

โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดทดลองระบบจำลองกระบวนการผลิตแบบอัตโนมัติ
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๐

๑. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้เปิดการเรียนการสอนในหลักสูตรครุศาสตร์และอุตสาหกรรมศาสตร์ เพื่อให้ความรู้แก่บัณฑิต แต่เนื่องจากการเรียนการสอนในปัจจุบันยังไม่มีครุภัณฑ์ปฏิบัติงานประจำอาคาร และขณะนี้ได้รับการจัดสรรเงินงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๐ (ได้รับจัดสรรเงินรายได้จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล) จำนวน ๔,๙๐๐,๐๐๐ บาท มาใช้เพื่อการดังกล่าว มหาวิทยาลัยฯ จึงมีความจำเป็นต้องจัดซื้อครุภัณฑ์ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนของนักศึกษาหลักสูตรต่าง ๆ และสำหรับการบริการวิชาการรวมทั้งการบริหารจัดการภายในคณะให้มีความเหมาะสมทันสมัย ทั้งยังสามารถรองรับการใช้งานได้อย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ จำนวน ๑ รายการ ได้แก่ ครุภัณฑ์ชุดทดลองระบบจำลองกระบวนการผลิตแบบอัตโนมัติ แขวง วชิรพยาบาล เขตดุสิต จังหวัดกรุงเทพมหานคร

๒. วัตถุประสงค์

๑. เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอน การวิจัย และด้านบริการวิชาการ และใช้ในการปฏิบัติงานของบุคลากร ต่าง ๆ ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
๒. เพื่อให้ได้ครุภัณฑ์ที่เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนการสอน การบริหารจัดการที่เหมาะสม และทันสมัย
๓. เพื่อให้มหาวิทยาลัยเป็นสถาบันที่มีชื่อเสียง ได้รับความเชื่อถือทางด้านการศึกษาแก่ผู้เข้ามาศึกษาและประชาชนทั่วไป
๔. เพื่อรองรับการขยายแผนทางการศึกษาที่เพิ่มขึ้นในอนาคตตามนโยบายการเปิดประตูสู่อาเซียน

๓. คุณสมบัติ

๑. เป็นผู้มิอาชีพอายัพัสตที่ประกวดราคาซื้อดังกล่าว
๒. ไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว
๓. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
๔. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งสละสิทธิความคุ้มกันเช่นนั้น
๕. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด
๖. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

๖๐๐

๖๐๐

๗. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

๘. คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดทดลองระบบจำลองกระบวนการผลิตแบบอัตโนมัติ ประกอบด้วย

- | | |
|--|--------------------------|
| ๑. สถานีลำเลียงแบบสายพานวงรอบปิด | จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ สถานี |
| ๒. สถานีจ่ายชิ้นงานแบบอัตโนมัติ | จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ สถานี |
| ๓. สถานีระบบแขนกลเจาะชิ้นงานและคัดแยกชิ้นงานแบบอัตโนมัติ | จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ สถานี |
| ๔. สถานีตรวจสอบชิ้นงานแบบอัตโนมัติ | จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ สถานี |
| ๕. สถานีจัดเก็บชิ้นงานแบบอัตโนมัติ | จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ สถานี |
| ๖. ชุดโปรแกรมจำลองการทำงานในระบบอัตโนมัติแบบ ๕ สถานี | จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ชุด |
| ๗. อุปกรณ์ประกอบรวม | จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด |

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นชุดทดลองที่ออกแบบมาให้เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ด้านระบบการควบคุมการผลิตอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม
- อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบชุดทดลองเป็นอุปกรณ์ที่มีใช้งานอยู่ในภาคอุตสาหกรรมซึ่งสามารถหาซื้อได้ในประเทศไทย
- ชุดทดลองต้องเป็นแบบที่ปิด ที่มีการเปิดให้เห็นการทำงานของอุปกรณ์ทำงานและอุปกรณ์ตรวจจับ เพื่อง่ายต่อการเรียนรู้
- ผู้เรียนสามารถปรับแต่งหรือแก้ไขส่วนต่างๆของชุดทดลองได้ตามใบงานที่กำหนดเพื่อให้เกิดทักษะการเรียนรู้ครบในทุกๆด้าน

หัวข้อการเรียนรู้

ด้านวิศวกรรม

- ขั้นตอนการเดินระบบการผลิตอัตโนมัติ
- การเขียนโค้ดแกรมเรียงลำดับชิ้นการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติ
- การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลอัตโนมัติ
- ระบบการสื่อสารทางอุตสาหกรรม เช่น I/O Communication, Controller Link, Ethernet เป็นต้น
- ระบบการตรวจจับทางอุตสาหกรรม
- ระบบ HMI
- การปรับแต่งระบบกลไกให้สอดคล้องกับโปรแกรมควบคุม
- การค้นหาและแก้ปัญหาจุดบกพร่องในระบบการผลิตอัตโนมัติ

๖๐๓- ๔๔๖๔

๖๐๓- ๔๔๖๔

ด้านการบริหารและการจัดการ

- การไหลของวัสดุ ในกระบวนการผลิตอัตโนมัติ
- การหาช่วงเวลาในการผลิตแต่ละจุด และ เวลารวมทั้งหมดระบบการผลิต(Cycle Time)
- การหาประสิทธิภาพในการผลิต
- การกำหนดช่วงเวลาในการผลิตให้พอดีกับความต้องการ(Fit Time) เพื่อลดพื้นที่ในการวางกองสินค้า
- การแก้ปัญหาคอขวดในกระบวนการผลิต อันเนื่องจาก Cycle Time ของเครื่องจักรแต่ละสถานีไม่เท่ากัน ทำให้เกิดการรอ หรือ การกองสินค้า

รายละเอียดทางเทคนิค

๑. สถานีลำเลียงแบบสายพานวงรอบปิด

จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ สถานี

เป็นสถานีที่ทำหน้าที่ในการลำเลียงชิ้นงานในระบบการผลิต จากสถานีหนึ่งไปยังอีกสถานีหนึ่ง โดยมีจุดหยุดชิ้นงานตามสถานีการทำงานต่างๆ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

- ๑.๑ เป็นสายพานแบบวงปิด โครงสร้างมีขนาดความยาวและกว้างไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ x ๒,๐๐๐ มม.
- ๑.๒ มีขนาดความกว้างของหน้าสายพานไม่น้อยกว่า ๔๐ มม.
- ๑.๓ มีจุดหยุดชิ้นงานไม่น้อยกว่า ๔ จุด
- ๑.๔ ชุดวาล์วควบคุมการทำงานในระบบนิวแมติกส์ ประกอบด้วยวาล์วไม่น้อยกว่า ๔ ตัว
- ๑.๕ ชุดสวิทช์ควบคุมการทำงาน ประกอบด้วยสวิทช์ปุ่มกดไม่น้อยกว่า ๓ ตัว, สวิทช์แบบบิดล็อกค้างตำแหน่งไม่น้อยกว่า ๑ ตัว และ สวิทช์ฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๑.๖ ชุดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าแบบสวิทช์ชิ่ง ระดับแรงดัน ๒๔ โวลท์ สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕ แอมป์
- ๑.๗ ชุดโครงสร้างโดยรวมของระบบสายพาน ทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์
- ๑.๘ ชุดควบคุมมีภาครับสัญญาณ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง
- ๑.๙ ชุดควบคุมมีภาคส่งสัญญาณ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง

๒. สถานีจ่ายชิ้นงานแบบอัตโนมัติ

จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ สถานี

เป็นสถานีที่ทำหน้าที่จ่ายชิ้นงานวัตถุดิบเข้าสู่ระบบการผลิต โดยชิ้นงานมีการจัดเรียงอยู่ในแม่กกาขึ้นและถูกผลักออกจากแม่กกาขึ้นโดยกระบอบอกสูบ จากนั้นจึงมีการจับยกชิ้นงานด้วยแขนกลระบบนิวแมติกส์จ่ายป้อนเข้าสู่สายพานการผลิต โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

- ๒.๑ มีชุดแขนกลระบบนิวแมติกส์ ประกอบด้วย กระบอบอกสูบยกแบบทำงานสองทาง, กระบอบอกสูบหมุนเคลื่อนย้ายชิ้นงานแบบโรตารี และมีมือจับชิ้นงานแบบกริปเปอร์หรือระบบสุญญากาศ
- ๒.๒ มีสวิทช์แม่เหล็กตรวจจับการทำงานของกระบอบอกสูบและปากจับ ไม่น้อยกว่า ๘ ตัว
- ๒.๓ มีชุดบรรจุชิ้นงานแบบหลอดหรือดีกว่า สามารถบรรจุชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ ชิ้น
- ๒.๔ มีกระบอบอกสูบป้อนชิ้นงานพร้อมวาล์วควบคุมความเร็วของกระบอบอกสูบ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- ๒.๕ มีชุดวาล์วควบคุมตัวทำงานในระบบนิวแมติกส์ ประกอบด้วยวาล์วไม่น้อยกว่า ๔ ตัว

- ๒.๖ มีชุดสวิทช์ควบคุมการทำงาน ประกอบด้วย สวิทช์ปุ่มกดไม่น้อยกว่า ๓ ตัว, สวิทช์แบบบิดล็อกค้าง ตำแหน่งไม่น้อยกว่า ๑ ตัว และสวิทช์ฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๒.๗ มีชุดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าแบบสวิทช์ซึ่ง ระดับแรงดัน ๒๔ โวลต์ สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ สูงสุดไม่น้อยกว่า ๔ แอมป์
- ๒.๘ มีชุดโครงสร้างของระบบจำลองการผลิต ประกอบด้วยแผงอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐x๕๐๐x๓๐ มม. และฐานชนิดอลูมิเนียมโปรไฟล์ พร้อมล้อเลื่อนที่สามารถล็อกได้
- ๒.๙ มีชุดควบคุมภาครับสัญญาณ และภาคส่งสัญญาณ ขนาดไม่น้อยกว่าภาคละ ๑๖ ช่อง

๓. สถานีระบบแขนกลเจาะชิ้นงานและคัดแยกชิ้นงานแบบอัตโนมัติ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ สถานี
เป็นชุดทดลองที่ทำหน้าที่ เจาะชิ้นงานวัตถุดิบ โดยเมื่อมีชิ้นงานไหลในระบบสายพานผ่านมายังสถานี ระบบแขนกลจะทำการหยิบจับชิ้นงานเข้ามาวางไว้บนแท่นเจาะ และเมื่อเจาะชิ้นงานเรียบร้อยแล้ว แขนกลก็จะทำการหยิบจับชิ้นงานกลับคืนเข้าสู่ระบบสายพานต่อไป โดยมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

๓.๑. ชุดมอเตอร์เจาะชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๒. ชุดนำเลื่อนชิ้นงานเชิงเส้น เคลื่อนที่ด้วยระบบสายพานขับเคลื่อนด้วยดีซีมอเตอร์หรือเคลื่อนที่ด้วยระบบนิวแมติกส์ มีระยะการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ มม.

๓.๓. ชุดวาล์วควบคุมตัวทำงานในระบบนิวแมติกส์ ประกอบด้วยวาล์วไม่น้อยกว่า ๒ ตัว

๓.๔. แขนกล แบบไม่น้อยกว่า ๕ แกน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
มีคุณสมบัติเบื้องต้น ดังนี้

- เป็นแขนกลชนิด Vertical Arm
- มีจำนวนแกนที่ใช้ในการเคลื่อนที่จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ แกน
- ที่ปลายแขนหุ่นยนต์สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๒ กิโลกรัม
- มีรัศมีทำงานไม่น้อยกว่า ๔๐๐ มม.
- มีระดับการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP๓๐

๓.๕. ชุดควบคุมแขนกล จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
มีคุณสมบัติ/ประกอบด้วย ดังนี้

- ระบบการประมวลผลแบบ Multi – Processor system หรือดีกว่า
- PCI slot
- Flash disk mass memory
- Energy back-up power failure handling
- USB memory interface
- Memory storage ต้องไม่ต่ำกว่า ๓๐๐MB
- ใช้พลังงานแหล่งจ่ายไฟแบบ Single phase ๒๒๐/๒๓๐ V, ๕๐-๖๐ Hz
- มีระดับการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP๒๐
- มีจำนวนช่องต่อ inputs/outputs ไม่น้อยกว่า ๑๖/๑๖ ช่อง

- มีช่องต่อสัญญาณEthernet จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - มีช่องต่อสัญญาณRS๒๓๒ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - สามารถเพิ่มการ์ดแบบ PCI ได้อีกอย่างน้อย ๑ ช่อง
 - สามารถเชื่อมโยงในแบบ Fieldbus Master: DeviceNetTM, PROFIBUS DP, Ethernet/IPTM
 - สามารถเชื่อมโยงในแบบ Fieldbus Slave: PROFINET, PROFIBUS DP, Ethernet/IPTM, Allen-Bradley, Remote I/O, CC-link
- ๓.๖. เครื่องป้อนโปรแกรมควบคุมการทำงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ เครื่อง
- หน้าจอแสดงผลเป็นแบบ Graphical color touch screen
 - สามารถจำลองการทำงานได้(Simulator system)
 - มี Joystick เพื่อช่วยในการควบคุม
 - มีสวิตช์ Emergency stop
- ๓.๗. โปรแกรมจำลองการทำงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ ชุด
- เป็นโปรแกรมจำลองการทำงานของแขนกลและอุปกรณ์ร่วมในพื้นที่ทำงาน
 - สามารถจำลองการทำงานของแขนกลได้ในขณะ offline
 - สามารถสร้างวัตถุจำลองได้
 - สามารถเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์เพื่อดูการทำงานแบบ real-time ได้
 - สามารถสื่อสารระหว่างชุดควบคุมแขนกลกับคอมพิวเตอร์ได้โดยผ่านสายสัญญาณ RS๒๓๒ และ Ethernet cable (Cross)
- ๓.๘. ชุดโครงสร้างของระบบจำลองการผลิต ประกอบด้วย แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐x๕๐๐x๓๐ มม. และโครงขาแบบอลูมิเนียมโปรไฟล์ พร้อมล้อเลื่อนที่สามารถล็อกได้

๔. สถานีตรวจสอบชิ้นงานแบบอัตโนมัติ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ สถานี

เป็นสถานีที่ทำหน้าที่ตรวจหาคุณสมบัติของวัตถุดิบ ทำงานเมื่อมีวัตถุดิบไหลมาในระบบสายพานผ่านมายังสถานี สถานีจะทำการหยิบจับวัตถุดิบจากสายพานมาทำการตรวจเช็คคุณสมบัติโดยใช้เซ็นเซอร์ ๓ แบบ ได้แก่ อินดักทีฟเซ็นเซอร์, คาปาซิทีฟเซ็นเซอร์ และ ออปติคัลเซ็นเซอร์และเมื่อทำการตรวจหาคุณสมบัติของวัตถุดิบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็จะนำชิ้นงานกลับคืนสู่ระบบสายพานเช่นเดิม โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

๔.๑ ชุดแขนกลระบบนิวแมติกส์ ประกอบด้วย กระบอบอกสูบยกแบบทำงานสองทาง , กระบอบอกสูบหมุน เคลื่อนย้ายชิ้นงานแบบโรตารี และมีมือจับชิ้นงานแบบกริปเปอร์หรือระบบสุญญากาศ

๔.๒ สวิตช์แม่เหล็กตรวจจับการทำงานของกระบอบอกสูบและปากจับ ไม่น้อยกว่า ๗ ตัว

๔.๓ ชุดตัวตรวจจับเพื่อแยกประเภทชิ้นงาน ประกอบด้วย ตัวตรวจจับแบบอินดักทีฟ , คาปาซิทีฟ และ ออปติคัล

๔.๔ ชุดกระบอบอกสูบเพื่อตรวจสอบสถานภาพของชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว

๔.๕ ชุดแสดงสถานะของชิ้นงาน สามารถแสดงสถานะได้ไม่น้อยกว่า ๕ สถานะ

Signature -- ผู้จัดทำ

Signature

- ๔.๖ ชุดนำเลื่อนชิ้นงานเชิงเส้น เคลื่อนที่ด้วยระบบสายพานขับเคลื่อนด้วยดีซีมอเตอร์ หรือเคลื่อนที่ด้วยระบบนิวแมติกส์ มีระยะการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มม.
- ๔.๗ ชุดวาล์วควบคุมอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ ประกอบด้วยวาล์วไม่น้อยกว่า ๔ ตัว
- ๔.๘ ชุดสวิทช์ควบคุมการทำงาน ประกอบด้วย สวิทช์ปุ่มกดไม่น้อยกว่า ๓ ตัว , สวิทช์แบบบิดล็อกค้ำตำแหน่งไม่น้อยกว่า ๑ ตัว และสวิทช์ฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๔.๙ ชุดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าแบบสวิทช์ชิ่ง ระดับแรงดัน ๒๔ โวลต์ สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๔ แอมป์
- ๔.๑๐ ชุดโครงสร้างของระบบจำลองการผลิต ประกอบด้วย แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐x๕๐๐x๓๐ มม. และโครงขาแบบอลูมิเนียมโปรไฟล์ พร้อมล้อเลื่อนที่สามารถล็อกได้
- ๔.๑๑ มีชุดควบคุมภาครับสัญญาณ และภาคส่งสัญญาณ ขนาดไม่น้อยกว่าภาคละ ๑๖ ช่อง

๕. สถานีจัดเก็บชิ้นงานแบบอัตโนมัติ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ สถานี

เป็นสถานีที่ทำหน้าที่ คัดแยกชิ้นงานเพื่อจัดเก็บตามคุณสมบัติของชิ้นงาน โดยเมื่อมีชิ้นงานไหลในระบบสายพานผ่านมายังสถานี สถานีจะหยิบจับชิ้นงานดังกล่าวด้วยแขนกลมาจัดเก็บในช่อง หรือรางตามประเภทชิ้นงานที่กำหนดไว้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

- ๕.๑ ชุดแขนกลระบบนิวแมติกส์ ประกอบด้วย กระบอกลูกสูบยกแบบทำงานสองทาง, กระบอกลูกสูบหมุนเคลื่อนย้ายชิ้นงานแบบโรตารี และมือจับชิ้นงานแบบกริปเปอร์หรือระบบสุญญากาศ
- ๕.๒ สวิทช์แม่เหล็กตรวจจับการทำงานของกระบอกลูกสูบ ไม่น้อยกว่า ๗ ตัว
- ๕.๓ ชุดรางคัดแยกจัดเก็บชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ราง
- ๕.๔ ชุดกระบอกลูกสูบดันชิ้นงานเพื่อจัดเก็บ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๕.๕ ชุดนำเลื่อนชิ้นงานเชิงเส้นเคลื่อนที่ด้วยระบบสายพาน ที่ขับเคลื่อนด้วยดีซีมอเตอร์ หรือเคลื่อนที่ด้วยระบบนิวแมติกส์ มีระยะการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มม.
- ๕.๖ ชุดวาล์วควบคุมตัวทำงานในระบบนิวแมติกส์ ประกอบด้วยวาล์วไม่น้อยกว่า ๔ ตัว
- ๕.๗ ชุดสวิทช์ควบคุมการทำงาน ประกอบด้วย สวิทช์ปุ่มกดไม่น้อยกว่า ๓ ตัว, สวิทช์แบบบิดล็อกค้ำตำแหน่งไม่น้อยกว่า ๑ ตัว และ สวิทช์ฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๕.๘ ชุดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าแบบสวิทช์ชิ่ง ระดับแรงดัน ๒๔ โวลต์ สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๕ แอมป์
- ๕.๙ ชุดโครงสร้างของระบบจำลองการผลิต ประกอบด้วย แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐x๕๐๐x๓๐ มม. และโครงขาแบบอลูมิเนียมโปรไฟล์ พร้อมล้อเลื่อนที่สามารถล็อกได้ทั้งสี่ล้อ
- ๕.๑๐ มีชุดควบคุมภาครับสัญญาณ และภาคส่งสัญญาณ ขนาดไม่น้อยกว่าภาคละ ๑๖ ช่อง

Signature:  ผู้จัดทำ



๖ ชุดโปรแกรมจำลองการทำงานในระบบอัตโนมัติแบบ ๕ สถานี จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ชุด

คุณสมบัติทางเทคนิค

- ๖.๑ สามารถสร้างโมดูลสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบ Interactive ได้
- ๖.๒ สามารถสร้างและ Import ไฟล์รูปภาพ ๓D จากภายนอก เพื่อนำมาจำลองการทำงานร่วมกับวงจรที่ออกแบบขึ้นมา ได้
- ๖.๓ สามารถเชื่อมต่อตัวทำงานในระบบ Power Fluid กับชุดกลไกเพื่อจำลองการทำงานร่วมกันได้
- ๖.๔ สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้ ด้วยสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ISO ๑๒๑๙-๑ และ ๑๒๑๙-๒
- ๖.๕ สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรนิวแมติกส์ได้
- ๖.๖ สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรมพีแอลซีตามมาตรฐาน IEC ได้
- ๖.๗ สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรมพีแอลซี ได้
- ๖.๘ สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรดิจิทัลได้ โดยต้องมี Library ของสัญลักษณ์เพื่อช่วยในการออกแบบไม่น้อยกว่าดังนี้ Inverters, Logic Gates, Flip-Flops, Counters, Shift Registers, Comparators, Switches, LEDs, ๗-bar Display, Decoders, Multiplexers
- ๖.๙ สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้าแบบ One-line ได้
- ๖.๑๐ สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้า AC และ DC ด้วยสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC และ NEMA ได้
- ๖.๑๑ สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้าควบคุมได้ ด้วยสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC และ JIC
- ๖.๑๒ สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรม SFC หรือ GRAFCET หรือ LD ได้
- ๖.๑๓ สามารถสร้างและจำลองการทำงานของ HMI ในรูปแบบ ๒D และ ๓D ได้
- ๖.๑๔ สามารถสร้างและจำลองการทำงานของ Control Panels ได้
- ๖.๑๕ สามารถสร้างและแก้ไขสัญลักษณ์ของวาล์วและกระบอกสูบได้
- ๖.๑๖ โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อกับ OPC / CAN Bus
- ๖.๑๗ โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อกับ I/O Interface kit
- ๖.๑๘ โปรแกรมมีฟังก์ชันที่ช่วยในการคำนวณหาขนาดของอุปกรณ์(Component Sizing)
- ๖.๑๙ โปรแกรมสามารถจำลองการทำงานได้ในรูปแบบ Dynamic, Realistic และ Visual Simulation ได้
- ๖.๒๐ โปรแกรมสามารถแสดงการทำงานของวงจรและอุปกรณ์ในรูปแบบภาพตัด(Cross-Section) ได้
- ๖.๒๑ โปรแกรมสามารถปรับเวลา Time Step ในการจำลองได้ตั้งแต่ ๑๐ มิลลิวินาที จนถึง ๐.๑ มิลลิวินาที
- ๖.๒๒ สามารถปรับค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์เพื่อใช้จำลองการทำงานได้
- ๖.๒๓ มี Virtual Systems ในรูปแบบต่างๆ เพื่อใช้สำหรับประกอบการเรียนรู้
- ๖.๒๔ ภายในโปรแกรมต้องมี Troubleshooting Module เพื่อใช้ในการกำหนดบกพร่องของตัวอุปกรณ์
- ๖.๒๕ ภายในโปรแกรมต้องมี Diagnostic Tools เพื่อช่วยในการเรียนรู้
- ๖.๒๖ ภายในโปรแกรมต้องมีรายละเอียดแคตตาล็อกของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม

เจด

ศุภโชค
๑

อม

- ๖.๒๗ ภายในโปรแกรมประกอบด้วย Libraries และ Modules ต่าง ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น
Electrotechnical (AC/DC), Hydraulics / Proportional Hydraulics, Pneumatics /
Proportional Pneumatics, Electrical Controls, PLC Ladder Logic, Allen Bradley,
Siemens & IEC, Sequential Function Chart(SFC/GRACET), Digital Electronics,
Electrotechnical One-line, Control Panels & ๒D-๓D HMI, Mechanical Links, Fluid
Power Component Sizing, Electrical Component sizing, Catalogue Manager,
Manufacturers' Catalogues, Bill of Material & Report, OPC Client & OPC Server(CAN
Bus), APIs / Script Language, Didactic Support, Teachware
- ๖.๒๘ มี VCD สอนการใช้งานโปรแกรม จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ ชุด ในวันส่งมอบครุภัณฑ์
- ๖.๒๙ มีเอกสารคู่มือประกอบการเรียนรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า ๓๐ ชุด ในวันส่งมอบครุภัณฑ์
- ๖.๓๐ ชุดโปรแกรมควบคุมการทำงานสำหรับชุดปฏิบัติการระบบอัตโนมัติต้องมีใบแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต และใบรับรองมาตรฐาน ISO พร้อมแนบเอกสารประกอบพร้อมการยื่นข้อเสนอทางระบบอิเล็กทรอนิกส์

๗. อุปกรณ์ประกอบรวม

จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๗.๑. ชุดคอมพิวเตอร์ประมวลผล

จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ชุด

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) หรือ ๘ แกนเสมือน (๘ Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๓.๒ GHz จำนวน ๑ หน่วย
- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB
- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงแยกจากแผงวงจรหลักที่มีความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB หรือดีกว่า
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๓ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB จำนวน ๑ หน่วย
- มี DVD – RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ : ๑ และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘.๕ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

๖๓๖.

๖๓๖

๖๓๖

๗.๒. โปรแกรมเรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างการทำงานภายในของอุปกรณ์นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ จำนวน ไม่น้อยกว่า ๔ ชุด

รายละเอียดทั่วไป

- เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับเรียนรู้โครงสร้างและการทำงานของอุปกรณ์นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ และไฟฟ้าได้
- ภายในโปรแกรมประกอบด้วยภาพแอนิเมชันแสดงการทำงานของอุปกรณ์นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้
- สามารถกำหนดความเร็วในการแอนิเมชันได้อย่างน้อย ๑๐ ระดับ
- สามารถสั่งหยุดค้างสภาวะชั่วขณะในช่วงที่กำลังแอนิเมชันภาพอยู่ได้
- มีคำอธิบายคุณสมบัติของตัวอุปกรณ์แต่ละตัว
- มีการจัดเรียงข้อมูลเป็นหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายต่อการเรียกใช้งานได้แก่หมวดของตัวทำงาน (Actuator), หมวดของวาล์ว(Valve), หมวดของเซ็นเซอร์(Sensor) เป็นต้น
- เป็นโปรแกรมที่ถูกผลิตขึ้นภายใต้บริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐานISOด้านการศึกษาต้องยื่นเอกสารมาพร้อมการนำเสนอ
- สามารถใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Window ๒๐๐๐, XP, NT, ๗ หรือดีกว่า
- เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายซึ่งผู้นำเสนอต้องเป็นผู้ผลิตโดยตรงหรือตัวแทนจำหน่ายที่มีเอกสารแต่งตั้งเป็นตัวแทน โดยต้องยื่นเอกสารการแต่งตั้งมาพร้อมการนำเสนอ
- มีภาพแอนิเมชันโครงสร้างและการทำงานของอุปกรณ์นิวแมติกส์ ดังนี้
 - ๑) บี้มลม (Compressor)
 - ๒) ตัวทำงาน ซึ่งประกอบด้วย Single Acting Cylinder, Double Acting Cylinder, DoubleRod Cylinder, Rod-less Cylinder, Telescope Cylinder, Pneumatic Motor และLocking Type Motor
 - ๓) วาล์วควบคุมความดัน (Pressure Control Valve)
 - ๔) วาล์วระบายแรงดัน (Relief Valve)
 - ๕) วาล์วลำดับแรงดัน (Sequence Valve)
 - ๖) วาล์วจำกัดทิศทาง (Check Valve)
 - ๗) วาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบ Throttle Valve
 - ๘) วาล์วควบคุมความเร็ว (Speed Control Valve)
 - ๙) วาล์วลมคู่ (Two Pressure Valve)
 - ๑๐) วาล์วลมเดี่ยว (Shuttle Valve)
 - ๑๑) วาล์วเร่งระบายลม (Quick Exhaust Valve)
 - ๑๒) วาล์วควบคุมทิศทาง ได้แก่ วาล์วแบบ ๒/๒ NC, ๓/๒ NC, ๔/๒, ๕/๒ และ ๔/๓แบบ ตำแหน่งกลางปิด
 - ๑๓) วาล์วสั่งงานด้วยลม แบบ ๓/๒, ๕/๒ แบบสั่งงานด้านเดียว และแบบสั่งงานสองด้าน

สรุป -

สรุป



- | | |
|--|-------------------------|
| ๗.๓. ซอฟต์แวร์ SCADA Software | จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด |
| ๗.๔. ซอฟต์แวร์ออกแบบและจำลองการทำงานของ PLC | จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด |
| ๗.๕. บั้มลแบบเดินเบา ขนาดไม่ต่ำกว่า ๔๕ ลิตร | จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด |
| ๗.๖. ประแจหกเหลี่ยม | จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด |
| ๗.๗. ไขควง | จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด |
| ๗.๘. สายโหดโปรแกรม | จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ เส้น |
| ๗.๙. เอกสารประกอบการเรียนรู้พร้อมไฟล์แนบในรูปแบบ | จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด |

๑. PLC คอนโทรลเลอร์ที่ใช้ในการควบคุมต้องเป็นยี่ห้อและรุ่นที่สามารถใช้ร่วมกันได้ และมีหนังสือแต่งตั้ง
การเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงแนบมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอทางระบบ
อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อความสะดวกในการใช้งานและง่ายต่อการบำรุงรักษาและบริการ
๒. ผู้เสนอราคาได้ต้องมีการฝึกอบรมการใช้งานก่อนส่งมอบเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ วัน
๓. ผู้เสนอราคาได้ต้องรับประกันการใช้งานของชุดฝึกเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี
๔. ส่งมอบครุภัณฑ์ ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

๔,๙๐๐,๐๐๐ บาท

Don't