวง		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215212)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลังในประเทศไทย 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

## โมดูลการฝึกที่ 2

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164150303		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และรีเลย์ป้องกัน		รหัสโมดูลการฝึก 09215213		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 2 ชั่วโมง	ทฤษฎี 2 ชั่วโมง	ปฏิบัติ - ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วยการฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินได้ 2. อธิบายเกี่ยวกับระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เบื้องต้นได้ 3. อธิบายเกี่ยวกับระบบรีเลย์ป้องกันเบื้องต้นได้				
5. พื้นฐานความสามารถของผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานงานไฟฟ้าเบื้องต้น หรือผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้จากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว 3. ผู้รับการฝึกผ่านการฝึกโมดูลที่ 1 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถ และใช้ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินได้	หัวข้อที่ 1 : ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน	1:00	-	1:00	
2. อธิบายเกี่ยวกับระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เบื้องต้นได้	หัวข้อที่ 2 : ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เบื้องต้น	0:30	-	0:30	
3. อธิบายเกี่ยวกับระบบรีเลย์ป้องกันเบื้องต้นได้	หัวข้อที่ 3 : รีเลย์ป้องกันเบื้องต้น	0:30	-	0:30	
<b>รวมทั้งสิ้น</b>		<b>2:00</b>	<b>-</b>	<b>2:00</b>	





ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และรีเลย์ป้องกัน	รหัสโมดูลการฝึก 09215213	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน	รหัสวิชา 0921521301	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ - อธิบายเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และสวิตช์ถ่ายโอน (Transfer Switch) 2. ระบบจ่ายไฟสำรองต่อเนื่อง (USP) 3. แสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) 4. แบตเตอรี่สำรองไฟฟ้า		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215213)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และรีเลย์ป้องกัน 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และรีเลย์ป้องกัน	รหัสโมดูลการฝึก 09215213	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 2 : ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เบื้องต้น	รหัสวิชา 0921521302	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 30 นาที	ทฤษฎี 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ - อธิบายเกี่ยวกับระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เบื้องต้นได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. ชนิดของอุปกรณ์ 2. แผงควบคุมและแผงแจ้งเหตุ 3. การตรวจสอบและบำรุงรักษา		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215213)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และรีเลย์ป้องกัน 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และรีเลย์ป้องกัน	รหัสโมดูลการฝึก 09215213	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 3 : รีเลย์ป้องกันเบื้องต้น	รหัสวิชา 0921521303	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 30 นาที	ทฤษฎี 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ - อธิบายเกี่ยวกับระบบรีเลย์ป้องกันเบื้องต้นได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. รีเลย์ป้องกันกระแสเกิน (Over Current Relay) 2. รีเลย์ป้องกันแรงดันสูงเกิน/ต่ำเกิน (Over/Under Voltage Relay) 3. เฟสซีควเอนซ์ รีเลย์ (Phase Sequence Relay)		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215213)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และรีเลย์ป้องกัน 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

## โมดูลการฝึกที่ 3

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164150303		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง		รหัสโมดูลการฝึก 09215214		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 7 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง	ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วยการฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้				
	1. อธิบายหลักการทำงานและการเลือกขนาดหม้อแปลงไฟฟ้าชนิด 1 เฟส และชนิด 3 เฟสได้				
	2. เลือกใช้หม้อแปลงไฟฟ้าชนิด 1 เฟส และชนิด 3 เฟสได้				
	3. อธิบายวิธีการติดตั้ง ตรวจสอบ และบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิด 1 เฟส และชนิด 3 เฟสได้				
	4. ติดตั้ง ตรวจสอบ และบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิด 1 เฟส และชนิด 3 เฟสได้				
5. พื้นฐานความสามารถของผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้				
	1. มีความรู้พื้นฐานงานไฟฟ้าเบื้องต้น หรือผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้				
	2. ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว				
	3. ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 2 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายหลักการทำงานและการเลือกขนาดหม้อแปลงไฟฟ้าชนิด 1 เฟส และชนิด 3 เฟสได้ 2. เลือกใช้หม้อแปลงไฟฟ้า	หัวข้อที่ 1 : หลักการทำงานและการเลือกขนาดของหม้อแปลงไฟฟ้า	1:00	6:00	7:00	



ชนิด 1 เฟสและชนิด 3 เฟสได้				
3. อธิบายวิธีการติดตั้ง ตรวจสอบ และบำรุงรักษาหม้อแปลง ไฟฟ้ากำลังชนิด 1 เฟส และชนิด 3 เฟสได้				
4. ติดตั้ง ตรวจสอบ และบำรุงรักษา หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิด 1 เฟส และชนิด 3 เฟสได้				
รวมทั้งสิ้น		1:00	6:00	7:00



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303
2. ชื่อโมดูลการฝึก	หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง	รหัสโมดูลการฝึก 09215214
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังเบื้องต้น	รหัสวิชา 0921521401
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 7 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ 1. อธิบายหลักการทำงานและการเลือกขนาดหม้อแปลงไฟฟ้าชนิด 1 เฟส และชนิด 3 เฟสได้ 2. เลือกใช้หม้อแปลงไฟฟ้าชนิด 1 เฟส และชนิด 3 เฟสได้ 3. อธิบายวิธีการติดตั้ง ตรวจสอบ และบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิด 1 เฟส และชนิด 3 เฟสได้ 4. ติดตั้ง ตรวจสอบ และบำรุงรักษา หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิด 1 เฟส และชนิด 3 เฟสได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. หลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าชนิด 1 เฟส และชนิด 3 เฟส 2. การเลือกขนาดหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง 3. การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง 4. การตรวจสอบและการบำรุงรักษา	
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215214) 2. ฝึกปฏิบัติงาน	
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ วิธีประเมิน : 1. สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing) 2. สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)	
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)		
เครื่องมือและอุปกรณ์		วัสดุ
1. กล่องเครื่องมือ จำนวน 1 ใบ		1. ซิลิกาเจล จำนวน 1 ชุด
2. ไขควงทดสอบไฟฟ้า 220 VAC จำนวน 1 อัน		2. เทปพันสายไฟฟ้า จำนวน 1 ม้วน
3. ไขควงปากแฉก จำนวน 1 อัน		3. น้ำมันหม้อแปลง จำนวน 1 แคนลอน
4. ไขควงปากแบน จำนวน 1 อัน		



<ol style="list-style-type: none"><li>5. ค้อนช่างไฟฟ้า ขนาด 250-500 กรัม จำนวน 1 ด้าม</li><li>6. คีมช่างไฟฟ้า ขนาด 200 มิลลิเมตร (8นิ้ว) จำนวน 1 ด้าม</li><li>7. คีมตัดท่อ พีวีซี จำนวน 1 ด้าม</li><li>8. คีมปกสายไฟฟ้า ยาว 150 มิลลิเมตร (6นิ้ว) จำนวน 1 ด้าม</li><li>9. คีมปากตัดสายไฟฟ้า ยาว 150 มิลลิเมตร (6นิ้ว) จำนวน 1 ด้าม</li><li>10. คีมย้ำสายไฟฟ้า ขนาดสาย 1-10 ตร.มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม</li><li>11. ดอกสว่าน 2 มิลลิเมตร จำนวน 1 ดอก</li><li>12. ตลับเมตร จำนวน 1 อัน</li><li>13. บรรทัดเหล็กฉาก 8-12 นิ้ว จำนวน 1 อัน</li><li>14. ประแจคอม้า ยาว 200 มิลลิเมตร (8นิ้ว) จำนวน 1 อัน</li><li>15. มัลติมิเตอร์ 220 VAC จำนวน 1 เครื่อง</li><li>16. สว่านไฟฟ้า พร้อมดอกสว่านจำนวน 1 ชุด</li><li>17. หม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟสจำนวน 1 ตัว</li><li>18. หม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส จำนวน 1 ตัว</li></ol>	
<p><b>10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) :</b> หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง</li><li>2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)</li></ol>	
<p><b>11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. คู่มือครูฝึก</li><li>2. คู่มือผู้รับการฝึก</li><li>3. คู่มือการประเมิน</li><li>4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3</li></ol>	



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

## โมดูลการฝึกที่ 4

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303
2. ชื่อโมดูลการฝึก	มอเตอร์ไฟฟ้า และการควบคุมมอเตอร์	รหัสโมดูลการฝึก 09215215
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 21 ชั่วโมง	ทฤษฎี 6 ชั่วโมง ปฏิบัติ 15 ชั่วโมง
4. ขอบเขตของหน่วยการฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"><li>อธิบายชนิด ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของมอเตอร์ได้</li><li>เลือก ชนิด ขนาด และลักษณะของมอเตอร์ให้เหมาะสมกับงานได้</li><li>อธิบายวิธีการติดตั้งและการบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้าได้</li><li>ติดตั้ง และตรวจสอบมอเตอร์ได้</li><li>ซ่อม บำรุงรักษา และแก้ปัญหาของมอเตอร์ได้</li><li>ออกแบบ วิเคราะห์ และแก้ปัญหาวงจรควบคุมมอเตอร์ได้</li><li>อธิบายวิธีการกำหนดขนาดและการปรับตั้งค่าอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ได้</li><li>อธิบายหลักการทำงาน โครงสร้าง และสัญลักษณ์ของไดโอดและทรานซิสเตอร์ได้</li><li>อธิบายเกี่ยวกับเรกติไฟร์แบบคลื่นครึ่งและคลื่นเต็มได้</li><li>อธิบายวิธีการใช้ไดโอดและทรานซิสเตอร์ควบคุมวงจรมอเตอร์ไฟฟ้าได้</li><li>อธิบายเกี่ยวกับระบบนิวแมติกและไฮดรอลิกได้</li><li>อธิบายเกี่ยวกับ PLC เบื้องต้นได้</li></ol>	
5. พื้นฐานความสามารถของผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ <ol style="list-style-type: none"><li>มีความรู้พื้นฐานงานไฟฟ้าเบื้องต้น หรือผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับมอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุมมอเตอร์จากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้</li><li>ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว</li><li>ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 3 มาแล้ว</li></ol>	
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ :	เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถ และใช้ระยะเวลาฝึก ดังนี้	





ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1. อธิบายชนิด ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของมอเตอร์ได้ 2. เลือก ชนิด ขนาด และลักษณะของมอเตอร์ให้เหมาะสมกับงานได้	หัวข้อที่ 1 : มอเตอร์ไฟฟ้า	1:00	-	1:00
3. อธิบายวิธีการติดตั้งและการบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้าได้ 4. ติดตั้ง และตรวจสอบมอเตอร์ได้ 5. ซ่อม บำรุงรักษา และแก้ปัญหามอเตอร์ได้	หัวข้อที่ 2 : การติดตั้งและบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า	-	7:30	7:30
6. ออกแบบ วิเคราะห์ และแก้ปัญหาวงจรควบคุมมอเตอร์ได้ 7. อธิบายวิธีการกำหนดขนาดและการปรับตั้งค่าอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ได้	หัวข้อที่ 3 : วงจรควบคุมมอเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์	-	7:30	7:30
8. อธิบายหลักการทำงานของโครงสร้าง และสัญลักษณ์ของไดโอดและทรานซิสเตอร์ได้ 9. อธิบายเกี่ยวกับเรกติไฟร์ 10. แบบคลื่นครึ่งและคลื่นเต็มได้ 11. อธิบายวิธีการใช้ไดโอดและทรานซิสเตอร์ควบคุมวงจรมอเตอร์ไฟฟ้าได้	หัวข้อที่ 4 : อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม	1:00	-	1:00
12. อธิบายเกี่ยวกับระบบนิวแมติกและไฮดรอลิกได้	หัวข้อที่ 5 : ระบบนิวแมติกและไฮดรอลิกเบื้องต้น	1:00	-	1:00
13. อธิบายเกี่ยวกับ PLC เบื้องต้นได้	หัวข้อที่ 6 : PLC เบื้องต้น	1:30	-	1:30
รวมทั้งสิ้น		6:00	15:00	21:00



### ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	มอเตอร์ไฟฟ้า และการควบคุมมอเตอร์	รหัสโมดูลการฝึก 09215215	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : มอเตอร์ไฟฟ้า	รหัสวิชา 0921521501	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ 1. อธิบายชนิด ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของมอเตอร์ได้ 2. เลือก ชนิด ขนาด และลักษณะของมอเตอร์ให้เหมาะสมกับงานได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. ชนิดของมอเตอร์ 2. ส่วนประกอบของวงจรมอเตอร์		
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215215) 2. ฝึกปฏิบัติงาน		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ วิธีประเมิน : 1. สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing) 2. สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลมอเตอร์ไฟฟ้า และการควบคุมมอเตอร์ 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164150303
2. ชื่อโมดูลการฝึก	มอเตอร์ไฟฟ้า และการควบคุมมอเตอร์		รหัสโมดูลการฝึก 09215215
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 2 : การติดตั้งและบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้า		รหัสวิชา 0921521502
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 7:30 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี - ชั่วโมง	ปฏิบัติ 7:30 ชั่วโมง 30 นาที
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ 1. อธิบายวิธีการติดตั้งและการบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้าได้ 2. ติดตั้ง และตรวจสอบมอเตอร์ได้ 3. ซ่อม บำรุงรักษา และแก้ปัญหามอเตอร์ได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. การติดตั้ง และตรวจสอบมอเตอร์ 2. ระบบป้องกันมอเตอร์ 3. การซ่อมและบำรุงรักษามอเตอร์		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกปฏิบัติงานโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215215)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคปฏิบัติ วิธีประเมิน : สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
เครื่องมือและอุปกรณ์		วัสดุ	
1. ไชควงวัดไฟ จำนวน 1 ด้าม 2. คีมปากกรวม จำนวน 1 ด้าม 3. เครื่องวัดความสั่น จำนวน 1 เครื่อง 4. เครื่องวัดรอบ จำนวน 1 เครื่อง 5. เครื่องเสิร์จ จำนวน 1 เครื่อง 6. ดินสอ จำนวน 1 แท่ง 7. เทอร์โมมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง 8. ปากกา จำนวน 1 แท่ง 9. มอเตอร์ 3 เฟส จำนวน 1 เครื่อง 10. มัลติมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง		1. เทปพันสายไฟ จำนวน 1 ม้วน 2. สายไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด	



<ol style="list-style-type: none"><li>11. มิลลิโอห์มมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง</li><li>12. เมกเกอร์ จำนวน 1 เครื่อง</li><li>13. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ จำนวน 1 เครื่อง</li><li>14. โวลต์มิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง</li><li>15. หูฟังเสียบแบริ่ง จำนวน 1 คู่</li><li>16. แอมมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง</li></ol>	
<p><b>10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) :</b> หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลมอเตอร์ไฟฟ้า และการควบคุมมอเตอร์</li><li>2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)</li></ol>	
<p><b>11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. คู่มือครูฝึก</li><li>2. คู่มือผู้รับการฝึก</li><li>3. คู่มือการประเมิน</li><li>4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3</li></ol>	



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303
2. ชื่อโมดูลการฝึก	มอเตอร์ไฟฟ้า และการควบคุมมอเตอร์	รหัสโมดูลการฝึก 09215215
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 3 : วงจรควบคุมมอเตอร์ และอุปกรณ์ ป้องกันมอเตอร์	รหัสวิชา 0921521503
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 7:30 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี - ชั่วโมง ปฏิบัติ 7:30 ชั่วโมง 30 นาที
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ 1. ออกแบบ วิเคราะห์ และแก้ปัญหาวงจรควบคุมมอเตอร์ได้ 2. อธิบายการใช้งานอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. วงจรควบคุมมอเตอร์ 2. อุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์	
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215215) 2. ฝึกปฏิบัติงาน	
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ วิธีประเมิน : 1. สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing) 2. สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)	
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)		
	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ
	1. กล่องเครื่องมือ จำนวน 1 กล่อง 2. ไช้คองทดสอบไฟฟ้า 220 VAC จำนวน 1 อัน 3. ไช้คองปากแฉก เบอร์ 1 ยาว 100 มม. จำนวน 1 อัน 4. ไช้คองปากแฉก เบอร์ 2 ยาว 100 มม. จำนวน 1 อัน 5. ไช้คองปากแบน ขนาดปาก 3 มม. ยาว 100 มม. จำนวน 1 อัน 6. ไช้คองปากแบน ขนาดปาก 5 มม. ยาว 100 มม. จำนวน 1 อัน 7. คอมแปวต์มอเตอร์ จำนวน 1 ตัว	1. สายไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด 2. เทปพันสายไฟฟ้า จำนวน 1 ม้วน



<ol style="list-style-type: none"><li>8. คีมช่างไฟฟ้ายาว 200 มม. (8 นิ้ว) จำนวน 1 ด้าม</li><li>9. คีมปอกสายไฟฟ้า ยาว 150 มม. (6 นิ้ว) จำนวน 1 ด้าม</li><li>10. คีมปากตัดสายไฟฟ้ายาว 150 มม. (6 นิ้ว) จำนวน 1 ด้าม</li><li>11. คีมย้ำสายไฟฟ้า ขนาดสาย 1-10 ตร.มม จำนวน 1 ด้าม</li><li>12. ชั้นท่อมอเตอร์ จำนวน 1 ตัว</li><li>13. ซีล็กเตอร์โวลต์สวิตช์ ชนิด 3 เฟสจำนวน 1 ตัว</li><li>14. ประแจคอม้า ยาว 200 มม. (8 นิ้ว) จำนวน 1 อัน</li><li>15. มัลติมิเตอร์ 220 VAC จำนวน 1 เครื่อง</li><li>16. แมกเนติกคอนแทกเตอร์ ชนิด 2 NO, Coil 220V ขนาด 5.5 kW จำนวน 1 ตัว</li><li>17. สปลิทเฟส มอเตอร์ จำนวน 1 ตัว</li><li>18. โอเวอร์โวลต์รีเลย์ จำนวน 1 ตัว</li></ol>	
<p><b>10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) :</b> หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลมอเตอร์ไฟฟ้า และการควบคุมมอเตอร์</li><li>2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)</li></ol>	
<p><b>11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. คู่มือครูฝึก</li><li>2. คู่มือผู้รับการฝึก</li><li>3. คู่มือการประเมิน</li><li>4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3</li></ol>	



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303
2. ชื่อโมดูลการฝึก	มอเตอร์ไฟฟ้า และการควบคุมมอเตอร์	รหัสโมดูลการฝึก 09215215
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 4 : อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม	รหัสวิชา 0921521504
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ 1. อธิบายหลักการทำงาน โครงสร้าง และสัญลักษณ์ของไดโอดและทรานซิสเตอร์ได้ 2. อธิบายเกี่ยวกับเรกติไฟร์แบบคลื่นครึ่งและคลื่นเต็มได้ 3. อธิบายวิธีการใช้ไดโอดและทรานซิสเตอร์ควบคุมวงจรมอเตอร์ไฟฟ้าได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. ไดโอด 2. ทรานซิสเตอร์ 3. วงจรเรกติไฟร์	
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215215)	
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)	
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ
	-	-
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลมอเตอร์ไฟฟ้า และการควบคุมมอเตอร์ 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)	
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303
2. ชื่อโมดูลการฝึก	มอเตอร์ไฟฟ้า และการควบคุมมอเตอร์	รหัสโมดูลการฝึก 09215215
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 5 : ระบบนิวแมติกและไฮดรอลิกเบื้องต้น	รหัสวิชา 0921521505
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ - อธิบายเกี่ยวกับระบบนิวแมติกและไฮดรอลิกได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. หลักการทำงานของระบบนิวแมติกเบื้องต้น 2. หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกเบื้องต้น	
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215215)	
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)	
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ
	-	-
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลมอเตอร์ไฟฟ้า และการควบคุมมอเตอร์ 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)	
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	





ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	มอเตอร์ไฟฟ้า และการควบคุมมอเตอร์	รหัสโมดูลการฝึก 09215215	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 6 : PLC เบื้องต้น	รหัสวิชา 0921521506	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ - อธิบายเกี่ยวกับ PLC เบื้องต้นได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. โครงสร้างของ ส่วนประกอบ และคุณสมบัติของ PLC 2. หลักการทำงานของ PLC 3. การเขียนโปรแกรม PLC เบื้องต้น		
7. วิธีการฝึกอบรม	ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215215)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่			
	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลมอเตอร์ไฟฟ้า และการควบคุมมอเตอร์ 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง			
	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

## โมดูลการฝึกที่ 5

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164150303		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	อุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ		รหัสโมดูลการฝึก 09215216		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง	ปฏิบัติ - ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วยการฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายเกี่ยวกับหลักการอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติได้ 2. อธิบายวิธีการตรวจสอบอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติได้				
5. พื้นฐานความสามารถของผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานงานไฟฟ้าเบื้องต้น หรือผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว 3. ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 4 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายเกี่ยวกับหลักการอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติได้ 2. อธิบายวิธีการตรวจสอบอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติได้	หัวข้อที่ 1 : อุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ	1:00	-	1:00	
รวมทั้งสิ้น		1:00	-	1:00	



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	อุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ	รหัสโมดูลการฝึก 09215216	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : อุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ	รหัสวิชา 0921521601	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ 1. อธิบายเกี่ยวกับหลักการอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติได้ 2. อธิบายวิธีการตรวจสอบอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. ความหมาย ชนิด และคุณสมบัติของอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ 2. การกำหนดขนาดและเลือกใช้อุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ 3. การตรวจสอบอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ		
7. วิธีการฝึกอบรม	ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215216)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		



ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

โมดูลการฝึกที่ 6

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164150303		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การต่อลงดิน และกั๊บดักเสิร์จ		รหัสโมดูลการฝึก 09215217		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วยการฝึก	<p>หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายความรู้เบื้องต้นของกั๊บดักเสิร์จได้</li> <li>2. อธิบายเกี่ยวกับขนาดและชนิดของสายดินได้</li> <li>3. อธิบายเกี่ยวกับประเภทการต่อสายดินได้</li> <li>4. อธิบายเกี่ยวกับหลักดินและอุปกรณ์ประกอบได้</li> <li>5. อธิบายวิธีการวัดความต้านทานระหว่างหลักดินกับดินได้</li> </ol>				
5. พื้นฐานความสามารถของผู้รับการฝึก	<p>ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความรู้พื้นฐานงานไฟฟ้าเบื้องต้น หรือผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับการต่อลงดิน และกั๊บดักเสิร์จจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้</li> <li>2. ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว</li> <li>3. ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 5 มาแล้ว</li> </ol>				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถ และใช้ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายความรู้เบื้องต้นของกั๊บดักเสิร์จได้</li> <li>2. อธิบายเกี่ยวกับขนาดและชนิดของสายดินได้</li> <li>3. อธิบายเกี่ยวกับขนาดและชนิดของสายดินได้</li> </ol>	หัวข้อที่ 1 : การต่อลงดิน และกั๊บดักเสิร์จ	1:30	-	1:30	



4. อธิบายเกี่ยวกับหลักดินและ อุปกรณ์ประกอบได้				
5. อธิบายวิธีการวัดความต้านทาน ระหว่างหลักดินกับดินได้				
รวมทั้งสิ้น		1:30	-	1:30



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การต่อลงดิน และกั๊บดั๊กเสีร์จ	รหัสโมดูลการฝึก 09215217	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : กั๊บดั๊กเสีร์จ (Surge Arrester)	รหัสวิชา 0921521701	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ 1. อธิบายความรู้เบื้องต้นของกั๊บดั๊กเสีร์จได้ 2. อธิบายเกี่ยวกับขนาดและชนิดของสายดินได้ 3. อธิบายเกี่ยวกับประเภทการต่อสายดินได้ 4. อธิบายเกี่ยวกับหลักดินและอุปกรณ์ประกอบได้ 5. อธิบายวิธีการวัดความต้านทานระหว่างหลักดินกับดินได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. กั๊บดั๊กเสีร์จ (Surge Arrester) 2. สายดิน 3. หลักดิน (Earth Electrode)		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215217)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลการต่อลงดิน และกั๊บดั๊กเสีร์จ 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง	1. คู่มือครูฝึก		



2. คู่มือผู้รับการฝึก
3. คู่มือการประเมิน
4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

## โมดูลการฝึกที่ 7

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164150303		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การแก้ตัวประกอบกำลังของระบบไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำ		รหัสโมดูลการฝึก 09215218		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 2 ชั่วโมง	ทฤษฎี 2 ชั่วโมง	ปฏิบัติ - ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วยการฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายการแก้ตัวประกอบกำลังของระบบไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำได้				
5. พื้นฐานความสามารถของผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานงานไฟฟ้าเบื้องต้น หรือผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับการแก้ตัวประกอบกำลังของระบบไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว 3. ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 6 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
- อธิบายการแก้ตัวประกอบกำลังของระบบไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำได้	หัวข้อที่ 1 : ตัวประกอบกำลังของระบบไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำ	2:00	-	2:00	
รวมทั้งสิ้น		2:00	-	2:00	





ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การแก้ตัวประกอบกำลังของระบบไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำ	รหัสโมดูลการฝึก 09215218	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : ตัวประกอบกำลังของระบบไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำ	รหัสวิชา 0921521801	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 2 ชั่วโมง	ทฤษฎี 2 ชั่วโมง	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ - อธิบายการแก้ตัวประกอบกำลังของระบบไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. ประโยชน์ของการแก้ตัวประกอบกำลัง 2. ความหมายของวัตต์ (Watt) วีเอ (VA) และวาร์ (Var) 3. การแก้ไขค่าตัวประกอบกำลังโดยการติดตั้งคาปาซิเตอร์		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215218)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลการแก้ตัวประกอบกำลังของระบบไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำ 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

## โมดูลการฝึกที่ 8

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164150303		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การเลือกชนิดและขนาดของสายไฟฟ้า		รหัสโมดูลการฝึก 09215219		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 3 ชั่วโมง	ทฤษฎี 3 ชั่วโมง	ปฏิบัติ - ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วยการฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายเกี่ยวกับการเลือกชนิดของสายไฟฟ้าได้ 2. อธิบายเกี่ยวกับการกำหนดขนาดของสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับงานได้				
5. พื้นฐานความสามารถของผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานงานไฟฟ้าเบื้องต้น หรือผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับการเลือกชนิดและขนาดของสายไฟฟ้าจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว 3. ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 7 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถ และใช้ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายเกี่ยวกับการเลือกชนิดของสายไฟฟ้าได้	หัวข้อที่ 1 : ชนิดของสายไฟฟ้า	1:30	-	1:30	
2. อธิบายเกี่ยวกับการกำหนดขนาดของสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับงานได้	หัวข้อที่ 2 : ขนาดของสายไฟฟ้า	1:30	-	1:30	
รวมทั้งสิ้น		3:00	-	3:00	



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การเลือกชนิดและขนาดของสายไฟฟ้า	รหัสโมดูลการฝึก 09215219	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : ชนิดของสายไฟฟ้า	รหัสวิชา 0921521901	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ - อธิบายเกี่ยวกับการเลือกชนิดของสายไฟฟ้าได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - การเลือกชนิดของสายไฟฟ้า		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215219)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่			
	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลการเลือกชนิดและขนาดของสายไฟฟ้า		
	2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง			
	1. คู่มือครูฝึก		
	2. คู่มือผู้รับการฝึก		
	3. คู่มือการประเมิน		
	4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การเลือกชนิดและขนาดของสายไฟฟ้า	รหัสโมดูลการฝึก 09215219	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 2 : การกำหนดขนาดของสายไฟฟ้า	รหัสวิชา 0921521902	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง 30 นาที	1 ชั่วโมง 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ - อธิบายเกี่ยวกับการกำหนดขนาดของสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับงานได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. การกำหนดขนาดของสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับวงจรมอเตอร์ไฟฟ้า 2. การกำหนดของสายป้อน สายประธาน และสายวงจรรย่อย		
7. วิธีการฝึกอบรม	ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215219)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่			
	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลการเลือกชนิดและขนาดของสายไฟฟ้า 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง			
	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

## โมดูลการฝึกที่ 9

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164150303		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	ดวงโคมไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ		รหัสโมดูลการฝึก 09215220		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง	ปฏิบัติ - ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วยการฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายเกี่ยวกับคุณสมบัติและหลักการทำงานของดวงโคมไฟฟ้าได้ 2. อธิบายวิธีการบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องของดวงโคมไฟฟ้าได้				
5. พื้นฐานความสามารถของผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานงานไฟฟ้าเบื้องต้น หรือผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับดวงโคมไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ จากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว 3. ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 8 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถ และใช้ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายเกี่ยวกับคุณสมบัติและหลักการทำงานของดวงโคมไฟฟ้าได้ 2. อธิบายวิธีการการบำรุงรักษาและแก้ปัญหาข้อขัดข้องของดวงโคมไฟฟ้าได้	หัวข้อที่ 1 : ดวงโคมไฟฟ้า	1:00	-	1:00	
<b>รวมทั้งสิ้น</b>		<b>1:00</b>	<b>-</b>	<b>1:00</b>	



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164150303
2. ชื่อโมดูลการฝึก	ดวงโคมไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ		รหัสโมดูลการฝึก 09215220
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : ดวงโคมไฟฟ้า		รหัสวิชา 0921522001
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ 1. อธิบายเกี่ยวกับคุณสมบัติและหลักการทำงานของดวงโคมไฟฟ้าได้ 2. อธิบายวิธีการบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องของดวงโคมไฟฟ้าได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. คุณสมบัติและหลักการทำงานของดวงโคมไฟฟ้า 2. การบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องของดวงโคมไฟฟ้า		
7. วิธีการฝึกอบรม	ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215220)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่			
	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลดวงโคมไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง			
	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

## โมดูลการฝึกที่ 10

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164150303		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	ข้อกำหนดของการเดินสายไฟฟ้า		รหัสโมดูลการฝึก 09215221		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 13 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง	ปฏิบัติ 12 ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วยการฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายวิธีเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ ได้</li> <li>เดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด</li> <li>อธิบายวิธีเดินสายไฟฟ้าในช่องเดินสายไฟฟ้าได้</li> <li>อธิบายวิธีเดินสายไฟฟ้าในรางเดินสายไฟฟ้าได้</li> <li>เดินสายไฟฟ้าในช่องเดินสายไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด</li> <li>เดินสายไฟฟ้าในรางเดินสายไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด</li> </ol>				
5. พื้นฐานความสามารถของผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>มีความรู้พื้นฐานงานไฟฟ้าเบื้องต้น หรือผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับข้อกำหนดของการเดินสายไฟฟ้าจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้</li> <li>ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว</li> <li>ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 9 มาแล้ว</li> </ol>				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถ และใช้ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายวิธีเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ ได้	หัวข้อที่ 1 : ข้อกำหนดการเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้า	0:30	6:00	6:30	
2. เดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้า					



ชนิดต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด				
3. อธิบายวิธีเดินสายไฟฟ้าในช่องเดินสายไฟฟ้าได้	หัวข้อที่ 2 : ข้อกำหนดการเดินสายไฟฟ้าด้วยรางเดินสายไฟฟ้า และการร้อยสายไฟฟ้าเข้าช่องเดินสายไฟฟ้า	0:30	6:00	6:30
4. อธิบายวิธีเดินสายไฟฟ้าในรางเดินสายไฟฟ้าได้				
5. เดินสายไฟฟ้าในช่องเดินสายไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด				
6. เดินสายไฟฟ้าในรางเดินสายไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด				
รวมทั้งสิ้น		1:00	12:00	13:00





## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303
2. ชื่อโมดูลการฝึก	ข้อกำหนดของการเดินสายไฟฟ้า	รหัสโมดูลการฝึก 09215221
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : ข้อกำหนดการเดินสายไฟฟ้า ด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้า	รหัสวิชา 0921522101
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 6 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 30 นาที ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ 1. อธิบายวิธีเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ ได้ 2. เดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. ท่อโลหะหนา ท่อโลหะปานกลาง และท่อโลหะบาง 2. ท่อโลหะอ่อน 3. ท่อพีวีซีหรือท่ออะโลหะแข็ง	
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215221) 2. ฝึกปฏิบัติงาน	
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ วิธีประเมิน : 1. สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing) 2. สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)	
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)		
เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
1. ไชควงชุด จำนวน 1 ชุด	1. Strap ขนาด ½ นิ้วจำนวน 15 อัน	
2. คัตเตอร์ปอกสาย จำนวน 1 อัน	2. Strap ขนาด ¾ นิ้ว จำนวน 9 อัน	
3. คีมช่างไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว	3. เคเบิลเกรนด จำนวน 2 ตัว	
4. ดินสอ จำนวน 1 แท่ง	4. เซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย 16 A จำนวน 3 ตัว	
5. เบนเดอร์ตัดท่อ EMT ขนาด ½ นิ้ว จำนวน 1 อัน	5. เต้ารับมีขั้วสายดิน จำนวน 1 ตัว	
6. เบนเดอร์ตัดท่อ EMT ขนาด ¾ นิ้ว จำนวน 1 อัน	6. เทปพันสายไฟฟ้า จำนวน 1 ม้วน	
7. ปากกาจับท่อ จำนวน 1 เครื่อง	7. เพรชเซอร์คลิป จำนวน 6 ตัว	
8. ฟุตเหล็ก 1 เมตร จำนวน 1 อัน	8. เอฟเอสซีบอกซ์ พร้อมฝาปิด จำนวน 2 อัน	



<p>9. ระดับน้ำ จำนวน 1 อัน</p> <p>10. รีมเมอร์ จำนวน 1 อัน</p> <p>11. ลวดร้อยสายไฟ จำนวน 1 อัน</p> <p>12. เลื่อยตัดเหล็กพร้อมใบเลื่อย 24 ฟัน/นิ้ว จำนวน 1 ชุด</p>	<p>9. เอฟเอสบอกซ์ พร้อมปิด จำนวน 1 อัน</p> <p>10. โคมฟลูออเรสเซนต์ 1 x 18 w จำนวน 1 ชุด</p> <p>11. ไวร้นท์ ขนาดกลาง จำนวน 1 ก่อ่ง</p> <p>12. คอนเนกเตอร์ ล็อกน๊อต และบุชซิ่ง ขนาด ½ นิ้ว จำนวน 16 ชุด</p> <p>13. คอนเนกเตอร์ ล็อกน๊อต และบุชซิ่ง ขนาด ¾ นิ้ว จำนวน 16 ชุด</p> <p>14. คอนซูเมอร์ยูนิต เซอร์กิตเบรกเกอร์ 32 A, 4 ช่อง จำนวน 1 แผง</p> <p>15. ท่อ EMT ขนาด ½ นิ้ว จำนวน. 1 ท่อน</p> <p>16. ท่อ EMT ขนาด ¾ นิ้ว จำนวน. 1 ท่อน</p> <p>17. ท่อ PVC ขนาด ½ นิ้ว จำนวน. 1 ท่อน</p> <p>18. สแควร์บอกซ์ พร้อมฝาปิด จำนวน 2 อัน</p> <p>19. สกรูเกลียวเหล็ก ขนาด ½ นิ้ว จำนวน 20 ตัว</p> <p>20. สวิตช์ทางเดียว จำนวน 1 ตัว</p> <p>21. สวิตช์สองทาง จำนวน 2 ตัว</p> <p>22. สาย VCT 2 x 1.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 1 เมตร</p> <p>23. สายไฟฟ้า THW 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีเขียว จำนวน 10 เมตร</p> <p>24. สายไฟฟ้า THW 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีขาว จำนวน 20 เมตร</p> <p>25. สายไฟฟ้า THW 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีดำ จำนวน 20 เมตร</p> <p>26. หลอดเผาไส้พร้อมขั้วรับหลอด จำนวน 1 ชุด</p> <p>27. หลอดสปอตไลท์ 500 W พร้อมโคม จำนวน 1 ชุด</p> <p>28. หัวงูเห่า ขนาด ¾ นิ้ว จำนวน 1 ตัว</p>
<p>10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่</p> <p>1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลข้อกำหนดของการเดินสายไฟฟ้า</p> <p>2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)</p>	



11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง

1. คู่มือครูฝึก
2. คู่มือผู้รับการฝึก
3. คู่มือการประเมิน
4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303
2. ชื่อโมดูลการฝึก	ข้อกำหนดของการเดินสายไฟฟ้า	รหัสโมดูลการฝึก 09215221
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 2 : ข้อกำหนดการเดินสายไฟฟ้าด้วยรางเดินสายไฟฟ้า และการร้อยสายไฟฟ้าเข้าช่องเดินสายไฟฟ้า	รหัสวิชา 0921522102
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 6 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 30 นาที ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ 1. อธิบายวิธีเดินสายไฟฟ้าในช่องเดินสายไฟฟ้าได้ 2. อธิบายวิธีเดินสายไฟฟ้าในรางเดินสายไฟฟ้าได้ 3. เดินสายไฟฟ้าในช่องเดินสายไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด 4. เดินสายไฟฟ้าในรางเดินสายไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. รางโลหะและรางพีวีซี 2. การร้อยสายเข้าในช่องเดินสายไฟฟ้า	
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215221) 2. ฝึกปฏิบัติงาน	
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ วิธีประเมิน : 1. สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing) 2. สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)	
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)		
เครื่องมือและอุปกรณ์		วัสดุ
1. ไชควงชุด จำนวน 1 ชุด		1. Strap ขนาด ½ นิ้ว จำนวน 15 อัน
2. คัตเตอร์ลอกสาย จำนวน 1 อัน		2. Strap ขนาด ¾ นิ้ว จำนวน 9 อัน
3. คีมช่างไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว		3. เคเบิลเกรด จำนวน 2 ตัว
4. ดินสอ จำนวน 1 แท่ง		4. เซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย 16 แอมแปร์ จำนวน 3 ตัว
5. เบนเดอร์ตัดท่อ EMT ขนาด ½ นิ้ว จำนวน 1 อัน		5. เต้ารับมีขั้วสายดิน จำนวน 1 ตัว
6. เบนเดอร์ตัดท่อ EMT ขนาด ¾ นิ้ว จำนวน 1 อัน		6. เทปพันสายไฟฟ้า จำนวน 1 ม้วน
7. ปากกาจับท่อ จำนวน 1 เครื่อง		7. เพรชเซอร์คลิป จำนวน 6 ตัว



<ol style="list-style-type: none"><li>8. ฟุตเหล็ก 1 เมตร จำนวน 1 อัน</li><li>9. ระดับน้ำ จำนวน 1 อัน</li><li>10. ริมเมอร์ จำนวน 1 อัน</li><li>11. ลวดร้อยสายไฟ จำนวน 1 อัน</li><li>12. เลื่อยตัดเหล็กพร้อมใบเลื่อย 24 ฟัน/นิ้ว จำนวน 1 ชุด</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>8. เอฟเอสซีบ็อกซ์ พร้อมฝาปิด จำนวน 2 อัน</li><li>9. เอฟเอสบ็อกซ์ พร้อมปิด จำนวน 1 อัน</li><li>10. โคมฟลูออเรสเซนต์ 1 x 18 วัตต์ จำนวน 1 ชุด</li><li>11. ไวร้นัท ขนาดกลาง จำนวน 1 กล่อง</li><li>12. คอนเนกเตอร์ ล็อกนัท และบุชซิ่ง ขนาด ½ นิ้ว จำนวน 16 ชุด</li><li>13. คอนเนกเตอร์ ล็อกนัท และบุชซิ่ง ขนาด ¾ นิ้ว จำนวน 16 ชุด</li><li>14. คอนซูเมอร์ยูนิต เซอร์กิตเบรกเกอร์ 32 แอมแปร์, 4 ช่อง จำนวน 1 แผง</li><li>15. ท่อ EMT ขนาด ½ นิ้ว จำนวน 1 ท่อน</li><li>16. ท่อ EMT ขนาด ¾ นิ้ว จำนวน 1 ท่อน</li><li>17. ท่อ PVC ขนาด ½ นิ้ว จำนวน 1 ท่อน</li><li>18. สแควร์บ็อกซ์ พร้อมฝาปิด จำนวน 2 อัน</li><li>19. สกรูเกลียวเหล็ก ขนาด ½ นิ้ว จำนวน 20 ตัว</li><li>20. สวิตช์ทางเดียว จำนวน 1 ตัว</li><li>21. สวิตช์สองทาง จำนวน 2 ตัว</li><li>22. สาย VCT 2 x 1.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 1 เมตร</li><li>23. สายไฟฟ้า THW 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีเขียว จำนวน 10 เมตร</li><li>24. สายไฟฟ้า THW 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีขาว จำนวน 20 เมตร</li><li>25. สายไฟฟ้า THW 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีดำ จำนวน 20 เมตร</li><li>26. หลอดเผาไส้พร้อมขั้วรับหลอด จำนวน 1 ชุด</li><li>27. หลอดสปอตไลท์ 500 วัตต์ พร้อมโคม จำนวน 1 ชุด</li><li>28. หัวงูเห่า ขนาด ¾ นิ้ว จำนวน 1 ตัว</li></ol>
<p>10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลข้อกำหนดของการเดินสายไฟฟ้า</li><li>2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)</li></ol>	



11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง

1. คู่มือครูฝึก
2. คู่มือผู้รับการฝึก
3. คู่มือการประเมิน
4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

## โมดูลการฝึกที่ 11

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม	รหัสโมดูลการฝึก 09215303
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 37 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ 36 ชั่วโมง
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"><li>1. เตรียมอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าในตู้ควบคุมมอเตอร์ได้</li><li>2. จัดวางอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าในตู้ควบคุมมอเตอร์ได้</li><li>3. เช้าสายไฟฟ้ากับขั้วต่อได้</li><li>4. ปรับตั้งคาร์เลียป้องกันได้</li><li>5. ติดตั้งและควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำชนิด 1 เฟส และ 3 เฟสได้ตามแบบที่กำหนด</li><li>6. ติดตั้งและควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้</li><li>7. ตรวจสอบและทดสอบการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าได้</li><li>8. ประกอบติดตั้ง ตรวจสอบ และแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องของดวงโคมไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ได้</li><li>9. ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในตู้จ่ายไฟฟ้าประธานได้</li><li>10. เดินสายไฟฟ้าและการติดตั้งตัวนำแห้งได้</li><li>11. เดินสายสายวงจรเครื่องวัดได้</li><li>12. เดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้าได้ตามแบบที่กำหนด</li><li>13. เดินสายไฟฟ้าด้วยรางเดินสายไฟฟ้าได้ตามแบบที่กำหนด</li><li>14. อธิบายการตรวจสอบระบบไฟฟ้าโรงงานตามกฎหมายกระทรวงได้</li><li>15. ตรวจสอบอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าโรงงานได้</li><li>16. อธิบายการดูแลพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย และแบบฟอร์มการตรวจสอบสภาพระบบไฟฟ้าได้</li></ol>	
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ <ol style="list-style-type: none"><li>1. มีความรู้พื้นฐานงานไฟฟ้าเบื้องต้น หรือผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับการเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรมจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้</li></ol>	



	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว</li> <li>3. ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 10 มาแล้ว</li> </ol>			
<p><b>6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ :</b> เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ระยะเวลาฝึก ดังนี้</p>				
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าในตู้ควบคุมมอเตอร์ได้</li> <li>2. จัดวางอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าในตู้ควบคุมมอเตอร์ได้</li> <li>3. เข้าสายไฟเข้ากับขั้วต่อได้</li> <li>4. ปรับตั้งคาร์ลิเย่ป้องกันได้</li> </ol>	หัวข้อที่ 1 : การติดตั้งและควบคุมมอเตอร์ในตู้ควบคุมมอเตอร์	-	6:00	6:00
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. ติดตั้งและควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำชนิด 1 เฟส และ 3 เฟสได้ตามแบบที่กำหนด</li> <li>6. ติดตั้งและควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้</li> <li>7. ตรวจสอบและทดสอบการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าได้</li> </ol>	หัวข้อที่ 2 : การติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้า	-	9:00	9:00
<ol style="list-style-type: none"> <li>8. ประกอบติดตั้ง ตรวจสอบ และแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องของดวงโคมไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ได้</li> </ol>	หัวข้อที่ 3 : การประกอบติดตั้งดวงโคมไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ	-	6:00	6:00
<ol style="list-style-type: none"> <li>9. ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในตู้จ่ายไฟฟ้าประธานได้</li> <li>10. เดินสายไฟฟ้าและการติดตั้งตัวนำทางได้</li> <li>11. เดินสายวงจรเครื่องวัดได้</li> </ol>	หัวข้อที่ 4 : การติดตั้งตู้จ่ายไฟฟ้าประธาน	-	6:00	6:00
<ol style="list-style-type: none"> <li>12. เดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้าได้</li> <li>13. เดินสายไฟฟ้าด้วยรางเดินสายไฟฟ้าได้</li> </ol>	หัวข้อที่ 5 : การเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้าและรางเดินสายไฟฟ้า	-	6:00	6:00





14. อธิบายการตรวจสอบระบบไฟฟ้าโรงงานตามกฎหมายกระทรวงได้	หัวข้อที่ 6 : การตรวจสอบระบบไฟฟ้าโรงงาน	4:00	-	4:00
15. ตรวจสอบอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าโรงงานได้				
16. อธิบายการดูแลพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย และแบบฟอร์มการตรวจสอบสภาพระบบไฟฟ้าได้				
รวมทั้งสิ้น		4:00	33:00	37:00



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม	รหัสโมดูลการฝึก 09215303
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : การติดตั้งและควบคุมมอเตอร์ ในตู้ควบคุมมอเตอร์	รหัสวิชา 0921530301
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 6 ชั่วโมง	ทฤษฎี - ชั่วโมง ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ 1. เตรียมอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าในตู้ควบคุมมอเตอร์ได้ 2. จัดวางอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าในตู้ควบคุมมอเตอร์ได้ 3. เข้าสายไฟฟ้ากับขั้วต่อได้ 4. ปรับตั้งคาร์เลย์ป้องกันได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. การเตรียม จัดวางอุปกรณ์ พร้อมติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าในตู้ควบคุมมอเตอร์ 2. การเข้าสายไฟฟ้ากับขั้วต่อ 3. การปรับตั้งคาร์เลย์ป้องกัน	
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกปฏิบัติงานโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215303)	
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคปฏิบัติ วิธีประเมิน : สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)	
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)		
เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
1. ไชควงแฉก จำนวน 1 ตัว	1. ตู้ควบคุมมอเตอร์ No.3 จำนวน 1 ใบ	
2. ไชควงเช็คไฟ จำนวน 1 ตัว	2. เทอร์มินอล จำนวน 1 ชุด	
3. ไชควงแบน จำนวน 1 ตัว	3. พิวส์พร้อมฐาน จำนวน 4 ชุด	
4. คีมช่างไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว	4. แมกเนติกคอนแทคเตอร์ จำนวน 1 ตัว	
5. คีมตัด จำนวน 1 ตัว	5. รางเดินสาย จำนวน 1 เส้น	
6. คีมปอกสาย จำนวน 1 ตัว	6. สวิตช์กดติด ปลั๊กยัด 1 No, 1 No จำนวน 2 ตัว	
7. คีมย้ำหางปลา จำนวน 1 ตัว	7. สายไฟ IEC 02 ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีน้ำตาล ความยาว 10 เมตร จำนวน 1 เส้น	
8. มัลติมิเตอร์ จำนวน 1 ตัว	8. สายไฟ IEC 02 ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีฟ้า	



	<p>ความยาว 3 เมตร จำนวน 1 เส้น</p> <p>9. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีดำ ความยาว 5 เมตร จำนวน 1 เส้น</p> <p>10. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีเทา ความยาว 5 เมตร จำนวน 1 เส้น</p> <p>11. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีน้ำตาล ความยาว 5 เมตร จำนวน 1 เส้น</p> <p>12. หลอดแสดงผล จำนวน 2 หลอด</p> <p>13. หางปลาแฉก ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีแดง จำนวน 50 ตัว</p> <p>14. หางปลาแฉก ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีฟ้า จำนวน 30 ตัว</p> <p>15. โอเวอร์โวลต์รีเลย์ จำนวน 1 ตัว</p>
<p>10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"><li>เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลการเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม</li><li>สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)</li></ol>	
<p>11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง</p> <ol style="list-style-type: none"><li>คู่มือครูฝึก</li><li>คู่มือผู้รับการฝึก</li><li>คู่มือการประเมิน</li><li>ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3</li></ol>	



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม	รหัสโมดูลการฝึก 09215303	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 2 : การติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้า	รหัสวิชา 0921530302	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 9 ชั่วโมง	ทฤษฎี - ชั่วโมง	ปฏิบัติ 9 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ 1. ติดตั้งและควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำชนิด 1 เฟส และ 3 เฟสได้ตามแบบที่กำหนด 2. ติดตั้งและควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ 3. ตรวจสอบและทดสอบการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. การติดตั้งและควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำชนิด 1 เฟส และ 3 เฟส 2. การติดตั้งและควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 3. การตรวจสอบและทดสอบการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกปฏิบัติงานโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215303)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคปฏิบัติ วิธีประเมิน : สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
เครื่องมือและอุปกรณ์		วัสดุ	
1. เครื่องจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 1 เครื่อง 2. เครื่องมือประจำตัวช่างไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด 3. ดีซี แอมมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง 4. มัลติมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง		1. เซอร์กิตเบรกเกอร์ 2P 10 A จำนวน 1 ตัว 2. เทปพันสายไฟฟ้า จำนวน 1 ม้วน 3. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบซันท์ (แบบขนาน) จำนวน 1 ตัว 4. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส จำนวน 1 ตัว 5. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส จำนวน 1 ตัว 6. เมนเฟิร์ส จำนวน 1 ตัว 7. แมกเนติกคอนแทกเตอร์ จำนวน 1 ตัว 8. สวิตช์ 2 ขั้ว สับ 2 ทาง จำนวน 2 ตัว 9. สวิตช์ปุ่มกด จำนวน 2 ตัว	



	<ol style="list-style-type: none"><li>10. สาย VSF เบอร์ 1.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 1 ม้วน</li><li>11. สาย VSF เบอร์ 1.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 1 ม้วน</li><li>12. สายต่อวงจร จำนวน 30 เส้น</li><li>13. โอเวอร์โวลต์รีเลย์ จำนวน 1 ตัว</li></ol>
<p><b>10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) :</b> หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลการเดินทางสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม</li><li>2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)</li></ol>	
<p><b>11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. คู่มือครูฝึก</li><li>2. คู่มือผู้รับการฝึก</li><li>3. คู่มือการประเมิน</li><li>4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3</li></ol>	



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม	รหัสโมดูลการฝึก 09215303
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 3 : การประกอบติดตั้งดวงโคมไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ	รหัสวิชา 0921530303
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 6 ชั่วโมง	ทฤษฎี - ชั่วโมง ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ - ประกอบติดตั้ง ตรวจสอบ และแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องของดวงโคมไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. หลอดฟลูออเรสเซนต์ 2. หลอดโซเดียม 3. หลอดอินแคนเดสเซนต์ 4. หลอดเมอควีรี (หลอดแสงจันทร์)	
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกปฏิบัติงานโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215303)	
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคปฏิบัติ วิธีประเมิน : สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)	
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)		
	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ
	1. ไชควง จำนวน 1 ชุด 2. ค้อนเดินสายไฟฟ้า จำนวน 1 เต้า 3. คีมตัด จำนวน 1 อัน 4. คีมปากยาว จำนวน 1 อัน 5. ดินสอ จำนวน 1 แท่ง 6. ปากเต้า จำนวน 1 อัน 7. ฟุตเหล็ก 1 เมตร จำนวน 1 อัน 8. มีดปอกสาย จำนวน 1 เล่ม 9. ระดับน้ำ จำนวน 1 อัน 10. เลื่อยล่อ จำนวน 1 อัน	1. กล่องต่อสาย จำนวน 1 อัน 2. ขั้วรับหลอดพร้อมหลอดโซเดียม จำนวน 1 ชุด 3. ขั้วรับหลอดพร้อมหลอดฟลูออเรสเซนต์ จำนวน 1 ชุด 4. ขั้วรับหลอดพร้อมหลอดแสงจันทร์ จำนวน 1 ชุด 5. ขั้วรับหลอดพร้อมหลอดอินแคนเดสเซนต์ จำนวน 1 ชุด 6. เข็มขัดรัดสายไฟ จำนวน 1 กล่อง 7. คัตเอาต์ พร้อมฟิวส์ จำนวน 1 ชุด 8. ตะปูเดินสาย จำนวน 1 กล่อง 9. ปลั๊กฟิวส์ พร้อมฟิวส์ จำนวน 1 ชุด



<p>11. ส่วนไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง 12. เหล็กนำศูนย์ จำนวน 1 อัน</p>	<p>10. ฝาปิด จำนวน 1 อัน 11. สกรูเกลียวเหล็ก จำนวน 1 ก่อง 12. สวิตช์ 2 ทาง จำนวน 2 ตัว 13. สายไฟฟ้า VAF 2 × 2.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 1 ม้วน 14. สายไฟฟ้า VAF 2 × 1.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 1 ม้วน 15. สายไฟฟ้า จำนวน 1 เส้น 16. เทปพันสายไฟฟ้า จำนวน 1 อัน 17. เต้าต่อสายไฟฟ้า จำนวน 1 ก่อง</p>
<p><b>10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) :</b> หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลการเดินทางสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม</li><li>2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)</li></ol>	
<p><b>11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. คู่มือครูฝึก</li><li>2. คู่มือผู้รับการฝึก</li><li>3. คู่มือการประเมิน</li><li>4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3</li></ol>	



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม	รหัสโมดูลการฝึก 09215303
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 4 : การติดตั้งตู้จ่ายไฟฟ้าประธาน	รหัสวิชา 0921530304
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 6 ชั่วโมง	ทฤษฎี - ชั่วโมง ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ 1. ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในตู้จ่ายไฟฟ้าประธานได้ 2. เดินสายไฟฟ้าและการติดตั้งตัวนำแห่งได้ 3. เดินสายวงจรเครื่องวัดได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า 2. การเดินสายไฟฟ้าและการติดตั้งตัวนำแห่ง (Bus Bar) 3. การเดินวงจรเครื่องวัด	
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกปฏิบัติงานโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215303)	
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคปฏิบัติ วิธีประเมิน : สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)	
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)		
เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
1. ไชควงชุด จำนวน 1 ชุด 2. ไชควงเช็คไฟ จำนวน 1 อัน 3. คัทเตอร์ปอกสาย จำนวน 1 อัน 4. คีมช่างไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว 5. มัลติมิเตอร์ จำนวน 1 ตัว 6. ระดับน้ำ จำนวน 1 อัน	1. ซีล็คเตอร์ โวลต์ จำนวน 1 ตัว 2. ซีล็คเตอร์ แอมป์ จำนวน 1 ตัว 3. เซอร์กิตเบรกเกอร์3P ขนาด 100 แอมแปร์ (Main) จำนวน 1 ตัว 4. เซอร์กิตเบรกเกอร์3P ขนาด 20 แอมแปร์ จำนวน 1 ตัว 5. เซอร์กิตเบรกเกอร์3P ขนาด 30 แอมแปร์ จำนวน 2 ตัว 6. ฟิวส์ 10 แอมแปร์ จำนวน 3 ตัว 7. โวลต์มิเตอร์ 0-500 แอมแปร์ จำนวน 1 ตัว	





	<ol style="list-style-type: none"><li>8. สกรูเกลียวปล่อย จำนวน 1 กล่อง</li><li>9. สายไฟฟ้า THW 1.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 1 ม้วน</li><li>10. หม้อแปลงกระแส 200/5 แอมแปร์ จำนวน 3 ตัว</li><li>11. หลอดแสดงผล (สีแดง) จำนวน 1 ตัว</li><li>12. หลอดแสดงผล (สีน้ำเงิน) จำนวน 1 ตัว</li><li>13. หลอดแสดงผล (สีเหลือง) จำนวน 1 ตัว</li><li>14. แอมมิเตอร์ 0-800 แอมแปร์ จำนวน 1 ตัว</li></ol>
<p><b>10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) :</b> หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลการเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม</li><li>2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)</li></ol>	
<p><b>11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. คู่มือครูฝึก</li><li>2. คู่มือผู้รับการฝึก</li><li>3. คู่มือการประเมิน</li><li>4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3</li></ol>	



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม	รหัสโมดูลการฝึก 09215303
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 5 : การเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้า และรางเดินสายไฟฟ้า	รหัสวิชา 0921530305
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 6 ชั่วโมง	ทฤษฎี - ชั่วโมง ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ 1. เดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้าได้ 2. เดินสายไฟฟ้าด้วยรางเดินสายไฟฟ้าได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. ท่อโลหะหนาหรือปานกลาง 2. ท่อโลหะบาง 3. ท่อโลหะอ่อน 4. ท่อพีวีซี 5. รางโลหะ 6. รางพีวีซี	
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกปฏิบัติงานโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215303)	
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคปฏิบัติ วิธีประเมิน : สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)	
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)		
<b>เครื่องมือและอุปกรณ์</b>	<b>วัสดุ</b>	
1. ไชควงชุด จำนวน 1 ชุด 2. ไชควงเช็คไฟ จำนวน 1 อัน 3. คัตเตอร์ลอกสาย จำนวน 1 อัน 4. คีมช่างไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว 5. มัลติมิเตอร์ จำนวน 1 ตัว 6. ระดับน้ำ จำนวน 1 อัน	1. Box PVC ขนาด 4"x 4"x 2" จำนวน 1 อัน 2. Connector PVC ขนาด 20 มิลลิเมตร จำนวน 9 ตัว 3. Connector PVC ท่ออ่อน ขนาด 20 มิลลิเมตร จำนวน 2 ตัว 4. Connector ขนาด 1/2" จำนวน 3 ตัว 5. Connector ขนาด 3/4" จำนวน 7 ตัว 6. Locknut EMT ขนาด 1/2" จำนวน 3 ตัว 7. Locknut EMT ขนาด 3/4" จำนวน 7 ตัว	



	<ol style="list-style-type: none"><li>8. Pull Box ขนาด 6" x 6" x 4" จำนวน 1 ตัว</li><li>9. กล่องลอย PCV ขนาด 2" x 4" จำนวน 3 อัน</li><li>10. ซ็อกสำเร็จรูปเปิดฝาได้ PVC 20 ขนาดมิลลิเมตร จำนวน 1 ตัว</li><li>11. ซ็อกสำเร็จรูปเปิดฝาได้ตัว T PVC ขนาด 20 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัว</li><li>12. แคลมป์ Stap Double Hold ขนาด 3/4" จำนวน 6 ตัว</li><li>13. แคลมป์ Stap Single Hold ขนาด 1/2" จำนวน 6 ตัว</li><li>14. แคลมป์ก้ามปู PVC ขนาด 20 มิลลิเมตร จำนวน 20 ตัว</li><li>15. โคมชุดฟลูออเรสเซนต์ FL set ขนาด 1x8 วัตต์ จำนวน 1 ชุด</li><li>16. ตู้ควบคุมพร้อมอุปกรณ์ติดตั้งภายในตู้ จำนวน 1 ชุด</li><li>17. ตู้โหลดเซนเตอร์พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งภายในตู้ จำนวน 1 ชุด</li><li>18. เต้ารับ 1 เฟส มีกราวด์แบบคู่ จำนวน 1 ตัว</li><li>19. ท่อ EMT ขนาด 1/2" จำนวน 1 เส้น</li><li>20. ท่อ EMT ขนาด 3/4" จำนวน 2 เส้น</li><li>21. ท่อ PVC 20 มิลลิเมตร จำนวน 2 เส้น</li><li>22. ท่อ PVC อ่อน ขนาด 20 มิลลิเมตร จำนวน 1 เมตร</li><li>23. เทปพันสายไฟฟ้า จำนวน 1 ม้วน</li><li>24. นอตตัวผู้ ขนาด 8 มิลลิเมตร ยาว 1/2" จำนวน 2 ตัว</li><li>25. นอตตัวเมีย ขนาด 8 มิลลิเมตร ยาว 1/2" จำนวน 2 ตัว</li><li>26. บุชซิ่ง ขนาด 1/2" จำนวน 3 ตัว</li><li>27. บุชซิ่ง ขนาด 3/4" จำนวน 7 ตัว</li><li>28. ประกับราง C EMT ขนาด 3/4" จำนวน 7 คู่</li><li>29. ฝาครอบ 1 ช่อง จำนวน 2 ฝา</li><li>30. ฝาครอบเต้ารับ จำนวน 1 ฝา</li><li>31. ราง C จำนวน 1 เส้น</li><li>32. ไวรันต์ No. 33 สีเหลือง จำนวน 12 ตัว</li></ol>
--	--



	<ul style="list-style-type: none"><li>33. ไวร์นัท No. 44 สีแดง จำนวน 5 ตัว</li><li>34. สกรูเกลียวป้อยยาว 1/2" จำนวน 100 ตัว</li><li>35. สกรูเกลียวป้อยยาว 1" จำนวน 100 ตัว</li><li>36. สวิตซ์ 2 ทาง จำนวน 2 ตัว</li><li>37. สวิตซ์แสง 3 แอมแปร์ (3สาย) จำนวน 1 ตัว</li><li>38. สายไฟ IEC 01 ขนาด 1.5 มิลลิเมตร สีส้มดำ จำนวน 20 เมตร</li><li>39. สายไฟ IEC 01 ขนาด 1.5 มิลลิเมตร สีฟ้า จำนวน 5 เมตร</li><li>40. สายไฟ IEC 01 ขนาด 10 มิลลิเมตร สีเขียวแถบเหลือง จำนวน 3 เมตร</li><li>41. สายไฟ IEC 01 ขนาด 2.5 มิลลิเมตร สีเขียวแถบเหลือง จำนวน 12 เมตร</li><li>42. สายไฟ IEC 01 ขนาด 2.5 มิลลิเมตร สีดำ จำนวน 8 เมตร</li><li>43. สายไฟ IEC 01 ขนาด 2.5 มิลลิเมตร สีส้มดำ จำนวน 11 เมตร</li><li>44. สายไฟ IEC 01 ขนาด 2.5 มิลลิเมตร สีฟ้า จำนวน 11 เมตร</li><li>45. สายไฟ IEC 01 ขนาด 6 มิลลิเมตร สีดำ จำนวน 10 เมตร</li><li>46. หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ พร้อมขาหลอด จำนวน 1 ชุด</li><li>47. หัวงูเห่า ขนาด 3/4" จำนวน 1 ตัว</li><li>48. เหล็กกู (จับยึด, สวิตซ์แสง) จำนวน 1 เส้น</li></ul>
<p>10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"><li>1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลการเดินทางสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม</li><li>2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)</li></ul>	
<p>11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง</p> <ul style="list-style-type: none"><li>1. คู่มือครูฝึก</li></ul>	



2. คู่มือผู้รับการฝึก
3. คู่มือการประเมิน
4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164150303	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม	รหัสโมดูลการฝึก 09215303	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 6 : การตรวจสอบระบบไฟฟ้าโรงงาน	รหัสวิชา 0921530306	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 4 ชั่วโมง	ทฤษฎี 4 ชั่วโมง	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้ว ผู้รับการฝึกมีความสามารถดังนี้ 1. อธิบายการตรวจสอบระบบไฟฟ้าโรงงานตามกฎกระทรวงได้ 2. ตรวจสอบอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าโรงงานได้ 3. อธิบายการดูแลพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย และแบบฟอร์มการตรวจสอบสภาพระบบไฟฟ้าได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. การตรวจสอบตามกฎกระทรวง (กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงแรงงาน) 2. การตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ (หม้อแปลงไฟฟ้า สายไฟฟ้า การต่อลงดิน ห้องควบคุมตู้และแผงสวิตช์ต่าง ๆ ระบบป้องกันฟ้าผ่า) 3. การดูแลพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย และแบบฟอร์มการตรวจสอบสภาพไฟฟ้า		
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09215303) 2. ฝึกปฏิบัติงาน		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ วิธีประเมิน : 1. สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing) 2. สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ		
-	-		
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่			
1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลการเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม			
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)			



11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง

1. คู่มือครูฝึก
2. คู่มือผู้รับการฝึก
3. คู่มือการประเมิน
4. ชุดการฝึกช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับ 3



## คณะผู้จัดทำโครงการ

### คณะผู้บริหาร

1. นายสุทธิ	สุโกศล	อธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
2. นางถวิล	เพิ่มเพียรสิน	รองอธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
3. นายธวัช	เบญจาทิกุล	รองอธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
4. นายสุรพล	พลอยสุข	รองอธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
5. ว่าที่ร้อยตรี สมศักดิ์	พรหมดำ	ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก
6. นางเพ็ญประภา	ศิริรัตน์	ผู้อำนวยการกลุ่มงานพัฒนาระบบการฝึก
7. นายวัชรพงษ์	मुखเข็ด	ผู้อำนวยการสำนักงานรับรองความรู้ความสามารถ

### คณะที่ปรึกษาโครงการ

1. ผศ. ดร. มนตรี	คำเงิน	ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. รศ. ดร. วิสุทธิ์	สุนทรกนกพงศ์	ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ผศ. สันติ	ตันตระกุล	ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
4. นายสุระชัย	พิมพ์สาลี	ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
5. นายวินัย	ใจกล้า	ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
6. นายวรวิช	กำภู ญ อยุธยา	สำนักบริหารงานวิจัยและนวัตกรรมพระจอมเกล้าลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
7. นายมนตรี	ประจักษ์รัตน์	แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี
8. นายธนศ	วงศ์วัฒนารักษ์	แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี
9. นายณัฐวุฒิ	เสรีธรรม	แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี
10. นายหาญยงค์	หอสุขสิริ	แผนกวิชาโลหะการ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร
11. นายสวัสดิ์	บุญเถื่อน	แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร





สงวนลิขสิทธิ์  
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ถนนมิตรไมตรี ดินแดง กรุงเทพฯ 10400  
โทรศัพท์ 0-2245-1707 [www.dsd.go.th](http://www.dsd.go.th)