

ACAT STANDARD

ข้อกำหนดประกอบการติดตั้ง ระบบปรับอากาศขนาด 5 ตัน ความเย็น หรือต่ำกว่า

ข้อกำหนดฉบับนี้ อนุมัติโดยคณะอนุกรรมการฝ่ายเอกสารวิชาการ
เมื่อวันที่ 8 มีนาคม 2542; อนุมัติโดยคณะกรรมการวิชาการ
เมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม 2542; และอนุมัติโดยคณะกรรมการบริหาร
เมื่อวันที่ 28 ตุลาคม 2542

**AIR-CONDITIONING ENGINEERING
ASSOCIATION OF THAILAND**

สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย

สถานที่ตั้ง:

ตึกอันสันติลี ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท แขวงวังใหม่
เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

สถานที่ติดต่อ:

เลขที่ 1 อาคารฟอร์จูนทาวน์ ชั้น 28 ถนนรัชดาภิเษก
เขตดินแดง กรุงเทพฯ 10330

คำนำ

ACAT STANDARD (ส.ว.ป.ท. 01-2542) ฉบับนี้ นับเป็นมาตรฐานฉบับแรกของสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย โดยได้เริ่มดำเนินการในสมัย รศ.ทวิ เวชพฤติ เป็นนายกสมาคมฯ และมาสำเร็จในสมัย คุณชยันต์ ศาลิคุปต์ เป็นนายกสมาคมฯ

ทั้งนี้ วัตถุประสงค์หลักในการจัดทำมาตรฐานฯ ก็เพื่อเป็นการพัฒนา ปรับปรุงคุณภาพการติดตั้งระบบปรับอากาศขนาดเล็กที่มีใช้สอยกันอยู่ทั่วไป ซึ่งสามารถนำเอามาตรฐานนี้ไปประกอบสัญญาในการติดตั้งระบบปรับอากาศได้ทันทีทั้งบางส่วนหรือทั้งฉบับ

สุดท้ายนี้ ก็ขอขอบพระคุณ รศ.ทวิ เวชพฤติ อีกครั้งหนึ่งที่ได้ให้กำลังใจ และช่วยสนับสนุนการจัดทำมาตรฐานจนแล้วเสร็จ และขอบพระคุณ บริษัท ยอร์ค (ประเทศไทย) จำกัด, บริษัท แอร์โค จำกัด (เทรน (ประเทศไทย)), บริษัท สยามโคกกันเซลส์ จำกัด, บริษัท ยูนิแพป อีควิเมนต์ จำกัด ที่ได้ให้ความเอื้อเฟื้อสถานที่ในการประชุม และให้ข้อมูลสนับสนุน รวมถึงคณะกรรมการฝ่ายเอกสารวิชาการ ที่ได้เสียสละเวลามาร่วมดำเนินการจนแล้วเสร็จ

ขอขอบพระคุณทุกท่าน

นายชัชวาลย์ คุณคำชู
รองประธานวิชาการ
12 พฤศจิกายน 2542

ข้อกำหนดประกอบการติดตั้งระบบปรับอากาศ

ขนาด 5 ตัน ความเย็น หรือต่ำกว่า

ข้อกำหนดฉบับนี้จัดทำโดยสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้เป็นสาธารณประโยชน์แก่บุคคลทั่วไป เพื่อนำไปใช้พิจารณาประกอบการจัดหา จัดจ้าง และติดตั้งระบบปรับอากาศให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล ทั้งนี้ การนำข้อกำหนดดังกล่าว ไปใช้ ขึ้นอยู่กับพิจารณาณของผู้ใช้ในการนำไปใช้เป็นบางส่วนหรือทั้งหมด ทางสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทยไม่มีส่วนรับผิดชอบในการที่บุคคลทั่วไป จะนำข้อกำหนดดังกล่าวนี้ไปใช้

เอกสารชุดนี้สามารถคัดลอก เพื่อนำไปใช้งานหรือเผยแพร่ต่อไปได้ โดยไม่ต้องขออนุญาต แต่ขอให้อ้างอิงถึงแหล่งที่มา (สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย) ทุกครั้งที่นำไปใช้

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งเครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ประกอบและวัสดุทุกอย่างที่ระบุไว้ในข้อกำหนดประกอบการติดตั้งระบบปรับอากาศ รวมทั้งอุปกรณ์วัสดุปลีกย่อยที่จำเป็นสำหรับระบบปรับอากาศ ทั้งนี้ ตัวเครื่องปรับอากาศ วัสดุและอุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมที่ดี พร้อมทั้งทำการทดสอบการทำงานของระบบปรับอากาศที่ทำการติดตั้ง

1.2 คุณสมบัติของผู้รับจ้างติดตั้งระบบปรับอากาศ และเครื่องปรับอากาศ

ผู้รับจ้างต้องเคยทำการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ เครื่องปรับอากาศยี่ห้อที่เสนอมาต้องมีที่ใช้แพร่หลายมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี รวมทั้งต้องมีฉลากหรือสติ๊กเกอร์ติดที่ตัวเครื่องแสดงการเสียภาษีสรรพสามิตอย่างถูกต้องแล้ว ตามที่กรมสรรพสามิตได้กำหนดไว้

1.3 รายละเอียดที่ผู้รับจ้างต้องเสนอพร้อมกับใบเสนอราคา

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดระบบปรับอากาศที่กำหนดในรายการข้อกำหนดประกอบการติดตั้งระบบปรับอากาศนี้มาพร้อมกับใบเสนอราคา ดังนี้

- ประสิทธิภาพการทำงานร่วมกันของชุดคอนเดนซิ่งยูนิตและชุดเครื่องเป่าลมเย็น
- ชื่อวิศวกรเครื่องกล พร้อมทั้งสำเนาใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

1.4 การรับประกันและการบำรุงรักษา

ผู้รับจ้างต้องรับประกันระบบปรับอากาศ เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับจากวันรับมอบงานงวดสุดท้ายและทุกๆเดือน ในระยะเวลาประกันผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจวัดปริมาณน้ำยา ระบบไฟฟ้า และทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ เช่น แผ่นฟิลเตอร์, ถาดน้ำทิ้ง, คอยล์ร้อนและคอยล์เย็น ฯลฯ พร้อมส่งรายการตรวจและทำความสะอาดให้แก่ผู้ว่าจ้างทุกครั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น ถ้าหากพบว่าอุปกรณ์ใดชำรุดเนื่องจากการใช้งานตามปกติ จะต้องจัดแจงเปลี่ยนให้ใหม่เพื่อให้ใช้การได้ดีตามเดิม โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายแต่อย่างใดในช่วงเวลาประกันนี้

1.5 การติดตั้ง

การติดตั้งจะต้องถูกต้องตามหลักวิศวกรรมที่ดี ถ้าปรากฏว่ามีการติดตั้งมีคุณภาพไม่ดีและไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ใหม่โดยไม่มีเงื่อนไข

2. ข้อกำหนดรายละเอียดเครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศเป็นระบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (DIRECT EXPANSION AIR-COOLED SPLIT SYSTEM) ใช้สารทำความเย็น R - 22 หรือสารทำความเย็นทดแทน R - 22 และเป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น หรือยุโรป มีสมรรถนะตามที่ผู้ว่าจ้างระบุและมีรายละเอียดข้อกำหนดของตัวเครื่องปรับอากาศอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

2.1 เครื่องปรับอากาศประกอบด้วย

2.1.1 คอนเดนซิงยูนิตระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR - COOLED CONDENSING UNIT) ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิตมีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนโครงภายนอก (CASING, CABINET) ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบ/อบสี หรือวัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิม เช่น โฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแรง หรือวัสดุที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือนหรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

- คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นแบบมอเตอร์หุ้มปิด (HERMETIC) ระบายความร้อนด้วยสารทำความเย็น และที่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกัน เมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์

- คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (CONDENSER COIL) เป็นท่อทองแดง แบบ INNER GROOVE ที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการ ทดสอบรอยรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

- พัดลมของคอนเดนเซอร์ เป็นแบบใบพัดแฉก (PROPELLER) ได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อย ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงโปร่งป้องกันอุบัติเหตุ

- มอเตอร์พัดลม เป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ที่มีระบบรองลิ้นแบบตลับลูกปืน หรือแบบปลอกที่มีการหล่อลื่นตลอดอายุการใช้งาน

- ระบบควบคุม มีแมกเนติกคอนแทคเตอร์ โอเวอร์โหลด ของคอมเพรสเซอร์ อุปกรณ์หน่วงเวลา (TIME DELAY RELAY) ยกเว้นในกรณีที่มียกเว้นหน่วงเวลาติดตั้งอยู่แล้วในเทอร์โมสแตตและมี SHUT OFF VALVES พร้อม SERVICE PORTS

- ในกรณีที่เครื่องมีขนาดใหญ่กว่า 36,000 BTUH ให้ติดตั้ง HIGH - LOW PRESSURE SWITCH หรือระบบตรวจสอบอย่างอื่นที่ทำงานเพื่อวัตถุประสงค์เดียวกัน

2.1.2 เครื่องเป่าลมเย็น (FAN - COIL UNIT)

ต้องประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิตและเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับคอนเดนซิงยูนิตมีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสี วัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิมเช่น โฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง ภายในบริเวณที่จำเป็นให้บุด้วยฉนวนยาง หรือวัสดุเทียบเท่า มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มด้วยฉนวน ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง และถ้าเป็นชนิดเป่าลมเย็นโดยตรง (FREE BLOW) ต้องมีหน้ากากจ่ายลม สามารถปรับทิศทางการจ่ายลมได้ 4 ทิศทาง

- พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL, TURBO FAN) หรือแบบ

ใบพัดยาว (CROSS FLOW FAN) มีพัดลมที่ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 2 อัตรา

- มอเตอร์ เป็นชนิด SPLIT CAPACITOR ที่มีอุปกรณ์ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์อยู่ใน ใช้ระบบไฟฟ้า 220 V/1 PH/50 Hz.

- คอยล์เย็น (EVAPORATION COIL) เป็นท่อทองแดง แบบ INNER GROOVE ที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต

- อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ผ่านวาล์วหรือแคปิลารีทิว
- ระบบควบคุม มีสวิตช์ ปิด เปิด เครื่อง และปรับความเร็วพัดลม พร้อมทั้งสวิตช์เทอร์โม-สตัตติดอยู่ที่เครื่องหรือแบบติดตั้งแยก (REMOTE TYPE)

- แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว หรือใยสังเคราะห์หรือตาข่ายโพลีพรอบเพื่อลึนที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

2.1.3 การปิดเปิดและการควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ

การควบคุมอุณหภูมิ ใช้เทอร์โมสแตต ชนิด 1 ชั้น เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องคอนเดนซิ่งยูนิต ส่วนเครื่องเป่าลมเย็นทำงานตลอดเวลาที่เปิดเครื่องปรับอากาศ เทอร์โมสแตตเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ความละเอียด $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ หรือแบบโลหะ 2 ชนิด (BI-METAL) หรือแบบแรงดัน มีช่วงอุณหภูมิ 18°C ถึง 30°C ความละเอียด $\pm 1^{\circ}\text{C}$ พร้อมวงจรหน่วงเวลา 2 ถึง 5 นาที ยกเว้นในกรณีที่มีการติดตั้งอุปกรณ์หน่วงเวลา อยู่ที่ตัวคอนเดนซิ่งยูนิต

2.2 มาตรฐานในการคิดเทียบขีดความสามารถในการทำทำความเย็น

2.2.1 ปริมาณการทำทำความเย็นทั้งหมดคิดเทียบที่ความยาวท่อน้ำยามาตรฐาน (5 เมตร ถึง 7.5 เมตร) เมื่อคอนเดนซิ่งยูนิตและเครื่องเป่าลมเย็น ทำงานร่วมกัน ให้คิดเทียบที่

- อากาศก่อนเข้าคอยล์เย็นที่อุณหภูมิ $27^{\circ}\text{C db } 19.5^{\circ}\text{C wb}$ ($80^{\circ}\text{F db/67^{\circ}\text{F wb}}$)
- อากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อน ที่อุณหภูมิ 35°C (95°F)
- ระบบไฟฟ้า 50 เฮิร์ตซ์
- อุณหภูมิน้ำยาอัมตัวด้านดูด (SATURATED SUCTION TEMPERATURE) และอุณหภูมิน้ำยาที่คอยล์เย็น (EVAPORATOR TEMPERATURE) เดียวกันอยู่ในช่วง $5.5^{\circ}\text{C} - 7.2^{\circ}\text{C}$ ($42^{\circ}\text{F} - 45^{\circ}\text{F}$)

2.2.2 การคิดเทียบปริมาณความเย็นของชุดเครื่องคอนเดนซิ่งยูนิตและเครื่องเป่าลมเย็น ที่ทำงานร่วมกันนั้น ต้องไม่มากเกินไปกว่าค่าความสามารถในการทำทำความเย็นของคอมเพรสเซอร์ในข้อ 2.2.3

2.2.3 ในการคิดความสามารถในการทำทำความเย็นของคอมเพรสเซอร์นั้นให้เทียบเมื่อคอมเพรสเซอร์ทำงานในภาวะ ดังนี้คือ

- อุณหภูมิน้ำยาอัมตัวด้านดูด ไม่เกิน 7.2°C (45°F)
- อุณหภูมิน้ำยาอัมตัวด้านคอยล์ร้อน ไม่ต่ำกว่า 49°C (120°F) (SATURATED CONDENSING TEMPERATURE)
- อากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อน ไม่ต่ำกว่า 35°C (95°F)

2.2.4 คอมเพรสเซอร์เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ยุโรป

3. พัฒนาระบายอากาศ

3.1 ชนิดติดตั้งหรือติดกระจกหน้าต่าง เป็นพัดลมแบบใบพัดแกนขับเคลื่อนโดยตรงด้วย

มอเตอร์ มี GRILLE หรือ GRAVITY SHUTTERS ป้องกันฝน เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ยุโรป

3.2 ชนิดฝ้าเพดาน เป็นพัดลมแบบหอยโข่ง ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ ประกอบด้วยตัวพัดลม มอเตอร์ หน้ากากลม (LOUVER) ชนิดอลูมิเนียม หรือ เหล็กเคลือบอบสีหรือพลาสติก สำหรับติดที่ฝ้าเพดาน ส่วนโครงภายนอกต้องมีส่วนที่สำหรับต่อกับทอลม ซึ่งภายในมีอุปกรณ์ป้องกันลมสวนทางเข้ามาเป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ยุโรป

4. ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้ง และอุปกรณ์

4.1 ท่อสารทำความเย็น ใช้ทองแดงอย่างอ่อน (SOFT DRAWN) หรืออย่างแข็ง (HARD DRAWN) แบบแอล (TYPE L) หรือ แบบเอ็ม (TYPE M) ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ (SUCTION LINE) ให้หุ้มรอบด้วย FLEXIBLE, CLOSED-CELL THERMAL INSULATION ชนิดไม่ลามไฟที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. (3/4 นิ้ว) อุปกรณ์ประกอบให้มี FILTER DRIER

4.2 ท่อน้ำทิ้ง ขนาดไม่เล็กกว่า 20 มม. (3/4 นิ้ว) เป็นท่อ พี.วี.ซี ชั้น 8.5 ตาม มอก. 17 ฉบับปัจจุบัน ท่อส่วนที่อยู่ภายในฝ้าเพดาน หรือท่อส่วนที่อยู่ภายในอาคารที่ไม่อยู่ในบริเวณปรับอากาศ ให้หุ้มด้วย FLEXIBLE CLOSED-CELL THERMAL INSULATION ชนิดไม่ลามไฟที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 9.5 มม. (3/8 นิ้ว)

4.3 การติดตั้งท่อสารทำความเย็นจะต้องเดินให้ขนานหรือตั้งได้ฉากกับตัวอาคารส่วนที่ผ่านคาน้ำแกงหรือพื้นจะต้องมีปลอก (SLEEVE) ถ้าปลอกติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของอาคารจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นกับปลอกด้วยวัสดุอย่าง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าพร้อมทั้งตกแต่งอย่างเรียบร้อย ท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคง ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับจะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่คอมเพรสเซอร์ได้สะดวกในทุกสภาวะของการทำงาน ท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดพอเหมาะคือ ให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกินกว่าค่าที่ทำให้อุณหภูมิควบแน่น (SATURATED TEMPERATURE) เปลี่ยนไปเกินกว่า 1.2°C (2°F) ทุกระยะความสูงประมาณ 4 เมตร ของท่อตามแนวตั้งจะต้องมี OIL TRAP เฉพาะท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ ในกรณีที่มีคอนเดนซึ่งยูนิติดอยู่ต่ำกว่าเครื่องเป่าลมเย็น ต้องทำ INVERT LOOP ที่ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ หรือตามคำแนะนำผู้ผลิต

4.4 ท่อสารทำความเย็นทั้งหมด ต้องติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์รองรับ (SUPPORT, HANGER) โดยใช้ประกับเหล็กอาบสังกะสีหรืออลูมิเนียมรัดตัวท่อเข้ากับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคงทุกระยะไม่เกิน 2.5 เมตร สำหรับท่อสารทำความเย็นเหลว (LIQUID LINE) นั้น ต้องมีวัสดุอย่างหรือวัสดุเทียบเท่าคั่นกลางไว้บริเวณที่รองรับ เพื่อป้องกันมิให้ท่อทองแดงสัมผัสกับอุปกรณ์รองรับโดยตรง

สำหรับท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับซึ่งหุ้มฉนวน ณ จุดที่วางบนอุปกรณ์รองรับ (SUPPORT, HANGER) ต้องป้องกันมิให้น้ำหนักท่อกดทับฉนวน ณ จุดรองรับจนเสียหาย โดยใช้ท่อ พี.วี.ซี. ผ่าครึ่งความยาว ไม่น้อยกว่า 0.2 เมตรประกบโดยรอบ

4.5 ภายหลังการเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้ว ให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยก๊าซไนโตรเจนที่ความดันประมาณ 17.5 กก./ตร.ซม. ทิ้งไว้อย่างน้อย 15 นาที แล้วจึงทำการดูดเอาความชื้นออกและทำให้เป็นสุญญากาศด้วยปั๊มดูดสุญญากาศดูดอากาศ (VACUUM PUMP) จนมีความดันต่ำกว่าบรรยากาศประมาณ 2 กก./ตร.ซม. (29 นิ้วปรอท) อย่างน้อย 30 นาที แล้วจึงเติมสารทำความเย็น

5. ระบบไฟฟ้า

5.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศตามข้อกำหนดประกอบการติดตั้งและอื่นๆ ที่จำเป็นที่อาจไม่ได้กำหนดไว้ โดยการติดตั้งทั้งหมดได้ตามมาตรฐานของการไฟฟ้า

5.2 มอเตอร์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ยุโรป ส่วนมอเตอร์ในคอนเดนซิ่งยูนิตต้องเป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด (TOTALLY ENCLOSED) เท่านั้น

5.3 สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (CIRCUIT BREAKER) ในตู้แผงสวิตช์เมน และสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติย่อยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น

5.4 สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติต้องมี INTERRUPTING CURRENT RATING ไม่น้อยกว่า 10 kA ที่ 415 V และสวิตช์อัตโนมัติย่อยต้องมี IC RATING ไม่น้อยกว่า 4.5 kA ที่ 240 V การติดตั้งเป็นแบบ PLUG-IN หรือ BOLT ON

5.5 สวิตช์ตัดตอนไม่อัตโนมัติ (SAFETY SWITCH, LOAD BREAK SWITCH, ISOLATION SWITCH) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ต้องติดตั้งตามมาตรฐาน NEC หรือมาตรฐานตามกพพ., กพภ.

5.6 แมกเนติกคอนแทคเตอร์พร้อมโอเวอร์โหลดให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ขนาดต้องไม่ต่ำกว่า 125% ของกระแสใช้งานเต็มกำลัง

5.7 สายไฟฟ้าทั้งหมด ให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.

5.8 ชนิดของสายไฟฟ้า ให้ใช้ดังนี้

- สายไฟฟ้าเดินลอยให้ใช้ชนิด 300 V 60°C PVC (TYPE -B-GRD (VAF-GRD))
- สายไฟฟ้าร้อยท่อหรือในรางเดินสายหรือใน CABLE TRAY ให้ใช้ชนิด 750 V 70°C PVC TYPE-A (THW)

5.9 ขนาดสายไฟฟ้าเมนเครื่องปรับอากาศ ขนาดสายไฟฟ้าจะต้องเป็นขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 125% ของกระแสใช้งานเต็มที่ (FULL LOAD) และขนาดเล็กสุด 4 ตร.มม.

5.10 ขนาดสายไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ปรับความเร็วพัดลมและเทอร์โมสแตตให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดไม่ต่ำกว่า 1.5 ตร.มม. สายไฟฟ้าคอนโทรล ให้ใช้สายอ่อนชนิด 300 V 70°C ขนาดไม่เล็กกว่า 1 ตร.มม.

5.11 การติดตั้งระบบสายดินตัวเครื่องปรับอากาศที่เป็นโลหะที่ในการทำงานปกติไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขนาดของสายดินให้เป็นไปตามตารางที่ 1 โดยต่อไปที่หลักสายดินของอาคาร กรณีไม่มีหลักสายดิน ให้จัดทำหลักสายดินใหม่

ตารางที่ 1 ขนาดของตัวนำสำหรับต่อลงดินของเครื่องปรับอากาศ

ขนาดสายไฟฟ้าพร้อมสายดิน (ตร.มม.)		สายดินใช้สายเดี่ยว (THW) ฉนวนสีเขียว (ตร.มม.)
สายไฟฟ้า	สายดิน	ขนาดสายดิน
2.5	1.5	1.5
4.0	2.5	2.5
6.0	4.0	4.0

5.12 ท่อร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุมัติแสดงเครื่องหมาย มอก.

5.13 การเดินสายไฟฟ้า ต้องเดินร้อยสายไฟฟ้าในท่อ EMT หรือ IMC ขนาดและจำนวนสายในท่อตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้า TYPE-A (THW) ในท่อร้อยสายไฟฟ้า

ขนาดระบุของท่อ สายไฟฟ้า (มม.) (นิ้ว) (ตร.มม.)	จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าในท่อร้อยสายไฟฟ้า				
	12.7	19	25	32	38
	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2
1	6	10	18	31	45
1.5	5	10	14	25	35
2.5	3	5	9	16	22
4	3	5	7	13	16
6	2	4	5	10	14
10	1	3	4	6	9

5.14 การตัดต่อสายไฟฟ้า ให้ทำที่กล่องต่อสาย, กล่องสวิตช์ เท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุงได้ง่าย

5.15 การเชื่อมต่อสายไฟฟ้าขนาดไม่เกิน 10 ตร.มม. ให้ใช้ WIRE NUT หรือ SCOTT LOCK

5.16 การเดินสายไฟฟ้าเข้ากับมอเตอร์แฟนคอยล์ยูนิต หรือคอนเดนซิ่งยูนิต ให้เดินร้อยสายใน FLEXIBLE CONDUIT โดยที่ในส่วนของ CONDENSING ให้ใช้ FLEXIBLE CONDUIT ชนิดกันน้ำ (RAIN TIGHT CONDUIT) ที่ความยาวไม่เกิน 1 เมตร

5.17 ท่อร้อยสายไฟฟ้าที่เดินฝังในคอนกรีตที่รับแรงหรือนอกอาคารให้ใช้ท่อ IMC

5.18 แผงสวิตช์อัตโนมัติย่อย (LOAD CENTER) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ยุโรป ญี่ปุ่น

5.19 แผงสวิตช์เมน ให้ใช้เหล็กกล้าหนาไม่ต่ำกว่า 1.5 มม.

6. การทาสี

วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นเหล็กทั้งหมดต้องทาสีกันสนิม 2 ชั้น และอาจต้องทาสีเพิ่มเติมเพื่อความสวยงาม ถ้ามีการเจาะช่องของอาคารหรือตึกล่องไม้อัดหุ้มท่อ และจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อนดำเนินการจะต้องทำการตกแต่งให้ดีขึ้นกว่าเดิม พร้อมทาสีให้สวยงามเช่นเดียวกับสีของห้องนั้นๆ ด้วย

7. การทดสอบ

การทดสอบให้กระทำโดยการตรวจวัดข้อมูลต่างๆ ทางด้านวิศวกรรมที่สำคัญๆ เช่น ความดันของสารทำความเย็น กระแสไฟฟ้าที่ใช้ของมอเตอร์ทุกตัว อุณหภูมิอากาศในห้องปรับอากาศ อุณหภูมิอากาศ ที่ออกจากคอยล์เย็น อุณหภูมิอากาศภายนอก และอุณหภูมิอากาศที่ออกจากคอนเดนซิ่งยูนิต

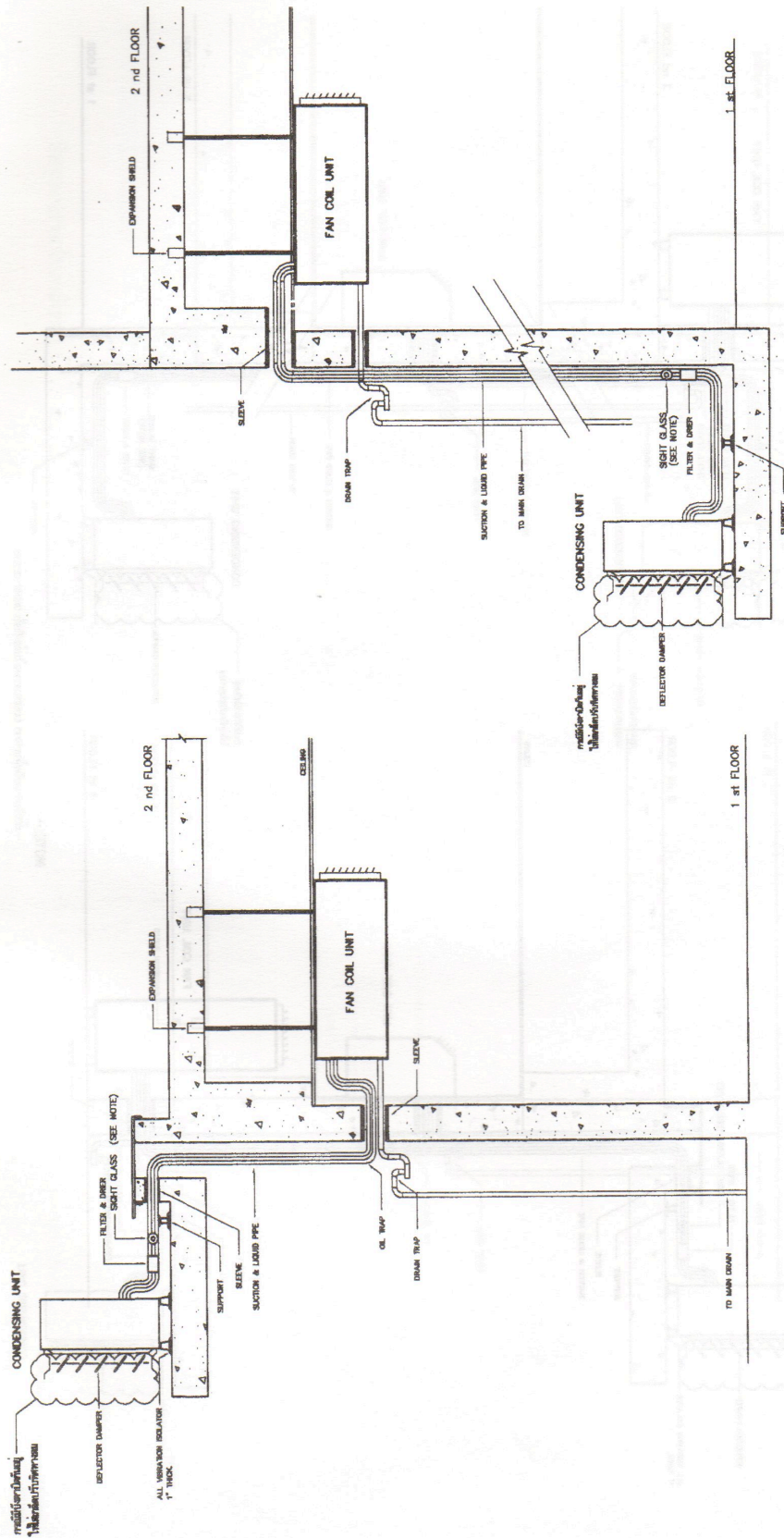
การทำงาน ของเทอร์โมสแตต และสวิตช์คอนโทรลต่างๆ ทดสอบการไหลของน้ำทิ้ง เป็นต้น โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบดังกล่าว โดยมีตัวแทนของผู้ว่าจ้างควบคุมและลงนามกำกับแบบฟอร์มการตรวจวัดและการทดสอบเพื่อเสนอต่อผู้ว่าจ้างในการส่งมอบงานระบบปรับอากาศงวดสุดท้าย ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ ซึ่งรวมถึงค่ากระแสไฟฟ้าด้วย ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

8. การส่งมอบงาน

ให้ผู้รับจ้างแนบรายการและรายละเอียดของการทดสอบ พร้อมทั้งมอบแบบแผนผังแสดงการติดตั้งจริง (AS-BUILT DRAWING) ทั้งระบบ พร้อมคู่มือการใช้งาน ส่งมาพร้อมกับหนังสือมอบงานอีกอย่างน้อย 3 ชุด

9. แบบตัวอย่างประกอบการติดตั้งระบบปรับอากาศ

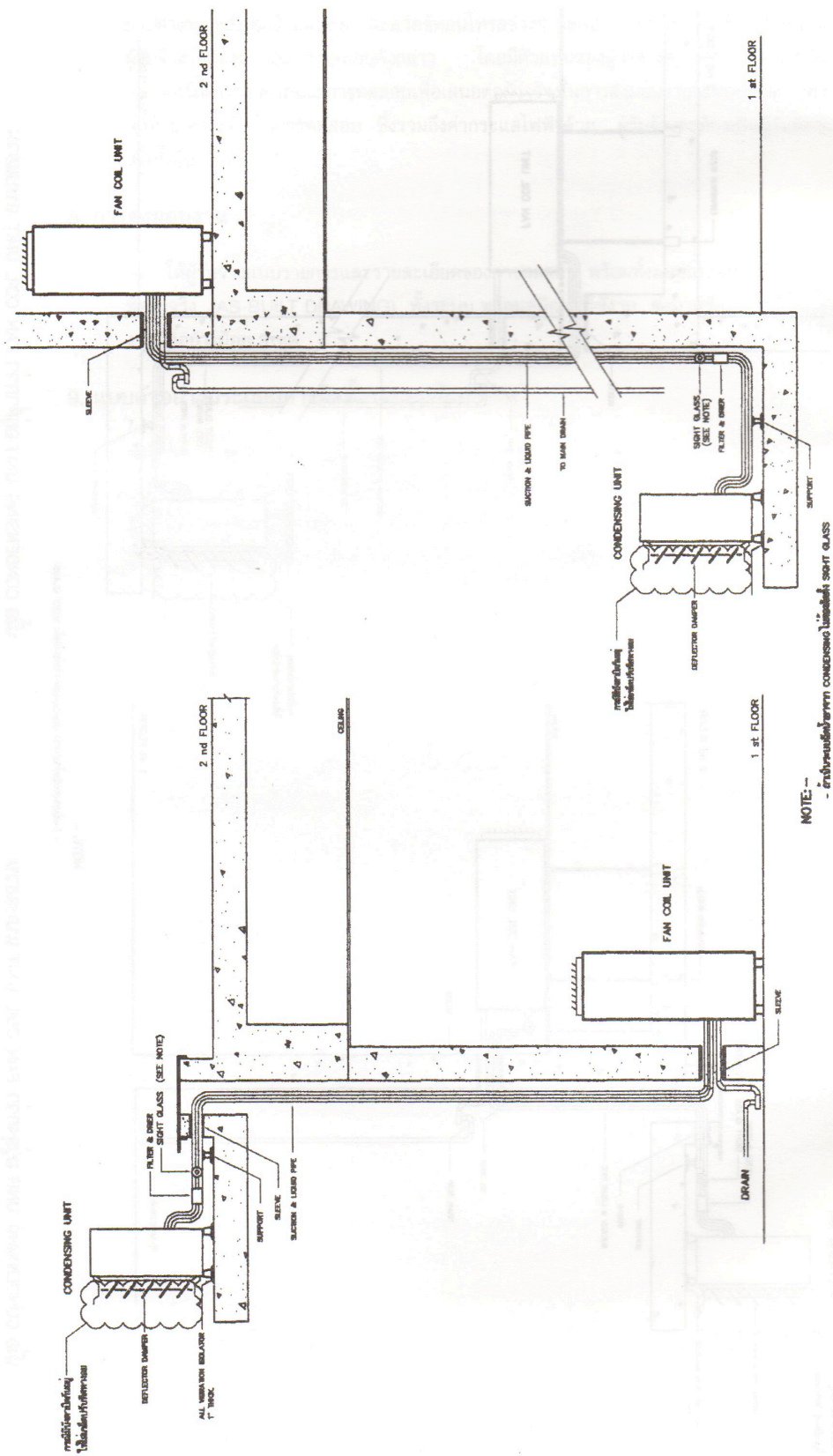
- รูปที่ 9.1 แสดงการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแขวน
- รูปที่ 9.2 แสดงการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบตั้งพื้น
- รูปที่ 9.3 แสดงการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง
- รูปที่ 9.4 แสดงรายละเอียดท่อน้ำยา การห้อยแขวน การจับยึด



NOTE:--
- ถ้าใช้ระบบที่มีสายท่อ CONDENSING UNIT ต้องมี SIGHT GLASS

เมื่อ CONDENSING UNIT อยุ่สูงกว่า FAN COIL UNIT แบบแขวน
เมื่อ CONDENSING UNIT อยุ่ต่ำกว่า FAN COIL UNIT แบบแขวน

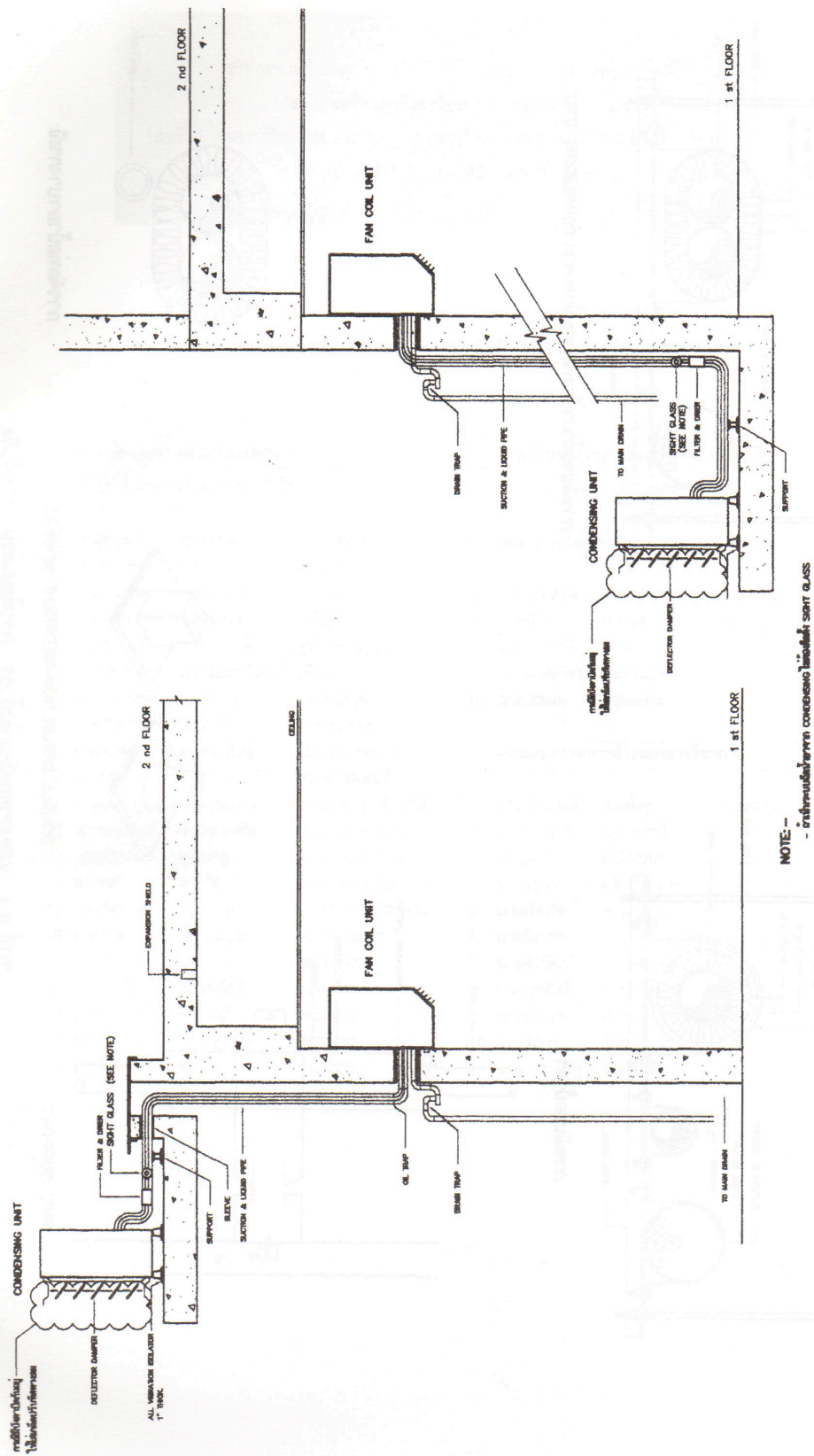
รูปที่ 8.1 แสดงการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแขวน



เมื่อ CONDENSING UNIT อยู่ต่ำกว่า FAN COIL UNIT แบบตั้งพื้น

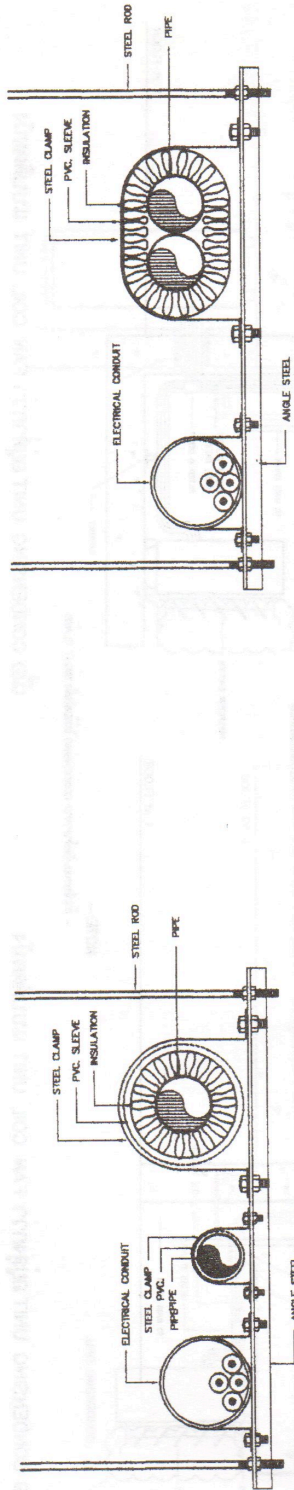
เมื่อ CONDENSING UNIT อยู่สูงกว่า FAN COIL UNIT แบบตั้งพื้น

รูปที่ 8.2 แสดงการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบตั้งพื้น



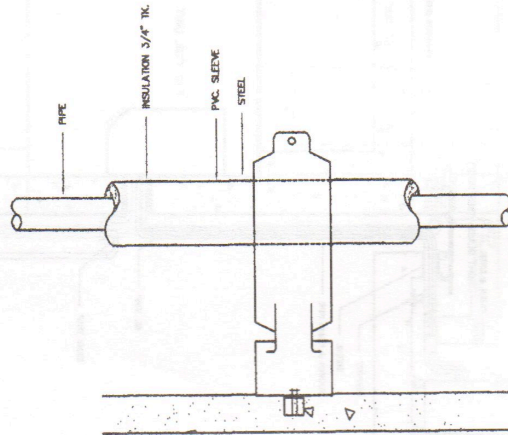
เมื่อ CONDENSING UNIT อยู่สูงกว่า FAN COIL UNIT แบบติดผนัง

รูปที่ 8.3 แสดงการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง

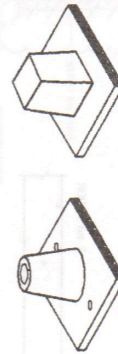


การเดินท่อน้ำยา ในการหนีจ่าน้ำยาจาก CONDENSING UNIT

การเดินท่อน้ำยา

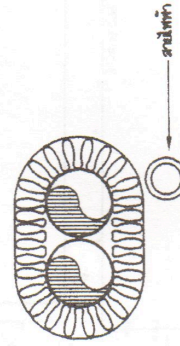


PIPE SUPPORT



DOUBLE DEFLECTION NEOPRENE MOUNTS

รูปที่ 9.4 แสดงรายละเอียดท่อน้ำยา การท่อน้ำยา การท่อน้ำยา การท่อน้ำยา



การเดินท่อน้ำยาบางกรณี

หากท่านมีข้อคิดเห็น หรือข้อแก้ไขเพิ่มเติม กรุณาส่งกลับไป...

“สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย”

เลขที่ 1 อาคารฟอร์จูนทาวน์ ชั้น 28 ถนนรัชดาภิเษก เขตดินแดง กรุงเทพฯ 10320
โทรศัพท์ 642-1200 ต่อ 401 แฟกซ์ 642-1247

รายชื่อคณะกรรมการประจำปี 2542 - 2543

รายชื่อคณะกรรมการบริหาร

ประจำปี 2542-2543 (วาระ 2 ปี)

- | | |
|-----------------------------------|----------------------|
| 1. นายชยันต์ ศาลิคุปต์ | นายกสมาคม |
| 2. รศ.ดร.วิทยา ยงเจริญ | อุปนายก |
| 3. นายบรรพต จำรูญโรจน์ | อุปนายก |
| 4. นางจินตนา ศิริสินณะ | เหรัญญิก |
| 5. นางสาวอลิศรา สว่างวรรณ | ผู้ช่วยเหรัญญิก |
| 6. นายเทียนชัย เลื่อนประกันสิทธิ์ | ปฏิคม |
| 7. นายณรงค์ชัย ชวนัสพร | ผู้ช่วยปฏิคม |
| 8. นายสืบศักดิ์ นกิรงค์ | นายทะเบียน |
| 9. นายสาขล สดขลาลินธุ์ | ผู้ช่วยนายทะเบียน |
| 10. นางรัชนี เองปัญญาเลิศ | ประชาสัมพันธ์ |
| 11. นางแสงเดือน ปาละนันท์ | ผู้ช่วยประชาสัมพันธ์ |
| 12. นายบุญพงษ์ กิจวัฒนาชัย | ประธานวิชาการ |
| 13. นายชัชวาลย์ คุณคำชู | รองประธานวิชาการ |
| 14. ดร.ตุลย์ มณีวัฒนา | รองประธานวิชาการ |
| 15. ดร.เชิดพันธ์ วิฑูราภรณ์ | รองประธานวิชาการ |
| 16. นายเกษรา อีระโกเมน | กรรมการและเลขานุการ |
| 17. นายวันชัย สุขขมรัตน์ | กรรมการ |
| 18. นายสมศักดิ์ คุปต์เมธี | กรรมการ |
| 19. นายจักรรัตน์ ญาณสุคนธ์ | กรรมการ |
| 20. นายนิรุญ ชยางศุ | กรรมการ |

รายชื่อคณะกรรมการฝ่ายวิชาการ

ประจำปี 2542-2543 (วาระ 2 ปี)

คณะกรรมการฝ่ายอบรมและสัมมนา

- | | |
|----------------------------------|-------------|
| 1. นายบุญพงษ์ กิจวัฒนาชัย | (ประธาน) |
| 2. นายนิรุญ ชยางศุ | (เลขานุการ) |
| 3. นายเกียรติศักดิ์ วิจิตรกาญจน์ | |
| 4. น.ส.สุเพ็ญพร ธนกรนุวัฒน์ | |
| 5. นายวรเสน ลีวัฒนกิจ | |

คณะกรรมการฝ่ายเอกสารวิชาการ

- | | |
|-----------------------------|-------------|
| 1. นายชัชวาลย์ คุณคำชู | (ประธาน) |
| 2. ดร.เชิดพันธ์ วิฑูราภรณ์ | |
| 3. ดร.ตุลย์ มณีวัฒนา | |
| 4. นายวุฒิชรา แจ่มประจักษ์ | |
| 5. นายทัศนัย พุกสุขสกุล | |
| 6. นายมิศรชัย อภิพัฒน์มนตรี | (เลขานุการ) |
| 7. นายจิรวัดน์ จูเลิศตระกูล | |
| 8. นายบัลลังก์ สาร | |
| 9. นายบัณฑิต ศรีวัลลภานนท์ | |
| 10. นายจิตกร กนกนัยการ | |
| 11. นายประเสริฐ ไบจรัส | |



สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
AIR-CONDITIONING ENGINEERING
ASSOCIATION OF THAILAND