

## ชื่อครุภัณฑ์ ชุดครุภัณฑ์ควบคุมเครื่องจักรกลอุตสาหกรรม 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ ประกอบไปด้วย

- |                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| 1. ชุดฝึกควบคุมนิวแมติกส์ไฟฟ้า      | จำนวน 4 ชุด |
| 2. ชุดฝึกควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติ | จำนวน 1 ชุด |

### คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- ชุดฝึกทดลองที่นำเสนอต้องถูกผลิตอยู่ภายใต้มาตรฐาน ISO หรือมาตรฐานสากลอื่น โดยแนบรายละเอียดเอกสารประกอบมาพร้อมกับการยื่นซอง
- ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยแนบเอกสารหนังสือรับรองดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นซองประกวดราคา เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- ผู้เสนอราคาได้ต้องจัดฝึกอบรมและสาธิตการใช้งานให้กับคณาจารย์ของมหาวิทยาลัยเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 วัน
- ผู้เสนอราคาต้องให้ความร่วมมือในการเป็นวิทยากรร่วมกับมหาวิทยาลัยในการจัดสัมมนาและฝึกอบรมให้กับหน่วยงานภายนอกอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ครั้งละ 3 วันอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี รวมถึงต้องมีการบริการหลังการขายอย่างมีประสิทธิภาพ
- ผู้เสนอราคาต้องแนบหัวข้อการเรียนรู้ หลักสูตรและใบงานของชุดทดลองที่นำเสนอทั้งหมดแนบมาในวันยื่นซอง เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา
- ผู้เสนอราคาได้ต้องรับประกันการใช้งานเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าพร้อมเดินสายไฟและติดตั้งรางร้อยสายให้เรียบร้อย พร้อมใช้งานตามมาตรฐานความปลอดภัย

- |                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| 1. ชุดฝึกควบคุมนิวแมติกส์ไฟฟ้า | จำนวน 4 ชุด |
|--------------------------------|-------------|

### รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้สำหรับเรียนรู้ระบบการทำงานและการควบคุมชุดฝึกนิวแมติกส์ไฟฟ้า ซึ่งต้องมีการออกแบบระบบป้องกันอันตรายอันเกิดจากการเรียนรู้ทั้งในส่วนของตัวเครื่องจักรและผู้ปฏิบัติการ

### รายละเอียดทางเทคนิค แต่ละชุดประกอบด้วย

1. แผงติดตั้งอุปกรณ์ทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 แผง
  - มีขนาดไม่น้อยกว่า 700 x 1100 x 30 มม.
  - มีจำนวนร่องยึดอุปกรณ์ ไม่น้อยกว่า 27 ร่อง
2. ตู้หรือลิ้นชักสำหรับเก็บอุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตู้
3. ชุดกรองและปรับระดับแรงดัน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - มีย่านการทำงาน 0.5 – 8 kgf/cm<sup>2</sup> หรือดีกว่า
  - มีระดับการกรอง 40 ไมครอนหรือดีกว่า
4. ชุดแบ่งจ่ายลมจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - มีจำนวนช่องแบ่งจ่ายลมไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
  - มีวาล์วเปิด-ปิดแบบ 3/2
  - สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y
5. วาล์วลมเดี่ยวจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว
  - มีย่านความดันในการทำงาน 0.2 – 9.9 kgf/cm<sup>2</sup> หรือ ดีกว่า
  - มีอัตราการไหลจากด้านเข้าไปด้านออกไม่น้อยกว่า 700 ลิตรต่อนาที
  - สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y
6. วาล์วลมคู่ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว
  - มีย่านความดันในการทำงาน 0.2 – 9.9 kgf/cm<sup>2</sup> หรือ ดีกว่า
  - สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y
7. วาล์วหน่วงเวลาปกติเปิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - สามารถหน่วงเวลาได้ไม่น้อยกว่า 10 วินาทีหรือดีกว่า
  - สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y
8. วาล์วหน่วงเวลาปกติปิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - สามารถหน่วงเวลาได้ไม่น้อยกว่า 10 วินาทีหรือดีกว่า
  - สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y
9. กระบอกสูบทำงานทางเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
  - กระบอกสูบมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 มม.
  - มีระยะการเคลื่อนที่ของก้านสูบไม่น้อยกว่า 60 มม.
  - สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y

10 กระบอกลูกสูบทำงานสองทางแบบมีวาล์วปรับอัตราการไหล จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว

- กระบอกลูกสูบมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 มม.
- มีระยะการเคลื่อนที่ของก้านสูบไม่น้อยกว่า 120 มม.
- สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y

11 กระบอกลูกสูบทำงานสองทางพร้อมสวิทช์แม่เหล็ก จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว

- กระบอกลูกสูบมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 มม.
- มีระยะการเคลื่อนที่ของก้านสูบไม่น้อยกว่า 120 มม.
- สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y
- มีสวิทช์แม่เหล็กติดยึดที่กระบอกลูกสูบพร้อมปลั๊กเสียบสาย จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

12 วาล์ว 3/2 ปกติปิด แบบสั่งงานด้วยไฟฟ้าด้านเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว

- มีย่านความดันในการทำงาน 1.5 – 7 kgf/cm<sup>2</sup> หรือดีกว่า
- มีปุ่มกดสั่งงานที่ตัววาล์ว
- สั่งลีนวาล์วทำงานด้วยขดลวดโซลินอยด์ ขนาด 24 โวลต์ ดันกลับกลับด้วยระบบ Piston

Return

- สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y

13 วาล์ว 5/2 แบบสั่งงานด้วยไฟฟ้าด้านเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว

- มีย่านความดันในการทำงาน 1.5 – 7 kgf/cm<sup>2</sup> หรือดีกว่า
- มีปุ่มกดสั่งงานที่ตัววาล์ว
- สั่งลีนวาล์วทำงานด้วยขดลวดโซลินอยด์ขนาด 24 โวลต์ ดันกลับกลับด้วยระบบ Piston

Return

- สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y

14 วาล์ว 5/2 คู่ แบบสั่งงานด้วยไฟฟ้าสองด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

- มีวาล์ว 5/2 จำนวน 2 ตัว วางอยู่บนฐานเดียวกัน
- มีย่านความดันในการทำงาน 1.5 – 7 kgf/cm<sup>2</sup> หรือดีกว่า
- มีปุ่มกดสั่งงานที่ตัววาล์ว
- สั่งลีนวาล์วทำงานด้วยขดลวดโซลินอยด์ขนาด 24 โวลต์ ดันกลับกลับด้วยระบบ Piston

Return

- สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y

15 วาล์ว 5/2 แบบสั่งงานด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว

- มีปุ่มกดสั่งงานที่ตัววาล์ว
- สั่งลั่นวาล์วทำงานด้วยขดลวดโซลินอยขนาด 24 โวลท์ ทั้งสองด้าน
- สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y

16 สวิทช์แรงดัน แบบปรับค่าได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว

- มีย่านความดันในการทำงาน  $0.5 - 7 \text{ kgf/cm}^2$  หรือดีกว่า
- สามารถปรับย่านการทำงานได้
- สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y

17 ชุดกล่องรีเลย์ไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

- ภายในกล่องประกอบด้วยรีเลย์ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- รีเลย์แต่ละตัวมีจำนวนหน้าคอนแทรกแบบ NO/NC ไม่น้อยกว่า 4 ชุด
- หน้าคอนแทรกของรีเลย์ สามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 1 แอมป์
- ระดับสัญญาณไฟเลี้ยงที่ขดลวดรีเลย์ 24 โวลท์ ดีซี
- สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y

18 ชุดกล่องรีเลย์หน่วงเวลา จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

- ภายในกล่องประกอบด้วยรีเลย์หน่วงเวลา แบบหน่วงเวลาเปิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

และแบบหน่วงเวลาปิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

- มีระบบการทำงานและแสดงผลเป็นแบบดิจิตอลที่รีเลย์หน่วงเวลาแต่ละตัวมีจำนวนหน้าคอนแทรกแบบ NO ไม่น้อยกว่า 2 ชุด และจำนวนหน้าคอนแทรกแบบ NC ไม่น้อยกว่า 2 ชุด

- มีย่านการปรับตั้งเวลาได้ไม่น้อยกว่า 0.1 – 9 วินาที
- ระดับสัญญาณไฟเลี้ยงที่ขดลวดรีเลย์ 24 โวลท์ ดีซี
- สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y

19 ชุดกล่องรีเลย์กำหนดจำนวน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

- มีระบบการทำงานและแสดงผลเป็นแบบดิจิตอล
- มีจำนวนหน้าคอนแทรกแบบ NO/NC ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- มีย่านการนับ ไม่น้อยกว่า 0 – 99
- ระดับสัญญาณไฟเลี้ยง 24 โวลท์ ดีซี
- สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y

20 ชุดกล่องสวิตช์กต จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

- ภายในกล่องประกอบด้วยสวิตช์แบบกตค้างตำแหน่ง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัวและแบบกตไม่ค้างตำแหน่ง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว

- มีหลอดไฟแสดงผลที่สวิตช์แต่ละตัว
- สวิตช์แต่ละตัวมีจำนวนหน้าคอนแทรกแบบ NO/NC จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- มีสีแตกต่างกันอย่างน้อย 3 สี
- ที่หน้าคอนแทรก สามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 1.5 แอมป์
- สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y

21 ชุดกล่องสวิตช์กต จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

- ภายในกล่องประกอบด้วยสวิตช์แบบกตค้างตำแหน่ง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัวและแบบกตไม่ค้างตำแหน่ง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

- มีหลอดไฟแสดงผลที่สวิตช์แต่ละตัว
- ที่สวิตช์แต่ละตัวมีจำนวนหน้าคอนแทรกแบบ NO/NC จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- มีสีแตกต่างกันอย่างน้อย 3 สี
- ที่หน้าคอนแทรกสามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 1.5 แอมป์
- สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y

22 อุปกรณ์ตรวจจับสนอง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

- มีระยะการตรวจจับสนอง ไม่น้อยกว่า 10 มม.
- สามารถจ่ายกระแสได้ไม่น้อยกว่า 100 มิลลิแอมป์
- สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y

23 อุปกรณ์ตรวจจับสนองคาปาซิเตอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

- มีระยะการตรวจจับสนอง ไม่น้อยกว่า 2 มม.
- สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y

24 อุปกรณ์ตรวจจับสนองเหนี่ยวนำ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

- มีระยะการตรวจจับสนอง ไม่น้อยกว่า 2 มม.
- โครงสร้างของเอาท์พุทเป็นแบบ NPN
- สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y

- 25 อุปกรณ์ตรวจจับ แบบเหนี่ยวนำ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- มีระยะการตรวจจับ ไม่น้อยกว่า 2 มม.
  - โครงสร้างของเอาต์พุตเป็นแบบ PNP
  - สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y
- 26 สวิตช์จำกัดตำแหน่ง แบบทำงานด้านซ้าย จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- มีชุดหน้าสัมผัสแบบ NO/NC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - หน้าสัมผัสสามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 5 แอมป์
  - สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y
- 27 สวิตช์จำกัดตำแหน่ง แบบทำงานด้านขวา จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- มีชุดหน้าสัมผัสแบบ NO/NC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - หน้าสัมผัสสามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 5 แอมป์
  - สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y
- 28 ชุดแหล่งจ่ายสัญญาณไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- มีระดับสัญญาณไฟเลี้ยงแบบ 220 โวลท์ เอซี
  - สามารถจ่ายกระแสเอาต์พุตได้ไม่น้อยกว่า 5 แอมป์
  - สามารถติดตั้งบนแผงทดลองได้ทั้งแนวแกน X และ Y
- 29 ชุดสายต่อสัญญาณไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- มีสายไฟต่างสีกันไม่น้อยกว่า 3 สี
  - แต่ละสีมีขนาดความยาวของสายแตกต่างกันไม่น้อยกว่า 4 ขนาด
- 30 ข้อต่อสามทางใช้กับสายลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ตัว
- 31 สายลมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 25 เมตร
- 32 ปีมลัมและถังเก็บลมมีมอเตอร์ ขนาด ¼ HP จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 33 เอกสารประกอบการเรียนรู้ระบบนิวแมติกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุดนำมาในวันส่งมอบครุภัณฑ์
- 34 โปรแกรมแสดงโครงสร้างการทำงานของอุปกรณ์นิวแมติกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับเรียนรู้โครงสร้างและการทำงานของอุปกรณ์นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ และไฟฟ้าได้
- ไฮดรอลิกส์ได้
- ภายในโปรแกรมประกอบด้วยภาพแอนิเมชันแสดงการทำงานของอุปกรณ์นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้
- สามารถกำหนดความเร็วในการแอนิเมชันได้ อย่างน้อย 10 ระดับ

- สามารถสั่งหยุดค้างสภาวะชั่วขณะในช่วงที่กำลังแอนิเมชันภาพอยู่ได้
- มีคำอธิบายคุณสมบัติของตัวอุปกรณ์แต่ละตัว
- มีการจัดเรียงข้อมูลเป็นหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายต่อการเรียกใช้งาน ได้แก่ หมวดของตัวทำงาน (Actuator), หมวดของวาล์ว(Valve), หมวดของเซ็นเซอร์(Sensor) เป็นต้น
- เป็นโปรแกรมที่ถูกผลิตขึ้นภายใต้บริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ด้านการศึกษา โดยต้อง นำเอกสารมาในวันยื่นของ
- สามารถใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Window
- เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ซึ่งผู้นำเสนอต้องเป็นผู้ผลิตโดยตรงหรือตัวแทน จำหน่ายที่มีเอกสารแต่งตั้งเป็นตัวแทน โดยต้องยื่นเอกสารการแต่งตั้งมาพร้อมการนำเสนอ
- มีภาพแอนิเมชันโครงสร้างและการทำงานของอุปกรณ์นิวแมติกส์ ดังนี้
  - 1) ปัมลม (Compressor)
  - 2) ตัวทำงาน ซึ่งประกอบด้วย Single Acting Cylinder, Double Acting Cylinder, Double Rod Cylinder, Rod-less Cylinder, Telescope Cylinder, Pneumatic Motor และ Locking Type Motor
  - 3) วาล์วควบคุมความดัน (Pressure Control Valve)
  - 4) วาล์วระบายแรงดัน (Relief Valve)
  - 5) วาล์วลำดับแรงดัน (Sequence Valve)
  - 6) วาล์วจำกัดทิศทาง (Check Valve)
  - 7) วาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบ Throttle Valve
  - 8) วาล์วควบคุมความเร็ว (Speed Control Valve)
  - 9) วาล์วลมคู่ (Two Pressure Valve)
  - 10) วาล์วลมเดี่ยว (Shuttle Valve)
  - 11) วาล์วเร่งระบายลม (Quick Exhaust Valve)
  - 12) วาล์วควบคุมทิศทาง ได้แก่ วาล์วแบบ 2/2 NC, 3/2 NC, 4/2, 5/2 และ 4/3 แบบตำแหน่งกลางปิด
  - 13) วาล์วสั่งงานด้วยลม แบบ 3/2, 5/2 แบบสั่งงานด้านเดียว และแบบสั่งงานสองด้าน
  - 14) วาล์วควบคุมทิศทางแบบสั่งงานด้วยไฟฟ้า ได้แก่ วาล์ว 3/2 NC, 3/2 NO, 5/2 Single Solenoid Valve และ 5/2 Double Solenoid Valve

- 15) วาล์ว 3/2 แบบโรเลอร์
- 16) วาล์ว 3/2 แบบกดสั่งงานด้วยมือ
- 17) วาล์วหน่วงเวลา แบบหน่วงเวลาเปิด
- 18) วาล์วหน่วงเวลา แบบ One Shot
- 19) สวิตช์ความดัน (Pressure Switch)
- 20) วาล์วแบบ รีเฟลกพรีอิกซิมีตี้
- 21) ชุดบริการลมอัด
- 22) อุปกรณ์แสดงสัญญาณ (Pressure Indicator)
- 23) ชุดกรองลม
- 24) ชุดทำความเย็น (Cooler)

## 2. ชุดฝึกควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

### 2.1 ชุดฝึกปฏิบัติการโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์แบบดิจิทัลอินพุต/เอาต์พุต จำนวน 25 ชุด

ในแต่ละชุด ประกอบด้วย

1. มีตัวควบคุม PLC 1 ชุด
2. มีจำนวนอินพุตแบบดีซี จำนวนไม่น้อยกว่า 12 จุด และ เอาต์พุตจำนวนไม่น้อยกว่า 8 จุด
3. มีสวิตช์อินพุตไม่น้อยกว่า 12 จุด และหลอดไฟ LED เอาต์พุตไม่น้อยกว่า 8 จุด

สำหรับการทดสอบและ แสดงผลการทำงานของอินพุต/เอาต์พุตของ PLC

4. มีเทอร์มินอลเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเป็นแบบ Socket สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับส่วนอินพุตและส่วนเอาต์พุตของ PLC ได้

5. รองรับการเขียนโปรแกรมในรูปแบบภาษามาตรฐานได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ หรือดีกว่า

6. PLC สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ USB หรือ Ethernet port หรือ RS232

7. ซอฟต์แวร์ (Software) สามารถเขียนโปรแกรม PLC และจำลองการทำงานของโปรแกรม PLC บนไมโครคอมพิวเตอร์ได้

8. มีคู่มือการใช้งาน พร้อมคู่มือการเรียนการสอนที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ แขนงมาในวันส่งมอบครุภัณฑ์

9. ชุดทดลองต้องติดตั้งบนวัสดุที่แข็งแรง



## 2.2 โปรแกรมออกแบบและจำลองการทำงานระบบอัตโนมัติ จำนวน 15 License

มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์แบบ Siemens, Allen-Bradley ได้
2. สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรควบคุมไฟฟ้าได้ตามมาตรฐาน IEC และ JIC
3. สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่มี library ของอุปกรณ์สำหรับวงจร DC และ AC ตามมาตรฐาน IEC และ NEMA
4. สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของแผนผังโปรแกรมแบบ Sequential Function Chart (Grafcet) ตามมาตรฐานสากล IEC สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรดิจิทัลได้โดยมี library สัญลักษณ์ของ inverters, logic gates, flip-flops, counters, shift registers, comparators, switch, LEDs, 7-bar display, decoders, multiplexers และอื่นๆให้เลือกใช้งาน
5. โปรแกรมสามารถแสดงการทำงานของวงจรในรูปแบบ Dynamic, Realistic และ Visual Simulation เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจการทำงานของวงจรได้อย่างรวดเร็ว
6. โปรแกรมสามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆของตัวทำงานได้ อันได้แก่ ขนาด, ค่าความเอียงของมุมในการติดตั้ง, ค่าภาระงาน(Load), ค่าความถี่ เป็นต้น
7. ภายในโปรแกรมต้องสามารถแสดงการพล็อตค่าพารามิเตอร์ ต่างๆ ตามที่กำหนดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์การทำงานของวงจรได้
8. ที่ชุดโปรแกรมมี Library และโมดูลที่สามารถใช้งานได้ ดังนี้
  - Electrotechnical
  - Electrical Control
  - Ladder Logic for Allen Bradley, Siemens, IEC 61131-3
  - Grafcet (SFC DINC and IEC)
  - Pneumatics
  - Hydraulics
  - Proportional Hydraulics
  - Fluid Power and Electrotechnical Component Sizing
  - Digital Electronics
  - HMI and Control Panels

- Bill of Materials and Report Module
- OPC Client(CANBus), I/O Interface
- Export DXF, EMF, and other formats
- I/O Interface kit

9. มี VCD สอนการใช้งานโปรแกรม แนบมาในวันส่งมอบครุภัณฑ์

10. มีเอกสารคู่มือประกอบการเรียนรู้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษแนบมาในวันส่งมอบครุภัณฑ์

11. เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายโดยแนบหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายมาพร้อมกับการยื่นซอง

### 2.3 เครื่องประมวลผลซอฟต์แวร์ จำนวน 25 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย

- มีหน่วยประมวลผลกลาง Core i5 ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.8 GHz หรือดีกว่า
- หน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 4 GB
- ฮาร์ดดิสก์บันทึกข้อมูล ขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB
- เครื่องอ่านเขียนแผ่นข้อมูลแบบ DVD-RW 52X หรือดีกว่า
- จอภาพ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 19” หรือดีกว่า เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้า

เดียวกันกับตัวเครื่อง

- เมาส์และคีย์บอร์ด (Mouse and Key Board) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้า

เดียวกันกับตัวเครื่อง

- มี Port ทั้งแบบ RS232 ไม่น้อยกว่า 1 port และ USB ไม่น้อยกว่า 3 port และ Ethernet ไม่น้อยกว่า 1 port

- เครื่องประมวลผลซอฟต์แวร์ ต้องทำการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

### 2.4 โตะพร้อมเก้าอี้

จำนวน 25 ชุด

### 3. การรับประกัน

3.1 บริษัทต้องรับประกันเป็นเวลา 1 ปี ในกรณีเกิดความเสียหาย อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ

3.2 บริษัทต้องให้ความรู้ด้านการใช้งานระหว่างอยู่ในประกันรวมถึงการฝึกอบรมหากมีความจำเป็น โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

3.3 บริษัทต้องรับประกันการใช้งานตามที่เสนอทุกประการหากมีการชำรุดก่อนส่งมอบหรือไม่สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์บริษัทต้องรับผิดชอบในการเปลี่ยนเครื่องมืออุปกรณ์ที่จำเป็นทันที

#### 3.4 การจัดทำรายละเอียด

ผู้เสนอราคาต้องแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของสินค้าที่เสนอราคาโดยแสดงคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมาย

4 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 120 วัน

5 ระยะเวลาประกัน.....1.....ปี

6 สถานที่ส่งมอบ...คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร