คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2570

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรม PLC และวายริ่งสายพร้อมชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ**

งบประมาณ 5,000,000 บาท

ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรม PLC และวายริ่งสายพร้อมชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ

ประกอบด้วย

1.	ชุดฝึกการเขียนโปรแกรม PLC สำหรับอุตสาหกรรมแบบกระเป๋า	จำนวน 21 ชุด
2.	จอแสดงผลแบบสัมพัสสำหรับแสดงสถานการณ์ทำงาน (HMI)	จำนวน 21 ชุด
3.	ซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	จำนวน 21 ชุด
4.	ชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ตามมาตรฐาน EEC แบบสายพานลำเลียง	จำนวน 21 ชุด
5.	เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับโปรแกรมแบบพกพา	จำนวน 21 ชุด
6.	โต๊ะปฏิบัติการและเก้าอี้หัวกลมแบบปรับระดับได้	จำนวน 21 ชุด
7.	เครื่องมือช่างสำหรับงานวายริ่งสาย	จำนวน 21 ชุด
8.	เครื่องพิมพ์ปลอกมาร์คสายและลาเบล	จำนวน 2 ชุด
9.	เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 BTU	จำนวน 2 เครื่อง
10.	ทีวีขนาดไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว พร้อมขาตั้งล้อเลื่อน	จำนวน 2 ชุด
11.	ติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่าย	จำนวน 1 ระบบ

มีรายละเอียดดังนี้

1. **คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์**
2. **คุณลักษณะทั่วไป**

2.1 สามารถเรียนรู้การเขียนโปรแกรม PLC พื้นฐานได้

2.2 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมด้วยมาตรฐาน IEC61131-3 หรือดีกว่า

2.3 พื้นฐานการใช้งานฟังก์ชัน พื้นฐานของ PLC

2.4 การออกแบบโปรแกรมควบคุมระบบเครื่องจักรอัตโนมัติ

2.5 การสื่อสารในระบบเน็ตเวิร์ค EtherNet ด้วย PLC

2.6 การออกแบบโปรแกรม PLC เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลของเครื่องจักรด้วยการสื่อสารแบบ Modbus/TCP

2.7 การสร้างคำสั่งพิเศษในโปรแกรมควบคุม

2.8 การเขียนและการสื่อสาร ระหว่าง HMI กับ PLC

(นายนพคุณ สุวรรณบูลย์)	(นายสาทร ทองถึง)	(นายณัฐพงษ์ สุสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรม PLC และวายริ่งสายพร้อมชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ**

งบประมาณ 5,000,000 บาท

2.9 เป็นชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างควบคุมด้วยระบบโปรแกรมเมเบิ้ลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ระดับ 1 และ ระดับ 2

3. คุณลักษณะทางเทคนิค

3.1 ชุดฝึกการเขียนโปรแกรม PLC สำหรับอุตสาหกรรม แบบกระเป๋า จำนวน 21 ชุด

3.1.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

3.1.1.1 มีหน่วยความจำข้อมูล Read/Write Data (Data Memory) ไม่น้อยกว่า 20 Kbytes

3.1.1.2 มีหน่วยความจำโปรแกรม (Program Capacity) ไม่น้อยกว่า 10 Ksteps กรณีผู้ผลิตระบุหน่วยต่างกันให้ยื่นหลักฐานการเทียบความจุที่ตรวจสอบได้

3.1.1.3 มีความเร็วในการประมวนผล (Execution Time) ไม่เกินกว่า 0.3 μS.

3.1.1.4 สามารถคำนวณทางคณิตศาสตร์ Floating point ได้ทั้ง 32-bits และ 64-bits

3.1.1.5 รองรับการใช้ข้อมูลประเภท BOOL, WORD, INT, DINT, REAL และ STRING หรือชนิดข้อมูลที่ทำหน้าที่เทียบเท่า

3.1.1.6 มีตัวนับความเร็วสูง (High Speed Counter) ไม่น้อยกว่า 4 จุด

3.1.1.7 มีพอร์ทสื่อสารอนุกรม RS-232 หรือ RS-485 ไม่น้อยกว่า จำนวน 1 ช่อง

3.1.1.8 มีพอร์ตโปรแกรม Ethernet RJ45 หรือ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.1.1.9 สื่อสาร Ethernet ที่สามารถกำหนดการสื่อสารรูปแบบโปรโตคอล EtherNet/IP

3.1.1.10 มีสวิตช์สำหรับเปลี่ยนโหมดการทำงานบนตัว PLC ได้

3.1.1.11 สามารถขยายโมดูลเพิ่มเติมได้อย่างน้อย 5 โมดูล โดยเป็นแบบติดตั้งบน Rack หรือแบบต่อขยายแบบอื่นที่ให้ความสามารถเทียบเท่ากัน พร้อมแสดงหลักฐานจากผู้ผลิตว่ารองรับการขยายโมดูลตามจำนวนที่กำหนด

3.1.1.12 มีดิจิตอลอินพุต ไม่น้อยกว่า 28 ช่อง

3.1.1.13 มีดิจิตอลเอาต์พุต ไม่น้อยกว่า 20 ช่อง

.....	.....	.....
(นายนพคุณ สุวรรณบูลย์)	(นายสาทร ทองถึง)	(นายณัฐพงษ์ สุสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรม PLC และวายริ่งสายพร้อมชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ**

งบประมาณ 5,000,000 บาท

3.1.1.14 มีอนาล็อกอินพุต สามารถเลือกใช้งานได้ V และ mA ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ

3.1.1.15 มีอนาล็อกเอาต์พุต สามารถเลือกใช้งานได้ V และ mA ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ

3.1.1.16 เป็นผลิตภัณฑ์ได้รับรองมาตรฐาน CE หรือ UL หรือ มอก. หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

3.1.1.17 ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสารแคตตาล็อกและตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะ รายละเอียดจากบริษัทฯ ผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้มิใช่ทำขึ้นมาเองเพื่อยื่นซองประกวดราคา

3.1.1.18 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

3.1.2 **ชุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ สัญญาณดิจิตอลอินพุต**

3.1.2.1 มีช่องต่อสายสัญญาณดิจิตอลอินพุตขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 28 ช่อง

3.1.2.2 มีสวิตช์โยกสำหรับป้อนสัญญาณดิจิตอลอินพุต ไม่น้อยกว่า 28 จุด

3.1.2.3 มีหลอดไฟ LED สำหรับแสดงสถานะดิจิตอลอินพุต ไม่น้อยกว่า 28 จุด

3.1.2.4 มีช่องต่อสายสัญญาณ In/Com ขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.1.2.5 มีช่องต่อสายสัญญาณ SWITCH Signal ขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.1.3 **ชุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ ดิจิตอลเอาท์พุต**

3.1.3.1 มีช่องต่อสายสัญญาณดิจิตอลเอาท์พุตขนาด 4 มม.ไม่น้อยกว่า 20 ช่อง

3.1.3.2 มีหลอดไฟ LED สำหรับแสดงสถานะดิจิตอลเอาท์พุต ไม่น้อยกว่า 20 จุด

3.1.4 **ชุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ อนาล็อกอินพุต**

3.1.4.1 มีช่องต่อสายสัญญาณ อนาล็อกอินพุต V ขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

3.1.4.2 มีช่องต่อสายสัญญาณ อนาล็อกอินพุต A ขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

3.1.4.3 มีช่องต่อสายสัญญาณ COM ขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

3.1.5 **ชุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ อนาล็อกเอาท์พุต**

3.1.5.1 มีช่องต่อสายสัญญาณ อนาล็อกเอาท์พุต V ขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

3.1.5.2 มีช่องต่อสายสัญญาณ อนาล็อกเอาท์พุต A ขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

3.1.5.3 มีช่องต่อสายสัญญาณ COM ขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

.....	.....	.....
(นายนพคุณ สุวรรณบูลย์)	(นายสาทร ทองถึง)	(นายณัฐพงษ์ สุสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรม PLC และวายริ่งสายพร้อมชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ**

งบประมาณ 5,000,000 บาท

3.1.6 **ชุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ แรงดันเอาท์พุต**

3.1.6.1 มีแหล่งจ่ายแรงดัน 0-10 V ปรับค่าได้ ไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.1.6.2 มีช่องต่อสายสัญญาณ 0-10 V ขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.1.6.3 มีช่องต่อสายสัญญาณ 24 V ขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

3.1.6.4 มีช่องต่อสายสัญญาณ 0 V ขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

3.1.7 มีจุดต่อสายแบบScrew Clamp Terminal Block (Gary Color)สำหรับจุดต่อดิจิตอลอินพุตไม่น้อยกว่า16 จุด

3.1.8 มีจุดต่อสายแบบ Screw Clamp Terminal Block (Gary Color) สำหรับจุดต่อดิจิตอลเอาท์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด

3.1.9 ชุดเทอมินอลเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ในชุดทดสอบด้วยสายแพพร้อมหัวล็อคสายแพ

3.1.10 มีจุดต่อ HMI ไม่น้อยกว่า 1 จุด

3.1.11 ชุดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าแบบสวิตช์ชิ่ง 24 VDC ไม่น้อยกว่า 5A

3.1.12 มีสวิตช์เปิด-ปิด

3.1.13 ชุด PLC และ HMI จะต้องมีสัญลักษณ์หรือชื่อของอุปกรณ์ด้วยการกัดเซาะร่อง เพื่อความปลอดภัยต่อการใช้งาน

3.1.14 ชุด PLC และ HMI จะต้องถูกติดตั้งบรรจุในกระเป๋าที่ทำจากวัสดุที่แข็งแรงกันกระแทกได้ มีขนาดไม่น้อยกว่า45 x 50 x 16 ซม. (ก x ย x ส)

3.2 จอแสดงผลแบบสัมผัสสำหรับแสดงสถานการณ์ทำงาน (HMI)

3.2.1 จอแสดงผล HMI ต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ PLC

3.2.2 ความละเอียดหน้าจอแสดงผลไม่น้อยกว่า 800x480 จุด

3.2.3 หน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว

3.2.4 จอแสดงผลมีจำนวนสีในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 65,000 สี

3.2.5 มีระบบฐานเวลาแบบ Real-Time Clock หรือ Clock Settings

.....	.....	.....
(นายนพคุณ สุวรรณบูลย์)	(นายสาทร ทองถึง)	(นายณัฐพงษ์ สุสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรม PLC และวายริ่งสายพร้อมชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ

งบประมาณ 5,000,000 บาท

3.2.6 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.2.7 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ LAN 10BASE-TX/100BASE-T ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.2.8 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ RS232 หรือ RS422/RS485 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.2.9 เป็นผลิตภัณฑ์ได้รับรองมาตรฐาน CE หรือ UL หรือ มอก. หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

3.2.10 ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสารแคตตาล็อกและตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะ รายละเอียดจากบริษัทฯ ผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้มิใช่ทำขึ้นมาเองเพื่อยื่นซองประกวดราคา

3.2.11 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

3.3 ซอฟแวร์สำหรับออกแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จำนวน 21 ชุด

3.3.1 โปรแกรมต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และได้รับการอนุญาตให้ใช้งานอย่างถูกต้องจากผู้พัฒนา (Licensed Software) และรองรับบริการ Service Pack

3.3.2 ซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบ PLC

3.3.2.1 โปรแกรมรองรับมาตรฐาน IEC 61131-3 หรือดีกว่า

3.3.2.2 รองรับการเขียนโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ ได้แก่ Ladder Diagram, Function Block Diagram และ Structured Text

3.3.2.3 โปรแกรมมีฟังก์ชัน user-defined functions (UDFs) หรือ functions Block

3.3.2.4 รองรับการแก้ไขออนไลน์ online edit experience

3.3.2.5 สามารถเรียกดูการทำงานของโปรแกรมแบบออนไลน์เพื่อตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมได้ รวมถึงสามารถดูสถานะตำแหน่ง ค่าต่างๆ ของหน่วยความจำได้

3.3.2.6 สามารถจำลองการทำงานของโปรแกรมแบบออฟไลน์ได้ในโปรแกรมโดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์จริง (simulator)

3.3.2.7 สามารถเพิ่มโมดูลพิเศษได้ทั้งดิจิตอลอินพุตและดิจิตอลเอาต์พุตและอนาล็อกอินพุตและอนาล็อกเอาต์พุต จากโปรแกรมจำลองได้ โดยไม่ต้องต่อจากอุปกรณ์จริง (simulator)

.....	.....	.....
(นายนพคุณ สุวรรณบูลย์)	(นายสาทร ทองถึง)	(นายณัฐพงษ์ สุสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรม PLC และวายริ่งสายพร้อมชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ**
งบประมาณ 5,000,000 บาท

3.3.3 ซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบจอแสดงผล (HMI)

3.3.3.1 โปรแกรมมีหน้าต่างจัดการโปรเจคที่สร้างขึ้นและมีหน้าต่างสำหรับออกแบบหน้าจอ

3.3.3.2 โปรแกรมมีไลบรารี่สำเร็จรูปที่สามารถนำมาใช้งานออกแบบหน้าจอได้

3.3.3.3 สามารถ Scale หน้าจออัตโนมัติเมื่อทำการเปลี่ยนรุ่นหน้าจอ HMI ที่มีขนาดหน้าจอแตกต่างกันโดยไม่ต้องสร้างโปรเจคใหม่

3.3.3.4 สามารถเลือกรูปแบบธีม(Theme)ของหน้าจอแสดงผลพร้อมทั้งสามารถกำหนดรูปแบบและปรับเปลี่ยนหน้าจอตามที่ต้องการได้

3.3.3.5 สามารถรองรับ PLC หลากหลายยี่ห้อ เพื่อง่ายต่อการนำไปใช้งาน

3.3.3.6 มีช่องสำหรับแสดงข้อมูลรายการออปเจ็ค (Object) ที่ใช้ในโปรเจค พร้อมทั้งสามารถแก้ไขข้อมูลได้โดยตรง

3.3.3.7 สามารถสร้างการแจ้งเตือน Alarm Display หรือ User alarms หรือ System alarms

3.3.3.8 สามารถค้นหาข้อมูลในโปรเจคได้ เช่น หน่วยความจำ Device Labels หรือ Tags เป็นต้น

3.3.3.9 สามารถปรับแต่งรูปแบบออปเจ็คต่าง ๆ ได้ เช่น ปุ่มกด กราฟ และ Logo text เป็นต้น

3.4 ชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ตามมาตรฐาน EEC แบบสายพานลำเลียง จำนวน 21 ชุด

3.4.1 ชุดสัญญาณ Input สามารถต่อวงจรเข้ากับ PLC แบบกระแส Sink และกระแส Source ได้

3.4.2 ชุดสัญญาณ Output สามารถต่อวงจรเข้ากับ PLC แบบกระแส Sink และกระแส Source ได้

3.4.3 สามารถฝึกการเขียนโปรแกรมแบบ Manualและแบบ Auto

3.4.4 มีสายพานลำเลียงความยาวไม่น้อยกว่า 38 cm และเคลื่อนที่ได้ทั้งซ้ายและขวา

3.4.5 ลิมิตสวิตซ์มีล้อกลม จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ตัว

3.4.6 มีสวิตช์แบบ Push Button จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว

3.4.7 มีสวิตช์หยุดทำงานฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.4.8 มีสวิตช์แบบ Selector ON/OFF จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

.....	.....	.....
(นายนพคุณ สุวรรณบูลย์)	(นายสาทร ทองถึง)	(นายณัฐพงษ์ สุสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรม PLC และวายริ่งสายพร้อมชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ**

งบประมาณ 5,000,000 บาท

3.4.9	มีสวิตช์แบบ Selector AUTO/MAN	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
3.4.10	มี Pilot Lamp 24 โวลต์	จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว
3.4.11	มี BUZZER	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
3.4.12	มีดิจิตอลสวิตช์ แบบ DSW	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
3.4.13	มีตัวแสดงผลแบบตัวเลข 7 ส่วน	จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
3.4.14	มีรีเลย์ควบคุมการกลับทางหมุนของมอเตอร์	จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
3.4.15	มีช่องต่อสายสัญญาณดิจิตอลอินพุตขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง	
3.4.16	มีช่องต่อสายสัญญาณดิจิตอลเอาท์พุตขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 15 ช่อง	
3.4.17	มีแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 24 VDC ไม่น้อยกว่า 4 จุด	
3.4.18	มีแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 0 VDC ไม่น้อยกว่า 3 จุด	
3.4.19	มีช่องต่อสายสัญญาณ In/Com ขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง	
3.4.20	มีช่องต่อสายสัญญาณ Out/Com ขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง	
3.4.21	มีชิ้นงานที่สามารถเปลี่ยนรูปแบบได้ไม่น้อยกว่า 10 รูปแบบ	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
3.4.22	มีจุดต่อสายแบบ Screw Clamp Terminal Block (Gray Color) สำหรับจุดต่อดิจิตอลอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด	
3.4.23	มีจุดต่อสายแบบ Screw Clamp Terminal Block (Gray Color) สำหรับจุดต่อดิจิตอลเอาท์พุตไม่น้อยกว่า 15 จุด	
3.4.24	ชุดเทอมินอลเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ในชุดทดสอบด้วยสายแพพร้อมหัวล็อคสายแพ	
3.4.25	ชุดทดสอบจะต้องมีสัญลักษณ์หรือชื่อของอุปกรณ์ด้วยการกัดเซาะร่อง เพื่อความปลอดภัยต่อการใช้งาน	
3.4.26	ชุดทดสอบติดตั้งบรรจุในกระเป๋าที่ทำจากวัสดุที่แข็งแรงกันกระแทกได้ มีขนาดไม่น้อยกว่า 45 x 50 x 16 ซม. (ก x ย x ส)	

.....	.....	.....
(นายนพคุณ สุวรรณบูลย์)	(นายสาทร ทองถึง)	(นายณัฐพงษ์ สุสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรม PLC และวายริ่งสายพร้อมชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ**

งบประมาณ 5,000,000 บาท

3.5 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับโปรแกรมแบบพกพา **จำนวน 21 ชุด**

3.5.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีแกนหลักรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ แกนเสมือนรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมี ความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.0 GHz จำนวน 1 หน่วย

3.5.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB

3.5.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

3.5.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย

3.5.5 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว

3.5.6 มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280x 720 pixel หรือ 720p

3.5.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

3.5.8 มีช่องเชื่อมต่อ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.5.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ Gigabit หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.5.10 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ax) และ Bluetooth

3.6 โต๊ะปฏิบัติการและเก้าอี้หัวกลมแบบปรับระดับได้ **จำนวน 21 ชุด**

3.6.1 โต๊ะปฏิบัติการมีขนาดไม่น้อยกว่า 750x1500x750 มม.

3.6.2 พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิล หนาไม่น้อยกว่า 25 มม. ปิดทับด้วยเมลามีนทั้งสองด้าน ปิดขอบโต๊ะทั้ง 4 ด้านด้วย PVC

3.6.3 โครงสร้างขาโต๊ะเป็นเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า 38x38 ม.ม. หนาไม่น้อยกว่า 1.5 ม.ม เคลือบสี หรือดีกว่า ผ่านขบวนการอบความร้อน

3.6.4 ลักษณะตัวคานเชื่อมยึดติดกันทั้ง 4 ด้าน พร้อมทั้งมีคานรองรับน้ำหนักพื้นโต๊ะ

3.6.5 เก้าอี้ปฏิบัติการหัวกลมแบบปรับระดับได้ จำนวน 2 ตัว ต่อชุด

.....	.....	.....
(นายนพคุณ สุวรรณบูลย์)	(นายสาทร ทองถึง)	(นายณัฐพงษ์ สุสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรม PLC และวายริ่งสายพร้อมชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ**

งบประมาณ 5,000,000 บาท

3.7 เครื่องมือช่างสำหรับงานวายริ่งสาย **จำนวน 21 ชุด**

3.7.1 คีมปากแหลม จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.2 คีมปากจิ้งจก จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.3 ประแจ 6 เหลี่ยม จำนวน 1 ชุดต่อชุด ประกอบด้วย

3.7.3.1 ขนาด 1.5 มม. จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.3.2 ขนาด 2 มม. จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.3.3 ขนาด 2.5 มม. จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.3.4 ขนาด 3 มม. จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.3.5 ขนาด 4 มม. จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.3.6 ขนาด 5 มม. จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.3.7 ขนาด 5.5 มม. จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.3.8 ขนาด 6 มม. จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.4 ลูกบ๊อกซ์หรือซ็อกเก็ตหกเหลี่ยม จำนวน 1 ชุดต่อชุด ประกอบด้วย

3.7.4.1 ขนาด 5 มม. จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.4.2 ขนาด 6 มม. จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.4.3 ขนาด 7 มม. จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.4.4 ขนาด 8 มม. จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.4.5 ขนาด 9 มม. จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.4.6 ขนาด 10 มม. จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.5 ด้ามไขควง จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.6 ชุดหัวไขควง จำนวน 1 ชุดต่อชุด ประกอบด้วย

3.7.6.1 ขนาด PH1 จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.6.2 ขนาด PH2 จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.6.3 ขนาด PH3 จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

.....	.....	.....
(นายนพคุณ สุวรรณบูลย์)	(นายสาทร ทองถึง)	(นายณัฐพงษ์ สุสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรม PLC และวายริ่งสายพร้อมชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ**

งบประมาณ 5,000,000 บาท

3.7.6.4 ขนาด S6 จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.6.5 ขนาด S7 จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.6.6 ขนาด H5 จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.6.7 ขนาด H6 จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.6.8 ขนาด T15 จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.6.9 ขนาด T20 จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.7 ไขควงเช็คไฟ จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.8 ตลับเมตร ความยาว 3 เมตร จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.9 ประแจเลื่อน จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.10 คัตเตอร์ จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.11 เลื่อยตัดเหล็กขนาดเล็ก จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.12 เทปพันสายไฟ จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.13 ค้อน จำนวน 1 ชิ้นต่อชุด

3.7.14 สายไฟคอนโทรล ขนาด 0.5 ตารางมิลลิเมตรจำนวน 1 ม้วนต่อชุด

3.7.15 คีมปอกสาย สามารถปอกสายไฟ จำนวน 1 อันต่อชุด

3.7.16 คีมย้ำหางปลาแบบเปลือย จำนวน 1 อันต่อชุด

3.7.17 สายไฟความยาวขนาดต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า 60 เส้นต่อชุด

ประกอบด้วย

3.7.17.1มีสายสีดำต่อวงจรชนิดหัวเสียบแบบ Test Lead สำหรับต่อ Input ความยาวไม่น้อยกว่า 180 mm. จำนวน 16 เส้น

3.7.17.2มีสายสีดำต่อวงจรชนิดหัวเสียบแบบ Test Lead สำหรับต่อ 0V ความยาวไม่น้อยกว่า 60mm. จำนวน 1 เส้น

3.7.17.3มีสายสีดำต่อวงจรชนิดหัวเสียบแบบ Test Lead สำหรับต่อ ความยาวไม่น้อยกว่า 100mm. จำนวน 13 เส้น

.....	.....	.....
(นายนพคุณ สุวรรณบูลย์)	(นายสาทร ทองถึง)	(นายณัฐพงษ์ สุสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรม PLC และวายริ่งสายพร้อมชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ**

งบประมาณ 5,000,000 บาท

3.7.17.4 มีสายสีแดงต่อวงจรชนิดหัวเสียบแบบ Test Lead สำหรับต่อ Output ความยาวไม่น้อยกว่า 230mm. จำนวน 20 เส้น

3.7.17.5 มีสายสีแดงต่อวงจรชนิดหัวเสียบแบบ Test Lead สำหรับต่อ Output ความยาวไม่น้อยกว่า 100mm. จำนวน 10 เส้น

3.7.18 **เครื่องออสซิลโลสโคปแบบดิจิทัล 4 ช่องสัญญาณ แบนด์วิธไม่น้อยกว่า 1 GHz จำนวน 1 เครื่อง**

3.7.18.1 **ระบบแนวตั้ง (Vertical)**

3.7.18.1.1 มีแบนด์วิธ (Bandwidth) ไม่น้อยกว่า 1 GHz

3.7.18.1.2 มีความละเอียดแนวตั้ง (Vertical Resolution) ไม่น้อยกว่า 8 bit

3.7.18.1.3 มีอิมพีแดนซ์อินพุตให้เลือกได้ทั้ง 1 MΩ และ 50 Ω

3.7.18.1.4 มีความไวอินพุตที่ 1 MΩ ครอบคลุมช่วง ไม่แคบกว่า 1 mV/div ถึง 5 V/div

3.7.18.1.5 เลือกการคัปปลิงอินพุตได้อย่างน้อยแบบ DC, AC และ GND

3.7.18.1.6 สามารถจำกัดแบนด์วิธ (Bandwidth Limit) ได้อย่างน้อย 20 MHz

3.7.18.2 **ระบบการสุ่มตัวอย่างและแนวนอน (Acquisition / Horizontal)**

3.7.18.2.1 มีอัตราการสุ่มตัวอย่าง (Sampling Rate) สูงสุด ไม่น้อยกว่า 5 GSa/s

3.7.18.2.2 มีหน่วยความจำ (Memory Depth) สูงสุด ไม่น้อยกว่า 100 Mpts

3.7.18.2.3 มีอัตราการจับรูปคลื่น (Waveform Capture Rate) สูงสุด ไม่น้อยกว่า 500,000 wfms/s

3.7.18.2.4 มีช่วงฐานเวลา (Time base Range) ครอบคลุมไม่แคบกว่า 1 ns/div ถึง 100 s/div

3.7.18.2.5 มีความแม่นยำฐานเวลา (Time base Accuracy) ดีกว่าหรือเท่ากับ ±5 ppm

3.7.18.2.6 สามารถบันทึกและเล่นซ้ำรูปคลื่นแบบแบ่งเฟรม (Segmented / History / Record) ได้

3.7.18.3 **การทริกเกอร์และการถอดรหัส (Trigger / Decode)**

3.7.18.3.1 มีรูปแบบการทริกเกอร์อย่างน้อย Edge, Pulse Width, Slope, Video, Runt, Window, Pattern/Logic, Timeout, Setup/Hold และ Nth Edge

.....	.....	.....
(นายนพคุณ สุวรรณบูลย์)	(นายสาทร ทองถึง)	(นายณัฐพงษ์ สุสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรม PLC และวายริ่งสายพร้อมชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ**

งบประมาณ 5,000,000 บาท

3.7.18.3.2 สามารถทริกเกอร์และถอดรหัสบัสอนุกรมได้อย่างน้อย UART, I2C, SPI, CAN และ LIN โดยจะติดตั้งมาในตัวหรือเป็นอุปกรณ์เสริมก็ได้

3.7.18.4 **การวัดและการวิเคราะห์ (Measurement / Analysis)**

3.7.18.4.1 มีฟังก์ชันวัดค่าอัตโนมัติไม่น้อยกว่า 30 รายการ และแสดงค่าสถิติได้

3.7.18.4.2 มีฟังก์ชันคณิตศาสตร์อย่างน้อย บวก ลบ คูณ หาร, FFT, อินทิกรัล, อนุพันธ์ และฟิลเตอร์แบบดิจิทัล

3.7.18.4.3 มีฟังก์ชันวิเคราะห์อย่างน้อย Frequency Counter, DVM, Histogram และการค้นหา /นำทางรูปคลื่น (Search / Navigate)

3.7.18.4.4 สามารถวิเคราะห์ผลตอบสนองเชิงความถี่ (Bode Plot) หรือวิเคราะห์กำลังไฟฟ้า (Power Analysis) ได้ โดยจะติดตั้งมาในตัวหรือเป็นอุปกรณ์เสริมก็ได้

3.7.18.5 **เครื่องกำเนิดสัญญาณ (Waveform Generator)**

3.7.18.5.1 มีเครื่องกำเนิดสัญญาณในตัวไม่น้อยกว่า 1 ช่อง ความถี่สูงสุดไม่น้อยกว่า 25 MHz

3.7.18.5.2 สร้างรูปคลื่นได้อย่างน้อย Sine, Square, Pulse, Ramp, Noise, DC และรูปคลื่นกำหนดเอง (Arbitrary)

3.7.18.5.3 การแสดงผลและการเชื่อมต่อ

3.7.18.5.4 มีจอแสดงผลสี ขนาดไม่น้อยกว่า 10.1 นิ้ว ชนิดจอสัมผัส (Touch Screen)

3.7.18.5.5 แสดงรูปคลื่นแบบไล่ระดับความเข้ม(Intensity Grading) ได้

3.7.18.5.6 มีพอร์ตเชื่อมต่ออย่างน้อย USB Host, USB Device และ LAN

3.7.18.5.7 ใช้กับไฟฟ้า 220 V ±10%, 50 Hz ได้

3.8 เครื่องพิมพ์ปลอกมาร์คสายและลาเบล **จำนวน 2 ชุด**

3.8.1 ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 1 เฟส 220 – 240 โวลต์

3.8.2 สามารถเชื่อมต่อและสั่งงานพิมพ์ผ่านระบบซอฟต์แวร์บนคอมพิวเตอร์ผ่าน USB

3.8.3 จอแสดงผล LCD Graphic 160 * 64 dots

.....	.....	.....
(นายนพคุณ สุวรรณบูลย์)	(นายสาทร ทองถึง)	(นายณัฐพงษ์ สุสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรม PLC และวายริ่งสายพร้อมชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ**

งบประมาณ 5,000,000 บาท

3.8.4 Automatic full-cutting, Automatic half-cutting

3.8.5 ผู้เสนอราคาอาจเสนอเครื่องที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าได้

3.9 เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 BTU **จำนวน 2 เครื่อง**

3.9.1 เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนแบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน

3.9.2 เป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน

3.9.3 เครื่องปรับอากาศมีขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 BTU

3.9.4 ได้รับรองการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ติดฉลากแสดงประสิทธิภาพระดับเบอร์ 5

3.9.5 เครื่องปรับอากาศได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ม.อ.ก.)

3.10 ทีวีขนาดไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว **จำนวน 2 ชุด**

3.10.1 มีความละเอียดของจอภาพ ไม่น้อยกว่า 3840x2160 พิกเซล (4K UHD TV)

3.10.2 มีขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว

3.10.3 แสดงภาพด้วยหลอดไฟแบ็คไลท์ LED TV

3.10.4 สามารถเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตได้ (Smart TV)

3.10.5 เป็นระบบปฏิบัติการ Android Tizen VIDAA U webOS หรืออื่นๆ

3.10.6 มีช่องเชื่อมต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ เพื่อการเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียง

3.10.7 มีช่องเชื่อมต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ รองรับไฟล์ภาพเพลงและภาพยนตร์

3.10.8 รองรับรับสัญญาณดิจิตอล (Digital) ในตัว

3.10.9 ติดตั้งพร้อมขาตั้งล้อเลื่อน

3.11 ติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่าย **จำนวน 1 ระบบ**

3.11.1 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งระบบปลั๊กไฟ เพียงพอต่อชุดทดลองและคอมพิวเตอร์แบบพกพา

3.11.2 มีระบบควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้า

.....	.....	.....
(นายนพคุณ สุวรรณบูลย์)	(นายสาทร ทองถึง)	(นายณัฐพงษ์ สุสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ห้องปฏิบัติการการเขียนโปรแกรม PLC และวายริ่งสายพร้อมชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ**

งบประมาณ 5,000,000 บาท

3.11.3 ต้องติดตั้งจุดกระจายสัญญาณเครือข่ายและตัวกระจายสัญญาณแบบไร้สาย 2.4GHz และ 5GHz หรือดีกว่า โดยเชื่อมโยงสัญญาณจากจุดกระจายสัญญาณเครือข่ายของวิทยาลัยฯ

4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 มีคู่มือประกอบการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

4.2 วิทยาลัยฯ ขอใช้สิทธิ์ในการไม่รับพิจารณาเอกสารประกวดราคา หากบริษัทฯ ผู้เสนอราคาคัดลอกคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ (TOR) ที่ทางวิทยาลัยฯ ได้กำหนดมานำเสนอราคาต่อทางวิทยาลัยฯ

4.3 ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสารแคตตาล็อกและตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะ รายละเอียดจากบริษัทฯ ผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้มิใช่ทำขึ้นมาเองเพื่อยื่นซองประกวดราคา

4.4 ผู้เสนอราคาต้องแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่วิทยาลัยฯ กำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของสินค้าที่เสนอราคาทั้งหมดทุกข้อ โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนด หรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายและระบุหมายเลขข้อที่กำหนดแสดง ส่วนข้อกำหนดรายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะ ในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนทุกข้อ โดยแคตตาล็อกจะต้องเป็นเอกสารจากบริษัทผู้ผลิตเพื่อให้ วิทยาลัยฯ สามารถตรวจสอบที่มาของสินค้าและคุณลักษณะเฉพาะของสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ได้ เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ สินค้าละเมิดลิขสิทธิ์ สินค้าเลิกผลิตหรืออยู่นอกสายการผลิตหรือการนำสินค้าที่ผ่านการใช้งานแล้วนำมาปรับปรุงใหม่ และเพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

4.5 มีการอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรของสถานศึกษา ผู้ชนะฯ จะต้องนัดวัน เวลา ภายในกรอบเวลาการส่งมอบงาน และเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการอบรม

4.6 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.7 ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบทางกฎหมายกรณีการละเมิดลิขสิทธิ์สินค้าทั้งทางแพ่งและอาญา

4.8 ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยืนราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน

.....	.....	.....
(นายนพคุณ สุวรรณบูลย์)	(นายสาทร ทองถึง)	(นายณัฐพงษ์ สุสุข)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ