



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบประสาน จำนวน 1 ชุด

หน่วยงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ วงเงิน 4,860,000 บาท

เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2560  เงินงบประมาณประจำปี 2560

| ลำดับที่ | รายละเอียด   | หมายเหตุ |
|----------|--|----------|
|          | ชุดปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบประสาน จำนวน 1 ชุด  |          |
|          | ประกอบด้วย   |          |
| 1.       | เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลทั่วไป จำนวน 72 เครื่อง   |          |
|          | <p>รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็น 6thGen Intel® i7-6700 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า มีความเร็วของ CPU ไม่น้อยกว่า 3.4 GHz</p> <p>1.2 แผงวงจรหลัก (Main Board) ใช้ Chipset เทียบเท่าหรือดีกว่า Intel H110 และสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ในข้อ 1.1 โดยไม่มีปัญหา</p> <p>1.3 หน่วยความจำหลัก (Main Memory) มีขนาดหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 8 GB แบบ DDR4-2133 หรือดีกว่า และสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ในข้อ 1.1 และ ข้อ 1.2 ได้โดยไม่มีปัญหา</p> <p>1.4 มีส่วนควบคุมเสียง (Sound Controller) เทียบเท่าหรือดีกว่าแบบ Integrated Realtek ALC221VB with combo microphone/headphone jack, line-in and line-out rear ports (3.5 mm), internal speaker และส่วนควบคุมการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) ซึ่งสนับสนุนความเร็ว 10/100/1000 Mbps โดยมี Interface เป็นแบบ RJ-45 และมี USB จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง โดยต้องเป็น USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 2 Port ทั้งหมดต้องติดตั้งอยู่บน Mainboard (Built – in on Board) หรือดีกว่า</p> <p>1.5 มีจอภาพแบบ LED Backlit ขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว ที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920x1080 60Hz และมีการเชื่อมต่อแบบ VGA และ DVI-D หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จอ</p> <p>1.6 มีแป้นพิมพ์แบบ USB โดยมีตัวอักษรภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ติดอยู่บนแป้นอย่าง</p> |          |

*[Handwritten signatures and initials]*

ถาวร

1.7 มี Optical Mouse ที่มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ USB หรือดีกว่า

1.8 ตัวเครื่องเป็นแบบ Mini Tower มี Power Supply ขนาดไม่น้อยกว่า 180 Watts ที่มีเทคโนโลยีประหยัดพลังงานไฟฟ้า (Active PFC) หรือดีกว่า

1.9 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ในหน่วยประมวลผลกลางแบบ GPU ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB หรือดีกว่า และสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ในข้อ 1.2 ได้โดยไม่มีปัญหา

1.10 มี Hard Disk Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB (7200 rpm SATA) หรือดีกว่า

1.11 มี Optical drive DVD+/-RW 16X หรือดีกว่า ชนิด Internal Drive จำนวน 1 Drive

1.12 มี Expansion Slots จำนวนไม่น้อยกว่า 2 slots โดยมี PCI-Express x16 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 Slot หรือดีกว่า

1.13 มีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ Driver และ Bios Update ผ่านทางระบบ Internet

1.14 เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่เสนอต้องผ่านการรับรองมาตรฐานโดยมีเอกสารมาแสดง ดังนี้

1) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบหรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐานอนุกรม ISO 9000 Series

2) ได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถาบันได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น FCC

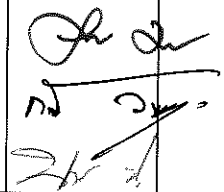
3) ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น UL, CSA หรือ EN

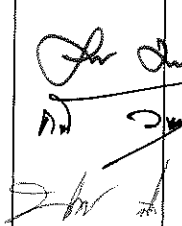
4) ได้รับการรับรองมาตรฐานการประหยัดพลังงาน Energy Star และ EPEAT GOLD โดยสามารถตรวจสอบได้จาก [www.epeat.net](http://www.epeat.net)

1.15 อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นของใหม่ โดยตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ (Case) จอภาพ (Monitor) แป้นพิมพ์ (Keyboard) แผงวงจรหลัก (Main Board) และเมาส์ (Mouse) ต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยประทับตราเครื่องหมายการค้านั้นไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจากโรงงานผลิต

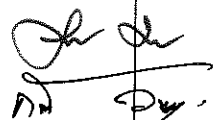

1.16 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีศูนย์บริการของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ ไม่น้อยกว่า 10 แห่งทั่วประเทศ โดยศูนย์บริการทั้งหมดจะต้องสามารถให้บริการแบบ On Site Services กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้ง

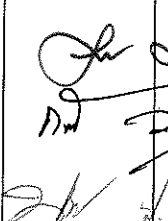
1.17 ต้องทำการติดตั้งชุดคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ และมีการรับประกัน



|    |   |   |
|----|---|---|
|    | <p>โดยผู้ผลิตหรือตัวแทน ไม่น้อยกว่า 3 ปี (On-site) รวมค่าแรง และค่าอะไหล่</p> <p>1.18 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรงที่มีสาขาในประเทศไทย โดยหนังสือมีอายุไม่เกิน 90 วัน นับตั้งแต่วันที่ออกหนังสือถึงวันเปิดซองสอบราคา</p>  |   |
| 2. | <p>ชุดพัฒนาหุ่นยนต์ขนาดเล็ก จำนวน 1 ชุด</p> <p>คุณลักษณะทั่วไป</p> <p>1. ต้องเป็นสินค้าใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี</p> <p>2. สินค้าประเภทโมดูล หรือชิปด์ ต้องมีคู่มือและวิธีการประยุกต์ใช้งาน</p>   |   |
|    | <p>รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>2.1 มี LEGO MINDSTORMS EV3 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>2.2 มีหน่วยประมวลผลสำหรับ Robotics ไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Arduino UNO R3 (New Version)+USB cable+Adapter จำนวนไม่น้อยกว่า 15 ชุด</li> <li>2) Arduino MEGA 2560 R3+USB cable+Adapter จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด</li> <li>3) Arduino Pro Mini 328+USB cable+Adapter จำนวนไม่น้อยกว่า 15 ชุด</li> <li>4) Arduino Pro Micro+ USB Cable+Adapter จำนวนไม่น้อยกว่า 15 ชุด</li> <li>5) Arduino Yun Mini+ USB Cable+Adapter จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด</li> <li>6) ESPino Wifi Development Board รุ่นใหม่ล่าสุดที่สนับสนุน (C/C++/LabVIEW/Arduino IDE)จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ชุด</li> <li>7) LinkIt Smart 7688 Duo จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชุด</li> <li>8) Ardublock Graphical Programming Learning Kit จำนวนไม่น้อยกว่า 15 ชุด</li> <li>9) NodeMCU V2.0+USB cable จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชุด</li> <li>10) NodeMCU V3 (ESP-12E, USB CH340)+USB cable จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชุด</li> <li>11) WeMos D1 Mini + DHT11 Shield (ESP8266 Development Board)+USB cable จำนวนไม่น้อยกว่า 15 ชุด</li> <li>12) WeMos D1 WiFi UNO Development Board ESP8266(ESP-8266EX)+USB cable จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชุด</li> <li>13) ESPresso Lite V2.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชุด</li> <li>14) QWAVE ArduCAM ESP8 2 6 6 UNO V2 (LabVIEW/C&amp;C++Version) + ArduCAM Mini 2MP/5MP camera + Lithium battery recharging 3.7V/500mA max จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชุด</li> <li>15) Raspberry Pi 3 Model B 1GB+ Sandisk MicroSD Ultra 16GB Class10 48MB/s (including Adapter) + Raspberry Pi Acrylic case (Model RPi3) + GPIO Ribbon Cable for Raspberry Pi Model B+ (40 pins) + Office Wall</li> </ol> |  |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    | Adapter Power Supply – 5.1V DC 2.5A (USB Micro-B) + HDMI Cable - 6" + 830 point White BreadBoard (ProtoBoard) + GPIO Extension Board for Raspberry Pi B+ + Heat Sink for Raspberry + tacking Header forRaspberrry Pi B+ 2x20 Extra Tall Header + Female to Female Cable 40 Pins + Male to Male Cable 40 Pins จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด  |  |
| 3. | ชุดทดลองอากาศยานไร้คนขับ จำนวน 1 ชุด   |  |
|    | คุณลักษณะทั่วไป<br>1. ต้องเป็นสินค้าใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี<br>2. มีการอบรมการใช้งานไม่น้อยกว่า 3 ชม.  |  |
|    | รายละเอียดทางเทคนิค<br>3.1 มีชุดอากาศยานแบบไร้คนขับ จำนวน 1 ชุด<br>1) มีตัวเซ็นเซอร์เทียบเท่า 1/2.3" และ มี Effective ไม่น้อยกว่า 12 M หรือดีกว่า<br>2) มีระยะเวลาในการบินไม่น้อยกว่า 26 นาที และระยะทางการบินไม่น้อยกว่า 6.5 กม. หรือดีกว่า<br>3) มีกล้องที่ติดมากับตัวเครื่องมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 MPixel และสามารถหมุนได้ 90 องศา หรือดีกว่า<br>4) สามารถถ่ายวิดีโอที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า 4K ที่ 30 fps และระดับ 1080p ที่ 96 fps หรือดีกว่า<br>5) สามารถทำ Live Stream ได้หรือดีกว่า<br>6) มีระบบ 3-Axis gimbal ในการป้องกันการสั่นสะเทือน หรือดีกว่า<br>7) มีระบบ Satellite system : GPS/Glonass หรือดีกว่า<br>8) มีระบบเซ็นเซอร์แบบ Ultrasonic, ระบบลงจอดอัตโนมัติ, ระบบบินกลับฐานอัตโนมัติ, ระบบบินติดตามเป้าหมาย หรือดีกว่า<br>9) มีโหมดการบินไม่น้อยกว่าดังนี้ Active Track และ Tab Fly หรือดีกว่า<br>10) สามารถบันทึกภาพนิ่ง ไม่ด้อยกว่าแบบ JPEG, DNG และภาพเคลื่อนไหว ไม่ด้อยกว่าแบบ MP4/MOV (MPEG-4 AVC/H.264) หรือดีกว่า<br>11) สามารถทำความเร็วได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 64 กม./ชม. หรือดีกว่า<br>12) มีแบตเตอรี่ความจุไม่ด้อยกว่า 3800mAh หรือดีกว่า อย่างน้อย 2 ก้อน พร้อม Adapter<br>13) มีขนาดเล็ก น้ำหนักไม่เกินกว่า 750 กรัม และสามารถพับปีกได้ หรือดีกว่า<br>14) มีรีโมทที่มีจอภาพสำหรับควบคุมการบิน<br>15) สามารถควบคุมการบินผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนได้ |  |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 4. | ชุดทดลองระบบหุ่นยนต์อัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด  |   |
|    | <p>คุณลักษณะทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รองรับการวางแผน และออกแบบระบบอัตโนมัติได้</li> <li>2. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานการผลิตจากกลุ่มประเทศ ยุโรป หรือ อเมริกา</li> <li>3. มีใบงานการทดลองพร้อมเฉลยฉบับภาษาไทยอย่างน้อย 5 ใบงาน</li> <li>4. มีโปรแกรมสำหรับการทดลองการทำงานหรือออกแบบการทำงานอย่างน้อย 10 License</li> <li>5. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนผู้ผลิตประจำสาขาประเทศไทย</li> <li>6. มีการอบรมการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 วัน</li> <li>7. ต้องเป็นสินค้าใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และมีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี</li> </ol>   |   |
|    | <p>รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>4.1 มีชุดฝึกกระบวนการจ่ายชิ้นงานจำลอง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ชุดโมดูลจัดเก็บชิ้นงานจำลอง ทำจากสแตนเลส จำนวน 1 ชุด</li> <li>2) อุปกรณ์จ่ายสัญญาณควบคุม (Multi-pin plug) จำนวน 1 ตัว <ul style="list-style-type: none"> <li>• สามารถรองรับการจ่ายสัญญาณได้ 12 จุด</li> <li>• จุดเชื่อมต่อสายสัญญาณเป็นแบบ Socket (3 pin)</li> <li>• อุปกรณ์ต้องสามารถใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ออกแบบและจำลองการทำงาน และชุดจำลองสัญญาณได้</li> </ul> </li> <li>3) วาล์ว 4/2 ทาง ควบคุมด้วยไฟฟ้าทั้ง 1 ด้าน พร้อมสายเชื่อมต่อสัญญาณ แบบ Socket (3-pin) จำนวน 1 ตัว</li> <li>4) วาล์ว 4/2 ทาง ควบคุมด้วยไฟฟ้าทั้ง 2 ด้าน สามารถแปลงการทำงานเป็นชนิด 3/2 ทาง พร้อมสายเชื่อมต่อสัญญาณแบบ Socket (3-pin) จำนวน 1 ตัว</li> <li>5) กระบอกสูบทำงานแบบทางเดียว จำนวน 1 ตัว <ul style="list-style-type: none"> <li>• เส้นผ่าศูนย์กลางก้านสูบ 5 มิลลิเมตร</li> <li>• ระยะชักก้านสูบ 15 มิลลิเมตร</li> <li>• พร้อมวาล์วควบคุมอัตราการไหล จำนวน 1 ตัว</li> </ul> </li> <li>6) กระบอกสูบทำงานแบบสองทาง จำนวน 1 ตัว <ul style="list-style-type: none"> <li>• เส้นผ่าศูนย์กลางก้านสูบ 5 มิลลิเมตร</li> <li>• ระยะชักก้านสูบ 20 มิลลิเมตร</li> <li>• พร้อมวาล์วควบคุมอัตราการไหล จำนวน 2 ตัว</li> </ul> </li> <li>7) เซ็นเซอร์ชนิดอาศัยอำนาจแม่เหล็ก (Magnetic sensor) พร้อมสายสัญญาณแบบ Socket (3-pin) จำนวน 1 ตัว</li> </ol> |  |

- 8) วาล์ว 3/2 ทาง ทำงานแบบ Shut-off จำนวน 1 ตัว
- 9) ข้อต่อแบบตัว Y จำนวน 1 ตัว
- 10) ปลั๊กชนิด Blind สำหรับวาล์ว จำนวน 1 ตัว
- 11) Cable duct จำนวน 1 ตัว
- 12) แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาด 290 x 200 มิลลิเมตร จำนวน 1 แผง
- 13) ชุดเครื่องมือจำเป็นต่างๆ จำนวน 1 ชุด
- 14) ท่อลมขนาดระยะวัตนอก 4 มิลลิเมตร ความยาว 6 เมตร จำนวน 1 เส้น
- 15) ท่อลมขนาดระยะวัตนอก 6 มิลลิเมตร ความยาว 3 เมตร จำนวน 1 เส้น
- 16) สายเคเบิลสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ทางไฟฟ้า จำนวน 1 เส้น
- 17) ชิ้นงานจำลอง จำนวน 1 ชุด
- 18) กล่องบรรจุชุดฝึก พร้อมถาดจัดเก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 กล่อง

#### 4.2 ชุดฝึกกระบวนการสายพานลำเลียง

- 1) ชุดสายพานลำเลียงพร้อมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 V จำนวน 1 ชุด
- 2) ชุดลวดโซลินอยด์ สำหรับหยุดชิ้นงานหรือให้ชิ้นงานผ่านได้ จำนวน 1 ตัว
- 3) อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณทางไฟฟ้า จำนวน 12 ช่องสัญญาณ จำนวน 1 ตัว
- 4) อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณทางไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ จำนวน 1 ตัว
- 5) อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณทางไฟฟ้าแบบลำแสง จำนวน 1 ตัว
- 6) แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาด 290 x 200 มิลลิเมตร จำนวน 1 แผง
- 7) รางสไลด์สำหรับชิ้นงาน จำนวน 1 ราง
- 8) ชุดเครื่องมือจำเป็นต่าง ๆ จำนวน 1 ชุด
- 9) สายเคเบิลสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ทางไฟฟ้า จำนวน 1 เส้น
- 10) ชิ้นงานจำลองสีดำ จำนวน 5 ชิ้น
- 11) ชิ้นงานจำลองสีเงิน จำนวน 5 ชิ้น
- 12) กล่องบรรจุชุดฝึก พร้อมถาดจัดเก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

#### 4.3 ชุดฝึกกระบวนการหยิบจับชิ้นงาน

- 1) อุปกรณ์รับและส่งสัญญาณ มีช่องรับ-ส่งสัญญาณ 12 ช่องสัญญาณ โดยมีพอร์ตสื่อสารชนิด Sub-D 15 เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ จำนวน 1 ตัว
- 2) วาล์ว 4/2 ทาง ทำงานด้วยโซลินอยด์วาล์วทั้งสองด้าน พร้อมสายสัญญาณจำนวน 2 ตัว
- 3) วาล์ว 4/2 ทาง ทำงานด้วยโซลินอยด์วาล์วหนึ่งด้าน พร้อมสายสัญญาณจำนวน 1 ตัว

- 4) ครอบอกสูบทำงานแบบสองทาง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัว และมีระยะชักของก้านสูบ 30 มิลลิเมตร พร้อมวาล์วปรับอัตราการไหล จำนวน 2 ตัว
- 5) ครอบอกสูบทำงานแบบสองทาง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัว และมีระยะชักของก้านสูบ 15 มิลลิเมตร พร้อมวาล์วปรับอัตราการไหล จำนวน 2 ตัว
- 6) มือจับชิ้นงานแบบสองนิ้ว พร้อมจุดยึดอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุแบบแม่เหล็ก จำนวน 1 ตัว
- 7) อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุแบบแม่เหล็ก สามารถติดตั้งที่ครอบอกสูบโดยไม่ต้องอาศัย อุปกรณ์จับยึดเพิ่มเติม พร้อมสายสัญญาณ จำนวน 4 ตัว
- 8) วาล์ว 3/2 ทาง ทำงานแบบ Shut-off จำนวน 1 ตัว
- 9) ข้อต่อแบบตัว Y จำนวน 2 ตัว
- 10) Cable duct จำนวน 1 ตัว
- 11) แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาด 290x200 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัว
- 12) ชุดเครื่องมือจำเป็นต่างๆ จำนวน 1 ชุด
- 13) ท่อลมขนาดระยะวัตนอก 4 มิลลิเมตร ความยาว 6 เมตร จำนวน 1 เส้น
- 14) ท่อลมขนาดระยะวัตนอก 6 มิลลิเมตร ความยาว 3 เมตร จำนวน 1 เส้น
- 15) สายเคเบิลสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ทางไฟฟ้า จำนวน 1 เส้น
- 16) ชิ้นงานจำลอง จำนวน 1 ชุด
- 17) กล่องบรรจุชุดฝึก พร้อมภาคจัดเก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 กล่อง

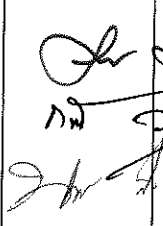
#### 4.4 เครื่องอัดอากาศขนาดเล็ก จำนวน 1 ตัว

- เป็นเครื่องอัดอากาศขนาดเล็กขนาด 2.5 ลิตร ใช้แรงดันไฟฟ้า 230 V/50Hz ,70W
- สามารถจ่ายแรงดันลมให้กับชุดฝึกครอบคลุม 3 สถานี หรือดีกว่า
- ความดังของเสียงไม่เกินกว่า 54 เดซิเบล หรือดีกว่า
- สามารถสร้างแรงดันลมอัดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4 บาร์ หรือดีกว่า
- สามารถส่งจ่ายแรงดันลมอัด ไม่น้อยกว่า 14 ลิตรต่อนาที หรือดีกว่า
- ความจุของถังพักลม ไม่น้อยกว่า 2.5 ลิตร หรือดีกว่า

#### 4.5 อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณแบบดิจิทัลระหว่างคอมพิวเตอร์

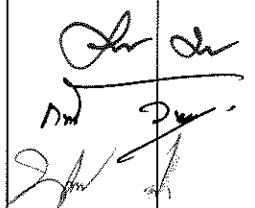
- ทำงานด้วยแรงดันไฟฟ้า 24 V
- รับสัญญาณเข้าแบบดิจิทัลไม่น้อยกว่า 6 ช่องสัญญาณ
- ส่งสัญญาณออกแบบดิจิทัลไม่น้อยกว่า 6 ช่องสัญญาณ
- มีสายเชื่อมโยงสัญญาณชนิด USB จำนวน 1 เส้น

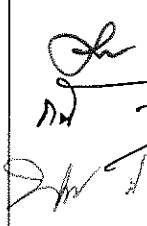
Sh  
N  
Sh

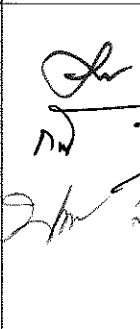
|    |   |   |
|----|---|---|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• รองรับอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 24 V 1.88 A</li> </ul> <p>4.6 โปรแกรมสำหรับการทดลองการทำงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• สามารถสร้างวงจรการทำงานของระบบนิวเมติกส์ และระบบไฟฟ้าได้ โดยการเลือกตั้งสัญลักษณ์ของอุปกรณ์แต่ละตัว ตามมาตรฐาน DIN และสามารถต่อวงจรเข้าด้วยกันได้ง่าย</li> <li>• สามารถใช้บนระบบปฏิบัติการ Windows XP ได้เป็นอย่างดี</li> <li>• วงจรนิวเมติกส์ที่เขียน สามารถสาธิตการทำงานของวงจรด้วยการเคลื่อนไหว ในสภาวะจริงกับความดัน อัตราไหล ความเร็วลูกสูบ กระแสไฟฟ้าและแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้</li> <li>• สามารถแสดงการเคลื่อนไหวตามสภาวะเวลาจริงได้อย่างเป็นสัดส่วน</li> <li>• มีภาพอุปกรณ์จริงตามชุดฝึก แสดงสอดคล้องกับสัญลักษณ์ของวงจรมิวเมติกส์</li> <li>• สามารถแสดงความหมายของชื่ออุปกรณ์และสัญลักษณ์นิวเมติกส์ได้</li> <li>• มีภาพตัดแสดงการเคลื่อนไหวภายในของอุปกรณ์นิวเมติกส์</li> <li>• สามารถขยายภาพเพื่อแสดงรายละเอียดตามต้องการ และสั่งพิมพ์ได้สะดวก</li> </ul> |   |
| 5. | ชุดทดลองหุ่นยนต์แขนกล 6 แขน จำนวน 1 ชุด   |   |
|    | <p>คุณลักษณะทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นแขนกลที่รองรับงานอุตสาหกรรม</li> <li>2. มีปุ่มหรือจอยควบคุมการทำงานของหุ่น</li> <li>3. มีโมดูลชิ้นงานจำลองทำจากพลาสติกหรือดีกว่า อย่างน้อย 3 ชิ้น</li> <li>4. มีโปรแกรมจำลองการทำงานแขนกลอย่างน้อย 10 License</li> <li>5. มีโปรแกรมสำหรับการจำลองและควบคุมรองรับการทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows</li> <li>6. ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนด้าน Windows Embedded Partner สำหรับการบริการหลังการขายเกี่ยวกับการพัฒนาการใช้งาน</li> <li>7. มีการอบรมการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 วัน</li> <li>8. ต้องเป็นสินค้าใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และมีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี</li> </ol>  |   |
|    | <p>รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>5.1 แขนกลอุตสาหกรรม (Robot Arm) จำนวน 1 ชุด</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) สามารถควบคุมการทำงานของแขนกลได้ไม่น้อยกว่า 6 แขน หรือดีกว่า</li> <li>2) แขนกลแกนที่ 1 สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้ในแต่ละทิศทางไม่น้อยกว่า 170 องศา , ความเร็วของแกนที่ 1 ไม่น้อยกว่า 500 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า</li> </ol>   |  |




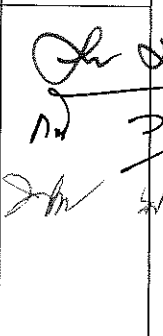
- 3) แขนกลแกนที่ 2 สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาได้ไม่น้อยกว่า 50 องศา และทวนเข็มนาฬิกาได้ไม่น้อยกว่า 170 องศา , ความเร็วของแกนที่ 2 ไม่น้อยกว่า 520 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
  - 4) แขนกลแกนที่ 3 สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาได้ไม่น้อยกว่า 155 องศา และทวนเข็มนาฬิกา หรือดีกว่า
  - 5) นาฬิกาได้ไม่น้อยกว่า 110 องศา , ความเร็วของแกนที่ 3 ไม่น้อยกว่า 530 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
  - 6) แขนกลแกนที่ 4 สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้ในแต่ละทิศทางไม่น้อยกว่า 175 องศา , ความเร็วของแกนที่ 4 ไม่น้อยกว่า 590 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
  - 7) แขนกลแกนที่ 6 สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้ในแต่ละทิศทางไม่น้อยกว่า 350 องศา , ความเร็วของแกนที่ 6 ไม่น้อยกว่า 750 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
  - 8) แขนกลมีรัศมีการทำงานไม่น้อยกว่า 540 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
  - 9) ความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability ) ไม่เกิน +/- 0.02 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
  - 10) แขนกลสามารถยกโหลดที่มีขนาดน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 3 กิโลกรัม หรือดีกว่า
  - 11) แขนกลได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP40 หรือดีกว่า
- 5.2 ชุดควบคุมแขนกล (Controller) จำนวน 1 ชุด
- 1) ชุดควบคุมบรรจุอยู่ในกล่องขนาด 19 นิ้ว
  - 2) ชุดควบคุมประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ Control Unit และ Power Unit
  - 3) ชุดควบคุมมีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัส (SmartPAD)
  - 4) ชุดควบคุมได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP20 หรือดีกว่า
  - 5) ชุดควบคุมสามารถใช้ได้ดีกับไฟฟ้า 220VAC 50 Hz
- 5.3 อุปกรณ์ควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัส (SmartPAD) จำนวน 1 ชุด
- 1) จอแสดงผลเป็นจอสัมผัสแบบสีขนาด 8.4 นิ้ว ความละเอียด 600 x 800 pixels หรือดีกว่า
  - 2) มีพอร์ต USB สำหรับใช้ในการบันทึกหรือโหลดค่าการปรับแต่งต่างๆ
  - 3) มีปุ่ม Jog Key สำหรับใช้ในการควบคุมแขนกล หรือดีกว่า
  - 4) มีระบบการควบคุมหุ่นยนต์ แบบเมาส์ 6 ทิศทาง (6 D mouse)

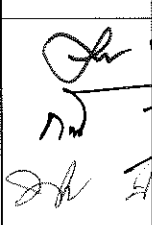


|   |  |   |
|---|--|---|
|   | <p>5.4 โปรแกรมจำลองการทำงานแบบ 3 มิติ จำนวน 1 license</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ใช้โปรแกรมในการสร้างอุปกรณ์ต่างๆ ในรูปแบบ 3 มิติ</li> <li>2) สามารถสร้างและบันทึก Library อุปกรณ์ต่างๆ ของผู้ใช้งานได้</li> <li>3) มี Library ของอุปกรณ์ให้เลือกใช้หลากหลายเช่น สายพานลำเลียง บาเรียร์แสง</li> <li>4) โปรแกรมสามารถทำงานบนคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือดีกว่า</li> </ol>  |   |
| 6 | <p>เครื่องสำรองไฟ (UPS) จำนวน 2 เครื่อง</p> <p>คุณลักษณะทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO, CE หรือ มอก.</li> <li>2. ต้องเป็นสินค้าใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และรับประกันสินค้าอย่างน้อย 2 ปีหรือดีกว่า</li> <li>3. มีการติดตั้งสายไฟมาจากตู้ควบคุมหลักของอาคาร และติดตั้งพร้อมใช้งานภายในห้องที่กำหนด</li> </ol>   |   |
|   | <p>รายละเอียดทางเทคนิค</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้า UPS ขนาด 10 KVA หรือดีกว่า</li> <li>6.2 มีฟังก์ชัน DSP และ IGBT สำหรับการทำงาน</li> <li>6.3 มีฟังก์ชัน Zero transfer time และ ECO</li> <li>6.4 มีระบบปิดเครื่องฉุกเฉิน ( Emergency Power Off )</li> <li>6.5 มีคุณสมบัติไฟฟ้าขาเข้า ไม่ด้อยหรือดีกว่าดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>1) เป็นระบบ 3 Phase ขนาด 380, 400 หรือ 415 โวลต์</li> <li>2) ความถี่ขาเข้า (Input Frequency) 50/60 Hz +/-20%</li> </ol> </li> <li>6.6 มีคุณสมบัติไฟฟ้าขาออก ไม่ด้อยหรือดีกว่าดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Output Power Capacity 8 Kw / 10 KVA</li> <li>2) แรงดันไฟฟ้าขาออก 220, 230 หรือ 240 โวลต์ +/-1% แบบ Single Phase</li> <li>3) มีประสิทธิภาพ Full Load ที่ 90%</li> <li>4) มีความถี่ขาออก (Output Frequency) 50Hz +/- 1%</li> </ol> </li> <li>6.7 มีคุณลักษณะของชุดแบตเตอรี่ที่ใช้กับระบบ UPS เทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>1) แบตเตอรี่เป็นแบบ Sealed Lead Acid โดยไม่ต้องบำรุงรักษา (Maintenance Free)</li> <li>2) สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ 8000 วัตต์ ต่อเนื่องได้อย่างน้อย 5 นาที</li> <li>3) ใช้เวลาในการ ReCharge ต่อเนื่องจากแบตเตอรี่ 90% ภายใน 6-8 ชั่วโมง</li> </ol> </li> <li>6.8 ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ได้แก่ EN 62040, EN 50091 เป็นอย่างน้อย</li> </ol> |  |
| 7 | <p>เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน 6 เครื่อง</p>  |   |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | <p><b>คุณลักษณะทั่วไป</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>มีขนาดหน้าจอไม่เกิน 15 นิ้ว</li> <li>มีกระเป๋าเก็บและใช้งาน</li> <li>มีขนาดน้ำหนักน้อยกว่า 1.9 กิโลกรัม</li> <li>เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายใต้มาตรฐาน ISO หรือดีกว่า</li> <li>ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ แป้นพิมพ์ เมาส์ ลำโพงและจอภาพ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน</li> <li>ต้องเป็นสินค้าใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และรับประกันสินค้าอย่างน้อย 3 ปีหรือดีกว่า</li> </ol>  |   |
|   | <p><b>รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็น 6thGen Intel® i5-6200U หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า มีความเร็วของ CPU ไม่น้อยกว่า 2.30 GHz</li> <li>มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4-2133 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB</li> <li>มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1TB จำนวน 1 หน่วย</li> <li>มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และเทียบเท่าหรือดีกว่า<br/>ชนิด HD แบบ LED Backlit</li> <li>มี DVD-RW แบบติดตั้งภายในหรือภายนอก จำนวน 1 หน่วย</li> <li>มีส่วนแสดงผลเทียบเท่าหรือดีกว่า AMD Radeon R7 M340 2GB DDR4</li> <li>มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T, Wi-Fi (802.11b/g/n/ac) และระบบไร้สาย Bluetooth 4.0 หรือดีกว่า</li> <li>สามารถช่องเชื่อมต่อไม่น้อยกว่าดังนี้ USB3.0x2, USB2.0x1, HDMIx1 1, VGAX1, Headphone/microphone combo x1 ,RJ-45 x1</li> <li>มี Webcam คุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า 720p HD</li> <li>มีแบตเตอรี่เป็นแบบ Li-ion เทียบเท่าหรือดีกว่า 65WHr</li> </ol> |   |
| 8 | <p><b>เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนพร้อมติดตั้ง ขนาดไม่ต่ำกว่า 24,000 บีทียู พร้อมติดตั้ง จำนวน 3 เครื่อง</b></p>   |   |
|   | <p><b>คุณลักษณะทั่วไป</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนขนาดไม่ต่ำกว่า 24,000 บีทียู พร้อมติดตั้งและปรับเปลี่ยนตำแหน่ง 1 ครั้ง</li> <li>เป็นยี่ห้อที่มีมาตรฐานการผลิตรับรองหรือผ่านมาตรฐาน CE</li> <li>ต้องเป็นสินค้าใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน รับประกันทั้งระบบอย่างน้อย 1 ปี หรือดีกว่า</li> </ol>   |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <p>รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>8.1 เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดตั้งพื้น หรือแขวนเพดาน หรือติดผนัง</p> <p>8.2 ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน</p> <p>8.3 มีเบรกเกอร์เซอร์กิตควบคุมไฟฟ้าชนิด 2P 20A 10kA ติดตั้งในกล่อง PVC ยี่ห้อเดียวกับเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่ผลิตออกมาให้ใช้คู่กัน</p> <p>8.4 เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีแผ่นกรองที่สามารถดักจับฝุ่นละอองและสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้</p> <p>8.5 มีระบบหน่วยเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์</p> <p>8.6 มีมาตรฐาน มอก. และฉลากประสิทธิภาพเบอร์ 5</p> <p>8.7 มีส่วนอุปกรณ์ป้องกันไฟตกหรือไฟเกิน เพื่อป้องกัน Compressors ใหม่</p> <p>8.8 ขายึดแขวน Condensing &amp; Fan coil Unit ให้ใช้เหล็กฉากขนาด 50x50 mm. หนาไม่น้อยกว่า 4 mm. (Hot-dip galvanized) หรือดีกว่า น๊อต, สกรู, แหวนต่างๆ ให้ใช้แบบ Hot-dip galvanized หรือสแตนเลสเท่านั้น</p> <p>8.9 การติดตั้งท่อน้ำยาให้ใช้ท่อทองแดงชนิดหนา type L หุ้มฉนวน แอร์แฟร์กชนิดไม่ลามไฟที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ½ นิ้ว ติดตั้งให้ตั้งฉากหรือขนานกับตัวอาคาร และมีฝาครอบท่อน้ำยา ส่วนที่เจาะทะลุผ่านผนังหรือพื้นจะต้องมีปลอก (Sleeve) ด้วยท่อพีวีซี และจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อน้ำยากับปลอกด้วยวัสดุยางหรือเทียบเท่าพร้อมทั้งตกแต่งให้เรียบร้อย</p> <p>8.10 การติดตั้งท่อน้ำทิ้งให้ใช้ท่อประปาพีวีซี หุ้มฉนวนเช่นเดียวกับท่อน้ำยา เดินท่อน้ำไประบายทิ้งในจุดระบายน้ำของอาคาร และยึดท่อกับผนังอย่างแข็งแรงทุกระยะ 1 เมตร</p> <p>8.11 การเดินสายไฟให้ใช้วิธีเดินลอยในท่อ พีวีซี คลิปเซล ติดตั้งขายึดท่อทุกระยะไม่เกิน 60 ซม. ต้องติดตั้งท่อให้ขนานกับผนัง และห้ามใช้ท่ออ่อนเด็ดขาด</p> <p>8.12 มีการติดตั้งเกจวัดแรงดันต่ำของน้ำยา ภายในห้องตำแหน่งใต้ Fan coil</p> <p>8.13 มีรีโมทสำหรับควบคุมความอุณหภูมิ</p> <p>8.14 ผู้รับจ้างต้องทำการรื้อถอน ปิดระบบเครื่องปรับอากาศที่มีอยู่เดิม และจัดเก็บในสถานที่ที่คณะกรรมการควบคุมการจ้างกำหนด</p> |   |
| 9 | ชุดบันทึกภาพแบบดิจิทัล จำนวน 1 ชุด  |   |
|   | <p>คุณลักษณะทั่วไป</p> <p>1. เป็นกล้องชนิดดิจิทัลบันทึกภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว แบบสะท้อนเลนส์เดียว</p> <p>2. ต้องเป็นสินค้าใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และรับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี</p>   |  |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    | <p>รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>9.1 มีเซนเซอร์แบบ CMOS ไม่ต่ำกว่า 23.5x15.6 มม. ความละเอียดไม่น้อยกว่า 24 ล้านพิกเซล หรือดีกว่า</p> <p>9.2 มีระบบประมวลผลภาพไม่น้อยกว่า EXPEED 4 หรือดีกว่า</p> <p>9.3 มีระบบออโต้โฟกัส (AF) ไม่น้อยกว่า 51 จุด หรือดีกว่า</p> <p>9.4 มีระบบบันทึกภาพต่อเนื่องด้วยความเร็วสูงที่ประมาณ 6.5 เฟรมต่อวินาที</p> <p>9.5 มีหน้าจอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 3.2 นิ้ว หรือดีกว่า</p> <p>9.6 มีรูรับแสงของเลนส์ เทียบเท่าหรือดีกว่าแบบ Instant return ควบคุมด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>9.7 สามารถรองรับการเชื่อมต่อข้อมูลผ่าน Wi-Fi ตามมาตรฐาน IEEE 802.11b/g และ NFC Forum Type 3 Tag หรือดีกว่า</p> <p>9.8 รองรับการ์ดหน่วยความจำไม่น้อยกว่าแบบ SD, SDHC (รองรับ UHS-I), SDXC (รองรับ UHS-I) พร้อมการ์ดหน่วยความจำ</p> <p>9.9 รองรับการ์ด Secure Digital (SD) 2 ช่อง ช่องบรรจุ 2 สามารถใช้เป็นหน่วยความจำเพิ่มเติมหรือสำรอง หรือใช้หน่วยความจำแต่ละหน่วยจัดเก็บสำเนาที่สร้างจากภาพ NEF+JPEG โดยสามารถสร้างสำเนาระหว่างการ์ดได้</p> <p>9.10 รองรับรูปแบบไฟล์ภาพ NEF (RAW) : 12 หรือ 14 บิต, บีบอัดโดยไม่สูญเสียคุณภาพหรือบีบอัด, JPEG: ตามมาตรฐาน JPEG-Baseline พร้อมการบีบอัดภาพแบบละเอียด (ประมาณ 1 : 4), แบบปกติ (ประมาณ 1 : 8), หรือแบบพื้นฐาน (ประมาณ 1 : 16) (เน้นขนาด); สามารถใช้การบีบอัดภาพแบบเน้นคุณภาพ, NEF (RAW)+JPEG: ภาพถ่ายเดี่ยวบันทึกทั้งในรูปแบบ NEF (RAW) และ JPEG</p> <p>9.10 มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานกับตัวกล้อง เทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้ เลนส์ 18-140 มม.,SD 64GB 80MB/s จำนวน 2 ตัว, ขาตั้งกล้อง, รีโมท, กันรอย, Hood, ฟิลเตอร์ UV, ฟิลเตอร์ CPL, ทีวีความชื้น, สารดูดความชื้น, ตัวกระจายแฟลช, ชุดทำความสะอาด และกระเป๋าใส่กล้อง</p> <p>9.9 มีแบตเตอรี่ชนิด Lithium ion แบบ Rechargeable พร้อมอะแดปเตอร์ AC</p> |   |
| 10 | ชุดกระดานอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ชุด   |   |
|    | <p>คุณลักษณะทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มี Software มีเมนูเป็นภาษาไทยง่ายต่อการใช้งาน</li> <li>2. เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วยสาย USB</li> <li>3. สามารถเขียนพร้อมกันได้ถึง 4 คน</li> <li>4. ต้องมีการอบรมการใช้งานและผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยมีเอกสารรับรอง</li> </ol>   |  |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    | <p>5. มีการอบรมการใช้งานไม่น้อยกว่า 3 ชม.</p> <p>6. ต้องเป็นสินค้าใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และรับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี</p>  |   |
|    | <p><b>รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <p>10.1 มีขนาดกระดานไม่น้อยกว่า 80 นิ้ว หรือดีกว่า</p> <p>10.2 มีเทคโนโลยี Infrared</p> <p>10.3 มีค่า resolution 800 x 600, 1024 x 768, 1280 x 1024 หรือดีกว่า</p> <p>10.4 มี Cursor เทียบเท่าหรือดีกว่า 120 dot / second</p> <p>10.5 มีค่า Scan speed 25 ms for the first dot, 8 ms for the continuous dot หรือดีกว่า</p> <p>10.6 มีฟังก์ชันปากกาอัจฉริยะที่สามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการวาดรูปทรงวงกลม, สามเหลี่ยม, วงรี, เส้นตรง, เส้นลูกศรตรงหรือมากกว่า</p> <p>10.7 มีโปรแกรมช่วยในการ Presentation ที่สนับสนุนการทำงานบน MS Windows 98/XP/Vista/7/8/8.1, Mac OS X</p> <p>10.8 ใช้งานร่วมกับ Microsoft Office สามารถบันทึกเส้นที่เขียนลงบนโปรแกรม MS Word, MS Excel และ MS Power Point ได้</p> <p>10.9 สามารถบันทึกผลงานเป็นไฟล์นามสกุล JPG, JPEG, TIFF, TIF, PNG, GIF, BMP, HTML, PPT, HHT, PDF, AVI และ DPB เพื่อนำไปใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ</p> <p>10.10 สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรมได้โดยรองรับไฟล์ชนิด AVI, MPG, MOV, RM, RMVB และ SWF</p> <p>10.11 สามารถบันทึกการนำเสนอเป็นภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียง ในรูปแบบไฟล์ AVI และ DPB เพื่อความสะดวกในการนำมาแสดงมาอีกครั้ง</p> <p>10.12 สามารถเลือกปรับเปลี่ยนภาษาของเมนูการใช้งานได้ ไทย อังกฤษ จีน และ ภาษาอื่นๆ รวม 20 ภาษา</p> <p>10.13 มีน้ำหนักไม่เกินกว่า 20 กิโลกรัม</p> |   |
| 11 | ชุดเครื่องขยายเสียงแบบพกพาและไมโครโฟนแบบไร้สาย จำนวน 1 ชุด   |   |
|    | <p><b>คุณลักษณะทั่วไป</b></p> <p>1. เป็นชุดลำโพงชนิด PA และไมโครโฟนแบบไร้สาย</p> <p>2. สามารถติดตั้งได้ง่ายสะดวกต่อการขนย้าย</p> <p>3. ต้องเป็นสินค้าใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และรับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี</p>   |  |
|    | <p><b>รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <p>11.1 ชุดเครื่องขยายเสียงแบบพกพา จำนวน 1 ชุด</p> <p>1) มีลำโพงกระจายเสียงไม่น้อยกว่า 2 ใบ</p> <p>2) มีอุปกรณ์ผสมสัญญาณจำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง</p>   |   |

- 3) รองรับย่านความถี่อยู่ในช่วง 55Hz – 20kHz หรือดีกว่า
- 4) รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณอินพุทไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 5) รองรับการเชื่อมต่อผ่าน USB หรือดีกว่าได้
- 6) รองรับการเชื่อมต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 7) รองรับการใช้งาน SPX digital reverb หรือดีกว่า
- 8) มีวงจรขยายแบบ Class D หรือดีกว่า
- 9) สามารถปรับแต่ง Equalizer ได้
- 10) มีขาตั้งลำโพง 2 ต้น พร้อมกระเป๋าเก็บตุ้บลำโพง
- 11) มีไมโครโฟน อย่างน้อย 2 ตัว พร้อมสาย
- 12) รองรับการใช้งานร่วมกับแรงดันไฟฟ้า 220VAC 50Hz ผ่าน power cord ได้หรือดีกว่า
- 13) รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์สมาร์ทโฟนด้วย ipod หรือ iphone หรือดีกว่า

#### 11.2 ชุดไมโครโฟนแบบไร้สาย จำนวน 1 ชุด

- 1) มี Single Channel Half-Rack Receiver จำนวน 1 ตัว
  - มีความต้านทานเอาต์พุท เทียบเท่าหรือดีกว่า ที่ XLR connector : 200  $\Omega$  และที่ 6.35 mm (1/4") connector : 50  $\Omega$
  - มี Audio Output Level เทียบเท่าหรือดีกว่า Ref.  $\pm 33$  kHz deviation with 1 kHz tone, XLR connector : -20.5 dBV (into 100 k $\Omega$  load), 6.35 mm (1/4") connector: -13 dBV (into 100 k $\Omega$  load)
  - มี RF Sensitivity เทียบเท่าหรือดีกว่า -105 dBm for 12 dB SINAD
  - มี Image Rejection >50 dB หรือดีกว่า
  - มีน้ำหนักไม่รวมสายอากาศ ไม่เกินกว่า 1 กก.
  - มี Power Requirements 12–15 VDC ไม่เกินกว่า 260 mA หรือดีกว่า
- 2) มี Bodypack Transmitter จำนวน 1 ตัว
  - มี TQG connection
  - สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 13 ชม. หรือดีกว่า เมื่อใช้กับแบตเตอรี่ 2 AA
  - มีรัศมีการส่งไม่ต่ำกว่า 300 ฟุต (100 ม.) หรือดีกว่า
- 3) มี Headset Condenser Microphone จำนวน 1 ตัว
  - มีไมโครโฟนไร้สายแบบ cardioid condenser headset หรือดีกว่า
  - มีการตอบสนองความถี่ไม่ต่ำกว่า 60–20,000 Hz หรือดีกว่า

