



ประกาศวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม
เรื่อง ยืนยันการใช้คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒

ตามที่ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ได้ทำการประกาศเชิญชวนในการเผยแพร่
ร่างประกาศและร่างเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒ ระหว่างวันที่ ๑๘ ตุลาคม ๒๕๖๑ ถึงวันที่ ๒๕ ตุลาคม ๒๕๖๑ การประกาศ
เชิญชวนดังกล่าวไม่มีผู้ทักท้วงแต่อย่างใด วิทยาลัยฯ จึงยืนยันการใช้คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการ
ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อประกอบการจัดซื้อตามระเบียบต่อไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๖ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

(นายณรงค์ชัย สุขสวนค์)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- | | |
|---|-----------------|
| 1. ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ใช้งานร่วมกับหุ่นยนต์ | จำนวน 15 ชุด |
| 2. ชุดเรียนรู้และการประยุกต์ใช้งาน Arduino AVR | จำนวน 15 ชุด |
| 3. ชุดฝึกวงจรดิจิทัลเทคนิคขั้นสูง | จำนวน 15 ชุด |
| 4. โปรแกรมออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์และดิจิทัล | จำนวน 15 ชุด |
| 5. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานร่วมกับชุดฝึก | จำนวน 16 ชุด |
| 6. โต๊ะปฏิบัติการขนาดไม่น้อยกว่า 1500 x 800 x 750 มม.พร้อมเก้าอี้ | จำนวน 15 ชุด |
| 7. โต๊ะวางคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้สำหรับครูผู้สอน | จำนวน 1 ชุด |
| 8. ดิจิตอลออสซิลโลสโคป | จำนวน 5 ชุด |
| 9. เครื่องมัลติมิเตอร์โปรเจคเตอร์และจอร์รับภาพพร้อมติดตั้ง | จำนวน 1 ชุด |
| 10. เครื่องพิมพ์แบบ Inkjet | จำนวน 1 เครื่อง |
| 11. จอ LED TV ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว | จำนวน 3 เครื่อง |
| 12. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 Btu | จำนวน 2 เครื่อง |
| 13. ระบบไฟฟ้าและม่านบังแสงพร้อมอุปกรณ์ | จำนวน 1 ชุด |
| 14. ระบบกระจายสัญญาณ แบบมีสายและไร้สาย | จำนวน 1 ชุด |
| 15. ระบบเสียงเพื่อการบรรยาย | จำนวน 1 ชุด |
| 16. ตู้กระจกบานเลื่อนสำหรับเก็บอุปกรณ์ ชุดฝึกได้ทั้งหมด | จำนวน 1 ชุด |

แต่ละรายการมีรายละเอียดดังนี้


1. ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ใช้งานร่วมกับหุ่นยนต์ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 รายละเอียดทั่วไป

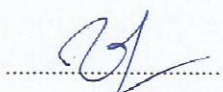
ชุดทดลองเพื่อการเรียนรู้และพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์เอนกประสงค์ ออกแบบให้มีซ็อกเก็ตสำหรับการใช้งานร่วมกับโมดูลไมโครคอนโทรลเลอร์ได้หลากหลายตระกูล ได้แก่ MCS-51 หรือ AVR หรือ PIC หรือ PSoC Raspberry Pi หรือ Arduino เป็นต้น เป็นชุดทดลองที่ออกแบบให้วงจรพื้นฐานต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ เช่น LED หรือ Switch หรือ USB อยู่ภายในบอร์ดหลัก เพื่อต่อใช้งานสำหรับการเรียนการสอน

1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

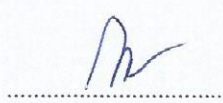
1.2.1 ชุดประมวลผล UNO PLUS จำนวน 1 ชุด


.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ


.....
(นายชนสรรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ


.....
(นางกนกขวัญ ลิมนัด)

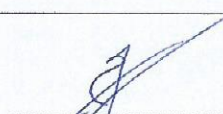
กรรมการและเลขานุการ



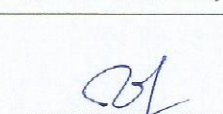
รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

- 1.2.1.1 ใช้ชิพไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR รุ่น ATMEGA328P-AU
 - 1.2.1.2 ใช้ชิพ Voltage Regulator AMS1117-3.3 จ่ายไฟเลี้ยง 3.3V
 - 1.2.1.3 ใช้ชิพ Voltage Regulator NCP1117ST50T3G จ่ายไฟเลี้ยง 5V
 - 1.2.1.4 ใช้ชิพ FT232RL ทำหน้าที่แปลงสัญญาณจาก USB เป็น UART
 - 1.2.1.5 สามารถโปรแกรมชิพไมโครคอนโทรลเลอร์แบบ ICSP ได้
 - 1.2.1.6 อัปเดตโปรแกรมและทำ Serial Debug ผ่านพอร์ต micro USB
 - 1.2.1.7 มี Header สำหรับจ่ายไฟเลี้ยง 3.3V และ 5V บนบอร์ด พร้อมขา GND สำหรับใช้ในการอ้างอิงแรงดัน
 - 1.2.1.8 สามารถใช้งานได้ที่แรงดันไฟเลี้ยง 7V - 12V
 - 1.2.1.9 มีปุ่ม Reset
 - 1.2.1.10 มี LED แสดงสถานะแหล่งจ่ายไฟเลี้ยง
 - 1.2.1.11 มี LED แสดงสถานะรับส่งข้อมูล TX/RX
 - 1.2.1.12 มี User LED
 - 1.2.1.13 มี Power Configuration Switch สำหรับเลือกแรงดันไฟเลี้ยงในการทำงาน
 - 1.2.1.14 มี Bootloader Selection Switch
 - 1.2.1.15 กรณีเลือก ON บอร์ดจะทำการ Reset ทุกครั้งที่จ่ายไฟหรือเมื่อมีการเชื่อมต่อกับ PC หรือเลือก OFF บอร์ดจะไม่ทำการ Reset เมื่อมีการจ่ายไฟหรือเมื่อมีการเชื่อมต่อกับ PC
- 1.2.2 ชุด Alpha Bot Mainboard หุ่นยนต์จำนวน 1 ชุด
- 1.2.2.1 Raspberry Pi interface รองรับการเชื่อมต่อบอร์ด Raspberry Pi
 - 1.2.2.2 Arduino interface รองรับการเชื่อมต่อบอร์ด Arduino
 - 1.2.2.3 Motor interface รองรับการเชื่อมต่อมอเตอร์ขับเคลื่อนหุ่นยนต์
 - 1.2.2.4 Ultrasonic module interface รองรับการเชื่อมต่อเซ็นเซอร์ Ultrasonic
 - 1.2.2.5 Servo module interface รองรับการเชื่อมต่อ Servo Motor
 - 1.2.2.6 Obstacle avoidance module interface รองรับการเชื่อมต่อเซ็นเซอร์หลบหลีกสิ่งกีดขวาง
 - 1.2.2.7 Speed measuring interface รองรับการเชื่อมต่อเซ็นเซอร์วัดความเร็ว
 - 1.2.2.8 Battery holder ช่องใส่ Battery แบบ 18650


.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ


.....
(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ


.....
(นางกนกขวัญ ลิมนัด)

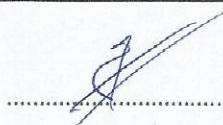
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

- 1.2.2.9 Reserved power input รองรับการเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟภายนอก
- 1.2.2.10 Arduino expansion header รองรับการเชื่อมต่อ Shield ของ Arduino
- 1.2.2.11 UART interface รองรับการเชื่อมต่อโมดูล Bluetooth ผ่าน Serial
- 1.2.2.12 SPI interface รองรับการเชื่อมต่อโมดูล NRF24L01 wireless ผ่าน SPI
- 1.2.2.13 Line tracking module interface รองรับการเชื่อมต่อโมดูล Line Tracking
- 1.2.2.14 TLC1543 A/D Converter ขนาด 10-bit รองรับการเชื่อมต่อกับ Raspberry Pi เพื่อรับค่า Analog Input
- 1.2.2.15 LM298P dual H bridge motor driver สำหรับเชื่อมต่อมอเตอร์ขับเคลื่อนหุ่นยนต์
- 1.2.2.16 Anti-reverse diode ไดโอดสำหรับป้องกันกระแสย้อนกลับ
- 1.2.2.17 Power switch สวิตช์สำหรับ ON/OFF แหล่งจ่ายไฟเลี้ยง
- 1.2.2.18 LM2596 5V regulator สำหรับจ่ายไฟเลี้ยง 5V
- 1.2.2.19 Power indicator แสดงสถานะของแหล่งจ่ายไฟเลี้ยง
- 1.2.2.20 UART switch สำหรับ Enable การเชื่อมต่อกันด้วย UART ของ Raspberry Pi และ Arduino
- 1.2.2.21 IR receiver รองรับการควบคุมหุ่นยนต์ด้วย Infrared
- 1.2.2.22 Raspberry Pi/Arduino selection สำหรับเลือกว่าจะใช้ Raspberry Pi หรือ Arduino เพื่อควบคุมหุ่นยนต์
- 1.2.3 มีโมดูลประกอบภายในชุดจำนวนไม่น้อยกว่า 36 ชิ้น โดยประกอบด้วยโมดูลดังนี้ จำนวน 1 ชุด
 - 1.2.3.1 โมดูล Passive buzzer
 - 1.2.3.2 โมดูล RED&GREEN common cathode LED
 - 1.2.3.3 โมดูล Knock sensor
 - 1.2.3.4 โมดูล Shock-switch sensor
 - 1.2.3.5 โมดูล Photo resistor sensor
 - 1.2.3.6 โมดูล Push button
 - 1.2.3.7 โมดูล Tilt-switch.
 - 1.2.3.8 โมดูล Infrared-transmit
 - 1.2.3.9 โมดูล RGB LED


.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ


.....
(นายชนรัตน์ สุขาลัย)

กรรมการ


.....
(นางกนกขวัญ ลิ้มนัด)

กรรมการและเลขานุการ

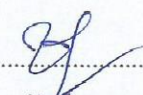


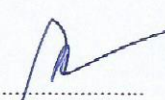
รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

- 1.2.3.10 โมดูล Hydrargyrum-switch sensor
- 1.2.3.11 โมดูล Two-color common cathode LED
- 1.2.3.12 โมดูล Active buzzer
- 1.2.3.13 โมดูล Analog-temperature sensor
- 1.2.3.14 โมดูล Colorful Auto-flash
- 1.2.3.15 โมดูล Magnet-ring sensor
- 1.2.3.16 โมดูล Hall sensor
- 1.2.3.17 โมดูล Infrared-receive sensor
- 1.2.3.18 โมดูล Analogy-Hall sensor
- 1.2.3.19 โมดูล Magic-ring
- 1.2.3.20 โมดูล Rotate-encode
- 1.2.3.21 โมดูล Light break sensor
- 1.2.3.22 โมดูล Finger-Pulse sensor
- 1.2.3.23 โมดูล Magnetic spring
- 1.2.3.24 โมดูล Obstacle avoidance sensor
- 1.2.3.25 โมดูล Tracking sensor
- 1.2.3.26 โมดูล Microphone sensor
- 1.2.3.27 โมดูล Laser-transmit
- 1.2.3.28 โมดูล Relay
- 1.2.3.29 โมดูล 18b20 temperature sensor
- 1.2.3.30 โมดูล Digital-Temperature sensor
- 1.2.3.31 โมดูล Linear-Hall Sensor
- 1.2.3.32 โมดูล Flame sensor
- 1.2.3.33 โมดูล High-sensitive voice sensor
- 1.2.3.34 โมดูล Humiture sensor
- 1.2.3.35 โมดูล Joystick PS2
- 1.2.3.36 โมดูล Touch sensor


.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)
ประธานกรรมการ


.....
(นายชนรัตน์ สุมาลัย)
กรรมการ


.....
(นางกนกขวัญ ลิมนัด)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

1.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 1.3.1 มีคู่มือการใช้งานหรือคู่มือประกอบการทดลอง จำนวน 1 ชุด
- 1.3.2 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจากผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศพร้อมแนบเอกสารประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 1.3.3 มีการอบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้งานหลังจากส่งมอบและตรวจรับ โดยทางผู้ใช้งานและทางบริษัท จะนัดวันอบรมภายหลังอีกครั้งเพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนมากที่สุด
- 1.3.4 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ด้านการบริการหลังการขายชุดฝึก โดยเฉพาะ พร้อมทั้งแสดงเอกสารยืนยันประกอบการพิจารณา เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 1.3.5 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

2. ชุดเรียนรู้และการประยุกต์ใช้งาน Arduino AVR

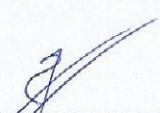
2.1 รายละเอียดทั่วไป

บอร์ดเรียนรู้และการประยุกต์การใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR สามารถรองรับการใช้งานกับชิพไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาด 28 ขา (PDIP-28) ออกแบบให้มีความง่ายต่อการใช้งานผ่านวงจรบอร์ดไอโซเลเตอร์และมีรีเลย์เอาต์พุต เหมาะสำหรับนำไปประยุกต์ใช้งานระบบควบคุมขนาดเล็กได้อย่างลงตัว สะดวกต่อการพัฒนาโปรแกรมด้วย Arduino IDE

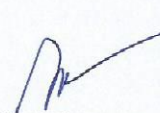
2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

2.2.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์

- 2.2.1.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ขนาด 28 ขา (PDIP-28) เบอร์ ATmega328 สามารถเขียนโปรแกรมด้วย Arduino ได้
- 2.2.1.2 XTAL 8.0MHz
- 2.2.1.3 ขยายพอร์ตอินพุต/เอาต์พุตด้วยชิพ MCP23017 ขนาด 16 บิต ผ่านอินเทอร์เฟซพอร์ตแบบ IDC-10 จำนวน 2 ชุด และมี DIP Switch 8 บิต สำหรับใช้เป็นอินพุตให้กับพอร์ต GPA
- 2.2.1.4 หน่วยความจำ EEPROM เบอร์ 24LC64 , I2C Bus interface
- 2.2.1.5 อินพุตรับสัญญาณดิจิทัลผ่านบอร์ดไอโซเลเตอร์แบบ NPN / PNP หรือ Dry Contact จำนวน 4 ช่อง และสามารถปรับเลือกเพื่อรับสัญญาณแอนะล็อกจากภายนอกได้ (0-Vcc)


.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)
ประธานกรรมการ


.....
(นายชานันต์ สุมาลัย)
กรรมการ

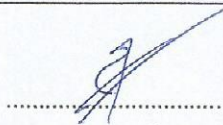

.....
(นางกนกขวัญ ลิมนัด)
กรรมการและเลขานุการ



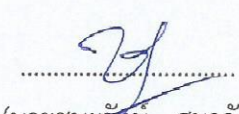
รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

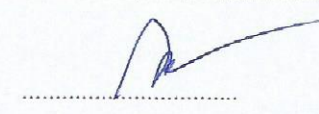
- 2.2.1.6 รีเลย์เอาต์พุต ขนาดพิกัด 3A/220Vac จำนวน 4 ตัว
- 2.2.1.7 พอร์ตสื่อสารข้อมูลอนุกรม Serial-TTL สำหรับอินเทอร์เฟซโมดูลที่ต้องการเชื่อมต่อกับ MCU โดยตรงเช่น Bluetooth module
- 2.2.1.8 พอร์ตสื่อสารข้อมูลอนุกรม RS-232 และเป็นพอร์ตสำหรับการดาวโหลดโปรแกรม
- 2.2.1.9 พอร์ตสื่อสารข้อมูลอนุกรม RS-485
- 2.2.1.10 มี Buzzer จำนวน 1 ตัว
- 2.2.1.11 มีขั้วต่อแรงดันไฟฟ้าอินพุตแบบเทอร์มินัลชนิดขันสายด้วยสกรู 9-12VDC
- 2.2.1.12 วงจรโวลเตจเรกูเลเตอร์แบบ DC-DC Converter สามารถเลือกปรับแรงดันเป็น 3.3V (Default) หรือ 5V ได้
- 2.2.1.13 Socket ESP-01 เป็นอุปกรณ์เสริม สำหรับการสื่อสารผ่าน WiFi
- 2.2.1.14 Socket nRF24L01 เป็นอุปกรณ์เสริม สำหรับการสื่อสารผ่าน RF 2.4G
- 2.2.2 อุปกรณ์ประกอบเสริมการทดลอง ซึ่งอยู่ในรูปของอุปกรณ์หรือแผงบอร์ดวงจร มีดังนี้
 - 2.2.2.1 จอแสดงผล LCD ขนาด 16x2 มีอินเทอร์เฟซแบบบัส I2C ใช้สายสื่อสารเพียง 2 เส้น (SDA,SCL)
 - 2.2.2.2 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น
 - 2.2.2.3 เซนเซอร์วัดแสงชนิดเปลี่ยนค่าความต้านทานตามแสง (LDR)
 - 2.2.2.4 สวิตช์กดติด-ปล่อยดับ จำนวน 4 ช่อง
 - 2.2.2.5 คีย์สวิตช์ขนาด 4x3 ชนิดปุ่มกดโลหะ มีความแข็งแรงสูง
 - 2.2.2.6 ชุด LED 8 ดวง สำหรับทดสอบพอร์ต IDC-10 สามารถเลือกการทำงานเป็น Active Hi/Low ได้
 - 2.2.2.7 LED สีแดง, สีเหลือง, สีเขียว อย่างละ 5 ดวง
 - 2.2.2.8 Segment ขนาด 1 หลัก
 - 2.2.2.9 ตัวต้านทานปรับค่าได้ (Potentiometer) สำหรับทดสอบวงจรแปลงสัญญาณ ADC
 - 2.2.2.10 Bread board ขนาด 400 จุด
 - 2.2.2.11 สายต่อวงจร จำนวน 20 เส้น
 - 2.2.2.12 โมดูลรับส่งสัญญาณ RF รุ่น nRF24L01
 - 2.2.2.13 Resistor 10K x10
 - 2.2.2.14 Resistor 1K x10
 - 2.2.2.15 Resistor 220 Ohm x10


.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ


.....
(นายชานธี สุมานัย)

กรรมการ


.....
(นางกนกขวัญ ลิมนัต)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

2.2.2.16 สายแปลงสัญญาณ USB To Serial

2.2.2.17 Adapter supply 12V

2.3 รายละเอียดอื่นๆ

2.3.1 มีเอกสารประกอบการทดลองภาษาไทย

2.3.2 มีซอฟต์แวร์สำหรับการเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์

2.3.3 มีการอบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้งานหลังจากส่งมอบและตรวจรับ โดยทางผู้ใช้งานและทางบริษัท จะนัดวันอบรมภายหลังอีกครั้งเพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนมากที่สุด

2.3.4 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากประเทศผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศพร้อมแนบประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

2.3.5 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ด้านการผลิตและบริการหลังการขาย ชุดฝึก (Manufacture, Trading and Service of Training Set) โดยเฉพาะพร้อมแสดงเอกสารรับรองเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

2.3.6 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

3. ชุดฝึกวงจรดิจิทัลเทคนิคขั้นสูง มีรายละเอียดดังนี้

3.1 รายละเอียดทั่วไป

ชุดทดลองเมนบอร์ดสำหรับทดลองวงจรดิจิทัลขั้นสูง สำหรับการทดลองวงจรดิจิทัลบนแผงโมดูลแบบไฟโต้บอร์ดขนาดใหญ่ โดยภายในชุดทดลองออกแบบให้มีวงจรต่างๆ ที่จำเป็นเช่น ลอจิกสวิทช์, ลอจิกมอโนเตอร์, พัลส์สวิทช์, ดีเบวส์สวิทช์, 7-Segment, ชุดปรับค่าแรงดัน และวงจรสร้างสัญญาณรูปคลื่นความถี่ Sine, Square และ Triangle เป็นต้น เหมาะสำหรับเป็นชุดทดลองขั้นพื้นฐานจนถึงขั้นประยุกต์ นอกจากนี้ยังมีวงจรป้องกันความเสียหายด้วยระบบป้องกันการลัดวงจร (Short Circuit Protection)

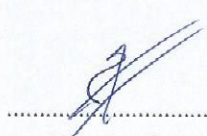
3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

3.2.1 LED ลอจิกมอโนเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 8 บิต สามารถแสดงสถานะ High, Low และ Pulse ได้

3.2.2 ลอจิกสวิทช์ ขนาดไม่น้อยกว่า 8 บิต พร้อมหลอด LED แสดงการทำงาน

3.2.3 พัลส์สวิทช์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1 ช่อง ให้สัญญาณเอาต์พุตทั้งขอบขาขึ้นและขอบขาลง พร้อมหลอด LED แสดงการทำงาน

3.2.4 ดีเบวส์สวิทช์ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 ช่อง ให้สัญญาณเอาต์พุตทั้งขอบขาขึ้นและขอบขาลง พร้อมหลอด


.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ


.....
(นายชานะทัศน์ สุมลัตย์)

กรรมการ


.....
(นางกนกขวัญ ลิมนัด)

กรรมการและเลขานุการ

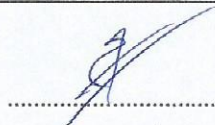


รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

LED แสดงการทำงาน

- 3.2.5 LED พร้อมตัวต้านทานจำกัดกระแสใช้งานได้อิสระ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 3.2.6 ลำโพงขับเสียง Piezo จำนวน 1 ชุด
- 3.2.7 7-Segment จำนวน 4 หลักร แบ่งเป็นแบบ Common Anode และ Common Cathod อย่างละ 2 หลักร
- 3.2.8 วงจรถอดรหัสเลขฐานสองเป็นฐานสิบหก (0-F) แสดงผลด้วย 7-Segment จำนวน 2 หลักร
- 3.2.9 วงจรถอดรหัสเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสองแบบอิล็กทรอนิกส์ จำนวน 2 ชุด ปรับค่าด้วยสวิตช์ปุ่มกด และแสดง ผลด้วย 7-Segment ให้สัญญาณเอาต์พุตเป็นรหัส BCD Code (00-99) นอกจากนี้ยังสามารถเปลี่ยนฟังก์ชันการทำงานเป็นวงจรแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบหกได้อีกด้วย
- 3.2.10 ชุดปรับแรงดันอ้างอิง 0-5V หรือ 0-10V สามารถปรับเลือกได้
- 3.2.11 วงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล ขนาด 8 บิต จำนวน 1 ช่อง รับสัญญาณอินพุตได้ตั้งแต่ 0-5V
- 3.2.12 วงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อกแบบ R-2R Ladder ขนาด 8 บิต จำนวน 1 ช่อง ให้สัญญาณอินพุตได้ตั้งแต่ 0-5V
- 3.2.13 วงจรสร้างสัญญาณรูปคลื่นความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบคือ Sine, Square และ Triangle สามารถปรับความถี่ได้ 6 ย่านความถี่ ครอบคลุมตั้งแต่ 0.2Hz-200KHz มีเอาต์พุตชนิดปรับค่าได้ 0-10Vp-p ทุกรูปคลื่นที่อิมพีแดนซ์ 50 Ohm และมีเอาต์พุตแบบ TTL-5V
- 3.2.14 แรงดันไฟฟ้าสำหรับการทดลองแบบโวลเตจเร็กกูเลเตอร์ ขนาดแรงดัน +5V (2A), -5V (1A), +12V (1A) และ -12V (1A)
- 3.2.15 มีวงจรป้องกันการลัดวงจร (Short Circuit Protection)
- 3.2.16 แผงต่อวงจร ขนาดไม่น้อยกว่า 1,660 จุด
- 3.2.17 ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220VAC
- 3.2.18 ชุดฝึกสามารถทำการทดลองได้ตามหัวข้อต่อไปนี้
- 3.2.18.1 วงจรลอจิกเบื้องต้น เช่น NOT GATE, AND GATE, OR GATE, EX-NOR GATE ได้
- 3.2.18.2 การนำลอจิกเบื้องต้นไปประยุกต์ใช้งาน เช่น ADDER, SUBTRACTER, DECODER ได้
- 3.2.18.3 วงจรลอจิกที่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น RS FLIP – FLOP, JK FLIP – FLOP , T-FLIP-FLOP, D-FLIP-FLOP, MASTER-SLAVE FLIP – FLOP ได้
- 3.2.18.4 การนำลอจิกที่มีการเปลี่ยนแปลงไปประยุกต์ใช้งาน เช่น FREQUENCY DIVIDER ,


.....

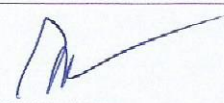
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ


.....

(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ


.....

(นางกนกขวัญ ลิมนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

SYNCHRONOUS COUNTER , DIGITAL ANALOG CONVERTER, DIGITAL SIGNAL DUPLEXER

3.2.18.5 วงจรลอจิกขั้นสูง เช่น COUNTER, SHIFT REGISTER , RAM แบบต่าง ๆ

3.3 อุปกรณ์ประกอบภายในชุด

3.3.1 สายเสียบต่อทดลองวงจรแบบหัวทองเหลือง จำนวนไม่น้อยกว่า 20 เส้น

3.3.2 มี Logic Probe จำนวน 1 ตัว สำหรับตรวจสอบวงจร

3.3.3 คู่มือการใช้งาน

3.4 รายละเอียดอื่นๆ

3.4.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากประเทศผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศโดยระบุเลขที่และหน่วยงานที่เสนอพร้อมแนบประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

3.4.2 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ด้านการผลิตและบริการหลังการขาย ชุดฝึก (Manufacture, Trading and Service of Training Set) โดยเฉพาะพร้อมแสดงเอกสารรับรองเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

3.4.3 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

4. โปรแกรมออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์, วงจรไฟฟ้า, ดิจิตอลและนิวแมติกส์ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 รายละเอียดทั่วไป

4.1.1 สามารถออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์, วงจรไฟฟ้า, ดิจิตอล รวมถึงมีวงจรไฟฟ้าควบคุมอุปกรณ์นิวแมติกส์ไฟฟ้า และไฮดรอลิกส์

4.1.2 สามารถออกแบบวงจรไฟฟ้า (Electrical control) สำหรับควบคุมวงจรนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า ได้

4.1.3 สามารถทำการออกแบบที่ละ Diagram และสามารถ Simulate พร้อมกันทุกๆ Diagram ได้


4.1.4 สามารถดูสีของ Line ลมและ Line ไฟฟ้าในการ Simulation (การจำลองการทำงาน) ได้

4.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.2.1 วงจรนิวแมติกส์สามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้

4.2.1.1 Accessory ไม่น้อยกว่า 20 แบบ, Actuators ไม่น้อยกว่า 16 แบบ

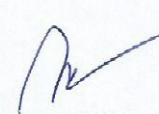
4.2.1.2 Directional valves ไม่น้อยกว่า 38 แบบ


.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ


.....
(นายชนะรัตน์ สุมานัตย์)

กรรมการ


.....
(นางกนกขวัญ ลิมนัด)

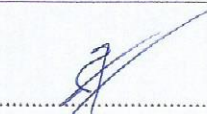
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

- 4.2.1.3 Flow control ไม่น้อยกว่า 7 แบบ
- 4.2.1.4 Flow lines ไม่น้อยกว่า 5 แบบ
- 4.2.1.5 Links ไม่น้อยกว่า 3 แบบ
- 4.2.1.6 Logic ไม่น้อยกว่า 12 แบบ
- 4.2.1.7 Pressure control ไม่น้อยกว่า 10 แบบ
- 4.2.1.8 Push buttons ไม่น้อยกว่า 4 แบบ
- 4.2.1.9 Sensors ไม่น้อยกว่า 3 แบบ
- 4.2.1.10 Sequencers ไม่น้อยกว่า 5 แบบ
- 4.2.1.11 Timers ไม่น้อยกว่า 4 แบบ
- 4.2.1.12 Proportional ไม่น้อยกว่า 1 แบบ
- 4.3.1 วงจรไฮดรอลิกส์สามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้
 - 4.3.1.1 Accessory ไม่น้อยกว่า 20 แบบ
 - 4.3.1.2 Actuators ไม่น้อยกว่า 9 แบบ
 - 4.3.1.3 Directional valves ไม่น้อยกว่า 50 แบบ
 - 4.3.1.4 Flow controls ไม่น้อยกว่า 7 แบบ
 - 4.3.1.5 Flow lines ไม่น้อยกว่า 6 แบบ
 - 4.3.1.6 Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ
 - 4.3.1.7 Pressure controls ไม่น้อยกว่า 11 แบบ
 - 4.3.1.8 Sensors ไม่น้อยกว่า 1 แบบ
 - 4.3.1.9 Proportional ไม่น้อยกว่า 1 แบบ
- 4.4.1 วงจรไฟฟ้าสามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้
 - 4.4.1.1 Accessory ไม่น้อยกว่า 9 แบบ
 - 4.4.1.2 Connections ไม่น้อยกว่า 1 แบบ
 - 4.4.1.3 Contacts ไม่น้อยกว่า 30 แบบ
 - 4.4.1.4 Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ
 - 4.4.1.5 Motors ไม่น้อยกว่า 9 แบบ
 - 4.4.1.6 Output components ไม่น้อยกว่า 11 แบบ


.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ


.....
(นายชนรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ


.....
(นางกนกขวัญ ลิมนัด)

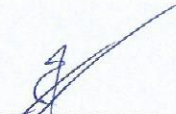
กรรมการและเลขานุการ



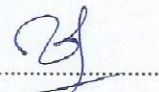
รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

- 4.4.1.7 Power sources ไม่น้อยกว่า 9 แบบ
- 4.4.1.8 Sensors ไม่น้อยกว่า 2 แบบ
- 4.5.1 วงจรดิจิทัลไฟฟ้าสามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้
 - 4.5.1.1 Counters ไม่น้อยกว่า 3 แบบ
 - 4.5.1.2 Display ไม่น้อยกว่า 2 แบบ
 - 4.5.1.3 Flip-flop ไม่น้อยกว่า 6 แบบ
 - 4.5.1.4 Logical gates ไม่น้อยกว่า 6 แบบ
 - 4.5.1.5 Other ไม่น้อยกว่า 3 แบบ
 - 4.5.1.6 Power sources ไม่น้อยกว่า 2 แบบ
 - 4.5.1.7 Draw ไม่น้อยกว่า 5 แบบ
- 4.6.1 วงจร Electric JIC สามารถออกแบบได้ไม่น้อยกว่ารายการต่อไปนี้
 - 4.6.1.1 Accessory ไม่น้อยกว่า 9 แบบ
 - 4.6.1.2 Connections ไม่น้อยกว่า 1 แบบ
 - 4.6.1.3 Contacts ไม่น้อยกว่า 24 แบบ
 - 4.6.1.4 Links ไม่น้อยกว่า 2 แบบ
 - 4.6.1.5 Motors ไม่น้อยกว่า 9 แบบ
 - 4.6.1.6 Output components ไม่น้อยกว่า 8 แบบ
 - 4.6.1.7 Power sources ไม่น้อยกว่า 8 แบบ
 - 4.6.1.8 Sensors ไม่น้อยกว่า 2 แบบ
- 4.3 รายละเอียดอื่น ๆ
 - 4.3.1 เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
 - 4.3.2 ผู้เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศพร้อมแนบเอกสารยืนยันประกอบการพิจารณา
 - 4.3.3 มีการสาธิตการใช้งานให้กับบุคลากรของสถานศึกษาจนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง
 - 4.3.4 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี


.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ


.....
(นายชนรัตน์ สุมานัต)

กรรมการ


.....
(นางกนกขวัญ ลิมนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

5. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานร่วมกับชุดฝึก มีรายละเอียดดังนี้

5.1 รายละเอียดทั่วไป


- 5.1.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบตั้งโต๊ะ
- 5.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น UL หรือ CE หรือ CB หรือ TUV

5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 5.2.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core i5 หรือดีกว่า ความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า 2.5 GHz
- 5.2.2 มี I/O Port แบบ USB 2.0 และ USB 3.0 รวมกัน ไม่น้อยกว่า 6 พอร์ต
- 5.2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB แบบ DDR3 หรือดีกว่า
- 5.2.4 มีหน่วยบันทึกและอ่านข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุ ไม่ต่ำกว่า 1 TB
- 5.2.5 มี DVD/RW จำนวน 1 หน่วย
- 5.2.6 มีหน่วยควบคุมการแสดงผลชนิดแยกจากแผงวงจรหลัก มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2 GB
- 5.2.7 มีการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ Ethernet ที่ความเร็ว 10/100/1000 Mbps แบบ RJ-45 (LAN) จำนวน 1 พอร์ต หรือมากกว่า
- 5.2.8 มี Power Supply ขนาดไม่น้อยกว่า 200 Watts สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 Volt
- 5.2.9 มีแป้นพิมพ์แบบมีตัวอักษรภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ติดอยู่บนแป้นพิมพ์เป็นแบบ USB
- 5.2.10 มีเมาส์แบบแสงที่สามารถทำ Scroll และมีการเชื่อมต่อแบบ USB
- 5.2.11 มีลำโพงที่เชื่อมต่อแบบ USB จำนวน 1 ชุด
- 5.2.12 จอภาพแบบ LCD หรือ LED ขนาดไม่ต่ำกว่า 20 นิ้ว
- 5.2.13 ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์และจอภาพ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 5.2.14 เครื่องคอมพิวเตอร์และจอภาพต้องได้รับมาตรฐาน FCC หรือ CE หรือ UL หรือ BSMI หรือ CCC หรือ ETL หรือดีกว่า

5.3 รายละเอียดอื่น ๆ

- 5.3.1 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี


.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ


.....
(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ


.....
(นางกนกขวัญ ลิมนัต)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

6. โตะปฏิบัติการขนาดไม่น้อยกว่า 1500 x 800 x 750 มม.พร้อมเก้าอี้ มีรายละเอียดดังนี้

6.1 รายละเอียดทั่วไป

6.1.1 ต้องเป็นโตะปฏิบัติการพร้อมเก้าอี้

6.1.2 ลักษณะโตะปฏิบัติการต้องเป็นแบบถอดประกอบได้

6.2 รายละเอียดทางเทคนิค

6.2.1 พื้นโตะปฏิบัติการ มีคุณลักษณะดังนี้

6.2.1.1 พื้นโตะทำด้วยไม้ปาติเกิลเคลือบผิวด้วยเมลามีน

6.2.1.2 ตัวพื้นมีขนาดไม่น้อยกว่า ยาว 1500 มม. x กว้าง 800 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 28 มม.

6.2.1.3 ปิดขอบโตะโดยรอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.

6.2.2 โครงขาโตะ มีคุณลักษณะดังนี้

6.2.2.1 โครงขาโตะเป็นแบบถอดประกอบได้

6.2.2.2 ขาทั้ง 4 ด้าน ทำด้วยเหล็กกล่อง หนา 2 มม. ขนาด 35 x 35 มม.

6.2.2.3 ตัวคานเป็นเหล็กกล่องขนาด 50 x 25 มม. หนา 2 มม.

6.2.2.4 ลักษณะตัวคานเชื่อมยึดติดกันทั้ง 4 ด้าน พร้อมทั้งมีคานรองรับน้ำหนักพื้นโตะ ตามแนวความกว้างของพื้นโตะ

6.2.2.5 ชุดตัวคานประกอบเข้ากับตัวขาโตะ โดยใช้สกรูยึดทั้ง 4 ด้าน

6.2.2.6 ขาโตะสามารถปรับระดับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 20 มม.

6.2.2.7 ความสูงจากพื้นถึงระดับพื้นโตะด้านบน มีความสูง 800 มม.

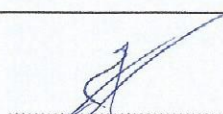
6.2.2.8 ชุดโครงขาโตะทุกชิ้นมีการพ่นสีอย่างเรียบร้อย

6.3 รายละเอียดอื่น ๆ

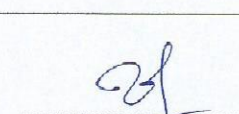
6.3.1 มีเก้าอี้หัวกลมเบาะแบบบุนวมหุ้มหนัง PVC หรือยาง จำนวน 2 ตัว

6.3.2 บริษัทผู้ผลิตและผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2008 ด้านการผลิตและบริการหลังการขาย ชุดฝึกโดยเฉพาะพร้อมทั้งบริษัทที่เสนอราคาต้องแสดงเอกสารยืนยันประกอบการพิจารณา เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

6.3.3 เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากประเทศผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศโดยระบุเลขที่และหน่วยงานที่เสนอพร้อมแนบประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย


.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ


.....
(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ


.....
(นางกนกขวัญ ลิมนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

6.3.4 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

7. โตะวางคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้สำหรับครูผู้สอน มีรายละเอียดดังนี้

7.1 รายละเอียดทั่วไป

7.1.1 เป็นโตะสำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับครูผู้สอน

7.1.2 มีพื้นที่เพียงพอสำหรับวางจอภาพหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลประเภทโน้ตบุ๊ก และเครื่องพิมพ์ หรือเครื่องถ่ายภาพ 3 มิติ

7.2 รายละเอียดด้านเทคนิค

7.2.1 โตะวางเครื่องคอมพิวเตอร์

7.2.1.1 โตะเป็นโครงเหล็กชุบโครเมียม หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

7.2.1.2 ขนาด (ความกว้าง x ความยาว x ความสูง) 60 ซม. x 120 ซม. x 75 ซม. (+/-10 มม.)

7.2.1.3 ปลายขาโตะเสริมปุ่มปรับระดับพื้นที่สามารถปรับสูง - ต่ำ ได้

7.2.1.4 ด้านล่างโตะเสริมที่วาง เคสเครื่องคอมพิวเตอร์

7.2.1.5 พื้นโตะทั้งแผ่น มีความหนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร และเคลือบผิวด้านบนสำหรับกันน้ำด้วย เมลามีนหรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า

7.2.1.6 มีช่องร้อยสายไฟ สายสัญญาณต่างๆ

7.2.1.7 มีแผ่นชั้นวางแป้นพิมพ์แบบรางเลื่อนได้

7.2.1.8 มี 2 ล้อซ้ก มีกุญแจสามารถล็อกได้ ทั้ง 2 ล้อซ้ก

7.2.2 เก้าอี้สำหรับครูผู้สอน

7.2.2.1 เก้าอี้โครงขา 5 แฉก แกนเหล็ก มีล้อเลื่อน

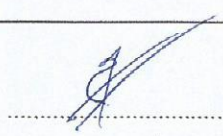
7.2.2.2 สามารถปรับระดับความสูงได้ด้วย ไฮดรอลิค

7.2.2.3 หุ้มเบาะและพนักพิงด้วยหนังหรือพีวีซี บุฟองน้ำนุ่ม มีที่พักแขนนุ่ม

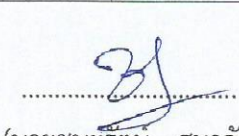
7.2.2.4 ขนาด (กว้าง x ลึก x สูง) 60 ซม. x 67 ซม. x 120 ซม.

7.3 รายละเอียดอื่น ๆ

7.3.1 บริษัท ฯ รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี


.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ


.....
(นายชนรตน์ สุมาลัย)

กรรมการ


.....
(นางกนกขวัญ ลิมนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

8. ดิจิตอลออสซิลโลสโคป มีรายละเอียดดังนี้

8.1 รายละเอียดทั่วไป

- 8.1.1 เป็นดิจิตอลสแตนด์เอออสซิลโลสโคป ที่ใช้วัดสัญญาณขนาด DC ถึง 100 MHz หรือมากกว่า
- 8.1.2 มีปุ่ม AUTOSET
- 8.1.3 สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน 2 แชนแนล หรือดีกว่า
- 8.1.4 ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220V, 50Hz
- 8.1.5 มีจอแสดงผลแบบสีขนาด 7 นิ้ว หรือมากกว่า
- 8.1.6 มีเมนูแสดงผลการใช้งานแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 8.1.7 สามารถรองรับการบันทึกข้อมูลสูงสุด 2Mpts หรือดีกว่า
- 8.1.8 มีซอฟต์แวร์สำหรับการแสดงผลของรูปสัญญาณต่าง ๆ บนคอมพิวเตอร์ได้
- 8.1.9 สามารถบันทึกรูปสัญญาณลง USB หรือหน่วยความจำภายในเครื่องได้
- 8.1.10 มีฟังก์ชันแสดงผลแบบ 2 หน้าต่างได้
- 8.1.11 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศด้าน windows embedded partner

8.2 รายละเอียดทางเทคนิค

8.2.1 SIGNAL ACQUISITION SYSTEM

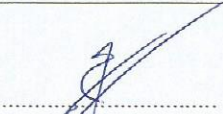
- 8.2.1.1 VOLTS/DIV : 2 mV/DIV ถึง 5 V/DIV หรือดีกว่า
- 8.2.1.2 BANDWIDTH : DC ถึง 100 MHz หรือกว้างกว่า
- 8.2.1.3 REAL TIME SAMPLE RATE : 1 GSa/s หรือดีกว่า
- 8.2.1.4 MAX INPUT VOLTAGE : 300 Vrms หรือดีกว่า
- 8.2.1.5 ACQUISITION MODE : NORMAL, AVERAGE, PEAK DETECT หรือดีกว่า
- 8.2.1.6 BANDWIDTH LIMIT : 20 MHz หรือกว้างกว่า

8.2.2 HORIZONTAL SYSTEM

- 8.2.2.1 TIME BASE : 4 ns/DIV ถึง 40 s/DIV หรือกว้างกว่า

8.2.3 TRIGGER SYSTEM

- 8.2.3.1 MODE : AUTO, NORMAL หรือมากกว่า
- 8.2.3.2 TYPE : EDGE, VIDEO, PULSE WIDTH, SLOPE หรือมากกว่า


.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ


.....
(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ


.....
(นางกนกขวัญ ลิมนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

8.2.3.3 TRIGGER SOURCE : CH1, CH2, EXT, EXT/5 หรือดีกว่า

8.2.3.4 COUPLING : AC, DC, HF Reject, LF Reject. หรือดีกว่า

8.2.4 DISPLAY CHARACTERISTICS

8.2.4.1 DISPLAY : 7 inch TFT color หรือดีกว่า

8.2.4.2 DISPLAY TYPES : Dots, Vectors หรือดีกว่า

8.2.4.3 FORMAT : YT and XY หรือดีกว่า

8.2.5 มี CURSORS สำหรับวัด VOLTS, TIME และความถี่

8.2.6 WAVEFORM PROCESSING : ADD, SUBTRACT และ FFT หรือดีกว่า

8.2.7 มี AUTOMATIC MEASUREMENTS 20 พารามิเตอร์ หรือมากกว่า

8.2.8 มีปุ่ม PROBE CHECK บนหน้าเครื่องสำหรับการตรวจสอบโพรบวัดสัญญาณ

8.2.9 มี USB PORTS : 2 PORTS หรือมากกว่า

8.2.10 มีมาตรฐาน EN หรือ IEC หรือ UL หรือ CSA หรือ CE รองรับหรือมากกว่า

8.2.11 ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 V 50Hz

8.3 รายละเอียดอื่น ๆ

8.3.1 มีสายไฟ AC Power Cord จำนวน 1 เส้น

8.3.2 มีสายวัดสัญญาณขนาด DC ถึง 100 MHz หรือมากกว่า จำนวน 2 เส้น

8.3.3 มีคู่มือการใช้งานเครื่องเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

8.3.4 บริษัทผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่าย โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยแนบเอกสารรับรองประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

8.3.5 บริษัทผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2008 และ ISO 14001 เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

8.3.6 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ปี

9. เครื่องพิมพ์แบบ Inkjet มีรายละเอียดดังนี้

9.1 รายละเอียดทั่วไป

9.1.1 ใช้เทคโนโลยีการพิมพ์แบบ Inkjet Printer

9.2 รายละเอียดทางเทคนิค

(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

(นายชนรรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ

(นางกนกขวัญ ลิมนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

- 9.2.1 สามารถพิมพ์ได้ทั้งแบบสีและขาวดำ
- 9.2.2 มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำไม่น้อยกว่า 30 แผ่น / นาที ที่กระดาษ A4
- 9.2.3 มีความเร็วในการพิมพ์ขาวสีไม่น้อยกว่า 25 แผ่น / นาที ที่กระดาษ A4
- 9.2.4 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200 x 6000 dpi
- 9.2.5 สามารถพิมพ์, สแกน, และถ่ายเอกสารได้ในเครื่องเดียว
- 9.2.6 มีพอร์ตในการเชื่อมต่อแบบ Parallel หรือ USB
- 9.2.7 สามารถใช้งานกับกระดาษขนาด A3 และ A4 ได้
- 9.2.8 รองรับระบบปฏิบัติการได้ไม่น้อยกว่า Microsoft Windows 7 หรือดีกว่า

9.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 9.3.1 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

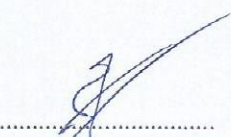
10. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์พร้อมติดตั้ง รายละเอียดดังนี้

10.1 รายละเอียดทั่วไป

- 10.1.1 เป็นเครื่องฉายภาพหรือแสดงผลด้วยแสง
- 10.1.2 เป็นเครื่องใหม่ที่ไม่เคยผ่านการนำไปสาธิต หรือนำไปใช้งานมาก่อน
- 10.1.3 การรับประกันคุณภาพสินค้าและบริการไม่น้อยกว่า 3 ปี
- 10.1.4 ทั้งค่าแรงและอะไหล่ยกเว้นหลอดฉายภาพรับประกันไม่น้อยกว่า 3 ปีหรือ 6,000 ชั่วโมงปี (อย่างหนึ่งอย่างใดถึงก่อน)

10.2 รายละเอียดด้านเทคนิค

- 10.2.1 เป็นเครื่องฉายภาพระบบ DLP ขนาดเลนส์ 0.55 นิ้ว หรือดีกว่า
- 10.2.2 แหล่งกำเนิดแสงชนิด Hybrid Laser & LED หรือ หลอดไฟชนิด UHP หรือดีกว่า
- 10.2.3 แหล่งกำเนิดแสงใช้พลังงานไม่เกิน 260w ในโหมดความสว่างปกติ
- 10.2.4 มีค่าความส่องสว่างไม่ต่ำกว่า 3200 Lumens (Brightness) และมีอัตราส่วนความคมชัดไม่น้อยกว่า 20000 : 1 (Contrast Ratio) หรือดีกว่า
- 10.2.5 สามารถแสดงผลที่ความละเอียดอย่างน้อย XGA (1024 x 768) และรองรับสัญญาณภาพได้ถึงระดับ UXGA (1600 x 1200) หรือดีกว่า
- 10.2.6 สามารถฉายภาพขนาดไม่น้อยกว่า 30 - 300 นิ้ว


.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ


.....
(นายชนรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ


.....
(นางกนกขวัญ ลิมนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

- 10.2.7 มีอัตราส่วนการซูมภาพแบบออฟติคอลลไม่น้อยกว่า 1.1 เท่า
- 10.2.8 หลอดภาพมีอายุการใช้งาน ไม่นต่ำกว่า 20,000 ชั่วโมง หรือดีกว่า
- 10.2.9 ช่องรับสัญญาณเข้า-ออก ต้องประกอบด้วยช่องสัญญาณ ดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อยที่สุด
 - 10.2.9.1 RGB D sub 15 pin จำนวน 1 ช่อง
 - 10.2.9.2 Digital Input แบบ HDMI Type A จำนวน 1 ช่อง
 - 10.2.9.3 Audio Input แบบ Stereo Mini จำนวน 1 ช่อง
 - 10.2.9.4 Audio output แบบ Stereo Mini จำนวน 1 ช่อง
- 10.2.10 มีระบบแก้ไขความผิดเพี้ยนจอภาพรูปสี่เหลี่ยมคางหมูได้ไม่น้อยกว่า Keystone +/- 30 องศา
- 10.2.11 มีจอรับภาพ ขนาด 150 นิ้ว แบบตั้งมือ จำนวน 1 ชุด
 - 10.2.11.1 เป็นจอรับภาพที่สามารถควบคุมการขึ้นลงของจอรับภาพ และม้วนเก็บด้วยระบบแบบมือตั้ง
 - 10.2.11.2 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
 - 10.2.11.3 ขนาดของจอรับภาพไม่น้อยกว่า 150 นิ้ว
 - 10.2.11.4 พื้นจอ หรือเนื้อจอเป็นชั้นเดียวไม่มีรอยต่อ เป็นสีขาวทำจากวัสดุ Fiber ให้ความเนียนเรียบ มีขอบจอ สีดำ และด้านหลังจอเคลือบสีดำ สามารถป้องกันเชื้อรา ป้องกันการติดไฟ และทำความสะอาดได้

10.3 รายละเอียดอื่น ๆ

- 10.3.1 บริษัท ฯ รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

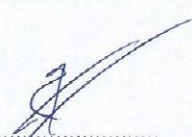
11. จอ LED TV ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว รายละเอียดดังนี้

11.1 รายละเอียดทั่วไป

- 11.1.1 เป็นเครื่องรับโทรทัศน์ LED Smart TV มีขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว

11.2 รายละเอียดทางเทคนิค

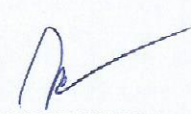
- 11.2.1 ความละเอียดของหน้าจอ Full HD 1920 x 1080 หรือดีกว่า
- 11.2.2 มีช่อง HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง เพื่อการเชื่อมต่อระบบภาพและเสียงแบบ Digital
- 11.2.3 มีช่อง USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 11.2.4 สามารถเชื่อมต่อระบบ Internet ด้วย สาย Lan หรือ WI FI
- 11.2.5 มีลำโพงที่มีด้วยคุณภาพ เสียงที่ออกแบบมาอย่างชัดเจน


.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ


.....
(นายชนะรัตน์ สุมานัตย์)

กรรมการ


.....
(นางกนกขวัญ ลิมนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

11.2.6 การแสดงผลหลายภาษา : ภาษาอังกฤษ และ ภาษาไทย

11.2.7 ใช้กับไฟฟ้า 220 V 50 เฮิร์ตซ์

11.2.8 มีรีโมทควบคุม

11.3 รายละเอียดอื่นๆ

11.3.1 มีขาใช้สำหรับแขวนติดตั้งมีขนาดที่เหมาะสมกับ LED TV หรือดีกว่าจำนวน 1 อัน

11.3.2 มีสายต่อ HDMI จำนวน 1 เส้น ยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร

11.3.3 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

11.3.4 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

11.3.5 มีอะไหล่จำหน่ายในประเทศไทยอย่างแพร่หลาย

12. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 BTU มีรายละเอียดดังนี้

12.1 รายละเอียดทั่วไป

12.1.1 เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดตั้งพื้น หรือแขวนเพดาน หรือติดตั้ง

12.1.2 มีขนาดของ BTU ไม่น้อยกว่า 36,000 BTU

12.1.3 เป็นเครื่องปรับอากาศที่ได้รับเครื่องหมายคุณภาพ ประหยัดไฟเบอร์ 5 มีมาตรฐาน

12.2 รายละเอียดทางเทคนิค

12.2.1 มีขนาดของ Cooling Capacity ไม่น้อยกว่า 36,000 BTU

12.2.2 คอมเพรสเซอร์ เป็นชนิด Scroll

12.2.3 ใช้ไฟฟ้าแบบ Three Phase 380 V 50 Hz หรือแบบ Single Phase 220 V 50 Hz

12.2.4 ใช้น้ำยา R-22 หรือ R-410 หรือ R-32

12.2.5 มีรีโมทไร้สายหรือมีสายสำหรับควบคุมความเย็น อุ่นหภูมิ

12.3 รายละเอียดอื่น ๆ

12.3.1 บริษัทผู้เสนอราคาต้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศให้สามารถใช้งานได้

12.3.2 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน มอก.หรือประหยัดไฟเบอร์ 5

12.3.3 รับประกันคอมเพรสเซอร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี

12.3.4 บริษัทผู้เสนอราคาต้องปรับปรุงสภาพห้องให้เครื่องปรับอากาศทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

.....
(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ

.....
(นางกนกขวัญ ลิมนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

12.3.5 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐานระดับ ISO 9001 : 2015 ด้านการบริการหลังการขาย (Service of Training Set) ซึ่งต้องมีระบุในเอกสารแสดงมาตรฐานอย่างชัดเจนพร้อมแนบเอกสารประกอบมาพร้อมกับการยื่นซองเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

13. ระบบไฟฟ้าและม่านบังแสงพร้อมอุปกรณ์ มีรายละเอียดดังนี้

13.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นระบบไฟฟ้า สำหรับการจ่ายไฟฟ้าให้กับคอมพิวเตอร์ทั้งหมด เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน โดยจัดเก็บสายในท่อหรือรางให้เรียบร้อยและสวยงาม รวมถึงผ้าม่านกันแสงแดด พร้อมติดตั้งให้เรียบร้อย

13.2 รายละเอียดทางเทคนิค

13.2.1 ระบบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 15 จุด

13.2.1.1 เป็นสายไฟฟ้าแบบแข็งหุ้มด้วยฉนวนไฟฟ้า PVC (THW) ขนาดไม่ต่ำกว่า 2.5 Sqmm.

13.2.1.2 เดินสายและเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 15 จุด พร้อมร้อยท่อหรือรางจัดเก็บ

13.2.1.3 เต้ารับไฟฟ้า (Outlet) แบบ 3 ขา สามารถใช้กับปลั๊กไฟฟ้าแบบกลมและแบนได้

13.2.2 ติดตั้งม่านบังแสงภายในห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด

13.2.2.1 เป็นผ้าม่านสีเข้มหรือสีตามผู้ใช้งานเลือก คล้องผ่านราวเหล็กหรืออลูมิเนียมหรือไม้สามารถรับน้ำหนักได้

13.2.2.2 ครอบคลุมพื้นที่กันแสงขนาดตามห้องหรือตามผู้ใช้งานเลือกภายในห้อง

13.2.3 อุปกรณ์ตรวจเช็คระบบไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

13.2.3.1 เป็นเครื่องมือวัดขนาด 4 หลัก ความละเอียดระดับไม่น้อยกว่า 10,000 counts

13.2.3.2 สามารถวัด แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทาน, ความถี่, ความต่อเนื่อง, ไดโอด, อุดหนุน, Capacitance, Zlow-low impedance หรือมากกว่า

13.2.3.3 จอแสดงผลแบบ Backlight ที่สามารถปรับค่าได้, มีไฟฉายสำหรับส่องสว่างที่ด้านหลังตัวเครื่อง, ฟังก์ชันอ่านค่าแบบ True RMS และมีฟังก์ชันรองรับการบันทึกข้อมูลแบบบลูทูธ

13.2.3.4 มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V , มีมาตรฐาน CE, UL, CSA รองรับและมีระบบป้องกัน IP67 โดยแสดงหน้าเครื่องอย่างชัดเจน หรือมากกว่า

13.2.3.5 มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อสะดวกในการบริการหลังการขาย การซ่อมบำรุง และการอบรม

(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ

(นางกนกขวัญ ลิ้มนัต)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

- 13.2.3.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐานการผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 13.2.3.7 มีโปรแกรม Manual data logging ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า และโปรแกรมAuto/event logging ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ค่า
- 13.2.3.8 สามารถรองรับการวัดความแตกต่างของอุณหภูมิได้
- 13.2.3.9 สามารถวัดค่า Harmonic ratio ได้
- 13.2.3.10 มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 399 ชั่วโมง โดยแสดงในเอกสาร เค้ตตาลือคอย่างชัดเจน
- 13.2.3.11 มีสายวัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
- 13.2.3.12 คู่มือการใช้งานเครื่องเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

13.3 รายละเอียดอื่น ๆ

- 13.3.1 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

14. ระบบกระจายสัญญาณ แบบมีสายและไร้สาย มีรายละเอียดดังนี้

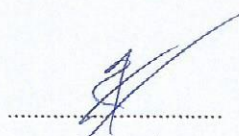
14.1 รายละเอียดทั่วไป

- 14.1.1 ต้องมีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี จากผู้เสนอราคา
- 14.1.2 ต้องได้รับมาตรฐาน มอก. 9001 หรือ ISO 9001
- 14.1.3 ครุภัณฑ์ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

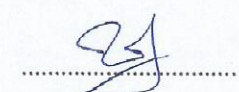
14.2 รายละเอียดทางเทคนิค

14.2.1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch) ขนาด 24 ช่อง จำนวน 2 ตัว

- 14.2.1.1 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1000 Base-TX จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- 14.2.1.2 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 14.2.1.3 มีโครงสร้างเป็นโลหะขนาด 1U ขนาด 19 นิ้ว
- 14.2.1.4 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3x หรือดีกว่า
- 14.2.1.5 สามารถรับจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 8K หรือดีกว่า
- 14.2.1.6 มี Backup Bandwidth ไม่น้อยกว่า 48 Gbps หรือดีกว่า
- 14.2.1.7 สามารถรองรับการทำงานบนระบบสายสัญญาณ 1000Base-T: UTP Cat 5, 5e cable (100m, max.)


.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ


.....
(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ


.....
(นางกนกขวัญ ลิมนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

14.2.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย (Wireless Access Point) จำนวน 2 ตัว

14.2.2.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถรองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.11n, IEEE 802.11g, IEEE 802.11b, IEEE 802.3, IEEE 802.3n, IEEE 802.3af

14.2.2.2 สนับสนุนตามมาตรฐานการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายในย่านความถี่ 2.4-2.4835GHz

14.2.2.3 มีเสาอากาศแบบภายในที่มีกำลังส่ง (Antenna) ไม่น้อยกว่า 2 เสา ที่ 4dBi

14.2.2.4 มีพอร์ต RJ45 100/10Mbps ที่รองรับมาตรฐาน (Power Over Ethernet) af PoE 802.3IEEE อย่างน้อย 1 พอร์ต และมีอุปกรณ์สำหรับการจ่ายไฟตามมาตรฐาน IEEE 802.3af มาพร้อมอุปกรณ์

14.2.2.5 รองรับความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูล 300Mbps หรือดีกว่า

14.2.2.6 สามารถเข้ารหัสข้อมูลได้ตามมาตรฐาน 64/128-bit แบบ WEP, WPA/WPA2, WPAPSK/WPA2-PSK (TKIP/AES)

14.3 รายละเอียดอื่น ๆ

14.3.1 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

15. ระบบเสียงเพื่อการบรรยาย มีรายละเอียดดังนี้

15.1 รายละเอียดทั่วไป

15.1.1 เป็นระบบเสียงเพื่อการบรรยายการเรียนการสอน

15.1.2 มีอุปกรณ์ขับสัญญาณ ไมโครโฟนและลำโพง สำหรับการบรรยาย

15.2 รายละเอียดด้านเทคนิค

15.2.1 Stereo Power Mixer Amplifier จำนวน 1 เครื่อง คุณลักษณะดังต่อไปนี้

15.2.2.1 ใช้งานกับแหล่งจ่าย แรงดันไฟฟ้า กระแสสลับ 220 Volts ความถี่ 50 Hz

15.2.2.2 กำลังขับไม่น้อยกว่า 120 Watts

15.2.2.3 ตอบสนองความถี่ในช่วง 50-20,000 เฮิรท์ (+ 1 ดีบี , 3 ดีบี)

15.2.2.4 มีช่องรับไมโครโฟน 3 ช่อง , ช่องสำรอง (AUX) 2 ช่องและช่องสัญญาณฉุกเฉิน (EMC) 1 ช่อง

15.2.2.5 ช่อง MIC 2,3 มีช่องรับสัญญาณ LINE แยกอิสระให้เลือกใช้

15.2.2.6 มีปุ่มปรับระดับเสียง MIC 1,2,3, AUX 1,2 เสียงทึม เสียงแหลมและ Master แยกอิสระต่อกัน

15.2.2.7 มีช่องต่อสัญญาณขาออกเพื่อนำไปต่อร่วมกับอุปกรณ์ภายนอกได้

15.2.2.8 มีจุดต่อลำโพงแบบ 70,100 โวลท์เอซีและ 4-16 โอห์ม

(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

(นายชนรัตน์ สุมานัต)

กรรมการ

(นางกนกขวัญ ลิมนัต)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

15.2.2.9 มีพัดลมระบายความร้อนจะทำงานเมื่ออุณหภูมิของเครื่องสูงไม่น้อยกว่า 55° C

15.2.2.10 มีวงจรป้องกัน Short Circuit ,Overload และ High Temperature

15.2.3 ลำโพง จำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

15.2.3.1 สามารถใช้งานคู่กับ Stereo Power Mixer Amplifier ในข้อ 15.2.1 ได้ดี

15.2.3.2 เป็นลำโพงตู้ติดผนังชนิด 2 ทางพร้อม Crossover

15.2.3.3 สามารถใช้งานได้ทั้งระบบ 70 โวลท์เอซี, 100 โวลท์เอซีและ 8 โอทัม

15.2.3.4 ดอกลำโพงเสียงทุ้มขนาด 6 นิ้ว ชนิด Cone Type

15.2.3.5 ดอกลำโพงเสียงแหลมขนาด 1.5 นิ้วชนิด Dome Tweeter

15.2.3.6 ตัวตู้ทำจากวัสดุ ABS พร้อมตะแกรงเหล็ก

15.2.4 ไมโครโฟนพร้อมสายและขาตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ตัว มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

15.2.4.1 ไมโครโฟนแบบเชื่อมต่อกับสาย ชนิด Uni - Directional, Dynamic Microphone

15.2.4.2 ไมโครโฟนมี ความไว (-55 dB 1 kHz 0 dB=1 V/Pa)

15.2.4.3 ความต้านทานเอาท์พุทไม่น้อยกว่า 600 Ohms

15.2.4.4 ไมโครโฟนมีขนาดไม่น้อยกว่า ϕ 55 x 178 mm

15.2.4.5 ขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 15 x 10 x 10 cm และสามารถปรับความสูงได้

15.2.4.6 มีสายพร้อมขั้วต่อความยาวของสายไม่น้อยกว่า 10 เมตร

15.3 รายละเอียดอื่น ๆ

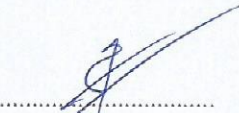
15.3.1 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

16. ตู้กระจกบานเลื่อนสำหรับเก็บอุปกรณ์ มีรายละเอียดดังนี้

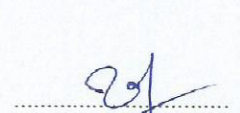
16.1 รายละเอียดทั่วไป

16.1.1 เป็นตู้กระจกบานเลื่อน สามารถเก็บของได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น พร้อมมีกุญแจสำหรับปิดล็อคประตู เพื่อป้องกันสิ่งของที่อยู๋ภายในตู้สูญหาย

16.1.2 มีจำนวนตู้ในการเก็บอุปกรณ์ชุดฝึกได้ทั้งหมดและเหมาะสม (อุปกรณ์และชุดฝึกเมื่อเก็บในตู้ต้องไม่แน่นจนเกินไป)


.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ


.....
(นายชนรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ


.....
(นางกนกขวัญ ลิมนัด)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 1,900,000 บาท

16.2 รายละเอียดทางเทคนิค

16.2.1 ขนาดของตู้ไม่น้อยกว่า 1,000 x400 x800 มม. (WxDxH)

16.2.2 มีกระจกบานเลื่อนสำหรับ เปิด-ปิดตู้

16.2.3 มีกุญแจสำหรับปิดล็อกประตู จำนวน 1 ชุด

16.3 รายละเอียดอื่น ๆ

16.3.1 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

.....
(นายสุรชาติ ชื่นพิชัย)

ประธานกรรมการ

.....
(นายชนะรัตน์ สุมาลัย)

กรรมการ

.....
(นางกนกขวัญ ลิ้มนัด)

กรรมการและเลขานุการ