

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อ/จัดจ้าง

1. ชื่อครุภัณฑ์ ระบบอุปกรณ์ควบคุมพร้อมระบบเน็ตเวิร์กและแสดงผลอัตโนมัติระบบยุโรป
2. จำนวนที่ต้องการ10....ระบบ
3. รายละเอียดทั่วไป

ระบบอุปกรณ์ควบคุมพร้อมระบบเน็ตเวิร์กและแสดงผลอัตโนมัติระบบยุโรป 10 ระบบ แต่ละระบบประกอบด้วย

- 3.1 แผงฝึกทดลองสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ควบคุม จำนวน 1 แผง
- 3.2 ตัวควบคุมหลักโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ตัว
- 3.3 ตัวควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำ จำนวน 1 ตัว
- 3.4 อุปกรณ์ขับเคลื่อนเซอร์โวมอเตอร์ระบบยุโรป จำนวน 1 ตัว
- 3.5 อุปกรณ์แสดงผลและสั่งงาน HMI จำนวน 1 ตัว

4. รายละเอียดคุณลักษณะ

ระบบอุปกรณ์ควบคุมพร้อมระบบเน็ตเวิร์กและแสดงผลอัตโนมัติระบบยุโรป 10 ระบบ แต่ละระบบประกอบด้วย

4.1 แผงฝึกทดลองสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ควบคุม จำนวน 1 แผง มีรายละเอียดดังนี้

- 4.1.1 แผงฝึกเป็นแผ่นกริดสำหรับยึดตู้ควบคุม มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ขนาดความสูง 2,000 มม. กว้าง 1,500 มม. มีช่องสี่เหลี่ยมขนาดไม่น้อยกว่า 5 มม. x 5 มม. ระยะห่างระหว่างขอบรูไม่น้อยกว่า 3 มม.
- 4.1.2 แผ่นกริดทำจากวัสดุเหล็ก ชุบสังกะสี หรือ เคลือบสี
- 4.1.3 มีขาตั้งทำด้วยอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 40 มม. x 40 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 400 มม. สำหรับติดตั้งแผ่นกริด โดยสามารถยึดแผ่นในข้อ 4.1.1 ได้พอดี มีความแข็งแรงไม่ล้ม
- 4.1.4 มีตู้ควบคุมขนาด ไม่น้อยกว่า กว้าง 500 มม. x สูง 600 มม. x ลึก 250 มม. มีแผ่นกริดภายในตู้สำหรับยึดอุปกรณ์ควบคุม ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 420 มม. x สูง 550 มม. หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. มีช่องสี่เหลี่ยมขนาดไม่น้อยกว่า 5 มม. x 5 มม. ระยะห่างระหว่างขอบรูไม่น้อยกว่า 3 มม. ทำจากวัสดุเหล็ก ชุบสังกะสี หรือ เคลือบสี
- 4.1.5 บนแผงฝึกสำหรับติดตั้งต้องมีอุปกรณ์ดังนี้
 - อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าหลัก 3 เฟส ขนาดแรงดันไม่น้อยกว่า 380 โวลต์ พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 20 แอมป์ จำนวน 1 ตัว
 - อุปกรณ์กันไฟฟ้าวัดลงดินระบบยุโรป แบบ 3 เฟส ขนาดแรงดันไม่น้อยกว่า 380 โวลต์ พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 25 แอมป์ พิกัดกระแสรั่วไม่เกิน 30 mA จำนวน 1 ตัว

- แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงขนาดแรงดันไม่น้อยกว่า 24 โวลต์ พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 3 แอมป์ จำนวน 1 ตัว
- Magnetic Contactor ระบบยุโรป มีหน้าสัมผัสหลักจำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน้าสัมผัส สามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 10 แอมป์ ขดลวดพิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า 200 โวลต์ จำนวน 3 ตัว
- ตัวต่อสาย (Terminal Block) ที่สามารถติดตั้งบน Din-Rail จำนวนไม่น้อยกว่า 50 ตัว หรือมากกว่า
- ตัวต่อสาย Earth (Terminal Block) ที่สามารถติดตั้งบน Din-Rail จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ตัว หรือมากกว่า
- สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch) จำนวน 1 ตัว
- Push Button Switch อย่างน้อย 3 ตัว
- Timer 1-10 วินาที จำนวน 1 ตัว

4.2 ตัวควบคุมหลักโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

- 4.2.1 เป็นตัวควบคุม PLC ระบบยุโรป สามารถใช้ร่วมกับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 โวลต์
- 4.2.2 มีจำนวนอินพุตแบบดิจิตอลไม่น้อยกว่า 24 จุด และเอาต์พุตแบบรีเลย์ไม่น้อยกว่า 16 จุด
- 4.2.3 สามารถเพิ่มขยายอินพุต/เอาต์พุตได้ไม่น้อยกว่า 100 จุด
- 4.2.4 มีหน่วยความจำในการโปรแกรมไม่น้อยกว่า 125 กิโลไบต์ (KBytes)
- 4.2.5 มีคำสั่งในการใช้งานไม่น้อยกว่า 400 คำสั่ง
- 4.2.6 มีความเร็วในการประมวลผลสำหรับคำสั่งพื้นฐาน 0.1 μ s หรือดีกว่า
- 4.2.7 มีตัวหน่วงเวลาไม่น้อยกว่า 4,090 ตัว และมีตัวนับไม่น้อยกว่า 4,090 ตัว
- 4.2.8 สามารถรองรับการใช้งานระบบสื่อสารแบบ Ethernet, Profinet, PLC Links ได้
- 4.2.9 มีฟังก์ชันเวลา ได้แก่ วัน, เดือน, ปี, ชั่วโมง, นาที, วินาที เพื่อประยุกต์ใช้ในการเปิดตามวันและเวลาที่กำหนด
- 4.2.10 รองรับการเขียนโปรแกรมในรูปแบบภาษามาตรฐานได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ
- 4.2.11 PLC สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet
- 4.2.12 มีสายสำหรับการติดต่อสื่อสารกับไมโครคอมพิวเตอร์
- 4.2.13 มีโมดูล IOT สำหรับการติดต่อกับ PLC
- 4.2.14 มีคู่มือการใช้งานและซ่อมบำรุง PLC
- 4.2.15 มีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนในประเทศโดยมีเอกสารรับรองระบุเลขที่ประกวดราคาและหน่วยงาน

4.3 ตัวควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำ จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

- 4.3.1 อินเวอร์เตอร์ระบบยุโรปสามารถใช้งานร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ ขนาด ไม่เกิน 550 วัตต์

- 4.3.2 มีจุดเชื่อมต่ออินพุตแบบดิจิตอลจำนวนไม่น้อยกว่า 6 จุด
- 4.3.3 มีจุดเชื่อมต่อเอาต์พุตแบบดิจิตอลจำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด
- 4.3.4 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณอนาล็อกอินพุตขนาด 0-10 โวลต์ และ 4-10 มิลลิแอมป์
ไม่น้อยกว่า 1 จุด
- 4.3.5 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณอนาล็อกเอาต์พุตขนาด 0-10 โวลต์ ไม่น้อยกว่า 1 จุด
- 4.3.6 สามารถควบคุมการทำงานในช่วงความถี่ 0.1 - 400 เฮิรท์ (Hz) ได้
- 4.3.7 มีฟังก์ชันการควบคุม PID ในตัว
- 4.3.8 มีรูปแบบ V/f Control สำหรับควบคุมความเร็ว และแบบ Sensor less
Vector Control สำหรับควบคุมแรงบิด
- 4.3.9 มีความสามารถในการทนกระแสเกินพิกัดได้ ไม่น้อยกว่า 110 % ของกระแส
พิกัดเป็นเวลาไม่เกิน 1 นาที
- 4.3.10 สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมหลัก PLC ผ่านระบบสื่อสารแบบ Profinet
- 4.3.11 มีซอฟต์แวร์สนับสนุนในการติดต่อกับอินเวอร์เตอร์ ที่สามารถติดตั้งได้กับ
ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 7 (32-bit or 64 bit-edition) หรือ
Microsoft Windows 10 (32-bit or 64 bit-edition)
- 4.3.12 มีคู่มือการใช้งานและซ่อมบำรุงอินเวอร์เตอร์
- 4.4 อุปกรณ์ขับเคลื่อนระบบยุโรป จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.4.1 เป็นตัวขับเคลื่อนมอเตอร์ ใช้งานไฟฟ้ากระแสสลับ ขนาด 200-240 โวลต์ ที่ความถี่
50/60 เฮิรท์ (Hz)
 - 4.4.2 สามารถใช้งานร่วมกับมอเตอร์ขนาดพิกัดไม่น้อยกว่า 400 W ได้
 - 4.4.3 มีจุดเชื่อมต่อเพื่อรับสัญญาณอินพุตแบบ Profinet จำนวนอย่างน้อย 1 จุด
 - 4.4.4 สามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมหลัก PLC ในการควบคุมตำแหน่งและ
ความเร็ว
 - 4.4.5 สามารถปรับตั้งค่าพารามิเตอร์และโปรแกรมการควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน
พอร์ตสื่อสารแบบ USB
 - 4.4.6 มีซอฟต์แวร์สนับสนุนในติดต่อกับตัวขับเคลื่อนมอเตอร์ ที่สามารถติดตั้งได้กับ
ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 7 (32-bit or 64 bit-edition) หรือ
Microsoft Windows 10 (32-bit or 64 bit-edition)
 - 4.4.7 มีคู่มือการใช้งานและซ่อมบำรุงตัวขับเคลื่อนมอเตอร์
- 4.5 อุปกรณ์แสดงผลและสั่งงาน HMI จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.5.1 เป็นหน้าจอสัมผัสสำหรับแสดงผลและสั่งงาน HMI ระบบยุโรปใช้งานร่วมกับ PLC
ระบบยุโรปได้
 - 4.5.2 หน้าจอสีสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว และสามารถแสดงจำนวนสีของภาพ
หน้าจอได้ 64,000 สี
 - 4.5.3 มีบัสสื่อสารแบบ Profinet

- 4.5.4 มีพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
 - 4.5.5 มีซอฟต์แวร์สนับสนุนในการเขียนโปรแกรมสั่งงาน HMI สามารถติดตั้งได้กับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 7 (32-bit or 64 bit-edition) หรือ Microsoft Windows10 (32-bit or 64 bit-edition)
 - 4.5.6 มีคู่มือการใช้งานและซ่อมบำรุง HMI
 - 4.5.7 มีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนในประเทศโดยมีเอกสารรับรองระบุเลขที่ประกันราคาและหน่วยงาน
- 5. ผู้เสนอราคาต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า
 - 6. กำหนดส่งมอบ ภายใน 90 วัน
 - 7. ระยะเวลาการรับประกัน 1 ปี
 - 8. สถานที่ส่งมอบ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด

(เจ้าอากาศโท ดร.ฉัตรชัย ศุภพิทักษ์สกุล)

ตำแหน่ง หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ลงชื่อ.....หัวหน้าหน่วยงาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวกร อ่างทอง)

ตำแหน่ง คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์