



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ (Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการวงจรดิจิทัลอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด

หน่วยงานวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ วงเงิน 1,990,000 บาท

เงินงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี.....  เงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี พ.ศ. 2566

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	ชุดทดลองวงจรดิจิทัลพื้นฐาน จำนวน 20 ชุด 1.1 คุณสมบัติทางเทคนิค 1.1.1 แหล่งจ่ายไฟตรง +5 โวลต์ จากอะแดปเตอร์ 1.1.2 ลอจิกสวิตช์ 8 ชุด ใช้สวิตช์เลื่อนคุณภาพสูง 1.1.3 ลอจิกมอไนเตอร์ 8 ช่อง 1.1.4 วงจรกำเนิดสัญญาณพัลส์ ความถี่ 1 เฮิร์ตซ์ ถึง 1 กิโลเฮิร์ตซ์ (1Hz-1kHz) เลือกความถี่โดยการกดสวิตช์ 1.1.5 มีไฟแสดงค่าความถี่เอาต์พุต 1.1.6 ดีเบอส์สวิตช์ 2 ชุด 1.1.7 วงจรถอดรหัสเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบหก 1.1.8 ขั้วแอลอีดี (LED) ตัวเลข 7 ส่วน 2 ชุด 1.1.9 แผงต่อวงจรมีจำนวนจุดต่อ 800 จุด 1.1.10 ลอจิกโพรบ แสดงลอจิก "0", "1" และพัลส์ 1.1.11 ลำโพงเป็ยโซสำหรับขับเสียง 1.1.12 วงจรขับโหลดกระแสสูง 4 ช่อง (4-ch. Driver) 500 มิลลิแอมป์ 1.1.13 แหล่งจ่ายแรงดันอ้างอิงปรับค่าได้ 0-5 โวลต์ 1.1.14 ใช้ไฟเลี้ยงจากอะแดปเตอร์ไฟตรง 9-12 โวลต์ 500 มิลลิแอมป์ 1.1.15 มีวงจรเรกูเลเตอร์ควบคุมแรงดันไฟเลี้ยงให้คงที่ที่ +5 โวลต์	
2	ชุดทดลองวงจรดิจิทัลสมบูรณ์แบบ จำนวน 10 ชุด 2.1 คุณสมบัติทางเทคนิค 2.1.1 แหล่งจ่ายไฟตรงสำหรับทดลอง 2 ชุด $\pm 12$ โวลต์ และ $\pm 5$ โวลต์ พร้อมวงจรป้องกันลัดวงจร และไฟแสดงสถานะการลัดวงจร 2.1.2 ลอจิกสวิตช์แบบกดปุ่มมีไฟแสดงลอจิก 8 ชุด 2.1.3 ลอจิกมอไนเตอร์ 8 ช่อง 2.1.4 ลอจิกโพรบ แสดงลอจิก "0", "1" และพัลส์ 2.1.5 ดีเบอส์สวิตช์ 2 ชุด 2.1.6 วงจรถอดรหัสเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบหกขั้ว LED ตัวเลข 4 ชุด 2.1.7 วงจรกำเนิดสัญญาณพัลส์ความถี่ ความถี่ 1 เฮิร์ตซ์ ถึง 100 กิโลเฮิร์ตซ์ (1 Hz-100 kHz) เลือกความถี่ได้ 3 รูปสัญญาณไซน์ สี่เหลี่ยมและสามเหลี่ยม (Sine	

21.11.21

ปณ. ๕.

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>wave, Square wave, Triangle wave) โดยการกดสวิตช์ มีไฟแสดงความถี่เอาต์พุต</p> <p>2.1.8 วงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล 8 บิต ใช้ไอซี ADC0804</p> <p>2.1.9 แหล่งจ่ายแรงดันอ้างอิงปรับค่าได้ 0-5 โวลต์ เลือกโดยใช้สวิตช์</p> <p>2.1.10 วงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อก 8 บิต แบบ R-2R</p> <p>2.1.11 วงจรโพลตขับกระแสสูง 8 ช่อง (8-ch. Driver)</p> <p>2.1.12 LED ตัวเลขแบบแอนโตร่วมและแคโทดร่วมพร้อมตัวต้านทานกำจัดกระแสอย่างละ 2 ตัว</p> <p>2.1.13 ลำโพงเปียโซสำหรับขับเสียง</p> <p>2.1.14 แผงต่อวงจรขนาด 5 นิ้ว x 7 นิ้ว จุดต่อ 1,600 จุด</p> <p>2.1.15 ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 VAC 50 Hz</p>	
3	<p>ชุดทดลองวงจรดิจิทัลอัจฉริยะ จำนวน 20 ชุด</p> <p>3.1 คุณสมบัติทางเทคนิค</p> <p>3.1.1 CPLD Altera MAX7000S เบอร์ EPM7128SLC84-15</p> <p>3.1.2 Socket แบบ PLCC84</p> <p>3.1.3 มี JTAG connector สำหรับต่อสายดาวินโพลตวงจร</p> <p>3.1.4 มี Expansion port สำหรับวงจรรูปรณ์ภายนอก</p> <p>3.1.5 มี Oscillator 1 MHz</p> <p>3.1.6 มีอินพุตสวิตช์ 4 push switches</p> <p>3.1.7 มีอินพุตสวิตช์ 4x4 Matrix switches</p> <p>3.1.8 มีอินพุตสวิตช์ 8 digit DIP switches</p> <p>3.1.9 มีเอาต์พุตแสดงผล 7 Segment ขนาด 4 Digit</p> <p>3.1.10 มีเอาต์พุตลำโพง Buzzer</p> <p>3.1.11 มีเอาต์พุตแสดงผล LED 8 Bits</p> <p>3.1.12 สามารถเชื่อมต่อ USB Interface Connector</p> <p>3.2 อุปกรณ์ประมวลผล พร้อมหน้าจอแสดงผล</p> <p>3.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) 6 แกนหลัก (6 Cores) 11th Generation Intel Core i5 หรือดีกว่า โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.7GHz</p> <p>3.2.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 2666MHz ขนาด 8GB หรือดีกว่า</p> <p>3.2.3 มีหน่วยเก็บข้อมูล (Hard disk) ชนิด Solid State Drive PCIe NVMe ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 256GB หรือดีกว่า</p> <p>3.2.4 มีหน่วยเก็บข้อมูล (Hard disk) ชนิด SATA Hard Disk Drive ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 1TB ความเร็วไม่น้อยกว่า 7200 รอบต่อนาที หรือดีกว่า</p> <p>3.2.5 มีช่องแบบ USB ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง อย่างน้อย 2 ช่องอยู่ด้านหน้าตัวเครื่อง</p> <p>3.2.6 มี Optical Disk Drive สำหรับอ่านและเขียน DVD ได้ จำนวน 1 หน่วย</p> <p>3.2.7 มีช่องหูฟัง (Headphone) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง</p> <p>3.2.8 มีช่องไมโครโฟน (Microphone) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง</p> <p>3.2.9 มีช่อง HDMI port, DisplayPort และ VGA connector</p>	

Handwritten signature and initials in blue ink.

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>3.2.10 แป้นพิมพ์แบบ USB หรือ PS/2 มีตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษพิมพ์ติดอย่างถาวร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย</p> <p>3.2.11 เมาส์แบบ Optical Scroll USB หรือ PS/2 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย</p> <p>3.2.12 มีจอแสดงผลแบบ LED ขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว มีความละเอียดของจอภาพแบบ HD ไม่น้อยกว่า 900p หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1000:1 มี Aspect Ratio ไม่น้อยกว่า 16:9 มีช่องเชื่อมต่อแบบ VGA connector พร้อมสาย Power และสาย VGA</p> <p>3.2.13 มีช่องเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิดมาตรฐาน RJ-45 จำนวน 1 ช่อง</p> <p>3.2.14 ตัวเครื่องเป็นแบบ Tower</p> <p>3.2.15 ผู้เสนอผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการ หรือตัวแทนจำหน่ายที่พร้อมให้บริการซ่อมแซม หรือ บำรุงรักษาเครื่องให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเสมอ พร้อมแนบหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์</p> <p>3.2.16 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องรับประกันทุกชิ้นส่วน ค่าแรงและ Onsite Service ไม่น้อยกว่า 3 ปี พร้อมแนบหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์</p> <p>3.2.17 ตัวเครื่องและจอภาพต้องเป็นอุปกรณ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน</p> <p>3.2.18 มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 Professional 64-bit เป็นซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์แท้ หรือดีกว่า</p> <p>3.3 เครื่องสำรองไฟฟ้า</p> <p>3.3.1 สำรองไฟได้ 1,000VA/550W หรือดีกว่า</p> <p>3.3.2 มีระบบ AVS ชดเชยเพื่อปรับระดับแรงดันไฟฟ้าให้คงที่สม่ำเสมอ (Buck &amp; Boost)</p> <p>3.3.3 มีระบบป้องกันไฟตกไฟเกินพิกัดด้านกำลังไฟฟ้าขาเข้า (Over &amp; Under Voltage)</p> <p>3.3.4 มีเต้ารับอย่างน้อย 4 เต้ารับ หรือดีกว่า</p> <p>3.3.5 ได้รับมาตรฐาน มอก.1291-2553(1), มอก.1291-2553(2), มอก.1291-2555(3) ISO 9001, ISO 14001, CE, EN, FCC, RoHS</p> <p>3.3.6 มีหน้าจอแสดงสถานะ LCD Display</p>	
4	<p>ชุดบอร์ดทดลองทางไฟฟ้าบนฐานคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด คุณสมบัติทางเทคนิค</p> <p>4.1 หน่วยประมวลผลและ FPGA ประเภท Xilinx Z-7020</p> <p>4.2 รองรับระบบปฏิบัติการ NI Linux Real-Time(32-bit)</p> <p>4.3 หน่วยความจำ</p> <p>4.3.1 หน่วยความจำถาวร 1GB</p> <p>4.3.2 หน่วยความจำชั่วคราว(แรม) DDR3 512MB</p> <p>4.4 การเชื่อมต่อเครือข่ายสามารถต่อผ่าน 10Base-T, 100Base-TX, และ 1000Base-T Ethernet</p> <p>4.5 รองรับการเชื่อมต่อแบบไร้สาย IEEE 802.11 a/b/g/n ที่แถบความถี่ 2.4 GHz/5 GHz</p> <p>4.6 ส่วนรับสัญญาณแอนะล็อก</p> <p>4.6.1 มีจำนวน 2 แบนด์ที่สามารถทำงานได้อย่างอิสระ</p>	

21.10.20

๒๐๘




ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>4.6.2 มีช่องรับสัญญาณแบบ Differential 4 ช่องสัญญาณต่อแบริ่งค์</p> <p>4.6.3 มีช่องรับสัญญาณแบบ Single ended 8 ช่องสัญญาณต่อแบริ่งค์</p> <p>4.6.4 ความละเอียดในการแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลไม่น้อยกว่า 16 บิต</p> <p>4.6.5 สามารถสุ่มสัญญาณได้สูงสุด 1 MS/s</p> <p>4.6.6 รับสัญญาณเข้าได้ถึง <math>\pm 10</math> โวลต์ (<math>\pm 10V</math>)</p> <p>4.7 ส่วนสร้างสัญญาณแอนะล็อก</p> <p>4.7.1 มีเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ</p> <p>4.7.2 ความละเอียดในการแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อกไม่น้อยกว่า 16 บิต</p> <p>4.7.3 อัตราการอัปเดตสัญญาณสูงสุด 1.6 MS/s</p> <p>4.7.4 ช่วงของสัญญาณเอาต์พุตสูงสุดเท่ากับ <math>\pm 10</math> โวลต์ (<math>\pm 10V</math>)</p> <p>4.8 ส่วนช่องสัญญาณดิจิทัล</p> <p>4.8.1 มีช่องสัญญาณดิจิทัล 40 ช่องสัญญาณ</p> <p>4.8.2 สามารถกำหนดช่องสัญญาณอินพุตหรือเอาต์พุตผ่านการตั้งค่าด้วยโปรแกรม</p> <p>4.8.3 ระดับสัญญาณลอจิก 5V compatible TTL input, 3.3V TTL Output</p> <p>4.9 ส่วนดิจิทัลมัลติมิเตอร์</p> <p>4.9.1 สามารถทำงานได้ที่ฟังก์ชันการวัด DC voltage, AC voltage, DC current, AC current, resistance และ diode</p> <p>4.9.2 วัดระดับสัญญาณสูงสุดที่ 50 VDC/30 Vrms</p> <p>4.9.3 มีการเชื่อมต่อแบบหัวต่อ Banana</p> <p>4.9.4 ความละเอียดในการวัด 4.5 digits</p> <p>4.9.5 วัดแรงดันไฟตรงได้ในช่วง 50 มิลลิโวลต์, 500 มิลลิโวลต์, 5 โวลต์, 50 โวลต์ (50mV, 500mV 5V, 50V)</p> <p>4.9.6 วัดแรงดันไฟกระแสสลับได้ในช่วง 50 มิลลิโวลต์อาร์เอ็มเอส, 500 มิลลิโวลต์อาร์เอ็มเอส, 5 โวลต์อาร์เอ็มเอส 30 โวลต์อาร์เอ็มเอส (50mVrms, 500mVrms, 5Vrms, 30Vrms)</p> <p>4.9.7 วัดกระแสได้สูงสุด 2 แอมป์ (DC) และ 2 โวลต์อาร์เอ็มเอส (AC) Shunt resistor 20 มิลลิโห์ม (20 m<math>\Omega</math>)</p> <p>4.9.8 วัดค่าความต้านทานได้ในช่วงต่าง ๆ ดังนี้ 50 โห์ม, 500 โห์ม, 5 กิโลโห์ม, 50 กิโลโห์ม, 500 กิโลโห์ม 5 เมกะโห์ม, 50 เมกะโห์ม (50<math>\Omega</math>, 500<math>\Omega</math>, 5k<math>\Omega</math>, 50k<math>\Omega</math>, 5M<math>\Omega</math>, 50M<math>\Omega</math>)</p> <p>4.9.9 วัดไดโอดได้ในช่วง 10 โวลต์ กระแสทดสอบที่ 30 มิลลิแอมป์ (30mA)</p> <p>4.9.10 วัดค่าเก็บประจุได้อยู่ในช่วง 50 พิโคฟารัด ถึง 500 พิโคฟารัด (50pF - 500<math>\mu</math>F)</p> <p>4.9.11 วัดค่าความเหนี่ยวนำได้ในช่วง 10 ไมโครเฮนรี่ ถึง 100 มิลลิเฮนรี่ (10<math>\mu</math>H - 100mH)</p> <p>4.10 ส่วนเครื่องกำเนิดสัญญาณ</p> <p>4.10.1 มีช่องสัญญาณสำหรับเครื่องกำเนิดสัญญาณ 2 ช่องสัญญาณ</p> <p>4.10.2 สามารถสร้างสัญญาณในลักษณะ ไซน์ สี่เหลี่ยมและสามเหลี่ยมได้</p> <p>4.10.3 สามารถสร้างสัญญาณได้สูงสุด 100 MS/s ต่อช่อง</p> <p>4.10.4 ความละเอียดของสัญญาณ 14 bits</p>	

W.m.

ปณ ๑๕

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>4.10.5 สามารถสร้างแอมพลิจูดของสัญญาณได้สูงสุดที่ <math>\pm 10</math> โวลต์ (<math>\pm 10V</math>)</p> <p>4.11 ส่วนออสซิลโลสโคป</p> <p>4.11.1 มีออสซิลโลสโคป 4 ช่องสัญญาณ</p> <p>4.11.2 มีแบนด์วิดท์ 50 เมกะเฮิรตซ์ (50MHz) ที่ -3 dB</p> <p>4.11.3 ค่าความละเอียด 14 บิต</p> <p>4.11.4 สามารถสุ่มสัญญาณได้สูงสุด 400 MS/s เมื่อเปิดใช้งานการสุ่มตัวอย่างช้าและ 100 MS/s เมื่อไม่ใช้งานการสุ่มตัวอย่างช้า</p> <p>4.12 ส่วนวิเคราะห์สัญญาณ IV</p> <p>4.12.1 สามารถวิเคราะห์อุปกรณ์สองขาออกมาเป็นแรงดัน และกระแส โดยแรงดันอยู่ในช่วง 10 โวลต์ กระแสอยู่ในช่วง 30 มิลลิแอมป์</p> <p>4.12.2 สามารถวิเคราะห์อุปกรณ์สามขา วัดค่าทรานซิสเตอร์ NPN และ PNP แรงดันที่จ่ายให้ขาคอลเลคเตอร์สูงสุด 10 โวลต์ กระแสสูงสุด 30 มิลลิแอมป์ (30mA) สามารถจ่ายกระแสขาเบสได้สูงสุด 1 มิลลิแอมป์ (1mA)</p> <p>4.13 แหล่งจ่ายบนบอร์ดทดลองมีคุณสมบัติดังนี้</p> <p>4.13.1 แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง <math>\pm 15</math> โวลต์ (<math>\pm 15V</math>) กระแสเอาต์พุต 500 มิลลิแอมป์ (500mA)</p> <p>4.13.2 แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง +5 โวลต์ (<math>\pm 5V</math>) กระแสเอาต์พุต 2 แอมป์ (2A)</p> <p>4.13.3 แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง +3.3 โวลต์ (<math>\pm 3.3V</math>) กระแสเอาต์พุต 310 มิลลิแอมป์ (310 mA)</p> <p>4.13.4 แหล่งจ่ายไฟกระแสตรงแบบปรับค่าได้ สามารถปรับค่าได้ในช่วง 0 โวลต์ ถึง <math>\pm 15</math> โวลต์ (0V - <math>\pm 15V</math>)</p> <p>4.13.5 กระแสสูงสุดที่จ่ายได้เท่ากับ 500 มิลลิแอมป์ (500mA)</p> <p>4.13.6 มีเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เป็น High Speed USB 2.0</p> <p>4.14 อุปกรณ์ประมวลผล พร้อมหน้าจอแสดงผล</p> <p>4.14.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) 6 แกนหลัก (6 Cores) 11th Generation Intel Core i5 หรือดีกว่า โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.7GHz</p> <p>4.14.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 2666MHz ขนาด 8GB หรือดีกว่า</p> <p>4.14.3 มีหน่วยเก็บข้อมูล (Hard disk) ชนิด Solid State Drive PCIe NVMe ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 256GB หรือดีกว่า</p> <p>4.14.4 มีหน่วยเก็บข้อมูล (Hard disk) ชนิด SATA Hard Disk Drive ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 1TB ความเร็วไม่น้อยกว่า 7200 รอบต่อนาที หรือดีกว่า</p> <p>4.14.5 มีช่องแบบ USB ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง อย่างน้อย 2 ช่องอยู่ด้านหน้าตัวเครื่อง</p> <p>4.14.6 มี Optical Disk Drive สำหรับอ่านและเขียน DVD ได้ จำนวน 1 หน่วย</p> <p>4.14.7 มีช่องหูฟัง (Headphone) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง</p> <p>4.14.8 มีช่องไมโครโฟน (Microphone) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง</p> <p>4.14.9 มีช่อง HDMI port, DisplayPort และ VGA connector</p> <p>4.14.10 แป้นพิมพ์แบบ USB หรือ PS/2 มีตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษพิมพ์ติดอย่างถาวร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย</p>	

2 ม.ค. 



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>4.14.11 เมาส์แบบ Optical Scroll USB หรือ PS/2 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย</p> <p>4.14.12 มีจอภาพแบบ LED Edge light System ขนาด ไม่ต่ำกว่า 23 นิ้ว มีความละเอียดของจอภาพแบบ Full-HD ไม่น้อยกว่า 1080p หรือดีกว่ามีความละเอียดของภาพที่แสดงบนจอ (Pixels Per Inch) ไม่น้อยกว่า 93 มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1000:1 มี Aspect Ratio ไม่น้อยกว่า 16:9 มีช่องการเชื่อมต่อแบบ HDMI port, DisplayPort, VGA connector และ SuperSpeed USB port พร้อมสาย Power, DisplayPort to DisplayPort</p> <p>4.14.13 มีช่องเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิดมาตรฐาน RJ-45 จำนวน 1 ช่อง</p> <p>4.14.14 ตัวเครื่องเป็นแบบ Tower</p> <p>4.14.15 ผู้เสนอผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการ หรือตัวแทนจำหน่ายที่พร้อมให้บริการซ่อมแซม หรือ บำรุงรักษาเครื่องให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเสมอ พร้อมแนบหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์</p> <p>4.14.16 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องรับประกันทุกชิ้นส่วน ค่าแรงและ Onsite Service ไม่น้อยกว่า 3 ปี พร้อมแนบหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์</p> <p>4.14.17 ตัวเครื่องและจอภาพต้องเป็นอุปกรณ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน</p> <p>4.14.18 มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 Professional 64-bit เป็นซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์แท้ หรือดีกว่า</p> <p>4.15 เครื่องสำรองไฟฟ้า</p> <p>4.15.1 สำรองไฟได้ 1,000VA/550W หรือดีกว่า</p> <p>4.15.2 มีระบบ AVS ชดเชยเพื่อปรับระดับแรงดันไฟฟ้าให้คงที่สม่ำเสมอ (Buck &amp; Boost)</p> <p>4.15.3 มีระบบป้องกันไฟตกไฟเกินพิกัดด้านกำลังไฟฟ้าขาเข้า (Over &amp; Under Voltage)</p> <p>4.15.4 มีเต้ารับอย่างน้อย 4 เต้ารับ หรือดีกว่า</p> <p>4.15.5 ได้รับมาตรฐาน มอก.1291-2553(1), มอก.1291-2553(2), มอก.1291-2555(3) ISO 9001, ISO 14001, CE, EN, FCC, RoHS</p> <p>4.15.6 มีหน้าจอแสดงสถานะ LCD Display</p> <p>4.16 เครื่องพิมพ์แบบสามมิติ</p> <p>4.16.1 มีพื้นที่การพิมพ์งานขนาด 220 x 200 x 250 มิลลิเมตร</p> <p>4.16.2 มีความละเอียดในการพิมพ์ 0.05 - 0.4 มิลลิเมตร</p> <p>4.16.3 รองรับการใช้เส้นพลาสติกขนาด 1.75 มิลลิเมตร</p> <p>4.16.4 ฐานปรีนเป็นแบบ Flex สามารถบิดงอเพื่อเอางานออกได้</p> <p>4.16.5 รองรับวัสดุเส้นพลาสติกประเภท PLA, ABS, ASA, PETG, PLA-CF, PETG-CF</p> <p>4.16.6 มีขนาดของหัวฉีด 0.4 มิลลิเมตร</p> <p>4.16.7 มีอุณหภูมิสูงสุดของหัวฉีด 240 - 265 องศาเซลเซียส</p> <p>4.16.8 มีความเร็วในการพิมพ์ 10 - 150 มิลลิเมตรต่อวินาที</p> <p>4.16.9 มีเซนเซอร์ตรวจจับเส้นพลาสติก เครื่องหยุดพิมพ์เอง ในกรณีเส้นพลาสติกหมด</p> <p>4.16.10 มีหน้าจอสัมผัสแบบแอลซีดี (LCD Touch Screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 4.0 นิ้ว</p>	

21111


ปณ.สุ.

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>4.16.11 รองรับโปรแกรม FlashPrint / FlashCould / Polar Cloud</p> <p>4.16.12 รองรับไฟล์โมเดลสามมิติ STL/OBJ/3MF</p> <p>4.16.13 รองรับระบบปฏิบัติการที่รองรับ Windows และ MacOS</p> <p>4.16.14 รองรับระบบไฟฟ้า 100-240 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์</p>	
5	<p><b>ชุดบอร์ดทดลองดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ FPGA จำนวน 1 ชุด</b></p> <p>5.1 FPGA Intel Cyclone 10 LP เบอร์ 10CL010YE144C8</p> <p>5.2 Active Serial Configuration Device (Compatible) ขนาด 16 Mbit สำหรับบรรจุโปรแกรมของ FPG</p> <p>5.3 มี คอนเน็คเตอร์ JTAG</p> <p>5.4 มีโมดูล LCD แบบ 16 ตัวอักษร 2 บรรทัด</p> <p>5.5 LOGIC MONITOR ขนาด 8 บิต แสดงสถานะลอจิก สูง ต่ำ และอิมพีแดนซ์สูง</p> <p>5.6 มีส่วนแสดงผล 7-Segment 4 Digit</p> <p>5.7 มีลำโพงบัสเซอร์</p> <p>5.8 มีวงจรเรย์ลท์มัลติค็อก DS3231 พร้อมวงจรแบตเตอรี่แบ็คอัพ</p> <p>5.9 มีหน่วยความจำแบบ I2C ขนาด 256 Kbit และ Expansion I2C Port ขนาด 3.3V</p> <p>5.10 มีพอร์ตอนุกรม</p> <p>5.11 มีพอร์ต VGA สำหรับทดลองการเชื่อมต่อกับจอมอนิเตอร์</p> <p>5.12 มีพอร์ต PS/2 สำหรับทดลองการเชื่อมต่อกับคีย์บอร์ด และเมาส์</p> <p>5.13 มีออสซิลเลเตอร์ขนาด 50 MHz</p> <p>5.14 มีดีพสวิทช์ 4 บิต และ 8 บิต</p> <p>5.15 มีสวิตช์กดติด-ปล่อยดับ 4 บิต</p> <p>5.16 มีสวิตช์รีเซ็ต (สำหรับ NIOS II Soft-Core Processor)</p> <p>5.17 มี Expansion Port ขนาด 38 บิต แบบฮิสระ สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ทั่วไป หรือโมดูล SRAM และ SDRAM เพื่อการใช้งาน NIOS II Soft-Core Processor</p>	
6	<p><b>ชุดบอร์ดทดลองการพัฒนาาระบบดิจิทัล จำนวน 1 ชุด</b></p> <p>6.1 สามารถตั้งโปรแกรมบนชุดบอร์ดทดลองดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ FPGA ด้วยโปรแกรมพัฒนาซอฟต์แวร์ LabVIEW</p> <p>6.2 สามารถทำงานร่วมกับบอร์ดทดลองทางไฟฟ้า NI ELVIS II ได้อย่างเต็มรูปแบบ</p> <p>6.3 คุณสมบัติของบอร์ดทดลอง NI Digital Systems Development</p> <p>6.3.1 คุณสมบัติของ FPGA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีชิพ FPGA Zynq XC7Z020-CLG484</li> <li>- มีระบบประมวลผล Cortex-A9 650 MHz</li> <li>- รองรับอุปกรณ์ต่อพ่วงความเร็วต่ำ SPI, UART, CAN, I2C</li> <li>- รองรับอุปกรณ์ต่อพ่วงความเร็วสูง 1G Ethernet, SDIO</li> <li>- มีหน่วยความจำ Fast block RAM 560 KB</li> </ul> <p>6.3.2 แหล่งจ่ายสัญญาณนาฬิกา (Clock Sources)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ที่ FPGA oscillator 50 MHz</li> </ul>	



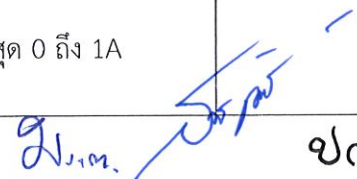


ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
7	<p>ที่ Reference clock 125 MHz</p> <p>6.3.3 คุณสมบัติทั่วไป</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีช่องสัญญาณ Ethernet ที่ 10/100/1000 full duplex</li> <li>- มีหน่วยความจำ Quad SPI Flash จำนวน 128 Mb</li> <li>- รองรับ Micro SD card ที่ 50 MHz, class 4 หรือดีกว่า</li> <li>- มีสวิทช์แบบสไลด์ 8 ตัว</li> <li>- มีปุ่มกด 4 ตัว</li> <li>- มีไฟ LEDs สำหรับแสดงผล 8 ตัว</li> <li>- มีจอแสดง 7-segment แบบ 4-digit</li> </ul> <p>6.3.4 คุณสมบัติของช่องสัญญาณ MXP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระดับสัญญาณเอาต์พุต 3.3V</li> <li>- มีช่องสัญญาณ 16 DIO 3.3V และรองรับ V ที่อินพุต</li> <li>- มีช่องสัญญาณแอนะล็อกอินพุต 4 ช่องสัญญาณ ความละเอียดในการแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล 12 บิต ที่ช่วง 0V ถึง 5V</li> <li>- มีช่องสัญญาณแอนะล็อกเอาต์พุต 2 ช่องสัญญาณ ความละเอียดในการแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อก 12 บิต ที่ช่วง 0V ถึง 5V</li> <li>- มีช่องสัญญาณสำหรับการสื่อสารแบบ PWM จำนวน 3 ช่องสัญญาณ</li> <li>- มีช่องสัญญาณสำหรับการสื่อสารแบบ SPI, UART</li> </ul> <p>ชุดเครื่องมือวัดทางอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด  โดยชุดเครื่องมือวัดทางอิเล็กทรอนิกส์รวมนี้มีเครื่องมือทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Bench) multimeter, power supply, oscilloscope และ function generator รวมอยู่ในเครื่องเดียวกัน และสามารถเชื่อมต่อส่งข้อมูลกับคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์รวมที่ใช้ในการพัฒนางานวิจัยและพัฒนา มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า รายละเอียดดังต่อไปนี้</p> <p>7.1 Mixed Signal Oscilloscope</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1.1 จำนวนช่องสัญญาณแอนะล็อกอินพุต 2 หรือมากกว่า</li> <li>7.1.2 Bandwidth (-3dB) 100MHz หรือมากกว่า</li> <li>7.1.3 ความละเอียดการสุ่มสัญญาณ 8 bits หรือมากกว่า</li> <li>7.1.4 อิมพีแดนซ์อินพุต 1 MΩ, 20pF</li> <li>7.1.5 อัตราสุ่มสัญญาณสูงสุด 1 GS/s หรือมากกว่า เมื่อใช้งาน 1 ช่อง, 500 MS/s/channel หรือมากกว่า เมื่อใช้งาน 2 ช่อง</li> <li>7.1.6 ความละเอียดในการบันทึกสัญญาณ 1 MS/channel หรือมากกว่า</li> </ul> <p>7.2 Digital Channels และ Logic Analyzer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>7.2.1 จำนวนช่องสัญญาณอินพุต 34 หรือมากกว่า</li> <li>7.2.2 ความถี่อินพุตสูงสุด 100 MHz หรือมากกว่า</li> <li>7.2.3 แรงดันอินพุต 0 to 5 V</li> <li>7.2.4 ระดับสัญญาณอินพุต Programmable, 0 to 2.0 V</li> </ul>	


  
ปณ. ปณ. ๒๖๕




ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
7.2.5	อัตราการสุ่มสัญญาณ	
	1 GS/s (down to ~15 kS/s) หรือมากกว่า	
7.2.6	สัญญาณนาฬิกาสูงสุด	
	100 MHz หรือมากกว่า	
7.2.7	โหมดการทริกเกอร์	
	Normal, Auto, Single, Force	
7.2.8	แหล่งสัญญาณทริกเกอร์	
	Oscilloscope analog channels, oscilloscope digital channels, function generator start, digital I/O lines, external trigger (TRIG), power line frequency	
	7.3 Function Generator	
7.3.1	สัญญาณที่สามารถสร้างได้	
	square, ramp/triangle, DC, arbitrary	
7.3.2	อัตราการสุ่มสัญญาณ	
	125MS/s หรือมากกว่า	
7.3.3	ความละเอียดในการสุ่มสัญญาณ	
	14 bits หรือมากกว่า	
7.3.4	จำนวนช่องสัญญาณ	
	1 หรือมากกว่า	
7.3.5	อิมพีแดนซ์เอาต์พุต	
	50Ω	
7.3.6	ความถี่สูงสุด	
	Sine signal 20 MHz หรือสูงกว่า	
	Square signal 5 MHz หรือสูงกว่า	
	Ramp/ triangle signal 500 kHz หรือสูงกว่า	
	สูงกว่า	
	7.4 Digital I/O	
7.4.1	จำนวนช่องอินพุต/เอาต์พุต	
	8 หรือมากกว่า	
7.4.2	ระดับสัญญาณลอจิก	
	5V compatible TTL input 3.3V LVTTTL output	
7.4.3	ระดับสัญญาณอินพุต	
	0 to 5V	
	7.5 Digital Multimeter	
7.5.1	สามารถวัดได้	
	DC voltage, AC voltage, DC current, AC current, resistance, diode	
7.5.2	ความละเอียด	
	5½ digits หรือมากกว่า	
7.5.3	อัตราการสุ่มสัญญาณ	
	5 S/s หรือมากกว่า	
7.5.4	ช่วงสัญญาณแรงดัน DC	
	100mV, 1V, 10V, 100V, 300V	
7.5.5	ช่วงสัญญาณแรงดัน AC (rms)	
	100mV, 1V, 10V, 100V, 265V	
7.5.6	ช่วงสัญญาณกระแส DC	
	10mA, 100mA, 1A, 10A	
7.5.7	ช่วงสัญญาณกระแส AC	
	5mA, 50mA, 500mA, 5A	
7.5.8	ช่วงการวัดความต้านทาน	
	100Ω, 1kΩ, 10kΩ, 100kΩ, 1MΩ, 10MΩ, 100MΩ	
	7.6 DC Power Supply	
7.6.1	แรงดันเอาต์พุต	
	0 ถึง +6V กระแสสูงสุด 0 ถึง 1A	



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>0 ถึง +2 V กระแสสูงสุด 0 ถึง 500 mA (isolated), 0 ถึง -25 V กระแสสูงสุด 0 ถึง 500mA (isolated)</p> <p>7.6.2 การป้องกันแรงดันเกิน 30V (ที่ช่องเอาต์พุต 25V) และ 10V (ที่ช่องเอาต์พุต 6V)</p> <p>7.7 การเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ USB 2.0</p> <p>7.8 แหล่งจ่ายไฟฟ้าที่ต้องการ 100 to 240VAC, 50/60Hz</p> <p>7.9 อุปกรณ์ประมวลผลแบบพกพา</p> <p>7.9.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) 4 แกนหลัก (4 Cores) Intel Core i5 โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 1.6GHz มีหน่วยความจำหลัก (Cache) ขนาดไม่น้อยกว่า 6GB หรือดีกว่า</p> <p>7.9.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 2667MHz ขนาด 16GB หรือดีกว่า</p> <p>7.9.3 มีหน่วยเก็บข้อมูล (Hard disk) ชนิด Solid State Drive PCIe NVMe ขนาด 512GB หรือดีกว่า</p> <p>7.9.4 มีจอภาพ ขนาดไม่ต่ำกว่า 14 นิ้ว มีความละเอียดของจอภาพแบบ Full-HD (FHD) ไม่น้อยกว่า 1920x1080 pixel พร้อมด้วยกล้องและไมโครโฟน หรือดีกว่า</p> <p>7.9.5 มีช่องแบบ USB Type C 3.2 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง</p> <p>7.9.6 มีช่องแบบ USB 3.2 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง</p> <p>7.9.7 มีช่อง HDMI port จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง</p> <p>7.9.8 มีช่องแบบ Universal Audio Jack จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง</p> <p>7.9.9 มีช่อง Micro SD Card Reader จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง</p> <p>7.9.10 มี Wireless Module และ Bluetooth</p> <p>7.9.11 มีแบตเตอรี่ 3-cell ความจุขนาด 40 Whr หรือดีกว่า</p> <p>7.9.12 ผู้เสนอผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการ หรือตัวแทนจำหน่ายที่พร้อมให้บริการ ซ่อมแซม หรือ บำรุงรักษาเครื่องให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเสมอ พร้อมแนบหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์</p> <p>7.9.13 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องรับประกันทุกชิ้นส่วน ค่าแรงและ Onsite Service ไม่น้อยกว่า 3 ปี พร้อมแนบหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์</p> <p>7.9.14 มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 Professional 64-bit เป็นซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์แท้ หรือดีกว่า</p>	
8	<p>แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 10 ชุด</p> <p>8.1 รายละเอียดทั่วไป</p> <p>8.1.1 เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง (DC) แบบ 3 แชนแนล ซึ่ง 2 แชนแนลสามารถปรับค่าแรงดันและกระแสจ่ายไฟสูงสุด 0-30V/0-5A และอีก 1 แชนแนลคงที่สามารถจ่ายไฟสูงสุด 5V/3A ได้เป็นอย่างดี</p> <p>8.1.2 มีฟังก์ชัน OCP และ OVP ป้องกันกระแส และแรงดันเกิน เพื่อป้องกันไม่ให้อุปกรณ์ที่ทดสอบเกิดความเสียหายได้ เป็นอย่างน้อย</p> <p>8.1.3 มีความละเอียดในการแสดงผลค่าแรงดันและกระแส 4 หลักเป็นอย่างน้อย</p>	


21/11/2023



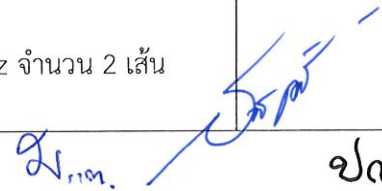
ปณ.ส.



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>8.1.4 สามารถบันทึกการตั้งค่าได้ 5 ค่าเป็นอย่างน้อย</p> <p>8.1.5 สามารถต่ออนุกรมเพื่อเพิ่มแรงดัน และต่อขนานเพื่อเพิ่มกระแสได้เป็นอย่างน้อย</p> <p>8.1.6 สามารถต่อใช้งานระบบไฟฟ้า 220V/50Hz</p> <p>8.2 รายละเอียดทางเทคนิคดีกว่าหรือเทียบเท่า</p> <p>8.2.1 DC Output Rating</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voltage 0 to 30 V for CH1, 2 และ 5V for CH3</li> <li>- Current 0 to 5A for CH1, 2 และ 0-3A for CH3</li> </ul> <p>8.2.2 Loading Effect</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voltage <math>\leq 0.01\% + 5 \text{ mV}</math></li> <li>- Current <math>\leq 0.1\% + 10 \text{ mA}</math></li> </ul> <p>8.2.3 Power Supply Effect</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voltage <math>\leq 0.01\% + 3 \text{ mV}</math></li> <li>- Current <math>\leq 0.1\% + 3 \text{ mA}</math></li> </ul> <p>8.2.4 Ripple and Noise (20 Hz to 20 MHz)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voltage <math>\leq 2 \text{ mVrms}</math></li> <li>- Current <math>\leq 3 \text{ mArms}</math></li> </ul> <p>8.2.5 Setting Resolution</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voltage 10 mV</li> <li>- Current 1 mA</li> </ul> <p>8.2.6 Precision Setting (<math>25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}</math>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voltage <math>\leq 0.5\% + 20 \text{ mV}</math></li> <li>- Current <math>\leq 0.5\% + 10 \text{ mA}</math></li> </ul> <p>8.2.7 Readback Resolution</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voltage 10 mV</li> <li>- Current 1 mA</li> </ul> <p>8.3 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง</p> <p>8.3.1 สายไฟ AC POWER CORD จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง</p> <p>8.3.2 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 เล่มต่อเครื่อง</p>	
9	<p>ดิจิทัลสโตเรจออกซิลโลสโคป จำนวน 5 ชุด</p> <p>9.1 รายละเอียดทั่วไป</p> <p>9.1.1 เป็นเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ ดิจิทัลสโตเรจออกซิลโลสโคป ที่มีช่วงความถี่การทำงาน DC ได้ถึง 50 MHz</p> <p>9.1.2 สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน 2 ช่องสัญญาณเป็นอย่างน้อย</p> <p>9.1.3 อัตราการสุ่มข้อมูล (sampling rate) 1 GS/s ทุกแกนแนล</p> <p>9.1.4 มีฟังก์ชัน Pan, Zoom และ Gating measurement เป็นอย่างน้อย</p> <p>9.1.5 มี USB Memory, USB Device Port ติดตั้งมาพร้อมตัวเครื่อง สำหรับบันทึก Waveform และค่า Set up</p>	

  
 พล.ต.

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>9.1.6 จอภาพสามารถแสดงรายละเอียดได้อย่างชัดเจน เป็น Color LCD 7 นิ้ว ความละเอียด WVGA (800X480) เป็นอย่างน้อย</p> <p>9.1.7 มีฟังก์ชันปิด-เปิดการทำงาน Auto Set, Cursors และ Automatic measurement เป็นอย่างน้อย</p> <p>9.1.8 มีฟังก์ชันที่สามารถเปิดแล็บซีท หรือแล็บทดลองบนตัวเครื่อง (Courseware) ได้ เป็นอย่างน้อย</p> <p>9.1.9 มีช่องแสดงผลแวนอน 15 ช่อง เป็นอย่างน้อย</p> <p>9.1.10 ใช้กับระบบไฟฟ้า 220V, 50 Hz</p> <p>9.1.11 บริษัทเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงและมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิต โดยนำเอกสารรับรองมายืนยันเพื่อการบริการหลังการขาย</p> <p>9.2 รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>9.2.1 Vertical System</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensitivity : 1 mV/Div ถึง 10 V/Div</li> <li>- Accuracy : <math>\pm 3\%</math></li> <li>- Bandwidth : DC ถึง 50 MHz</li> <li>- Maximum Input Voltage : 300 Vrms (มาตรฐาน CAT II)</li> <li>- Input Impedance : 1 MOhm/14 pF</li> </ul> <p>9.2.2 Horizontal System</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sweep Time : 2 ns/Div ถึง 100 s/Div</li> <li>- Accuracy : 20 ppm</li> </ul> <p>9.2.3 Trigger System</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operation Mode : Auto, Normal และ Single Sequence</li> <li>- Type : Edge, Runt และ Pulse Width</li> <li>- Coupling : DC, HF Reject, LF Reject และ Noise Reject</li> </ul> <p>9.2.4 Digital Memory System</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sampling Rate : 1 GS/s (On all Channels)</li> <li>- Resolution : 8 Bits (Vertical)</li> <li>- Record Lengths : 20 k points (On all Channels)</li> </ul> <p>9.2.5 Acquisition Mode : Sample, Peak Detect, Average, Hi-Resolution และ Roll</p> <p>9.2.6 Automatic Measurement : 32 parameters</p> <p>9.2.7 Math mode : Add, Subtract, and Multiply waveforms</p> <p>9.3 อุปกรณ์ประกอบ</p> <p>9.3.1 สายไฟ AC Power Cord จำนวน 1 เส้น</p> <p>9.3.2 สายวัดสัญญาณที่มีช่วงความถี่การทำงาน DC ได้ถึง 100 MHz จำนวน 2 เส้น</p> <p>9.3.3 หนังสือคู่มือการใช้งานโดยละเอียดจำนวน 1 เล่ม</p>	



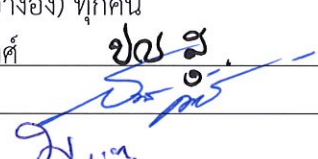


ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
10	<p>ตู้เก็บอุปกรณ์ประจำห้องปฏิบัติการ จำนวน 4 ชุด</p> <p>10.1 โครงตู้ทำจากเหล็กหนา 0.6 มิลลิเมตร หรือดีกว่า</p> <p>10.2 บานเลื่อนทำด้วยเหล็กมีช่องกระจก</p> <p>10.3 มีขนาดไม่น้อยกว่า 118x40x87 เซนติเมตร</p>	
11	<p>รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>11.1 มีการสาธิตให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง หรือจัดการฝึกอบรมการใช้และการบำรุงรักษาให้กับผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ถูกต้อง</p> <p>11.2 กำหนดส่งมอบสินค้าภายใน 60 วัน</p> <p>11.3 มีศูนย์ซ่อมบำรุงและบริการหลังการขายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือยืนยันจากผู้ผลิต</p> <p>11.4 ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

1. ป.ส.  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปริญญา สุนทรวงศ์)
2. [Signature]  
(นายสันติ กาวีสันต์)
3. ก.ม.  
(นางสาวมรกต กาวีสันต์)

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง ( ราคากลาง )  
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีช่างก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ ครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการตรวจวัดจีทีอัลตราไวร์ยะ จำนวน ๑ ชุด  
หน่วยงานเจ้าของโครงการ หลักสูตรวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิศวกรรม ฝ้ายวิชาการและวิจัย
๒. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๑,๙๙๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนเก้าหมื่นบาทถ้วน)
๓. วันที่กำหนดราคากลาง ( ราคากลาง ) - 1 มิ.ย. 2565  
เป็นเงิน ๑,๙๙๐,๐๐๐.๐๐ บาท ราคา / หน่วย ( ถ้ามี ) - บาท
๔. แหล่งที่มาของราคากลาง ( ราคากลาง ) โดยการสืบราคาจากท้องตลาด
- ๔.๑ บริษัท ไทร์เนอร์รี่ อินสทრูเมนท์ จำกัด
- ๔.๒ บริษัท กุลดา อินเตอร์เทรด จำกัด
- ๔.๓ บริษัท นิโอ ไดแด้กติก จำกัด
๕. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง ( ราคากลาง ) ทุกคน
- ๕.๑ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปริญญา สุนทรวงค์ 
- ๕.๒ นายสันติ การีสันต์
- ๕.๓ นางสาวมรกต การดี