



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์...ชุดทดลองการควบคุมกระบวนการผลิตในงานปีโตรเลียม จำนวน .....1 ชุด.....

หน่วยงาน .คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี.....วงเงิน ....4,000,000..... บาท

เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2560  เงินงบประมาณประจำปี 2560

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p><b>ชุดทดลองการควบคุมกระบวนการผลิตในงานปีโตรเลียม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า</b></p> <p>เป็นครุภัณฑ์ชุดทดลองการควบคุมกระบวนการผลิตในงานปีโตรเลียมเรียนรู้ค่าตัวแปรควบคุมที่ใช้ส่วนมาก ได้แก่ อุณหภูมิ, ความดัน, อัตราการไหล, ระดับเพื่อให้เป็นอุปกรณ์ที่นำมาใช้เพื่อวัดค่าของ Process เพื่อให้รับรู้ถึงสภาพของ Process โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการปรับแต่งควบคุม (Control) ให้ Process เป็นไปตามที่ต้องการ (Set Point) ในการวัดและการควบคุม เพื่อให้มีคุณสมบัติตามที่ต้องการ เพื่อให้ผู้ฝึกได้เรียนรู้ถึงระบบการควบคุมและปฏิบัติการควบคุมจริงและให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมจริงได้</p> <p><b>รายการครุภัณฑ์ประกอบห้อง</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดฝึกการวัดอัตราการไหล (Flow &amp; Level Process Control)</li> <li>2. ชุดฝึกการวัดและควบคุมความดัน (Pressure Process Control)</li> <li>3. ชุดฝึกการควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Process Control)</li> <li>4. ชุดฝึกการควบคุมเชิงตรวจสอบ (Monitoring &amp; Control System)</li> </ol> <p><b>1. ชุดฝึกการวัดอัตราการไหล (Flow &amp; Level Process Control) จำนวน 1 ชุด</b></p> <p><b>1.1 รายละเอียดทั่วไป</b></p> <p>เป็นชุดฝึกการจำลองการทำงานระบบควบคุมกระบวนการอัตราการไหล (Flow rate) และระดับ (Level) ในโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้อุปกรณ์จริงที่มีใช้โดยทั่วไป ในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งระบบการควบคุมต่างๆ ทำการควบคุมผ่านอุปกรณ์ควบคุมที่สามารถทำงานได้ทั้งแบบอัตโนมัติ และไม่อัตโนมัติ โดยสามารถแสดงผลและบันทึกค่าต่างๆด้วยคอมพิวเตอร์ได้ โครงสร้างทำจากโลหะที่แข็งแรง และปลอดภัยในการใช้งาน ชุดฝึกมีแคตตาล็อกที่ถ่ายรูปจากชุดทดลองที่ประกอบสำเร็จแล้ว</p> <p><b>ความสามารถการทดลอง (EXPERIMENTAL CAPABILITIE)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● สามารถเรียนรู้หลักการวัดและการทำงานของตัวตรวจวัดการไหลแบบต่างๆ (Flow meter)</li> <li>● สามารถเรียนรู้หลักการวัดและการทำงานของตัวตรวจวัดระดับแบบต่างๆ ( Level Transmitter)</li> <li>● สามารถทำการทดลองการทำงานแบบ Open Loop Control &amp; Close loop Control</li> <li>● สามารถศึกษาการปรับ PID Loop Tuning and Auto Tuning for optimum control</li> <li>● สามารถทดลองการทำงานของ Single loop Flow Control</li> <li>● สามารถทดลองการทำงานของ Single loop Level Control</li> <li>● สามารถทดลองการทำงานของ Flow Ratio Control</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● สามารถทดลองการควบคุมปริมาณการไหลแบบ Batch Control</li> <li>● สามารถศึกษาการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์เครื่องมือวัดกับ โปรแกรม SCADA Software</li> <li>● สามารถศึกษาโปรแกรม SCADA Software ในการแสดงผลและรายงานข้อมูล</li> </ul> <p><b>1.2 รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <p><b>1.2.1 ตัวควบคุมกระบวนการ (Process PID Controller) สามารถเลือกการควบคุมแบบสลับกันไปมาได้</b></p> <p><b>1.2.1.1 ชุดควบคุมกระบวนการแบบ Front Panel จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การแสดงผลเป็นจอขนาด 2.2 นิ้ว ชนิด TFT หรือ LCD หรือดีกว่า</li> <li>- สามารถการควบคุมแบบ Single Loop, Cascade, Ratio control</li> <li>- ระบบการติดต่อสื่อสารข้อมูลเป็นแบบต่างๆ ได้ที่มีใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป</li> <li>- ชนิดของการควบคุม Output เป็นแบบ PID หรือดีกว่า</li> <li>- สามารถทำการปรับ Control parameters ได้ เช่น Proportional ,Integral ;,Derivative Value</li> <li>- สัญญาณขาเข้าแบบอนาล็อก รองรับสัญญาณขาเข้า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง</li> <li>- สามารถรับสัญญาณที่เป็น Voltage or Current or Resistance (ohm) or RTD or Thermocouple</li> <li>- สัญญาณขาออก สามารถจ่ายสัญญาณแบบอนาล็อก 1 ช่อง และสัญญาณแบบ Relay 2 ช่อง หรือมากกว่า</li> <li>- ระบบไฟฟ้า 220V 50 Hz</li> </ul> <p><b>1.2.1.2 ชุดควบคุมกระบวนการแบบ Module จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีจำนวนอินพุตไม่น้อยกว่า 14 จุด และ เอาต์พุต จำนวน ไม่น้อยกว่า 10 จุด</li> <li>- มีจำนวนของ Analog Input เป็นแบบ 0-10V ไม่น้อยกว่า 2 Analog Input</li> <li>- รองรับการขยาย อินพุต/เอาต์พุต ไม่น้อยกว่า 280 Digital Input / Output</li> <li>- รองรับการขยาย Analog อินพุต/เอาต์พุต ไม่น้อยกว่า 50 Analog input / Output</li> <li>- อินพุตแบบ Pulse Catch ไม่น้อยกว่า 14 Inputs</li> <li>- มีหน่วยความจำใช้งาน (User memory) ไม่น้อยกว่า 50 Kbytes</li> <li>- รับรองการต่อ Port สื่อสารเพิ่มเติมจากตัวควบคุมได้อีก ไม่น้อยกว่า 3 Ports</li> <li>- รองรับการเชื่อมต่อแบบ Profibus Master และ Profibus Slave</li> <li>- รับรองการเชื่อมต่อแบบ Profinet I/O ระหว่างตัวควบคุม และอุปกรณ์อื่น</li> <li>- รองรับการสื่อสารแบบ GPRS , Point to Point RS232 หรือ RS485 , USS-Drive Protocol และ Modbus Master/Slave</li> <li>- มีซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้ในการโปรแกรม Configuration จำนวน 1 ชุด</li> <li>- ซอฟต์แวร์สามารถรับรองการเขียนภาษา Function Block (FC) และ Data Block (DF) หรือ Leader</li> <li>- มีอนาล็อก Module AI/AO เพียงพอต่อการใช้งาน</li> <li>- มี Module RS485 สำหรับติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p><b>1.2.2 ตัวควบคุมปริมาตรการไหล (Flow Batch Controller) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถรับสัญญาณความถี่แบบ Universal ได้หลายชนิด</li> <li>- สามารถตั้งค่า K-factor แบบ 1 ค่าหรือแบบ Curve ได้</li> <li>- สามารถแสดงหน่วยการไหลต่างๆได้</li> <li>- สามารถตั้งค่า digital output ให้ทำงานได้</li> <li>- สามารถให้สัญญาณออกแบบอนาล็อก 4-20 mA และมี Data logger เก็บค่ารวมได้</li> <li>- ระบบการติดต่อสื่อสารข้อมูลเป็นแบบที่มีใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป</li> </ul> <p><b>1.2.3 มาตรวัดการไหลแบบใบพัด (Turbine Flow meter) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีจำนวนใบพัด 6 ใบวัสดุทำจาก PVDF สามารถมองเห็นใบพัดได้ชัดเจน</li> <li>- วัดอัตราการไหลได้ในช่วง : 0.5 ถึง 30 ลิตร/นาที</li> <li>- สามารถใช้กับแรงดันได้ถึง 10 bar</li> <li>- สามารถให้สัญญาณออกเป็นแบบ Pulse Output</li> </ul> <p><b>1.2.4 มาตรวัดการไหลแบบคลื่นสนามแม่เหล็ก (Magnetic Flow meter) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถวัดอัตราการไหลได้ในช่วงตั้งแต่ 20 ถึง 300 ลิตร/นาที</li> <li>- จอแสดงผลเป็นแบบ LCD พร้อมบอกหน่วยการวัด</li> <li>- สามารถให้สัญญาณออกชนิด Pulse ได้</li> <li>- มีค่าผิดพลาดจากการวัด +/- 1 %</li> </ul> <p><b>1.2.5 ตัวแสดงผลและส่งสัญญาณ (Flow Indicator/Transmitter) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถรับสัญญาณความถี่แบบ Universal ได้</li> <li>- สามารถตั้งค่า K-factor แบบ 1 ค่าหรือแบบ Curve ได้</li> <li>- สามารถแสดงหน่วยการไหลต่างๆได้</li> <li>- สามารถตั้งค่า digital output ให้ทำงานได้</li> <li>- สามารถให้สัญญาณออกแบบ 4-20 mA</li> </ul> <p><b>1.2.6 ตัววัดระดับแบบใช้คลื่นเสียง (Ultrasonic Level transmitter) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถวัดระดับของเหลวได้ 0.0 - 1.0 เมตรหรือมากกว่าปรับตั้งได้</li> <li>- เป็นเครื่องวัดระดับแบบใช้คลื่นเสียง โดยมีระยะบอดไม่เกิน 0.3 เมตร</li> <li>- สามารถให้สัญญาณออกเป็นอนาล็อกแบบ 4-20 mA ได้</li> <li>- มีค่าผิดพลาดจากการวัด (Accuracy) ไม่เกิน <math>\pm 0.5\%</math></li> </ul> <p><b>1.2.7 ตัววัดระดับแบบใช้แรงกดดันของน้ำ (Hydrostatic Level transmitter) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถวัดระดับของเหลวได้ 0.0 - 1.0 เมตรปรับ Zero/Span ได้</li> <li>- เป็นเครื่องวัดระดับที่มีค่าสัญญาณออกแปรผันตรงกับความสูงของน้ำ</li> <li>- สามารถให้สัญญาณออกเป็นอนาล็อกแบบ 4-20 mA ได้</li> <li>- มีค่าผิดพลาดจากการวัด (Accuracy) ไม่เกิน <math>\pm 0.5\%</math></li> </ul> <p><b>1.2.8 ตัวแสดงค่าระดับแบบดิจิตอล (Digital Level Indicator) จำนวน 2 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นอุปกรณ์ที่รับสัญญาณได้ทั้งชนิด 4 – 20 mA หรือ 0 – 10 Vdc</li> <li>- สามารถอ่านค่าความดันได้แบบ LED</li> <li>- ระบบการติดต่อสื่อสารข้อมูลเป็นแบบ RS 485 MODBUS</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มี Relay Output 2 ช่องสามารถปรับตั้งเป็น Hi –Low Alarm ได้</li> </ul> <p><b>1.2.9 วาล์วควบคุมด้วยมอเตอร์ (Motorized Control Valve) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ควบคุมการทำงานแบบ Motorized Control</li> <li>- สัญญาณควบคุมแบบ Analog Input</li> </ul> <p><b>1.2.10 ปั๊มน้ำ (Water Pump) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นปั๊มของเหลวแบบดูดด้วยตัวเอง (Self Priming Pump) ตัวเรือนทำจากวัสดุ 304 SS.</li> <li>- มอเตอร์ขับเคลื่อนเป็นชนิด 3 เฟส ใช้กับไฟฟ้า 220/380 V , 50 Hz</li> <li>- มอเตอร์ขับเคลื่อนมีขนาด 0.37 kW</li> <li>- สามารถปั๊มของเหลวได้อัตราการไหล 40 ลิตร/นาที ที่ระดับสูง 15 เมตร</li> </ul> <p><b>1.2.11 ตัวควบคุมความเร็ว (VSD Inverter) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถใช้กับแรงไฟฟ้า 1 เฟส 220 V 50 Hz</li> <li>- สามารถขับเคลื่อนมอเตอร์ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 370 วัตต์ (0.37 kW)</li> <li>- สามารถปรับความเร็วในการควบคุมมอเตอร์ได้ตั้งแต่ 48 Hz ถึง 63 Hz</li> <li>- มีช่องรับสัญญาณเข้าแบบอนาล็อกได้ 2 ช่อง ชนิด 4-20 mA และ 0 -10 V</li> <li>- สัญญาณออกแบบ 4 -20 mA 1 ช่องและแบบ Relay 1 ช่อง</li> </ul> <p><b>1.2.12 ถังเก็บน้ำ จำนวน 1 ถัง</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ถังทำจากวัสดุพอลิคาร์บอเนต Stainless Steel</li> <li>- ถังเก็บน้ำมีความจุไม่น้อยกว่า 20 ลิตรพร้อมจุดปล่อยน้ำทิ้ง</li> </ul> <p><b>1.2.13 ถังกระบวนการระดับ จำนวน 1 ถัง</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำจากวัสดุที่พอลิคาร์บอเนตเช่น Acrylic , PVC ,UPVC , Stainless Steel</li> <li>- ความสูงไม่ต่ำกว่า 30 เซนติเมตร ถ้าเป็นถังที่มีท่อใสมองเห็นระดับน้ำได้</li> </ul> <p><b>1.2.14 คอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมในงานอุตสาหกรรม (Industrial Panel Computer) จำนวน 1 ชุด</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ชุดหน่วยประมวลผลกลางความเร็ว 1.6 GHz เป็นชนิด Fan less design หรือดีกว่า</li> <li>- หน่วยความจำหลัก (RAM) : 2 GB หรือมากกว่า</li> <li>- ตัวเก็บข้อมูลหลักเป็นชนิด Solid State Disk (SSD): 32 GB หรือมากกว่า</li> <li>- ช่องติดต่อสื่อสารข้อมูลแบบ USB 2.0 : 2 ช่อง</li> <li>- ช่องติดต่อสื่อสารข้อมูลแบบ RS-232 : 2 ช่อง</li> <li>- ช่องติดต่อสื่อสารข้อมูลแบบ 10/100 Ethernet LAN : 2 ช่อง</li> <li>- จอแสดงผลเป็นแบบ Touch Screen LCD Display : ไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว</li> <li>- สามารถแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 800 x 600 pixel</li> <li>- มีช่องเก็บข้อมูลแบบ SD slot : 1 ช่อง</li> <li>- เป็นชุดคอมพิวเตอร์ที่ถูกรอกแบบมาเพื่อใช้งานในอุตสาหกรรมโดยเฉพาะ (Industrial Grade)</li> <li>- ต้องมีโปรแกรมรองรับการทำงานของอุปกรณ์เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p><b>1.2.15 โปรแกรมชุดซอฟต์แวร์ออกแบบและควบคุมการทำงาน จำนวน 1 ชุด</b></p> <p><b>รายละเอียดทั่วไป</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นโปรแกรมที่สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรมอเตอร์, ไฮดรอลิกส์, พรอพเพอร์ตีซันนัลไฮดรอลิกส์, พรอพเพอร์ตีซันนัลนิวเมติกส์, ควบคุมไฟฟ้า, ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์, PLC</li> <li>- โปรแกรมมี Library ชุดแสดงผลแบบต่างๆและสวิตซ์สั่งงานแบบต่างๆ ในรูปแบบของโปรแกรม HMI</li> <li>- โปรแกรมรองรับการสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกผ่านอุปกรณ์สื่อสารมาตรฐาน (Interface Box)</li> <li>- เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย</li> <li>- เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock หรือ Series code เพื่อความปลอดภัยต่อการสูญเสียบัญชีหรือสูญหายของโปรแกรม</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และมีรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนหนังสือแต่งตั้งอย่างชัดเจนทุกรายการ มีรายละเอียดทั่วไปและชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนเว็บอย่างถูกต้อง โดยต้องแนบเอกสารยืนยันในวันขึ้นซอง และหนังสือแต่งตั้งต้องมีอายุไม่เกิน 3 เดือน</li> </ul> <p><b>รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นชุดซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบและควบคุมระบบอัตโนมัติโดยเฉพาะ</li> <li>- สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรมอเตอร์ได้</li> <li>- สามารถเขียน HTML ลงในโปรแกรมได้</li> <li>- สามารถนำภาพจาก 2D และ 3D มาทำการเคลื่อนไหวให้เสมือนอุปกรณ์จริงได้</li> <li>- สามารถกำหนดคตินพทุและเอาท์พุทเพื่อกำหนดเป็นจุดอ้างอิงของภาพ 2D และ 3D</li> <li>- สามารถเลือกการควบคุมได้ โดยให้ PC เป็นชุดประมวลผล หรือ PLC ประมวลผลการทำงานของอุปกรณ์ Device ได้</li> <li>- สามารถเขียนโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า 4 ภาษา</li> <li>- ชุดโปรแกรมสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์จริงหรือการทำงานเสมือนบนเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยตัวเองได้</li> <li>- มีความสามารถในระบบควบคุมเชิงทัศน์ (Vision Control) สำหรับตรวจสอบการทำงานได้</li> <li>- มีความสามารถในการรองรับจำนวน Input/ Output ได้ไม่จำกัด ตามจำนวน I/O ของความสามารถของ Hardware และตามเงื่อนไขแต่ละรุ่นที่ใช้ต่อแต่ละครั้งเท่านั้นโดยผู้ผลิตเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขเอง</li> <li>- ชุดโปรแกรมสามารถเลือกโหลดโปรแกรมลง PLC ตามยี่ห้อต่างๆต่อไปนี้เช่น SCHNEIDER, SMC, SIEMENS, KLOCKNER-MOELLER, GE-FANUC, CELELEC, OMRON, MITSUBISHI, FESTO, PANASONIC, LEGO RCX,</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>LANGUAGEC ได้โดยต้องเป็นไปตามรุ่นที่ทางผู้ผลิตซอฟต์แวร์กำหนด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถ Import 3D File ได้จาก File ตามนี้คือ Solid works, 3D Studio, AutoCAD โดยให้เป็นไปตามเงื่อนไขของโปรแกรม</li> <li>- สามารถออกแบบเป็นระบบ SCADA ได้และมี Graphic Library ให้ใช้งาน</li> <li>- สามารถแสดงการทำงานเป็นกราฟได้</li> <li>- มี list Postprocessor I/O ไม่น้อยกว่า 125 รายการ</li> <li>- สามารถเพิ่มหน้าต่างการทำงานได้ทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ แบบอิสระ และเชื่อมโยงกันได้</li> <li>- สามารถเปิดโปรแกรมได้มากกว่าหนึ่งโปรแกรมในเครื่องเดียวกัน</li> <li>- สามารถโหลดโปรแกรมลง PLC โดยให้เป็นไปตามเงื่อนไขของบริษัทผู้เสนอราคา</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสารกับโปรแกรมจำลองการทำงานเสมือนจริง 3 มิติแบบโต้ตอบได้โดยผ่านระบบ Ethernet และ และสามารถทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันได้และสื่อสารกันได้</li> </ul> <p><b>1.2.16 โปรแกรมสำหรับออกแบบวงจรและจำลองการทำงาน จำนวน 1 ชุด</b></p> <p><b><u>รายละเอียดทั่วไป</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถออกแบบวงจรไฟฟ้า (Electrical control) สำหรับควบคุมวงจรมอเตอร์ไฟฟ้าและวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้</li> <li>- สามารถทำการออกแบบที่ละ Diagram และสามารถ Simulate พร้อมกันทุกๆ Diagram ได้</li> <li>- สามารถดูภาพอุปกรณ์ (Animation) พร้อมๆ กับการ Simulate วงจรได้</li> <li>- สามารถดูสีของ Line ลมและ Line ไฟฟ้าในการ Simulation (การจำลองการทำงาน) ได้</li> <li>- เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย</li> <li>- เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock หรือ Series code เพื่อความปลอดภัยต่อการสูญเสียบัญชีหรือสูญหายของโปรแกรม</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และมีรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนหนังสือแต่งตั้งอย่างชัดเจนทุกรายการ มีรายละเอียดทั่วไปและชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนเว็บอย่างถูกต้อง โดยต้องแนบเอกสารยืนยันในวันขึ้นซอง และหนังสือแต่งตั้งต้องมีอายุไม่เกิน 6 เดือน</li> </ul> <p><b><u>รายละเอียดทางเทคนิค</u></b></p> <p><b>สามารถออกแบบนิวมอเตอร์ได้ตามรายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 20 แบบ, Actuators ไม่น้อยกว่า 16 แบบ, Directional valves ไม่น้อยกว่า 38 แบบ, Flow control ไม่น้อยกว่า 7 แบบ, Flow lines ไม่น้อยกว่า 5 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Logic ไม่น้อยกว่า 12 แบบ, Pressure</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>control ไม่น้อยกว่า 10 แบบ, Push buttons ไม่น้อยกว่า 4 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Sequencers ไม่น้อยกว่า 5 แบบ, Timers ไม่น้อยกว่า 4 แบบ, Proportional ไม่น้อยกว่า 1 แบบ</p> <p><b>วงจรไฮดรอลิกส์สามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 20 แบบ, Actuators ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Directional valves ไม่น้อยกว่า 50 แบบ, Flow controls ไม่น้อยกว่า 7 แบบ, Flow lines ไม่น้อยกว่า 6 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Pressure controls ไม่น้อยกว่า 11 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 1 แบบ, Proportional ไม่น้อยกว่า 4 แบบ</li> </ul> <p><b>วงจรไฟฟ้าสามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Connections ไม่น้อยกว่า 1 แบบ, Contacts ไม่น้อยกว่า 30 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Motors ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Output components ไม่น้อยกว่า 11 แบบ, Power sources ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 2 แบบ</li> </ul> <p><b>วงจรดิจิทัลไฟฟ้าสามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Counters ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Display ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Flip-flop ไม่น้อยกว่า 6 แบบ, Logical gates ไม่น้อยกว่า 6 แบบ, Other ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Power sources ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Draw ไม่น้อยกว่า 5 แบบ</li> </ul> <p><b>วงจร Electric JIC สามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Connections ไม่น้อยกว่า 1 แบบ, Contacts ไม่น้อยกว่า 24 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Motors ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Output components ไม่น้อยกว่า 8 แบบ, Power sources ไม่น้อยกว่า 8 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Hydraulic &amp; Pneumatic ไม่น้อยกว่า 2 แบบ</li> </ul> <p><b>1.2.17 โปรแกรมจำลองการทำงานเสมือนจริง 3 มิติแบบโต้ตอบได้ จำนวน 1 ชุด</b></p> <p><b>รายละเอียดทั่วไป</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถจัดเรียงข้อมูลเป็นหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายต่อการเรียกใช้งาน</li> <li>- สามารถใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Window</li> <li>- เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย</li> <li>- เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock หรือ Series code เพื่อความปลอดภัยต่อการสูญเสียหรือสูญหายของโปรแกรม</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต โดยตรง และมีรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนหนังสือแต่งตั้งอย่างชัดเจนทุกรายการ มีรายละเอียดทั่วไปและรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนเว็บอย่างถูกต้อง โดยต้องแนบเอกสารยืนยันในวันยื่นซอง และหนังสือแต่งตั้งต้องมีอายุไม่เกิน 3 เดือน</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p><b>รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นซอฟต์แวร์ ที่สามารถนำชิ้นส่วนที่ออกแบบ 3 มิติ ที่เป็นไฟล์ 3DXML, 3DS, OBJ, เข้ามาใช้งานใน โปรแกรมได้ไม่น้อยกว่านี้</li> <li>- มีส่วนที่สามารถทำงานร่วมกับระบบ Vision เพื่อตรวจสอบได้</li> <li>- สามารถนำไฟล์เสียงเข้ามาประกอบการทำงานได้</li> <li>- สามารถตัดแปลงแก้ไขขนาดของแบบ 3 มิติที่ตัวโปรแกรมได้</li> <li>- สามารถหมุนย่อขยายภาพการทำงานได้รอบทิศทาง</li> <li>- สามารถตั้งค่าชิ้นงาน 3 มิติให้ทำการโต้ตอบกับผู้ควบคุมได้</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสาร โดยมี OPC รองรับการใช้งาน ใน โปรแกรม</li> <li>- มีแบบตัวอย่างระบบงาน 3 มิติ เพื่อทดลอง</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสารกับซอฟต์แวร์(ชุดซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานได้โดยสื่อสารผ่านระบบ Ethernet ได้</li> <li>- สามารถทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์PLC ได้</li> <li>- สามารถทำการติดต่อแบบ HMI ได้</li> <li>- สามารถทำรูปแบบการควบคุมแบบ 2D SCADA Panel กับแบบ 3 มิติร่วมกันได้ โดยให้อยู่ในหน้าต่างเดียวกันและแยกหน้าต่างภายในระหว่าง 2D SCADA Panel กับแบบ 3 มิติ</li> <li>- มีโปรแกรม PLC แสดงการทำงานไม่น้อยกว่า 2 แบบและสามารถแก้ไขได้</li> <li>- สามารถเขียน HTML ลงในโปรแกรมได้</li> <li>- สามารถตั้งแรงกดของงานได้</li> <li>- สามารถกำหนดความเร็วชิ้นงานในแบบได้</li> <li>- มี Driver ไม่น้อยกว่า 8 ชนิดสำหรับอุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์</li> <li>- สามารถกำหนดการเคลื่อนไหวอิสระทุกทิศทางได้</li> <li>- สามารถเรียกใช้ วงจรไฟฟ้า ดิจิตอล นิวแมติกส์ ไฮดรอลิกส์ ใน โปรแกรมให้ใช้งาน</li> <li>- สามารถเรียกใช้ โปรแกรม PLC ใน โปรแกรมให้ใช้งานเขียนไม่น้อยกว่า 4 ภาษา</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสารกับชุดควบคุมชุดจับยึดชิ้นงานเชื่อมแบบเคลื่อนที่ด้วย Ethernet ได้ขึ้นแบบหลักการทำงานของโปรแกรม โดยให้แสดงเป็นภาพขั้นตอนการทำงานแต่ละหัวข้อให้ครบเพื่อความเข้าใจของกรรมการพิจารณา</li> <li>- มีความสามารถใช้ Virtual Reality มีตัวอย่างหรือรูปแบบในแคตตาล็อก</li> </ul>	



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p><b>2. ชุดฝึกการวัดและควบคุมความดัน (Pressure Process Control) จำนวน 1 ชุด</b></p> <p><b>2.1 รายละเอียดทั่วไป</b></p> <p>เป็นชุดฝึกการจำลองการทำงานระบบควบคุมกระบวนการความดัน (Pressure) ในโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้อุปกรณ์จริงที่มีใช้โดยทั่วไปในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งระบบการควบคุมต่างๆ ทำการควบคุมผ่านอุปกรณ์ควบคุมที่สามารถทำงานได้ทั้งแบบอัตโนมัติ และไม่อัตโนมัติ โดยสามารถแสดงผลและบันทึกค่าต่างๆด้วยคอมพิวเตอร์ได้ โครงสร้างทำจากโลหะที่แข็งแรง และปลอดภัยในการใช้งาน ชุดฝึกมีแคตตาล็อกที่ถ่ายรูปจากชุดทดลองที่ประกอบสำเร็จแล้ว</p> <p><b>ความสามารถการทดลอง (EXPERIMENTAL CAPABILITIE)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● สามารถเรียนรู้หลักการวัดและการทำงานของตัวตรวจวัดความดันแบบต่างๆ (Pressure Transmitter)</li> <li>● สามารถเรียนรู้หลักการวัดและการทำงานของตัวตรวจวัดความดันแตกต่าง ( Diff-Pressure Transmitter)</li> <li>● สามารถทำการทดลองการทำงานแบบ Open Loop Control &amp; Close loop Control</li> <li>● สามารถศึกษาาระบบ PID Loop Tuning and Auto Tuning for optimum control</li> <li>● สามารถทดลองการทำงานของ Close loop On/Off Pressure Control</li> <li>● สามารถทดลองการทำงานของ Single loop Pressure Control</li> <li>● สามารถทดลองการทำงานของ Single loop Pressure Control with Extra Pump</li> <li>● สามารถทดลองการทำงานของ Single loop Level Control</li> <li>● สามารถศึกษาการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์เครื่องมืวัดกับโปรแกรม SCADA Software</li> <li>● สามารถศึกษาโปรแกรม SCADA Software ในการแสดงผลและรายงานข้อมูล</li> </ul> <p><b>2.2 รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <p><b>2.2.1 ตัวควบคุมกระบวนการ (Process PID Controller) สามารถเลือกการควบคุมแบบสลับกันไปมาได้</b></p> <p><b>2.2.1.1 ชุดควบคุมกระบวนการแบบ Front Panel จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การแสดงผลเป็นจอขนาด 2.2 นิ้ว ชนิด TFT หรือ LCD หรือดีกว่า</li> <li>- สามารถการควบคุมแบบ Single Loop</li> <li>- ระบบการติดต่อสื่อสารข้อมูลเป็นแบบ RS485 MODBUS</li> <li>- ชนิดของการควบคุม Output เป็นแบบ Current proportioning, Time proportioning, On/Off, Motorized Valve with/without feedback</li> <li>- สามารถทำการปรับ Control parameters ได้ดังนี้</li> <li>- Proportional Band :0.0 to 999.9 s ,Integral :0 to 10000 s ,Derivative : 0.0 to 999.9 s</li> <li>- สัญญาณขาเข้าแบบอนาล็อก รองรับสัญญาณขาเข้า 2 ช่อง</li> <li>- สามารถรับสัญญาณที่เป็น Voltage, Current, Resistance (ohm), 3-wire RTD, Thermocouple</li> <li>- สัญญาณขาออก สามารถจ่ายสัญญาณแบบอนาล็อก 1 ช่อง และสัญญาณแบบ Relay 2 ช่อง</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>- ระบบไฟฟ้า 220V 50 Hz</p> <p><b>2.2.1.2 ชุดควบคุมกระบวนการแบบ Module จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีจำนวนอินพุตไม่น้อยกว่า 14 จุด และ เอาต์พุต จำนวนไม่น้อยกว่า 10 จุด</li> <li>- มีจำนวนของ Analog Input เป็นแบบ 0-10V ไม่น้อยกว่า 2 Analog Input</li> <li>- รองรับการขยาย อินพุต/เอาต์พุต ไม่น้อยกว่า 280 Digital Input / Output</li> <li>- รองรับการขยาย Analog อินพุต/เอาต์พุต ไม่น้อยกว่า 50 Analog input / Output</li> <li>- อินพุตแบบ Pulse Catch ไม่น้อยกว่า 14 Inputs</li> <li>- มีหน่วยความจำใช้งาน (User memory) ไม่น้อยกว่า 50 Kbytes</li> <li>- รับรองการต่อ Port สื่อสารเพิ่มเติมจากตัวควบคุมได้อีกไม่น้อยกว่า 3 Ports</li> <li>- รองรับการเชื่อมต่อแบบ Profibus Master และ Profibus Slave</li> <li>- รับรองการเชื่อมต่อแบบ Profinet I/O ระหว่างตัวควบคุม และอุปกรณ์อื่น</li> <li>- รองรับการสื่อสารแบบ GPRS , Point to Point RS232 หรือ RS485 , USS-Drive Protocol และ Modbus Master/Slave</li> <li>- มีซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้ในการ โปรแกรม Configuration จำนวน 1 ชุด</li> <li>- ซอฟต์แวร์สามารถรับรองการเขียนภาษา Function Block (FC) และ Data Block (DB) หรือ Leader</li> <li>- มีนาฬิกา Module AI/AO เพียงพอต่อการใช้งาน</li> <li>- มี Module RS485 สำหรับติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ</li> </ul> <p><b>2.2.2 ตัววัดและส่งสัญญาณความดัน ( Pressure Transmitter) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีตัวแสดงผลในตัวชนิด LED 4 digit with DIN43650 Socket</li> <li>- วัดแรงดันได้ช่วง : 0 - 5 bar</li> <li>- สามารถปรับตั้ง Zero และ Span ได้</li> <li>- ให้สัญญาณออกเป็นแบบ 4 – 20mA Output</li> <li>- มีค่าผิดพลาดจากการวัด (Accuracy) ไม่เกิน <math>\pm 0.5\%</math></li> </ul> <p><b>2.2.3 ตัววัดและส่งสัญญาณแรงกดดันของน้ำ (Hydrostatic Pressure Transmitter) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีตัวแสดงผลในตัวชนิด LED 4 digit with DIN43650 Socket</li> <li>- วัดแรงกดดันได้ช่วง : 0 – 0.25 bar หรือเหมาะสมตามความสูงของถัง</li> <li>- สามารถปรับตั้ง Zero และ Span ได้</li> <li>- ให้สัญญาณออกเป็นแบบ 4 – 20mA Output</li> <li>- มีค่าผิดพลาดจากการวัด (Accuracy) ไม่เกิน <math>\pm 0.5\%</math></li> </ul> <p><b>2.2.4 ตัววัดและส่งสัญญาณความดันแตกต่าง (Diff- Pressure Transmitter) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีตัวแสดงผลในตัวชนิด LED 4 digit with DIN43650 Socket</li> <li>- วัดแรงดันได้ช่วง : 0 – 1.0 bar หรือเหมาะกับ Primary Element</li> <li>- สามารถปรับตั้ง Zero และ Span ได้</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้สัญญาณออกเป็นแบบ 4 – 20mA Output</li> <li>- มีค่าผิดพลาดจากการวัด (Accuracy) ไม่เกิน <math>\pm 0.5\%</math></li> </ul> <p><b>2.2.5 สวิตช์ตรวจจับความดัน (Pressure Switch) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นอุปกรณ์ตรวจวัดความดันแบบสวิตช์ตัดต่อระบบไฟฟ้า</li> <li>- มีปุ่มปรับตั้งค่าแรงดันตัดต่อได้พร้อมจุดปรับความแตกต่างของสวิตช์</li> <li>- สามารถปรับความดันได้ไม่น้อยกว่า 5 Bar ( kg / cm<sup>2</sup> )</li> <li>- มี Switch Output เป็นแบบ SPDT (Com - NO - NC)</li> </ul> <p><b>2.2.6 มิเตอร์วัดความดันแบบเข็ม (Pressure Gauge) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นอุปกรณ์ตรวจวัดความดันแบบท่อบูดองส์ (Bourdon Tube)</li> <li>- ลักษณะหน้าปัทม์เป็นแบบกลมมีขนาดไม่น้อยกว่า 50 mm(2")</li> <li>- สามารถวัดความดันในช่วง 0-5 kg/cm<sup>2</sup>(bar) หรือเหมาะสมกับชุดทดลอง</li> </ul> <p><b>2.2.7 ปั้มน้ำ (Water Pump) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นปั้มของเหลวแบบดูดด้วยตัวเอง (Self Priming Pump) ตัวเรือนทำจากวัสดุ 304 SS.</li> <li>- มอเตอร์ขับปั้มนั้นเป็นชนิด 3 เฟส ใช้กับไฟฟ้า 220/380 V , 50 Hz</li> <li>- มอเตอร์ขับปั้มนั้นมีขนาด 0.37 kW</li> <li>- สามารถปั้มของเหลวได้อัตราการไหล 40 ลิตร/นาที ที่ระดับสูง 15 เมตร</li> </ul> <p><b>2.2.8 ตัวควบคุมความเร็ว (VSD Inverter) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถใช้กับแรงไฟฟ้า 1 เฟส 220 V 50 Hz</li> <li>- สามารถขับมอเตอร์ได้สูงถึง 370 วัตต์ (0.37 kW) หรือมากกว่า</li> <li>- สามารถปรับความถี่ในการควบคุมมอเตอร์ได้ตั้งแต่ 48 Hz ถึง 63 Hz</li> <li>- มีช่องรับสัญญาณเข้าแบบอนาล็อกได้ 2 ช่อง ชนิด 4-20 mA และ 0 -10 V</li> <li>- สัญญาณออกแบบ 4 -20mA 1 ช่องและแบบ Relay 1 ช่อง</li> </ul> <p><b>2.2.9 ถังเก็บน้ำ จำนวน 1 ถัง (Water Storage) จำนวน 1 ถัง</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำจากวัสดุที่ปลอดสนิม Stainless Steel</li> <li>- ถังเก็บน้ำมีความจุไม่น้อยกว่า 20 ลิตรพร้อมจุดปล่อยน้ำทิ้ง</li> </ul> <p><b>2.2.10 ถังกระบวนการระดับ จำนวน 1 ถัง (Level Process Tank) จำนวน 1 ถัง</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำจากวัสดุที่ปลอดสนิมเช่น Acrylic , PVC ,UPVC , Stainless Steel</li> <li>- ความสูงไม่ต่ำกว่า 30 เซนติเมตร ถ้าเป็นถังที่บจะมีที่อ้าสมองเห็นระดับน้ำได้</li> </ul> <p><b>2.2.11 คอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมในงานอุตสาหกรรม (Industrial Panel Computer) จำนวน 1 ชุด</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ชุดหน่วยประมวลผลกลางความเร็ว 1.6 GHz เป็นชนิด Fan less design หรือดีกว่า</li> <li>- หน่วยความจำหลัก (RAM) : 2 GB หรือมากกว่า</li> <li>- ตัวเก็บข้อมูลหลัก ชนิด Solid State Disk (SSD) : 32 GB หรือมากกว่า</li> <li>- ช่องติดต่อสื่อสารข้อมูลแบบ USB 2.0 : 2 ช่อง</li> <li>- ช่องติดต่อสื่อสารข้อมูลแบบ RS-232 : 2 ช่อง</li> <li>- ช่องติดต่อสื่อสารข้อมูลแบบ 10/100 Ethernet LAN : 2 ช่อง</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จอแสดงผลเป็นแบบ Touch Screen LCD Display : ไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว</li> <li>- สามารถแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 800 x 600 pixel</li> <li>- มีช่องเก็บข้อมูลแบบ SD slot : 1 ช่อง</li> <li>- เป็นชุดคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานในอุตสาหกรรมโดยเฉพาะ (Industrial Grade)</li> <li>- ต้องมีโปรแกรมรองรับการทำงานของอุปกรณ์เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ</li> </ul> <p><b>2.2.12 โปรแกรมชุดซอฟต์แวร์ออกแบบและควบคุมการทำงาน จำนวน 1 ชุด</b></p> <p><b>รายละเอียดทั่วไป</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นโปรแกรมที่สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรมติคัส, ไฮดรอลิกส์, พรอพเพอร์ตี้ซันนัลไฮดรอลิกส์, พรอพเพอร์ตี้ซันนัลนิวมติคัส, ควบคุมไฟฟ้า, ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์, PLC</li> <li>- โปรแกรมมี Library ชุดแสดงผลแบบต่างๆและสวิตซ์สั่งงานแบบต่างๆ ในรูปแบบของโปรแกรม HMI</li> <li>- โปรแกรมรองรับการสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกผ่านอุปกรณ์สื่อสารมาตรฐาน (Interface Box)</li> <li>- เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย</li> <li>- เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock หรือ Series code เพื่อความปลอดภัยต่อการสูญเสียบหรือสูญหายของโปรแกรม</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และมีรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนหนังสือแต่งตั้งอย่างชัดเจนทุกรายการ มีรายละเอียดทั่วไปและชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนเว็บอย่างถูกต้อง โดยต้องแนบเอกสารยืนยันในวันขึ้นซอง และหนังสือแต่งตั้งต้องมีอายุไม่เกิน 3 เดือน</li> </ul> <p><b>รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นชุดซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบและควบคุมระบบอัตโนมัติโดยเฉพาะ</li> <li>- สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรมติคัสได้</li> <li>- สามารถเขียน HTML ลงในโปรแกรมได้</li> <li>- สามารถนำภาพจาก 2D และ 3D มาทำการเคลื่อนไหวให้เสมือนอุปกรณ์จริงได้</li> <li>- สามารถกำหนดคิพและเอาท์พุทเพื่อกำหนดเป็นจุดอ้างอิงของภาพ 2D และ 3D</li> <li>- สามารถเลือกการควบคุมได้ โดยให้ PC เป็นชุดประมวลผล หรือ PLC ประมวลผลการทำงานของอุปกรณ์ Device ได้</li> <li>- สามารถเขียนโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า 4 ภาษา</li> <li>- ชุดโปรแกรมสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์จริงหรือการทำงานเสมือนบนเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยตัวเองได้</li> <li>- มีความสามารถในระบบควบคุมเชิงทัศน์ (Vision Control) สำหรับตรวจสอบการทำงานได้</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความสามารถในการรองรับจำนวน Input/ Output ได้ไม่จำกัด ตามจำนวน I/O ของความสามารถของ Hardware และตามเงื่อนไขแต่ละรุ่นที่ใช้ต่อแต่ละครั้งเท่านั้น โดยผู้ผลิตเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขเอง</li> <li>- ชุดโปรแกรมสามารถเลือกโหลดโปรแกรมลง PLC ตามยี่ห้อต่างๆต่อไปนี้เช่น SCHNEIDER, SMC, SIEMENS, KLOCKNER-MOELLER, GE-FANUC, CECELEC, OMRON, MITSUBISHI, FESTO, PANASONIC, LEGO RCX, LANGUAGEC ได้โดยต้องเป็นไปตามรุ่นที่ทางผู้ผลิตซอฟต์แวร์กำหนด</li> <li>- สามารถ Import 3D File ได้จาก File ตามนี้คือ Solid works, 3D Studio, AutoCAD โดยให้เป็นไปตามเงื่อนไขของโปรแกรม</li> <li>- สามารถออกแบบเป็นระบบ SCADA ได้และมี Graphic Library ให้ใช้งาน</li> <li>- สามารถแสดงการทำงานเป็นกราฟได้</li> <li>- มี list Postprocessor I/O ไม่น้อยกว่า 125 รายการ</li> <li>- สามารถเพิ่มหน้าต่างการทำงานได้ทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ แบบอิสระ และเชื่อมโยงกันได้</li> <li>- สามารถเปิดโปรแกรมได้มากกว่าหนึ่ง โปรแกรมในเครื่องเดียวกัน</li> <li>- สามารถโหลดโปรแกรมลง PLC โดยให้เป็นไปตามเงื่อนไขของบริษัทผู้เสนอราคา</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสารกับโปรแกรมจำลองการทำงานเสมือนจริง 3 มิติแบบโต้ตอบได้โดยผ่านระบบ Ethernet และ สามารถทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันได้และสื่อสารกันได้</li> </ul>	
	<p><b>2.2.13 โปรแกรมสำหรับออกแบบวงจรและจำลองการทำงาน จำนวน 1 ชุด</b></p> <p><b><u>รายละเอียดทั่วไป</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถออกแบบวงจร ไฟฟ้า (Electrical control) สำหรับควบคุมวงจรนิวแมติกส์ ไฟฟ้าและวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้</li> <li>- สามารถทำการออกแบบที่ละ Diagram และสามารถ Simulate พร้อมกันทุกๆ Diagram ได้</li> <li>- สามารถดูภาพอุปกรณ์ (Animation) พร้อมๆ กับการ Simulate วงจรได้</li> <li>- สามารถดูสีของ Line ลมและ Line ไฟฟ้าในการ Simulation (การจำลองการทำงาน) ได้</li> <li>- เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย</li> <li>- เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock หรือ Series code เพื่อความปลอดภัยต่อการสูญเสียหรือสูญหายของโปรแกรม</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และมีรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนหนังสือแต่งตั้งอย่างชัดเจนทุกรายการ มีรายละเอียดทั่วไปและชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนเว็บอย่างถูกต้อง โดยต้องแนบเอกสารยืนยันในวันยื่นซอง และหนังสือแต่งตั้งต้องมีอายุไม่เกิน 6 เดือน</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p><b>รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <p>สามารถออกแบบนิวแมติกส์ได้ตามรายการต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 20 แบบ, Actuators ไม่น้อยกว่า 16 แบบ, Directional valves ไม่น้อยกว่า 38 แบบ, Flow control ไม่น้อยกว่า 7 แบบ, Flow lines ไม่น้อยกว่า 5 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Logic ไม่น้อยกว่า 12 แบบ, Pressure control ไม่น้อยกว่า 10 แบบ, Push buttons ไม่น้อยกว่า 4 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Sequencers ไม่น้อยกว่า 5 แบบ, Timers ไม่น้อยกว่า 4 แบบ, Proportional ไม่น้อยกว่า 1 แบบ</li> </ul> <p>วงจรไฮดรอลิกส์สามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 20 แบบ, Actuators ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Directional valves ไม่น้อยกว่า 50 แบบ, Flow controls ไม่น้อยกว่า 7 แบบ, Flow lines ไม่น้อยกว่า 6 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Pressure controls ไม่น้อยกว่า 11 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 1 แบบ, Proportional ไม่น้อยกว่า 4 แบบ</li> </ul> <p>วงจรไฟฟ้าสามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Connections ไม่น้อยกว่า 1 แบบ, Contacts ไม่น้อยกว่า 30 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Motors ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Output components ไม่น้อยกว่า 11 แบบ, Power sources ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 2 แบบ</li> </ul> <p>วงจรดิจิทัลไฟฟ้าสามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Counters ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Display ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Flip-flop ไม่น้อยกว่า 6 แบบ, Logical gates ไม่น้อยกว่า 6 แบบ, Other ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Power sources ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Draw ไม่น้อยกว่า 5 แบบ</li> </ul> <p>วงจร Electric JIC สามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Connections ไม่น้อยกว่า 1 แบบ, Contacts ไม่น้อยกว่า 24 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Motors ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Output components ไม่น้อยกว่า 8 แบบ, Power sources ไม่น้อยกว่า 8 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Hydraulic &amp; Pneumatic ไม่น้อยกว่า 2 แบบ</li> </ul> <p><b>2.2.14 โปรแกรมจำลองการทำงานเสมือนจริง 3 มิติแบบโต้ตอบได้ จำนวน 1 ชุด</b></p> <p><b>รายละเอียดทั่วไป</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถจัดเรียงข้อมูลเป็นหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายต่อการเรียกใช้งาน</li> <li>- สามารถใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Window</li> <li>- เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย</li> <li>- เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock หรือ Series code เพื่อความ</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>ปลอดภัยต่อการสูญเสียหรือสูญหายของโปรแกรม</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และมีรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนหนังสือแต่งตั้งอย่างชัดเจนทุกรายการ มีรายละเอียดทั่วไปและชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนเว็บอย่างถูกต้อง โดยต้องแนบเอกสารยืนยันในวันยื่นซอง และหนังสือแต่งตั้งต้องมีอายุไม่เกิน 3 เดือน</li> </ul> <p><b>รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถนำชิ้นส่วนที่ออกแบบ 3 มิติ ที่เป็นไฟล์ 3DXML, 3DS, OBJ, เข้ามาใช้งานในโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่านี้</li> <li>- มีส่วนที่สามารถทำงานร่วมกับระบบ Vision เพื่อตรวจสอบได้</li> <li>- สามารถนำไฟล์เสียงเข้ามาประกอบการทำงานได้</li> <li>- สามารถตัดแปลงแก้ไขขนาดของแบบ 3 มิติที่ตัวโปรแกรมได้</li> <li>- สามารถหมุนย่อขยายภาพการทำงานได้รอบทิศทาง</li> <li>- สามารถตั้งค่าชิ้นงาน 3 มิติให้ทำการโต้ตอบกับผู้ควบคุมได้</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสาร โดยมี OPC รองรับการใช้งานในโปรแกรม</li> <li>- มีแบบตัวอย่างระบบงาน 3 มิติ เพื่อทดลอง</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสารกับซอฟต์แวร์(ชุดซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานได้โดยสื่อสารผ่านระบบ Ethernet ได้</li> <li>- สามารถทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์PLC ได้</li> <li>- สามารถทำการติดต่อแบบ HMI ได้</li> <li>- สามารถทำรูปแบบการควบคุมแบบ 2D SCADA Panel กับแบบ 3 มิติร่วมกันได้ โดยให้อยู่ในหน้าต่างเดียวกันและแยกหน้าต่างภายในระหว่าง 2D SCADA Panel กับแบบ 3 มิติ</li> <li>- มีโปรแกรม PLC แสดงการทำงานไม่น้อยกว่า 2 แบบและสามารถแก้ไขได้</li> <li>- สามารถเขียน HTML ลงในโปรแกรมได้</li> <li>- สามารถตั้งแรงกดของงานได้</li> <li>- สามารถกำหนดความเร็วชิ้นงานในแบบได้</li> <li>- มี Driver ไม่น้อยกว่า 8 ชนิดสำหรับอุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์</li> <li>- สามารถกำหนดการเคลื่อนไหวอิสระทุกทิศทางได้</li> <li>- สามารถเรียกใช้ วงจรไฟฟ้า ดิจิตอล นิวแมติกส์ ไฮดรอลิกส์ ในโปรแกรมให้ใช้งาน</li> <li>- สามารถเรียกใช้ โปรแกรม PLC ในโปรแกรมให้ใช้งานเขียนไม่น้อยกว่า 4 ภาษา</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสารกับชุดควบคุมชุดจับยึดชิ้นงานเชื่อมแบบเคลื่อนที่ด้วย Ethernet ได้ขึ้นแบบหลักการทำงานของโปรแกรม โดยให้แสดงเป็นภาพขั้นตอนการทำงานแต่ละหัวข้อให้ครบเพื่อความเข้าใจของกรรมการพิจารณา</li> <li>- มีความสามารถใช้ Virtual Reality มีตัวอย่างหรือรูปแบบในแคตตาล็อก</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p><b>3 ชุดฝึกการวัดและควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Process Control) จำนวน 1 ชุด</b></p> <p><b>3.1 รายละเอียดทั่วไป (General Description)</b></p> <p>เป็นชุดฝึกการจำลองการทำงานระบบควบคุมกระบวนการความร้อน (Temperature) ในโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้อุปกรณ์จริงที่มีใช้โดยทั่วไปในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งระบบการควบคุมต่างๆ ทำการควบคุมผ่านอุปกรณ์ควบคุมที่สามารถทำงานได้ทั้งแบบอัตโนมัติ และไม่อัตโนมัติ โดยสามารถแสดงผลและบันทึกค่าต่างๆด้วยคอมพิวเตอร์ได้ โครงสร้างทำจากโลหะที่แข็งแรง และปลอดภัยในการใช้งาน</p> <p><b>ความสามารถการทดลอง (EXPERIMENTAL CAPABILITIE)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● สามารถเรียนรู้หลักการวัดและการทำงานของตัวตรวจวัดอุณหภูมิชนิดต่างๆ</li> <li>● สามารถเรียนรู้การวัดและแปลงสัญญาณอุณหภูมิแบบต่างๆ</li> <li>● สามารถทำการทดลองการทำงานแบบ Open Loop Control &amp; Close loop Control</li> <li>● สามารถศึกษา ระบบ PID Loop Tuning and Auto Tuning for optimum control</li> <li>● สามารถทำการทดลองการควบคุมแบบ Single Loop Control by On/Off Output</li> <li>● สามารถทำการทดลองการควบคุมแบบ Single Loop Control by Linear output</li> <li>● สามารถทำการทดลองการควบคุมแบบ Cascade Control by Master/Slave PID Loop</li> <li>● สามารถทดลองการควบคุมอุณหภูมิแบบ Temperature Profile Control</li> <li>● สามารถศึกษาการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์เครื่องมือวัดกับระบบ โปรแกรม SCADA Software</li> <li>● สามารถศึกษาโปรแกรม SCADA Software ในการแสดงผลและรายงานข้อมูล</li> </ul> <p><b>3.2 รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <p><b>3.2.1 ตัวควบคุมกระบวนการ (Process PID Controller) สามารถเลือกการควบคุมแบบสลับกันไปมาได้</b></p> <p><b>3.2.1.1 ชุดควบคุมกระบวนการแบบ Front Panel จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถการควบคุมแบบ Single Loop On/off Control</li> <li>- ระบบการติดต่อสื่อสารข้อมูลเป็นแบบ RS 485 MODBUS</li> <li>- สัญญาณขาเข้าแบบอนาล็อก 1 ช่อง</li> <li>- สามารถรับสัญญาณที่เป็น Voltage, Current, RTD, Thermocouple</li> <li>- สัญญาณขาออก แบบ Relay 2 ช่อง</li> <li>- สัญญาณขาออก แบบอนาล็อก 1 ช่อง</li> <li>- ระบบไฟฟ้า 220V 50 Hz</li> </ul> <p><b>3.2.1.2 ชุดควบคุมกระบวนการแบบ Module จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีจำนวนอินพุตไม่น้อยกว่า 14 จุด และ เอาต์พุต จำนวนไม่น้อยกว่า 10 จุด</li> <li>- มีจำนวนของ Analog Input เป็นแบบ 0-10V ไม่น้อยกว่า 2 Analog Input</li> <li>- รองรับการขยาย อินพุต/เอาต์พุต ไม่น้อยกว่า 280 Digital Input / Output</li> <li>- รองรับการขยาย Analog อินพุต/เอาต์พุต ไม่น้อยกว่า 50 Analog input / Output</li> <li>- อินพุตแบบ Pulse Catch ไม่น้อยกว่า 14 Inputs</li> </ul>	



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีหน่วยความจำใช้งาน (User memory) ไม่น้อยกว่า 50 Kbytes</li> <li>- รับรองการต่อ Port สื่อสารเพิ่มเติมจากตัวควบคุมได้อีกไม่น้อยกว่า 3 Ports</li> <li>- รองรับการเชื่อมต่อแบบ Profibus Master และ Profibus Slave</li> <li>- รับรองการเชื่อมต่อแบบ Profinet I/O ระหว่างตัวควบคุม และอุปกรณ์อื่น</li> <li>- รองรับการสื่อสารแบบ GPRS , Point to Point RS232 หรือ RS485 , USS-Drive Protocol และ Modbus Master/Slave</li> <li>- มีซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้ในการโปรแกรม Configuration จำนวน 1 ชุด</li> <li>- ซอฟต์แวร์สามารถรับรองการเขียนภาษา Function Block (FC) และ Data Block (DB) หรือ Leader</li> <li>- มีนาฬิกา Module AI/AO เพียงพอต่อการใช้งาน</li> <li>- มี Module RS485 สำหรับติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ</li> </ul> <p><b>3.2.2 ตัวควบคุมกระบวนการแบบหลายลูป (Cascade Loop Controller) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การแสดงผลเป็นจอขนาด 2.2 นิ้ว ชนิด TFT หรือ LCD หรือดีกว่า</li> <li>- สามารถการควบคุมแบบ Single Loop &amp; Cascade, Ratio control</li> <li>- ระบบการติดต่อสื่อสารข้อมูลเป็นแบบ RS485 MODBUS</li> <li>- ชนิดของการควบคุม Output เป็นแบบ Current proportioning, Time proportioning,</li> <li>- On/Off, Motorized Valve with/without feedback</li> <li>- สามารถทำการปรับ Control parameters ได้ดังนี้</li> <li>- Proportional Band : 0.0 to 999.9 s, Integral : 0 to 10000 s ,Derivative : 0.0 to 999.9 s</li> <li>- สัญญาณขาเข้าแบบอนาล็อก รองรับสัญญาณขาเข้า 2 ช่อง</li> <li>- สามารถรับสัญญาณที่เป็น Voltage, Current, Resistance (ohm), 3-wire RTD, Thermocouple</li> <li>- สัญญาณขาออก สามารถจ่ายสัญญาณแบบอนาล็อก 1 ช่อง และสัญญาณแบบ Relay 2 ช่อง</li> <li>- ระบบ ไฟฟ้า 220V 50 Hz</li> </ul> <p><b>3.2.3 ตัววัดอุณหภูมิแบบ Resistance Temperature Detector (RTD) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นตัวตรวจวัดอุณหภูมิแบบ RTD ชนิด PT-100</li> <li>- เป็นการวัดค่าอุณหภูมิแล้วให้ค่า Output เป็นความต้านทานแปรผัน โดยตรง</li> <li>- หัววัดเป็นแบบ Stainless พร้อมจุดต่อวงจรชนิด 3 สาย</li> </ul> <p><b>3.2.4 ตัวตรวจวัดอุณหภูมิแบบ Thermocouple (T/C) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นตัวตรวจวัดอุณหภูมิแบบ Thermocouple ชนิด Type-K</li> <li>- หัววัดเป็นแบบ Stainless Steel พร้อมจุดต่อวงจรชนิด 2 สาย</li> <li>- เป็นการวัดค่าอุณหภูมิแล้วให้ค่า Output เป็นค่าแรงวัตต์ ไฟฟ้าแปรผัน โดยตรง</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p><b>3.2.5 ตัวแปลงสัญญาณอุณหภูมิ (RTD Temperature Transmitter) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้แปลงค่าอุณหภูมิจากตัววัดชนิด RTD เป็นสัญญาณมาตรฐานแบบกระแสไฟฟ้า</li> <li>- สามารถให้ Output ชนิด 4 – 20mA แบบ 2 wire loop Power</li> <li>- สามารถใช้กับไฟเลี้ยงได้ตั้งแต่ 12 - 24 Vdc. หรือกว้างกว่า</li> <li>- มีจุดปรับค่า Zero /Span อยู่ในตัว</li> </ul> <p><b>3.2.6 ตัวแปลงสัญญาณอุณหภูมิ (T/C Temperature Transmitter) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้แปลงค่าอุณหภูมิจากตัววัดชนิด T/C เป็นสัญญาณมาตรฐานแบบกระแสไฟฟ้า</li> <li>- สามารถให้ Output ชนิด 4 – 20 mA แบบ 2 wire loop Power</li> <li>- สามารถใช้กับไฟเลี้ยงได้ตั้งแต่ 12 - 24 Vdc. หรือกว้างกว่า</li> <li>- มีจุดปรับค่า Zero /Span อยู่ในตัว</li> </ul> <p><b>3.2.7 ตัววัดและส่งสัญญาณอุณหภูมิ (Temperature Sensor with Transmitter) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีตัวแสดงผลในตัวชนิด LED 4 digit with DIN43650 Socket</li> <li>- สามารถให้ Output ชนิด 4 – 20 mA แบบ 2 wire loop Power</li> <li>- สามารถใช้กับไฟเลี้ยงได้ตั้งแต่ 12 - 24 Vdc. หรือกว้างกว่า</li> <li>- มีจุดปรับค่า Zero /Span อยู่ในตัว</li> </ul> <p><b>3.2.8 ตัววัดอุณหภูมิแบบเข็ม (Analog Temperature Gauge) จำนวน 3 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้วัดค่าอุณหภูมิจากหัวโพรบทำให้ของเหลวขยายตัวดันเข็มให้แสดงค่า</li> <li>- สามารถวัดค่าอุณหภูมิได้ในช่วง 0 -50 C° สำหรับน้ำเย็น 2 จุด</li> <li>- สามารถวัดค่าอุณหภูมิได้ในช่วง 0 -100 C° สำหรับน้ำร้อน 3 จุด</li> <li>- มีหน้าปัทม์ไม่น้อยกว่า 50 mm (2") โดยความยาวก้านเหมาะสมตามจุดวัด</li> </ul> <p><b>3.2.9 สวิตช์ตรวจจับอุณหภูมิ ( Thermo Stat ) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นอุปกรณ์ตรวจวัดค่าอุณหภูมิแบบสวิตช์ตัดต่อระบบไฟฟ้า</li> <li>- มีปุ่มปรับตั้งค่าอุณหภูมิตัดต่อได้พร้อมสเกลบอกค่าอุณหภูมิ</li> <li>- สามารถปรับค่าอุณหภูมิได้ในช่วง 0 -120 C° หรือกว้างกว่า</li> <li>- มี Switch Output เป็นแบบ SPDT (Com - NO - NC)</li> </ul> <p><b>3.2.10 ตัวกำเนิดน้ำร้อน (Hot Water Generator) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้สำหรับเป็นแหล่งกำเนิดความร้อน โดยใช้ Heater ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1k W</li> <li>- สามารถกำเนิดความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 50°C พร้อมอุปกรณ์ป้องกันอุณหภูมิเกิน</li> <li>- แท่ง Heater ติดตั้งอยู่ภายใน โดยมีแผงกันความร้อนอยู่รอบนอก</li> </ul> <p><b>3.2.11 ตัวกำเนิดน้ำเย็น (Cool Water Generator) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้สำหรับเป็นตัวลดความร้อนลงโดยใช้ พัดลมพร้อมแผงแลกเปลี่ยนอุณหภูมิ</li> <li>- สามารถลดความร้อนลงได้ไม่น้อยกว่า 35°C</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p><b>3.2.12 ถังกระบวนการ อบความร้อน-ความเย็น (Heat &amp; Cool Process Tank) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ถังทำจากวัสดุปลอดสนิมและทนความร้อน (Stainless Steel)</li> <li>- ถังมีความจุไม่น้อยกว่า 10 ลิตรพร้อมฝาเปิด- ปิดตู้และจุดปล่อยน้ำเข้า – ออก</li> </ul> <p><b>3.2.13 วาล์วควบคุมด้วยมอเตอร์ (Motorized Control Valve) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ควบคุมการทำงานแบบ Motorized Control</li> <li>- สัญญาณควบคุมแบบ Analog Input</li> </ul> <p><b>3.2.14 วาล์วเปิดปิดด้วยไฟฟ้า (Solenoid Valve) จำนวน 2 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ควบคุมการทำงานเปิด-ปิด ด้วยขดลวดสนามแม่เหล็ก</li> <li>- สามารถใช้กับไฟเลี้ยงกระแสตรง 24 Vdc ได้</li> </ul> <p><b>3.2.15 ปั๊มน้ำ (Water Pump) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นปั๊มของเหลวแบบดูดด้วยตัวเอง (Self Priming Pump) ตัวเรือนทำจากวัสดุ 304 SS.</li> <li>- มอเตอร์ขับเคลื่อนเป็นชนิด 3 เฟส ใช้กับไฟฟ้า 220/380 V , 50 Hz</li> <li>- มอเตอร์ขับเคลื่อนมีขนาด 0.37 kW</li> <li>- สามารถปั๊มของเหลวได้อัตราการไหล 40 ลิตร/นาที ที่ระดับสูง 15 เมตร</li> </ul> <p><b>3.2.16 ตัวควบคุมความเร็ว (VSD Inverter) จำนวน 1 ตัว</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถใช้กับแรงไฟฟ้า 1 เฟส 220 V 50 Hz</li> <li>- สามารถขับเคลื่อนมอเตอร์ได้สูงสุดกว่า 370 วัตต์ (0.37 kW)</li> <li>- สามารถปรับความเร็วในการควบคุมมอเตอร์ได้ตั้งแต่ 48 Hz ถึง 63 Hz</li> <li>- มีช่องรับสัญญาณเข้าแบบอนาล็อกได้ 2 ช่อง ชนิด 4-20 mA และ 0 -10 V</li> <li>- สัญญาณออกแบบ 4 -20 mA 1 ช่องและแบบ Relay 1 ช่อง</li> </ul> <p><b>3.2.17 คอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมในงานอุตสาหกรรม (Industrial Panel Computer) จำนวน 1 ชุด</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ชุดหน่วยประมวลผลกลางความเร็ว 1.6 GHz เป็นชนิด Fan less design หรือดีกว่า</li> <li>- หน่วยความจำหลัก (RAM) : 2 GB หรือมากกว่า</li> <li>- ตัวเก็บข้อมูลหลัก ชนิด Solid State Disk (SSD) : 32 GB หรือมากกว่า</li> <li>- ช่องติดต่อสื่อสารข้อมูลแบบ USB 2.0 : 2 ช่อง</li> <li>- ช่องติดต่อสื่อสารข้อมูลแบบ RS-232 : 2 ช่อง</li> <li>- ช่องติดต่อสื่อสารข้อมูลแบบ 10/100 Ethernet LAN : 2 ช่อง</li> <li>- จอแสดงผลเป็นแบบ Touch Screen LCD Display : ไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว</li> <li>- สามารถแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 800 x 600 pixel</li> <li>- มีช่องเก็บข้อมูลแบบ SD slot : 1 ช่อง</li> <li>- เป็นชุดคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานในอุตสาหกรรมโดยเฉพาะ (Industrial Grade)</li> <li>- ต้องมีโปรแกรมรองรับการทำงานของอุปกรณ์เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p><b>3.2.18 โปรแกรมชุดซอฟต์แวร์ออกแบบและควบคุมการทำงาน จำนวน 1 ชุด</b></p> <p><b>รายละเอียดทั่วไป</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นโปรแกรมที่สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรมติคัส, ไฮดรอลิกส์, พรอพเพอร์ตีชันนัลไฮดรอลิกส์, พรอพเพอร์ตีชันนัลนิวมติคัส, ควบคุมไฟฟ้า, ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์, PLC</li> <li>- โปรแกรมมี Library ชุดแสดงผลแบบต่างๆและสวิตซ์สั่งงานแบบต่างๆ ในรูปแบบของโปรแกรม HMI</li> <li>- โปรแกรมรองรับการสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกผ่านอุปกรณ์สื่อสารมาตรฐาน (Interface Box)</li> <li>- เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย</li> <li>- เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock หรือ Series code เพื่อความปลอดภัยต่อการสูญเสียบหรือสูญหายของโปรแกรม</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และมีรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนหนังสือแต่งตั้งอย่างชัดเจนทุกรายการ มีรายละเอียดทั่วไปและชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนเว็บอย่างถูกต้อง โดยต้องแนบเอกสารยืนยันในวันยื่นซอง และหนังสือแต่งตั้งต้องมีอายุไม่เกิน 3 เดือน</li> </ul> <p><b>รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นชุดซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบและควบคุมระบบอัตโนมัติโดยเฉพาะ</li> <li>- สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรมติคัสได้</li> <li>- สามารถเขียน HTML ลงในโปรแกรมได้</li> <li>- สามารถนำภาพจาก 2D และ 3D มาทำการเคลื่อนไหวให้เสมือนอุปกรณ์จริงได้</li> <li>- สามารถกำหนดคิพและเอาต์พุตเพื่อกำหนดเป็นจุดอ้างอิงของภาพ 2D และ 3D</li> <li>- สามารถเลือกการควบคุมได้ โดยให้ PC เป็นชุดประมวลผล หรือ PLC ประมวลผลการทำงานของอุปกรณ์ Device ได้</li> <li>- สามารถเขียนโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า 4 ภาษา</li> <li>- ชุดโปรแกรมสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์จริงหรือการทำงานเสมือนบนเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยตัวเองได้</li> <li>- มีความสามารถในระบบควบคุมเชิงทัศน์ (Vision Control) สำหรับตรวจสอบการทำงานได้</li> <li>- มีความสามารถในการรองรับจำนวน Input/ Output ได้ไม่จำกัด ตามจำนวน I/O ของความสามารถของ Hardware และตามเงื่อนไขแต่ละรุ่นที่ใช้ต่อแต่ละครั้งเท่านั้น โดยผู้ผลิตเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขเอง</li> <li>- ชุดโปรแกรมสามารถเลือกโหลดโปรแกรมลง PLC ตามยี่ห้อต่างๆต่อไปนี้เช่น SCHNEIDER, SMC, SIEMENS, KLOCKNER-MOELLER, GE-FANUC, CEGELEC, OMRON, MITSUBISHI, FESTO, PANASONIC, LEGO RCX, LANGUAGEC ได้โดยต้องเป็นไปตามรุ่นที่ทางผู้ผลิตซอฟต์แวร์กำหนด</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถ Import 3D File ได้จาก File ตามนี้คือ Solid works, 3D Studio, AutoCAD โดยให้เป็นไปตามเงื่อนไขของโปรแกรม</li> <li>- สามารถออกแบบเป็นระบบ SCADA ได้และมี Graphic Library ให้ใช้งาน</li> <li>- สามารถแสดงการทำงานเป็นกราฟได้</li> <li>- มี list Postprocessor I/O ไม่น้อยกว่า 125 รายการ</li> <li>- สามารถเพิ่มหน้าต่างการทำงานได้ทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ แบบอิสระ และเชื่อมโยงกันได้</li> <li>- สามารถเปิดโปรแกรมได้มากกว่าหนึ่ง โปรแกรมในเครื่องเดียวกัน</li> <li>- สามารถโหลด โปรแกรมลง PLC โดยให้เป็นไปตามเงื่อนไขของบริษัทผู้เสนอราคา</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสารกับ โปรแกรมจำลองการทำงานเสมือนจริง 3 มิติแบบโต้ตอบได้โดยผ่านระบบ Ethernet และ สามารถทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันได้และสื่อสารกันได้</li> </ul> <p><b>3.2.19 โปรแกรมสำหรับออกแบบวงจรและจำลองการทำงาน จำนวน 1 ชุด</b></p> <p><b>รายละเอียดทั่วไป</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถออกแบบวงจรไฟฟ้า (Electrical control) สำหรับควบคุมวงจรนิวแมติกส์ไฟฟ้าและวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้</li> <li>- สามารถทำการออกแบบที่ละ Diagram และสามารถ Simulate พร้อมกันทุกๆ Diagram ได้</li> <li>- สามารถดูภาพอุปกรณ์ (Animation) พร้อมๆ กับการ Simulate วงจรได้</li> <li>- สามารถดูสีของ Line ลมและ Line ไฟฟ้าในการ Simulation (การจำลองการทำงาน) ได้</li> <li>- เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย</li> <li>- เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock หรือ Series code เพื่อความปลอดภัยต่อการสูญเสียวหรือสูญหายของโปรแกรม</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และมีรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนหนังสือแต่งตั้งอย่างชัดเจนทุกรายการ มีรายละเอียดทั่วไปและรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนเว็บอย่างถูกต้อง โดยต้องแนบเอกสารยืนยันในวันยื่นซอง และหนังสือแต่งตั้งต้องมีอายุไม่เกิน 6 เดือน</li> </ul> <p><b>รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <p><b>สามารถออกแบบนิวแมติกส์ได้ตามรายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 20 แบบ, Actuators ไม่น้อยกว่า 16 แบบ, Directional valves ไม่น้อยกว่า 38 แบบ, Flow control ไม่น้อยกว่า 7 แบบ, Flow lines ไม่น้อยกว่า 5 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Logic ไม่น้อยกว่า 12 แบบ, Pressure control ไม่น้อยกว่า 10 แบบ, Push buttons ไม่น้อยกว่า 4 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Sequencers ไม่น้อยกว่า 5 แบบ, Timers ไม่น้อยกว่า 4 แบบ,</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>Proportional ไม่น้อยกว่า 1 แบบ</p> <p><b>วงจรไฮดรอลิกส์สามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 20 แบบ, Actuators ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Directional valves ไม่น้อยกว่า 50 แบบ, Flow controls ไม่น้อยกว่า 7 แบบ, Flow lines ไม่น้อยกว่า 6 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Pressure controls ไม่น้อยกว่า 11 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 1 แบบ, Proportional ไม่น้อยกว่า 4 แบบ</li> </ul> <p><b>วงจรไฟฟ้าสามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Connections ไม่น้อยกว่า 1 แบบ, Contacts ไม่น้อยกว่า 30 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Motors ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Output components ไม่น้อยกว่า 11 แบบ, Power sources ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 2 แบบ</li> </ul> <p><b>วงจรถิจริตอลไฟฟ้าสามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Counters ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Display ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Flip-flop ไม่น้อยกว่า 6 แบบ, Logical gates ไม่น้อยกว่า 6 แบบ, Other ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Power sources ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Draw ไม่น้อยกว่า 5 แบบ</li> </ul> <p><b>วงจร Electric JIC สามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Connections ไม่น้อยกว่า 1 แบบ, Contacts ไม่น้อยกว่า 24 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Motors ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Output components ไม่น้อยกว่า 8 แบบ, Power sources ไม่น้อยกว่า 8 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Hydraulic &amp; Pneumatic ไม่น้อยกว่า 2 แบบ</li> </ul> <p><b>3.2.20 โปรแกรมจำลองการทำงานเสมือนจริง 3 มิติแบบโต้ตอบได้ จำนวน 1 ชุด</b></p> <p><b>รายละเอียดทั่วไป</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถจัดเรียงข้อมูลเป็นหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายต่อการเรียกใช้งาน</li> <li>- สามารถใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Window</li> <li>- เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย</li> <li>- เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock หรือ Series code เพื่อความปลอดภัยต่อการสูญเสียหรือสูญหายของโปรแกรม</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และมีรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนหนังสือแต่งตั้งอย่างชัดเจนทุกรายการ มีรายละเอียดทั่วไปและรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนเว็บอย่างถูกต้อง โดยต้องแนบเอกสารยืนยันในวันยื่นซอง และหนังสือแต่งตั้งต้องมีอายุไม่เกิน 3 เดือน</li> </ul> <p><b>รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถนำชิ้นส่วนที่ออกแบบ 3 มิติ ที่เป็นไฟล์ 3DXML, 3DS, OBJ, เข้ามาใช้งานในโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่านี้</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีส่วนที่สามารถทำงานร่วมกับระบบ Vision เพื่อตรวจสอบได้</li> <li>- สามารถนำไฟล์เสียงเข้ามาประกอบการทำงานได้</li> <li>- สามารถตัดแปลงแก้ไขขนาดของแบบ 3 มิติที่ตัวโปรแกรมได้</li> <li>- สามารถหมุนย่อขยายภาพการทำงานได้รอบทิศทาง</li> <li>- สามารถตั้งค่าชิ้นงาน 3 มิติให้ทำการโต้ตอบกับผู้ควบคุมได้</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสาร โดยมี OPC รองรับการใช้งานในโปรแกรม</li> <li>- มีแบบตัวอย่างระบบงาน 3 มิติ เพื่อทดลอง</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสารกับซอฟต์แวร์(ชุดซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานได้)โดยสื่อสารผ่านระบบ Ethernet ได้</li> <li>- สามารถทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์PLC ได้</li> <li>- สามารถทำการติดต่อแบบ HMI ได้</li> <li>- สามารถทำรูปแบบการควบคุมแบบ 2D SCADA Panel กับแบบ 3 มิติร่วมกันได้ โดยให้อยู่ในหน้าต่างเดียวกันและแยกหน้าต่างภายในระหว่าง 2D SCADA Panel กับแบบ 3 มิติ</li> <li>- มีโปรแกรม PLC แสดงการทำงานไม่น้อยกว่า 2 แบบและสามารถแก้ไขได้</li> <li>- สามารถเขียน HTML ลงในโปรแกรมได้</li> <li>- สามารถตั้งแรงกดของงานได้</li> <li>- สามารถกำหนดความเร็วชิ้นงานในแบบได้</li> <li>- มี Driver ไม่น้อยกว่า 8 ชนิดสำหรับอุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์</li> <li>- สามารถกำหนดการเคลื่อนไหวอิสระทุกทิศทางได้</li> <li>- สามารถเรียกใช้ วงจรไฟฟ้า ดิจิตอล นิวแมติกส์ ไฮดรอลิกส์ ในโปรแกรมให้ใช้งาน</li> <li>- สามารถเรียกใช้ โปรแกรม PLC ในโปรแกรมให้ใช้งานเขียนไม่น้อยกว่า 4 ภาษา</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสารกับชุดควบคุมชุดจับยึดชิ้นงานเชื่อมแบบเคลื่อนที่ด้วย Ethernet ได้ยื่นแบบหลักการการทำงานของโปรแกรม โดยให้แสดงเป็นภาพขั้นตอนการทำงานแต่ละหัวข้อให้ครบเพื่อความเข้าใจของกรรมการพิจารณา</li> <li>- มีความสามารถใช้ Virtual Reality มีตัวอย่างหรือรูปแบบในแคตตาล็อก</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p><b>4 ชุดฝึกระบบแสดงผลและควบคุมในงานอุตสาหกรรม(Monitoring &amp; Control System) จำนวน 1 ชุด</b></p> <p><b>4.1 รายละเอียดทั่วไป</b></p> <p>เป็นชุดฝึกทดลองที่ออกแบบมาเพื่อให้ผู้ที่ได้ศึกษาเรียนรู้แล้วได้มีความรู้ความเข้าใจเรื่องการนำสัญญาณจากเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมชนิดต่างๆ มาแสดงผลและเก็บบันทึกข้อมูลด้วยระบบซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ โดยมีหัวข้อการเรียนรู้ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ลักษณะสัญญาณมาตรฐานแบบต่างๆทั้งแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง</li> <li>- การเชื่อมต่อสัญญาณมาตรฐานกับ Remote I/O Module ชนิดต่างๆและรับส่งข้อมูลกับคอมพิวเตอร์</li> <li>- การแสดงค่าและเก็บบันทึกข้อมูลชนิดต่างๆด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (SCADA Software)</li> </ul> <p><b>4.2 รายละเอียดทางเทคนิค (Technical Specification)</b></p> <p><b>4.2.1 ชุดจำลองสัญญาณพร้อมชุดเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ (Standard Signal Source with PC Interface I/O Module)</b></p> <p><b>4.2.1.1 ลักษณะการกำเนิดสัญญาณแบบต่างๆ (Standard Signal)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- On-Off Digital Signal (เปิด-ปิด)</li> <li>- Pulse /Frequency Signal (ความถี่)</li> <li>- Analog Continues Signal (ต่อเนื่อง)</li> </ul> <p><b>4.2.1.2 การรับส่งข้อมูลและเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ (PC Interface I/O Module)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Digital Input Module (DI)</li> <li>- Digital Output Module (DO)</li> <li>- Analog Input Module (AI)</li> <li>- Analog Output Module (AO)</li> </ul> <p><b>4.2.2 ชุดจำลองสัญญาณพร้อมชุดเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ (Standard Signal Source with PC Interface I/O Module)</b></p> <p><b>4.2.2.1 สัญญาณแบบต่อเนื่อง (Analog Signal) จำนวน 1 ชุด</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voltage : 0-10 V</li> <li>- Voltage low : 0 -1000 mV</li> <li>- Current : 4-20mA</li> <li>- Resistance : 0-1000 Ohm</li> <li>- Pulse (Freq) : 0-1000 Hz</li> <li>- Digital Voltmeter/ Ammeter Display</li> </ul> <p><b>4.2.2.2 สัญญาณแบบไม่ต่อเนื่อง (Digital Signal) จำนวน 1 ชุด</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4Toggle Switch On/Off (เปิด-ปิด)</li> <li>- 4Push button switch (กดคิดปัลลอยดับ)</li> <li>- Indicator Lamp (หลอดไฟแสดงผล)</li> </ul> <p><b>4.2.2.3 ชุดเชื่อมต่อสัญญาณอนาล็อกเข้าแบบต่อเนื่อง จำนวน 1 ชุด</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analog Input Module 8 ch. AI. มีความสามารถป้องกัน Minimum 3000 VDC</li> </ul>	



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>isolation protection</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voltage I/P : +/- 150 mV , +/- 500 mV, +/-1V , +/-5V , +/- 10V</li> <li>- Current I/P : +/-20mA</li> <li>- A/D Resolution : 12 bit</li> <li>- Sampling rate : 75 Hz</li> <li>- Interface : RS-485 หรือ USB</li> </ul> <p><b>4.2.2.4 ชุดเชื่อมต่อสัญญาณการวัดอุณหภูมิเข้าแบบต่อเนื่อง จำนวน 1 ชุด</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analog (Temperature) Input Module 3ch AI., มีความสามารถป้องกัน Minimum 3000 VDC isolation protection</li> <li>- Sensor I/P Type: RTD (Pt, Ni)</li> <li>- A/D Resolution : 16 bit</li> <li>- Sampling rate : 15 Hz</li> <li>- Interface : RS-485 หรือ USB</li> </ul> <p><b>4.2.2.5 ชุดเชื่อมต่อสัญญาณจ่ายออกแบบต่อเนื่อง จำนวน 1 ชุด</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analog Output Module 4 ch. AO,A/D Resolution 14 bit with safe valve</li> <li>- Voltage O/P : +/- 10V, 0-10 V, +/- 5V, 0-5V</li> <li>- Current O/P : 0-20 mA, 4-20 mA</li> <li>- Watchdog Timer : Dual</li> <li>- Interface : RS-485</li> <li>- Safe Value : Host Fail/Common Fail</li> <li>- Ambient Temperature : -25 to 75 degree C</li> </ul> <p><b>4.2.2.5 ชุดเชื่อมต่อสัญญาณรับเข้าและจ่ายออกแบบดิจิตอล จำนวน 1 ชุด</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Digital I/O Module : 4DI/4DO</li> <li>- Input Channel : 4DI Isolate 3750 Vrms common source</li> <li>- Output Ch. : 4Relay, min.life 5x10<sup>5</sup> ops. With surge strength 500 v</li> <li>- Input Voltage : 1-30 V</li> <li>: Digital Level 0-10V, Digital Level 1: 4-30V</li> <li>- Input Impedance : 3 k<math>\Omega</math></li> <li>- Watchdog Timer : Dual</li> <li>- Interface : RS485 หรือ USB</li> </ul> <p><b>4.2.2.6 ชุดแปลงสัญญาณเพื่อเชื่อมการสื่อสารข้อมูลกับคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Converter RS232 to RS485</li> <li>- Converter USB to RS485</li> <li>- Auto Switching Baud Rate up to 115.2 kbps</li> <li>- Isolate 3000 Vdc.</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p data-bbox="416 232 1286 268"><b>4.2.2.7 คอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมในงานอุตสาหกรรม (Industrial Panel Computer)</b></p> <p data-bbox="512 286 639 322">จำนวน 1 ชุด</p> <p data-bbox="448 331 624 367">มีรายละเอียดดังนี้</p> <ul data-bbox="512 385 1318 922" style="list-style-type: none"> <li>- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 6 แกนหลัก มีความเร็วสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 2.0 GHz</li> <li>- หน่วยความจำ RAM แบบ DDR 3 ไม่น้อยกว่า 2 GB</li> <li>- จอแสดงผลแบบ LCD หรือ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 26 นิ้ว</li> <li>- มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ USB ไม่น้อยกว่า 4 จุด</li> <li>- พอร์ตแบบ RS232 ไม่น้อยกว่า 2 จุด</li> <li>- มีเครื่องอ่านข้อมูลแบบ DVD หรือ CD หรือดีกว่า</li> <li>- มีฮาร์ดไดรฟ์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 TB</li> <li>- มีช่องต่อระบบเครือข่าย 10/100 Base-T-Ethernet หรือดีกว่า</li> <li>- มีคีย์บอร์ด 1 ชุด</li> <li>- มีเมาส์ 1 ชุด</li> </ul> <p data-bbox="336 990 1094 1025"><b>4.2.3 โปรแกรมชุดซอฟต์แวร์ออกแบบและควบคุมการทำงาน จำนวน 1 ชุด</b></p> <p data-bbox="472 1043 647 1079"><u>รายละเอียดทั่วไป</u></p> <ul data-bbox="472 1097 1334 1832" style="list-style-type: none"> <li>- เป็นโปรแกรมที่สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรนิวเมติกส์, ไฮดรอลิกส์, พรอพเพอร์ชันนัลไฮดรอลิกส์, พรอพเพอร์ชันนัลนิวเมติกส์, ควบคุมไฟฟ้า, ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์, PLC</li> <li>- โปรแกรมมี Library ชุดแสดงผลแบบต่างๆและสวิตซ์สั่งงานแบบต่างๆ ในรูปแบบของโปรแกรม HMI</li> <li>- โปรแกรมรองรับการสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกผ่านอุปกรณ์สื่อสารมาตรฐาน (Interface Box)</li> <li>- เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย</li> <li>- เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock หรือ Series code เพื่อความปลอดภัยต่อการสูญเสียหรือสูญหายของโปรแกรม</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และมีรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนหนังสือแต่งตั้งอย่างชัดเจนทุกรายการ มีรายละเอียดทั่วไปและชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนเว็บอย่างถูกต้อง โดยต้องแนบเอกสารยืนยันในวันขึ้นของ และหนังสือแต่งตั้งต้องมีอายุไม่เกิน 3 เดือน</li> </ul> <p data-bbox="472 1850 695 1886"><u>รายละเอียดทางเทคนิค</u></p> <ul data-bbox="472 1904 1302 2092" style="list-style-type: none"> <li>- เป็นชุดซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบและควบคุมระบบอัตโนมัติโดยเฉพาะ</li> <li>- สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรนิวเมติกส์ได้</li> <li>- สามารถเขียน HTML ลงในโปรแกรมได้</li> <li>- สามารถนำภาพจาก 2D และ 3D มาทำการเคลื่อนไหวให้เสมือนอุปกรณ์จริงได้</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถกำหนดคординพุทและเอาท์พุทเพื่อกำหนดเป็นจุดอ้างอิงของภาพ 2D และ 3D</li> <li>- สามารถเลือกการควบคุมได้ โดยให้ PC เป็นชุดประมวลผล หรือ PLC ประมวลผลการทำงานของอุปกรณ์ Device ได้</li> <li>- สามารถเขียน โปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า 4 ภาษา</li> <li>- ชุดโปรแกรมสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์จริงหรือการทำงานเสมือนบนเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยตัวเองได้</li> <li>- มีความสามารถใช้ระบบควบคุมเชิงทัศน์ (Vision Control) สำหรับตรวจสอบการทำงานได้</li> <li>- มีความสามารถในการรองรับจำนวน Input/ Output ได้ไม่จำกัด ตามจำนวน I/O ของความสามารถของ Hardware และตามเงื่อนไขแต่ละรุ่นที่ใช้ต่อแต่ละครั้งเท่านั้น โดยผู้ผลิตเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขเอง</li> <li>- ชุดโปรแกรมสามารถเลือกโหลดโปรแกรมลง PLC ตามยี่ห้อต่างๆต่อไปนี้เช่น SCHNEIDER, SMC, SIEMENS, KLOCKNER-MOELLER, GE-FANUC, CELELEC, OMRON, MITSUBISHI, FESTO, PANASONIC, LEGO RCX, LANGUAGEC ได้โดยต้องเป็นไปตามรุ่นที่ทางผู้ผลิตซอฟต์แวร์กำหนด</li> <li>- สามารถ Import 3D File ได้จาก File ตามนี้คือ Solid works, 3D Studio, AutoCAD โดยให้เป็นไปตามเงื่อนไขของโปรแกรม</li> <li>- สามารถออกแบบเป็นระบบ SCADA ได้และมี Graphic Library ให้ใช้งาน</li> <li>- สามารถแสดงการทำงานเป็นกราฟได้</li> <li>- มี list Postprocessor I/O ไม่น้อยกว่า 125 รายการ</li> <li>- สามารถเพิ่มหน้าต่างการทำงานได้ทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ แบบอิสระ และเชื่อมโยงกันได้</li> <li>- สามารถเปิดโปรแกรมได้มากกว่าหนึ่งโปรแกรมในเครื่องเดียวกัน</li> <li>- สามารถโหลดโปรแกรมลง PLC โดยให้เป็นไปตามเงื่อนไขของบริษัทผู้เสนอราคา</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสารกับโปรแกรมจำลองการทำงานเสมือนจริง 3 มิติแบบโต้ตอบได้โดยผ่านระบบ Ethernet และ และสามารถทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันได้และสื่อสารกันได้</li> </ul> <p><b>4.2.4 โปรแกรมสำหรับออกแบบวงจรและจำลองการทำงาน จำนวน 1 ชุด</b></p> <p><b><u>รายละเอียดทั่วไป</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถออกแบบวงจรไฟฟ้า (Electrical control) สำหรับควบคุมวงจรนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้</li> <li>- สามารถทำการออกแบบที่ละ Diagram และสามารถ Simulate พร้อมกันทุกๆ Diagram ได้</li> <li>- สามารถดูภาพอุปกรณ์ (Animation) พร้อมๆ กับการ Simulate วงจรได้</li> <li>- สามารถดูสีของ Line ลมและ Line ไฟฟ้าในการ Simulation (การจำลองการ</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>ทำงาน) ได้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย</li> <li>- เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock หรือ Series code เพื่อความปลอดภัยต่อการสูญเสียหรือสูญหายของโปรแกรม</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และมีรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนหนังสือแต่งตั้งอย่างชัดเจนทุกรายการ มีรายละเอียดทั่วไปและรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนเว็บอย่างถูกต้อง โดยต้องแนบเอกสารยืนยันในวันขึ้นของ และหนังสือแต่งตั้งต้องมีอายุไม่เกิน 6 เดือน</li> </ul> <p><b>รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <p><b>สามารถออกแบบนิวแมติกส์ได้ตามรายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 20 แบบ, Actuators ไม่น้อยกว่า 16 แบบ, Directional valves ไม่น้อยกว่า 38 แบบ, Flow control ไม่น้อยกว่า 7 แบบ, Flow lines ไม่น้อยกว่า 5 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Logic ไม่น้อยกว่า 12 แบบ, Pressure control ไม่น้อยกว่า 10 แบบ, Push buttons ไม่น้อยกว่า 4 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Sequencers ไม่น้อยกว่า 5 แบบ, Timers ไม่น้อยกว่า 4 แบบ, Proportional ไม่น้อยกว่า 1 แบบ</li> </ul> <p><b>วงจรไฮดรอลิกส์สามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 20 แบบ, Actuators ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Directional valves ไม่น้อยกว่า 50 แบบ, Flow controls ไม่น้อยกว่า 7 แบบ, Flow lines ไม่น้อยกว่า 6 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Pressure controls ไม่น้อยกว่า 11 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 1 แบบ, Proportional ไม่น้อยกว่า 4 แบบ</li> </ul> <p><b>วงจรไฟฟ้าสามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Connections ไม่น้อยกว่า 1 แบบ, Contacts ไม่น้อยกว่า 30 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Motors ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Output components ไม่น้อยกว่า 11 แบบ, Power sources ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 2 แบบ</li> </ul> <p><b>วงจรดิจิทัลไฟฟ้าสามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Counters ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Display ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Flip-flop ไม่น้อยกว่า 6 แบบ, Logical gates ไม่น้อยกว่า 6 แบบ, Other ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Power sources ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Draw ไม่น้อยกว่า 5 แบบ</li> </ul> <p><b>วงจร Electric JIC สามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Connections ไม่น้อยกว่า 1 แบบ, Contacts ไม่น้อยกว่า 24 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Motors ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Output components ไม่น้อยกว่า 8 แบบ, Power sources ไม่น้อยกว่า 8 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 2 แบบ</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p style="text-align: center;">น้อยกว่า 2 แบบ, Hydraulic &amp; Pneumatic ไม่น้อยกว่า 2 แบบ</p> <p><b>4.2.5 โปรแกรมจำลองการทำงานเสมือนจริง 3 มิติแบบโต้ตอบได้ จำนวน 1 ชุด</b></p> <p><b>รายละเอียดทั่วไป</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถจัดเรียงข้อมูลเป็นหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายต่อการเรียกใช้งาน</li> <li>- สามารถใช้งาน ได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Window</li> <li>- เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย</li> <li>- เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock หรือ Series code เพื่อความปลอดภัยต่อการสูญเสียหรือสูญหายของโปรแกรม</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และมีรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนหนังสือแต่งตั้งอย่างชัดเจนทุกรายการ มีรายละเอียดทั่วไปและรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนเว็บอย่างถูกต้อง โดยต้องแนบเอกสารยืนยันในวันยื่นซอง และหนังสือแต่งตั้งต้องมีอายุไม่เกิน 3 เดือน</li> </ul> <p><b>รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นซอฟต์แวร์ ที่สามารถนำชิ้นส่วนที่ออกแบบ 3 มิติ ที่เป็นไฟล์ 3DXML, 3DS, OBJ, เข้ามาใช้งานใน โปรแกรมได้ไม่น้อยกว่านี้</li> <li>- มีส่วนที่สามารถทำงานร่วมกับระบบ Vision เพื่อตรวจสอบได้</li> <li>- สามารถนำไฟล์เสียงเข้ามาประกอบการทำงานได้</li> <li>- สามารถตัดแปลงแก้ไขขนาดของแบบ 3 มิติที่ตัวโปรแกรมได้</li> <li>- สามารถหมุนย่อขยายภาพการทำงานได้รอบทิศทาง</li> <li>- สามารถตั้งค่าชิ้นงาน 3 มิติให้ทำการโต้ตอบกับผู้ควบคุมได้</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสาร โดยมี OPC รองรับการใช้งานใน โปรแกรม</li> <li>- มีแบบตัวอย่างระบบงาน 3 มิติ เพื่อทดลอง</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสารกับซอฟต์แวร์(ชุดซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานได้โดยสื่อสารผ่านระบบ Ethernet ได้</li> <li>- สามารถทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์ PLC ได้</li> <li>- สามารถทำการติดต่อแบบ HMI ได้</li> <li>- สามารถทำรูปแบบการควบคุมแบบ 2D SCADA Panel กับแบบ 3 มิติร่วมกันได้ โดยให้อยู่ในหน้าต่างเดียวกันและแยกหน้าต่างภายในระหว่าง 2D SCADA Panel กับแบบ 3 มิติ</li> <li>- มีโปรแกรม PLC แสดงการทำงานไม่น้อยกว่า 2 แบบและสามารถแก้ไขได้</li> <li>- สามารถเขียน HTML ลงในโปรแกรมได้</li> <li>- สามารถตั้งแรงกดของงานได้</li> <li>- สามารถกำหนดความเร็วชิ้นงานในแบบได้</li> <li>- มี Driver ไม่น้อยกว่า 8 ชนิดสำหรับอุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์</li> <li>- สามารถกำหนดการเคลื่อนไหวอิสระทุกทิศทางได้</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถเรียกใช้ วงจรไฟฟ้า ดิจิตอล นิวแมติกส์ ไฮดรอลิกส์ ในโปรแกรมให้ใช้งาน</li> <li>- สามารถเรียกใช้ โปรแกรม PLC ในโปรแกรมให้ใช้งานเขียนไม่น้อยกว่า 4 ภาษา</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสารกับชุดควบคุมชุดจับยึดชิ้นงานเชื่อมแบบเคลื่อนที่ด้วย Ethernet ได้เช่นแบบหลักการทำงานของโปรแกรม โดยให้แสดงเป็นภาพขั้นตอนการทำงานแต่ละหัวข้อให้ครบเพื่อความเข้าใจของกรรมการพิจารณา</li> <li>- มีความสามารถใช้ Virtual Reality มีตัวอย่างหรือรูปแบบในแคตตาล็อก</li> </ul> <p><b>5. ชุดโต๊ะปฏิบัติการ จำนวน 10 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้หรือดีกว่า</b></p> <p><b>5.1 รายละเอียดทั่วไป</b></p> <p>5.1.1 โครงสร้างขาทำด้วยอลูมิเนียม โปรไฟล์ขนาด 40X120 มม. มีร่อง 2 ร่อง อยู่ด้านในขา โต๊ะทดลอง ขนาดความกว้างร่องไม่น้อยกว่า 10 มม. สำหรับยึดโครงพื้น โครงสร้างโต๊ะ ด้านนอกขาโต๊ะเป็นแบบผิวเรียบ มีร่องขาโต๊ะที่ด้านหน้าและหลัง ขนาดความกว้างร่องไม่น้อยกว่า 10 มม. สำหรับยึดอุปกรณ์</p> <p>5.1.2 พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิ้ลเคลือบผิวเมลามีนทั้งสองด้าน</p> <p>5.1.3 พื้นโต๊ะมีขนาด (กxย) 1500x800 มม. ความหนารวมไม่น้อยกว่า 28 มม.</p> <p>5.1.4 ขอบโต๊ะโดยรอบปิดด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.</p> <p>5.1.5 ความสูงจากพื้นถึงระดับพื้นโต๊ะด้านบน มีความสูง 750 มม.</p> <p>5.1.6 ขาโต๊ะปรับระดับความสูงได้</p> <p><b>5.2 ชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด</b></p> <p>5.2.1 มีลักษณะเป็นกล่องคอนโซลติดตั้งบนโต๊ะปฏิบัติการได้อย่างแข็งแรงและสวยงาม</p> <p>5.2.2 มีอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร และกระแสรั่วลงโครงมีหลอดไฟแดงสถานะพร้อมสวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency switch) จำนวน 1 ชุด</p> <p>5.2.3 มีชุดจ่ายไฟ 3 เฟส 220/380V 50 Hz แบบ safety จำนวน 1 ชุด</p> <p>5.2.4 มีปลั๊กไฟ 1 เฟส 220VAC 50 Hz จำนวน 2 ชุด (ไม่น้อยกว่า 4 จุดใช้งาน)</p> <p>5.2.6 สายไฟด้านไฟเข้าของแหล่งจ่ายไฟฟ้ามีความยาว 3 เมตร เป็นชนิด 3 เฟส 5 สาย พร้อม PLUG-IN และ PLUG-OUT เข้าชุดกัน</p> <p><b>5.3 เก้าอี้หัวกลม จำนวน 2 ตัว</b></p> <p><b>6. คอมพิวเตอร์พร้อมชุดซอฟต์แวร์ออกแบบ ควบคุม และจำลองการทำงาน จำนวน 10 ชุด</b></p> <p><b>6.1 มีรายละเอียดดังนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 6 แกนหลัก มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.0 GHz</li> <li>- หน่วยความจำ RAM แบบ DDR 3 ไม่น้อยกว่า 2 GB</li> <li>- จอแสดงผลแบบ LCD หรือ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว</li> <li>- มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ USB ไม่น้อยกว่า 4 จุด</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- พอร์ตแบบ RS232 ไม่น้อยกว่า 2 จุด</li> <li>- มีเครื่องอ่านข้อมูลแบบ DVD หรือ CD หรือดีกว่า</li> <li>- มีฮาร์ดไดรฟ์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 TB</li> <li>- มีช่องต่อระบบเครือข่าย 10/100 Base-T-Ethernet หรือดีกว่า</li> <li>- มีคีย์บอร์ด 1 ชุด</li> <li>- มีเมาส์ 1 ชุด</li> </ul> <p><b>6.1.1 โปรแกรมชุดซอฟต์แวร์ออกแบบและควบคุมการทำงาน จำนวน 10 ชุด</b></p> <p><b><u>รายละเอียดทั่วไป</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นโปรแกรมที่สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรมิคโครคอนโทรลเลอร์, ไมโครคอนโทรลเลอร์, พรอพเพอร์ตี้ซันนัลไมโครคอนโทรลเลอร์, พรอพเพอร์ตี้ซันนัลไมโครคอนโทรลเลอร์, ควบคุมไฟฟ้า, ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์, PLC</li> <li>- โปรแกรมมี Library ชุดแสดงผลแบบต่างๆและสวิตซ์สั่งงานแบบต่างๆ ในรูปแบบของโปรแกรม HMI</li> <li>- โปรแกรมรองรับการสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกผ่านอุปกรณ์สื่อสารมาตรฐาน (Interface Box)</li> <li>- เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย</li> <li>- เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock หรือ Series code เพื่อความปลอดภัยต่อการสูญเสียบริคหรือสูญหายของโปรแกรม</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และมีรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนหนังสือแต่งตั้งอย่างชัดเจนทุกรายการ มีรายละเอียดทั่วไปและชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนเว็บอย่างถูกต้อง โดยต้องแนบเอกสารยืนยันในวันขึ้นของ และหนังสือแต่งตั้งต้องมีอายุไม่เกิน 3 เดือน</li> </ul> <p><b><u>รายละเอียดทางเทคนิค</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นชุดซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบและควบคุมระบบอัตโนมัติโดยเฉพาะ</li> <li>- สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรมิคโครคอนโทรลเลอร์ได้</li> <li>- สามารถเขียน HTML ลงในโปรแกรมได้</li> <li>- สามารถนำภาพจาก 2D และ 3D มาทำการเคลื่อนไหวให้เสมือนอุปกรณ์จริงได้</li> <li>- สามารถกำหนดอินพุตและเอาต์พุตเพื่อกำหนดเป็นจุดอ้างอิงของภาพ 2D และ 3D</li> <li>- สามารถเลือกการควบคุมได้ โดยให้ PC เป็นชุดประมวลผล หรือ PLC ประมวลผลการทำงานของอุปกรณ์ Device ได้</li> <li>- สามารถเขียนโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า 4 ภาษา</li> <li>- ชุดโปรแกรมสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์จริงหรือการทำงานเสมือนบนเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยตัวเองได้</li> <li>- มีความสามารถในระบบควบคุมเชิงทัศน์ (Vision Control) สำหรับตรวจสอบการทำงานได้</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความสามารถในการรองรับจำนวน Input/ Output ได้ไม่จำกัด ตามจำนวน I/O ของความสามารถของ Hardware และตามเงื่อนไขแต่ละรุ่นที่ใช้ต่อแต่ละครั้งเท่านั้น โดยผู้ผลิตเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขเอง</li> <li>- ชุดโปรแกรมสามารถเลือกโหลดโปรแกรมลง PLC ตามยี่ห้อต่างๆต่อไปนี้เช่น SCHNEIDER, SMC, SIEMENS, KLOCKNER-MOELLER, GE-FANUC, CECELEC, OMRON, MITSUBISHI, FESTO, PANASONIC, LEGO RCX, LANGUAGEC ได้โดยต้องเป็นไปตามรุ่นที่ทางผู้ผลิตซอฟต์แวร์กำหนด</li> <li>- สามารถ Import 3D File ได้จาก File ตามนี้คือ Solid works, 3D Studio, AutoCAD โดยให้เป็นไปตามเงื่อนไขของโปรแกรม</li> <li>- สามารถออกแบบเป็นระบบ SCADA ได้และมี Graphic Library ให้ใช้งาน</li> <li>- สามารถแสดงการทำงานเป็นกราฟได้</li> <li>- มี list Postprocessor I/O ไม่น้อยกว่า 125 รายการ</li> <li>- สามารถเพิ่มหน้าต่างการทำงานได้ทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ แบบอิสระ และเชื่อมโยงกันได้</li> <li>- สามารถเปิดโปรแกรมได้มากกว่าหนึ่ง โปรแกรมในเครื่องเดียวกัน</li> <li>- สามารถโหลดโปรแกรมลง PLC โดยให้เป็นไปตามเงื่อนไขของบริษัทผู้เสนอราคา</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสารกับโปรแกรมจำลองการทำงานเสมือนจริง 3 มิติแบบโต้ตอบได้โดยผ่านระบบ Ethernet และ สามารถทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันได้และสื่อสารกันได้</li> </ul>	
	<p data-bbox="336 1317 1091 1350"><b>6.1.2 โปรแกรมสำหรับออกแบบวงจรและจำลองการทำงาน จำนวน 10 ชุด</b></p> <p data-bbox="469 1368 644 1402"><b>รายละเอียดทั่วไป</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถออกแบบวงจรไฟฟ้า (Electrical control) สำหรับควบคุมวงจรมอเตอร์ไฟฟ้าและวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้</li> <li>- สามารถทำการออกแบบที่ละ Diagram และสามารถ Simulate พร้อมกันทุกๆ Diagram ได้</li> <li>- สามารถดูภาพอุปกรณ์ (Animation) พร้อมๆ กับการ Simulate วงจรได้</li> <li>- สามารถดูสีของ Line ลมและ Line ไฟฟ้าในการ Simulation (การจำลองการทำงาน) ได้</li> <li>- เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย</li> <li>- เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock หรือ Series code เพื่อความปลอดภัยต่อการสูญเสียวหรือสูญหายของโปรแกรม</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และมีรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนหนังสือแต่งตั้งอย่างชัดเจนทุกรายการ มีรายละเอียดทั่วไปและชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนเว็บอย่างถูกต้อง โดยต้องแนบเอกสารยืนยันใน</li> </ul>	



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>วันขึ้นซอง และหนังสือแต่งตั้งต้องมีอายุไม่เกิน 6 เดือน</p> <p><b>รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <p><b>สามารถออกแบบนิวแมติกส์ได้ตามรายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 20 แบบ, Actuators ไม่น้อยกว่า 16 แบบ, Directional valves ไม่น้อยกว่า 38 แบบ, Flow control ไม่น้อยกว่า 7 แบบ, Flow lines ไม่น้อยกว่า 5 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Logic ไม่น้อยกว่า 12 แบบ, Pressure control ไม่น้อยกว่า 10 แบบ, Push buttons ไม่น้อยกว่า 4 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Sequencers ไม่น้อยกว่า 5 แบบ, Timers ไม่น้อยกว่า 4 แบบ, Proportional ไม่น้อยกว่า 1 แบบ</li> </ul> <p><b>วงจรไฮดรอลิกส์สามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 20 แบบ, Actuators ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Directional valves ไม่น้อยกว่า 50 แบบ, Flow controls ไม่น้อยกว่า 7 แบบ, Flow lines ไม่น้อยกว่า 6 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Pressure controls ไม่น้อยกว่า 11 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 1 แบบ, Proportional ไม่น้อยกว่า 4 แบบ</li> </ul> <p><b>วงจรไฟฟ้าสามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Connections ไม่น้อยกว่า 1 แบบ, Contacts ไม่น้อยกว่า 30 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Motors ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Output components ไม่น้อยกว่า 11 แบบ, Power sources ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 2 แบบ</li> </ul> <p><b>วงจรดิจิทัลไฟฟ้าสามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Counters ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Display ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Flip-flop ไม่น้อยกว่า 6 แบบ, Logical gates ไม่น้อยกว่า 6 แบบ, Other ไม่น้อยกว่า 3 แบบ, Power sources ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Draw ไม่น้อยกว่า 5 แบบ</li> </ul> <p><b>วงจร Electric JIC สามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessory ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Connections ไม่น้อยกว่า 1 แบบ, Contacts ไม่น้อยกว่า 24 แบบ, Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Motors ไม่น้อยกว่า 9 แบบ, Output components ไม่น้อยกว่า 8 แบบ, Power sources ไม่น้อยกว่า 8 แบบ, Sensors ไม่น้อยกว่า 2 แบบ, Hydraulic &amp; Pneumatic ไม่น้อยกว่า 2 แบบ</li> </ul> <p><b>6.1.3 โปรแกรมจำลองการทำงานเสมือนจริง 3 มิติแบบโต้ตอบได้ จำนวน 10 ชุด</b></p> <p><b>รายละเอียดทั่วไป</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถจัดเรียงข้อมูลเป็นหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายต่อการเรียกใช้งาน</li> <li>- สามารถใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Window</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็น โปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย</li> <li>- เป็นระบบ โปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock หรือ Series code เพื่อความปลอดภัยต่อการสูญเสียวหรือสูญหายของโปรแกรม</li> <li>- ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต โดยตรง และมีรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนหนังสือแต่งตั้งอย่างชัดเจนทุกรายการ มีรายละเอียดทั่วไปและชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนเว็บอย่างถูกต้อง โดยต้องแนบเอกสารยืนยันในวันยื่นซอง และหนังสือแต่งตั้งต้องมีอายุไม่เกิน 3 เดือน</li> </ul> <p><b>รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นซอฟต์แวร์ ที่สามารถนำชิ้นส่วนที่ออกแบบ 3 มิติ ที่เป็นไฟล์ 3DXML, 3DS, OBJ, เข้ามาใช้งานในโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่านี้</li> <li>- มีส่วนที่สามารถทำงานร่วมกับระบบ Vision เพื่อตรวจสอบได้</li> <li>- สามารถนำไฟล์เสียงเข้ามาประกอบการทำงานได้</li> <li>- สามารถตัดแปลงแก้ไขขนาดของแบบ 3 มิติที่ตัวโปรแกรมได้</li> <li>- สามารถหมุนย่อขยายภาพการทำงานได้รอบทิศทาง</li> <li>- สามารถตั้งค่าชิ้นงาน 3 มิติให้ทำการโต้ตอบกับผู้ควบคุมได้</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสาร โดยมี OPC รองรับการใช้งานในโปรแกรม</li> <li>- มีแบบตัวอย่างระบบงาน 3 มิติ เพื่อทดลอง</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสารกับซอฟต์แวร์(ชุดซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานได้โดยสื่อสารผ่านระบบ Ethernet ได้</li> <li>- สามารถทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์PLC ได้</li> <li>- สามารถทำการติดต่อแบบ HMI ได้</li> <li>- สามารถทำรูปแบบการควบคุมแบบ 2D SCADA Panel กับแบบ 3 มิติร่วมกันได้ โดยให้อยู่ในหน้าต่างเดียวกันและแยกหน้าต่างภายในระหว่าง 2D SCADA Panel กับแบบ 3 มิติ</li> <li>- มีโปรแกรม PLC แสดงการทำงานไม่น้อยกว่า 2 แบบและสามารถแก้ไขได้</li> <li>- สามารถเขียน HTML ลงในโปรแกรมได้</li> <li>- สามารถตั้งแรงกดของงานได้</li> <li>- สามารถกำหนดความเร็วชิ้นงานในแบบได้</li> <li>- มี Driver ไม่น้อยกว่า 8 ชนิดสำหรับอุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์</li> <li>- สามารถกำหนดการเคลื่อนไหวอิสระทุกทิศทางได้</li> <li>- สามารถเรียกใช้ วงจรไฟฟ้า คิวติคอล นิวเมติกส์ ไฮดรอลิกส์ ในโปรแกรมให้ใช้งาน</li> <li>- สามารถเรียกใช้ โปรแกรม PLC ในโปรแกรมให้ใช้งานเขียนไม่น้อยกว่า 4 ภาษา</li> <li>- สามารถติดต่อสื่อสารกับชุดควบคุมชุดจับยึดชิ้นงานเชื่อมแบบเคลื่อนที่ด้วย Ethernet ได้ยื่นแบบหลักการทำงานของโปรแกรม โดยให้แสดงเป็นภาพขั้นตอน</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>การทำงานแต่ละหัวข้อให้ครบเพื่อความเข้าใจของกรรมการพิจารณา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความสามารถใช้ Virtual Reality มีตัวอย่างหรือรูปแบบในแคตตาล็อก</li> </ul> <p><b>7. ชุดทดลองลำดับขั้น PLC จำนวน 2 ชุด</b></p> <p><b>รายละเอียดทั่วไป</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นชุดทดลองที่สามารถทำการทดลองได้ง่ายและสะดวก มีระบบป้องกันสำหรับการทดลองผิดพลาด เป็นชุดทดลองที่สมบูรณ์สามารถนำมาประกอบร่วมกันและทดลองร่วมกันได้ไม่มีปัญหา มีคู่มือการใช้งานและใบงานประกอบการทดลองครอบคลุมหลักสูตร</li> <li>- ชุด PLC สำหรับควบคุมระบบสายการผลิตอัตโนมัติทุกสถานี ต้องผลิตจากบริษัทที่ได้รับรองเป็นชุดฝึกที่ผลิตได้มาตรฐาน ISO 9001:2015 (Design and Manufacturing Including Sales and After-Sales service of Education Teaching Media and Training Kits for Engineering)</li> </ul> <p><b>รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีจำนวนอินพุตไม่น้อยกว่า 14 จุดพร้อม SWITCH จำลองสถานการณ์ และ เอาต์พุตแบบรีเลย์ จำนวนไม่น้อยกว่า 10 จุด</li> <li>- มีจำนวนของ Analog Input เป็นแบบ 0-10V ไม่น้อยกว่า 2 Analog Input</li> <li>- รองรับการขยาย อินพุต/เอาต์พุต ไม่น้อยกว่า 280 Digital Input / Output</li> <li>- รองรับการขยาย Analog อินพุต/เอาต์พุต ไม่น้อยกว่า 50 Analog input / Output</li> <li>- อินพุตแบบ Pulse Catch ไม่น้อยกว่า 14 Inputs</li> <li>- มีหน่วยความจำใช้งาน (User memory ) ไม่น้อยกว่า 50 Kbytes</li> <li>- รองรับการต่อ Port สื่อสารเพิ่มเติมจากตัวควบคุมได้อีกไม่น้อยกว่า 3 Ports</li> <li>- รองรับการเชื่อมต่อแบบ Profibus Master และ Profibus Slave</li> <li>- รับรองการเชื่อมต่อแบบ Profinet I/O ระหว่างตัวควบคุม และอุปกรณ์อื่น</li> <li>- รองรับการสื่อสารแบบ GPRS , Point to Point RS232หรือ RS485 , USS-Drive Protocol และ Modbus Master/Slave</li> <li>- มีซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้ในการโปรแกรม (Configuration) จำนวน 1 ชุด</li> <li>- ซอฟต์แวร์สามารถรองรับการเขียนภาษา Function Block (FC) และData Block (DF) หรือ Leader</li> <li>- ตัวเครื่องโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ติดตั้งกับแผงทดลองทำด้วยวัสดุที่เป็นฉนวน โดยด้านหน้าของแผงทดลองมีสัญลักษณ์ที่แสดงไว้อย่างชัดเจนและนำไปบรรจุในกระเป๋าอคูมินิยมที่แข็งแรง สะดวกต่อการจัดเก็บ มีจุดต่อ อินพุต/เอาต์พุต แบบ Safety Socket ที่สามารถใช้สายเสียบต่อภายนอกได้ครบตามจำนวน</li> <li>- มีชุดจำลองการทำงานแบบ LED ไม่น้อยกว่า 4 แบบ</li> <li>- มีสายสำหรับรองรับการเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เส้น</li> <li>- ชุด PLC ติดตั้งกับแผงทดลองและบรรจุอยู่ในกระเป๋าอคูมินิยม</li> </ul>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>7. รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>7.1 ชุดทดลองและซอฟต์แวร์ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มทวีปยุโรป หรือสหรัฐอเมริกา หรือญี่ปุ่น หรืออิสราเอล หรือแคนาดา หรือออสเตรเลีย หรือประเทศไทยที่ได้รับการรับรองมาตรฐานไม่ต่ำกว่า ISO 9001:2015 หรือ มอก. ในขอบเขตที่เกี่ยวข้อง (Design and Manufacturing Including Sales and After-Sales service of Education Teaching Media and Training Kits for Engineering)</p> <p>7.2 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือจากผู้แทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อการบริการหลังการขาย</p> <p>7.3 มีเอกสารคู่มือการใช้งานและคู่มือการทดลองเป็นภาษาไทยหรืออังกฤษ จำนวน 2 ชุดและ CD 1 แผ่น</p> <p>7.4 ฝึกอบรมและสาธิตการใช้งานให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องจนสามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 4 วัน จำนวน 5 คน</p> <p>7.5 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี</p>	