

หมวดงานวิศวกรรมเครื่องกล

รายละเอียดมาตรฐานลิฟต์โดยสาร

ลิฟต์โดยสาร	2 เครื่อง
หมายเลข L1-L2	ลิฟต์โดยสาร 630 กก. แบบไม่มีห้องเครื่อง
ระบบขับเคลื่อน	ACVVV-FGearless
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 พร้อมราวมือจับ Stainless Steel
ผนังด้านหลัง	:	Hairline Stainless Steel พร้อมราวมือจับ 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
		- ป้ายขนาดบรรทัด
		- 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 เบรคแม่เหล็กไฟฟ้าประกอบเป็นชุดเดียวกันควบคุมการขับเคลื่อนด้วยระบบ Variable voltage variable frequency (ACVVVF) โดยผ่านวงจร Solid state thyristor feedback controlled AC drive motor ซึ่งจะถูควบคุมจากระบบคอมพิวเตอร์

ระบบไฟฟ้า : สำหรับไฟฟ้าของระบบ 3 เฟส 5 สาย 380 โวลท์ 50 ไซเกิล +5%-10%
 สำหรับไฟฟ้าแสงสว่าง 1 เฟส 3 สาย 220 โวลท์ 50 ไซเกิล +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 โดยไม่หยุดรับผู้โดยสารที่เรียกจากแผงปุ่มกดตามชั้น แต่จะหยุดตามชั้นโดยเรียกจากแผงปุ่มกดภายในตัวลิฟต์เท่านั้น แต่จะมีลิฟต์เครื่องอื่นภายในกลุ่มวิ่งมาจอดรับ

Lift alarm

เมื่อผู้โดยสารกดปุ่มสัญญาณขอความช่วยเหลือในตัวลิฟต์เสียงสัญญาณจะเตือนไปยังห้องเครื่องลิฟต์ของอาคาร และระบบการติดต่อภายในจะสามารถใช้งานได้เมื่อผู้โดยสารกดปุ่มสัญญาณขอความช่วยเหลือและระบบการติดต่อภายในนี้ใช้กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่สำรอง ทำให้ถึงแม้กระแสไฟฟ้าภายนอกดับระบบนี้ก็ยังสามารถใช้งานได้

Car fan and light automatic switched off

พัดลมระบายอากาศและไฟแสงสว่างในตัวลิฟต์จะหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ เมื่อไม่มีการใช้งานในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

Car fan manually switched

ในแผงควบคุมลิฟต์จะมีสวิตช์หยุดการทำงานของพัดลมระบายอากาศเมื่อไม่ต้องการใช้งาน

Emergency light in the car operating panel

ในกรณีที่เกิดกระแสไฟฟ้าภายนอกดับ 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

โดยใช้สวิตช์กุญแจในตัวลิฟต์ เพื่อแยกลิฟต์ออกจากระบบจากการทำงานโดยอัตโนมัติ มาเป็นการทำงานโดยอิสระ ด้วยการควบคุมจากคำสั่งภายในตัวลิฟต์ เท่านั้น

Anti- nuisance

เพื่อเป็นการป้องกันการใช้ลิฟต์อย่างไม่เหมาะสม ในกรณีที่มีการกดปุ่มบังคับภายในตัวลิฟต์โดยที่ไม่มีผู้โดยสารอยู่ในลิฟต์จะจอดบริการ 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

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

D) รางลิฟต์ และรางลูกถ่วง

เป็นรางเหล็กรูปตัว 'T' ใช้สำหรับลิฟต์โดยเฉพาะผิวหน้ารางเรียบมีขนาดมาตรฐานที่จะรับความเร็วและน้ำหนักของตัวลิฟต์ เมื่อบรรทุกน้ำหนักเต็มที่ได้โดยปลอดภัย และมีที่เก็บน้ำมันติดอยู่กับตัวลิฟต์และโครงน้ำหนักถ่วง (เฉพาะสำหรับอุปกรณ์นำร่องแบบ sliding guides) เพื่อให้การหล่อลื่นแก่รางลิฟต์ตลอดเวลาสม่ำเสมอ

E) อุปกรณ์นำร่อง

เป็นแบบ Sliding guides โดยจะใช้ทั้งตัวลิฟต์และน้ำหนักถ่วง

F) อุปกรณ์ตรวจจับความเร็ว

ในกรณีที่ลิฟต์มีการขับเคลื่อนขึ้นหรือลงเกินกว่าอัตราความเร็วที่กำหนด ระบบนี้จะส่งสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์ให้ระบบควบคุม เพื่อตัดกระแสไฟเข้ามอเตอร์ขับเคลื่อนอันจะทำให้ระบบเบรคทำงาน

G) Safety Gear

เป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันมิให้ลิฟต์เคลื่อนที่มายังชั้นล่างอย่างรวดเร็วเกินอัตราความเร็วที่กำหนดโดยอุปกรณ์นี้จะติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถลดความเร็วของลิฟต์และยึดตัวลิฟต์ไว้กับรางโดยมิให้เคลื่อนที่ 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 ซึ่งติดตั้งอยู่ช่วงบนสุดและล่างสุดของช่องลิฟต์ ระบบนี้จะทำงานทันทีเมื่อลิฟต์วิ่งเลยชั้นบนสุดและล่างสุดของอาคาร
7. แผงสวิทช์ที่หลังคาสำหรับการตรวจสอบและบำรุงรักษา
8. อุปกรณ์หมุนลิฟต์ขึ้นลงในกรณีขัดข้อง (เนื่องจากไม่มีไฟฟ้า)

รายชื่อผลิตภัณฑ์มาตรฐาน

SCHINDLER ,MITSUBISHI,TOSHIBA

ระบบปรับอากาศ

ขอบเขตของงาน ของโครงการ ประกอบด้วย

1. จัดหาและติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ที่ไม่เล็กกว่าที่กำหนดไว้ใน

แบบแปลน และรายการพร้อมส่วนประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็นต้องใช้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ใช้งานได้ตาม

จุดประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

2. ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามที่กำหนดในแบบแปลน และรายการ ถึงแม้ว่างานบางอย่างมีแสดงในแบบแต่ไม่ปรากฏในรายการ หรือมีกำหนดในรายการแต่ไม่แสดงในแบบผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานนั้นเช่นกัน เหมือนกับว่า ได้แสดงไว้ทั้งสองแห่ง งานที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต้องทำเพื่อให้งานลุล่วงถูกต้องตามหลักวิชา แต่ไม่ได้บ่งใน แบบและรายการ และ /หรือ ในบัญชีรายชื่อ รายการวัสดุและอุปกรณ์ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำให้ถูกต้อง ครบถ้วนโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น และจะไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพื่อเติมอีกจากผู้ว่าจ้าง
3. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตรวจแบบแปลนทั้งแบบสถาปัตย์กรรม แบบไฟฟ้า แบบโครงสร้าง แบบ เครื่องปรับอากาศ แบบประปาที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการตรวจสถานที่ ติดตั้ง (ถ้าเห็นว่าจำเป็น) และทำการ สาธิตระบบไฟฟ้าที่จะใช้กับเครื่อง 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 รวมทั้งเครื่องมือเครื่องใช้และแรงงานทุกชนิดที่จำเป็นสำหรับงานระบบปรับอากาศนี้และงานที่เกี่ยวข้อง โดยครบถ้วนตามที่ปรากฏในแบบหรือรายละเอียดที่กำหนดไว้จนกระทั่งใช้งานได้ตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง 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 วงกบไม้สำหรับหิ้วจ่าย หัวลมกลับและพัดลมดูดอากาศ
- 1.12 การทดลองเครื่องและแต่งระบบ
- 1.13 RETURN AIR CHAMBER (ไม้ใช้ (Return in ceiling))

9 รายละเอียดคุณลักษณะเครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วน อินเวอร์เตอร์

9.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน อินเวอร์เตอร์ (Split Type Inverter Air Conditioners) ทุกขนาดที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อเดียวกัน ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต
- 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 และแต่ละชุดมีค่าขีดความสามารถทำความเย็นรวมสุทธิของเครื่องปรับอากาศไม่น้อยกว่าค่าบีทียูต่อชั่วโมงตามที่กำหนด 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 ในแนวตั้งนับจากหน้าากเครื่อง สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาด 29,000 – 45,000 บีทียูต่อชั่วโมง มีมุดูดน้ำทิ้ง (Drain Pump) สามารถยกน้ำได้ไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร ในแนวตั้งนับจากหน้าากเครื่อง
- 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 ซึ่งอุปกรณ์ควบคุมสามารถใช้ เป็นแบบรีโมทมีสาย (Wired Remote Control Unit) หรือรีโมทไร้สาย (Wireless Remote Control Unit) พร้อมมีระบบตรวจสอบและสามารถแจ้งความผิดปกติของเครื่องได้ในขณะที่เครื่องทำงาน ผิดปกติ

- มีระบบหน่วงเวลาสตาร์ทคอมเพรสเซอร์ (Anti-Recycle Timer) เป็นเวลา 3 นาทีเพื่อป้องกันคอมเพรสเซอร์เสียหาย
- คุณลักษณะเครื่องเป่าลมร้อน หรือ คอยล์ร้อน
 - ตัวถัง ทำจากแผ่นเหล็กที่ผ่านขบวนการกันสนิมและผ่านกระบวนการเคลือบ 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 เป็นแบบใบพัดแฉก (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 ในกรณีที่เกิดเหตุดังกล่าว 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 และมีกสอนช่างของผู้ว่าจ้างให้สามารถควบคุมระบบปรับอากาศและระบายอากาศจนสามารถที่จะดำเนินการเองได้ 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 ท่อเหล็กตาก่อนหุ้มฉนวน 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 เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและติดตั้งสลีฟ หรือเว้นที่ไว้เท่าที่จำเป็น

15.2 ทุกครั้งที่ผู้รับจ้างจะทำการเจาะ ตัด ปะ เพื่อติดตั้งใด ๆ เกี่ยวกับงานของตน จะต้องขอความเห็นชอบต่อผู้ว่าจ้าง หรือ วิศวกรผู้ออกแบบ

15.3 ท่อสลีฟที่ผ่านกาแพงภายนอก จะต้องป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านได้

15.4 ท่อสลีฟที่ผ่านกาแพงอิฐภายใน จะต้องใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี

15.5 ท่อสลีฟผ่านกาแพงภายในที่ทำด้วยวัสดุอื่น ๆ นอกเหนือไปจากกาแพงอิฐ จะต้องทาด้วยท่อเหล็ก

อาบด้วยสังกะสี

15.6 สลีฟจะต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่อ (รวม

ฉนวนหุ้มถ้ามี) ที่จะเดินผ่านภายในไม่ต่ำกว่า 2” และผู้รับจ้างจะต้องใช้ใยแอสเบสตอสัดช่องระหว่งท่อกับสลีฟ ให้แน่นทุกครั้ง

16. การกำจัดเสียงและความสั่นสะเทือน

16.1 อุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องทำงานโดยมีเสียงและสั่นสะเทือนไม่มากจนเป็นที่รบกวน ความสั่น สะเทือนจะต้องไม่เป็นที่สังเกตได้นอกห้องเครื่องนั้น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องใช้มาตรการป้องกันเสียงและ การ สั่นสะเทือนของอุปกรณ์ที่ได้ติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยแล้วและเป็นที่น่าพอใจแก่ผู้ว่าจ้าง

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 , Aerogrilles , Stream Air

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