มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เครื่องปรับอากาศ
คุณลักษณะที่ต้องการด้านความปลอดภัย

1. ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ครอบคลุมความปลอดภัยของ **เครื่องปรับอากาศ** ที่รวมมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ **แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด**สูงสุด ไม่เกิน 250 V สำหรับเครื่องปรับอากาศเฟสเดียว และไม่เกิน 600 V สำหรับเครื่องปรับอากาศหลายเฟส และครอบคลุม **ชุดย่อย** (Partial units) ด้วย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ครอบคลุมเครื่อง**ปรับอากาศ**ที่มีความสามารถทำความเย็นทั้งหมด ไม่เกิน 18 000 W

เครื่องปรับอากาศ ที่ไม่ได้มีจุดประสงค์สำหรับใช้ในที่อยู่อาศัยปกติ แต่อาจเป็นสาเหตุก่อให้เกิดอันตรายต่อสาธารณะ เช่น เครื่องปรับอากาศที่มีเจตนาให้บุคคลทั่วไปใช้ในร้าน ในโรงงานอุตสาหกรรมเบา (light industry) และในฟาร์ม ให้อยู่ในขอบข่ายของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ให้ใช้กับ **เครื่องปรับอากาศ** ที่ใช้**สารทำความเย็นติดไฟได้ สารทำความเย็นติดไฟได้**นิยามไว้ในข้อ 3.121

เครื่องปรับอากาศที่กล่าวข้างต้น อาจประกอบด้วยชุดประกอบจากชุดเดียวหรือหลายชุดที่ทำจากโรงงาน ถ้าชุดประกอบมีมากกว่า 1 ชุด ต้องเป็นชุดประกอบที่ใช้ด้วยกัน และข้อกำหนดคุณลักษณะจะอยู่บนพื้นฐานของการใช้ชุดประกอบสำเร็จที่เข้ากันได้

หมายเหตุ 1 นิยามคำว่า “มอเตอร์คอมเพรสเซอร์” ให้ใช้ตาม มอก. 812

หมายเหตุ 2 ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของการทำความเย็นให้เป็นไปตาม ISO 5149

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ไม่คลอบคลุมสารทำความเย็นชนิดอื่นๆ ที่นอกเหนือจาก กลุ่ม A1, A2L, A2 หรือ A3 ภายใต้ ISO 817 หรือ ANSI/ASHRAE 34

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ระบุข้อกำหนดเฉพาะสำหรับการใช้สารทำความเย็นติดไฟได้ ข้อกำหนดความปลอดภัยสำหรับสารทำความเย็นที่ไม่ได้ครอบคลุมตามมาตรฐานนี้รวมถึงภาคผนวก ให้ใช้ตาม ISO 5149

ส่วนของ ISO 5149 ที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานนี้มีดังต่อไปนี้

- เล่ม 3 การออกแบบและการสร้างบริภัณฑ์ให้ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าและระบบทั้งหมด
- เล่ม 4 ข้อกำหนดสำหรับการใช้ประโยชน์เครื่องใช้ไฟฟ้าและระบบสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่คล้ายกัน ในเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรมเบา
- เล่ม 5 วิธีดำเนินการที่ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าและระบบสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่คล้ายกัน ในเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรมเบา

ตัวทำความร้อนเสริม (supplementary heater) หรือ ข้อกำหนดสำหรับการแยกติดตั้ง อยู่ในขอบข่ายของมาตรฐานนี้ ยกเว้นตัวทำความร้อนที่ออกแบบให้เป็นส่วนหนึ่งของปรับอากาศ โดยมีชุดควบคุมประกอบรวมอยู่ภายในเครื่องปรับอากาศนั้น

หมายเหตุ 3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ไม่ครอบคลุม

- เครื่องปรับอากาศที่มีเจตนาให้ใช้ในยานยนต์ เรือ หรืออากาศยาน ซึ่งจำเป็นต้องมีข้อกำหนดเพิ่มเติม
- เครื่องปรับอากาศที่อยู่ภายใต้ความดัน ซึ่งจำเป็นต้องมีข้อกำหนดเพิ่มเติม
- อาจมีข้อกำหนดเพิ่มเติม โดยหน่วยงานอื่น เช่น กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงมหาดไทย กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

หมายเหตุ 4 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่รวมถึง

- อุปกรณ์เพิ่มความชื้นที่มีเจตนาให้ใช้กับ เครื่องทำความร้อนและเครื่องทำความเย็น (IEC 60335-2-88)
- เครื่องปรับอากาศที่ออกแบบสำหรับกระบวนทางอุตสาหกรรมเป็นการเฉพาะ
- เครื่องปรับอากาศที่มีเจตนาให้ใช้ในสถานที่ซึ่งมีสภาวะพิเศษ เช่น ในบรรยากาศซึ่งก่อให้เกิดการกัดกร่อนหรือการระเบิด (ฝุ่น ไอ หรือก๊าซ)

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**เครื่องปรับอากาศ** ที่มีความสามารถทำความเย็นสุทธิ ไม่เกิน 14 654 W (50 000 Btu/h) ที่ใช้สารทำความเย็น R22 ต้องเป็นไปตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรมและตามประกาศกระทรวงพาณิชย์

2. เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง ให้เป็นไปตาม มอก. 1375 ยกเว้นข้อต่อไปนี้

เพิ่มเติมข้อความ :

มอก.2380 เล่ม 2	การทดสอบทางสภาวะแวดล้อม เล่ม 2 (52) การทดสอบ – การทดสอบ Kb : ละอองน้ำเกลือ (สารละลายโซเดียมคลอไรด์) เป็นวัฏจักร
มอก.812	มอเตอร์คอมเพรสเซอร์ เฉพาะด้านความปลอดภัย
IEC 60079-14,	Explosive atmospheres – Part 14: Electrical installations design, selection and erection
IEC 60079-15:2010	Explosive atmospheres – Part 15: Equipment protection by type of protection "n"
ISO 817:2005	Refrigerants – Designation system
ISO 5149	Mechanical refrigerating systems used for cooling and heating – Safety requirements
ISO 7010: 2011,	Graphic Symbols – Safety colours and safety signs – Registered safety signs
ISO 14903,	Refrigerating systems and heat pumps – Qualification of tightness of components and joints
ANSI/ASHRAE 34:2010,	Designation and safety classification of refrigerants
ASTM D4728-01:2001,	Standard Test Method for Random Vibration Testing of Shipping Containers

3. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 3. ของ มอก. 1375 และข้อต่อไปนี้

3.1.4 เพิ่มเติมข้อความ :

หมายเหตุ 101 ถ้าเครื่องปรับอากาศประกอบด้วยอุปกรณ์ประกอบใช้ไฟฟ้าอื่นๆ รวมถึงอุปกรณ์พัดลมต่างๆ กำลังไฟฟ้าเข้าที่กำหนด ขึ้นอยู่กับกำลังไฟฟ้าเข้ารวมสูงสุด ขณะที่อุปกรณ์ประกอบเหล่านั้นใช้งาน โดยทำงานอย่างต่อเนื่องในภาวะแวดล้อมที่กำหนด

3.1.9 แทนข้อความ :

การใช้งานตามปกติ หมายถึง ภาวะการทำงานเมื่อเครื่องปรับอากาศติดตั้งในตามการใช้งานปกติ และทำงานภายใต้ภาวะที่ส่งผลรุนแรงที่สุด ตามที่ผู้ทำระบุ

3.103 เครื่องปรับอากาศ (air conditioner)

เครื่องปรับอากาศ ที่ออกแบบให้จ่ายอากาศที่ปรับแล้วให้กับพื้นที่ปิด ห้อง หรือบริเวณ โดยภายในเครื่องปรับอากาศประกอบด้วยระบบทำความเย็นที่ทำงานด้วยไฟฟ้า ทั้งนี้อาจมี การทำความร้อน การหมุนเวียน การทำความสะอาด และการเพิ่มความชื้นอากาศ

หมายเหตุ 1 เครื่องปรับอากาศสามารถเป็นการประกอบร่วมกันของชุดคอนเดนซิ่งหรือชุดคอนเดนเซอร์และชุดทำระเหยหรือชุดเครื่องระเหย

3.105 การลดความชื้น-เพื่อความสบาย (dehumidification - comfort)

การลดความชื้นภายในพื้นที่ที่ทำให้ผู้อยู่อาศัยรู้สึกสบาย

3.106 การลดความชื้น-ในกระบวนการ (dehumidification - process)

การลดความชื้นภายในพื้นที่ให้อยู่ในระดับที่จำเป็นต่อกระบวนการหรือการเก็บรักษาสินค้า และ/หรือวัสดุ หรือทำวัสดุก่อสร้างของอาคารให้แห้ง

3.107 การลดความชื้น-ในการนำความร้อนกลับมาใช้ใหม่ (dehumidification – heat recovery)

การลดความชื้นที่ซึ่งการดึงความร้อนแฝง และความร้อนสัมผัส ออกจากพื้นที่รวมทั้งความร้อนจากคอมเพรสเซอร์ เพื่อนำมาใช้ใหม่ในกระบวนการอื่น แทนที่จะทิ้งสู่ภายนอกให้เสียเปล่า

3.108 อุณหภูมิกระเปาะเปียก (wet-bulb temperature, WB)

อุณหภูมิที่อ่านได้จากส่วนรับรู้อุณหภูมิที่หุ้มด้วยไส้ผ้าเปียกเมื่ออยู่ในภาวะที่อุณหภูมิคงตัว (การระเหยอยู่ในสภาวะสมดุล)

3.109 อุณหภูมิกระเปาะแห้ง (dry-bulb temperature, DB)

อุณหภูมิที่อ่านได้จากส่วนรับรู้อุณหภูมิที่แห้ง ที่มีการป้องกันผลกระทบจากการแผ่รังสี

3.110 เครื่องระเหย (evaporator)

เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่ซึ่งสารทำความเย็นเหลวที่อยู่ภายในระเหยโดยการดูดความร้อนเข้ามา

3.114 เครื่องทำความร้อนเสริม (supplementary heater)

เครื่องทำความร้อนแบบไฟฟ้าที่ติดตั้งเสริมเข้าไป หรือทดแทนความร้อน ของวงจรสารทำความเย็นของเครื่องใช้ โดยทำงานควบคู่กัน หรือแทนวงจรทำความเย็น

3.115 อุปกรณ์จำกัดความดัน (pressure-limiting device)

กลไกที่ตอบสนองต่อความดันที่ตั้งไว้โดยอัตโนมัติ โดยหยุดการทำงานของชิ้นส่วนที่ทำให้เกิดความดัน

3.116 อุปกรณ์ระบายความดัน (pressure-relief device)

วาล์วที่ทำงานด้วยความดัน หรือชิ้นส่วนที่แตกได้ ซึ่งทำหน้าที่ระบายความดันส่วนเกินโดยอัตโนมัติ

3.117 เครื่องปรับอากาศครบชุด (self-contained unit)
เครื่องปรับอากาศครบชุดซึ่งอยู่ในโครง หรือเปลือกหุ้มที่เหมาะสม ถูกผลิต และส่งจากโรงงานเป็นส่วนเดียวกัน หรือมากกว่า 1 ส่วน และไม่มีส่วนที่บรรจุสารทำความเย็นที่จะต้องต่อในสถานที่ติดตั้ง ยกเว้นคู่ประกบ (companion) หรือวาล์วปิดกั้น โดยที่เครื่องปรับอากาศครบชุดที่ติดตั้งในโครง หรือเปลือกหุ้มเดียวกัน เรียกว่าเครื่องปรับอากาศรวมส่วน และเครื่องปรับอากาศครบชุดที่ติดตั้งในโครง หรือเปลือกหุ้มแยกหลายชิ้น เรียกว่าเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

3.118 เครื่องปรับอากาศที่บุคคลทั่วไปเข้าถึงได้
เครื่องปรับอากาศที่มีเจตนาติดตั้งในอาคารพักอาศัย หรือในอาคารพาณิชย์

3.119 เครื่องปรับอากาศที่บุคคลทั่วไปเข้าถึงไม่ได้
เครื่องปรับอากาศที่มีเจตนาให้พนักงานบริการเฉพาะทางบำรุงรักษาและติดตั้งในห้องเครื่อง และห้องทำนองเดียวกัน หรือที่ระดับไม่ต่ำกว่า 2.5 เมตร หรือบนหลังคาซึ่งมีความแข็งแรงเพียงพอ

3.121 สารทำความเย็นชนิดติดไฟได้ (flammable refrigerant)
สารทำความเย็นที่อยู่ในรายการของ ISO 817 หรือ ASHRAE 34 ที่จัดแบ่งเป็นประเภท A2L, A2 หรือ A3

3.122 ระบบทำความเย็น (refrigerating system)
ส่วนที่มีสารทำความเย็นหลายส่วนมาต่อกันเป็นวงจรสารทำความเย็นแบบปิดวงจรเดียว ซึ่งสารทำความเย็นไหลเวียนเพื่อดูดความร้อนจากด้านอุณหภูมิต่ำไปคายออกที่ด้านอุณหภูมิสูงโดยการเปลี่ยนสถานะของสารทำความเย็น

3.123 ความดันยินยอมสูงสุด (maximum allowable pressure)
ขีดจำกัดของความดันทำงานของระบบทำความเย็น โดยทั่วไปคือความดันสูงสุดที่ใช้ออกแบบอุปกรณ์ ที่กำหนดโดยผู้ทำ ทั้งนี้ความดันยินยอมสูงสุดคือขีดจำกัดของความดันทำงานไม่ว่าเครื่องกำลังทำงานหรือหยุดทำงาน (ดูข้อ 21.)

3.124 ด้านความดันต่ำ (low-pressure side)
ส่วนของระบบทำความเย็น (ส่วนเดียว หรือหลายส่วน) ซึ่งทำงานที่ความดันของเครื่องระเหย

3.125 ด้านความดันสูง (high-pressure side)
ส่วนของระบบทำความเย็น (ส่วนเดียว หรือหลายส่วน) ซึ่งทำงานที่ความดันของเครื่องควบแน่น

3.126 ช่องบริการ
ทางเข้าถึงระบบทำความเย็น เพื่อเติมสารทำความเย็น หรือ ซ่อมบำรุงระบบ โดยปกติจะเป็นวาลว์ ท่อต่อ หรือตำแหน่งทางเข้า

3.127 เครื่องปรับอากาศที่ผนึกจากโรงงาน
เครื่องปรับอากาศ ที่ส่วนของระบบทำความเย็นปิดผนึกโดยการเชื่อม การเชื่อมประสาน การต่อเข้าหากันอย่างถาวรในระหว่างกระบวนการผลิต

3.128 เครื่องปรับอากาศรวมส่วน
ส่วนประกอบของระบบทำความเย็นที่ประกอบเสร็จจากโรงงานติดตั้งอยู่บนฐานเดียวกันเพื่อให้เป็นชุดแยกอิสระหนึ่งชุด

3.129 เครื่องควบแน่น (condenser)
เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนซึ่งสารทำความเย็นในสถานะที่กลายเป็นไอถูกควบแน่นโดยการนำความร้อนออกไป

3.130 ชุดทำควบแน่น (condensing unit)

ชุดประกอบสำเร็จจากโรงงาน ที่รวมมอเตอร์คอมเพรสเซอร์จำนวนหนึ่งตัวหรือมากกว่า คอนเดนเซอร์ในโหมดการทำความเย็น และพัดลมขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ พัดลมโบลเวอร์ สำหรับใช้ในการไหลเวียนของไหลในการถ่ายเทความร้อนผ่านคอนเดนเซอร์ที่มีการควบคุมการทำงานนอกเหนือจากสายไฟฟ้าที่จำเป็น

หมายเหตุ 1 ชุดคอนเดนซิ่ง มีไว้สำหรับการติดตั้งเชื่อมต่อไปยังชุดเครื่องระเหย ชุดคอนเดนซิ่งยังสามารถติดตั้งอุปกรณ์ให้ทำงานในโหมดวัฏจักรผันกลับ ชุดคอนเดนซิ่งสามารถรวมติดตั้งอุปกรณ์ลดความดันสารทำความเย็น (expansion devices) ไว้ภายใน

3.131 ชุดเครื่องควบแน่น (condenser unit)

ชุดประกอบสำเร็จจากโรงงาน ที่รวมคอนเดนเซอร์จำนวนหนึ่งตัวหรือมากกว่าในโหมดการทำความเย็น และพัดลมขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ พัดลมโบลเวอร์ สำหรับใช้ในการไหลเวียนของไหลในการถ่ายเทความร้อนผ่านคอนเดนเซอร์ที่มีการควบคุมการทำงานนอกเหนือจากสายไฟฟ้าที่จำเป็น

หมายเหตุ 1 ชุดคอนเดนเซอร์ มีไว้สำหรับการติดตั้งเชื่อมต่อไปยังชุดทำระเหย ชุดคอนเดนเซอร์สามารถติดตั้งอุปกรณ์ให้ทำงานในโหมดวัฏจักรผันกลับ

หมายเหตุ 2 ชุดคอนเดนเซอร์ ไม่รวมมอเตอร์คอมเพรสเซอร์และอุปกรณ์ลดความดันสารทำความเย็น

3.132 ชุดทำระเหย (evaporating unit)

ชุดประกอบสำเร็จจากโรงงาน ที่รวมมอเตอร์คอมเพรสเซอร์จำนวนหนึ่งตัวหรือมากกว่า **เครื่องระเหย**ในโหมดการทำความเย็น อุปกรณ์ควบคุมสารทำความเย็น และพัดลมขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ พัดลมโบลเวอร์ สำหรับใช้ในการไหลเวียนของไหลผ่าน**เครื่องระเหย**ที่มีการควบคุมการทำงานนอกเหนือจากสายไฟฟ้าที่จำเป็น

หมายเหตุ 1 ชุดทำระเหย มีไว้สำหรับการติดตั้งเชื่อมต่อไปยังชุดคอนเดนเซอร์ ชุดทำระเหยยังสามารถติดตั้งอุปกรณ์ให้ทำงานในโหมดวัฏจักรผันกลับ และสามารถติดตั้งตัวทำความร้อนแบบตัวต้านทานไฟฟ้าหรือแบบแหล่งกำเนิดของความร้อนเสริมที่คล้ายกัน

3.133 ชุดเครื่องระเหย (evaporator unit)

ชุดประกอบสำเร็จจากโรงงาน ที่รวม**เครื่องระเหย**จำนวนหนึ่งตัวหรือมากกว่าในโหมดการทำความเย็น และอาจจะมีพัดลมขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ พัดลมโบลเวอร์ สำหรับใช้ในการไหลเวียนของไหลผ่าน**เครื่องระเหย**ที่มีการควบคุมการทำงานนอกเหนือจากสายไฟฟ้าที่จำเป็น

หมายเหตุ 1 ชุดเครื่องระเหย มีไว้สำหรับการติดตั้งเชื่อมต่อไปยัง**ชุดคอนเดนซิง** **เครื่องระเหย**สามารถติดตั้งอุปกรณ์ให้ทำงานในโหมดวัฏจักรผันกลับ และสามารถติดตั้งตัวทำความร้อนแบบตัวต้านทานไฟฟ้าหรือแบบแหล่งกำเนิดของความร้อนเสริมที่คล้ายกัน **ชุดเครื่องระเหย**สามารถรวมติดตั้งอุปกรณ์ลดความดันสารทำความเย็น

หมายเหตุ 2 ชุดเครื่องระเหยจะไม่รวมมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

3.134 ชุดย่อย (partial unit)

ชุดคอนเดนซิ่ง ชุดทำระเหย ชุดคอนเดนเซอร์ หรือชุดเครื่องระเหย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของส่วนประกอบทั้งหมดของเครื่องปรับอากาศ ที่ไม่ใช่เป็นส่วนประกอบที่กำหนดไว้โดยผู้ทำในการประกอบเป็นระบบทำความเย็นที่สมบูรณ์

หมายเหตุ ชุดย่อยถูกประเมินในด้านความปลอดภัยด้วยในลักษณะแยกชุดออกมา

3.135 ความสูงของการติดตั้ง (installed height)

h_{inst}

ความสูงจากด้านล่างของเครื่องปรับอากาศไปยังพื้นห้องหลังจากทำการการติดตั้งแล้ว

หมายเหตุ ความสูงของการติดตั้ง หน่วยเป็น เมตร

3.136 ระยะปล่อยสารทำความเย็น (release offset)

h_{rel}

ระยะจากด้านล่างของเครื่องปรับอากาศไปยังช่องเปิดของเครื่อง ที่สารทำความเย็นสามารถไหลออกจากเครื่องปรับอากาศ ในกรณีที่เกิดการรั่วไหลของสารทำความเย็น

หมายเหตุ ระยะปล่อยสารทำความเย็น หน่วยเป็น เมตร

3.137 ปริมาณสารทำความเย็นที่บรรจุ (refrigerant charge)

m_c

ปริมาณสารทำความเย็นที่บรรจุจริงของระบบทำความเย็น 1 ชุด

หมายเหตุ ปริมาณสารทำความเย็นที่บรรจุ หน่วยเป็น กิโลกรัม

3.138 ปริมาณสารทำความเย็นที่บรรจุสูงสุด (maximum refrigerant charge)

m_{max}

ปริมาณสารทำความเย็นที่บรรจุสูงสุด สำหรับระบบทำความเย็น 1 ชุด มาจากการคำนวณพื้นที่ห้องหรือพื้นที่คล้ายคลึงกัน

หมายเหตุ ปริมาณสารทำความเย็นที่บรรจุสูงสุด หน่วยเป็น กิโลกรัม

4. ข้อกำหนดทั่วไป

ให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก. 1375 ข้อ 4.

5. ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการทดสอบ

ให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก. 1375 ข้อ 5 และข้อต่อไปนี้

5.2 เพิ่มเติมข้อความ :

การทดสอบของข้อ 21. อาจนำตัวอย่างไปแยกทดสอบ ส่วนการทดสอบของข้อ 11. ข้อ 19. และข้อ 21. การวัดความดัน สามารถวัดได้ตามตำแหน่งต่างๆ ของ**ระบบทำความเย็น**

ถ้าเลือกการทดสอบการรั่วต้องเพิ่มตัวอย่างการทดสอบอย่างน้อยหนึ่งรายการตามภาคผนวก ฉฉ. (การทดสอบโดยวิธีจำลองรั่ว)

ต้องมีการวัดอุณหภูมิของสารทำความเย็นในท่อระหว่างการทดสอบตามข้อกำหนด 11.

หมายเหตุ ต้องมีการป้องกันพิเศษในระหว่างการทดสอบตามข้อ 21 และภาคผนวก จจ. และภาคผนวก ฉฉ. เนื่องจากมีโอกาศเกิดอันตรายจากการทดสอบ

5.6 เพิ่มเติมข้อความ :

อุปกรณ์ควบคุมใดๆ ที่ใช้ควบคุมอุณหภูมิ หรือความชื้น ในบริเวณปรับอากาศ ต้องปิดการทำงานในระหว่างการทดสอบ

5.7 แทนข้อความ :

การทดสอบ และภาวะการทดสอบ ของข้อ 10. และข้อ 11. ต้องให้ได้ตามช่วงอุณหภูมิทำงานที่เลวที่สุด ซึ่งกำหนดไว้โดยผู้ทำ ภาคผนวก กก. แสดงตัวอย่างภาวะอุณหภูมิดังกล่าว

5.10 เพิ่มเติมข้อความ

สำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน การติดตั้งท่อสารทำความเย็นให้เป็นไปตามคู่มือการติดตั้ง ความยาวของท่อสารทำความเย็น อยู่ระหว่าง 5 m ถึง 7.5 m ฉนวนป้องกันความร้อนของท่อสารทำความเย็นให้เป็นไปตามคู่มือการติดตั้ง

5.101 มอเตอร์คอมเพรสเซอร์ ต้องทดสอบตาม มอก. 812 ข้อ 19. เว้นแต่ว่ามอเตอร์คอมเพรสเซอร์นั้นเป็นไปตาม มอก. 812 ไม่จำเป็นต้องทดสอบซ้ำ

5.102 มอเตอร์คอมเพรสเซอร์ที่ได้ทดสอบแล้ว และเป็นไปตาม มอก. 812 ไม่ต้องทดสอบตามข้อ 21.

6. การจำแนกประเภท

ให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก. 1375 ข้อ 6. และข้อต่อไปนี้

6.1 แก้ไขข้อความ

เครื่องปรับอากาศต้องเป็น ประเภท I ประเภท II หรือ ประเภท III

6.2 เพิ่มเติมข้อความ

เครื่องปรับอากาศที่แบ่งตามระดับการป้องกันการเสียหายจากน้ำตาม มอก. 513

- เครื่องปรับอากาศหรือส่วนหนึ่งของเครื่องปรับอากาศที่ใช้ภายนอกอาคาร ระดับชั้นการป้องกันอย่างน้อยต้องเป็น IPX4
- เครื่องปรับอากาศที่ใช้สำหรับภายในอาคาร (ยกเว้นห้องซักรีด) ระดับชั้นการป้องกันอาจเป็น IPX0
- เครื่องปรับอากาศที่ใช้ในห้องซักรีด ระดับชั้นการป้องกันอย่างน้อยต้องเป็น IPX1

6.101 เครื่องปรับอากาศต้องแบ่งออกเป็นหมวดหมู่ตามระดับการเข้าถึงเป็น เครื่องปรับอากาศที่บุคคลทั่วไปเข้าถึงได้ หรือเครื่องปรับอากาศที่บุคคลทั่วไปเข้าถึงไม่ได้

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจและการทดสอบที่เกี่ยวเนื่อง

7. การทำเครื่องหมายและคู่มือ

ให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก. 1375 ข้อ 7. และข้อต่อไปนี้

7.1 แก้ไขข้อความ

แทนที่ขีดที่สอง ด้วยข้อความ

— สัญลักษณ์ ของแหล่งจ่ายรวมทั้งจำนวนเฟส ยกเว้นการทำงานระบบเฟสเดียว

เพิ่มเติมข้อความ :

— ความถี่ที่กำหนด

— ปริมาณสารทำความเย็นที่บรรจุ

— ชื่อสารทำความเย็น ที่กำหนดไว้ตาม ISO 817 หรือ ANSI/ASHRAE 34

— ความดันใช้งานสูงสุดวงจรสารทำความเย็น หากความดันใช้งานสูงสุดที่ยอมให้ได้ ทางด้านดูดและด้านจ่าย มีค่าต่างกันของวงจรสารทำความเย็น ต้องแสดงแยกกันไว้

— หมายเลข IP ที่เป็นไปตามการจัดระดับการป้องกัน เนื่องจากน้ำเข้า ที่นอกเหนือจาก IPX0.

เครื่องปรับอากาศต้องทำเครื่องหมายทั้งหมด ด้วยสัญลักษณ์และกำลังไฟฟ้าด้านเข้าที่ระบุ ของตัวทำความร้อนเสริมที่เจตนานำมาใช้ และต้องมีพื้นที่สำหรับระบุตัวทำความร้อนที่นำมาติดตั้งใช้งานจริง

ต้องแสดงทิศทางการไหลของของเหลว ด้วยสัญลักษณ์หรือตัวอักษร บนเปลือกหุ้มของเครื่องปรับอากาศ เว้นแต่มีหลักฐานจากการออกแบบ

เมื่อใช้**สารทำความเย็นที่ติดไฟได้** ต้องแสดงสัญลักษณ์เปลวไฟและสัญลักษณ์คู่มือการใช้งานตามข้อ 7.6 เมื่ออยู่ภายใต้เงื่อนไขดังต่อไปนี้

- ชิ้นส่วนที่เข้าถึงได้ซึ่งคาดว่าจะต้องบำรุงรักษา หรือซ่อมแซม
- การตรวจสอบเครื่องปรับอากาศตามเงื่อนไขการจำหน่ายหรือการติดตั้ง
- การตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ของเครื่องปรับอากาศ ถ้าเครื่องปรับอากาศนั้นบรรจุสารทำความเย็นไว้ภายใน

ถ้าใช้**สารทำความเย็นที่ติดไฟได้** ต้องติดสัญลักษณ์สำหรับให้อ่านคู่มือการใช้งาน คู่มือการซ่อม คู่มือการติดตั้ง (สัญลักษณ์ ISO 7000-0790 (2004-01) ISO 7000-1641 (2004-01) และ ISO 7000-1659 (2004-01)) บนเครื่องปรับอากาศ ในตำแหน่งที่บุคคลซึ่งจำเป็นต้องใช้ข้อมูลสามารถเห็นได้ชัดเจน โดยความสูงของสัญลักษณ์ต้องไม่น้อยกว่า 10 mm

ต้องติดสัญลักษณ์คำเตือนเพิ่มเติม (สัญลักษณ์เปลวไฟ W021 ของ ISO 7010) บนแผ่นป้ายของเครื่องปรับอากาศ ใกล้กับป้ายแจ้งชนิดสารทำความเย็นและข้อมูลการบรรจุสารทำความเย็น โดยความสูงของสัญลักษณ์ไม่น้อยกว่า 10 mm และสัญลักษณ์ไม่จำเป็นต้องมีสี เมื่อติดตั้งแล้ว จะต้องมองเห็นเครื่องหมายที่แสดงได้ชัดเจน แม้จะนำ**ชิ้นส่วนที่ถอดได้**ออก

คำเตือนดังต่อไปนี้ต้องใช้กับเครื่องใช้เมื่อมีการใช้**สารทำความเย็นติดไฟได้**

คำเตือน เครื่องปรับอากาศต้องติดตั้ง ใช้งานและจัดเก็บในห้องที่มีพื้นที่ มากกว่า “ X” m^2 (ใช้เฉพาะเครื่องปรับอากาศที่ไม่ใช่**เครื่องปรับอากาศยึดกับที่**)

เครื่องปรับอากาศที่ไม่ใช่เครื่องปรับอากาศยึดกับที่ สำหรับพื้นที่ที่ไม่มีการระบายอากาศ ต้องระบุขนาดห้องต่ำสุดไว้ในฉลากของเครื่องปรับอากาศเป็น X m^2 โดยวิธีการที่ระบุตาม ข้อ ชช.2 ไม่จำเป็นต้องระบุขนาดห้องต่ำสุดไว้ในฉลากของเครื่องปรับอากาศ ถ้าสารทำความเย็นที่บรรจุในเครื่องปรับอากาศมีค่าน้อยกว่า m_1 ตามข้อ ชช.1.1

ต้องระบุค่าความดันสูงสุดที่ยอมรับได้ทั้งทางด้านความดันต่ำและความดันสูง บนเครื่องปรับอากาศอย่างถาวร

หมายเหตุ 102 สำหรับ**ระบบทำความเย็น** ถ้า**ความดันสูงสุดที่ยอมรับได้**ทั้งทางด้านความดันต่ำและความดันสูงเท่ากัน ยอมให้ใช้ค่า**เดียวกัน**ได้

ถ้ามีช่องบริการและเข้าถึงช่องบริการแล้วแต่ไม่เห็นเครื่องหมายระบุชนิดของสารทำความเย็น ต้องระบุชนิดสารทำความเย็นไว้บนช่องบริการอย่างถาวร ถ้าสารทำความเย็นนั้นติดไฟได้ให้ระบุสัญลักษณ์ W021 ตาม ISO 7010 โดยไม่ต้องระบุสัญลักษณ์สีของสารทำความเย็น

7.6 เพิ่มเติมข้อความ:

เมื่อใช้**สารทำความเย็นที่ติดไฟได้** ต้องระบุสัญลักษณ์คำเตือน W021 ตาม ISO 7010 รวมทั้งสีและรูปแบบไว้บนเครื่องปรับอากาศอย่างถาวร โดยความสูงในแนวตั้งฉากของสัญลักษณ์ที่ระบุคำว่า “ระวังอันตรายจากไฟไหม้” สูงอย่างน้อย 30 mm

เมื่อใช้**สารทำความเย็นที่ติดไฟ**ได้ ต้องระบุสัญลักษณ์ที่อ้างอิงถึงในคู่มือ (ISO 7000-0790 (2004-01)) รวมทั้งสีและรูปแบบไว้อย่างถาวรที่เครื่องใช้

สัญลักษณ์ ISO 7010- W021 คำเตือน **;** เสี่ยงต่อไฟไหม้/วัสดุติดไฟได้

สัญลักษณ์ ISO 7000-1641คู่มือผู้ทำงาน ; คู่มือการทำงาน

สัญลักษณ์ ISO 7000-1659 ระบุการบริการ ; อ่านคู่มือทางเทคนิค

7.12 เพิ่มเติมข้อความ:

สำหรับ**เครื่องปรับอากาศในสถานที่ทั่วๆไปที่บุคคลทั่วไป**ไม่สามารถเข้าถึงได้ให้รวมวิธีการจำแนกตามข้อ 6.101

สำหรับเครื่องปรับอากาศที่ใช้**สารทำความเย็นที่ติดไฟได้**ต้องจัดให้มีคู่มือการติดตั้ง การบริการและการใช้งานไม่ว่าจะเป็นคู่มือแบบแยกหรือคู่มือแบบรวม รวมทั้งข้อมูลที่ให้ไว้ในภาคผนวก งง.

7.12.1 เพิ่มเติมข้อความ:

ต้องมีข้อมูลดังต่อไปนี้

- ต้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศตามกฎการเดินสายให้เป็นไปตามมาตรฐาน ว.ส.ท. 2001
- ขนาดของช่องว่างที่จำเป็นต่อการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ถูกต้องรวมทั้งระยะห่างต่ำสุดจากโครงสร้างที่อยู่ชิดกัน
- สำหรับเครื่องปรับอากาศที่มี**ตัวทำความร้อนเสริม** ระยะห่างในอากาศต่ำสุดจากเครื่องปรับอากาศถึงผิวที่ติดไฟได้
- ผังการเดินสายต้องระบุการต่อและการเดินสายเข้ากับอุปกรณ์ควบคุมภายนอกและสายป้อนกำลังไฟฟ้าอย่างชัดเจน
- พิสัยของความดันสถิตภายนอกที่เครื่องปรับอากาศได้รับการทดสอบ (เฉพาะเครื่องปรับอากาศที่มี**ตัวทำความร้อนเสริม**เท่านั้น)
- วิธีการต่อเครื่องปรับอากาศเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้า และการต่อระหว่างส่วนประกอบแยกเข้าด้วยกัน
- ระบุว่าส่วนใดของเครื่องปรับอากาศเหมาะสำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร (ถ้ามี)
- รายละเอียดชนิดและพิกัดของฟิวส์หรือขนาดของตัวตัดวงจร
- รายละเอียดของเครื่องทำความร้อนเสริมที่อาจใช้ร่วมกับเครื่องปรับอากาศ รวมทั้งข้อแนะนำการติดตั้งเข้ากับเครื่องปรับอากาศหรือตัวทำความร้อนเสริม
- อุณหภูมิใช้งานสูงสุดและต่ำสุดของน้ำหรือน้ำเกลือ
- ความดันใช้งานสูงสุดและต่ำสุดของน้ำหรือน้ำเกลือ

7.15 เพิ่มเติมข้อความ:

การทำเครื่องหมายอาจวางอยู่บนแผ่นที่ถอดออกได้สำหรับการติดตั้งหรือการบริการ แต่ขณะที่เครื่องทำงานแผ่นเครื่องหมายนี้ต้องติดตั้งอยู่บนเครื่องปรับอากาศ

7.101 ต้องทำเครื่องหมายแสดงฟิวส์ที่เปลี่ยนได้ หรืออุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินที่เปลี่ยนได้ โดยให้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์หรือชุดควบคุมระยะไกลและต้องมองเห็นได้ง่ายเมื่อเปิดฝาครอบ หรือประตูของส่วนกั้นแยกออก โดยมีรายละเอียดดังนี้

- พิกัดของฟิวส์เป็นแอมแปร์ ชนิดและพิกัดของแรงดัน หรือ
- ผู้ทำและรุ่นของอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินที่เปลี่ยนได้

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

7.102 ถ้าผลิตภัณฑ์มีการต่อด้วยสายอะลูมิเนียมอย่างถาวรต้องมีการทำเครื่องหมาย
การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

7.103 เครื่องปรับอากาศที่ทำขึ้นมาจากโรงงานประกอบที่มากกว่าหนึ่งโรงงานที่ระบุโดยผู้ทำที่ใช้ร่วมกัน ต้องจัดทำคู่มือสำหรับเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสมบูรณ์ทั้งชุด เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนด

7.104 ชุดย่อย ต้องทำคู่มือหรือทำเครื่องหมาย โดยมีข้อมูลดังต่อไปนี้

- สำหรับชุดทำระเหยและชุดคอนเดนซิง ต้องจัดทำคู่มือหรือการทำเครื่องหมาย แสดงถึงค่าความดันใช้งานสูงสุด เมื่อเชื่อมต่อเข้ากับชุดคอนเดนเซอร์หรือชุดเครื่องระเหย
- สำหรับชุดทำระเหย ชุดคอนเดนซิง และชุดคอนเดนเซอร์ ต้องจัดทำคู่มือหรือทำเครื่องหมาย แสดงถึงวิธีการบรรจุสารทำความเย็น
- ต้องแสดงคำเตือน ในการประกอบชุดย่อยกับเครื่องปรับอากาศอย่างเหมาะสม สำหรับสารทำความเย็นเดียวกันเท่านั้น
- ชุดนี้ <รุ่น > เป็นชุดย่อยของเครื่องปรับอากาศที่เป็นไปตามข้อกำหนดของชุดย่อยตามมาตรฐานนี้ และต้องเชื่อมต่อเข้ากับชุดอื่นๆ ที่ได้รับการยืนยันว่าเป็นไปตามข้อกำหนดของชุดย่อยของมาตรฐานนี้เท่านั้น
- ในการเชื่อมต่อทางไฟฟ้า ต้องระบุถึงวัตถุประสงค์การใช้งาน แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และระดับชั้นความปลอดภัย ตามที่เครื่องปรับอากาศนั้นทำขึ้น
- ถ้ามีจุดต่อ SELV ต้องระบุไว้ให้ชัดเจนในคู่มือ จุดต่อต้องทำเครื่องหมายที่มีสัญลักษณ์ "อ่านคู่มือ" ตามมาตรฐาน ISO 7000-0790 (2004-01) และสัญลักษณ์ Class III ตามมาตรฐาน IEC 60417-5180 (2003-02)

8. การป้องกันการเข้าถึงส่วนที่มีไฟฟ้า

ให้เป็นไปตาม มอก. 1375 ข้อ 8.

8.15 เพิ่มเติมข้อความ:

เมื่อคำนึงถึงเครื่องปรับอากาศที่ต้องมีผนังหรือแผ่นปิดในการติดตั้ง และไม่สามารถติดตั้งได้ถ้าไม่มีผนังหรือแผ่นปิด ให้ตรวจสอบความสอดคล้องตามข้อ 5.10 (หลังจากติดตั้งตามที่ระบุในคู่มือการติดตั้ง)

9. การเริ่มเดินเครื่องปรับอากาศ

ไม่ใช้ข้อกำหนดตาม มอก. 1375 ข้อ 9.

10. กำลังไฟฟ้าเข้าและกระแสไฟฟ้า

ให้เป็นไปตาม มอก. 1375 ข้อ 10.

11. การเกิดความร้อน

ให้ใช้ข้อความต่อไปนี้แทนข้อกำหนดตาม มอก. 1375 ข้อ 11.

11.1 เครื่องปรับอากาศ และบริเวณโดยรอบต้องมีอุณหภูมิไม่สูงเกินค่าที่กำหนดในการใช้งานตามปกติ *การตรวจสอบให้ทำโดยการหาค่าอุณหภูมิของส่วนต่างๆ ตามภาวะที่ระบุในข้อ 11.2 ถึง ข้อ 11.7 ถ้าอุณหภูมิของขดลวดมอเตอร์เกินค่าที่ระบุไว้ในตารางที่ 3 หรือหากมีข้อสงสัยประเภทของฉนวนที่ใช้กับมอเตอร์ การตรวจสอบให้ทำโดยการทดสอบตามภาคผนวก ค.*

11.2 *การติดตั้งเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ ให้เป็นไปตามข้อแนะนำการติดตั้งของผู้ทำ ตามข้อต่อไปนี้*

- *ระยะห่างในอากาศระหว่างผิวที่ชิดกัน ต้องเป็นไปตามผู้ทำระบุ*
- *ท่อลมส่ง ที่ต่อกับเครื่องปรับอากาศต้องใช้ความดันสถิตสูงสุดตามข้อแนะนำของผู้ทำ*
- *สำหรับเครื่องปรับอากาศที่มีอุปกรณ์ปรับการไหล การทดสอบต้องใช้ค่าการไหลต่ำสุด*
- *อุปกรณ์ควบคุมขีดจำกัดที่ปรับค่าได้ ต้องตั้งค่าคัตเอาต์สูงสุดและตั้งค่าตัด-ต่อ(differential)ต่ำสุด ที่ยอมได้ โดยชุดอุปกรณ์ควบคุมที่กำหนดโดยผู้ทำเครื่องปรับอากาศ*

สำหรับเครื่องปรับอากาศที่มี**เครื่องทำความร้อนเสริม** ต้องทดสอบเพิ่มในกล่องทดสอบตาม ข้อ 11.9

11.2.1 *สำหรับการทดสอบการทำความร้อนของเครื่องปรับอากาศที่มี**เครื่องทำความร้อนเสริม** ต้องต่อท่อส่งลมด้านเข้ากับช่องอากาศเข้าของเครื่องปรับอากาศ (ตามสมมุติฐานว่าเครื่องปรับอากาศที่มีเจตนาให้ใส่) ท่อส่งลมต้องมีขนาดเท่ากับขนาดของหน้าแปลนถ้ามีมาให้ ถ้าไม่มีหน้าแปลนมาให้ ท่อส่งลมต้องมีขนาดเท่ากับช่องอากาศเข้า*

เครื่องปรับอากาศที่มีหรือจัดที่ไว้สำหรับเครื่องทำความร้อนเสริมให้ต่อด้วยท่อส่งลมด้านออกที่ทำด้วยโลหะตามรูปที่ 101 ก) หรือรูปที่ 101 ข) ขึ้นอยู่กับทิศทางไหลของลม

ท่อส่งลมด้านเข้าต้องติดตั้งอุปกรณ์ปรับการไหล เพื่อปรับลดการไหลของอากาศได้

การปรับการไหลต้องสม่ำเสมอตลอดพื้นที่ภาคตัดขวางของท่อส่งลมเพื่อให้อากาศไหลผ่านเต็มพื้นที่ของคอยล์ร้อน ยกเว้นอุปกรณ์ปรับอาการไหลอยู่ในลักษณะปิด

11.2.2 *เครื่องปรับอากาศที่ไม่มี**เครื่องทำความร้อนเสริม** ที่ติดตั้งกับท่อส่งลมด้านออก ที่ขนาดพอดีกับหน้าแปลน หรือช่องเปิดที่ไม่มีหน้าแปลน หรือตำแหน่งที่ทำเครื่องหมายสำหรับต่อหน้าแปลน และจัดให้มีท่อส่งลมด้านออก จากทางลมเข้าย้อนกลับ*

11.2.3 สำหรับใช้ในการประเมินผลและการทดสอบของชุดประกอบ การติดตั้ง การทดสอบและสภาวะดังต่อไปนี้จะถูกนำมาใช้

- **ชุดเครื่องระเหย**และ**ชุดคอนเดนเซอร์**จะถูกทดสอบในแต่ละชุด ที่อุณหภูมิโดยรอบสูงสุดที่ระบุไว้ตามคู่มือ ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในคู่มือ ชุดเหล่านี้จะต้องถูกทดสอบที่อุณหภูมิบรรยากาศโดยรอบที่มีค่าเท่ากับอุณหภูมิอิ่มตัวของสารทำความเย็นที่**ความดันยินยอมสูงสุด** ตามที่กำหนดไว้ (± 0.1 MPa) ลบ 10 K (± 1 K)
- **ชุดคอนเดนซิง**จะถูกทดสอบในโหมดการทำความเย็นเท่านั้น ที่อุณหภูมิโดยรอบสูงสุดที่ระบุไว้ ที่ 9 K (± 1 K) ของค่าของเหลวเย็นยิ่ง (sub-cooling) และที่ค่าความดันระเหยสูงสุดที่ระบุไว้ ที่

11 K (± 1 K) ของค่าความร้อนยวดยิ่ง (superheat) สำหรับชุดคอนเดนซิงที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ปรับสารทำความเย็น ค่าความร้อนยวดยิ่ง/ค่าของเหลวเย็นยิ่ง จะถูกควบคุมตามปกติโดยอุปกรณ์ปรับสารทำความเย็น

- **ชุดทำระเหย**มีไว้ในการทำความเย็นเท่านั้น โดยจะถูกทดสอบในโหมดการทำความเย็นเท่านั้นที่ค่าความดันคอนเดนซิงมีค่าเท่ากับค่าความดันใช้งานสูงสุดตามที่ระบุไว้ (± 0.1 MPa) ที่ 9 K (± 1 K) ของค่าของเหลวเย็นยิ่ง
- **ชุดทำระเหย**ที่มีไว้ในการทำงานวัฏจักรผันกลับจะถูกทดสอบในโหมดทำความร้อนเท่านั้นที่ค่าความดันในการระเหยสูงสุดที่ระบุไว้

หมายเหตุ สำหรับการทดสอบชุดคอนเดนซิงและชุดทำระเหย ต้องติดตั้งเข้ากับชุดควบคุมสภาวะของสารทำความเย็นไหลเข้าและออกหรืออุปกรณ์ที่คล้ายกันตามที่ระบุไว้ในการทดสอบข้างต้น ชุดคอนเดนเซอร์และเครื่องระเหยไม่ต้องใช้ชุดควบคุมข้างต้น

11.3 *การวัดอุณหภูมิของส่วนที่ไม่ใช่ขดลวดไฟฟ้า ให้ใช้เทอร์มอคัปเปิลเส้นเล็ก (fine wire thermocouple) โดยเลือกติดไว้ที่ตำแหน่งที่เกิดผลกระทบต่ออุณหภูมิของส่วนที่กำลังทดสอบน้อยที่สุด*

หมายเหตุ 101 เทอร์มอคัปเปิลแบบเส้นเล็ก ต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 0.3 mm

ให้ติดเทอร์มอคัปเปิลเพื่อวัดอุณหภูมิของพื้นผิวผนัง เพดาน และพื้น ด้วยการฝังลงบนพื้นผิว หรือติดเทอร์มอคัปเปิลที่ด้านหลังของแผ่นกลมที่ทำจากทองแดงหรือทองเหลืองรมดำที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 mm หนา 1 mm ซึ่งแปะเรียบเสมอกับพื้นผิว

ควรติดแผ่นกลมที่ตัวเครื่องปรับอากาศ โดยเลือกตำแหน่งที่คาดว่าจะมีอุณหภูมิสูงสุด เท่าที่เป็นไปได้

ในการหาค่าอุณหภูมิของมือจับ ปุ่ม ด้ามจับ และสิ่งอื่นที่คล้ายกัน ให้พิจารณารวมถึงทุกส่วนที่ใช้จับได้ในการใช้งานตามปกติ และทุกส่วนที่สัมผัสกับโลหะร้อนแม้ว่าจะหุ้มด้วยฉนวน

*ให้วัดอุณหภูมิของฉนวนไฟฟ้าที่ไม่ใช่ของขดลวดไฟฟ้า บนผิวฉนวนที่ตำแหน่งซึ่งเมื่อเกิดความเสียหายแล้วทำให้เกิดการลัดวงจร ตำแหน่งจุดสัมผัสระหว่าง**ส่วนที่มีไฟฟ้า**และ**ส่วน**ที่เป็นโลหะ**ที่แตะต้องถึง** ตำแหน่งส่วนต่อคร่อมของฉนวน (bridging of insulation) หรือตำแหน่งที่มีการลด**ระยะห่างในอากาศ** (clearance) และ**ระยะห่างตามผิวฉนวน** (creepage distance) ที่ต่ำกว่าค่าที่ระบุในข้อ 29*

ให้วัดอุณหภูมิของขดลวดไฟฟ้าโดยวิธีความต้านทาน สำหรับขดลวดไฟฟ้าที่ไม่สม่ำเสมอหรือมีการต่อที่ซับซ้อนมากให้วัดอุณหภูมิโดยใช้เทอร์มอคัปเปิล

ให้วัดอุณหภูมิในท่อลมโดยใช้กริดของเทอร์มอคัปเปิล (thermocouple grid) ซึ่งประกอบด้วยเทอร์มอคัปเปิลที่มีความยาวเท่ากันจำนวน 9 ตัว ต่อกันแบบขนาน โดยติดตั้งเทอร์มอคัปเปิลไว้ที่กึ่งกลางพื้นที่ย่อยที่มีขนาดเท่ากัน 9 พื้นที่ในท่อลมซึ่งอยู่ในระนาบที่ตั้งฉากกับทิศทางการไหล

11.4 *ให้เครื่องปรับอากาศ**ทำงานในภาวะปกติ**ที่แรงดันไฟฟ้าแหล่งจ่าย (supply voltage) ระหว่าง 0.94 เท่าของ**แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดต่ำสุด**และ 1.06 เท่าของ**แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดสูงสุด** โดยเลือกแรงดันไฟฟ้าที่ให้ผลเลวที่สุด ให้จ่ายไฟฟ้าให้กับลวดทำความร้อนที่แรงดันไฟฟ้าซึ่งให้กำลังไฟฟ้าด้านเข้าเป็น 1.15 เท่าของ**กำลังไฟฟ้าเข้าที่กำหนดสูงสุด***

11.5 ในกรณีที่เครื่องปรับอากาศทำงานได้ทั้งโหมดทำความเย็นและโหมดทำความร้อน การทดสอบให้ปฏิบัติในแต่ละโหมด

เครื่องปรับอากาศ ซึ่งมีเครื่องทำความร้อนเสริม หรือมีข้อกำหนดสำหรับเครื่องทำความร้อนเสริม ในการทดสอบเพิ่มเติมให้ทำขณะที่ส่วนทำความร้อนทุกส่วนทำงาน โดยการลัดวงจร**เทอร์มอสแตต** หรือถ้าจำเป็นให้ปรับลดอุณหภูมิของอากาศจนถึงค่าซึ่งทำให้ส่วนต่างๆทำงานทั้งหมด

11.6 เครื่องปรับอากาศซึ่งมีการละลายน้ำแข็ง ให้เพิ่มการทดสอบการละลายฝ้าน้ำแข็งในภาวะที่ให้ผลเลวที่สุด

11.7 เครื่องปรับอากาศทุกเครื่องให้ทำงานอย่างต่อเนื่องจนถึงภาวะคงตัว ยกเว้นการทดสอบการละลายฝ้าน้ำแข็ง

11.8 ในระหว่างการทดสอบให้ตรวจวัดอุณหภูมิอย่างต่อเนื่อง และต้องไม่เกินค่าที่ระบุไว้ในตารางที่ 3 อุปกรณ์ป้องกันต้องไม่ทำงาน และสารปิดผนึกต้องไม่ไหลออกมา

อุณหภูมิของอากาศในท่อส่งลมด้านออก ต้องไม่เกิน 90 °C

ค่าของอุณหภูมิของขดลวด คำนวณได้จากสูตร :

$$T = \frac{R_2}{R_1}(k + T_1) - k$$

เมื่อ

T คือ อุณหภูมิของขดลวดทองแดงเมื่อสิ้นสุดการทดสอบ

R_1 คือ ค่าความต้านทานเมื่อเริ่มต้นการทดสอบ

R_2 คือ ค่าความต้านทานเมื่อสิ้นสุดการทดสอบ

T_1 คือ อุณหภูมิโดยรอบเมื่อเริ่มต้นการทดสอบ

k มีเท่ากับ 234.5 สำหรับขดลวดทองแดง และมีค่าเท่ากับ 225 สำหรับขดลวดอะลูมิเนียม

เมื่อเริ่มต้นการทดสอบ ขดลวดต้องมีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิโดยรอบ

แนะนำ ให้หาค่าความต้านทานของขดลวด เมื่อสิ้นสุดการทดสอบโดยการวัดค่าความต้านทานให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้หลังจากการตัดวงจรไฟฟ้าและวัดครั้งต่อๆไปเป็นช่วงเวลาสั้นๆ ทั้งนี้เพื่อที่จะได้กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานกับเวลา เพื่อทำให้มั่นใจได้ว่าหาค่าความต้านทานขณะตัดวงจรไฟฟ้าได้

ตารางที่ 3 ขีดจำกัดอุณหภูมิ

(ข้อ 11.8)

ส่วนต่างๆ	*อุณหภูมิ* ^{o}C
ขดลวดไฟฟ้าของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์แบบหุ้มปิด (sealed motor - compressor) [ก]	
– *ด้วยฉนวนสังเคราะห์*	*140*
– *ด้วยฉนวนอื่น*	*130*
เปลือกหุ้มภายนอกของเครื่องปรับอากาศที่มีหรือไม่มี ***เครื่องทำความร้อนเสริม***	*85*
ขดลวดไฟฟ้า [ข] *ถ้าฉนวนของขดลวดเป็นวัสดุ (ที่นอกเหนือจากมอเตอร์คอมเพรสเซอร์):*	
– *ประเภท 105 (A)* [ค]	*100 (90)*
– *ประเภท 120 (E)* [ค]	*115 (105)*
– *ประเภท 130 (B)* [ค]	*120 (110)*
– *ประเภท 155 (F)* [ค]	*140*
– *ประเภท 180 (H)* [ค]	*165*
– *ประเภท 200* [ค]	*185*
– *ประเภท 220* [ค]	*205*
– *ประเภท 250* [ค]	*235*
ขั้วต่อ รวมทั้งขั้วต่อสายดิน สำหรับต่อตัวนำภายนอกของ ***เครื่องปรับอากาศประจำที่*** *ยกเว้นต่อด้วย* ***สายอ่อนป้อนกำลังไฟฟ้า***	*85*
อุณหภูมิโดยรอบของสวิตช์ เทอร์มอสแตต และตัวจำกัดอุณหภูมิ [ง]	
– *ไม่กำหนดค่า T*	*55*
– *กำหนดค่า T*	*T*
ฉนวนยางหรือฉนวนพอลิไวนิลคลอไรด์ของสายไฟฟ้าทั้งภายในและภายนอก ***และของสายอ่อนป้อนกำลังไฟฟ้า****:*	
– *ไม่มีพิกัดอุณหภูมิ* [จ]	*75*
– *มีพิกัดอุณหภูมิ (T)*	*T*
เปลือกนอกของสายอ่อนที่ใช้เป็น ***ฉนวนเพิ่มเติม***	*60*
ยางที่มิใช่ยางสังเคราะห์ ซึ่งใช้ทำปะเก็นหรือชิ้นส่วนอื่น ๆ ซึ่งเมื่อเสื่อมสภาพแล้วอาจมีผลกระทบต่อความปลอดภัย :	
– *ที่ใช้เป็น* ***ฉนวนเพิ่มเติม*** *หรือเป็น* ***ฉนวนเสริม***	*65*
– *ที่ใช้ในกรณีอื่นๆ*	*75*
ขั้วรับหลอดไฟฟ้าที่กำหนดค่า T [ญ]	
– *B15 และ B22 ที่กำหนดค่า T1*	*165*
– *B15 และ B22 ที่กำหนดค่าT2*	*210*
– *ขั้วรับหลอดไฟฟ้าอื่นๆ*	*T*
ขั้วรับหลอดไฟฟ้าที่ไม่กำหนดค่า T [ญ]	
– *E14 และ B15*	*135*
– *B22 E26 และ E27*	*165*
– *ขั้วรับหลอดไฟฟ้าอื่น และขั้วรับสตาร์ตเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนซ์*	*80*

ตารางที่ 3 ขีดจำกัดอุณหภูมิ (ต่อ)

(ข้อ 11.8)

ส่วนต่างๆ	*อุณหภูมิ °C*
วัสดุที่ใช้เป็นฉนวนที่ไม่ได้ระบุไว้สำหรับเส้นลวดไฟฟ้าและขดลวดไฟฟ้า :	
– สิ่งทออัดน้ำยาหรือเคลือบน้ำมันวาร์นิช กระดาษหรือกระดาษอัด	*95*
– แผ่นบางซ้อนกันยึดติดด้วย (bonded):	
● *เมลามีน-ฟอร์มาลดีไฮด์เรซิน, ฟีนอล-ฟอร์มาลดีไฮด์เรซิน หรือ ฟีนอล-เฟอร์ฟิวรัลเรซิน*	*110*
● *ยูเรีย-ฟอร์มาลดีไฮด์เรซิน*	*90*
– แผ่นวงจรพิมพ์ที่ยึดติดด้วยอีพ็อกซีเรซิน	*145*
– วัสดุที่หล่อขึ้นรูปด้วย:	
● *ฟีนอล-ฟอร์มาลดีไฮด์มีตัวเติมเป็นเซลลูโลส*	*110*
● *ฟีนอล-ฟอร์มาลดีไฮด์ที่มีตัวเติมเป็นแร่*	*90*
● *เมลามีน-ฟอร์มาลดีไฮด์*	*110*
● *ยูเรีย-ฟอร์มาลดีไฮด์*	*90*
– พอลิเอสเตอร์เสริมใยแก้ว	*135*
– ยางซิลิโคน	*170*
– พอลิเททระฟลูออโรเอทิลีน	*290*
*– ไมกาบริสุทธิ์และวัสดุเซรามิกผนึกเกาะตัวกันแน่น (tightly sintered ceramic material) วัสดุที่ใช้เป็น**ฉนวนเพิ่มเติม**หรือ**ฉนวนเสริม***	*425*
– วัสดุเทอร์มอพลาสติก [ฌ]	*–*
ไม้โดยทั่วไป [ซ]	*90*
แผ่นผนังไม้ต่างๆ ของตัวกล่องทดสอบ	*90*
พื้นผิวนอกของตัวเก็บประจุ [ฎ] :	
– กำหนดอุณหภูมิทำงานสูงสุด (T) [ฌ]	*T*
– ไม่กำหนดอุณหภูมิทำงานสูงสุด:	
● *ตัวเก็บประจุเซรามิกขนาดเล็ก สำหรับลดการรบกวนของสัญญาณวิทยุและโทรทัศน์*	*75*
● *ตัวเก็บประจุซึ่งมีสมบัติตาม IEC 60384-14*	*75*
● *ตัวเก็บประจุอื่น ๆ*	*45*
มือจับ ปุ่ม ด้ามจับและชิ้นส่วนที่คล้ายกัน และทุกส่วนที่ใช้จับในการใช้งานตามปกติ	
— ทำด้วยโลหะ	*60*
– ทำด้วยพอร์ซเลนหรือวัสดุประเภทแก้ว	*70*
– ทำด้วยวัสดุหล่อขึ้นรูป ยาง หรือไม้	*85*

ตารางที่ 3 ขีดจำกัดอุณหภูมิ (ต่อ)

ส่วนต่างๆ	*อุณหภูมิ °C*
ชิ้นส่วนที่สัมผัสอยู่กับน้ำมันที่มีจุดวาบไฟที่ t °C	*t – 25*
*จุดต่างๆที่ฉนวนของสายไฟฟ้าสัมผัสกับขั้วต่อสาย (terminal block) หรือช่องสำหรับต่อยึดสายไฟฟ้าของ**เครื่องปรับอากาศประจำที่**ซึ่งต่อกับ**สายอ่อนป้อนกำลังไฟฟ้า** :*	
– ถ้าข้อแนะนำกำหนดให้ใช้สายป้อนที่ระบุอุณหภูมิ (T)	*T*
– ในกรณีอื่นๆ.....	*75*

[ก] *ไม่ใช้สำหรับมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ที่เป็นไปตาม มอก.812*

[ข] *ค่าอุณหภูมิที่อยู่ในวงเล็บนำมาใช้เมื่อวัดอุณหภูมิด้วยเทอร์มอคัปเปิล ตัวเลขที่ไม่มีวงเล็บให้นำมาใช้สำหรับวิธีคำนวณเทียบจากความต้านทาน.*

[ค] *การจำแนกประเภท ให้เป็นไปตาม มอก.416*
ตัวอย่างของวัสดุประเภท A (ประเภท 105)
– ฝ้าย ไหม ไหมเทียม และกระดาษ ที่มีการอัดน้ำยาฉนวน;
– การเคลือบด้วยน้ำยาเคลือบที่ใช้โอลีโอเรซิน(ยางสน) หรือ พอลิแอไมด์เรซิน

ตัวอย่างของวัสดุประเภท B (ประเภท 130)

ใยแก้ว เมลามีน-ฟอร์มาลดีไฮด์เรซิน และฟีนอล-ฟอร์มาลดีไฮด์เรซิน

ตัวอย่างของวัสดุประเภท E (ประเภท 120)

- *วัสดุที่หล่อขึ้นรูปที่มีตัวเติมเป็นเซลลูโลส แผ่นบางอัดซ้อนกันด้วยเส้นใยผ้าฝ้ายและแผ่นอัดหลายชั้นของกระดาษ วัสดุที่อัดขึ้นรูปด้วยเมลามีน-ฟอร์มาลดีไฮด์เรซิน ฟีนอล-ฟอร์มาลดีไฮด์เรซิน หรือ ฟีนอล-เฟอร์ฟิวรัลเรซิน*
- *ครอสส์ลิงก์พอลิเอสเตอร์เรซิน เซลลูโลสไทรแอซีเทตฟิล์ม พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลตฟิล์ม*
- *วาร์นิชโพลิเอทิลีนเทเรฟทาเลตเทกซ์ไทล์ อัดขึ้นรูปด้วยออยส์-โมดิไฟด์ แอลคีด เรซินวาร์นิช*
- *การเคลือบด้วยน้ำยาเคลือบที่ใช้พอลิไวนิลฟอร์มาลิน พอลิยูริเทนเรซิน หรืออีพ็อกซีเรซิน*

สำหรับมอเตอร์ปิดหุ้มมิดชิด (totally enclosed motor) ขีดจำกัดอุณหภูมิสำหรับ ประเภทวัสดุ A (ประเภท 105) ประเภทวัสดุ E (ประเภท 120) และ ประเภทวัสดุ B (ประเภท 130) สามารถเพิ่มอุณหภูมิได้ 5 °C (5 K).

มอเตอร์ปิดหุ้มมิดชิด คือ มอเตอร์ที่มีการป้องกันไม่ให้มีการหมุนเวียนของอากาศระหว่างภายในกับภายนอกของเปลือกหุ้ม แต่ไม่จำเป็นต้องปิดหุ้มจนเป็นชนิดที่เรียกว่ากันอากาศเข้า (airtight)

ตารางที่ 3 ขีดจำกัดอุณหภูมิ (ต่อ)

ส่วนต่างๆ	*อุณหภูมิ* $^{\circ}C$
[ง] *T หมายถึง อุณหภูมิทำงานสูงสุด* *อุณหภูมิโดยรอบของสวิตช์ และ**เทอร์มอสแตต** คืออุณหภูมิของอากาศตรงจุดที่ร้อนที่สุดที่ระยะ 5 mm จากพื้นผิวของสวิตช์และ**เทอร์มอสแตต** ที่ทำการวัด* *สำหรับจุดประสงค์ของการทดสอบนี้ สวิตช์และ**เทอร์มอสแตต** ที่มีการกำหนดขีดจำกัดอุณหภูมิไว้ อาจไม่ถือว่ามีการกำหนดอุณหภูมิทำงานสูงสุด ถ้าเป็นความต้องการของผู้ทำเครื่องปรับอากาศ อย่างไรก็ตาม ถ้าเทอร์มอสแตตหรือตัวจำกัดอุณหภูมิอื่นๆ ที่ติดตั้งกับส่วนที่นำความร้อน ต้องระบุขีดจำกัดอุณหภูมิของพื้นผิวที่ติดตั้ง (Ts) ด้วย ดังนั้นต้องวัดอุณหภูมิของพื้นผิวที่ติดตั้ง*	
[จ] *ขีดจำกัดใช้กับสายเคเบิล สายอ่อน และสายไฟฟ้า ที่เป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง* [ฉ] *ไม่มีขีดจำกัดเฉพาะสำหรับวัสดุเทอร์มอพลาสติก หากต้องการทดสอบความทนทานตาม มอก.1375 ข้อ 30.1 ให้ตรวจวัดอุณหภูมิของวัสดุ* [ช] *ขีดจำกัดที่ระบุไว้ขึ้นอยู่กับการเสื่อมสภาพของเนื้อไม้ และไม่รวมถึงการเสื่อมสภาพของวัสดุที่ใช้ตกแต่งพื้นผิว* [ซ] *ไม่มีขีดจำกัดสำหรับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของตัวเก็บประจุซึ่งทำให้ลัดวงจร ตามข้อ 19.11.2 ค)* [ฌ] *อุณหภูมิที่กำหนด สำหรับตัวเก็บประจุซึ่งติดตั้งบนแผ่นวงจรพิมพ์ อาจมีให้ไว้ในเอกสารเทคนิค* [ญ] *ตำแหน่งสำหรับวัดอุณหภูมิมีระบุไว้ใน IEC 60598-1:2008 ตารางที่ 12.1*	
ถ้าใช้วัสดุเหล่านี้ หรือวัสดุอื่นๆ วัสดุต้องไม่ใช้งานที่อุณหภูมิเกินจากความสามารถทางความร้อน (thermal capabilities) ที่หาได้จากการทดสอบการบ่มเร่งของวัสดุนั้นๆ	

หมายเหตุ 101 ขีดจำกัดอุณหภูมิสำหรับโลหะที่ใช้กับชิ้นส่วน ให้มีการเคลือบผิวด้วยโลหะที่มีความหนาอย่างน้อย 0.1 mm และ ชิ้นส่วนที่ทำด้วยโลหะที่มีการเคลือบผิวพลาสติกที่มีความหนาน้อยกว่า 0.3 mm

หมายเหตุ 102 ให้วัดอุณหภูมิขั้วต่อสายของสวิตช์ เมื่อต้องทดสอบสวิตช์ตามภาคผนวก ซ.

11.9 กล่องทดสอบ

กล่องทดสอบประกอบด้วยผนังไม้อัดด้านต่างๆ มีความหนาประมาณ 20 mm โดยทาสีดำด้านที่ผิวภายในและต้องผนึกรอยต่อทั้งหมด ระยะห่างระหว่างกล่องทดสอบและพื้นผิวของเครื่องปรับอากาศและท่อส่งลมด้านออก (ถ้ามี) ต้องเท่ากับระยะห่างในอากาศต่ำสุดที่กำหนดโดยผู้ทำ

เครื่องปรับอากาศที่ไม่ได้กำหนดระยะห่างในอากาศต่ำสุดสำหรับการติดตั้ง ทางเลือกที่ใช้แทนการสัมผัสโดยตรงระหว่างเครื่องปรับอากาศกับกล่องทดสอบ ให้ใช้วัสดุฉนวนใยแก้วที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 25 mm และความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 16 kg/m^3 ปิดหุ้มรอบเครื่องปรับอากาศและท่อส่งลมด้านออก โดยเป็นการตกลงไว้กับผู้ทำ

ในกรณีนี้ ให้ติดเทอร์มอคัปเปิลไว้กับเปลือกหุ้มของเครื่องปรับอากาศ

12. (เว้นว่าง)

13. กระแสไฟฟ้ารั่ว และความทนทานไฟฟ้าที่อุณหภูมิใช้งาน

ให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก. 1375 ข้อ 13 และข้อต่อไปนี้

13.2 *แก้ไขข้อความ :*

เครื่องปรับอากาศใช้ประจำที่ประเภท I *กระแสไฟฟ้ารั่ว**ที่กำลังไฟฟ้าเข้าที่กำหนด**ต้องไม่เกิน 2 mA/kW โดยสำหรับ**เครื่องปรับอากาศที่บุคคลทั่วไปแตะต้องถึงได้**สูงสุดต้องไม่เกิน 10 mA และสำหรับ**เครื่องปรับอากาศที่บุคคลทั่วไปแตะต้องถึงไม่ได้**สูงสุดต้องไม่เกิน 30 mA*

14. แรงดันไฟฟ้าเกินชั่วครู่

ให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก. 1375 ข้อ 14.

15. ความต้านทานต่อความชื้น

ให้ใช้ข้อความต่อไปนี้แทนข้อกำหนดตาม มอก. 1375 ข้อ 15

15.1. ส่วนประกอบทางไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ต้องป้องกันน้ำเข้าภายในเครื่องปรับอากาศซึ่งเกิดจากน้ำฝน น้ำล้นจากถาดรับน้ำทิ้ง หรือการละลายน้ำแข็ง

การตรวจสอบให้ทำโดยการทดสอบตามข้อ 15.2 และทดสอบต่อเนื่องทันทีด้วยการทดสอบน้ำล้น ตามข้อ 15.3 และต่อด้วยการทดสอบการละลายน้ำแข็งตามข้อ 11.6 และการทดสอบตามข้อ 16.

หลังจากการทดสอบดังกล่าวแล้ว ให้ตรวจพินิจกับส่วนภายในเปลือกหุ้ม น้ำที่เข้าในเปลือกหุ้มจะต้องไม่ทำให้ระยะห่างในอากาศ และระยะห่างตามผิวฉนวนลดลงกว่าค่าต่ำสุดตามที่ระบุในข้อ 29.

หมายเหตุ เครื่องปรับอากาศที่ออกแบบให้ติดตั้งภายในอาคารทั้งหมดโดย ไม่มีส่วนที่อยู่ภายนอกอาคาร ไม่ต้องทดสอบตาม ข้อ 15.2

ถ้ามีท่อส่งลมต่อออกไปภายนอกของอาคาร การทดสอบตามข้อ 15.2 ให้ทำโดยจัดเตรียมท่อลมตามการติดตั้งในการใช้งานจริง ตามคำแนะนำของผู้ทำ

เครื่องปรับอากาศที่มีเจตนาให้ติดตั้งที่ผนังหรือหน้าต่าง หรือเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ให้ทดสอบตามข้อ 15.2 โดยแยกทดสอบเป็นชิ้นส่วน หรือชุด เฉพาะที่เจตนาให้ติดตั้งภายนอกอาคาร ตามคำแนะนำของผู้ทำ

*ไม่ให้มอเตอร์คอมเพรสเซอร์ทำงาน และให้ถอด**ชิ้นส่วนถอดได้**ออก ระหว่างการทดสอบตามข้อ 15.2 และข้อ 15.3*

15.2 *เครื่องปรับอากาศที่นอกเหนือจากระดับชั้นการป้องกัน IPX0 ต้องทดสอบตาม มอก.513 ดังนี้ :*

เครื่องปรับอากาศที่มีระดับชั้นการป้องกัน IPX1 ให้ทดสอบตามข้อ 14.2.1

เครื่องปรับอากาศที่มีระดับชั้นการป้องกัน IPX2 ให้ทดสอบตามข้อ 14.2.2

เครื่องปรับอากาศที่มีระดับชั้นการป้องกัน IPX3 ให้ทดสอบตามข้อ 14.2.3

เครื่องปรับอากาศที่มีระดับชั้นการป้องกัน IPX4 ให้ทดสอบตามข้อ 14.2.4

เครื่องปรับอากาศที่มีระดับชั้นการป้องกัน IPX5 ให้ทดสอบตามข้อ 14.2.5

เครื่องปรับอากาศที่มีระดับชั้นการป้องกัน IPX6 ให้ทดสอบตามข้อ 14.2.6

เครื่องปรับอากาศที่มีระดับชั้นการป้องกัน IPX7 ให้ทดสอบตามข้อ 14.2.7

ในการทดสอบตามข้อนี้ ให้แช่เครื่องปรับอากาศในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ความเข้มข้น 1%

15.3 *ติดตั้งเครื่องปรับอากาศตามตำแหน่งใช้งานตามปกติ ให้อุดท่อระบายถาดน้ำทิ้ง ค่อยๆ เติมน้ำในถาดอย่างระมัดระวังจนปริ่มโดยไม่ให้น้ำกระเซ็น จากนั้นปล่อยน้ำทิ้งอย่างต่อเนื่อง ด้วยอัตราการไหลประมาณ 17 cm^3/s ต่ออัตราการไหลของอากาศ 1 m^3/s และให้พัดลมทำงาน ให้ทดสอบอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน 30 min หรือจนกระทั่งน้ำหมดจากถาดน้ำทิ้ง*

15.101การทดสอบการหกรด (spillage test)

เครื่องปรับอากาศติดตั้งภายในแบบตั้งพื้น หรือติดผนัง ที่บุคคลทั่วไปเข้าถึงได้ *ให้ทดสอบดังต่อไปนี้*

ให้ติดตั้งเครื่องปรับอากาศตามคำแนะนำของผู้ทำ โดยเครื่องปรับอากาศไม่ทำงาน

ให้เปิดฝาครอบกล่องควบคุมทางไฟฟ้าที่แตะต้องถึงได้ในการทำงานด้วยมือ ยกเว้นฝาครอบที่เป็นแบบปิดได้เอง (self-closing type)

*ให้ใช้สารละลายที่มีส่วนผสมของน้ำ 0.25 L กับเกลือบริโภค (NaCl) 1 % โดยประมาณ เทลงบนเครื่องปรับอากาศในลักษณะที่ทำให้น้ำเข้าไปในส่วนควบคุมทางไฟฟ้า หรือ**ส่วนที่มีไฟฟ้า**ซึ่งไม่มีฉนวนได้ง่าย*

*หลังจากสิ้นสุดการเทสารละลาย เครื่องปรับอากาศ*ต้องทนต่อการทดสอบตามข้อ 16.

การทดสอบการหกรดไม่ใช้กับเครื่องปรับอากาศต่างๆ ถ้าพื้นผิวส่วนบนของตู้มีมิติเชิงเส้นในแนวระดับหรือใกล้แนวระดับต่ำสุดเท่ากับ 75 mm หรือน้อยกว่า

เครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งแล้วมีความสูงมากกว่า 2 m ไม่จำเป็นต้องทดสอบ

หมายเหตุ ข้อกำหนดข้างต้นนี้เจตนาให้แก้วที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 75 *mm* วางบนพื้นผิวของเครื่องปรับอากาศไม่ได้

16. กระแสไฟฟ้ารั่วและความทนทานไฟฟ้า

ให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก. 1375 ข้อ 16 และข้อต่อไปนี้

16.2 *แก้ไขข้อความ :*

เครื่องปรับอากาศใช้ประจำที่ประเภท I *กระแสไฟฟ้ารั่วที่**กำลังไฟฟ้า**เข้าที่กำหนดต้องไม่เกิน 2 mA/kW สูงสุดมีค่าเป็น 10 mA **เครื่องปรับอากาศแตะต้องถึงได้ในที่สาธารณะทั่วไป** และมีค่าเป็น 30 mA สำหรับ**เครื่องปรับอากาศแตะต้องถึงไม่ได้ในที่สาธารณะทั่วไป***

17. การป้องกันโหลดเกินของหม้อแปลงไฟฟ้า และวงจรไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในมอก. 1375 ข้อ 17. และข้อต่อไปนี้

18. ความทนทาน

ไม่ใช้ข้อกำหนดนี้ ของมอก. 1375

19. การทำงานผิดปกติ

ให้ใช้ข้อความต่อไปนี้แทนข้อกำหนดตาม มอก. 1375 ข้อ 19.

19.1 แก้ไขข้อความ

เพิ่มข้อความต่อไปนี้ หลังจากย่อหน้าที่ 2

ความล้มเหลวของการไหลของตัวกลางการถ่ายเท หรือของอุปกรณ์ควบคุมใดๆ ต้องไม่ส่งผลให้เกิดอันตราย

แทนข้อความ ย่อหน้าที่ 1 และย่อหน้าที่ 2 ของข้อกำหนดการทดสอบ ด้วยข้อความต่อไปนี้

เครื่องปรับอากาศต้องทดสอบตามที่ระบุในข้อ 19.2 ถึงข้อ 19.10 ข้อ 19.101 ข้อ 19.102 และ ข้อ 19.103 ตามที่เกี่ยข้อง

19.2 *แทนข้อความ*

เครื่องปรับอากาศแบบติดท่อลมที่มีตัวทำความร้อนเสริม ต้องทดสอบภายใต้ภาวะที่ระบุในข้อ 11.

หลังจากที่ภาวะการไหลที่ระบุแล้ว การไหลของอากาศภายในต้องถูกจำกัดให้มีอุณภูมิของอากาศที่ตำแหน่งขาออก ซึ่งวัดโดยใช้กริดเทอร์โมคัปเปอร์ ตำกว่าอุณหภูมิที่ได้รับ 3 K หลังอุปกรณ์ควบคุมขีดจำกัดอุณหภูมิ อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ สวิทต์ความดัน หรืออุปกรณ์ที่คล้ายกันทำงานครั้งแรก อันเป็นผลมาจากการค่อยๆ จำกัดพื้นที่อิสระขาเข้า

ทั้งนี้ต้องมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นที่อัตราโดยประมาณ 1 K ต่อนาที จึงจะถือว่าการทดสอบสำเร็จ

จำเป็นที่จะต้องจำกัดพื้นที่อิสระขาเข้า จนกระทั้งอุปกรณ์ป้องกันตัวแรกทำงาน และทำซ้ำ จากการจำกัดพื้นที่อย่างเพียงพอ เพื่อให้อุณหภูมิอากาศที่ส่งออก ต่ำกว่าอุณหภูมิที่ตัดการทำงาน 3 K

*เครื่องปรับอากาศต้องทำงานที่**แรงดันระบุ** หรือที่ขีดจำกัดบนของ**พิสัยแรงดันไฟฟ้าระบุ***

*เพื่อให้การทดสอบสะดวกขึ้น **อุปกรณ์ป้องกัน**ซึ่งต้องทำงานต้องถูกลัดวงจร ณ ค่าอุณหภูมิที่อุปกรณ์นี้ต้องทำงาน หากจำเป็น*

ต้องทำการลัดวงจรตัวควบคุมเชิงความร้อนที่ทำงานระหว่างการทดสอบข้อ 11

เมื่อเกิดภาวะคงตัว ให้ลดอัตราการไหลของอากาศจนกระทั้งมีปริมาณเพียงพอต่อการป้องกันการทำงานของอุปกรณ์ตัดการทำงานเชิงความร้อน

ภายใต้ภาวะเหล่านี้ เครื่องปรับอากาศต้องทำงานอีกครั้ง จนกระทั่งเกิดภาวะคงตัว หรือเป็นเวลา 1 h ขึ้นกับว่าอันใดนานกว่า

ภายใต้ภาวะเหล่านี้ ให้จำกัดการไหลของอากาศเพิ่มขึ้นเพื่อตรวจพิสูจน์ว่า อุปกรณ์ตัดการทำงานเชิงความร้อนทำงาน

19.3 *แทนข้อความ*

ถ้าชิ้นส่วนทำความร้อนทางไฟฟ้าทุกชิ้นไม่ทำงานภายใต้ภาวะที่ระบุในข้อ 19.2 สำหรับอากาศที่ไหลเข้าเครื่องระเหย ต้องทดสอบเพิ่มเติม ณ อุณหภูมิอากาศขาเข้าที่ต่ำกว่า ซึ่งคืออุณหภูมิสูงสุดที่จะทำให้ชิ้นส่วนทำความร้อนทุกชิ้นทำงาน

เป็นความตั้งใจว่าจุดทำงานที่เป็นจุดต่ำสุดของอากาศที่ไหลเข้าชุดประกอบคอล์ยภายใน ซึ่งจะทำให้เกิดการทำงานอย่างต่อเนื่องของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ และชิ้นส่วนทำความร้อนทางไฟฟ้า ถ้าอุณหภูมิของอากาศที่ไหลเข้าเครื่องระเหยที่จะทำให้ชิ้นส่วนทำความร้อนทางไฟฟ้าทำงาน มีค่าต่ำกว่าค่าที่ระบุ อุณหภูมิที่ต่ำกว่านี้อาจจำลองได้โดยการลดการไหลของอากาศผ่านเครื่องระเหย ซึ่งทำได้โดยการปิดกั้นบางส่วนของ

เครื่องระเหยหรือโดยวิธีอื่นที่คล้ายคลึงกัน เพื่อให้ได้ภาวะการทำงานที่เกิดขึ้น ณ อุณหภูมิดังกล่าวของอากาศที่เข้าเครื่องระเหย

*เครื่องปรับอากาศต้องทำงานที่**แรงดันระบุ** หรือที่ขีดจำกัดบนของ**พิสัยแรงดันไฟฟ้าระบุ***

19.4 เพิ่มเติม

เครื่องปรับอากาศต้องทำงานภายใต้ภาวะที่ระบุในข้อ 11 และแรงดันไฟฟ้าที่ระบุ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบการทำงานหรือข้อบกพร่องใดๆ ที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการใช้งานปกติ โดยสร้างภาวะผิดพลาดขึ้นเพียงหนึ่งครั้งต่อหนึ่งภาวะ

ตัวอย่างของภาวะผิดพลาด ได้แก่

- ตัวตั้งเวลา หากมี หยุด ณ ตำแหน่งใดๆ

- ตัดและต่อการจ่ายไฟ ที่ 1 เฟส หรือมากกว่า

- เปิดวงจร หรือลัดวงจร ของอุปกรณ์ เช่น รีเลย์ หน้าสัมผัส ตัวตั้งเวลา เทอร์โมสตัท และอื่นๆ

โดยทั่วไป การทดสอบจำกัดไว้ที่กรณีเหล่านี้ ซึ่งเป็นกรณีที่คาดว่าจะให้ผลลัพธ์ที่ไม่พึงประสงค์

19.7 แก้ไขข้อความ

แทนย่อหน้าแรก และหมายเหตุ 1 และหมายเหตุ 2

มอเตอร์ ที่นอกเหนือจากมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ ที่เป็นไปตาม มอก.812 ให้ติดตั้งอยู่บนที่รองรับทำจากไม้หรือวัสดุที่คล้ายกัน ให้ล็อกตัวหมุนของมอเตอร์ โดยไม่ต้องถอดใบพัดลมและขายึด (bracket) ออก

*ให้ป้อน**แรงดันไฟฟ้า**ตามความต้องการของมอเตอร์ เมื่อเครื่องปรับอากาศทำงาน**ที่แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด** หรือที่ขีดจำกัดบนของ**พิสัยแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด** ตามวงจรรูปที่ 102*

*ภายใต้เงื่อนไขเหล่านี้ ให้มอเตอร์ทำงานเป็นเวลา 15 วัน (360 h) หรือจนกระทั่ง**อุปกรณ์ป้องกัน**เปิดวงจรอย่างถาวร แล้วแต่กรณีใดเป็นคาบเวลาสั้นกว่า*

ในระหว่างการทดสอบ รักษาอุณหภูมิห้องไว้ที่ 23 °C ± 5 °C

ถ้าอุณหภูมิของขดลวดมอเตอร์ไม่เกิน 90 °C เมื่อถึงภาวะคงตัวแล้วถือว่าเป็นการสิ้นสุดการทดสอบ

ในระหว่างการทดสอบ อุณหภูมิของเปลือกหุ้มต้องไม่เกิน 150 °C และอุณหภูมิของขดลวดไฟฟ้าต้องไม่เกินค่าที่ระบุไว้ในตารางที่ 8

นับจากเริ่มการทดสอบ เป็นเวลา 3 วัน (72 h) มอเตอร์ต้องสามารถทนต่อการทดสอบความทนทานไฟฟ้าตามที่กำหนดใน 16.3

เมื่อสิ้นสุดการทดสอบ ให้จ่ายแรงดันไฟฟ้าเป็นสองเท่าของแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดให้กับมอเตอร์และวัดกระแสไฟฟ้ารั่วระหว่างขดลวดและเปลือกหุ้ม ตามที่ระบุไว้ในข้อ 16.2 ต้องไม่เกิน 2 mA

เพิ่มเติมหลังจากย่อหน้าสุดท้าย

ถ้ามอเตอร์คอมเพรสเซอร์ไม่เคยผ่านการทดสอบเฉพาะแบบ เทียบกับข้อกำหนดของ มอก.812 ต้องเตรียมตัวอย่างโดยการล็อกตัวหมุน(rotor locked) พร้อมเติมน้ำมัน และสารทำความเย็นตามการใช้งาน

จากนั้นให้ทดสอบตัวอย่างตามที่ระบุใน มอก. 812 ข้อ 19.101 ข้อ 19.102 ข้อ 19.103 และข้อ 19.105 และต้องเป็นไปตามที่กำหนดใน มอก. 812ข้อ 19.104

19.8 *แทนข้อความ*

มอเตอร์สามเฟส นอกเหนือจากมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ ให้ทำงานที่แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด หรือที่ขีดจำกัดบนของพิสัยแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด โดยตัดวงจรออกไปหนึ่งเฟสให้ทำงานจนเกิดภาวะคงตัวหรืออุปกรณ์ป้องกันทำงาน

19.9 ไม่ใช้ข้อนี้ ของ มอก. 1375

19.11.4 *แก้ไขข้อความ*

เพิ่มเติมก่อนย่อหน้าแรก

ไม่ใช้ย่อหน้าแรกของ มอก. 1375 ข้อ 19.11.4 สำหรับโหมดเตรียมพร้อม ถ้าการทำงานโดยไม่ได้ตั้งใจไม่ก่อให้เกิดความเสียหายใดๆ

แทนย่อหน้าสอง ด้วยข้อความต่อไปนี้

เครื่องปรับอากาศที่มีวงจรป้องกันทางอิเล็กทรอนิกส์ ให้ทดสอบตามข้อ 19.11.4 ถึง 19.11.4.7 ให้ทดสอบหลังจากอุปกรณ์ป้องกันทางอิเล็กทรอนิกส์ทำงานระหว่างการทดสอบที่เกี่ยวข้อง ตามข้อ 19 ยกเว้น 19.2 ข้อ 19.6 ข้อ 19.11.3 ข้อ 19.102 และข้อ 19.103

เพิ่มเติมหลังจากย่อหน้าที่สอง ด้วยข้อความต่อไปนี้

ถ้าเครื่องปรับอากาศมีวงจรป้องกันทางอิเล็กทรอนิกส์มากกว่าหนึ่งวงจร ให้ทดสอบแต่ละวงจรแยกทีละวงจร โดยให้เครื่องปรับอากาศทำงานภายใต้การทำงานปกติ ณ อุณหภูมิใดๆ ภายในพิสัยการทำงาน

ส่วนประกอบที่ได้รับการป้องกันโดยวงจรป้องกันทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้รับการทดสอบก่อนหน้านี้ และเป็นไปตามข้อกำหนดในข้อ 19.11.4 ไม่จำเป็นจะต้องทดสอบซ้ำในการใช้งานครั้งสุดท้าย ถ้าข้อวินิจฉัยทางวิศวกรรมแสดงหลักฐานว่าการทดสอบในการใช้งานครั้งสุดท้าย ไม่นำไปสู่ภาวะอันตราย

หมายเหตุ 101 ส่วนประกอบอาจเป็น มอเตอร์คอมเพรสเซอร์ มอเตอร์พัดลม และมอเตอร์ปั๊มหมุนเวียน

หมายเหตุ 102 ผลทดสอบตามข้อ 19.11.4.1 ข้อ 19.11.4.2 และข้อ 19.11.4.3 อาจเป็นไปได้ว่ามีอิทธิพลจากการเดินสายและตัวถังโลหะของการใช้ครั้งสุดท้าย ดังนั้นแนะนำว่าจังหวะที่ดีที่สุดในการทดสอบเหล่านี้คือการใช้งานครั้งสุดท้าย

หมายเหตุ 103 การทำงานของวงจรป้องกันทางอิเล็กทรอนิกส์ (PEC) เป็นที่เข้าใจว่าเป็นการทำงานที่หยุดการทำงานของส่วนประกอบที่ควบคุมโดย PEC ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันสถานการณ์อันตราย

เพิ่มเติมหลังย่อหน้าสุดท้ายของข้อกำหนดการทดสอบด้วยข้อความต่อไปนี้

สำหรับการทดสอบเหล่านี้ อาจจำเป็นต้องจัดหาตัวอย่างส่วนประกอบที่เตรียมไว้เป็นพิเศษ เช่น คอมเพรสเซอร์ที่ล็อกโรเตอร์

19.11.4.8 แก้ไขข้อความ

เพิ่มเติมที่ย่อหน้าแรก

“เพิ่มเติมอุณหภูมิใดๆ ภายในพิสัยการทำงาน”

19.13 แก้ไขข้อความ

ไม่ใช้ เชิงอรรถ ก) ในตารางที่ 9

19.14 เพิ่มเติมก่อนหมายเหตุ

การล๊อกในตำแหน่งเปิดของส่วนสัมผัสหลักของตัวสัมผัส ที่มีไว้เพื่อเปิดและปิดอุปกรณ์ทำความร้อนในการใช้งานปกติ จะพิจารณาว่าเป็นภาวะล้มเหลว ยกเว้นเครื่องปรับอากาศนั้นมีตัวสัมผัสสองชุดต่ออนุกรมกัน ตัวอย่างเช่น ภาวะเช่นนี้จะเกิดขึ้นได้โดยการเตรียมตัวสัมผัสสองชุดทำงานแยกเป็นอิสระซึ่งกันและกัน หรือโดยการเตรียมตัวสัมผัสหนึ่งชุดที่มีขดลวดอิสระสองขดควบคุมการทำงานของส่วนสัมผัสหลักอิสระสองชุด

19.101 *เครื่องปรับอากาศทำงานตามภาวะที่กำหนดตามข้อ 11. ที่แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด หรือที่ขีดจำกัดบนของพิสัยแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด ที่อุณหภูมิโดยรอบ 23 ℃ ± 5 ℃ เมื่อถึงภาวะคงตัว ให้จำกัดหรือปิดกั้นการไหลสารตัวกลางระบายความร้อน**ของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบติดตั้งภายนอกอาคาร** แล้วแต่กรณีใดที่ให้ผลเลวที่สุดโดยที่เครื่องปรับอากาศยังสามารถทำงานได้*

*หลังการทดสอบนี้ ให้ตั้งอุปกรณ์ป้องกันที่อาจมีการทำงานใหม่ และให้ทดสอบซ้ำอีกครั้ง ให้จำกัดหรือปิดกั้นสารตัวกลางระบายความร้อนที่เป็นของไหล หรืออากาศ ของ**เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบติดตั้งภายในอาคาร** แล้วแต่กรณีใดที่ให้ผลเลวที่สุดโดยที่เครื่องใช้ไฟฟ้ายังสามารถทำงานได้*

*เครื่องปรับอากาศที่**เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบติดตั้งภายในอาคาร**และ**ภายนอกอาคาร**ใช้มอเตอร์ร่วมกัน ให้ทดสอบข้างต้น โดยตัดไฟฟ้าที่จ่ายให้มอเตอร์ออกทันทีเมื่อเกิดภาวะคงตัว*

19.102 *เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบติดตั้งภายในอาคารของเครื่องปรับอากาศที่ใช้น้ำเป็นสารตัวกลางระบายความร้อน ให้ทดสอบดังต่อไปนี้*

ให้เครื่องปรับอากาศทำงานตามสภาวะที่กำหนดตามข้อ 10. ที่แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด หรือที่ขีดจำกัดบนของพิสัยแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด ที่อุณหภูมิน้ำสูงสุดที่ผู้ทำกำหนด เพิ่มอุณหภูมิน้ำของส่วนที่อยู่ภายในอาคาร

15 K ด้วยอัตรา 2 K/min และคงอุณหภูมินี้ไว้เป็นเวลา 30 min หลังจากนั้นลดอุณหภูมิของน้ำให้เหลือเท่ากับค่าเริ่มต้นด้วยความเร็วเท่าเดิม

19. 103 *เครื่องปรับอากาศชนิดอากาศสู่อากาศทำงานที่ภาวะที่ระบุตามข้อ 11.*

*ลด**อุณหภูมิกระเปาะแห้ง** ให้ต่ำกว่าค่าต่ำสุดที่ผู้ทำกำหนด 5 K*

ให้ทดสอบซ้ำอีก โดยเพิ่มอุณหภูมิกระเปาะแห้ง ให้สูงกว่าอุณหภูมิสูงสุดที่ผู้ทำกำหนด 10 K

*ให้เครื่องปรับอากาศทำงานที่**แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด** หรือที่ขีดจำกัดบนของพิสัย**แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด***

19. 104 *เครื่องปรับอากาศทุกเครื่องที่มีตัวทำความร้อนเสริมและส่งลมแบบอิสระต้องทดสอบที่การทำงานแต่ละโหมดดังนี้*

เครื่องปรับอากาศทำงานภายใต้ที่กำหนดในข้อ 11. โดยที่อุปกรณ์ควบคุมใดๆ ซึ่งจำกัดอุณหภูมิตามข้อ 11. และให้หุ้มเครื่องใช้ไฟฟ้า

ต้องหุ้มทำจากแถบสักหลาดความกว้าง 100 mm และหุ้มด้วยวัสดุสิ่งทอชั้นเดียว

สักหลาดมีมวลระบุ 4 kg/m^2 + 0.4 kg/m^2 และมีความหนา 25 mm

วัสดุสิ่งทอประกอบด้วยแผ่นผ้าฝ้ายเย็บขอบสองทบที่ผ่านการซัก มีมวลระหว่าง 140 g/m^2 ถึง 175 g/m^2 ในภาวะแห้ง

ติดเทอร์มอคัปเปิลกับด้านหลังของแผ่นกลมเล็กๆ รมดำ ที่ทำจากทองแดง หรือทองเหลือง มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 mm และหนา 1 mm

ติดตั้งแผ่นกลมแต่ละแผ่นห่างกัน 50 mm และวางอยู่ระหว่างวัสดุสิ่งทอและสักหลาด โดยวางที่กึ่งกลางตามแนวตั้งของแถบสักหลาดแต่ละแถบ

แผ่นกลมต้องวางยึดในลักษณะไม่ให้จมเข้าไปในสักหลาด

พาดแถบสักหลาดรอบเครื่องใช้ไฟฟ้าโดยให้วัสดุสิ่งทอสัมผัสเครื่องใช้ไฟฟ้าในแนวตั้งให้หุ้มพื้นที่ด้านหน้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านด้านบนไปด้านหลังของเครื่องใช้ไฟฟ้า

ถ้าเครื่องใช้ไฟฟ้าที่สร้างให้ติดตั้งห่างจากผนัง หรือติดผนัง โดยมีช่องว่างระหว่างเครื่องทำความร้อนกับผนังเกิน 30 mm และชิ้นส่วนตามแนวนอนมีช่องห่างระหว่างตำแหน่งที่ติดกัน 2 จุดใด ๆ หรือระหว่างตัวคั่น หรือระหว่างจุดนั้นๆ กับขอบสุดของเครื่องใช้ไฟฟ้าเกิน 100 mm เนื้อที่ด้านหลังของเครื่องใช้ไฟฟ้าต้องปิดคลุมให้รอบ

หรือให้ปิดหุ้มพื้นผิวด้านหลังประมาณ 1 ใน 5 ของระยะในแนวตั้งของเครื่องทำความร้อน

ให้พาดแถบสักหลาดทีละครึ่งซีกของแต่ละข้างจนปิดคลุมเครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งหมด

ในระหว่างการทดสอบ อุณหภูมิต้องไม่เกิน 150 ℃ แต่ในชั่วโมงแรกยอมให้อุณหภูมิสูงขึ้นเกินกว่า 150 ℃ ได้ไม่เกิน 25 ℃

ยอมให้อุปกรณ์ป้องกันทางความร้อนทำงาน

20. เสถียรภาพและอันตรายทางกล

ให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก. 1375 ข้อ 20.

21. ความแข็งแรงทางกล

ให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก. 1375 ข้อ 21. และข้อต่อไปนี้

21.1 *เพิ่มเติมข้อความ :*

ให้ใช้ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยตาม ISO 14903

ให้ใช้ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยตามภาคผนวก จจ. ให้ทดสอบความดันตามภาคผนวก จจ. กับชิ้นส่วนอื่นที่นอกเหนือจากภาชนะความดัน

21.2 *เพิ่มเติมข้อความ :*

เครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นติดไฟได้ ต้องทนทานต่อการสั่นสะเทือนในระหว่างการขนส่ง

เครื่องปรับอากาศต้องทดสอบในบรรจุภัณฑ์สุดท้ายสำหรับการขนส่ง และต้องทนทานต่อการสั่นสะเทือนแบบสุ่ม ตาม ASTM D4728-06

ให้ตรวจสอบการเป็นไปตามข้อกำหนด ดังนี้

- *ใช้อุปกรณ์ตรวจจัดที่มีความไวเทียบเท่า 3 g ต่อปี เครื่องต้องไม่แสดงการรั่ว*
- *การทดสอบอาจทำกับเครื่องปรับอากาศโดยบรรจุสารทำความเย็นไม่ติดไฟหรือแก๊สไม่อันตรายแทน*
- *ยอมให้มีความเสียหายกับชิ้นส่วนอื่นๆ นอกเหนือจากวงจรสารทำความเย็น*

22. การสร้าง

ให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก. 1375 ข้อ 22. และข้อต่อไปนี้

22.6 *เพิ่มเติมข้อความ*:

ฉนวนทางไฟฟ้าต้องไม่ได้รับผลกระทบเนื่องจากลูกเห็บหรือฝนที่อาจเข้าไปในเปลือกหุ้มเครื่องปรับอากาศ

หมายเหตุ 101 การทำตามข้อกำหนด อาจทำได้โดยการเตรียมช่องระบายน้ำที่เหมาะสม

22.14 *เพิ่มเติมข้อความ*:

ข้อกำหนดนี้ไม่ใช่กับตัวครีบโลหะของตัวแลกเปลี่ยนความร้อน

22.24 *แทนข้อความ* :

ตัวทำความร้อนเปลือยต้องมีการรองรับในลักษณะที่ หากเกิดการแตกหักหรือหย่อนลง ลวดความร้อนต้องไม่สัมผัสกับส่วนโลหะที่แตะต้องถึง หรือนำไปสู่อันตราย ตัวทำความร้อนแบบเปลือยต้องไม่ใช้กับเปลือกหุ้มที่ทำด้วยไม้หรือวัสดุคอมโพซิตจากไม้

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจและ ถ้าจำเป็น โดยการตัดตัวทำความร้อนในตำแหน่งที่ให้ผลเลวที่สุด

หมายเหตุ 101 ห้ามใช้แรงกระทำกับลวดตัวนำความร้อนอีก หลังจากถูกตัดแล้ว

หมายเหตุ 102 การทดสอบนี้ ให้ทำหลังจากการทดสอบตามข้อ 29.

22.46 *เพิ่มเติมหลังจากย่อหน้าแรก*

ถ้าชุดคำสั่งวงจรป้องกันทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นส่วนหนึ่งของการควบคุมการทำงานปกติ การตรวจสอบชุดคำสั่งต้องจำกัดไปที่ ซอร์ซโค้ด (source code) ที่เกี่ยวข้อง กับการควบคุมความปลอดภัยหรือการควบคุมชุดคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย วิธีการทางเลือกอาจใช้ได้ ถ้าแสดงระดับความปลอดภัยที่เทียบเท่ากัน

22.101 เครื่องปรับอากาศที่มีเจตนาออกแบบให้ยึดกับที่อย่างมั่นคง

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ และในกรณีที่สงสัยให้ตรวจสอบซ้ำหลังจากการติดตั้งเครื่องปรับอากาศตามข้อแนะนำการติดตั้งของผู้ทำ

22.102 เครื่องปรับอากาศที่มีเครื่องทำความร้อนเสริม

22.102.1 เครื่องปรับอากาศที่มีเครื่องทำความร้อนเสริมสำหรับอากาศจะต้องใช้คัตเอาต์ความร้อนอย่างน้อย 2 ชุด คัตเอาต์ความร้อนที่มีเจตนาให้ทำงานชุดแรก ต้องเป็นคัตเอาต์ความร้อนตั้งใหม่เอง คัตเอาต์ความร้อนทีเหลือ ต้องเป็นคัตเอาต์ความร้อนตั้งใหม่เองหรือไม่ตั้งใหม่เอง

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ และตรวจสอบในระหว่างการทดสอบตามข้อ 19.

หมายเหตุ ในระหว่างการทดสอบตามข้อ 19 ถ้าคัตเอาส์ตั้งใหม่เองทำงาน อาจจำเป็นต้องต่อคร่อมคัตเอาส์ตั้งใหม่เองนี้ เพื่อหาว่าคัตเอาส์ความร้อนไม่ตั้งใหม่เองทำงานหรือไม่

22.102.2 เครื่องปรับอากาศที่**มีเครื่องทำความร้อนเสริม**ที่ใช้กับน้ำ ต้องประกอบด้วย **คัตเอาต์ความร้อนไม่ตั้งใหม่เอง**ไว้ ที่**มีการตัดวงจรทุกขั้ว**ที่ทำงานแยกจาก**เทอร์มอสแตตสำหรับน้ำ** อย่างไรก็ตาม สำหรับเครื่องปรับอากาศที่มีเจตนาให้ต่อกับการเดินสายไฟฟ้ายึดกับที่ ไม่จำเป็นต้องตัดวงจรตัวนำกลาง

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจและตรวจสอบในระหว่างการทดสอบตามข้อ 19.

หมายเหตุ ตัวทำความร้อนกันฝ้าน้ำแข็งเกาะ (anti frost heater) ไม่ถือว่าเป็นเครื่องทำความร้อนเสริมสำหรับน้ำ ถ้าไม่สามารถเพิ่มอุณหภูมิน้ำให้สูงกว่า 80 °C ที่การทำงานที่อุณหภูมิสูงสุดภายในเวลา 6 h โดยทำการลัดวงจรสวิตช์อุณหภูมิพร้อมกับการหยุดการไหลของน้ำ

22.102.3 *คัตเอาต์ความร้อนสำหรับหลอดรูเล็ก (capillary tube) ต้องออกแบบให้ส่วนสัมผัสเปิดเมื่อมีการรั่วจากหลอดรูเล็ก*

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจและทดสอบ

22.103 **คัตเอาต์**ไม่ตั้งใหม่เอง ต้องทำหน้าที่อย่างอิสระไม่ขึ้นกับอุปกรณ์ควบคุมอื่น ๆ

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

22.109 การเดินสายที่เชื่อมต่อคัตเอาต์ความร้อนไม่ตั้งใหม่เองที่ออกแบบให้เปลี่ยนได้หลังจากการทำงาน ต้องทำให้การเปลี่ยนคัตเอาส์ความร้อน หรือตัวทำความร้อนที่คัตเอาส์ความร้อนติดตั้งอยู่ ไม่เกิดความเสียหายต่อจุดต่ออื่น หรือสายไฟฟ้าภายใน

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ และถ้าจำเป็นให้ทดสอบด้วยมือ

22.110 **คัตเอาต์ความร้อนไม่ตั้งใหม่เอง** ที่ออกแบบให้เปลี่ยนได้หลังจากการทำงาน ต้องเปิดวงจรตามที่เจตนาไว้ โดยไม่มีการลัดวงจร**ส่วนที่มีไฟฟ้า**ที่มีความต่างศักย์แตกต่างกัน และไม่ทำให้**ส่วนที่มีไฟฟ้า**สัมผัสกับเปลือกหุ้ม

การตรวจสอบให้ทำโดยทดสอบดังต่อไปนี้

*ให้เครื่องปรับอากาศทำงาน 5 รอบ ในแต่ละรอบนั้น***ให้เปลี่ยนคัตเอาต์ความร้อนไม่ตั้งใหม่เอง** *โดยลัดวงจรอุปกรณ์ควบคุมทางความร้อนตัวอื่น ๆ*

*ในแต่ละรอบ**คัตเอาต์ความร้อน**ต้องทำงานอย่างเหมาะสม*

ในระหว่างการทดสอบส่วนที่เป็นเปลือกหุ้มของเครื่องปรับอากาศที่ต่อลงดินผ่านฟิวส์ 3 A ฟิวส์ต้องไม่ขาด

หลังการทดสอบนี้ตัวทำความร้อนเสริม ต้องทนต่อการทดสอบความทนทานไฟฟ้าตามที่ระบุในข้อ 16.3

22.112 การสร้าง**ระบบการทำความเย็น**ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดใน ISO 5149 ส่วนที่ 3

22.113 เมื่อ**ใช้สารทำความเย็นที่ติดไฟได้** ต้องป้องกันหรือปิดหุ้มท่อสารทำความเย็น เพื่อไม่ให้เกิดการเสียหายทางกล โดยป้องกันไม่ให้จับหรือยกในระหว่างการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ ท่อที่อยู่ในตู้ถือว่าได้ป้องกันจากความเสียทางกลแล้ว

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

22.114เมื่อ**ใช้สารทำความเย็นที่ติดไฟได้** ไม่ให้ใช้บัดกรีท่อหรือส่วนอื่นๆ ที่บรรจุสารทำความเย็นด้วยลวดเชื่อมโลหะเจืออุณหภูมิต่ำ เช่น โลหะเจือตะกั่วผสมดีบุก

22.115 สารทำความเย็นที่บรรจุ (m_c) ของระบบทำความเย็นทั้งหมดภายในเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นชนิดติดไฟได้จะต้องมีค่าไม่เกิน m_3 ตามที่ระบุในภาคผนวก ชช.

โครงสร้างและส่วนประกอบของระบบทำความเย็นที่ใช้สารทำความเย็นชนิดติดไฟได้จะต้องสอดคล้องตามข้อกำหนดในภาคผนวก ชช. สำหรับ

- ปริมาณสูงสุดสารทำความเย็นที่บรรจุ (maximum refrigerant charge) (m_{max})
- ขนาดพื้นที่ต่ำสุด A_{min}
- การระบายอากาศทางกล

22.116 เครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นติดไฟได้ ต้องสร้างไม่ให้สารทำความเย็นที่รั่ว ไหลเข้าหรือสะสมจนเป็นสาเหตุก่อให้เกิดไฟไหม้ หรือเกิดการระเบิดที่เป็นอันตรายได้ ในพื้นที่ภายในเครื่องปรับอากาศและท่อส่งลมที่ต่อร่วม ที่มีส่วนประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่มีอุปกรณ์ไฟฟ้าติดตั้งอยู่ ซึ่งอุปกรณ์ไฟฟ้านั้นอาจเป็นแหล่งกำเนิดของประกายไฟ และอาจทำงานภายใต้ภาวะปกติ หรือในขณะเกิดการรั่วไหล

ส่วนประกอบแยกต่างหาก เช่น เทอร์มอสแตตที่บรรจุก๊าซไวไฟน้อยกว่า 0.5 g ไม่ถือว่าจะทำให้เกิดการติดไฟ หรือการระเบิด ในขณะที่ก๊าซรั่วไหลภายในส่วนประกอบเอง

ส่วนประกอบทางไฟฟ้าทั้งหมดที่เป็นแหล่งกำเนิดของประกายไฟ และอาจทำงานในภาวะปกติ หรือในขณะเกิดการรั่วไหล ต้องติดตั้งอยู่ภายในที่ปิดมิดชิด ซึ่งเป็นไปตามข้อต่อไปนี้

— ต้องเป็นไปตามข้อ 20 ของ IEC 60079-15 : 2010 สำหรับพื้นที่ปิดจำกัดเพื่อการหายใจ เหมาะสำหรับการใช้ก๊าซกลุ่ม IIA (กลุ่ม A2)

— ไม่ติดตั้งอยู่ในพื้นที่ซึ่งการสะสมของก๊าซผสมที่มีศักยภาพติดไฟได้มีโอกาสสะสม โดยการจำลองการรั่วเป็นไปตามภาคผนวก ฉฉ. ส่วนประกอบทางไฟฟ้าที่ไม่ติดตั้งอยู่ในพื้นที่ก๊าซผสมที่มีศักยภาพติดไฟได้มีโอกาสสะสม โดยการจำลองการรั่วเป็นไปตามภาคผนวก ฉฉ. ไม่พิจารณาว่าเป็นแหล่งกำเนิดของประกายไฟ

ส่วนประกอบและเครื่องมือ ที่เป็นไปตาม ข้อ 8 ถึงข้อ19 ของ IEC 60079-15:2010 สำหรับก๊าซกลุ่ม IIA หรือสารทำความเย็นที่ใช้ หรือมาตรฐานอื่น ที่ระบุว่าส่วนประกอบทางไฟฟ้าเหมาะสำหรับการใช้ใน โซน 2 โซน 1 หรือ โซน 0 ตามที่ระบุไว้ใน IEC 60079-14 ไม่พิจารณาว่าเป็นแหล่งกำเนิดประกายไฟ

หมายเหตุ 1 กระแสไฟฟ้าทดสอบสำหรับส่วนประกอบการสวิตช์ ให้ใช้กระแสไฟฟ้าที่กำหนดของส่วนประกอบนั้น หรือกระแสไฟฟ้าจริงที่ใช้ในการสวิตช์ แล้วแต่กรณีใดมีค่ากระแสมากกว่า

หมายเหตุ 2 แหล่งจุดติดไฟสามารถเป็นได้ทั้งชิ้นส่วนทางไฟฟ้าที่ก่อให้เกิดประกายไฟแบบชั่วครู่ (sparks) หรือประกายไฟแบบต่อเนื่อง (arcs) หรือพื้นผิวที่ร้อน ภายใต้สภาวะปกติ ตัวอย่างเช่น มอเตอร์แบบที่มีแปรงถ่าน สวิตช์ หลอดไฟ รีเลย์ เครื่องทำความร้อนไฟฟ้า หรือหลอดไฟยูวี

22.117 อุณหภูมิบนพื้นผิว ส่วนที่สามารถเปิดสัมผัสกับการรั่วไหลของ**สารทำความเย็นที่ติดไฟได้** ต้องไม่เกินอุณหภูมิจุดที่ติดไฟได้เอง ของสารทำความเย็นนั้นลบด้วย 100 K สำหรับค่าเฉพาะแบบให้ไว้ในภาคผนวก ขข.

การตรวจสอบให้ทำโดยการวัดอุณหภูมิพื้นผิวที่จัดเตรียมไว้ระหว่างการทดสอบต่างๆ ของข้อ 11. และข้อ 19. ยกเว้นการทดสอบเหล่านั้นหยุดการทำงานในลักษณะปรับตั้งใหม่เองไม่ได้ ในระหว่างการทดสอบของข้อ 19.

22.118 เมื่อใช้**สารทำความเย็นที่ติดไฟได้** เครื่องปรับอากาศทุกเครื่องต้องบรรจุสารทำความเย็นจากโรงงานผู้ทำ หรือบรรจุที่หน้างานตามที่ ผู้ทำแนะนำ

ส่วนของเครื่องปรับอากาศที่ต้องบรรจุสารทำความเย็นที่ติดไฟได้ที่หน้างานซึ่งต้องบัดกรีแข็ง (brazing) หรือเชื่อมในการติดตั้ง ต้องไม่บรรจุ**สารทำความเย็นที่ติดไฟได้**ก่อนการขนส่ง หากต้องต่อระหว่างชิ้นส่วนในระบบสารทำความเย็น หากชิ้นส่วนหนึ่งบรรจุสารทำความเย็นแล้ว ต้องทำดังต่อไปนี้

- การต่อโดยการบัดกรีแข็ง เชื่อม หรือการต่อทางกล ต้องทำก่อนที่จะเปิดวาล์วเพื่อให้สารทำความเย็นไหลเข้าระบบ ต้องจัดให้มีวาล์วสุญญากาศเพื่อดูดอากาศออกจากท่อต่อ และ/หรือ ส่วนที่ยังไม่ได้บรรจุสารทำความเย็น
- ข้อต่อทางกลที่ใช้ในอาคาร ต้องเป็นไปตาม ISO 14903 เมื่อข้อต่อทางกลถูกใช้ซ้ำสำหรับภายในอาคาร ชิ้นส่วนกันรั่วต้องเปลี่ยนใหม่ เมื่อการต่อแบบบานปลายท่อใช้ซ้ำภายในอาคาร ชิ้นส่วนแบบบานปลายท่อต้องทำใหม่ทุกครั้ง
- ท่อสารทำความเย็นต้องมีการป้องกัน หรือมีเปลือกหุ้มเพื่อไม่ให้เสียหาย

ข้อต่อสารทำความเย็นอ่อน เช่น สายเชื่อมต่อระหว่างส่วนภายใน กับส่วนภายนอกอาคาร ที่อาจมีการขยับเขยื้อนระหว่างการทำงานปกติ ต้องป้องกันต่อการเสียหายทางกล

การตรวจสอบการติดตั้งให้ทำตามที่คู่มือผู้ทำกำหนด และถ้าจำเป็นให้ลองติดตั้ง

22.119 **ชุดคอนเดนซิง**และ**ชุดทำระเหย** ต้องติดตั้ง**อุปกรณ์จำกัดความดัน**หรืออุปกรณ์เทียบเท่า เพื่อให้มั่นใจว่า**ส่วนประกอบ**ชุดดังกล่าวมีค่าความดันไม่เกินค่า**ความดันยินยอมสูงสุด**

หมายเหตุ 1 นำไปใช้กับชุดประกอบ ชุดคอนเดนซิง และชุดทำระเหยเท่านั้น

สำหรับ**ชุดประกอบ** วงจรเชื่อมต่อโครงข่ายสัญญาณสื่อสารระหว่างแต่ละชุดจะต้องเป็นชนิดเดียวกัน

หมายเหตุ 2 แนะนำให้เชื่อมต่อในระดับ SELV

22.120 ชุดประกอบต้องมีวิธีการเชื่อมต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลัก และต้องไม่กำลังไฟฟ้าจากวงจรไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น

23. การเดินสายไฟฟ้าภายใน

ให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน มอก. 1375 ข้อ 23.

24. ส่วนประกอบ

ให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน มอก. 1375 ข้อ 24. และดังต่อไปนี้

24.1 เพิ่มเติมข้อความ :

ถ้ามอเตอร์คอมเพรสเซอร์เป็นไปตาม มอก. 812 ไม่จำเป็นต้องแยกทดสอบมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ตาม มอก. 812 หรือไม่จำเป็นต้องทดสอบทุกข้อกำหนด ตาม มอก.812

24.1.4 แก้ไขข้อความ

- คัตเอาต์ความร้อนตั้งใหม่เอง 3000 รอบ
- คัตเอาต์ความร้อนไม่ตั้งใหม่เอง 300 รอบ

เพิ่มเติมข้อความ :

- เทอร์มอสแตต ที่ควบคุมมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ 100 000 รอบ
- รีเลย์เริ่มเดินเครื่องมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ 100 000 รอบ

- อุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ทางความร้อนอัตโนมัติสำหรับมอเตอร์คอมเพรสเซอร์แบบผนึกสนิท และกึ่งผนึกสนิทอย่างน้อย 2 000 รอบ
  (แต่ไม่น้อยกว่าจำนวนรอบของการทำงานระหว่างการทดสอบการล็อกตัวหมุน)
- อุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ทางความร้อนปรับตั้งด้วยมือ สำหรับมอเตอร์คอมเพรสเซอร์แบบผนึกสนิท และกึ่งผนึกสนิท 50 รอบ
- อุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ทางความร้อนอัตโนมัติอื่น 2000 รอบ
- อุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ทางความร้อน ปรับตั้งด้วยมือ อื่น 30 รอบ

24.101 การเปลี่ยนชิ้นส่วนทดแทนในตัวควบคุมทางความร้อน ต้องทำเครื่องหมายให้ทราบถึงการเปลี่ยนทดแทนชิ้นส่วนนั้น

ชิ้นส่วนทดแทนต้องมีการทำเครื่องหมายตามที่ตกลงกัน

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

25. การต่อแหล่งจ่าย และสายอ่อนภายนอก

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในมอก.1375 ข้อ 25. และข้อต่อไปนี้

25.1 *เพิ่มเติมข้อความ*

เครื่องปรับอากาศอาจมีการเตรียมสายอ่อนป้อนกำลังไฟฟ้าพร้อมเต้าเสียบ

- ถ้าใช้งานภายในอาคารเท่านั้น
- ถ้าระบุพิกัด 25 A หรือน้อยกว่า และ (ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้า ของ วสท.)
- ถ้าเป็นไปตามรหัสที่กำหนดสำหรับเครื่องปรับอากาศที่มีสายอ่อนเชื่อมต่อที่เหมาะสมสำหรับประเทศที่ใช้เครื่องปรับอากาศนั้น
- ถ้าเป็นไปมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 ของ วสท.

แก้ไขข้อความ

เครื่องปรับอากาศต้องไม่มีการเตรียมเต้าเสียบเครื่องใช้

25.7 *เพิ่มเติมข้อความ*

สายอ่อนป้อนกำลังไฟฟ้าของส่วนของเครื่องปรับอากาศสำหรับใช้งานภายนอก ต้องไม่เบากว่าสายอ่อนเปลือกนอกพอลิคลอโรพรีน (polychloroprene) (รหัส 60245 IEC 57)

26. ขั้วต่อสายสำหรับตัวนำภายนอก

ให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก. 1375 ข้อ 26.

27. การเตรียมการต่อลงดิน

ให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก. 1375 ข้อ 27.

27.5 เพิ่มเติม

ถ้าความต่อเนื่องของการลงดินระหว่างส่วนประกอบของระบบมีค่าต่ำสุดที่ระบุไว้ตามข้อ 27.5 ให้ถือว่าเป็นไปตามข้อกำหนดแล้ว โดยไม่ต้องมีตัวนำลงดินโดยเฉพาะ

28. หมุดเกลียว และจุดต่อ

ให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก. 1375 ข้อ 28.

29. ระยะห่างในอากาศ ระยะห่างตามผิวฉนวน และฉนวนตัน

ให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก. 1375 ข้อ 29. และข้อต่อไปนี้

เพิ่มเติมข้อความ :

การตรวจสอบให้ทำโดยไม่ต้องตรวจสอบชิ้นส่วนของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ ถ้ามอเตอร์คอมเพรสเซอร์เป็นไปตาม มอก. 812 สำหรับมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ที่ไม่เป็นไปตามมอก. 812 ให้ใช้ข้อที่เพิ่มเติมและข้อที่แก้ไขตามที่ระบุใน มอก. 812

29.2 เพิ่มเติมข้อความ

ฉนวนที่อยู่ในตำแหน่งการไหลของอากาศ สภาพแวดล้อมจุลภาค (micro-environment) เป็นมลภาวะระดับ 3 เว้นแต่ฉนวนมีการปิดหุ้ม หรืออยู่ในตำแหน่งที่ไม่เผยต่อมลภาวะ อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติของเครื่องปรับอากาศ

30. ความทนความร้อน และไฟ

ให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก. 1375 ข้อ 30 และข้อต่อไปนี้

30.2.2 ไม่ใช้ข้อกำหนดนี้

31. ความต้านทานการเป็นสนิม

ให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก. 1375 ข้อ 31. และข้อต่อไปนี้

เพิ่มเติมข้อความ:

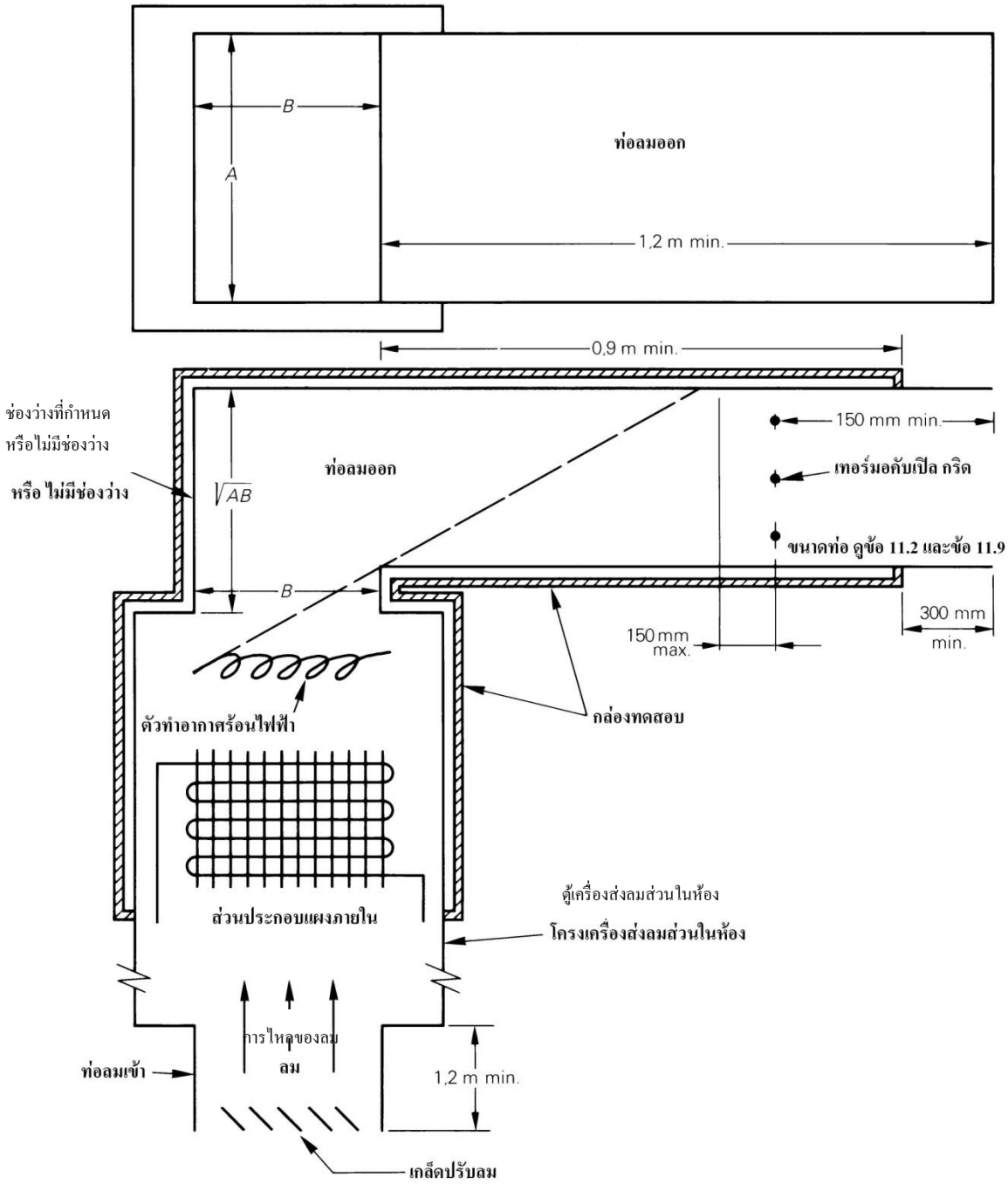
การทดสอบให้ทำโดยการทดสอบละอองน้ำเกลือ(salt mist test, Kb) ตาม มอก.2380 เล่ม 2(52) โดยให้ใช้ความเข้มงวดระดับ 2

ก่อนการทดสอบ ให้ขูดผิวเคลือบโดยใช้หมุดเหล็กกล้าชุบแข็ง ซึ่งมีส่วนปลายเป็นทรงกรวยมีมุมด้านบน 40 $^{\circ}$ ปลายกลมมีรัศมี 0.25 mm $\pm$ 0.02 mm และกดด้วยแรงตามแนวแกนของหมุดเหล็กกล้า 10 N $\pm$ 0.5 N และให้ขูดพื้นผิวของผิวเคลือบโดยการลากหมุดเหล็กกล้าไปตามยาวด้วยความเร็วประมาณ 20 mm/s จำนวน 5 แนวให้แต่ละแนวขูดห่างกันอย่างน้อย 5 mm และห่างจากขอบอย่างน้อย 5 mm

หลังการทดสอบ เครื่องปรับอากาศต้องไม่เสื่อมสภาพลงจนไม่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ โดยเฉพาะในการทดสอบข้อ 8. และข้อ 27. ผิวเคลือบต้องไม่แตกและหลุดไปจากพื้นผิวโลหะ

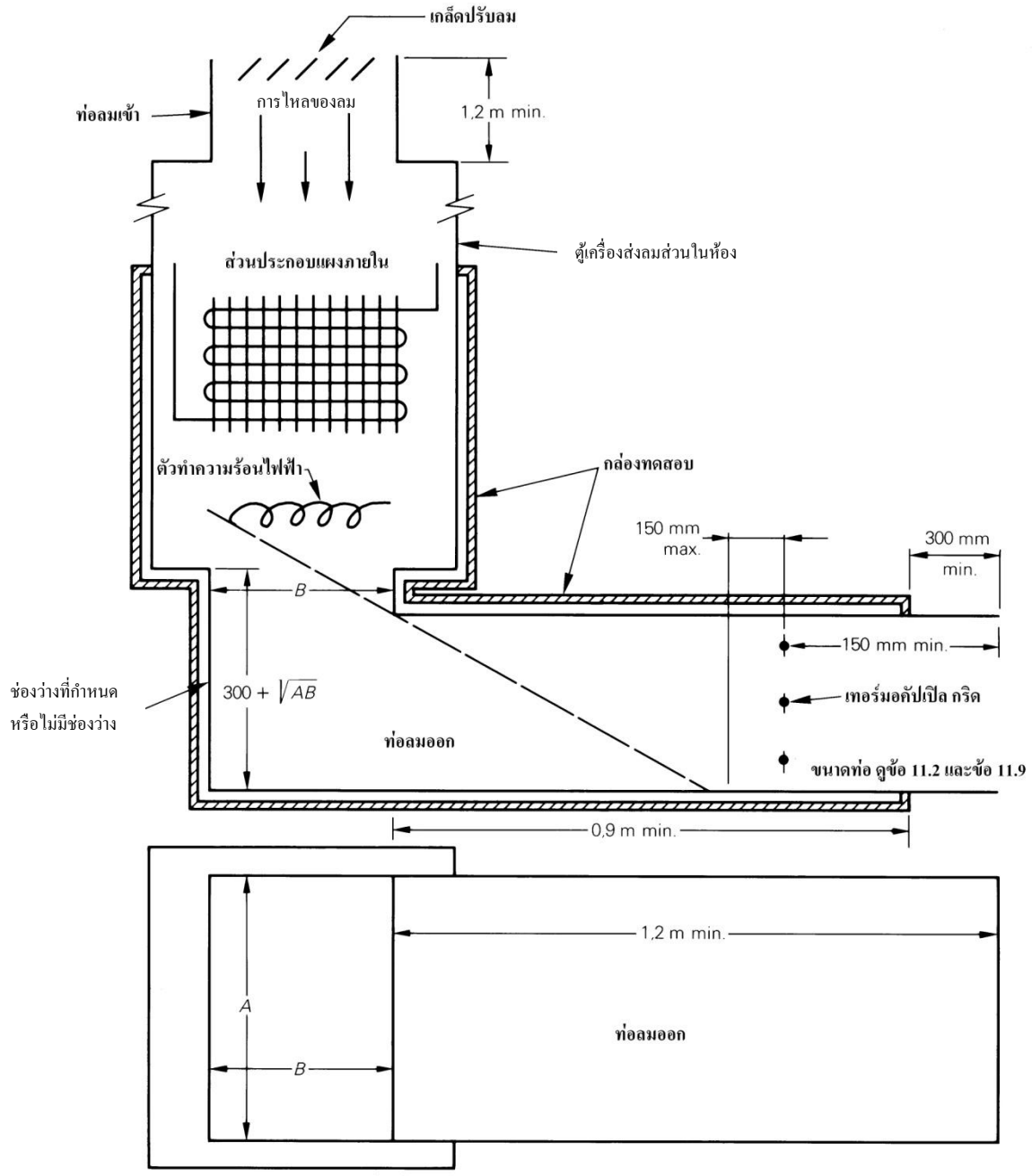
32. การแผ่รังสี ความเป็นพิษ และอันตรายที่คล้ายกัน

ให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก. 1375 ข้อ 32.



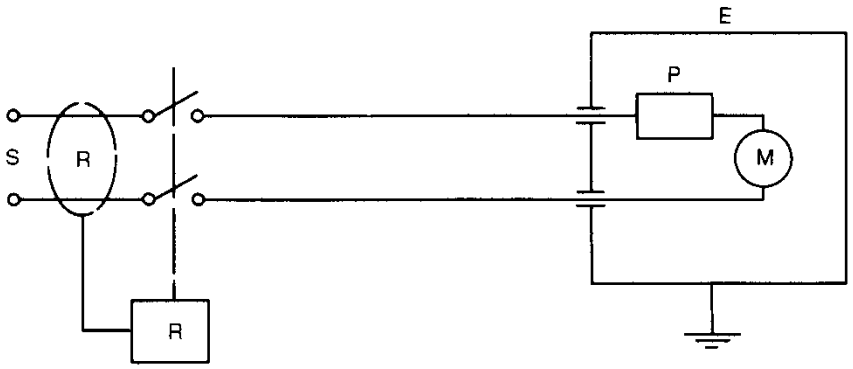
รูปที่ 101 ก) การประยุกค์ใช้ กรณีลมไหลขึ้น (upflow)

(ข้อ 11.2.2)



รูปที่ 101 ข) การประยุกค์ใช้ กรณีลมไหลลง (downflow)

รูปที่ 101 การจัดการทดสอบการทำความร้อนของเครื่องปรับอากาศที่มีเครื่องทำความร้อนเสริม ข้อ 11.2.2



สัญลักษณ์

S = แหล่งจ่าย ไฟฟ้า

E = เปลือกหุ้มมอเตอร์ (ตัวถัง)

R = อุปกรณ์ตัดวงจรเมื่อกระแสเหลือรั่วลงดิน ($I_{\Delta n}$ = 30 mA)
(RCCB หรือ RCBO)

P = อุปกรณ์ป้องกัน (ภายนอกหรือภายใน)

M = มอเตอร์

หมายเหตุ ต้องระมัดระวังให้ระบบต่อลงดินสมบูรณ์เพื่อให้ RCCB / RCBO ทำงานได้ถูกต้อง

รูปที่ 102 วงจรแหล่งจ่ายสำหรับทดสอบล็อกตัวหมุนของมอเตอร์เฟสเดียว-ดัดแปลงได้ตามที่ต้องการเพื่อการทดสอบมอเตอร์ 3 เฟส

(ข้อ 19.2)

ภาคผนวก

ให้เป็นไปตามภาคผนวกของ มอก.1375 ยกเว้นภาคผนวกต่อไปนี้

ภาคผนวก ง.
(ข้อกำหนด)
ตัวป้องกันมอเตอร์ทางความร้อน

ไม่ใช้ข้อกำหนดในภาคผนวกนี้ของ มอก. 1375

ภาคผนวก ฌ.
(ข้อกำหนด)
มอเตอร์ที่มีฉนวนมูลฐานไม่เพียงพอสำหรับแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดของเครื่องปรับอากาศ

ไม่ใช้ข้อกำหนดในภาคผนวกนี้ของ มอก. 1375

ภาคผนวก กก.

(ข้อแนะนำ)

ตัวอย่างสำหรับอุณหภูมิใช้งานของเครื่องปรับอากาศ

การทำงานตามหน้าที่ของเครื่องปรับอากาศ	การจำแนกประเภท		ด้านทำความร้อน				ด้านทำความเย็น			
			อุปกรณ์ส่วนภายนอกอาคาร °C (ด้านเข้า)		อุปกรณ์ส่วนภายในอาคาร °C (ด้านออก)		อุปกรณ์ส่วนภายนอกอาคาร °C (ด้านเข้า)		อุปกรณ์ส่วนภายในอาคาร °C (ด้านออก)	
			DB ก	WB ข	DB ก	WB ข	DB ก	WB ข	DB ก	WB ข
อากาศภายนอก/อากาศหมุนเวียนกลับ	A7	A20	7	6	20	12	35	24	27	19
อากาศระบายทิ้ง/อากาศหมุนเวียนกลับ	A20	A20	20	12	20	12	–	–	–	–
อากาศระบายทิ้ง/อากาศบริสุทธิ์	A20	A7	20	12	7	6	–	–	–	–
อากาศภายนอก/น้ำ	A7	W50	7	6	น้ำ	50	35	24	น้ำ	7
อากาศระบายทิ้ง/น้ำ	A20	W50	20	12	น้ำ	50	–	–	–	–
น้ำ /น้ำ	W10	W50	น้ำ	10	น้ำ	50	น้ำ	15	น้ำ	7
น้ำเกลือ/น้ำ	B0	W50	น้ำเกลือ	0	น้ำ	50	น้ำเกลือ	15	น้ำ	7
น้ำเกลือ/อากาศหมุนเวียนกลับ	B0	A20	น้ำเกลือ	0	20	12	–	–	–	–
น้ำ/อากาศหมุนเวียนกลับ	W10	A20	น้ำ	10	20	12	–	–	–	–
น้ำ/อากาศหมุนเวียนกลับ	W20	A20	น้ำ	20	20	12	–	–	–	–
การลดความชื้น	ความสบาย		–	–					27	21
	กระบวนการ								12	9
	การนำความร้อนกลับมาใช้ใหม่ (การระบายความร้อนด้วยอากาศ)						27	21	27	21
	การนำความร้อนกลับมาใช้ใหม่ (การระบายความร้อนด้วยน้ำ)						น้ำ	24	27	21

ก DB: กระเปาะแห้ง

ข WB: กระเปาะเปียก

หมายเหตุ เครื่องปรับอากาศสามารถจัดแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามหน้าที่การทำงาน และอุณหภูมิใช้งานตามที่แสดงไว้ข้างล่าง

แหล่งให้ความร้อน	**แหล่งระบายความร้อน**	**การจำแนกประเภท**	
อากาศภายนอก	อากาศหมุนเวียนกลับ	A –	A –*
อากาศระบายทิ้ง	อากาศหมุนเวียนกลับ	A –	A –
อากาศระบายทิ้ง	อากาศภายนอก	A –	A –
อากาศภายนอก	น้ำ	A –	W –
อากาศระบายทิ้ง	น้ำ	A –	W –
น้ำ	น้ำ	W –	W –
น้ำ	อากาศหมุนเวียนกลับ	W –	A –
น้ำเกลือ	อากาศหมุนเวียนกลับ	B –	A –
น้ำเกลือ	น้ำ	B –	W –

*ตัวอย่าง A7 A20 แสดงเครื่องปรับอากาศที่ออกแบบไว้สำหรับอุณหภูมิใช้งานอากาศภายนอก 7 °C DB และอุณหภูมิใช้งานอากาศภายใน20 °C DB

ภาคผนวก ขข.
(ข้อกำหนด)
สารทำความเย็นที่เลือกมาเป็นข้อมูล

ส่วนที่เป็นข้อกำหนดตามภาคผนวกนี้มีในสดมภ์ “ขีดจำกัดล่าง” ของตารางที่ ขข.1 ส่วนอื่นของภาคผนวกให้เป็นข้อแนะนำ

การระบุสารทำความเย็น[1]	รายละเอียดชื่อทางเคมี	สูตรทางเคมี	อุณหภูมิจุดติดไฟได้เอง °C	ความหนาแน่น[2],[5] kg/m3	มวลโมลาร์[3] kg/kmol	ขีดจำกัดล่างการติดไฟ[2]	
						kg/m3[4]	% v/v
R32	ไดฟลูออโรมีเทน (Difluoromethane)	CH_2F_2	648	2.13	52.0	0.306	14.4[7]
R50	มีเทน (Methane)	CH_4	645	0.65	16.0	0.032	4.9[8]
R143a	1,1,1 – ไตฟลูออโรอีเทน (1,1,1 – Trifluoroethane)	CF_3CH_3	750	3.43	84,0	0,282	8,2[7]
R152a	1, 1 – ไดฟลูออโรอีเทน (1, 1 – Difluoroethane)	CHF_2CH_3	455	2,70	66,0	0,130	4,8[7]
R170	อีเทน (Ethane)	CH_3CH_3	515	1,23	30,1	0,038	3,1[7]
R290	โพรเพน (Propane)	$CH_3CH_2CH_3$	470	1,80	44,1	0,038	2,1[7]
R600	เอน-บิวเทน (n-Butane)	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	365	2,37	58,1	0,043	1,8[9]
R600a	ไอโซบิวเทน (Isobutane)	$CH(CH_3)_3$	460	2,37	58,1	0,043	1,8[10]
R1150	เอทิลีน (Ethylene)	$CH_2=CH_2$	425	1,15	28,1	0,036	3,1[7]
R1270	โพรพีน(Propylene)	$CH_2=CHCH_3$	455	1,72	42,1	0,040	2,3[11]
E170	ไดเมทิลอีเทอร์(Dimethylether)	$CH_3\ CH_3$	235	1,88	46,1	0,064	3,4[12]
R142b	(1-chloro-1,1-difluoroethane)	CH_3CClF_2	750[6]	4,11	100,5	0,329	8,0[7]

(1) การระบุสารทำความเย็นเป็นไปตาม ISO 817

(2) ค่าเหล่านี้ระบุที่ 25°C และที่ 1 013.2 mbar

(3) สำหรับการเปรียบเทียบ มวลโมเลกุลของอากาศ ใช้เท่ากับ 28.8 kg / kmol

(4) คูณด้วย % v/v ด้วยมวลโมลาร์ ×0.000 409 เพื่อที่ให้ได้ขีดจำกัดการลุกไหม้เป็น kg / m^3

(5) หารมวลโมลาร์ด้วย 24.465 เพื่อให้ได้ความหนาแน่นเป็น kg/m^3

(6) ประมาณการจากโครงสร้างโมเลกุล

(7) WILSON, DP และ Richard, RG Determination of Refrigerant Lower Flammability Limits in Compliance with Addendum Poposed to Standard 34. ASHRAE Transactions:2002 V 108, Pl 2

(8) BURRELL, GA. and OBERFELL, GG. U.S. Bur. Mines, Tech. Paper 119, (1915)

(9) LAFFITTE, P. and DELBOURGO, R. 4th Symp. on Combust., p.114(1953)

(10) ZABETAKIS, MG., SCOTT, GS., JONES, GW. Ind. Eng. Chem., 43, 2120, (1951)

(11) Estimated from LFL for propane analogs and data from JABBOUR, T., CLODIC, D. Burning Vel °City and Refrigerant Flammability Classification, Ecole de Mines, Paris, France, ASHRAE Transactions 2004.

(12) Atofina application to ASHRAE for safety classification of R-E170, 13 December 2001

ภาคผนวก คค.
(ข้อแนะนำ)
การขนส่ง การทำเครื่องหมายและการเก็บรักษา
เครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นที่ติดไฟได้

ข้อมูลต่อไปนี้ใช้สำหรับเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นที่ติดไฟได้

คค.1 การขนส่งของบริภัณฑ์ที่บรรจุสารทำความเย็นที่ติดไฟได้

ต้องคำนึงถึงข้อเท็จจริงที่ว่าอาจมีกฎระเบียบการขนส่งเพิ่มขึ้นซึ่งเกี่ยวข้องกับบริภัณฑ์บรรจุก๊าซที่ติดไฟได้ จำนวนชิ้นบริภัณฑ์สูงสุด หรือรูปลักษณะของบริภัณฑ์ที่ยอมให้ขนส่งร่วมกันได้ ให้กำหนดจากกฎระเบียบการขนส่งที่เกี่ยวข้อง

คค.2 การทำเครื่องหมายบนบริภัณฑ์

เครื่องหมายสำหรับบริภัณฑ์ที่คล้ายกันที่ใช้ในพื้นที่ทำงาน โดยทั่วไปให้เป็นไปตามกฎระเบียบแต่ละท้องที่ ซึ่งให้ข้อกำหนดต่ำสุดสำหรับการกำหนดเครื่องหมายความปลอดภัยและ/หรือสุขภาพสำหรับสถานที่ทำงาน

เครื่องหมายที่ต้องการต้องรักษาไว้และผู้ว่าจ้างต้องมั่นใจว่าลูกจ้างได้รับข้อแนะนำที่เพียงพอและเหมาะสมและได้รับการอบรมให้ทราบความหมายของเครื่องหมายความปลอดภัยที่เหมาะสมและการกระทำที่เกี่ยวข้องกับเครื่องหมายเหล่านี้

ประสิทธิผลของเครื่องหมายต้องไม่ลดลง จากการที่มีหลายเครื่องหมายอยู่รวมกัน

แผนภูมิรูปภาพใดๆ ที่ใช้ต้องง่ายเท่าที่เป็นไปได้และบรรจุรายละเอียดที่จำเป็นเท่านั้น

คค.3 การกำจัดบริภัณฑ์ที่ใช้สารทำความเย็นที่ติดไฟได้

ดูกฎระเบียบแห่งชาติ

คค.4 การเก็บรักษาบริภัณฑ์/เครื่องปรับอากาศ

การเก็บรักษาบริภัณฑ์ ต้องเป็นไปตามที่ผู้ทำแนะนำ

คค.5 การเก็บรักษาบริภัณฑ์ในบรรจุภัณฑ์ (ยังไม่จำหน่าย)

การเก็บรักษาบริภัณฑ์ในบรรจุภัณฑ์ ต้องมีการป้องกันความเสียหายทางกลที่ทำให้บริภัณฑ์ในบรรจุภัณฑ์ไม่เกิดการรั่วของสารทำความเย็น

จำนวนชิ้นสูงสุดของบริภัณฑ์ที่ยอมให้วางอยู่ร่วมกันให้กำหนดโดยกฎระเบียบแต่ละท้องที่

ภาคผนวก งง.
(ข้อกำหนด)
วิธีปฏิบัติเพื่อบริการ

งง.1 สัญลักษณ์

สัญลักษณ์ที่ได้อ้างอิงถึงในข้อ 7.6 (อนุญาตให้ใช้โดยไม่ใช้สี) และข้อมูลการทำเครื่องหมายเตือนต้องเป็นไปดังต่อไปนี้

คำเตือน

ไม่ให้ใช้วิธีเพื่อเร่งกระบวนการละลายน้ำแข็ง หรือทำความสะอาด นอกเหนือจากที่ผู้ทำแนะนำ

เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องเก็บไว้ในห้องที่ไม่มีแหล่งกำเนิดประกายไฟที่เกิดอย่างต่อเนื่อง (เช่น เปลวไฟเปิด อุปกรณ์ที่ทำงานด้วยก๊าซ หรืออุปกรณ์ที่ทำงานด้วยไฟฟ้าที่กำลังทำงานอยู่)

ไม่ให้เจาะ หรือเผา

ระวังสารทำความเย็นที่อาจไม่ได้บรรจุกลิ่นไว้

ผู้ทำอาจให้ตัวอย่างอื่นที่เหมาะสม หรือมีข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับกลิ่นของสารทำความเย็น

งง.2 ข้อมูลในคู่มือ

งง. 2.1 ทั่วไป

ข้อมูลต่อไปนี้ ต้องระบุไว้ในคู่มือ ซึ่งเป็นข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการใช้งานคู่มือ และใช้กับเครื่องปรับอากาศ

- ข้อมูลสำหรับบริเวณที่ยอมให้ใช้ท่อบรรจุสารทำความเย็นผ่าน รายละเอียดดังต่อไปนี้
  - การติดตั้งงานท่อสารทำความเย็น ต้องติดตั้งให้สั้นที่สุด
  - กรณีบรรจุสารทำความเย็นที่สถานที่ติดตั้ง ผลของสารทำความเย็นที่บรรจุเข้าไปที่เกิดจากความยาวท่อที่ต่างกัน ต้องแสดงเป็นปริมาณสารทำความเย็นที่บรรจุเพิ่ม
  - งานท่อต้องป้องกันจากความเสียหายทางกายภาพ และในกรณีสารทำความเย็นติดไฟได้ ต้องไม่ติดตั้งในบริเวณที่ไม่มีการระบายของอากาศ ถ้าบริเวณนั้นมีพื้นที่น้อยกว่า A_{min} ตามที่กำหนดในภาคผนวก ชช.
  - ให้เป็นไปตามกฎระเบียบแห่งชาติในเรื่องก๊าซ
  - การต่อทางกลตามข้อ 22.118 ต้องเข้าถึงได้เพื่อการบำรุงรักษา
  - สำหรับเครื่องปรับอากาศที่บรรจุสารทำความเย็นติดไฟได้ พื้นที่ห้องต่ำสุดต้องแสดงขนาดของพื้นที่ห้องในรูปของตาราง หรือตัวเลข โดยไม่ต้องอ้างสูตรคำนวณ
- สารทำความเย็นที่บรรจุสูงสุด (maximum refrigerant charge) (m_{max})
- อัตราการไหลของอากาศที่ต่ำสุด ถ้าภาคผนวก ชช. กำหนด

- ข้อมูลการเคลื่อนย้าย การติดตั้ง การทำความสะอาด การบริการ และการทิ้งสารทำความเย็น
- พื้นที่ต่ำสุดของห้องหรือข้อกำหนดพิเศษสำหรับห้องที่มีเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นชนิดติดไฟได้สามารถอยู่ในตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ในภาคผนวก ชช. ยกเว้นเมื่อปริมาณสารทำความเย็นที่บรรจุ (m_c) น้อยกว่าหรือเท่ากับ m_1 ($m_c \leq m_1$)
- คู่มือต้องแสดงรายละเอียด เกี่ยวกับการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ เพื่อให้มั่นใจว่าความสูง h_0 ของเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้ง ต้องไม่น้อยกว่าความสูง h_0 ในการคำนวนพื้นที่ต่ำสุด A_{min}
- มีคำเตือนห้ามวางสิ่งกีดขวางที่ช่องระบายอากาศ
- ข้อสังเกต การให้บริการต้องทำตามคำแนะนำจากผู้ทำเท่านั้น
- คำเตือนว่าการต่อท่อส่งลม (ducts) เข้ากับเครื่องปรับอากาศต้องไม่มีแหล่งจุดติดไฟ

งง.2.2 พื้นที่ที่ไม่มีการระบายอากาศ

คู่มือต้องมีข้อความแนะนำว่า เครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นที่ติดไฟได้ในสถานที่ซึ่งไม่มีการระบายอากาศ หากเกิดการรั่วของสารทำความเย็นแล้ว สถานที่นั้นต้องถูกสร้างไม่สะสมจนเกิดไฟไหม้หรือระเบิดได้ ทั้งนี้ให้รวมถึงตำเตือนต่อไปนี้

- คำเตือน เครื่องปรับอากาศต้องเก็บไว้ในห้องที่มีอากาศถ่ายเท ซึ่งขนาดของห้อง เป็นไปตามพื้นที่ห้องที่ระบุไว้สำหรับการทำงาน
- คำเตือน เครื่องปรับอากาศต้องเก็บในห้องที่ไม่มีเปลวไฟเปิดอย่างต่อเนื่อง (เช่น อุปกรณ์ใช้ก๊าซที่กำลังทำงานอยู่) และแหล่งประกายไฟ (เช่น อุปกรณ์ทำความร้อนไฟฟ้า)

ผู้ทำต้องระบุแหล่งทำงานอย่างต่อเนื่องอื่นๆ ที่มีศักยภาพที่ทำให้เกิดการจุดติดไฟของสารทำความเย็นที่ใช้ เครื่องปรับอากาศต้องเก็บในลักษณะที่ป้องกันการเกิดความเสียหายทางกล

งง.2.3 คุณสมบัติของบุคลากร (Qualification of worker)

คู่มือต้องประกอบด้วยข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับคุณสมบัติบุของคคลที่ให้บริการทางด้านการบำรุงรักษา การบริการและการซ่อม ขั้นตอนการทำงานทุกอย่างที่กระทบต่อความปลอดภัย ต้องกระทำโดยบุคคลที่มีคุณสมบัติตามภาคผนวก ซซ.

ตัวอย่างขั้นตอนการทำงานเหล่านั้นได้แก่

- การรื้อถอนวงจรทำความเย็น
- การเปิดส่วนประกอบที่ปิดผนึก
- การเปิดเปลือกหุ้มที่มีการระบายอากาศ

งง.3 ข้อมูลการให้บริการ (Information on servicing)

ในคู่มือต้องมีข้อมูลเฉพาะสำหรับบุคคลให้บริการตามข้อ งง.3.1 ถึงข้อ งง.3.9

งง.3.1 ตรวจสอบบริเวณ/พื้นที่

ก่อนเริ่มปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบที่ใช้สารทำความเย็นที่ติดไฟได้ ควรตรวจสอบความปลอดภัยก่อน เพื่อให้แน่ใจว่ามีความเสี่ยงจากการเกิดประกายไฟน้อยที่สุด สำหรับการปฏิบัติงานซ่อมแซมระบบทำความเย็นให้ทำตามข้อ งง.3.3 ถึงข้อ งง.3.7 ให้แล้วเสร็จก่อนที่จะปฏิบัติงานกับตัวระบบ

งง.3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานต้องดำเนินการตามขั้นตอนที่ควบคุมการทำงาน เพื่อให้ความเสี่ยงต่อก๊าซหรือไอที่ติดไฟได้ที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานน้อยที่สุด

งง.3.3 พื้นที่ปฏิบัติงานทั่วไป

เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงหรือบุคคลที่ทำงานในบริเวณนั้นทุกคน ต้องเข้าใจลักษณะงานที่กำลังปฏิบัติ หลีกเลี่ยงการปฏิบัติงานในพื้นที่ปิด และต้องแบ่งพื้นที่ทำงานให้เป็นสัดส่วน เพื่อให้มั่นใจได้ว่าสภาวะต่างๆในพื้นที่มีความปลอดภัยโดยการควบคุมวัสดุติดไฟได้

งง.3.4 การตรวจสอบการมีอยู่ของสารทำความเย็น

ต้องตรวจสอบพื้นที่ด้วยอุปกรณ์ตรวจจับสารทำความเย็นที่เหมาะสม ก่อนและขณะปฏิบัติงาน เพื่อทำให้มั่นใจได้ว่าช่างเทคนิคตระหนักถึงโอกาสความเป็นพิษหรือที่ติดไฟได้ในบรรยากาศโดยรอบ ทำให้มั่นใจได้ว่าอุปกรณ์ตรวจจับการรั่วไหลที่ใช้นั้นเหมาะสมสำหรับการใช้งานกับสารทำความเย็นทุกชนิดที่ใช้งาน เช่น ไม่มีประกายไฟ ปิดผนึกอย่างเพียงพอ หรือความปลอดภัยในตัว (intrinsically safe)

งง.3.5 การจัดให้มีเครื่องดับเพลิง

ถ้ามีการปฏิบัติงานที่มีอุณหภูมิสูงกับอุปกรณ์ทำความเย็นหรือกับอุปกรณ์ประกอบใดๆ ต้องจัดให้มีเครื่องดับเพลิงที่เหมาะสมในตำแหน่งที่หยิบใช้ได้ง่าย ต้องมีเครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง หรือชนิดบรรจุก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ติดตั้งไว้ใกล้กับพื้นที่ที่บรรจุสารทำความเย็น

งง.3.6 ไม่มีแหล่งที่ทำให้เกิดประกายไฟ

ห้ามบุคคลที่ทำงานเกี่ยวข้องกับระบบทำความเย็นที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการถอดประกอบระบบท่อที่บรรจุสารทำความเย็น ใช้แหล่งที่ทำให้เกิดประกายไฟในลักษณะที่เสี่ยงทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิด แหล่งที่ทำให้เกิดประกายไฟรวมถึงการสูบบุหรี่ ควรอยู่ห่างออกไปไกลจากสถานที่ติดตั้ง การซ่อมแซม การถอดหรือกำจัด ที่ซึ่งสารทำความเย็นสามารถรั่วไหลออกมาในบริเวณโดยรอบ ก่อนเริ่มงาน ให้สำรวจพื้นที่โดยรอบเพื่อให้มั่นใจได้ว่าไม่มีอันตรายจากการติดไฟ หรือความเสี่ยงจากการเกิดประกายไฟ ให้ติดป้ายสัญลักษณ์ “ห้ามสูบบุหรี่”

งง.3.7 พื้นที่ระบายอากาศ

เพื่อให้มั่นใจว่าพื้นที่เป็นพื้นที่เปิดหรือระบายอย่างเพียงพอก่อนรื้อถอนระบบท่อ หรือปฏิบัติงานที่มีความร้อน ระดับของการระบายอากาศต้องมีอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งทำงานเสร็จ การระบายอากาศควรกระจายสารทำความเย็น และขับออกไปยังบรรยากาศภายนอกอย่างปลอดภัย

งง.3.8 ตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องทำความเย็น

เมื่อมีการเปลี่ยนส่วนประกอบทางไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามจุดประสงค์และข้อกำหนดที่ถูกต้อง ให้ปฏิบัติตามแนวทางการบำรุงรักษา และการบริการของผู้ทำทุกครั้ง ถ้ามีข้อสงสัยให้ปรึกษาฝ่ายเทคนิคของผู้ทำ ให้ตรวจสอบการติดตั้งการใช้สารทำความเย็นที่ติดไฟได้ ตามข้อต่อไปนี้

- สารทำความเย็นที่บรรจุจริง ต้องสอดคล้องกับขนาดของห้อง คำนวนจากชิ้นส่วนที่ติดตั้งที่มีสารทำความเย็นบรรจุ
- เครื่องจักรกลระบายอากาศ และทางออกต้องทำงานอย่างเพียงพอ และไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ถ้าใช้วงจรสารทำความเย็นทางอ้อม ต้องตรวจสอบการมีอยู่ของสารทำความเย็นของวงจรทุติยภูมิ
- การทำเครื่องหมายบนอุปกรณ์ต้องมองเห็น และอ่านออกได้ เครื่องหมายและสัญลักษณ์ที่ไม่ถูกต้องได้รับการแก้ไข

- ต้องติดตั้งท่อสารทำความเย็น หรือส่วนประกอบในตำแหน่งที่ไม่สัมผัสกับสารใดๆ ที่อาจจะทำให้เกิดการกัดกร่อนต่อส่วนประกอบที่มีสารทำความเย็น เว้นแต่ส่วนประกอบนั้นทำด้วยวัสดุซึ่งต้านทานต่อการกัดกร่อน หรือมีการป้องกันอย่างเหมาะสมต่อการกัดกร่อน

งง.3.9 ตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า

การซ่อมและการบำรุงรักษาส่วนประกอบทางไฟฟ้า ต้องรวมถึงการตรวจสอบความปลอดภัยและขั้นตอนตรวจสอบส่วนประกอบขั้นต้น ถ้าความผิดพร่องที่มีอยู่ทำให้ไม่ปลอดภัย ต้องไม่ต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าเข้ากับวงจรจนกระทั่งตรวจสอบอย่างครบถ้วน ถ้าความผิดพร่องแก้ไขไม่ได้ในทันที แต่จำเป็นต้องทำงานต่อเนื่อง ให้นำมาตรการแก้ไขชั่วคราวที่เหมาะสมมาใช้ และต้องรายงานความผิดพร่องไปยังผู้ทำอุปกรณ์เพื่อให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทราบ

การตรวจสอบปลอดภัยขั้นต้น ต้องประกอบด้วย

- การคายประจุของตัวเก็บประจุ การคายประจุตัวเก็บประจุต้องใช้วิธีการที่ปลอดภัยเพื่อหลีกเลี่ยงความเป็นไปได้ของการเกิดประกายไฟ
- ต้องปลดไฟฟ้าออกจากส่วนประกอบทางไฟฟ้า และสายไฟฟ้าในขณะที่บรรจุสารทำความเย็น กู้คืนสารทำความเย็น หรือไล่สารทำความเย็นออกจากระบบ
- ต้องมีการต่อเนื่องของการต่อลงดิน

งง.4 การซ่อมแซมส่วนประกอบที่ปิดผนึก

งง.4.1 ในขณะซ่อมแซมส่วนประกอบที่ปิดผนึกนั้น ต้องตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าจากเครื่องใช้ก่อนการถอดฝาครอบที่ปิดผนึกต่างๆ ถ้าในกรณีจำเป็นต้องจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่เครื่องที่กำลังซ่อม ต้องจัดวางอุปกรณ์ตรวจจับการรั่วไหลของสารทำความเย็นในตำแหน่งที่ใกล้กับจุดอันตรายมากที่สุด เพื่อใช้เตือนสถานการณ์อันตรายที่เกิดขึ้นได้

งง.4.2 ต้องระมัดระวังและใส่ใจเป็นพิเศษ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าในการทำงานกับส่วนประกอบทางไฟฟ้าต่างๆ เปลือกหุ้มของส่วนประกอบต้องไม่เคลื่อนจนมีผลต่อระดับการป้องกันอันตราย ทั้งนี้ ให้รวมถึงความเสียหายที่อาจเกิดกับสายไฟ จำนวนจุดต่อพ่วงที่มากเกินไป ขั้วต่อที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดเดิม ความเสียหายตรงที่ปิดผนึก การติดตั้งประเก็นข้อต่อที่ไม่ถูกต้อง เป็นต้น

ต้องมั่นใจว่าได้ติดตั้งอุปกรณ์หรือเครื่องมือเหล่านั้นอย่างมั่นคง

ต้องมั่นใจว่าการปิดผนึก หรือวัสดุปิดผนึก ต้องไม่เสื่อมสภาพจนไม่อาจป้องกันไม่ให้ภาวะอากาศโดยรอบที่สามารถติดไฟได้เข้าไปได้ ชิ้นส่วนที่เปลี่ยนได้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ทำ

หมายเหตุ การใช้ซิลิโคนเชื่อมอุดอาจมีผลทำให้ประสิทธิผลของอุปกรณ์ตรวจหาการรั่วของสารทำความเย็นบางชนิดลดลง ส่วนประกอบที่มีความปลอดภัยในตัว (intrinsically safe component) ไม่ต้องแยกออกก่อนที่จะซ่อม

งง.5 การซ่อมแซมส่วนประกอบที่มีความปลอดภัยในตัว

ห้ามใช้โหลดแบบเหนี่ยวนำ หรือแบบประจุอย่างถาวรกับวงจร หากไม่แน่ใจว่าแรงดันไฟฟ้า หรือกระแสไฟฟ้ามีค่าไม่เกินกว่าค่าที่ยอมให้ใช้กับเครื่องปรับอากาศ

ส่วนประกอบที่มีความปลอดภัยในตัวเป็นอุปกรณ์ชนิดเดียวที่ซ่อมแซมได้ใน ในภาวะอากาศโดยรอบที่สามารถติดไฟได้ เครื่องทดสอบต้องอยู่ในเกณฑ์พิกัดที่ถูกต้อง

ให้เปลี่ยนส่วนประกอบโดยใช้ชิ้นส่วนที่ระบุโดยผู้ทำ ชิ้นส่วนอื่นๆ ที่ผู้ทำไม่ได้ระบุอาจทำให้เกิดการลุกติดไฟของสารทำความเย็นในบรรยากาศที่เกิดจากการรั่ว

ง.6 การต่อสายเคเบิล

ตรวจสอบการต่อสายเคเบิลที่ใช้ ต้องไม่อยู่ในภาวะเกิดการสึกหรอ การผุกร่อน การกดทับอย่างรุนแรง การสั่นสะเทือน ใกล้ขอบคม หรือภาวะแวดล้อมที่ส่งผลกระทบให้เกิดผลเสียหายอื่นๆ การตรวจสอบต้องคำนึงผลกระทบจากอายุการใช้งาน หรือการสั่นสะเทือนต่อเนื่องจากแหล่งกำเนิด เช่น คอมเพรสเซอร์ หรือพัดลม

ง.7 การตรวจหาสารทำความเย็นที่ติดไฟได้

ไม่ว่าสถานะการใดๆ ต้องไม่ใช้แหล่งกำเนิดที่มีศักยภาพที่ทำให้เกิดการจุดติดไฟในการค้นหา หรือตรวจหาการรั่วของสารทำความเย็น ต้องไม่ใช้หัวเปลวตรวจรั่ว (halide torch) (หรืออุปกรณ์ตรวจหาอื่นๆโดยการใช้เปลวไฟเปลือย)

ง.8 วิธีตรวจหาการรั่ว

วิธีการต่อไปนี้เป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับในการตรวจหาการรั่วของสารทำความเย็นทุกระบบ

ให้ใช้เครื่องตรวจหาการรั่วแบบอิเล็กทรอนิกส์ แต่ในกรณีสารทำความเย็นติดไฟได้ ความไวในการรับรู้อาจไม่เพียงพอ หรืออาจต้องสอบเทียบใหม่ (อุปกรณ์ตรวจหาต้องสอบเทียบในที่ที่ไม่มีสารทำความเย็นกระจายอยู่) ต้องมั่นใจได้ว่าหัวตรวจวัดไม่เป็นแหล่งจุดติดไฟ และเหมาะสมกับการใช้กับสารทำความเย็นที่ใช้ เครื่องตรวจหาการรั่วต้องตั้งค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ของ LFL ของสารทำความเย็น และต้องสอบเทียบกับสารทำความเย็นที่ใช้ และ ยืนยันเปอร์เซ็นต์ที่เหมาะสมของก๊าซที่ใช้ (มากที่สุด 25 %)

ของไหลที่ใช้ในการตรวจหาการรั่วเหมาะกับสารทำความเย็นที่ใช้เป็นส่วนใหญ่ แต่ควรหลีกเลี่ยงน้ำยาทำความสะอาดที่มีส่วนผสมของคลอรีน เนื่องจากคลอรีนสามารถทำปฏิกิริยากับสารทำความเย็น และกัดกร่อนท่อทองแดง

ถ้าสงสัยว่ามีการรั่ว ให้เคลื่อนย้าย หรือดับเปลวไฟเปลือยทั้งหมด

ถ้าพบสารทำความเย็นรั่วไหลซึ่งต้องการเชื่อมอุดด้วยการบัดกรีแข็ง ให้กู้คืนสารทำความเย็นทั้งหมดจากระบบหรือปิดกั้น (โดยการปิดวาล์ว) ในส่วนของระบบที่ไกลจากการรั่ว สำหรับเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นที่ติดไฟได้ ให้ใช้ไนโตรเจนที่ไม่มีออกซิเจน(oxygen free nitrogen; OFN) ปนอยู่ไล่สารทำความเย็นในระบบทั้งก่อนและระหว่างการแล่นประสาน

ง.9 การขจัด และการทำสุญญากาศ

เมื่อต้องการรื้อวงจรสารทำความเย็นเพื่อทำการซ่อมแซม หรือด้วยจุดประสงค์ใดก็ตาม ต้องทำตามขั้นตอนที่ใช้กันทั่วไป อย่างไรก็ตาม สำหรับเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นที่ติดไฟได้ สำคัญอย่างยิ่งต้องใช้วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุดเนื่องจากต้องคำนึงถึงการจุดติดไฟได้ โดยให้ปฏิบัติดังนี้

- ขจัดสารทำความเย็นออก

- ไล่วงจรด้วยก๊าซเฉื่อย
- การทำสุญญากาศ
- ไล่วงจรด้วยก๊าซเฉื่อยอีกครั้ง
- เปิดวงจร โดยการตัด หรือบัดกรีแข็ง

ต้องกู้คืนสารทำความเย็นในถังบรรจุที่ถูกต้อง ต้องอัดไล่ระบบสารทำความเย็นที่ติดไฟได้ ต้องอัดไล่ด้วย OFN เพื่อเกิดความปลอดภัย ขั้นตอนนี้ให้ทำซ้ำหลายครั้ง ห้ามใช้อากาศอัดหรือออกซิเจนในการไล่ระบบสารทำความเย็น

สำหรับเครื่องปรับอากาศที่บรรจุสารทำความเย็น การอัดไล่ให้ทำโดยการไล่สุญญากาศ ด้วย OFN และทำต่อเนื่องจนกระทั่งได้ความดันใช้ทำงาน แล้วระบายออกในบรรยากาศ และท้ายสุดสูบออกให้เป็นสุญญากาศ ให้ทำกระบวนการนี้ซ้ำจนกระทั่งไม่มีสารทำความเย็นอยู่ในระบบ เมื่ออัด OFN ครั้งสุดท้าย ระบบต้องปล่อยความดันให้เท่ากับความดันบรรยากาศเพื่อเริ่มทำงานได้ ปฏิบัติการนี้มีความสำคัญอย่างยิ่ง ถ้ามีการบัดกรีแข็งบนท่อ

ต้องมั่นใจว่าท่อทางออกของปั๊มสุญญากาศ ไม่อยู่ใกล้กับแหล่งที่ทำให้เกิดประกายไฟ และต้องมีการระบายอากาศ

งง.10 ขั้นตอนการบรรจุสารทำความเย็น

เพิ่มเติมจากขั้นตอนการบรรจุปกติ ดังต่อไปนี้

- ต้องมั่นใจว่าไม่มีการปนเปื้อนของสารทำความเย็นต่างชนิดกัน เมื่อมีการใช้เครื่องบรรจุ ท่ออ่อน หรือท่อต้องสั้นที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ เพื่อที่จะลดปริมาณสารทำความเย็นที่บรรจุให้น้อยที่สุด
- ถังบรรจุต้องอยู่ในแนวตั้ง
- ก่อนบรรจุสารทำความเย็นเข้าระบบ ต้องมั่นใจว่าได้ต่อสายดิน
- ติดฉลากเมื่อบรรจุสารทำความเย็นเสร็จสิ้น (ถ้าไม่มีการติดฉลาก)
- ต้องระมัดระวังอย่างสูง อย่าบรรจุสารทำความเย็นเกินกว่าที่กำหนด

ก่อนบรรจุสารทำความเย็นเข้าระบบ ต้องทดสอบความดันด้วยก๊าซไล่ระบบที่เหมาะสม เมื่อบรรจุสารทำความเย็นแล้ว ต้องทดสอบการรั่วก่อนเดินเครื่อง ให้ทำการทดสอบการรั่วก่อนออกจากสถานที่

งง.11 การเลิกใช้เครื่องปรับอากาศ (decommissioning)

ก่อนดำเนินการตามขั้นตอนนี้ ช่างจะต้องมีความคุ้นเคยกับอุปกรณ์พร้อมรายละเอียดทั้งหมดอย่างถ่องแท้ แนะนำให้ใช้การปฏิบัติที่ดีในการกู้คืนสารทำความเย็นทั้งหมดอย่างปลอดภัย ก่อนการกู้คืนสารทำความเย็นต้องเก็บตัวอย่างน้ำมันหล่อลื่นและสารทำความเย็นมาวิเคราะห์ก่อน ก่อนเริ่มงานต้องจัดเตรียมกำลังไฟฟ้าให้พร้อม

ก) ต้องคุ้นเคยกับเครื่องมือ และวิธีการทำงาน

ข) ให้ปลดระบบออกจากแหล่งจ่ายไฟฟ้า

ค) ก่อนดำเนินการตามขั้นตอน ต้องมั่นใจว่า

- มีอุปกรณ์ทางกลสำหรับขนย้ายพร้อม ถ้าต้องการ สำหรับเคลื่อนย้ายถังบรรจุสารทำความเย็น
- มีอุปกรณ์ป้องกันสำหรับผู้ปฏิบัติงานทั้งหมด และใช้อย่างถูกต้อง
- กระบวนการกู้คืนสารทำความเย็นต้องมีผู้ชำนาญการควบคุมตลอดเวลา
- เครื่องมือกู้คืน และถังบรรจุต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่เหมาะสม

ง) ทำการดูดเก็บ (pump down) สารทำความเย็นออกจากระบบ (ถ้าทำได้)

จ) ถ้าไม่สามารถทำสุญญากาศได้ ให้ทำท่อร่วมเพื่อดูดสารทำความเย็นออกจากส่วนต่างๆ ของระบบ

ฉ) ต้องมั่นใจว่าถังบรรจุอยู่บนเครื่องชั่งก่อนการกู้คืนสารทำความเย็น

ช) เริ่มเดินเครื่องกู้คืนสารทำความเย็นและดำเนินการตามข้อแนะนำของผู้ทำ

ซ) ห้ามบรรจุสารทำความเย็นเข้าถังบรรจุเกิน (ไม่มากกว่า 80 % ของปริมาตรของของเหลวบรรจุ)

ฌ) ห้ามบรรจุเกินความดันทำงานสูงสุดของถังบรรจุ แม้จะเป็นการเก็บชั่วครู่

ญ) เมื่อบรรจุสารทำความเย็นลงในถังบรรจุอย่างถูกต้อง และขั้นตอนเสร็จสิ้นสมบูรณ์แล้ว ต้องมั่นใจว่าได้เคลื่อนย้ายถังบรรจุ และอุปกรณ์เครื่องมือออกจากสถานที่ทันที และต้องปิดวาล์ทุกตัวของอุปกรณ์

ฎ) ต้องไม่นำสารทำความเย็นที่กู้คืนไปบรรจุในระบบสารทำความเย็นอื่น เว้นแต่มีการทำความสะอาด และตรวจสอบคุณสมบัติก่อนนำไปใช้

งง.12 การติดฉลาก

ต้องติดฉลากที่ระบุว่าได้ทำตามขั้นตอนการเลิกใช้เครื่องปรับอากาศ และไม่มีสารทำความเย็นเหลืออยู่ ฉลากต้องลงวันที่ และลงลายมือชื่อ สำหรับเครื่องปรับอากาศที่บรรจุสารทำความเย็นที่ติดไฟได้ ต้องมั่นใจว่ามีฉลากติดบนอุปกรณ์โดยระบุว่าอุปกรณ์มีสารทำความเย็นติดไฟได้

งง.13 การกู้คืน (recovery)

เมื่อเอาสารทำความเย็นออกจากระบบ ไม่ว่าจะเป็นการบริการ หรือการเลิกใช้เครื่องปรับอากาศ แนะนำให้ใช้การปฏิบัติที่ดี ในการนำสารทำความเย็นทั้งหมดออกอย่างปลอดภัย

เมื่อถ่ายสารทำความเย็นเข้าถังบรรจุ ต้องมั่นใจว่าใช้ถังบรรจุเฉพาะที่เหมาะสมและมีจำนวนถังพอเพียงกับปริมาณของสารทำความเย็นทั้งระบบ ถังบรรจุทุกใบที่ใช้ต้องมีการระบุเป็นถังบรรจุสารทำความเย็นกู้คืนโดยเฉพาะ และมีฉลากสำหรับสารทำความเย็นกู้คืน (ตัวอย่างเช่น ถังบรรจุพิเศษสำหรับเก็บสารทำความเย็น) ถังบรรจุทุกใบต้องมีวาล์วระบายความดัน พร้อมวาล์วสำหรับปิดที่ยังใช้งานได้ดี ให้ทำถังบรรจุเปล่าให้เป็นสุญญากาศและทำให้เย็นก่อนนำไปใช้ในการกู้คืนสารทำความเย็น ถ้าทำได้

เครื่องมือกู้คืนต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี พร้อมทั้งมีคู่มือที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ดังกล่าว และต้องเหมาะสมสำหรับการกู้คืนสารทำความเย็นที่เหมาะสมทุกชนิด รวมถึงสารทำความเย็นที่ติดไฟได้ เมื่อมีการใช้งานและต้องมีเครื่องชั่งที่สอบเทียบแล้ว และอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี ท่ออ่อนต้องมีข้อต่อชนิดที่ไม่มีการรั่วไหลและอยู่ในสภาพดี ก่อนใช้เครื่องกู้คืนต้องตรวจสอบว่ายังทำงานได้ดี ต้องมีการซ่อมบำรุงอย่างถูกต้อง และปิดผนึกอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกส่วนเพื่อป้องกันการเกิดประกายไฟ ในกรณีที่มีสารทำความเย็นรั่วไหล ถ้ามีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้ทำ

ให้ส่งคืนสารทำความเย็นที่กู้คืนแก่ผู้จำหน่ายสารทำความเย็นโดยบรรจุในถังที่ถูกต้อง และมีเอกสารกำกับสารทำความเย็นใช้แล้ว ต้องไม่ให้ผสมสารทำความเย็นในเครื่องกู้คืนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในถังบรรจุ

ถ้าถอดคอมเพรสเซอร์ หรือถ่ายน้ำมันของคอมเพรสเซอร์ออก ต้องมั่นใจว่าทำสุญญากาศถึงระดับที่ยอมรับได้ ที่สารทำความเย็นที่ติดไฟได้ไม่หลงเหลืออยู่ในน้ำมันหล่อลื่น ขั้นตอนทำสุญญากาศต้องแล้วเสร็จก่อนที่ส่งคอมเพรสเซอร์คืนผู้จำหน่าย ให้ใช้การทำความร้อนด้วยไฟฟ้ากับตัวคอมเพรสเซอร์เพื่อเร่งกระบวนการนี้ ถ้าถ่ายน้ำมันออกจากระบบต้องดำเนินการอย่างปลอดภัย

ภาคผนวก จจ.

(ข้อกำหนด)

การทดสอบความดัน

จจ.1 ทั่วไป

ชิ้นส่วนระบบทำความเย็นทั้งหมดต้องทนแรงดันสูงสุดของทั้งการใช้งานปกติ ผิดปกติ และการหยุดทำงาน

คอมเพรสเซอร์ที่ตรวจสอบว่าเป็นไปตาม มอก. 812 แล้ว ไม่ต้องทดสอบเพิ่มเติมจากนี้

การตรวจสอบให้ทำโดยการทดสอบดังนี้

การทดสอบทั้งหมดตามข้อ 21. ถ้าสารทำความเย็นเป็นชนิดผสม การทดสอบความดันตามข้อ จจ.4.1 ต้องทำที่ความดันสูงสุดภายใต้อุณหภูมิที่กำหนด

ค่าทดสอบสูงสุดตามข้อ จจ.2 ข้อ จจ.3 หรือข้อ จจ.4 ต้องทดสอบตามข้อ จจ.4.1 ตามลำดับทางด้านความดันสูง และความดันต่ำของส่วนประกอบ

จจ.2 ค่าความดันทดสอบภายใต้การทดสอบข้อ 11.

ส่วนประกอบระบบทำความเย็นที่ต้องรับความดันต้องตรวจวัดที่ค่าความดันสูงสุดของระบบทำความเย็นเมื่อทดสอบตามข้อ 11.

ค่าความดันที่ใช้ทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 3 เท่าของความดันสูงสุดที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบตามข้อ 11.

จจ.3 ค่าความดันทดสอบภายใต้การทดสอบข้อ 19.

ส่วนประกอบระบบทำความเย็นที่ต้องรับความดันต้องตรวจวัดที่ค่าความดันสูงสุดของระบบทำความเย็นเมื่อทดสอบตามข้อ 19.

ค่าความดันที่ใช้ทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 3 เท่าของความดันสูงสุดที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงานผิดปกติตาม ข้อ 19.

จจ.4 ค่าความดันที่กำหนดภายใต้การทดสอบในภาวะหยุดทำงาน

ในการหาความดันที่ภาวะหยุดทำงาน ต้องให้เครื่องปรับอากาศอยู่ที่ภาวะอุณหภูมิสูงสุดตามที่ผู้ทำกำหนดเป็นเวลา 1 h โดยไม่จ่ายกำลังไฟฟ้า

ส่วนประกอบของระบบทำความเย็นที่รับความดันทางด้านต่ำ ต้องตรวจวัดที่ค่าความดันสูงสุดของระบบทำความเย็นในภาวะหยุดทำงาน

ค่าความดันทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 3 เท่าของความดันสูงสุดที่เกิดขึ้นที่ภาวะหยุดทำงาน

ไม่จำเป็นต้องทดสอบเกจวัดความดันและกลไกการควบคุมทางกล เมื่อชิ้นส่วนนั้นเป็นไปตามข้อกำหนดของส่วนประกอบในระบบทำความเย็น

จจ.4.1 ต้องทดสอบความดันกับชิ้นตัวอย่างทดสอบ 3 ชิ้น ของแต่ละส่วนประกอบ ตัวอย่างทดสอบต้องเติมของเหลว เช่น น้ำ เพื่อไล่อากาศออก และต่อเข้ากับระบบปั๊มไฮดรอลิก ให้ค่อยๆ เพิ่มความดันจนถึงความดันทดสอบแล้วจึงให้คงความดันนั้นอย่างน้อย 1 min ระหว่างนี้ตัวอย่างต้องไม่เกิดการรั่ว

เมื่อใช้ปะเก็นในการปิดผนึกชิ้นส่วนภายใต้ความดัน การรั่วที่ยอมรับได้ที่ประเก็นหากการรั่วเกิดที่ความดันมากกว่า 120 % ของความดันยินยอมสูงสุด อาจใช้มาตรการการปิดผนึกอื่นๆ เช่น โอลิง สำหรับการทดสอบความดัน และคงความดันทดสอบไว้ตามเวลาที่กำหนด

จจ.5 การทดสอบความล้า (หากต้องการทดสอบเพิ่ม) ตามที่กำหนดในข้อ จจ.1 และข้อ จจ.4.1

จจ. 5.1 ส่วนประกอบต้องทดสอบที่ 66.7% ของความดันทดสอบ ตามข้อ จจ.2 ข้อ จจ.3 หรือข้อ จจ.4 โดยที่ส่วนประกอบ ต้องเป็นไปตามการทดสอบความล้าในข้อ จจ.5 การทดสอบนี้ต้องทำกับตัวอย่างแยกต่างหาก

จจ.5.2 การทดสอบกับชิ้นส่วนที่ใช้บรรจุสารทำความเย็น ต้องใช้ตัวอย่าง 3 ชิ้น ต้องทดสอบที่วัฏจักรค่าความดันที่กำหนดในข้อ จจ.5.7 และข้อ จจ.5.8 สำหรับจำนวนวัฏจักรที่กำหนดในข้อ จจ.5.6 ซึ่งระบุไว้ในข้อ จจ.5.4

จจ.5.3 เมื่อทดสอบตัวอย่างเสร็จ ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ จจ.5.5 โดยไม่เกิดการแตกหัก ระเบิด หรือรั่ว

จจ.5.4 ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบต้องเติมด้วยของเหลว และต่อเข้ากับแหล่งจ่ายความดัน ต้องเพิ่มความดันขึ้นและลดลงภายในช่วงขีดจำกัดบนและขีดจำกัดล่างตามที่ผู้ทำกำหนด ความดันต้องขึ้นถึงจุดสูงสุดและลงถึงจุดต่ำสุดตามที่ผู้ทำกำหนดในแต่ละวัฏจักร รูปคลื่นของวัฏจักรความดันต้องคงความดันสูงสุดและต่ำสุดไม่น้อยกว่า 0.1 s

หมายเหตุ เพื่อความปลอดภัยแนะนำให้ใช้ของเหลวชนิดที่อัดตัวไม่ได้ และต้องเติมให้เต็มชิ้นส่วนเพื่อไม่ให้มีอากาศเหลืออยู่ในระบบ

ถ้าอุณหภูมิใช้งานของเครื่องปรับอากาศภายใต้เงื่อนไขการทำงานแบบคงตัวตามข้อ 11 น้อยกว่าหรือเท่ากับ 125 °C สำหรับส่วนที่เป็นทองแดงหรืออะลูมิเนียม หรือ 200 °C สำหรับส่วนที่เป็นเหล็ก อุณหภูมิทดสอบส่วนประกอบ หรือชุดประกอบต้องไม่ต่ำกว่า 20 °C

หากอุณหภูมิที่การใช้งานต่อเนื่องของส่วนที่เป็นทองแดงหรืออะลูมิเนียมเกินกว่า 125 °C หรือของส่วนที่เป็นเหล็กเกิน 200 °C อุณหภูมิทดสอบดังกล่าวอย่างน้อยต้องสูงกว่า 25 °C ของอุณหภูมิของชิ้นส่วนที่วัดได้ตามการทดสอบข้อ 11. สำหรับชิ้นส่วนทองแดงหรืออะลูมิเนียม และต้องสูงกว่า 60 °C สำหรับชิ้นส่วนเหล็ก สำหรับวัสดุอื่นผลของอุณหภูมิต่อลักษณะเฉพาะการล้าของวัสดุต้องประเมินจากการทดสอบที่อุณหภูมิสูง และพิจารณาถึงลักษณะเฉพาะของวัสดุที่อุณหภูมิสูงด้วย

จจ.5.5 *ความดันสำหรับวัฏจักรแรก ต้องเป็นความดันระเหยสูงสุดสำหรับส่วนประกอบด้านความดันต่ำ หรือความดันควบแน่นสูงสุดสำหรับส่วนประกอบด้านความดันสูง*

จจ.5.6 *จำนวนวัฏจักรทั้งหมดต้องเท่ากับ 250 000 วัฏจักร ความดันทดสอบต้องเป็นไปตามข้อ จจ.5.7 (ยกเว้นวัฏจักรแรกและวัฏจักรสุดท้าย ตามที่ระบุตามข้อ จจ. 5.5 และข้อ จจ.5.8)*

จจ.5.7 *ความดันสำหรับวัฏจักรการทดสอบ ต้องเป็นดังต่อไปนี้ :*

ก.) สำหรับส่วนประกอบที่รับความดันด้านสูง ความดันค่าบนต้องไม่น้อยกว่าความดันไออิ่มตัวของสารทำความเย็นที่อุณหภูมิ 50 °C และความดันค่าล่างต้องไม่มากกว่าความดันไออิ่มตัวของสารทำความเย็นที่ 5 °C

ข.) สำหรับส่วนประกอบที่รับความดันความดันด้านต่ำเท่านั้น ความดันค่าบนต้องไม่น้อยกว่าความดันไออิ่มตัวของสารทำความเย็นที่อุณหภูมิ 30 °C และความดันค่าล่างต้องอยู่ระหว่าง 0 bar ถึงมากกว่า 4.0 bar หรือความดันไออิ่มตัวของสารทำความเย็นที่อุณหภูมิ -13 °C แล้วแต่ค่าใดจะมากกว่า

จจ.5.8 วัฏจักรทดสอบสุดท้าย ต้องเพิ่มความดันทดสอบเป็น 2 เท่าของความดันค่าบนต่ำสุดตามที่ระบุในข้อ จจ. 5.7

หมายเหตุ จุดประสงค์เพื่อหลีกเลี่ยงค่าทดสอบที่เป็นความดันลบ แต่เพื่อต้องการค่าความดันที่ต่ำกว่าค่าความดันไออิ่มตัวที่อุณหภูมิ -13 °C หรือ 4.0 bar แล้วแต่ค่าใดจะมากกว่า

ภาคผนวก ฉฉ.
(ข้อกำหนด)
การทดสอบการจำลองการรั่ว

ฉฉ.1 ทั่วไป

ให้จำลองการรั่วของสารทำความเย็นที่จุดวิกฤตที่สุดในระบบการทำความเย็น โดยการฉีดไอสารทำความเย็นผ่านท่อรูเล็กที่เหมาะสมที่จุดวิกฤตนั้น จุดวิกฤตในระบบท่อสารทำความเย็นเป็นจุดเชื่อมต่อของท่องอมากกว่า 90 ° หรือจุดอื่นๆ ที่ถือว่าเป็นจุดอ่อนเนื่องจากความหนาของโลหะ ส่วนที่เกิดความเสียหายได้ง่าย ขอบคมของท่องอ หรือมาจากกระบวนการผลิต ปริมาณของสารทำความเย็นที่รั่วเท่ากับ**ปริมาณสารทำความเย็นที่บรรจุ** หรือปริมาณการรั่วที่ได้จากการทดสอบ ให้ฉีดสารทำความเย็นในจุดวิกฤตที่สุดและในทิศทางที่เลวสุดที่อุณหภูมิโดยรอบ 20 °C ถึง -25 °C

ฉฉ.2 วิธีทดสอบ

ฉฉ.2.1 ให้ดัดแปรเครื่องปรับอากาศโดยการจำลองการรั่วผ่านท่อรูเล็ก ให้คงอัตราการรั่ว ที่ 25 % ± 5 % ของ **ปริมาณสารทำความเย็นที่บรรจุ**ทั้งหมดต่อ 1 min

ฉฉ.2.2 ในระหว่างการทดสอบ ให้ปิดเครื่องปรับอากาศ หรือให้เครื่องปรับอากาศทำงานตามปกติที่แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด ขึ้นอยู่กับว่าภาวะใดให้ผลเลวที่สุด เว้นแต่มีการปล่อยสารทำความเย็นออกก่อนที่จะจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ในเครื่องปรับอากาศ ในกรณีนี้การทดสอบให้ทำขณะเครื่องปรับอากาศทำงาน ระหว่างการทดสอบที่เครื่องปรับอากาศกำลังทำงาน ให้เริ่มฉีดไอสารทำความเย็น ในเวลาเดียวกับที่เปิดเครื่องปรับอากาศ

ฉฉ.2.3 ถ้าใช้สารทำความเย็นผสมซึ่งสามารถแยกเป็นสัดส่วนได้ การทดสอบให้ทำโดยใช้สารทำความเย็นที่มีค่า LFL (Lower Flammable Limit) ต่ำที่สุดในสารทำความเย็นผสมนั้น ตามที่ระบุไว้ใน ANSI/ASHRAE 34-2001

ในกรณีที่ใช้สารผสมซีโอโทรปิก (zeotropic blend) ให้ทดสอบโดยรักษาส่วนผสมไว้ในช่วงที่เหมาะสม ทั้งนี้ยอมให้ใช้ส่วนผสมในสถานะของเหลว ที่ถูกแยกออกจากถังบรรจุและนำมาระเหยออก วิธีที่ดีที่สุดในการปล่อยสถานะไอ ให้ปล่อยผ่านตัวควบคุมความดันจากถังก๊าซผสมขนาดใหญ่ แต่ให้ระวังเพื่อหลีกเลี่ยงการควบแน่นใดๆ ที่เกิดขึ้นกับภาชนะบรรจุ

ฉฉ.2.4 การทดสอบให้ทำในห้องที่ไม่มีการเคลื่อนที่ของอากาศ และมีขนาดเหมาะสมในการทดสอบ ปริมาตรห้องต่ำสุด (V) คือ :

$$V = (15 * m)/LFL$$

โดยที่

V คือ ปริมาตรห้องต่ำสุด หน่วยเป็น m^3 โดยความสูงของเพดานไม่ต่ำกว่า 2.2 m

m คือ มวลของสารทำความเย็นที่บรรจุอยู่ในเครื่อง หน่วยเป็น *kg*

LFL คือ ขีดจำกัดล่างของการติดไฟได้ หน่วยเป็น kg/m^3 ตามภาคผนวก ขข.

ให้วัดปริมาณก๊าซที่ถูกฉีด ด้วยความแม่นที่ยอมรับได้ ต้องมีการชั่งน้ำหนักถัง

ให้ระมัดระวังในการติดตั้งท่อรูเล็กต้องไม่มีอิทธิพลต่อผลการทดสอบ และโครงสร้างของเครื่องปรับอากาศต้องไม่อยู่ในตำแหน่งที่มีอิทธิพลต่อผลการทดสอบ

เครื่องมือที่ใช้ติดตามวัดความเข้มข้นของไอสารทำความเย็น ต้องมีการตอบสนองที่ไวต่อความเข้มข้นไอของสารทำความเย็น ที่ 2 s ถึง 3 s และต้องไม่อยู่ในตำแหน่งที่มีอิทธิพลต่อผลการทดสอบ

ถ้าใช้เครื่องก๊าซโครมาโทกราฟี (gas chromatography) วัดความเข้มข้นของสารทำความเย็น การสุ่มเก็บก๊าซในพื้นที่ปิดต้องไม่เกิน 2 ml ทุกๆ 30 s

ฉฉ.2.5 ค่าความเข้มข้นของไอสารทำความเย็นที่วัดได้โดยรอบส่วนประกอบ ต้องไม่เกิน 25 % ของค่า LFL ของไอสารทำความเย็น และต้องไม่เกิน 15 % ของค่า LFL ของไอสารทำความเย็นในช่วงเวลา 5 min หรือในระหว่างการทดสอบถ้าใช้เวลาน้อยกว่า 5 min ให้วัดปริมาณไอสารทำความเย็นระหว่างและหลังการฉีดไอสารทำความเย็น ค่าความเข้มข้นของไอสารทำความเย็นที่วัดได้โดยรอบส่วนประกอบที่ไม่ทำงานในระหว่างเวลามีการปล่อยสารทำความเย็นออก อาจเกิน 25% ของค่า LFL ระหว่างเวลาที่มีการปล่อยสารทำความเย็นออกได้ ค่า LFL ให้อ้างอิงตามภาคผนวก ขข. ของสารทำความเย็นที่ใช้

ภาคผนวก ชช.
(ข้อกำหนด)
ขีดจำกัดการบรรจุสารทำความเย็นและข้อกำหนดการระบายอากาศ

ชช.1 ทั่วไป

เมื่อใช้สารทำความเย็นที่ติดไฟได้ ข้อกำหนดสำหรับบริเวณที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ และ/ หรือข้อกำหนดที่ใช้ในการระบายอากาศ ให้พิจารณาดังต่อไปนี้

- สารทำความเย็นที่บรรจุ (m_c) ในเครื่องปรับอากาศ
- ตำแหน่งที่ติดตั้ง
- ชนิดของการระบายอากาศของตำแหน่งที่ติดตั้งหรือของเครื่องปรับอากาศ

สัญญลักษณ์ m_c แสดงถึงสารทำความเย็นที่บรรจุในระบบทำความเย็นชุดเดียว สำหรับระบบทำความเย็นหลายชุด ในพื้นที่เดียวกัน ให้ใช้ระบบสารทำความเย็นที่มีสารทำความเย็นที่บรรจุมากที่สุด

ดูตารางที่ ชช.1

ชช.1.1 กรณีการใช้งานขึ้นกับความสัมพันธ์ระหว่างสารทำความเย็นที่บรรจุ (m_c) และ m_1 m_2 และ m_3 นิยามไว้ดังต่อไปนี้

$m_1 = (4\ m^3) * LFL$

$m_2 = (26\ m^3) * LFL$

$m_3 = (130\ m^3) * LFL$

โดยที่ *LFL* คือ ขีดจำกัดล่างของการติดไฟได้ หน่วยเป็น kg/m^3 ตามภาคผนวก ขข. สำหรับสารทำความเย็นที่ใช้

ชช.1.2 ข้อกำหนดสำหรับผลิตภัณฑ์และการติดตั้งได้ระบุไว้ในตารางที่ ชช.1 เพื่อการใช้งานภายในและภายนอกอาคาร

หมายเหตุ 1 ตัวประกอบในสูตร (4, 26, 130) มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร และเป็นขนาดห้องที่เพิ่มขึ้นซึ่งสัมพันธ์กับสารทำความเย็นที่บรรจุและวิธีการระบายอากาศที่ยอมให้ใช้ หรือต้องใช้สำหรับห้องเพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เกินค่าขีดจำกัดล่างของการติดไฟได้ ถ้าสารทำความเย็นที่บรรจุทั้งหมดถูกปล่อย และผสมกับอากาศภายในห้อง สูตรที่ใช้ควบคุมปริมาณสารทำความเย็นที่บรรจุ พิจารณาจากการผสมที่ไม่สม่ำเสมอ ถ้าสารทำความเย็นหนักกว่าหรือเบากว่าอากาศ

หมายเหตุ 2 วิธีกำหนดหาค่า LFL ของสารทำความเย็นผสม เป็นไปตามข้อกำหนด ASHRAE 34 [ISO 817] สำหรับค่า LFL ของสารทำความเย็นที่ไม่อยู่ในภาคผนวก ขข. ให้อ้างอิงตาม ASHRAE 34 [ISO 817]

ตารางที่ ชช.1 มวลของสารทำความเย็น

(ข้อ ชช.1)

มวลสูงสุดของสารทำความเย็น	ทุกการติดตั้งภายนอกอาคาร	การติดตั้งภายในอาคาร หรือจัดเก็บไว้ต่ำกว่า หรือสูงกว่าระดับพื้นดิน
$M \leq m_1$	ต้องเป็นไปตามข้อ 22.116 และ ข้อ 22.117	ต้องเป็นไปตามข้อ 22.116 และข้อ22.117
$m_1 < M \leq m_2$	ต้องเป็นไปตามข้อ 22.116 และ ข้อ 22.117	ต้องเป็นไปตามข้อ 22.116 และ ข้อ 22.117การติดตั้งในที่ไม่มีการระบายอากาศและที่มีการระบายอากาศทางกล ต้องเป็นไปตามข้อ ชช.2 หรือ ข้อ ชช.3 ข้างล่าง
$m_2 < M \leq m_3$	ต้องเป็นไปตามข้อ 22.116 และ ข้อ 22.117	ต้องเป็นไปตามข้อ 22.116 และ ข้อ 22.117การติดตั้งในที่มีการระบายอากาศทางกล ต้องเป็นไปตามข้อ ชช.3 ข้างล่าง
$M > m_3$	ไม่ยอมรับ	ไม่ยอมรับ

ชช.2 ข้อกำหนดสำหรับขีดจำกัดของการบรรจุสารทำความเย็นในพื้นที่ไม่มีการระบายอากาศ

ข้อกำหนดนี้ใช้กับเครื่องปรับอากาศที่มีปริมาณบรรจุ $m_1 < M \leq m_2$ และสำหรับ เครื่องปรับอากาศแบบไม่แยกส่วนปิดผนึกจากโรงงานชนิดเคลื่อนย้ายได้ ที่มีปริมาณบรรจุ $m_1 < M \leq 2m_1$

ดูรูปที่ ชช.1

สำหรับ เครื่องปรับอากาศแบบไม่แยกส่วนปิดผนึกจากโรงงานชนิดเคลื่อนย้ายได้ ที่มีปริมาณบรรจุ $m_1 < M \leq 2m_1$ ให้เป็นไปตามข้อ ชช.8

สำหรับเครื่องปรับอากาศที่มีปริมาณบรรจุ $m_1 < M \leq m_2$

ปริมาณสารทำความเย็นสูงสุดในห้องต้องเป็นไปตามสมการ ดังต่อไปนี้

$$m_{max} = 2.5 \times (LFL)^{(5/4)} \times h_o \times (A)^{1/2}$$

หรือพื้นที่ห้องต่ำสุด A_{min} ที่ต้องการ สำหรับติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ที่บรรจุสารทำความเย็น M (kg) ต้องเป็นไปตามสมการ ดังต่อไปนี้

$$A_{min} = [\, M / (2.5 \times (LFL)^{(5/4)} \times h_o \,) \,]^2$$

เมื่อ

m_{max} คือ ปริมาณสารทำความเย็นสูงสุดที่ยอมให้ในห้อง หน่วยเป็น kg

M คือ ปริมาณสารทำความเย็นที่บรรจุในเครื่องปรับอากาศ หน่วยเป็น kg

A_{min} คือ พื้นที่ห้องต่ำสุดที่ต้องการ หน่วยเป็น m^2

A คือ พื้นที่ห้อง หน่วยเป็น m^2

LFL คือ ขีดจำกัดล่างของการติดไฟได้ (LFL) หน่วยเป็น kg/m^3

h_0 คือ ระยะความสูงปล่อยสารทำความเย็น เป็นระยะในแนวตั้ง หน่วยเป็นเมตร จากพื้นถึงจุดของการปล่อยเมื่อได้ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแล้ว (ดูรูปที่ ชช.3)

$h_0 = (h_{inst}+h_{rel})$ หรือ 0.6 m แล้วแต่ระยะใดสูงกว่า

h_{rel} คือ ระยะชดเชยปล่อยสารทำความเย็น (release offset) หน่วยเป็นเมตร ระยะจากด้านล่างสุดของครื่องปรับอากาศไปยังจุดปล่อยสารทำความเย็นออกมา (ดูรูปที่ ชช.3) พื้นที่ช่องเปิดรวมกันทั้งหมดมีขนาดเล็กกว่า 5 cm^2 และช่องเปิดที่มีมิติเดียวขนาดไม่เกิน 0.1 mm ไม่ได้พิจารณาให้เป็นช่องเปิดที่สารทำความเย็นสามารถรั่วไหลออกไปได้ ช่องเปิดสำหรับกำหนดเป็นเส้นทางของสายไฟและการเดินท่อที่ไม่ได้ปิดผนึกช่องเปิดดังกล่าวไว้ให้รวมเป็นพื้นที่ทั้งหมดของช่องเปิด โดยไม่ต้องนำพื้นที่ของท่อหรือสายไฟที่ถูกใช้งานมาพิจารณา

h_{inst} คือ ระยะความสูงที่ติดตั้ง หน่วยเป็นเมตร (ดูรูปที่ ชช.3)

ระยะความสูงที่ติดตั้งอ้างอิงตามนี้:

h_{inst} = 0.0 mสำหรับแบบเคลื่อนที่และแบบตั้งพื้น

h_{inst} = 1.0 mสำหรับแบบหน้าต่าง

h_{inst} = 1.8 mสำหรับแบบติดผนัง

h_{inst} = 2.2 mสำหรับแบบติดตั้งเพดาน

ถ้าระยะความสูงติดตั้งขั้นต่ำที่กำหนดโดยผู้ทำมีค่าสูงมากกว่าค่าความสูงติดตั้งอ้างอิงแล้ว ค่า A_{min} และ m_{max} สำหรับค่าความสูงติดตั้งอ้างอิงจะต้องถูกกำหนดโดยผู้ทำ เครื่องปรับอากาศอาจมีค่าความสูงการติดตั้งอ้างอิงได้หลายค่า ในกรณีนี้ต้องคำนวณค่า A_{min} และ m_{max} สำหรับค่าความสูงติดตั้งอ้างอิงทุกค่าที่ใช้งาน

โดยที่ *LFL* หน่วยเป็น kg / m^3 จากภาคผนวก ขข. และมวลโมเลกุลของสารทำความเย็นมากกว่า 42

สำหรับเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งไว้สำหรับหนึ่งห้องหรือมากกว่าด้วยการต่อระบบท่อส่งลม ระยะช่องเปิดต่ำสุดของบริเวณต่อท่อส่งลมไปยังแต่ละพื้นที่ปรับอากาศ หรือช่องเปิดใดๆของชุดภายในห้องของเครื่องปรับอากาศ มากกว่า 5 cm^2 ที่ตำแหน่งต่ำสุดไปยังพื้นที่ปรับอากาศ ต้องนำมาใช้เป็นค่า h_0 อย่างไรก็ตามค่า h_0 จะต้องไม่น้อยกว่า 0.6 m ค่า A_{min} ต้องคำนวณเป็นฟังก์ชั่นของความสูงของช่องเปิดของท่อส่งลมไปยังพื้นที่ปรับอากาศ และปริมาณสารทำความเย็นที่บรรจุสำหรับพื้นที่ปรับอากาศซึ่งสารทำความเย็นอาจรั่วไหลไปถึง โดยการพิจารณาตำแหน่งที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ พื้นที่ปรับอากาศต้องมีพื้นที่มากกว่าค่า A_{min}

หมายเหตุ 1 สูตรนี้ไม่สามารถใช้สำหรับสารทำความเย็นที่มีมวลโมเลกุลน้อยกว่า 42 kg/mol

หมายเหตุ 2 บางตัวอย่างของผลการคำนวณตามสูตรข้างต้น แสดงไว้ในตารางที่ ชช.4 และตารางที่ ชช.5

หมายเหตุ 3 เครื่องปรับอากาศที่ผนึกจากโรงงาน แผ่นป้ายฉลากที่ได้ระบุค่าสารทำความเย็นที่บรรจุสามารถนำไปใช้ในคำนวณค่า A_{min}

หมายเหตุ 4 เครื่องปรับอากาศที่บรรจุสารทำความเย็นในสถานที่ติดตั้ง การคำนวณค่า A_{min} สามารถคำนวณได้จากค่าสารทำความเย็นที่บรรจุหลังจากทำการติดตั้งแล้ว ซึ่งจะต้องมีค่าไม่เกินค่าสารทำความเย็นที่บรรจุสูงสุดตามที่โรงงานระบุ

ชช.3 ข้อกำหนดสำหรับขีดจำกัดการบรรจุสารทำความเย็นในพื้นที่ที่มีการระบายอากาศทางกล

หมายเหตุ ใช้กับเครื่องปรับอากาศที่บรรจุสารทำความเย็น $m_1 < M \leq m_3$

ดูรูปที่ ชช.2

การระบายอากาศทางกล ใช้กับเครื่องปรับอากาศยึดกับที่เท่านั้น

จัดให้มีการระบายอากาศทางกล เมื่อเปลือกหุ้มเครื่องปรับอากาศหรือห้อง มีระบบระบายอากาศ ซึ่งกรณีที่มีการรั่ว จะใช้เพื่อระบายสารทำความเย็นไปยังพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งเกิดประกายไฟและไอสารทำความเย็นสามารถฟุ้งกระจายได้ง่าย

เปลือกหุ้มเครื่องปรับอากาศ ต้องมีระบบระบายอากาศ ที่สร้างกระแสการไหลภายในเปลือกหุ้มเครื่องปรับอากาศ และต้องเป็นไปตามข้อ ชช. 4 หรือมีเจตนาติดตั้งในห้อง เพื่อให้เป็นไปตามข้อชช.5

ชช.4 ข้อกำหนดการระบายอากาศทางกลภายในเปลือกหุ้มเครื่องปรับอากาศ

วงจรสารทำความเย็นต้องจัดไว้ในเปลือกหุ้มแยกต่างหาก ที่ไม่อนุญาตให้มีการไหลของอากาศจากภายในเปลือกหุ้มออกไปที่ห้อง เปลือกหุ้มเครื่องปรับอากาศต้องมีระบบระบายอากาศที่สร้างกระแสการไหลของอากาศสู่ภายนอกผ่านปล่องระบายอากาศ ผู้ทำต้องกำหนดความกว้าง ความสูง ความยาวสูงสุดและจำนวนท่อโค้งของปล่องระบายอากาศ เครื่องปรับอากาศ ความดันลบที่วัดภายในเปลือกหุ้มเครื่องปรับอากาศต้องมีค่า 20 Pa หรือมากกว่า และอัตราการไหลออกสู่ภายนอกต้องมากกว่าหรือเท่ากับ Q_{min} ท่อระบายอากาศต้องไม่มีส่วนประกอบใดๆ ภายในท่อ

$$Q_{min} = S \times 15 \, (24.5 \times m_c / M) \quad \text{(อย่างน้อย 2 } m^3/h)$$

เมื่อ

S	คือ	ตัวประกอบความปลอดภัยมีค่าเท่ากับ 4
M	คือ	มวลโมเลกุลของสารทำความเย็น หน่วยเป็น g/mol
Q_{min}	คือ	อัตราการระบายต่ำสุดที่ต้องการ หน่วยเป็น m^3/h
m_c	คือ	สารทำความเย็นที่บรรจุ หน่วยเป็น kg
24.5	คือ	ค่าคงที่ของแก๊ส หน่วยเป็น l/mol
15	คือ	การแปลงจากต่อนาทีมาเป็นต่อชั่วโมงภายใต้ภาวะการปล่อยสารทำความเย็นทั้งหมดภายใน 4 min

หมายเหตุ 1 ค่าคงที่ 15 ในสูตรข้างต้น อยู่บนพื้นฐานของสมมุติฐานที่ใช้สำหรับสูตรคำนวนหาปริมาณสารทำความเย็นที่บรรจุ เช่น การปล่อยสารทำความเย็นทั้งหมดภายใน 4 min

หมายเหตุ 2 สำหรับสารทำความเย็นผสม มวลโมเลกุลคือค่าเศษส่วนโมลเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของมวลโมเลกุลของส่วนประกอบต่างๆ

การตรวจสอบการเป็นไปตามข้อกำหนดของระบบระบายอากาศของเครื่องปรับอากาศให้ทำดังต่อไปนี้

เครื่องปรับอากาศต้องติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ทำ และปล่องระบายอากาศต้องไม่ยาวเกินความยาวสูงสุดและจำนวนท่องอตามที่ผู้ทำระบุ

ห้องต้องมีปริมาตรอย่างน้อย 10 เท่าของปริมาตรเครื่องปรับอากาศและอากาศที่เติมต้องมีปริมาณเพียงพอเพื่อทดแทนอากาศที่ถูกระบายออกในระหว่างการทดสอบ ให้วัดผลต่างของความดันอากาศระหว่างภายในของเปลือกหุ้มกับห้อง ให้วัดอัตราการไหลของอากาศที่ปลายสุดด้านนอกของปล่องระบายอากาศ

ต้องระบายอากาศออกสู่ภายนอกหรือไปยังในห้องที่มีปริมาตรต่ำสุดตามที่ระบุภายใต้ กรณีพื้นที่ที่ไม่มีการระบาย

ให้ตรวจวัดและตรวจติดตามการไหลของอากาศอย่างต่อเนื่อง

ให้ปิดสวิตซ์เครื่องปรับอากาศหรือมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ภายใน 10 s ในกรณีที่กระแสการไหลของอากาศลดลงต่ำกว่า Q_{min}

หรือ

การระบายอากาศต้องเปิดโดยตัวตรวจจับก๊าซสารทำความเย็นก่อนถึงค่า 25 % LFL ตัวตรวจจับต้องอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความหนาแน่นของสารทำความเย็นและตรวจวัดความหนาแน่นของสารทำความเย็นและพิสูจน์แล้วเป็นระยะๆ ตามคำแนะนำของผู้ทำ ให้ตรวจสอบและตรวจหากระแสการไหลของอากาศแล้ว เป็นระยะๆ และให้ปิดเครื่องปรับอากาศหรือมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ภายใน 10 s ในกรณีที่กระแสการไหลของอากาศลดลงต่ำกว่า Q_{min}

ชช.5 ข้อกำหนดการระบายอากาศทางกลสำหรับห้องที่เป็นไปตาม ISO 5149

เครื่องปรับอากาศต้องออกแบบให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ ISO 5149

ชช.6 ไม่ใช่ข้อกำหนดนี้

ชช.7 ไม่ใช่ข้อกำหนดนี้

ชช.8 ไม่ใช่ข้อกำหนดนี้

ตารางที่ ชช.2 – ค่าการบรรจุสารทำความเย็นสูงสุด (kg) (ดู หมายเหตุ 2 ของข้อ ชช.2)

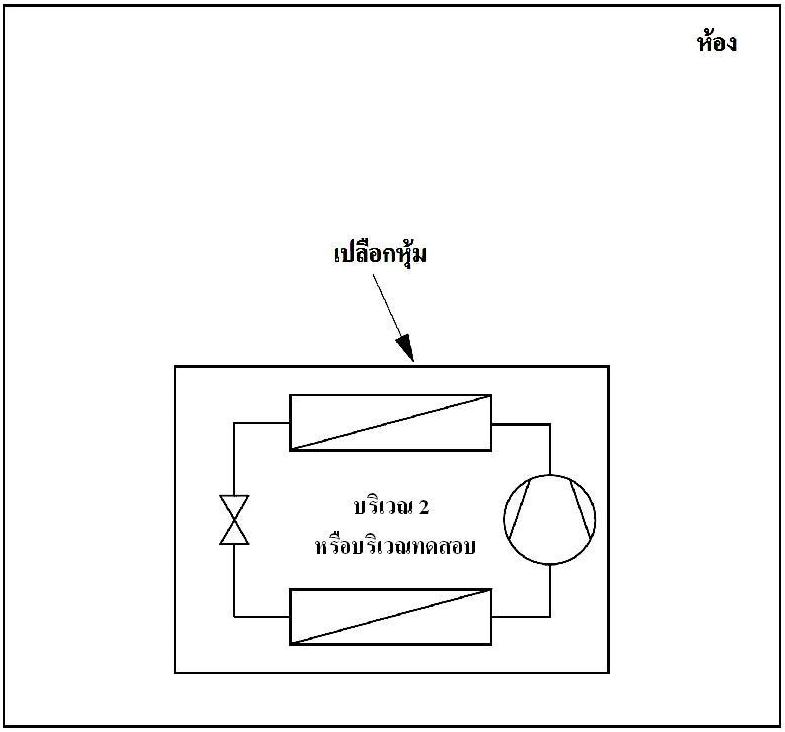
(ข้อ ชช.2)

ประเภท	LFL (kg/m^3)	h_O (m)	พื้นที่ห้อง (m^2)						
			4	7	10	15	20	30	50
R290	0.038	0.6	0.05	0.07	0.08	0.10	0.11	0.14	0.18
		1.0	0.08	0.11	0.13	0.16	0.19	0.23	0.30
		1.8	0.15	0.20	0.24	0.29	0.34	0.41	0.53
		2.2	0.18	0.24	0.29	0.36	0.41	0.51	0.65
R32	0.306	0.6	0.68	0.90	1.08	1.32	1.53	1.87	2.41
		1.0	1.14	1.51	1.80	2.20	2.54	3.12	4.02
		1.8	2.05	2.71	3.24	3.97	4.58	5.61	7.24
		2.2	2.50	3.31	3.96	4.85	5.60	6.86	8.85
R1270	0.040	0.6	0.05	0.07	0.08	0.10	0.12	0.15	0.19
		1.0	0.09	0.12	0.14	0.17	0.21	0.24	0.32
		1.8	0.16	0.21	0.25	0.31	0.36	0.44	0.57
		2.2	0.20	0.26	0.31	0.38	0.44	0.54	0.70

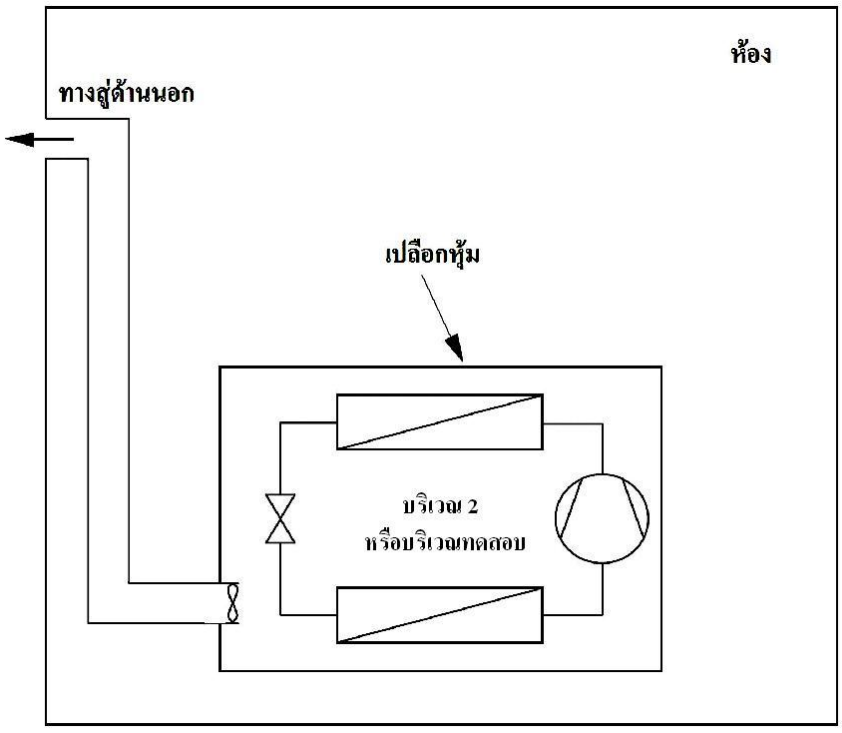
ตาราง ชช.3 พื้นที่ห้องต่ำสุด (m^2) (ดู หมายเหตุ 2 ของข้อ ชช.2)

(ข้อ ชช.2 และ ข้อ ชช.3)

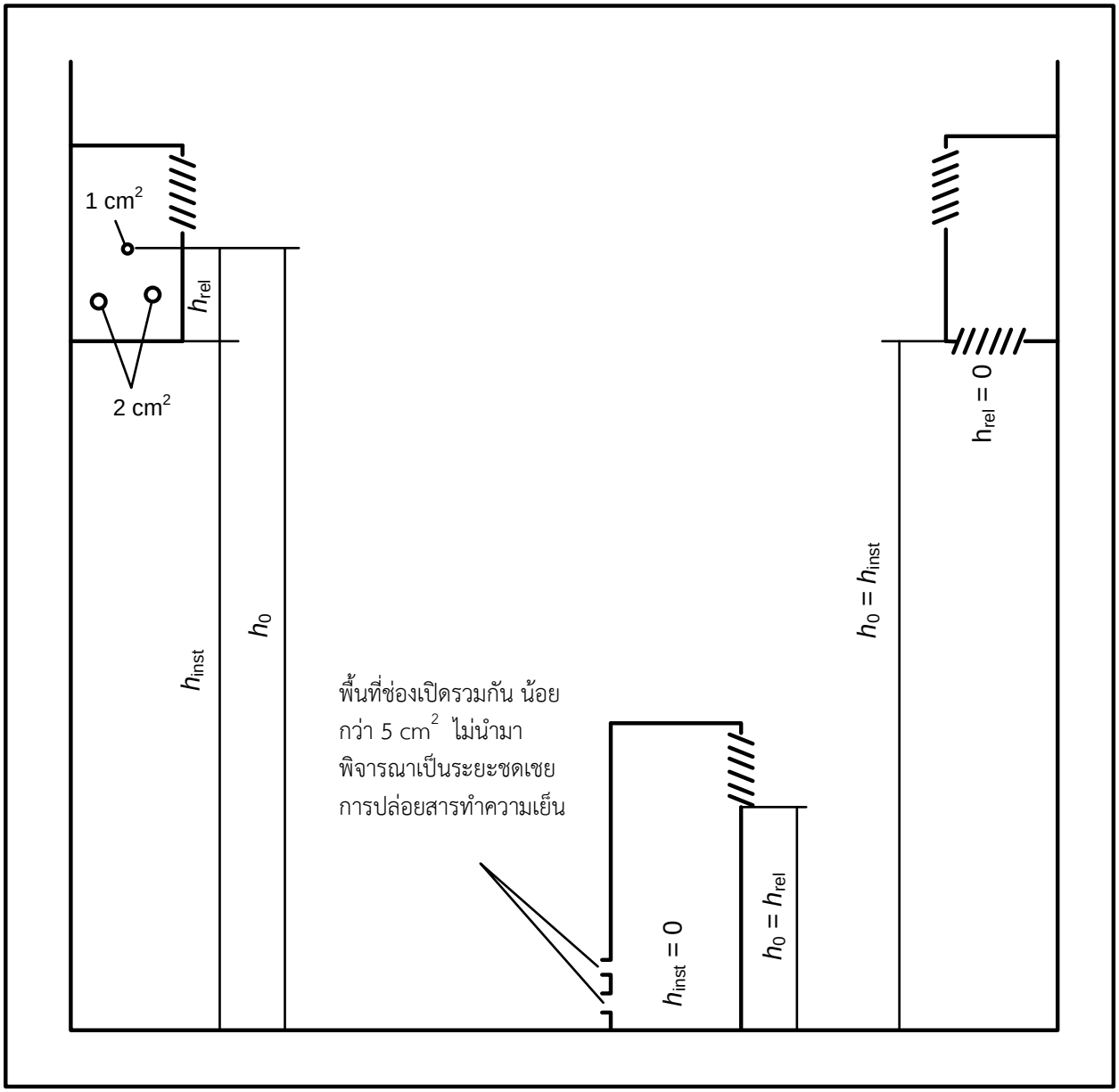
ประเภท	LFL (kg/m^3)	ho (m)	ปริมาณสารทำความเย็นที่บรรจุ (M) เป็น kg พื้นที่ห้องต่ำสุด (m^2)						
R290	0.038		0.152	0.228	0.304	0.456	0.608	0.76	0.988
		0.6		82	146	328	584	912	1541
		1.0		30	53	118	210	328	555
		1.8		9	16	36	65	101	171
		2.2		6	11	24	43	68	115
R32	0.306		1.224	1.836	2.448	3.672	4.896	6.12	7.956
		0.6		29	51	116	206	321	543
		1.0		10	19	42	74	116	196
		1.8		3	6	13	23	36	60
		2.2		2	4	9	15	24	40
R1270	0.040		0.14	0.21	0.28	0.42	0.56	0.7	0.91
		0.6	27	61	109	245	436	681	1150
		1.0	10	22	39	88	157	245	414
		1.8	3	7	12	27	48	76	128
		2.2	2	5	8	18	32	51	86



รูปที่ ชช. 1 พื้นที่ไม่มีการระบายอากาศ



รูปที่ ชช.2 การระบายอากาศทางกล



รูปที่ ชช.3 **ค่าความสูงของ h_{inst}, h_0 และ h_{rel} สำหรับใช้ในการคำนวณค่า A_{min} และ m_{max}**

บรรณานุกรม

ให้เป็นไปตามที่กำหนดในบรรณานุกรม ของ มอก. 1375 ยกเว้นข้อต่อไปนี้

เพิ่มเติมข้อความ :

IEC 60335-2-88 *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-88: Particular requirements for humidifiers intended for use with heating, ventilation, or air-conditioning systems*