

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อวัสดุ

1. ชื่อวัสดุ โครงการจัดหาวัสดุฝึกเพื่อพัฒนาทักษะของนักศึกษาหลักสูตรอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 2565
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. เหตุผลและความจำเป็น

หลักสูตรอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเป็นหลักสูตรใหม่ปีการศึกษา 2561 ภายใต้โครงการสร้างบัณฑิตพันธุ์ใหม่และกำลังคนที่มีสมรรถนะเพื่อตอบโจทย์ภาคการผลิตตามนโยบายการปฏิรูปอุดมศึกษาไทย โดยผลิตและพัฒนากำลังคนและสร้างความสามารถในการแข่งขัน เพื่อรองรับการทำงานในอุตสาหกรรมใหม่ (New S-Curve) และเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งเป็นหลักสูตรที่เน้นภาคปฏิบัติ โดยทางภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมได้เสนอและได้รับอนุมัติหลักสูตรนี้ต่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีและ สกอ. ภายใต้ความพร้อมของความเชี่ยวชาญของบุคลากรและสถานที่ ก่อนที่จะมีการรับสมัครนักศึกษาและเปิดการเรียนการสอนในปีการศึกษา 2561 โดยหลักสูตรนี้เป็นหลักสูตรอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่เน้นไปทางการสร้างอุปกรณ์อัจฉริยะ (Smart devices) และระบบอัจฉริยะ (Smart systems) สำหรับโรงงานอัจฉริยะ (Smart factory) หรือ อุตสาหกรรม 4.0 โดยหลักสูตรนี้มีความแตกต่างจากหลักสูตรทั่วไปเช่นเน้นเวลาในสถานประกอบการ/การปฏิบัติมากกว่าปกติ

ทั้งนี้โดยเจตนารมณ์ของการออกแบบหลักสูตรอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะนี้ก็เพื่อตอบสนองเทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 อันเป็นเทคโนโลยีใหม่ล่าสุดของโลกที่จำเป็นต้องมีวัสดุช่วยสอนที่ค่อนข้างจะแตกต่างออกไปจากเทคโนโลยีที่ผ่านมาในอดีต และเนื่องจากโดยสภาพของหลักสูตรอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่เป็นหลักสูตรนำร่องโครงการสร้างบัณฑิตพันธุ์ใหม่เกิดจากการบูรณาการของอาจารย์ทั้ง 3 สาขา(เดิม) ในภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมคือ สาขาครุศาสตร์ไฟฟ้า สาขาครุศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม และสาขาครุศาสตร์คอมพิวเตอร์ ทำให้ต้องมีการใช้ครุภัณฑ์/วัสดุอุปกรณ์บางอย่างร่วมกับสาขาดังกล่าว ซึ่งวัสดุอุปกรณ์ส่วนใหญ่จะไม่สามารถใช้แทนกันได้หรือไม่เหมาะสมที่จะใช้สอนในสาขาอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะอีกทั้งยังมีจำนวนจำกัด ถึงแม้ทางหลักสูตรจะได้รับการสนับสนุนเงินค่าวัสดุฝึกจากคณะฯ แต่ก็ยังเป็นจำนวนที่น้อยมากเนื่องจากหลักสูตรมีจำนวนศึกษาน้อยเพราะเน้นคุณภาพและเป็นหลักสูตรต่อเนื่อง (2 ปี) รวมไปถึงการจัดฝึกอบรมแบบ On-site ที่ไม่สามารถกระทำได้อันเนื่องมาจากสถานการณ์โรคระบาดโควิด 19 ที่มีอย่างต่อเนื่องและมีแนวโน้มที่จำนวนผู้ติดเชื้อเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นจึงส่งผลให้นักศึกษาในหลักสูตรอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะไม่ได้รับการพัฒนาทักษะเท่าที่ควรโดยเฉพาะด้านทักษะปฏิบัติซึ่งจะส่งผลกระทบต่อนักศึกษาและมีผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของโครงการบัณฑิตพันธุ์ใหม่ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีอย่างเลี่ยงไม่ได้

จากเหตุผลดังกล่าวเมื่อสถานการณ์โรคระบาดโควิด 19 ได้คลี่คลายลงในทางที่ดี ทางหลักสูตรจึงมีความจำเป็นในการจัดหาวัสดุฝึกสำหรับการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมเพื่อใช้ในการพัฒนาทักษะให้กับนักศึกษาในหลักสูตรที่มีความทันสมัยและเหมาะสมกับการเรียนการสอนในหลักสูตรอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะให้กับนักศึกษา

4. รายละเอียดประกอบการจัดซื้อวัสดุ (เอกสารดังแนบ)

5. ราคามาตรฐานหรือราคาที่เคยซื้อวัสดุครั้งสุดท้ายภายในระยะเวลา 2 ปีงบประมาณ

6. วงเงินที่ได้รับอนุมัติ 3,174,000.- บาท

7. คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จักรี	รัชมีฉาย	ประธานกรรมการ
2. นายนิกร	แสงงาม	กรรมการ
3. นายปิยะ	เชยคำดี	กรรมการและเลขานุการ

8. คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธชัย	ศิลปวิจารณ์	ประธานกรรมการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชลดา	ปานสง	กรรมการ
3. ดร.บัญชา	แสนโสดา	กรรมการและเลขานุการ

9. บริษัท/ห้าง/ร้าน ที่จำหน่าย พร้อมเบอร์โทรศัพท์และเบอร์โทรสาร

1. บริษัท นิโอ ไตแด้กติก จำกัด โทรศัพท์ 02-956-4325-29 โทรสาร 02-956-4330
2. บริษัท แวก รีเสิร์ช จำกัด โทรศัพท์ 02-538-1038 โทรสาร 02-538-2038
3. บริษัท ไทร์เนอร์ยี อินสทูลเมนต์ จำกัด โทรศัพท์ 02-645-4588 โทรสาร 02-645-4589

(ลงชื่อ).....ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธชัย ศิลปวิจารณ์)

(ลงชื่อ).....หัวหน้าหน่วยงาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อวัสดุ

1. ชื่อวัสดุ โครงการจัดหาวัสดุฝึกเพื่อพัฒนาทักษะของนักศึกษาหลักสูตรอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 2565

2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด

3. รายละเอียดทั่วไป

3.1 เป็นวัสดุฝึกที่ผลิตได้อย่างมีมาตรฐานเหมาะสำหรับการเรียนการสอนในหลักสูตรอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

4. คุณลักษณะเฉพาะ

4.1 แผงวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์แบบไวไฟ

จำนวน 20 แผง

- 4.1.1 หน่วยความจำชั่วคราว 512 kB หรือดีกว่า
- 4.1.2 ความเร็ว CPU 160 MHz หรือดีกว่า
- 4.1.3 หน่วยความจำแฟลช 16 MB หรือดีกว่า
- 4.1.4 มี GPIO ไม่ต่ำกว่า 36 ขา
- 4.1.5 มีช่องสัญญาณ PWM ไม่ต่ำกว่า 16 ช่อง (Software)
- 4.1.6 มี SPI/I2C/I2S/UART ไม่ต่ำกว่า 4/2/2/2 หรือดีกว่า
- 4.1.7 มี ADC ขนาด 12 บิตหรือดีกว่า
- 4.1.8 มี Touch sensor และ Temperature sensor

4.2 แผงวงจรวัดพลังงานไฟฟ้า

จำนวน 20 แผง

- 4.2.1 ใช้วัดแรงดันไฟฟ้าบ้าน (80-260 VAC) , กระแสไฟฟ้า (0-100 A) กำลังไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าชั่วโมง (Wh)
- 4.2.2 มีซอฟต์แวร์ช่วยป้องกันไฟดูด
- 4.2.3 เป็นแบบครอบสายไฟ(เปิดฝาได้)
- 4.2.4 สื่อสารกับไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่าน UART

4.3 เซ็นเซอร์อุณหภูมิและความชื้น

จำนวน 20 ตัว

- 4.3.1 เป็นชนิด Capacitive ความแม่นยำสูง
- 4.3.2 สายสัญญาณยาวได้ถึง 100 ม.
- 4.3.3 ใช้กับแรงดัน 5 VDC
- 4.3.4 เอาต์พุตเป็นแบบ 1-wire bus
- 4.3.5 วัดความชื้นสัมพัทธ์ได้ 0 - 100% ความแม่นยำ +/- 2%
- 4.3.6 วัดอุณหภูมิได้ -40 – 80 องศาเซลเซียส ความแม่นยำ +/- 0.5 องศาเซลเซียส

4.4 แผงวงจรสวิตช์ควบคุมแบบไร้สาย

จำนวน 20 แผง

- 4.4.1 เป็นสวิตช์ที่คุมผ่านสัญญาณ Wifi
- 4.4.2 ใช้กับแรงดัน 230 VAC 50 Hz และใช้กับโหลดได้ถึง 2200 W
- 4.4.3 สามารถจัดกลุ่มอุปกรณ์ได้ และมีการซิงโครไนซ์สถานะของอุปกรณ์ที่แอป
- 4.4.4 ทำงานกับ Alexa และ Google Home ได้
- 4.4.5 สามารถจัดชั่วโมงทำงานให้กับอุปกรณ์และสร้างซีน (Scenes) การทำงานได้

- 4.5 แผงวงจรสวิตช์ควบคุมแบบไร้สาย 4 ช่อง จำนวน 15 แผง
- 4.5.1 เป็นสวิตช์ที่คุมผ่านได้ทั้งสัญญาณ Wifi และ RF จำนวน 4 ช่องแบบอิสระ
 - 4.5.2 แรงดันแหล่งจ่าย 8 – 30 โวลต์หรือกว้างกว่า
 - 4.5.3 ทำงานได้ 3 โหมด Momentary/Self-Locking/Inter-Locking
 - 4.5.4 มีไทมเมอร์ในตัว
 - 4.5.5 ทำงานร่วมกับ Axela และ Google Home ได้
- 4.6 แผงวงจรศูนย์กลางสัญญาณ จำนวน 10 แผง
- 4.6.1 เป็นแผงวงจรที่เชื่อมต่ออุปกรณ์โดยผ่านโปรโตคอล Zigbee ได้สูงสุด 120 อุปกรณ์
 - 4.6.2 มี Wifi และ Ethernet
 - 4.6.3 แรงดันแหล่งจ่าย 5 V
 - 4.6.4 ใช้ตัวประมวลผล Dual core 240 MHz
- 4.7 แผงวงจรสวิตช์แบบไร้สายกำลังงานต่ำ จำนวน 30 แผง
- 4.7.1 เป็นแผงวงจรสวิตช์ที่ทำงานโดยผ่านโปรโตคอล Zigbee
 - 4.7.2 ใช้แบตเตอรี่ CR2450
 - 4.7.3 มี 3 โหมด กด 1 ครั้ง/กด 2 ครั้ง/กดค้างนาน
 - 4.7.4 ใช้กำลังงานต่ำมาก (Ultra-low)
- 4.8 แผงวงจรเซ็นเซอร์อุณหภูมิไร้สายกำลังงานต่ำ จำนวน 30 แผง
- 4.8.1 เป็นแผงวงจรเซ็นเซอร์อุณหภูมิและความชื้นที่ทำงานโดยผ่านโปรโตคอล Zigbee
 - 4.8.2 ใช้แบตเตอรี่ CR2450
 - 4.8.3 ทำงานร่วมกับ Axela และ Google Home ได้
 - 4.8.4 ใช้กำลังงานต่ำมาก (Ultra-low)
- 4.9 แผงวงจรเซ็นเซอร์อินฟราเรดไร้สายกำลังงานต่ำ จำนวน 15 แผง
- 4.9.1 เป็นแผงวงจรเซ็นเซอร์อินฟราเรดไร้สายที่ทำงานโดยผ่านโปรโตคอล Zigbee
 - 4.9.2 ใช้แบตเตอรี่ CR2450
 - 4.9.3 ตรวจสอบบันทึกย้อนหลังได้
 - 4.9.4 ใช้กำลังงานต่ำมาก (Ultra-low)
- 4.10 แผงวงจรเซ็นเซอร์ ON-OFF ไร้สายพลังงานต่ำ จำนวน 30 แผง
- 4.10.1 เป็นแผงวงจรเซ็นเซอร์ ON-OFF (เปิด-ปิด) ไร้สายที่ทำงานโดยผ่านโปรโตคอล Zigbee
 - 4.10.2 ใช้แบตเตอรี่ CR2032
 - 4.10.3 ตรวจสอบบันทึกย้อนหลังได้
 - 4.10.4 ใช้กำลังงานต่ำมาก (Ultra-low)
- 4.11 แผงวงจรหลอดอินฟราเรดส่งสัญญาณไร้สาย จำนวน 15 แผง
- 4.11.1 เป็นแผงวงจรหลอดอินฟราเรดส่งสัญญาณไร้สายสำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่นเครื่องปรับอากาศ
 - 4.11.2 สามารถตั้งเวลาเปิดปิดได้

- 4.11.3 สั่งงานด้วยเสียงได้
- 4.11.4 สามารถทำงานร่วมกับ Axela และ Google Assistant ได้
- 4.11.5 เชื่อมต่อ Wifi
- 4.12 แผงวงจรวัดพลังงานไฟฟ้าสามเฟส จำนวน 2 แผง
 - 4.12.1 เป็นแผงวงจรวัดพลังงานไฟฟ้า 1 เฟสและ 3 เฟส แบบเชื่อมต่อสัญญาณ Wifi
 - 4.12.2 ตัววัดกระแสเป็นแบบคล่องสายที่สามารถเปิดได้
 - 4.12.3 สามารถดูค่าพลังงานไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้าและเพาเวอร์แฟคเตอร์ผ่านแอป
 - 4.12.4 สามารถนำมาสั่งงาน Automation ได้
- 4.13 อลูมิเนียมแผ่นขนาด 60x60 ซม. หนา 1 มม. จำนวน 10 แผ่น
 - 4.13.1 เป็นอลูมิเนียมแผ่นขนาด 60x60 ซม. หนา 1 มม. เกรด 1100 แผ่นเรียบ
- 4.14 อลูมิเนียมแผ่นขนาด 60x60 ซม. หนา 2 มม. จำนวน 10 แผ่น
 - 4.14.1 เป็นอลูมิเนียมแผ่นขนาด 60x60 ซม. หนา 2 มม. เกรด 1100 แผ่นเรียบ
- 4.15 อลูมิเนียมแผ่นขนาด 60x60 ซม. หนา 3 มม. จำนวน 10 แผ่น
 - 4.15.1 เป็นอลูมิเนียมแผ่นขนาด 60x60 ซม. หนา 3 มม. เกรด 1100 แผ่นเรียบ
- 4.16 อลูมิเนียมโปรไฟล์ 40x40 มม. - T-Nut จำนวน 5 เส้น
 - 4.16.1 เป็นอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาด 40x40 มม. สล็อตแบบ T-Nut วัสดุ 6063-T5
 - 4.16.2 ความยาว 6 ม.
 - 4.16.3 รับน้ำหนักแบบกระจาย/1 ม. ไม่ต่ำกว่า 150 กก.
- 4.17 ชุดยึดอลูมิเนียมโปรไฟล์ 40 มม. - T-Nut จำนวน 5 ชุด
 - 4.17.1 เป็นชุดยึดอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาด 40 มม. แบบ T-Nut
 - 4.17.2 ในชุดประกอบด้วยขายึด 40 มม. 1 ตัว, สกรู M8x15 2 ตัว และ T-Nut 40 mm M8 2 ตัว
 - 4.17.3 บรรจุกล่อง 20 ชุด
- 4.18 แผงวงจรมิเตอร์ไฟฟ้าแบบอนกประสงค์ true rms จำนวน 10 ตัว
 - 4.18.1 เป็นแผงวงจรมิเตอร์ไฟฟ้าที่มีการวัด DC V, DC mV, DC Clamp Sensor, AC V, AC mV, AC Clamp Sensor, DC A, AC A, Resistance, Continuity, Diode test, Capacitance, Frequency, และ Duty ได้
 - 4.18.2 ย่านวัด DC V 6.000/60.00/600.0V ความแม่นยำ +/- 0.5% reading +/-3 digit
 - 4.18.3 ย่านวัด DC mV 600.0mV ความแม่นยำ +/- 1.5% reading +/-3 digit
 - 4.18.4 ย่านวัด DC Clamp Sensor 60.0/200.0A ความแม่นยำ +/- 1.5% reading +/-3 digit + ความแม่นยำของเซ็นเซอร์
 - 4.18.5 เป็นแบบ true rms
 - 4.18.6 เป็นไปตามมาตรฐาน IEC61010-1 CAT IV 300V/CAT III 600V/ CAT II 1000V, IEC61010-2-33, IEC61010-31, IEC 61326-2-2 (EMC), EN 50581 (RoHS)
- 4.19 ชุดเฟรมโลหะตัวชี้ความแข็งแรงสูง จำนวน 5 ชุด
 - 4.19.1 มีแท่งโลหะตัวชี้น้ำหนักเบาความแข็งแรงสูงดัดขึ้นรูปความยาว 414 มม. 2 ชิ้น

- 4.19.2 มีห่วงโลหะสำหรับยึดตัวลดการสั่นสะเทือน 4 ชั้น
- 4.19.3 มีถาดวางอุปกรณ์
- 4.19.4 มีแท่งยึดโลหะความยาว 120 มม. 2 ชั้น , 127 มม. 4 ชั้น. และ 135 มม. 2 ชั้น
- 4.19.5 ตัวหน่วงการสั่นสะเทือนแบบมีถ่างสำรองพร้อมสปริง 95 มม. 4 ชั้น
- 4.20 ชุดเพลลาแบบดิฟเฟอร์เรนเชียลล็อก จำนวน 5 ชุด
 - 4.20.1 มีเฟือง Ring โลหะ (2 ชั้น), เฟืองพีเนียนโลหะ (2 ชั้น), เพลาขับ cvd ด้านหน้า (2 ชั้น), เพลาขับ ด้านหลัง (2 ชั้น), ฮับตัวชี้ (ซ้าย-ขวา), Knuckle (ซ้าย-ขวา), โครงเฟืองขับโลหะ (2 ชั้น) และอุปกรณ์ประกอบ
 - 4.20.2 ความยาวของชุดเกียร์ดิฟเฟอร์เรนเชียลล็อกด้านหน้าและด้านหลัง 222 มม.
 - 4.20.3 มีเฟืองโลหะขนาด 20 ฟัน, เฟืองโลหะขนาด 28 ฟัน, เฟืองโลหะขนาด 52 ฟัน, โครงเกียร์โลหะ และอุปกรณ์ประกอบ
 - 4.20.4 มีเพลาขับโลหะที่ปรับขนาดได้ 91.5 – 130.5 มม. และเพลาขับโลหะที่ปรับขนาดได้ 113 – 170 มม.
- 4.21 แกนเหล็กหม้อแปลง EI114 จำนวน 50 กิโลกรัม
 - 4.21.1 เป็นแกนเหล็กลามิเนต EI 114 RG9
 - 4.21.2 ความกว้างไม่ต่ำกว่า 114 มม. ความสูง (รวมแกนตัว I) ไม่ต่ำกว่า 95 มม.
- 4.22 แผงวงจรขับ BLDC แบบ FOC จำนวน 3 แผง
 - 4.22.1 เป็นแผงวงจรขับ BLDC แบบ FOC
 - 4.22.2 สามารถจ่ายกระแสต่อเนื่อง/สูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 80 A / 480 A
 - 4.22.3 มีเอาต์พุต 6V/7.4V กระแสต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 6 A
 - 4.22.4 สามารถโปรแกรมค่าผ่านบลูทูธได้
 - 4.22.5 สามารถอัปเดตเฟิร์มแวร์ได้
 - 4.22.6 มีโปรแกรม (Mobile App) ทั้ง Android และ IOS ที่สามารถดูและควบคุมพารามิเตอร์, อัปเดตเฟิร์มแวร์, Data log และตั้งค่า
 - 4.22.7 สามารถตั้งค่า Drag brake force ได้ถึง 200%
- 4.23 เซนเซอร์ตำแหน่ง จำนวน 3 ตัว
 - 4.23.1 เป็นเซ็นเซอร์ความแม่นยำสูง
 - 4.23.2 ขั้วต่อเป็นแบบกันน้ำ
 - 4.23.3 ใช้ร่วมกับแผงวงจรขับ BLDC แบบ FOC ในข้อ 4.23
- 4.24 แผงวงจรจ่ายกำลังขดลวดสร้างแรงแบบภายใน จำนวน 3 แผง
 - 4.24.1 ใช้กับแบตเตอรี่ลิเธียม 2-4S
 - 4.24.2 มีระบบ Smartsense และรองรับการใช้กับเซ็นเซอร์ได้
 - 4.24.3 สามารถปรับแรงดันเอาต์พุต BEC 5.5 V หรือ 7.5 V กระแสไม่ต่ำกว่า 6A
 - 4.24.4 กันน้ำ
 - 4.24.5 เข้ากันได้กับระบบ S.BUS2 Telemetry Link
 - 4.24.6 มีการแจ้งเตือนทางเสียงสำหรับใช้วินิจฉัยระบบ

- 4.24.7 มีระบบบันทึกข้อมูล (Data logging)
- 4.24.8 สามารถเพิ่มเติมแบตเตอรี่ลithium ได้ในภายหลัง
- 4.24.9 มีระบบเบรกแบบสัดส่วน
- 4.25 ชุดขดลวดสร้างแรงแบบภายใน จำนวน 3 ชุด
 - 4.25.1 ใช้กับแบตเตอรี่ลิเทียม 2-4S
 - 4.25.2 2850 Kv
 - 4.25.3 ความเร็วสูงสุด 10,000 RPM
 - 4.25.4 โหมดการทำงาน Smartsense, Sensored และ Sensorless
 - 4.25.5 กันน้ำ
- 4.26 สวิตช์โซลิดสเตตรีเลย์แบบ random switching จำนวน 20 ตัว
 - 4.26.1 สวิตช์โซลิดสเตตรีเลย์ที่มีเอาต์พุตเป็น Triac
 - 4.26.2 ใช้กับแรงดันกระแสสลับ 24-280 VAC และกระแส 16 A
 - 4.26.3 แรงดันควบคุม 4-32 VDC
 - 4.26.4 สวิตช์แบบ random voltage turn-on
 - 4.26.5 เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61810-1 และ วัสดุตัวถังมาตรฐาน UL rated 94V-1
 - 4.26.6 ค่า I^2T ไม่ต่ำกว่า 144 A²Sec
- 4.27 สวิตช์โซลิดสเตตรีเลย์แบบ zero switching จำนวน 20 ตัว
 - 4.27.1 สวิตช์โซลิดสเตตรีเลย์ที่มีเอาต์พุตเป็น Triac
 - 4.27.2 ใช้กับแรงดันกระแสสลับ 24-280 VAC และกระแส 16 A
 - 4.27.3 แรงดันควบคุม 4-32 VDC
 - 4.27.4 สวิตช์แบบ zero voltage turn-on
 - 4.27.5 เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61810-1 และ วัสดุตัวถังมาตรฐาน UL rated 94V-1
 - 4.27.6 ค่า I^2T ไม่ต่ำกว่า 144 A²Sec
- 4.28 ไอซีวัดแรงดัน AC/DC ความถี่และแรงดันสูงแบบไม่สัมผัส จำนวน 5 ตัว
 - 4.28.1 สามารถวัดแรงดันได้ทั้ง DC, AC และพัลส์ แบบแยกโดดแรงดัน
 - 4.28.2 ทำงานแบบวงรอบปิด (มีการชดเชย)
 - 4.28.3 ตัวถังเป็นพลาสติกตามมาตรฐาน UL 94-V0
 - 4.28.4 สำหรับใช้ในการขับเคลื่อนปรับความเร็วรอบได้แบบ AC การขับเคลื่อนเซอร์โว การขับเคลื่อนมอเตอร์ DC งานที่ใช้แบตเตอรี่ UPS เครื่องเชื่อม
 - 4.28.5 กระแส rms ด้านเข้าที่ระบุ 10 mA
 - 4.28.6 ความแม่นยำโดยรวม +/- 0.8% หรือดีกว่า ที่แรงดันแหล่งจ่าย +/-15 V
 - 4.28.7 ความผิดพลาดเชิงเส้น 0.2% หรือดีกว่า
 - 4.28.8 เวลาการตอบสนองต่อรูปคลื่นแบบขึ้นจาก 0-90% ไม่เกิน 40 us
 - 4.28.9 มีมาตรฐาน EN 50178: 1997, UL 508: 2010, IEC 61010-1 และ CSA C22.2

- 4.28.10 แรงดัน rms ทดสอบฉนวนไม่ต่ำกว่า 2.5 kV ที่เวลา 1 นาที
- 4.28.11 แรงดันอิมพัลส์ทดสอบฉนวนไม่ต่ำกว่า 16 kV
- 4.29 แผงวงจรขับเคลื่อนมอเตอร์แบบ VVVF จำนวน 10 แผง
- 4.29.1 สามารถขับเคลื่อนมอเตอร์เอชี่ 3 เฟส แรงดัน 230 V 0.25 kW
- 4.29.2 ประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 0.98 (98%)
- 4.29.3 สามารถสื่อสารผ่าน Modbus RTU และ USS
- 4.29.4 มาตรฐาน CE, cULus, C-Tick (RCM), KC, EN 61800-5-1, EN 60204-1, EN61800-3
- 4.29.5 สามารถขับโหลดเกินได้ 150% เป็นเวลา 60 วินาที ในคาบเวลา 300 วินาที
- 4.29.6 มีตัวอย่างโปรแกรมและ Source code ภาษา LabVIEW สำหรับการติดต่อด้วยโปรโตคอล USS และ Modbus ที่สามารถควบคุมความเร็ว/แรงบิด โหมดการทำงาน การทำงาน/หยุดทำงาน แสดงค่าความเร็ว/แรงบิด แบบกราฟและตัวเลข มีการแจ้งเตือนความถูกต้องของเฟรมข้อมูล และมีการป้องกันด้วยรหัสผ่านและ ID ของ CPU
- 4.30 ไอซีวีดกระแสไฟฟ้า AC/DC แบบไม่สัมผัส 6 A จำนวน 15 ตัว
- 4.30.1 ไอซีวีดกระแสไฟฟ้า AC/DC และพัลส์ แบบไม่สัมผัส 6 A ให้เอาต์พุตเป็นแรงดัน
- 4.30.2 ทำงานแบบวงรอบปิด
- 4.30.3 สำหรับใช้ในงานการขับเคลื่อนปรับความเร็วรอบได้แบบ AC การขับเคลื่อนเซอร์โว การขับเคลื่อนมอเตอร์ DC งานที่ใช้แบตเตอรี่ UPS เครื่องเชื่อม โซลาร์อินเวอร์เตอร์
- 4.30.4 มาตรฐาน IEC 61800-1: 1997, IEC 61800-2: 2015, IEC 61800-3: 2004, IEC 61800-5-1: 2007, IEC 62109-1: 2010, IEC 62477-1: 2012 และ UL 508:2013
- 4.30.5 เวลาในการตอบสนองถึง 90% ไม่เกิน 0.4 us และแบนวิดธ์ (+/- 3db) ไม่ต่ำกว่า 300 kHz
- 4.31 ไอซีวีดกระแสไฟฟ้า AC/DC แบบไม่สัมผัส 15 A จำนวน 15 ตัว
- 4.31.1 ไอซีวีดกระแสไฟฟ้า AC/DC และพัลส์ แบบไม่สัมผัส 15 A ให้เอาต์พุตเป็นแรงดัน
- 4.31.2 ทำงานแบบวงรอบปิด
- 4.31.3 สำหรับใช้ในงานการขับเคลื่อนปรับความเร็วรอบได้แบบ AC การขับเคลื่อนเซอร์โว การขับเคลื่อนมอเตอร์ DC งานที่ใช้แบตเตอรี่ UPS เครื่องเชื่อม โซลาร์อินเวอร์เตอร์
- 4.31.4 มาตรฐาน IEC 61800-1: 1997, IEC 61800-2: 2015, IEC 61800-3: 2004, IEC 61800-5-1: 2007, IEC 62109-1: 2010, IEC 62477-1: 2012 และ UL 508:2013
- 4.31.5 เวลาในการตอบสนองถึง 90% ไม่เกิน 0.4 us และแบนวิดธ์ (+/- 3db) ไม่ต่ำกว่า 300 kHz
- 4.32 แผงวงจรขับนำทรานซิสเตอร์ไอจีบีทีชนิดคู่ จำนวน 2 แผง
- 4.32.1 สามารถขับนำทรานซิสเตอร์ไอจีบีทีแบบคู่ได้โดยใช้แหล่งจ่ายไฟตรงแบบเดียว
- 4.32.2 กระแสเกตไม่ต่ำกว่า +/- 8A แรงดันปิดกั้นไม่ต่ำกว่า 1700V
- 4.32.3 กำลังเอาต์พุตสูงสุดไม่ต่ำกว่า 1W
- 4.32.4 ได้มาตรฐาน EN50178, IEC 60270, UL E321757 for UL508C, UL E346491 for UL60590-1
- 4.32.5 แรงดันทดสอบ (50Hz/1 นาที) ไม่ต่ำกว่า 5,000 Vac(eff)

- 4.32.6 ความถี่การสวิตช์ไม่ต่ำกว่า 50kHz
- 4.32.7 ค่าประวิงเวลา turn-on $t_d(on)$ ไม่เกิน 75 ns และ turn-off $t_d(off)$ ไม่เกิน 65ns
- 4.32.8 มีการแยกโคจรระหว่างวงจรด้านเข้า(สัญญาณควบคุม)และวงจรด้านออก
- 4.32.9 เหมาะกับงานขับเคลื่อนทั่วไป, UPS, วงจรแปลงผันในระบบโซล่าเซลล์/พลังงานลม, วงจรแปลงผันช่วยในระบบลากจูง, รถไฟฟ้า/รถไฮบริด, SMPS, อุปกรณ์ทางการแพทย์ (MRT, CT, X-ray), เทคโนโลยีเลเซอร์
- 4.32.10 มีคู่มือการออกแบบอย่างถูกต้อง
- 4.32.11 มีคู่มือการออกแบบการขับนำทรานซิสเตอร์ไอจีบีทีที่ต่อขนาน
- 4.32.12 มีรายงานการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60068-2-6:2007-12, IEC 60068-2-27:2008-02, IEC 60068-2-1:2007-03, IEC 60068-2-2:2007-07, IEC 60068-2-14:2009-01, IEC 60068-2-78:2012-10
- 4.33 แผงวงจรทรานซิสเตอร์มอสเฟตแบบแยกโคต จำนวน 50 แผง
 - 4.33.1 เป็นแผงวงจรทรานซิสเตอร์มอสเฟตแบบแยกโคต ขนาดแรงดันเอาต์พุต 5-36 V กระแส 20 A
 - 4.33.2 สามารถควบคุมด้วยสัญญาณ PWM ได้
- 4.34 หลอด LED T8 14W จำนวน 15 หลอด
 - 4.34.1 เป็นหลอด LED T8 ใช้กับแรงดัน 220-240 V ขนาด 14 W DAYLIGHT
 - 4.34.2 ประหยัดไฟ 64% หรือมากกว่า
 - 4.34.3 อายุการใช้งาน 50,000 ชม.
 - 4.34.4 ตัวประกอบกำลังมากกว่า 0.9
 - 4.34.5 ความสว่าง 2,100 lm หรือมากกว่า
- 4.35 หลอด LED T8 10W จำนวน 15 หลอด
 - 4.35.1 เป็นหลอด LED T8 ขนาด 10 W DAYLIGHT
 - 4.35.2 ให้มุมแสง 240 องศา
 - 4.35.3 ความสว่าง 1,050 lm หรือมากกว่า
 - 4.35.4 อายุการใช้งาน 15,000 ชม.
- 4.36 หลอดไฟสำหรับปลุกพืชแบบปรับความยาวคลื่นได้ จำนวน 8 หลอด
 - 4.36.1 เป็นหลอดไฟสำหรับปลุกพืชที่ปรับค่าแสงได้ทุกช่วงของการเจริญเติบโตของพืช ใช้กับแรงดัน 220 V ขนาด 30 W ขั้วหลอดไฟ E27
 - 4.36.2 อายุใช้งานเฉลี่ย 15,000 ชม.
 - 4.36.3 ให้คลื่นแสงช่วง 430 ถึง 690 นาโนเมตร (ปรับค่าได้ 3 ช่วง)
 - 4.36.4 มอก. 1995-2551
- 4.37 หลอดไฟสำหรับปลุกพืช จำนวน 30 หลอด
 - 4.37.1 เป็นหลอดไฟสำหรับปลุกพืชใช้กับแรงดัน 220 V ขนาด 16 W ขั้วหลอดไฟ E27
 - 4.37.2 เหมาะกับการเจริญเติบโตของต้นไม้ ดอกไม้ พืชผัก ไฮโดรโปนิก เรือนเพาะชำ เพาะพันธุ์ฟาร์ม
 - 4.37.3 อายุใช้งานเฉลี่ย 15,000 ชม.
 - 4.37.4 ประหยัดพลังงาน 85%

- 4.37.5 มีกราฟแสดง Photo flux
- 4.37.6 มอก. 1995-2551
- 4.38 รางปลั๊กไฟเนกประสงค์ จำนวน 10 ตัว
- 4.38.1 เป็นรางปลั๊กไฟ 6 ช่อง สายไฟ 3x1.5 ตร.มม.ยาว 5 ม.พร้อมหัวปลั๊ก 3 ขาได้มาตรฐาน UL
- 4.38.2 วัสดุภายนอกทำจากโพลีคาร์บอเนต ไม่ลามไฟ ทนแรงกระแทกได้สูง มีม่านนิรภัยป้องกันไฟฟ้าดูด
- 4.38.3 ผ่านการรับรองมาตรฐาน มอก. 2432-2555 และหัวปลั๊กไฟตามมาตรฐาน มอก. 166-2549
- 4.38.4 รองรับกำลังไฟ 16 A, 250 V, 3500 W
- 4.38.5 สามารถป้องกันการจ่ายกระแสไฟฟ้าเกิน
- 4.38.6 มีความปลอดภัยสูง
- 4.39 แผงวงจรไอซีประมวลผล x86 จำนวน 3 แผง
- 4.39.1 ความเร็วประมวลผลสูงสุด 2.9 GHz หน่วยความจำแคช 4 MB
- 4.39.2 มีหน่วยแสดงผลภาพในตัว
- 4.39.3 มีสล็อตหน่วยความจำชั่วคราว 2 สล็อต
- 4.39.4 มีพอร์ตหน่วยความจำถาวร 2 พอร์ต (M.2 และ SATA)
- 4.39.5 มีพอร์ตสื่อสาร LAN, Wifi (Wireless-AC 9642) และ Bluetooth
- 4.40 แหล่งจ่ายกำลังสำหรับแผงวงจรไอซีประมวลผล x86 จำนวน 3 ตัว
- 4.40.1 เป็นแหล่งจ่ายไฟสำหรับรายการ 4.39
- 4.40.2 เอาต์พุต 19 VDC, 65 W
- 4.40.3 ไอซีคอนโทรลแบบ geo-specific C5
- 4.41 ไอซีหน่วยความจำชั่วคราว 8GB ขนาดเล็ก จำนวน 3 ตัว
- 4.41.1 เป็นไอซีหน่วยความจำชั่วคราว 8GB DDR4 2666 MHz (NB)
- 4.42 ไอซีหน่วยความจำชั่วคราว 8GB จำนวน 5 ตัว
- 4.42.1 เป็นไอซีหน่วยความจำชั่วคราว 8GB DDR4 3200 MHz
- 4.43 ไอซีประมวลผล 4C 8T จำนวน 5 ตัว
- 4.43.1 ความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 3.3 GHz ได้สูงสุดถึง 4.3 GHz หรือมากกว่า
- 4.43.2 ขนาด 4C 8T
- 4.43.3 หน่วยความจำ Cache 12 MB หรือดีกว่า
- 4.43.4 มีหน่วยกราฟิกในตัว
- 4.44 แผงวงจรสนับสนุนไอซีประมวลผล 4C 8T จำนวน 5 แผง
- 4.44.1 สนับสนุนไอซีประมวลผลตามหัวข้อ 4.43
- 4.44.2 เป็นชนิด 5 phase power
- 4.44.3 มีช่องเสียบ PCI 2 ช่อง
- 4.44.4 มีช่องเชื่อมต่อกราฟิก 3 ช่อง
- 4.44.5 มีช่องเชื่อมต่อ SATA 4 ช่อง

- 4.44.6 มีช่องเชื่อมต่อ USB 10 ช่อง
- 4.44.7 มีช่องเชื่อมต่อ LAN
- 4.45 แผงวงจรไอซีหน่วยความจำแบบถาวรความเร็วสูง จำนวน 8 แผง
 - 4.45.1 มีความจุ 480 GB
 - 4.45.2 อินเทอร์เฟซแบบ PCIe Gen3
 - 4.45.3 ความเร็วในการอ่านข้อมูลไม่น้อยกว่า 2,400 MB/s
 - 4.45.4 ความเร็วในการเขียนข้อมูลไม่น้อยกว่า 1,650 MB/s
 - 4.45.5 กำลังไฟฟ้าขณะทำงานสูงสุดไม่เกิน 3.5 W
 - 4.45.6 มีการรับรอง BSMI, CAN ICES-3(B)/NMB-3(B), CE, FCC, KCC, Morocco, RCM, TUV, UL, VCCI
 - 4.45.7 Form factor M.2 2280
- 4.46 แผงวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับไอซีประมวลผล 4C 8T จำนวน 5 แผง
 - 4.46.1 เป็นแผงวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้า 500 W แบบ 80 Plus ใช้ไฟฟ้า 230 V
 - 4.46.2 ทำงานแบบ 24/7
 - 4.46.3 มีวงจร Active PFC
 - 4.46.4 เสียงขณะทำงานไม่เกิน 18dBA
 - 4.46.5 ความหนาแน่นของพลังงานไม่ต่ำกว่า 277 W/ลิตร
- 4.47 แผงวงจรควบคุม IOT จำนวน 15 แผง
 - 4.47.1 เป็นแผงวงจรควบคุมที่รองรับอินพุต 8 DI, เอาต์พุต 4 Relay
 - 4.47.2 รองรับการเชื่อมต่อ Cloud AWA (Amazon)
 - 4.47.3 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณ LAN
 - 4.47.4 รองรับ MODBUS/TCP
 - 4.47.5 รองรับการเขียนโปรแกรมแบบ Ladder, Function Block
 - 4.47.6 รองรับการสร้าง Web Server สำหรับแสดงผลผ่านหน้า Web
- 4.48 ไอซีจัดการกระแสและแรงดัน จำนวน 70 ตัว
 - 4.48.1 เป็นไอซีที่ใช้ควบคุมจัดการแหล่งจ่ายไฟ 3 เอาต์พุต
 - 4.48.2 มีการป้องกันแรงดันเกินและกระแสเกินสำหรับเอาต์พุต 3.3 V, 5 V และ 12 V
 - 4.48.3 มีเอาต์พุตแจ้งสถานะ Power Good
 - 4.48.4 สามารถควบคุม ON/OFF ได้จากสัญญาณภายนอก
 - 4.48.5 มีตัวสร้างแรงดันอ้างอิงความแม่นยำ 1.6% จำนวน 2 ตัว
- 4.49 ไอซีไดรฟ์เวอร์ด้านสูงและต่ำ จำนวน 100 ตัว
 - 4.49.1 เป็นไอซีไดรฟ์เวอร์ด้านสูงและต่ำสำหรับขับทรานซิสเตอร์มอสเฟต
 - 4.49.2 รับแรงดัน Rail ได้ถึง 600 V และไดรฟ์เวอร์ขับกระแสได้ถึง 400 mA (Source) และ 650 mA (Sink)
 - 4.49.3 เวลาขาขึ้น/ขาลงในการสวิตช์ 50/30 ns
 - 4.49.4 มี Bootstrap diode ในตัว

- 4.49.5 ความถี่การสวิตช์ได้ถึง 400 kHz
- 4.50 ไอซีจัดการระบบ จำนวน 50 ตัว
- 4.50.1 เป็นไอซีจัดการระบบสำหรับแหล่งจ่ายไฟ 3 เอาต์พุต
- 4.50.2 มีการป้องกันแรงดันเกินและแรงดันต่ำสำหรับเอาต์พุต 3.3 V, 5 V และ +/-12 V
- 4.50.3 มีฟังก์ชัน Under voltage blanking
- 4.50.4 มีอินพุต Remote และเอาต์พุต Fault
- 4.51 ไอซีแก้ตัวประกอบกำลัง จำนวน 140 ตัว
- 4.51.1 เป็นไอซีแก้ตัวประกอบกำลัง (PFC) ที่ควบคุมแบบ Transition mode
- 4.51.2 มีเอาต์พุตของระบบป้องกันแรงดันเกินที่ปรับได้อย่างละเอียด
- 4.51.3 กระแสเริ่มต้นไม่เกิน 70 uA และกระแส Quiescent ไม่เกิน 4 mA
- 4.51.4 ใช้ในงานที่สอดคล้องมาตรฐาน IEC61000-3-2
- 4.51.5 มีวงจรกรองสำหรับการตรวจจับกระแส
- 4.51.6 มีฟังก์ชัน Disable
- 4.51.7 แรงดันอ้างอิงภายในมีความผิดพลาดไม่เกิน 1%
- 4.52 ไดโอดแบบพื้นตัวความเร็วสูงยิ่งยวด จำนวน 1000 ตัว
- 4.52.1 เป็นไดโอดพื้นตัวความเร็วสูงยิ่งยวดขนาดแรงดัน 200 V กระแสเฉลี่ย 3 A กระแสพีค 40 A
- 4.52.2 แรงดันฟอร์เวิร์สค่าปกติไม่เกิน 0.85 V
- 4.52.3 กระแสรีเวิร์สค่าปกติไม่เกิน 0.05 uA
- 4.52.4 เวลาในการฟื้นตัวย้อนกลับค่าปกติไม่เกิน 13 ns
- 4.53 เกียร์ทดรอบแบบ Planetary 3:1 จำนวน 5 ตัว
- 4.53.1 เป็นเกียร์ทดรอบแบบ Planetary ขนาดอัตราทดรอบ 3:1
- 4.53.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 36 มม. และขนาดแกน 3.17 มม.
- 4.54 เกียร์ทดรอบแบบ Planetary 5:1 จำนวน 3 ตัว
- 4.54.1 เป็นเกียร์ทดรอบแบบ Planetary ขนาดอัตราทดรอบ 5:1
- 4.54.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 36 มม. และขนาดแกน 3.17 มม.
- 4.55 ทรานสดิวเซอร์แรงบิดแบบมีแปรงถ่าน จำนวน 12 ตัว
- 4.55.1 กระแสไม่มีโหลดไม่เกิน 0.85 A
- 4.55.2 ช่วงกระแสปลั๊กกิ้ง 6.9 – 29.5 A หรือแคบกว่า
- 4.55.3 แรงบิดไม่ต่ำกว่า 2 kg*cm
- 4.56 หม้อแปลงฟลักซ์ความถี่สูงขดหุติญมิแบบคู่ จำนวน 50 ตัว
- 4.56.1 เป็นหม้อแปลงฟลักซ์ที่มีขดหุติญมิแบบคู่
- 4.56.2 ความต้านทานแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 4 kV
- 4.56.3 อัตราส่วนจำนวนรอบ 3:1:1
- 4.56.4 มีผลของพาร์เซียลดิสชาร์จที่ต่ำมาก

- 4.56.5 ได้รับมาตรฐาน UL 94-V-0 และผ่านการทดสอบ VDE 110b
- 4.56.6 ความถี่ทำงานไม่ต่ำกว่า 40 kHz และไม่ต่ำกว่า 500 kHz สำหรับการส่งข้อมูล
- 4.56.7 ใช้กับงานวงจรขับเคลื่อน, แหล่งจ่ายกำลัง, วงจรแปลงผันกำลัง, วงจรแปลงผันความถี่, งานสวิตซ์ซิง, วงจรแปลงผันไฟตรง-ไฟตรง, การส่งข้อมูลความเร็วสูง
- 4.56.8 Rise time 1 us
- 4.56.9 Coupling Capacitance ไม่เกิน 9 pF
- 4.57 ไอซีควบคุมอัตราส่วนแรง/ความถี่ จำนวน 3 ตัว
 - 4.57.1 ควบคุมความเร็วมอเตอร์แบบอัตราส่วนแรงดันต่อความถี่
 - 4.57.2 มีหน่วยประมวลผลขนาด 32 บิตหรือดีกว่า
 - 4.57.3 มีเอาต์พุต PWM จำนวน 6 ช่อง
 - 4.57.4 มีตัวแปลงแอนะล็อกเป็นดิจิทัลจำนวน 4 ช่องหรือมากกว่า
 - 4.57.5 สามารถทำงานได้ทั้งแบบสแตนด์อโลนหรือควบคุมจากคอมพิวเตอร์
 - 4.57.6 มีการจำกัดค่าระลอกของบัสแบบพลวัต
 - 4.57.7 สามารถเลือกความถี่และช่วงของสัญญาณ PWM ได้
 - 4.57.8 สามารถเลือกความถี่ฐานได้ทั้ง 50 หรือ 60 Hz
 - 4.57.9 ออสซิลเลเตอร์ใช้เฟสล็อก
 - 4.57.10 มีพอร์ตสื่อสารอนุกรม
 - 4.57.11 มีวงจรตรวจจับแรงดันแหล่งจ่ายต่ำ
 - 4.57.12 มีระบบตรวจสอบแรงดันดีซีบัส
 - 4.57.13 เป็นตัวถังแบบ DIP
 - 4.57.14 มีซอฟต์แวร์สำหรับติดตั้งและตั้งค่าจากโรงงานผู้ผลิตและมีคู่มือการใช้งานจากผู้ผลิต
 - 4.57.15 มีคู่มือการใช้งานสำหรับการสร้างการเชื่อมต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิกจากผู้ผลิต
 - 4.57.16 มีคู่มือรายละเอียดตัวแปรการเชื่อมต่อกับผู้ใช้สำหรับการสื่อสารแบบอนุกรมกับคอมพิวเตอร์ โดยต้องระบุชื่อตัวแปร ตำแหน่งตัวแปร ขนาดตัวแปร และข้อมูลที่ใช้ได้
- 4.58 แผงวงจรวัดสัญญาณไฟฟ้าอัตราสุ่มสัญญาณสูง จำนวน 15 แผง
 - 4.58.1 เป็นแผงวงจรวัดสัญญาณไฟฟ้า 2 ช่อง แบนด์วิดท์ไม่ต่ำกว่า 20 MHz อัตราการสุ่มสัญญาณไม่ต่ำกว่า 48 MS/s
 - 4.58.2 เป็นตัววัดสัญญาณลอจิกขนาด 16 ช่อง แบนด์วิดท์ไม่ต่ำกว่า 10 MHz
 - 4.58.3 มีพอร์ตเชื่อมต่อ USB 2.0
 - 4.58.4 มีฟังก์ชันการวัดไม่ต่ำกว่า 20 ฟังก์ชัน และวิเคราะห์ FFT ได้
 - 4.58.5 สามารถบันทึกรูปคลื่นเป็นไฟล์ text, jpg, bmp, MS excel/word
 - 4.58.6 สามารถใช้ LabVIEW/VB/VC เชื่อมต่อข้อมูลได้
- 4.59 เซ็นเซอร์วัดพลังงานไฟฟ้าและฮาร์โมนิก จำนวน 5 ตัว

- 4.59.1 วัดฮาร์โมนิกได้ถึงลำดับที่ 31
- 4.59.2 วัดค่ากำลังไฟฟ้า Apparent, Active, Reactive (min/max, total)
- 4.59.3 วัดค่ากระแส, แรงดัน, ความถี่, ตัวประกอบกำลัง (min/max, avg)
- 4.59.4 วัดค่าพลังงานไฟฟ้า Apparent, Active, Reactive
- 4.59.5 Class 1 สำหรับพลังงานไฟฟ้า Reactive และเป็นไปตามมาตรฐาน IEC62053-24
- 4.59.6 Class 0.5 สำหรับพลังงานไฟฟ้า Active และเป็นไปตามมาตรฐาน IEC62053-22
- 4.59.7 ความแม่นยำในการวัดความถี่ $\pm 0.05\%$, ตัวประกอบกำลัง ± 0.01 , พลังงานไฟฟ้า Active $\pm 0.5\%$
- 4.59.8 ย่านวัดกระแส 5-6000 mA, แรงดัน 480 - 999,000 V (ใช้ VT ภายนอก)
- 4.59.9 มีพอร์ตสื่อสาร 2-wires (RS-485) Modbus RTU และฉนวนทนแรงดัน 2500 V
- 4.59.10 อัตราการสุ่มสัญญาณไม่ต่ำกว่า 64 ครั้ง/ไซเคิล
- 4.59.11 มีมาตรฐาน IEC 61010-1, UL 61010-1, CSA C22.2 No 61010-1, RCM, EAC, C-Tick
- 4.59.12 อายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 7 ปี
- 4.59.13 ด้านหน้ามีระดับ IP54 และตัวถังมีระดับ IP30 ตามมาตรฐาน IEC 60529
- 4.59.14 การเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-11, FCC part 5 class A
- 4.60 ฮีตเตอร์ละลายตะกั่ว จำนวน 10 ตัว
 - 4.60.1 เป็นฮีตเตอร์ละลายตะกั่วแบบปิ่น กำลังไฟฟ้าสองระดับ (ต่ำและสูง)
 - 4.60.2 วัสดุตัวทำความร้อนเป็นแบบเซรามิก
 - 4.60.3 ความต้านทานฉนวนไม่ต่ำกว่า 100 Mohm
- 4.61 ฮีตเตอร์พ่นลมร้อน จำนวน 3 ตัว
 - 4.61.1 ใช้กับแรงดัน 220-240 V กำลังไฟฟ้า 2000 W
 - 4.61.2 มีปุ่มปรับอุณหภูมิได้ 2 ค่า
 - 4.61.3 อัตราการไหลของอากาศ 300 ลิตร/นาที่ (450 องศาเซลเซียส) และ 500 ลิตร/นาที่ (600 องศาเซลเซียส)
- 4.62 แผ่นกรองและสลายควันบัดกรี จำนวน 5 ตัว
 - 4.62.1 เป็นเครื่องกรองและสลายควันที่มีหลอด LED
 - 4.62.2 ปริมาตรอากาศแนวตั้งไม่ต่ำกว่า 1 ลบ.ม./นาที่ และแนวนอนไม่ต่ำกว่า 0.4 ลบ.ม./นาที่
 - 4.62.3 อัตราการไหลของอากาศแนวตั้งไม่ต่ำกว่า 1 ม./นาที่ และแนวนอนไม่ต่ำกว่า 2.6 ม./นาที่
- 4.63 ตะกั่วบัดกรี จำนวน 5 ม้วน
 - 4.63.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.2 มม. น้ำหนัก 1 ปอนด์
 - 4.63.2 อัตราส่วนดีบุก/ตะกั่ว 60/40 มีฟลักซ์ในตัว
- 4.64 มีดคัดเตอร์ความทนทานสูง จำนวน 10 ตัว
 - 4.64.1 ทำจากวัสดุคุณภาพ แข็งแรงทนทาน สามารถยืด-หดและพับใบมีดได้
 - 4.64.2 มีใบมีดสำรอง 5 ใบ และเปลี่ยนใบมีดได้ง่ายด้วยระบบหมุนเปลี่ยนใบมีดอย่างรวดเร็ว

4.64.3 ด้ามกระชับมือ ไม่สิ้นขณะใช้งาน

4.65 แผงวงจรจ่ายไฟ 350 W

จำนวน 5 แผง

4.65.1 เป็นแผงวงจรจ่ายไฟ 48 V 7.3 A 350 W

4.65.2 กินกำลังขณะไม่มีโหลดไม่เกิน 0.75 W

4.65.3 ค่า MTBF ไม่ต่ำกว่า 700,000 ชม.

4.65.4 ประสิทธิภาพที่โหลด 100% ไม่ต่ำกว่า 88%

4.65.5 มีการป้องกันแรงดันเกิน, กระแสเกิน, อุณหภูมิสูงเกิน, ลัดวงจร และไฟฟ้าช็อต

4.65.6 Cap life time ไม่ต่ำกว่า 10 ปี

4.65.7 ได้มาตรฐานความปลอดภัย EN62368-1, UL62368-1, CAN/CSA C22.2 No. 62368-1, IEC 62368-1, IEC 60950-1, K 60950-1, TP TC 004/2011

4.65.8 ได้มาตรฐาน EMC EN55032, EN 61000-6-4, EN 61000-6-3: Class B

4.66 แผงวงจรส่วนขยายควบคุมมอเตอร์ไร้แปรงถ่าน

จำนวน 15 แผง

4.66.1 เป็นแผงวงจรที่ใช้กับ Arduino สำหรับการทดลองฟีดแบ็คโอเรนเต็ดคอนโทรล (FOC)

4.66.2 สามารถซ้อนแผงวงจรได้ 2 แผง

4.66.3 มีวงจรออฟแอมป์

4.66.4 รับแรงดันอินพุต 12-35 VDC หรือมากกว่า

4.66.5 มีวงจรไดร์เวอร์ขนาดไม่ต่ำกว่า 5 A

4.66.6 ใช้กับมอเตอร์ไร้แปรงถ่านสามเฟส

4.66.7 มีอินเตอร์เฟซสำหรับเซ็นเซอร์ฮอลล์ แบบ SPI, I2C/ABI/Analog หรือมากกว่า

4.66.8 มีโหมดควบคุม Torque, Speed และ Position

4.66.9 มีวงจรตรวจจับกระแสขนาด 5A

4.66.10 มี Source code ภาษาซี (Arduino) การควบคุมมอเตอร์แบบฟีดแบ็คโอเรนเต็ดคอนโทรล วงรอบปิด

4.67 เฟืองคานหน้าสำหรับระบบขับเคลื่อน

จำนวน 4 ตัว

4.67.1 เป็นชุดเฟืองขับเคลื่อนแบบเชิงมุมที่มี 1 อินพุต 2 เอาต์พุต

4.67.2 ตัวเกียร์และตัวโครงทำจากวัสดุโลหะและมีตลับลูกปืน

4.67.3 มีความยาวปลายถึงปลาย 180 มม. มีเกียร์อัตราทด 2.67:1 และสามารถปรับมุมเอาต์พุตได้

4.68 เฟืองคานหลังสำหรับระบบขับเคลื่อน

จำนวน 4 ตัว

4.68.1 เป็นชุดเฟืองขับเคลื่อนแบบเชิงมุมที่มี 1 อินพุต 2 เอาต์พุต

4.68.2 ตัวเกียร์และตัวโครงทำจากวัสดุโลหะและมีตลับลูกปืน

4.68.3 มีความยาวปลายถึงปลาย 180 มม. และมีเกียร์อัตราทด 2.67:1

4.69 ไอซีควบคุมมอเตอร์ PMSM แบบควบคุมฟีดแบ็ค

จำนวน 20 ตัว

4.69.1 เป็นไอซีควบคุมมอเตอร์ PMSM แบบควบคุมฟีดแบ็ค (FOC)

4.69.2 สัญญาณ PWM แบบ Space vector พร้อม Sinusoidal commutation

- 4.69.3 ตรวจจับกระแสโดยใช้เซ็นท์
- 4.69.4 สามารถทำงานแบบไร้เซ็นเซอร์ได้
- 4.69.5 สนับสนุนการใช้เซ็นเซอร์แบบฮอลล์ ทั้ง Analog และ Digital (ทางเลือก)
- 4.69.6 มีพอร์ต UART
- 4.69.7 สนับสนุน IEC/UL 60335 (Class B)
- 4.70 ชุดเฟืองเคลื่อนที่แบบ XYZ จำนวน 3 ชุด
 - 4.70.1 เป็นชุดเฟืองเคลื่อนที่แบบ XYZ ขนาดพื้นที่ทำงาน 300*180*40 มม.
 - 4.70.2 ตัวโครงสร้างทำจากโลหะ
 - 4.70.3 มีแผงวงจรขับเคลื่อนทั้ง 3 แกน ที่เชื่อมต่อผ่านพอร์ต USB
- 4.71 ชุดหมึกเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท จำนวน 2 ชุด
 - 4.71.1 เป็นชุดหมึกเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ทขนาด 70 มล. รหัส T673100 BK, T673200 C, T673300 M, T673400 Y, T673500 LC และ T673600 LM
- 4.72 แผงวงจรควบคุมเฟส 1 เฟส จำนวน 10 แผง
 - 4.72.1 เป็นแผงวงจรควบคุมเฟสที่ใช้ขับนำไทรสเตอร์ 1 เฟส
 - 4.72.2 รับสัญญาณอินพุตได้ทั้ง 0-10V, 1-5V, 4-20mA และ R ปรับค่าได้ 10K
- 4.73 แผงวงจรควบคุมหลอด LED จำนวน 20 แผง
 - 4.73.1 มีหลอด LED 12 ดวง
 - 4.73.2 ควบคุมด้วยพอร์ต Ch1, Ch2 และ Ch3 จากตัวรับสัญญาณ
- 4.74 แผงวงจรลดและควบคุมแรงดัน 360 W แบบโปรแกรมได้ จำนวน 5 แผง
 - 4.74.1 รับแรงดันด้านเข้า 7 - 70 VDC
 - 4.74.2 แรงดันด้านออก 0 - 60.000 V
 - 4.74.3 กระแสด้านออก 0 - 6.0000 A
 - 4.74.4 กำลังด้านออก 0 - 360.00 W
 - 4.74.5 ความละเอียดการปรับค่าแรงดันด้านออก 0.001 V
 - 4.74.6 ความละเอียดการปรับค่ากระแสด้านออก 0.0001 A
 - 4.74.7 สามารถเชื่อมต่อได้ทั้ง Wifi และ USB
 - 4.74.8 ควบคุมได้ทั้งโหมดแรงดันคงที่และกระแสคงที่
- 4.75 ไอซีวัดกระแส 100 A จำนวน 15 ตัว
 - 4.75.1 วัดกระแสแบบแยกโดดได้ถึง 100 A โดยมีแรงดันแหล่งจ่าย 3.3 - 5 V
 - 4.75.2 แบนด์วิดท์ 120 kHz
 - 4.75.3 ค่าเวลาขาขึ้นของเอาต์พุตไม่เกิน 3us
 - 4.75.4 ผ่านมาตรฐาน AEC-Q100 และมีการรับรองจาก TUV และ UL
 - 4.75.5 ความไม่เป็นเชิงเส้นที่ full scale ไม่เกิน +/- 1.25% และค่าความผิดพลาดของเอาต์พุตที่ full scale ไม่เกิน -1.3%

- 4.76 ไอซีวัดกระแส 50 A จำนวน 15 ตัว
- 4.76.1 วัดกระแสแบบแยกโดดได้ถึง 50 A โดยมีแรงดันแหล่งจ่าย 3.3 – 5 V
 - 4.76.2 แบนด์วิดท์ 120 kHz
 - 4.76.3 ค่าเวลาขาขึ้นของเอาต์พุตไม่เกิน 3us
 - 4.76.4 ผ่านมาตรฐาน AEC-Q100 และมีการรับรองจาก TUV และ UL
 - 4.76.5 ความไม่เป็นเชิงเส้นที่ full scale ไม่เกิน +/- 1% และค่าความผิดพลาดของเอาต์พุตที่ full scale ไม่เกิน -1.2%
- 4.77 แผงวงจรรับสัญญาณโปรโตคอล ANT 7 ช่อง จำนวน 6 แผง
- 4.77.1 เป็นแผงวงจรรับสัญญาณที่ใช้โปรโตคอล ANT ขนาด 7 ช่อง ความถี่ 2.4 GHz
 - 4.77.2 ระยะทางที่ควบคุมไม่ต่ำกว่า 300 ม.
 - 4.77.3 ความละเอียด 1024 ระดับ
 - 4.77.4 สัญญาณเอาต์พุต PWM/PPM/i-BUS/S.BUS
 - 4.77.5 ได้รับการรับรอง CE, FCC ID:2A2UNR7P00
- 4.78 แผงวงจรควบคุมระดับความสูง จำนวน 3 แผง
- 4.78.1 ใช้ MCU ขนาด 32 บิต หน่วยความจำแฟลช 16 MB
 - 4.78.2 มีไจโรเซ็นเซอร์ 6 แกน
 - 4.78.3 มีแรงดัน BEC 5V 2.5 A, 9 V 2 A
 - 4.78.4 ใช้กับแรงดัน 12.6 – 25 V
 - 4.78.5 มีไอซี OSD
 - 4.78.6 มีเอาต์พุตหลัก 4 ช่อง และจ่ายกระแสต่อเนื่องได้ 40 A
- 4.79 ชุดคีมช่าง 3 ชนิดมาตรฐานยุโรป จำนวน 5 ชุด
- 4.79.1 เป็นชุดคีมช่าง 3 ชนิด (คีมรวม, คีมปากเฉียง และคีมปากยาว) ขนาด 6.5 นิ้ว แบบยุโรป
 - 4.79.2 คีมรวมมาตรฐาน DIN ISO5746
 - 4.79.3 คีมปากเฉียงมาตรฐาน DIN 5749
 - 4.79.4 คีมปากยาวมาตรฐาน DIN ISO5745
- 4.80 แผงวงจรพัฒนา AI Jetson Nano 4G Dev Kits จำนวน 8 แผง
- 4.80.1 ใช้ GPU 128-core NVIDIA Maxwell
 - 4.80.2 ใช้ CPU Quad-core ARM A57
 - 4.80.3 หน่วยความจำ 4GB 64-bit LPDDR4
- 4.81 แผงวงจรเมนบอร์ด socket 1700 H610M-D D4-CSM จำนวน 8 แผง
- 4.81.1 ใช้ socket 1700, รองรับ Intel 12th generation
 - 4.81.2 ใช้ chipset H610
 - 4.81.3 มี Port LPT header และ COM port connector
- 4.82 แผงวงจรเมนบอร์ด socket 1700 H610M-HVS DDR4 จำนวน 10 แผง

- 4.82.1 ใช้ socket 1700, รองรับ Intel 12th generation
- 4.82.2 ใช้ chipset H610
- 4.83 ไอซีประมวลผลกลาง CORE i3-12100F จำนวน 10 ตัว
 - 4.83.1 มีขนาด 4 cores, 8 threads ความเร็วสัญญาณนาฬิกา 3.3 GHz
 - 4.83.2 มี smart cache memory 12 MB
 - 4.83.3 บรรจุในกล่องผลิตภัณฑ์แท้
- 4.84 ไอซีประมวลผลกลาง CORE i5-12400F จำนวน 8 ตัว
 - 4.84.1 มีขนาด 6 cores, 12 threads ความเร็วสัญญาณนาฬิกา 2.5 GHz
 - 4.84.2 มี smart cache memory 18 MB
 - 4.84.3 บรรจุในกล่องผลิตภัณฑ์แท้
- 4.85 ไอซีประมวลผลกลาง RYZEN 5 3600 จำนวน 3 ตัว
 - 4.85.1 มีขนาด 6 cores, 12 threads ความเร็วสัญญาณนาฬิกา 3.6 GHz
 - 4.85.2 ใช้ socket AM4
 - 4.85.3 บรรจุในกล่องผลิตภัณฑ์แท้
- 4.86 แผงวงจรหน่วยความจำ DDR4 bus 3200 ความจุ 8 GB จำนวน 26 แผง
 - 4.86.1 เป็นหน่วยความจำชนิด DDR4 ความเร็วบัส 3200 MHz, ความจุ 8 GB
- 4.87 แผงวงจรเก็บข้อมูลชนิด SSD M.2 PCIe NVMe ความจุ 500 GB จำนวน 20 แผง
 - 4.87.1 ความจุ 500GB หรือดีกว่า, form factor M.2 2280
 - 4.87.2 ความเร็วในการเขียน 3,100 MB/s และเขียน 2,600 MB/s หรือดีกว่า
- 4.88 แหล่งจ่ายไฟ ATX 500W 80+White จำนวน 8 ตัว
 - 4.88.1 พิกัดจ่ายกำลังไฟ 500W
 - 4.88.2 รับรอง Certification 80 plus white
- 4.89 แผงวงจร GPU สำหรับงาน AI Vision NVIDIA GTX1050 จำนวน 2 แผง
 - 4.89.1 ใช้ GPU NVIDIA GeForce 1050Ti
 - 4.89.2 มีหน่วยความจำ 4GB
- 4.90 เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นทั่วทั้งน้ำ I2C SHT20 จำนวน 4 ตัว
 - 4.90.1 ใช้กับแรงดัน 3.3 - 5 โวลต์
 - 4.90.2 วัดอุณหภูมิ -40 ถึง 125 องศาเซลเซียส
- 4.91 เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดินแบบ Capacitive จำนวน 4 ตัว
 - 4.91.1 ใช้กับแรงดัน 3.3 - 5 โวลต์
 - 4.91.2 ใช้วัดความชื้นในดิน โดยอาศัยหลักการของประจุไฟฟ้า
- 4.92 แผงวงจรควบคุมฟาร์ม IoT จำนวน 4 แผง
 - 4.92.1 ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 พร้อม WiFi และ Bluetooth
 - 4.92.2 มีเอาต์พุตรีเลย์ 4 ช่อง, ช่อง I2C, RS485

4.93 แผงวงจร RPi Relay Board	จำนวน 4 แผง
4.93.1 ออกแบบเป็น Raspberry Pi GPIO interface	
4.93.2 มีรีเลย์ และ Photocoupler PC817	
4.94 แผงวงจร NB-IoT SIM7000E HAT	จำนวน 4 แผง
4.94.1 ออกแบบมาสำหรับ Raspberry Pi zero	
4.94.2 รองรับ TCP,HTTP,MQTT, GNSS	
4.95 แผงวงจร LoRa-RFM Shield	จำนวน 4 แผง
4.95.1 ใช้ LoRa module RFM95W	
4.95.2 ความไวการรับสัญญาณ -146 dBm	
4.96 สมาร์ทสวิทช์ Sonoff 4CH PRO R3 - 4 Channel PRO WiFi RF	จำนวน 4 ตัว
4.96.1 ใช้มาตรฐานไร้สาย IEEE802.11b/g/n 2.4GHz	
4.96.2 มีจำนวน 4 ช่องสัญญาณ	
4.97 แผงวงจร BEAGLEBONE BLACK REV C, CORTEX A8	จำนวน 7 แผง
4.97.1 ใช้ processor ARM Cortex-A8	
4.97.2 มี SDRAM 512 MB DDR3L 800MHz	
4.98 ตัวแปลง IOT Gateway PLC/Modbus To MQTT BL102E	จำนวน 2 ตัว
4.98.1 เป็น PLC/Modbus industrial IoT gateway	
4.98.2 สามารถใช้กับ protocol TCP, OPC, MQTT, Huawei cloud, AWS	
4.99 โมดูลพีแอลซี CP2E-N14DR-A	จำนวน 8 ตัว
4.99.1 มีอินพุต 8 ช่องและเอาต์พุต 6 ช่อง	
4.99.2 ใช้แหล่งจ่ายไฟ 220V และเอาต์พุตชนิดรีเลย์	
4.100 โรตารีเอ็นโค้ดเดอร์ E6B2-CWZ6C	จำนวน 3 ตัว
4.100.1 เอาต์พุตแบบ NPN open-collector	
4.100.2 ใช้แหล่งจ่ายไฟ 5-24V, ตอบสนองความถี่ 100 Hz	
4.101 จอ HMI KTP400 Basic	จำนวน 8 ตัว
4.101.1 จอแบบ touch screen ขนาด 4”	
4.101.2 เชื่อมต่อ PROFINET สามารถควบคุมด้วย WinCC Basic	
4.102 เซ็นเซอร์ Inductive proximity F3L-18KS08-P	จำนวน 8 ตัว
4.102.1 ขนาด 18*57 มม. ระยะตรวจจับสูงสุด 8mm	
4.102.2 เอาต์พุต 3 สาย ชนิด PNP-NO	
4.103 เซ็นเซอร์ Capacitive proximity CR18-8DP	จำนวน 8 ตัว
4.103.1 ขนาด 18มม. ระยะตรวจจับ 8 มม.	
4.103.2 เอาต์พุต 3 สาย ชนิด PNP-NO	
4.104 ตัวกระจายลม Rectangular Multi-Connector 10-KDM10-04	จำนวน 2 ตัว

4.104.1	สำหรับสายลม 4 มม. และช่องต่อลม 10 ช่อง	
4.105	กระบอกลม สองทาง ก้านสูบเดี่ยว CDM2B20-80Z	จำนวน 6 ตัว
4.105.1	การทำงานแบบ Double Acting	
4.105.2	Cylinder diameter 20 มม, Stroke 80 มม.	
4.106	กระบอกลม สองทาง ก้านสูบเดี่ยว CDJ2B16-80Z-B	จำนวน 6 ตัว
4.106.1	การทำงานแบบ Double Acting	
4.106.2	Cylinder diameter 16 มม, Stroke 80 มม.	
4.107	กล้อง IP Camera DH-IPC-HFW1531S	จำนวน 5 ตัว
4.107.1	เซ็นเซอร์ 5MP CMOS	
4.107.2	Main Stream 15FPS	
4.108	ชุดคิทเคลื่อนที่แบบมอเตอร์ติดปลายโปรไฟล์ 100 cm	จำนวน 5 ชุด
4.108.1	มีอลูมิเนียมโปรไฟล์ 2040 V-Slot 100 cm	
4.108.2	มี Timing belt GT2 W6, มอเตอร์ Nema17	
4.109	อลูมิเนียมโปรไฟล์ 20x20 mm นี้อัตรรมดา	จำนวน 20 เส้น
4.109.1	ขนาด 20mm x 20mm x 6m. Slot แบบ NUT	
4.110	ประแจหกเหลี่ยมหัวบอล Solo ชุด 8 ชิ้น	จำนวน 10 ชุด
4.110.1	ประแจหกเหลี่ยม หัวบอลขันเียงได้ 25 องศา	
4.110.2	ชุบผิวด้วย CrV Chrome-Vanadium มี 8 ชิ้น	
4.111	อลูมิเนียมโปรไฟล์ 30x30 mm นี้อัตรรมดา	จำนวน 10 เส้น
4.111.1	ขนาด 30mm x 30mm x 6m. Slot แบบ NUT	
4.112	อลูมิเนียมเข้ามุม Bracket 30 mm Long Hole	จำนวน 10 ชุด
4.112.1	ใช้งานสำหรับอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาด 30x30	
4.113	เซ็นเซอร์ XY-MD02	จำนวน 4 ตัว
4.113.1	ใช้วัดอุณหภูมิและความชื้น	
4.113.2	สื่อสารผ่าน RS485/Modbus RTU	
4.114	ชุดคิท Drone สำหรับงาน AI	จำนวน 4 ชุด
4.114.1	มีกล้องวิดีโอความละเอียด 720p หรือดีกว่า	
4.114.2	มีรีโมทคอนโทรล	
4.114.3	บอร์ดควบคุมมี 2.4GHz 802.11n, Barometer	
4.115	บอร์ดสื่อสาร Modbus RTU CB 1241	จำนวน 4 ตัว
4.115.1	เป็นบอร์ดสื่อสารสำหรับ SIMATIC S7-1200 PLC	
4.115.2	Protocol RS458	
4.116	โมดูลขยาย Expansion module : LOGO DM16 24V 8DI/8RO	จำนวน 4 ตัว
4.116.1	ใช้แหล่งจ่าย 24 VDC	

4.116.2	จำนวน 8 input และ 8 output	
4.117	โมดูลควบคุมอุณหภูมิ TX-14S	จำนวน 4 ตัว
4.117.1	การควบคุมแบบ ON/OFF, P, PI, PD, PID	
4.117.2	แสดงผล 4-digit	
4.118	โมดูลอินเวอร์เตอร์ FR-D720S	จำนวน 3 ตัว
4.118.1	พิกัดกำลัง 0.75 kW	
4.118.2	เชื่อมต่อแบบ RS-232/RS-485	
4.119	บอร์ดทดลองวงจร ดิจิตอล NX-100Plus	จำนวน 8 ตัว
4.119.1	มีวงจรกำเนิดความถี่, LED 7 ส่วน 2 ชุด	
4.119.2	มีลอจิกไมโคร 8 ช่อง วงจรถอดรหัสฐานสองเป็นฐานสิบหก	
4.120	เซ็นเซอร์ Micro LiDAR Module-TFMini Plus	จำนวน 2 ตัว
4.120.1	ระยะตรวจจับ 0.1-7 เมตร	
4.120.2	Interface UART/I2C	
4.121	ตัวสแกนเลเซอร์ 360 องศา YDLIDAR X2	จำนวน 2 ตัว
4.121.1	รองรับระบบ ROS	
4.121.2	สแกน 360 องศา ระยะ 0.0-8 เมตร	
4.122	หมึกพิมพ์เลเซอร์ CB435A แท้	จำนวน 2 กล่อง
4.123	หลอด LED tube T6 18W cool daylight	จำนวน 40 หลอด
4.123.1	ขนาด 18W (ใช้แทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ 36W)	
4.123.2	ใช้แทนหลอดเดิมได้	
4.124	กระดาษ A4 80 แกรม	จำนวน 90 รีม
4.125	ชุดไขควงกันไฟฟ้า	จำนวน 10 ชุด
4.125.1	เป็นไขควงกันไฟฟ้าแบบหุ้มฉนวน	
4.125.2	ชุดไขควงหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า ใน 1 ชุดประกอบด้วยคีม 6 ตัว (รายละเอียดใน 4.125.3-4.125.8)	
4.125.3	ไขควงหัวแบน ขนาด 3.0 มม. จำนวน 1 ตัว	
4.125.4	ไขควงหัวแบนก้านสลิมนขนาด 4.0 มม จำนวน 1 ตัว	
4.125.5	ไขควงหัวแบนก้านสลิมนขนาด 5.5 มม จำนวน 1 ตัว	
4.125.6	ไขควงหัวแบนก้านสลิมนขนาด 6.5 มม. จำนวน 1 ตัว	
4.125.7	ไขควงหัวแฉกก้านสลิมนขนาด PH1 จำนวน 1 ตัว	
4.125.8	ไขควงหัวแฉกก้านสลิมนขนาด PH2 จำนวน 1 ตัว	
4.126	ชุดคีมกันไฟฟ้า	จำนวน 10 ชุด
4.126.1	เป็นชุดคีม ใน 1ชุด ประกอบด้วยคีม จำนวน 3 ตัว (รายละเอียดใน 4.126.2-4.126.5)	
4.126.2	ระดับป้องกันแรงดันได้ถึง 1000 โวลท์	

- 4.126.3 คีมรวม จำนวน 1 ตัว
- 4.126.4 ใช้กับคีมปากตัดแนวทแยง จำนวน 1 ตัว
- 4.126.5 คีมปากจิ้งจก จำนวน 1 ตัว
- 4.127 หมึกพรีนเตอร์ จำนวน 12 กล่อง
 - 4.127.1 หมึกพรีนเตอร์ HP 119A Yellow Original Laser Toner Cartridge จำนวน 3 กล่อง
 - 4.127.2 หมึกพรีนเตอร์ HP 119A Cyan Original Laser Toner Cartridge จำนวน 3 กล่อง
 - 4.127.3 หมึกพรีนเตอร์ HP 119A Black Original Laser Toner Cartridge จำนวน 3 กล่อง
 - 4.127.4 หมึกพรีนเตอร์ HP 119A Magenta Original Laser Toner Cartridge จำนวน 3 กล่อง
- 4.128 รางอลูมิเนียมยึดแผงโซลาร์เซลล์ จำนวน 20 เส้น
 - 4.128.1 ขนาด 59*31 มม.
 - 4.128.2 ความยาว 2.5 เมตร
 - 4.128.3 วัสดุทำจากอลูมิเนียม
- 4.129 ตัวเชื่อมรางยึดแผงโซลาร์เซลล์ จำนวน 50 ตัว
 - 4.129.1 สำหรับเชื่อมรางยึดแผงโซลาร์เซลล์
 - 4.129.2 วัสดุทำจากอลูมิเนียม
 - 4.129.3 ขนาด 200*55*10 มม.
- 4.130 ตัวยึดกลางแผงโซลาร์เซลล์ จำนวน 50 ตัว
 - 4.130.1 เป็นมอเตอร์แบบ ใช้สำหรับยึดกลางแผงโซลาร์เซลล์
 - 4.130.2 ขนาด 35 มม.
 - 4.130.3 วัสดุทำจากสแตนเลสและอลูมิเนียมอัลลอย
- 4.131 เซ็นเซอร์ตรวจจับระยะทาง จำนวน 15 ตัว
 - 4.131.1 เป็นช่วงการทำงาน 20 ซม. ถึง 8 เมตร
 - 4.131.2 ความแม่นยำ: ± 6 ซม.
 - 4.131.3 ความละเอียดระยะห่าง: 1 ซม.
 - 4.131.4 อุณหภูมิในการทำงาน: $-10 \sim 60$ °C
 - 4.131.5 ความยาวคลื่นกลาง: 850 nm
 - 4.131.6 แรงดันไฟจ่าย: 3.7 - 5.2 V
 - 4.131.7 กระแสไฟฟ้าเฉลี่ย: 70 mA
 - 4.131.8 กระแสไฟฟ้าสูงสุด: 150 mA
 - 4.131.9 การใช้พลังงาน: 0.35 W
- 4.132 เซ็นเซอร์แรงดัน จำนวน 30 ตัว
 - 4.132.1 การอ่านค่าแรงดันเป็นสเกล
 - 4.132.2 วัดแรงดันต่ำสุด ถึง 175 psi
 - 4.132.3 วัดแรงดันสูงสุดไม่น้อยกว่า 499 psi

- 4.132.4 ค่าความผิดพลาดไม่เกิน 0.15%
- 4.132.5 แรงดันด้านออก แบบแวลลือก
- 4.132.6 ระดับแรงดันใช้งาน 5Vdc
- 4.132.7 ระดับการป้องกัน IP 67
- 4.133 เซ็นเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน จำนวน 30 ตัว
 - 4.133.1 ความถี่ในการตรวจจับ 75 Hz
 - 4.133.2 วัสดุทำอุณหภูมิต่ำสุดในการทำงานที่ -20 °C
 - 4.133.3 อุณหภูมิสูงสุดในการทำงานที่ +60 °C
- 4.134 เซ็นเซอร์วัดความร้อนแบบอินฟราเรด จำนวน 30 ตัว
 - 4.134.1 เป็นชนิด MEMS thermal
 - 4.134.2 ความแม่นยำไม่เกิน ± 3 Co
 - 4.134.3 อุณหภูมิต่ำสุดในการทำงานที่ +5 °C
 - 4.134.4 อุณหภูมิสูงสุดในการทำงานที่ +50 °C
 - 4.134.5 ชนิดเข้าพุกแบบ serial
- 4.135 ฮอลล์เอฟเฟกส์เซ็นเซอร์ จำนวน 26 ตัว
 - 4.135.1 การวัดความเร็วชนิดของเข้าพุก แบบ NPN
 - 4.135.2 ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ตั้งแต่ 4.5-24 Vdc
 - 4.135.3 กระแสสวิตช์ 20 mA
 - 4.135.4 ระดับการป้องกัน IP 68
 - 4.135.5 อุณหภูมิต่ำสุดในการทำงานที่ -20 °C
 - 4.135.6 อุณหภูมิสูงสุดในการทำงานที่ +125 °C
 - 4.135.7 โครงสร้างเป็นสแตนเลส
- 4.136 ข้อต่อลมนิวแมติกส์ จำนวน 20 ตัว
 - 4.136.1 รองรับแรงดันลมใช้งาน ไม่น้อยกว่า 10 บาร์
 - 4.136.2 ข้อต่อลมแบบ 3 ทาง
 - 4.136.3 วัสดุทำจากสแตนเลส
- 4.137 ท่อลมนิวแมติกส์ จำนวน 2 ม้วน
 - 4.137.1 เป็นแบบ พลาสติกโพลีเอทิลีน
 - 4.137.2 มีความยืดหยุ่น ทนรอยขีดข่วน
 - 4.137.3 ใช้ได้กับระบบลม
 - 4.137.4 ความยาว 50 เมตรต่อม้วน
 - 4.137.5 แรงดันสูงสุด 10 บาร์
 - 4.137.6 อุณหภูมิใช้งาน -20 °C ถึง +60 °C

- 4.138 มิเตอร์วัดกระแส จำนวน 30 ตัว
- 4.138.1 วัดค่าแรงดันไฟฟ้าทั้ง ไฟฟ้ากระแสตรง(DCV) และไฟฟ้ากระแสสลับ(ACV)
 - 4.138.2 ช่วงการวัดไฟ DCV: 600mV to 600V
 - 4.138.3 ช่วงการวัดไฟ ACV: 6V to 600V
 - 4.138.4 การเลือกย่านวัดค่าใช้งานด้วยปุ่มแบบหมุน
 - 4.138.5 มาตรฐาน CAT III 600V และ CAT IV 300V
 - 4.138.6 Drop-Proof สูงสุด 1 เมตร
- 4.139 ปากกาวัดไฟแบบไม่สัมผัส จำนวน 3 ตัว
- 4.139.1 ใช้การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า 90 - 1000 V AC
 - 4.139.2 อุณหภูมิใช้งาน -10 °C ถึง +50 °C
 - 4.139.3 ผ่านมาตรฐานความปลอดภัย IEC 61010-1:2001
 - 4.139.4 มาตรฐาน EMC IEC 61326-1:2006
- 4.140 แอมมิเตอร์แบบดิจิตอลสำหรับติดตั้ง จำนวน 20 ตัว
- 4.140.1 ย่านการวัดสามารถปรับตั้งได้ที่เครื่อง 50mA/ 500mA/ 1A/ 5A/ AC
 - 4.140.2 สามารถใช้งานร่วมกับ CT เพื่อเพิ่มย่านการวัดกระแสให้สูงได้ตามต้องการ
 - 4.140.3 สามารถตั้งสเกลและปรับขีดเขยค่าที่แสดงบนจอแสดงผลได้
 - 4.140.4 จอแสดงผลแบบ LED สีแดง 7 segment แสดงได้สูงสุด 4 หลัก
 - 4.140.5 ใช้ไฟเลี้ยง 100-240 VAC, 50/60 Hz
 - 4.140.6 ตั้งค่าการเตือน (Alarm) เมื่อค่าสูง หรือต่ำกว่าที่กำหนดได้ (รุ่นที่มี Relay output)
 - 4.140.7 สามารถล๊อคปุ่มกดการปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ที่หน้าจอได้
- 4.141 โวลต์มิเตอร์แบบดิจิตอลสำหรับติดตั้ง จำนวน 20 ตัว
- 4.141.1 อุปกรณ์วัดค่าแรงดันไฟฟ้าเอซี หรือเอซี โวลต์มิเตอร์ AC Volt Meter
 - 4.141.2 สำหรับติดตั้งหน้าตู้ไฟฟ้า
 - 4.141.3 หน้าจอขนาด DIN W96*H48 mm.
 - 4.141.4 แสดงผล 4 หลัก
 - 4.141.5 ใช้ไฟเลี้ยง 100-240VAC
- 4.142 ตัวเก็บประจุ จำนวน 100 ตัว
- 4.142.1 สวิตซ์ขนาด 33uF / 16V
 - 4.142.2 ความผิดพลาด $\pm 20\%$
 - 4.142.3 ทนต่ออุณหภูมิ: 85 °C
- 4.143 ตัวเหนี่ยวนำ จำนวน 120 ตัว
- 4.143.1 ขนาด 2.2, 3.3, 4.7, 10, 22, 33, 68, 100 uH ค่าละ 15 ตัว

4.144	ตัวต้านทานโพเทนซิโอมิเตอร์	จำนวน 50 ตัว
4.144.1	อุปกรณ์ $10K\Omega$ โอห์ม 10K พร้อมลูกบิด	
4.145	แผ่น PCB	จำนวน 50 แผ่น
4.145.1	ขนาด 12*18 ซม.	
4.145.2	ชนิดหน้าเดียว	
4.146	แผ่น PCB อเนกประสงค์	จำนวน 100 แผ่น
4.146.1	อุปกรณ์แบบหน้าเดียว	
4.146.2	ขนาดไม่น้อยกว่า 7*9 ซม.	
4.147	สายไฟฟ้า IEC06 F (VSF) 0.5 ตร.มม.	จำนวน 20 ม้วน
4.147.1	ขนาดสายไฟแกนเดี่ยวชนิดกลม	
4.147.2	มี มอก.	
4.147.3	สายไฟทองแดง	
4.147.4	สายไฟหุ้มฉนวนด้วย PVC	
4.147.5	ทนอุณหภูมิได้ 70°C (70 องศาเซลเซียส)	
4.147.6	ขนาดแรงดันไฟฟ้า 300/500 V	
4.147.7	ขนาดตัวนำไฟฟ้า 0.5 ตร.มม.	
4.148	สายไฟฟ้า IEC06 F (VSF) 2.5 ตร.มม.	จำนวน 10 ม้วน
4.148.1	อุปกรณ์สายไฟแกนเดี่ยวชนิดกลม	
4.148.2	สายไฟทองแดง	
4.148.3	สายไฟหุ้มฉนวนด้วย PVC	
4.148.4	ทนอุณหภูมิได้ 70°C (70 องศาเซลเซียส)	
4.148.5	ขนาดแรงดันไฟฟ้า 300/500 V	
4.148.6	ขนาดตัวนำไฟฟ้า 2.5 ตร.มม.	
4.149	กล่องควบคุมมอเตอร์	จำนวน 1 ตัว
4.149.1	อุปกรณ์ใช้กับมอเตอร์ขนาด 1 แรงม้า	
4.149.2	แรงดัน 220 โวลต์ 50 Hz 3 สาย	
4.149.3	มีรีเลย์ตัดต่อ	
4.149.4	มีคาปาซิเตอร์	
4.149.5	มีคอนเนกเตอร์ติดตั้งภายใน	
4.149.6	กล่องทำจากโลหะ ป้องกันการสัมผัส	
4.150	หางปลาหุ้ม แบบแฉก	จำนวน 2000 ตัว
4.150.1	หางปลาแบบแฉกหุ้มฉนวน	
4.150.2	ขนาด 1.5 สีดำ แฉก น้ำเงิน	

- 4.150.3 ขนาด 2.5 มม. สีดำ แดง น้ำเงิน
- 4.151 หางปลาหุ้ม แบบพิน จำนวน 3000 ตัว
- 4.151.1 หางปลาแบบพินหุ้มฉนวน
- 4.151.2 ขนาด 1.5 สีดำ แดง น้ำเงิน (อย่างละ 500 ตัว)
- 4.151.3 ขนาด 2.5 มม. สีดำ แดง น้ำเงิน (อย่างละ 500 ตัว)
- 4.152 เซ็นเซอร์ความเคลื่อนไหว จำนวน 6 ตัว
- 4.152.1 รัศมีตรวจจับได้มากกว่า 350 องศา
- 4.152.2 ใช้การตรวจจับด้วยคลื่นอินฟราเรด
- 4.152.3 มีอุปกรณ์ส่งสัญญาณ
- 4.152.4 ส่งข้อมูลเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
- 4.153 ไอซีขับแอลอีดี จำนวน 25 ตัว
- 4.153.1 เป็น อุปกรณ์ควบคุม Dc /DC
- 4.153.2 โทโพลยี : ฟลายแบ็ค, SEPIC, สแต็ปดาวน์ (บัค), สแต็ปอัพ (บูสต์)
- 4.153.3 แรงดันไฟฟ้าต่ำสุด 5 V
- 4.153.4 แรงดันไฟฟ้าสูงสุด 65 V
- 4.153.5 ความถี่ 100 kHz-100 MHz
- 4.153.6 การหรี่ แบบ PWM
- 4.154 สายรัดข้อมือป้องกันไฟฟ้าสถิต จำนวน 3 ชุด
- 4.154.1 อุปกรณ์รัดข้อมือได้ 360 องศา
- 4.154.2 ทำจากโลหะสแตนเลส
- 4.154.3 ความยาว 5 ฟุต
- 4.154.4 ความต้านทาน 1 เมกกะโอห์ม
- 4.155 ชุดดอกสว่านเจาะเหล็ก จำนวน 2 ชุด
- 4.155.1 เป็นชุดดอกเจาะเหล็ก จำนวน 13 ดอก
- 4.156 ชุดประแจบล็อก จำนวน 2 ชุด
- 4.156.1 รัศมีตรวจจับได้มากกว่า 350 องศาประกอบด้วยข้อต่อ
- 4.156.2 ลูกบล็อกไม่น้อยกว่า 25 ลูก
- 4.156.3 มีข้ออ่อน ต่อกันขันน็อตได้
- 4.156.4 มีด้ามเลื่อน
- 4.157 ที-นัทอลูมิเนียมโพรไฟล์ จำนวน 200 ตัว
- 4.157.1 เป็นอุปกรณ์ควบคุมใช้กับอลูมิเนียมโพรไฟล์ 20 มม.
- 4.157.2 อลูมิเนียม M8

- 4.158 ข้อต่ออลูมิเนียมโปรไฟล์ จำนวน 160 ตัว
- 4.158.1 รัศมีใช้กับอลูมิเนียมโปรไฟล์ 20 มม.
 - 4.158.2 อลูมิเนียม M8
- 4.159 น็อตหัวจมเต็ปปอร์ดำ จำนวน 200 ตัว
- 4.159.1 ติดตั้งร่วมกับข้อต่ออลูมิเนียมโปรไฟล์
 - 4.159.2 ขนาด M8
- 4.160 ตู้ไฟฟ้าเหล็กกันน้ำ จำนวน 3 ตู้
- 4.160.1 เป็นตู้เหล็กแบบกันน้ำ
 - 4.160.2 มีประตูปิด
 - 4.160.3 มีสลักปิด/เปิด
 - 4.160.4 ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 40.5 ซม. ลึก 23 ซม. สูง 57 ซม.
- 4.161 เซอร์กิตเบรกเกอร์กันดูด 2 โพล จำนวน 8 ตัว
- 4.161.1 เป็นเซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิด RCBO
 - 4.161.2 ใช้สำหรับตู้คอนซูเมอร์ยูนิต รุ่น QOVs
 - 4.161.3 ชนิด 2 โพล 10kA 30mA
 - 4.161.4 พิกัดป้องกันกระแสไฟฟ้า 32 ,40, 63 A
- 4.162 กรรไกรตัดท่อพีวีซี จำนวน 4 ตัว
- 4.162.1 เป็นกรรไกรตัดท่อพีวีซี ผลิตจากอลูมิเนียมหล่อ
 - 4.162.2 สามารถตัดท่อขนาด : 1-5/8 นิ้ว หรือ 42 มม.
 - 4.162.3 สามารถตัดรางสายไฟ ในแนว 45 องศา และ 90 องศา
 - 4.162.4 ใบมีดผลิตจากสแตนเลส
 - 4.162.5 ด้ามจับผลิตจากอลูมิเนียมหล่อ
- 4.163 ตัวล็อกป้องกันการเปิด จำนวน 10 ตัว
- 4.163.1 วัสดุทำจากโลหะ
 - 4.163.2 จำนวนรูสำหรับล็อก 6 รู
 - 4.163.3 ขนาดรู 25 มม.
 - 4.163.4 ปากล็อกขนาด 9.5 มม.
- 4.164 กล่องเหล็กใส่เครื่องมือ จำนวน 20 กล่อง
- 4.164.1 เป็นกล่องเหล็ก 2 ชั้น
 - 4.164.2 มีฝาปิด/เปิด
 - 4.164.3 มีรูสำหรับล็อก
 - 4.164.4 มีหูหิ้ว
- 4.165 กุญแจทองเหลืองลูกปืนคล่องคียวาว จำนวน 20 ตัว

- 4.165.1 ตัวเสื่อผลิตจากทองเหลือง
- 4.165.2 พวงกุญแจผลิตจากเหล็กโมรีเดียมชุบแข็ง
- 4.165.3 ขนาดไม่เล็กกว่า 35 มม.
- 4.165.4 ลูกกุญแจ 3 ดอก
- 4.166 แผงวงจร Raspberry Pi 4 – 4GB จำนวน 12 แผง
 - 4.166.1 ใช้โปรเซสเซอร์ 64 บิต Cortex-A72 แบบ 4 แกน หน่วยความจำ 4GB หรือดีกว่า
 - 4.166.2 มีพอร์ต Gigabit Ethernet, USB 3.0, USB 2.0, micro-HDMI
 - 4.166.3 มี Wifi 802.11b/g/n/ac และ Bluetooth
 - 4.166.4 มีสายแปลง micro-HDMI to HDMI
- 4.167 แผงวงจรแสดงผลภาพแบบ HDMI สำหรับ Raspberry Pi 4 จำนวน 2 แผง
 - 4.167.1 ขนาดหน้าจอ 27 นิ้ว
 - 4.167.2 รูปแบบหน้าจอจอแบน
 - 4.167.3 ความละเอียดสูงสุด 1920x1080 (Full HD)
 - 4.167.4 อัตราส่วนจอ 16:9
 - 4.167.5 อัตรารีเฟรช 60 Hz
 - 4.167.6 อัตราการตอบสนอง 8 ms
 - 4.167.7 การเชื่อมต่อภาพ HDMI
 - 4.167.8 มีลำโพงในตัว
- 4.168 ฐานเคสประกอบแผงวงจรแสดงผลภาพ จำนวน 2 ชุด
 - 4.168.1 บรรจุแผงแสดงผลขนาด 27 นิ้ว
 - 4.168.2 มีฐานวางแนวตั้งมั่นคงแข็งแรง
 - 4.168.3 แหล่งจ่ายไฟเลี้ยง 230 V.ac. 50 Hz
- 4.169 แหล่งจ่ายไฟ Raspberry Pi Official USB-C Power Supply จำนวน 12 ตัว
 - 4.169.1 เป็นแหล่งจ่ายไฟสำหรับแผงวงจร Raspberry Pi 4 โดยเฉพาะ
 - 4.169.2 หัวต่อแบบ USB-C, แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต 5.1 โวลต์ กระแสเอาต์พุต 3A
- 4.170 แผงวงจร LeafHAT บอร์ด GPIO สำหรับ Raspberry Pi จำนวน 10 แผง
 - 4.170.1 เชื่อมต่อกับบอร์ด Raspberry Pi ผ่านทางคอนเน็กเตอร์ GPIO 40 ขา
 - 4.170.2 มีจุดต่อแบบ JST 2 มม. 3 ขา จำนวน 10 จุด
 - 4.170.3 มีสวิตช์กดติดปล่อยดับ, มีสวิตช์แบบจอยสติ๊ก 4 ทิศทางและปุ่มกดกึ่งกลาง
 - 4.170.4 มีจอแสดงผล OLED 0.96 นิ้ว ใช้การเชื่อมต่อแบบบัส I²C และ LED 3 สี RGB
- 4.171 กล่องพลาสติก Raspberry Pi-4 จำนวน 12 กล่อง
 - 4.171.1 กล่องสำหรับบรรจุแผงวงจร Raspberry Pi 4 โดยเฉพาะ

- 4.171.2 ทำจากพลาสติกชนิดขึ้นรูปสีดำ
- 4.171.3 มีพัดลมระบายความร้อน
- 4.172 หน่วยความจำ Micro SD 16 GB พร้อม Pre-load NOOBs จำนวน 12 ตัว
 - 4.172.1 หน่วยความจำชนิด Micro SD ความจุ 16GB Class 10
 - 4.172.2 ติดตั้ง NOOBs เพื่อบูตระบบปฏิบัติการ Raspberry Pi
- 4.173 สาย micro HDMI to VGA Convertor จำนวน 12 เส้น
 - 4.173.1 สายแปลงสัญญาณ micro HDMI เป็น VGA
 - 4.173.2 สามารถใช้งานกับแผงวงจร Raspberry Pi 4 ได้
- 4.174 แผงวงจร Raspberry Pi 400 Kit จำนวน 6 แผง
 - 4.174.1 เป็นแผงวงจร Raspberry Pi ติดตั้งอยู่ในกล่องคีย์บอร์ด
 - 4.174.2 มี Raspberry Pi micro SD 16GB with NOOBs
 - 4.174.3 มีเมาส์แบบ USB และสายแปลง micro HDMI to standard HDMI
 - 4.174.4 มีอะแดปเตอร์ Raspberry Pi 15W USB-C และมีคู่มือ beginner guide
- 4.175 หัวแรงไฟฟ้า 20W/130W จำนวน 10 ตัว
 - 4.175.1 ด้ามจับแบบปืน สามารถปรับกำลังไฟฟ้าได้ 2 ระดับ (20W/130W)
 - 4.175.2 ไล่ทำความร้อนทำจากเซรามิก
- 4.176 เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้าแบบดิจิทัล จำนวน 10 ตัว
 - 4.176.1 สามารถวัดค่าทางไฟฟ้า ทั้ง ACV/DCV/ACA/DCA
 - 4.176.2 สามารถวัด ความต้านทาน ความจุไฟฟ้า ความต่อเนื่อง
 - 4.176.3 มีฟิวส์ป้องกันการวัดเกินพิกัด
 - 4.176.4 แสดงผลแบบดิจิทัล และเป็นผลิตภัณฑ์แท้
- 4.177 เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้าแบบอนาล็อก จำนวน 2 ตัว
 - 4.177.1 สามารถวัดค่าทางไฟฟ้า ทั้ง ACV/DCV/ACA/DCA
 - 4.177.2 สามารถวัด ความต้านทาน ความต่อเนื่อง
 - 4.177.3 สามารถวัดแบบ Null (zero center) ได้
 - 4.177.4 มีฟิวส์ป้องกันการวัดเกินพิกัด
 - 4.177.5 แสดงผลแบบเข็ม และเป็นผลิตภัณฑ์แท้
- 4.178 แผงวงจรประมวลผลเครื่องขึ้นรูปสามมิติแบบเบรซิ่น จำนวน 1 แผง
 - 4.178.1 จอแสดงผลขนาด 3.5 inch Touch Screen
 - 4.178.2 เชื่อมต่อแบบ USB
 - 4.178.3 ความละเอียดขึ้นรูป 0.050mm 3840*2400 (4K)

- 4.178.4 ความเร็วขึ้นรูป MAX 60mm/h
- 4.178.5 ขนาดชิ้นงานขึ้นรูป 270mm(L)*290mm(W)*475mm(H)
- 4.179 กล่องใส่แผงวงจรประมวลผลเครื่องขึ้นรูปสามมิติแบบเรซิน จำนวน 1 กล่อง
- 4.179.1 กล่องพลาสติก ABS อย่างดี
- 4.179.2 มีช่องติดตั้ง จอแสดงผลขนาด 3.5 inch Touch Screen
- 4.180 แหล่งจ่ายไฟสำหรับแผงวงจรประมวลผลเครื่องขึ้นรูปสามมิติแบบเรซิน จำนวน 1 ตัว
- 4.180.1 แหล่งจ่ายไฟเลี้ยง 230 V.ac. 50 Hz
- 4.180.2 กำลังไฟฟ้า 120W
- 4.181 เรซินชนิดน้ำสำหรับ 3D printer จำนวน 6 ขวด
- 4.181.1 405nm UV Resin
- 4.181.2 ปริมาตร 1000 cc.
- 4.182 เครื่องล้างสำหรับเครื่องพิมพ์สามมิติแบบเรซิน จำนวน 1 ตัว
- 4.182.1 เครื่องล้างและอบสำหรับ Resin 3D Printer
- 4.182.2 ทำงานผ่านปุ่มกดและไฟ LED แสดงสถานะ
- 4.182.3 กำลังไฟ 40 วัตต์
- 4.182.4 ความถี่คลื่น UV: 405+365 nm
- 4.182.5 ขนาดชิ้นงานใหญ่สุดที่ล้างได้: 115x65x165 mm
- 4.182.6 ขนาดชิ้นงานใหญ่สุดที่อบได้: 140x140x165 mm
5. ผู้เสนอราคาต้องแสดงการเปรียบเทียบรายละเอียดประกอบการจัดซื้อวัสดุ และแนบแคตตาล็อกโดยทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า
6. กำหนดส่งมอบวัสดุ 15 วัน
7. ระยะเวลาประกัน - ปี
8. การจัดซื้อวัสดุรายการนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาจาก เกณฑ์ราคา
9. สถานที่ส่งมอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ต.คลองหก อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

(ลงชื่อ).....ผู้กำหนดรายละเอียด

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธชัย ศิลปวิจารณ์)

(ลงชื่อ).....หัวหน้าหน่วยงาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม