

รายการชี้แจงแก้ไขเพิ่มเติมงานสถาปัตยกรรม

อาคารอเนกประสงค์บริเวณศูนย์ราชการจังหวัดนนทบุรี (อาคารจอดรถ 6 ชั้น) ตามแบบเลขที่ AR 67041

1. แผ่นที่ A.16.01 แบบขยายทางเชื่อม 1, แบบขยายทางเชื่อม 2

เสาโครงสร้างรับทางเชื่อม ตามแบบ “เสา ค.ส.ล. ฉาบเรียบทาสี ตามแบบวิศวกรรมโครงสร้าง” แก้ไขเป็น
“เสา ตามแบบวิศวกรรมโครงสร้าง”

2. แผ่นที่ A.16.02 แบบขยายทางเชื่อม 3, แบบขยายทางเชื่อม 4

เสาโครงสร้างรับทางเชื่อม ตามแบบ “เสา ค.ส.ล. ฉาบเรียบทาสี ตามแบบวิศวกรรมโครงสร้าง” แก้ไขเป็น
“เสา ตามแบบวิศวกรรมโครงสร้าง”

19

พ.ศ. ๒๕๖๒

๒

๗๖๖

๒๕๖๒

รายการชี้แจงแก้ไขเพิ่มเติมงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

อาคารจอดรถ

ระบบสื่อสารเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตู้กระจายสายสัญญาณ MDP

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| 1. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 3 kVA | จำนวน 1 เครื่อง |
|---------------------------------|-----------------|

ตู้กระจายสายสัญญาณ DPC6

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| 1. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA | จำนวน 1 เครื่อง |
|---------------------------------|-----------------|

ระบบเสียงประกาศ

(PA RACK) ชุดระบบเสียงประกาศพร้อมอุปกรณ์ ประกอบด้วย

- | | |
|---|-----------------|
| 1. ชุดควบคุมระบบ (system controller) | จำนวน 1 ชุด |
| 2. เครื่องขยายเสียงแบบ IP Network 4 ช่องสัญญาณ | จำนวน 2 เครื่อง |
| 3. เครื่องจ่ายไฟฟ้ามัลติฟังก์ชัน (multifunction power supply) | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4. ชุดไมโครโฟนประกาศแบบจอสัมผัสแบบตั้งโต๊ะ (IP network call station) | จำนวน 1 ชุด |
| 5. ชุด extension ไมโครโฟนประกาศ | จำนวน 1 ชุด |
| 6. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Access Switch | จำนวน 1 ชุด |
| 7. ชุดตู้แร็คมาตรฐาน ขนาด 19 นิ้ว มีพื้นที่เพียงพอสำหรับติดตั้งระบบเสียงประกาศ พร้อมอุปกรณ์ | จำนวน 1 ชุด |

ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

ตู้กระจายสายสัญญาณ CCTV ติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมดังนี้

- | | |
|---|-----------------|
| 1. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 3 kVA | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2. อุปกรณ์บันทึกภาพผ่านเครือข่าย (Network Video Recorder) แบบ 32 ช่อง | จำนวน 4 ชุด |

ตู้กระจายสายสัญญาณ CC2 ติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมดังนี้

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| 2. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA | จำนวน 1 เครื่อง |
|---------------------------------|-----------------|

ตู้กระจายสายสัญญาณ CC4 ติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมดังนี้

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| 1. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA | จำนวน 1 เครื่อง |
|---------------------------------|-----------------|

ตู้กระจายสายสัญญาณ CC6 ติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมดังนี้

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| 1. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA | จำนวน 1 เครื่อง |
|---------------------------------|-----------------|

19 11 พ.ค. ๖๖ พ.ว. ๑๖๖ พ.ว. ๑๖๖

ติดตั้งอุปกรณ์อื่นๆ ดังนี้

- | | |
|--|-----------------|
| 1. จอ LED SMART TV ขนาดไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว | จำนวน 4 เครื่อง |
| 2. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 พร้อมระบบปฏิบัติการ | จำนวน 1 ชุด |

อาคารสำนักงาน

ระบบเสียงประกาศ

(PA RACK) ชุดระบบเสียงประกาศพร้อมอุปกรณ์ ประกอบด้วย

- | | |
|---|-----------------|
| 1. ชุดควบคุมระบบ (system controller) | จำนวน 1 ชุด |
| 2. เครื่องขยายเสียงแบบ IP Network 4 ช่องสัญญาณ | จำนวน 3 เครื่อง |
| 3. เครื่องจ่ายไฟฟ้ามัลติฟังก์ชัน (multifunction power supply) | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4. ชุดไมโครโฟนประกาศแบบจอสัมผัสแบบตั้งโต๊ะ (IP network call station) | จำนวน 1 ชุด |
| 5. ชุด extension ไมโครโฟนประกาศ | จำนวน 1 ชุด |
| 6. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Access Switch | จำนวน 1 ชุด |
| 7. ชุดตู้แร็คมาตรฐาน ขนาด 19 นิ้ว มีพื้นที่เพียงพอสำหรับติดตั้งระบบเสียงประกาศ พร้อมอุปกรณ์ | จำนวน 1 ชุด |

ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

ตู้กระจายสายสัญญาณ CF1 ติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมดังนี้

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| 1. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA | จำนวน 1 เครื่อง |
|---------------------------------|-----------------|

ตู้กระจายสายสัญญาณ CF3 ติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมดังนี้

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| 1. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA | จำนวน 1 เครื่อง |
|---------------------------------|-----------------|

ตู้กระจายสายสัญญาณ CF5 ติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมดังนี้

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| 1. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA | จำนวน 1 เครื่อง |
|---------------------------------|-----------------|

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.

รายการชี้แจงแก้ไขเพิ่มเติมงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

อาคารจอดรถ แบบเลขที่ M 68003

1. เพิ่มข้อกำหนด ชุดปรับปริมาณลม VAV และชุดควบคุมแบบ DDC

ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งชุดปรับปริมาณลมและชุดควบคุมแบบ DDC ซึ่งมีจำนวน, ขนาดและปริมาณลมเป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการ โดยชุดปรับปริมาณลมจะประกอบด้วย

1. ชุดปรับปริมาณลม (VAV Air Terminal)
2. กล่องใส่ชุดปรับปริมาณลม (Casing)
3. ชุดควบคุม (Controller) แบบ DDC
4. ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดและปรับอุณหภูมิ (Thermostat)

ชุดปรับปริมาณลมทั้งหมดจะต้องมีมาตรฐาน ARI 880 โดยผู้รับจ้างต้องทำ Shop Drawing และตัวอย่างอุปกรณ์เพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้ง

รายละเอียดอุปกรณ์

1. ชุดปรับปริมาณลม (VAV Air Terminal)

ชุดปรับปริมาณลมคือส่วนที่มีหน้าที่ควบคุมปริมาณลม จะต้องเป็นชิ้นส่วนที่ประกอบสำเร็จมาจากโรงงาน และจะต้องประกอบด้วย

- ก. ใบปรับปริมาณลม (Damper) หรือ Air Valves ทำด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสี แกนเพลลาทำจากวัสดุที่มีค่าการนำความร้อนต่ำ โดยยึดติดกับตัวกล่องด้วย Bearing แบบ Self-Lubricating
- ข. หัวขับใบปรับปริมาณลม (Damper Actuator) ติดตั้งอยู่ใน Control Casing เพื่อป้องกันฝุ่น Actuator จะต้องประกอบเป็นชุดเดียวกันกับแผงควบคุม VAV Controller (Direct Digital Control : DDC) โดยจะทำงานสัมพันธ์กับอุปกรณ์ตรวจวัดและปรับอุณหภูมิ (Thermostat) เหมาะสำหรับการใช้กับระบบไฟฟ้า 24VAC โดยมีหม้อแปลงไฟฟ้าติดตั้งสำเร็จจากผู้ผลิตสำหรับไฟ 220VAC, 1Phase, 50Hz และชุด VAV Controller จะต้องสามารถรับสัญญาณและตอบสนองการทำงานของ Thermostat แต่ละชุด

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

ค. Air Flow Sensor เป็นชนิดที่มีแกน Sensor หลายแกน แบบ Multi-Axis Multi-Port Center Averaging Sensor มีจุดวัดไม่น้อยกว่า 12 จุด เมื่อใบปรับลมปิดสนิท Damper Leakage จะต้องไม่เกิน 2% ของปริมาณลมสูงสุดที่ความดันตกคร่อมชุดปรับปริมาณลมที่ประกอบกับกล่องระบายร้อยแล้ว ต้องไม่เกิน 110 Pa (0.44"W.G.) ที่ปริมาณลมที่กำหนด

2. กล่องใส่ชุดปรับปริมาณลม (Casing)

กล่องทำด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสี ภายในกล่องบุด้วยฉนวนใยแก้ว ความหนาไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว ความหนาแน่น ไม่น้อยกว่า 64 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เคลือบทั้งสองด้านเพื่อป้องกันฉนวนใยแก้วฉีกขาดปลิวตามกระแสลม โดยต้องสามารถทนต่อกระแสลมที่ความเร็วสูงสุด 18 เมตรต่อวินาที (3,600 ฟุตต่อวินาที) อุปกรณ์ปรับปริมาณลม (Air Damper) มีลักษณะเป็นวงกลมทำด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสีแบบ Solid Composite Damper ซึ่งติดตั้งกับ Casing โดยมี Bearing แบบ Self-Lubricating และมี Stop PIN เพื่อป้องกันไม่ให้ Damper เคลื่อนที่กลับทาง

3. ชุดควบคุมแบบ DDC (DDC Controller)

ชุดควบคุมต้องถูกติดตั้งอยู่ในกล่องที่ประกอบสำเร็จมาจากโรงงาน คุณสมบัติของชุดควบคุมแบบ DDC จะต้องไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดต่อไปนี้

ก. ชุดควบคุมแต่ละชุดทำงานในลักษณะที่เป็น Stand-Alone, สัญญาณที่ส่งเข้ายังชุดควบคุมจะมีอยู่ 2 สัญญาณคือสัญญาณจากชุดตรวจจับอุณหภูมิ และสัญญาณจากปริมาณ Air Flow Sensor ซึ่งจะต้องมีชุดแปลงสัญญาณ (Flow Transducer) ประกอบมาพร้อมกับชุดควบคุมนี้ จะต้องสามารถกำหนด Address ประจำตัว และสื่อสารข้อมูลกับระบบ BAS ของอาคารได้จากแผงควบคุมส่วนกลาง หรือจากชุดอุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิ Zone Temperature โดยผ่านทาง Hand Held Operator และ Computer Laptop

ข. ต้องสามารถควบคุมอุณหภูมิได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว โดยใช้การควบคุมแบบ PID Control Mode

ค. ค่า Operating Parameter, Set Points และ Schedules จะถูกเก็บไว้ใน Non-Volatile E-prom Memory เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหายระหว่างที่ไม่มีไฟจ่ายให้กับชุดควบคุม ชุดควบคุมมีข้อกำหนดทั่วไป ดังต่อไปนี้

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

- ระบบไฟฟ้าจ่ายเข้า : 24 VAC
- อุณหภูมิใช้งาน : 0C-38C (32F-100F)
- การติดตั้ง : Flat Surface with Screw
- สัญญาณเข้า : 0-10VDC, 4-20mA

: Thermistor

: Micro-Bridge Differential Pressure Input (0-2,000 FPM)

- สัญญาณออก : 0-10VDC Analog Signal

4. ชุดอุปกรณ์ตรวจจับ และปรับอุณหภูมิ (Thermostat)

แสดงผลเป็น LCD สามารถแสดงค่า และตั้งค่าหรือเปลี่ยนค่าดังนี้

- Min. - Max. Room Temperature set point
- Room Temperature set point
- Room Temperature

5. เป็นผลิตภัณฑ์ของ JOHNSON CONTROLS, ENVIRO-TEC, TROX หรือเทียบเท่า

2. เพิ่มข้อกำหนด ระบบปรับความเร็ว VARIABLE SPEED DRIVE (VSD)

ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบตามขนาดมอเตอร์ของอุปกรณ์ที่ควบคุม และจำนวนที่กำหนดในแบบ พร้อมทั้งอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการใช้งานอย่างสมบูรณ์

ความต้องการทางเทคนิค

1. Supply voltage : 3 Phase 400V. $\pm 10\%$
2. Supply frequency : 50Hz $\pm 5\%$
3. Displacement Power Factor (cosj) : > 0.98 (near unity)
4. Output voltage : 0-100% of supply voltage

19
M
17/5
17/5

5. Output frequency : 0-50 Hz.
6. Starting torque : 110% for 1 min. (Max. torque: 135% for 0.5 sec.)
7. Digital inputs : 6
8. Analogue Inputs/Output : 2AI (0-10 VDC, 0/4-20 mA)/1AO (0/4-20 mA)
9. Relay outputs : 2
10. Enclosure : Aluminum Enclosure IP55 integral with no additional cabinets or IP20 integral with cabinet
11. Ambient temperature : 45°C without derating

คุณลักษณะของ VSD

1. ต้องสามารถปรับแรงดันที่จ่ายมอเตอร์ เพื่อลดกระแสเข้ามอเตอร์ซึ่งจะทำให้ประหยัดพลังงานสูงสุดในการใช้งานจริง
2. จะต้องสามารถทำงานได้ในลักษณะ Stand Alone คือรับสัญญาณจาก Sensor ได้โดยตรง และมีชุดควบคุมแบบ 4PID Controller ในการควบคุมโหลดทั้งโหลดมอเตอร์ที่ควบคุมด้วย VSD ได้โดยที่สามารถแสดงหน่วยต่างๆ ของ Sensor ได้ที่หน้าจอแสดงผลของ VSD เช่น bar, Pa, °C, GPM, CFM, in wg, PSI, °F เป็นต้น รวมทั้งสามารถปรับค่า Set point ได้ตามหน่วยที่ต้องการ และสามารถปรับจูนได้อัตโนมัติ (PI Auto Tuning)
3. มี EMC C2 Filter เพื่อลดสัญญาณคลื่นไฟฟ้าเข้ารบกวนอุปกรณ์
4. ต้องมีปุ่มกด Hand-Off-Auto โดยสั่งงานจากหน้าจอ, หยุดการทำงาน และสั่งงานจากสัญญาณภายนอก โดยอยู่บนแป้นกดมาตรฐานในตัว VSD เพื่อสามารถควบคุม, ทดสอบ และปรับแต่งระบบได้
5. มีระบบการหยุดตัวเอง (Sleep mode) เมื่อทำงานที่ความเร็วรอบต่ำ โดยที่สามารถควบคุมโหลดได้ตามความต้องการแล้ว เพื่อการประหยัดพลังงานและลดการสึกหรอของมอเตอร์
6. มีระบบ Flying Start ป้องกัน VSD ในกรณีที่สตาร์ทมอเตอร์ ในขณะที่มอเตอร์กำลังหมุนอยู่



7. มีโปรแกรมสำหรับเรียกดูข้อมูลหรือค่าพารามิเตอร์ต่างๆเพื่อการตรวจสอบและเก็บข้อมูลได้โดยผ่าน USB Port ได้
8. มีระบบ Fire mode ซึ่งสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องมีระบบป้องกัน เพื่อให้ VSD ทำงานได้เสมือนระบบ Bypass
9. สามารถล็อกค่าพารามิเตอร์หรือการแก้ไขข้อมูลได้ โดยมี Password สำหรับผู้ใช้งาน เพื่อป้องกันผู้ไม่เกี่ยวข้องมาปรับค่าได้ จากขนาดของมอเตอร์ ที่จะเกิดการเกิดแรงดันตกคร่อมที่ด้านอินพุต ทำให้รับแรงดันน้อยกว่าปกติ
10. จะต้องใช้ Harmonic Filter แบบ D.C. Coil ทั้งส่วน inductive และ capacitive เพื่อลดกระแส Harmonic ที่เกิดขึ้น ให้ต่ำกว่า 35% THDi และไม่ทำให้เกิดแรงดันตกคร่อมที่ Coil ที่อาจจะทำให้การจ่ายโหลดได้ไม่เต็มพิกัด หากใช้แบบ AC Coil ที่ติดตั้งด้านอินพุต เพื่อป้องกันการจ่ายโหลดไม่ได้ตามพิกัดของมอเตอร์ให้เพิ่มขนาดของ VSD สูงขึ้นหนึ่งขนาด

ข้อกำหนดที่สำคัญของการติดตั้ง VSD

ผู้ติดตั้งจะต้องพิจารณาการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งที่ถูกต้องดังต่อไปนี้

1. Mechanical installation การติดตั้ง จะต้องคำนึงถึงระยะการระบายความร้อนของอากาศจากตัวอุปกรณ์ ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ระบุไว้ในคำแนะนำในคู่มือการติดตั้งของอุปกรณ์นั้นๆ
2. Electrical installation (EMC correct installation standard)
 - สายมอเตอร์ เดินสายในท่อโลหะ แยกจาก สาย control และ สาย Power Input
 - สายมอเตอร์ (Output motor) ให้ใช้สาย Screen cable และมีการ ground อย่างถูกต้อง กรณีไม่ได้ใช้ Screen ให้ติดตั้งสายมอเตอร์ที่ออกจาก VSD ในท่อโลหะ พร้อมทั้งต่อ Ground อย่างถูกต้อง (Safety ground และ EMC ground)
 - Control cable ใช้สาย Metal shield screen type (braided or twisted pattern ไม่ใช่ชนิด Aluminum clad) พร้อมกับการ ground อย่างถูกต้อง กรณีที่ไม่ใช้สาย Screen จะต้องเดินสายอยู่ในท่อโลหะเท่านั้น

19

Wim. H.

MS

Handwritten signatures and initials in blue ink.

1. - Serial communication (RS485) ใช้สาย Screen cable ที่มีค่า ZT (Switching impedance) ต่ำกว่า 100 mohm/metre ที่ 10 MHz. และเป็นไปตามมาตรฐานที่แนะนำตามชนิดของ Protocol ของระบบควบคุมอัตโนมัติที่เลือกใช้งาน

3. เป็นผลิตภัณฑ์ของ DANFOSS, YASKAWA, EATON, ABB หรือเทียบเท่า

3. แก้ไข Symbol AHU ภายในห้อง AHU แผ่นที่ M - 11

ของเดิม

AHU-A TO AHU-F	
95,000 Btu/Hr.	
W/EAC 2 CELL	9 SET
W/UVGI SYSTEM	
W/VSD CONTROL	
W/PRE-FILTER	

แก้ไขเป็น

AHU-A TO AHU-E	
500,000 Btu/Hr.	
W/UVGI SYSTEM	
W/VSD CONTROL	
W/PRE-FILTER	

4. ชุดปรับปริมาณลม VAV และอุปกรณ์ประกอบ ขนาดไม่น้อยกว่า 3,750 CFM ภายในห้องประชุมเพิ่มเติม จำนวน 20 ชุด
5. ให้ผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing และ คำนวณค่า Static Pressure ระบบท่อลมห้องประชุมอาคาร จอทรถ เพื่อนำเสนอผู้ว่าจ้าง

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.