

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
รายละเอียดและคุณลักษณะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2566
(ครุภัณฑ์การศึกษา)

สาขาวิชา	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	ลำดับที่
		..2..
คณะ/สำนัก/ สถาบัน	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี	
ชื่อครุภัณฑ์	ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์อัตโนมัติ	จำนวน / หน่วยนับ
		ราคาต่อหน่วย
		ราคารวม
วัตถุประสงค์ ในการใช้งาน	ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อสนับสนุนการสอนนักศึกษา	
ประจำอาคาร/ห้อง	อาคาร 50 ห้องปฏิบัติการชั้น 7	

คุณลักษณะ



ประกอบด้วย

- | | |
|---|-------------|
| 1. ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์อุตสาหกรรม | จำนวน 1 ชุด |
| 2. ซอฟต์แวร์จำลองการทำงานหุ่นยนต์อุตสาหกรรม | จำนวน 1 ชุด |
| 3. ชุดปฏิบัติการจำลองการผลิตอัตโนมัติขั้นสูง | จำนวน 1 ชุด |
| 4. เกตเวย์สำหรับเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต | จำนวน 1 ชุด |

รายละเอียดที่ 1 ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

รายละเอียดทางเทคนิค

1. แขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด 4 แกน
 - 1.1 สามารถควบคุมการทำงานของแขนกลได้ไม่น้อยกว่า 4 แกน
 - 1.2 แขนกลมีรัศมีการทำงานไม่น้อยกว่า 700 มิลลิเมตร
 - 1.3 มี Cycle time ไม่เกิน 0.4 วินาที
 - 1.4 มีความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน ± 0.02 มิลลิเมตร
 - 1.5 แขนกลสามารถยกโหลดที่มีขนาดน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า (Payload) 6 กิโลกรัม
 - 1.6 แขนกลได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP20 หรือดีกว่า
 - 1.7 ชุดควบคุมสามารถใช้ได้ดีกับไฟฟ้า 220 VAC 50 Hz
 - 1.8 ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพ CE (CE Certified) หรือดีกว่า


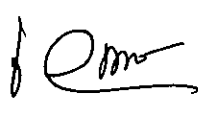
08qM  

2. ชุดควบคุมแขนหุ่นยนต์ (Controller) จำนวน 1 ชุด
 - 2.1 ชุดควบคุมมีหน่วยประมวลผลกลางที่มีสถาปัตยกรรมแบบ Intel x86 หรือดีกว่า
 - 2.2 ชุดควบคุมมีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัส
 - 2.3 ชุดควบคุมได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP20
 - 2.4 ชุดควบคุมสามารถใช้ได้ดีกับไฟฟ้า 220VAC 50 Hz
 - 2.5 มีพอร์ต USB สำหรับใช้ในการบันทึกหรือโหลดค่าโปรแกรม อย่างน้อย 2 ช่อง
 - 2.6 มี Inputs/Outputs เป็นแบบ Standard 16/16
 - 2.7 มีพอร์ต USB สำหรับใช้ในการบันทึกหรือโหลดค่าโปรแกรม
 - 2.8 สามารถรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกแบบ EtherCAT
 - 2.9 สามารถรองรับการเชื่อมต่อ PC Interface แบบ Ethernet
3. อุปกรณ์ควบคุมแขนหุ่นยนต์แบบจอสัมผัส จำนวน 1 ชุด
 - 3.1 จอแสดงผลเป็นจอสัมผัสแบบสีขนาด 8.4 นิ้ว ความละเอียด 600 x 800 pixels หรือดีกว่า
 - 3.2 มีพอร์ต USB สำหรับใช้ในการบันทึกหรือโหลดค่าการปรับแต่งต่าง ๆ
 - 3.3 มีปุ่ม Jog Key สำหรับใช้ในการควบคุมแขนกล
 - 3.4 มีระบบการควบคุมหุ่นยนต์ แบบ เม้าส์ 6 ทิศทาง (6D mouse)
 - 3.5 มีระบบตัดการทำงานของหุ่นยนต์ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency button)
 - 3.6 สามารถถอดอุปกรณ์ควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัสออกจาก ชุดควบคุมแขนกล โดยที่ระบบยังทำงานได้ตามปกติ
4. มีการฝึกอบรม (Training) ไม่น้อยกว่า 2 วัน โดยผู้เชี่ยวชาญทางหุ่นยนต์โดยเฉพาะ
5. มี Gripper เพื่อใช้ในการจับชิ้นงาน โดยทำงานด้วยระบบลมหรือระบบไฟฟ้า
6. มีปั๊มลมชนิด Oil-Free หรือดีกว่า ความจุถังลมขนาดไม่น้อยกว่า 24 ลิตร จำนวน 1 ตัว
7. เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น จีน หรือประเทศไทยที่ได้รับมาตรฐาน มอก.
8. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศโดยมีหนังสือแต่งตั้ง เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย

รายละเอียดที่ 2 ซอฟต์แวร์จำลองการทำงานหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

รายละเอียดทางเทคนิค

1. ใช้โปรแกรมในการสร้างอุปกรณ์ต่างๆ ในรูปแบบ 3 มิติ
2. สามารถสร้างและบันทึก Library อุปกรณ์ต่างๆ ของผู้ใช้งานได้
3. สามารถ CAD Import – CATIA V5/V6, STEP, JT ได้ หรือมากกว่า
4. สามารถ 3D PDF export, AVI HD video export ได้ หรือมากกว่า
5. สามารถตรวจสอบการชนปะทะกับอุปกรณ์ต่างๆ ได้
6. โปรแกรมสามารถทำงานบนคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า
7. โปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ต้องเป็นโปรแกรมที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับหุ่นยนต์

OSGM  

รายละเอียดที่ 3 ชุดปฏิบัติการจำลองการผลิตอัตโนมัติขั้นสูง

รายละเอียดทั่วไป

1. เป็นชุดฝึกจำลองการควบคุมอุปกรณ์นิวแมติกส์ ซึ่งจะใช้วาล์วนิวแมติกส์ที่ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า, ระบายลมสูบลมพร้อมเซ็นเซอร์ตรวจจับการทำงาน และอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ทั้งนี้อุปกรณ์ทั้งหมดจะติดตั้งบนแผ่นอลูมิเนียมโปรไฟล์ชุดฝึกสามารถเชื่อมต่อการทำงานกับชุดฝึกอื่น ๆ ได้เพื่อเป็นระบบจำลองการทำงานที่สมบูรณ์
2. ชุดฝึกที่เสนอต้องเป็นชุดฝึกที่ถูกผลิตจากบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ทางด้านชุดฝึกการศึกษาโดยเฉพาะ (เฉพาะอุปกรณ์ส่วนหลักของชุดฝึก) พร้อมแนบสำเนาเอกสารรับรองมาตรฐานจาก บริษัทผู้ผลิตในเอกสารประกวดราคาเพื่อประกอบการพิจารณา
3. อุปกรณ์ส่วนหลักสำหรับชุดฝึกเป็นผลิตภัณฑ์ในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา ที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในระดับสากลทางการศึกษา และมีเครือข่ายทั่วโลกไม่น้อยกว่า 30 ประเทศ โดยบริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยมีเอกสารมาแสดงพร้อมระบุชื่อโครงการและ หน่วยงานที่นำเสนอ เพื่อประโยชน์ต่อการรับประกันและการบริการหลังการขาย
4. ผู้เสนอราคาต้องเสนอผลิตภัณฑ์ชุดฝึกที่เป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามสายการผลิตไม่ใช่สินค้าผลิตเฉพาะกิจ และสามารถตรวจสอบได้โดยตรงจากเว็บไซต์ของผู้ผลิตที่แสดงให้เห็นยี่ห้อและรุ่นที่นำเสนอรวมถึงรูปภาพและรายละเอียดผลิตภัณฑ์

รายละเอียดเฉพาะ

ชุดฝึกระบบการผลิตแบบอัตโนมัติขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย

1. ชุดฝึกกระบวนการจ่ายชิ้นงานจำลอง จำนวน 1 ชุด

1.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกจำลองการควบคุมอุปกรณ์นิวแมติกส์ ซึ่งจะใช้วาล์วนิวแมติกส์ที่ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า, ระบายลมสูบลมพร้อมเซ็นเซอร์ตรวจจับการทำงาน และอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ทั้งนี้อุปกรณ์ทั้งหมดจะติดตั้งบนแผ่นอลูมิเนียมโปรไฟล์ ชุดฝึกสามารถเชื่อมต่อการทำงานกับชุดฝึกอื่น ๆ ได้เพื่อเป็นระบบจำลองการทำงานที่สมบูรณ์

1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

1.2.1 ชุดโมดูลจัดเก็บชิ้นงานจำลองทำจากสแตนเลส จำนวน 1 ชุด

1.2.2 โมดูลเชื่อมต่อสัญญาณควบคุมแบบติจิตอล (Multi-pin plug) จำนวน 1 ตัว

1.2.2.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณกับคอนโทรลเลอร์แบบ Sub-D 15 1 จุด

1.2.2.2 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณ Socket (3 pin) พร้อมไฟแสดงสถานะ 12 จุด

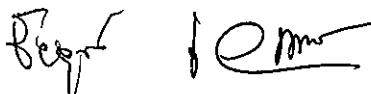
1.2.3 วาล์ว 5/2 ทาง ควบคุมด้วยไฟฟ้าหนึ่งด้าน พร้อมสายเชื่อมต่อสัญญาณแบบ Socket (3-pin) จำนวน 1 ตัว

1.2.4 วาล์ว 5/2 ทาง ควบคุมด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้าน พร้อมสายเชื่อมต่อสัญญาณ

แบบ Socket (3-pin) จำนวน 1 ตัว

1.2.5 ระบายลมทำงานแบบสองทาง จำนวน 1 ตัว

OSQM



- 1.2.5.1 เส้นผ่าศูนย์กลางลูกสูบ 10 มิลลิเมตร
- 1.2.5.2 ระยะชักก้านสูบ 50 มิลลิเมตร
- 1.2.5.3 วาล์วควบคุมอัตราการไหล จำนวน 2 ตัว
- 1.2.6 ครอบอกสูบทำงานแบบทางเดียว จำนวน 1 ตัว
 - 1.2.6.1 เส้นผ่าศูนย์กลางลูกสูบ 10 มิลลิเมตร
 - 1.2.6.2 ระยะชักก้านสูบ 25 มิลลิเมตร
 - 1.2.6.3 พร้อมวาล์วควบคุมอัตราการไหล จำนวน 1 ตัว
- 1.2.7 เซ็นเซอร์ชนิดอาศัยอำนาจแม่เหล็ก (Magnetic sensor) พร้อมสายสัญญาณแบบ Socket (3-pin) จำนวน 1 ตัว
- 1.2.8 วาล์ว 3/2 ทาง ทำงานแบบ Stop Cock จำนวน 1 ตัว
- 1.2.9 ข้อต่อแบบตัว Y จำนวน 1 ตัว
- 1.2.10 แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาด 200 x 300 มิลลิเมตร จำนวน 1 แผง
- 1.2.11 ชุดเครื่องมือประกอบชุดฝึก จำนวน 1 ชุด
- 1.2.12 ท่อลมขนาดระยะวัดนอก 4 มิลลิเมตร ความยาว 5 เมตร จำนวน 1 เส้น
- 1.2.13 ท่อลมขนาดระยะวัดนอก 6 มิลลิเมตร ความยาวความยาว 3 เมตร จำนวน 1 เส้น
- 1.2.14 ชิ้นงานจำลอง จำนวน 1 ชุด
- 1.2.15 กล่องบรรจุชุดฝึกพร้อมภาคจัดเก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 กล่อง

2. ชุดฝึกกระบวนการสายพานลำเลียง จำนวน 1 ชุด

2.1 รายละเอียดทั่วไป

สามารถทำงานด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 โวลต์ มีอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณทางไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ มีอุปกรณ์สำหรับกันให้ชิ้นงานผ่านหรือไม่ผ่านได้ โดยอุปกรณ์ทั้งหมดเชื่อมต่อกันอยู่บนอลูมิเนียมโปรไฟล์ โครงสร้างทั้งหมดทำจากสแตนเลส ควบคุมการทำงานโดยโปรแกรมจำลอง การทำงานระบบนิวแมติกส์ ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับสถานีชุดฝึกส่งจ่ายชิ้นงานและสถานีหยิบจับชิ้นงานได้เป็นอย่างดี

2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.2.1 โมดูลสายพานลำเลียงพร้อมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 โวลต์ จำนวน 1 ชุด
- 2.2.2 ขดลวดโซลินอยด์ สำหรับหยุดชิ้นงานหรือให้ชิ้นงานผ่านได้ จำนวน 1 ตัว
- 2.2.3 โมดูลเชื่อมต่อสัญญาณควบคุมแบบดีจิตอล (Multi-pin plug) จำนวน 1 ตัว
 - 2.2.3.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณกับคอนโทรลเลอร์แบบ Sub-D 15 1 จุด
 - 2.2.3.2 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณ Socket (3 pin) พร้อมไฟแสดงสถานะ 12 จุด
- 2.2.4 อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณทางไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ จำนวน 1 ตัว
- 2.2.5 อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณทางไฟฟ้าแบบลำแสง จำนวน 1 ตัว
- 2.2.6 แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาด 200 x 300 มิลลิเมตร จำนวน 1 แผง
- 2.2.7 รางสไลด์สำหรับชิ้นงาน จำนวน 1 ราง
- 2.2.8 ชุดเครื่องมือประกอบชุดฝึก จำนวน 1 ชุด
- 2.2.9 ชิ้นงานจำลองสีดำและสีเงิน จำนวน 1 ชุด
- 2.2.10 กล่องบรรจุชุดฝึกพร้อมภาคจัดเก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 กล่อง

OSGM Begit Lem

3. ชุดฝึกกระบวนการหยิบจับชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด

3.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดหยิบจับชิ้นงานแบบ 2 แขน ซึ่งใช้ระบบนิวแมติกส์ในการสั่งการทำงาน มีมือจับแบบสุญญากาศ (Vacuum gripper) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมชุดหยิบจับชิ้นงาน เช่น โซลินอยด์วาล์ว, อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุแบบแม่เหล็ก อุปกรณ์ข้างต้นติดตั้งอยู่บนแผงฝึก โดยมีการควบคุมการทำงานผ่านทางโปรแกรมออกแบบ ซึ่งมีอุปกรณ์เชื่อมต่อระหว่างโปรแกรมและชุดจับชิ้นงาน และชุดฝึกสามารถต่อร่วมกับชุดสถานีสายพานลำเลียงและชุดสถานีจ่ายชิ้นงานได้อย่างสมบูรณ์

3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

3.2.1 โมดูลเชื่อมต่อสัญญาณควบคุมแบบติจิตอล (Multi-pin plug) จำนวน 1 ตัว

3.2.1.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณกับคอนโทรลเลอร์แบบ Sub-D 15 1 จุด

3.2.1.2 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณ Socket (3 pin) พร้อมไฟแสดงสถานะ 12 จุด

3.2.2 วาล์ว 5/2 ทาง ทำงานด้วยโซลินอยด์วาล์วทั้งสองด้าน พร้อมสายสัญญาณจำนวน 2 ตัว

3.2.3 วาล์ว 5/2 ทาง ทำงานด้วยโซลินอยด์วาล์วหนึ่งด้าน พร้อมสายสัญญาณ จำนวน 1 ตัว

3.2.4 ระบายอากาศแบบสองทางแบบทรงสี่เหลี่ยม จำนวน 1 ตัว

3.2.4.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลูกสูบกลาง 20 มิลลิเมตร

3.2.4.2 ระยะชักของก้านสูบ 60 มิลลิเมตร

3.2.4.3 วาล์วปรับอัตราการไหล จำนวน 2 ตัว

3.2.4.4 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุแบบแม่เหล็ก สามารถติดตั้งที่ระบายอากาศ พร้อมสายสัญญาณ จำนวน 2 ตัว

3.2.5 ระบายอากาศแบบสองทางแบบทรงสี่เหลี่ยม จำนวน 1 ตัว

3.2.5.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลูกสูบ 12 มิลลิเมตร

3.2.5.2 ระยะชักของก้านสูบ 40 มิลลิเมตร

3.2.5.3 วาล์วปรับอัตราการไหล จำนวน 2 ตัว

3.2.5.4 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุแบบแม่เหล็ก พร้อมสายสัญญาณ จำนวน 2 ตัว

3.2.6 มือจับแบบสุญญากาศ พร้อมวาล์วสร้างสุญญากาศ จำนวน 1 ตัว

3.2.7 วาล์ว 3/2 ทาง ทำงานแบบ Stop Cock จำนวน 1 ตัว

3.2.8 ข้อต่อแบบตัว Y จำนวน 1 ตัว

3.2.9 แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาด 200x300 มิลลิเมตร จำนวน 1 แผง

3.2.10 ชุดเครื่องมือประกอบชุดฝึก จำนวน 1 ชุด

3.2.11 ท่อลมขนาดระยะวัตนอก 4 มิลลิเมตร ความยาว 5 เมตร จำนวน 1 เส้น

3.2.12 ท่อลมขนาดระยะวัตนอก 6 มิลลิเมตร ความยาว 3 เมตร จำนวน 1 เส้น

3.2.13 ชิ้นงานจำลองสีดำแบบมีฝาปิด จำนวน 1 ชุด

3.2.14 กล่องบรรจุชุดฝึก พร้อมภาชนะจัดเก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 กล่อง

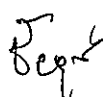

4. เครื่องอัดอากาศขนาดเล็ก จำนวน 1 ชุด

4.1 สามารถสร้างแรงดันลมอัดสูงสุด 4 บาร์

4.2 สามารถส่งจ่ายแรงดันลมอัด 14 ลิตรต่อนาที

4.3 ความจุของถังพักลม 2.5 ลิตร

4.4 พร้อมอุปกรณ์ประกอบต่างๆ เพื่อติดตั้งกับชุดฝึก เช่น ข้อต่อ และท่อลม เป็นต้น

oscm  

5. อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณแบบดิจิทัลระหว่างคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์ จำนวน 3 ชุด

5.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์สำหรับติดต่อสื่อสารระหว่างสถานีชุดฝึกและคอมพิวเตอร์ เพื่อรับส่ง ข้อมูลสำหรับควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ

5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.2.1 ทำงานด้วยแรงดันไฟฟ้า 24 โวลต์

5.2.2 6 ดิจิตอล หรือ อนาล็อก อินพุตและเอาต์พุต

5.2.3 ประกอบด้วยสายเชื่อมโยงสัญญาณ ชนิด USB จำนวน 1 เส้น

5.2.4 ชุดอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์

6. สวิตช์และหลอดไฟแสดงสถานะ จำนวน 1 ชุด

6.1 สวิตช์แบบกดติดปล่อยดับ พร้อมฐานสำหรับติดตั้งบนชุดฝึก จำนวน 1 ตัว

6.2 สวิตช์แบบบิดค้างตำแหน่ง พร้อมฐานสำหรับติดตั้งบนชุดฝึก จำนวน 1 ตัว

6.3 หลอดไฟแสดงสถานะ พร้อมฐานสำหรับติดตั้งบนชุดฝึก จำนวน 1 ตัว

7. มีชุดอุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณทางไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

7.1 เป็นเครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้าแบบพกพาที่มีฟังก์ชันการทำงานอย่างน้อย 3 ฟังก์ชันประกอบด้วย ฟังก์ชันเครื่องมือสำหรับกำเนิดสัญญาณ ฟังก์ชันเครื่องมือสำหรับวัดสัญญาณ และฟังก์ชันมัลติมิเตอร์

7.2 มีหน้าจอแสดงผลแบบสีขนาด 2.8 นิ้ว ความละเอียด 320x240 พิกเซล หรือดีกว่า

7.3 มีเมนูแสดงผลภาษาไทยบนตัวเครื่อง

7.4 ฟังก์ชันเครื่องมือสำหรับวัดสัญญาณ

7.4.1 เป็นดิจิทัลสโตเรจออกซิลโลสโคปขนาด DC ถึง 70 MHz

7.4.2 มีอัตราการสุ่มสัญญาณไม่น้อยกว่า 250 MSa/s

7.4.3 มีปุ่ม Auto

7.4.4 สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน 2 แชนแนลหรือดีกว่า

7.5 ฟังก์ชันสำหรับกำเนิดสัญญาณ

7.5.1 สามารถกำเนิดสัญญาณจำนวน 1 ช่อง

7.5.2 มีอัตราการสุ่มสัญญาณไม่น้อยกว่า 250 MSa/s

7.6 สามารถกำเนิดสัญญาณได้หลายรูปแบบ

7.6.1 ช่วงความถี่ที่ใช้ได้ในรูปสัญญาณ Sine 1 Hz ถึง 25 MHz

7.6.2 ช่วงความถี่ที่ใช้ได้ในรูปสัญญาณ Square 1 Hz ถึง 10 MHz

7.6.3 ช่วงความถี่ที่ใช้ได้ในรูปสัญญาณ Triangle 1 Hz ถึง 1 MHz

7.7 ฟังก์ชันมัลติมิเตอร์

7.7.1 รองการวัดค่าทางไฟฟ้าได้แก่ AC Voltage , DC Voltage , DC Current , AC Current

7.7.2 รองรับการทดสอบ Diode , Capacitance , Resistance

7.7.3 สามารถวัดแรงดันและกระแสไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับได้

๐๘๓๓

๐๘๓๓

๐๘๓๓

- 7.8 บริษัทผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศโดยมีเอกสารรับรอง
- 7.9 มีการรับประกันการใช้งานเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี

รายละเอียดที่ 4 เกตเวย์สำหรับเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

รายละเอียดทางเทคนิค

1. มีบอร์ดสำหรับควบคุมและประมวลผลทางด้าน IoT ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 1.1 มีชิปประมวลผลที่มีแกนหลัก (Core) สำหรับประมวลผลไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก และมีความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 240 MHz
 - 1.2 มีหน่วยความจำแบบ PSRAM ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
 - 1.3 มีหน่วยความจำแบบ Flash ขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB (128 Mbit)
 - 1.4 รองรับการสื่อสารไร้สายในย่านความถี่ 2.4 GHz Wi-Fi IEEE 802.11 b/g/n หรือดีกว่า
 - 1.5 รองรับการสื่อสาร Bluetooth 4.2 BLE หรือดีกว่า
 - 1.6 มีขาสำหรับเชื่อมต่อใช้งานอินพุตเอาต์พุตเนกประสงค์ไม่น้อยกว่า 12 ขา
 - 1.7 มีวงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัลที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 บิต
 - 1.8 มีช่องสัญญาณสำหรับการสื่อสารแบบอนุกรม UART จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 1.9 มีวงจร Real-Time Clock ติดตั้งอยู่บนบอร์ดประมวลผล
 - 1.10 มีคอนเนคเตอร์สำหรับเชื่อมต่อสายอากาศแบบ U.FL
 - 1.11 มีช่องเชื่อมต่อแบบ 2x8 pin (2.54 mm pitch) สำหรับเชื่อมต่อกับโมดูลชนิดต่างๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 Slot สามารถเชื่อมต่อกับโมดูลต่างๆ ได้ไม่น้อยกว่าโมดูลดังต่อไปนี้
 - 1.11.1 โมดูลเซนเซอร์ GNSS/GPS
 - 1.11.2 โมดูลจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 1.3 นิ้ว
 - 1.11.3 โมดูลสื่อสารผ่านโปรโตคอล RS-485 และ RS-232
 - 1.12 ช่องเชื่อมต่อแบบ 2x8 pin (2.54 mm pitch) แต่ละ Slot มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 1.12.1 รองรับการเชื่อมต่อ Digital I/O จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 1.12.2 รองรับการเชื่อมต่อ Analog Input จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 1.12.3 รองรับการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม UART, SPI และ I²C หรือดีกว่า
 - 1.12.4 รองรับการจ่ายไฟเลี้ยงโมดูลระดับแรงดัน 3.3V และ 5V หรือดีกว่า
 - 1.13 สามารถเชื่อมต่อโมดูลซ้อนกันในลักษณะของ Stacking ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น
 - 1.14 รองรับการพัฒนาโปรแกรมด้วยซอฟต์แวร์ Arduino IDE ผ่านพอร์ต USB
2. มีแพลตฟอร์มรองรับการทดลองด้านอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT)
 - 2.1 รองรับการสร้าง Dashboard สำหรับแสดงผลข้อมูล (Data visualization) ในการเฝ้าระวัง (Monitoring) หรือควบคุมอุปกรณ์ IoT ได้
 - 2.2 รองรับการออกแบบหน้า Dashboard สำหรับการแสดงผลในรูปแบบหลากหลาย อาทิ Time-series chart, Bar chart, Radar, Pie chart และอื่น ๆ แสดงผลในเวลาจริง (real-time)
 - 2.3 รองรับการสร้างอุปกรณ์สำหรับแสดงบนหน้า Dashboard ได้

osqm

BCP

Per

- 2.4 รองรับการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลหน้า Dashboard ได้ทั้งแบบสาธารณะ และแบบกำหนดสิทธิ์เฉพาะกลุ่ม
- 2.5 รองรับการใช้งานโปรโตคอลการสื่อสารทั้งแบบ HTTP และ MQTT
- 2.6 มีระบบการจัดการสมาชิก (Customer) เพื่อเข้าถึงรายละเอียดข้อมูลของ Dashboard
- 2.7 มีระบบอัปเดต firmware ไปยังอุปกรณ์ IoT ได้ อาทิ ESPino, ESP32, ESP8266 และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่รองรับ
- 2.8 มีชุดคำสั่ง Library สำหรับสื่อสารกับแพลตฟอร์มในภาษา C และรองรับการทำงานบนแพลตฟอร์ม Arduino
- 2.9 ระบบสามารถดู Log ประวัติการใช้งานระบบได้

osqm

Jepk

Jem