

ประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน

เรื่อง มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาช่างติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบใช้สารทำความเย็น R-๓๒ ขนาดไม่เกิน ๕๐,๐๐๐ บีทียูต่อชั่วโมง

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. ๒๕๔๕ และมาตรา ๓๙ (๓) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. ๒๕๔๕ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๗ คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน จึงกำหนดมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาช่างติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบใช้สารทำความเย็น R-๓๒ ขนาดไม่เกิน ๕๐,๐๐๐ บีทียูต่อชั่วโมง โดยความเห็นชอบของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาช่างติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบใช้สารทำความเย็น R-๓๒ ขนาดไม่เกิน ๕๐,๐๐๐ บีทียูต่อชั่วโมง หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการติดตั้ง บำรุงรักษา และซ่อมแซม เครื่องปรับอากาศที่ใช้ไน้ยา R-๓๒ ซึ่งมีความสามารถในการทำความเย็นได้ไม่เกิน ๕๐,๐๐๐ บีทียู (BTU) รวมถึงการวินิจฉัยปัญหาข้อขัดข้อง การแก้ไขปัญหาทางเทคนิค การตรวจสอบ การทดสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ และการควบคุมดูแลด้านความปลอดภัยตามมาตรฐานหรือข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิตได้

ข้อ ๒ มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาช่างติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบใช้สารทำความเย็น R-๓๒ ขนาดไม่เกิน ๕๐,๐๐๐ บีทียูต่อชั่วโมง แบ่งออกเป็น ๔ ระดับ

๒.๑ ระดับ ๑ หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการเตรียม อุปกรณ์และเครื่องมือก่อนการติดตั้ง รวมถึงมีความสามารถล้างย่อยเครื่องปรับอากาศที่ใช้ไน้ยา R-๓๒ ได้

๒.๒ ระดับ ๒ หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการซ่อม และติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้ไน้ยา R-๓๒ ได้ตามคู่มือบริการที่มีการระบุรายละเอียดด้านความปลอดภัย มีความสามารถในการตรวจสอบหลังการล้างย่อย และล้างใหญ่เครื่องปรับอากาศที่ใช้ไน้ยา R-๓๒ ได้

๒.๓ ระดับ ๓ หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการวินิจฉัย ข้อบกพร่องอาการเสียและซ่อมเครื่องปรับอากาศที่ใช้ไน้ยา R-๓๒ รวมทั้งทดสอบการทำงาน สามารถวางแผนการติดตั้ง และกำหนดตำแหน่งได้ตามแบบ โดยคำนึงถึงรายละเอียดด้านความปลอดภัย รวมถึงทดสอบการทำงานหลังการติดตั้งได้

๒.๔ ระดับ ๔ หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการมอบหมายงานและควบคุมทีมงานหลายทีมและสอนงานได้ โดยคำนึงถึงรายละเอียดด้านความปลอดภัย รวมถึงวินิจฉัยปัญหาอาการเสียที่มีความซับซ้อน และยังสามารถถอดแบบทำรายงานปัญหาการซ่อมเครื่องปรับอากาศที่ใช้น้ำยา R-๓๒ เพื่อชี้แจงรายละเอียดทางด้านเทคนิค ค่าใช้จ่ายการซ่อม สามารถสรุปรายงานติดตั้งและส่งมอบงานลูกค้าด้วย

ข้อ ๓ ข้อกำหนดทางวิชาการมาตรฐานฝีมือที่ใช้เป็นเกณฑ์วัดระดับความรู้ ความสามารถ และทัศนคติในการทำงานของผู้ประกอบอาชีพในสาขาอาชีพช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาช่างติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบใช้สารทำความเย็น R-๓๒ ขนาดไม่เกิน ๕๐,๐๐๐ บีทียูต่อชั่วโมง ให้เป็นดังนี้

๓.๑ มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ระดับ ๑ ได้แก่

๓.๑.๑ ความรู้ ความเข้าใจ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ความเข้าใจในเรื่องดังต่อไปนี้

๓.๑.๑.๑ การให้บริการตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในการใช้สารทำความเย็น R-๓๒

และเครื่องหมายเตือนภัย

(๑) อุปกรณ์ป้องกันอันตราย

(๒) สัญลักษณ์หรือเครื่องหมายความปลอดภัย

(๓) ความรู้เรื่องความปลอดภัยและเครื่องหมายเตือนภัย

(๔) ความรู้เรื่องการใช้เครื่องมือสำหรับสารทำความเย็น

R-๓๒

(๕) ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานการปฏิบัติงาน

(๖) ความรู้เรื่องความปลอดภัยการทำงานในที่สูง

(๗) ความรู้เรื่องการใช้เครื่องมือการทำงานในที่สูง

๓.๑.๑.๒ การเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือก่อนติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒

(๑) วิธีการขนย้ายที่ถูกต้อง

(๒) ความปลอดภัยในการทำงานปรับอากาศ

(๓) ความรู้เรื่องสารทำความเย็น R-๓๒ และไนโตรเจน

(๔) ความรู้เรื่องวัสดุและอุปกรณ์

(๕) เครื่องมือประจำรถ

	(๖) เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
	(๗) เครื่องมือวัดสารทำความเย็น
	(๘) ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ
	(๙) ความรู้เรื่องผลิตภัณฑ์และอะไหล่เครื่องปรับอากาศ
๓.๑.๑.๓	การล้างย่อยเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒
ทำความเย็น R-๓๒	(๑) หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร
	(๒) วิธีการใช้เครื่องเป่าลม (Blower)
Unit : CDU)	(๓) วิธีการทำความสะอาดชุดคอยล์ร้อน (Condensing
ความสะอาด	(๔) ความรู้เรื่องการเลือกวัสดุที่ใช้สำหรับการทำ
(Filter)	(๕) การถอดและทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศ
	(๖) การถอดและทำความสะอาดแผ่นฟอกอากาศ
Unit : FCU)	(๗) การทำความสะอาดชุดคอยล์เย็น (Fan Coil
	(๘) การทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน
	(๙) เครื่องมืออุปกรณ์งานล้างย่อย
	(๑๐) การบำรุงรักษาเครื่องมือเบื้องต้น
๓.๑.๑.๔	การล้างใหญ่เครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒
ทำความเย็น R-๓๒	(๑) หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร
	(๒) ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานไฟฟ้า
	(๓) วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น
	(๔) วิธีการใช้เครื่องเป่าลม (Blower)
	(๕) วิธีการใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง
	(๖) วิธีการใช้เครื่องมือทั่วไป
	(๗) วิธีการทำความสะอาดชุดคอยล์ร้อน (Condensing
Unit : CDU)	

ความสะอาด	(๘) ความรู้เรื่องการเลือกวัสดุที่ใช้สำหรับการทำ
Unit : FCU)	(๙) ความรู้เรื่องความปลอดภัยการทำงานในที่สูง (๑๐) การทำความสะอาดชุดคอยล์เย็น (Fan Coil
ทำความเย็น R-๓๒	(๑๑) ความปลอดภัยในการทำงาน (๑๒) การทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน (๑๓) เครื่องมืออุปกรณ์งานล้างใหญ่ (๑๔) การบำรุงรักษาเครื่องมือเบื้องต้น (๑๕) ข้อกำหนดของผู้ผลิต (๑๖) หลักการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร
ทำความเย็น R-๓๒	(๑๗) หลักการทำงานเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร
ดังต่อไปนี้	(๑๘) ความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดเสียง (๑๙) ความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดระบบไฟฟ้า (๒๐) ความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดแรงดันน้ำยา
ในการใช้สารทำความเย็น R-๓๒	๓.๑.๒ ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงาน
เครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒	๓.๑.๒.๑ การให้บริการตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย
ทำความเย็น R-๓๒	(๑) การแต่งกายและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (๒) ปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัย (๓) ทำงานด้วยความระมัดระวังทรัพย์สินของลูกค้า (๔) ขั้นตอนการให้บริการด้านความปลอดภัย (๕) ขั้นตอนการทำงานในที่สูงด้านความปลอดภัย
ทำความเย็น R-๓๒	๓.๑.๒.๒ การเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือก่อนติดตั้ง
ทำความเย็น R-๓๒	(๑) การเตรียมอุปกรณ์ระบบปรับอากาศที่ใช้สาร
ทำความเย็น R-๓๒	(๒) การเตรียมเครื่องมืองานปรับอากาศที่ใช้สาร

	๓.๑.๒.๓ การล้างย่อยเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒ (๑) การตรวจสอบงานเบื้องต้น (๒) การทำความสะอาดชุดคอยล์ร้อน (Condensing
Unit : CDU)	(๓) การทำความสะอาดชุดคอยล์เย็น (Fan Coil
Unit : FCU)	(๔) การทำความสะอาดบริเวณปฏิบัติงาน
	๓.๑.๒.๔ การล้างใหญ่เครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒ (๑) การตรวจสอบการทำงานเบื้องต้น (๒) การปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย (๓) การทำความสะอาดชุดคอยล์ร้อน (Condensing
Unit : CDU)	(๔) การทำความสะอาดชุดคอยล์เย็น (Fan Coil
Unit : FCU)	(๕) การทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน
	(๖) การตรวจสอบสภาพทั่วไปของเครื่องปรับอากาศ
ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒	(๗) การทดสอบการทำงาน
	๓.๑.๓ ทักษะ ทักษะประกอบด้วย มีจิตสำนึกที่ดีในการทำงาน การปฏิบัติงาน ที่ตรงต่อเวลา การปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย ความซื่อสัตย์ และความปลอดภัย
	๓.๒ มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ระดับ ๒ ได้แก่ ๓.๒.๑ ความรู้ ความเข้าใจ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ความเข้าใจ
ในเรื่องดังต่อไปนี้	
ทำความเย็น R-๓๒	๓.๒.๑.๑ การติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒ (๑) หลักการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร
ทำความเย็น R-๓๒	(๒) หลักการทำงานของระบบปรับอากาศที่ใช้สาร
	(๓) การเลือกใช้อุปกรณ์การจับยึดชุดคอยล์เย็น
	(๔) การเลือกใช้อุปกรณ์การจับยึดชุดคอยล์ร้อน

ทำความเย็น R-๓๒	(๕) การใช้เครื่องมือสำหรับงานติดตั้งระบบท่อสาร
ทำความเย็น R-๓๒	(๖) งานตัด ดัด ขยาย บาน ต่อ เชื่อมท่อสาร
R-๓๒	(๗) การเลือกใช้อุปกรณ์งานติดตั้งท่อสารทำความเย็น
ท่อน้ำทิ้ง	(๘) หลักการใช้เครื่องมือสำหรับงานติดตั้งระบบ
	(๙) งานตัด ดัด ขยาย ลด ต่อท่อน้ำทิ้ง
	(๑๐) หลักการเลือกใช้อุปกรณ์งานติดตั้งท่อน้ำทิ้ง
	(๑๑) หลักการใช้เครื่องมือสำหรับงานติดตั้งสายไฟฟ้า
	(๑๒) หลักการติดตั้งสายไฟฟ้า
	(๑๓) หลักการเลือกใช้อุปกรณ์งานติดตั้งสายไฟฟ้า
	(๑๔) หลักการเข้าขั้วสายไฟฟ้า
	(๑๕) เทคนิคการติดตั้งระบบไฟฟ้าควบคุม
	(๑๖) หลักการเข้าขั้วสายสัญญาณไฟฟ้า
	(๑๗) หลักการใช้เครื่องมือทดสอบการรั่ว
	(๑๘) คุณสมบัติของก๊าซไนโตรเจน
	(๑๙) หลักการใช้อุปกรณ์ตรวจรอยรั่วด้วยไนโตรเจน
	(๒๐) ความปลอดภัยในการทำงาน
	(๒๑) หลักการอัดความดันด้วยก๊าซไนโตรเจน
	(๒๒) หลักการใช้เครื่องมือวัดความดันสารทำความเย็น
R-๓๒	(๒๓) หลักการใช้เครื่องทำสุญญากาศ
	(๒๔) หลักการทำสุญญากาศสำหรับระบบปรับอากาศ
ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒	(๒๕) ชนิดและคุณสมบัติของสารทำความเย็น R-๓๒
	(๒๖) ความปลอดภัยในการใช้สารทำความเย็น R-๓๒
	(๒๗) หลักการเติมสารทำความเย็น R-๓๒
	(๒๘) หลักการใช้เครื่องมือสำหรับสารทำความเย็น R-๓๒
ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒	๓.๒.๑.๒ การตรวจสอบหลังงานล้างย่อยเครื่องปรับอากาศ

- (๑) ข้อกำหนดของผู้ผลิต
 - (๒) วิธีการตรวจสอบแรงดันสารทำความเย็น R-๓๒
 - (๓) วิธีการวัดกระแสและแรงดันไฟฟ้า
 - (๔) วิธีการวัดเสียง
 - (๕) วิธีการวัดแรงลม
 - (๖) หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒
 - (๗) หลักการใช้เครื่องมือต่าง ๆ
 - (๘) ความปลอดภัยในการทำงาน
 - (๙) การตรวจสอบความเรียบร้อยของพื้นที่ปฏิบัติงาน
- ๓.๒.๑.๓ การซ่อมเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒
- (๑) ระบบไฟฟ้ากำลังและระบบไฟฟ้าควบคุมของระบบปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒
 - (๒) ระบบวงจรไฟฟ้า
 - (๓) วิธีการวัดกระแสและแรงดันไฟฟ้า
 - (๔) โครงสร้างและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ
- ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒
- (๕) หลักการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
 - (๖) การวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้น
 - (๗) ระบบสารทำความเย็นและระบบควบคุม
 - (๘) คุณสมบัติ และประเภทของสารทำความเย็น
 - (๙) ระบบวงจรสารทำความเย็น
 - (๑๐) โครงสร้างและอุปกรณ์ของวงจรสารทำความเย็น
- ของเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒
- (๑๑) การใช้เครื่องมือวัดความดันของสารทำความเย็นในระบบ
 - (๑๒) ความปลอดภัยในการใช้สารทำความเย็น R-๓๒
 - (๑๓) อุปกรณ์ที่ใช้ซ่อมสำหรับการใช้สารทำความเย็น R-๓๒
 - (๑๔) หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒

- ระบบสารทำความเย็น R-๓๒
- เบื้องต้น
- R-๓๒
- (๑๕) ข้อควรปฏิบัติในการซ่อมเครื่องปรับอากาศ
- (๑๖) การวิเคราะห์ปัญหาของเสียงและการสั่นสะเทือน
- (๑๗) หลักการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น
- (๑๘) วิธีการวัดเสียง
- (๑๙) หลักการใช้เครื่องมือวัดเสียง
- (๒๐) ประเภท และชนิดของท่อน้ำทิ้ง
- (๒๑) คุณสมบัติของฉนวน และการใช้งาน
- (๒๒) หลักการติดตั้งงานท่อน้ำทิ้ง
- ๓.๒.๑.๔ การติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒
- (๑) การติดตั้งชุดคอยล์เย็น (Fan Coil Unit : FCU)
- (๒) การติดตั้งชุดคอยล์ร้อน (Condensing Unit : CDU)
- (๓) การติดตั้งท่อสารทำความเย็น
- (๔) การติดตั้งท่อน้ำทิ้ง
- (๕) การติดตั้งระบบไฟฟ้ากำลัง
- (๖) การติดตั้งระบบไฟฟ้าควบคุม
- (๗) การทดสอบการรั่ว
- (๘) การทำสุญญากาศ
- (๙) การปล่อยสารทำความเย็นเข้าระบบ
- ๓.๒.๑.๕ การตรวจสอบหลังงานล้างย่อยเครื่องปรับอากาศ
- ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒
- ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒
- ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒
- (๑) การตรวจสอบสภาพทั่วไปของเครื่องปรับอากาศ
- (๒) การทดสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ
- (๓) การตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงาน
- ๓.๒.๑.๖ การซ่อมเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒
- (๑) การซ่อมระบบไฟฟ้า
- (๒) การซ่อมระบบสารทำความเย็น

- (๓) การซ่อมระบบโครงสร้างและกลไก
- (๔) การซ่อมระบบท่อน้ำทิ้ง
- ๓.๒.๒ ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงาน
- ดังต่อไปนี้
- ๓.๒.๒.๑ การติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒
- (๑) การติดตั้งชุดคอยล์เย็น (Fan Coil Unit : FCU)
- (๒) การติดตั้งชุดคอยล์ร้อน (Condensing Unit : CDU)
- (๓) การติดตั้งท่อสารทำความเย็น
- (๔) การติดตั้งท่อน้ำทิ้ง
- (๕) การติดตั้งระบบไฟฟ้ากำลัง
- (๖) การติดตั้งระบบไฟฟ้าควบคุม
- (๗) การทดสอบการรั่ว
- (๘) การทำสุญญากาศ
- (๙) การปล่อยสารทำความเย็นเข้าระบบ
- ๓.๒.๒.๒ การตรวจสอบหลังงานล้างย่อยเครื่องปรับอากาศ
- ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒
- (๑) การตรวจสอบสภาพทั่วไปของเครื่องปรับอากาศ
- ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒
- (๒) การทดสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ
- ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒
- (๓) การตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงาน
- ๓.๒.๒.๓ การซ่อมเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒
- (๑) การซ่อมระบบไฟฟ้า
- (๒) การซ่อมระบบสารทำความเย็น
- (๓) การซ่อมระบบโครงสร้างและกลไก
- (๔) การซ่อมระบบท่อน้ำทิ้ง
- ๓.๒.๓ ทักษะคติ ประกอบด้วย มีจิตสำนึกที่ดีในการทำงาน การปฏิบัติงาน
- ที่ตรงต่อเวลา การปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย ความซื่อสัตย์ และความสะอาด
- ๓.๓ มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ระดับ ๓ ได้แก่
- ๓.๓.๑ ความรู้ ความเข้าใจ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ความเข้าใจ
- ในเรื่องดังต่อไปนี้

ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒	๓.๓.๑.๑ การเตรียมการก่อนซ่อม หรือติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
ทำความเย็น R-๓๒	<ul style="list-style-type: none"> (๑) การอ่านแบบเบื้องต้น (๒) หลักการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร
ทำความเย็น R-๓๒	<ul style="list-style-type: none"> (๓) การใช้เครื่องมือสำหรับงานติดตั้ง (๔) ความปลอดภัยในการทำงาน (๕) ความปลอดภัยในการใช้สารทำความเย็น R-๓๒ (๖) การทำงานของเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร
ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒	<ul style="list-style-type: none"> (๗) เทคนิคการมอบหมายงาน (๘) อุปกรณ์ส่วนประกอบในเครื่องปรับอากาศ
ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒	<ul style="list-style-type: none"> (๙) คู่มือการแก้ปัญหาข้อขัดข้องของเครื่องปรับอากาศ
สารทำความเย็น และไฟฟ้า	<ul style="list-style-type: none"> (๑๐) เทคนิคการสื่อสาร (๑๑) การใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น (๑๒) เทคนิคการวิเคราะห์หาสาเหตุข้อขัดข้องวงจร
ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒	<ul style="list-style-type: none"> (๑๓) หลักการซ่อมและการบริการเครื่องปรับอากาศ
ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒	๓.๓.๑.๒ การทดสอบหลังการซ่อม ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
ทำความเย็น R-๓๒	<ul style="list-style-type: none"> (๑) หลักการทำงานเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร (๒) วิธีการตรวจสอบแรงดันสารทำความเย็น R-๓๒ (๓) วิธีการวัดกระแสและแรงดันไฟฟ้า (๔) วิธีการวัดอุณหภูมิห้อง (๕) หลักการวัดกระแสและแรงดันไฟฟ้า (๖) หลักการวัดแรงดันสารทำความเย็น R-๓๒

ทำความเย็น R-๓๒

- (๗) หลักการวัดอุณหภูมิ
- (๘) หลักการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร

- (๙) ความปลอดภัยในการทำงาน
- (๑๐) วิธีการวัดอุณหภูมิลมส่ง ลมกลับ

๓.๓.๑.๓ การวินิจฉัยหาข้อขัดข้องของระบบเครื่องปรับอากาศ

ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒

- (๑) วิธีการสอบถาม
- (๒) หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร

ทำความเย็น R-๓๒

- (๓) หลักการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร

ทำความเย็น R-๓๒

- (๔) หลักการหมุนเวียนของอากาศ
- (๕) การคำนวณหาขนาดเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร

ทำความเย็น R-๓๒

- (๖) ข้อกำหนดรายละเอียดทางเทคนิคของผู้ผลิต
- (๗) หลักการวัดอุณหภูมิ
- (๘) ความปลอดภัยในการทำงาน
- (๙) หลักการวัดกระแสและแรงดันไฟฟ้า
- (๑๐) หลักการวัดแรงดันสารทำความเย็น R-๓๒
- (๑๑) หลักการวัดอุปกรณ์ทางไฟฟ้า
- (๑๒) หลักการประเมินราคา
- (๑๓) หลักการใช้รายการอะไหล่และการเทียบรุ่น

(Part List)

๓.๓.๒ ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงาน

ดังต่อไปนี้

๓.๓.๒.๑ การเตรียมการก่อนซ่อมหรือติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒

- (๑) การเตรียมการก่อนติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒ สำหรับในสำนักงาน

	(๒) การเตรียมการก่อนติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒ สำหรับนอกสถานที่	
	(๓) การเตรียมการก่อนซ่อมเครื่องปรับอากาศ
ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒	
	๓.๓.๒.๒ การทดสอบหลังการซ่อมหรือติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒	
	(๑) การทดสอบหลังการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒	
	(๒) การทดสอบหลังการซ่อมเครื่องปรับอากาศ
ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒	
	๓.๓.๒.๓ การวินิจฉัยหาข้อขัดข้องของระบบเครื่องปรับอากาศ
ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒	
	(๑) การสอบถามอาการเบื้องต้นจากผู้ใช้งาน
	(๒) การตรวจสอบสถานที่ติดตั้ง
	(๓) การทดสอบเดินเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร
ทำความเย็น R-๓๒	
	(๔) การวินิจฉัยหาสาเหตุข้อขัดข้องและวิธีการแก้ไข
	(๕) การประเมินราคาซ่อม
	๓.๓.๓ ทักษะคนดี ประกอบด้วย มีจิตสำนึกที่ดีในการทำงาน การปฏิบัติงาน
ที่ตรงต่อเวลา การปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย ความซื่อสัตย์ และความสะอาด	
	๓.๔ มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ระดับ ๔ ได้แก่
	๓.๔.๑ ความรู้ ความเข้าใจ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ความเข้าใจ
ในเรื่องดังต่อไปนี้	
	๓.๔.๑.๑ การถอดแบบ
	(๑) เทคนิคการถอดแบบ (Drawing)
	(๒) หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร
ทำความเย็น R-๓๒	
	(๓) หลักการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร
ทำความเย็น R-๓๒	
	(๔) ข้อกำหนดรายละเอียดทางเทคนิคของผู้ผลิต

		(๕) คู่มือการติดตั้งและบริการ
		(๖) เทคนิคการถอดแบบระบบไฟฟ้า
		(๗) หลักการประเมินราคา
		(๘) หลักการเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง
	๓.๔.๑.๒	การควบคุม และกำกับดูแลงานซ่อมและติดตั้ง
เครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒		
ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒		(๑) คู่มือการซ่อมและการบริการระบบเครื่องปรับอากาศ
		(๒) เทคนิคการควบคุมงานซ่อมและติดตั้ง
เครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒		(๓) เทคนิคการตรวจสอบงานซ่อมและติดตั้ง
เครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒		(๔) เทคนิคการแก้และวิเคราะห์ปัญหาขั้นสูงโดย
ใช้คู่มือซ่อม		
	๓.๔.๑.๓	การทำรายงานการแก้ไขปัญหาทางเทคนิคเครื่องปรับอากาศ
ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒		(๑) เทคนิคการทำรายงาน
		(๒) หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร
ทำความเย็น R-๓๒		(๓) หลักการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร
ทำความเย็น R-๓๒		(๔) หลักการหมุนเวียนของอากาศ
		(๕) หลักการวัดกระแสและแรงดันไฟฟ้า
		(๖) หลักการวัดแรงดันสารทำความเย็น R-๓๒
		(๗) หลักการวัดอุณหภูมิ
		(๘) ข้อกำหนดรายละเอียดทางเทคนิคของผู้ผลิต
		(๙) คู่มือการซ่อมและบริการ
		(๑๐) ข้อกำหนดรายละเอียดทางเทคนิคของผู้ผลิต
		(๑๑) หลักการประเมินราคา
		(๑๒) หลักการใช้รายการอะไหล่และการเทียบรุ่น

(Part List)

	๓.๔.๑.๔	การส่งมอบงานเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น
R-๓๒		(๑) เอกสารและเงื่อนไขการรับประกัน (๒) วิธีการสื่อสารกับลูกค้า (๓) การดูแลรักษาเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น
R-๓๒ สำหรับผู้ใช้งาน		(๔) การนำเสนอ (๕) การตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงานและสภาพแวดล้อม (๖) การส่งมอบเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น
R-๓๒		(๗) เทคนิคการสื่อสารกับลูกค้า (๘) เทคนิคการนำเสนอ (๙) วิธีการใช้ชุดควบคุมสำหรับเครื่องปรับอากาศที่ใช้
สารทำความเย็น R๓๒		(๑๐) เทคนิคการตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงานและ
สภาพแวดล้อม		(๑๑) เทคนิคการส่งมอบเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร
ทำความเย็น R-๓๒		
	๓.๔.๑.๕	การสอนงาน
		(๑) คู่มือการปฏิบัติงานและคู่มือซ่อม (๒) เทคนิคการให้คำปรึกษา (๓) เทคนิคการสอนงาน
๓.๔.๒	ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงาน	
ดังต่อไปนี้		
	๓.๔.๒.๑	การถอดแบบ
		(๑) การถอดแบบระบบท่อสารทำความเย็น (๒) การถอดแบบระบบไฟฟ้า (๓) การประเมินราคาติดตั้ง
	๓.๔.๒.๒	การควบคุม และกำกับดูแลงานซ่อมและติดตั้ง
เครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒		

	(๑) การควบคุมเวลาการซ่อมหรือติดตั้ง
	(๒) การตรวจสอบคุณภาพงานซ่อมและติดตั้ง
เครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒	(๓) วิเคราะห์วินิจฉัยปัญหาขั้นสูง
๓.๔.๒.๓	การทำรายงานการแก้ไขปัญหาทางเทคนิคเครื่องปรับอากาศ
ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒	(๑) การทำรายงานการตรวจสอบการทำงานของเครื่อง
	(๒) การนำข้อมูลวิเคราะห์หาสาเหตุและแก้ไขปัญหา
ข้อขัดข้อง	(๓) การประเมินราคาซ่อม
R-๓๒	๓.๔.๒.๔ การส่งมอบงานเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น
	(๑) การส่งมอบเอกสารรับประกันและคู่มือการใช้งาน
	(๒) การแนะนำการใช้งานและบำรุงรักษาเบื้องต้น
	(๓) การตรวจสอบสถานที่ติดตั้งและส่งมอบ
เครื่องปรับอากาศ	๓.๔.๒.๕ การสอนงาน
	(๑) ให้คำปรึกษางานซ่อมและติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
ที่ใช้สารทำความเย็น R-๓๒	(๒) การสอนงานซ่อมและงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
ที่ใช้งานทำความเย็น R-๓๒	๓.๔.๓ ทักษะคนดี ประกอบด้วย มีจิตสำนึกที่ดีในการทำงาน การปฏิบัติงาน
	ที่ตรงต่อเวลา การปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย ความซื่อสัตย์ และความสะอาด

ประกาศ ณ วันที่ ๑๙ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

หม่อมหลวงปนัดดา ดิศกุล

ปลัดกระทรวงแรงงาน

ประธานกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน