

ประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน

เรื่อง มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างเครื่องปรับอากาศยนต์ขนาดเล็ก

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

ข้อ ๑ ในประกาศนี้สาขาอาชีพช่างเครื่องปรับอากาศยนต์ขนาดเล็ก หมายถึง ช่างที่มีความรู้ ความสามารถในการติดตั้ง เลือกลงอุปกรณ์ ตรวจสอบและบำรุงรักษา ชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องทำความเย็นภายในรถยนต์ขนาดเล็ก เช่น รถยนต์นั่งส่วนบุคคล รถบรรทุกขนาดเล็ก ได้อย่างถูกต้องและมีมาตรฐาน

ข้อ ๒ มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างเครื่องปรับอากาศยนต์ขนาดเล็ก แบ่งออกเป็น ๓ ระดับ

๒.๑ ระดับ ๑ หมายถึง ช่างซึ่งสามารถปฏิบัติงานให้บริการ ดูแลบำรุงรักษา ติดตั้งชุดประกอบสำเร็จ และเปลี่ยนถ่ายสารทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศยนต์ขนาดเล็กโดยมีหัวหน้างานช่วยให้คำแนะนำหรือช่วยตัดสินใจในเรื่องสำคัญเมื่อจำเป็น

๒.๒ ระดับ ๒ หมายถึง ช่างซึ่งสามารถปฏิบัติงานให้บริการถอดเปลี่ยน ติดตั้ง อุปกรณ์และระบบปรับอากาศในเครื่องปรับอากาศยนต์ขนาดเล็ก

๒.๓ ระดับ ๓ หมายถึง ช่างซึ่งสามารถปฏิบัติงานให้บริการวินิจฉัย ตรวจสอบ เลือกลง และแก้ปัญหาเครื่องปรับอากาศยนต์ขนาดเล็ก รวมถึงสามารถประเมินราคาและเวลาในการปฏิบัติงานได้

ข้อ ๓ ข้อกำหนดทางวิชาการที่ใช้เป็นเกณฑ์วัด ความรู้ ความสามารถและทัศนคติในการทำงานของผู้ประกอบอาชีพในสาขาอาชีพช่างเครื่องปรับอากาศยนต์ขนาดเล็ก ให้เป็นดังนี้
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ระดับ ๑ ได้แก่

๓.๑ ความรู้ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ความเข้าใจในเรื่องดังต่อไปนี้

๓.๑.๑ หลักความปลอดภัย

(๑) ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทั่วไป

- (๒) ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า
- (๓) ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักร
- (๔) ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมี และสารทำความเย็น
- (๕) การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
- (๖) การป้องกันอัคคีภัย

๓.๑.๒ หลักการช่วยเหลือและปฐมพยาบาลผู้ประสบอุบัติเหตุเบื้องต้น

- (๑) การช่วยเหลือและปฐมพยาบาลผู้ประสบอุบัติเหตุทั่วไป
- (๒) การช่วยเหลือและปฐมพยาบาลผู้ประสบอุบัติเหตุจากไฟฟ้า
- (๓) การช่วยเหลือและปฐมพยาบาลผู้ประสบอุบัติเหตุจากสารเคมี

และสารทำความเย็น

๓.๑.๓ ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- (๑) ประเภทและคุณสมบัติของไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ
- (๒) ประเภทและคุณสมบัติของตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า
- (๓) ความหมายของหน่วยวัดทางไฟฟ้าพื้นฐาน เช่น โวลต์ (Volt)

แอมแปร์ (Ampere) โอห์ม (Ohm) และวัตต์ (Watt)

- (๔) การต่อขั้วและการต่อฟ่วงแบตเตอรี่
- (๕) การประจุไฟฟ้าแบตเตอรี่
- (๖) การบำรุงรักษาแบตเตอรี่ในรถยนต์ขนาดเล็ก

๓.๑.๔ ระบบทำความเย็น

- (๑) คอมเพรสเซอร์
- (๒) คอนเดนเซอร์
- (๓) รีซีฟเวอร์ไดรเออร์
- (๔) เอกซ์แพนชันวาล์ว
- (๕) อีวาโปเรเตอร์
- (๖) สวิตช์ควบคุมการทำงานของพัดลม
- (๗) สวิตช์เทอร์โมสตัท

- (๘) สวิตช์ควบคุมแรงดัน
- (๙) ท่อทางเดินสารทำความเย็น
- (๑๐) ชนิดและคุณสมบัติของสารทำความเย็น
- (๑๑) ชนิดและคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นคอมเพรสเซอร์
- (๑๒) การอ่านค่าของชุดเครื่องวัดความดันสารทำความเย็น
- (๑๓) การทำสุญญากาศ
- (๑๔) การเติมสารทำความเย็น
- (๑๕) หลักการและวิธีการเบื้องต้นในการติดตั้งและซ่อมบำรุง

อุปกรณ์พื้นฐานต่าง ๆ

- (๑๖) วิธีการถ่ายสารทำความเย็นออกจากระบบเครื่องปรับอากาศ

รถยนต์ขนาดเล็ก

๓.๑.๕ ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือวัด

- (๑) มัลติมิเตอร์
 - (ก) การวัดค่าความต้านทาน
 - (ข) การวัดแรงดันไฟฟ้า
 - (ค) การวัดกระแสไฟฟ้า
- (๒) เครื่องตรวจการรั่วซึมของสารทำความเย็นแบบอิเล็กทรอนิกส์
- (๓) เครื่องมือวัดอุณหภูมิ

๓.๑.๖ ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือทางกล

(๑) การใช้และการบำรุงรักษาเครื่องมือช่างพื้นฐานสำหรับงานช่างทำความเย็นและช่างปรับอากาศในรถยนต์ขนาดเล็กได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสมกับงาน เช่น ประแจ คีม ไขควง แบบต่างๆ เป็นต้น

- (๒) การใช้และการอ่านค่าของเครื่องมือทางกล
- (๓) เครื่องทำสุญญากาศ
- (๔) ชุดเครื่องวัดความดันของสารทำความเย็นแบบ R-12 และ R-134a

(Manifold Gauge)

- (๕) เครื่องมือปรับตั้งสายพาน

๓.๑.๗ เครื่องยนต์แก๊สโซลีน

หลักการการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเบื้องต้น

๓.๑.๘ หน้าที่และการทำงานของเครื่องวัดต่าง ๆ บนแผงหน้าปัด

ของรถยนต์

(๑) เครื่องวัดแรงดันน้ำมันเครื่อง

(๒) เครื่องวัดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น

(๓) เครื่องวัดประจุไฟแบตเตอรี่

(๔) เครื่องวัดรอบเครื่องยนต์

๓.๒ ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงาน
ดังต่อไปนี้

๓.๒.๑ ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

และกระแสสลับได้

(๑) ปฏิบัติงานตามคุณสมบัติพื้นฐานของระบบไฟฟ้ากระแสตรง

และฉนวนไฟฟ้าได้ถูกต้อง

(๒) ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดมาตรฐานของตัวนำไฟฟ้า

(๓) ปฏิบัติงานประจุไฟ ต่อขั้ว และพ่วงแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง

๓.๒.๒ ระบบทำความเย็น

ได้ถูกต้อง

(๑) สามารถติดตั้งอุปกรณ์ท่อทางเดินสารทำความเย็น (Cooling Unit)

(๒) สามารถต่อสายเดินเครื่องทำสุญญากาศได้ถูกต้อง

(๓) ปฏิบัติงานเติมสารทำความเย็นได้ถูกต้อง

(๔) ปฏิบัติงานเก็บกักสารทำความเย็นได้ถูกต้อง

๓.๒.๓ เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

(๑) สามารถใช้และอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้ถูกต้อง

(๒) สามารถใช้และอ่านค่าเครื่องมือวัดความต้านทานได้ถูกต้อง

(๓) สามารถใช้และอ่านค่าเครื่องมือวัดแรงดันไฟฟ้าได้ถูกต้อง

(๔) สามารถใช้และอ่านค่าเครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้าได้ถูกต้อง

๓.๒.๔ เครื่องมือทางกล

(๑) สามารถใช้เครื่องมือพื้นฐานสำหรับงานช่างทั่วไป เช่น ประแจ คีม ไทควงแบบต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

(๒) สามารถใช้และอ่านค่าของเครื่องมือทางกลได้ถูกต้อง

(๓) สามารถใช้เครื่องทำสุญญากาศได้ถูกต้อง

(๔) สามารถใช้ชุดเครื่องวัดความดันของสารทำความเย็นแบบ R-12 และ R-134a (Manifold Gauge) ได้ถูกต้อง

(๕) สามารถใช้เครื่องมือตรวจการรั่วซึมของสารทำความเย็นแบบแก๊สและแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

(๖) สามารถใช้เทอร์โมมิเตอร์ได้ถูกต้อง

๓.๒.๕ การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เบื้องต้น

(๑) การตรวจและเติมน้ำหล่อเย็น

(๒) การทำความสะอาดกรองอากาศ

๓.๓ ทักษะ ทักษะประกอบด้วยการปฏิบัติงาน การตรงต่อเวลา การรักษาวินัย มีความซื่อสัตย์ และประหยัด

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ระดับ ๒ ได้แก่

๓.๔ ความรู้ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ความเข้าใจในเรื่องดังต่อไปนี้

๓.๔.๑ หลักความปลอดภัย

(๑) อันตรายจากการเชื่อมโลหะ

(ก) การใช้เครื่องเชื่อมแต่ละชนิด

(๒) หลักการทำงานเกี่ยวกับของที่มีน้ำหนัก

(ก) การเคลื่อนย้ายของที่มีน้ำหนัก

(ข) การใช้อุปกรณ์ช่วยในการยกของ

(๓) หลักการและวิธีการใช้แก๊สแรงดันสูงเพื่อการตรวจรั่วในระบบ
ทำความเย็นอย่างปลอดภัย

(๔) วิธีการใช้เครื่องตรวจรอยรั่วซึมแบบใช้แก๊ส (Gas Detector)

๓.๔.๒ ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- (๑) กฎของโอห์มและกำลังไฟฟ้า
- (๒) วงจรไฟฟ้าอนุกรม
 - (ก) การคำนวณหาค่าความต้านทานรวม
 - (ข) การคำนวณหากระแสไฟฟ้าในวงจร
 - (ค) การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมในวงจร
 - (ง) การคำนวณหาลำดับไฟฟ้าในวงจร
- (๓) วงจรไฟฟ้าขนาน
 - (ก) การคำนวณหาค่าความต้านทานรวม
 - (ข) การคำนวณหากระแสไฟฟ้าในวงจร
 - (ค) การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมในวงจร
 - (ง) การคำนวณหาลำดับไฟฟ้าในวงจร
- (๔) การอ่านแบบวงจรไฟฟ้าในรถยนต์ขนาดเล็ก (Electrical

Wiring Diagram)

- (ก) สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้า
- (ข) คำย่อและความหมาย
- (ค) รหัสสีของสายไฟ
- (ง) รหัสของขั้วต่อและจุดต่อต่าง ๆ
- (จ) รหัสของกล่องรวมสาย กล่องรีเลย์ และฟิวส์
- (ฉ) การค้นหาตำแหน่งต่าง ๆ ในวงจร
- (๕) ระบบทำความเย็น
 - (ก) แบตเตอรี่
 - (ข) ระบบไฟชาร์จ
- (๖) ชนิดของสายไฟ และอุปกรณ์ไฟฟ้า

๓.๔.๓ ระบบทำความเย็น

- (๑) ชนิดโครงสร้าง และหลักการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ

โดยละเอียด

- (ก) คอมเพรสเซอร์ (Compressor)
 - (๑) แบบลูกสูบ (Reciprocating Type)
 - (๒) แบบสกรอลล์ (Scroll Type)
 - (๓) แบบสว๊อชเพลท (Swash Plate Type)
 - (๔) แบบโรตารี (Rotary Type)
 - (๕) แบบใบพัด (Fan Type)
- (ข) คอนเดนเซอร์ (Condenser)
 - (๑) แบบฟินแอนด์ทิว (Fin and Tube)
 - (๒) แบบเซอร์เพนไทน์ (Serpentine)
 - (๓) แบบเซอร์เพนไทน์ ทูเวย์ (Serpentine Two Ways)
- (ค) เอ็กซ์แพนชันวาล์ว (Expansion Valve)
 - (๑) แบบทางเดียว (Internal Equalizer Type)
 - (๒) แบบบ็อกซ์ (Box Type)
- (ง) อีวาโปเรเตอร์ (Evaporator)
 - (๑) แบบเพรทฟิน (Plate Fin)
 - (๒) แบบคอร์รูเกจฟิน (Corrugate Fin)
 - (๓) แบบลามิเนต (Laminated)
- (จ) รีซีฟเวอร์ไดรเออร์ (Receiver Drier)
- (ฉ) สวิตช์ควบคุมการทำงานของพัดลม
- (ช) การควบคุมอุณหภูมิแบบเทอร์โมสตัท (Thermostat)
- (ฅ) การควบคุมอุณหภูมิแบบอิเล็กทรอนิกส์
 - (๑) เทอร์มิสเตอร์ (Thermistor)
 - (๒) ตัวต้านทานปรับค่าได้ (Variable Resistor)
- (ฉ) ตัวต้านทานควบคุมความเร็วมอเตอร์ (Blower Resistor)
- (ญ) รีเลย์ต่าง ๆ (Relay)
- (ฎ) สวิตช์ความดันของสารในระบบสารทำความเย็น

(Pressure Switch)

- (๒) วิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้นและการแก้ไข
- (๓) การอ่านค่าของชุดเครื่องวัดความดันสารทำความเย็น (Gauge) อย่างละเอียดในการวิเคราะห์ปัญหา
- (๔) วงจรไฟฟ้าควบคุมระบบเครื่องปรับอากาศในรถยนต์
- (๕) วิธีการถอดเปลี่ยนและประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์ โดยละเอียด
- (๖) อักษรย่อ และสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าของระบบเครื่องปรับอากาศ
- (๗) วิธีการล้างระบบภายในท่อทางเดินและอุปกรณ์ทำความเย็น
- (๘) การฟื้นฟูสภาพสารทำความเย็น
- ๓.๔.๔ การใช้เครื่องมือทางไฟฟ้า
- เครื่องกักเก็บสภาพสารทำความเย็น
- ๓.๔.๕ เครื่องมือทางกล
- (๑) ประแจลม
- (๒) เครื่องอัดดับลูกปืน เครื่องอัดไฮดรอลิกด้วยมือ (Hydraulic Pressure Manual Operate)
- (๓) เครื่องมือถอดพูลเลย์
- (๔) เครื่องมือวัดระยะทางแบบต่าง ๆ
- (๕) เครื่องประจุสารทำความเย็นแบบอัตโนมัติ
- (๖) เครื่องกักเก็บสารทำความเย็น
- (๗) ชุดเชื่อมท่อ (แก๊ส)
- ๓.๔.๖ เครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- (๑) การตรวจความเรียบร้อยก่อนสตาร์ท
- (๒) วิธีการสตาร์ท และการปรับเครื่องยนต์
- (ก) การสตาร์ทเครื่องยนต์
- (ข) การตรวจสอบเมื่อเดินเครื่อง
- (ค) การปรับส่วนผสมน้ำมันกับอากาศ
- (ง) ระบบการสตาร์ทเครื่องยนต์

๓.๔.๓ เครื่องยนต์ดีเซล

- (๑) ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง
 - (ก) การไล่ลมออกจากระบบน้ำมันเชื้อเพลิง
 - (ข) การเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิง
- (๒) ระบบหล่อลื่น
 - (ก) การเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง
 - (ข) การเปลี่ยนกรองน้ำมันเครื่อง
- (๓) ระบบหล่อเย็น
 - (ก) การเติมน้ำในหม้อน้ำ
 - (ข) การทำความสะอาดรังผึ้งหม้อน้ำ
- (๔) ตรวจสอบสภาพทั่ว ๆ ไป
 - (ก) ใ้กรองอากาศ
 - (ข) สายพาน
 - (ค) พัดลมหม้อน้ำ

๓.๕ ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงาน
ดังต่อไปนี้

๓.๕.๑ ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- (๑) อ่านสัญลักษณ์ และแบบวงจรไฟฟ้าได้
- (๒) ใช้การวัดแรงดันไฟฟ้าในการตรวจเช็ควงจร
- (๓) ใช้การวัดกระแสไฟฟ้าในการตรวจเช็ควงจร
- (๔) ใช้การวัดค่าความต้านทานในการตรวจเช็คอุปกรณ์
- (๕) ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์การติดตั้ง เดินสาย และเดินท่อ

ตลอดจนการใช้อุปกรณ์ประกอบในงานประเภทนั้น

๓.๕.๒ ระบบทำความเย็น

(๑) ทดสอบและหารอยรั่วของสารทำความเย็นในระบบ
พร้อมบรรจุสารทำความเย็นเข้าในระบบได้

(๒) เปลี่ยนถ่ายสารทำความเย็นและชิ้นส่วนในระบบโดยการ
กักเก็บสารทำความเย็น (Pump Down)

(๓) ใช้แก๊สไนโตรเจนตรวจหารอยรั่วในระบบและชิ้นส่วน
ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

(๔) เครื่องมือทางไฟฟ้า

(๕) ใช้เครื่องเชื่อมไฟฟ้า-เชื่อมแก๊ส ในการซ่อมเครื่องปรับอากาศ
ได้อย่างถูกต้อง

(๖) ใช้เครื่องมือพิเศษเกี่ยวกับไฟฟ้า ในการตรวจหาสาเหตุ
เพื่อแก้ไขงานในระบบเครื่องปรับอากาศได้อย่างถูกต้อง

๓.๕.๓ เครื่องมือทางกล

(๑) ใช้เครื่องมือในการกักเก็บสารทำความเย็นเพื่อนำกลับมา
ใช้ใหม่ (Recycle)

(๒) ใช้เครื่องมือพิเศษในการถอดประกอบชิ้นส่วน และงาน
ในระบบเครื่องปรับอากาศในรถยนต์ขนาดเล็กได้อย่างดี

๓.๕.๔ เครื่องยนต์แก๊สโซลีนและดีเซล

(๑) เปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิง

(๒) ไล่ลมออกจากระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

(๓) เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง

(๔) เปลี่ยนกรองน้ำมันเครื่อง

(๕) ปรับความตึงของสายพานพัดลมหม้อน้ำ

(๖) เปลี่ยนใบพัดลมหม้อน้ำ

(๗) แก้ไขรอยรั่วซึมในระบบหล่อเย็น

(๘) เปลี่ยนท่อยางหม้อน้ำ

(๙) สตาร์ทเครื่องยนต์โดยถูกวิธี

(๑๐) อ่านค่าจากเครื่องวัดควบคุมต่าง ๆ (Gauge) ได้อย่างถูกต้อง

๓.๖ ทักษะคิด ประกอบด้วย แนวความคิดเห็นในเรื่องการพัฒนาความรู้ วิเคราะห์งาน
สามารถตัดสินใจ แก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน และให้คำแนะนำแก่ผู้ได้บังคับบัญชา

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ระดับ ๓ ได้แก่

๓.๓ ความรู้ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ความเข้าใจในเรื่องดังต่อไปนี้

๓.๓.๑ ความปลอดภัย การวางแผนและจัดอบรมด้านความปลอดภัย
ของสถานประกอบการ

- (๑) ช่องทางเดิน
- (๒) ช่องทางส่งของ
- (๓) ที่เก็บของประเภทติดไฟง่าย
- (๔) ที่ติดตั้งเครื่องดับเพลิง
- (๕) การติดตั้งไฟแสงสว่าง
- (๖) การป้องกันเสียง
- (๗) การระบายอากาศ
- (๘) สุขภาพและความปลอดภัยในการทำงาน

๓.๓.๒ ระบบไฟฟ้า

(๑) กำหนดหาแรงดันและกระแสไฟฟ้ากรณีวงจรไฟฟ้าเกิดการ
ขาดวงจร (Open Circuit)

(๒) กำหนดหาแรงดันและกระแสไฟฟ้ากรณีวงจรไฟฟ้าเกิดการ
ลัดวงจร (Short Circuit)

(๓) กำหนดหาแรงดันและกระแสไฟฟ้าและความต้านทาน
กรณีกระแสไฟฟ้าไหลไม่สะดวก

๓.๓.๓ ระบบอิเล็กทรอนิกส์

- (๑) อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ
 - (ก) ไดโอด
 - (ข) ซีเนอร์ไดโอด
 - (ค) ไดโอดเปล่งแสง
 - (ง) โฟโตไดโอด
 - (จ) ทรานซิสเตอร์
 - (ฉ) โฟโตทรานซิสเตอร์

-
- (ข) โฟโต้คอนดัคทีฟเซล
- (ข) เทอร์มิสเตอร์
- (๒) ไอซี
- (ก) ชนิดของไอซี
- (ข) สัญญาณอนาล็อก และสัญญาณดิจิทัล
- (ค) วงจรลอจิก
- (๑) แอนด์เกต
- (๒) ออร์เกต
- (๓) นอทเกต
- (๔) แนนด์เกต
- (๕) นอร์เกต
- (ง) คอมพารเตอ์
- (จ) ฟลิปฟลอป
- (๓) ไมโครคอมพิวเตอร์
- (ก) โครงสร้างพื้นฐาน
- (๑) หน่วยประมวลผลส่วนกลาง (CPU : Central Processing Unit)
- (๒) หน่วยความจำ (Memory)
- (๓) ภาครับสัญญาณเข้าออก (I/O Interface)
- (๔) อุปกรณ์ด้านเข้า และด้านออก (Input and Output Device)
- (ข) โปรแกรม และภาษาคอมพิวเตอร์
- (๔) การเขียนแบบและออกแบบวงจรไฟฟ้า
- (๕) การกำหนดชนิด ประเภท และขนาดของสายไฟฟ้า
- ให้เหมาะสมกับงาน
- (๖) การทำงานของระบบควบคุมเครื่องปรับอากาศ

๓.๓.๔ ระบบทำความเย็น

- (๑) วิธีการโอเวอร์ฮอลคอมเพรสเซอร์ ชนิดที่ใช้กับรถยนต์ขนาดเล็ก
- (๒) วงจรไฟฟ้าของระบบเครื่องปรับอากาศรถยนต์ขนาดเล็ก
- (๓) วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาของระบบเครื่องปรับอากาศ

ขนาดเล็ก

๓.๓.๕ ระบบเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติ (Automatic Air Conditioner System)

- (๑) เซ็นเซอร์อุณหภูมิอากาศภายในห้องโดยสาร (Interior Temperature Sensor)
- (๒) เซ็นเซอร์อุณหภูมิอากาศภายนอก (Ambient Air Temperature Sensor)
- (๓) อีวาโปเรเตอร์เซ็นเซอร์ (Evaporator Sensor)
- (๔) เซ็นเซอร์แสงอาทิตย์ (Solar Sensor)
- (๕) เซ็นเซอร์อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น (Water Sensor)
- (๖) กล้องควบคุมแบบขยายสัญญาณ (Ambient Controlled Automatic Air Conditioner)
- (๗) กล้องควบคุมแบบไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer Controlled Automatic Air Conditioner)
- (๘) เซอร์โวมอเตอร์ควบคุมการผสมอากาศ (Air Mix Control Servomotor)
- (๙) เซอร์โวมอเตอร์ควบคุมทิศทางการจ่ายลม (Air Flow Mode Control Servomotor)
- (๑๐) เซอร์โวมอเตอร์ควบคุมอากาศเข้า (Air Inlet Control Servomotor)
- (๑๑) เครื่องทำความร้อน (Heater)
- (๑๒) สวิตช์ตั้งอุณหภูมิ
- (๑๓) สวิตช์ควบคุมความเร็วของพัดลม
- (๑๔) สวิตช์ควบคุมทิศทางการจ่ายลม

คอมพิวเตอร์

- (๑๕) การทำงานของเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติแบบขยายสัญญาณ
 - (ก) การควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Control)
 - (ข) การควบคุมความเร็วของพัดลม (Blower Speed Control)
 - (ค) การควบคุมทิศทางการจ่ายลม (Air Flow Mode Control)
- (๑๖) การทำงานของเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติแบบไมโคร

ในรถยนต์ขนาดเล็ก

๓.๗.๖ เครื่องมือทางกล

- (๑) การบำรุงรักษาเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในงานเครื่องปรับอากาศ
- (๒) การใช้เครื่องมือในการโอเวอร์ฮอลคอมเพรสเซอร์รุ่นต่าง ๆ

ดังต่อไปนี้

๓.๘ ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงาน

๓.๘.๑ ระบบไฟฟ้า

- (๑) วิเคราะห์และค้นหาสาเหตุกรณีวงจรไฟฟ้าเกิดการขาดวงจร
- (๒) วิเคราะห์และค้นหาสาเหตุกรณีวงจรไฟฟ้าเกิดการลัดวงจร

(Open Circuit)

(Short Circuit)

- (๓) วิเคราะห์และค้นหาสาเหตุกรณีกระแสไฟฟ้าไหลไม่สะดวก

๓.๘.๒ ระบบอิเล็กทรอนิกส์

- (๑) ตรวจสอบเช็คไดโอด
- (๒) ตรวจสอบเช็คซีเนอร์ไดโอด
- (๓) ตรวจสอบเช็คไดโอดเปล่งแสง
- (๔) ตรวจสอบเช็คโพโต้ไดโอด

- (๕) ตรวจเช็คทรานซิสเตอร์
- (๖) ตรวจเช็คโฟโต้คอนดักตีฟเซลล์
- (๗) ตรวจเช็คเทอร์มิสเตอร์

๓.๘.๓ ระบบทำความเย็น

ขนาดเล็ก

- (๑) โอเวอร์ฮอลคอมเพรสเซอร์
- (๒) ตรวจสอบความถูกต้องของระบบเครื่องปรับอากาศในรถยนต์

- (๓) การวิเคราะห์ข้อขัดข้องของเครื่องปรับอากาศ
- (๔) ปรับปรุงและล้างระบบเครื่องปรับอากาศเพื่อเปลี่ยนสาร

ทำความเย็นจาก R-12 เป็น R-134a (Retrofitting)

๓.๘.๔ ระบบเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติ (Automatic Air Conditioner System)

(๑) ตรวจเช็คเซ็นเซอร์อุณหภูมิอากาศภายในห้องโดยสาร (Interior Temperature Sensor)

(๒) ตรวจเช็คเซ็นเซอร์อุณหภูมิอากาศภายนอก (Ambient Air Temperature Sensor)

(๓) ตรวจเช็คอีวาโปเรเตอร์เซ็นเซอร์ (Evaporator Sensor)

(๔) ตรวจเช็คเซ็นเซอร์แสงอาทิตย์ (Solar Sensor)

(๕) ตรวจเช็คเซ็นเซอร์อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น (Water Sensor)

(๖) ตรวจเช็คกล่องควบคุมแบบขยายสัญญาณ (Ambient Controlled Automatic Air Conditioner)

(๗) ตรวจเช็คกล่องควบคุมแบบไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer Controlled Automatic Air Conditioner)

(๘) ตรวจเช็คเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมการผสมอากาศ (Air Mix Control Servomotor)

(๙) ตรวจเช็คเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมทิศทางการจ่ายลม (Air Flow Mode Control Servomotor)

(๑๐) ตรวจเช็คเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมอากาศเข้า (Air Inlet Control Servomotor)

- (๑๑) ตรวจเช็คสวิทช์ตั้งอุณหภูมิ
- (๑๒) ตรวจเช็คสวิทช์ควบคุมความเร็วของพัดลม
- (๑๓) ตรวจเช็คสวิทช์ควบคุมทิศทางการจ่ายลม
- (๑๔) ตรวจเช็ควงจรการควบคุมการผสมอากาศ
- (๑๕) ตรวจเช็ควงจรการควบคุมทิศทางการจ่ายลม
- (๑๖) ตรวจเช็ควงจรควบคุมอากาศเข้า
- (๑๗) ตรวจเช็ควงจรควบคุมความเร็วของพัดลม
- (๑๘) การถอดและติดตั้งเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมการผสมอากาศ
- (๑๙) การถอดและติดตั้งเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมทิศทางการจ่ายลม
- (๒๐) การถอดและติดตั้งเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมอากาศเข้า
- (๒๑) การวิเคราะห์ปัญหาเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติ

๓.๕ ทักษะ ทักษะประกอบด้วย แนวความคิดในการวิเคราะห์การวางแผน และการแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงาน

ประกาศ ณ วันที่ ๑๐ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๓

สมชาย ชุ่มรัตน์

ปลัดกระทรวงแรงงาน

ประธานกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน