

หมวดงานวิศวกรรมเครื่องกล

รายละเอียดมาตรฐานลิฟต์โดยสาร

ลิฟต์โดยสาร	1 ชุด
ลิฟต์โดยสาร 630 กก. แบบไม่มีห้องเครื่อง	
ระบบขับเคลื่อน	ACVVV-F-Gearless
ระบบควบคุม	Duplex collective selective control
ขนาดน้ำหนักบรรทุก	630 กิโลกรัม
ความเร็ว	60 เมตร/นาที
จำนวนชั้นที่หยุดรับส่งและประตู	7 ชั้น 7 ประตู (1-7)
ระยะลิฟต์วิ่ง	ประมาณ 19.2 เมตร
ขนาดตัวลิฟต์	กว้าง 1400 มม. ลึก 1100 มม. สูง 2239 มม. (ก่อนตกแต่งฝ้าเพดาน)
ขนาดประตูลิฟต์	กว้าง 800 มม. สูง 2100 มม. แบบเปิดออกจากกึ่งกลาง

ขนาดและระยะต่าง ๆ ของช่องลิฟต์

ขนาดภายในช่องลิฟต์	:	กว้าง 3950 มม. ลึก 1500 มม.
ความสูง Overrun	:	4300 มม.
ความลึกบ่อลิฟต์(Pit)	:	1100 มม.

การตกแต่งภายในตัวลิฟต์และประตูชานพัก (Car and Landing Architectural Finishes)

ภายในตัวลิฟต์

ผนังด้านหน้าประตู	:	Hairline Stainless Steel
ผนังด้านข้าง	:	Hairline Stainless Steel พร้อมราวจับ Stainless Steel
ผนังด้านหลัง	:	Hairline Stainless Steel พร้อมราวจับ Stainless Steel
ประตูลิฟต์	:	Hairline Stainless Steel
ฝ้าเพดาน	:	Hairline stainless steel
ไฟแสงสว่าง	:	LED
พื้น	:	Artificial Granite
บัวกันกระแทก	:	Aluminum
ธรณีประตู	:	Aluminum
กรอบประตู	:	ขนาด 50 x 50 มม., Hairline Stainless Steel
ประตูชานพัก	:	Hairline Stainless Steel

แผงปุ่มกดและไฟบอกชั้น (Boards & Indicators)

แผงปุ่มกดในตัวลิฟต์ (COP)	:	แบบ 1 แผงต่อลิฟต์ ภายในแผงปุ่มกดประกอบด้วย - ไฟบอกชั้นพร้อมลูกศร
---------------------------	---	--

- ป้ายขนาดบรรทุก
- ไฟและเสียงเตือนเมื่อน้ำหนักเกิน
- ปุ่มกดสัญญาณกรณีฉุกเฉินและ Intercom
- ไฟแสงสว่างฉุกเฉิน
- ปุ่มกดชั้นจอด
- ปุ่มเปิดประตู
- ปุ่มปิดประตู
- Reservation
- เปิด/ปิด พัดลมระบายอากาศ

ปุ่มกดอักษรเบรลล์สำหรับผู้พิการ (HCOP)

- แผงปุ่มกดหน้าชานพัก (LOP) : แบบ แต่ละชั้นมี 1 แผง
- ไฟบอกชั้นหน้าชานพัก : ประกอบด้วย
- ตัวเลขบอกชั้นพร้อมลูกศร
 - ติดตั้งรวมอยู่ในแผงปุ่มกดด้านข้างของประตูลิฟต์

A) ระบบขับเคลื่อน (Drive System)

ชนิดของเครื่อง

ใช้มอเตอร์กระแสสลับ (AC MOTOR) ชนิด Permanent Magnet เบริดแม่เหล็กไฟฟ้าประกอบเป็นชุดเดียวกันควบคุมการขับเคลื่อนด้วยระบบ Variable voltage variable frequency (ACVVVF) โดยผ่านวงจร Solid state thyristor feedback controlled AC drive motor ซึ่งจะถูควบคุมจากระบบคอมพิวเตอร์

- ระบบไฟฟ้า : สำหรับไฟฟ้าของระบบ 3 เฟส 5 สาย 380 โวลท์ 50 ไซเคิล +5%-10%
- สำหรับไฟฟ้าแสงสว่าง 1 เฟส 3 สาย 220 โวลท์ 50 ไซเคิล +5%-10%

B) หมวดระบบควบคุม (Control System)

การทำงาน

ลิฟต์ทำงานโดยสามารถหยุดรับส่งผู้โดยสารได้ทุกชั้นทั้งขาขึ้น และขาลงโดยใช้ Micro-computer คำนวณ และประมวลผลของลิฟต์ เพื่อให้ลิฟต์ไปทำการรับ หรือส่งผู้โดยสารให้ถึงจุดหมายโดยใช้เวลาน้อยที่สุด

โปรแกรมการใช้งาน

Overload control

มีเสียงสัญญาณแจ้งให้ทราบว่าลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเกินพิกัดและมีสัญญาณเตือนให้ผู้โดยสารทราบว่าลิฟต์จะไม่ทำงาน และประตูจะเปิดค้างจนกว่าน้ำหนักบรรทุก จะลดลงอยู่ในระดับที่ลิฟต์จะทำงานได้ตามปกติ

Full load by-pass

เมื่อลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเต็มพิกัดแล้วลิฟต์จะวิ่งผ่านชั้นต่างๆ โดยไม่หยุดรับส่งผู้โดยสารที่เรียกจากแผงปุ่มกดตามชั้น แต่จะหยุดตามชั้นโดยเรียกจากแผงปุ่มกดภายในตัวลิฟต์เท่านั้น แต่จะมีลิฟต์เครื่องอื่นภายในกลุ่มวิ่งมาจอดรับ

Lift alarm

เมื่อผู้โดยสารกดปุ่มสัญญาณขอความช่วยเหลือในตัวลิฟต์เสียงสัญญาณจะเตือนไปยังห้องเครื่องลิฟต์ของอาคาร และระบบการติดต่อภายในจะสามารถใช้งานได้เมื่อผู้โดยสารกดปุ่มสัญญาณขอความช่วยเหลือและระบบการติดต่อภายในนี้ใช้กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่สำรอง ทำให้ถึงแม้กระแสไฟฟ้าภายนอกดับระบบนี้ก็ยังสามารถใช้งานได้

Car fan and light automatic switched off

พัดลมระบายอากาศและไฟแสงสว่างในตัวลิฟต์จะหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ เมื่อไม่มีการใช้งานในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

Car fan manually switched

ในแผงควบคุมลิฟต์จะมีสวิทช์หยุดการทำงานของพัดลมระบายอากาศเมื่อไม่ต้องการใช้งาน

Emergency light in the car operating panel

ในกรณีที่กระแสไฟฟ้าภายนอกดับ ไฟฉุกเฉินในแผงควบคุมลิฟต์จะสว่างขึ้นโดยใช้ไฟจากแบตเตอรี่ ซึ่งแบตเตอรี่นี้จะจ่ายไฟให้แก่ alarm และ intercom ด้วย

Electronic door safety

"Infra Red Light Curtain" เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งที่บ้านประตูลิฟต์ ซึ่งมีลำแสงอินฟราเรด ฉายจากแผงกระจาย ลำแสงที่ติดตั้งอยู่ ณ ขอบประตูด้านหนึ่งไปยังแผงรับแสงที่ติดตั้งอยู่ ณ ขอบประตูอีกด้านหนึ่ง ซึ่งสามารถป้องกันผู้โดยสาร หรือสิ่งของมิให้ถูกประตูหนีบโดยปราศจากการสัมผัส และที่บ้านประตูชานพักทุกชั้นสามารถเปิดได้ในกรณีฉุกเฉินโดยใช้ กุญแจเฉพาะ

Reservation control

โดยใช้สวิทช์กุญแจในตัวลิฟต์ เพื่อแยกลิฟต์ออกจากระบบจากการทำงานโดยอัตโนมัติ มาเป็นการทำงานโดยอิสระ ด้วยการควบคุมจากคำสั่งภายในตัวลิฟต์ เท่านั้น

Anti- nuisance

เพื่อเป็นการป้องกันการใช้ลิฟต์อย่างไม่เหมาะสม ในกรณีที่มีการกดปุ่มบังคับภายในตัวลิฟต์โดยที่ไม่มีผู้โดยสารอยู่ภายในลิฟต์จะจอดบริการ 2 ชั้นถัดไปและจะยกเลิกคำสั่งที่เหลือทั้งหมด

Fireman's control

เมื่อได้รับสัญญาณจากแผงควบคุมระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ลิฟต์ทุกเครื่องจะถูกบังคับโดยอัตโนมัติ ให้ลงมาชั้น Main lobby โดยไม่แวะจอดรับระหว่างทางพร้อมทั้งเปิดประตูให้ผู้โดยสารที่อยู่ในลิฟต์ออกไปจากลิฟต์ จากนั้นลิฟต์ทุกเครื่องจะหยุดทำงาน

ARD (Automatic Rescue Device)

เมื่อระบบไฟฟ้าปกติที่จ่ายให้ระบบลิฟต์ขัดข้อง ลิฟต์ทุกเครื่องที่กำลังทำงานอยู่ จะหยุดทำงานภายในระยะเวลาหนึ่ง และระบบ ARD (Automatic rescue device) จะจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับตัวลิฟต์ และขับเคลื่อนลิฟต์ไปยังชั้นจอดที่ใกล้ที่สุดพร้อมเปิดประตูไว้ให้ผู้โดยสารออกมา (ประมาณไม่เกิน 30 วินาที) แล้วประตูจะปิดเองด้วยกลไกของ Mechanic เมื่อไฟฟ้าจริงกลับมาลิฟต์ก็จะรีเซ็ตตัวเองลงจอดชั้น Main

C) อุปกรณ์ที่รองรับการกระแทก

มีที่รองรับการกระแทกของตัวลิฟต์และลูกถ่วงเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายติดตั้งที่กันบอลลิฟต์เป็นแบบ Spring buffer สำหรับลิฟต์ที่มีความเร็วไม่เกิน 1 เมตรต่อวินาที และเป็นแบบ Oil buffer สำหรับลิฟต์ที่มีความเร็วเกิน 1 เมตรต่อวินาที

D) รางลิฟต์ และรางลูกถ่วง

เป็นรางเหล็กรูปตัว 'T' ใช้สำหรับลิฟต์โดยเฉพาะผิวหน้ารางเรียบมีขนาดมาตรฐานที่จะรับความเร็วและน้ำหนักของตัวลิฟต์เมื่อบรรทุกน้ำหนักเต็มที่ได้โดยปลอดภัย และมีที่เก็บน้ำมันติดอยู่กับตัวลิฟต์และโครงน้ำหนักถ่วง (เฉพาะสำหรับอุปกรณ์นำร่องแบบ sliding guides) เพื่อให้การหล่อลื่นแก่รางลิฟต์ตลอดเวลาสม่ำเสมอ

E) อุปกรณ์นำร่อง

เป็นแบบ Sliding guides โดยจะใช้ทั้งตัวลิฟต์และน้ำหนักถ่วง

F) อุปกรณ์ตรวจจับความเร็ว

ในกรณีที่ลิฟต์มีการขับเคลื่อนขึ้นหรือลงเกินกว่าอัตราความเร็วที่กำหนด ระบบนี้จะส่งสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์ให้ระบบควบคุม เพื่อตัดกระแสไฟเข้ามอเตอร์ขับเคลื่อนอันจะทำให้ระบบเบรกทำงาน

G) Safety Gear

เป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันมิให้ลิฟต์เคลื่อนที่มายังชั้นล่างอย่างรวดเร็วเกินอัตราความเร็วที่กำหนดโดยอุปกรณ์นี้จะติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถชดเชยความเร็วของลิฟต์และยึดตัวลิฟต์ไว้กับรางโดยมิให้เคลื่อนที่ พร้อมตัดกระแสไฟฟ้าที่เข้ามอเตอร์ขับเคลื่อนทำให้ลิฟต์หยุดการทำงานทันที

H) ทางออกฉุกเฉิน

จะอยู่ด้านบนของฝ้าเพดานโดยจะสามารถเปิดได้จากด้านบนนอกตัวลิฟต์

I) การป้องกันสนิม

วัสดุที่เป็นโลหะทุกชิ้น จะได้รับการป้องกันสนิมโดยการพ่น หรือทาสีกันสนิมอย่างดี

J) ความปลอดภัย

ระบบความปลอดภัยมีดังนี้

1. ระบบป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร +/- 10%
2. ระบบป้องกันไฟกลับเฟส หรือแรงดันแต่ละเฟสไม่เท่ากัน +/- 10%
3. ระบบป้องกันมอเตอร์เกินกระแสเกินกำหนด +/- 10%
4. ระบบป้องกันมอเตอร์ร้อนเกินกำหนด
5. ระบบ Inter lock ของประตูชานพัก ซึ่งมีระยะห่างของประตูชานพักห่างกันได้ไม่เกิน 3 มม.
ถ้าห่างมากกว่านี้ ลิฟต์จะไม่วิ่งเพื่อป้องกันอันตราย
6. อุปกรณ์ป้องกันลิฟต์วิ่งเลยชั้น Stop up/down limited switch จะหยุดลิฟต์ทันที ในกรณีที่ระบบการจอดชั้นอัตโนมัติเกิดขัดข้อง, Final up/down limited switch ซึ่งติดตั้งอยู่ช่วงบนสุดและล่างสุดของชองลิฟต์ ระบบนี้จะทำงานทันทีเมื่อลิฟต์วิ่งเลยชั้นบนสุดและล่างสุดของอาคาร
7. แผงสวิทช์ที่หลังคาสำหรับการตรวจสอบและบำรุงรักษา
8. อุปกรณ์หมุนลิฟต์ขึ้นลงในกรณีขัดข้อง (เนื่องจากไม่มีไฟฟ้า)

รายชื่อผลิตภัณฑ์มาตรฐาน

SCHINDLER ,MITSUBISHI,TOSHIBA

ระบบปรับอากาศ

ขอบเขตของงาน ของโครงการ ประกอบด้วย

1. จัดหาและติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ที่ไม่เล็กกว่าที่กำหนดไว้ในแบบแปลน และรายการพร้อมส่วนประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็นที่ต้องใช้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ใช้งานได้ตาม

จุดประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

2. ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามที่กำหนดในแบบแปลน และรายการ ถึงแม้ว่างานบางอย่างมีแสดงในแบบแต่ไม่ปรากฏในรายการ หรือมีกำหนดในรายการแต่ไม่แสดงในแบบผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานนั้นเช่นกัน เหมือนกับว่า ได้แสดงไว้ทั้งสองแห่ง งานที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต้องทำเพื่อให้งานลุล่วงถูกต้องตามหลักวิชา แต่ไม่ได้บ่งใน แบบและรายการ และ /หรือ ในบัญชีรายชื่อ รายการวัสดุและอุปกรณ์ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำให้ถูกต้อง ครบถ้วนโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น และจะไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพื่อเติมอีกจากผู้ว่าจ้าง
3. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตรวจสอบแบบแปลนทั้งแบบสถาปัตย์กรรม แบบไฟฟ้า แบบโครงสร้าง แบบ เครื่องปรับอากาศ แบบประปาที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการตรวจสอบสถานที่ ติดตั้ง (ถ้าเห็นว่าจำเป็น) และทำการ สรรวจระบบไฟฟ้าที่จะใช้กับเครื่อง ก่อนดำเนินการจัดหา และติดตั้งเครื่อง การเจาะรูการเว้นช่อง ฯลฯ ที่ จำเป็นต้องทำในสถานที่ติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบดำเนินการเองทั้งสิ้นรวมทั้งการซ่อมแซมอาคารใช้กลับ

ผู้สถาปนาติดตั้งเดิมทั้งหมด โดยเป็นค่าใช้จ่ายผู้รับจ้าง

4. ประสานงานกับผู้รับจ้างงานก่อสร้าง และรายอื่น ๆ ของผู้ว่าจ้าง เพื่อให้การปฏิบัติงานตามรายการก่อสร้างงานระบบปรับอากาศเสร็จสิ้นเรียบร้อยสมบูรณ์ใช้งานได้
5. ตำแหน่งท่อ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในฝ้าเพดาน ให้จัดเตรียมช่องที่เหมาะสมสำหรับตรวจสอบดูแลรักษาและทำความสะอาดได้ โดยตำแหน่งต่าง ๆ ของช่องที่จัดทำต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเอง
6. เครื่องเป่าลมเย็นชนิดที่แขวนในฝ้าเพดาน ให้จัดเตรียมช่องที่เหมาะสมสำหรับตรวจสอบ ดูแลรักษา และทำความสะอาดเครื่องได้ โดยตำแหน่งต่าง ๆ ของช่องที่จัดทำต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย
7. จัดเตรียมช่องทะลุพื้น คาน หรือผนัง (SLEEVE OR BLOCKOUT) สำหรับท่อต่าง ๆ

8. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ทางการติดตั้ง รวมทั้งเครื่องมือเครื่องใช้และแรงงานทุกชนิดที่จำเป็นสำหรับ

งานระบบปรับอากาศนี้และงานที่เกี่ยวข้อง โดยครบถ้วนตามที่ปรากฏในแบบหรือรายละเอียดที่กำหนดไว้ จนกระทั่งใช้งานได้ตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง นอกจากนี้จะต้องมีวิศวกรทางด้านเครื่องกล สำหรับควบคุมงานนี้โดยตลอดขอบเขตงานจะรวมไปถึงรายการต่อไปนี้

1.1 ระบบปรับอากาศ

1.2 ระบบระบายอากาศ

1.3 ระบบกระจายลมเย็น

1.4 ระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ

1.5 เทอร์โมมิเตอร์ และมาตรวัดความดัน

1.6 WATER TREATMENT (ไม่ได้ระบุในแบบ)

1.7 ฉนวนกันความร้อน

1.8 มอเตอร์ไฟฟ้าและผู้ควบคุม

1.9 ท่อลมระบายควันห้องครัว

1.10 การเจาะ ปะ และวางท่อสลีฟ ของระบบปรับอากาศและระบายอากาศ 1.11 วงกบไม้สำหรับหัวจ่าย หัวลม กลับและพัดลมดูดอากาศ

1.12 การทดลองเครื่องและแต่งระบบ

1.13 RETURN AIR CHAMBER (ไม่ใช้ (Return in ceiling))

9 รายละเอียดคุณลักษณะเครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วน อินเวอร์เตอร์

9.1 ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน อินเวอร์เตอร์ (Split Type Inverter Air Conditioners) ทุกขนาดที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อเดียวกัน ประกอบเรียบร้อยทั้งหมดมาจากโรงงานผู้ผลิต

1.2 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001, ด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001 หรือมีมาตรฐาน CE (Certificate of European) ซึ่งทำการจัดจำหน่ายในประเทศไทยมาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี

9.2 รายละเอียดเครื่องปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศต้องสามารถประหยัดพลังงานได้ไม่น้อยกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับระบบปรับอากาศเดิม ให้สามารถทำงานโดยค่ากระแสไฟต่ำสุดแม้จะมีผู้ใช้เครื่องปรับอากาศอยู่ในห้องเพียง 1-2 คน เครื่องปรับอากาศจะสามารถปรับลด ค่าความเย็นจากสูงสุดซึ่งสามารถใช้กับคนทั้งห้องในบริเวณกว้างให้ลดการทำงาน โดยให้ความเย็นคือต่ำสุดได้ถึง 12,000 บีทียูต่อชั่วโมง เครื่องปรับอากาศทุกเครื่องจึงจะต้องเป็นระบบอินเวอร์เตอร์ซึ่งสามารถเร่ง หรือลดการทำงานได้โดยการเปลี่ยน ความถี่ของไฟฟ้าและจะต้องใช้คอมเพรสเซอร์อินเวอร์เตอร์ชนิดกระแสตรง (Direct Current) ทุกลูกเพื่อการประหยัดพลังงาน สูงสุด ไม่สามารถใช้คอมเพรสเซอร์แบบความเร็วรอบคงที่ (Fixed Speed Compressor) ทำงานร่วมกับคอมเพรสเซอร์ อินเวอร์เตอร์(Inverter Compressor) ได้ เครื่องปรับอากาศต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่เป็น ของเก่าเก็บ และผลิตมาแล้วไม่เกินกว่า 2 ปี ใช้น้ำยา R-410A

หรือ น้ำยา R-32 เป็นสารทำความเย็น และแต่ละชุดมีค่าขีดความสามารถทำความเย็นรวมสุทธิของเครื่องปรับอากาศ ไม่น้อยกว่าค่าปีที่อยู่ที่ชั่วโมงตามที่กำหนด ในแบบ เมื่อทดสอบวัดที่สภาวะอุณหภูมิอากาศภายในห้อง 27°C DB/ 19°C WB อุณหภูมิอากาศภายนอกห้อง 35°C DB/24°C WB

9.2.1 รายละเอียดคุณลักษณะเครื่องปรับอากาศอินเวอร์เตอร์ แบบติดผนัง

■ คุณลักษณะเครื่องเป่าลมเย็น หรือคอยล์เย็น

- เครื่องปรับอากาศอินเวอร์เตอร์ซึ่งสามารถปรับระดับการทำความเย็นความเย็นต่ำสุด สูงสุดตาม ความ ต้องการความเย็นในห้อง โดยระบบสามารถตรวจสอบความต้องการความเย็นของห้อง และ ปรับระดับกำลัง การทำความเย็นให้เหมาะสมกับความต้องการดังกล่าวได้ โดยต้องมีช่วงการทำความ เย็นต่ำสุดและสูงสุด ที่ทำได้เป็นไปตามข้อกำหนด
- เครื่องปรับอากาศติดผนัง (Wall Type) ขนาดไม่เกิน 28,000 บีทียูต่อชั่วโมง ที่เสนอต้องได้รับการ รับรอง มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2134- 2553
- เครื่องปรับอากาศแขวนใต้ฝ้า (Ceiling Type) ขนาดไม่เกิน 24,200 บีทียูต่อชั่วโมง ระบบการ กระจายลมสามารถปรับการกระจายลมแนวตั้ง (Up-Down Swing) ได้ไม่น้อยกว่า 4 รูปแบบ และ สามารถปรับแบบการส่ายกระจายลมแนวนอน (Left-Right Swing) ได้ไม่น้อยกว่า 5 แบบ มีแผ่น กรองอากาศ สามารถถอดออกจากด้านบนของตัวเครื่องโดยตรงเพื่อสะดวกและง่ายสำหรับ การทำ ความสะอาด สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาด 29,000 – 48,000 บีทียูต่อชั่วโมง การทำงานของ เครื่องส่งลมเย็นต้องมีความดังของเครื่อง ไม่เกินมาตรฐาน NC LEVEL ซึ่งวัดค่า ความดังแบบ SPL (SOUND PRESSURE LEVEL) ต้องดังไม่เกิน 51 dB (A) ที่ความเร็วลมสูงสุด
- เครื่องปรับอากาศฝังบนฝ้า ลมเป่า 4 ทิศทาง (4-Way Cassette Type) ขนาดไม่เกิน 24,200 บีทียู ต่อชั่วโมง ตัวถังทำจากแผ่นเหล็กที่ผ่านขบวนการกันสนิมและผ่านกระบวนการเคลือบ และอบสี ทางไฟฟ้า (Electro-Powder Painting Processes) ระบบการกระจายลมสามารถปรับการกระจาย ลมแนวตั้ง (Up-Down Swing) ได้ไม่น้อยกว่า 4 รูปแบบ มีมุดูดน้ำทิ้ง (Drain Pump) สามารถยกน้ำ ได้ไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตร ในแนวตั้งนับจากหน้ากากเครื่อง สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาด 29,000 – 45,000 บีทียูต่อชั่วโมง มีมุดูดน้ำทิ้ง (Drain Pump) สามารถยกน้ำได้ไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร ในแนวตั้งนับจากหน้ากากเครื่อง
- ตัวถังคอยล์เย็น ทำจากพลาสติก ฉีดขึ้นรูปจากโรงงาน หรือทำจากแผ่นเหล็กที่ผ่านขบวนการกัน สนิม และขึ้นรูปจากโรงงานผู้ผลิต และผ่านการทดสอบรั่วจากโรงงานเรียบร้อยแล้ว
- พัดลมเป็นพลาสติกใบพัดแบบ Cross flow fan, Turbo, Sirocco หรือขับเคลื่อนโดยตรงด้วย มอเตอร์ ใบพัดลมทำจากพลาสติกหรือโลหะอย่างดี และได้รับการถ่วงดุลจากโรงงาน
- มอเตอร์พัดลม เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง สามารถปรับความเร็วรอบได้ 5 จังหวะ (High- Medium-Low-Quiet-Auto) และมีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์
- คอยล์เย็นเป็นท่อทองแดงแบบไม่มีตะเข็บอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมซึ่งยึดติดกันอย่างสม่ำเสมอโดย วิธีกล (Mechanical Bonding) และผ่านการทดสอบรั่วจากโรงงานเรียบร้อยแล้ว
- ใช้ไฟฟ้าระบบ 220 V / 1 Ph. / 50 Hz หรือ 380 V / 3 Ph. / 50 Hz

- ระบบไฟฟ้าและการควบคุม ใช้ระบบไมโครโพรเซสเซอร์คอนโทรล ซึ่งอุปกรณ์ควบคุมสามารถใช้เป็นแบบรีโมทที่มีสาย (Wired Remote Control Unit) หรือรีโมทไร้สาย (Wireless Remote Control Unit) พร้อมมีระบบตรวจสอบและสามารถแจ้งความผิดปกติของเครื่องได้ในขณะที่เครื่องทำงานผิดปกติ
 - มีระบบหน่วงเวลาสตาร์ทคอมเพรสเซอร์ (Anti-Recycle Timer) เป็นเวลา 3 นาทีเพื่อป้องกันคอมเพรสเซอร์เสียหาย
- คุณลักษณะเครื่องเป่าลมร้อน หรือ คอยล์ร้อน
- ตัวถัง ทำจากแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและผ่านกระบวนการเคลือบ และอบสี ทางไฟฟ้า (Electro-Powder Painting Processes) ที่ผ่านการขึ้นรูปจากโรงงานเดียวกัน ในการผลิตและประกอบพร้อมเสร็จ
 - เครื่องถูกประกอบเรียบร้อยและผ่านการทดสอบจากโรงงาน ระบบมีการระบายความร้อนด้วยอากาศโดย เป่าออกทางด้านข้าง พร้อมเติมน้ำยาทำความเย็นมาเรียบร้อย พอเพียงต่อการเดินท่อน้ำยา ระหว่างคอยล์ร้อนกับคอยล์เย็น
 - คอยล์ร้อนทำจากวัสดุท่อทองแดง แบบไม่มีตะเข็บอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมซึ่งยึดติดกัน อย่างสม่ำเสมอ
 - โดยวิธีเชิงกล (Mechanical Bonding) และผ่านการทดสอบรั่วจากโรงงานเรียบร้อยแล้ว
 - คอมเพรสเซอร์ เป็นแบบ Rotary Inverter ซึ่งมีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์
 - พัดลมคอยล์ร้อน เป็นแบบใบพัดแกน (Propeller Fan) ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์โดยผ่านการถ่วงดุลย์จากโรงงาน
 - มอเตอร์พัดลม มีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์
 - ระบบไฟฟ้า 220 V / 1 Ph / 50 Hz หรือ 380 V / 3 Ph. / 50 Hz
 - มีระบบป้องกันความเสียหายจากฟ้าผ่า, ระบบป้องกันความเสียหายจากไฟฟ้าตก – เกิน ได้ถึง $\pm 10\%$ จากมาตรฐานที่ระบุ และระบบป้องกันการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก ซึ่ง ตามมาตรฐาน CE ของยุโรป
 - เนื่องจากประเทศไทยมีอากาศร้อนขึ้นอย่างต่อเนื่องประกอบกับอาจมีอาคารสำนักงาน ที่มีข้อจำกัดด้านพื้นที่ในการติดตั้งเครื่องระบายความร้อน (Outdoor Unit) ซึ่งอาจทำให้เกิดความร้อน สะสมจากปริมาณเครื่องระบายความร้อนที่อยู่ใกล้กัน หรือมีโอกาสที่ลมจากอาคารภายนอก จะย้อนกลับมา ส่งผลให้บริเวณสถานที่ติดตั้งเครื่องระบายความร้อน ไม่สามารถระบายลมร้อนออก นอกอาคารจนเกิด ความร้อนสะสม ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น ในกรณีที่หากเกิดเหตุดังกล่าว เครื่องระบายความร้อน สามารถทำงานได้แม้อุณหภูมิอากาศ โดยรอบเครื่องระบายความร้อนจะสูงถึง 46 องศาเซลเซียส

9. การรับประกันและบริการ

หลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องให้การรับประกันอุปกรณ์และการติดตั้งพร้อมทั้ง

บริการให้โดยไม่คิดมูลค่า เป็นเวลา 2 ปี

10.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความเสียหายต่าง ๆ ดังนี้

- ความเสียหายที่เกิดขึ้นแก่เครื่อง และอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบปรับอากาศ อันเนื่องมาจากวัสดุ และฝีมือ ที่ใช้ในการผลิต และอุปกรณ์แต่ละชิ้นไม่ดีพอ
- ความเสียหายที่เกิดแก่ระบบต่าง ๆ ของระบบปรับอากาศ เช่น ระบบท่อน้ำยา ท่อลม ฯลฯ ซึ่งเกิดจากฝีมือในการประกอบหรือติดตั้งของผู้รับจ้างไม่ดีพอ
- ทั้งสองกรณีดังกล่าวข้างต้นนี้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนเครื่องมือหรือ ชิ้นส่วนของอุปกรณ์ หรือชิ้นส่วนของเครื่องอุปกรณ์ หรือชิ้นส่วนอุปกรณ์ให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายแก่ผู้ว่าจ้าง และต้องทำการโดยรวดเร็วไม่บังเกิดความเสียหายต่อการใช้งานของผู้ว่าจ้าง

10.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดการให้มีการบริการ ล้างเครื่อง ปรับอากาศ โดยไม่ คิดค่าจ้างต่อผู้ว่าจ้าง ตลอด

ระยะเวลา 2 ปี ดังนี้

- - ล้างย่อย 3 เดือนต่อครั้ง
- - ล้างใหญ่ 6 เดือนต่อครั้ง
- ส่งวิศวกรมาทำการตรวจเช็คการทำงานของระบบปรับอากาศ

- ทำรายงานตรวจสอบทุกครั้งที่มาตรวจเช็ค และเสนอให้ความเห็นแก่เจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้าง 9.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเจ้าหน้าที่ทางเทคนิค ซึ่งมีความสามารถในการควบคุมการเดินเครื่อง และ

อุปกรณ์ของระบบปรับอากาศมาประจำที่อาคาร เพื่อทำการให้เครื่องทำงานได้ตามปกติ และฝึกสอนช่างของผู้ว่าจ้างให้สามารถควบคุมระบบปรับอากาศและระบายอากาศจนสามารถที่จะดำเนินการเองได้ มีกำหนดอย่างน้อย 90 วัน

10.3 ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรเครื่องกล ควบคุมการติดตั้งระบบปรับอากาศให้เป็นไปตามมาตรฐาน

11. SHOP DRAWING และของตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบ SHOP DRAWINGS และตัวอย่างอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ให้ คณะกรรมการ พิจารณาก่อน ดาเนินการติดตั้ง โดย SHOP DRAWING จะต้องแสดงถึงการติดตั้งอย่างละเอียดของ เครื่องปรับอากาศ และอื่น ๆ แสดงการเดินท่อของท่อลมท่อน้ำยาตลอดจนแสดงรายละเอียดที่เชื่อมต่อกับงานอื่น ๆ เช่น โครงสร้าง , ไฟฟ้า , สุขาภิบาล ฯลฯ

12. หนังสือคู่มือ และคำแนะนำการใช้

12.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งหนังสือคู่มือในการใช้ และบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ จำนวน 2 ชุด ให้แก่ผู้ ว่าจ้าง ก่อนที่จะส่งมอบงาน

12.2 ผู้รับจ้างจะต้องให้คำแนะนำและสาธิตแก่ผู้ว่าจ้างหรือพนักงานของผู้ว่าจ้างในเรื่องการใช้ บารุงรักษา เครื่องมือเครื่องใช้และอุปกรณ์ต่าง ๆ จนกว่าผู้ว่าจ้างหรือพนักงานของผู้ว่าจ้าง สามารถดำเนินการด้วย ตนเองได้

13. แบบก่อสร้างจริง

หลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบก่อสร้างจริง เพื่อส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่ง มอบงาน

14. การทาสี

อุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องทาสีดังนี้

14.1 ท่อน้ำตากแดดตากฝนเหนือหลังคา ทาด้วย “ HWAVY COAT BITUMINOUS SOLUTION PAINT “

14.2 ท่อเหล็กดาก่อนหุ้มฉนวน ทาด้วย “ ZINC CHOMATE PRIMER “

14.3 ที่แขวนท่อ เหล็กยึด และงานเหล็กอื่นๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับท่อ ทาด้วย “ ZINC CHOMATE PRIMER “

14.4 Fan coil unit , Air Handling และอื่น ๆ จะต้องได้รับการทาสีและซ่อมสีใน สถานที่ก่อสร้าง ตรงส่วนที่เกิดการขีดข่วน และบุบสลายอันเกิดจากการขนส่งหรือฝุ่นละอองขณะก่อสร้าง

15. ท่อสลีฟ การเจาะช่อง และการอุด

15.1 ตรงที่ท่อ ปล่อย ฯลฯ จะต้องเดินผ่านคาน ฝ้า หรือ กาแพง หรือ สิ่งก่อสร้าง หรือ คอนกรีต ให้ เป็นหน้าที่ ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและติดตั้งสลีฟ หรือเว้นที่ไว้เท่าที่จำเป็น

15.2 ทุกครั้งที่ผู้รับจ้างจะทำการเจาะ ตัด ปะ เพื่อติดตั้งใด ๆ เกี่ยวกับงานของตน จะต้องขอความเห็นชอบต่อผู้ ว่าจ้าง หรือ วิศวกรผู้ออกแบบ

15.3 ท่อสลีฟที่ผ่านกาแพงภายนอก จะต้องป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านได้

15.4 ท่อสลีฟที่ผ่านกาแพงอิฐภายใน จะต้องใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี

15.5 ท่อสลีฟผ่านกาแพงภายในที่ทำด้วยวัสดุอื่น ๆ นอกเหนือไปจากกาแพงอิฐ จะต้องทาด้วยท่อเหล็ก

อาบด้วยสังกะสี

15.6 สลีฟจะต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่อ (รวม

ฉนวนหุ้มถ้ามี) ที่จะเดินผ่านภายในไม่ต่ำกว่า 2” และผู้รับจ้างจะต้องใช้ใยแอสเบสตอสอดช่องระหว่งท่อ กับสลีฟ ให้แน่น ทุกครั้ง

16. การกำจัดเสียงและความสั่นสะเทือน

16.1 อุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องทำงานโดยมีเสียงและสั่นสะเทือนไม่มากจนเป็นที่รบกวน ความสั่น สะเทือนจะต้อง ไม่เป็นที่สังเกตได้นอกห้องเครื่องนั้น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องใช้มาตรการป้องกันเสียงและ การ สั่นสะเทือนของอุปกรณ์ที่ได้ติดตั้ง เป็นที่เรียบร้อยแล้วและเป็นที่น่าพอใจแก่ผู้ว่าจ้าง

16.2 ระดับของเสียงอันเกิดจากระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศในห้องที่มีการปรับอากาศ จะต้องไม่เกิน 40 dBA เมื่อใช้เครื่องวัดห่างจากหัวจ่าย หรือ หัวลมกลับที่ 1.5 เมตร

17. รายชื่ออุปกรณ์หรือรายการเทียบเท่า

เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน แบบอินเวอร์เตอร์ ติดผนัง ต้องใช้ภายใต้ยี่ห้อ Fujitsu , Mitsubishi , Carrier

Copper Tube Unit Cooper Tube ต้องใช้ภายใต้ยี่ห้อ OHCT , Cambrige , BMI

Fitter Drier & Sight Glass ต้องใช้ภายใต้ยี่ห้อ Alco , Castel , Danfoss

PVC Pipe ต้องใช้ภายใต้ยี่ห้อ Thai pipe , Elephant Brand , TOA

Closed Cell Foamed Elastomer Insulation ต้องใช้ภายใต้ยี่ห้อ Aeroflex , Maxflex ,

AmarflexThermostat ให้ใช้ยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่องยกเว้นไม่มีรุ่นนั้นๆ ให้ใช้ภายใต้ยี่ห้อ Honeywell,

TAC , Johnson Control Galvanized Steel Sheet ต้องใช้ภายใต้ยี่ห้อ Singha , BSP

Flexible Duct ต้องใช้ภายใต้ยี่ห้อ Aeroduct , Escoduct

Fiberglass Insulation ต้องใช้ภายใต้ยี่ห้อ Micro-Fiber , SFG-Industrial

Diffuser and Grilles ต้องใช้ภายใต้ยี่ห้อ Flothru , Aerogrilie , Stream Air

ต้องใช้ภายใต้ยี่ห้อ Mitsubishi , ABB , Telemecanique Electrical Conductor ต้องใช้ภายใต้ยี่ห้อ TAS , PAT , RSI Electrical Conductor ต้องใช้ภายใต้ยี่ห้อ Phelpsododge , MCI , Bangkok Cable , YAZAKI Safety Switch ต้องใช้ภายใต้ยี่ห้อ Square-D , GE