

ประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน

เรื่อง มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. ๒๕๔๕ คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน จึงกำหนดมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม โดยความเห็นชอบของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้ ช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม หมายถึง ช่างซึ่งประกอบอาชีพในงานติดตั้งระบบไฟฟ้ากำลัง แรงดันต่ำ กระแสสลับไม่เกิน ๑,๐๐๐ โวลต์ สำหรับระบบไฟฟ้า ๑ เฟส หรือ ๓ เฟส หรือใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงไม่เกิน ๑,๕๐๐ โวลต์ และอุปกรณ์ไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรม การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง และการตรวจสอบระบบไฟฟ้า โดยสามารถปฏิบัติงานเกี่ยวกับการอ่านแบบ การทดสอบ การติดตั้งและการเดินสายไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรม ตลอดจนการกำหนดค่าขนาด ติดตั้ง ทดสอบ การใช้บริภัณฑ์ไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องวัด แผงจ่ายไฟฟ้า ผู้ควบคุมระบบไฟฟ้า แก้ไขปัญหาและซ่อมบำรุงวงจรควบคุมมอเตอร์ และบันทึกข้อมูลจากเครื่องวัดได้ตามความสามารถในระดับชั้นที่กำหนดไว้

ข้อ ๒ มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม แบ่งออกเป็น ๓ ระดับ

๒.๑ ระดับ ๑ หมายถึง ช่างซึ่งประกอบอาชีพในงานติดตั้งระบบไฟฟ้า ผู้ควบคุมและอุปกรณ์ไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรม

๒.๒ ระดับ ๒ หมายถึง ช่างซึ่งประกอบอาชีพในงานติดตั้งระบบไฟฟ้า ผู้ควบคุมและอุปกรณ์ไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรมและการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง

๒.๓ ระดับ ๓ หมายถึง ช่างซึ่งประกอบอาชีพในงานติดตั้งระบบไฟฟ้า ผู้ควบคุมและอุปกรณ์ไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรม การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง และการตรวจสอบระบบไฟฟ้า

ข้อ ๓ ข้อกำหนดทางวิชาการที่ใช้เป็นเกณฑ์วัดระดับฝีมือ ความรู้ ความสามารถ และทัศนคติในการทำงานของผู้ประกอบอาชีพในสาขาอาชีพช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม ให้เป็นดังนี้

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ระดับ ๑ ได้แก่

๓.๑ ความรู้ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ความเข้าใจในเรื่องดังต่อไปนี้

ได้รับอุบัติเหตุ

- ๓.๑.๑ ความปลอดภัยเบื้องต้นในการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า
- (๑) การใช้เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ป้องกันบุคคลเบื้องต้น
 - (๒) การป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า
 - (๓) การปฐมพยาบาลเบื้องต้นผู้ถูกช็อกไฟฟ้า (ไฟฟ้าดูด) และ

๓.๑.๒ การใช้เครื่องมือช่างทั่วไป (Hand Tools)

๓.๑.๓ หลักการทำงานเบื้องต้นของเครื่องวัดทางไฟฟ้า และหน่วยวัดทางไฟฟ้า

- (๑) มัลติมิเตอร์ (Multi meter)
- (๒) โวลต์มิเตอร์ (Volt meter)
- (๓) แอมป์มิเตอร์ (Amp meter)
- (๔) มาตรการพลังงานไฟฟ้า (Watt-hour meter)
- (๕) มาตรการตัวประกอบกำลัง (Power Factor meter)

๓.๑.๔ หลักการทำงานของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าเบื้องต้น

- (๑) มอเตอร์กระแสสลับ (Alternating current motor ; A.C. motor)
- (๒) อุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ (Circuit Breaker)
- (๓) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) และสวิตช์ถ่ายโอน (Transfer switch)
- (๔) ตู้ควบคุมมอเตอร์ (Motor control board)
- (๕) ตู้จ่ายไฟฟ้า (Distribution board)

๓.๑.๕ การเลือกชนิดและขนาดของสายไฟฟ้า

๓.๑.๖ สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า และการอ่านแบบไฟฟ้า

- (๑) สัญลักษณ์ทางไฟฟ้าเบื้องต้น
- (๒) แบบไฟฟ้าแสงสว่างในโรงงาน

๓.๑.๗ ข้อกำหนดในการติดตั้ง การเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้า

ตลอดจนอุปกรณ์ประกอบการเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าประเภทนั้น ๆ

๓.๑.๘ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไฟฟ้า

๓.๒ ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงาน

ดังต่อไปนี้

เบื้องต้น

๓.๒.๑ การใช้เครื่องวัดทางไฟฟ้า

(๑) มัลติมิเตอร์ (Multi meter)

(๒) มิเตอร์แบบแคลมป์ออน (Clamp on meter)

๓.๒.๒ การใช้ การบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล

๓.๒.๓ การต่อตัวนำแบบต่าง ๆ

(๑) การต่อสายไฟฟ้ากับสายไฟฟ้า

(๒) การต่อสายไฟฟ้าเข้ากับขั้วต่อ

(๓) การต่อตัวนำด้วยหลอดต่อสาย

(๔) การพันฉนวนหุ้มบริเวณจุดต่อสาย

๓.๒.๔ การเดินสายไฟฟ้าและการเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดโลหะ และพีวีซี

๓.๒.๕ การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้า

(๑) ดวงโคมไฟฟ้า

(๒) อุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ

(๓) ตู้จ่ายไฟฟ้า

(๔) แอมป์มิเตอร์

(๕) โวลต์มิเตอร์

(๖) แมกเนติกส์คอนแทคเตอร์

(๗) โอเวอร์โวลต์รีเลย์

๓.๒.๖ การต่อวงจรควบคุมมอเตอร์กระแสสลับ แบบ Direct start

๓.๓ ทักษะ ทักษะประกอบด้วยการปฏิบัติงาน การตรงต่อเวลา การรักษาวินัย

มีความซื่อสัตย์และประหยัด

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ระดับ ๒ ได้แก่

๓.๔ ความรู้ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ความเข้าใจในเรื่องดังต่อไปนี้

๓.๔.๑ ความปลอดภัยเบื้องต้นในการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า

(๑) การใช้เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ป้องกันบุคคลเบื้องต้น

(๒) การป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า

(๓) การปฐมพยาบาลเบื้องต้นผู้ถูกช็อกไฟฟ้า (ไฟฟ้าดูด) และ
ได้รับอุบัติเหตุ

(๔) แนะนำการใช้งานอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล

ส่วนภูมิภาค

๓.๔.๒ กฎระเบียบการขอใช้ไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง และการไฟฟ้า

๓.๔.๓ หลักการทำงาน ตรวจสอบและการบำรุงรักษา

และมอเตอร์กระแสสลับ

(๑) มอเตอร์กระแสตรง (Direct current motor ; D.C. motor)

(๒) อุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ

(๓) ดวงโคมไฟฟ้า

(๔) ตู้ควบคุมมอเตอร์

(๕) ตู้จ่ายไฟฟ้าประธาน (Main Distribution Board)

(๖) หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง (Distribution transformer) ชนิด ๑ เฟส

และ ๓ เฟส

๓.๔.๔ การใช้เครื่องวัดทางไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

(๑) มาตรฐานตัวประกอบกำลัง

(๒) มาตรฐานพลังงานไฟฟ้า

(๓) โวลต์-แอมป์มิเตอร์ (Volt-Amp meter)

(๔) หม้อแปลงกระแส (Current Transformer, CT)

(๕) หม้อแปลงแรงดัน (Voltage Transformer, VT)

(๖) เครื่องวัดค่าความต้านทานของฉนวน (Mega-ohm meter)

๓.๔.๕ การเลือกชนิดและขนาดของสายไฟฟ้า

การเดินสายและวัสดุ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

(๒) ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่หน้าตัด ความยาวของสายไฟฟ้า

และกระแสไฟฟ้า

(๓) ขนาดของสายประธาน

(๔) ขนาดของสายป้อน

(๕) ขนาดของสายวงจรย่อย

๓.๔.๖ อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินแบบต่าง ๆ และวิธีการนำไปใช้งาน

(๑) ความหมายของฟิวส์ และอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ

(๒) ชนิดของฟิวส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

(๓) การกำหนดขนาดของฟิวส์ และอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ

(๔) ชนิดของอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ (Circuit Breaker)

(ก) ชนิดปลดวงจรด้วยความร้อน (Thermal Trip)

(ข) ชนิดปลดวงจรด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Trip)

(ค) ชนิดปลดวงจรด้วยความร้อน และแม่เหล็กไฟฟ้า

(Thermal and Magnetic Trip)

๓.๔.๗ การเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้าและรางเดินสายไฟฟ้า

(๑) การเลือกชนิดของท่อร้อยสายไฟฟ้า

(ก) ท่อโลหะหนา (Rigid Metal Conduit : RMC)

(ข) ท่อโลหะหนานปานกลาง (Intermediate Metal Conduit : IMC)

(ค) ท่อโลหะบาง (Electrical metallic Tubing: EMT)

(ง) ท่อโลหะอ่อน (Flexible Metal Conduit: FMC)

(๒) จำนวนสายไฟฟ้าสูงสุดในท่อร้อยสายไฟฟ้า

(๓) การเลือกชนิดของรางเดินสายไฟฟ้า

๓.๔.๘ ระบบไฟฟ้ากำลัง แรงดันไฟฟ้าต่ำ

(๑) ระบบ ๑ เฟส ๒ สาย ๒๒๐ โวลต์

(๒) ระบบ ๓ เฟส ๔ สาย ๓๘๐/๒๒๐ โวลต์

๓.๔.๙ แบบของระบบไฟฟ้า และการอ่านวงจรการควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น

(๑) วงจรควบคุมมอเตอร์ (Motor control circuit)

(ก) สัญลักษณ์และอุปกรณ์ในวงจรควบคุมมอเตอร์

(ข) วงจรสตาร์ทตรง

(ค) วงจรกลับทิศทางหมุน (Reverse-Forward)

(ง) วงจรสตาร์-เดลตา (Y - Δ)

(จ) วงจรป้องกันมอเตอร์ (Motor Protection) กรณีการใช้งานเกินกำลัง (Over Load) แรงดันไฟฟ้าสูง/ต่ำเกิน (Over/Under Voltage) ระบบไฟฟ้าไม่ครบเฟส (Phase Failure)

(๒) แบบการเดินสายไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

(ก) สัญลักษณ์ทางไฟฟ้าในอุตสาหกรรม

(ข) ความหมายและการอ่านแบบ Single Line Diagram

(ค) ความหมายและการอ่านแบบ Wiring Diagram

๓.๕ ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

๓.๕.๑ การติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ในตู้ควบคุมมอเตอร์

(๑) การจัดวางอุปกรณ์ในตู้ควบคุมมอเตอร์

(๒) การเดินสายไฟฟ้าในตู้ควบคุมมอเตอร์

(๓) การเข้าสายไฟฟ้ากับขั้วต่อ

๓.๕.๒ มอเตอร์ไฟฟ้า

(๑) การติดตั้งและควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำ (Induction Motor)

ชนิด ๑ เฟส และ ๓ เฟส

(๒) การติดตั้งและควบคุมมอเตอร์กระแสตรง (D.C. Motor)

(๓) การตรวจสอบและการทดสอบการทำงาน

๓.๕.๓ การประกอบและติดตั้งดวงโคมไฟฟ้าด้วยหลอดประเภทต่าง ๆ

(๑) หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Lamp)

(๒) หลอดโซเดียม (Sodium Vapor Lamp)

(๓) หลอดอินแคนเดสเซนต์ (Incandescent Lamp)

(๔) หลอดเมอคิวรี (หลอดแสงจันทร์ : Mercury Vapor Lamp)

๓.๕.๔ ตู้จ่ายไฟฟ้าประธาน

(๑) การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

(๒) การเดินสายไฟฟ้าและการติดตั้งตัวนำแบ่ง (Bus bar)

(๓) การเดินวงจรเครื่องวัด

(๔) การติดตั้ง

๓.๕.๕ การเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้าและรางเดินสายไฟฟ้า

(๑) ท่อโลหะหนาปานกลาง

(๒) ท่อโลหะบาง

(๓) ท่อโลหะอ่อน

(๔) ท่อพีวีซี

(๕) การเดินสายไฟฟ้าในรางโลหะและรางพีวีซี

๓.๖ ทักษะ ทักษะประกอบด้วยการประกอบด้วย แนวความคิดเห็นในเรื่องการพัฒนาความรู้ วิเคราะห์งาน สามารถตัดสินใจ แก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในการปฏิบัติงาน และให้คำแนะนำแก่ผู้ได้บังคับบัญชา มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ระดับ ๓ ได้แก่

๓.๗ ความรู้ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ความเข้าใจในเรื่องดังต่อไปนี้

๓.๗.๑ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า

๓.๗.๒ ระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลังในประเทศไทย

(๑) ระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากำลังของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และการไฟฟ้านครหลวง

(๒) ระบบไฟฟ้ากำลัง แรงดันไฟฟ้าต่ำ

(ก) ระบบ ๒๒๐ โวลต์ ๑ เฟส ๒ สาย

(ข) ระบบ ๓๘๐/๒๒๐ โวลต์ ๓ เฟส ๔ สาย

๓.๗.๓ ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน

(๑) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และสวิตช์ถ่ายโอน (Transfer switch)

(๒) ระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง (UPS)

(๓) แสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency light)

๓.๗.๔ ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm) เบื้องต้น

(๑) ชนิดของอุปกรณ์

(๒) แผงควบคุมและแผงแจ้งเหตุ (Annunciator)

(๓) การตรวจสอบและบำรุงรักษา

๓.๓.๕ รีเลย์ป้องกัน (Protective Relay) เบื้องต้น

- (๑) รีเลย์ป้องกันกระแสเกิน (Over Current Relay)
- (๒) รีเลย์ป้องกันแรงดันสูงเกิน/ต่ำเกิน (Over/Under Voltage Relay)
- (๓) เฟสซีควเอนซ์ รีเลย์ (Phase Sequence Relay)

๓.๓.๖ หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง

- (๑) หลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า
- (๒) หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิด ๑ เฟส และชนิด ๓ เฟส
- (๓) การเลือกขนาดของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง
- (๔) การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง
- (๕) การตรวจสอบและการบำรุงรักษา

๓.๓.๗ มอเตอร์ไฟฟ้า

- (๑) ชนิดของมอเตอร์
- (๒) ส่วนประกอบของมอเตอร์
- (๓) หลักการทำงานของมอเตอร์
- (๔) การซ่อมและบำรุงรักษา
- (๕) ระบบป้องกันมอเตอร์
- (๖) การเลือก ชนิด ขนาด และลักษณะของมอเตอร์ให้เหมาะสมกับงาน

๓.๓.๘ อุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ

- (๑) ความหมายของอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ
- (๒) คุณสมบัติและชนิดของอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ
- (๓) การกำหนดขนาดของอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ
- (๔) การเลือกอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ
- (๕) การตรวจสอบอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติ

๓.๓.๙ การต่อลงดิน และกั๊บดักเสิร์จ (Surge Arrester)

- (๑) ความรู้เกี่ยวกับกั๊บดักเสิร์จเบื้องต้น
- (๒) ขนาดและชนิดของสายดิน

(๓) ประเภทของการต่อสายดิน (สายดินของระบบและของ
บริษัทไฟฟ้า)

(๔) หลักรดิน (Earth electrode) และอุปกรณ์ประกอบ

(๕) การวัดความต้านทานระหว่างหลักรดินกับดิน

๓.๗.๑๐ การแก้ตัวประกอบกำลัง (Power Factor Correction) ของระบบ
ไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำ

(๑) ประโยชน์ของการแก้ตัวประกอบกำลัง

(๒) ความหมายของวัตต์ (Watt), วีเอ (VA), และวาร์ (Var)

(๓) ความรู้เกี่ยวกับการแก้ไขค่าตัวประกอบกำลังโดยการติดตั้ง
คาปาซิเตอร์ (Capacitor)

๓.๗.๑๑ การเลือกชนิดและขนาดของสายไฟฟ้า

(๑) การเลือกชนิดของสายไฟฟ้า

(๒) การกำหนดขนาดให้เหมาะสมกับงาน

(ก) วงจรมอเตอร์

(ข) กำหนดขนาดของสายป้อน, สายประธานและสายวงจรรย่อย

๓.๗.๑๒ ดวงโคมไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ

(๑) คุณสมบัติของดวงโคมไฟฟ้า

(๒) หลักการทำงานของดวงโคมไฟฟ้า

(๓) การบำรุงรักษา และการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง

๓.๗.๑๓ ข้อกำหนดของการเดินสายไฟฟ้า

(๑) การเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสายไฟฟ้า

(ก) ท่อโลหะหนาหรือปานกลาง

(ข) ท่อโลหะบาง

(ค) ท่อโลหะอ่อน

(ง) ท่อพีวีซี

(๒) หลักการเดินสายไฟฟ้าในช่องเดินสาย รางโลหะและรางพีวีซี

๓.๗.๑๔ วงจรควบคุมมอเตอร์

- (๑) ออกแบบวงจร สตาร์ทตรง กลับทางหมุน สตาร์ท - เคลตา เป็นต้น
- (๒) กำหนดขนาดของคอนแทกเตอร์ (Contactor)
- (๓) กำหนดขนาดอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์
- (๔) ซีล็กเตอร์สวิตช์ (Selector Switch)
- (๕) ไทม์เมอร์ รีเลย์ (Timer Relay)
- (๖) ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch)
- (๗) เซ็นเซอร์ (Sensor)
- (๘) หลักการทำงาน โครงสร้าง และสัญลักษณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์

เช่น ไดโอดทรานซิสเตอร์ เป็นต้น

- (๙) การเรคตีฟาย แบบคลื่นครึ่ง และคลื่นเต็ม รวมทั้งการป้องกัน

โดยใช้อุปกรณ์ดังกล่าวควบคุมวงจรบางส่วนหรือทั้งหมด

- (๑๐) ระบบนิวมติกส์และไฮดรอลิกส์

- (๑๑) Compact Logic Controller

๓.๘ ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงาน

ดังต่อไปนี้

๓.๘.๑ การบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง ชนิด ๑ เฟส และชนิด ๓ เฟส

๓.๘.๒ มอเตอร์กระแสตรงและกระแสสลับ

- (๑) การติดตั้งมอเตอร์ชนิดต่าง ๆ
- (๒) การวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้อง
- (๓) การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง
- (๔) การบำรุงรักษามอเตอร์
- (๕) การตรวจสอบและการทดสอบการทำงาน

๓.๘.๓ การติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ในตู้ควบคุมมอเตอร์

- (๑) การจัดวางอุปกรณ์ในตู้ควบคุมมอเตอร์
- (๒) การปรับค่ารีเลย์ป้องกัน
- (๓) การเดินสายไฟฟ้าในตู้ควบคุมมอเตอร์

(๔) การต่อตัวนำกับขั้วต่อ

(๕) การตรวจสอบและการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในวงจรควบคุมมอเตอร์

๓.๘.๔ แผงจ่ายไฟฟ้า

(๑) การติดตั้งอุปกรณ์และการปรับตั้งค่าทางไฟฟ้าที่จำเป็น

(๒) การเดินสายไฟฟ้าและการติดตั้งบัสบาร์

(๓) การเดินวงจรเครื่องวัด

(๔) การติดตั้ง

(๕) การตรวจสอบ การทดสอบและการบำรุงรักษา

๓.๘.๕ การเดินสายไฟฟ้าและการเดินท่อร้อยสายไฟฟ้า

(๑) การเดินสายไฟฟ้าในรางโลหะและรางพีวีซี

(๒) การเดินสายไฟฟ้าช่องเดินสาย

(๓) การเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยไฟฟ้า

๓.๘.๖ การตรวจสอบระบบไฟฟ้าในโรงงาน

๓.๘ ทักษะ ทักษะประกอบด้วย แนวความคิดในเรื่องการวิเคราะห์ การวางแผน และการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในการปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงาน

ประกาศ ณ วันที่ ๒ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๒

สมชาย ชุ่มรัตน์

ปลัดกระทรวงแรงงาน

ประธานกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน