

รายละเอียดและความจำเป็นครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกการจัดการระบบอุตสาหกรรมอัจฉริยะเพื่องานนวัตกรรมเมคคาทรอนิกส์ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลทวิน (Digital Twin) ตำบลสวนใหญ่ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี
หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
2. จำนวนที่ต้องการ จำนวน 1 ชุด
3. เหตุผลความจำเป็นในการเสนอขอรับการจัดการ

ด้วยปัจจุบันความต้องการของผู้บริโภคมีความต้องการที่หลากหลายมากขึ้นและเปลี่ยนแปลงบ่อยมากขึ้นด้วย ดังนั้นข้อมูลและเทคโนโลยีเชิงเข้ามามีบทบาทมากในการคิดค้นพัฒนาผลิตภัณฑ์และนวัตกรรม เพื่อตอบโจทย์ความต้องการที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ด้วยการนี้ภาคระบบการบริการและการผลิตในภาคอุตสาหกรรม จึงต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานแบบเดิม โดยนำเอาเทคโนโลยี Digital Twin ซึ่งประกอบด้วยเทคโนโลยีในสองด้าน ดังนี้ หนึ่งด้านจำลองเหตุการณ์และกระบวนการผลิตเสมือนจริง (Virtual) และสอง ด้านวางแผนงานการผลิตแบบห่วงโซ่อุปทาน และการบริหารการผลิต (Manufacturing Operation Management) มาประยุกต์ใช้อย่างต่อเนื่อง เพื่อยกระดับอุตสาหกรรมแบบเดิมให้เป็นอุตสาหกรรมอัจฉริยะ (Smart Manufacturing) ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่หลากหลายได้อย่างทันทั่วถึง ดังนั้นเพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีและเศรษฐกิจโลก รัฐบาลจึงประกาศนโยบายการขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0 โดยกำหนดแนวทางพัฒนาประเทศให้เป็นประเทศ เศรษฐกิจใหม่ (New Engines of Growth) ไปสู่ “Value-Based Economy” หรือ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” โดยมุ่งให้เกิดผลจริงซึ่งต้องมีการพัฒนาวิชาการ ความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ การวิจัยและพัฒนา ไปสู่การขยายในกลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเป้าหมายต่างๆ

เพื่อการรองรับนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติรวมทั้งยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยที่มุ่งหวังให้ผลิตบัณฑิต และพัฒนาบุคลากรให้มีความสามารถในการแข่งขันและรองรับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในงานอุตสาหกรรมแห่งอนาคต รวมทั้งเพื่อส่งเสริมให้ผลิตงานวิจัย งานสร้างสรรค์ นวัตกรรม และระบบนิเวศในการเรียนและงานวิจัยที่สูงขึ้น รวมถึงการรองรับศูนย์ความเป็นเลิศ (Excellent Center) ด้วยการใช้ทางผู้ขอ ในนามคณะวิศวกรรมศาสตร์ฯ จึงได้นำเสนอขอครุภัณฑ์ชุดฝึกการจัดการระบบอุตสาหกรรมอัจฉริยะเพื่องานนวัตกรรมเมคคาทรอนิกส์ ด้วยเทคโนโลยี Digital Twin เพื่อใช้ในการเรียนการสอน การวิจัย รวมทั้งสร้างสรรค์นวัตกรรมต่างๆ ให้กับกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปริญญาโท ทั้งสาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมอุตสาหการ และสาขาอื่นๆ อีกทั้งเพื่อรองรับการเป็นศูนย์กลางการพัฒนาและวิจัยนวัตกรรมหรือ Innovation Center เพื่อสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรม สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

Am Viny วัฒน

4. วัตถุประสงค์

1. เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนักศึกษาในระดับปริญญาตรี และปริญญาโท การทำงานสร้างสรรค์นวัตกรรม การวิจัย จัดบริการวิชาการพัฒนาองค์ความรู้ให้กับ บุคคลากรภายในและภายนอกเกี่ยวกับระบบอุตสาหกรรมอัจฉริยะเพื่องานนวัตกรรมเมคคาทรอนิกส์ด้วยเทคโนโลยี Digital Twin
2. เพื่อรับรองการจัดตั้ง Innovation Center ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ชิ้นงาน เครื่องจักร และกระบวนการผลิต รวมถึงการเรียนรู้การวางแผนและดำเนินการผลิตในรูปแบบอุตสาหกรรมดิจิทัล และอุตสาหกรรมอัจฉริยะ

5. รายละเอียดครุภัณฑ์

คุณลักษณะพื้นฐาน

1. ชุดฝึกการจัดการระบบอุตสาหกรรมอัจฉริยะเพื่องานนวัตกรรมเมคคาทรอนิกส์ ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลทวิน (Digital Twin) ตำบลสวนใหญ่ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี
- 1.1 ชุดปฏิบัติการโปรแกรมและสร้างนวัตกรรมต้นแบบ (Innovative prototype) จำนวน 1 ชุด
- 1.2 ชุดฝึกปฏิบัติการวางแผนและดำเนินงานในกระบวนการผลิตแบบอัจฉริยะ (Smart Manufacturing) จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทางเทคนิค

รายละเอียดที่ 1 ชุดปฏิบัติการโปรแกรมและสร้างนวัตกรรมต้นแบบ (Innovative prototype)

1. ชุดโปรแกรมสำหรับการเขียนแบบ 3 มิติ และการจำลองเพื่อวิเคราะห์ทางวิศวกรรม จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. มีใบงานการทดลองอย่างน้อย 5 ใบงาน
2. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นโปรแกรมที่มีเครื่องมือสำหรับการสร้างและแก้ไขการออกแบบ, การประกอบ (Assembly) และชิ้นส่วนทางกลทั่วไป ด้วยการใช้ Solid Modeling, Surface Modeling และ การเขียนแบบ (Drafting) การออกแบบโลหะแผ่น Sheet Metal ใน Platform เดียวกัน
2. มีความสามารถในการทำงานแบบ Convergent Modeling เพื่อทำงานร่วมกับ Polygon modeling
3. มีฟังก์ชันการทำงานสำหรับการออกแบบชิ้นส่วนที่จะผลิตโดยใช้กระบวนการผลิตแบบเพิ่มเนื้อ (Additive Manufacturing)
4. มีคำสั่ง ที่สามารถทำงานร่วมกับชิ้นงานที่ถูกนำเข้ามาจาก CAD อื่น ๆ โดยตรง ด้วยวิธีการ Push-and-Pull (Synchronous technology)
5. รองรับการนำเข้า/ส่งออกข้อมูลในรูปแบบที่เป็นที่นิยมในอุตสาหกรรมทั่วไป เช่น DXF/DWG, IGES, STEP 203/214, JT, STL, 3MF
6. มีความสามารถในการใส่ข้อมูลผลิตภัณฑ์และการผลิตในรูปแบบ 3 มิติ (PMI) เช่น การวัดขนาดและความคลาดเคลื่อน (GD&T) ที่ปรับแต่งได้ซึ่งสามารถเชื่อมโยงโดยตรงกับโมเดล

Amir

สมาน

7. มีความสามารถในการแสดงผลระดับไฮเอนด์ที่สมจริง (realistic and photorealistic) สำหรับการสื่อสารการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อแสดงภาพแบบไดนามิกและตรวจสอบการแสดงผลที่สมจริงของการออกแบบตลอดกระบวนการออกแบบและการผลิต
8. รองรับการสร้างแบบจำลองการประกอบจากบนลงล่างและล่างขึ้นบน (Top-Down and Bottom-Up Assembly) รองรับแนวทาง "การออกแบบในบริบท" ซึ่งสามารถทำการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบใด ๆ ของรูปแบบการออกแบบในขณะที่ทำงานใน Assembly ได้
9. รองรับการออกแบบเพื่อการผลิตแบบเติมเนื้อ (Additive Manufacturing) เข้ากับความสามารถในการผลิตชิ้นส่วนโดยใช้การพิมพ์ 3 มิติโดยตรง
10. มีความสามารถในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติและการจำลองการทำงานของเครื่องจักรโดยสังเกตพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์และระบบอัตโนมัติ (Mechatronics Concept Designer)
11. มีความสามารถในการจำลองแบบเสมือนจริงโดยไม่มีต้นแบบทางกายภาพรวมถึงตัวควบคุมลอจิกที่ต้องโปรแกรม
12. มีความสามารถในการทำ CAM รวมถึงการออกแบบเครื่องมือ (Tooling Design) และโมดูลการตั้งโปรแกรมการตรวจสอบ โมเดล 3 มิติ โดยไม่มีการแปลงข้อมูลระหว่างแอปพลิเคชัน
13. มีความสามารถในการจำลองการตัดเฉือนแบบ 2.5 แกนและ 3 แกนที่หลากหลายสำหรับชิ้นส่วนแบบปริซึมและแบบอิสระ ตั้งแต่การกัดแกนไปจนถึงวิธีการตั้ง โปรแกรมอัตโนมัติขั้นสูง
14. มีความสามารถในการจำลองการตัดเฉือนแบบ 5 แกน (5-Axis Machining)
15. มีความสามารถในการจำลองการตัดเฉือนด้วยหุ่นยนต์ (Robotic Machining)
16. สามารถตรวจสอบกระบวนการตัดเฉือน ด้วยการจำลองทางเดินของมีดตัดพร้อมกันกับเครื่องจักร
17. โปรแกรมมีลิขสิทธิ์สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 31 ผู้ใช้งาน
18. ลิขสิทธิ์เป็นแบบไม่มีวันหมดอายุ (Perpetual License)
19. ผู้เสนอราคาต้องมีเจ้าหน้าที่ผ่านการอบรมการใช้งานจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยมีเอกสารใบประกาศนียบัตรแนบมาพร้อมการเสนอราคา
20. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการสนับสนุนข้อมูลทางด้านเทคนิคจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทย

2. โตะสำหรับผู้เรียน จำนวน 30 ตัว

รายละเอียดทั่วไป

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นโตะเรียนขนาดไม่น้อยกว่า 120x70 เซนติเมตร
2. ขาโตะเป็นโลหะพ่นสี
3. หน้าโตะเคลือบเมลามีนหรือดีกว่า หน้าไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
4. มีที่วางซีพียู และวางคีย์บอร์ด

3. แก้วสำหรับผู้เรียน จำนวน 30 ตัว

รายละเอียดทั่วไป

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค





1. แก้อัสนักงานที่ระบายอากาศได้ดี
2. โครงสร้างผลิตจากวัสดุ : ไม้ ไนลอน และพองน้ำหุ้ม Mesh หรือดีกว่า
3. สามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม
4. ขาพลาสติกไนลอน 5 แฉก หรือดีกว่า
5. ปรับระดับสูงต่ำด้วยระบบ Gas-Lift หรือดีกว่า
6. ทำความสะอาดด้วยการเช็ดและดูดฝุ่น
7. ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 50x50x85

4. ชุดโต๊ะและเก้าอี้สำหรับผู้สอน จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. หน้าที่บโต๊ะ มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 120 ซม. ลึกไม่น้อยกว่า 70 ซม.
2. มีกล่องเก็บของด้านข้างเป็นชุดเดียวกับโต๊ะ ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 30 ซม. สูงไม่น้อยกว่า 50 ซม. ยาวไม่น้อยกว่า 100 ซม.
3. สามารถจัดเก็บเอกสารสำคัญได้อย่างปลอดภัยด้วยระบบกุญแจล็อก
4. มีลิ้นชักอเนกประสงค์เพิ่มความสะดวกในการจัดเก็บของ
5. มีช่องร้อยสายไฟสำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ หรือดีกว่า
6. เก้าอี้มีพนักพิงหุ้มผ้าตาข่ายหรือดีกว่า
7. เก้าอี้ สามารถปรับระดับความสูงต่ำได้
8. เก้าอี้ มีที่พิงศีรษะเก้าอี้ มีที่พิงศีรษะ

5. ชุดประมวลผลขั้นสูงพร้อมชุดประมวลภาพ จำนวน 35 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 10 แกนหลัก (10 Core) โดยมีสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า 2.8 GHz
2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 20MB
3. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดรวมไม่น้อยกว่า 16GB
4. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย
5. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
6. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่าไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

Art Policy ๒๐๒๓

7. มีแป้นพิมพ์และเมาส์
8. มีจอแสดงภาพ ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
9. สามารถใช้งาน Wi-Fi และ Bluetooth
10. มีกราฟฟิกการ์ด ขนาดไม่น้อยกว่า 4GB จำนวน 1 แผง
11. มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า
12. ชุดโปรแกรมป้องกันไวรัส
 - 12.1 สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows Embedded XP, Windows Embedded for Point of Service, Windows Embedded POSReady 2009, 7, 7 (64 bits), Windows Embedded Standard 2009, 7, 7 (64 bits), 8, 8 (64 bits), Windows Embedded Pro 8, 8 (64 bits), Windows Embedded Industry 8, 8 (64 bits), 8.1, 8.1 (64 bits), Windows IoT Core 10, 10 (64 bits), Windows IoT Enterprise 10, 10 (64 bits)
 - 12.2 โปรแกรมป้องกันไวรัสบน Windows สามารถติดตั้งบน Hard Drive ที่มีพื้นที่ว่างอย่างน้อยที่สุด 700 MB ได้
 - 12.3 สามารถเลือกใช้งาน policy ได้หลายประเภทในคอมพิวเตอร์หนึ่ง group โดยมีการแบ่งประเภท policy ออกเป็นหลายส่วน เช่น การอัปเดต, การตั้งค่า proxy, การตั้งค่า antivirus โดย policy ต่างๆต้องไม่อยู่รวมกันในหนึ่ง policy เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการใช้งาน
 - 12.4 มีการอัปเดตฐานข้อมูลรายชื่อไวรัสและสามารถสแกนไวรัสผ่านระบบ Cloud Computing โดย Cloud Hosting ที่ให้บริการต้องได้มาตรฐาน ISO 27001:2013, ISO 27018:2014, SOC1 Type2, SOC2 Type2, CSA GRC Stack และ Data Center ที่ให้บริการ ต้องมี node ตั้งอยู่ทั่วโลก โดยในทวีปเอเชียมีไม่น้อยกว่า 10 แห่ง
 - 12.5 มีระบบ Zero-Trust Model สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมของไฟล์หรือโปรแกรมนั้นๆว่าอันตรายหรือไม่ (classifies 100% of processes) หากเป็นอันตรายต้องสามารถห้ามไม่ให้ไฟล์หรือโปรแกรมหั้วสามารถ run ได้ โดยทำงานควบคู่กับ Big Data, Machine Learning และ Deep learning สามารถป้องกันการดำเนินงานของ unknown threat, targeted attack, fileless และ ransomware ตัวใหม่ๆได้ทันที โดยไม่ต้องพึ่งระบบ signature และไม่ต้องอัปเดต patch ใหม่
 - 12.6 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนผู้ผลิตเจ้าของผลิตภัณฑ์ประเทศไทย เพื่อรับรองว่า เป็นผู้มีความสามารถในการติดตั้งและให้บริการได้

6. เครื่องพิมพ์สามมิติพร้อมวัสดุ

จำนวน 5 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

Signature วันที่

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นเครื่องพิมพ์สามมิติ ที่มีขนาดพิมพ์ 19*19.5*20cm เป็นอย่างน้อย
2. มีพัดลมเป่าชิ้นงาน ทำให้คุณภาพชิ้นงานดีขึ้น 1 ตัวเป็นอย่างน้อย
3. มีแผ่นรองพิมพ์ ป้องกันฐานเสียหาย
4. มีฐานทำความร้อน สามารถใช้วัสดุพิมพ์ได้หลากหลาย เช่น PLA, ABS, HIPS, PETG ได้เป็นอย่างน้อย
5. สามารถใช้ได้กับ เส้นพลาสติกขนาด 1.75 mm
6. มีหน้าจอสัมผัส Touch Screen สั่งการโดยการสัมผัส พร้อมบอกข้อมูลสถานะเครื่อง
7. สามารถพิมพ์ที่ความละเอียดสูงสุด 50-400 micron หรือดีกว่า และความเร็วในการพิมพ์ 120 mm/sec เป็นอย่างน้อย
8. มี Software สามารถตัดชิ้นงาน ย่อหรือขยาย สร้างส่วน Support แบบเส้นตรง และแบบต้นไม้ ได้เป็นอย่างน้อย
9. มีระบบเช็คเส้นอัตโนมัติ แจ้งเตือนเมื่อเส้นหมด
10. มีระบบทำงานอัตโนมัติ เมื่อเกิดเหตุไฟดับ เครื่องสามารถพิมพ์งานต่อจากที่ค้างอยู่ได้
11. เชื่อมต่อการพิมพ์ด้วย Wifi, USB Drive หรือ เชื่อมต่อโดยตรงกับคอมพิวเตอร์
12. รองรับไฟล์ STL หรือ OBJ หรือ G หรือ GX หรือ FPP หรือดีกว่า
13. มีวัสดุสำหรับปริ้น จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ม้วน
14. ต้องมีหนังสือแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตให้เป็นตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องในประเทศไทย หรือ ได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายเป็นลายลักษณ์อักษร
15. ในกรณีที่เครื่องเป็นสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ ผู้ประกอบการต้องมีใบอนุญาตนำเข้าเครื่องพิมพ์สามมิติ จากกระทรวงพาณิชย์ หรือ ได้รับแต่งตั้งจากนิติบุคคลที่มีใบอนุญาตนำเข้าเครื่องพิมพ์สามมิติ

7. เครื่องกัด CNC

จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. มีระยะเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 150mm (X) x 80mm (Y) x 150mm (Z)
2. มีขนาดโต๊ะทำงานไม่น้อยกว่า 450mm x 100mm
3. ขับเคลื่อนแนวแกนด้วยสเต็ปมิ่งมอเตอร์ แรงบิดขณะหยุดนิ่ง 2.2 Nm หรือดีกว่า
4. ความเร็วการเคลื่อนที่ตามแนวแกนไม่ต่ำกว่า 1500mm/min
5. มอเตอร์หมุนหัวจับขนาด 350 วัตต์หรือดีกว่า
6. สั่งงานด้วย Standard G Code ทั้งสองมิติและสามมิติอุปกรณ์ประจำเครื่อง

Am Only อ่อน

8. เครื่องกลึง CNC

จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. ระยะหมุนโตสุด ไม่น้อยกว่า 160 มิลลิเมตร
2. มีมอเตอร์หลักขนาดไม่น้อยกว่า 350 วัตต์
3. ระยะเคลื่อนที่แนวขวางไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร
4. ระยะกลึงไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร
5. ระยะจับชิ้นงานยาวสุดไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
6. ความเร็วรอบมอเตอร์หลักไม่น้อยกว่า 2400 รอบต่อนาที
7. ขับเคลื่อนแนวแกนด้วยสเต็ปป์มอเตอร์ แรงบิดขณะหยุดนิ่ง 2.2 Nm หรือดีกว่า
8. ความเร็วมอเตอร์ป้อนไม่น้อยกว่า 1500mm/min

9. อุปกรณ์สลับสัญญาณ

จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. มีลักษณะการทำงานที่ระดับ Layer 2 เป็นอย่างน้อย
2. มีขนาดของ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps และ Throughput ไม่น้อยกว่า 95 Mpps
3. มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Mbps (RJ45) ไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
4. มีพอร์ตแบบ Gigabit SFP+ ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
5. รองรับการทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้ไม่น้อยกว่า 256 VLANs
6. รองรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Address
7. มี packet buffer size ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 MB, Flash memory ไม่น้อยกว่า 256 MB, SDRAM ไม่น้อยกว่า 512 MB
8. อุปกรณ์สามารถบริหารจัดการผ่าน Cloud-Base web portal , Mobile app ได้เป็นอย่างน้อย
9. รองรับ Jumbo Frame ขนาดไม่น้อยกว่า 9,000 bytes
10. สามารถทำ IPv4 Static Routing ได้ไม่น้อยกว่า 32 Routes
11. สามารถทำ Spanning Tree ตามมาตรฐาน IEEE 802.1d, IEEE 802.1s และ IEEE 802.1w ได้
12. สามารถทำ User Authentication ผ่านทาง RADIUS ตามมาตรฐาน 802.1x ได้
13. สามารถทำ CoS ในรูปแบบ IEEE 802.1p, DSCP, strict priority (SP), weighted round robin (WRR) ได้
14. สามารถทำ BPDU, Access Control Lists (ACLs), DoS protection, Port Isolation, Loop Protection ได้

Am Nity Simon

15. สามารถทำ Port Mirroring ได้
16. สามารถทำ Storm Protection สำหรับ Broadcast, Multicast, Unknown Unicast ได้
17. สามารถทำ IEEE 802.3ad (LACP), IGMP Snooping, Auto-voice VLAN, LLDP-MED ได้
18. สามารถทำ Auto-port shut down เพื่อปิดพอร์ตที่ Inactive ได้โดยอัตโนมัติหรือดีกว่า
19. สามารถทำงาน Energy Efficient Ethernet (EEE) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3az
20. สามารถบริหารจัดการผ่าน HTTP, HTTPS, SSL, SNMPv3 ,ได้เป็นอย่างดีน้อย
21. สามารถทำ Remote monitoring (RMON) ได้
22. ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL, FCC, EN
23. รองรับการประกันตลอดอายุการใช้งาน Limited Lifetime Warranty
24. ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องอยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for Wired and Wireless Access Infrastructure ประจำปี 2020 และปี 2021
25. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายสำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ และอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายจากผู้ผลิต โดยต้องยื่นหนังสือรับรองดังกล่าวมาพร้อมการเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณา

10. ชุดอุปกรณ์ตัดเลเซอร์ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. หลอดเลเซอร์ชนิด CO2 กำลังไฟฟ้า 150Watt เป็นอย่างน้อย
2. สามารถบังคับ ควบคุมการทำงาน ที่ตัวเครื่องได้เลย โดยแผงควบคุม มาพร้อมหน้าจอสี สำหรับสั่งงาน แสดงสถานะการทำงาน ปุ่มบังคับทิศทาง และ ปุ่มตัวเลข Num Pad เพื่อความสะดวกในการคุมการทำงาน และมีจอระบบสัมผัสสำหรับสั่งงานเมื่อใช้งานตัดเหล็ก
3. ขนาดพื้นที่ทำงานไม่ต่ำกว่า กว้างxยาว 1300x900mm
4. มีระบบหล่อเย็น CW-5200, ปั่นลมเป่าชิ้นงาน, ปั่นลมระบายอากาศ เพื่อความปลอดภัยในการใช้เครื่องเป็นอย่างน้อย
5. มี Software ลิขสิทธิ์ในการสั่งงาน รองรับการทำงานผ่านคอมพิวเตอร์ Window 7 และ 10 หรือดีกว่า
6. มีระบบความปลอดภัย หยุด Laser เมื่อเปิดประตูเครื่อง, เตือนเมื่อระบบหล่อเย็นไม่งาน เป็นอย่างน้อย
7. มี Red dot pointer จุดเลเซอร์สีแดง ระบุตำแหน่ง เป็นอย่างน้อย
8. มีถังก๊าซออกซิเจนสำหรับใช้งาน
9. ปรับระดับหน้างานขึ้นลง แกนตั้ง ด้วยระบบไฟฟ้า
10. ความเร็วในการตัดชิ้นงานไม่น้อยกว่า 0 – 10000 mm/min





11. ความเร็วในการแกะสลักชิ้นงานไม่น้อยกว่า 0-60000mm/min
12. มีระบบปรับระดับแกนตั้งอัตโนมัติ
13. สามารถตัดชิ้นงานได้หลากหลาย เช่น ไม้, กระดาษ, ผ้า, หนัง, ยาง, พลาสติกแผ่นชนิดต่างๆ เช่น อะคริลิก เป็นอย่างน้อย และตัดโลหะหนาสุดได้ไม่น้อยกว่า 1.5 mm
14. รองรับการเชื่อมต่อด้วย สาย USB, LAN, Wifi และ สามารถส่งงานเลเซอร์ผ่าน USB Drive ได้เป็น อย่างน้อย
15. รองรับไฟล์งานจาก CorelDraw, Photoshop, Auto CAD, illustrator, PLT, DST, DXF, BMP, DWG, AI, RD เป็นอย่างน้อย
16. เป็นตัวแทนอย่างเป็นทางการของผู้ผลิตสินค้า เพื่อการบริการที่มีมาตรฐาน หรือ ได้รับแต่งตั้งโดย ตัวแทนอย่างเป็นทางการในประเทศไทย

11. ส่วนแทนพร้อมดอกสว่าน จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. กำลังมอเตอร์ 3/4 HP หรือดีกว่า
2. มีความเร็ว 12 สปีด หรือดีกว่า
3. มีระยะในการเจาะไม่น้อยกว่า 80 มม.
4. สามารถจับดอกสว่านขนาดใหญ่สุด 16 มม. หรือดีกว่า
5. ขนาดหน้าแทนไม่น้อยกว่า 280 มม.
6. ขนาดเสาไม่น้อยกว่า 70 มม.
7. ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 100 ซม.

12. โต๊ะฝึกปฏิบัติการ จำนวน 13 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. ขนาดไม่น้อยกว่า 150x75x80 ซม.
2. โครงสร้างเหล็กพ่นสี ถอดประกอบได้ แข็งแรงทนทานรับแรงกระแทกได้ดี ทนกรดและด่างได้
3. หน้าโต๊ะผลิตจากไม้ปาร์ติเคิลบอร์ดปิดทับด้วย PVC สีดำ มีความยืดหยุ่นสูงหุ้มขอบโต๊ะด้วย พลาสติก PVC
4. ขาโต๊ะมีสกรู ปรับระดับให้โต๊ะได้

13. เก้าอี้สำหรับฝึกปฏิบัติการ จำนวน 16 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

AN Andy อิงทอง

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นเก้าอี้ห้องปฏิบัติการ
2. ปรับระดับสูงต่ำได้

14. ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นตู้กระจกบานเลื่อน
2. ชนิดบานเลื่อนกระจก จัดเก็บ 4 ชั้น
3. แผ่นชั้นวางปรับระดับได้อย่างน้อย 3 แผ่น
4. ผลิตจากแผ่นเหล็ก SPCC ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.5 มม. ฟันสี เคลือบสารป้องกันสนิม แผ่นกระจก หนา ไม่น้อยกว่า 3 มม.
5. บานเลื่อนกระจก 2 ประตู พร้อมกุญแจล็อก
6. ขนาดไม่น้อยกว่า 90x45x180 ซม.ขนาดไม่น้อยกว่า 90x45x180 เซนติเมตร

15. ชุดอุปกรณ์ฉายภาพพร้อมจอแสดงผล จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. มีความสว่างขนาดไม่น้อยกว่า 3,500 ANSI Lumens
2. มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 (Full HD)
3. มีค่า Contrast : 20,000:1 หรือดีกว่า
4. มีชุด Build-in Smart Android 6.0 OS. หรือดีกว่า
5. มีหน่วยความจำ ROM 16GB / RAM2GB หรือดีกว่า
6. มีจุดเชื่อมต่อ VGA Input และ VGA Output อย่างละ 1 จุด
7. มีจุดเชื่อมต่อแบบ HDMI จำนวน 1 จุด หรือดีกว่า
8. จอรับภาพ
 - 8.1 เป็นจอรับภาพแบบชนิดควบคุมการขึ้นลงของจอภาพ และม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
 - 8.2 จอมีขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว (16:9) วัตต์แรงแม้ม
 - 8.3 มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นชนิดที่สามารถหมุนย้อนกลับได้ ซึ่งสามารถควบคุมการหยุดของจอได้ทุกตำแหน่ง
 - 8.4 มีสวิตช์เพื่อควบคุมการขึ้นลงและการหยุดของจอภาพได้ทุกตำแหน่ง
 - 8.5 เนื้อจอสีขาวทำจากวัสดุไฟเบอร์ ด้านหลังเคลือบสีดำทนทานต่อการฉีกขาด หรือดีกว่า
 - 8.6 กระจกจอออกแบบให้สามารถติดตั้งกับผนังหรือเพดานได้

AM Ombly

วันที่

8.7 มีระบบป้องกันการ Overload และตัดไฟฟ้าอัตโนมัติ

8.8 สามารถใช้กับไฟฟ้า 220 VAC, 50-60 Hz

8.9 ชุดควบคุมได้รับมาตรฐาน CE

16. จอแสดงผลส่วนขยาย

จำนวน 4 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. มีขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว
2. มีความละเอียดภาพคมชัดระดับ 4K (3840x2160p) หรือดีกว่า
3. สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ (Smart TV)
4. สามารถเชื่อมต่อ Wi-Fi, Bluetooth
5. มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
6. มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

17. ชุดไมค์ลอยดิจิตอล

จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือชนิดไมค์คู่
2. ประกอบด้วยเครื่องรับแบบประจำที่ Dual Channel 1 ตัว และเครื่องส่งแบบ Handheld Transmitter 2 ตัว
3. ไมโครโฟน 2 ตัว เป็นแบบ Dynamic มีทิศทางการรับเสียงแบบ Cardioid
4. วงจรภาครับแบบ Diversity Receiver
5. รองรับการใช้งานได้ทั้งในย่านความถี่ 748-758 Mhz หรือดีกว่า
6. มี Preset รองรับการเลือกใช้งานได้มากที่สุด 4 Channels
7. เครื่องส่งสามารถปรับเลือกกำลังส่งได้ 2 ระดับ LO Power :1mw และ Hi Power :10mw
8. มีฟังก์ชัน IR Scan และ Sync สำหรับจับคู่กับการใช้งานของเครื่องส่งและเครื่องรับโดยอัตโนมัติ
9. ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA จำนวน 2 ก้อน อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง

18. ชุดผสมสัญญาณเสียง

จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. อินพุตไมโครโฟน/สาย 4 ช่อง อินพุตแหล่งเพลงอีก 3 ช่อง หรือดีกว่า
2. การควบคุมการเปิดใช้งานด้วยเสียงในกรณีฉุกเฉิน



3. กำลังขับปรกติ 120 วัตต์ หรือดีกว่า
4. ทนกระแสกระชาก 10A หรือดีกว่า
5. มีความถี่ตอบสนอง 50Hz ถึง 20 kHz
6. มีความเพี้ยน <1% ที่กำลังเอาต์พุตที่กำหนด, 1 kHz หรือดีกว่า
7. การควบคุมเสียงหุ้ม สูงสุด -12/+12 dB หรือดีกว่า
8. การควบคุมเสียงแหลม สูงสุด -12/+12 dB หรือดีกว่า
9. อินพุต RJ-45 อย่างน้อย 1 ตัว
10. มาตรฐานความปลอดภัย EN 55103-1, EN 55103-2
11. ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรองหรือหนังสือแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าสินค้าภายในประเทศไทยอย่างถูกต้องสำหรับโครงการที่เสนอนี้ พร้อมรับรองอะไหล่บริการหลังการขาย ไม่น้อยกว่า 3 ปี

19. ชุดลำโพงติดผนัง จำนวน 4 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นลำโพงขนาด 30 วัตต์ 70V/100V หรือดีกว่า
2. มีค่าอิมพีแดนซ์ 8 โอห์ม และสามารถเปลี่ยนอิมพีแดนซ์ได้
3. มีค่าระดับเสียง Sound Pressure Level ไม่น้อยกว่า 90 dB
4. มีค่า Frequency Response 80 - 20,000 Hz หรือดีกว่า

20. ชุดเครื่องมือประกอบการทดลอง จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

- | | |
|---------------------------------------|-------------|
| 1. เครื่องอบ filament | จำนวน 2 ชุด |
| 2. ส่วนมือพร้อมดอกสว่าน | จำนวน 2 ชุด |
| 3. เครื่องเป่าลมร้อนพร้อมหัวแรงบัดกรี | จำนวน 6 ชุด |
| 4. เครื่องตัดแบบจิ๊กซอ | จำนวน 2 ชุด |
| 5. เวอร์เนียคาลิปเปอร์ | จำนวน 4 ชุด |

รายละเอียดที่ 2 ชุดฝึกปฏิบัติการวางแผนและดำเนินงานในกระบวนการผลิตแบบอัจฉริยะ (Smart Manufacturing) จำนวน 1 ชุด

1. ชุดโปรแกรมจำลองกระบวนการทำงานเสมือนจริงสามมิติ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. มีใบงานการทดลองอย่างน้อย 5 ใบงาน
2. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

Ar M. Chindya วัฒน

รายละเอียดทางเทคนิค

1. โปรแกรมจำลองกระบวนการทำงานเสมือนจริงสามมิติ จำนวน 1 ชุด
 - 1.1. มีความสามารถในการจำลองการทำงานแบบ 3 มิติ โดยจำลองการเคลื่อนที่ของเครื่องจักรต่างๆ เช่น หุ่นยนต์ , สายพาน, Jig เป็นต้น
 - 1.2. จำลองการเคลื่อนที่ในรูปแบบที่หลากหลายเช่น Assembly process, Welding, Laser welding, Gluing และการทำงานของหุ่นยนต์แบบอื่นๆ สามารถรองรับหุ่นยนต์หลายๆยี่ห้อในไฟล์เดียวกันได้
 - 1.3. สามารถจัดเรียงลำดับการเคลื่อนที่การทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในรูปแบบของ Gantt chart ได้ และสลับลำดับได้เพื่อหาค่าที่เหมาะสม
 - 1.4. มีความสามารถในการตรวจสอบการชนกันของอุปกรณ์ทุกชิ้น ที่อยู่ในไฟล์ได้และแสดงผลทันที
 - 1.5. มีคำสั่งสำหรับจำลองการทำงานของหุ่นยนต์เพิ่มเติม เช่น สร้าง Weld path, ตรวจสอบการชนระหว่างปืนหุ่นยนต์ Jig และ Fixture, Reachability ของหุ่นยนต์
 - 1.6. สามารถรองรับระบบควบคุมของหุ่นยนต์ได้หลากหลายเช่น Kuka , Denso, Universal robot เป็นต้น
 - 1.7. รองรับการจำลองการเคลื่อนไหวของคน
 - 1.8. สามารถจำลอง กระบวนการเชื่อมจุด Spot Welding สามารถออกแบบและตรวจสอบการเชื่อมเฉพาะจุด ในรูปแบบกราฟิก 3 มิติและ สภาพแวดล้อมจำลอง
 - 1.9. มีความสามารถในการวางแผนทางเดินของหุ่นยนต์ (Robot Path Planning) และการกำหนดการเคลื่อนไหวของอุปกรณ์ได้ (Kinematics)
 - 1.10. โปรแกรมมีลิขสิทธิ์สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 31 ผู้ใช้งาน
 - 1.11. ลิขสิทธิ์เป็นแบบไม่มีวันหมดอายุ (Perpetual License)
 - 1.12. เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับชุดโปรแกรมสนับสนุนการดำเนินงานเพื่อการผลิตและทำรายงานการผลิตแบบอัจฉริยะ
 - 1.13. ผู้เสนอราคาต้องมีเจ้าหน้าที่ผ่านการอบรมการใช้งานจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยมีเอกสารใบประกาศนียบัตรแนบมาพร้อมการเสนอราคา
 - 1.14. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการสนับสนุนข้อมูลทางด้านเทคนิคจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทยประเทศไทย
2. โปรแกรมช่วยในการจำลองระบบการทำงานของโรงงาน (Plant Simulation) จำนวน 1 ชุด
 - 2.1. มีความสามารถในการจำลองสายการผลิตและกระบวนการผลิต เช่น การจำลองโรงงาน การเคลื่อนที่ภายในหรือนอกโรงงาน,หรือการจำลองกระบวนการอื่น ๆ ที่ไม่ใช่โรงงาน

Am

Chirley

อภินันท์

- 2.2. มีไลบรารี (Library) สำหรับการสร้างแบบแปลน (Layout) ในโรงงาน โดยสามารถที่จะนำมาใช้งานได้ทันที เช่น เครื่องจักร บัพเฟอร์ เส้นทางขนส่ง คนงาน ปฏิทินการทำงาน หุ่นยนต์ เครน ฯลฯ
- 2.3. สามารถสร้างไลบรารีเพิ่มเติมและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ในกรณีที่ต้องการใช้อุปกรณ์พิเศษ
- 2.4. มีความสามารถในการทำ Optimization หรือการหาค่าที่เหมาะสมให้แบบอัตโนมัติ
- 2.5. มีความสามารถในการนำผลที่ได้มาทำเป็นรายงาน เช่น การสร้างชาร์ต การวาดกราฟ เป็นต้น
- 2.6. มีความยืดหยุ่น สามารถปรับแต่งด้วยการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมได้เอง
- 2.7. มีความสามารถในการวิเคราะห์หาค่าที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโรงงาน เช่น ตำแหน่งคอขวด, Sankey diagram
- 2.8. มีความสามารถในการทำ Pack and Go สามารถนำไฟล์ที่ได้ไปเปิดที่คอมพิวเตอร์อื่นได้โดยไม่ต้องมีการลงโปรแกรมบนเครื่องนั้น ๆ
- 2.9. อ็อบเจ็ค (Object) สามารถกำหนดค่าเวลาการทำงานและโอกาสในการเกิดความเสียหายได้
- 2.10. โดยกำหนดค่าได้ทั้งค่าคงที่และค่าทางสถิติ และสามารถกำหนดเงื่อนไขอื่น ๆ เช่น ต้องมีคนงานควบคุมหรือสามารถเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมได้
- 2.11. มีเครื่องมือทางสถิติเพื่อประมวลข้อมูล พร้อมทั้งอ่านไฟล์จากภายนอกโปรแกรมได้
- 2.12. มีความสามารถเกี่ยวกับการจำลองการขนส่ง, AGV, สายพาน
- 2.13. มีความสามารถเฉพาะในการจำลองระบบคัมบัง (Kanban)
- 2.14. มีความสามารถในการจำลองการใช้พลังงานของไลน์การผลิต
- 2.15. โปรแกรมมีลิขสิทธิ์สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 31 ผู้ใช้งาน
- 2.16. ลิขสิทธิ์เป็นแบบไม่มีวันหมดอายุ (Perpetual License)
- 2.17. เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับชุดโปรแกรมสนับสนุนการดำเนินงานเพื่อการผลิตและทำรายงานการผลิตแบบอัจฉริยะ
- 2.18. ผู้เสนอราคาต้องมีเจ้าหน้าที่ผ่านการอบรมการใช้งานจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยมีเอกสารใบประกาศนียบัตรแนบมาพร้อมการเสนอราคา
- 2.19. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการสนับสนุนข้อมูลทางด้านเทคนิคจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทย

2. ชุดโปรแกรมออกแบบการควบคุมสำหรับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. มีใบงานการทดลองอย่างน้อย 5 ใบงาน
2. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. โปรแกรมสามารถเรียนรู้รูปแบบเงื่อนไขการควบคุมสำหรับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
2. รองรับการเขียนภาษา Ladder diagram, Structured text, Function block





3. สามารถรองรับการใช้งานบน Windows 10 หรือใหม่กว่าได้
4. โปรแกรมสามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 31 ผู้ใช้งาน
5. ลิขสิทธิ์เป็นแบบไม่มีวันหมดอายุ (Perpetual License)
6. เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับชุดโปรแกรมควบคุมระยะไกลและการแสดงผล
7. ผู้เสนอราคาต้องมีเจ้าหน้าที่ผ่านการอบรมการใช้งานจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยมีเอกสารใบประกาศนียบัตรแนบมาพร้อมการเสนอราคา
8. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการสนับสนุนข้อมูลทางด้านเทคนิคจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทย

3. ชุดโปรแกรมควบคุมระยะไกลและการแสดงผล จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. มีใบงานการทดลองอย่างน้อย 5 ใบงาน
2. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. มีกราฟฟิกให้เลือกใช้งานอย่างน้อย ดังนี้ Graphic objects, status display, 3D bars, Line
2. รองรับการใช้งาน Animation ดังนี้หรือมากกว่า Foreground color, Background color, Visibility, Operability, Rotation, Scaling, Position
3. รองรับแฟ้มภาพกราฟฟิกในรูปแบบข้อมูลดังนี้หรือดีกว่า EMF, WMF, DIB, GIF, JPEG, ICO, PNG
4. รองรับการแสดงผลได้หลากหลายภาษา
5. รองรับการเชื่อมต่อกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) ได้หลากหลายยี่ห้อ
6. สามารถรองรับการใช้งานบน Windows 10 หรือใหม่กว่าได้
7. โปรแกรมสามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 31 ผู้ใช้งาน
8. ลิขสิทธิ์เป็นแบบไม่มีวันหมดอายุ (Perpetual License)
9. เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับชุดออกแบบการควบคุมสำหรับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และสามารถเชื่อมต่อกันได้
10. ผู้เสนอราคาต้องมีเจ้าหน้าที่ผ่านการอบรมการใช้งานจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยมีเอกสารใบประกาศนียบัตรแนบมาพร้อมการเสนอราคา
11. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการสนับสนุนข้อมูลทางด้านเทคนิคจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทย

4. ชุดโปรแกรมสนับสนุนการดำเนินงานเพื่อการผลิตและทำรายงานการผลิตแบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

1. มีใบงานการทดลองอย่างน้อย 5 ใบงาน
2. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. สามารถรองรับการใช้งานบนมือถือและแทปเล็ตได้
2. มีคุณสมบัติหลักของโปรแกรกดังนี้ หรือมากกว่า
 - 2.1. การดำเนินการผลิต
 - 2.2. การดำเนินการด้านคุณภาพ




- 2.3. การติดตามผลิตภัณฑ์
- 2.4. การสอบทานย้อนกลับผลิตภัณฑ์
3. มีฟังก์ชันการเชื่อมต่อด้วยมาตรฐาน B2MML
4. สามารถรองรับการสื่อสารกับโปรแกรมอื่นได้ด้วย OPC UA
5. สามารถกำหนดวันหมดอายุของวัตถุดิบได้
6. สามารถกำหนดชนิดของวัตถุดิบได้
7. สามารถกำหนดลำดับขั้นตอนการทำงานได้
8. มีฟังก์ชันให้เลือกหลากหลายดังนี้ หรือมากกว่า
 - 8.1. ให้คำแนะนำการทำงาน
 - 8.2. การจัดสรรอุปกรณ์
 - 8.3. การเชื่อมต่อกับระบบอัตโนมัติ
 - 8.4. การเตรียมวัตถุดิบและปริมาณการใช้วัตถุดิบ
 - 8.5. การจัดการวัสดุ
 - 8.6. การเก็บตัวอย่าง
 - 8.7. การค้นหาในขณะดำเนินการตามขั้นตอนการทำงาน
9. มีฟังก์ชันรองรับการทำ Electronic signature
10. มีฟังก์ชันเก็บบันทึกข้อมูลในลักษณะ Data warehouse เพื่อนำมาสร้างรายงานได้
11. มีฟังก์ชัน Handshake protocols
12. สามารถกำหนด Signal Rule เพื่อติดตามงานซ่อมบำรุงได้
13. มีฟังก์ชันการสร้าง Label template
14. รองรับการใช้งานบน Windows Server 2019 หรือใหม่กว่าได้
15. โปรแกรมสามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 30 ผู้ใช้งาน
16. เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับชุดโปรแกรมควบคุมระยะไกลและการแสดงผลและสามารถเชื่อมต่อกันได้
17. ผู้เสนอราคาต้องมีเจ้าหน้าที่ผ่านการอบรมการใช้งานจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยมีเอกสารใบประกาศนียบัตรแนบมาพร้อมการเสนอราคา
18. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการสนับสนุนข้อมูลทางด้านเทคนิคจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทย

5. ชุดฝึกปฏิบัติการวางแผน การควบคุมและการจัดการการผลิตในอุตสาหกรรมอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด

1. มีใบงานการทดลองอย่างน้อย 5 ใบงาน
2. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. สถานีสายพานลำเลียง Conveyor Belt จำนวน 1 สถานี

Am Andy Simon

- 1.1. เป็นสายพานลำเลียง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด สำหรับลำเลียงถาดวางชิ้นงาน มีความยาวไม่น้อยกว่า 300×1000 มม.
- 1.2. โครงสร้างส่วนใหญ่ทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์
- 1.3. ระบบสายพานขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับหรือ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- 1.4. มีถาดลำเลียงชิ้นงานทำจากพลาสติกขึ้นรูปด้วย เครื่อง CNC จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ถาด
- 1.5. มีจุดสำหรับหยุดถาดลำเลียงชิ้นงานจำนวนไม่น้อยกว่า 4 จุด
- 1.6. มีกระบอกสูบล้างงานสองทางระยะชักไม่น้อยกว่า 20 มม. สำหรับหยุดถาดชิ้นงานจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว
- 1.7. มีวาล์วควบคุมทิศทางการไหลของกระบอกสูบล้าง แบบ 5/2 สั่งงานด้วยไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ตัว
- 1.8. มีเซนเซอร์ตรวจจับถาดลำเลียงชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว
- 1.9. มีเซนเซอร์ตรวจจับชิ้นงานบนถาดลำเลียง จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว
- 1.10. มีชุดควบคุมการทำงานด้วยระบบ PLC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.11. มีรีโมท I/O สื่อสารแบบ CC-LINK จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 1.12. มีหน้าจอสั่งงานและแสดงผลแบบสัมผัส จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด มีหน้าจอสั่งงานและแสดงผลแบบสัมผัส จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 1.12.1. เป็นอุปกรณ์แสดงผลชนิด TFT color LCD
 - 1.12.2. ขนาดจอไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
 - 1.12.3. ความละเอียดไม่น้อยกว่า 800×480 จุด
- 1.13. มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 1.13.1. มีแรงดันเอาต์พุต 24 VDC
 - 1.13.2. สามารถจ่ายกระแสเอาต์พุตได้ไม่น้อยกว่า 3A
- 1.14. มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงาน สีเขียว จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ดวง
- 1.15. มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงาน สีแดง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ดวง
- 1.16. มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงาน สีเหลือง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ดวง
- 1.17. มีสวิตช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 1.18. มีสวิตช์ Selector จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 1.19. มีสวิตช์ฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 1.20. อุปกรณ์เชื่อมต่อกับระบบข้อมูลอุตสาหกรรมเข้ากับอินเทอร์เน็ต

Asst. Chindy 2020

- 1.20.1. หน่วยประมวลผล Quad-Core
- 1.20.2. หน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูลชั่วคราว RAM DDR4 8GB
- 1.20.3. หน่วยความจำหลัก M.2 SSD ไม่น้อยกว่า 128GB
- 1.20.4. รองรับระบบ WIFI , Bluetooth , 4G LTE
- 1.20.5. พอร์ตเชื่อมต่อ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.20.6. พอร์ตเชื่อมต่อ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.20.7. รองรับระบบ Automatic power-on , PXE booting
- 1.20.8. พอร์ตเชื่อมต่อ RS-232 จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 1.20.9. พอร์ตเชื่อมต่อ RS-485 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.20.10. พอร์ตเชื่อมต่อ USB3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ช่อง

2. สถานีจ่ายชิ้นงาน จำนวน 1 สถานี

เป็นสถานีที่ทำหน้าที่จ่ายวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตอัตโนมัติเมื่อเริ่มสตาร์ทกระบวนการผลิตภายในสถานีจ่ายชิ้นงาน ซึ่งมีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 2.1. ชุดแม่เหล็กขึ้นบรรจุชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
 - 2.1.1. แม่เหล็กขึ้นบรรจุชิ้นงานผลิตจากอลูมิเนียมหรือโลหะปลอดสนิม สามารถบรรจุชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 7 ชิ้น
 - 2.1.2. กระบอกสุบดันชิ้นงาน มีขนาดความโตของกระบอกสุบไม่น้อยกว่า 12 มม. ระยะชักไม่น้อยกว่า 50 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 กระบอก
 - 2.1.3. วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 2.1.4. มี Reed Switch จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 2.2. ชุดแขนกลนิวแมติกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
 - 2.2.1. กระบอกสุบสองทางมีขนาดความโตของกระบอกสุบไม่น้อยกว่า 20 มม. ระยะชักไม่น้อยกว่า 10 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 2.2.2. มีมอเตอร์ตีซี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.3. ชุดอุปกรณ์ใช้งานร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.3.1. สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้า 24V
 - 2.3.2. สามารถเลือกจุดเริ่มต้นของการหมุนได้ทั้งซ้ายและขวาด้วยสวิตช์

Am Vithy วัฒน

- 2.3.3. สามารถใช้สัญญาณทรานซิสเตอร์ได้ทั้งแบบ NPN และ PNP ด้วยการโยกสวิตช์บนบอร์ด โดยไม่ต้องแก้ไขสายจริง
- 2.3.4. นิวแมติกส์กริปเปอร์ หรือ ชุดแควคัมจับชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.3.5. วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.3.6. Reed Switch จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 2.3.7. มีสายพานไทม์มิ่งร่อง XL จำนวน 1 เส้น
- 2.3.8. มีเฟืองสายพาน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 2.4. ชุดวาล์วควบคุมทิศทาง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 2.4.1. วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยสัญญาณไฟฟ้า ดันกลับด้วยสปริง จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 2.5. ชุดวาล์วควบคุมระดับความดันลม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 2.5.1. Pressure regulator valve จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 2.5.2. Filter and water separate จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.6. ชุดสวิตช์ควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
 - 2.6.1. สวิตช์ปั๊มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
 - 2.6.2. สวิตช์ปั๊มปิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 2.6.3. สวิตช์ฉุดเดิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 2.6.4. หลอดไฟ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ดวง
 - 2.6.5. มีหน้าจอสั่งงานและแสดงผลแบบสัมผัส จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 2.6.6. เป็นอุปกรณ์แสดงผลชนิด TFT color LCD
 - 2.6.7. ขนาดจอไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
 - 2.6.8. ความละเอียดไม่น้อยกว่า 800 x 480 จุด
- 2.7. ชุดแผงควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
 - 2.7.1. พีแอลซี ที่มีจำนวนช่องอินพุตและเอาต์พุตรวมกันไม่น้อยกว่า 30 ช่อง
 - 2.7.2. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 V DC , 5A มีระบบป้องกันการลัดวงจรภาคเอาต์พุต
 - 2.7.3. เซอร์กิตเบรกเกอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.8. ชุดโครงสร้างยึด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 2.8.1. แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์สำหรับยึดอุปกรณ์ขนาดไม่น้อยกว่า 350 x 550 มม.



2.8.2. โครงสร้างเป็นโลหะมีความแข็งแรงทนทาน

2.8.3. มีล้อ 4 ล้อสามารถล็อกและปรับระดับได้

3. สถานีบรรจุชิ้นงาน จำนวน 1 สถานี

เป็นสถานีที่ทำหน้าที่นำชิ้นส่วนใส่เข้าไปในชิ้นงานตัวหลัก ซึ่งมีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

3.1. ชุดแม่กลึงบรรจุชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย

3.1.1. แม่กลึงบรรจุชิ้นงานผลิตจากอลูมิเนียมหรือโลหะปลอดสนิม สามารถบรรจุชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 7 ชิ้น

3.1.2. ครอบสำหรับกันและปล่อยชิ้นงานระยะชักไม่น้อยกว่า 10 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ครอบ

3.1.3. ครอบสอดรับชิ้นงานออกจากแม่กลึง มีขนาดความโตของครอบสอดรับไม่น้อยกว่า 12 มม. ระยะชักไม่น้อยกว่า 50 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ครอบ

3.1.4. วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว

3.1.5. มี Reed Switch จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว

3.1.6. มีจานหมุนสำหรับจ่ายชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด

3.1.7. มีครอบสอดรับแบบโรตารี ไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.2. ชุดแขนกลนิวแมติกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย

3.2.1. ครอบสอดรับแบบไร้ก้าน มีระยะเคลื่อน ไม่น้อยกว่า 200 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.2.2. ครอบสอดรับแบบแกนคู่ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.2.3. ครอบสอดรับแบบกริปเปอร์หรือชุดเวคคัม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.2.4. Reed Switch จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว

3.2.5. วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว

3.3. ชุดวาล์วควบคุมทิศทาง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.3.1. วาล์ว 5/2 สั่งงานด้วยสัญญาณไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ตัว วางอยู่บนฐานจ่ายลมเดียวกัน

3.4. ชุดวาล์วควบคุมระดับความดันลม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.4.1. Pressure regulator valve จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.4.2. Filter and water separate จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

3.5. ชุดสวิทช์ควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย

Ar kh Ching วัฒน

- 3.5.1. สวิตช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 3.5.2. สวิตช์ปุ่มบิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.5.3. สวิตช์ฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.5.4. หลอดไฟ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ดวง
- 3.5.5. มีหน้าจอสั่งงานและแสดงผลแบบสัมผัส จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.5.6. เป็นอุปกรณ์แสดงผลชนิด TFT color LCD
- 3.5.7. ขนาดจอไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
- 3.5.8. ความละเอียดไม่น้อยกว่า 800 x 480 จุด
- 3.6. ชุดแผงควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
 - 3.6.1. พีแอลซี ที่มีจำนวนช่องอินพุตและเอาต์พุตรวมกันไม่น้อยกว่า 30 ช่อง
 - 3.6.2. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 VDC , 5A มีระบบป้องกันการลัดวงจรภาคเอาต์พุต
 - 3.6.3. เซอร์กิตเบรกเกอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.7. ชุดโครงสร้างยึด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.7.1. แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์สำหรับยึดอุปกรณ์ขนาดไม่น้อยกว่า 350 x 550 มม.
 - 3.7.2. โครงสร้างเป็นโลหะมีความแข็งแรงทนทาน
 - 3.7.3. มีล้อ 4 ล้อสามารถล็อกและปรับระดับได้
- 4. สถานีประกอบชิ้นงานด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 สถานี
เป็นสถานีที่ทำหน้าที่ประกอบชิ้นงาน ประกอบด้วย
 - 4.1. ประกอบด้วยแขนกล ซึ่งมีแกนหมุนเคลื่อนที่ได้ไม่ต่ำกว่า 6 แกนแกน โดยมีขีดความสามารถเริ่มจากแกนที่ 1 ไปถึงแกนที่ 6 ดังนี้
 - 4.1.1. แกนที่ 1 หมุนรอบได้ไม่ต่ำกว่า ± 170 องศา ความเร็วไม่น้อยกว่า 270 องศา/วินาที
 - 4.1.2. แกนที่ 2 หมุนรอบได้ไม่ต่ำกว่า -135 ถึง 80 องศา ความเร็วไม่น้อยกว่า 180 องศา/วินาที
 - 4.1.3. แกนที่ 3 หมุนรอบได้ไม่ต่ำกว่า -136 ถึง 250 องศา ความเร็วไม่น้อยกว่า 270 องศา/วินาที
 - 4.1.4. แกนที่ 4 หมุนรอบได้ไม่ต่ำกว่า ± 190 องศา ความเร็วไม่น้อยกว่า 360 องศา/วินาที
 - 4.1.5. แกนที่ 5 หมุนรอบได้ไม่ต่ำกว่า ± 120 องศา ความเร็วไม่น้อยกว่า 360 องศา/วินาที

Asst. Prof. Dr. Simon

- 4.1.6. แกนที่ 6 หมุนรอบได้ไม่ต่ำกว่า ± 360 องศา ความเร็วไม่น้อยกว่า 600 องศา/วินาที
- 4.2. แขนกลต้องมีรัศมีการทำงานจากจุดกึ่งกลาง Max Reach ไม่น้อยกว่า 900 มม.
- 4.3. แขนของหุ่นยนต์ รับน้ำหนัก (Max. Payload) ได้ไม่ต่ำกว่า 7 กิโลกรัม
- 4.4. การเคลื่อนไหวยของหุ่นยนต์ บังคับด้วย AC SERVO MOTER
- 4.5. หุ่นยนต์แขนกลมีระดับความเที่ยงตรง (Position Repeatability) อย่างน้อย ± 0.02 มิลลิเมตร
- 4.6. แป้นควบคุมเป็นหน้าจอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 5.5 นิ้ว
- 4.7. สามารถเก็บโปรแกรม ได้ไม่น้อยกว่า 9,000 โปรแกรม
- 4.8. สามารถต่อเชื่อมโยงเข้ากับเครื่อง PERSONAL COMPUTER (PC) และสามารถถ่ายทอดข้อมูลระหว่างกันด้วย Offline Program Simulation ได้
- 4.9. สามารถติดตั้งใช้งานในบริเวณที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ 0 องศา ถึง 45 องศาเซลเซียสที่ความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 20 – 75 % RH
- 4.10. มีโซลินอยด์วาล์ว (Solenoid Valve) อย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณ
- 4.11. มีระบบ NETWORK แบบ ETHERNET หรือดีกว่า
- 4.12. สามารถรองรับระบบ DEVICE-NET, ETHERNET/IP, PROFIBUS, PROFINET, CC-Link ได้
- 4.13. Power Supply แบบ Single Phase, AC 200-230 V ± 10 % หรือดีกว่า
- 4.14. มีปุ่มสำหรับหยุดการทำงานในกรณีฉุกเฉิน (EMERGENCY STOP) ไม่น้อยกว่า 2 ปุ่ม
- 4.15. มีคู่มือสอนการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- 4.16. มีเอกสารรับรองจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยพร้อมแนบมากับการยื่นของเพื่อสะดวกในการบริการหลังการขาย และการซ่อมบำรุง
- 4.17. มีมือจับแบบกริปเปอร์และเวคคัม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.18. มีชุดไขควงไฟฟ้า สำหรับขันสกรู จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.19. มีระบบ AUTO HAND CHANGER ใช้ในการเปลี่ยน HAND ระหว่าง ชุด กริปเปอร์กับชุดไขควง
- 4.20. มีสแตนสำหรับเก็บ HAND
- 4.21. ชุดจ่ายชิ้นงานสำหรับประกอบ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
- 4.21.1. แม่กกาขึ้นบรรจุชิ้นงานผลิตจากอลูมิเนียมหรือโลหะปลอดสนิม สามารถบรรจุชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 7 ชิ้น

Ad Nong วัฒน

- 4.21.2. มีชุดนำเลื้อนชิ้นงานเพื่อจ่ายออกและบรรจุเข้าแบบไฟฟ้าด้วยระบบอัตโนมัติโดยไม่ต้องโปรแกรม สามารถปรับโหมดการทำงานแบบ Load-in และ Load-out ด้วยสวิตช์
- 4.21.3. มีวงจรควบคุมการทำงานโดยไม่ต้องเขียนโปรแกรม
- 4.21.4. มีชิ้นงานแบบสี่เหลี่ยมไม่น้อยกว่า 10 ชิ้น
- 4.21.5. มีแท่นสำหรับประกอบชิ้นงาน
- 4.22. ชุดเครื่องป้อนสกรู จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.22.1. สามารถป้อนสกรูขนาดไม่น้อยกว่า M3 ได้
- 4.23. ชุดวาล์วควบคุมระดับความดันลม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.23.1. Pressure regulator valve จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 4.23.2. Filter and water separate จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 4.24. ชุดสวิตช์ควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
- 4.24.1. สวิตช์ปั๊มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 4.24.2. สวิตช์ปั๊มปิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 4.24.3. สวิตช์ลูกเหิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 4.24.4. หลอดไฟ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ดวง
- 4.24.5. มีหน้าจอสั่งงานและแสดงผลแบบสัมผัส จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.24.6. เป็นอุปกรณ์แสดงผลชนิด TFT color LCD
- 4.24.7. ขนาดจอไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
- 4.24.8. ความละเอียดไม่น้อยกว่า 800 x 480 จุด
- 4.25. ชุดแผงควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุดภายในชุดประกอบด้วย
- 4.25.1. พีแอลซี ที่มีจำนวนช่องอินพุตและเอาต์พุตรวมกันไม่น้อยกว่า 30 ช่อง
- 4.25.2. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 VDC , 5A มีระบบป้องกันการลัดวงจรภาคเอาต์พุต
- 4.25.3. เซอร์กิตเบรกเกอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 4.26. ชุดโครงฐานยึด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.26.1. แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์สำหรับยึดอุปกรณ์ขนาดไม่น้อยกว่า 350 x 550 มม.
- 4.26.2. โครงสร้างเป็นโลหะมีความแข็งแรงทนทาน

4.26.3. มีล้อ 4 ล้อสามารถล็อกและปรับระดับได้

5. สถานีตรวจสอบชิ้นงานด้วยกล้อง จำนวน 1 สถานี
เป็นสถานีตรวจสอบความผิดพลาดของชิ้นงาน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 5.1. กล้องอุตสาหกรรมสำหรับระบบตรวจจับภาพอัตโนมัติ ประกอบด้วยตัวกล้อง เลนส์ แหล่งกำเนิดแสง และสายสัญญาณ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 5.2. กล้องมีความละเอียด 1.6 ล้านพิกเซล
 - 5.3. กล้องตรวจจับภาพแบบสี
 - 5.4. กล้องได้รับมาตรฐาน IEC60529 - IP40 หรือเทียบเท่าและต้องแสดงหลักฐานยืนยัน (หากมิใช่มาตรฐาน IEC60529 - IP40)
 - 5.5. สามารถตรวจจับในรูปแบบ Search, Edge Position, Edge Width, Labeling, Glue Bead Inspection, Character Inspection เป็นอย่างน้อย ให้เลือกรูปแบบการใช้งานเพื่อความสะดวกในการตรวจจับวัตถุ
 - 5.6. มีชุดเลนส์ชนิด Autofocus ติดตั้งมาเป็นที่เรียบร้อย เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
 - 5.7. มีชุดแหล่งกำเนิดแสงแบบหลากหลายติดตั้งมาเป็นที่เรียบร้อย เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
 - 5.8. สามารถรองรับการใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์บนคอมพิวเตอร์ได้ ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet
 - 5.9. มีสายสัญญาณสำหรับเชื่อมต่ออินพุตไม่น้อยกว่า 4 จุด และ เอาต์พุตไม่น้อยกว่า 5 จุด
 - 5.10. รองรับการใช้งานร่วมกับ PLC ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet, PROFINET
 - 5.11. ชุดสวิทช์ควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วยชุด ภายในชุดประกอบด้วย
 - 5.11.1. สวิทช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
 - 5.11.2. สวิทช์ปุ่มบิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 5.11.3. ลูกเหิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 5.11.4. หลอดไฟ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ดวง
 - 5.11.5. มีหน้าจอสั่งงานและแสดงผลแบบสัมผัส จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 5.11.6. เป็นอุปกรณ์แสดงผลชนิด TFT color LCD
 - 5.11.7. ขนาดจอไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
 - 5.11.8. ความละเอียดไม่น้อยกว่า 800 x 480 จุด

Ar Arady Simon

- 5.12. ชุดแผงควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
- 5.12.1. พีแอลซี ที่มีจำนวนช่องอินพุตและเอาต์พุตรวมกันไม่น้อยกว่า 30 ช่อง
 - 5.12.2. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 V DC , 5A มีระบบป้องกันการลัดวงจรภาคเอาต์พุต
 - 5.12.3. เซอร์กิตเบรกเกอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 5.13. ชุดโครงฐานยึด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 5.13.1. แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์สำหรับยึดอุปกรณ์ขนาดไม่น้อยกว่า 350 x 550 มม.
 - 5.13.2. โครงสร้างเป็นโลหะมีความแข็งแรงทนทาน
 - 5.13.3. มีล้อ 4 ล้อสามารถล็อกและปรับระดับได้
6. สถานีจัดเก็บและเบิกจ่ายอัตโนมัติ จำนวน 1 สถานี
- ใช้สำหรับจัดเก็บและเบิกจ่าย ให้กับสถานีต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย
- 6.1. ชุดแขนกลนิวแมติกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
- 6.1.1. กระบอกสูบสองทางมีขนาดความโตของกระบอกสูบไม่น้อยกว่า 20 มม. ระยะชักไม่น้อยกว่า 10 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 6.1.2. มอเตอร์ดีซี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 6.1.3. มีชุดอุปกรณ์ใช้งานร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้
 - 6.1.3.1. สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้า 24V
 - 6.1.3.2. สามารถเลือกจุดเริ่มต้นของการหมุนได้ทั้งซ้ายและขวาด้วยสวิตช์
 - 6.1.3.3. สามารถใช้สัญญาณทรiggerได้ทั้งแบบ NPN และ PNP ด้วยการโยกสวิตช์บนบอร์ดโดยไม่ต้องแก้ไขสายรีง
 - 6.1.4. นิวแมติกกริปเปอร์ หรือ ชุดแควคัมจับชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 6.1.5. วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 6.1.6. Reed Switch จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - 6.1.7. มีสายพานไทม์มิ่งร่อง XL จำนวน 1 เส้น
 - 6.1.8. มีเฟืองสายพาน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 6.2. ชุดนำเลื่อนเพื่อจัดเก็บชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
- 6.2.1. ชุด ball screw จำนวนไม่น้อยกว่า 2 แกน
 - 6.2.2. AC SERVO มีกำลังวัตต์ไม่น้อยกว่า 100 วัตต์

Ar A. Kongsir Samon

- 6.2.3. มีกระบอกสูบลมแบบแกนคู่มิไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 6.2.4. มีกระบอกสูบลมแบบกริปเปอร์มิไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 6.3. ชั้นจัดเก็บชิ้นงาน 1 ชุด
- 6.4. มีรางนำส่งชิ้นงาน 1 ราง
- 6.5. ชุดสวิตช์ควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
 - 6.5.1. สวิตช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
 - 6.5.2. สวิตช์ปุ่มบิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 6.5.3. ลูกเหิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 6.5.4. หลอดไฟ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ดวง
 - 6.5.5. มีหน้าจอสั่งงานและแสดงผลแบบสัมผัส จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 6.5.6. เป็นอุปกรณ์แสดงผลชนิด TFT color LCD
 - 6.5.7. ขนาดจอไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
 - 6.5.8. ความละเอียดไม่น้อยกว่า 800 x 480 จุด
- 6.6. ชุดแผงควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
 - 6.6.1. พีแอลซี ที่มีจำนวนช่องอินพุตและเอาต์พุตรวมกันไม่น้อยกว่า 30 ช่อง
 - 6.6.2. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 24 VDC , 5A มีระบบป้องกันการลัดวงจรภาคเอาต์พุต
 - 6.6.3. เซอร์กิตเบรกเกอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 6.7. ชุดโครงฐานยึด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 6.7.1. แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์สำหรับยึดอุปกรณ์ขนาดไม่น้อยกว่า 350 x 550 มม.
 - 6.7.2. โครงสร้างเป็นโลหะมีความแข็งแรงทนทาน
 - 6.7.3. มีล้อ 4 ล้อสามารถล็อกและปรับระดับได้
- 6.8. ชุดประมวลผลควบคุมการทำงานและโปรแกรม จำนวน 6 ตัว
 - 6.8.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Core i5 หรือดีกว่า
 - 6.8.2. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 6.8.3. มีฮาร์ดดิส แบบ SATA ขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 ชุด
 - 6.8.4. มีจอภาพแบบ LED หรือจอภาพแบบอื่นที่ดีกว่า ขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว

Ar A Chirby 2020

- 6.8.5. มีการติดตั้งระบบปฏิบัติการ (OS) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 6.9. ชุดแสดงผลภาพข้อมูลระบบการควบคุมการผลิต จำนวน 2 ตัว
 - 6.9.1. ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว
 - 6.9.2. ค่าความละเอียดหน้าจอ(Pixels) ไม่น้อยกว่า 1980 x 1080
 - 6.9.3. มีพอร์ตเชื่อมต่อไม่น้อยกว่า HDMI, USB, LAN
 - 6.9.4. รองรับการเชื่อมต่อแบบ Wifi และ Bluetooth
- 6.10. ปัมลมแบบเดินเบา จำนวน 1 ตัว
 - 6.10.1. ความจุขนาดไม่น้อยกว่า 50 ลิตร
 - 6.10.2. เป็นแบบ Oil free เสียงดังไม่เกิน 65 เดซิเบล

6. ชุดสาธิตระบบควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลทวิน จำนวน 1 ชุด

- 1. มีใบงานการทดลองอย่างน้อย 5 ใบงาน
- 2. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1. ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์สำหรับการทำงานร่วมกับมนุษย์แบบ force sensor 7 แกน จำนวน 1 ชุด
 - 1.1. ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์สำหรับการทำงานร่วมกับมนุษย์แบบ force sensor 7 แกนสามารถควบคุมการทำงานของแขนกลได้ไม่น้อยกว่า 7 แกน
 - 1.2. แขนกลแกนที่ 1 สามารถหมุนในแต่ละทิศทางได้ไม่น้อยกว่า +160 ถึง -160 องศา, ความเร็วของแกนที่ 1 ไม่น้อยกว่า 150 องศาต่อวินาที
 - 1.3. แขนกลแกนที่ 2 สามารถหมุนในแต่ละทิศทางได้ไม่น้อยกว่า +100 ถึง -100 องศา, ความเร็วของแกนที่ 2 ไม่น้อยกว่า 150 องศาต่อวินาที
 - 1.4. แขนกลแกนที่ 3 สามารถหมุนในแต่ละทิศทางได้ไม่น้อยกว่า +160 ถึง -160 องศา, ความเร็วของแกนที่ 3 ไม่น้อยกว่า 150 องศาต่อวินาที
 - 1.5. แขนกลแกนที่ 4 สามารถหมุนในแต่ละทิศทางได้ไม่น้อยกว่า -4 ถึง -170 องศา, ความเร็วของแกนที่ 4 ไม่น้อยกว่า 150 องศาต่อวินาที
 - 1.6. แขนกลแกนที่ 5 สามารถหมุนในแต่ละทิศทางได้ไม่น้อยกว่า +160 ถึง -160 องศา, ความเร็วของแกนที่ 5 ไม่น้อยกว่า 180 องศาต่อวินาที
 - 1.7. แขนกลแกนที่ 6 สามารถหมุนในแต่ละทิศทางได้ไม่น้อยกว่า +215 ถึง -1 องศา, ความเร็วของแกนที่ 6 ไม่น้อยกว่า 180 องศาต่อวินาที
 - 1.8. แขนกลแกนที่ 7 สามารถหมุนในแต่ละทิศทางได้ไม่น้อยกว่า +160 ถึง -160 องศา, ความเร็วของแกนที่ 7 ไม่น้อยกว่า 180 องศาต่อวินาที
 - 1.9. แขนกลมีรัศมีการทำงานไม่น้อยกว่า 850 มิลลิเมตร

Asst. Chirakul Limon

- 1.10. ความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน ± 0.1 มิลลิเมตร
- 1.11. สามารถควบคุมแรงได้ความละเอียดอย่างน้อย 0.05 นิวตัน
- 1.12. การสื่อสารภายในหุ่นยนต์ด้วยความถี่อย่างน้อย 1 กิโลเฮิร์ตซ์
- 1.13. หุ่นยนต์สามารถตรวจจับการชนได้ภายในเวลาอย่างน้อย 2 มิลลิวินาที
- 1.14. แขนกลสามารถยกโหลดที่มีขนาดน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 3 กิโลกรัม
- 1.15. แขนกลต้องมี อุปกรณ์ตรวจจับแรงกด (Force Sensor) ทุกแกน
- 1.16. แขนกลได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP30 หรือดีกว่า
- 1.17. รองรับระบบการติดต่อสื่อสาร (Interfaces) แบบ Ethernet (TCP/IP)
- 1.18. รองรับระบบเครือข่ายการสื่อสาร (Fieldbus) แบบ Modbus/TCP, OPC UA, Profinet
- 1.19. มีไฟแสดงสถานะบนตัวหุ่นยนต์ไม่ต่ำกว่า 5 สี (Status Indicators)
- 1.20. สามารถควบคุมอุปกรณ์จับชิ้นงาน (Gripper) ได้ที่ตัวแขนกล
- 1.21. สามารถสอนหุ่นยนต์ (Teaching) ได้โดยการจับหุ่นยนต์ลากไปตำแหน่งที่ต้องการได้
- 1.22. ชุดควบคุม (Controller) มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ควบคุมแขนกลขาย
 - 1.22.1. ชุดควบคุมได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP20 หรือดีกว่า
 - 1.22.2. ชุดควบคุมสามารถใช้ได้ดีกับไฟฟ้า 220 VAC 50 Hz
- 1.23. มีคู่มือประกอบการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 1.23.1. อุปกรณ์จับชิ้นงาน เป็นแบบ Parallel
 - 1.23.2. สามารถรับแรงกดได้ไม่น้อยกว่า 70 นิวตัน
 - 1.23.3. ระยะการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร
 - 1.23.4. ความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตรต่อวินาที
 - 1.23.5. อยู่ภายใต้ยี่ห้อเดียวกันกับหุ่นยนต์ Cobot อุตสาหกรรม
- 1.24. เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น หรือประเทศไทยที่ได้รับมาตรฐาน มอก.
- 1.25. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย
- 1.26. มีคู่มือประกอบการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
2. เครื่องผลิตน้ำแข็ง จำนวน 1 ชุด
 - 2.1. เครื่องผลิตน้ำแข็งสามารถได้ไม่น้อยกว่า 8 ก.ก./วัน
 - 2.2. เครื่องผลิตน้ำแข็งสามารถรองรับปริมาณของน้ำได้ถึง 1 ลิตรต่อครั้ง
 - 2.3. เครื่องผลิตน้ำแข็งสามารถรองรับปริมาณของน้ำแข็งได้ไม่น้อยกว่า 500 กรัม
 - 2.4. เครื่องผลิตน้ำแข็งสามารถเลือกกระหว่างการทำน้ำแข็งหรือกदनน้ำดื่มได้
 - 2.5. เครื่องผลิตน้ำแข็งสามารถเลือกขนาดของก้อนน้ำแข็งได้ถึง 3 ขนาด (S,M,L)
 - 2.6. เครื่องผลิตน้ำแข็งสามารถผลิตน้ำแข็งต่อหนึ่งรอบการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 8 ก้อน
 - 2.7. เครื่องผลิตน้ำแข็งสามารถเติมน้ำด้วยระบบอัตโนมัติได้



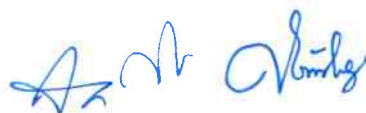

- 2.8. เครื่องผลิตน้ำแข็งสามารถรองรับกำลังไฟฟ้าได้ถึง 150W / 0.68A หรือดีกว่า
3. เครื่องจ่ายของเหลวอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
- 3.1. สามารถกำหนดอัตราส่วนของการรินโซดาได้
- 3.2. สามารถเลือกเป็นระบบการรินแบบอัตโนมัติหรือแบบ Manual ได้
- 3.3. สามารถกำหนดปริมาณเสิร์ฟได้ถึง 2 ประเภท โดยปรับตามขนาดของแก้ว
- 3.4. สามารถรองรับปริมาณของโซดาได้ไม่น้อยกว่า 60 ลิตรโต๊ะเคาน์เตอร์บาร์ จำนวน 1 ชุด
4. โต๊ะสำหรับวางอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
- 4.1. มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 2000 มม.
- 4.2. มีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 750 มม.
- 4.3. มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 1000 มม.
5. ชุดควบคุมการจัดการ (PLC) จำนวน 1 ชุด
- 5.1. ชุดควบคุมการจัดการ (PLC) สามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบ Profinet หรือดีกว่าได้
- 5.2. ชุดควบคุมการจัดการ (PLC) มีจำนวน Digital Input ไม่น้อยกว่า 8 Input
- 5.3. ชุดควบคุมการจัดการ (PLC) มีจำนวน Digital Output ไม่น้อยกว่า 6 Input
- 5.4. ชุดควบคุมการจัดการ (PLC) มีจำนวน Analog Input ไม่น้อยกว่า 2 Input
6. จอหน้าแสดงผล จำนวน 1 ชุด
- 6.1. จอหน้าแสดงผลสามารถรองรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้
- 6.2. จอหน้าแสดงผลมีพอร์ตรองรับ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.3. จอหน้าแสดงผลมีพอร์ตรองรับ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.4. จอหน้าแสดงผลสามารถสัมผัสได้ (Touch Screen)

7. เครื่องประมวลผลกลาง จำนวน 1 ชุด

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 16 แกนหลัก (16 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.3 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 22 MB
3. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
4. สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SCSI หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบ ต่อนาที ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย

8. อุปกรณ์สลับสัญญาณ จำนวน 1 ชุด

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. มีลักษณะการทำงานที่ระดับ Layer 2 เป็นอย่างน้อย
2. มีขนาดของ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps และ Throughput ไม่น้อยกว่า 95 Mpps
3. มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Mbps (RJ45) ไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
4. มีพอร์ตแบบ Gigabit SFP+ ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
5. รองรับการทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้ไม่น้อยกว่า 256 VLANs
6. รองรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Address
7. มี packet buffer size ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 MB, Flash memory ไม่น้อยกว่า 256 MB, SDRAM ไม่น้อยกว่า 512 MB
8. อุปกรณ์สามารถบริหารจัดการผ่าน Cloud-Base web portal , Mobile app ได้เป็นอย่างน้อย
9. รองรับ Jumbo Frame ขนาดไม่น้อยกว่า 9,000 bytes
10. สามารถทำ IPv4 Static Routing ได้ไม่น้อยกว่า 32 Routes
11. สามารถทำ Spanning Tree ตามมาตรฐาน IEEE 802.1d, IEEE 802.1s และ IEEE 802.1w ได้
12. สามารถทำ User Authentication ผ่านทาง RADIUS ตามมาตรฐาน 802.1x ได้
13. สามารถทำ CoS ในรูปแบบ IEEE 802.1p, DSCP, strict priority (SP), weighted round robin (WRR) ได้
14. สามารถทำ BPDU, Access Control Lists (ACLs), DoS protection, Port Isolation, Loop Protection ได้
15. สามารถทำ Port Mirroring ได้
16. สามารถทำ Storm Protection สำหรับ Broadcast, Multicast, Unknown Unicast ได้
17. สามารถทำ IEEE 802.3ad (LACP), IGMP Snooping, Auto-voice VLAN, LLDP-MED ได้
18. สามารถทำ Auto-port shut down เพื่อปิดพอร์ตที่ Inactive ได้โดยอัตโนมัติหรือดีกว่า
19. สามารถทำงาน Energy Efficient Ethernet (EEE) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3az
20. สามารถบริหารจัดการผ่าน HTTP, HTTPS, SSL, SNMPv3 ,ได้เป็นอย่างน้อย
21. สามารถทำ Remote monitoring (RMON) ได้
22. ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL, FCC, EN
23. รองรับการประกันตลอดอายุการใช้งาน Limited Lifetime Warranty
24. ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องอยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for Wired and Wireless Access Infrastructure ประจำปี 2020 และปี 2021
25. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือผู้แทนประจำประเทศไทย โดยต้องยื่นหนังสือรับรองดังกล่าวมาพร้อมการเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณา

Am Andy Simon

9. ชุดกระจายสัญญาณไร้สายแบบมีระบบควบคุมภายใน

จำนวน 1 ชุด

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นอุปกรณ์ Access Point แบบภายใน (Indoor Access Point) ใช้งานในย่านความถี่ 2.4 GHz แบบ 2x2 MIMO และ 5 GHz แบบ 4x4 MIMO เป็นอย่างน้อย
2. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อสูงสุดไม่ต่ำกว่า (maximum data rate) 4.8 Gbps ที่ 5 GHz และ 574 Mbps ที่ 2.4 GHz
3. มีพอร์ต 100/1000/2500Base-T Ethernet ที่รองรับมาตรฐานการจ่ายไฟผ่านสายแลน 802.3af/at/bt เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายอย่างน้อย 1 พอร์ต
4. มีพอร์ต 10/100/1000Base-T Ethernet อย่างน้อย 1 พอร์ต
5. มีพอร์ต USB2.0 อย่างน้อย 1 พอร์ต
6. มีพอร์ต Serial Console interface อย่างน้อย 1 พอร์ต
7. รองรับ client associated ได้ไม่น้อยกว่า 512 devices ต่อ 1 radio
8. เสาอากาศจะต้องมีความแรง (Gain) ไม่น้อยกว่า 4.2 dBi ที่ช่วงคลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 7.5 dBi ที่ช่วงคลื่นความถี่ 5 GHz
9. มีคุณสมบัติในการทำงานแบบ OFDMA และ MU-MIMO เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของผู้ใช้งานหลายคนได้
10. อุปกรณ์สามารถบริหารจัดการในรูปแบบของ Controllerless หรือ Controller-based ได้
11. อุปกรณ์รองรับการบริหารจัดการจากส่วนกลาง Central ได้
12. รองรับการทำงานแบบ Zero touch Provisioning ได้
13. มีเทคโนโลยี ClientMatch ที่สามารถช่วยลดปัญหาของ Sticky Client ได้
14. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Transmit beam-forming (TxBF)
15. รองรับ Target Wake Time (TWT)
16. อุปกรณ์จะต้องมีคลื่น Bluetooth (Bluetooth 5) และ Zigbee สำหรับการใช้งานร่วมกับ IoT
17. อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งาน (operating temperature) ที่อุณหภูมิ 0 – 50 องศาเซลเซียส
18. ต้องได้รับการรับรอง Wi-Fi Alliance
 - 18.1. Wi-Fi CERTIFIED a, b, g, n, ac
 - 18.2. Wi-Fi CERTIFIED 6 (ax)
 - 18.3. WPA, WPA2 and WPA3 – Enterprise
19. มี LED แบบ two multi-color สำหรับ system และ radio status
20. ต้องผ่านมาตรฐาน CE Marked , UL/IEC/EN 60950, และ FCC เป็นอย่างน้อย
21. ผลักดันที่เสนอต้องอยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for Wired and Wireless Access Infrastructure ประจำปี 2020 และปี 2021

Am O'Kong Anon

22. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือผู้แทนประจำประเทศไทย โดยต้องยื่นหนังสือรับรองดังกล่าวมาพร้อมการเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณา

10. ตู้ Rack สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์

จำนวน 1 ชุด

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นตู้ชนิดตั้งพื้น ขนาดไม่น้อยกว่า 42U ลึกไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร
2. เป็นระบบ Modular Knock Down เพื่อสะดวกในการขนส่ง ทุกชิ้นส่วนผลิตด้วยความประณีต สามารถถอดแยกประกอบได้โดยสะดวก
3. ผลิตขึ้นรูปจาก Electro-Galvanized Steel ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร
4. เสายึดอุปกรณ์ (Mounting Angle Pole) จำนวน 4 ต้น ออกแบบเป็นมุมรูปตัวซี (C-Shape) เพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการยึดอุปกรณ์ เสายึดอุปกรณ์สามารถปรับตำแหน่งเข้า-ออกได้ เพื่อความสะดวกและสวยงามในการติดตั้งอุปกรณ์ภายใน พร้อมป้ายบอกระยะความสูงของ U
5. ประตูหน้า (Front Door) เป็นโครงเหล็กเจาะช่องฝังแผ่นอะคริลิกสีชาหนา 5 มิลลิเมตร
6. บานพับประตู (Hinges) เป็น PVC ชนิดเหนียวพิเศษแบบ 3 ชั้น ไม่ก่อให้เกิดสนิมและความแข็งแรง
7. มีรางไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
8. มีพัดลม ขนาด 4 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว

11. เครื่องสำรองและป้องกันระบบควบคุมไฟฟ้า

จำนวน 1 ชุด

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. ต้องเป็นระบบ True On-Line Double Conversion ชนิดติดตั้งใน Rack สูงไม่เกิน 2U และติดตั้งแบบ Tower ได้
2. ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาเข้า (ที่ 100% Load) ดังนี้
 - 2.1. ระดับแรงดันกระแสไฟฟ้า (Input Voltage) 175 VAC – 280 VAC
 - 2.2. สามารถปรับแต่งแรงดันได้ตั้งแต่ 220/230/240 +/- 20%VAC
 - 2.3. ระดับความถี่กระแสไฟฟ้า (Input Frequency) เป็น 50/60Hz. $\pm$ 10 Hz
 - 2.4. Current Harmonic Distortion < 5 %
 - 2.5. Input Power factor ไม่น้อยกว่า 0.99
3. ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาออกดังนี้
 - 3.1. ระดับแรงดันกระแสไฟฟ้า (Output Voltage) เป็น 220V. $\pm$ ไม่มากกว่า 1%
 - 3.2. สามารถปรับแต่งแรงดันได้ตั้งแต่ 220/230/240 VAC
 - 3.3. ระดับความถี่กระแสไฟฟ้า (Output Frequency) เป็น 50Hz/60Hz. $\pm$ ไม่มากกว่า 0.05 Hz

As N. Only. Anon

- 3.4. เครื่อง UPS ต้องมีกำลังไฟฟ้าด้านขาออกไม่น้อยกว่า 3000VA/ 2700W
- 3.5. Output Power factor ไม่น้อยกว่า 0.9
- 3.6. ต้องมี Crest factor 3 :1
- 3.7. ต้องสามารถทำการสตาร์ทเครื่องได้ในขณะที่ไฟดับ (Battery Start)
- 3.8. ต้องมีสัญญาณรูปคลื่นที่ออกเป็นรูป Pure Sine Wave และมีค่า THD <3% (linear load)
- 3.9. มีค่าประสิทธิภาพ ไม่น้อยกว่า 93%
- 3.10. Overload Capacity 125% 1 Minute, 150% 15 Seconds
4. แบตเตอรี่ต้องมีคุณลักษณะ
 - 4.1. ต้องเป็นแบบ Sealed lead acid ชนิด Maintenance free
 - 4.2. ต้องสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที
 - 4.3. ต้องมี External Battery Connector เพื่อขยายเวลาในการสำรองไฟ
5. ต้องมีสวิตช์ Self Test เพื่อใช้ทดสอบการทำงานของแบตเตอรี่ว่าสามารถทำการสำรองไฟฟ้าได้
6. ภายในตัว UPS ต้องมีอุปกรณ์ป้องกัน AC Input Breaker
7. UPS ต้องเป็นลักษณะ Auto restart หลังจากทำการสำรองไฟจนหมด เมื่อไฟกลับคืนสู่สภาพปกติ เครื่อง UPS ต้องทำงานเองอัตโนมัติ
8. Output Connection ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC320-C13 Built-in และมีอย่างน้อย 6 Output
9. ต้องมีระบบแสดงสถานะการทำงานของเครื่องด้วย LCD และ LED ที่แสดงถึงค่า On-line Mode, Bypass Mode , On-Battery Mode, Overload , Battery Low , Fault , Battery Replace , Battery Level , Load Level
10. ต้องมี RS 232 และ USB Port สำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์
11. ต้องมี Slot สำหรับรองรับ SNMP Card ที่เป็นลักษณะ Inter Slot
12. ลักษณะและส่วนประกอบของเครื่อง ต้องเหมาะสมกับสภาพการใช้งานในทุกท้องที่ของประเทศ ไทย ซึ่งจะมีอุณหภูมิภายในอาคารตั้งแต่ 0 – 40 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ที่ 95%
13. Audible Noise <46 dBA
14. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 พร้อมเอกสารรับรอง
15. ต้องเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือ ได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายที่อยู่ในประเทศไทย พร้อมทั้งแนบเอกสาร
16. ต้องมี Software การจัดการและควบคุมการทำงานของเครื่องที่สามารถรองรับการทำงานของระบบปฏิบัติการ Microsoft, HP, IBM, Mac , Linux เป็นอย่างน้อย
17. ต้องได้รับมาตรฐาน CE / EN 62040-1 / EN 62040-2
18. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291 เล่ม 1-2553, 1291 เล่ม 2-2553 และ 1291 เล่ม 3-2555

19. มีอุปกรณ์ป้องกันแรงดันกระชอกทางสายไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 19.1. เป็นอุปกรณ์ที่นำมาใช้ เพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดจาก เช่น แรงดันไฟฟ้ากระชอก แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดจากฟ้าผ่า ฟ้าแลบ ซึ่งปนเข้ามาหรือเหนี่ยวนำเข้ามาในระบบจ่าย กระแสไฟฟ้าสลับ 220 Volt 50 Hz โดยทำให้เกิดความปลอดภัยต่อเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน Computer, Facsimile, Modem, Router, อุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคม และอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ได้
- 19.2. มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าเกินหรือการลัดวงจรทางด้านไฟฟ้า (Circuit Breaker)
- 19.3. มีวงจรป้องกันสัญญาณรบกวนทางระบบไฟฟ้า (Noise Filter) เพื่อให้อุปกรณ์ใช้งาน สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 19.4. อุปกรณ์ป้องกันนี้มีสายไฟขนาดไม่น้อยกว่า 3×2.5 มิลลิเมตร² ความยาวไม่น้อยกว่า 1.8 เมตร พร้อมเต้าเสียบ และมีเต้ารับด้านหลังจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด และด้านหลังจำนวนไม่ น้อยกว่า 8 ชุด ไว้ใช้งาน
- 19.5. ต้องมีส่วนแสดงสถานะของแรงดันไฟฟ้าใช้งาน (Line Voltage) และสถานะของกระแส โหลดที่ต่อใช้งาน (Load Current) โดยส่วนแสดงผลจะต้องแสดงจำนวนตัวเลขได้ไม่ต่ำกว่า 3 หลัก
- 19.6. อุปกรณ์ป้องกันจะต้องมีขนาด 1 U และต้องสามารถติดตั้งในตู้ Rack 19" ได้
- 19.7. จะต้องมียุภัณฑ์ตรวจนับจำนวนครั้งของการเกิดไฟกระชอกแบบช่วงยาว (TOVs) ที่เกิดขึ้นใน ระบบไฟฟ้า โดยมีส่วนแสดงผลการนับเป็นแบบ LED แสดงจำนวนตัวเลขได้ไม่ต่ำกว่า 3 หลัก
- 19.8. Line Voltage 220 Volt $\pm$ 15 %, 50 Hz
- 19.9. Max. Transient Surge Current 40 kA ที่รูปคลื่นมาตรฐาน 8/20 ms
- 19.10. Clamping Voltage 295 Volt $\pm$ 15% ที่กระแสมากกว่า 100 mA, 50 Hz
- 19.11. TOVs Surge Current > 10 A, 50 Hz ภายในเวลา 0.5 วินาที
- 19.12. Let Through Voltage (TOVs) < 275 Volt at TOVs Surge Current
- 19.13. Response Time < 25 ns
- 19.14. Status Display Power Fault Surge and Ground LED indicator จำนวน 1 ชุด
- 19.15. Max. load current 10 A
- 19.16. Standard According ANSI/IEEE C62.41-1991, ANSI/IEEE C62.41.1-2002
- 19.17. ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางเทคนิคเรื่อง Clamping Voltage , TOVs Surge Current, และ Let Through Voltage จากโรงงานผู้ผลิตหรือจาก หน่วยงานของรัฐหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ ซึ่งเอกสารแสดงผลการทดสอบนี้จะต้องทดสอบ มาแล้วไม่เกิน 12 เดือนนับจากวันที่เสนอราคา มาพร้อมกับการเสนอราคาเพื่อประกอบการ พิจารณา

Asst. Chongkarn

19.18. ผู้เสนอราคาต้องแนบหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายสำหรับโครงการนี้จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือโรงงานผู้ผลิต

12. ชุดฝึกทดลองนิวแมติกส์เบื้องต้นและไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

1. มีใบงานการทดลองอย่างน้อย 5 ใบงาน
2. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. โต๊ะทดลองและแผงฝึก จำนวน 1 ชุด
 - 1.1. โต๊ะทดลองต้องมีลักษณะแข็งแรงทนทานดังรายละเอียดต่อไปนี้
 - 1.1.1. โครงสร้างหลักทำด้วยสแตนเลสหรืออลูมิเนียมโปรไฟล์ สามารถติดตั้งแผงฝึกได้
 - 1.1.2. พื้นโต๊ะทดลองทำด้วยโลหะพ่นกันสนิม หรือสแตนเลส หรือวัสดุที่มีความแข็งแรง โดยมีความหนา ไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร
 - 1.1.3. ขาโต๊ะทดลองทำด้วยอลูมิเนียมโปรไฟล์ ขนาด กว้าง x ยาว ไม่น้อยกว่า 40x40 มิลลิเมตร
 - 1.1.4. ขนาดโดยรวมของโต๊ะทดลอง กว้างxยาวxสูง ไม่น้อยกว่า 500x1,000x700 มิลลิเมตร
 - 1.1.5. ล้อสามารถปรับทิศทางและล็อคได้อย่างน้อย 2 ล้อ
 - 1.1.6. โต๊ะทดลอง มีคานที่สามารถยึดอุปกรณ์ต่างๆ และอุปกรณ์นิวแมติกส์ได้
 - 1.2. แผงฝึก มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.2.1. แผงฝึกสามารถทดลองได้อย่างสะดวกและสามารถติดตั้งอุปกรณ์ได้ทั้งแกน X และแกน Y
 - 1.2.2. ขนาดโดยรวมของแผงฝึก กว้าง x ยาว x หนา ไม่น้อยกว่า 500 x 1,000 x 30 มิลลิเมตร
 - 1.3. ขนาดโดยรวมของโต๊ะทดลองและแผงฝึก กว้างxยาวxสูง ไม่น้อยกว่า 500x1,000x1,400 มิลลิเมตร
2. ชุดแขนสายไฟ จำนวน 1 ชุด
 - 2.1. ชุดแขนสายไฟสามารถยึดติดกับแผงฝึกหรือโต๊ะทดลองได้เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
 - 2.2. สามารถแขนสายไฟขนาด 4 มิลลิเมตร ได้ไม่น้อยกว่า 20 เส้น
3. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์ จำนวน 1 ชุด
 - 3.1. แรงดัน Output 24 โวลต์กระแสตรง สามารถมีค่าความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน ± 2 โวลต์ กระแสตรง
 - 3.2. พิกัดกระแส Output ไม่ต่ำกว่า 3 แอมแปร์
 - 3.3. แหล่งจ่ายไฟฟ้าสามารถยึดติดหรือติดตั้งกับโต๊ะทดลองนิวแมติกส์หรือแผงฝึก
 - 3.4. มีระบบป้องกันการลัดวงจรทางไฟฟ้า
4. กระบอกสูบล้างงานทางเดียว จำนวน 1 ตัว
 - 4.1. เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร ระยะชักก้านสูบล้างไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร
 - 4.2. สามารถทนต่อแรงดันลมได้ไม่น้อยกว่า 7 บาร์

As N. Nitya. 2/10/20

- 4.3. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝึกได้โดยง่าย
5. กระบอกสูบล้างงานสองทาง จำนวน 3 ตัว
- 5.1. เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร ระยะชักก้านสูบไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร
- 5.2. มีความทนต่อแรงดันลมได้ไม่น้อยกว่า 7 บาร์
- 5.3. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝึกได้โดยง่าย
6. วาล์ว 3/2 ทำงานด้วยลมกลับด้วยสปริง จำนวน 1 ตัว
- 6.1. สามารถทนต่อแรงดันลมได้ไม่น้อยกว่า 7 บาร์
- 6.2. อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 250 ลิตร/นาที
- 6.3. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝึกได้โดยง่าย
7. วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยลมกลับด้วยสปริง จำนวน 2 ตัว
- 7.1. สามารถทนต่อแรงดันลมได้ไม่น้อยกว่า 7 บาร์
- 7.2. อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 250 ลิตร/นาที
- 7.3. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝึกได้โดยง่าย
8. วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยลมทั้งสองด้าน จำนวน 4 ตัว
- 8.1. สามารถทนต่อแรงดันลมได้ไม่น้อยกว่า 7 บาร์
- 8.2. อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 250 ลิตร/นาที
- 8.3. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝึกได้โดยง่าย
9. วาล์ว 5/3 ทำงานด้วยลมทั้งสองด้าน จำนวน 1 ตัว
- 9.1. สามารถทนต่อแรงดันลมได้ไม่น้อยกว่า 7 บาร์
- 9.2. อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 250 ลิตร/นาที
- 9.3. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝึกได้โดยง่าย
10. วาล์วปรับความเร็วกระบอกสูบทางเดียว จำนวน 2 ตัว
- 10.1. สามารถปรับแรงดันลมได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือช่วย
- 10.2. สามารถทนต่อแรงดันลมได้ไม่น้อยกว่า 7 บาร์
- 10.3. อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 180 ลิตร/นาที
- 10.4. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝึกได้โดยง่าย
11. วาล์วแรงระบายลม จำนวน 1 ตัว
- 11.1. สามารถทนต่อแรงดันลมได้ไม่น้อยกว่า 7 บาร์
- 11.2. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝึกได้โดยง่าย
12. วาล์วลมเดี่ยว (OR) จำนวน 2 ตัว
- 12.1. สามารถทนต่อแรงดันลมได้ไม่น้อยกว่า 7 บาร์
- 12.2. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝึกได้โดยง่าย
13. วาล์วลมคู่ (AND) จำนวน 2 ตัว

Am Willy Simon

- 13.1. สามารถทนต่อแรงดันลมได้ไม่น้อยกว่า 7 บาร์
- 13.2. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝักได้โดยง่าย
- 14. วาล์ว 3/2 ทำงานด้วยมือปกติปิดกลับด้วยสปริง จำนวน 1 ตัว
 - 14.1. สามารถทนต่อแรงดันลมได้ไม่น้อยกว่า 7 บาร์
 - 14.2. อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 250 ลิตร/นาที
 - 14.3. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝักได้โดยง่าย
- 15. วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยมือกลับด้วยสปริง จำนวน 1 ตัว
 - 15.1. สามารถทนต่อแรงดันลมได้ไม่น้อยกว่า 7 บาร์
 - 15.2. อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 250 ลิตร/นาที
 - 15.3. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝักได้โดยง่าย
- 16. วาล์ว 3/2 แบบลูกกลิ้งทำงานสองทางปกติปิดกลับด้วยสปริง จำนวน 2 ตัว
 - 16.1. สามารถทนต่อแรงดันลมได้ไม่น้อยกว่า 7 บาร์
 - 16.2. อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 250 ลิตร/นาที
 - 16.3. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝักได้โดยง่าย
- 17. วาล์ว 3/2 แบบลูกกลิ้งทางเดียวกลับด้วยสปริง จำนวน 4 ตัว
 - 17.1. สามารถทนต่อแรงดันลมได้ไม่น้อยกว่า 7 บาร์
 - 17.2. อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 250 ลิตร/นาที
 - 17.3. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝักได้โดยง่าย
- 18. วาล์วหน่วงเวลาปกติเปิดและวาล์วหน่วงเวลาปกติปิด จำนวน 1 ชุด
 - 18.1. สามารถหน่วงเวลาได้ทั้งระบบปกติเปิดและปิด
 - 18.2. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝักได้โดยง่าย
- 19. ชุดบริการลมอัด จำนวน 1 ชุด
 - 19.1. สามารถปรับแรงดันลมอยู่ในช่วง 0.5-7 บาร์ หรือดีกว่า
 - 19.2. มีเมนวาล์วใช้เปิด/ปิดลม
 - 19.3. มีตัวกรองสิ่งสกปรกและน้ำออกจากระบบลม
 - 19.4. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝักได้โดยง่าย
 - 19.5. มีชุดหล่อลื่นสำหรับอุปกรณ์นิวแมติกส์
- 20. อุปกรณ์วัดแรงดันลม จำนวน 2 ตัว
 - 20.1. สามารถวัดแรงดันลมอยู่ในช่วง 0-7 บาร์ หรือดีกว่า
 - 20.2. สามารถแสดงผลระดับแรงดันลมได้ในช่วง 0-7 บาร์ หรือดีกว่า
 - 20.3. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝักได้โดยง่าย
- 21. ชุดปรับแรงดันลม จำนวน 1 ชุด
 - 21.1. สามารถปรับแรงดันลมอยู่ในช่วง 0.5-7 บาร์ หรือดีกว่า

As N. N. N. N. N.

- 21.2. มีเกจแสดงแรงดันลม ✓
- 21.3. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝึกได้โดยง่าย ✓
- 22. ชุดจ่ายลมพร้อมวาล์วเปิด-ปิด ✓ จำนวน 1 ชุด
 - 22.1. สามารถจ่ายลมได้ไม่น้อยกว่า 6 จุด ✓
 - 22.2. ทุกจุดจะต้องมีวาล์วกันลมกลับ ✓
 - 22.3. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝึกได้โดยง่าย ✓
- 23. วาล์ว 3/2 ทำงานด้วยแม่เหล็กไฟฟ้ากลับด้วยสปริง ✓ จำนวน 1 ตัว
 - 23.1. สามารถทนต่อแรงดันลมได้ไม่น้อยกว่า 7 บาร์ ✓
 - 23.2. อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 250 ลิตร/นาที ✓
 - 23.3. สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์ ✓
 - 23.4. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝึกได้โดยง่าย ✓
- 24. วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยแม่เหล็กไฟฟ้ากลับด้วยสปริง ✓ จำนวน 2 ตัว
 - 24.1. สามารถทนต่อแรงดันลมได้ไม่น้อยกว่า 7 บาร์ ✓
 - 24.2. อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 250 ลิตร/นาที ✓
 - 24.3. สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์ ✓
 - 24.4. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝึกได้โดยง่าย ✓
- 25. วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าทั้งสองด้าน ✓ จำนวน 3 ตัว
 - 25.1. สามารถทนต่อแรงดันลมได้ไม่น้อยกว่า 7 บาร์ ✓
 - 25.2. อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 250 ลิตร/นาที ✓
 - 25.3. สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์ ✓
 - 25.4. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝึกได้โดยง่าย ✓
- 26. ชุด Electrical Cylinder Switch (Reed Switch) ✓ จำนวน 2 ตัว
 - 26.1. สามารถแสดงสถานะการทำงานด้วย LED หรือติ๊กว่า ✓
 - 26.2. สามารถติดตั้งบนกระบอกสูบได้ ✓
- 27. ชุดลิมิตสวิตช์ไฟฟ้าทำงานด้วยลูกกลิ้งกดสองทางกลับด้วยแรงสปริง ✓ จำนวน 1 ชุด
 - 27.1. สั่งงานด้วยลูกกลิ้งกลับด้วยแรงสปริง ✓
 - 27.2. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝึกได้โดยง่าย ✓
- 28. ชุดสวิตช์ส่งสัญญาณ แบบ Push Button ✓ จำนวน 1 ชุด
 - 28.1. มีสวิตช์เปิด-ปิด แบบ Push Button จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว ✓
- 29. ชุดสวิตช์ส่งสัญญาณแบบลอคตำแหน่ง ✓ จำนวน 1 ชุด
 - 29.1. มีสวิตช์เปิด-ปิด แบบลอคตำแหน่ง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว ✓
- 30. รีเลย์ไฟฟ้า ✓ จำนวน 8 ตัว
 - 30.1. ชุดรีเลย์ไฟฟ้ามีหน้าสัมผัส NO/NC ไม่น้อยกว่า 2 ชุด ✓

ANK

Only

สอน

31. ชุดรีเลย์หน่วงเวลาทางไฟฟ้า แบบหน่วงเวลาเปิด จำนวน 1 ตัว
 - 31.1. มีหน้าสัมผัสสวิตช์ แบบหน่วงเวลาเปิด
 - 31.2. สามารถหน่วงเวลาได้ระหว่าง 0.5-10 วินาที หรือดีกว่า
 - 31.3. แสดงสถานะการทำงาน ด้วย LED หรือดีกว่า
32. ชุดรีเลย์หน่วงเวลาทางไฟฟ้า แบบหน่วงเวลาปิด จำนวน 1 ตัว
 - 32.1. มีหน้าสัมผัสสวิตช์ แบบหน่วงเวลาปิด
 - 32.2. สามารถหน่วงเวลาได้ระหว่าง 0.5-10 วินาที หรือดีกว่า
 - 32.3. แสดงสถานะการทำงาน ด้วย LED หรือดีกว่า
33. ชุดนับจำนวนทางไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว
 - 33.1. มีหน้าสัมผัสสวิตช์
 - 33.2. ความสามารถในการตอบสนองเวลาได้ระหว่าง 0.5-10 วินาที หรือดีกว่า
 - 33.3. แสดงสถานะการทำงาน ด้วย LED หรือดีกว่า
 - 33.4. สามารถแสดงผลของค่าการนับเป็นดิจิตอล หรืออนาล็อก
34. สายไฟต่อวงจรแบบเสียบต่อเนื่อง จำนวน 40 เส้น
 - 34.1. ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร
 - 34.2. สายไฟต้องเป็นสีที่แตกต่างกันอย่างน้อย 2 สี
 - 34.3. เซฟตี้ปลั๊ก ขนาดไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร
35. สวิตช์ความดันแบบปรับค่าได้ทางไฟฟ้าหรืออุปกรณ์เปลี่ยนสัญญาณลมเป็นสัญญาณทางไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว
 - 35.1. ย่านวัดแรงดันลมอยู่ในช่วงระหว่าง 0.5-7 บาร์ หรือดีกว่า
 - 35.2. อุปกรณ์สามารถประกอบยึดกับแผงฝึกได้โดยง่าย
36. ชุดแสดงสัญญาณทางไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
 - 36.1. แสดงสัญญาณสถานะด้วยหลอดไฟฟ้าหรือ LED ไม่น้อยกว่า 1 จุด
 - 36.2. แสดงสัญญาณสถานะแบบเสียง ไม่น้อยกว่า 1 จุด
 - 36.3. สามารถแสดงผลเป็นดิจิตอลหรืออนาล็อก
37. ปลั๊กอุด ขนาด 6 มิลลิเมตร จำนวน 10 ตัว
38. ที่ตัดสายลม จำนวน 1 ชุด
39. ข้อต่อสามทางขนาด 6 มิลลิเมตร จำนวน 10 ตัว
40. สายลม ขนาด 6 มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 20 เมตร
41. เครื่องอัดอากาศแบบเงียบ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
 - 41.1. ชนิด oil free หรือดีกว่า
 - 41.2. มีความจุไม่น้อยกว่า 25 ลิตร
 - 41.3. มีกำลังไม่น้อยกว่า 580W หรือ 0.75 แรงม้า

Am

Andy

สมาน

- 41.4. มีแรงดันลมใช้งานไม่น้อยกว่า 8 บาร์
- 41.5. ขนาดแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ 220 V / 50Hz
- 42. ชุดควบคุม จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
 - 42.1. รับแรงดันจากแหล่งจ่ายขนาดตั้งแต่ 85 VAC ถึง 260 VAC ที่ความถี่ 50 Hz. ได้หรือดีกว่า
 - 42.2. มีแหล่งจ่ายไฟขนาด 24 VDC อยู่ภายใน
 - 42.3. จุดเชื่อมต่อสัญญาณ Input และ Output มีขนาดมาตรฐานไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิเมตร
 - 42.4. มีจุดเชื่อมต่อคอมมอนของสัญญาณภาค Input และ Output
 - 42.5. มีจำนวนจุดต่อภาค Input และ Output แบบดิจิทัลไม่น้อยกว่า 32 จุด จำนวนจุดต่อภาค Input 16 จุด และ Output 16 จุด
 - 42.6. มี Output แบบรีเลย์หรือแบบทรานซิสเตอร์
 - 42.7. มีช่องต่อสัญญาณ Input แบบ Analog จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 42.8. มีช่องต่อสัญญาณ Output แบบ Analog จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 42.9. มีขนาดหน่วยความจำของโปรแกรมไม่น้อยกว่า 64 kB
 - 42.10. มีช่องสื่อสารข้อมูลแบบ Ethernet หรือ RS485 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 42.11. มีสายโหดข้อมูล จำนวน 1 เส้น
 - 42.12. โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์บรรจุอยู่ในกระเปาะที่มีความแข็งแรงเคลื่อนย้ายได้สะดวก และสามารถใช้งานร่วมกับชุดครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกลระบบส่งถ่ายพลังงานพร้อมโปรแกรมได้

13. เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่ต่ำแบบอิสระ **จำนวน 6 ชุด**

- 1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1. เป็นเครื่องกำเนิดสัญญาณแบบตั้งโต๊ะชนิด 1 ช่องสัญญาณ
- 2. สามารถกำเนิดสัญญาณรูปคลื่น Sine ที่มีความถี่ของการสร้างสัญญาณได้สูงสุด 20 MHz หรือสูงกว่า
- 3. สามารถสร้างสัญญาณมาตรฐาน เช่น Sine, square, ramp, pulse, triangle, Gaussian noise, DC หรือดีกว่า
- 4. สามารถทำงานในโหมด Continuous, modulate, frequency sweep, gated burst หรือดีกว่า
- 5. สามารถสร้างสัญญาณ Arbitrary แบบ Cardiac, exponential fall, exponential rise, Gaussian pulse, haversine, Lorentz, D-Lorentz หรือดีกว่า
- 6. สามารถมอดูเลชันสัญญาณแบบ Amplitude modulation (AM), frequency modulation (FM), phase modulation (PM), frequency shift keying (FSK) หรือดีกว่า
- 7. สามารถเชื่อมโยงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยผ่าน USB และ LAN
- 8. สามารถใช้กับไฟ 220V, 50 Hz ได้





9. หน้าจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 7-inch WVGA display
10. คุณลักษณะเฉพาะ
 - 10.1. เครื่องกำเนิดสัญญาณสามารถสร้างรูปคลื่น Sine ที่มีลักษณะดังนี้
 - 10.1.1. ย่านความถี่ (Frequency range) : 1 μ Hz to 20 MHz
 - 10.1.2. ความละเอียด (resolution) : 1 μ Hz
 - 10.1.3. มีค่า Phase noise (SSB) ไม่เกิน 10 kHz offset: -105 dBc / Hz หรือดีกว่า
 - 10.2. เครื่องกำเนิดสัญญาณสามารถสร้างรูปคลื่น Square and pulse ที่มีลักษณะดังนี้
 - 10.2.1. ย่านความถี่ (Frequency ranges) : 1 μ Hz to 10 MHz
 - 10.2.2. ความละเอียด (resolution) : 1 μ Hz
 - 10.2.3. มีค่า Jitter : ≤ 5 MHz: 2 ppm of the period + 100 ps > 5 MHz: 100 ps
 - 10.3. เครื่องกำเนิดสัญญาณสามารถสร้างรูปคลื่น Ramp and triangle ที่มีลักษณะดังนี้
 - 10.3.1. ย่านความถี่ (Frequency ranges) : 1 μ Hz to 200 kHz
 - 10.3.2. ความละเอียด (resolution) : 1 μ Hz
 - 10.3.3. มีค่า Linearity (typical) : $\leq 0.1\%$ from 5% to 95% of the signal amplitude (Vout ≥ 1 Vpp)
 - 10.4. เครื่องกำเนิดสัญญาณสามารถสร้างรูปคลื่น Arbitrary waveforms ที่มีลักษณะดังนี้
 - 10.4.1. ความยาวของรูปคลื่น (Waveform length) : 8 Sa to 8 MSa per channel (maximum up to 1 MSa per waveform)
 - 10.4.2. อัตราการสุ่ม (Sample rate) : 1 μ Sa/s to 250 MSa/s, 1 μ Sa/s resolution
 - 10.4.3. ความละเอียดของแรงดัน (Voltage resolution) : 16 bits
 - 10.5. ผู้เสนอราคาต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยมีหนังสือรับรองยืนยันจากผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อรองรับบริการหลังการขาย

14. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบพกพา จำนวน 6 ชุด

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบพกพาแบบ True RMS
2. มีฟังก์ชันการวัดค่า แรงดันไฟฟ้า AC/DC, กระแสไฟฟ้า AC/DC, ความต้านทาน, ความถี่, ความจุไฟฟ้า, ความต่อเนื่อง, diode test หรือมากกว่า
3. หน้าจอแสดงผลแบบ Analog bargraph และมี Back-light
4. มีโหมด Low input impedance สำหรับวัดแรงดันหลบซ่อนหรือ ghost voltage ได้
5. ตัวเครื่องมีไฟฉายหรือ LED flashlight สำหรับวัดสัญญาณในที่มืด
6. สามารถอ่านค่า Max/นาฬิก้า, Hold





7. มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 600V
8. มีมาตรฐาน USA: ANSI/UL Std. No. 61010-1 (3rd Edition Canada: CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-12
9. คุณสมบัติเฉพาะ
 - 9.1. จอแสดงผล : 6000 counts หรือดีกว่า
 - 9.2. ย่านแรงดันไฟฟ้า AC/DC : 600mV ถึง 600V หรือกว้างกว่า
 - 9.3. ย่านกระแสไฟฟ้า AC/DC : 0.06mA ถึง 10A หรือกว้างกว่า
 - 9.4. ย่านความต้านทานไฟฟ้า : 600 Ω to 60 M Ω หรือกว้างกว่า
 - 9.5. ย่านความถี่ไฟฟ้า : 99.99 Hz ถึง 99.99 kHz หรือกว้างกว่า
 - 9.6. ย่านความจุไฟฟ้า : 1000 nF ถึง 10 mF หรือกว้างกว่า
10. อุปกรณ์ประกอบ
 - 10.1. สายวัดมิเตอร์ จำนวน 1 ชุด
 - 10.2. เอกสารยืนยันผ่านการสอบเทียบ calibration certificate จำนวน 1 ชุด
11. ผู้เสนอราคาต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยมีหนังสือรับรองยืนยันจากผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อรองรับบริการหลังการขาย
12. มีศูนย์บริการซ่อมสำหรับหลังการขายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต

15. แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง จำนวน 6 ชุด

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นเครื่องจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบตั้งโต๊ะ ขนาด 90 W ที่มีเอาต์พุตใช้งาน 3 ช่อง โดยมีการป้องกัน กระแสไฟฟ้าเกิน (OCP), แรงดันไฟฟ้าเกิน (OVP) และอุณหภูมิเกิน (OTP) เพื่อป้องกันความเสียหาย ที่จะเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ
2. มีช่องเอาต์พุตสำหรับจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงดังนี้
 - 2.1. เอาต์พุตช่อง 1 สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้า 0 ถึง 6 โวลต์ และจ่ายกระแสไฟฟ้า 0 ถึง 5 แอมป์ หรือดีกว่า
 - 2.2. เอาต์พุตช่อง 2 สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้า 0 ถึง 30 โวลต์ และจ่ายกระแสไฟฟ้า 0 ถึง 1 แอมป์ หรือดีกว่า
 - 2.3. เอาต์พุตช่อง 3 สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้า 0 ถึง 30 โวลต์ และจ่ายกระแสไฟฟ้า 0 ถึง 1 แอมป์ หรือดีกว่า
3. จอแสดงผลแบบสีขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว หรือดีกว่า
4. มีค่าการรักษาระดับแรงดันขณะที่โหลดเปลี่ยนแปลง (Load regulation) สำหรับแรงดัน < 0.01% + 2 mV และกระแส < 0.2% + 10 mA หรือดีกว่า




5. มีค่าการรักษาระดับแรงดันขณะที่แรงดันอินพุตเปลี่ยนแปลง (Line regulation)
6. สำหรับแรงดัน $< 0.01\% + 2 \text{ mV}$ และกระแส $< 0.2\% + 10 \text{ mA}$ หรือดีกว่า
7. มีค่าการแกว่ง (Ripple) และสัญญาณรบกวน (Noise) ของเอาต์พุต ที่ช่วงความถี่ 20 Hz ถึง 20 MHz สำหรับโหมดแรงดันปกติ (Normal mode voltage) น้อยกว่า $1\text{mVrms}/5\text{mVpp}$ หรือดีกว่า
8. มีค่าการแกว่ง (Ripple) และสัญญาณรบกวน (Noise) ของเอาต์พุต ที่ช่วงความถี่ 20 Hz ถึง 20 MHz สำหรับโหมดกระแสปกติ (Normal mode Current) น้อยกว่า 4 mArms หรือดีกว่า
9. รองรับฟังก์ชันป้องกันการจ่ายแรงดันไฟฟ้าเกิน (Overvoltage protection) รองรับ 0.2% ของแรงดันเอาต์พุต + 0.4V
10. สามารถป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (Overvoltage) และการจ่ายกระแสเกิน (Overcurrent) ภายในระยะเวลา 5 ms นับจากเกิดแรงดันไฟฟ้าหรือกระแสเกิน
11. รองรับการเชื่อมต่อสำหรับควบคุมการทำงานผ่านพอร์ต USB หรือ LAN
12. มีค่าระยะเวลา Load transient recovery ไม่เกิน 50 μs
13. ผู้เสนอราคาต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยมีหนังสือรับรองยืนยันจากผู้ผลิตหรือ ตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อรองรับบริการหลังการขาย

16. เครื่องวัดสัญญาณทางไฟฟ้า (Digital Oscilloscope)

จำนวน 6 ชุด

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นดิจิตอลสโตเรจอสซิลโลสโคป ที่มีแบนด์วิธ 50 MHz หรือสูงกว่า
2. สามารถวัดสัญญาณไฟฟ้าได้พร้อมกัน 2 ช่องสัญญาณหรือมากกว่า
3. มีอัตราการสุ่มสัญญาณสูงสุดไม่น้อยกว่า 1 GSa/s หรือดีกว่า
4. จอภาพชนิด WVGA ขนาด 7 นิ้วหรือดีกว่า
5. มีอัตราประมวลผลรูปคลื่นไม่น้อยกว่า 99,000 waveform/sec
6. สามารถวิเคราะห์ Serial protocol แบบ : I²C, UART/RS-232
7. มีฟังก์ชัน ZOOM สำหรับดูสัญญาณเฉพาะส่วนที่ต้องการได้
8. มีช่องจ่ายสัญญาณเสริมเพื่อใช้สำหรับอบรมและฝึกการใช้งานเครื่อง (Training signal)
9. เมนูการใช้งานภาษาไทยบนตัวเครื่อง
10. มีช่องต่อ USB 2.0 สำหรับด้านหน้าและด้านหลังเครื่องเพื่อการถ่ายโอนข้อมูล
11. คุณสมบัติเฉพาะ
 - 11.1. มีหน่วยความจำ : 200 kpts หรือมากกว่า
 - 11.2. โหมดการแสดงผลในแกนเวลา : ปกติ (Normal), X-Y และ Roll
 - 11.3. Vertical Range : 1 mV/div ถึง 10 V/div หรือกว้างกว่า
 - 11.4. DC Gain Accuracy : 4% หรือดีกว่า

Handwritten signatures and marks at the bottom of the page.

- 11.5. Maximum Input Voltage : 150 Vrms, 200 Vpk หรือสูงกว่า
- 11.6. Time base range : 5 ns/div ถึง 50 s/div หรือกว้างกว่า
- 11.7. Time base accuracy : 50 ppm $\pm$ 5 ppm per year หรือดีกว่า
- 11.8. Trigger coupling : AC, DC, noise reject, LF reject, HF reject หรือดีกว่า
- 11.9. Acquisition modes: Normal, Averaging, Peak, High resolution หรือมากกว่า
- 11.10. Trigger mode : Edge, Pulse width, Video, หรือมากกว่า
- 11.11. FFT window modes : Hanning, flat top, Blackman-Harris หรือมากกว่า
- 11.12. Trigger holdoff range : ได้ตั้งแต่ 60 ns ถึง 10 s หรือกว้างกว่า
- 11.13. ฟังก์ชันรูปสัญญาณ Math : Add, Subtract, multiply, divide, FFT, filter หรือมากกว่า

12. อุปกรณ์ประกอบชุด

- 12.1. สายไฟ AC Power Cord จำนวน 1 เส้น
- 12.2. สายวัดสัญญาณแบบ 1:1/1:10 จำนวน 2 เส้นต่อเครื่อง
- 12.3. คู่มือการใช้งานภาษาไทย จำนวน 1 เล่ม
- 13. ผู้เสนอราคาต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยมีหนังสือรับรองยืนยันจากผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อรองรับบริการหลังการขาย

17. แคลมป์มิเตอร์แบบพกพา จำนวน 6 ชุด

- 1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1. รองรับการวัดกระแส ไฟฟ้ากระแสสลับ และ ไฟฟ้ากระแสตรง (AC/DC Current) ไม่น้อยกว่า 400A มีค่าความแม่นยำในการวัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับและไฟฟ้ากระแสตรง ไม่เกิน $\pm 2\%$
- 2. รองรับการวัดแรงดัน ไฟฟ้ากระแสสลับ และไฟฟ้ากระแสตรง (AC/DC Voltage) ไม่น้อยกว่า 600V มีค่าความแม่นยำในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับไม่เกิน $\pm 2\%$ มีค่าความแม่นยำในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงไม่เกิน $\pm 1\%$
- 3. รองรับการวัดแรงดันไฟฟ้า AC VFD ไม่น้อยกว่า 600V มีค่าความแม่นยำในการตรวจวัดไม่เกิน $\pm 1\%$
- 4. สามารถวัดฮาร์โมนิกได้ไม่น้อยกว่า 20 ลำดับ (Order) มีค่า Distortion 0.0 ถึง 99.0% หรือดีกว่า
- 5. มีฟังก์ชันในการวัดค่า Diode Test 0.4 – 0.8V
- 6. แคลมป์มิเตอร์สามารถหำได้กว้างไม่น้อยกว่า 35 mm
- 7. รองรับการวัดค่าความถี่ 20.00 Hz ถึง 9.00 KHz หรือดีกว่า
- 8. เครื่องมือวัดได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานในหมวดหมู่ CAT III สำหรับแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 1000V และหมวดหมู่ CAT IV

A. N. Andy Simon

9. สำหรับแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 600V หรือดีกว่า

18. ชุดซ่อมบำรุงแขนกลอุตสาหกรรม

จำนวน 1 ชุด

1. รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นหุ่นยนต์ที่ควบคุมการทำงานได้ไม่ต่ำกว่า 6 แกน (6 Axis Industrial Robot) โดยแต่ละแกนสามารถทำงานอิสระ และทำงานพร้อมกันได้ทุกแกน ติดตั้งอยู่ภายในตู้ควบคุมที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากล
2. ชุดฝึกที่เสนอต้องเป็นชุดฝึกที่ถูกผลิตจากบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน DIN หรือ ISO หรือมาตรฐานสากล พร้อมแนบสำเนาเอกสารรับรองมาตรฐานจากบริษัทผู้ผลิตในเอกสารประกวดราคาเพื่อประกอบการพิจารณา
3. อุปกรณ์ส่วนหลักสำหรับชุดฝึกเป็นผลิตภัณฑ์ในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา ที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในระดับสากลทางการศึกษา
4. บริษัทผู้เสนอราคาจะต้องแนบแคตตาล็อก ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลทางเทคนิคของบริษัทของผู้ผลิตมาพร้อมกับใบเสนอราคาเพื่อใช้ประกอบการพิจารณา
5. บริษัทผู้เสนอราคาจะต้องแสดงชุดฝึกที่จะเสนอราคาให้กรรมการพิจารณา
6. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเท่านั้น เพื่อการสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิค และการบริการหลังการขายที่ดีในอนาคต พร้อมแนบเอกสารในวันยื่นซองและระบุสถานที่หน่วยงานที่ยื่นซอง
7. มีหุ่นยนต์อุตสาหกรรมแบบ 6 แกน จำนวน 1 ชุด
 - 7.1. แกนที่ (1) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+170^{\circ}$ ถึง -170° ความเร็วไม่ต่ำกว่า $360^{\circ}/s$ หรือดีกว่า
 - 7.2. แกนที่ (2) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+40^{\circ}$ ถึง -195° ความเร็วไม่ต่ำกว่า $360^{\circ}/s$ หรือดีกว่า
 - 7.3. แกนที่ (3) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+150^{\circ}$ ถึง -115° ความเร็วไม่ต่ำกว่า $488^{\circ}/s$ หรือดีกว่า
 - 7.4. แกนที่ (4) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+185^{\circ}$ ถึง -185° ความเร็วไม่ต่ำกว่า $600^{\circ}/s$ หรือดีกว่า
 - 7.5. แกนที่ (5) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+120^{\circ}$ ถึง -120° ความเร็วไม่ต่ำกว่า $529^{\circ}/s$ หรือดีกว่า
 - 7.6. แกนที่ (6) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+350^{\circ}$ ถึง -350° ความเร็วไม่ต่ำกว่า $800^{\circ}/s$ หรือดีกว่า
 - 7.7. แขนของหุ่นยนต์ รับน้ำหนัก (Payload) ได้ไม่น้อยกว่า 4.5 กิโลกรัม (Kg)

Ar. N. N. N. N. N. N.

- 7.8. มีระยะการเอื้อมของแขนไม่น้อยกว่า (Maximum reach) 600 มม. (mm)
- 7.9. มีระดับการป้องกันเป็น IP40 หรือดีกว่า
- 7.10. มีความคลาดเคลื่อนในการทำซ้ำที่ตำแหน่งเดิม (Pose repeatability) ไม่เกิน 0.015 มม (mm)
- 7.11. ความสามารถตำแหน่งในการติดตั้งพื้น ผนัง หรือห้อยหัวได้ (floor-, wall- or ceiling-mounted)
8. มีชุดควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด
 - 8.1. เป็นตู้ควบคุมที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวหุ่นยนต์
 - 8.2. มีระดับการป้องกันเป็น IP20 หรือดีกว่า
 - 8.3. ชุดควบคุมมีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัส
 - 8.4. ชุดควบคุมสามารถใช้ได้ดีกับไฟฟ้า 220VAC 50 Hz
 - 8.5. มีพอร์ต USB สำหรับใช้ในการบันทึกหรือโหลดค่าโปรแกรม อย่างน้อย 2 ช่อง
 - 8.6. มี Inputs/Outputs เป็นแบบ Standard 16/16
 - 8.7. สามารถรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกแบบ EtherCAT
 - 8.8. สามารถรองรับการเชื่อมต่อ PC Interface แบบ Ethernet
9. มีชุดควบคุมหุ่นยนต์แบบจอสัมผัส จำนวน 1 ชุด
 - 9.1. มีปุ่ม Jog Key สำหรับใช้ในการควบคุมแขนกล
 - 9.2. มีระบบการควบคุมหุ่นยนต์ แบบเมาส์ 6 ทิศทาง (6 D mouse)
 - 9.3. มีระบบตัดการทำงานของหุ่นยนต์ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency bottom)
 - 9.4. สามารถถอดอุปกรณ์ควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัสออกจาก ชุดควบคุมแขนกล โดยที่ระบบยังทำงานได้ตามปกติ
 - 9.5. มีอุปกรณ์ตัดต่อการควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนกลบนแป้นควบคุม (Enabling device)
10. มีชุดตู้ปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด
 - 10.1. มีขนาดไม่น้อยกว่า 800x1,000x1,500 (กว้าง ยาว สูง) หรือดีกว่า
 - 10.2. มีชุดการเรียนรู้ประกอบด้วยกริปเปอร์ (2-jaw parallel gripper) ที่เหมาะสมต่อกับหยิบจับชิ้นงาน 1 ชุด
 - 10.3. มี Magazine ใส่ชิ้นงาน (Cubes) 1 ชั้น
 - 10.4. มีชิ้นงาน (Cubes) ไม่น้อยกว่า 8 ชิ้น
 - 10.5. มีชุด Hot wire สำหรับเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่หุ่นยนต์
 - 10.6. มีชุด pneumatic สำหรับจ่ายลมให้กับ Gripper 1 ชุด
 - 10.7. มีประตูเปิด - ปิด ไม่น้อยกว่า 1 บาน พร้อมอุปกรณ์ตรวจจับการเปิดปิดประตู
 - 10.8. มีปุ่มหยุดฉุกเฉิน (Emergency stop) 1 จุด หรือมากกว่า
 - 10.9. มี Safety relay ต่อเข้ากับระบบ Safety ของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม





11. เครื่องมือการ เครื่องมือสำหรับสอบเทียบค่าแกนหุ่นยนต์ (Mechanic zero calibration tool) จำนวน 1 ชุด
12. มีอุปกรณ์สำหรับกำหนดตำแหน่งการทำงานของหุ่นยนต์แบบไร้สาย สามารถติดตั้งเพื่อใช้งานร่วมกับหุ่นยนต์ได้
13. รองรับการฝึกปฏิบัติในการตรวจสอบ บำรุงรักษา หุ่นยนต์ เบื้องต้นได้
14. มีการอบรมการใช้งานให้แก่ ครู-อาจารย์ หรือผู้ใช้งาน โดยผู้ขายออกค่าใช้จ่ายในการอบรม ให้ทั้งหมด โดยผู้ให้การอบรม (วิทยากรอบรม) ต้องได้รับการรับรองเป็นผู้อบรม (Training Certificate) จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเท่านั้น โดยมีเนื้อหา ดังนี้
 - 14.1. การอบรมการเรื่องความปลอดภัยในการใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Robot Safety)
 - 14.2. ความปลอดภัยทั่วไป (General Safety)
 - 14.3. การอบรมการใช้งานโปรแกรม (Robot programming Training)
 - 14.3.1. ระบบของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเบื้องต้น (Robot system)
 - 14.3.2. ระบบพิกัดการเคลื่อนที่ (Coordinate system)
 - 14.3.3. การติดตั้งหุ่นยนต์ (setup)
 - 14.3.4. การเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ (Programming)
 - 14.3.5. การสั่งงานอุปกรณ์อื่นๆ ผ่านสัญญาณอินพุต เอาท์พุต (Logic Programming)

6. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา (ถ้ามี)

- 6.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 6.2. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคล หรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 6.3. ผู้เสนอราคา ต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น ณ วันประกาศ ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคา อย่างเป็นธรรม
- 6.4. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์ หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิและความคุ้มกันเช่นนั้น

6.5. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด

6.6. ผู้เสนอราคาต้องผ่านการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการซื้อของกรม

6.7. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

6.8. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

6.9. คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

7. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง การติดตั้ง และกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

7.1 ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งที่ซื้อเป็นเวลา 1 ปี

7.2 ติดตั้งระบบไฟฟ้าเพียงพอต่อการใช้งานชุดฝึก และเป็นไปตามมาตรฐานงานติดตั้งไฟฟ้า

7.3 ติดตั้งระบบเครือข่ายสื่อสาร ให้พร้อมใช้งาน

7.4 จัดอบรมการใช้งานโปรแกรมและชุดประลองพร้อมคู่มือการใช้งาน

7.5 ระยะเวลาส่งมอบภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

8. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

9. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัย จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

10. วงเงินที่ได้รับจัดสรร

27,281,900 บาท (ยี่สิบเจ็ดล้านสองแสนแปดหมื่นหนึ่งพันเก้าร้อยบาทถ้วน)

 27/10/2564

11. ผู้กำหนดรายละเอียด

1.  ประธานกรรมการ
(นายกฤษา สุขทั้ง)

2.  กรรมการ
(นายศรัณย์ ฉัตรธัญญกิจ)

3.  กรรมการและเลขานุการ
(นางสาววิภาดา วงศ์สุริยา)

เห็นชอบ


(ลงชื่อ).....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัชระ กัญจนกาญจน์)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ





