

# ACAT STANDARD



## ข้อกำหนดประกอบการติดตั้งระบบ ปรับอากาศขนาดมากกว่า 5 ตัน ความเย็นแต่ไม่เกิน 20 ตันความเย็น

ข้อกำหนดฉบับนี้ อนุมัติโดยคณะอนุกรรมการฝ่ายเอกสารวิชาการ  
เมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 2544 อนุมัติโดยคณะกรรมการวิชาการ  
เมื่อวันที่ 21 มิถุนายน 2544 และอนุมัติโดยคณะกรรมการบริหาร  
เมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2544

**AIR-CONDITIONING ENGINEERING  
ASSOCIATION OF THAILAND**

**สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย**

สถานที่ติดต่อ:

อาคารวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.)

เลขที่ 487 ซ.รามคำแหง 39 (ซอยเทพสีลา1) ถ.รามคำแหง

แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310

โทร. 02-318-4119, 3184123-24 โทรสาร. 02-318-4120

<http://www.acat.or.th> E-mail: [info@ecat.or.th](mailto:info@ecat.or.th)

ข - 00021 (3)

C 1



## คำนำ

มาตรฐาน "ข้อกำหนดประกอบการติดตั้งระบบปรับอากาศขนาดมากกว่า 5 ตันความเย็น แต่ไม่เกิน 20 ตันความเย็น" เป็นมาตรฐานต่อเนื่องจากฉบับแรก (ส.ว.ป.ท. 01-2542) ซึ่งได้รับการตอบรับค่อนข้างดี มีการนำไปใช้งานทั่ว ๆ ไป วัตถุประสงค์หลักก็เพื่อเป็นการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพการติดตั้งระบบปรับอากาศขนาดเล็กแบบแยกส่วนอย่างต่อเนื่องจากฉบับแรก ซึ่งผู้อ่านพิจารณานำไปใช้งานบางส่วนหรือทั้งฉบับก็ได้ตามวัตถุประสงค์

สุดท้ายนี้ก็ขอขอบพระคุณท่านนายกสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย คุณชยันต์ ศาสดีคุปต์ และคณะกรรมการบริหารของสมาคมฯ ประจำปี 2542-2543 ที่ได้ให้ความสนับสนุนและให้กำลังใจแก่คณะกรรมการเป็นอย่างดี ทำให้มาตรฐานฉบับนี้ได้สำเร็จออกมา และขอขอบคุณคณาจารย์จากภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , บริษัท ยอร์ค(ประเทศไทย) จำกัด , บริษัท แอร์โค จำกัด (เทรน (ประเทศไทย)) , บริษัท สยามไดกันเซลล์ จำกัด , บริษัท ยูนิแพ็บ อีควิปเมนต์ จำกัด , บริษัท ไทยเอ็นจิเนียริง แอนด์ บิสซิเนส จำกัด , บริษัท เกสคอนซัลแทนท์ จำกัด , บริษัท ชัยมิตร เอ็นจิเนียริง อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด , บริษัท ไทคิชา(ประเทศไทย) จำกัด , บริษัท ครูเกอร์เวนทิลเลชัน อินดัสทรีส์(ไทยแลนด์) จำกัด และกรมโยธาธิการ ที่ให้ความสนับสนุน โดยมอบหมายให้เจ้าหน้าที่ที่มาร่วมเป็นอนุกรรมการมาตรฐาน

นายชัชวาลย์ คุณคำชู  
รองประธานฝ่ายวิชาการ  
กันยายน 2544



## ข้อกำหนดประกอบการติดตั้งระบบปรับอากาศ

### ขนาดมากกว่า 5 ตัน ความเย็น แต่ไม่เกิน 20 ตันความเย็น

ข้อกำหนดฉบับนี้ จัดทำโดย สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้เป็นสาธารณประโยชน์แก่บุคคลทั่วไป เพื่อนำไปใช้พิจารณาประกอบการจัดหา จัดจ้าง และติดตั้งระบบปรับอากาศให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล ทั้งนี้ การนำข้อกำหนดดังกล่าวไปใช้ขึ้นอยู่กับพิจารณาญาณของผู้ใช้ในการนำไปใช้เป็นบางส่วนหรือทั้งหมดทางสมาคมฯ ไม่มีส่วนรับผิดชอบในการที่บุคคลทั่วไปจะนำข้อกำหนดดังกล่าวนี้ไปใช้งาน เอกสารชุดนี้สามารถคัดลอกเพื่อนำไปใช้งานหรือเผยแพร่ต่อไปได้โดยไม่ต้องขออนุญาต แต่ขอให้อ้างอิงถึงแหล่งที่มา (สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย) ทุกครั้งที่นำไปใช้งาน

#### 1. ข้อกำหนดทั่วไป

##### 1.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งเครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ประกอบและวัสดุทุกอย่าง ที่ระบุไว้ในข้อกำหนดประกอบการติดตั้งระบบปรับอากาศ รวมทั้งอุปกรณ์วัสดุปลีกย่อยที่จำเป็นสำหรับระบบปรับอากาศ ทั้งนี้ ตัวเครื่องปรับอากาศวัสดุและอุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมที่ดี พร้อมทั้งทำการทดสอบการทำงานของระบบปรับอากาศที่ทำการติดตั้ง

##### 1.2 คุณสมบัติของผู้รับจ้างติดตั้งระบบปรับอากาศ และเครื่องปรับอากาศ

ผู้รับจ้างต้องเคยทำการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศมาไม่น้อยกว่า 1 ปี เครื่องปรับอากาศยี่ห้อที่เสนอมา ควรมีใช้แพร่หลายมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี รวมทั้งต้องมีฉลากหรือสติ๊กเกอร์ติดที่ตัวเครื่องแสดงการเสียภาษีสรรพสามิตอย่างถูกต้องแล้วตามที่กรมสรรพสามิตได้กำหนดไว้

##### 1.3 รายละเอียดที่ผู้รับจ้างต้องเสนอพร้อมกับใบเสนอราคา

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดระบบปรับอากาศที่กำหนดในรายการข้อกำหนดประกอบการติดตั้งระบบปรับอากาศนี้ มาพร้อมกับใบเสนอราคา ดังนี้

- ประสิทธิภาพการทำงานร่วมกันของชุดคอนเดนซิ่งยูนิตและชุดเครื่องเป่าลมเย็น
- ชื่อวิศวกรเครื่องกล พร้อมทั้งสำเนาใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

##### 1.4 การรับประกันและการบำรุงรักษา

ผู้รับจ้างต้องรับประกันระบบปรับอากาศ เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับจากวันรับมอบงานงวดสุดท้ายและทุกๆ เดือน ในระยะเวลาประกันผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจวัดปริมาณน้ำยา ระบบไฟฟ้า และทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ เช่น แผ่นฟิลเตอร์ , ถาดน้ำทิ้ง , คอยล์ร้อนและคอยล์เย็น ฯลฯ พร้อมส่งรายการตรวจและทำความสะอาดให้แก่ผู้ว่าจ้างทุกครั้ง โดยไม่คิดค่าจ้างใดๆ ทั้งสิ้น ถ้าหากพบอุปกรณ์ใดชำรุดเนื่องจากการใช้งานตามปกติ จะต้องจัดแจงเปลี่ยนให้ใหม่



เพื่อให้การใช้การได้ติดตามเดิม โดยไม่คิดค่าจ่ายแต่อย่างใดในช่วงเวลารับประกันนี้

#### 1.5 การติดตั้ง

การติดตั้งจะต้องถูกต้องตามหลักวิศวกรรมที่ดี ถ้าปรากฏว่าการติดตั้งมี

คุณภาพไม่ดีและไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ใหม่ โดยไม่มีเงื่อนไข

### 2. ข้อกำหนดรายละเอียดเครื่องปรับอากาศ

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

#### 2.1 เครื่องปรับอากาศประกอบด้วย

2.1.1 คอนเดนซึ่งยูนิตรบายความร้อนด้วยอากาศ ( AIR - COOLED CONDENSING UNIT ) ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิตมีรายละเอียด ดังนี้

- ส่วนโครงภายนอก ( CASING , CABINET ) ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิม และกระบวนการเคลือบและอบสีหรือวัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแรง หรือวัสดุที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรงไม่สั่นสะเทือนหรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

- คอมเพรสเซอร์ ( COMPRESSOR ) เป็นแบบมอเตอร์หุ้มปิด ( HERMETIC ) หรือแบบมอเตอร์กึ่งปิด ( SEMI-HERMETIC ) ระบายความร้อนด้วยสารทำความเย็น และติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์กันสะเทือน ที่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์

- คอยล์ของคอนเดนเซอร์ ( CONDENSER COIL ) เป็นท่อทองแดง ที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียมโดยวิธีกล มีจำนวนครีบน้อยกว่า 14 ครีบนิ้วซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อย ยึดแน่นกับท่อทองแดงผ่านการทดสอบรอยรั่ว และการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

- พัดลมของคอนเดนเซอร์ เป็นแบบใบพัดแฉก ( PROPELLER ) ได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อย ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงป้องกันอุบัติเหตุ

- มอเตอร์พัดลม เป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูง เกินเกณฑ์ที่มีระบบรองเส้นแบบตลับลูกปืน หรือแบบปลอกที่มีการหล่อลื่นตลอดอายุการใช้งาน

- ระบบควบคุม มีแมกเนติกคอนแทคเตอร์ โอเวอร์โหลดของคอมเพรสเซอร์ อุปกรณ์หน่วงเวลา ( TIME DELAY RELAY ) ยกเว้นในกรณีที่อุปกรณ์หน่วง เวลาติดตั้งอยู่แล้วในเทอร์โมสแตต มี SHUT OFF VALVES พร้อม SERVICE PORTS และมี HIGH-LOW PRESSURE SWITCH หรือระบบตรวจสอบอย่างอื่นที่ทำงานเพื่อวัตถุประสงค์เดียวกัน

#### 2.1.2 เครื่องเป่าลมเย็น ( FAN - COIL UNIT )

ต้องประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานผลิตและเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับคอนเดนซึ่งยูนิตรมีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนโครงภายนอกเป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและ



กระบวนการเคลือบและอบสี หรือวัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิม ภายในให้ไปด้วยฉนวน มี ถาดน้ำทิ้งหุ้มด้วยฉนวน ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะภายนอกของตัวเครื่อง และถ้า เป็นชนิดเป่าลมเย็นโดยตรง (FREE BLOW) ต้องมีหน้ากาจ่ายลมสามารถปรับทิศทางจ่ายลมได้ 4 ทิศทาง

- พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL , TURBO FANหรือแบบใบพัด ยาว (CROSS FLOW FAN) มีพัดลมที่ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ ซึ่งสามารถปรับความเร็ว ได้ไม่น้อยกว่า 2 อัตรา มอเตอร์เป็นชนิด SPLIT CAPACITOR ที่มีอุปกรณ์ป้องกันความร้อนสูง เกินเกณฑ์อยู่ภายใน ใช้ระบบไฟฟ้า 220 V/1 Ph/50 HZ

- คอยล์เย็น (EVAPORATOR COIL)เป็นท่อทองแดงแบบ INNER GROOVE ที่ ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อ ทองแดง ผ่านการทดสอบ รอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต

- อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบเอ็กซ์แพนชันวาล์ว (EXPANSION VALVE) หรือแคปิลลารีทิว (CAPILLARY TUBE)

- ระบบควบคุมมีสวิตช์ ปิด เปิด เครื่อง และปรับความเร็วพัดลม พร้อมทั้งสวิตช์เทอร์โมสแตต ติดอยู่ที่เครื่องหรือแบบติดตั้งแยก (REMOTE TYPE)

- แผงกรองอากาศ เป็นแบบอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว)หรือใยสังเคราะห์ หรือตาข่ายโพลีพรอบเพอลีน ที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

#### 2.1.3 เครื่องส่งลมเย็น (AIR HANDLING UNIT)

ต้องประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานของผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อหุ้มด้วยคอนเดนซิง ยูนิท มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและ กระบวนการเคลือบและอบสี ภายในให้ไปด้วยฉนวน มีถาดน้ำทิ้งหุ้มด้วยฉนวน โดยในการใช้งาน ปกติจะต้องไม่มีหยดน้ำเกาะภายนอกของตัวถัง

- เครื่องส่งลม ประกอบด้วยพัดลมแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL FAN)

ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์แบบปิด ใบพัดลมจะต้องปรับตั้งให้สมดุลย์ทั้งแบบสถิตศาสตร์และพลศาสตร์ มอเตอร์ต้องติดตั้งบนฐานที่มั่นคง

- คอยล์เย็น (EVAPORATOR COIL)เป็นท่อทองแดงอย่างแข็งอัดเข้ากับครีโดยวิธีกล โดย ครีจะต้องเรียงเป็นระเบียบ เครื่องขนาดใหญ่กว่า 15 ตันความเย็น ต้องมีวงจรคอยล์ไม่น้อยกว่า 2 วงจร และต้องได้รับการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต

- อุปกรณ์ประกอบ เอ็กซ์แพนชันวาล์ว (EXPANSION VALVE) หรือแคปิลลารีทิว (CAPIL-LARY TUBE) และโซลินอยด์วาล์ว (SOLENIOD VALVE)

- แผงกรองอากาศ เป็นแบบอลูมิเนียมมีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตรหรือแผ่นกรอง แบบใยสังเคราะห์ ที่สามารถล้างทำความสะอาดได้

#### 2.1.4 การปิดเปิดและการควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ

การควบคุมอุณหภูมิ ใช้เทอร์โมสแตต ชนิด 1 ชั้น เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องคอนเดน ซิงยูนิท ส่วนเครื่องเป่าลมเย็นทำงานตลอดเวลาที่เปิดเครื่องปรับอากาศ เทอร์โมสแตต เป็นแบบ อิเล็กทรอนิกส์ความละเอียด + 0.5 °C หรือแบบโลหะ 2 ชนิด (BI-METAL) หรือแบบแรงดัน มี



ช่วงอุณหภูมิ 18°C ถึง 30°C ความละเอียด + 1°C พร้อมวงจรหน่วงเวลา 2 ถึง 5 นาที ยกเว้น  
ในกรณีที่มีการติดตั้งอุปกรณ์หน่วงเวลาอยู่ที่ตัวคอนเดนซึ่งยูนิตส่วนของเครื่องส่งลมเย็น สำหรับ  
เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดตั้งแต่ 15 ตันความเย็นขึ้นไป ต้องมีเทอร์โมสแตตแบบหลายชั้น(MULTI  
STAGE THERMOSTAT)

## 2.2 มาตรฐานในการคิดเทียบขีดความสามารถในการทำความเย็น

2.2.1 ปริมาณการทำความเย็นทั้งหมดคิดเทียบที่ความยาวท่อน้ำยามาตรฐาน (5 เมตร ถึง 7.5  
เมตร) เมื่อคอนเดนซึ่งยูนิตและเครื่องเป่าลมเย็น ทำงานร่วมกันให้คิดเทียบที่

- อากาศก่อนเข้าคอยล์เย็นที่อุณหภูมิ 27°C db 19.5°C wb (80°F db/67°F wb )
- อากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อน ที่อุณหภูมิ 35°C (95°F)
- ระบบไฟฟ้า 50 เฮิร์ตซ์
- อุณหภูมิน้ำยาอิมตัวด้านดูด (SATURATED SUCTION TEMPERATURE )และ  
อุณหภูมิน้ำยาที่คอยล์เย็น (EVAPORATOR TEMPERATURE) เดียวกันอยู่ในช่วง 5.5°C -7.2°C  
(42°F - 45°F )

2.2.2 การคิดเทียบปริมาณความเย็นของชุดเครื่องคอนเดนซึ่งยูนิตและเครื่องเป่าลมเย็นที่  
ทำงานร่วมกันนั้น ต้องไม่มากกว่าค่าความสามารถในการทำความเย็นของ  
คอมเพรสเซอร์ในข้อ 2.2.3

2.2.3 ในการคิดความสามารถในการทำความเย็นของคอมเพรสเซอร์นั้นให้คิดเทียบเมื่อ  
คอมเพรสเซอร์ทำงานในภาวะ ดังนี้คือ

- อุณหภูมิน้ำยาอิมตัวด้านดูด ไม่เกิน 7.2 °C (45°F)
- อุณหภูมิน้ำยาอิมตัวด้านคอยล์ร้อน ไม่ต่ำกว่า 49°C(120°F)(SATURATED CONDENS-  
ING TEMPERATURE)
- อากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อน ไม่ต่ำกว่า 35°C (95°F)

2.2.4 คอมเพรสเซอร์เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น หรือยุโรป

## 3. พัฒนาระบายอากาศ

3.1 ชนิดติดผนังหรือติดกระจกหน้าต่าง เป็นพัฒนามาแบบใบพัดแกนขับเคลื่อนโดยตรงด้วย  
มอเตอร์ มี GRILLE หรือ GRAVITY SHUTTERS ป้องกันฝนเป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย  
สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น หรือยุโรป

3.2 ชนิดติดฝ้าเพดาน เป็นพัฒนามาแบบหอยโข่ง ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ ประกอบด้วย  
ตัวพัดลม มอเตอร์ หน้ากากลม (LOUVER) ชนิดอลูมิเนียม หรือเหล็กเคลือบบอบส์ หรือพลาสติก  
สำหรับติดที่ฝ้าเพดาน ส่วนโครงภายนอกต้องมีส่วนที่สำหรับต่อกับท่อลม ซึ่งภายในมีอุปกรณ์  
ป้องกันลมสวนทางเข้ามาเป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ยุโรป

3.3 ชนิดต่อกับท่อเป็นแบบหอยโข่งหรือแบบ TURBO, AXIAL, VANE AXIAL ขับเคลื่อน  
โดยตรงหรือผ่านสายพานรูปตัววี เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ยุโรป



#### 4. ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้ง และอุปกรณ์

4.1 ท่อสารทำความเย็น ใช้ทองแดงอย่างแข็ง (HARD DRAWN) แบบแอล (TYPE L) ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ (SUCTION LINE) ให้หุ้มรอบด้วย FLEXIBLE CLOSED-CELL THERMAL INSULATION ชนิดโพลียูรีเทนที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. (3/4 นิ้ว)

4.2 อุปกรณ์ประกอบให้มี FILTER DRIER ขนาดเหมาะสมกับปริมาณการไหลของน้ำยา มี MOISTURE INDICATOR SIGHT GLASS

4.3 ท่อน้ำทิ้ง เป็นท่อ พี.วี.ซี. ชั้น 8.5 ตาม มอก. 17 ฉบับปัจจุบัน ท่อส่วนที่อยู่ภายในฝ้าเพดาน หรือท่อส่วนที่อยู่ภายในอาคาร ที่ไม่อยู่ในบริเวณปรับอากาศ ให้หุ้มด้วยฉนวนเช่นเดียวกับท่อสารทำความเย็นกลับ หนาไม่น้อยกว่า 9.5 มม. (3/8 นิ้ว)

4.4 การติดตั้งท่อสารทำความเย็น จะต้องเดินให้ขนานหรือตั้งได้ฉากกับตัวอาคารส่วนที่ผ่านคาน กำแพง หรือพื้นจะต้องมีปลอก (SLEEVE) ถ้าปลอกติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของอาคาร จะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นกับปลอกด้วยวัสดุอย่าง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า พร้อมทั้งตกแต่งอย่างเรียบร้อย ท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคง ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับจะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่คอมเพรสเซอร์ได้สะดวกในทุกสภาวะของการทำงาน ท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดพอเหมาะคือ ให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกินกว่าค่าที่ทำให้อุณหภูมิอิ่มตัว (SATURATED TEMPERATURE) เปลี่ยนไปเกินกว่า 1.2°C (2°F) ทุกระยะความสูงประมาณ 4 เมตร ของท่อตามแนวดิ่งจะต้องมี OIL TRAP เฉพาะท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ ในกรณีที่มีคอนเดนซิ่งยูนิทอยู่ต่ำกว่าเครื่องเป่าลมเย็น ต้องทำ INVERT LOOP ที่ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ หรือตามคำแนะนำผู้ผลิต

4.5 ท่อสารทำความเย็นทั้งหมดต้องติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์รองรับ (SUPPORT, HANGER) โดยใช้ประกับเหล็กอาบสังกะสีหรืออลูมิเนียม รัดตัวท่อเข้ากับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคงทุกระยะ ไม่เกิน 2.0 เมตร

สำหรับท่อสารทำความเย็นเหลว ( LIQUID LINE ) นั้น ต้องมีวัสดุอย่างหรือวัสดุเทียบเท่า คั่นกลางไว้บริเวณที่รองรับ เพื่อป้องกันมิให้ท่อทองแดงสัมผัสกับอุปกรณ์รองรับโดยตรง

สำหรับท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับซึ่งหุ้มฉนวน ณ จุดที่วางบนอุปกรณ์รองรับ (SUPPORT, HANGER) ต้องป้องกันมิให้น้ำหนักท่อกดทับฉนวน ณ จุดรองรับจนเสียหาย โดยใช้ท่อ พี.วี.ซี. ผ่าครึ่งความยาวไม่น้อย 0.2 เมตรประกับโดยรอบ

4.6 ภายหลังการเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้วให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยก๊าซไนโตรเจน ที่ความดันประมาณ 17.5 กก. / ตร.ซม. ทิ้งไว้อย่างน้อย 15 นาที แล้วจึงทำการดูดเอาความชื้นออก และทำให้เป็นสุญญากาศด้วยปั๊มดูดสุญญากาศ (VACUUM PUMP) ดูดอากาศ จนมีความดันต่ำกว่าบรรยากาศ ประมาณ 2 กก./ตร.ซม. (29 นิ้ว ปรอท) อย่างน้อย 30 นาที แล้วจึงเติมสารทำความเย็น



## 5. ระบบท่อลม (DUCT WORK)

ถ้ามีกำหนดหรือแสดงในแบบ ให้มีรายละเอียดดังนี้

### 5.1 ท่อลม มีรายละเอียดดังนี้

5.1.1 วัสดุ ใช้แผ่นเหล็กกล้าอาบสังกะสี โดยมีความหนาและการเสริมเหล็กจากตามมาตรฐานของ ASHRAE หรือ SMACNA แห่งสหรัฐอเมริกา ตามขอบเขตที่พิจารณาโดยผู้ว่าจ้าง หรือตามกำหนดในแบบ หรือตามตาราง สำหรับขนาดท่อลมให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบ

#### 5.1.2 ตารางแสดงความหนาของเหล็กแผ่นประกอบท่อลม

| ขนาดความกว้างของท่อลม          | ความหนาเหล็กแผ่นอาบสังกะสี |                   |                        |
|--------------------------------|----------------------------|-------------------|------------------------|
|                                | เบอร์<br>(Nominal)         | มิลลิเมตร<br>(WG) | มิลลิเมตร<br>(Min-Max) |
| ไม่เกิน 300 มม.                | 26                         | 0.47-0.63         | 0.55                   |
| 301 มม. แต่ไม่เกิน 750 มม.     | 24                         | 0.50-0.80         | 0.70                   |
| 751 มม. แต่ไม่เกิน 1,350 มม.   | 22                         | 0.80-0.95         | 0.85                   |
| 1,351 มม. แต่ไม่เกิน 2,100 มม. | 20                         | 0.90-1.010        | 1.00                   |
| มากกว่า 2,100 มม.              | 18                         | 1.18-1.44         | 1.31                   |

5.1.3 ให้มีเหล็กฉากรองรับท่อตามที่ ASHRAE หรือ SMACNA กำหนด

5.1.4 การติดตั้งและการต่อท่อต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ ASHRAE หรือ SMACNA

5.1.5 การโค้งท่อ ต้องให้มีรัศมีความโค้งเท่ากับขนาดท่อ ในทิศทางที่โค้งนั้นหากมีที่ไม่พอจึงจะอนุญาตให้มีรัศมีความโค้งน้อยกว่านี้ได้ แต่ต้องใส่ GUIDE VANE โดยมีจำนวนและตำแหน่งตามมาตรฐาน ASHRAE

5.1.6 จุดต่อระหว่างท่อลมกับอุปกรณ์ที่มีความสั่นสะเทือน ให้ใช้แผ่นผ้าใบอย่างหนา(CANVAS)

5.1.7 ท่อลมที่มีขนาดความกว้างในแนวนอนไม่เกิน 100 ซม. ต้องมีอุปกรณ์แขวนหรือที่ยึดท่อทุกระยะ 2.50 เมตร และสำหรับจุดต่อแยกต้องยึดติดโดยเริ่มจากจุดต่อแยกไม่เกิน 0.60 เมตร

### 5.2 ฉนวนหุ้มท่อลม

5.2.1 ฉนวนหุ้มท่อส่งลมเย็น และท่อลมเย็นกลับ จะต้องบุด้วยฉนวนใยแก้วชนิดอ่อนที่มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 16 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร และเป็นชนิดแผ่นอลูมิเนียมฟอยล์แบบทนไฟ ทำหน้าที่เป็น VAPOR BARRIER ประทับหลังมาเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต รอยต่อของฉนวนต้องให้ปลายแผ่นของฉนวนซ้อนเหลื่อมกันไม่น้อยกว่า 50 มม.ปิดทับ ในการหุ้มฉนวนต้องทาฟลันโค้ดหรือกาวชนิดไม่ลามไฟลงบนท่อแล้วจึงหุ้มฉนวนทับอีกหากท่อลมมีขนาดกว้างกว่า 600 มม. ให้รัดฉนวนด้วยแถบพลาสติกกว้างไม่น้อยกว่า 15 มม. อีกที่ทุกระยะ 0.50 เมตร บริเวณทางแยกของท่อลมทุก ๆ ทางแยกจะต้องมีแผ่นแบ่งช่องลม (SPLIT-TER DAMPER) ซึ่งทำด้วยแผ่นเหล็กที่หนากว่าท่อลมหนึ่งเบอร์ และสามารถปรับแผ่นช่องลมเลี้ยวนี้



โดยก้านเหล็กที่ทะลุออกมาภายนอกท่อลมและยึดด้วย LOCK SCREW FITTER & LOCKING PIN ท่อลมที่ผ่านทะลุพื้นหรือกำแพงต้องทำปลอกท่อลม (DUCT SLEEVE) ด้วยเหล็กฉากตามความเหมาะสม

5.2.2 ฉนวนหุ้มท่อลมเย็นและท่อลมกลับ อาจใช้ฉนวนยางชนิดแผ่นที่มีความหนาอย่างน้อย 12 มม.

### 5.3 อุปกรณ์

5.3.1 อุปกรณ์ต่อไปนี้ ต้องทำมาเรียบร้อยจากโรงงาน และเป็นแบบ ANODIZED EXTRUDED ALUMINIUM มีขนาดตามที่แสดงในแบบ

5.3.2 หัวจ่ายลมจากฝาเพดานเป็นแบบสี่เหลี่ยม (SQUARE OR RECTANGULAR) แบบกลม (ROUND) หรือแบบตามยาว (SLOT ,LINEAR) ดังในแบบ

5.3.3 สำหรับแบบสี่เหลี่ยมและแบบกลม ต้องมีชุดแผ่นปรับปริมาณลม (OPPOSED BLADE VOLUME DAMPER) หรือ JET NOZZLE แบบสี่เหลี่ยมต้องมีบานเกล็ดปรับได้ 4 ทิศทางและทุกหัวจ่ายต้องมีชุดแผ่นปรับปริมาณลม

5.3.4 หน้ากากกลมกลับเป็นแบบสี่เหลี่ยมมีบานเกล็ดทิศทางเดียว หรือสองทิศทาง และอาจมีชุดแผ่นปรับปริมาณลม ถ้ากำหนดในแบบ

5.3.5 หน้ากากกลมบริสุทธิเป็นแบบสี่เหลี่ยมชนิดที่มีบานเกล็ดกันฝุ่นมีตะแกรงกันแมลงและยุงและมีชุดปรับลม

## 6. ระบบไฟฟ้า

6.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ ตามแบบและข้อกำหนดประกอบการติดตั้งและอื่นๆ ที่จำเป็นที่อาจมิได้กำหนดไว้ โดยการติดตั้งทั้งหมดต้องได้ตามมาตรฐานของการไฟฟ้า

6.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น หรือยุโรปเท่านั้น

6.3 สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (CIRCUIT BREAKER) ในตู้แผงสวิตช์เมน และสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติย่อย เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ยุโรป หรือญี่ปุ่นเท่านั้น

6.4 สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติต้องมี INTERRUPTING CURRENT RATING ไม่น้อยกว่า 14 kA ที่ 415 V และสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติย่อยต้องมี INTERRUPTING CURRENT RATING ไม่น้อยกว่า 10 kA ที่ 415 V การติดตั้งเป็นแบบ PLUG-IN หรือ BOLT ON

6.5 สวิตช์ตัดตอนไม่อัตโนมัติ (SAFETY SWITCH , LOAD BREAK SWITCH , ISOLATING SWITCH ) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามสหรัฐอเมริกา ยุโรป ญี่ปุ่น ต้องติดตั้งตามมาตรฐาน NEC หรือมาตรฐาน กพท., กฟภ. หรือ วสท.

6.6 แมกเนติกคอนแทคเตอร์พร้อมโอเวอร์โหลดให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ยุโรป ญี่ปุ่น ขนาดต้องไม่ต่ำกว่า 125 % ของกระแสใช้งานเต็มกำลัง

6.7 สายไฟฟ้าทั้งหมด ให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.

6.8 ชนิดของสายไฟฟ้า ให้ใช้ดังนี้



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

6.9 ขนาดสายไฟฟ้าเมนเครื่องปรับอากาศและมอเตอร์ในเครื่องเป่าลมเย็นจะต้องเป็นขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 125 % ของกระแสใช้งานเต็มที่ (FULL LOAD) โดยให้เป็นไปตามตารางที่ 6.1 และมีขนาดเล็กสุดไม่ต่ำกว่า 4 ตร.มม.

6.10 ขนาดสายไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ปรับความเร็วพัดลมและเทอร์โมสแตต ให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดไม่ต่ำกว่า 1.5 ตร.มม. สายไฟฟ้าคอนโทรล ให้ใช้สายอ่อนชนิด 300 V 70°C ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 ตร.มม.

6.11 การติดตั้งระบบสายดินตัวเครื่องปรับอากาศที่เป็นโลหะ ที่ในการทำงานปกติไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน ขนาดของสายดินให้เป็นไปตามตารางที่ 6.1 โดยต่อไปที่หลักสายดินของอาคารกรณีไม่มีหลักสายดินให้จัดทำหลักสายดินใหม่

6.12 ท่อร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุมัติแสดงเครื่องหมาย มอก.

6.13 การเดินสายไฟฟ้า ต้องเดินร้อยสายไฟฟ้าในท่อ EMT หรือ IMC ขนาดและจำนวนสายในท่อตามตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.1 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                                           |
| 10.0                            | 6.0    | 6.0                                           |
| 16.0                            | 10.0   | 10.0                                          |
| 25.0                            | 16.00  | 16.0                                          |
| 35.0                            | 25.0   | 25.0                                          |
| 50.0                            | 35.0   | 35.0                                          |
| 70.0                            | 50.0   | 50.0                                          |
| 95.0                            | 70.0   | 70.0                                          |
| 120.0                           | 95.0   | 95.0                                          |

6.14 การตัดต่อสายไฟฟ้า ให้ทำที่กล่องต่อสายและกล่องสวิตช์ เท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุงได้ง่าย

6.15 การเชื่อมต่อสายไฟฟ้าขนาดไม่เกิน 10 ตร.มม. ให้ใช้ WIRE NUT หรือ SCOTT LOCK ถ้าขนาดโตกว่า 10 ตร.ม. ให้ใช้ SPLIT BOLT หรือ SLEEVE และพันหุ้มปิดด้วยเทปพันสายไฟที่มีความต้านทานเพียงพอ

6.16 การเดินสายไฟฟ้าเข้ากับมอเตอร์แฟนคอยล์ยูนิต หรือคอนเดนซิงยูนิต ให้เดินร้อย สายใน



FLEXIBLE CONDUIT โดยที่ในส่วนของ CONDENSING ให้ใช้ FLEXIBLE CONDUIT ชนิด กันน้ำ ( RAIN TIGHT CONDUIT ) ที่ความยาวไม่เกิน 1 เมตร

6.17 ท่อร้อยสายไฟฟ้าที่เดินฝังในคอนกรีตที่รับแรงหรือนอกอาคารให้ใช้ท่อ IMC

ตารางที่ 6.2 จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้า TYPE-A ( THW ) ในท่อร้อยสายไฟฟ้า

| ขนาดระบุของท่อ<br>(มม.)<br>(นิ้ว)<br>สายไฟฟ้า ตร.มม. | จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าในท่อร้อยสายไฟฟ้า |           |         |             |             |         |             |         |             |          |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------|---------|-------------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|----------|
|                                                      | 12.7<br>1/2                             | 19<br>3/4 | 25<br>1 | 32<br>1 1/4 | 38<br>1 1/2 | 50<br>2 | 60<br>2 1/2 | 75<br>3 | 90<br>3 1/2 | 100<br>4 |
| 1                                                    | 6                                       | 10        | 18      | 31          | 45          | -       | -           | -       | -           | -        |
| 1.5                                                  | 5                                       | 10        | 14      | 25          | 35          | -       | -           | -       | -           | -        |
| 2.5                                                  | 3                                       | 5         | 9       | 16          | 22          | 38      | -           | -       | -           | -        |
| 4                                                    | 3                                       | 5         | 7       | 13          | 16          | 30      | 47          | -       | -           | -        |
| 6                                                    | 2                                       | 4         | 5       | 10          | 14          | 23      | 36          | -       | -           | -        |
| 10                                                   | 1                                       | 3         | 4       | 6           | 9           | 15      | 22          | 32      | 44          | 50       |
| 16                                                   | 1                                       | 2         | 3       | 4           | 5           | 9       | 14          | 21      | 28          | 37       |
| 25                                                   | -                                       | -         | -       | 3           | 4           | 7       | 11          | 16      | 22          | 28       |
| 35                                                   | -                                       | -         | -       | 2           | 3           | 5       | 8           | 13      | 18          | 23       |
| 50                                                   | -                                       | -         | -       | 1           | 2           | 4       | 6           | 9       | 13          | 16       |
| 70                                                   | -                                       | -         | -       | 1           | 1           | 3       | 5           | 8       | 10          | 13       |
| 95                                                   | -                                       | -         | -       | 1           | 1           | 2       | 3           | 6       | 8           | 10       |
| 120                                                  | -                                       | -         | -       | 1           | 1           | 2       | 3           | 6       | 8           | 10       |

6.18 แผงสวิตช์อัตโนมัติ ( LOAD CENTER ) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของ ประเทศไทย อเมริกา ยุโรป และญี่ปุ่น

6.19 แผงสวิตช์เมน ให้ใช้เหล็กกล้าหนาไม่ต่ำกว่า 1.5 มม.

## 7. การทาสี

วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นเหล็กทั้งหมดต้องทาสีกันสนิม 2 ชั้น และอาจต้องทาสีเพิ่มเติมเพื่อ ป้องกันสนิมและความสวยงาม ถ้ามีการเจาะช่องของอาคารหรือติดกล่องไม้อัดหุ้มท่อ และต้องแจ้ง ให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อนดำเนินการจะต้องทำการตกแต่งให้ดีขึ้นกว่าเดิม พร้อมทาสีให้สวยงามเช่นเดียวกับสีของห้องนั้นๆ ด้วย



## 8. การทดสอบ

8.1 การทดสอบให้กระทำโดยการตรวจวัดข้อมูลต่างๆ ทางด้านวิศวกรรมที่สำคัญๆ เช่น ความดันของสารทำความเย็น กระแสไฟฟ้าที่ใช้ของมอเตอร์ทุกตัว อุณหภูมิอากาศในห้องปรับอากาศ อุณหภูมิอากาศที่ออกจากคอยล์เย็น อุณหภูมิอากาศภายนอก และอุณหภูมิอากาศที่ออกจากคอนเดนซิงยูนิต การทำงานของเทอร์โมสแตต และสวิตช์คอนโทรลต่างๆ ทดสอบการไหลของน้ำทิ้ง เป็นต้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบดังกล่าว โดยมีตัวแทนของผู้ว่าจ้างควบคุมและลงนามกำกับแบบฟอร์มการตรวจวัดและการทดสอบเพื่อเสนอต่อผู้ว่าจ้างในการส่งมอบงานระบบปรับอากาศงวดสุดท้าย ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ ซึ่งรวมถึงค่ากระแสไฟฟ้าด้วย ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

8.2 ในกรณีที่ระบบท่อส่งลมเย็นเมื่อติดตั้งระบบเรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องปรับปริมาณลมที่หัวจ่ายลมทุกหัวให้มีปริมาณเท่ากับที่กำหนดไว้ในแบบและยอมให้แตกต่างกันร้อยละสิบ โดยลมเย็นที่ออกมาแต่ละหัวจ่ายต้องสมดุลกันทุกทิศทางโดยประมาณ การปรับปริมาณลมให้รับที่แผ่นของลมแล้ว หรืออาจจะปรับที่ชุดแผ่นปรับปริมาณที่หัวจ่ายลมก็ได้ แต่ต้องไม่ให้เกิดเสียงดัง

8.3 การทดสอบระบบระบายอากาศ ในกรณีที่ใช้พัดลมระบายอากาศแบบหอยโข่งหรือแบบ TURBO, AXIAL, VANE AXIAL ต้องทำการตรวจวัดปริมาณลมที่หน้ากาลมให้ได้ตามแบบ และยอมให้แตกต่างกันได้ไม่เกินร้อยละสิบ

## 9. การส่งมอบงาน

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

## 10. แบบตัวอย่างประกอบการติดตั้งระบบปรับอากาศ

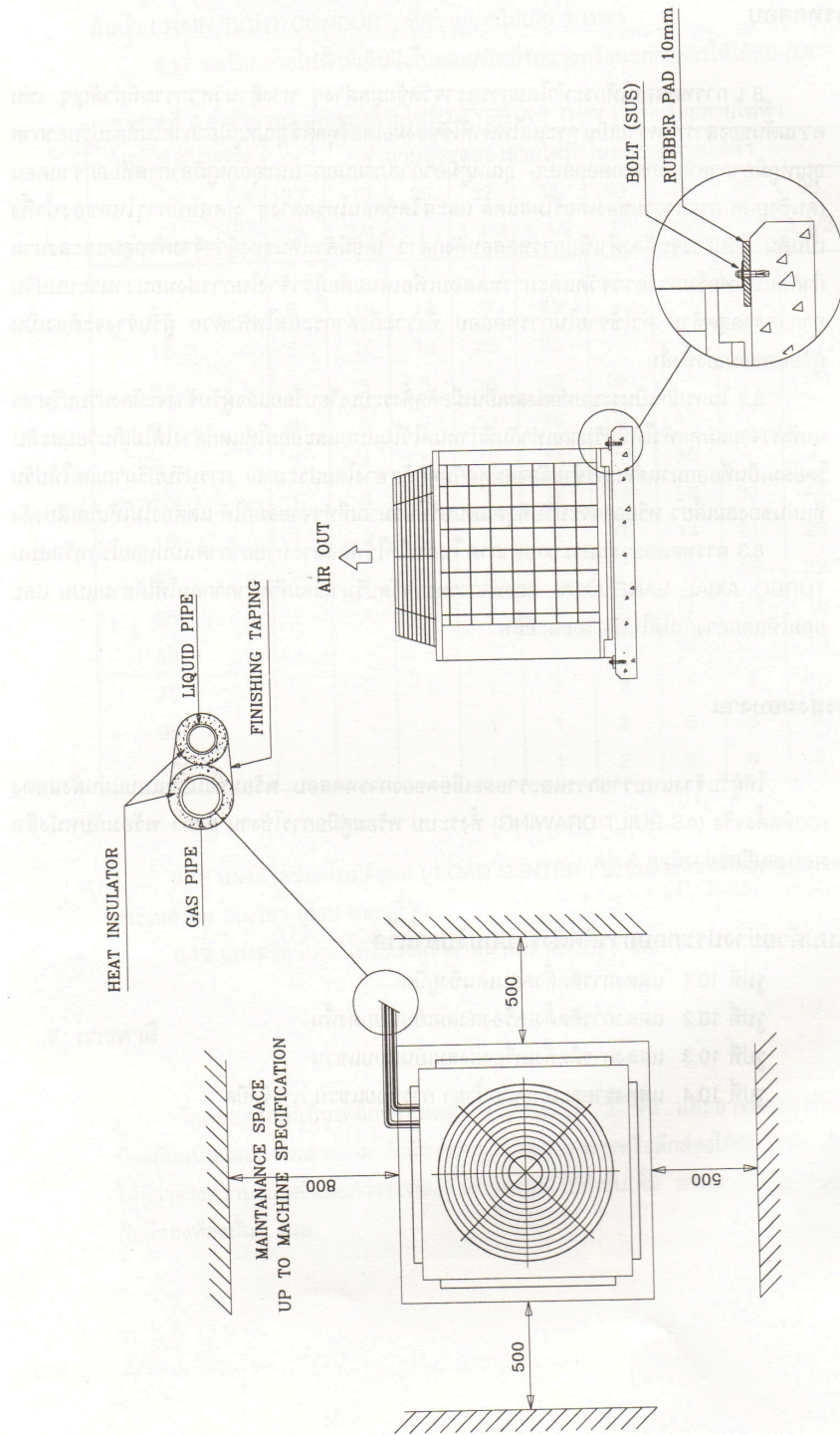
รูปที่ 10.1 แสดงการติดตั้งคอนเดนซิงยูนิต

รูปที่ 10.2 แสดงการติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นแบบตั้งพื้น

รูปที่ 10.3 แสดงการติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นแบบแขวน

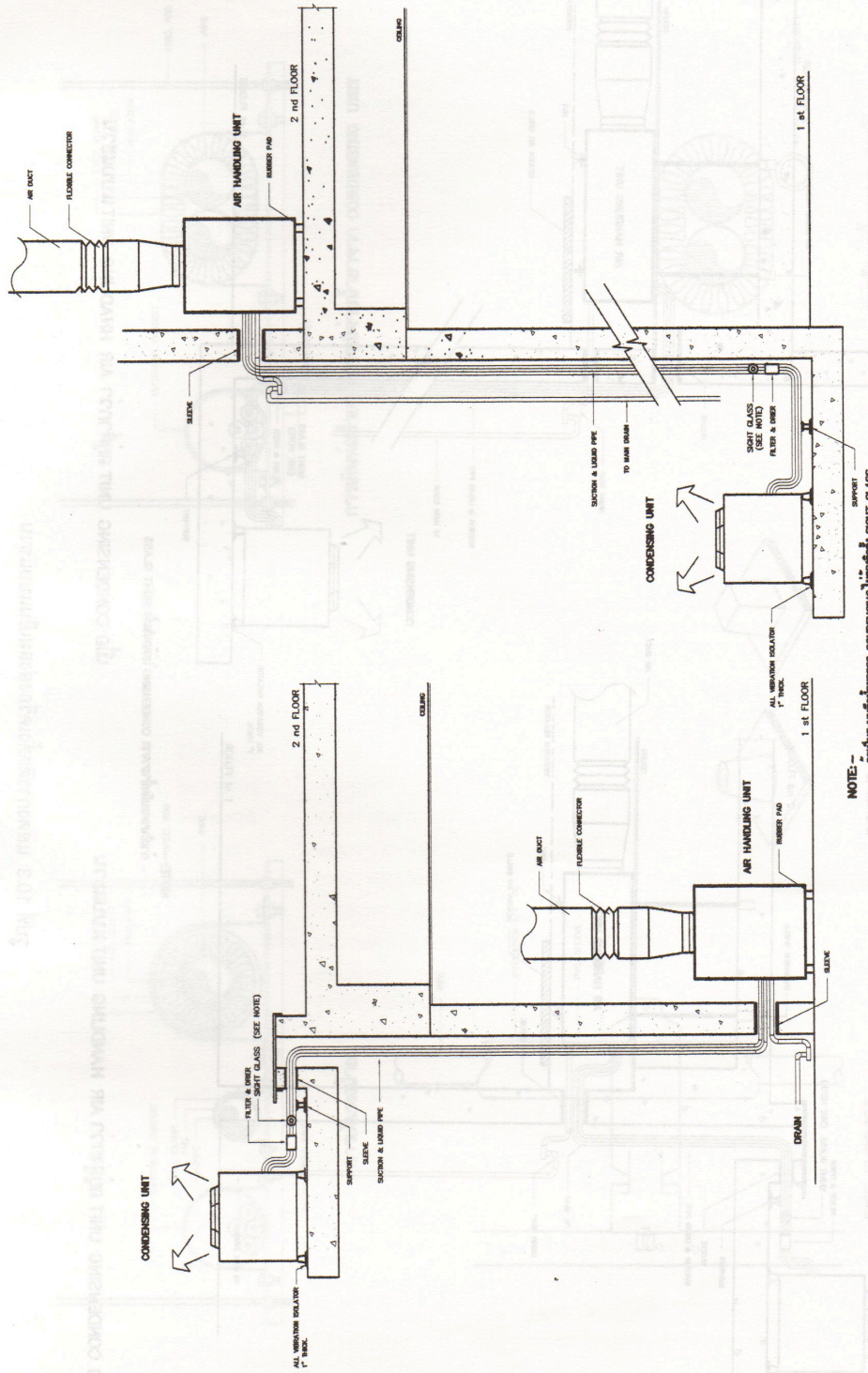
รูปที่ 10.4 แสดงรายละเอียดท่อน้ำยา การห้อยแขวน การจัดยึด





รูปที่ 10.1 แสดงการติดตั้งคอนเดนเซอร์ชนิด





NOTE:--

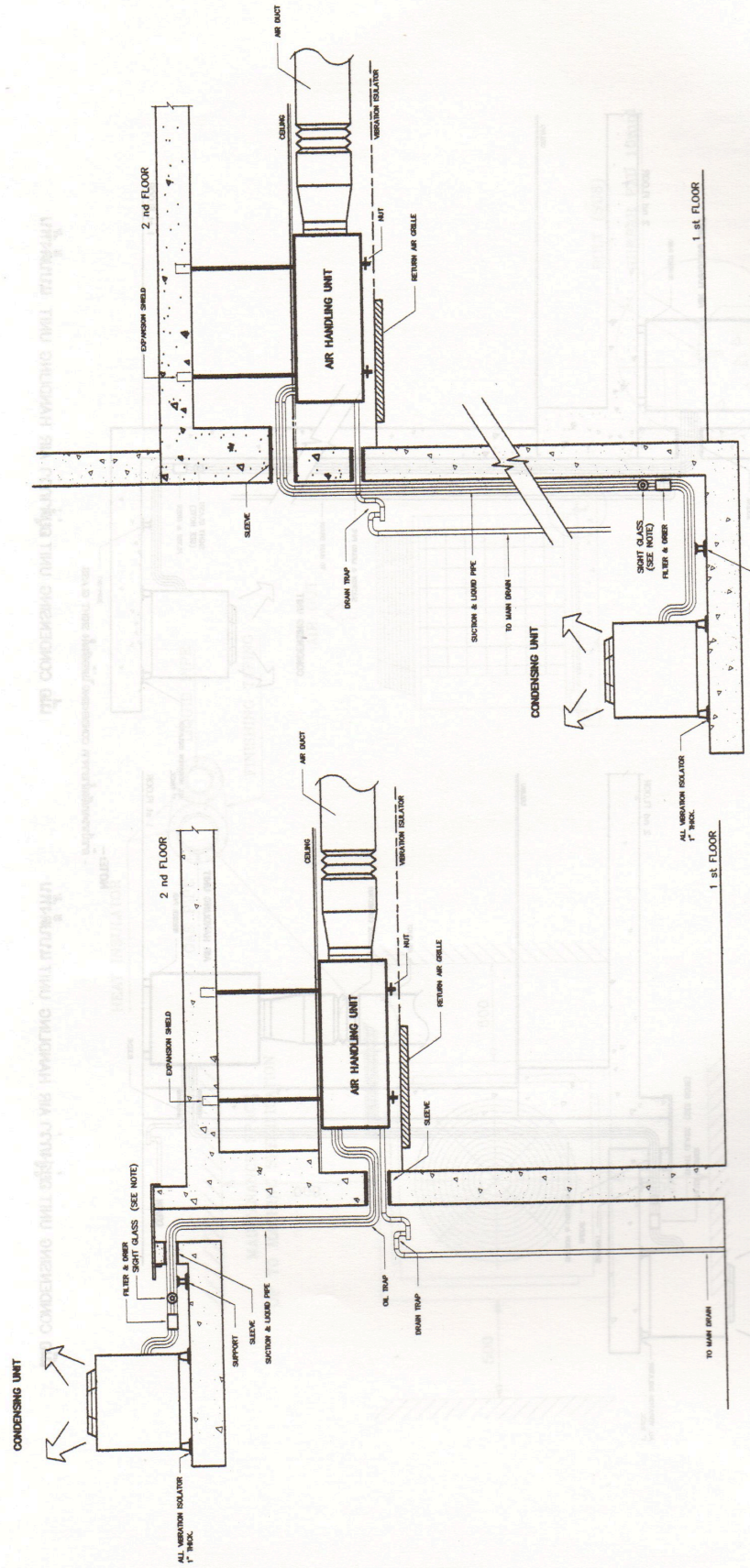
- ถ้าพบรอยรั่วอากาศ คอนเดนเซอร์ ไม่ควรใช้ SHORT GLASS

เมื่อ CONDENSING UNIT อยู่สูงกว่า AIR HANDLING UNIT แบบตั้งพื้น

เมื่อ CONDENSING UNIT อยู่ต่ำกว่า AIR HANDLING UNIT แบบตั้งพื้น

รูปที่ 10.2 แสดงการติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นแบบตั้งพื้น



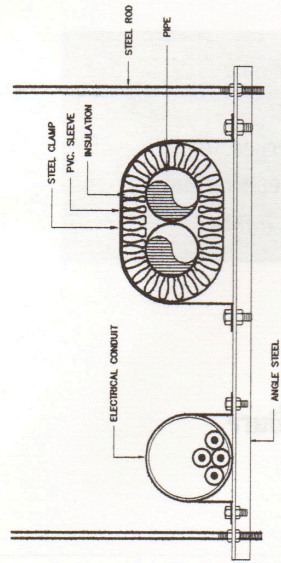


NOTE:-  
- ถ้าพบปัญหาจาก CONDENSING UNIT ให้ดูที่ SIGHT GLASS

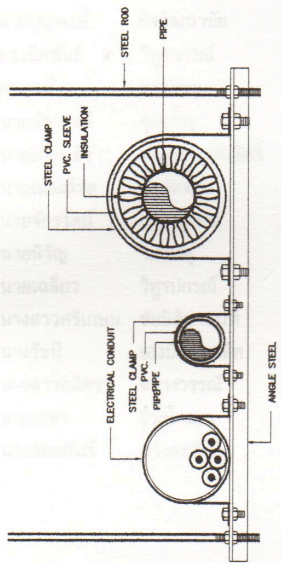
เมื่อ CONDENSING UNIT อยู่ต่ำกว่า AIR HANDLING UNIT แบบแนว

รูปที่ 10.3 แสดงการติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นแบบแนว

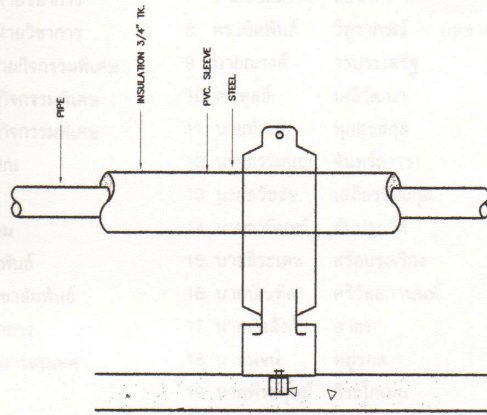




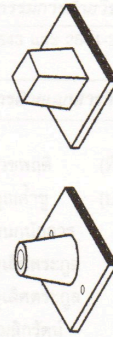
การเดินท่อน้ำยา ในกรณีจ่ายน้ำจาก CONDENSING UNIT



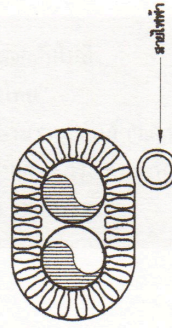
การเดินท่อน้ำยา



PIPE SUPPORT



DOUBLE DEFLECTION NEOPRENE MOUNTS



การจัดท่อน้ำยาบางกรณี

รูปที่ 10.4 แสดงรายละเอียดท่อน้ำยา การห้อยแขวน การจัดยึด



หากท่านมีข้อคิดเห็น หรือข้อแก้ไขเพิ่มเติม กรุณาส่งกลับไปที่..

**“สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย”**

เลขที่ 487 อาคาร วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.)  
ซอยรามคำแหง 39 (เทพลีลา 1) แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310  
โทรศัพท์. 02-3184119 , 02-3184123-24 โทรสาร. 02-3184120

## รายชื่อคณะกรรมการประจำปี 2544 - 2545

### รายชื่อคณะกรรมการบริหาร

ประจำปี 2544-2545

|                   |                    |                         |
|-------------------|--------------------|-------------------------|
| 1. นายชรัตน์      | สว่างวรรณ          | นายก                    |
| 2. นายวิชัย       | ลักษณะกร           | อุปนายก คนที่ 1         |
| 3. รศ.ดร.วิทยา    | ยงเจริญ            | อุปนายก คนที่ 2         |
| 4. นายบรรพต       | จำรูญโรจน์         | อุปนายก คนที่ 3         |
| 5. นางจินตนา      | ศิริสันธนะ         | เลขาธิการ               |
| 6. นายสาชล        | สตขลาลินธุ์        | เหรัญญิก                |
| 7. นายบุญพงษ์     | กิจวัฒนาชัย        | ประธานฝ่ายวิชาการ       |
| 8. ดร.เชิดพันธ์   | วิฑูราภรณ์         | กรรมการฝ่ายวิชาการ      |
| 9. ดร.ตุลย์       | มณีวัฒนา           | กรรมการฝ่ายวิชาการ      |
| 10. นายชัชวาลย์   | คุณคำชู            | กรรมการฝ่ายวิชาการ      |
| 11. นายเทียนชัย   | เลื่อนประกันสิทธิ์ | ประธานฝ่ายกิจกรรมพิเศษ  |
| 12. นายณรงค์ชัย   | ชวนัสพร            | ผู้ช่วยฝ่ายกิจกรรมพิเศษ |
| 13. นายจักรรัตน์  | ญาณสุคนธ์          | ผู้ช่วยฝ่ายกิจกรรมพิเศษ |
| 14. นายนิรันด     | ชยางศุ             | นายทะเบียน              |
| 15. นายเจสสิยา    | วิฑูรภรณ์          | ปฏิคม                   |
| 16. นางสาวศรีเกษม | ชัยปิตินานนท์      | ผู้ช่วยปฏิคม            |
| 17. นางรัชณี      | เองปัญญาเลิศ       | ประชาสัมพันธ์           |
| 18. นางสาวอลิศรา  | สว่างวรรณ          | ผู้ช่วยประชาสัมพันธ์    |
| 19. นายเกษรา      | ธีระโกเมน          | กรรมการกลาง             |
| 20. นายจักรพันธ์  | ภวังค์รัตน์        | ฝ่ายระบบสารสนเทศ        |

### รายชื่อคณะกรรมการฝ่ายวิชาการ

ประจำปี 2542-2543 และ 2544-2545

### คณะกรรมการฝ่ายเอกสารวิชาการ

|                   |                |             |
|-------------------|----------------|-------------|
| 1. รศ.ทวี         | เวชพฤติ        | (ที่ปรึกษา) |
| 2. นายชัชวาลย์    | คุณคำชู        | (ประธาน)    |
| 3. นายจิตกร       | กนกนัยการ      |             |
| 4. นายจิรพัฒน์    | จูเลิศตระกูล   |             |
| 5. นายจิรวัดน์    | จูเลิศตระกูล   |             |
| 6. นายฉัตรชัย     | โมสิรัตน์      |             |
| 7. นายชัยเอก      | สอนโพธิ์       |             |
| 8. ดร.เชิดพันธ์   | วิฑูราภรณ์     | (เลขานุการ) |
| 9. นายณรงค์       | วรประเสริฐ     |             |
| 10. ดร.ตุลย์      | มณีวัฒนา       |             |
| 11. นายทัศนัย     | พุกสุขสกุล     |             |
| 12. นายธรรมบุญ    | จันทร์ถาวร     |             |
| 13. นายธวัชชัย    | เสถียรรัตนกุล  |             |
| 14. นายธานีรินทร์ | ตันประวัติ     |             |
| 15. นายธีระเดช    | สร้อยรุ่งเรือง |             |
| 16. นายบัณฑิต     | ศรีวัลลภานนท์  |             |
| 17. นายบัลลังก์   | สาธร           |             |
| 18. นายพจน์       | หม่อรอด        |             |
| 19. นายพีระศุภม   | ธีระโกเมน      |             |
| 20. นายมิตรชัย    | อภิพัฒนะมนตรี  |             |
| 21. นายวิสุทธิ    | วงศ์โสภณศิริ   |             |
| 22. นายวุฒิชรา    | แจ้งประจักษ์   |             |





สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย  
AIR-CONDITIONING ENGINEERING  
ASSOCIATION OF THAILAND