

งานอุปกรณ์ประกอบอาคาร
โครงการงานก่อสร้างอาคารปฏิบัติการกลาง คณะเทคโนโลยีการเกษตร
และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ตำบลย่านมัทรี อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

1. เจ็อนไขคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการทดสอบทางด้านวิศวกรรม
โยธาและวิศวกรรมเครื่องกล ตามรายการดังนี้โครงการ

1.1 ชุดฝึกอบรมโรงงานอุตสาหกรรมสมัยใหม่ ประสิทธิภาพการผลิตขั้นสูงด้วยแกน
เคลื่อนที่ไฟฟ้าให้ทั้งระบบ สั่งการทำงานผ่านแท็บเล็ตบนเครือข่าย IIOT พร้อมระบบ
ERP,SCADA,RFID และ Image Sensor และหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วยชุดฝึกสถานีการทดลอง ดังต่อไปนี้

1. ระบบการจ่ายชิ้นงานอัตโนมัติขับเคลื่อนด้วยแกนเคลื่อนที่ไฟฟ้า มีชุดบรรจุชิ้นงานไม่น้อย
กว่า 3 ชุดพร้อมจอแสดงผลแบบสัมผัส IIoT (MQTT) จำนวน 1 สถานี
2. ระบบการตรวจสอบชิ้นงานอัตโนมัติขับเคลื่อนด้วยแกนเคลื่อนที่ไฟฟ้าพร้อมจอแสดงผล
และสั่งการทำงาน จำนวน 1 สถานี
3. ระบบจัดคัดแยกชิ้นงานอัตโนมัติขับเคลื่อนด้วยแกนเคลื่อนที่ไฟฟ้า พร้อมจอแสดงผลและ
สั่งการทำงาน จำนวน 1 สถานี
4. ระบบสั่งการ และชุดจัดวางชิ้นงาน พร้อมจอแสดงผลและสั่งการทำงาน จำนวน 1 สถานี
5. ระบบประกอบชิ้นงานอัตโนมัติขับเคลื่อนด้วยแกนเคลื่อนที่ไฟฟ้า พร้อมจอแสดงผลและ
สั่งการทำงาน จำนวน 1 สถานี
6. ระบบควบคุมสั่งงานและแสดงผลผ่านระบบ (SCADA) และระบบวางแผนทรัพยากรองค์กร
สำหรับการผลิต (ERP Real Time) เพื่อสนับสนุนโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory)
จำนวน 1 สถานี
7. ซอฟต์แวร์สำหรับเขียนโปรแกรม PLC จำนวน 1 ลิขสิทธิ์
8. ซอฟต์แวร์สำหรับเขียนโปรแกรมจอสัมผัส จำนวน 1 ลิขสิทธิ์
9. หุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด
10. กล้องวิชั่นสำหรับตรวจสอบชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด
11. เซนเซอร์อ่านรหัส RFID (Radio Frequency Identification) ที่ใช้ในอุตสาหกรรม
จำนวน 4 ชุด
12. ชุดสั่งการทำงานผ่านแท็บเล็ตบนเครือข่าย IIoT จำนวน 1 ชุด



13. ปฏิบัติการการเขียนโปรแกรม PLC พร้อมชุดทดสอบมาตรฐานแบบแกนเคลื่อนที่ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
14. ชุดคอมพิวเตอร์แสดงผล (โน้ตบุ๊ก) จำนวน 10 ชุด
15. โต๊ะปฏิบัติการ จำนวน 10 ตัว

มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1 สามารถเรียนรู้การเขียนโปรแกรม PLC พื้นฐานได้
- 1.2 สามารถเรียนรู้การใช้งานเซ็นเซอร์อุตสาหกรรมหลากหลายประเภท เช่น อินดักทีฟ, คาปาซิทีฟ, ออปติคอล และการออกแบบโปรแกรม PLC รับค่าจากเซ็นเซอร์ได้
- 1.3 สามารถเรียนรู้อุปกรณ์เซ็นเซอร์อุตสาหกรรมที่มีเทคโนโลยีการสื่อสารแบบ IO-Link เพื่อเรียนรู้การใช้งานและเขียนโปรแกรม PLC
- 1.4 สามารถเรียนรู้การควบคุมและการเคลื่อนที่ที่จะต้องเป็นอุปกรณ์แกนเคลื่อนที่ไฟฟ้าทั้งระบบ(Fully Electric Actuator)
- 1.5 สามารถเรียนรู้การใช้งานและการปรับตั้งค่าของอุปกรณ์แกนเคลื่อนที่ไฟฟ้า
- 1.6 สามารถเรียนรู้การออกแบบโปรแกรม PLC ควบคุมแกนเคลื่อนที่ไฟฟ้าในรูปแบบการสื่อสาร EtherNet/IP
- 1.7 สามารถเรียนรู้จอสัมผัสควบคุมและสั่งการทำงาน (HMI) การออกแบบหน้าจอแสดงผลและการเขียนโปรแกรม PLC เพื่อควบคุม
- 1.8 สามารถเรียนรู้ใช้งานและการออกแบบโปรแกรมหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรมและการออกแบบโปรแกรม PLC ควบคุมและสื่อสารกับหุ่นยนต์
- 1.9 สามารถเรียนรู้การใช้งาน IIoT ในการดึงข้อมูลการทำงานในระบบอัตโนมัติและการออกแบบหน้าจอ Dashboard การสื่อสารกับ PLC ในรูปแบบ Ethernet / ModbusTCP สั่งการทำงานระบบอัตโนมัติ ด้วยแท็บเล็ต
- 1.10 สามารถเรียนรู้การสื่อสารแบบไร้สายระหว่างสถานีระบบอัตโนมัติ
- 1.11 สามารถเรียนรู้การเชื่อมต่ออุปกรณ์ IIoT (MQTT) กับ PLC
- 1.12 สามารถเรียนรู้การเชื่อมต่ออุปกรณ์ IIoT (MQTT) บนอินเทอร์เน็ตและการสร้างระบบ VPN
- 1.13 สามารถเรียนรู้การสั่งการและแสดงผลผ่าน แท็บเล็ตบนเครือข่าย IIoT
- 1.14 สามารถเรียนรู้การกำหนดตัวแปรในรูปแบบ OPC UA และ MQTT
- 1.15 สามารถเรียนรู้การออกแบบโปรแกรม PLC ในการติดตามชิ้นงานด้วยระบบ RFID
- 1.16 สามารถเรียนรู้การใช้งานระบบ Vision ในการตรวจสอบชิ้นงาน
- 1.17 สามารถเรียนรู้การเชื่อมต่อระบบ Vision เข้ากับ PLC
- 1.18 สามารถเรียนรู้การพื้นฐานการใช้งาน SCADA
- 1.19 สามารถเรียนรู้การเชื่อมต่อ SCADA กับ PLC เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล
- 1.20 สามารถเรียนรู้การออกแบบและสร้างรูปแบบการแสดงผลข้อมูลด้วย SCADA
- 1.21 สามารถเรียนรู้การออกแบบการแจ้งเตือนระบบเครื่องจักรและอุปกรณ์



- 1.22 สามารถเรียนรู้พื้นฐานการสร้างระบบฐานข้อมูล SQL บนระบบ SCADA
- 1.23 สามารถเรียนรู้การออกแบบการรายงานผลข้อมูลบนระบบ SCADA
- 1.24 สามารถเรียนรู้การเชื่อมต่อระบบ SCADA ในระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อแสดงผลและควบคุมผ่านอุปกรณ์ Smart Device
- 1.25 สามารถเรียนรู้การเชื่อมต่อข้อมูลระหว่าง PLC กับระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร (ERP)
- 1.26 สามารถเรียนรู้การประยุกต์ระบบอัตโนมัติเชื่อมโยงระบบ Supply Chain.

คุณลักษณะทางเทคนิค

- 1.1 ระบบการจ่ายชิ้นงานอัตโนมัติขับเคลื่อนด้วยแกนเคลื่อนที่ไฟฟ้า มีชุดบรรจุชิ้นงานไม่น้อยกว่า 3 ชุด พร้อมจอแสดงผลแบบสัมผัส IIoT (MQTT) จำนวน 1 สถานี
 - 2.1.1 ชุดแผงควบคุมการทำงานระบบการจ่ายชิ้นงานอัตโนมัติ พร้อมจอแสดงผลและสั่งการทำงาน
 - 2.1.1.1 จอแสดงผลแบบสัมผัส IIoT (MQTT) สำหรับแสดงสถานการณ์ทำงานจำนวน 1 ชุด
 - 2.1.1.1.1 หน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
 - 2.1.1.1.2 ประเภทจอแสดงผลเป็นแบบชนิด LCD TFT
 - 2.1.1.1.3 จอแสดงผลมีจำนวนสีในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 16.7 ล้านสี
 - 2.1.1.1.4 ความละเอียด 800x480 จุด
 - 2.1.1.1.5 หน่วยประมวลผลโปรเซสเซอร์เป็นแบบ i.MX 8M Plus
 - 2.1.1.1.6 หน่วยความจำระบบ RAM ไม่น้อยกว่า 4GB
 - 2.1.1.1.7 รองรับที่เก็บข้อมูลขนาดใหญ่ไม่น้อยกว่า 12GB
 - 2.1.1.1.8 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.1.1.1.9 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ LAN 10BASE-TX/100BASE-T ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 2.1.1.1.10 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ RS232/422/485 (DB9M) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.1.1.1.11 จอแสดงผลสามารถเชื่อมต่อ IoT และ IIoT (MQTT)
 - 2.1.1.1.12 หน้าจอรองรับการเชื่อมต่อเว็บ Web Connectivity
 - 2.1.1.1.13 หน้าจอมีการสนับสนุนไดรเวอร์ Rockwell Automation connectivity, Beckhoff TwinCAT, CODESYS, Mitsubishi MELSEC FX3U, Mitsubishi MELSEC Q/ FX5U, Modbus, Omron EtherNet/IP™, Omron FINS, Siemens S7 TCP, TIA PROFINET, OPC UA connectivity
 - 2.1.1.1.14 จอแสดงผลสามารถใช้งานร่วมกับ FactoryTalk® Remote Access™ รองรับการใช้งาน Web-based client และ VPN connection



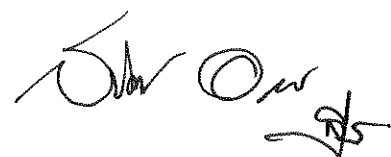
- 2.1.1.1.15 จอแสดงผลอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดควบคุม
- 2.1.1.1.16 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE หรือ c-UL-us หรือ มอก.
- 2.1.1.1.17 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย

2.1.2 ระบบการจ่ายพลังงาน

- 2.1.2.1 ชุดเชื่อมต่อสัญญาณดิจิทัลอินพุตเอาต์พุตแบบเครือข่าย EtherNet/IP จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.2.1.1 เป็นอุปกรณ์โมดูล I/O มาตรฐานระดับ IP67
 - 2.1.2.1.2 มีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ EtherNet/IP แบบ D-Code ขนาด M12 จำนวน 2 ช่อง
 - 2.1.2.1.3 มี Port เชื่อมต่อไม่น้อยกว่า 8 Port เชื่อมต่อแบบ 5-Pin Female ขนาด M12 รองรับการ สื่อสารสัญญาณไม่ 16 สัญญาณ
 - 2.1.2.1.4 สามารถเลือกรูปแบบการสื่อสาร (interface) แบบ IO-Link และ standard I/O
 - 2.1.2.1.5 แรงดันไฟฟ้าสำหรับอินพุตรองรับตั้งแต่ 18 - 30.2 VDC กระแสไฟฟ้าสำหรับเอาต์พุตสูงสุด 2A
 - 2.1.2.1.6 วัสดุเป็นแบบ Zinc, Die casting ใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ -5 ถึง 70 °C
 - 2.1.2.1.7 มีไฟแสดงสถานะ Actuator supply UA, indicator, IO-Link communication indicator, Sensor supply US indicator, Switching function display
 - 2.1.2.1.8 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.1.2.1.9 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.1.2.2 ชุดโมดูล IO-Link ขยายเชื่อมต่อสัญญาณดิจิทัลอินพุตเอาต์พุต จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.2.2.1 ชุดโมดูลรองรับเวอร์ชัน IO-Link 1.1 หรือดีกว่า
 - 2.1.2.2.2 ชุดโมดูลใช้แรงดันไฟฟ้าระหว่าง 18-30.2 VDC
 - 2.1.2.2.3 มีช่องเชื่อมต่ออินเทอร์เฟซ M12 แบบ 4-pin, A-coded จำนวน 1 ช่อง
 - 2.1.2.2.4 มี Port เชื่อมต่อไม่น้อยกว่า 8 Port เชื่อมต่อแบบ 5-Pin, A-coded ขนาด M12 รองรับการ สื่อสารสัญญาณไม่ 16 สัญญาณ
 - 2.1.2.2.5 ชุดโมดูลรองรับ IP67 หรือดีกว่า
 - 2.1.2.2.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.



- 2.1.2.2.7 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.1.2.3 ชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นเพื่อเคลื่อนย้ายชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.2.3.1 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีระยะไม่น้อยกว่า 300 mm.
 - 2.1.2.3.2 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเพลาสกรูมีระยะ Pitch ที่ 20 mm.
 - 2.1.2.3.3 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเอ็นโค้ดเดอร์แบบ Battery-less Absolute
 - 2.1.2.3.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.1.2.3.5 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.1.2.4 ชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นเพื่อเคลื่อนย้ายชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.2.4.1 เป็นอุปกรณ์ควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้ารองรับการควบคุมการทำงานได้ในรูปแบบ Half direct value mode และ Full direct value mode ผ่าน EtherNet/IP ได้
 - 2.1.2.4.2 เป็นอุปกรณ์ขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าสามารถอ่านค่าตำแหน่ง Current position และความเร็วได้ Current speed ผ่าน EtherNet/IP ได้
 - 2.1.2.4.3 เป็นอุปกรณ์ขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าที่มีแบตเตอรี่ในการแบ็คอัพข้อมูล Battery-less Absolute Shared
 - 2.1.2.4.4 มีช่อง Power Source 24 VDC
 - 2.1.2.4.5 มีช่องเชื่อมต่อเพื่อควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าแบบเชิงเส้น
 - 2.1.2.4.6 มีช่องสื่อสาร Modbus RTU/ASCII
 - 2.1.2.4.7 มีสวิตช์เลือกฟังก์ชัน MANUAL กับ AUTO
 - 2.1.2.4.8 มีไฟแสดงสถานะการทำงานของชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าแบบเชิงเส้น
 - 2.1.2.4.9 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.1.2.4.10 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.1.2.5 ชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นเพื่อนำชิ้นงานออกจากชุดบรรจุชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.2.5.1 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีระยะไม่น้อยกว่า 100 mm.
 - 2.1.2.5.2 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเพลาสกรูมีระยะ Pitch ที่ 10 mm.



- 2.1.2.5.3 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเอ็นโค้ดเดอร์แบบ Battery-less Absolute
- 2.1.2.5.4 มีการสื่อสารแบบ wireless communication
- 2.1.2.5.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
- 2.1.2.5.6 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.1.2.6 ชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าแบบเชิงมุมเพื่อนำชิ้นงานออกจากชุดบรรจุชิ้นงานจำนวน 1 ชุด
 - 2.1.2.6.1 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงมุมมีระยะไม่น้อยกว่า 330 องศา
 - 2.1.2.6.2 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเอ็นโค้ดเดอร์แบบ Battery-less Absolute
 - 2.1.2.6.3 มีการสื่อสารแบบ wireless communication
 - 2.1.2.6.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.1.2.6.5 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.1.2.7 ชุดมือจับชิ้นงานขับเคลื่อนด้วยแกนไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.2.7.1 มือจับมีระยะปิด/เปิดไม่น้อยกว่า 20mm.
 - 2.1.2.7.2 มีการสื่อสารแบบ wireless communication
 - 2.1.2.7.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.1.2.7.4 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.1.2.8 ชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่เชิงเส้น, เชิงมุมและมือจับเพื่อนำชิ้นงานออกจากชุดบรรจุชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.2.8.1 เป็นอุปกรณ์แบบโมดูลต่อประกอบกัน
 - 2.1.2.8.2 มีโมดูล Gateway จำนวน 1ชุด
 - 2.1.2.8.3 โมดูล Gateway มีช่อง Power Source 24 VDC
 - 2.1.2.8.4 โมดูล Gateway มีช่องสื่อสาร RS485
 - 2.1.2.8.5 โมดูล Gateway มีช่องสื่อสาร USB
 - 2.1.2.8.6 โมดูล Gateway มีสื่อสารแบบ EtherNet/IP
 - 2.1.2.8.7 โมดูล Gateway มีสวิตช์เลือกฟังก์ชัน MANUAL กับ AUTO
 - 2.1.2.8.8 มีโมดูลขับเคลื่อนไฟฟ้ามีช่องเชื่อมต่อเพื่อควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าจำนวน 4 ช่อง จำนวน 1ชุด
 - 2.1.2.8.9 โมดูลขับเคลื่อนไฟฟ้ามีไฟแสดงสถานะการทำงาน



- 2.1.2.8.10 ไมค์ลขับแกนไฟฟ้ามีสวิตช์ JOG จำนวน 4 ชุด
- 2.1.2.8.11 ไมค์ลขับแกนไฟฟ้าช่องต่อสำหรับตัดพลังงานฉุกเฉิน
- 2.1.2.8.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
- 2.1.2.8.13 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.1.2.9 ชุดบรรจุชิ้นงาน สามารถบรรจุชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 10 ชิ้น จำนวน 3 ชุด
 - 2.1.2.9.1 ชุดบรรจุชิ้นงานขนาดไม่น้อยกว่า 70 x 50 x 200 มม.
 - 2.1.2.9.2 มีชิ้นงานทำจากพลาสติกแข็ง 3 สี ขนาดไม่น้อยกว่า 30 x 30 x 20 มม. จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 10 ชิ้น
- 2.1.2.10 เซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงานในแม่กกาขึ้นเป็นแบบ Optical Proximity จำนวน 3 ตัว
- 2.1.2.11 ชุดโครงสร้างของระบบการจ่ายชิ้นงานอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.2.11.1 โต๊ะโครงสร้างอลูมิเนียมโปรไฟล์ มีขนาดไม่น้อยกว่า 650 x 950 x 750 มม.
 - 2.1.2.11.2 มีล้อเลื่อนแบบปรับตั้งพื้นได้ จำนวน 4 ล้อ
 - 2.1.2.11.3 มีประตูด้านหน้าสำหรับ เปิด-ปิด แบบใส่พร้อมตัวล็อก ขนาดไม่น้อยกว่า 500 x 550 มม.
 - 2.1.2.11.4 มีประตูด้านหลังสำหรับ เปิด-ปิด แบบทึบพร้อมตัวล็อก ขนาดไม่น้อยกว่า 600 x 550 มม.
- 2.1.3 ชุดควบคุมการทำงานระบบการจ่ายชิ้นงานอัตโนมัติ
 - 2.1.3.1 กล่องสำหรับชุดควบคุมการทำงานระบบการจ่ายชิ้นงานอัตโนมัติจำนวน 1 ชุด
 - 2.1.3.1.1 ทำจากโลหะพ่นสีอบแบบ powder code หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 450 x 300 (500) x 220 มม.
 - 2.1.3.1.2 มีช่องต่อสายสัญญาณดิจิตอลอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.1.3.1.3 มีหลอดไฟแสดงสถานะสำหรับดิจิตอลอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.1.3.1.4 มีสวิตช์โยกสำหรับดิจิตอลอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.1.3.1.5 มีช่องต่อสายสัญญาณดิจิตอลเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.1.3.1.6 มีหลอดไฟแสดงสถานะสำหรับดิจิตอลเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.1.3.1.7 มีช่องต่อสายแรงดันไฟ จำนวน 12 ช่อง
 - 2.1.3.1.8 มีสวิตช์เปิด-ปิด พร้อมไฟแสดงสถานะ
 - 2.1.3.2 ชุดควบคุม จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.3.2.1 ชุดควบคุมมีหน่วยประมวลผลเป็นแบบ Logix
 - 2.1.3.2.2 มีจำนวนจุดต่อภาคอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.1.3.2.3 มีจำนวนจุดต่อภาคเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด



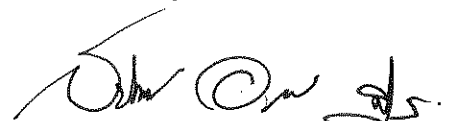
- 2.1.3.2.4 ขนาดหน่วยความจำของโปรแกรม ไม่น้อยกว่า 350 KB
 - 2.1.3.2.5 มีพอร์ตสื่อสาร EtherNet ที่สามารถกำหนดการสื่อสารรูปแบบ โพรโตคอล EtherNet/IP และ Modbus TCP
 - 2.1.3.2.6 มีรูปแบบการสื่อสารแบบ message โดยผ่าน EtherNet/IP
 - 2.1.3.2.7 มีช่อง USB สำหรับเชื่อมต่อระหว่างชุดควบคุมกับคอมพิวเตอร์โดย ไม่ต้องมีอุปกรณ์ต่อพ่วงสัญญาณ
 - 2.1.3.2.8 มีสวิตซ์สำหรับเปลี่ยนโหมดการทำงานบนตัว PLC ได้ 3 โหมด Program, Remote Run และ Run
 - 2.1.3.2.9 ซอฟต์แวร์สามารถรองรับการเขียนโปรแกรมได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ Ladder Diagram, Function Block Diagram และ Structured Text
 - 2.1.3.2.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.1.3.2.11 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือ แต่งตั้งเพื่อยืนยัน ประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 1.2 ระบบการตรวจสอบชิ้นงานอัตโนมัติขับเคลื่อนด้วยแกนเคลื่อนที่ไฟฟ้าพร้อมจอแสดงผลและสั่ง การทำงาน จำนวน 1 สถานี
- 2.2.1 ชุดแผงควบคุมการทำงานระบบการตรวจสอบชิ้นงานอัตโนมัติ พร้อมจอแสดงผล และสั่งการทำงาน
 - 2.2.1.1 จอแสดงผลแบบสัมผัสสำหรับแสดงสถานการณ์ทำงาน จำนวน 1 ชุด
 - 2.2.1.1.1 หน่วยประมวลผล (CPU) มีความเร็วไม่น้อยกว่า 800 MHz
 - 2.2.1.1.2 ความละเอียดหน้าจอแสดงผลไม่น้อยกว่า 800x480 จุด
 - 2.2.1.1.3 หน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
 - 2.2.1.1.4 จอแสดงผลมีจำนวนสีในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 65,000 สี
 - 2.2.1.1.5 จอแสดงผลมีหน่วยความจำแบบ (RAM) 256 MB หรือมากกว่า
 - 2.2.1.1.6 จอแสดงผลมีพื้นที่หน่วยความจำขนาด 256 MB หรือมากกว่า
 - 2.2.1.1.7 มีระบบฐานเวลาแบบ Real-Time Clock
 - 2.2.1.1.8 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.2.1.1.9 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ LAN 10BASE-TX/100BASE-T ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.2.1.1.10 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ RS232, RS422/RS485 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.2.1.1.11 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.2.1.1.12 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือ แต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
 - 2.2.2 ระบบการตรวจสอบชิ้นงานอัตโนมัติ



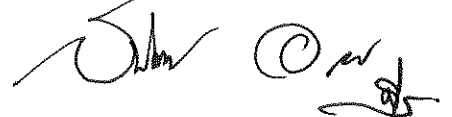
- 2.2.2.1 ชุดเชื่อมต่อสัญญาณดิจิทัลอินพุตเอาต์พุตแบบเครือข่าย EtherNet/IP จำนวน 1 ชุด
- 2.2.2.1.1 เป็นอุปกรณ์โมดูล I/O มาตรฐานระดับ IP67
 - 2.2.2.1.2 มีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ EtherNet/IP แบบ D-Code ขนาด M12 จำนวน 2 ช่อง
 - 2.2.2.1.3 มี Port เชื่อมต่อไม่น้อยกว่า 8 Port เชื่อมต่อแบบ 5-Pin Female ขนาด M12 รองรับการ สื่อสารสัญญาณไม่น้อยกว่า 16 สัญญาณ
 - 2.2.2.1.4 สามารถเลือกรูปแบบการสื่อสาร (interface) แบบ IO-Link และ standard I/O
 - 2.2.2.1.5 แรงดันไฟฟ้าสำหรับอินพุตรองรับ ตั้งแต่ 18 - 30.2 VDC กระแสไฟฟ้าสำหรับเอาต์พุตสูงสุด 2A
 - 2.2.2.1.6 วัสดุเป็นแบบ Zinc, Die casting ใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มี อุณหภูมิตั้งแต่ -5 ถึง 70 °C
 - 2.2.2.1.7 มีไฟแสดงสถานะ Actuator supply UA, indicator , IO-Link communication indicator , Sensor supply US indicator , Switching function display
 - 2.2.2.1.8 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.2.2.1.9 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือ แต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.2.2.2 ชุดโมดูล IO-Link ขยายเชื่อมต่อสัญญาณดิจิทัลอินพุตเอาต์พุต จำนวน 1 ชุด
- 2.2.2.2.1 ชุดโมดูลรองรับเวอร์ชัน IO-Link 1.1
 - 2.2.2.2.2 ชุดโมดูลใช้แรงดันไฟฟ้าระหว่าง 18-30.2 VDC
 - 2.2.2.2.3 มีช่องเชื่อมต่ออินเตอร์เฟซ M12 แบบ 4-pin, A-coded จำนวน 1 ช่อง
 - 2.2.2.2.4 มี Port เชื่อมต่อไม่น้อยกว่า 8 Port เชื่อมต่อแบบ 5-Pin,A-coded ขนาด M12 รองรับการ สื่อสารสัญญาณไม่น้อยกว่า 16 สัญญาณ
 - 2.2.2.2.5 ชุดโมดูลรองรับ IP67
 - 2.2.2.2.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.2.2.2.7 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือ แต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.2.2.3 ชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นเพื่อนำชิ้นงานมายังจุดตรวจสอบ จำนวน 1 ชุด
- 2.2.2.3.1 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีระยะไม่น้อยกว่า 400 mm.
 - 2.2.2.3.2 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเพลสกรูมีระยะ Pitch ที่ 10 mm.



- 2.2.2.1 ชุดเชื่อมต่อสัญญาณดิจิทัลอินพุตเอาต์พุตแบบเครือข่าย EtherNet/IP จำนวน 1 ชุด
- 2.2.2.1.1 เป็นอุปกรณ์โมดูล I/O มาตรฐานระดับ IP67
 - 2.2.2.1.2 มีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ EtherNet/IP แบบ D-Code ขนาด M12 จำนวน 2 ช่อง
 - 2.2.2.1.3 มี Port เชื่อมต่อไม่น้อยกว่า 8 Port เชื่อมต่อแบบ 5-Pin Female ขนาด M12 รองรับการ สื่อสารสัญญาณไม่ 16 สัญญาณ
 - 2.2.2.1.4 สามารถเลือกรูปแบบการสื่อสาร (interface) แบบ IO-Link และ standard I/O
 - 2.2.2.1.5 แรงดันไฟฟ้าสำหรับอินพุตรองรับตั้งแต่ 18 - 30.2 VDC กระแสไฟฟ้าสำหรับเอาต์พุตสูงสุด 2A
 - 2.2.2.1.6 วัสดุเป็นแบบ Zinc, Die casting ใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มี อุณหภูมิตั้งแต่ -5 ถึง 70 °C
 - 2.2.2.1.7 มีไฟแสดงสถานะ Actuator supply UA, indicator , IO-Link communication indicator , Sensor supply US indicator , Switching function display
 - 2.2.2.1.8 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.2.2.1.9 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือ แต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.2.2.2 ชุดโมดูล IO-Link ขยายเชื่อมต่อสัญญาณดิจิทัลอินพุตเอาต์พุต จำนวน 1 ชุด
- 2.2.2.2.1 ชุดโมดูลรองรับเวอร์ชัน IO-Link 1.1
 - 2.2.2.2.2 ชุดโมดูลใช้แรงดันไฟฟ้าระหว่าง 18-30.2 VDC
 - 2.2.2.2.3 มีช่องเชื่อมต่ออินเทอร์เฟซ M12 แบบ 4-pin, A-coded จำนวน 1 ช่อง
 - 2.2.2.2.4 มี Port เชื่อมต่อไม่น้อยกว่า 8 Port เชื่อมต่อแบบ 5-Pin,A-coded ขนาด M12 รองรับการ สื่อสารสัญญาณไม่ 16 สัญญาณ
 - 2.2.2.2.5 ชุดโมดูลรองรับ IP67
 - 2.2.2.2.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.2.2.2.7 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือ แต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.2.2.3 ชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นเพื่อนำชิ้นงานมายังจุดตรวจสอบ จำนวน 1 ชุด
- 2.2.2.3.1 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีระยะไม่น้อยกว่า 400 mm.
 - 2.2.2.3.2 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเพลาสกรูมีระยะ Pitch ที่ 10 mm.



- 2.2.2.3.3 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเอ็นโค้ดเดอร์แบบ Battery-less Absolute
- 2.2.2.3.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
- 2.2.2.3.5 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.2.2.4 ชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นเพื่อนำชิ้นงานมายังจุดตรวจสอบ จำนวน 1 ชุด
 - 2.2.2.4.1 เป็นอุปกรณ์ขับเคลื่อนแกนไฟฟ้ารองรับการควบคุมการทำงานได้ในรูปแบบ Half direct value mode และ Full direct value mode ผ่าน EtherNet/IP ได้
 - 2.2.2.4.2 เป็นอุปกรณ์ขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าสามารถอ่านค่าตำแหน่ง Current position และความเร็วได้ Current speed ผ่าน EtherNet/IP ได้
 - 2.2.2.4.3 เป็นอุปกรณ์ขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าที่มีแบตเตอรี่ในการแบ็คอัพข้อมูล Battery-less Absolute Shared
 - 2.2.2.4.4 มีช่อง Power Source 24 VDC
 - 2.2.2.4.5 มีช่องเชื่อมต่อเพื่อควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าแบบเชิงเส้น
 - 2.2.2.4.6 มีช่องสื่อสาร Modbus RTU/ASCII
 - 2.2.2.4.7 มีสวิตช์เลือกฟังก์ชัน MANUAL กับ AUTO
 - 2.2.2.4.8 มีไฟแสดงสถานะการทำงานของชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าแบบเชิงเส้น
 - 2.2.2.4.9 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.2.2.4.10 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.2.2.5 ชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นเพื่อนำชิ้นงานออกจากระบบ จำนวน 1 ชุด
 - 2.2.2.5.1 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีระยะไม่น้อยกว่า 100 mm.
 - 2.2.2.5.2 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเพลาสกรูมีระยะ Pitch ที่ 10 mm.
 - 2.2.2.5.3 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเอ็นโค้ดเดอร์แบบ Battery-less Absolute
 - 2.2.2.5.4 มีการสื่อสารแบบ wireless communication
 - 2.2.2.5.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.2.2.5.6 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย



- 2.2.2.6 ชุดโครงสร้างของระบบการตรวจสอบชิ้นงานอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
- 2.2.2.6.1 โต๊ะโครงสร้างอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 650 x 950 x 750 มม.
- 2.2.2.6.2 มีล้อเลื่อนแบบปรับตั้งพื้นได้ จำนวน 4 ล้อ
- 2.2.2.6.3 มีประตูด้านหน้าสำหรับ เปิด-ปิด แบบใส่พร้อมตัวล็อก ขนาดไม่น้อยกว่า 500 x 550 มม.
- 2.2.2.6.4 มีประตูด้านหลังสำหรับ เปิด-ปิด แบบทึบพร้อมตัวล็อก ขนาดไม่น้อยกว่า 600 x 550 มม.
- 2.2.3 ชุดควบคุมการทำงานระบบตรวจสอบชิ้นงานอัตโนมัติ
- 2.2.3.1 กล่องสำหรับชุดควบคุมการทำงานระบบการจ่ายชิ้นงานอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
- 2.2.3.1.1 ทำจากโลหะพ่นสีอบแบบ powder code หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 450 x 300 (500) x 220 มม.
- 2.2.3.1.2 มีช่องต่อสายสัญญาณดิจิทัลอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
- 2.2.3.1.3 มีหลอดไฟแสดงสถานะสำหรับดิจิทัลอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
- 2.2.3.1.4 มีสวิตช์โยกสำหรับดิจิทัลอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
- 2.2.3.1.5 มีช่องต่อสายสัญญาณดิจิทัลเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
- 2.2.3.1.6 มีหลอดไฟแสดงสถานะสำหรับดิจิทัลเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
- 2.2.3.1.7 มีช่องต่อสายแรงดันไฟ จำนวน 12 ช่อง
- 2.2.3.1.8 มีสวิตช์เปิด-ปิด พร้อมไฟแสดงสถานะ
- 2.2.3.2 ชุดควบคุม จำนวน 1 ชุด
- 2.2.3.2.1 ชุดควบคุมมีหน่วยประมวลผลเป็นแบบ Logix
- 2.2.3.2.2 มีจำนวนจุดต่อภาคอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
- 2.2.3.2.3 มีจำนวนจุดต่อภาคเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
- 2.2.3.2.4 ขนาดหน่วยความจำของโปรแกรม ไม่น้อยกว่า 350 KB
- 2.2.3.2.5 มีพอร์ตสื่อสาร EtherNet ที่สามารถกำหนดการสื่อสารรูปแบบโปรโตคอล EtherNet/IP และ Modbus TCP
- 2.2.3.2.6 มีรูปแบบการสื่อสารแบบ message โดยผ่าน EtherNet/IP
- 2.2.3.2.7 มีช่อง USB สำหรับเชื่อมต่อระหว่างชุดควบคุมกับคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์ต่อพ่วงสัญญาณ
- 2.2.3.2.8 มีสวิตช์สำหรับเปลี่ยนโหมดการทำงานบนตัว PLC ได้ 3 โหมด Program, Remote Run และ Run
- 2.2.3.2.9 ซอฟต์แวร์สามารถรองรับการเขียนโปรแกรมได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ Ladder Diagram, Function Block Diagram และ Structured Text



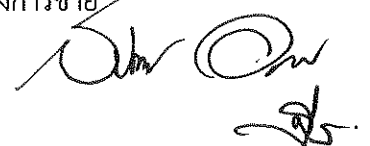
- 2.2.3.2.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.2.3.2.11 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 1.3 ระบบจัดคัดแยกชิ้นงานอัตโนมัติขับเคลื่อนด้วยแกนเคลื่อนที่ไฟฟ้า พร้อมจอแสดงผลและสั่งการทำงาน จำนวน 1 สถานี
- 2.3.1 ชุดแผงควบคุมการทำงานระบบจัดคัดแยกงานอัตโนมัติ
 - 2.3.1.1 จอแสดงผลแบบสัมผัสสำหรับแสดงสถานการณ์ทำงาน จำนวน 1 ชุด
 - 2.3.1.1.1 หน่วยประมวลผล (CPU) มีความเร็วไม่น้อยกว่า 800 MHz
 - 2.3.1.1.2 ความละเอียดหน้าจอแสดงผลไม่น้อยกว่า 800x480 จุด
 - 2.3.1.1.3 หน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่าน้อยกว่า 7 นิ้ว
 - 2.3.1.1.4 จอแสดงผลมีจำนวนสีในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 65,000 สี
 - 2.3.1.1.5 จอแสดงผลมีหน่วยความจำแบบ (RAM) 256 MB หรือมากกว่า
 - 2.3.1.1.6 จอแสดงผลมีพื้นที่หน่วยความจำขนาด 256 MB หรือมากกว่า
 - 2.3.1.1.7 มีระบบฐานเวลาแบบ Real-Time Clock
 - 2.3.1.1.8 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.3.1.1.9 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ LAN 10BASE-TX/100BASE-T ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.3.1.1.10 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ RS232, RS422/RS485 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.3.1.1.11 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.3.1.1.12 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
 - 2.3.2 ระบบจัดคัดแยกชิ้นงานอัตโนมัติ
 - 2.3.2.1 ชุดเชื่อมต่อสัญญาณดิจิทัลอินพุตเอาต์พุตแบบเครือข่าย EtherNet/IP จำนวน 1 ชุด
 - 2.3.2.1.1 เป็นอุปกรณ์โมดูล I/O มาตรฐานระดับ IP67
 - 2.3.2.1.2 มีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ EtherNet/IP แบบ D-Code ขนาด M12 จำนวน 2 ช่อง
 - 2.3.2.1.3 มี Port เชื่อมต่อไม่น้อยกว่า 8 Port เชื่อมต่อแบบ 5-Pin Female ขนาด M12 รองรับการ สื่อสารสัญญาณไม่ 16 สัญญาณ
 - 2.3.2.1.4 สามารถเลือกรูปแบบการสื่อสาร (interface) แบบ IO-Link และ standard I/O
 - 2.3.2.1.5 แรงดันไฟฟ้าสำหรับอินพุตรองรับตั้งแต่ 18 - 30.2 VDC กระแสไฟฟ้าสำหรับเอาต์พุตสูงสุด 2A



- 2.3.2.1.6 วัสดุเป็นแบบ Zinc, Die casting ใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ -5 ถึง 70 °C
 - 2.3.2.1.7 มีไฟแสดงสถานะ Actuator supply UA, indicator , IO-Link communication indicator , Sensor supply US indicator , Switching function display
 - 2.3.2.1.8 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.3.2.1.9 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.3.1.2 ชุดโมดูล IO-Link ขยายเชื่อมต่อสัญญาณดิจิทัลอินพุตเอาต์พุต จำนวน 1 ชุด
- 2.3.1.2.1 ชุดโมดูลรองรับเวอร์ชัน IO-Link 1.1
 - 2.3.1.2.2 ชุดโมดูลใช้แรงดันไฟฟ้าระหว่าง 18-30.2 VDC
 - 2.3.1.2.3 มีช่องเชื่อมต่ออินเตอร์เฟซ M12 แบบ 4-pin, A-coded จำนวน 1 ช่อง
 - 2.3.1.2.4 มี Port เชื่อมต่อไม่น้อยกว่า 8 Port เชื่อมต่อแบบ 5-Pin,A-coded ขนาด M12 รองรับการ สื่อสารสัญญาณไม่น้อยกว่า 16 สัญญาณ
 - 2.3.1.2.5 ชุดโมดูลรองรับ IP67
 - 2.3.1.2.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.3.1.2.7 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.3.1.3 ชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าเชิงเส้นแบบเซอร์โวเพื่อลำเลียงชิ้นงานเข้าสู่ตำแหน่งคัดแยกชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด
- 2.3.1.3.1 มีเซอร์โวมอเตอร์ ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 0.2 กิโลวัตต์
 - 2.3.1.3.2 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีระยะไม่น้อยกว่า 300 mm.
 - 2.3.1.3.3 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเพลาสกรูมีระยะ Pitch ที่ 16 mm.
 - 2.3.1.3.4 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเอ็นโค้ดเดอร์แบบ Battery-less
 - 2.3.1.3.5 ความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดของแกนขับเคลื่อนไม่น้อยกว่า 900 mm/s
 - 2.3.1.3.6 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.3.1.4 ชุดแขนกลขับเคลื่อนด้วยแกนไฟฟ้าสำหรับย้ายชิ้นงานเพื่อคัดแยกจำนวน 1 ชุด



- 2.3.1.4.1 ชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าสำหรับย้ายชิ้นงานแบบเชิงเส้น
จำนวน 1 ตัว
- 2.3.1.4.1.1 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีระยะไม่น้อยกว่า 50 mm.
- 2.3.1.4.1.2 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเพลาสกรูมีระยะ Pitch ที่ 6 mm.
- 2.3.1.4.1.3 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเอ็นโค้ดเดอร์แบบ Battery-less Absolu
- 2.3.1.4.1.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
- 2.3.1.4.1.5 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่าย ภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยัน ประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.3.1.4.2 ชุดชุดขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าสำหรับย้ายชิ้นงานแบบเชิงมุม
จำนวน 1 ตัว
- 2.3.1.4.2.1 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงมุมมีระยะไม่น้อยกว่า 330 องศา
- 2.3.1.4.2.2 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงมุมมีอัตราส่วนทด 1/30
- 2.3.1.4.2.3 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงมุมมีเอ็นโค้ดเดอร์แบบ Incremental
- 2.3.1.4.2.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
- 2.3.1.4.2.5 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่าย ภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยัน ประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.3.1.4.3 ชุดมือจับชิ้นงานขับเคลื่อนด้วยแกนไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 2.3.1.4.3.1 มือจับมีระยะปิด/เปิดไม่น้อยกว่า 20mm.
- 2.3.1.4.3.2 มีการสื่อสารแบบ wireless communication
- 2.3.1.4.3.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
- 2.3.1.4.3.4 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่าย จากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่าย ภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยัน ประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย



- 2.3.1.5 ชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าแบบเซอร์โวเพื่อลำเลียงชิ้นงาน,แบบเชิงเส้น,
แบบเชิงมุมและมือจับ ชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด
- 2.3.1.5.1 เป็นอุปกรณ์แบบโมดูลต่อกัน
 - 2.3.1.5.2 มีโมดูล Gateway จำนวน 1ชุด
 - 2.3.1.5.3 โมดูล Gateway มีช่อง Power Source 24 VDC
 - 2.3.1.5.4 โมดูล Gateway มีช่องสื่อสาร RS485
 - 2.3.1.5.5 โมดูล Gateway มีช่องสื่อสาร USB
 - 2.3.1.5.6 โมดูล Gateway มีสื่อสารแบบ EtherNet/IP
 - 2.3.1.5.7 โมดูล Gateway มีสวิทช์เลือกฟังก์ชัน MANUAL กับ AUTO
 - 2.3.1.5.8 มีโมดูลขับเคลื่อนไฟฟ้ามือจับชิ้นงานจำนวน 1ชุด
 - 2.3.1.5.9 มีโมดูลขับเคลื่อนไฟฟ้ามือจับมีช่องเชื่อมต่อเพื่อควบคุมชุดขับเคลื่อน
แกนไฟฟ้าจำนวน 4 ช่อง
 - 2.3.1.5.10 โมดูลขับเคลื่อนไฟฟ้ามือจับชิ้นงานมีไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน
 - 2.3.1.5.11 โมดูลขับเคลื่อนไฟฟ้า JOG จำนวน 4 ชุด
 - 2.3.1.5.12 โมดูลขับเคลื่อนไฟฟ้ามีช่องต่อสำหรับตัดพลังงานฉุกเฉิน
 - 2.3.1.5.13 มีโมดูลขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นและแบบเชิงมุม จำนวน 1 ชุด
 - 2.3.1.5.14 โมดูลขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นและแบบเชิงมุม มีช่องเชื่อมต่อเพื่อ
ควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าจำนวน 2ช่อง
 - 2.3.1.5.15 โมดูลขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นและแบบเชิงมุม มีไฟแสดง
สถานการณ์ทำงาน
 - 2.3.1.5.16 โมดูลขับเคลื่อนไฟฟ้ามือจับชิ้นงานมีสวิทช์ JOG จำนวน 2 ชุด
 - 2.3.1.5.17 โมดูลขับเคลื่อนไฟฟ้ามือจับชิ้นงานมีช่องต่อสำหรับตัดพลังงาน
ฉุกเฉิน
 - 2.3.1.5.18 มีโมดูลแหล่งจ่ายไฟสำหรับชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าเชิง
เส้นแบบเซอร์โว จำนวน1ชุด
 - 2.3.1.5.19 โมดูลแหล่งจ่ายไฟสามารถรับแรงดันไฟฟ้า200V หรือ 220V หรือ
230V ได้
 - 2.3.1.5.20 โมดูลแหล่งจ่ายไฟมีพัดลมระบายอากาศ
 - 2.3.1.5.21 มีโมดูลชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าเชิงเส้นแบบเซอร์โว
จำนวน1ชุด
 - 2.3.1.5.22 โมดูลชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าเชิงเส้นแบบเซอร์โวมียัง
ต่อEncoder 1 ช่อง
 - 2.3.1.5.23 โมดูลชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าเชิงเส้นแบบเซอร์โวมียัง
ต่อมอเตอร์ 1 ช่อง
 - 2.3.1.5.24 โมดูลชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าเชิงเส้นแบบเซอร์โวมียัง
มีสวิทช์ JOG จำนวน 1 ชุด



- 2.3.1.5.25 โมดูลชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าเชิงเส้นแบบเซอร์โวมีไฟแสดงสถานะการทำงาน
- 2.3.1.5.26 โมดูลชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าเชิงเส้นแบบเซอร์โวมีพัดลมระบายอากาศ 1 ชุด
- 2.3.1.5.27 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.3.1.6 ชุดโครงสร้างของระบบจัดคัดแยกชิ้นงานอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
 - 2.3.1.6.1 โต๊ะโครงสร้างอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 650 x 950 x 750 มม.
 - 2.3.1.6.2 มีล้อเลื่อนแบบปรับตั้งพื้นได้ จำนวน 4 ล้อ
 - 2.3.1.6.3 มีประตูด้านหน้าสำหรับ เปิด-ปิด แบบใส่พร้อมตัวล็อก ขนาดไม่น้อยกว่า 500 x 550 มม.
 - 2.3.1.6.4 มีประตูด้านหลังสำหรับ เปิด-ปิด แบบทึบพร้อมตัวล็อก ขนาดไม่น้อยกว่า 600 x 550 มม.
- 2.3.3 ชุดควบคุมการทำงานระบบจัดคัดแยกชิ้นงานอัตโนมัติ
 - 2.3.1.7 กล่องสำหรับชุดควบคุมการทำงานระบบการจ่ายชิ้นงานอัตโนมัติจำนวน 1 ชุด
 - 2.3.1.7.1 ทำจากโลหะพ่นสีอบแบบ powder code หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 450 x 300 (500) x 220 มม.
 - 2.3.1.7.2 มีช่องต่อสายสัญญาณดิจิตอลอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.3.1.7.3 มีหลอดไฟแสดงสถานะสำหรับดิจิตอลอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.3.1.7.4 มีสวิทช์โยกสำหรับดิจิตอลอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.3.1.7.5 มีช่องต่อสายสัญญาณดิจิตอลเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.3.1.7.6 มีหลอดไฟแสดงสถานะสำหรับดิจิตอลเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.3.1.7.7 มีช่องต่อสายแรงดันไฟ จำนวน 12 ช่อง
 - 2.3.1.7.8 มีสวิทช์เปิด-ปิด พร้อมไฟแสดงสถานะ
 - 2.3.1.8 ชุดควบคุม จำนวน 1 ชุด
 - 2.3.1.8.1 ชุดควบคุมมีหน่วยประมวลผลเป็นแบบ Logix
 - 2.3.1.8.2 มีจำนวนจุดต่อภาคอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.3.1.8.3 มีจำนวนจุดต่อภาคเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.3.1.8.4 ขนาดหน่วยความจำของโปรแกรม ไม่น้อยกว่า 300 KB
 - 2.3.1.8.5 มีพอร์ตสื่อสาร EtherNet ที่สามารถกำหนดการสื่อสารรูปแบบโปรโตคอล EtherNet/IP และ Modbus TCP
 - 2.3.1.8.6 มีรูปแบบการสื่อสารแบบ message โดยผ่าน EtherNet/IP
 - 2.3.1.8.7 มีช่อง USB สำหรับเชื่อมต่อระหว่างชุดควบคุมกับคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์ต่อพ่วงสัญญาณ



- 2.3.1.8.8 มีสวิตช์สำหรับเปลี่ยนโหมดการทำงานบนตัว PLC ได้ 3 โหมด Program, Remote Run และ Run
 - 2.3.1.8.9 ซอฟต์แวร์สามารถรองรับการเขียนโปรแกรมได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ Ladder Diagram, Function Block Diagram และ Structured Text
 - 2.3.1.8.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.3.1.8.11 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 1.4 ระบบสั่งการ และชุดจัดวางชิ้นงานพร้อมจอแสดงผลและสั่งการทำงาน จำนวน 1 สถานี
- 2.4.1 ชุดแผงควบคุมการทำงานระบบหุ่นยนต์สั่งการผ่าน IIoT
 - 2.4.1.1 มีจอแสดงผลแบบสัมผัสสำหรับแสดงสถานะการทำงาน จำนวน 1 ชุด
 - 2.4.1.2 หน่วยประมวลผล (CPU) มีความเร็วไม่น้อยกว่า 800 MHz
 - 2.4.1.3 มีความละเอียดหน้าจอแสดงผลไม่น้อยกว่า 800x480 จุด
 - 2.4.1.4 มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
 - 2.4.1.5 จอแสดงผลมีจำนวนสีในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 65,000 สี
 - 2.4.1.6 จอแสดงผลมีหน่วยความจำแบบ (RAM) 256 MB หรือมากกว่า
 - 2.4.1.7 จอแสดงผลมีพื้นที่หน่วยความจำขนาด 256 MB หรือมากกว่า
 - 2.4.1.8 มีระบบฐานเวลาแบบ Real-Time Clock
 - 2.4.1.9 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.4.1.10 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ LAN 10BASE-TX/100BASE-T ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.4.1.11 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ RS232, RS422/RS485 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.4.1.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.4.1.13 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
 - 2.4.1.14 ชุดเชื่อมต่อสัญญาณดิจิทัลอินพุทเอาต์พุทแบบเครือข่าย EtherNet/IP จำนวน 1 ชุด
 - 2.4.1.14.1 เป็นอุปกรณ์โมดูล I/O มาตรฐานระดับ IP67
 - 2.4.1.14.2 มีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ EtherNet/IP แบบ D-Code ขนาด M12 จำนวน 2 ช่อง
 - 2.4.1.14.3 มี Port เชื่อมต่อไม่น้อยกว่า 8 Port เชื่อมต่อแบบ 5-Pin Female ขนาด M12 รองรับการสื่อสารสัญญาณไม่ 16 สัญญาณ



- 2.4.1.14.4 สามารถเลือกรูปแบบการสื่อสาร (interface) แบบ IO-Link และ standard I/O
- 2.4.1.14.5 แรงดันไฟฟ้าสำหรับอินพุตรองรับตั้งแต่ 18 - 30.2 VDC กระแสไฟฟ้าสำหรับเอาต์พุตสูงสุด 2A
- 2.4.1.14.6 วัสดุเป็นแบบ Zinc, Die casting ใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ -5 ถึง 70 °C
- 2.4.1.14.7 มีไฟแสดงสถานะ Actuator supply UA, indicator, IO-Link communication indicator, Sensor supply US indicator, Switching function display
- 2.4.1.14.8 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
- 2.4.1.14.9 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.4.1.15 ชุดโมดูล IO-Link ขยายเชื่อมต่อสัญญาณดิจิทัลอินพุตเอาต์พุต จำนวน 1 ชุด
 - 2.4.1.15.1 ชุดโมดูลรองรับเวอร์ชัน IO-Link 1.1
 - 2.4.1.15.2 ชุดโมดูลใช้แรงดันไฟฟ้าระหว่าง 18-30.2 VDC
 - 2.4.1.15.3 มีช่องเชื่อมต่ออินเทอร์เฟซ M12 แบบ 4-pin, A-coded จำนวน 1 ช่อง
 - 2.4.1.15.4 มี Port เชื่อมต่อไม่น้อยกว่า 8 Port เชื่อมต่อแบบ 5-Pin, A-coded ขนาด M12 รองรับการ สื่อสารสัญญาณไม่น้อยกว่า 16 สัญญาณ
 - 2.4.1.15.5 ชุดโมดูลรองรับ IP67
 - 2.4.1.15.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.4.1.15.7 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.4.1.16 ชุดจัดวางชิ้นงาน มีที่วางชิ้นงานไม่น้อยกว่า 4 ชั้น แต่ละชั้นวางชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 5 ชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.4.2 ชุดโครงสร้างของระบบ จำนวน 1 ชุด
 - 2.4.2.1 โตะโครงสร้างอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 650 x 950 x 750 มม.
 - 2.4.2.1.1 มีล้อเลื่อนแบบปรับตั้งพื้นได้ จำนวน 4 ล้อ
 - 2.4.2.1.2 มีประตูด้านหน้าสำหรับ เปิด-ปิด แบบใส่พร้อมตัวล็อก ขนาดไม่น้อยกว่า 500 x 550 มม.
 - 2.4.2.1.3 มีประตูด้านหลังสำหรับ เปิด-ปิด แบบทึบพร้อมตัวล็อก ขนาดไม่น้อยกว่า 600 x 550 มม.



- 2.4.2.2 กล่องสำหรับชุดควบคุมการทำงานระบบสั่งการผ่าน IIoT จำนวน 1 ชุด
 - 2.4.2.2.1 ทำจากโลหะพ่นสีอบแบบ powder code หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 450 x 300 (500) x 220 มม.
 - 2.4.2.2.2 มีช่องต่อสายสัญญาณดิจิทัลอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.4.2.2.3 มีหลอดไฟแสดงสถานะสำหรับดิจิทัลอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.4.2.2.4 มีสวิตช์โยกสำหรับดิจิทัลอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.4.2.2.5 มีช่องต่อสายสัญญาณดิจิทัลเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.4.2.2.6 มีหลอดไฟแสดงสถานะสำหรับดิจิทัลเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.4.2.2.7 มีช่องต่อสายแรงดันไฟ จำนวน 12 ช่อง
 - 2.4.2.2.8 มีสวิตช์เปิด-ปิด พร้อมไฟแสดงสถานะ
 - 0 VDC จำนวน 6 ช่อง
 - 24 DC จำนวน 6 ช่อง

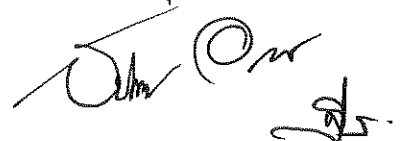
2.4.3 ชุดควบคุมระบบสั่งการ จำนวน 1 ชุด

- 2.4.3.1 ชุดควบคุมมีหน่วยประมวลผลเป็นแบบ Logix
- 2.4.3.2 มีจำนวนจุดต่อภาคอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
- 2.4.3.3 มีจำนวนจุดต่อภาคเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
- 2.4.3.4 มีขนาดหน่วยความจำของโปรแกรม ไม่น้อยกว่า 350 KB
- 2.4.3.5 มีพอร์ตสื่อสาร EtherNet ที่สามารถกำหนดการสื่อสารรูปแบบโปรโตคอล EtherNet/IP และ Modbus TCP
- 2.4.3.6 มีรูปแบบการสื่อสารแบบ message โดยผ่าน EtherNet/IP
- 2.4.3.7 มีช่อง USB สำหรับเชื่อมต่อระหว่างชุดควบคุมกับคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์พ่วงสัญญาณ
- 2.4.3.8 มีสวิตช์สำหรับเปลี่ยนโหมดการทำงานบนตัว PLC ได้ 3 โหมด Program, Remote Run และ Run
- 2.4.3.9 มีซอฟต์แวร์สามารถรองรับการเขียนโปรแกรมได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ Ladder Diagram, Function Block Diagram และ Structured Text
- 2.4.3.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
- 2.4.3.11 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย

1.5 ระบบประกอบชิ้นงานอัตโนมัติขับเคลื่อนด้วยแกนเคลื่อนที่ไฟฟ้า พร้อมจอแสดงผลและสั่งการทำงาน จำนวน 1 สถานี

2.5.1 ชุดแผงควบคุมการทำงานระบบประกอบชิ้นงานอัตโนมัติ

- 2.5.1.1 จอแสดงผลแบบสัมผัสสำหรับแสดงสถานการณ์ทำงาน จำนวน 1 ชุด
 - 2.5.1.1.1 หน่วยประมวลผล (CPU) มีความเร็วไม่น้อยกว่า 800 MHz
 - 2.5.1.1.2 ความละเอียดหน้าจอแสดงผลไม่น้อยกว่า 800x480 จุด
 - 2.5.1.1.3 หน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว



- 2.5.1.1.4 จอแสดงผลมีจำนวนสีในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 65,000 สี
 - 2.5.1.1.5 จอแสดงผลมีหน่วยความจำแบบ (RAM) 256 MB หรือมากกว่า
 - 2.5.1.1.6 จอแสดงผลมีพื้นที่หน่วยความจำขนาด 256 MB หรือมากกว่า
 - 2.5.1.1.7 มีระบบฐานเวลาแบบ Real-Time Clock
 - 2.5.1.1.8 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.5.1.1.9 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ LAN 10BASE-TX/100BASE-T ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.5.1.1.10 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ RS232, RS422/RS485 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.5.1.1.11 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.5.1.1.12 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.5.2 ระบบประกอบชิ้นงาน
- 2.5.2.1 ชุดเชื่อมต่อสัญญาณดิจิทัลอินพุทเอาต์พุทแบบเครือข่าย EtherNet/IP จำนวน 1 ชุด
 - 2.5.2.1.1 อุปกรณ์โมดูล I/O มาตรฐานระดับ IP67
 - 2.5.2.1.2 มีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ EtherNet/IP แบบ D-Code ขนาด M12 จำนวน 2 ช่อง
 - 2.5.2.1.1 มี Port เชื่อมต่อไม่น้อยกว่า 8 Port เชื่อมต่อแบบ 5-Pin Female ขนาด M12 รองรับการ สื่อสารสัญญาณไม่ 16 สัญญาณ
 - 2.5.2.1.3 สามารถเลือกรูปแบบการสื่อสาร (interface) แบบ IO-Link และ standard I/O
 - 2.5.2.1.4 แรงดันไฟฟ้าสำหรับอินพุตรองรับตั้งแต่ 18 - 30.2 VDC ไฟฟ้าสำหรับเอาต์พุตสูงสุด 2A
 - 2.5.2.1.5 วัสดุเป็นแบบ Zinc, Die casting ใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ -5 ถึง 70 °C
 - 2.5.2.1.6 มีไฟแสดงสถานะ Actuator supply UA, indicator , IO-Link communication indicator , Sensor supply US indicator , Switching function display
 - 2.5.2.1.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.5.2.1.8 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
 - 2.5.2.2 ชุดโมดูล IO-Link ขยายเชื่อมต่อสัญญาณดิจิทัลอินพุทเอาต์พุท จำนวน 2 ชุด
 - 2.5.2.2.1 ชุดโมดูลรองรับเวอร์ชัน IO-Link 1.1



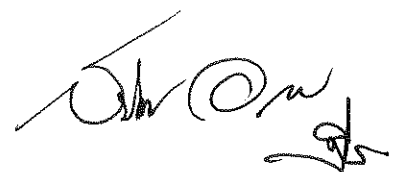
- 2.5.2.2.2 ชุดโมดูลใช้แรงดันไฟฟ้าระหว่าง 18-30.2 VDC
- 2.5.2.2.3 มีช่องเชื่อมต่ออินเตอร์เฟซ M12 แบบ 4-pin, A-coded จำนวน 1 ช่อง
- 2.5.2.1.2 มี Port เชื่อมต่อไม่น้อยกว่า 8 Port เชื่อมต่อแบบ 5-Pin,A-coded ขนาด M12 รองรับการ สื่อสารสัญญาณไม่น้อยกว่า 16 สัญญาณ
- 2.5.2.2.4 ชุดโมดูลรองรับ IP67
- 2.5.2.2.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
- 2.5.2.2.6 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.5.2.3 ชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าเชิงเส้นสำหรับล้อคชันงาน จำนวน 1 ชุด
 - 2.5.2.3.1 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีระยะไม่น้อยกว่า 20 mm.
 - 2.5.2.3.2 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเพลาสกรูมีระยะ Pitch ที่ 2 mm.
 - 2.5.2.3.3 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเอ็นโค้ดเดอร์แบบ Battery-less Absolute
 - 2.5.2.3.4 มีการสื่อสารแบบ wireless communication
 - 2.5.2.3.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.5.2.3.6 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.5.2.4 ชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าเชิงเส้นสำหรับป้อนฝาปิดชันงาน จำนวน 1 ชุด
 - 2.5.2.4.1 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีระยะไม่น้อยกว่า 100 mm.
 - 2.5.2.4.2 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเพลาสกรูมีระยะ Pitch ที่ 10 mm.
 - 2.5.2.4.3 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเอ็นโค้ดเดอร์แบบ Battery-less Absolute
 - 2.5.2.4.4 มีการสื่อสารแบบ wireless communication
 - 2.5.2.4.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.5.2.4.6 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.5.2.5 จอแสดงผลและปรับตั้งค่าสำหรับชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
 - 2.5.2.5.1 จอแสดงผลมีขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 800x400
 - 2.5.2.5.2 รองรับการสื่อสารแบบ Wireless Bluetooth 4.2 class2
 - 2.5.2.5.3 สามารถเชื่อมต่อกับชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 16แกน



- 2.5.2.5.4 มีช่องใส่อุปกรณ์บันทึกข้อมูลแบบ SD จำนวน 1 ช่อง
- 2.5.2.5.5 มีสวิตช์หยุดฉุกเฉินติดตั้งบนหน้าจอ 1 ชุด
- 2.5.2.5.6 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 2.5.2.6 ชุดบรรจุฝาปิดชิ้นงานสามารถบรรจุชิ้นงานได้ ไม่น้อยกว่า 10 ชิ้นจำนวน 1 ชุด
 - 2.5.2.6.1 มีชุดบรรจุฝาปิดชิ้นงานมีขนาดไม่น้อยกว่า 70 x 50 x 250 มม.
 - 2.5.2.6.2 มีฝาปิดชิ้นงานทำด้วยพีวีซีหรือพลาสติกแข็งสีน้ำเงิน ขนาดไม่น้อยกว่า 30 x 30 x 10 มม. จำนวน 30 ชิ้น
- 2.5.2.7 ชุดโครงสร้างของระบบประกอบชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด
 - 2.5.2.7.1 โตะโครงสร้างอลูมิเนียมโปรไฟล์ ขนาดไม่น้อยกว่า 650 x 950 x 750 มม.
 - 2.5.2.7.2 มีล้อเลื่อนแบบปรับตั้งพื้นได้ จำนวน 4 ล้อ
 - 2.5.2.7.3 มีประตูด้านหน้าสำหรับ เปิด-ปิด แบบใส่พร้อมตัวล็อก ขนาดไม่น้อยกว่า 500 x 550 มม.
 - 2.5.2.7.4 มีประตูด้านหลังสำหรับ เปิด-ปิด แบบทึบพร้อมตัวล็อก ขนาดไม่น้อยกว่า 600 x 550 มม.
- 2.5.3 ชุดควบคุมการทำงานระบบประกอบชิ้นงาน
 - 2.5.3.1 กล่องสำหรับชุดควบคุมการทำงานระบบประกอบชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด
 - 2.5.3.1.1 ทำจากโลหะพ่นสีอบแบบ powder code หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 450 x 300 (500) x 220 มม.
 - 2.5.3.1.2 มีช่องต่อสายสัญญาณดิจิตอลอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.5.3.1.3 มีหลอดไฟแสดงสถานะสำหรับดิจิตอลอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.5.3.1.4 มีสวิตช์โยกสำหรับดิจิตอลอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.5.3.1.5 มีช่องต่อสายสัญญาณดิจิตอลเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.5.3.1.6 มีหลอดไฟแสดงสถานะสำหรับดิจิตอลเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.5.3.1.7 มีช่องต่อสายแรงดันไฟ จำนวน 12 ช่อง
 - 2.5.3.1.8 มีสวิตช์เปิด-ปิด พร้อมไฟแสดงสถานะ
 - 2.5.3.2 ชุดควบคุม จำนวน 1 ชุด
 - 2.5.3.2.1 ชุดควบคุมมีหน่วยประมวลผลเป็นแบบ Logix
 - 2.5.3.2.2 มีจำนวนจุดต่อภาคอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.5.3.2.3 มีจำนวนจุดต่อภาคเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 2.5.3.2.4 ขนาดหน่วยความจำของโปรแกรม ไม่น้อยกว่า 350 KB
 - 2.5.3.2.5 มีพอร์ตสื่อสาร EtherNet ที่สามารถกำหนดการสื่อสารรูปแบบโปรโตคอล EtherNet/IP และ Modbus TCP
 - 2.5.3.2.6 มีรูปแบบการสื่อสารแบบ message โดยผ่าน EtherNet/IP



- 2.5.3.2.7 มีช่อง USB สำหรับเชื่อมต่อระหว่างชุดควบคุมกับคอมพิวเตอร์โดย
ไม่ต้องมีอุปกรณ์ต่อพ่วงสัญญาณ
 - 2.5.3.2.8 มีสวิตช์สำหรับเปลี่ยนโหมดการทำงานบนตัว PLC ได้ 3 โหมด
Program, Remote Run และ Run
 - 2.5.3.2.9 ซอฟต์แวร์สามารถรองรับการเขียนโปรแกรมได้ 3 รูปแบบ ได้แก่
Ladder Diagram, Function Block Diagram และ Structured
Text
 - 2.5.3.2.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.5.3.2.11 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต
โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือ
แต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 1.6 ระบบควบคุมสั่งงานและแสดงผลผ่านระบบ (SCADA) และระบบวางแผนทรัพยากรองค์กร
สำหรับการผลิต (ERP Real Time) เพื่อสนับสนุนโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) จำนวน
1 สถานี
- 2.6.1 ระบบควบคุมสั่งงานและแสดงผลผ่านระบบ (HMI/SCADA) ประกอบด้วยคุณสมบัติ
ดังนี้
 - 2.6.1.1 ซอฟต์แวร์มีเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและแสดงผลพื้นฐานบนหน้าจอได้ตาม
ความต้องการของผู้ใช้งานได้ ตามแพลตฟอร์ม FactoryTalk Optix
 - 2.6.1.2 ซอฟต์แวร์สามารถเชื่อมต่อ IoT และ IIoT (MQTT)
 - 2.6.1.3 ซอฟต์แวร์รองรับการใช้งาน Alarming, Recipes และ PDF reports
 - 2.6.1.4 ซอฟต์แวร์สามารถเชื่อมต่อ Data logging Database connectivity
 - 2.6.1.5 ซอฟต์แวร์รองรับการเชื่อมต่อเว็บ Web Connectivity
 - 2.6.1.6 ซอฟต์แวร์มีการสนับสนุนโพรโทคอล Rockwell Automation connectivity,
Beckhoff TwinCAT, CODESYS, Mitsubishi MELSEC FX3U, Mitsubishi
MELSEC Q/ FX5U, Modbus, Omron EtherNet/ IP™ , Omron
FINS, Siemens S7 TCP, TIA PROFINET, OPC UA connectivity
 - 2.6.1.7 ซอฟต์แวร์ผลสามารถใช้งานร่วมกับ FactoryTalk® Remote Access™
รองรับการใช้งาน Web-based client และ VPN connection
 - 2.6.1.8 ซอฟต์แวร์อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดควบคุม
 - 2.6.1.9 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.6.1.10 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือ
จากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยัน
ประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
 - 2.6.2 ซอฟต์แวร์ระบบวางแผนทรัพยากร องค์กรสำหรับการผลิต (ERP Real Time) เพื่อ
สนับสนุนโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) ประกอบด้วยคุณสมบัติดังนี้
 - 2.6.2.1 ระบบขาย
 - 2.6.2.1.1 ระบบจัดการการค้าส่งขาย



- 2.6.2.1.1.1 ระบบจัดการลูกค้า
- 2.6.2.1.1.2 ระบบกำหนดคุณสมบัติลูกค้า
- 2.6.2.1.1.3 ระบบกำหนดคุณสมบัติการชำระเงินของลูกค้า
- 2.6.2.1.2 ระบบจัดการการค้าส่งขาย
 - 2.6.2.1.2.1 ระบบจัดการสร้างใบเสนอราคา (Quotation)
 - 2.6.2.1.2.2 สร้างไฟล์ใบเสนอราคา (Quotation) เป็นรูปแบบ PDF
 - 2.6.2.1.2.3 ระบบจัดการการค้าส่งขาย (Sales Order)
 - 2.6.2.1.2.4 ไฟล์ใบส่งขาย (Sales Order) เป็นรูปแบบ PDF
- 2.6.2.1.3 ระบบเชื่อมโยงฝ่ายบัญชีเพื่อทำใบแจ้งหนี้ให้ลูกค้า
 - 2.6.2.1.3.1 เชื่อมโยงข้อมูลลูกค้า
 - 2.6.2.1.3.2 เชื่อมโยงข้อมูลสินค้าและหน่วยนับสินค้า
 - 2.6.2.1.3.3 เชื่อมโยงข้อมูลจำนวนสินค้า
 - 2.6.2.1.3.4 เชื่อมโยงราคาสินค้า
- 2.6.2.2 ระบบซื้อ
 - 2.6.2.2.1 ระบบจัดการการค้าซื้อ
 - 2.6.2.2.1.1 ระบบจัดการการค้าซื้อ (Purchase Requisition - PR)
 - 2.6.2.2.1.2 สร้างไฟล์การค้าซื้อ (Purchase Requisition - PR) เป็นรูปแบบ PDF
 - 2.6.2.2.1.3 ระบบจัดการการค้าซื้อ (Purchase Order - PO)
 - 2.6.2.2.1.4 สร้างไฟล์การค้าซื้อ (Purchase Order - PO) เป็นรูปแบบ PDF
 - 2.6.2.2.2 ระบบเชื่อมโยงคลังสินค้า
 - 2.6.2.2.2.1 เชื่อมโยงข้อมูลผู้จำหน่าย
 - 2.6.2.2.2.2 เชื่อมโยงข้อมูลสินค้าและหน่วยนับสินค้า
 - 2.6.2.2.2.3 เชื่อมโยงข้อมูลจำนวนสินค้า
- 2.6.2.3 ระบบคลังสินค้า
 - 2.6.2.3.1 ระบบจัดการสินค้าทั่วไป
 - 2.6.2.3.1.1 สามารถกำหนดรหัสสินค้า
 - 2.6.2.3.1.2 สามารถกำหนดชื่อสินค้า
 - 2.6.2.3.1.3 สามารถกำหนดหน่วยนับสินค้า
- 2.6.2.4 การควบคุมงานผลิตด้วยสถานีการผลิต
 - 2.6.2.4.1 สามารถแสดงสถานะของสถานีงานทั้งหมด
 - 2.6.2.4.2 สามารถจัดการและควบคุมการทำงานของสถานีงานได้
- 2.6.2.5 ระบบรองรับมากกว่า 1 สกุลเงิน
- 2.6.2.6 โปรแกรมสามารถปฏิบัติงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web base) เช่น IE , Chrome ,Firefox เป็นต้น
- 2.6.2.7 มีเอกสารคู่มือประกอบการใช้งาน จำนวน 1 ชุด



- 2.6.3 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลของระบบ SCADA จำนวน 1 ชุด
- 2.6.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย
- 2.6.3.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 2.6.3.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 128 GB จำนวน 1 หน่วย
- 2.6.3.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) จำนวน 1 ช่อง
- 2.6.3.5 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวน 3 ช่อง
- 2.6.3.6 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวน 1 ช่อง
- 2.6.3.7 มีแป้นพิมพ์ที่มีอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และเครื่องหมายต่างๆ ติดอยู่บนแป้นพิมพ์แบบถาวร
- 2.6.3.8 มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง (Mouse)
- 2.6.3.9 มีจอภาพแบบระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว
- 2.6.4 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลของระบบ (ERP Real Time) จำนวน 1 ชุด
- 2.6.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย
- 2.6.4.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 2.6.4.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
- 2.6.4.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) จำนวน 1 ช่อง
- 2.6.4.5 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวน 3 ช่อง
- 2.6.4.6 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวน 1 ช่อง
- 2.6.4.7 มีแป้นพิมพ์ที่มีอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และเครื่องหมายต่างๆ ติดอยู่บนแป้นพิมพ์แบบถาวร
- 2.6.4.8 มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง (Mouse)
- 2.6.4.9 มีจอภาพแบบระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว
- 2.6.5 ชุดโครงสร้างเป็นกล่องทำจากโลหะพ่นสี อบแบบ Powder Code มีขนาดไม่น้อยกว่า 650 x 50 (150) x 230 มม. มีลิ้นชักสำหรับวาง เมสส์ กับคีย์บอร์ด
- 2.6.6 ชุดโครงสร้างของระบบ SCADA และ ERP จำนวน 1 ชุด
- 2.6.6.1 โต๊ะโครงสร้างอลูมิเนียมโปรไฟล์ ขนาดไม่น้อยกว่า 650 x 850 x 750 มม.
- 2.6.6.2 มีล้อเลื่อนแบบปรับตั้งพื้นได้ จำนวน 4 ล้อ
- 2.6.6.3 มีประตูด้านหน้าสำหรับ เปิด-ปิด แบบใสพร้อมตัวล็อก ขนาดไม่น้อยกว่า 500 x 550 มม.
- 2.6.6.4 มีประตูด้านหลังสำหรับ เปิด-ปิด แบบทึบพร้อมตัวล็อก ขนาดไม่น้อยกว่า 550 x 550 มม.



- 1.7 ซอฟต์แวร์สำหรับเขียนโปรแกรม PLC จำนวน 1 ลิขสิทธิ์
 - 2.7.1 โปรแกรมรองรับการตั้งค่าใช้งาน Logix Designer และ View Designer®
 - 2.7.2 สามารถเขียนเพื่อพัฒนาโปรแกรมได้ 4 ภาษาคือ Ladder Diagram (LD), Function Block Diagram (FBD), Structured Text (ST) และ Sequential Function Chart (SFC)
 - 2.7.3 โปรแกรมรองรับการใช้งานในรูปแบบ safety, motion, drives, process
 - 2.7.4 โปรแกรมมีฟังก์ชันกำหนดค่าอุปกรณ์แบบ Automatically create tags
 - 2.7.5 รองรับการนำเข้าและส่งออกข้อมูลโดยใช้ Microsoft Excel
 - 2.7.6 สามารถจำลองการทำงานของโปรแกรม PLC
 - 2.7.7 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 1.8 ซอฟต์แวร์สำหรับเขียนโปรแกรมจอสัมผัส จำนวน 1 ลิขสิทธิ์
 - 2.8.1 โปรแกรมรองรับการตั้งค่าใช้งาน Micro800 controllers และ PanelView™ 800
 - 2.8.2 สามารถเขียนเพื่อพัฒนาโปรแกรมได้ 3 ภาษาคือ Ladder Diagram (LD), Function Block Diagram (FBD), และ Structured Text (ST)
 - 2.8.3 โปรแกรมรองรับการใช้งานในรูปแบบ standard PLCopen® motion instructions
 - 2.8.4 โปรแกรมมีฟังก์ชัน user-defined functions (UDFs) และ user-defined function blocks (UDFBs)
 - 2.8.5 รองรับการแก้ไขออนไลน์ online edit experience
 - 2.8.6 สามารถจำลองการทำงานของโปรแกรม Micro800 Simulator
 - 2.8.7 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 1.9 ทุนยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด
 - 2.9.1 สามารถควบคุมการทำงานของแขนกลได้ไม่น้อยกว่า 6 แขน
 - 2.9.2 แขนกลแกนที่ 1 สามารถหมุนในทิศทางไม่น้อยกว่า +170 องศา และ -170 องศา, ความเร็วของแกนที่ 1 ไม่น้อยกว่า 360 องศาต่อวินาที
 - 2.9.3 แขนกลแกนที่ 2 สามารถหมุนในทิศทางไม่น้อยกว่า +40 องศา และ -195 องศา, ความเร็วของแกนที่ 2 ไม่น้อยกว่า 360 องศาต่อวินาที
 - 2.9.4 แขนกลแกนที่ 3 สามารถหมุนในทิศทางไม่น้อยกว่า +150 องศา และ -115 องศา, ความเร็วของแกนที่ 3 ไม่น้อยกว่า 480 องศาต่อวินาที
 - 2.9.5 แขนกลแกนที่ 4 สามารถหมุนในทิศทางไม่น้อยกว่า +185 องศา และ -185 องศา, ความเร็วของแกนที่ 4 ไม่น้อยกว่า 600 องศาต่อวินาที
 - 2.9.6 แขนกลแกนที่ 5 สามารถหมุนในทิศทางไม่น้อยกว่า +120 องศา และ -120 องศา, ความเร็วของแกนที่ 5 ไม่น้อยกว่า 525 องศาต่อวินาที



- 2.9.7 แขนกลแกนที่ 6 สามารถหมุนในทิศทางไม่น้อยกว่า +350 องศา และ -350 องศา, ความเร็วของแกนที่ 6 ไม่น้อยกว่า 800 องศาต่อวินาที
- 2.9.8 แขนกลมีรัศมีการทำงานไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร
- 2.9.9 ความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน +/- 0.02 มิลลิเมตร
- 2.9.10 แขนกลสามารถยกโหลดที่มีขนาดน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 4.6 กิโลกรัม
- 2.9.11 แขนกลได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP40
- 2.9.12 ชุดควบคุมแขนกล (Controller) จำนวน 1 ชุด
 - 2.9.12.1 ชุดควบคุมทำงานด้วยระบบ windows 7 หรือดีกว่า
 - 2.9.12.2 ชุดควบคุมประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ Control Unit และ Power Unit
 - 2.9.12.3 ชุดควบคุมมีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัส (SmartPAD)
 - 2.9.12.4 ชุดควบคุมได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP20 หรือดีกว่า
 - 2.9.12.5 ชุดควบคุมสามารถใช้ได้ดีกับไฟฟ้า 220VAC 50 Hz หรือ 380VAC 50 Hz
 - 2.9.12.6 ชุดควบคุมได้รับมาตรฐานความปลอดภัยตามมาตรฐาน ISO 10218 และ ISO 13849
 - 2.9.12.7 ผ่านการรับรองผลิตภัณฑ์มาตรฐาน UL และ CSA
 - 2.9.12.8 ชุดควบคุมมีพื้นที่หน่วยความจำแบบ SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 60 GB
 - 2.9.12.9 มี พอร์ต USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 2.9.12.10 มีช่องรับแรงดันไฟฟ้า 24 โวลท์จากภายนอก จำนวน 1 ช่อง
 - 2.9.12.11 มีช่องจ่ายแรงดันไฟฟ้า 24 โวลท์ จำนวน 1 ช่อง
 - 2.9.12.12 ชุดควบคุมมี Interfaces port ภายในรองรับการเชื่อมต่อแบบ EtherNet & EtherCAT ports, KSI / KEI / 2 x KSB / 3 x KLI / KONI เป็นอย่างน้อย
 - 2.9.12.13 มี อินพุตดิจิตอลแบบ PNP/NPN ไม่น้อยกว่า 16 อินพุต
 - 2.9.12.14 มี เอาต์พุตดิจิตอลแบบ PNP/NPN ไม่น้อยกว่า 16 เอาท์พุต
 - 2.9.12.15 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อระบบความปลอดภัยภายนอกไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.9.12.16 มีชุดสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 24 โวลท์ จำนวน 1 ชุด
 - 2.9.12.17 มีขนาดไม่เกิน 300 x 135 x 395 มิลลิเมตร
- 2.9.13 อุปกรณ์ควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัส (SmartPAD) จำนวน 1 ชุด
 - 2.9.13.1 จอแสดงผลเป็นจอสัมผัสแบบสี่ขนาดไม่น้อยกว่า 8.4 นิ้ว ความละเอียด 600 x 800 pixels
 - 2.9.13.2 มีพอร์ต USB สำหรับใช้ในการบันทึกหรือโหลดค่าการปรับแต่งต่างๆ
 - 2.9.13.3 มีปุ่ม Jog Key สำหรับใช้ในการควบคุมแขนกล
 - 2.9.13.4 มีระบบการควบคุมหุ่นยนต์ แบบ เม้าส์ 6 ทิศทาง (6 D mouse)
 - 2.9.13.5 มีระบบตัดการทำงานของหุ่นยนต์ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency button)
 - 2.9.13.6 มีปุ่ม Disconnect เพื่อถอดอุปกรณ์ควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัสออกจาก ชุดควบคุมหุ่นยนต์ โดยที่ระบบยังสามารถทำงานได้ตามปกติ



2.9.14 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย

1.10 กล้องวิชั่นสำหรับตรวจสอบชิ้นงาน จำนวน 1

ชุด

- 2.10.1 กล้องชนิดวิชั่นซิสเต็มสำหรับตรวจสอบชิ้นงาน
- 2.10.2 ส่วนรับภาพ1/3 นิ้ว CMOS Global shutter กล้องสี
- 2.10.3 ระบบ OCR (Optical Character Recognition) อยู่ในฟังก์ชันการทำงาน
- 2.10.4 ระบบ Sharpness อยู่ในฟังก์ชัน
- 2.10.5 ระบบ Application Steps 1. Start 2. Set up Tools 3. Configure Results 4. Finish
- 2.10.6 จำนวนพิกเซลที่ใช้ได้โหมด 0.48 เมกะพิกเซล: 800 (H) × 600 (V)
- 2.10.7 สามารถส่งค่า X และ Y เป็นตัวเลขตำแหน่งของวัตถุที่เช็คได้
- 2.10.8 ระบบ Locate Part และ Inspection Part
- 2.10.9 ระบบการ Smart Camera แบบไม่มี Controller
- 2.10.10 ระบบป้องกัน IP65 rated housing เท่านั้น
- 2.10.11 ระบบการ Electronic Shutter Speed 0.001 ถึง 1000 ms.
- 2.10.12 ระบบกล้องต้องมีไฟสีขาวในตัวและสามารถเปลี่ยนหลอดสีไฟเป็นสีอื่น ๆ ได้
- 2.10.13 Frame Per Second (FPS) 55 FPS สำหรับกล้องสี เท่านั้น
- 2.10.14 กล้องเป็นการทำงานคู่กับเลนส์ S – Mount M/12 และสามารถเปลี่ยนเลนส์ได้
- 2.10.15 ด้านท้ายของตัวบอดี้กล้องสามารถเปลี่ยนมุมติดตั้งได้เป็น 90 องศา
- 2.10.16 มีข้อมูลแจ้งเตือนบนตัวกล้อง Indicator Power LED, Status LED, Pass/Fail LED, Network LED, Error, Trigger button, Tune button
- 2.10.17 ระบบปรับโฟกัสแบบ Manual โดยใช้ไขควง
- 2.10.18 ตัวกล้อง มีช่องสื่อสารแบบ EtherNet
- 2.10.19 ตัวกล้อง รองรับการสื่อสารแบบ EtherNet/IP และ PROFINET
- 2.10.20 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
- 2.10.21 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย

1.11 เซนเซอร์อ่านรหัส RFID (Radio Frequency Identification) ที่ใช้ในอุตสาหกรรม จำนวน 4

ชุด

- 2.11.1 โมดูลอ่าน/เขียนระบบคลื่นความถี่วิทยุ (RFID)จำนวน 1 ชุด
 - 2.11.1.1 มีการรับ-ส่งข้อมูลที่ความถี่ไม่น้อยกว่า 13.56 เมกะเฮิร์ต (MHz)
 - 2.11.1.2 รองรับการสื่อสารแบบ IO-Link
 - 2.11.1.3 ระยะการอ่านไม่น้อยกว่า 100 มม.



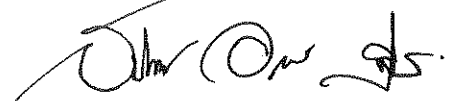
- 2.11.1.4 ใช้แรงดันไฟต่ำสุดคือ 18...30 V DC
 - 2.11.1.5 มาตรฐานความสามารถในการป้องกัน IP67 หรือดีกว่า
 - 2.11.1.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 2.11.1.7 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยัน ประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 1.12 ชุดสั่งการทำงานผ่านแท็บเล็ตบนเครือข่าย IIoT จำนวน 1 ชุด
- 2.12.1 ขนาดจอไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
 - 2.12.2 รองรับ WIFI 802.11 a/b/g/n/ac 2.4G+5GHz, VHT80
 - 2.12.3 รองรับ Bluetooth Version 5.0
 - 2.12.4 หน่วยความจำ ROM ไม่น้อยกว่า 64 (GB)
 - 2.12.5 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ IIoT ผ่าน Internet และสั่งการทำงานชุดฝึกระบบอัตโนมัติ
- 1.13 ปฏิบัติการการเขียนโปรแกรม PLC พร้อมชุดทดสอบมาตรฐานแบบแกนเคลื่อนที่ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 1.13.1 ชุดฝึกการเขียนโปรแกรม PLC สำหรับงานอุตสาหกรรม แบบกระเป๋ากันน้ำจำนวน 8 ชุด
 - 1.13.1.1 ชุดควบคุมมีหน่วยประมวลผลเป็นแบบ Logix
 - 1.13.1.2 มีจำนวนจุดต่อภาคอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 1.13.1.3 มีจำนวนจุดต่อภาคเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 1.13.1.4 ขนาดหน่วยความจำของโปรแกรม ไม่น้อยกว่า 350 KB
 - 1.13.1.5 มีพอร์ตสื่อสาร EtherNet ที่สามารถกำหนดการสื่อสารรูปแบบโปรโตคอล EtherNet/IP และ Modbus TCP
 - 1.13.1.6 มีรูปแบบการสื่อสารแบบ message โดยผ่าน EtherNet/IP
 - 1.13.1.7 มีช่อง USB สำหรับเชื่อมต่อระหว่างชุดควบคุมกับคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องมี อุปกรณ์ต่อพ่วงสัญญาณ
 - 1.13.1.8 มีสวิตช์สำหรับเปลี่ยนโหมดการทำงานบนตัว PLC ได้ 3 โหมด Program, Remote Run และ Run
 - 1.13.1.9 ซอฟต์แวร์สามารถรองรับการเขียนโปรแกรมได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ Ladder Diagram, Function Block Diagram และ Structured Text
 - 1.13.1.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE, c-UL-us หรือ มอก.
 - 1.13.1.11 มีช่องต่อสายสัญญาณดิจิทัลอินพุตขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
 - 1.13.1.12 มีสวิตช์โยกสำหรับป้อนสัญญาณดิจิทัลอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 1.13.1.13 มีช่องต่อสายสัญญาณดิจิทัลเอาต์พุตขนาด 4 มม. ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
 - 1.13.1.14 มีจุดต่อสายแบบ Screw Clamp Terminal Block (Gary Color) ขนาด 5 มม. สำหรับจุดต่อดิจิทัลอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 1.13.1.15 มีจุดต่อสายแบบ Screw Clamp Terminal Block (Gary Color) ขนาด 5 มม. สำหรับจุดต่อ ดิจิทัลเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - 1.13.1.16 ชุดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าแบบสวิตซ์ชิ่ง 24 VDC /5A



- 1.13.1.17 มีสวิตช์เปิด-ปิด
- 1.13.1.18 ชุด PLC จะต้องถูกติดตั้งบรรจุในกระเป่าที่ทำจากวัสดุที่แข็งแรงกันกระแทกได้
- 1.13.1.19 ซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์สำหรับเขียนโปรแกรม PLC
 - 1.13.1.19.1 โปรแกรมรองรับการตั้งค่าใช้งาน Logix Designer และ View Designer®
 - 1.13.1.19.2 สามารถเขียนเพื่อพัฒนาโปรแกรมได้ 4 ภาษาคือ Ladder Diagram (LD), Function Block Diagram (FBD), Structured Text (ST) และ Sequential Function Chart (SFC)
 - 1.13.1.19.3 โปรแกรมรองรับการใช้งานในรูปแบบ safety, motion, drives, process
 - 1.13.1.19.4 โปรแกรมมีฟังก์ชันกำหนดค่าอุปกรณ์แบบ Automatically create tags
 - 1.13.1.19.5 รองรับการนำเข้าและส่งออกข้อมูลโดยใช้ Microsoft Excel
 - 1.13.1.19.6 สามารถจำลองการทำงานของโปรแกรม PLC
- 1.13.1.20 PLC และซอฟต์แวร์ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรงหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ เพื่อยืนยันให้บริการหลังการขาย โดยในเอกสารต้องระบุหน่วยงาน และเลขที่ประกาศครุภัณฑ์ให้ชัดเจน พร้อมแนบเอกสารมาแสดงในวันเสนอราคา
- 1.13.2 จอแสดงผลแบบสัมผัสสำหรับแสดงสถานการณ์ทำงาน จำนวน 8 ชุด
 - 1.13.2.1 หน่วยประมวลผล (CPU) มีความเร็วไม่น้อยกว่า 800 MHz
 - 1.13.2.2 ความละเอียดหน้าจอแสดงผลไม่น้อยกว่า 800x480 จุด
 - 1.13.2.3 หน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
 - 1.13.2.4 จอแสดงผลมีจำนวนสีในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 65,000 สี
 - 1.13.2.5 จอแสดงผลมีหน่วยความจำแบบ (RAM) 256 MB หรือมากกว่า
 - 1.13.2.6 จอแสดงผลมีพื้นที่หน่วยความจำขนาด 256 MB หรือมากกว่า
 - 1.13.2.7 มีระบบฐานเวลาแบบ Real-Time Clock
 - 1.13.2.8 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.13.2.9 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ LAN 10BASE-TX/100BASE-T ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.13.2.10 จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ RS232, RS422/RS485 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.13.2.11 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE หรือ c-UL-us
 - 1.13.2.12 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรงหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ เพื่อยืนยันให้บริการหลังการขาย โดยในเอกสารต้องระบุหน่วยงาน และเลขที่ประกาศครุภัณฑ์ให้ชัดเจน พร้อมแนบเอกสารมาแสดงในวันเสนอราคา




- 1.13.3 ชุดทดสอบมาตรฐานตามมาตรฐานอุตสาหกรรมแกนไฟฟ้า แบบกระเป่าจำนวน 8 ชุด
 - 1.13.3.1 สามารถฝึกการเขียนโปรแกรมแบบ Manual และแบบอัตโนมัติ
 - 1.13.3.2 มีสวิตช์หยุดทำงานฉุกเฉิน
 - 1.13.3.3 มีสวิตช์แบบ Push Button จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว
 - 1.13.3.4 มีสวิตช์แบบ Selector จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - 1.13.3.5 มีดิจิตอลสวิตช์ แบบ BCD จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 1.13.3.6 มีตัวแสดงผลแบบตัวเลข 7 ส่วน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว รองรับการควบคุมแบบกระแส Sink และกระแส Source ได้
 - 1.13.3.7 มีหลอดไฟ 24 โวลต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว
 - 1.13.3.8 ชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าแบบเชิงเส้น จำนวน 1 ชุด
 - 1.13.3.8.1 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีระยะไม่น้อยกว่า 250 mm.
 - 1.13.3.8.2 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเพลาสกรูมีระยะ Pitch ที่ 16 mm.
 - 1.13.3.8.3 มีแกนขับเคลื่อนไฟฟ้าแบบเชิงเส้นมีเอ็นโค้ดเดอร์แบบ Battery-less
 - 1.13.3.8.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE หรือ c-UL-us
 - 1.13.3.8.5 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ เพื่อการยืนยันให้บริการหลังการขาย โดยในเอกสารต้องระบุหน่วยงาน และเลขที่ประกาศครุภัณฑ์ให้ชัดเจน พร้อมแนบเอกสารมาแสดงในวันเสนอราคา
 - 1.13.3.9 ชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าแบบเชิงเส้น จำนวน 1 ชุด
 - 1.13.3.9.1 เป็นอุปกรณ์ขับเคลื่อนแกนไฟฟ้ารองรับการตั้งค่า PIO Patterns ได้ไม่น้อยกว่า 5 รูปแบบ
 - 1.13.3.9.2 เป็นอุปกรณ์ขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าที่มีแบตเตอรี่ในการแบ็คอัพข้อมูล Battery-less Absolute Shared
 - 1.13.3.9.3 มีช่อง Power Source 24 VDC
 - 1.13.3.9.4 มีช่องเชื่อมต่อเพื่อควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าแบบเชิงเส้น
 - 1.13.3.9.5 มีช่องสื่อสาร Modbus RTU/ASCII
 - 1.13.3.9.6 มีสวิตช์เลือกฟังก์ชัน MANUAL กับ AUTO
 - 1.13.3.9.7 มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงานของชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนแกนไฟฟ้าแบบเชิงเส้น
 - 1.13.3.9.8 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE หรือ c-UL-us
 - 1.13.3.9.9 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ เพื่อการยืนยันให้บริการหลังการขาย โดยในเอกสารต้องระบุหน่วยงาน และเลขที่ประกาศครุภัณฑ์ให้ชัดเจน พร้อมแนบเอกสารมาแสดงในวันเสนอราคา



- 1.13.3.10 ชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนอ่านบาร์โค้ด จำนวน 1 ชุด
 - 1.13.3.10.1 สามารถอ่านบาร์โค้ด 2D Codes ได้
 - 1.13.3.10.2 ความละเอียดของภาพ 1280 x 960 อัตราการถอดรหัสสูงสุด 2 second
 - 1.13.3.10.3 การสื่อสาร USB-C ในตัว หรือ RS-232 (สายอุปกรณ์เสริม)
 - 1.13.3.10.4 อุณหภูมิในการทำงาน 0 °C–40 °C
 - 1.13.3.10.5 การป้องกัน IP65
 - 1.13.3.10.6 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ เพื่อการยืนยันให้บริการหลังการขาย โดยในเอกสารต้องระบุหน่วยงาน และเลขที่ประกาศครุภัณฑ์ให้ชัดเจน พร้อมแนบเอกสารมาแสดงในวันเสนอราคา
- 1.13.3.11 ชุดเซ็นเซอร์วัดระยะด้วยโฟโตอิเล็กทริก จำนวน 1 ชุด
 - 1.13.3.11.1 มีระยะการวัดที่ 20...80 mm
 - 1.13.3.11.2 มีสัญญาณอนาล็อกที่แรงดันไฟฟ้า 1...10 V
 - 1.13.3.11.3 ตัวเซ็นเซอร์เป็นวัสดุเอปียเอส
 - 1.13.3.11.4 แรงดันไฟฟ้าขณะใช้งาน 13...30 โวลต์ดีซี
 - 1.13.3.11.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE หรือ c-UL-us
 - 1.13.3.11.6 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ เพื่อการยืนยันให้บริการหลังการขาย โดยในเอกสารต้องระบุหน่วยงาน และเลขที่ประกาศครุภัณฑ์ให้ชัดเจน พร้อมแนบเอกสารมาแสดงในวันเสนอราคา
- 1.13.3.12 จุดเชื่อมต่อสัญญาณกับ PLC เป็นแบบ Terminal
- 1.13.3.13 มีแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 24 VDC
- 1.13.3.14 มีชิ้นงานที่สามารถเปลี่ยนรูปแบบได้ไม่น้อยกว่า 5 รูปแบบ จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 1.13.3.15 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบ แจ็ค 4 mm
- 1.13.3.16 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบ เทอมินอลสำหรับต่อสายแบบหางปลาวย ทุกอินพุตและเอาพุต
- 1.13.3.17 ชุดทดสอบจะต้องถูกติดตั้งบรรจุในกระเป๋าที่ทำจากวัสดุที่แข็งแรงกันกระแทกได้
- 1.13.4 เครื่องมือช่างสำหรับงานวางเรียงสาย จำนวน 8 ชุด
 - 1.13.4.1 คีมปากแหลมขนาด จำนวน 1 ชิ้น
 - 1.13.4.2 คีมปากจิ้งจก จำนวน 1 ชิ้น
 - 1.13.4.3 ประแจ 6 เหลี่ยม จำนวน 1 ชุด
 - 1.13.4.4 ลูกบ็อกซ์ จำนวน 1 ชุด
 - 1.13.4.5 ต้มไขควง จำนวน 1 ชิ้น



- 1.13.4.6 ชุดหัวไขควง จำนวน 1 ชุด
- 1.13.4.7 ไขควงเช็คไฟ จำนวน 1 ชิ้น
- 1.13.4.8 ตลับเมตร จำนวน 1 ชิ้น
- 1.13.4.9 ประแจเลื่อน จำนวน 1 ชิ้น
- 1.13.4.10 คัตเตอร์ จำนวน 1 ชิ้น
- 1.13.4.11 เลื่อยตัดเหล็กขนาดเล็ก จำนวน 1 ชิ้น
- 1.13.4.12 เทปพันสายไฟ จำนวน 1 ชิ้น
- 1.13.4.13 ค้อน จำนวน 1 ชิ้น
- 1.13.4.14 สายไฟคอนโทรล เบอร์ 0.5 จำนวน 1 ม้วน
- 1.13.4.15 คีมย้ำหางปลา จำนวน 1 ชิ้น
- 1.13.5 เครื่องพิมพ์บล็อกมาร์สายและลาเบล จำนวน 1 ชุด
 - 1.13.5.1 ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 1 เฟส 220 โวลต์
 - 1.13.5.2 สามารถเชื่อมต่อและสั่งงานพิมพ์ผ่านระบบซอฟต์แวร์บนคอมพิวเตอร์ผ่าน USB
 - 1.13.5.3 จอแสดงผล LCD Graphic 160 * 64 dots
 - 1.13.5.4 Automatic full-cutting, Automatic half-cutting
 - 1.13.5.5 ระบบหัวพิมพ์บล็อกสายไฟ และหัวพิมพ์ลาเบล
 - 1.13.5.6 ความเร็วในการพิมพ์
 - 1.13.5.6.1 บล็อกสายไฟ
 - High 40mm / sec
 - Middle 25mm/sec
 - Low Speed 28.5mm/sec
 - 1.13.5.6.2 หัวพิมพ์ลาเบล
 - High 42 pcs / min
 - Middle 35 pcs / min
 - Low Speed 30 pcs / min
- 1.13.6 ทีวีขนาดไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
 - 1.13.6.1 มีความละเอียดของจอภาพ ไม่น้อยกว่า 3840x2160 พิกเซล (4K UHD TV)
 - 1.13.6.2 มีขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 74 นิ้ว
 - 1.13.6.3 สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ (Smart TV)
 - 1.13.6.4 มีช่องเชื่อมต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
 - 1.13.6.5 มีช่องเชื่อมต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
 - 1.13.6.6 รองรับรับสัญญาณดิจิตอล (Digital)
- 1.14 ชุดคอมพิวเตอร์แสดงผล (โน้ตบุ๊ก) จำนวน 10 ชุด
 - 1.14.1 หน่วยประมวลผล (CPU) Core i7 หรือดีกว่า
 - 1.14.2 หน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 1.14.3 พื้นที่จัดเก็บไม่น้อยกว่า SSD 512 GB
 - 1.14.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface)




- 1.14.5 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า
- 1.14.6 มีจุดเชื่อมต่อ HDMI หรือ VGA ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.14.7 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว FHD (วัดตามเส้นทแยงมุม)
- 1.14.8 มีระบบเสียง พร้อมลำโพงในตัวเครื่อง
- 1.14.9 มี Pointing Device แบบ TouchPad
- 1.14.10 มีแป้นพิมพ์ที่มีอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และเครื่องหมายต่างๆ ติดอยู่บนแป้นพิมพ์ แบบถาวร
- 1.14.11 มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง (Mouse)
- 1.15 โต๊ะปฏิบัติการ จำนวน 10 ชุด
 - 1.15.1 โต๊ะปฏิบัติการมีขนาดไม่น้อยกว่า 750x1500x750 มม.
 - 1.15.2 พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิล หนาไม่น้อยกว่า 28 มม. ปิดทับด้วยเมลามีนทั้งสองด้าน ปิดขอบโต๊ะทั้ง 4 ด้านด้วย PVC
 - 1.15.3 โครงสร้างขาโต๊ะเป็นเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า 50x50 มม. หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. เคลือบสีอีพอกซี ผ่านขบวนการอบความร้อน
 - 1.15.4 ลักษณะตัวคานเชื่อมยึดติดกันทั้ง 4 ด้าน พร้อมทั้งมีคานรองรับน้ำหนักพื้นโต๊ะ
 - 1.15.5 เก้าอี้ปฏิบัติการหัวกลม จำนวน 2 ตัว
- 1.16 รายละเอียดอื่นๆ
 - 1.16.1 ทำระบบไฟใช้สำหรับชุดทดลอง 1 ระบบ
 - 1.16.2 มีคู่มือประกอบการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
 - 1.16.3 มีการอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรของสถานศึกษาภายหลังการส่งมอบและตรวจรับครุภัณฑ์โดยผู้ใช้งานและบริษัทฯ จะนัดวัน เวลา ที่เหมาะสมในการอบรมเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการใช้งานสูงสุดรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
2. ชุดทดลองสมมูลสถิตและไดนามิก จำนวน 1 ชุด
 - 1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองสำหรับการศึกษาและวิเคราะห์การสั่นและการสั่นสะเทือนและการปรับให้เกิดความสมมูลประยุกต์ใช้งาน
 - 2 รายละเอียดทางเทคนิค
 - 2.1. มอเตอร์ไฟฟ้า ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 8300 รอบต่อนาที
 - 2.2. แผ่นปรับสมมูล ทำจากอลูมิเนียม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 150 มม. จำนวน 2 แผ่น
 - 2.3. แผ่นอลูมิเนียม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 150 มม. จำนวน 2 แผ่น
 - 2.4. ชุดมวล
 - 2.4.1. มวลที่มีองศา ไม่น้อยกว่า 27 องศา จำนวน 2 อัน
 - 2.4.2. มวลที่มีองศา ไม่น้อยกว่า 114 องศา จำนวน 2 อัน
 - 2.4.3. มวลที่มีองศา ไม่น้อยกว่า 43 องศา จำนวน 2 อัน
 - 2.4.4. มวลที่มีองศา ไม่น้อยกว่า 72 องศา จำนวน 2 อัน



- 2.4.5. มวลขนาด 60 กรัม, 40 กรัม, 30 กรัม, 20 กรัม, 15 กรัม อย่างละ 2 อัน
- 2.5. ชุดวัดแรงเบื้องต้น จำนวน 1 ชุด
- 2.5.1. สามารถส่งค่าอุณหภูมิที่จุดต่าง ๆ ไปแสดงยังหน้าจอโทรศัพท์มือถือในระบบ iOS หรือ Android ได้
- 2.5.2. เป็นเซ็นเซอร์เชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบ Android
- 2.5.3. มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
- 2.5.3.1. สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
- 2.5.3.2. สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
- 2.5.3.3. สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
- 2.5.3.4. สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที
- 2.5.3.5. มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
- 2.5.3.6. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
- 2.5.3.7. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
- 2.5.3.8. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
- 2.5.3.9. ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
- 2.5.4. มีช่วงการวัดไม่น้อยกว่า +/- 50 N
- 2.5.5. มีค่าความละเอียดในการอ่านค่าไม่น้อยกว่า 30 mN
- 2.5.6. อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุดไม่น้อยกว่า 1000 Hz
- 2.5.7. ความจุแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 250 mAh
- 2.5.8. ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
- 2.5.9. ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5 - 40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
- 2.5.10. มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
- 2.5.11. มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
- 2.5.11.1. ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
- 2.5.11.2. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
- 2.5.11.3. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
- 2.5.12. มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ กรณีที่แบตเตอรี่ต่ำ Low battery
- 3 อุปกรณ์ประกอบ
- 3.1. เครื่องบันทึกและประมวลผล จำนวน 1 ชุด
- 3.2. มีหน่วยประมวลผลกลางใช้โปรเซสเซอร์แบบ Core i7 เจนเนอเรชั่น 11 หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.0 GHz หรือดีกว่า
- 3.3. จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 22 นิ้ว
- 3.4. หน่วยความจำรอง (RAM) เป็นแบบ DDR หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB



- 3.5. ฮาร์ดดิสก์เป็นแบบ SSD ความจุไม่น้อยกว่า 512 MB
- 3.6. มีระบบปฏิบัติการ WINDOWS มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 4 รายละเอียดอื่นๆ
 - 4.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
 - 4.2. ต้องมีคู่มือวิธีการใช้และทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 4.3. ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ 1 ปี
 - 4.4. มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้

2 ชุดทดลองใจโรสโคป จำนวน 1 ชุด

1 รายละเอียดทั่วไป

อุปกรณ์ชุดนี้ใช้สำหรับศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงหมุนใจโรสโคป , การหมุนของโรเตอร์และการหมุนรอบแกนตั้ง มอเตอร์ที่ปรับความเร็วได้

2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1. โรเตอร์เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 80 มม.
- 2.2. แกนหมุนยาวไม่น้อยกว่า 240 มม.
- 2.3. มอเตอร์ จำนวน 2 ตัว
 - 2.3.1. Rating motor ความเร็วไม่น้อยกว่า 0 – 6000 รอบต่อนาที
 - 2.3.2. Precession motor ความเร็วไม่น้อยกว่า 0 – 60 รอบต่อนาที
- 2.4. มีระบบตัดการทำงานอัตโนมัติเมื่อเปิดฝาครอบ
- 2.5. มีจอแสดงรอบแบบดิจิตอลไม่น้อยกว่า 2 จอ
- 2.6. น้ำหนักไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 2.6.1. 250 กรัม จำนวน 1 อัน
 - 2.6.2. 200 กรัม จำนวน 1 อัน
 - 2.6.3. 150 กรัม จำนวน 1 อัน
 - 2.6.4. 100 กรัม จำนวน 1 อัน
 - 2.6.5. 50 กรัม จำนวน 1 อัน
- 2.7. ชุดวัดอุณหภูมิในห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด
 - 2.7.1. สามารถส่งค่าอุณหภูมิที่จุดต่าง ๆ ไปแสดงยังหน้าจอโทรศัพท์มือถือในระบบ IOS หรือ Android ได้
 - 2.7.2. เป็นเซ็นเซอร์เชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบ Android
 - 2.7.3. มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
 - 2.7.3.1. สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
 - 2.7.3.2. สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
 - 2.7.3.3. สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้



- 2.7.3.4. สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที
 - 2.7.3.5. มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
 - 2.7.3.6. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
 - 2.7.3.7. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
 - 2.7.3.8. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
 - 2.7.3.9. ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
 - 2.7.4. ใช้เทคโนโลยี Bluetooth 4
 - 2.7.5. การเชื่อมต่อและใช้งาน (Plug & Play) เพียงแค่เปิดสวิตช์ของตัวเซนเซอร์และเปิดโปรแกรมเพื่อเลือกการเชื่อมต่อกับเซนเซอร์
 - 2.7.6. มีช่วงการวัดอุณหภูมิอยู่ที่ -40 ถึง 120 องศาเซลเซียส
 - 2.7.7. มีค่าความละเอียดในการอ่านค่าอุณหภูมิ 0.01 องศาเซลเซียส
 - 2.7.8. ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดอุณหภูมิ ± 0.5 องศาเซลเซียส
 - 2.7.9. อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 10 Hz
 - 2.7.10. ตัวเครื่องแข็งแรงทนทาน มีมาตรฐานการป้องกันในระดับ IP67
 - 2.7.11. ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร
 - 2.7.12. ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
 - 2.7.13. มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
 - 2.7.14. มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
 - 2.7.14.1. ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
 - 2.7.14.2. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
 - 2.7.14.3. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
 - 2.7.15. มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ กรณีที่แบตเตอรี่ต่ำ Low battery
- 3 รายละเอียดอื่นๆ
- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
 - 3.2. ต้องมีคู่มือวิธีการใช้และทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.3. ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ 1 ปี
 - 3.4. มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้



3 ชุดทดลองแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ Shell and Tube จำนวน 1 ชุด

1 รายละเอียดทั่วไป

อุปกรณ์ชุดนี้ใช้สำหรับศึกษาการแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ Shell and Tube เพื่อดูประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนความร้อน เพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานแต่ละประเภทได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2 รายละเอียดทางเทคนิค

2.1. ชุดแหล่งจ่ายน้ำร้อน

- 2.1.1. ถังน้ำทำจากสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า 30 ลิตร
- 2.1.2. ฮีตเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 3000 วัตต์ พร้อมชุดตัดการทำงานเมื่ออุณหภูมิเกิน
- 2.1.3. ป้อนขนาดไม่น้อยกว่า 3 ลิตรต่อนาที
- 2.1.4. มีเซ็นเซอร์สำหรับวัดอัตราการไหลของน้ำหล่อเย็นช่วง 0.25 – 6.5 ลิตร/นาที
- 2.1.5. มีเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิของน้ำชนิด J

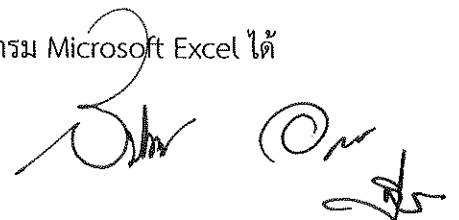
2.2. ชุดทดลองแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ Shell and Tube

- 2.2.1. ความยาวของท่อไม่น้อยกว่า 50 ซม.
- 2.2.2. ท่อภายในไม่น้อยกว่า 21 ท่อ
 - 2.2.2.1. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อภายในไม่น้อยกว่า 8×10^{-3}
 - 2.2.2.2. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อภายในไม่น้อยกว่า 10×10^{-3}
 - 2.2.2.3. หนาไม่น้อยกว่า 10^{-3}
- 2.2.3. ส่วนของ Shell
 - 2.2.3.1. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า 0.148 เมตร
 - 2.2.3.2. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกไม่น้อยกว่า 0.148 เมตร
 - 2.2.3.3. มีเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิของน้ำชนิด J ไม่น้อยกว่า 7 จุด
 - 2.2.3.4.

2.3. ชุดวัดอุณหภูมิในห้องปฏิบัติการ

จำนวน 1 ชุด

- 2.3.1. สามารถส่งค่าอุณหภูมิที่จุดต่าง ๆ ไปแสดงยังหน้าจอโทรศัพท์มือถือในระบบ IOS หรือ Android ได้
- 2.3.2. เป็นเซ็นเซอร์เชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบ Android
- 2.3.3. มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
 - 2.3.3.1. สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
 - 2.3.3.2. สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
 - 2.3.3.3. สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
 - 2.3.3.4. สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที
 - 2.3.3.5. มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
 - 2.3.3.6. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
 - 2.3.3.7. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
 - 2.3.3.8. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
 - 2.3.3.9. ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
- 2.3.4. ใช้เทคโนโลยี Bluetooth 4



- 2.3.5. การเชื่อมต่อและใช้งาน (Plug & Play) เพียงแค่เปิดสวิตช์ของตัวเซนเซอร์และเปิดโปรแกรมเพื่อเลือกการเชื่อมต่อกับเซนเซอร์
- 2.3.6. มีช่วงการวัดอุณหภูมิอยู่ที่ -40 ถึง 120 องศาเซลเซียส
- 2.3.7. มีค่าความละเอียดในการอ่านค่าอุณหภูมิ 0.01 องศาเซลเซียส
- 2.3.8. ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดอุณหภูมิ ± 0.5 องศาเซลเซียส
- 2.3.9. อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 10 Hz
- 2.3.10. ตัวเครื่องแข็งแรงทนทาน มีมาตรฐานการป้องกันในระดับ IP67
- 2.3.11. ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร
- 2.3.12. ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
- 2.3.13. มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
- 2.3.14. มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
 - 2.3.14.1. ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
 - 2.3.14.2. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
 - 2.3.14.3. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
- 2.3.15. มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ กรณีที่แบตเตอรี่ต่ำ Low battery

3 อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1. เครื่องบันทึกและประมวลผล จำนวน 1 ชุด
- 3.2. มีหน่วยประมวลผลกลางใช้โปรเซสเซอร์แบบ Core i7 เจนเนอเรชัน 11 หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.0 GHz หรือดีกว่า
- 3.3. จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 22 นิ้ว
- 3.4. หน่วยความจำรอง (RAM) เป็นแบบ DDR หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 3.5. ฮาร์ดดิสก์เป็นแบบ SSD ความจุไม่น้อยกว่า 512 MB
- 3.6. มีระบบปฏิบัติการ WINDOWS มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

4 รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 4.2. ต้องมีคู่มือวิธีการใช้และทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.3. ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ 1 ปี
- 4.4. มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้

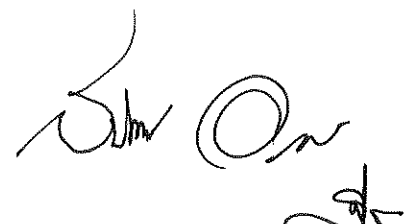
4 ชุดทดสอบความล้าของวัสดุ จำนวน 1 ชุด

1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดสอบความล้าของวัสดุ ออกแบบเพื่อศึกษาผลของความล้าที่กระทำต่อชิ้นทดสอบ โดยการหมุนชิ้นทดสอบที่มีน้ำหนักกระทำที่ปลายชิ้นทดสอบ ปลายด้านหนึ่งของชิ้นทดสอบยึดติดกับแกนหมุนที่ต่อกับมอเตอร์ไฟฟ้า ส่วนอีกด้านหนึ่งแขวนกับชุดให้แรง สามารถเพิ่มขนาดของแรงที่กระทำกับชิ้นทดสอบ

2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1. เครื่องทดสอบความล้าใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 0.37 กิโลวัตต์ มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 3000 รอบต่อนาที
- 2.2. เครื่องทดสอบมีระบบตัดการทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อขึ้นทดสอบขาด และมีระบบป้องกันการทำงานขณะฝาครอบขึ้นงานทดสอบ อยู่ในตำแหน่งเปิด
- 2.3. สามารถรับแรงได้ไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัม
- 2.4. มีอุปกรณ์นับจำนวนรอบชนิด 0 – 5000 รอบต่อนาที
- 2.5. มีชุดควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ สำหรับการทดสอบที่ความเร็วรอบต่างๆ
- 2.6. ชุดแรงเบื้องต้น จำนวน 1 ชุด
 - 2.6.1. สามารถส่งค่าอุณหภูมิที่จุดต่าง ๆ ไปแสดงยังหน้าจอโทรศัพท์มือถือในระบบ IOS หรือ Android ได้
 - 2.6.2. เป็นเซ็นเซอร์เชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบ Android
 - 2.6.3. มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
 - 2.6.3.1. สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
 - 2.6.3.2. สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
 - 2.6.3.3. สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
 - 2.6.3.4. สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที
 - 2.6.3.5. มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
 - 2.6.3.6. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
 - 2.6.3.7. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
 - 2.6.3.8. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
 - 2.6.3.9. ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
 - 2.6.4. ใช้เทคโนโลยี Bluetooth 4
 - 2.6.5. มีช่วงการวัดไม่น้อยกว่า +/- 50 N
 - 2.6.6. มีค่าความละเอียดในการอ่านค่าไม่น้อยกว่า 30 mN
 - 2.6.7. อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุดไม่น้อยกว่า 1000 Hz
 - 2.6.8. ความจุแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 250 mAh
 - 2.6.9. ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
 - 2.6.10. มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
 - 2.6.11. มี LED แสดงสถานการณ์เชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
 - 2.6.11.1. ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
 - 2.6.11.2. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
 - 2.6.11.3. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่



2.6.12. มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ กรณีที่แบตเตอรี่ต่ำ Low battery

3 อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1. เครื่องบันทึกและประมวลผล จำนวน 1 ชุด
- 3.2. มีหน่วยประมวลผลกลางใช้โปรเซสเซอร์แบบ Core i7 เจนเนอเรชั่น 11 หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.0 GHz หรือดีกว่า
- 3.3. จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 22 นิ้ว
- 3.4. หน่วยความจำรอง (RAM) เป็นแบบ DDR หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 3.5. ฮาร์ดดิสก์เป็นแบบ SSD ความจุไม่น้อยกว่า 512 MB
- 3.6. มีระบบปฏิบัติการ WINDOWS มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

4 รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 4.2. ต้องมีคู่มือวิธีการใช้และทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.3. ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ 1 ปี
- 4.4. มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้

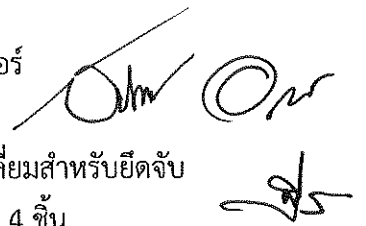
5 เครื่องทดสอบแรงบิด จำนวน 1 ชุด

1 รายละเอียดทั่วไป

เครื่องสำหรับศึกษาพื้นฐานของแรงบิดในแท่งตัวอย่างโลหะโดยสามารถใช้งานกับแท่งตัวอย่างที่มีความยาวและวัสดุต่างกัน เช่น เหล็ก ทองเหลือง และอลูมิเนียม ตัวเครื่องมีโครงสร้างที่แข็งแรงและมีฝาครอบโปร่งใสเพื่อความปลอดภัยในการใช้งานและการสังเกตการแตกหักแบบเฉือน

2 คุณสมบัติทางเทคนิค

- 2.1. แรงบิดสูงสุดที่สามารถทดสอบได้ไม่น้อยกว่า 30 นิวตัน-เมตร (Nm)
- 2.2. กลไกทดสอบ ใช้ล้อหมุนมือ (handwheel) ร่วมกับชุดเกียร์แบบสกรู (worm gear)
- 2.3. โครงสร้างหลักทำจาก โครงอลูมิเนียมโมโนโคซ์, แผ่นเหล็กพ่นสี, ชิ้นส่วนโลหะหลักทำจากสแตนเลส
- 2.4. ระบบวัดและแสดงผล
 - 2.4.1. เซ็นเซอร์แรงบิด (Strain Gauge) ช่วงการวัด 0 – 30 Nm
 - 2.4.2. เซ็นเซอร์วัดมุมการบิด (Torsion Angle Sensor) ช่วง $\pm 3200^\circ$ ความละเอียด 0.1°
 - 2.4.3. จอแสดงผลดิจิทัล สำหรับแรงบิดและมุมการบิด
 - 2.4.4. ชุดซอฟต์แวร์ สำหรับบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์
- 2.5. วัสดุตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ
 - 2.5.1. แท่งตัวอย่างเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม. มีขอบทกเหลี่ยมสำหรับยึดจับ
 - 2.5.2. แท่งตัวอย่างความยาวไม่น้อยกว่า 75 มม. ทำจากเหล็กจำนวน 4 ชิ้น
 - 2.5.3. แท่งตัวอย่างความยาวไม่น้อยกว่า 75 มม. ทำจากทองเหลืองจำนวน 4 ชิ้น
 - 2.5.4. แท่งตัวอย่างความยาวไม่น้อยกว่า 75 มม. ทำจากอลูมิเนียมจำนวน 4 ชิ้น



- 2.5.5. แท่งตัวอย่างความยาวไม่น้อยกว่า 175 มม. ทำจากเหล็กจำนวน 2 ชิ้น
- 2.5.6. แท่งตัวอย่างความยาวไม่น้อยกว่า 350 มม. ทำจากเหล็กจำนวน 2 ชิ้น
- 2.5.7. แท่งตัวอย่างความยาวไม่น้อยกว่า 700 มม. ทำจากเหล็กจำนวน 2 ชิ้น
- 2.6. ชุดสมาร์ตเซนเซอร์สำหรับวัดค่าระยะห่างของวัตถุ จำนวน 1 อัน
 - 2.6.1. เป็นเซนเซอร์เชื่อมต่อแบบไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับสมาร์ตโฟน แท็บเล็ต และพีซี ที่ใช้ระบบ iOS , Android และ Windows
 - 2.6.2. มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
 - 2.6.2.1. สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ iOS และ Android
 - 2.6.2.2. สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
 - 2.6.2.3. สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
 - 2.6.2.4. สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที
 - 2.6.2.5. มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
 - 2.6.2.6. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
 - 2.6.2.7. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
 - 2.6.2.8. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์ และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
 - 2.6.2.9. ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
 - 2.6.3. ใช้เทคโนโลยี Bluetooth หรือดีกว่า
 - 2.6.4. มีช่วงการวัดอยู่ที่ 0.2 – 2 m
 - 2.6.5. มีค่าความละเอียดในการวัด 1 mm
 - 2.6.6. ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด ± 1 cm / 2 %
 - 2.6.7. อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 20 Hz
 - 2.6.8. แบตเตอรี่มีความจุ 250 mAh หรือมากกว่า
 - 2.6.9. ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
 - 2.6.10. ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นไม่น้อยกว่า 80%
 - 2.6.11. มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
 - 2.6.12. มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
 - 2.6.12.1. ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
 - 2.6.12.2. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
 - 2.6.12.3. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
 - 2.6.13. มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery

3 รายละเอียดอื่นๆ



- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2. ต้องมีคู่มือวิธีการใช้และทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.3. ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ 1 ปี
- 3.4. มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้

6 เครื่องทดสอบแรงกระแทก Charpy และ Izod ขนาด 300 Nm จำนวน 1 ชุด

1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นทดสอบความเหนียวและความสามารถในการดูดซับพลังงานก่อนการแตกหักของโลหะ โดยวิธี Charpy และ Izod ซึ่งเป็นการทดสอบแบบทำลาย (Destructive Test) เหมาะสำหรับงานในอุตสาหกรรมการบิน ยานยนต์ และโลหะวิทยา

2 คุณลักษณะทางเทคนิค

2.1. ชุดเพนดูลัม (Pendulum System)

- 2.1.1. ความยาวแขนเพนดูลัมไม่น้อยกว่า 900 มม.
- 2.1.2. มุมเริ่มต้นการตก 150°
- 2.1.3. มวลเพนดูลัมไม่น้อยกว่า 3.55 กก.
- 2.1.4. ค้อนCharpyรูปทรงตัว C น้ำหนักไม่น้อยกว่า 10 กก.
- 2.1.5. ค้อนIzodน้ำหนักไม่น้อยกว่า 5.45 กก.
- 2.1.6. ความสามารถในการดูดซับพลังงาน
 - 2.1.6.1. Charpy อยู่ในช่วง 160 – 300 Nm
 - 2.1.6.2. Izod อยู่ในช่วง 90 – 220 Nm

2.2. แคลมป์จับขึ้นทดสอบ

- 2.2.1. Charpy Clamp รองรับขึ้นทดสอบแนวนอน 2 จุด
- 2.2.2. Izod Clamp ยึดขึ้นทดสอบแนวตั้ง 1 จุด

2.3. ระบบเบรกแบบกลไก

- 2.3.1. ดิสก์เบรกอลูมิเนียมขนาด 160 มม.
- 2.3.2. คาลิปเปอร์ลูกสูบคู่และผ้าเบรก
- 2.3.3. คันโยกเบรกมือและสายเบรก

2.4. ระบบล็อกสำหรับความปลอดภัย

- 2.4.1. กลไกล็อกแบบลูกสูบสปริง
- 2.4.2. แกนล็อกสแตนเลส
- 2.4.3. ระบบปลดล็อกแบบมือโยก

2.5. วัสดุทดสอบมาตรฐาน

- 2.5.1. วัสดุทดสอบได้รับมาตรฐาน ISO-148 และ ASTM E23
- 2.5.2. ขนาดไม่น้อยกว่า 55 x 10 x 10 มม.
- 2.5.3. มีร่องรูปตัว V มุม 90° ตรงกลาง



- 2.5.4. ทำจากวัสดุ สแตนเลส, ทองเหลือง (Cu+Zn), ทองแดง (Cu) และ อลูมิเนียม
- 2.6. ระบบการวัดมุมและพลังงาน
 - 2.6.1. งานวัดองศาแบบแบ่ง 180°
 - 2.6.2. เข็มชี้บอกพลังงานก่อนและหลังการชน
- 2.7. ชุดสมาร์ตเซนเซอร์สำหรับวัดค่าระยะห่างของวัตถุ จำนวน 1 อัน
 - 2.7.1. เป็นเซ็นเซอร์เชื่อมต่อแบบไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับสมาร์ตโฟน แท็บเล็ต และพีซี ที่ใช้ระบบ iOS , Android และ Windows
 - 2.7.2. มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
 - 2.7.2.1. สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ iOS และ Android
 - 2.7.2.2. สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
 - 2.7.2.3. สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
 - 2.7.2.4. สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที
 - 2.7.2.5. มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
 - 2.7.2.6. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
 - 2.7.2.7. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
 - 2.7.2.8. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
 - 2.7.2.9. ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
 - 2.7.3. ใช้เทคโนโลยี Bluetooth หรือดีกว่า
 - 2.7.4. มีช่วงการวัดอยู่ที่ 0.2 – 2 m
 - 2.7.5. มีค่าความละเอียดในการวัด 1 mm
 - 2.7.6. ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด ± 1 cm / 2 %
 - 2.7.7. อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 20 Hz
 - 2.7.8. แบตเตอรี่มีความจุ 250 mAh หรือมากกว่า
 - 2.7.9. ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
 - 2.7.10. ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
 - 2.7.11. มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
 - 2.7.12. มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
 - 2.7.12.1. ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
 - 2.7.12.2. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
 - 2.7.12.3. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
 - 2.7.13. มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery

3 รายละเอียดอื่นๆ



- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายเพื่อบริการหลังการขาย ที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2. ต้องมีคู่มือวิธีการใช้และทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.3. ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ 1 ปี
- 3.4. มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้

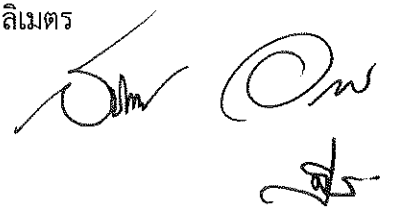
7 เครื่องทดสอบวัสดุเนกประสงค์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 กิโลนิวตัน จำนวน 1 ชุด

1 คุณลักษณะเฉพาะ

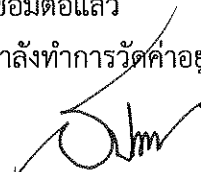
- 1.1. เครื่องทดสอบแรงดึงวัสดุ ขนาดพิกัด ไม่น้อยกว่า 1,000 กิโลนิวตัน
- 1.2. เครื่องสามารถทดสอบวัสดุที่เป็นโลหะและอโลหะได้
- 1.3. รองรับการทดสอบแรงดึง (Tension), แรงอัด (Compression), การดัดงอ (Flexural & Bending)
- 1.4. ใช้โหลดเซลล์ในการวัดแรงเพื่อให้ค่าความแม่นยำสูงสุด
- 1.5. รองรับมาตรฐานสากล เช่น EN ISO 6892-1, EN ISO 15630-1, EN ISO 7500-1

2 คุณลักษณะทางเทคนิค

- 2.1. โครงสร้างแข็งแรงแบบ 6 เสา
- 2.2. พื้นที่ทดสอบแบบสองส่วน แยกสำหรับการทดสอบแรงดึงและการทดสอบแรงอัด
- 2.3. ระบบจับยึดตัวอย่างแบบไฮดรอลิกส์ที่สามารถเปลี่ยนชุดจับยึดได้ง่าย
- 2.4. สามารถปรับระยะห่างระหว่างที่จับยึด (Grips) โดยใช้มอเตอร์
- 2.5. แผงควบคุมหน้าจอสัมผัส LED ความละเอียดหน้าจอ ไม่น้อยกว่า ๒๔๐ x ๓๒๐ พิกเซล
- 2.6. รองรับการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่าน Ethernet
- 2.7. มีซอฟต์แวร์สำหรับพีซี และรายงานผลการทดสอบสามารถส่งออกเป็น Excel ได้
- 2.8. สามารถบันทึกผลการทดสอบได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 25 ตัวอย่างในไฟล์เตอร์เดียว
- 2.9. รองรับ ไม่น้อยกว่า 2 ภาษา
- 2.10. มีโหมดควบคุม ไม่น้อยกว่า 3 โหมด คือ Displacement Control, Load Control, Stress Control
- 2.11. ความเร็วในการทดสอบมีระยะเคลื่อนที่ อยู่ในช่วง 0 – 100 มิลลิเมตรต่อนาที หรือดีกว่า
- 2.12. ความเร็วในการทดสอบโหลด อยู่ในช่วง 0 – 25 กิโลนิวตันต่อวินาที หรือดีกว่า
- 2.13. ระยะห่างทดสอบแรงดึง ไม่น้อยกว่า 1,050 มิลลิเมตร
- 2.14. ระยะห่างทดสอบแรงอัด ไม่น้อยกว่า 920 มิลลิเมตร
- 2.15. ขนาดแท่นรับแรงอัด มีเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 148 มิลลิเมตร
- 2.16. เครื่องทดสอบใช้ไฟฟ้า 380 V AC, 50 Hz, 3.5 kW
- 2.17. มีขนาด ไม่น้อยกว่า 900 x 650 x 2400 มิลลิเมตร
- 2.18. มีน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า 3700 กิโลกรัม
- 2.19. ชุดจ่ายไฟ (Power Pack) มีขนาด ไม่น้อยกว่า 570 x 800 x 1020 มิลลิเมตร
- 2.20. ชุดจ่ายไฟ (Power Pack) มีน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า 250 กิโลกรัม



- 2.21. ที่ยึดจับสามารถจับตัวอย่างผิวเรียบ มีความหนาอยู่ในช่วง 0 - 40 มิลลิเมตร
- 2.22. ที่ยึดจับสามารถจับตัวอย่างทรงกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ในช่วง 20 - 40 มิลลิเมตร และ 40 - 60 มิลลิเมตร
- 2.23. จอแสดงผลและชุดประมวลผลสำหรับใช้งานร่วมกับเครื่องมือ จำนวน 1 ชุด
- 2.24. ชุดเซนเซอร์สำหรับวัดค่าอุณหภูมิพื้นผิวสัมผัส จำนวน 1 อัน
 - 2.24.1. เป็นเซนเซอร์เชื่อมต่อแบบไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และพีซี ที่ใช้ระบบ iOS , Android และ Windows
 - 2.24.2. มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
 - 2.24.2.1. สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
 - 2.24.2.2. สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
 - 2.24.2.3. สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
 - 2.24.2.4. สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับเวลาในหน่วยวินาที
 - 2.24.2.5. มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
 - 2.24.2.6. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
 - 2.24.2.7. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
 - 2.24.2.8. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
 - 2.24.2.9. ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
 - 2.24.3. ใช้เทคโนโลยี Bluetooth หรือดีกว่า
 - 2.24.4. มีช่วงการวัดอุณหภูมิอยู่ที่ -25 ถึง +125 องศาเซลเซียส
 - 2.24.5. ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดอุณหภูมิ ± 0.5 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - 2.24.6. มีค่าความละเอียดในการอ่านค่าอุณหภูมิ 0.1 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - 2.24.7. อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 10 เฮิร์ต หรือดีกว่า
 - 2.24.8. มีระบบการชาร์จแบตเตอรี่ด้วยหัวชาร์จแบบ USB type C ความจุแบตเตอรี่ 250 mAh
 - 2.24.9. ระยะเวลาเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
 - 2.24.10. ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
 - 2.24.11. มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
 - 2.24.12. มี LED แสดงสถานการณ์เชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
 - 2.24.12.1. ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
 - 2.24.12.2. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
 - 2.24.12.3. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่



2.24.13. มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery

3 รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตโดยระบุชื่อมหาวิทยาลัย หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศโดยระบุชื่อมหาวิทยาลัย เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2. ต้องมีคู่มือวิธีการใช้ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.3. ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.4. มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้

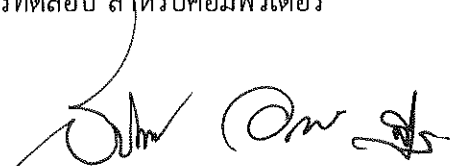
8 เครื่องทดสอบแรงอัดคอนกรีต ขนาดไม่น้อยกว่า 3000 กิโลนิวตัน จำนวน 1 ชุด

1 คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องทดสอบคอนกรีต เป็นเครื่องทดสอบความแข็งแรงในการรับแรงอัดของคอนกรีต สามารถทดสอบแรงอัดแท่งตัวอย่างคอนกรีตรูปทรงกระบอก และแท่งตัวอย่างคอนกรีตรูปทรงลูกบาศก์ วิธีการทดสอบทั่วไปที่ใช้ เช่น ความเครียด(strain), ความเครียด(stress) และการเสียรูป(deformation) เครื่องทดสอบเป็นระบบไฮดรอลิกส์แบบอัตโนมัติ อ่านค่าจากจอดิจิตอลแบบสัมผัส โครงเครื่องมีความแข็งแรงและมีตะแกรงป้องกันเศษวัสดุ สามารถทดสอบชิ้นตัวอย่างได้ตามมาตรฐาน EN 12390-4

2 คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

- 2.1. สามารถทดสอบแรงอัดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 3000 กิโลนิวตัน
- 2.2. แป้นกดน้ำหนัkd้านบนและด้านล่าง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
- 2.3. มีระยะระหว่างแป้นกดน้ำหนัkd้านบน – ล่าง ไม่น้อยกว่า 340 มิลลิเมตร
- 2.4. ลูกสูบมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 350 มิลลิเมตร
- 2.5. ลูกสูบมีระยะการเคลื่อนที่สูงสุด (Maximum Piston stroke) ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร
- 2.6. แรงดันใช้งานสูงสุด ไม่น้อยกว่า 310 บาร์
- 2.7. มีตะแกรงป้องกันเศษวัสดุ ขนาดไม่น้อยกว่า 735x670x1140 มิลลิเมตร
- 2.8. ชุดจ่ายไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 370x400x920 มิลลิเมตร
- 2.9. ระบบการให้แรงเป็นระบบไฮดรอลิกส์อัตโนมัติและควบคุมแบบดิจิตอล
- 2.10. ควบคุมอัตราการกดทดสอบ อยู่ในช่วง 0.01 ถึง 100 กิโลนิวตันต่อวินาที
- 2.11. สามารถควบคุมและดำเนินการได้จากคอมพิวเตอร์ประมวลผลที่เชื่อมต่อได้โดยตรงกับเครื่อง นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมต่อเครื่องพิมพ์ขนาดเล็กเพื่อการพิมพ์ที่รวดเร็ว
- 2.12. มีพอร์ต Ethernet สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
- 2.13. จอแสดงผลดิจิตอล LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 240x320 พิกเซล หรือแผงควบคุมบนหน้าจอแบบสัมผัส
- 2.14. โปรแกรมการควบคุมการทำงานและแสดงรายงานผลการทดสอบ สำหรับคอมพิวเตอร์
- 2.15. รองรับภาษา ไม่น้อยกว่า 2 ภาษา
- 2.16. แสดงนาฬิกา/วันที่แบบเรียลไทม์



- 2.17. คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ สำหรับใช้งานร่วมกับเครื่องมือ จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- 2.17.1. มีหน่วยประมวลผลกลางใช้โปรเซสเซอร์แบบ Core i5 ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.0 GHz
 - 2.17.2. หน่วยความจำรอง (RAM) เป็นแบบ DDR ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 2.17.3. ฮาร์ดดิสก์เป็นแบบ SATA ความจุขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ SSD ความจุขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB
 - 2.17.4. จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว
 - 2.17.5. มีระบบปฏิบัติการ WINDOWS มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 2.18. ชุดสมาร์ตเซนเซอร์สำหรับวัดค่าระยะห่างของวัตถุ จำนวน 1 อัน
- 2.18.1. เป็นเซนเซอร์เชื่อมต่อแบบไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และพีซี ที่ใช้ระบบ iOS , Android และ Windows
 - 2.18.2. มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรีสามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ iOS และ Android
 - 2.18.2.1. สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
 - 2.18.2.2. สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
 - 2.18.2.3. สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
 - 2.18.2.4. สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลา ในหน่วยวินาที
 - 2.18.2.5. มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
 - 2.18.2.6. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
 - 2.18.2.7. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
 - 2.18.2.8. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
 - 2.18.2.9. ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
 - 2.18.3. ใช้เทคโนโลยี Bluetooth หรือดีกว่า
 - 2.18.4. มีช่วงการวัดอยู่ที่ 0.2 – 2 m
 - 2.18.5. มีค่าความละเอียดในการวัด 1 mm
 - 2.18.6. ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด ± 1 cm / 2 %
 - 2.18.7. อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 20 Hz
 - 2.18.8. แบตเตอรี่มีความจุ 250 mAh หรือมากกว่า
 - 2.18.9. ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
 - 2.18.10. ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นไม่น้อยกว่า 80%
 - 2.18.11. มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
 - 2.18.12. มี LED แสดงสถานการณ์เชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้

- 2.18.12.1. ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
- 2.18.12.2. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
- 2.18.12.3. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
- 2.18.13. มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery

3 รายละเอียดอื่น ๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตโดยระบุชื่อมหาวิทยาลัย หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศโดยระบุชื่อมหาวิทยาลัย เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2. ต้องมีคู่มือวิธีการใช้ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.3. ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.4. มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้

9 ชุดทดสอบกำลังอัดคอนกรีตแบบไม่ทำลาย จำนวน 1 ชุด

1 คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1. เป็นเครื่องมือทดสอบหาค่ากำลังแรงอัดของคอนกรีตแบบไม่ทำลาย สามารถใช้งานได้ทั้งในห้องปฏิบัติการและหน้างานจริง ตามมาตรฐาน ASTM C 805

2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1. ค้อนทดสอบจอแสดงผลดิจิทัล
- 2.2. แบตเตอรี่แบบชาร์จพร้อมสาย USB
- 2.3. อุปกรณ์บรรจุอยู่ในกระเป๋าพกพา
- 2.4. หินขัดผิวตัวอย่าง จำนวน 1 อัน
- 2.5. แท่นสำหรับ Calibration ค้อนทดสอบ

3 รายละเอียดอื่น ๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตโดยระบุชื่อมหาวิทยาลัย หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศโดยระบุชื่อมหาวิทยาลัย เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2. ต้องมีคู่มือวิธีการใช้ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.3. ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.4. มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้

10 เครื่องมือทดลองหาค่าการยุบอัดตัวคายน้ำ Consolidation test จำนวน 1 ชุด

1 คุณลักษณะทั่วไป

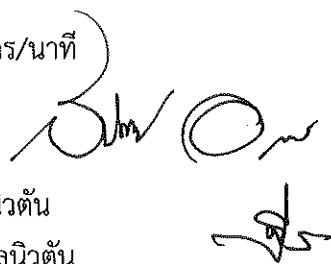
- 1.1. การทดลองการทรุดตัวของดินแบบอัดตัวคายน้ำ สามารถทดลองได้ตามมาตรฐาน BS 1377:5; ASTM D2435; D3877; D4546; AASHTO T216 จากการทดลองสามารถนำผลไปคำนวณหาการทรุดตัวของดินจากการยุบอัดตัวคายน้ำของดินได้

2 คุณลักษณะทางเทคนิค

- 2.1. เครื่องมือทดสอบหาค่าการยุบอัดตัวคายน้ำ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 เครื่อง ต่อชุด ประกอบด้วย
 - 2.1.1. ชุดมาตรวัดระยะโหดด้านหน้าและโครงอลูมิเนียม สามารถเลือกอัตราโหดของคานได้ 3 แบบ คือ 1/9, 1/10 และ 1/11
 - 2.1.2. ที่คานติดตั้งด้วยตุ้มน้ำหนักถ่วงดุลและแม่แรงรองรับคาน
 - 2.1.3. ภาชนะบรรจุเซลล์ทดสอบสามารถใส่น้ำลงในตัวอย่างทดสอบได้
 - 2.1.4. ชุดเซลล์ทดสอบลักษณะเป็นแผ่นมีรูด้านบนและด้านล่าง มาพร้อมกับแผ่นดัน และวงแหวนตัดตัวอย่าง ผลิตจากวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อน
 - 2.1.5. แสดงผลทดลองจากมาตรวัด (dial gauge) ความละเอียดไม่น้อยกว่า 0.0001 นิ้ว หรือ 0.0025 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 2.1.6. ชุดน้ำหนักถ่วง รวมน้ำหนักไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัม
 - 2.1.7. โตะทดสอบสำหรับติดตั้ง เครื่องมือได้ 3 เครื่อง
- 3 รายละเอียดอื่น ๆ
 - 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตโดยระบุชื่อมหาวิทยาลัย หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศโดยระบุชื่อมหาวิทยาลัย เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
 - 3.2. ต้องมีคู่มือวิธีการใช้ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.3. ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติไม่น้อยกว่า 1 ปี
 - 3.4. มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้

11 เครื่องทดสอบหาค่าแรงเฉือนของดิน แบบเฉือนตรง จำนวน 1 ชุด

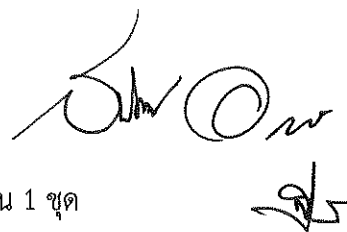
- 1 คุณลักษณะทั่วไป
 - 1.1. เครื่องทดสอบกำลังรับแรงเฉือนของดินแบบดิจิตัล ใช้ในการหาค่าความต้านทานแรงเฉือนโดยตรงของชั้นงานดิน สามารถทดสอบตามมาตรฐาน BS 1377, EN 1997-2, ASTM D3080, AASHTO T236
- 2 คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค
 - 2.1. เครื่องทดสอบหาค่าแรงเฉือนของดิน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
 - 2.2. เครื่องทดสอบแรงเฉือนตกค้างโดยตรงแบบอัตโนมัติมาพร้อมกับการควบคุมความเร็วและหน่วยเก็บข้อมูลแบบดิจิตัล
 - 2.3. ขับเคลื่อนการทำงานด้วยเซอร์โวมอเตอร์
 - 2.4. ตั้งอัตราความเร็วแบบไม่จำกัดได้ตั้งแต่ 0.00001 – 9.00000 มิลลิเมตร/นาที
 - 2.5. ควบคุมและแสดงผลผ่านหน้าจอดีจิตอล
 - 2.6. มีอัตราโหดได้ 3 แบบ ที่ระยะ 1/9, 1/10, และ 1/11
 - 2.7. สามารถรับแรงกดในแนวตั้ง (Vertical force) ได้ ไม่น้อยกว่า 5 กิโลนิวตัน
 - 2.8. สามารถรับแรงเฉือนในแนวราบ (Shear Force) ได้ ไม่น้อยกว่า 5 กิโลนิวตัน
 - 2.9. มีระยะการเคลื่อนตัวในแนวนอนได้ ไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร
 - 2.10. ชุดกล่องรับแรงเฉือน (Shear box assembly) ขนาดไม่น้อยกว่า 60 x 60 มิลลิเมตร
 - 2.11. ชุดน้ำหนักถ่วง รวมน้ำหนักไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัม



- 2.12. เครื่องตัดชิ้นงาน และดอลี่อัดขึ้นรูป
- 3 รายละเอียดอื่น ๆ
 - 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตโดยระบุชื่อมหาวิทยาลัย หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศโดยระบุชื่อมหาวิทยาลัย เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
 - 3.2. ต้องมีคู่มือวิธีการใช้ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.3. ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติไม่น้อยกว่า 1 ปี
 - 3.4. มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้

12 เครื่องทดสอบซีบีอาร์ จำนวน 1 ชุด

- 1 คุณลักษณะทั่วไป
 - 1.1. เครื่องทดสอบซีบีอาร์ ทดสอบการประเมินค่า CBR ของฐานชั้นดิน ในห้องปฏิบัติการ และการกำหนดความแข็งแรงของวัสดุที่ยึดเกาะกันซึ่งมีขนาดอนุภาคสูงสุดน้อยกว่า 19 มม. (3/4") สามารถทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D1883; AASHTO T193
- 2 คุณลักษณะทางเทคนิค
 - 2.1. โครงเสาคู่ที่แข็งแรงและกะทัดรัดพร้อมคานขวางด้านบนที่ปรับได้ ขับเคลื่อนด้วยกระบอกลูกสูบไฟฟ้าที่มีความจุสูงสุด 50 kN และระบบรวบรวมและประมวลผลข้อมูล
 - 2.2. สามารถกำหนดช่วงเวลาในการทดสอบได้
 - 2.3. มีปุ่มปรับเพลาขึ้นและลงได้อย่างรวดเร็วอยู่บนแผงด้านหน้าของเครื่อง
 - 2.4. แสดงกราฟการทดสอบแบบเรียลไทม์
 - 2.5. ช่องสัญญาณอนาล็อก 4 ช่องสำหรับเซลล์โหลดและเซ็นเซอร์การเคลื่อนที่
 - 2.6. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกสูบ (Piston Diameter) ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 2.7. CBR Mould ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 152 มิลลิเมตร
 - 2.8. ทรานสดิวเซอร์การเคลื่อนที่เชิงเส้นแบบโพเทนชิโอเมตริก (25 มม. x 0.001 มม.) พร้อมตัวยึด
 - 2.9. ลูกสูบเจาะทะลุ
 - 2.10. เซลล์โหลดไม่น้อยกว่า 50 kN
 - 2.11. ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์
 - 2.12. สายเชื่อมต่อ LAN
 - 2.13. จอแสดงผลและชุดประมวลผลสำหรับใช้งานร่วมกับเครื่องมือ จำนวน 1 ชุด
 - 2.14. เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิบนพื้นผิว จำนวน 1 อัน
 - 2.14.1. เป็นเซ็นเซอร์เชื่อมต่อแบบไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และพีซี ที่ใช้ระบบ iOS , Android และ Windows
 - 2.14.2. มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
 - 2.12.2.1 สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
 - 2.12.2.2 สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime



- 2.12.2.3 สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
 - 2.12.2.4 สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลา ในหน่วยวินาที
 - 2.12.2.5 มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
 - 2.12.2.6 สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
 - 2.12.2.7 ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
 - 2.12.2.8 สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
 - 2.12.2.9 ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
 - 2.14.3. ใช้เทคโนโลยี Bluetooth หรือดีกว่า
 - 2.14.4. มีช่วงการวัดอุณหภูมิอยู่ที่ -40 ถึง 125°C องศาเซลเซียส
 - 2.14.5. มีค่าความละเอียดในการอ่านค่าอุณหภูมิ ๐.1 องศาเซลเซียส
 - 2.14.6. ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดอุณหภูมิ ± 0.5 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - 2.14.7. อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 10 Hz
 - 2.14.8. ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
 - 2.14.9. ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5 - 40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
 - 2.14.10. มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
 - 2.14.11. มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
 - 2.12.2.10 ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
 - 2.12.2.11 ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
 - 2.12.2.12 ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
 - 2.14.12. มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 5 วินาที แสดงถึง Low battery
- 3 รายละเอียดอื่น ๆ
- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตโดยระบุชื่อมหาวิทยาลัย หรือ ได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศโดยระบุชื่อมหาวิทยาลัย เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
 - 3.2. ต้องมีคู่มือวิธีการใช้ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.3. ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติไม่น้อยกว่า 1 ปี
 - 3.4. มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้



13 ชุดทดสอบการทะลุทะลวงของยางมะตอย จำนวน 1 ชุด

1 คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1. ชุดทดสอบการทะลุทะลวงของยางมะตอย (Semi-Automatic Bitumen Penetrometer) เป็นการทดสอบหาค่าการทะลุทะลวงของยางมะตอย โดยการกดจมด้วยเข็มกดมาตรฐาน สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน EN 1426, BS 2000-49, ASTM D5, AASHTO T 49

2 คุณลักษณะทางเทคนิค

- 2.1. ตัวเครื่องทดสอบ (Penetrometer) ประกอบด้วยฐานเหล็กหล่อพร้อมสกรูปรับระดับ
- 2.2. อ่านวัดค่าจากเกจวัดควบคุมการกดแบบดิจิทัล ความละเอียดไม่น้อยกว่า 0.01 มิลลิเมตร
- 2.3. มีปุ่มปล่อยเข็มและปรับศูนย์อัตโนมัติ
- 2.4. เข็มทดสอบ สำหรับการทดสอบตามมาตรฐาน BS 2000-49 และ ASTM D5
- 2.5. ภาชนะใส่ตัวอย่าง (Transfer Dish) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ใบ
- 2.6. ระยะเวลาการกดวัดอยู่ในช่วง 0 ถึง 300
- 2.7. เวลาในการทดสอบ 5 วินาที สามารถปรับได้ตั้งแต่ 0.1 ถึง 3000 วินาที

3 รายละเอียดอื่น ๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตโดยระบุชื่อมหาวิทยาลัย หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศโดยระบุชื่อมหาวิทยาลัย เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2. ต้องมีคู่มือวิธีการใช้ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.3. ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.4. มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้

14 เครื่องทดสอบการวาวไฟโดยถ้วยเปิดคลิฟแลนด์ของวัสดุแอสฟัลต์ จำนวน 1 ชุด

1 คุณลักษณะเฉพาะ

- 1.1. ใช้สำหรับทดสอบจุดวาวไฟและจุดติดไฟของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM D92

2 คุณลักษณะทางเทคนิค

- 2.1. ถ้วยทดลอง (brass cup) ทำด้วยทองเหลือง
- 2.2. เครื่องให้ความร้อนพร้อมควบคุมอุณหภูมิ (electric heater with a temperature controller)
- 2.3. มีที่จับหรือยึดเทอร์โมมิเตอร์ขณะทดลอง
- 2.4. เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ IP28C หรือดีกว่า

3 รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตโดยระบุชื่อมหาวิทยาลัย หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศโดยระบุชื่อมหาวิทยาลัย เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2. ต้องมีคู่มือวิธีการใช้ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.3. ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติไม่น้อยกว่า 1 ปี



3.4. มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้

15 ชุดเครื่องมือพื้นฐานในงานช่าง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย ดังนี้

- 15.1. ชุดตู้เครื่องมืองานช่างยนต์ 124 ชิ้น จำนวน 1 ชุด
 - 15.1.1. เป็นชุดเครื่องมือพื้นฐานจำนวนไม่น้อยกว่า 124 ชิ้น ใน 1 ชุด
 - 15.1.2. มีตู้เครื่องมือมีล้อ 4 มุมแข็งแรง 5 ชั้น มีระบบการล็อกลิ้นชัก ปลอดภัยลิ้นชักด้วยมือเดียว และชั้นอื่นที่เหลือจะถูกล็อก เพื่อป้องกันอุบัติเหตุในกรณีลิ้นชักเปิดเอง จำนวน 1 ตู้
 - 15.1.3. ชุดประแจแหวนคู่ 12 ชิ้น (Metric) จำนวน 12 ชิ้น
 - 15.1.3.1. ประแจแหวน ขนาด 6x7 มม.
 - 15.1.3.2. ประแจแหวน ขนาด 8x9 มม.
 - 15.1.3.3. ประแจแหวน ขนาด 10x11 มม.
 - 15.1.3.4. ประแจแหวน ขนาด 12x13 มม.
 - 15.1.3.5. ประแจแหวน ขนาด 14x15 มม.
 - 15.1.3.6. ประแจแหวน ขนาด 16x17 มม.
 - 15.1.3.7. ประแจแหวน ขนาด 18x19 มม.
 - 15.1.3.8. ประแจแหวน ขนาด 20x22 มม.
 - 15.1.3.9. ประแจแหวน ขนาด 21x23 มม.
 - 15.1.3.10. ประแจแหวน ขนาด 24x27 มม.
 - 15.1.3.11. ประแจแหวน ขนาด 25x28 มม.
 - 15.1.3.12. ประแจแหวน ขนาด 30x32 มม.
 - 15.1.4. ชุดประแจแหวนข้างปากตาย และอุปกรณ์ จำนวน 16 ชิ้น
 - 15.1.4.1. ประแจแหวนข้างปากตาย จำนวน 11 ชิ้น
 - 15.1.4.2. ประแจแหวนข้างปากตาย ขนาด 8 มม.
 - 15.1.4.3. ประแจแหวนข้างปากตาย ขนาด 9 มม.
 - 15.1.4.4. ประแจแหวนข้างปากตาย ขนาด 10 มม.
 - 15.1.4.5. ประแจแหวนข้างปากตาย ขนาด 11 มม.
 - 15.1.4.6. ประแจแหวนข้างปากตาย ขนาด 12 มม.
 - 15.1.4.7. ประแจแหวนข้างปากตาย ขนาด 13 มม.
 - 15.1.4.8. ประแจแหวนข้างปากตาย ขนาด 14 มม.
 - 15.1.4.9. ประแจแหวนข้างปากตาย ขนาด 16 มม.
 - 15.1.4.10. ประแจแหวนข้างปากตาย ขนาด 17 มม.
 - 15.1.4.11. ประแจแหวนข้างปากตาย ขนาด 19 มม.
 - 15.1.4.12. ประแจแหวนข้างปากตาย ขนาด 22 มม.
 - 15.1.5. อุปกรณ์ จำนวน 5 ชิ้น
 - 15.1.5.1. ไชควงวัดไฟ
 - 15.1.5.2. ข้อต่ออ่อน ขนาด ½"
 - 15.1.5.3. ค้ำมตัด 100 มม. ขนาด ¼"



- 15.1.5.4. ต้ามต่อ 125 มม. ขนาด ½”
- 15.1.5.5. ต้ามต่อ 250 มม. ขนาด ½”
- 15.1.6. ชุดลูกบล็อค 1/4" สั้น จำนวน 12 ชิ้น
 - 15.1.6.1. ลูกบล็อคสั้น 6 เหลี่ยม ขนาด 4 มม.
 - 15.1.6.2. ลูกบล็อคสั้น 6 เหลี่ยม ขนาด 5 มม.
 - 15.1.6.3. ลูกบล็อคสั้น 6 เหลี่ยม ขนาด 5.5 มม.
 - 15.1.6.4. ลูกบล็อคสั้น 6 เหลี่ยม ขนาด 6 มม.
 - 15.1.6.5. ลูกบล็อคสั้น 6 เหลี่ยม ขนาด 7 มม.
 - 15.1.6.6. ลูกบล็อคสั้น 6 เหลี่ยม ขนาด 8 มม.
 - 15.1.6.7. ลูกบล็อคสั้น 6 เหลี่ยม ขนาด 9 มม.
 - 15.1.6.8. ลูกบล็อคสั้น 6 เหลี่ยม ขนาด 10 มม.
 - 15.1.6.9. ลูกบล็อคสั้น 6 เหลี่ยม ขนาด 11 มม.
 - 15.1.6.10. ลูกบล็อคสั้น 6 เหลี่ยม ขนาด 12 มม.
 - 15.1.6.11. ลูกบล็อคสั้น 6 เหลี่ยม ขนาด 13 มม.
 - 15.1.6.12. ลูกบล็อคสั้น 6 เหลี่ยม ขนาด 14 มม.
- 15.1.7. ชุดลูกบล็อค ½" สั้น 6 เหลี่ยม จำนวน 19 ชิ้น
 - 15.1.7.1. ลูกบล็อค ½" สั้น ขนาด 10 มม.
 - 15.1.7.2. ลูกบล็อค ½" สั้น ขนาด 11 มม.
 - 15.1.7.3. ลูกบล็อค ½" สั้น ขนาด 12 มม.
 - 15.1.7.4. ลูกบล็อค ½" สั้น ขนาด 13 มม.
 - 15.1.7.5. ลูกบล็อค ½" สั้น ขนาด 14 มม.
 - 15.1.7.6. ลูกบล็อค ½" สั้น ขนาด 15 มม.
 - 15.1.7.7. ลูกบล็อค ½" สั้น ขนาด 16 มม.
 - 15.1.7.8. ลูกบล็อค ½" สั้น ขนาด 17 มม.
 - 15.1.7.9. ลูกบล็อค ½" สั้น ขนาด 18 มม.
 - 15.1.7.10. ลูกบล็อค ½" สั้น ขนาด 19 มม.
 - 15.1.7.11. ลูกบล็อค ½" สั้น ขนาด 20 มม.
 - 15.1.7.12. ลูกบล็อค ½" สั้น ขนาด 21 มม.
 - 15.1.7.13. ลูกบล็อค ½" สั้น ขนาด 22 มม.
 - 15.1.7.14. ลูกบล็อค ½" สั้น ขนาด 24 มม.
 - 15.1.7.15. ลูกบล็อค ½" สั้น ขนาด 26 มม.
 - 15.1.7.16. ลูกบล็อค ½" สั้น ขนาด 27 มม.
 - 15.1.7.17. ลูกบล็อค ½" สั้น ขนาด 28 มม.
 - 15.1.7.18. ลูกบล็อค ½" สั้น ขนาด 30 มม.
 - 15.1.7.19. ลูกบล็อค ½" สั้น ขนาด 32 มม.
- 15.1.8. ชุดไขควง จำนวน 5 ชิ้น
 - 15.1.8.1. 1/4" ไขควงหัวสี่เหลี่ยม



- 15.1.8.2. ไชควงปากแบน 0.6 x 3.5 x 100 มม.
- 15.1.8.3. ไชควงปากแบน 1.2 x 6.5 x 150 มม.
- 15.1.8.4. ไชควงปากแฉก PH1
- 15.1.8.5. ไชควงปากแฉก PH2
- 15.1.9. ชุดด้ามขัน ,คีมเหล็ก,ประแจ และอุปกรณ์ จำนวน 9 ชิ้น
 - 15.1.9.1. คีมปากจิ้งจก
 - 15.1.9.2. ค้อนเหล็ก 400 กรัม
 - 15.1.9.3. ด้ามขันกรอกแกรกมือ
 - 15.1.9.4. 1/4" ข้อต่ออ่อน
 - 15.1.9.5. 1/4" ด้ามต่อ 50 มม.
 - 15.1.9.6. 1/2" ด้ามขันกรอกแกรกมือ
 - 15.1.9.7. 1/4" อเดปเตอร์ต่อลูกบิท E 6.3(1/4)
 - 15.1.9.8. ประแจคอกม้า 250 มม
 - 15.1.9.9. 1/4" หัวจับลูกบิท E 6.3(1/4)
- 15.1.10. ชุดดอกไชควง จำนวน 32 ชิ้น
- 15.1.11. หัวหกเหลี่ยมใน 3 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.12. หัวหกเหลี่ยมใน 4 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.13. หัวหกเหลี่ยมใน 5 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.14. หัวหกเหลี่ยมใน 6 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.15. ปากแบน 4.5 x 0.6 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.16. ปากแบน 5.5 x 0.8 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.17. ปากแบน 6.5 x 1.2 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.18. PH 1 จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.19. PH 2 จำนวน 2 ชิ้น
- 15.1.20. PH 3 จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.21. PZ 1 จำนวน 2 ชิ้น
- 15.1.22. PZ 2 จำนวน 2 ชิ้น
- 15.1.23. PZ 3 จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.24. RW 10 จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.25. RW 20 จำนวน 2 ชิ้น
- 15.1.26. RW 25 จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.27. RW 30 จำนวน 2 ชิ้น
- 15.1.28. RW 40 จำนวน 2 ชิ้น
- 15.1.29. TX 10 จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.30. TX 15 จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.31. TX 20 จำนวน 2 ชิ้น
- 15.1.32. TX 25 จำนวน 1 ชิ้น



- 15.1.33. TX 30 จำนวน 2 ชิ้น
- 15.1.34. TX 40 จำนวน 1 ชิ้น

15.1.35. ชุดประแจแอลหกเหลี่ยม หัวบอล แบบยาว จำนวน 9 ชิ้น

- 15.1.35.1. ขนาด 1.5
- 15.1.35.2. ขนาด 2
- 15.1.35.3. ขนาด 2.5
- 15.1.35.4. ขนาด 3
- 15.1.35.5. ขนาด 4
- 15.1.35.6. ขนาด 5
- 15.1.35.7. ขนาด 6
- 15.1.35.8. ขนาด 8
- 15.1.35.9. ขนาด 10

15.1.36. ชุดอุปกรณ์ จำนวน 12 ชิ้น

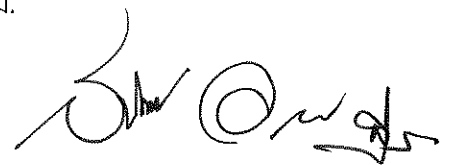
- 15.1.36.1. คีมปากจิ้งจก จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.36.2. คีมปากตัด จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.36.3. ประแจเลื่อน 250 จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.36.4. ฟिलเลอร์เกจ ชุด 13 ใบ จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.36.5. คัตเตอร์ ขนาด 18 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.36.6. บล็อกด้ามตี ขนาด 8 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.36.7. บล็อกด้ามตี ขนาด 10 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.36.8. บล็อกด้ามตี ขนาด 12 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.36.9. คีมปอกและย้าหัวสายไฟ จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.36.10. ไชควงเช็คไฟ จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.36.11. ด้ามขันข้ออ่อนยาว 15" ขนาด ½" จำนวน 1 ชิ้น
- 15.1.36.12. ไชควงจุดเศษเหล็ก จำนวน 1 ชิ้น

15.1.37. ชุดถาดใส่อุปกรณ์ในตัวเครื่องมือช่าง จำนวน 4 ชิ้น

15.2. สว่านไฟฟ้าไร้สาย (Cordless Drill) จำนวน 2 เครื่อง

- 15.2.1. ความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 1500 รอบ/นาที
- 15.2.2. กำลังไฟ 12 โวลต์
- 15.2.3. เส้นผ่านศูนย์กลางในการเจาะคอนกรีตไม่น้อยกว่า 10 มม.
- 15.2.4. เส้นผ่านศูนย์กลางในการเจาะเหล็กไม่น้อยกว่า 10 มม.
- 15.2.5. เส้นผ่านศูนย์กลางในการเจาะไม้ไม่น้อยกว่า 10 มม.
- 15.2.6. ขนาดหัวจับดอกไม่น้อยกว่า 10 มม.
- 15.2.7. แรงบิดสูงสุดไม่น้อยกว่า 57 Nm

15.3. เครื่องเจียร์ไร้สาย จำนวน 2 เครื่อง



- 15.3.1. กำลังไฟไม่น้อยกว่า 18 โวลต์
- 15.3.2. ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 8,500 รอบ/นาที
- 15.3.3. ขนาดของแผ่นเจียร์ไม่น้อยกว่า 120 มม.
- 15.3.4. ความหนาของแผ่นเจียร์สูงสุดไม่น้อยกว่า 5 มม.
- 15.3.5. เส้นผ่าศูนย์กลางแกนหมุน M14
- 15.3.6. ความยาวแกนไม่น้อยกว่า 20 มม.
- 15.3.7. ระบบป้องกันความร้อนเกินพิกัด
- 15.3.8. ระบบหยุดเครื่องอัตโนมัติเมื่อเกิดการสะดุด หรือเจียร์ติดขัด
- 15.4. เครื่องเจียร์ตั้งพื้น ขนาด 8 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง
 - 15.4.1. ความเร็วรอบคงที่ไม่น้อยกว่า 2800 รอบต่อนาที
 - 15.4.2. กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 400 วัตต์
 - 15.4.3. มาพร้อมไฟ LED ส่องสว่างเวลาทำงาน และแผ่นใสป้องกันสะเก็ด มองเห็นชิ้นงานได้ชัดเจน
 - 15.4.4. ฐานอลูมิเนียมหล่อ แข็งแรงไม่เป็นสนิม พร้อมรูสำหรับน๊อตยึดกับโต๊ะได้ง่าย
 - 15.4.5. ยางรองฐานเพื่อเพิ่มความมั่นคงของฐาน
 - 15.4.6. มีที่วางชิ้นงานเพื่อลดการสั่นเปลืองหินเจียร์
- 15.5. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า (Inverter Welder) จำนวน 2 เครื่อง
 - 15.5.1. แรงดันไฟฟ้า/ความถี่ AC220V (1 phase) $\pm 15\%$, 50/60Hz
 - 15.5.2. กำลังไฟเข้าไม่น้อยกว่า 5.6 KVA
 - 15.5.3. กระแสไฟเข้าเครื่องสูงสุดไม่น้อยกว่า 25.5 A
 - 15.5.4. กระแสไฟเข้าเครื่องขณะทำงานไม่น้อยกว่า 11.4 A
 - 15.5.5. กระแสไฟเชื่อม 40 – 140 A
 - 15.5.6. แรงดันไฟขณะเชื่อม 21.2 – 25.6 V
 - 15.5.7. แรงดันไฟขณะยังไม่ใช้งาน 58 V
 - 15.5.8. วัฏจักรการทำงาน 20% (10 นาที) 140 A 25.6 V
 - 15.5.9. วัฏจักรการทำงาน 60% (10 นาที) 81 A 23.2 V
 - 15.5.10. วัฏจักรการทำงาน 100% (10 นาที) 63 A 22.5 V
 - 15.5.11. ประสิทธิภาพการทำงาน (%) 86
 - 15.5.12. ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า 0.65
 - 15.5.13. ระดับความเป็นฉนวน F
 - 15.5.14. ระดับป้องกันสิ่งแปลกปลอม IP21
 - 15.5.15. ขนาดลวดเชื่อม 2.0 – 3.2 มม.
 - 15.5.16. ความหนาของชิ้นงาน 1.0 - 5.0 มม.



- 15.6. หน้ากากเชื่อมแบบสวมหัว จำนวน 10 อัน
 - 15.6.1. ใช้สำหรับป้องกันสะเก็ดไฟจากการเชื่อม ทั้งการเชื่อมแบบคาร์บอนหรืองานตัดพลาสมา
 - 15.6.2. โครงสร้างของหน้ากากถูกออกแบบมาเพื่อป้องกันดวงตาและใบหน้า จากสะเก็ดไฟที่ทำงาน
 - 15.6.3. ผลิตจากวัสดุพอลิโพรไพลีน (PP)
 - 15.6.4. สายรัดศีรษะสามารถปรับระดับให้เหมาะสมกับศีรษะของผู้ใช้
- 15.7. ถุงมือเชื่อม จำนวน 10 คู่
 - 15.7.1. สำหรับใส่ป้องกันสะเก็ดไฟ เพื่อป้องกันความร้อนได้ดี
 - 15.7.2. ผลิตจากหนังคุณภาพดี เหนียว ทนทาน ไม่ฉีกขาดง่าย
 - 15.7.3. เสริมหนังเพิ่มบริเวณอุ้งมือ ทำให้ทนต่อการเสียดสี การตัดเฉือน และการฉีกขาด
 - 15.7.4. เพิ่มซับในทำให้ทนต่อความร้อนได้ดีและสวมใส่สบายขึ้น
 - 15.7.5. ทนความร้อนได้ประมาณ 100 องศา
 - 15.7.6. ขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว
- 15.8. แว่นตานิรภัย จำนวน 10 อัน
 - 15.8.1. แว่นตานิรภัยทรงสปอร์ตเลนส์ใส ผลิตจากวัสดุโพลีคาร์บอเนต
 - 15.8.2. ขาแว่นกระจายแรงกดสม่ำเสมอทำให้สวมใส่ได้ทั้งวันโดยไม่กดทับศีรษะ
 - 15.8.3. เลนส์มีการเคลือบสารป้องกันการเกิดฝ้า (Anti-fog) และป้องกันรอยขีดข่วน (Anti-scratch) เพื่อทัศนวิสัยที่คมชัดตลอดเวลา
 - 15.8.4. ดีไซน์น้ำหนักเบาและมีความยืดหยุ่นสูง ขาแว่นบางสามารถสวมทับร่วมกับอุปกรณ์ป้องกันเสียง (Earmuffs) ได้อย่างแนบสนิท
- 15.9. ที่ครอบหูป้องกันเสียง (Earmuffs) ป้องกันเสียง จำนวน 10 อัน
 - 15.9.1. ครอบหูมีความอ่อนนุ่ม และกระจายแรงกดทับได้ดี (Patented-twin cup design)
 - 15.9.2. มีความกระชับตลอดระยะเวลาในการสวมใส่ทำให้มั่นใจได้ว่าปลอดภัย
 - 15.9.3. ป้องกันเสียงสูงสุด 101 เดซิเบล
 - 15.9.4. ค่าการลดเสียง (NRR) เท่ากับ 27 เดซิเบล
- 15.10. เครื่องขัดกระดาษทรายสายพานขนาด 4 x 24 นิ้ว (1200 วัตต์) จำนวน 1 เครื่อง
 - 15.10.1. เครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพาน ขนาดไม่น้อยกว่า 4 x 24 นิ้ว
 - 15.10.2. มอเตอร์กำลังไฟไม่น้อยกว่า 1,200 วัตต์
 - 15.10.3. ความเร็วของกระดาษทราย : 500 เมตร/นาที (1,640 ฟุต/นาที)
 - 15.10.4. เป็นรุ่นที่ขึ้นชื่อเรื่องความเงียบขณะทำงาน (84 dB)
 - 15.10.5. มีถุงเก็บฝุ่นขนาดใหญ่ที่หมุนได้ 360 องศาเพื่อให้ทำงานในมุมต่างๆ ได้สะดวก
- 15.11. สว่านแท่นตั้งพื้น หรือรุ่นอุตสาหกรรม จำนวน 1 เครื่อง
 - 15.11.1. กำลังมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 550 วัตต์
 - 15.11.2. ขนาดดอกเจาะไม่น้อยกว่า 16 มม. (5/8 นิ้ว)
 - 15.11.3. แกนเตเปอร์แบบ MT#2 หรือดีกว่า
 - 15.11.4. ระดับความเร็วในการเจาะไม่น้อยกว่า 16 ระดับ



- 15.11.5. ขนาดแท่นเจาะไม่น้อยกว่า 250 X 250 มม.
- 15.11.6. ขนาดฐานล่างไม่น้อยกว่า 420 X 250 มม.
- 15.12. เครื่องตัดไฟเบอร์ (Cut-off Machines) จำนวน 1 เครื่อง
 - 15.12.1. เครื่องตัดโลหะขนาดใบตัด 14 นิ้ว
 - 15.12.2. มอเตอร์กำลังสูงไม่น้อยกว่า 2,200 วัตต์
 - 15.12.3. แท่นตัดไฟเบอร์ / เครื่องตัดโลหะแบบ Bench Cut-Off Saw
 - 15.12.4. ขนาดการตัด (Rectangle 0°) 100 × 196 มม.
 - 15.12.5. ขนาดการตัด (Square 0°) 119 × 119 มม.
 - 15.12.6. ขนาดการตัด (L-profile 0°) 130 × 130 มม.
 - 15.12.7. ขนาดการตัด (45° Mitre)
 - 15.12.7.1. Rectangle: 107 × 115 มม.
 - 15.12.7.2. Square: 110 × 110 มม.
 - 15.12.7.3. L-profile: 115 × 115 มม.

16 ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม Smart Meeting

- ไมโครโฟนไร้สาย พร้อมเครื่องรับ จำนวน 2 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นชุดไมโครโฟนไร้สายประกอบด้วย เครื่องรับ 1 เครื่อง ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ 2 ตัว
- เป็นไมโครโฟนไร้สายย่านความถี่ DIGITAL 2.4 GHz ISM band
- เครื่องรับสามารถรับสัญญาณแบบ Diversity
- ที่ตัวไมโครโฟนมีสวิตช์ On/Off
- มีระบบ Automatic Frequency Selection
- สามารถปรับเลือกความถี่ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 ช่องความถี่
- ตอบสนองความถี่ 20Hz – 20kHz หรือดีกว่า

ตัวส่งสัญญาณ

- เป็นไมโครโฟนชนิด Handheld
- ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA 2 ก้อน
- กำลังส่ง 10 mW

ตัวรับสัญญาณ

- หน้าเครื่องมี ID Display แสดงชัดเจน
- ขั้วต่อ Audio Output แบบ ¼” และ XLR
- มีช่องต่อ Remote receiver connector ชนิด RJ 45

รายละเอียดอื่นๆ

มีหนังสือการสำรองอะไหล่เวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย โดยแนบเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณาพร้อมกับยื่นข้อเสนอ



- เครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง
คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล
- มีช่องเสียบอินพุต ชนิดช่องเสียบแบบ Euro Box รองรับสัญญาณ Mic และ Line
- มีช่องเสียบอินพุตแบบ Mic (Balanced) จำนวน 6 ช่อง
- มีช่องเสียบอินพุตแบบ Line (Unbalanced) จำนวน 1 ช่อง
- ช่องสัญญาณเอาต์พุต Main ชนิดช่องเสียบแบบ Euro Box (Balanced) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- ช่องสัญญาณอินพุตและ เอาต์พุต มีฟังก์ชันประมวลผลด้านเสียง ได้แก่ Gain, Level, EQ, FBS, PEQ
- สามารถตั้งค่า Preset Indicator ได้
- มีโวลุ่มปรับความดัง ที่หน้าเครื่อง พร้อมปุ่มเลือกสัญญาณอินพุต
- มีช่อง ต่อ micro USB Type B เพื่อใช้งานร่วมกับโปรแกรม (Skype, WebEx)
- มีช่องต่อ LINK แบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีช่องต่อ Network สามารถควบคุมระบบผ่านทาง Wi-fi หรือ Windows PC
- สามารถยึดกับ RACK ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้วได้

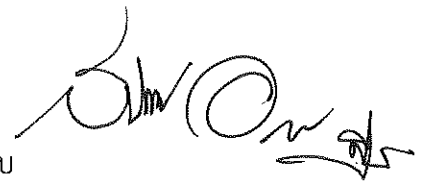
รายละเอียดอื่นๆ

มีหนังสือการสำรองอะไหล่ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยแนบเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณาพร้อมกับ

- เครื่องขยายเสียงสเตอริโอ 300 วัตต์ จำนวน 2 เครื่อง
คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นเครื่องขยายเสียงชนิดสเตอริโอ
- มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 300 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม
- มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 425 วัตต์ ที่ 4 โอห์ม
- มีอัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณเสียงรบกวน (20Hz - 20kHz) 100 dB
- ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 20 Hz – 20 kHz
- มีค่าความต้านทานทางอินพุตไม่น้อยกว่า 20 กิโลโอห์ม (Balanced)
- มีค่า Damping Factor ไม่น้อยกว่า 100
- มีค่า Dynamic Headroom (4 โอห์ม) 2 dB
- มีค่า Input Sensitivity ไม่น้อยกว่า 1.2 Vrms
- มีช่องต่อสัญญาณ INPUT ให้เลือกใช้งานไม่น้อยกว่า 3 แบบ
- มีสวิตช์ปรับเลือก Crossover อยู่ด้านหลังเครื่อง
- สามารถปรับเปลี่ยนการทำงานจากระบบ Subwoofer หรือ Satellite ได้
- มีระบบป้องกันเครื่องขยายเสียงและลำโพง (GuardRail) ช่วยเพิ่มอายุการใช้งาน
- มีสวิตช์ปิด-เปิดอยู่ด้านหน้าเครื่องพร้อมมีไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
- มีระบบ PROTECTION ป้องกันความเสียหายของเครื่อง

รายละเอียดอื่นๆ



มีหนังสือการสำรองอะไหล่เวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ตัวแทน
จำหน่ายใน
ประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย โดยแนบเอกสารหลักฐาน
ประกอบการ
พิจารณาพร้อมกับยื่นข้อเสนอ

● ลำโพงติดผนัง จำนวน 6 คู่
คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นลำโพงชนิดสองทาง
- ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว จำนวน 1 ตัว (weather resistant paper cone woofer)
- ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว จำนวน 1 ตัว (Compression Driver)
- Effective frequency range ไม่น้อยกว่า 55Hz - 20kHz
- Maximum continuous SPL ไม่น้อยกว่า 113 dB
- Maximum peak SPL ไม่น้อยกว่า 119 dB
- Broad-band sensitivity ไม่น้อยกว่า 90 dB SPL
- มีค่า Directivity factor (Q) ไม่น้อยกว่า 7
- ทนกำลังขยาย Rated noise Power ไม่น้อยกว่า 200 วัตต์
- มุมกระจายเสียง Coverage angle ไม่น้อยกว่า 105 องศา
- ความต้านทาน Rated impedance 8 โอห์ม
- สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ 70V กับ 100V ได้
- ได้รับมาตรฐาน IP-54
- มีขาลำโพง X-Mount พร้อมใช้งาน
- ลำโพงทำด้วยวัสดุ Painted ABS polymer



รายละเอียดอื่นๆ

มีหนังสือการสำรองอะไหล่เวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ตัวแทน
จำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

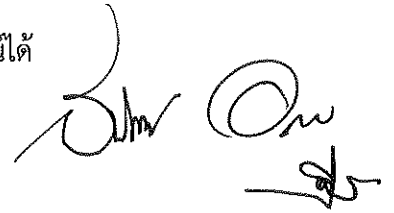
- จอแสดงผล LED DISPLAY P3.91 INDOOR พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการแสดงผล จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

- จอแสดงผลแอลอีดี Full Color มีขนาดแสดงผลรวม 5 x 2 เมตร
- หลอดแอลอีดี เป็นชนิด SMD (Surface Mounted Device)
- แผ่นแอลอีดีโมดูล ถูกออกแบบให้เป็นรูปสี่เหลี่ยม มีขนาด 320 x 160 มิลลิเมตร
- หลอดแอลอีดียี่ห้อ Kinglight มาจากผู้ผลิตที่มีมาตรฐานการผลิตสูง ระดับสากล ได้รับมาตรฐาน ISO9001:2015
- หลอดแอลอีดีสามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ถึง +50 องศาเซลเซียส
- หลอดแอลอีดีมีอายุการใช้งานของหลอด 100,000 ชั่วโมง
- หลอดแอลอีดีมีมุมมองแนวราบ 160 องศา และมีมุมมองแนวตั้ง 160 องศา
- ระยะห่างระหว่างจุดภาพ (Pixel Pitch) 3.91 มม.
- ให้ความสว่าง (Brightness) 700 แคนเดลา หรือดีกว่า
- อัตราการความถี่ในการนำแสดงผลภาพ 1,920 Hz (Refresh Rate) หรือดี
- แผ่นแอลอีดีโมดูล ทำจากวัสดุ พลาสติกโพลีคาบอเนท ทนต่อสภาพอุณหภูมิความร้อนสูง
- มีระยะการมองเห็นชัดเจนตั้งแต่ระยะการมองตั้งแต่ 3.91 เมตร ขึ้นไป
- จอแสดงผลแอลอีดีได้รับมาตรฐานระดับสากล CE, RoHS

คุณลักษณะของเครื่องควบคุม จอแสดงผลแอลอีดี

- สามารถรองรับสัญญาณออกสูงสุด 1920 x 1080 พิกเซล
- สามารถแสดงภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวได้ โดยสามารถแสดง File นามสกุล AVI, MPG, SWF, VOB, JPEG, และ BMP ได้
- สามารถแยกส่วนแสดงผลของ File Media และ File JPEG, BMP ได้ โดย File ที่ใช้แสดงภาพนิ่ง สามารถแบ่งแยกส่วนได้ 2 ช่อง
- สามารถสร้าง Playlist ได้โดยสามารถเพิ่ม-ลด แก้ไข การเล่น File โดยเล่นตามลำดับและสุ่มเล่นได้
- สามารถรับสัญญาณเข้า จากกล้อง หรือจากเครื่องเล่นวีดีทัศน์ได้
- รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณในระบบวิดีโอ Composite
- รองรับสัญญาณภาพทั้งสีและขาวดำ (PAL, NTSC)
- มีช่องรองรับสัญญาณเข้า วิดีโอ ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีระบบควบคุมบังคับการทำงานได้จากศูนย์ควบคุมทั้งแบบแสดงผลอัตโนมัติตามตารางเวลา
- สามารถตรวจสอบการทำงานของจอ LED ได้จากศูนย์ควบคุมส่วนกลางได้ตลอดเวลา
- สามารถแสดงข้อความอักษรวิ่งซ้อนในภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวได้
- โปรแกรมที่ใช้จัดข้อความต้องสามารถทำงานได้จากระบบปฏิบัติการของ Windows ตั้งแต่



Windows 10 เป็นต้นไป

- การติดตั้งจอแสดงผลภาพพร้อมระบบไฟฟ้าและสายสัญญาณ
 - ติดตั้งและเดินระบบไฟฟ้า สายสัญญาณภาพ และสายสัญญาณต่างๆ โดยนำสายไฟฟ้า สายสัญญาณภาพ และสายต่างๆ ร้อยในท่อร้อยสายไฟขนาดที่เหมาะสม ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม การเดินสาย การวางสาย (Handing) และการดัดงอ (Bending) ตามข้อกำหนดของผู้ผลิตสายและต้องเดินสายให้เป็นระเบียบเรียบร้อย สวยงาม โดยคำนึงถึงความสามารถในการบำรุงรักษา และป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากอุบัติเหตุหรือภัยธรรมชาติ โดยเดินท่อร้อยสายไปตามผนังอาคาร หรือที่เหมาะสมโดยปรึกษากับคณะกรรมการผู้ตรวจรับทุกชั้นตอน
 - ติดตั้งสวิตช์ตัดตอน ตามระเบียบของการไฟฟ้าภายในห้องควบคุม
 - ใช้สาย LAN แบบ UTP CAT สำหรับเชื่อมต่อ
 - จัดเตรียมสายสัญญาณ ทุกประเภทที่เกี่ยวข้องกับระบบจอแสดงผลภาพ พร้อมติดตั้งให้ครบถ้วนจนสามารถทำให้ระบบจอแสดงผลผลทำงานได้
 - การติดตั้งและเชื่อมต่องานระบบทั้งหมด ต้องติดตั้งให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
 - โครงสร้างรองรับจอแสดงผลต้องมีความแข็งแรงทนทาน รองรับน้ำหนักจอแสดงผลได้เป็นอย่างดี
 - โครงสร้างรองรับจอแสดงผลที่เสนอต้องทำจากเหล็กที่มีคุณภาพและเป็นเหล็กใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
 - โครงสร้างที่ติดตั้งจอ จะต้องออกแบบให้มีวิธีซ่อมบำรุงรักษาโดยง่าย

รายละเอียดอื่นๆ

- รับประกันคุณภาพระยะเวลา 2 ปี พร้อมสำรองอะไหล่เป็นระยะเวลา 5 ปี
- สอนการใช้งานกับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบจนสามารถใช้งานได้ ไม่น้อยกว่า 2 คน

- กล้อง HD Camera ความละเอียด Full HD จำนวน 1 ตัว

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นกล้องวิดีโอความละเอียดสูงแบบ 1080P
- สามารถซูมแบบ Digital Zoom ได้ไม่น้อยกว่า 10x
- มีเลนส์ซูมแบบ Digital Lens ได้ไม่น้อยกว่า 20x
- มีเซ็นเซอร์ 1 / 2.8 inch high Quality CMOS sensor
- Video Compression H.265, H.264
- มีค่า Iris ไม่น้อยกว่า F1.8 – F2.9
- สัญญาณภาพออกแบบ (Video Output) HDMI, SDI, LAN, USB2.0

- มีช่องต่อ LAN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องต่อการควบคุม Interface แบบ SDI, HDMI, LAN(POE), RS232 (loop in/out)
- มีหนังสือการสำรองอะไหล่เวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยแนบเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณาพร้อมกับยื่นข้อเสนอ

- โทรทัศน์ แอลอีดีทีวี (LED TV) 65 นิ้ว จำนวน 4 เครื่อง

คุณสมบัติทั่วไป

- โทรทัศน์ แอลอีดีทีวี ระดับความละเอียดจอภาพ 1920 X 1080 พิกเซล ขนาด 65 นิ้ว
- ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว หรือดีกว่า
- เป็นจอแสดงผลชนิด LED TV ขนาดวัดตามเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว
- จอภาพแบบ Full HD ความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า 1920 x 1080
- มีลำโพงในตัว กำลังขับ ไม่น้อยกว่า 5 วัตต์ x 2 ตัว
- ช่อง HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีช่องต่อลำโพงภายนอกอย่างน้อย 1 ชุด
- มีช่องต่อ USB ที่มีความสามารถในการแสดงไฟล์วิดีโอ เสียง และภาพ
- ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรซ์
- มีรีโมทควบคุมการทำงานของเครื่องแบบไร้สาย
- มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย
- พร้อมดำเนินการติดตั้งให้สามารถใช้งานได้

- เครื่องควบคุมกล้อง (Compact IP Camera Controller) จำนวน 1 เครื่อง

คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานกล้องชนิดหมุนสาย ก้ม-เงย ชูม (PTZ Camera)
- มีช่องเชื่อมต่อชนิด RS-232 / RS-422 / IP
- สามารถควบคุมกล้องได้ไม่น้อยกว่า 255 ตัว ผ่านทาง IP Network
- สามารถบันทึกและเรียกใช้งาน ตำแหน่งมุมมองภาพของกล้องได้

- สามารถควบคุมการหมุน ซ้าย-ขวา, ขึ้น-ลง ของกล้องผ่านทางคันโยก (Joystick)
- สามารถควบคุมการขยายภาพ (Zoom) และปรับระดับความคมชัด (Focus) ของภาพได้
- มีจอ LCD ขนาด 3 นิ้วที่ตัวเครื่อง และสามารถดูภาพรีวิวดูผ่านการสตรีมแบบ RTSP

- **เก้าอี้เลคเชอร์ มีพนักพิง ที่นั่งและแผ่นรองเขียน**

- คุณสมบัติทั่วไป**

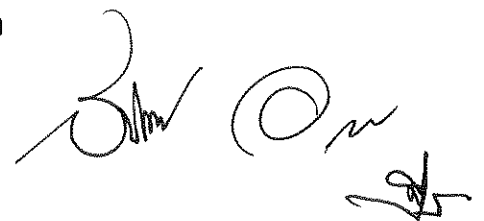
- มีขนาด กว้าง 52 x ลึก 78 x สูง 77-87 cm
- ขนาดของเก้าอี้มี ความสูงจากพื้นถึงเบาะนั่งปรับต่ำสุด 30 cm ความสูงจากพื้นถึงเบาะนั่งปรับสูงสุด 45 cm
- ที่นั่ง พนักพิง ทำจาก Nylon Fiber Glass สามารถใช้งานได้สะดวกมาก
- มีเบาะนั่งทำจากฟองน้ำขึ้นรูป สวยงามแข็งแรง พร้อมพนักพิงที่วางแขนเป็นวัสดุ PU ปรับระดับได้
- ตัวของเก้าอี้สามารถพับเก็บได้เพื่อประหยัดเนื้อที่
- มีโครงขาเก้าอี้หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ส่วนคานหนาไม่น้อยกว่า 1.8 มิลลิเมตร

17 งานครุภัณฑ์ ระบบปรับอากาศ และ ระบายอากาศ

1. พัดลมระบายอากาศ

คุณลักษณะพื้นฐาน

- ทำงานด้วยระบบสวิตซ์อัตโนมัติ(Automatic Shutter)
- ฝาครอบด้านหลัง ป้องกันฝนสาด ฝุ่นผง สัตว์และแมลง
- ติดตั้งง่าย ด้วยวงกบพลาสติกขนาดมาตรฐาน กันปลวกและเชื้อรา ทนทานไม่ผุกร่อน
- มอเตอร์ประสิทธิภาพสูงด้วยระบบรองสั่นอัตโนมัติ บอล แบริ่ง
- เสริมความปลอดภัยด้วยระบบตัดไฟอัตโนมัติเทอร์มอล ฟิวส์
- คุณภาพมาตรฐานระดับโลก ISO 9001
- ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย มอก.934-2533
- การทำงานเครื่องและใบพัดให้เสียงเงียบสนิท



2. เครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วน

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นขนาดการทำความเย็นขั้นต่ำของเครื่องปรับอากาศแต่ละชนิดที่วางจำหน่ายในท้องตลาด
- ราคาที่กำหนดเป็นราคาที่รวมค่าติดตั้ง
- เครื่องปรับอากาศที่มีความสามารถในการทำความเย็นขนาดไม่เกิน 40,000 บีทียู
- ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2134 – 2545 และฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5
- ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุดทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน
- เครื่องปรับอากาศที่มีระบบฟอกอากาศเช่นแผ่นฟอกอากาศตะแกรงไฟฟ้า (Electric grids)
- หรือเครื่องผลิตประจุไฟฟ้า (lonizer) เป็นต้นสามารถดักจับอนุภาคฝุ่นละอองและอุปกรณ์สามารถ
 - ทำความสะอาดได้
 - ชนิดแขวนฝ้า
- ชนิดติดตั้งเป็นเครื่องปรับอากาศที่ไม่มีระบบฟอกอากาศ
- มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์
- เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนซึ่งประกอบด้วยแฟนคอยล์ยูนิต (Fan Coil Unit) และคอนเดนซิ่งยูนิต(Condensing Unit)
- มีมอเตอร์สวิงหน้าเครื่องส่งความเย็นประจำเครื่องปรับอากาศแต่ละเครื่อง มีบานสายลมขึ้นลงด้านหน้า
- การจัดซื้อเครื่องปรับอากาศขนาดอื่นๆ(นอกจากข้อ 3) ให้เป็นไปตามมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติครั้งที่ 3/2539 (ครั้งที่ 57) เมื่อวันที่ 14 มิถุนายน 2539 เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานโดยให้พิจารณาจัดซื้อเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง (EER) นอกเหนือจากการพิจารณาด้านราคาโดยใช้หลักการเปรียบเทียบคุณสมบัติคือถ้าจำนวนบีทียูเท่ากันให้พิจารณาเปรียบเทียบจำนวนวัตต์ที่น้อยกว่าถ้าจำนวนบีทียูไม่เท่ากันให้นำจำนวนบีทียูหารด้วยจำนวนวัตต์(บีทียูต่อวัตต์)ผลที่ได้คือค่า EER ถ้าค่าของ EER สูงถือว่าเครื่องปรับอากาศมีประสิทธิภาพสูงสามารถประหยัดพลังงานได้ดีกว่า




คุณลักษณะทางเทคนิค

แฟนคอยล์ยูนิต (Fan Coil Unit) ประกอบด้วย

- ส่วนประกอบของเครื่องประกอบด้วย คอยล์ทำความเย็น , ถาดน้ำทิ้ง , พัดลม , มอเตอร์ , ระบบกรองอากาศ , ระบบควบคุมปริมาณลมและเทอร์โมสแตทประกอบสำเร็จรูปอยู่ในตัวถังซึ่งพ่นสีอย่างสวยงามสามารถใช้ติดตั้งแบบติดผนัง
- ตัวถัง (Casing) ทำด้วยเหล็กอบสังกะสีแล้วพ่นด้วยสีน้ำมันให้ดูสวยงามหรือตามมาตรฐานของผู้ผลิตสามารถถอดออกเพื่อทำการบำรุงรักษาได้ภายในตัวเครื่องต้องมีถาดรองรับน้ำที่กั้นตัวจากคอยล์ทำความเย็นและวาล์วต่าง ๆ
- การหุ้มฉนวนตัวถังที่อยู่ด้านหลังคอยล์ทำความเย็นและโดยรอบถาดรองรับน้ำทิ้งซึ่งสัมผัสกับอากาศที่ออกจากตัวคอยล์ต้องหุ้มฉนวนกันความร้อนที่มีความหนาเพียงพอที่จะป้องกันการกลั่นตัวของความชื้นในอากาศซึ่งสัมผัสกับผิวโลหะได้
- พัดลมและมอเตอร์ขับเคลื่อนพัดลมต้องเป็นชนิดเหวี่ยงหนีศูนย์กลางขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์สามารถเปลี่ยนความเร็วในการหมุนได้ไม่น้อยกว่า 3 จังหวะการทำงานของตัวพัดลมที่ทุกความเร็วต้องไม่ทำให้เกิดเสียงดังเกินมาตรฐานคอยล์ทำความเย็น(EVAPORATOR COIL) ทำด้วยท่อทองแดงที่ไม่มีตะเข็บเชื่อมติดกับครีบอลูมิเนียมซึ่งให้ใช้ในการถ่ายเทความร้อนสามารถทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ใน Equipment Schedule ในขณะที่มอเตอร์หมุนเร็วสูงสุด
- แผ่นกรองอากาศเป็นชนิดมาตรฐานของผู้ผลิต สามารถถอดมาล้างทำความสะอาดได้ โดยสะดวก

คอนเดนซิ่งยูนิต (Condensing Unit)

- ตัวถัง (Casing) ประกอบด้วยโครงและแผ่นโลหะที่ไม่เป็นสนิมหรือโลหะอื่นที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมตามมาตรฐานของผู้ผลิตสามารถทนต่อสภาพลมฟ้าอากาศและการกัดกร่อนเหมาะสำหรับการติดตั้งใช้งานภายนอกอาคารผ้ตัวถังสามารถถอดออกได้เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษาหรือตรวจสอบ
- คอนเดนเซอร์คอยล์ (Condenser Coil) ทำด้วยท่อทองแดงไม่มีตะเข็บหรือโลหะอื่นตามมาตรฐานของผู้ผลิตมีครีบอลูมิเนียมหรือโลหะอื่นยึดติดอยู่โดยรอบตัวท่อเพื่อเพิ่มพื้นผิวในการถ่ายเทความร้อนขนาดพื้นที่หน้าตัดตลอดจนจำนวนแฉกและจำนวนครีบท่อความยาว 1 นิ้วของตัวคอยล์ต้องเพียงพอที่จะระบายความร้อนของระบบปรับอากาศออกได้ทั้งหมด
- พัดลมระบายความร้อนและมอเตอร์พัดลมเป็นชนิดใบพัดหรือชนิดเหวี่ยงหนีศูนย์กลางทำด้วยโลหะที่ไม่เป็นสนิมหรือวัสดุอื่นตามมาตรฐานของผู้ผลิตได้รับการปรับตั้งศูนย์ให้ถูกต้องสมบูรณ์มาจากโรงงานผู้ผลิตขนาดและจำนวนใบพัดต้องเพียงพอที่จะระบายความร้อนจากคอนเดนเซอร์ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายอันเนื่องมาจากการโอเวอร์โหลดและอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับคอมเพรสเซอร์ ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต



การรับประกันและความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันการชำรุดบกพร่อง ของเครื่องปรับอากาศพร้อมทั้งอุปกรณ์ประกอบต่างๆเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี (Warranty Period) โดยนับจากวันที่ตรวจรับพัสดุไว้ใช้งานเป็นวันเริ่มต้น

18 งานครุภัณฑ์ ระบบสุขาภิบาล

1. ตู้ดับเพลิงและถังดับเพลิงชนิดมือถือ (Fire Hose Cabinet & Portable Fire Extinguisher)

ตู้เก็บถังดับเพลิง แบบถังคู่

คุณลักษณะพื้นฐาน

- ตู้เก็บถังดับเพลิงแบบถังคู่ ขนาด 55 x 65 x 20 ซม.
- ผลิตจากเหล็กเบอร์ 21 พ่นสีแดง
- กระจกธรรมดา
- ใช้สำหรับเก็บถังดับเพลิง ไม่ให้โดนความชื้น / น้ำ / เพื่อยืดอายุการใช้งานของถังดับเพลิง

ถังดับเพลิง ผ่านการรับรองคุณภาพมาตรฐานอุตสาหกรรม

ถังดับเพลิงเคมีแห้ง เป็นถังดับเพลิงสีแดง

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นถังดับเพลิง สีแดงใช้ดับเพลิงที่เกิดจากการลุกไหม้ทั่วไปได้
- ถังสีแดง (มีตะขอแขวน) บรรจุผงเคมีแห้ง ABC Fire fating 6A-20B
- อาศัยไนโตรเจนเป็นแรงขับเคลื่อน เหมาะสำหรับดับไฟ ประเภท ไฟที่เกิดจากการไหม้ กระดาษ เสื้อผ้า เฟอร์นิเจอร์ สีทินเนอร์ แก๊ส น้ำมัน สารเคมี และไฟฟ้า
- ผลิตภัณฑ์มาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรม มอก.332-2539

ถังดับเพลิงสีเขียวสูตรน้ำ

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีขนาด 10 ปอนด์
- มีประสิทธิภาพสูงตัวน้ำยาไม่ทำลายชั้นโอโซน เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- พัฒนาจากสารเคมี abffc ตัวแอมโมเนียฟอสเฟต ผสมสารลดแรงตึงผิวและไม่เป็นอันตรายต่อระบบหายใจในการสัมผัส (Non Toxic)
- สามารถดับเพลิงได้ทุกประเภท A , B , C , D , K ประเภท เช่น ไฟที่เกิดจากการไหม้ กระดาษ เสื้อผ้า เฟอร์นิเจอร์ สีทินเนอร์ แก๊ส น้ำมัน สารเคมี และไฟฟ้า
- แบบยกหัวได้
- เหมาะสำหรับติดตั้งในสำนักงานห้องคอมพิวเตอร์เครื่องใช้ไฟฟ้า ไม่ทิ้งคราบสกปรก ไม่ทำลายทรัพย์สิน
- ผลิตภัณฑ์มาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรม มอก.332-2537 กฎหมายใหม่



2. ถังน้ำขนาด 2,000 ลิตร (ไฟเบอร์กลาส) จำนวน 2 ถัง

คุณลักษณะพื้นฐาน

- ถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาส ขนาด 2,000 ลิตร
- ความกว้าง 119 ซม.
- ความสูง 206 ซม.
- ขนาดท่อน้ำเข้า 1 นิ้ว
- ขนาดท่อน้ำออก 2 นิ้ว
- ขนาดฝาถัง 40 ซม.
- เหมาะสำหรับจำนวนคนใช้ 9-10 คน สำหรับบ้านพักอาศัย
- เหมาะสำหรับจำนวนคนใช้ 31-40 คน สำหรับสำนักงาน

คุณสมบัติทางเทคนิค

- ทำด้วยวัสดุ Polymer Elixer ทำให้ถังเก็บน้ำบนดิน DOS แข็งแรง ทนทาน ไร้สารพิษ ป้องกันแสงแดด ไร้กลิ้ง และปลอดภัย
- ถังเก็บน้ำบนดิน DOS เป็นถังที่มีคุณสมบัติ Polymer Elixer
- Food Grade 100% ผ่านการรับรองมาตรฐาน ระดับสากล FDA สี่ไม่หลุดลอกปนลงในน้ำปราศจากสารตะกั่ว และปรอท ไร้สารโลหะหนักป้องกันการเกิดตะไคร่น้ำ แสงแดดไม่สามารถส่องผ่านได้ ไร้กลิ้งอันไม่พึงประสงค์ มาตรฐานเดียวกันกับท่อน้ำดื่มวัสดุแข็งแรงทนทาน ผ่าน มอก.816-2556
-

3 ถังบำบัดน้ำเสียแบบรวมชนิดเกราะกรองเติมอากาศ 5000 ลิตร พร้อมอุปกรณ์ครบชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

- ถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาส ขนาด 5,000 ลิตร
- ความกว้าง 186 ซม.
- ความสูง 211 ซม.
- ขนาดท่อน้ำเข้า 6 นิ้ว
- ขนาดท่อน้ำออก 6 นิ้ว
- ขนาดฝาถัง 50 ซม.
- Air Pump & Blower 100 (Lite/Min.)

คุณสมบัติทางเทคนิค

- เป็นถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบชีวภาพกรองเติมอากาศ โดยอาศัยจุลินทรีย์ชนิดใช้อากาศในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำทิ้งที่ไหลเข้าระบบ โดยการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ด้วยสื่อชีวภาพในถังสำเร็จรูป ขนาด 5 ลบ.ม./วัน ถังรูปร่างทรงบอลลูกุนผลิตจากไฟเบอร์กลาส ป้องกันการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี



- วัสดุโครงสร้างของถังบำบัดน้ำเสีย วัสดุผลิตด้วยไฟเบอร์กลาสเสริมแรง ชนิดพื้นใยแก้วเนื้อแข็ง มีรูปทรงกระบอกแนวอนความหนาไม่น้อยกว่า 7 mm. ฝาถังผลิตจากเหล็กหล่อ (Cast Iron) กรณีติดตั้งพื้นที่ถังบำบัดน้ำเสียใต้พื้นที่ที่มีการจราจร ขาดังขาในตัวยึดติดกับตัวถัง การยึดถังมีสายสร้งยึดถังกับเหล็กยึดที่ฐาน คสล.
- สื่อชีวภาพ สำหรับให้ตะกอนยืดเกาะและป้องกันตะกอนหลุดออกจากระบบ เป็นชนิดเคลื่อนที่ได้ รูปร่างคล้ายเปลือกไข่/ ถังเบียร์ ปลายเปิดทั้งสองข้าง วัสดุทำจากโพลีเอทิลีนมีความหนาแน่นสูง HDPE
- สื่อชีวภาพ สำหรับให้ตะกอนยืดเกาะและป้องกันตะกอนหลุดออกจากระบบ เป็นชนิดเคลื่อนที่ได้ รูปร่างคล้ายเปลือกไข่/ ถังเบียร์ ปลายเปิดทั้งสองข้าง วัสดุทำจากโพลีเอทิลีนมีความหนาแน่นสูง HDPE
- เครื่องเติมอากาศ แบบ Air Blower หรือ Ejector pump
- ท่อและข้อต่อ ใช้ PVC Class 13.5 สำหรับรับแรงดัน และ PVC Class 8.5 สำหรับท่อไม่รับแรงดัน เช่น ท่อน้ำเสียภายในถัง และท่ออากาศ
- ติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียต่ำกว่าระดับดินไม่เกิน 50 cm. และก่อกอิฐมอญรอบปากถังเพื่อยึดคองถังให้เสมอดิน ในกรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียต่ำกว่าระดับดินมากกว่า 50 cm. ให้ปรึกษาวิศวกรโครงสร้าง
- การเสริมความแข็งแรงของถังบำบัด (RIB) ทุกระยะไม่เกิน 1 m. เพื่อความแข็งแรงและรับแรงดันดินด้านข้าง
- ขาดังทุกระยะไม่น้อยกว่า 2 M. เพื่อรองรับตัวถังและรับน้ำหนักบรรทุก
- การออกแบบเสาเข็มและฐานรากให้ออกแบบ ตามสภาพการรับน้ำหนักของดินที่หน้างาน ภายใต้การควบคุมและให้คำปรึกษาโดยวิศวกรโครงสร้าง
- การวางถังได้ตำแหน่งแล้วยึดสายสร้งและเติมน้ำทันทีเพื่อป้องกันถังลอย
- การกลบถังบริเวณรอบๆ ตัวถัง ให้กลบด้วยทรายเท่านั้น

4 ถังบำบัดน้ำเสียแบบรวมชนิดเกราะกรองเติมอากาศ 10,000 ลิตร พร้อมอุปกรณ์ครบชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

- | | | |
|--|-----|-------------|
| - ถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาส ขนาด 10,000 ลิตร | | |
| - ความกว้าง | 200 | ซม. |
| - ความยาว | 320 | ซม. |
| - ความสูง | 215 | ซม. |
| - ขนาดท่อน้ำเข้า | 6 | นิ้ว |
| - ขนาดท่อน้ำออก | 6 | นิ้ว |
| - ขนาดฝาถัง | 50 | ซม. |
| - Air Pump & Blower | 200 | (Lite/Min.) |



คุณสมบัติทางเทคนิค

- เป็นถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบชีวภาพกรองเติมอากาศ โดยอาศัยจุลินทรีย์ชนิดใช้อากาศในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำทิ้งที่ไหลเข้าระบบ โดยการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ด้วยสื่อชีวภาพในถังสำเร็จรูป ขนาด 10 ลบ.ม./วัน ถึงรูปร่างแบบแคปซูลผลิตจากไฟเบอร์กลาส ป้องกันการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี
- วัสดุโครงสร้างของถังบำบัดน้ำเสีย วัสดุผลิตด้วยไฟเบอร์กลาสเสริมแรง ชนิดพื้นใยแก้วเนื้อเนียน มีรูปทรงกระบอกแนวอนความหนาไม่น้อยกว่า 7 mm. ฝาถังผลิตจากเหล็กหล่อ (Cast Iron) กรณีติดตั้งพื้นที่ถังบำบัดน้ำเสียใต้พื้นที่ที่มีการจราจร ขาดังขาในตัวยึดติดกับตัวถัง การยึดถังมีสายสกรูยึดถังกับเหล็กยึดที่ฐาน คสล.
- สื่อชีวภาพ สำหรับให้ตะกอนยืตเกาะและป้องกันตะกอนหลุดออกจากระบบ เป็นชนิดเคลื่อนที่ได้ รูปร่างคล้ายเปลือกไข่/ ถังเบียร์ ปลายเปิดทั้งสองข้าง วัสดุทำจากโพลีเอทิลีนมีความหนาแน่นสูง HDPE
- สื่อชีวภาพ สำหรับให้ตะกอนยืตเกาะและป้องกันตะกอนหลุดออกจากระบบ เป็นชนิดเคลื่อนที่ได้ รูปร่างคล้ายเปลือกไข่/ ถังเบียร์ ปลายเปิดทั้งสองข้าง วัสดุทำจากโพลีเอทิลีนมีความหนาแน่นสูง HDPE
- เครื่องเติมอากาศ แบบ Air Blower หรือ Ejector pump
- ท่อและข้อต่อ ใช้ PVC Class 13.5 สำหรับรับแรงดัน และ PVC Class 8.5 สำหรับท่อไม่รับแรงดัน เช่น ท่อน้ำเสียภายในถัง และท่ออากาศ
- ติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียต่ำกว่าระดับดินไม่เกิน 50 cm. และก่ออิฐมอญรอบปากถังเพื่อยึดคอดังให้เสมอดิน ในกรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียต่ำกว่าระดับดินมากกว่า 50 cm. ให้ปรึกษาวิศวกรโครงสร้าง
- การเสริมความแข็งแรงของถังบำบัด (RIB) ทุกระยะไม่เกิน 1 m. เพื่อความแข็งแรงและรับแรงดันดินด้านข้าง
- ขาดังทุกระยะไม่น้อยกว่า 2 M. เพื่อรองรับตัวถังและรับน้ำหนักบรรทุก
- การออกแบบเสาเข็มและฐานรากให้ออกแบบ ตามสภาพการรับน้ำหนักของดินที่หน้างาน ภายใต้การควบคุมและให้คำปรึกษาโดยวิศวกรโครงสร้าง
- การวางถังได้ตำแหน่งแล้วยึดสายสกรูและเติมน้ำทันทีเพื่อป้องกันถังลอย
- การกลบถังบริเวณรอบๆ ตัวถัง ให้กลบด้วยทรายเท่านั้น

