




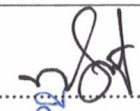



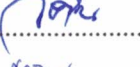
มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 41 จาก 70 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)		
	<p>2.3.1.6 เซ็นเซอร์แบบไม่ต้องสัมผัสชนิดอำนาจแม่เหล็ก</p> <p>2.3.1.6.1 มีช่องต่อสายไฟทดลองขนาด 4 mm. แบบ safety plugs</p> <p>2.3.1.6.2 เอาต์พุตเป็นแบบปกติเปิด PNP มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงาน</p> <p>2.3.1.6.3 มีการป้องกัน Overload และ short-circuit proof</p> <p>2.3.1.6.4 แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ ระหว่าง 5 ถึง 30 VDC</p> <p>2.3.1.6.5 เอาต์พุตสามารถจ่ายกระแสไฟสูงสุด 100 มิลลิแอมป์</p> <p>2.3.1.6.6 Switching time (on/off ) max. 1 ms</p> <p>2.3.1.6.7 ชุดติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับตำแหน่งกับกระบอกสูบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 mm. เป็นแบบ T-slot สามารถติดตั้งได้ 2 จุด ทำด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป</p> <p>2.3.1.7 วาล์ว 2x3/2 ทางสั่งงานด้วยโซลินอยด์ด้านเดียวปกติปิดพร้อมหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานจำนวน 1 ตัว</p> <p>2.3.1.7.1 Switching time on/off 6/16 ms</p> <p>2.3.1.7.2 ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง 1.5 ถึง 8 บาร์</p> <p>2.3.1.7.3 มีช่องต่อสายไฟทดลองขนาด 4 mm. แบบ safety plugs</p> <p>2.3.1.7.4 แรงดันไฟฟ้าใช้งาน 24 VDC</p> <p>2.3.1.7.5 โครงสร้างวาล์วเป็นแบบ 3/2 สั่งงานด้วยโซลินอยด์ด้านเดียว แบบปกติปิด จำนวน 2 ตัวอยู่ในโครงสร้างวาล์วตัวเดียวกัน</p> <p>2.3.1.7.6 มีหลอดไฟแบบ LED แสดงสถานะการทำงาน</p> <p>2.3.1.7.7 มี Manual override</p> <p>2.3.1.7.8 ตัววาล์วมีการต่อระบบลมบนฐาน ทำด้วยอลูมิเนียม</p> <p>2.3.1.7.9 ตัวอุปกรณ์มีฐานยึดกับร่องแผงฝึกทำด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป และมีก้านสำหรับกดเพื่อปลดล๊อค</p>	<p>จำนวน 2 ตัว</p>


ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติศัยศักดิ์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 42 จาก 70 แผ่น
<b>ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)</b>		
<p>2.3.1.8</p> <p>2.3.1.8.1</p> <p>2.3.1.8.2</p> <p>2.3.1.8.3</p> <p>2.3.1.8.4</p> <p>2.3.1.8.5</p> <p>2.3.1.8.6</p> <p>2.3.1.8.7</p> <p>2.3.1.8.8</p> <p>2.3.1.8.9</p> <p>2.3.1.9</p> <p>2.3.1.9.1</p> <p>2.3.1.9.2</p> <p>2.3.1.9.3</p> <p>2.3.1.9.4</p> <p>2.3.1.9.5</p> <p>2.3.1.9.6</p> <p>2.3.1.9.7</p> <p>2.3.1.9.8</p> <p>2.3.1.9.9</p>	<p>วาล์ว 5/2 ทาง สั่งงานด้วยโซลินอยด์ด้านเดียวพร้อมหลอดไฟฟ้าแสดงสถานะการทำงานจำนวน 1 ตัว</p> <p>Switching time on/off 7/19 ms</p> <p>ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง 2.5 ถึง 8 บาร์</p> <p>แรงดันไฟฟ้าใช้งาน 24 VDC</p> <p>มีช่องต่อสายไฟทดลองขนาด 4 mm. แบบ safety plugs</p> <p>โครงสร้างวาล์วเป็น แบบ 5/2 สั่งงานด้วยโซลินอยด์ด้านเดียว</p> <p>มีหลอดไฟฟ้าแบบ LED แสดงสถานะการทำงาน</p> <p>มี Manual override</p> <p>ตัววาล์วมีการต่อระบบลมบนฐาน ทำด้วยอลูมิเนียม</p> <p>ตัวอุปกรณ์มีฐานยึดกับร่องแผงฝักทำด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป และมีก้านสำหรับกดเพื่อปลดล๊อค</p> <p>วาล์ว 5/2 ทาง สั่งงานด้วยโซลินอยด์ทั้งสองด้านพร้อมหลอดไฟฟ้าแสดงสถานะการทำงาน จำนวน 2 ตัว</p> <p>ResponseTime 7 ms</p> <p>ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง 1.5 ถึง 8 บาร์</p> <p>มีช่องต่อสายไฟทดลองขนาด 4 mm. แบบ safety plugs</p> <p>แรงดันไฟฟ้าใช้งาน 24 VDC</p> <p>โครงสร้างวาล์วเป็นแบบ 5/2 สั่งงานด้วยโซลินอยด์สองด้าน</p> <p>มีหลอดไฟฟ้าแบบ LED แสดงสถานะการทำงาน</p> <p>มี Manual override</p> <p>ตัววาล์วมีการต่อระบบลมบนฐาน ทำด้วยอลูมิเนียม</p> <p>ตัวอุปกรณ์มีฐานยึดกับร่องแผงฝักทำด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป และมีก้านสำหรับกดเพื่อปลดล๊อค</p>	

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)






ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)

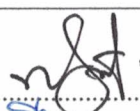
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติศัยศักดิ์ดา)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล่ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 43 จาก 70 แผ่น
<b>ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)</b>		
	2.3.1.10 เซ็นเซอร์วัดแรงดันแบบมีจอ LCD แสดงค่า 2.3.1.10.1 แรงดันไฟฟ้าใช้งาน 15-30 VDC 2.3.1.10.2 มีสัญญาณเอาต์พุตแบบอนาล็อก จ่ายแรงดันไฟฟ้า 0 ถึง 10 VDC 2.3.1.10.3 สัญญาณเอาต์พุตแบบ Switching output PNP 2.3.1.10.4 ย่านของการวัดค่าแรงดัน ระหว่าง 0 ถึง 10 บาร์ 2.3.1.10.5 สามารถแสดงผลบนจอ LCD ได้	จำนวน 1 ตัว
	2.3.1.11 วาล์วปรับอัตราการไหลแบบทางเดียว 2.3.1.11.1 ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง 0.2 ถึง 10 บาร์ 2.3.1.11.2 อัตราการไหลแบบ in throttled direction: ระหว่าง 0 ถึง 85 ลิตรต่อนาที 2.3.1.11.3 อัตราการไหลแบบ free flow direction: ระหว่าง 100 ถึง 110 ลิตรต่อนาที	จำนวน 2 ตัว
	2.3.1.12 กระบอกลูกสูบแบบทำงานสองทาง 2.3.1.12.1 แรงดันลมใช้งานสูงสุด 10 บาร์ 2.3.1.12.2 ระยะชักออกของก้านสูบ 100 มิลลิเมตร 2.3.1.12.3 สามารถปรับ Pneumatic cushioning ได้ 2.3.1.12.4 Thrust at 600 kPa (6 bar) = 165 N หรือดีกว่า 2.3.1.12.5 Return force at 600 kPa (6 bar) =140 หรือดีกว่า 2.3.1.12.6 มีแม่เหล็กถาวรติดอยู่กับลูกสูบของกระบอกลูกสูบใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์ 2.3.1.12.7 สามารถปรับติดตั้งบนแผงฝักในแนวตั้ง และแนวนอน 2.3.1.12.8 ตัวอุปกรณ์มีฐานยึดกับร่องแผงฝักทำด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป และมีปุ่มหมุนสำหรับล็อก	จำนวน 1 ตัว


ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติศัยศักดิ์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 44 จาก 70 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)		
<p>2.3.1.13 ไบงานการทดลอง</p> <p>มีหัวข้อการทดลองไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>2.3.1.13.1 Realising a sorting device</p> <p>2.3.1.13.2 Realising a shut-off device</p> <p>2.3.1.13.3 Realising a lid press</p> <p>2.3.1.13.4 Realising the operation of a hinged lid</p> <p>2.3.1.13.5 Realising a diverting device</p> <p>2.3.1.13.6 Actuation of a stacking magazine</p> <p>2.3.1.13.7 Sorting of packages</p> <p>2.3.1.13.8 Actuation of a sliding platform</p> <p>2.3.1.13.9 Expanding a diverting device</p> <p>2.3.1.13.10 Designing a stamping device</p> <p>2.3.1.13.11 Realising a pallet loading station</p> <p>2.3.1.13.12 Eliminating a fault on the pallet loading station</p>		จำนวน 1 เล่ม
2.3.2	อุปกรณ์ทำงานในแนวเส้นตรงแบบกล้ามเนื้อ (Fluidic muscle)	จำนวน 1 ตัว
2.3.2.1	ขนาดของตัวท่อแบบกล้ามเนื้อ SIZE 10	
2.3.2.2	มีอุปกรณ์ติดตั้งสำหรับปรับให้เข้ากับกระบอกสูบ	
2.3.2.3	ตัวอุปกรณ์มีฐานยึดกับร่องแผงฝัก และมีปั๊มหมุนสำหรับลิ้อค	
2.3.3	อุปกรณ์กำเนิดสูญญากาศ	จำนวน 1 ตัว
2.3.3.1	แรงดันลมใช้งาน 1 – 8 บาร์	
2.3.3.2	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ laval nozzle 0.45 มม.	
2.3.3.3	อัตราการดูดสูงสุดเทียบกับชั้นบรรยากาศ 6.2 l/min	

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)






ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)

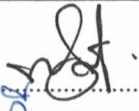
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติศัยศักดิ์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล่ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 45 จาก 70 แผ่น
<b>ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)</b>		
	2.3.3.4 ตัวอุปกรณ์มีฐานยึดกับร่องแผงฝักทำด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป และมีก้านสำหรับกดเพื่อปลดล๊อค	
2.3.4	กริปเปอร์ดูด	จำนวน 1 ตัว
	2.3.4.1 มีถ้วยดูดและที่จับ	
	2.3.4.2 ถ้วยดูดมีลักษณะเป็นวงรี	
	2.3.4.3 วัสดุถ้วยดูดเป็น NBR	
2.3.5	โครงแผงฝัก	จำนวน 1 ชุด
	2.3.5.1 โครงแผงฝักแบบด้านเดียว จำนวน 1 ตัว สามารถติดตั้งรางยึดกล่องอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ที่ด้านบนของโครงแผงฝัก	
	2.3.5.2 แผงฝัก จำนวน 1 แผง ทำจากอลูมิเนียมผ่านการอะโนไดท์ แข็งแรงทนทาน ปราศจากสนิม 1,100x700 มิลลิเมตร สามารถติดตั้งอุปกรณ์ฝักได้อย่างมั่นคงและรวดเร็ว	
2.3.6	ปั๊มลมขนาดเล็ก	จำนวน 1 ชุด
	2.3.6.1 แรงดันลมสูงสุด 4 บาร์	
	2.3.6.2 ขนาดความจุของถัง 2.5 ลิตร	
2.3.7	อุปกรณ์จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลท์สามารถติดบนโครงแผงฝักได้	จำนวน 1 ชุด
	2.3.7.1 ไฟฟ้าด้านนอก 24 VDC ขั้วสายไฟแบบ Safety Socket ขนาดรูเสียบ 4 มิลลิเมตร	
	2.3.7.2 มีอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร (Switching)	
	2.3.7.3 สามารถทนกระแสไฟฟ้าสูงสุด ไม่ต่ำกว่า 4 แอมป์	
2.3.8	ชุดปลั๊กเสียบสายไฟฟ้าแบบเสียบต่อเนื่อง	จำนวน 1 ชุด
	2.3.8.1 หัวเสียบขนาดมาตรฐานขนาด 4 มิลลิเมตร	
	2.3.8.2 ขนาดความยาวต่างๆ ไม่น้อยกว่า 5 ขนาด มี 2 สี	
2.3.9	ท่อลมสำรองสำหรับการทดลอง	จำนวน 1 ชุด
	2.3.9.1 ท่อ Plastic ขนาด 4 x 0.75 มม. ความยาว 10 เมตร จำนวน 1 เส้น	


ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติชัยศักดิ์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 46 จาก 70 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)		
<p>2.3.9.2 ท่อ Plastic ขนาด 6 x 1 มม. ความยาว 5 เมตร จำนวน 1 เส้น</p> <p>2.4 คอมพิวเตอร์เฉพาะทางระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นและขั้นสูงในงานอุตสาหกรรม จำนวน 9 ชุด</p> <p>2.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 16 แกนหลัก (16 core) และ 24 แกนเสมือน (24 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 5.2 GHz จำนวน 1 หน่วย</p> <p>2.4.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Smart Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 30 MB</p> <p>2.4.3 มีแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB DDR6 หรือดีกว่า และมี CUDA ไม่น้อยกว่า 850 Cores</p> <p>2.4.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB</p> <p>2.4.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB และ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย</p> <p>2.4.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง</p> <p>2.4.7 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ax) และ Bluetooth</p> <p>2.4.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง</p> <p>2.4.9 มีแป้นพิมพ์และเมาส์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอ</p> <p>2.4.10 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอ</p> <p>2.4.11 ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows 11 Professional ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 1 ลิขสิทธิ์</p>		

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อุดิษฐ์ศักดิ์ดา)

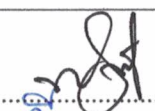
ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)

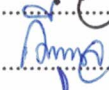
มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 47 จาก 70 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------


ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)


2.5 รายละเอียดอื่นๆ


- 2.5.1 เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 2.5.2 รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี
- 2.5.3 มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
- 2.5.4 มีการสอนการใช้งานอย่างน้อย 2 วัน หรือจนกว่าบุคลากรสามารถใช้งานได้
- 2.5.5 มีตัวอย่างใบงานการทดลองอย่างน้อย 5 ใบงาน ยกเว้นข้อ คอมพิวเตอร์เฉพาะทางระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นและขั้นสูงในงานอุตสาหกรรม
- 2.5.6 บริษัทผู้ผลิตชุดฝึกที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ว่าด้วยการพัฒนา การผลิต และการกระจายบริการการศึกษาอบรมและให้คำปรึกษา วางแผนและดำเนินการศูนย์การเรียนรู้โดยแนบสำเนาเอกสารรับรองมาตรฐานจากบริษัทผู้ผลิตในเอกสารประกวดราคาเพื่อประกอบการพิจารณายกเว้นข้อ คอมพิวเตอร์เฉพาะทางระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นและขั้นสูงในงานอุตสาหกรรม
- 2.5.7 อุปกรณ์ส่วนหลักสำหรับชุดฝึกเป็นผลิตภัณฑ์ในกลุ่มประเทศยุโรป หรืออเมริกา ที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในระดับสากลทางการศึกษาโดยมีเครือข่ายสาขาทั่วโลกไม่น้อยกว่า 30 ประเทศโดยบริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นสาขา หรือตัวแทนจำหน่ายโครงการนี้ยกเว้นข้อ คอมพิวเตอร์เฉพาะทางระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นและขั้นสูงในงานอุตสาหกรรม
- 2.5.8 เป็นชุดฝึกที่ถูกผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน ซึ่งไม่ใช่เป็นการนำอุปกรณ์ต่างยี่ห้อมา ประกอบรวมกัน ไม่เป็นสินค้าผลิตขึ้นเฉพาะกิจ ยกเว้นข้อ คอมพิวเตอร์เฉพาะทางระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นและขั้นสูงในงานอุตสาหกรรม
- 2.5.9 บริษัทผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกของบริษัทผู้ผลิต ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลทางเทคนิค รูปภาพและหมายเลขแสดงรหัสสินค้า

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)

ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)

ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติศัยศักดิ์)

ลงชื่อ.......... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)

มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 48 จาก 70 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------

ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)

3. ชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino

รายละเอียดทั่วไป

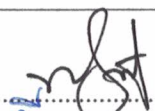
เป็นชุดฝึกอบรวมออกแบบมาเพื่อการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ สามารถพัฒนาเขียน การควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆได้ เช่น สวิตช์ ,หลอด LED , 7 Segments , รีเลย์ , เซอร์โวมอเตอร์ ,สตีปเปอร์มอเตอร์ และวงจรสื่อสาร Wi-Fi , Bluetooth รวมถึง โปรแกรม Flow code ที่เป็นโปรแกรมที่ช่วยให้การ พัฒนาโปรแกรมบนไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ง่ายขึ้น


รายละเอียดทางเทคนิค


3.1 ชุดบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino


จำนวน 10 ชุด


- 3.1.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ติดตั้งอยู่บนแผงบอร์ดทดลอง มีการพิมพ์ลายแสดงตัวอย่าง วงจรบนแผงบอร์ดทดลอง จำนวน 1 ชุด
- 3.1.1.1 มีพอร์ตต่อแหล่งไฟจากภายนอก
- 3.1.1.2 มีพอร์ต micro-USB สำหรับดาวน์โหลดโปรแกรม
- 3.1.1.3 มีพอร์ต สำหรับต่ออุปกรณ์เสริม I/O ภายนอก จำนวน 3 จุด
- 3.1.1.4 มีสาย micro-USB จำนวน 1 เส้น
- 3.1.1.5 แหล่งจ่ายไฟ 12 VDC ขนาดเล็ก
- 3.1.2 บอร์ดทดลองแบบผสม จำนวน 1 ชุด
- 3.1.2.1 มีสวิตช์ 8 ตัว จำนวน 2 แถว
- 3.1.2.2 มีหลอด LED 8 ตัว จำนวน 2 แถว
- 3.1.2.3 มี LCD จำนวน 1 ตัว
- 3.1.2.4 มี 7 Segments แสดงผล จำนวน 4 ตัว
- 3.1.2.5 มี Potentiometer จำนวน 1 ตัว
- 3.1.2.6 มี Audio output jack จำนวน 1 ตัว
- 3.1.3 กล่องพลาสติกเก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 กล่อง

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)


ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)


ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติศัยศักดิ์)

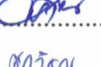
ลงชื่อ.......... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)





มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 49 จาก 70 แผ่น
<b>ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)</b>		
<p>3.1.4 บอร์ดขับเคลื่อนมอเตอร์ (Actuators board) จำนวน 1 บอร์ด</p> <p>3.1.4.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 1 ตัว</p> <p>3.1.4.2 เซอร์โวมอเตอร์ จำนวน 1 ตัว</p> <p>3.1.4.3 สเต็ปเปอร์มอเตอร์ จำนวน 1 ตัว</p> <p>3.1.5 บอร์ดสื่อสาร Bluetooth (Bluetooth board) จำนวน 1 บอร์ด</p> <p>3.1.5.1 บอร์ด Bluetooth ประกอบด้วยไมโครชิป Microchip และกำลังส่ง +2dBm ให้ช่วงการส่งข้อมูล 100 เมตร ที่อัตราการถ่ายโอนข้อมูล 50Kbps</p> <p>3.1.6 บอร์ดสื่อสาร Wi-Fi (Wi-Fi board) จำนวน 1 บอร์ด</p> <p>3.1.6.1 บอร์ด Wi-Fi ช่วยให้ระบบสามารถเชื่อมต่อ และสื่อสารกับเครือข่าย Wi-Fi ที่มีอยู่ได้</p> <p>3.1.7 บอร์ดหน่วยความจำแบบ SD card (SD card board) จำนวน 1 บอร์ด</p> <p>3.1.7.1 บอร์ด SD card ช่วยให้สามารถเพิ่มการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากลงในระบบได้</p> <p>3.1.8 บอร์ดแสดงผลแบบ LCD สี (Color Graphical LCD Board) จำนวน 1 บอร์ด</p> <p>3.1.8.1 จอแสดงผลกราฟิกสีแบบ TFT ขนาด 160 x 128 พิกเซล</p> <p>3.1.8.2 สามารถวาดข้อความ แสดงภาพและสัญลักษณ์ในสีแบบ 16 บิต</p> <p>3.1.9 บอร์ดแสดงผลแบบ LCD (LCD Board) จำนวน 1 บอร์ด</p> <p>3.1.9.1 บอร์ด LCD มีจอแสดงผลตัวอักษรและตัวเลขขนาด 20 x 4 ตัว</p> <p>3.1.10 บอร์ดแสดงผลแบบ LED (LED board) จำนวน 1 บอร์ด</p> <p>3.1.10.1 มีหลอดไฟ LED แสดงผลจำนวน 8 หลอด</p> <p>3.1.11 บอร์ดควบคุมรีเลย์ (Relay board) จำนวน 1 บอร์ด</p> <p>3.1.11.1 บอร์ดรีเลย์มีรีเลย์ที่ควบคุมด้วยไฟฟ้าจำนวน 2 ตัว</p> <p>3.1.11.2 รีเลย์แต่ละตัวมีไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน</p> <p>3.1.11.3 รีเลย์สามารถต่อกับอุปกรณ์ภายนอกโดยใช้ขั้วต่อแบบสกู</p>		

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

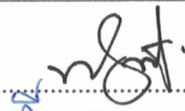
ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)

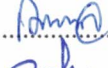
ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)


ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติศัยศักดิ์)


ลงชื่อ.......... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 50 จาก 70 แผ่น
<b>ชื่ออุปกรณ์</b> โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)		
<p>3.1.12 บอร์ดสวิตช์แบบ 1 แฉก (Switch board) จำนวน 1 บอร์ด</p> <p>3.1.12.1 มีสวิตช์จำนวน 8 ตัว 1 แฉก</p> <p>3.1.13 บอร์ดคีย์แพด(Keypad board) จำนวน 1 บอร์ด</p> <p>3.1.13.1 บอร์ดคีย์แพดสามารถป้อนข้อมูลที่เป็นตัวเลข และข้อความลงในระบบฝังตัวได้</p> <p>3.1.13.2 บอร์ดคีย์แพดมีปุ่มกด 12 ปุ่ม</p> <p>3.1.14 บอร์ดต้นแบบการสร้างวงจรรอิเล็กทรอนิกส์(Prototype board) จำนวน 1 บอร์ด</p> <p>3.1.14.1 บอร์ด Prototype มีรูพิตช์ขนาดมาตรฐาน 2.54 มม. แบบ 8 แฉก สามารถใช้เพื่อบัดกรีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เข้ากับบอร์ดอย่างถาวร และจุดเชื่อมต่อพลังงานต่างๆ +V, 3V3, 5V และ GND ผ่านช่องเสียบพิน</p> <p>3.1.15 บอร์ดขยายจุดต่อฟวังก์ชันเซอร์(Grove sensor board) จำนวน 1 บอร์ด</p> <p>3.1.15.1 มีจุดต่อฟวังก์ชันเซอร์ได้ 4 จุด</p> <p>3.1.16 บอร์ดขยาย I/O (I/O expansion board) จำนวน 1 บอร์ด</p> <p>3.1.16.1 บอร์ดขยาย I/O ช่วยให้สามารถเชื่อมต่อบอร์ด 4 บอร์ด</p> <p>3.1.16.2 มี DIP สวิตช์ สามตัวซึ่งใช้ในการตั้งค่าที่อยู่ของการขยาย I/O เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อบอร์ดขยายได้สูงสุด 8 บอร์ด</p>		
<b>3.2 ซอฟต์แวร์การเขียนโปรแกรมแบบกราฟิก</b>		<b>จำนวน 10 ชุด</b>
<p>3.2.1 เป็นชุดซอฟต์แวร์ที่รวมเครื่องมือพื้นฐานที่จำเป็นในการเขียนและทดสอบซอฟต์แวร์ (IDE)</p> <p>3.2.2 รองรับการเขียนแบบ Graphical programming</p> <p>3.2.3 สามารถทดสอบและการดีบั๊กโดยใช้ Ghost Technology ที่ฝังอยู่บนบอร์ด</p> <p>ไมโครคอนโทรลเลอร์จะแสดงบันทึกสถานะของพินทั้งหมดบนไมโครคอนโทรลเลอร์แบบเรียลไทม์ในขณะที่โปรแกรม ทำงานอยู่บนอุปกรณ์</p> <p>3.2.4 ซอฟต์แวร์ที่ได้ใบอนุญาตถูกต้อง</p>		

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติชัยศักดิ์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 51 จาก 70 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)		
<p><b>3.3 คอมพิวเตอร์เฉพาะทางไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino</b></p> <p>3.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 16 แกนหลัก (16 core) และ 24 แกนเสมือน (24 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 5.2 GHz จำนวน 1 หน่วย</p> <p>3.3.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Smart Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 30 MB</p> <p>3.3.3 มีแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB DDR6 หรือดีกว่า และมี CUDA ไม่น้อยกว่า 850 Cores</p> <p>3.3.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB</p> <p>3.3.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB และ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย</p> <p>3.3.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง</p> <p>3.3.7 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ax) และ Bluetooth</p> <p>3.3.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง</p> <p>3.3.9 มีแป้นพิมพ์และเมาส์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอ</p> <p>3.3.10 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอ</p> <p>3.3.11 ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows 11 Professional ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 1 ลิขสิทธิ์</p>	จำนวน 10 ชุด	

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

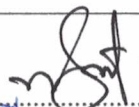
ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)


ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)

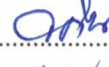
ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติชัยศักดิ์)


ลงชื่อ.......... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 52 จาก 70 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)		
3.4 หน้าจออัจฉริยะ		จำนวน 1 ชุด ✓
3.4.1 จอภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า 60 นิ้ว		
3.4.2 มีความละเอียดการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 Pixel (UHD / 4K)		
3.4.3 มีหลอดภาพแบบ Backlight LED หรือดีกว่า		
3.4.4 มีความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า 350 nit หรือดีกว่า		
3.4.5 มีเซ็นเซอร์การจับสัมผัสแบบ Infrared Touch Frame (IR)		
3.4.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง		
3.4.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ RS-232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง		
3.4.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Network Interface) แบบ RJ-45 (LAN) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง		
3.4.9 สามารถใช้งานด้วยระบบสัมผัส Touch Screen หรือ Interactive ในตัวที่สามารถใช้นิ้วและปากกาได้		
3.4.10 มีระบบปฏิบัติการ Android		
3.4.11 มีหน่วยความจำ ROM ไม่น้อยกว่า 32 GB และหน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 2 GB		
3.4.12 มีชุดขาตั้งหรือชุดติดตั้งของหน้าจอแสดงผล		
3.5 ระบบเครื่องเสียงห้องเรียน		จำนวน 1 ระบบ ✓
3.5.1 มีเครื่องขยายเสียง ขนาดไม่น้อยกว่า 60 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง		
3.5.2 มีตู้ลำโพงติดผนัง ขนาดไม่น้อยกว่า 50 วัตต์ จำนวน 2 เครื่อง		
3.5.3 มีไมโครโฟน จำนวน 1 เครื่อง		
3.5.4 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งและปรับตั้งค่าให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ		
3.6 รายละเอียดอื่นๆ		
3.6.1 เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน		
3.6.2 รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี		
3.6.3 มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด		

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

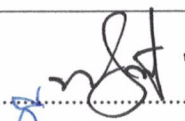
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติชัยศักดิ์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 53 จาก 70 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)		
<p>3.6.4 มีการสอนการใช้งานอย่างน้อย 2 วัน หรือจนกว่าบุคลากรสามารถใช้งานได้</p> <p>3.6.5 มีตัวอย่างใบงานการทดลองอย่างน้อย 5 ใบงาน ยกเว้นข้อ คอมพิวเตอร์เฉพาะทาง ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino, หน้าจออัจฉริยะ และระบบเครื่องเสียงห้องเรียน</p> <p>3.6.6 บริษัทผู้ผลิตชุดฝึกที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ว่าด้วยการพัฒนา การผลิต และการกระจายบริการการศึกษาอบรมและให้คำปรึกษา วางแผนและดำเนินการศูนย์การเรียนรู้โดยแนบสำเนาเอกสารรับรองมาตรฐานจากบริษัทผู้ผลิตในเอกสารประกวดราคาเพื่อประกอบการ พิจารณา ยกเว้นข้อ คอมพิวเตอร์เฉพาะทางไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino, หน้าจออัจฉริยะ และระบบเครื่องเสียงห้องเรียน</p> <p>3.6.7 อุปกรณ์ส่วนหลักสำหรับชุดฝึกเป็นผลิตภัณฑ์ในกลุ่มประเทศยุโรป หรืออเมริกา ที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในระดับสากลทางการศึกษาโดยมีเครือข่ายสาขาทั่วโลกไม่น้อยกว่า 30 ประเทศโดยบริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นสาขา หรือตัวแทนจำหน่าย โครงการนี้ ยกเว้นข้อ คอมพิวเตอร์เฉพาะทางไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino, หน้าจออัจฉริยะ และระบบเครื่องเสียงห้องเรียน</p> <p>3.6.8 เป็นชุดฝึกที่ถูกผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน ซึ่งไม่ใช่เป็นการนำอุปกรณ์ต่างยี่ห้อ มาประกอบรวมกัน ไม่เป็นสินค้าผลิตขึ้นเฉพาะกิจ ยกเว้นข้อ คอมพิวเตอร์เฉพาะทาง ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino, หน้าจออัจฉริยะ และระบบเครื่องเสียงห้องเรียน</p> <p>3.6.9 บริษัทผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกของ บริษัทผู้ผลิต ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลทางเทคนิค รูปภาพ และหมายเลขแสดงรหัสสินค้า ยกเว้นข้อ คอมพิวเตอร์เฉพาะทาง ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino, หน้าจออัจฉริยะ และระบบเครื่องเสียงห้องเรียน</p>		

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

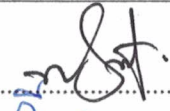
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติศัยศักดิ์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 54 จาก 70 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)		
<p>4. ชุดฝึกการเขียนโปรแกรม PLC และ HMI ควบคุมแขนกลนิวเมติกส์</p> <p>รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นชุดฝึกที่สามารถเรียนรู้และมุ่งเน้นการเขียนโปรแกรม PLC เป็นหลักโดยชุดฝึกยังสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับการเชื่อมต่อและการเขียนโปรแกรมเข้าไปในจอบแบบสัมผัสได้ และการนำไปควบคุมเครื่องจักรจำลองต่างๆได้</p> <p>รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>4.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ <span style="float: right;">จำนวน 6 โปรแกรม</span></p> <p>4.1.1 มีขนาดหน่วยความจำ ไม่น้อยกว่า 75 KB RAM, 4 MB loading buffer</p> <p>4.1.2 มีช่องการสื่อสารแบบ Profinet (RJ45)</p> <p>4.1.3 มีช่องสัญญาณดิจิตอลอินพุตจำนวน 14 ช่อง</p> <p>4.1.4 มีช่องสัญญาณดิจิตอลเอาต์พุตจำนวน 10 ช่อง</p> <p>4.1.5 มีช่องสัญญาณอนาล็อกอินพุตจำนวน 2 ช่อง</p> <p>4.1.6 มีช่องสัญญาณอนาล็อกเอาต์พุตจำนวน 1 ช่อง</p> <p>4.1.7 มีโมดูลดิจิตอลอินพุต จำนวน 2 ชุด</p> <p>4.1.7.1 มีสวิตช์โยก signal simulation จำนวน 8 ชุด</p> <p>4.1.7.2 มีจุดต่อต่อสายไฟทดลองขนาด 4 mm.แบบ safety จำนวน 8 จุด</p> <p>4.1.8 มีโมดูลดิจิตอลเอาต์พุต จำนวน 1 ชุด</p> <p>4.1.8.1 มีโมดูล ช่องต่อสายไฟทดลองขนาด 4 mm. แบบ safety จำนวน 8 จุด</p> <p>4.1.9 มีโมดูลสำหรับสัญญาณอนาล็อก จำนวน 1 ชุด</p> <p>4.1.10 มีโมดูลช่องต่อแบบ SysLink จำนวน 1 ชุด</p> <p>4.1.10.1 มีจุดต่อ SysLink สำหรับสัญญาณดิจิตอลอินพุต / เอาต์พุต จำนวน 2 จุด</p>		

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

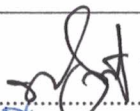
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติชัยศักดิ์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 55 จาก 70 แผ่น
<b>ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)</b>		
<p>4.1.10.2 มีจุดต่อ แบบ Sub-D 15-pin สำหรับช่องสัญญาณอนาล็อกอินพุต / เอาต์พุต จำนวน 1 จุด</p> <p>4.1.10.3 มีช่องต่อสายไฟทดลองขนาด 4 mm. สำหรับ emergency stop jumper จำนวน 1 จุด</p> <p>4.1.11 ตัวโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ติดตั้งอยู่ในกล่องขนาดมาตรฐานแบบ ER สามารถ ติดตั้งบนโครงแผงฝึกแบบ ER ได้</p> <p><b>4.2 จอสั่งการระบบสัมผัส HMI <span style="float: right;">จำนวน 6 จอ /</span></b></p> <p>4.2.1 HMI และ Ethernet Switch เป็นยี่ห้อเดียวกันกับ PLC เพื่อการใช้งานร่วมกันอย่างสมบูรณ์</p> <p>4.2.2 HMI มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว</p> <p>4.2.2.1 HMI มีช่องสื่อสาร Profinet 1 ช่อง หรือ USB 1 ช่อง</p> <p>4.2.2.2 HMI มีจอแสดงผลแบบสัมผัสขนาด 4 นิ้ว</p> <p>4.2.2.3 HMI มี Function keys 4 ปุ่ม</p> <p>4.2.2.4 HMI ติดตั้งอยู่ในกล่องขนาดมาตรฐานแบบ ER สามารถติดตั้งบนโครงแผงฝึกแบบ ER ได้</p> <p>4.2.3 Ethernet Switch ในงานอุตสาหกรรม</p> <p>4.2.3.1 รองรับไฟฟ้าขนาด 24 VDC</p> <p>4.2.3.2 มีช่องต่อสัญญาณแบบ RJ45 จำนวน 5 ช่อง</p> <p>4.2.3.3 Ethernet Switch ติดตั้งอยู่ในกล่องขนาดมาตรฐานแบบ ER สามารถติดตั้งบนโครงแผงฝึกแบบ ER ได้</p> <p><b>4.3 อุปกรณ์จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์สามารถติดบนชุดฝึกได้ <span style="float: right;">จำนวน 6 ตัว</span></b></p> <p>4.3.1 ไฟฟ้าด้านออก 24 VDC ขั้วสายไฟแบบ Safety Socket ขนาดรูเสียบ 4 มิลลิเมตร</p> <p>4.3.2 มีอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร (Switching)</p> <p>4.3.3 สามารถทนกระแสไฟฟ้าสูงสุด ไม่ต่ำกว่า 4 แอมป์</p>		

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติชัยศักดิ์)


ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 56 จาก 70 แผ่น
<b>ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)</b>		
4.3.4 อุปกรณ์จ่ายไฟฟ้าติดตั้งอยู่ในกล่องขนาดมาตรฐานแบบ ER สามารถติดตั้งบนโครงแผงฝึกแบบ ER ได้		
<b>4.4 สถานีแขนกลประกอบชิ้นงานทำงานด้วยระบบนิวเมติกส์</b>	<b>จำนวน 6 ชุด</b>	
4.4.1 โมดูลเชื่อมต่อสัญญาณควบคุมแบบดีจิตอล (Multi-pin plug) จำนวน 1 ตัว		
4.4.1.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณกับคอนโทรลเลอร์แบบ Sub-D 15 1 จุด		
4.4.1.2 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณ Socket (3 pin) พร้อมไฟแสดงสถานะ 12 จุด		
4.4.2 วาล์ว 5/2 ทาง ทำงานด้วยโซลินอยด์วาล์วทั้งสองด้านพร้อมสายสัญญาณจำนวน 2 ตัว		
4.4.3 วาล์ว 5/2 ทาง ทำงานด้วยโซลินอยด์วาล์วหนึ่งด้านพร้อมสายสัญญาณจำนวน 1 ตัว		
4.4.4 ระบายอกสูบลูกสูบทำงานแบบสองทางแบบทรงสี่เหลี่ยมจำนวน 1 ตัว		
4.4.4.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกระบอกสูบ 20 มิลลิเมตร		
4.4.4.2 ระยะชักของก้านสูบ 60 มิลลิเมตร		
4.4.4.3 วาล์วปรับอัตราการไหล จำนวน 2 ตัว		
4.4.4.4 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุแบบแม่เหล็กติดตั้งที่กระบอกสูบ พร้อมสายสัญญาณจำนวน 2 ตัว		
4.4.5 ระบายอกสูบลูกสูบทำงานแบบสองทางแบบทรงสี่เหลี่ยมจำนวน 1 ตัว		
4.4.5.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลูกสูบ 12 มิลลิเมตร		
4.4.5.2 ระยะชักของก้านสูบ 40 มิลลิเมตร		
4.4.5.3 วาล์วปรับอัตราการไหล จำนวน 2 ตัว		
4.4.5.4 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุแบบแม่เหล็ก พร้อมสายสัญญาณ จำนวน 2 ตัว		
4.4.6 มือจับแบบสูญญากาศ พร้อมวาล์วสร้างสูญญากาศ จำนวน 1 ตัว		
4.4.7 วาล์ว 3/2 ทาง ทำงานแบบ Stop Cock จำนวน 1 ตัว		
4.4.8 ข้อต่อแบบตัว Y จำนวน 1 ตัว		


ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)  
 ลงชื่อ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)  
 ลงชื่อ..... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)  
 ลงชื่อ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติชัยศักดิ์)  
 ลงชื่อ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล่ง)





มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 57 จาก 70 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)		
<p>4.4.9 แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 200x298 มิลลิเมตร จำนวน 1 แผง</p> <p>4.4.10 ท่อลมขนาดระยะวัดนอก 4 มิลลิเมตร จำนวน 1 เส้น</p> <p>4.4.11 ท่อลมขนาดระยะวัดนอก 6 มิลลิเมตร จำนวน 1 เส้น</p> <p>4.4.12 ชิ้นงานจำลองสีดำแบบมีฝาปิด จำนวน 1 ชุด</p> <p>4.4.13 กล่องบรรจุชุดฝึก พร้อมภาคจัดเก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 กล่อง</p> <p>4.4.14 มีซอฟต์แวร์ simulation และ control software</p> <p>4.4.14.1 สามารถสร้างวงจรนิวมติกส์, วงจรไฟฟ้าและ วงจร logic, เพื่อจำลองและควบคุมสถานีฝึกได้</p> <p><b>4.5 สวิตช์และหลอดไฟแสดงสถานะ</b> <span style="float: right;"><b>จำนวน 6 ชุด</b></span></p> <p>4.5.1 สวิตช์แบบกดติดปล่อยดับ พร้อมฐานสำหรับติดตั้งบนชุดฝึก จำนวน 1 ตัว</p> <p>4.5.2 สวิตช์แบบบิดค้ำตำแหน่ง พร้อมฐานสำหรับติดตั้งบนชุดฝึก จำนวน 1 ตัว</p> <p>4.5.3 หลอดไฟแสดงสถานะ พร้อมฐานสำหรับติดตั้งบนชุดฝึก จำนวน 1 ตัว</p> <p><b>4.6 สายเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างสถานีชุดฝึก และ Programmable Logic Control (PLC)</b> จำนวน 6 ชุด</p> <p>4.6.1 สายเชื่อมต่อมีหัวแบบ 15- pin sub-D</p> <p><b>4.7 โต๊ะฝึกพร้อมเก้าอี้</b> <span style="float: right;"><b>จำนวน 6 ชุด</b></span></p> <p>4.7.1 โต๊ะฝึกขนาดความกว้าง 150 cm</p> <p>4.7.2 โครงติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบขนาดมาตรฐาน ER สามารถติดตั้ง PLC, HMI, Ethernet Switch, แหล่งจ่ายไฟฟ้า ได้</p> <p>4.7.3 เก้าอี้แบบมีพนักพิง และล้อเลื่อน</p> <p><b>4.8 ชุดเครื่องอัดอากาศขนาดเล็ก</b> <span style="float: right;"><b>จำนวน 3 ชุด</b></span></p> <p>4.8.1 สามารถสร้างแรงดันลมอัดสูงสุด 4 บาร์</p> <p>4.8.2 สามารถส่งจ่ายแรงดันลมอัด 14 ลิตรต่อนาที</p> <p>4.8.3 ความจุของถังพักลม 2.5 ลิตร</p>		

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)

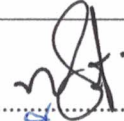
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อดิศักดิ์กตา)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 58 จาก 70 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------


**ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)**


- 4.8.4 พร้อมอุปกรณ์ประกอบต่างๆ เพื่อติดตั้งกับชุดฝึก เช่น ข้อต่อ และท่อลม เป็นต้น
- 4.9 คอมพิวเตอร์เฉพาะทางการเขียนโปรแกรม Programmable Logic Control (PLC) และ Human Machine Interface ควบคุมแขนกลนิวเมติกส์ จำนวน 10 ชุด**
- 4.9.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 16 แกนหลัก (16 core) และ 24 แกนเสมือน (24 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 5.2 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 4.9.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Smart Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 30 MB
- 4.9.3 มีแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB DDR6 หรือดีกว่า และมี CUDA ไม่น้อยกว่า 850 Cores
- 4.9.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 4.9.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB และ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
- 4.9.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.9.7 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ax) และ Bluetooth
- 4.9.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 4.9.9 มีแป้นพิมพ์และเมาส์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอ
- 4.9.10 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอ
- 4.9.11 ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows 11 Professional ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 1 ลิขสิทธิ์

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์วัฒน์ ลูกจันทร์)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติชัยศักดิ์)


ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 59 จาก 70 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------


ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)


4.10 รายละเอียดอื่นๆ


- 4.10.1 เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 4.10.2 รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี
- 4.10.3 มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
- 4.10.4 มีการสอนการใช้งานอย่างน้อย 2 วัน หรือจนกว่าบุคลากรสามารถใช้งานได้
- 4.10.5 มีตัวอย่างใบงานการทดลองอย่างน้อย 5 ใบงาน ยกเว้นข้อ โต๊ะฝึกพร้อมเก้าอี้, ชุดเครื่องอัตโนมัติขนาดเล็ก และคอมพิวเตอร์เฉพาะทางการเขียนโปรแกรม Programmable Logic Controller (PLC) และ Human Machine Interface ควบคุมแขนกลนิวเมติกส์
- 4.10.6 บริษัทผู้ผลิตชุดฝึกที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ว่าด้วยการพัฒนา การผลิต และการกระจายบริการการศึกษาอบรมและให้คำปรึกษา วางแผนและดำเนินการศูนย์การเรียนรู้โดยแนบสำเนาเอกสารรับรองมาตรฐานจากบริษัทผู้ผลิตในเอกสารประกวดราคาเพื่อประกอบการพิจารณา ยกเว้นข้อ โต๊ะฝึกพร้อมเก้าอี้, ชุดเครื่องอัตโนมัติขนาดเล็ก และคอมพิวเตอร์เฉพาะทางการเขียนโปรแกรม Programmable Logic Controller (PLC) และ Human Machine Interface ควบคุมแขนกลนิวเมติกส์
- 4.10.7 อุปกรณ์ส่วนหลักสำหรับชุดฝึกเป็นผลิตภัณฑ์ในกลุ่มประเทศยุโรป หรืออเมริกา ที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในระดับสากลทางการศึกษาโดยมีเครือข่ายสาขาทั่วโลกไม่น้อยกว่า 30 ประเทศโดยบริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นสาขา หรือตัวแทนจำหน่าย โครงการนี้ ยกเว้นข้อ โต๊ะฝึกพร้อมเก้าอี้, ชุดเครื่องอัตโนมัติขนาดเล็ก และคอมพิวเตอร์เฉพาะทางการเขียนโปรแกรม Programmable Logic Controller (PLC) และ Human Machine Interface ควบคุมแขนกลนิวเมติกส์
- 4.10.8 เป็นชุดฝึกที่ถูกผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน ซึ่งไม่ใช่เป็นการนำอุปกรณ์ต่างยี่ห้อมาประกอบรวมกัน ไม่เป็นสินค้าผลิตขึ้นเฉพาะกิจ ยกเว้นข้อ โต๊ะฝึกพร้อมเก้าอี้, ชุดเครื่องอัตโนมัติขนาดเล็ก และคอมพิวเตอร์เฉพาะทางการเขียนโปรแกรม Programmable Logic Controller (PLC) และ Human Machine Interface ควบคุมแขนกลนิวเมติกส์

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติศัยศักดิ์ดา)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล่ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 60 จาก 70 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)		
<p>4.10.9 บริษัทผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกของบริษัทผู้ผลิต ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลทางเทคนิค รูปภาพ และ หมายเลขแสดงรหัสสินค้า</p>		
<p>5. ชุดฝึกการเขียนโปรแกรมและการซ่อมบำรุงหุ่นยนต์อุตสาหกรรม</p>		
<p>5.1 ชุดฝึกเขียนโปรแกรมแขนกลอุตสาหกรรม</p>	จำนวน 1 ชุด	
<p>รายละเอียดทั่วไป</p>		
<p>เป็นชุดปฏิบัติการเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในการควบคุมแขนกลอุตสาหกรรม สามารถเขียนคำสั่งโปรแกรมการควบคุมการทำงานของแขนกลได้ ใช้ประกอบการสอนงานซ่อมบำรุง และงานคา रिเบทแกนแขนกล อัตโนมัติ</p>		
<p>รายละเอียดทางเทคนิค</p>		
<p>5.1.1 ชุดสาธิตการทำงานแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type จำนวน 1 ชุด</p>		
<p>5.1.1.1 เป็นชุดฝึกแขนกลอุตสาหกรรม เพื่อให้ศึกษาเรียนรู้ส่วนประกอบต่าง ๆ การควบคุม และงานซ่อมบำรุงแขนกลได้ รับน้ำหนัก (Pay Load) ได้ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม</p>		
<p>5.1.1.2 ติดตั้งบนฐานหรือแท่นที่แข็งแรง โดยฐานหรือแท่นติดตั้งเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. มีจุดยึดสำหรับการติดตั้งที่มั่นคงแข็งแรง</p>		
<p>5.1.1.3 เป็นหุ่นยนต์ที่ควบคุมการทำงานได้ไม่ต่ำกว่า 6 แกน (6 Axis Industrial Robot) โดยแต่ละแกนสามารถทำงานอิสระ มีรายละเอียดดังนี้</p>		
<p>5.1.1.3.1 แกนที่ (1) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +180° ถึง -180°</p>		
<p>5.1.1.3.2 แกนที่ (2) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +0° ถึง -140°</p>		
<p>5.1.1.3.3 แกนที่ (3) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +150° ถึง -110°</p>		
<p>5.1.1.3.4 แกนที่ (4) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +340° ถึง -340°</p>		
<p>5.1.1.3.5 แกนที่ (5) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +120° ถึง -120°</p>		
<p>5.1.1.3.6 แกนที่ (6) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +340° ถึง -340°</p>		
<p>5.1.1.4 มีระยะการเอื้อมของแขนไม่น้อยกว่า 2,450 มม.</p>		

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิษณุ อติชัยศักดิ์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล่ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 61 จาก 70 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------


ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)


5.1.1.5 ชุดตู้ควบคุมและ จอแสดงผลควบคุม
5.1.1.5.1 ตู้ควบคุมแบบประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถควบคุมแขนกลได้ไม่น้อยกว่า 6 แกน
5.1.1.5.2 ใช้กับระบบไฟเข้า 220V หรือ 380 V 50 Hz
5.1.1.5.3 มี REMOTE CONTROL (TEACH PENDANT) โดยเป็นกล่องแยกจากชุดควบคุมมีขนาด หน้าจอไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว แบบจอสี LED หรือ LCD มีสายไม่น้อยกว่า 3 เมตร สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวแขนกลได้
5.1.1.5.4 ชุด REMOTE CONTROL (TEACH PENDANT) มีปุ่มคีย์เพื่อใช้สร้างโปรแกรมสั่งงานได้
5.1.1.5.5 อุปกรณ์หัวชุดจับชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด
5.1.1.5.5.1 มีชุดหยิบจับ (Gripper) สามารถหยิบจับชิ้นงานได้
5.1.1.5.5.2 มีหัวดูดจับ (Vacuum) สามารถดูดยึดชิ้นงานได้
5.1.2 ชุด Mastering Tool แขนกล จำนวน 1 ชุด
5.1.2.1 มีอะแดปเตอร์สามารถต่อเข้ากับแขนกลได้
5.1.2.2 ชุดอะแดปเตอร์ ทำจากทองเหลือง หรือ โลหะอ่อน
5.1.2.3 มีจอแสดงผลแบบหน้าปัดเข็ม ขนาด 0-10 มม.
5.1.2.4 สามารถวัดค่าความแม่นยำได้ไม่น้อยกว่า 0.01 มม.
5.1.2.5 มีกล่องบรรจุเรียบร้อย
5.1.3 มีคู่มือภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษไม่น้อยกว่า 1 ชุด
5.1.4 ชุดฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมสำหรับแขนกลอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด
5.1.4.1 แขนกลอุตสาหกรรม (Robotics) จำนวน 1 ชุด
5.1.4.1.1 เป็นแขนกลอุตสาหกรรมชนิด Any Angle
5.1.4.1.2 มีแกนในการเคลื่อนที่ของแขนกล (Number of Axes) ไม่น้อยกว่า 6 แกน
5.1.4.1.3 สามารถรับน้ำหนักชิ้นงานรวม (Payload) ไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม
5.1.4.1.4 มี Armload ไม่น้อยกว่า 0.5 กิโลกรัม

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

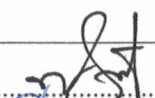
ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)

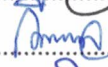
ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)


ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติศัยศักดิ์)


ลงชื่อ.......... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล่ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 62 จาก 70 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)		
<p>5.1.4.1.5 ระยะการเอื้อมของแขนกล (Reach) ไม่น้อยกว่า 580 มิลลิเมตร</p> <p>5.1.4.1.6 แกนที่ 1 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า +225° ถึง -225° ความเร็ว ไม่น้อยกว่า 450°/วินาที</p> <p>5.1.4.1.7 แกนที่ 2 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า +110° ถึง -110° ความเร็ว ไม่น้อยกว่า 350°/วินาที</p> <p>5.1.4.1.8 แกนที่ 3 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า +50° ถึง -200° ความเร็ว ไม่น้อยกว่า 270°/วินาที</p> <p>5.1.4.1.9 แกนที่ 4 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า +225° ถึง -225° ความเร็ว ไม่น้อยกว่า 550°/วินาที</p> <p>5.1.4.1.10 แกนที่ 5 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า +115° ถึง -120° ความเร็ว ไม่น้อยกว่า 410°/วินาที</p> <p>5.1.4.1.11 แกนที่ 6 มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า +395° ถึง -395° ความเร็ว ไม่น้อยกว่า 740°/วินาที</p> <p>5.1.4.1.12 มีระดับการป้องกัน (Protection) IP40 หรือดีกว่า</p> <p>5.1.4.1.13 ค่าความคลาดเคลื่อนในการทำซ้ำที่ตำแหน่งเดิม (RP) ไม่เกิน 0.01 มิลลิเมตร</p> <p>5.1.4.1.14 ความสามารถในการทำซ้ำของการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง (RT) ไม่เกิน 0.05 มิลลิเมตร</p> <p>5.1.4.2 ตู้ควบคุมการทำงานแขนกลอุตสาหกรรม (Controllers) จำนวน 1 ชุด</p> <p>5.1.4.2.1 สามารถใช้แรงดันไฟฟ้า Single Phase 220V หรือ 230V, 50-60Hz</p> <p>5.1.4.2.2 มีระดับการป้องกัน (Level of Protection) IP20 หรือดีกว่า</p> <p>5.1.4.2.3 ตู้ควบคุมการทำงานของแขนกลต้องเป็นเครื่องหมายการค้า เดียวกันกับแขนกลอุตสาหกรรม</p>		

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติศัยศักดิ์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล่ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 64 จาก 70 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)		
<p>5.1.4.3 แผงควบคุมการทำงานของแขนกล (Flex Pendant) จำนวน 1 ชุด</p> <p>5.1.4.3.1 เป็นชนิดจอสีและแสดงผลแบบสัมผัส มีขนาดไม่น้อยกว่า 7.5 นิ้ว</p> <p>5.1.4.3.2 มี Joystick สามารถบังคับการเคลื่อนที่ของแขนกล</p> <p>5.1.4.3.3 รองรับการเชื่อมต่อด้วย USB</p> <p>5.1.4.4 โปรแกรมจำลองการทำงานของแขนกลชนิดเสมือนจริง จำนวน 1 ชุด</p> <p>5.1.4.4.1 เป็นโปรแกรมออกแบบและจำลองเสมือนจริงแบบออฟไลน์ (Off Line) และออนไลน์ (On Line)</p> <p>5.1.4.4.2 เป็นโปรแกรมออกแบบและจำลองเสมือนจริงของแขนกลชนิด Network License ที่สามารถรองรับการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ต่ำกว่า 50 เครื่องพร้อมๆ กัน โดยอยู่ภายใต้การเชื่อมต่อบนวงแลนเดียวกัน (1 Network License)</p> <p>5.1.4.4.3 สามารถรองรับไฟล์ ACIS (.sat), 3DS, VRML ได้</p> <p>5.1.4.4.4 สามารถวิเคราะห์การเคลื่อนที่ และความเร็วได้ โดยแสดงผลออกมาเป็นกราฟ (Signal Analyzer)</p> <p>5.1.4.4.5 สามารถสร้างการเคลื่อนที่ได้แบบอัตโนมัติจากการเลือกขอบของชิ้นงาน (Auto Path)</p> <p>5.1.4.4.6 สามารถเชื่อมต่อกับแขนกลอุตสาหกรรมได้โดยผ่านสายแลน</p> <p>5.1.4.5 โต๊ะสำหรับฝึกปฏิบัติการแขนกลอุตสาหกรรมพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด</p> <p>5.1.4.5.1 โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) 480 x 670 x 740 มิลลิเมตร</p> <p>5.1.4.5.2 โครงสร้างของโต๊ะผลิตจากอลูมิเนียมโปรไฟล์</p> <p>5.1.4.5.3 หน้าโต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว) 480 x 670 มิลลิเมตร</p> <p>5.1.4.5.4 มีชุด Gripper พร้อมวัสดุต่าง ๆ ในการฝึกปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด</p>		

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

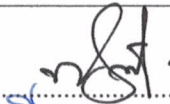
ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)


ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)


ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติศัยศักดิ์)


ลงชื่อ.......... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 65 จาก 70 แผ่น
<b>ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)</b>		
<p>5.1.4.5.5 มือจับปลายแขนหุ่นยนต์ (Gripper) ในการฝึกปฏิบัติการ มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว) 50 x 40 มิลลิเมตร</p> <p>5.1.4.5.6 มีชิ้นงานขนาดไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร จำนวน 4 ชิ้น</p> <p>5.1.4.5.7 มีปั๊มลมสำหรับใช้ร่วมกับชุด Gripper จำนวน 1 ชุด</p> <p>5.1.4.5.8 ปั๊มลมสามารถใช้แรงดันไฟฟ้าขาเข้า Single Phase 220V หรือ 230V</p> <p>5.1.4.5.9 ปั๊มลมมีขนาดกำลังไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 550 วัตต์</p> <p>5.1.4.5.10 ปั๊มลมมีขนาดบรรจุ ไม่น้อยกว่า 25 ลิตร</p> <p>5.1.4.6 ผู้เสนอราคาชุดแขนกลอุตสาหกรรมต้องแสดงเอกสารการได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย</p> <p>5.1.5 คอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบพกพา จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>5.1.5.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และ 8 แกนเสมือน (8 Thread)</p> <p>5.1.5.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB</p> <p>5.1.5.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB</p> <p>5.1.5.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive แบบ M.2 PCIe NVMe ขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย</p> <p>5.1.5.5 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว</p> <p>5.1.5.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง</p> <p>5.1.5.7 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง</p> <p>5.1.5.8 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi และ Bluetooth</p>		

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติศัยศักดิ์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)



มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 66 จาก 70 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------

ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)

5.2 ชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรมพร้อมชุดจำลองควบคุมการทำงาน จำนวน 1 ชุด /  
รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดผ้าโครงสร้างแขนกลเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในการควบคุมแขนกลอุตสาหกรรม สามารถมองเห็นกลไกการส่งกำลังชุดเฟืองเกียร์ทดของแขนกล ใช้ประกอบการสอนงานคาร์ิเบทแกน แขนกลอัตโนมัติ โดยอุปกรณ์ที่นำมาทำชุดฝึกเป็นของที่ผ่านการใช้งานแล้ว คุณภาพดี และนำมาเพื่อประกอบเป็นชุดฝึกใหม่

รายละเอียดทางเทคนิค

5.2.1 ชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type จำนวน 1 ชุด

5.2.1.1 เป็นชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรม เพื่อให้ศึกษาเรียนรู้ส่วนประกอบต่างๆ กลไกการควบคุมแขนกลได้ รับน้ำหนัก (Pay Load) ได้ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม

5.2.1.2 มีการผ่าเพื่อให้เห็นกลไกการทำงานภายในแขนกล

5.2.1.3 มีติดตั้งบนฐานหรือแท่นที่แข็งแรง โดยฐานหรือแท่นติดตั้งเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. มีจุดยึดสำหรับการติดตั้งที่มั่นคงแข็งแรง

5.2.1.4 แขนกลที่นำมาทำการผ่าเป็นแบบแขนกล 6 แกน (6 Axis Industrial Welding Robot) โดยแต่ละแกนสามารถทำงานอิสระ มีรายละเอียดดังนี้

5.2.1.4.1 แกนที่ (1) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +180° ถึง -180°

5.2.1.4.2 แกนที่ (2) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +0° ถึง -140°

5.2.1.4.3 แกนที่ (3) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +150° ถึง -110°

5.2.1.4.4 แกนที่ (4) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +340° ถึง -340°

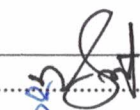
5.2.1.4.5 แกนที่ (5) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +120° ถึง -120°

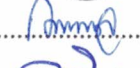
5.2.1.4.6 แกนที่ (6) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +340° ถึง -340°


5.2.1.5 มีระยะการเอื้อมของแขนไม่น้อยกว่า 2,450 มม.


5.2.1.6 มีการผ่าเพื่อให้เห็นโครงสร้าง และชิ้นส่วนภายใน ได้ไม่น้อยกว่า ดังนี้


5.2.1.6.1 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 3

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)


ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติชัยศักดิ์)


ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 67 จาก 70 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------

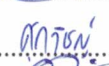
ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)


- 5.2.1.6.2 ชุดโครงสร้างแขน แกนที่ 3 (ARM ) แสดงแกนเพลาส่งกำลัง
- 5.2.1.6.3 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 4
- 5.2.1.6.4 ชุดเฟืองส่งกำลังแกนที่ 5 และ 6
- 5.2.1.6.5 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 5
- 5.2.1.6.6 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 6
- 5.2.1.6.7 ชุดกลไกเฟืองเกียร์ สามารถเคลื่อนที่และหมุนส่งกำลังได้
- 5.2.1.6.8 มีชุดเซอร์โวมอเตอร์ติดตั้ง ครบทุกแกน
- 5.2.2 ชุดตู้ควบคุมและจอแสดงผลควบคุม จำนวน 1 ชุด
  - 5.2.2.1 ตู้ควบคุมแบบประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถควบคุมแขนกลได้ไม่น้อยกว่า 6 แกน
  - 5.2.2.2 ใช้กับระบบไฟเข้า 220V หรือ 380V 50 Hz
  - 5.2.2.3 มี REMOTE CONTROL (TEACH PENDANT) โดยเป็นกล่องแยกจากชุดควบคุมมีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว แบบจอสี LED หรือ LCD มีสายไม่น้อยกว่า 3 เมตร สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวแขนกลได้
  - 5.2.2.4 ชุด REMOTE CONTROL (TEACH PENDANT) มีปุ่มคีย์เพื่อใช้สร้างโปรแกรมสั่งงาน
- 5.2.3 ชุด Mastering Tool แขนกล จำนวน 1 ชุด
  - 5.2.3.1 มีอะแดปเตอร์สามารถต่อเข้ากับแขนกลได้
  - 5.2.3.2 ชุดอะแดปเตอร์ทำจากทองเหลือง หรือ โลหะอ่อน
  - 5.2.3.3 มีจอแสดงผลแบบหน้าปัดเข็ม ขนาด 0-10 มม.
  - 5.2.3.4 สามารถวัดค่าความแม่นยำได้ไม่น้อยกว่า 0.01 มม.
  - 5.2.3.5 มีกล่องบรรจุเรียบร้อย
- 5.2.4 มีคู่มือภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษไม่น้อยกว่า 1 ชุด

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์วสิน ลูกจันทร์)

ลงชื่อ..........กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อดิศักดิ์กตา)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล่ง)

มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 68 จาก 70 แผ่น
--------------------------------	------------------------	---------------------------

ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)

5.3 ชุดถอดประกอบซ่อมบำรุงแขนกลอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดโครงสร้างแขนกลเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในการควบคุมแขนกลอุตสาหกรรม สามารถถอดประกอบใช้ประกอบการสอนถอดประกอบเปลี่ยนชิ้นส่วนต่างๆ ภายในแขนกลอุตสาหกรรมได้ โดยอุปกรณ์ที่นำมาทำชุดฝึกเป็นของที่ผ่านการใช้งานแล้ว คุณภาพดี และนำมาเพื่อประกอบเป็นชุดฝึกใหม่

รายละเอียดทางเทคนิค

5.3.1 ชุดถอดประกอบ ซ่อมบำรุงแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type

5.3.1.1 เป็นชุดแขนกลอุตสาหกรรม เพื่อให้ศึกษาเรียนรู้ส่วนประกอบต่างๆ รับน้ำหนัก (Pay Load) ได้ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม

5.3.1.2 มีการเห็นกลไกการส่งกำลังทำงานภายในแขนกล

5.3.1.3 มีติดตั้งบนฐานหรือแท่นที่แข็งแรง โดยฐานหรือแท่นติดตั้งเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. มีจุดยึดสำหรับการติดตั้งที่มั่นคงแข็งแรง

5.3.1.4 แขนกลที่นำมาทำการถอดประกอบ เป็นแบบแขนกล 6 แกน (6 Axis Industrial Robot) โดยแต่ละแกนสามารถทำงานอิสระ และทำงานพร้อมกันได้ ทุกแกน มีรายละเอียดดังนี้

5.3.1.4.1 แกนที่ (1) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า  $+180^\circ$  ถึง  $-180^\circ$

5.3.1.4.2 แกนที่ (2) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า  $+0^\circ$  ถึง  $-140^\circ$

5.3.1.4.3 แกนที่ (3) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า  $+150^\circ$  ถึง  $-110^\circ$

5.3.1.4.4 แกนที่ (4) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า  $+340^\circ$  ถึง  $-340^\circ$

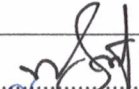
5.3.1.4.5 แกนที่ (5) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า  $+120^\circ$  ถึง  $-120^\circ$


5.3.1.4.6 แกนที่ (6) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า  $+340^\circ$  ถึง  $-340^\circ$


5.3.1.5 มีระยะการเอื้อมของแขนไม่น้อยกว่า 2,450 มม.


5.3.1.6 มีตู้เครื่องมือช่างสำหรับชุดแขนกล จำนวน 5 ชุด


5.3.1.6.1 มีอุปกรณ์ช่างจำนวนไม่น้อยกว่า 50 ชิ้น

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)


ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)


ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)


ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติศัยศักดิ์ดา)


ลงชื่อ.......... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล่ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 69 จาก 70 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)		
<p>5.3.2 มีคู่มือภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>5.4 ชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรมระบบอินเวอร์เตอร์ <span style="float: right;">จำนวน 1 ชุด ✓</span> รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นชุดผ้าโครงสร้างแขนกลเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในการควบคุมแขนกลอุตสาหกรรม สามารถมองเห็นกลไกการส่งกำลัง ชุดเฟืองเกียร์ทดของแขนกล ใช้ประกอบการสอนงานซ่อมบำรุง และงานคาร์เบทแกนแขนกลอัตโนมัติ โดยอุปกรณ์ที่นำมาทำชุดฝึกเป็นของที่ผ่านการใช้งานแล้ว คุณภาพดี และนำมาเพื่อประกอบเป็นชุดฝึกใหม่</p> <p>รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>5.4.1 ชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรมระบบอินเวอร์เตอร์ Industrial Robot type</p> <p>5.4.1.1 เป็นชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรม เพื่อให้ศึกษาเรียนรู้ส่วนประกอบต่างๆ กลไกการควบคุมและงานซ่อมบำรุงแขนกลได้ รับน้ำหนัก (Pay Load) ได้ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม</p> <p>5.4.1.2 มีการผ้าให้เห็นกลไกการทำงานภายในแขนกล</p> <p>5.4.1.3 มีติดตั้งบนฐานหรือแท่นที่แข็งแรง โดยฐานหรือแท่นติดตั้งเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. มีจุดยึดสำหรับการติดตั้งที่มั่นคงแข็งแรง</p> <p>5.4.1.4 แขนกลที่นำมาทำการผ้า เป็นแบบแขนกล 6 แกน (6 Axis Industrial Robot) โดยแต่ละแกนสามารถทำงานอิสระ และทำงานพร้อมกันได้ทุกแกน มีรายละเอียดดังนี้</p> <p>5.4.1.4.1 แกนที่ (1) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +180° ถึง -180°</p> <p>5.4.1.4.2 แกนที่ (2) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +0° ถึง -140°</p> <p>5.4.1.4.3 แกนที่ (3) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +150° ถึง -110°</p> <p>5.4.1.4.4 แกนที่ (4) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +340° ถึง -340°</p> <p>5.4.1.4.5 แกนที่ (5) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +120° ถึง -120°</p> <p>5.4.1.4.6 แกนที่ (6) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +340° ถึง -340°</p> <p>5.4.1.5 มีระยะการเอื้อมของแขนไม่น้อยกว่า 2,450 มม.</p>		

ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)



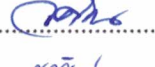


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)

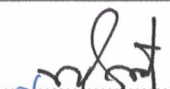




ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อดิศักดิ์กตา)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล่ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 70 จาก 70 แผ่น
<b>ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)</b>		
5.4.1.6	มีการผ่าให้เห็นโครงสร้าง และชิ้นส่วนภายใน ได้ไม่น้อยกว่า ดังนี้	
5.4.1.6.1	ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 3	
5.4.1.6.2	ชุดโครงสร้างแขน แกนที่ 3 (ARM) แสดงแกนเพลาส่งกำลัง	
5.4.1.6.3	ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 4	
5.4.1.6.4	ชุดเฟืองส่งกำลังแกนที่ 5 และ 6	
5.4.1.6.5	ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 5	
5.4.1.6.6	ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 6	
5.4.1.6.7	ชุดกลไกเฟืองเกียร์ สามารถเคลื่อนที่และหมุนส่งกำลังได้	
5.4.1.6.8	มีชุดเซอร์โวมอเตอร์ติดตั้ง ครบทุกแกน	
5.4.2	ชุดจำลองควบคุมการทำงานแขนกล จำนวน 1 ชุด	
5.4.2.1	โต๊ะหรือตู้ควบคุม	
5.4.2.1.1	มีโครงสร้างหลักทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์	
5.4.2.1.2	มีขนาดไม่น้อยกว่า 400 มม. x600 มม. x700 มม.	
5.4.2.1.3	มีล้อ 4 ล้อเข็นเคลื่อนย้ายได้	
5.4.2.2	ชุดควบคุมมอเตอร์แบบ อินเวอร์เตอร์	
5.4.2.2.1	รองรับไฟฟ้าเข้า (Input) 380 V 3 PH 20A หรือดีกว่า	
5.4.2.2.2	มีฟังก์ชันการกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์โดยการทำงานจากอุปกรณ์ภายนอกได้	
5.4.2.3	อุปกรณ์ไฟฟ้าและสวิตช์ควบคุมการทำงาน	
5.4.2.3.1	มีเพาเวอร์สวิตช์ควบคุมไฟฟ้าในระบบ จำนวน 1 ตัว	
5.4.2.3.2	มีหลอดไฟแสดงสถานะทางไฟฟ้าในระบบ จำนวน 1 ตัว	


ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)  
 ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)  
 ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)  
 ลงชื่อ.......... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติศัยศักดิ์ดา)  
 ลงชื่อ.......... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 70 จาก 70 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)		
	5.4.2.3.3	มีสวิตช์กำหนดการควบคุมมอเตอร์ สามารถเลือกสั่งงานมอเตอร์ได้ 3 จุด
	5.4.2.3.4	สวิตช์ควบคุมทิศทางการหมุนของมอเตอร์
	5.4.2.3.5	ชุดแมกเนติกสะพานไฟสำหรับควบคุมมอเตอร์
5.4.2.4		ชุดปลดเบรกมอเตอร์แขนกล
	5.4.2.4.1	มีระบบปลดเบรกมอเตอร์แบบ 24 VDC
	5.4.2.4.2	มีจอแสดงผลค่าแรงดันไฟฟ้า แบบ LED หรือดีกว่า
5.4.2.5		แผงบอร์ดติดตั้งอุปกรณ์ควบคุม
	5.4.2.5.1	แผงควบคุมเป็นแผ่นแบคคาไลต์หรือแผ่นลามิเนตคอมโพสิตสำหรับติดตั้งอุปกรณ์
	5.4.2.5.2	มีการให้สัญลักษณ์ หรือหมายเลขกำกับอุปกรณ์ แบบยิงเลเซอร์ลงบนแผ่นบอร์ดเพื่อความคงทนของสัญลักษณ์
5.4.2.6		สายเพาเวอร์มอเตอร์
	5.4.2.6.1	เป็นสายไฟฟ้าแบบ 6 เส้น ประกอบด้วยสายไฟเพาเวอร์และสายสัญญาณประกอบด้วยสายไฟ และสายสัญญาณปลดเบรกมอเตอร์
	5.4.2.6.2	มีหัวต่อเฉพาะสำหรับต่อเข้ากับมอเตอร์แขนกลได้
	5.4.2.6.3	สายมีความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร ต่อเส้น
5.4.3		ชุด Mastering Tool แขนกล จำนวน 1 ชุด
	5.4.3.1	มีอะแดปเตอร์สามารถต่อเข้ากับแขนกลได้
	5.4.3.2	ชุดอะแดปเตอร์ทำจากทองเหลือง หรือ โลหะอ่อน
	5.4.3.3	มีจอแสดงผลแบบหน้าปัดเข็ม ขนาดไม่น้อยกว่า 0-10 มม.
	5.4.3.4	สามารถวัดค่าความแม่นยำได้ไม่น้อยกว่า 0.01 มม.
5.4.3.5		มีกล่องบรรจุเรียบร้อย


ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วดีสิน ลูกจันทร์)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อดิศักดิ์กตา)  
 ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 70 จาก 70 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)		
<p>5.4.4 มีคู่มือภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด</p> <p><b>5.5 ชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรมแบบแยกส่วน</b> จำนวน 1 ชุด ✓</p> <p><b>รายละเอียดทั่วไป</b></p> <p>เป็นชุดผ้าโครงสร้างแขนกลเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในการควบคุมแขนกลอุตสาหกรรม สามารถมองเห็นกลไกการส่งกำลัง ชุดเฟืองเกียร์ทดของแขนกล ใช้ประกอบการสอนงานซ่อมบำรุง และงานคาริเบทแกนแขนกลอัตโนมัติ โดยอุปกรณ์ที่นำมาทำชุดฝึกเป็นของที่ผ่านการใช้งานแล้ว คุณภาพดี และนำมาเพื่อประกอบเป็นชุดฝึกใหม่</p> <p><b>รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <p>5.5.1 ชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type แบบแยกส่วน</p> <p>5.5.1.1 เป็นชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรม เพื่อให้ศึกษาเรียนรู้ส่วนประกอบต่างๆ กลไกการควบคุมและงานซ่อมบำรุงแขนกลได้</p> <p>5.5.1.2 มีการผ่าเพื่อให้เห็นกลไกการทำงานภายในแขนกล</p> <p>5.5.1.3 มีติดตั้งบนฐานหรือแท่นที่แข็งแรง โดยฐานหรือแท่นติดตั้งเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. มีจุดยึดสำหรับการติดตั้งที่มั่นคงแข็งแรง</p> <p>5.5.1.4 มีการแยกส่วนแขนกล และติดตั้งบนแท่น สามารถเคลื่อนย้ายได้ ดังนี้</p> <p>5.5.1.4.1 แท่นแยกส่วนกลไกแขนกลพร้อมมอเตอร์ขับ แกนที่ 1 (Base frame Main axis 1) ประกอบด้วย</p> <p>5.5.1.4.1.1 Base frame Main axis 1 สามารถหมุนทำมุมได้ ไม่น้อยกว่า +180° ถึง -180°</p> <p>5.5.1.4.1.2 โครงสร้างหลักทำจากอลูมิเนียมขึ้นรูป</p> <p>5.5.1.4.1.3 มี AC servomotor for main axis motor unit จำนวน 1 ตัว</p> <p>5.5.1.4.1.4 Main axis AC servomotor unit axis 1</p> <p>5.5.1.4.1.5 Reduction gear unit axis 1</p> <p>5.5.1.4.1.6 Base frame housing</p>		

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

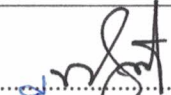
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อดิศักดิ์กตา)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล้ง)


มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 70 จาก 70 แผ่น
<b>ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)</b>		
	<p>5.5.1.4.2 แทนแยกส่วนกลไกแขนกลพร้อมมอเตอร์ขับเคลื่อน แกนที่ 2 (Link arm axis 2) ประกอบด้วย</p> <p>5.5.1.4.2.1 Gear unit axis 2</p> <p>5.5.1.4.2.2 Main axis AC servomotor unit axis 2</p> <p>5.5.1.4.2.3 Link arm housing ทำจากอลูมิเนียมขึ้นรูป</p> <p>5.5.1.4.3 แทนฝึกซ่อมบำรุงกลไกแขนกลพร้อมมอเตอร์ขับเคลื่อน แกนที่ 3,4,5 และ 6 (Wrist axis 3,4,5 และ 6) ประกอบด้วย</p> <p>5.5.1.4.3.1 Main axis AC servomotor unit axis 3</p> <p>5.5.1.4.3.2 Main axis AC servomotor unit axis 4</p> <p>5.5.1.4.3.3 Main axis AC servomotor unit axis 5</p> <p>5.5.1.4.3.4 Main axis AC servomotor unit axis 6</p> <p>5.5.1.4.4 มีการผ่าให้เห็นโครงสร้าง และชิ้นส่วนภายใน ได้ไม่น้อยกว่า ดังนี้</p> <p>5.5.1.4.4.1 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 3</p> <p>5.5.1.4.4.2 ชุดโครงสร้างแขน แกนที่ 3 (ARM) แสดงแกนเพลาส่งกำลัง แกนที่ 4,5 และ 6</p> <p>5.5.1.4.4.3 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 4</p> <p>5.5.1.4.4.4 ชุดเฟืองส่งกำลังแกนที่ 5 และ 6</p> <p>5.5.1.4.4.5 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 5</p> <p>5.5.1.4.4.6 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 6</p>	

ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)

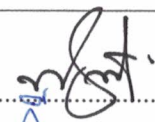
ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติศักดิ์ดา)


ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล่ง)





มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	แผ่นที่ 70 จาก 70 แผ่น
ชื่ออุปกรณ์ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)		
<p>5.5.2 ชุด Mastering Tool แชนกกล จำนวน 1 ชุด</p> <p>5.5.2.1 มีอะแดปเตอร์สามารถต่อเข้ากับแชนกกลได้</p> <p>5.5.2.2 ชุดอะแดปเตอร์ทำจากทองเหลือง หรือ โลหะอ่อน</p> <p>5.5.2.3 มีจอแสดงผลแบบหน้าปัดเข็ม ขนาด 0-10 มม.</p> <p>5.5.2.4 สามารถวัดค่าความแม่นยำได้ไม่น้อยกว่า 0.01 มม.</p> <p>5.5.2.5 มีกล่องบรรจุเรียบร้อย</p> <p>5.5.3 มีคู่มือภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>5.6 รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>5.6.1 มีการอบรมการใช้งาน 2 วัน หรือจนกว่าบุคลากรสามารถใช้งานได้</p> <p>5.6.2 มีคู่มือภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด</p> <p>5.6.3 รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี</p> <p>5.6.4 ในรายการที่ 5.1.1 และ รายการที่ 5.1.2 อุปกรณ์ที่นำมาทำชุดฝึกเป็นของที่ผ่านการใช้งานแล้ว คุณภาพดี และนำมาเพื่อประกอบเป็นชุดฝึกใหม่</p> <p>5.6.5 ในรายการที่ 5.1.4 และ รายการที่ 5.1.5 เป็นของใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน</p>		

ลงชื่อ.....  .....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ทรงยศ สารภาพ)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วีรพล ทองคุปต์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์วศิน ลูกจันทร์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ (อาจารย์ศุภวิชญ์ อติชัยศักดิ์ดา)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์เจริญศักดิ์ เขียวเล่ง)