



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า ๑/๘

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดทดลองดิจิทัลและอนาล็อกแบบเมนบอร์ดพร้อมเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ไม่น้อยกว่า ๑๑ ชนิด จำนวน ๑๓ ชุด

งบประมาณ ๓,๐๐๐,๐๐๐

ชุดทดลองดิจิทัลและอนาล็อกแบบเมนบอร์ดพร้อมเขียนโปรแกรมควบคุม

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไม่น้อยกว่า ๑๑ ชนิด จำนวน ๑๓ ชุด

แต่ละชุดประกอบด้วย

๑ ชุดเมนบอร์ด	จำนวน ๑ ชุด
๒ โมดูล FPGA	จำนวน ๑ ชุด
๓ โมดูล MCU	จำนวน ๑ ชุด
๔ โมดูลสำหรับลองรับการโปรแกรม	จำนวน ๑ ชุด
๕ โมดูลทัชสไลด์ (touch slider)	จำนวน ๑ ชุด
๖ โมดูลหลอด LED แบบ RGB (RGB LED)	จำนวน ๑ ชุด
๗ โมดูลสติ๊กเกอร์สี (Color Sticker)	จำนวน ๑ ชุด
๘ โมดูลเซนเซอร์แสง (Light Sensor)	จำนวน ๑ ชุด
๙ โมดูลเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น (Humidity & Temperature)	จำนวน ๑ ชุด
๑๐ โมดูลเซนเซอร์พัลส์อินฟราเรด (IR Pulse sensor)	จำนวน ๑ ชุด
๑๑ โมดูลเซนเซอร์วัดระยะทางแบบอินฟราเรด (IR Distance Sensor)	จำนวน ๑ ชุด
๑๒ โมดูลมอเตอร์ดีซี (DC Motor)	จำนวน ๑ ชุด
๑๓ โมดูลสเต็ปมอเตอร์ (Step Motor)	จำนวน ๑ ชุด
๑๔ โมดูลสำหรับรับสัญญาณแบบอินฟราเรด (IR Receiver)	จำนวน ๑ ชุด
๑๕ โมดูลสำหรับส่งสัญญาณแบบอินฟราเรด (IR Transmitter)	จำนวน ๑ ชุด
๑๖ โมดูลลอจิกเกตพื้นฐาน (Basic Logic Gates)	จำนวน ๑ ชุด
๑๗ อุปกรณ์ประกอบการทดลอง	จำนวน ๑ ชุด
๑๘ เครื่องวัดสัญญาณทางไฟฟ้า	จำนวน ๑ เครื่อง
๑๙ ชุดประมวลผลการทดลองแบบตั้งโต๊ะหรือแบบ All in one	จำนวน ๑ เครื่อง
๒๐ ชุดดิจิทัลมิเตอร์แบบ True RMS	จำนวน ๑ เครื่อง
๒๑ โต๊ะคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้	จำนวน ๑ ชุด

๑ รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองที่ใช้ศึกษาเกี่ยวกับดิจิทัลลอจิกพื้นฐาน คุณสมบัติของวงจรดิจิทัล เช่น วงจรลอจิกเกตพื้นฐาน, วงจรคอมไบเนชันลอจิก, วงจรมัลติเพล็กซ์เซอร์, ดีมัลติเพล็กซ์เซอร์, วงจรคอนเวอร์เตอร์ เป็นต้น ซึ่งง่ายต่อการศึกษาเรียนรู้และสร้างความน่าสนใจให้กับการเรียนรู้ สามารถทำการศึกษารหัสหรือทดลองได้ไม่น้อยกว่าหัวข้อดังนี้

- ๑.๑ ใช้สวิตช์ข้อมูลเพื่อควบคุมสถานะของ LED RGB
- ๑.๒ ใช้พัลส์สวิตช์หรือสวิตช์ข้อมูลเพื่อควบคุมมอเตอร์ดีซี
- ๑.๓ เพื่อทำความเข้าใจในการใช้งานโมดูลลอจิกเกตพื้นฐาน
- ๑.๔ ใช้โมดูลสำหรับลองรับการโปรแกรมและโมดูลทัชสไลด์สร้างโทนเสียงดิจิทัลเป็นโน้ต

(นายจินตน์ภัทร เพชรประสิทธิ์)

ประธานกรรมการ

(นายทศพร มากบรรจง)

กรรมการ

(นายณัฐพล ทิวทอง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า ๒/๘

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดทดลองดิจิทัลและอนาล็อกแบบเมนบอร์ดพร้อมเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ไม่น้อยกว่า ๑๑ ชนิด จำนวน ๑๓ ชุด

งบประมาณ ๓,๐๐๐,๐๐๐

- ๑.๕ ใช้ไมโครสำหรับรับสัญญาณแบบอินฟาเรดไมโครและสำหรับส่งสัญญาณแบบอินฟาเรดเพื่อแสดงผลบนจอแอลอีดีแบบ ๘ บิต
- ๑.๖ ใช้สวิตช์ข้อมูลเพื่อควบคุมความเร็วและตำแหน่งของสเต็ปมอเตอร์
- ๑.๗ ใช้ไมโครสำหรับลองรับการโปรแกรมและเซนเซอร์แสงวัดความเข้มแสง
- ๑.๘ แสดงผลอุณหภูมิหรือความชื้นบนจอดิจิทัล
- ๑.๙ การใช้พัลส์สวิตช์เพื่อควบคุมรูปแบบสีของ LED
- ๑.๑๐ ใช้เซนเซอร์พัลส์อินฟาเรดวัดอัตราการเต้นของหัวใจ BPM (ครั้งต่อวินาที) และแสดงผลผ่านจอแบบดิจิทัล

๒ รายละเอียดเฉพาะทางเทคนิค

๒.๑ ชุดเมนบอร์ด

จำนวน ๑ ชุด

๒.๑.๑ ชุดกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า/เคาน์เตอร์

๒.๑.๑.๑ ชุดเคาน์เตอร์แบบยูนิเวอร์แซล

- ช่วงความถี่ ๑ Hz ถึง ๙๙ MHz หรือดีกว่า
- ช่วงระยะเวลา TH: ๐.๐๑ μ s ถึง ๙๙ μ s หรือดีกว่า
- สัญญาณอินพุต TTL หรือ CMOS ($V_{min} \geq 4 V_p$) หรือดีกว่า
- จอแสดงผลชนิดแอลอีดีแบบ ๗ เซกเมนต์ (๗ segment LED display)

๒.๑.๑.๒ ชุดกำเนิดสัญญาณนาฬิกา

- สามารถกำเนิดสัญญาณ sine, square และ triangle
- สามารถจ่ายความถี่ : ๑ Hz ถึง ๒ MHz หรือกว้างกว่า

๒.๑.๒ หน้าจอแสดงผลโวลต์มิเตอร์/แอมป์มิเตอร์แบบดิจิทัล

๒.๑.๒.๑ สามารถวัดแรงดันไฟตรง : ๒ V, ๔๐ V หรือกว้างกว่า

๒.๑.๒.๒ สามารถวัดกระแสไฟตรง : ๒๐๐ μ A, ๒ A หรือกว้างกว่า

๒.๑.๓ หน้าจอแสดงผลโวลต์มิเตอร์และแอมป์มิเตอร์แบบอนาล็อก

๒.๑.๓.๑ สามารถวัดแรงดันไฟตรง ย่านวัด : ๐ ถึง ๓๐ V หรือกว้างกว่า

๒.๑.๓.๒ สามารถวัดกระแสไฟตรง ย่านวัด : ๐ ถึง ๑๐๐ mA หรือกว้างกว่า

๒.๑.๔ ชุดตัวแสดงสถานะลอจิก (Logic indicator)

๒.๑.๔.๑ ตัวแสดงผลแบบ LED ไม่น้อยกว่า ๘ ตัว

๒.๑.๕ (Joy Stick Switch)

๒.๑.๕.๑ ควบคุมได้ตามแนวแกน X, Y หรือดีกว่า

๒.๑.๖ ชุดตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ (Potentiometer)

๒.๑.๖.๑ มีตัวต้านทานปรับค่าได้ ๑ K Ω หรือดีกว่า

๒.๑.๖.๒ มีตัวต้านทานปรับค่าได้ ๑๐๐ K Ω หรือดีกว่า

๒.๑.๗ สวิตช์แบบหมุน (Rotate Switch)

(นายจินตน์ภัทร เพชรประสิทธิ์)

ประธานกรรมการ

(นายทศพร มากบรรจง)

กรรมการ

(นายณัฐพล ทิวทอง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า ๓/๘

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดทดลองดิจิทัลและอนาล็อกแบบเมนบอร์ดพร้อมเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
ไม่น้อยกว่า ๑๑ ชนิด จำนวน ๑๓ ชุด

งบประมาณ ๓,๐๐๐,๐๐๐

- ๒.๑.๗.๑ สวิตช์หมุนได้ ๖ จุด หรือดีกว่า
- ๒.๑.๘ ชุดพัลส์สวิตช์ (Pulser Switch)
 - ๒.๑.๘.๑ เอาต์พุตแยกอิสระพร้อมตัวแปรแบบ A และ \bar{A} ไม่น้อยกว่า ๒ ชุด หรือมากกว่า
- ๒.๑.๙ เอ็นโค้ดเดอร์แบบแกนหมุน (Rotate Encoder)
 - ๒.๑.๙.๑ สัญญาณเอาต์พุต PA, PB หรือดีกว่า
- ๒.๑.๑๐ ชุดสวิตช์ข้อมูล (Data switches)
 - ๒.๑.๑๐.๑ สวิตช์ข้อมูลไม่น้อยกว่า ๘ ชุด หรือดีกว่า
- ๒.๑.๑๑ ชุดลำโพง
- ๒.๑.๑๒ แหล่งจ่ายไฟแบบปรับค่าได้
 - ๒.๑.๑๒.๑ แรงดันด้านบวก ๐ ถึง ๑๕ โวลต์ ปรับค่าได้ต่อเนื่อง
 - ๒.๑.๑๒.๒ แรงดันด้านลบ ๐ ถึง ๑๕ โวลต์ ปรับค่าได้ต่อเนื่อง
- ๒.๑.๑๓ แหล่งจ่ายไฟแบบคงที่
 - ๒.๑.๑๓.๑ แรงดันไฟฟ้า + ๕ V หรือกว้างกว่า
 - ๒.๑.๑๓.๒ แรงดันไฟฟ้า + ๓.๓ V หรือกว้างกว่า
- ๒.๑.๑๔ ชุดจอแสดงผลแบบดิจิทัล (Digital Display)
 - ๒.๑.๑๔.๑ จอแสดงผลแบบ ๗ segment ไม่น้อยกว่า ๔ ชุด
 - ๒.๑.๑๔.๒ อินพุตแบบ ๘-๔-๒-๑ หรือดีกว่า
- ๒.๒ ไมครูล FPGA จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๓ ไมครูล MCU จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๔ ไมครูลสำหรับลองรับการโปรแกรม จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๕ ไมครูลทัชสไลด์ (touch slider) จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๖ ไมครูลหลอด LED แบบ RGB (RGB LED) จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๗ ไมครูลสติ๊กเกอร์สี (Color Sticker) จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๘ ไมครูลเซนเซอร์แสง (Light Sensor) จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๙ ไมครูลเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น (Humidity & Temperature) จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑๐ ไมครูลเซนเซอร์พัลส์อินฟราเรด (IR Pulse sensor) จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑๑ ไมครูลเซนเซอร์วัดระยะทางแบบอินฟราเรด (IR Distance Sensor) จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑๒ ไมครูลมอเตอร์ดีซี (DC Motor) จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑๓ ไมครูลสเต็ปมอเตอร์ (Step Motor) จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑๔ ไมครูลสำหรับรับสัญญาณแบบอินฟราเรด (IR Receiver) จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑๕ ไมครูลสำหรับส่งสัญญาณแบบอินฟราเรด (IR Transmitter) จำนวน ๑ ชุด

(นายจินตน์ภัทร เพชรประสิทธิ์)

ประธานกรรมการ

(นายทศพร มากบรรจง)

กรรมการ

(นายณัฐพล ทิวทอง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

รหัสครุภัณฑ์
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองดิจิทัลและอนาล็อกแบบเมนบอร์ดพร้อมเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
 ไม่น้อยกว่า ๑๑ ชนิด จำนวน ๑๓ ชุด
 งบประมาณ ๓,๐๐๐,๐๐๐

- ๒.๑๖ โมดูลลอจิกเกตพื้นฐาน (Basic Logic Gates) จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑๗ อุปกรณ์ประกอบการทดลอง จำนวน ๑ ชุด
 - ๒.๑๗.๑ สายไฟสำหรับการทดลอง
 - ๒.๑๗.๒ สาย USB

๓ รายละเอียดอื่นๆ

- ๓.๑ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
- ๓.๒ ผู้เสนอราคาต้องมีศักยภาพในการให้บริการหลังการขาย โดยต้องสามารถดำเนินการซ่อมแซม เปลี่ยนอะไหล่ และบำรุงรักษาครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ ตลอดระยะเวลาการรับประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น
- ๓.๓ ผู้เสนอราคาต้องจัดการฝึกอบรมการใช้งานครุภัณฑ์ ให้กับเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรของวิทยาลัยฯ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ท่าน
- ๓.๔ มีคู่มือการใช้งานฉบับภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๓.๕ ผู้เสนอราคาต้องรับประกันคุณภาพและการใช้งานของพัสดุ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับแต่วันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุไว้ใช้งานถูกต้องครบถ้วน

๔ อุปกรณ์ประกอบการทดลอง

- ๔.๑ เครื่องวัดสัญญาณทางไฟฟ้า จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๔.๑.๑ รายละเอียดทั่วไป
 - ๔.๑.๑.๑ เป็นเครื่องวัดสัญญาณทางไฟฟ้าที่ใช้วัดสัญญาณขนาด ๑๐๐ MHz หรือดีกว่า
 - ๔.๑.๑.๒ มีความสามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกันอย่างน้อย ๒ ช่องสัญญาณ
 - ๔.๑.๑.๓ มี Sampling rate สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑ GS/s และมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๑๐K
 - ๔.๑.๑.๔ มีจอแสดงผลเป็นแบบ TFT-LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๘๐๐ x ๔๘๐ pixels
 - ๔.๑.๑.๕ มีช่องเสียบ USB ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
 - ๔.๑.๑.๖ มีฟังก์ชัน Math และ FFT ในตัวเครื่อง
 - ๔.๑.๑.๗ ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ๑๐๐ - ๒๔๐ V
 - ๔.๑.๑.๘ Average อยู่ที่ ๔, ๑๖, ๖๔ และ ๑๒๘ หรือดีกว่า
 - ๔.๑.๑.๙ Scanning speed : ๒ns/div - ๑๐๐๐s/div
 - ๔.๑.๑.๑๐ Sampling rate and relay time accuracy : ±๑๐๐ppm
 - ๔.๑.๑.๑๑ Trigger Mode : Edge and Video

(นายจันทน์ภัทร เพชรประสิทธิ์)
 ประธานกรรมการ

(นายทศพร มากบรรจง)
 กรรมการ

(นายณัฐพล ทิวทอง)
 กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า ๕/๘

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดทดลองดิจิทัลและอนาล็อกแบบแมนบอร์ดพร้อมเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ไม่น้อยกว่า ๑๑ ชนิด จำนวน ๑๓ ชุด

งบประมาณ ๓,๐๐๐,๐๐๐

- ๔.๑.๑.๑๒. Sensitivity : ๕mV/div ~ ๕V/div หรือดีกว่า
- ๔.๑.๑.๑๓. Cursor : ΔV , ΔT , $\Delta T \& \Delta V$ between cursors, auto cursor
- ๔.๑.๑.๑๔. มีมาตรฐาน European Union for CE conformity: ๒๐๑๔/๓๐/EU (electromagnetic compatibility), ๒๐๑๔/๓๕/EU (low voltage), ๒๐๑๑/๖๕/EU (RoHS)

๔.๑.๒ Oscilloscope

- ๔.๑.๒.๑. Bandwidth : ๑๐๐ MHz
- ๔.๑.๒.๒. Display : ๑๗.๕ cm (๗") color - TFT
- ๔.๑.๒.๓. Resolution : ๘๐๐ (Horizontal) x ๔๘๐ (Vertical) Pixels
- ๔.๑.๒.๔. Channel : ๒ channels

๔.๑.๓ Acquisition

- ๔.๑.๓.๑. Mode : Normal, Peak detect, Averaging
- ๔.๑.๓.๒. Sample rate (real time) : ๑ GS/s

๔.๑.๔ Input

- ๔.๑.๔.๑. Input coupling : DC, AC, Ground
- ๔.๑.๔.๒. Input impedance : ๑ M Ω \pm ๒%, in parallel with ๒๐ pF \pm ๕ pF
- ๔.๑.๔.๓. Max. input voltage : ๔๐๐V (DC+AC, PK - PK)
- ๔.๑.๔.๔. Probe attenuation factor : ๑X, ๑๐X, ๑๐๐X, ๑๐๐๐X

๔.๑.๕ Horizontal System

- ๔.๑.๕.๑. Sampling rate range : ๐.๕ S/s ~ ๑ GS/s
- ๔.๑.๕.๒. Max Record length : ๑๐K
- ๔.๑.๕.๓. Scanning speed (S/div) : ๒ ns/div - ๑๐๐๐ s/div
- ๔.๑.๕.๔. Sampling rate / relay time accuracy : \pm ๑๐๐ ppm

๔.๑.๖ Vertical system

- ๔.๑.๖.๑. Vertical Resolution (A/D) : ๘ bits (๒ channels simultaneously)
- ๔.๑.๖.๒. Sensitivity : ๕ mV/div ~ ๕ V/div
- ๔.๑.๖.๓. Low Frequency : ๒๑๐ Hz (at input, AC coupling, -๓ dB)
- ๔.๑.๖.๔. Rise time (at input, Typical) : \leq ๓.๕ ns
- ๔.๑.๖.๕. DC gain accuracy : \pm ๓%

๔.๑.๗ Measurement

- ๔.๑.๗.๑. Cursor : ΔV , ΔT , $\Delta T \& \Delta V$ between cursors, auto cursor
- ๔.๑.๗.๒. Automatic : Period, Frequency, Mean, PK-PK, RMS, Max, Min, Top, Base, Amplitude, Overshoot, Preshoot, Rise Time, Fall Time, +Pulse Width, Pulse

(นายจินตน์ภัทร เพชรประสิทธิ์)
ประธานกรรมการ

(นายทศพร มากบรรจง)
กรรมการ

(นายณัฐพล ทิวทอง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า ๖/๘

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดทดลองดิจิทัลและอนาล็อกแบบเมนบอร์ดพร้อมเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ไม่น้อยกว่า ๑๑ ชนิด จำนวน ๑๓ ชุด

งบประมาณ ๓,๐๐๐,๐๐๐

Width, +Duty Cycle, -Duty Cycle, Delay A→B ↑, Delay A→B ↓, Cycle RMS, Cursor RMS, Screen Duty, Phase, +Pulse Count, -Pulse Count, Rise Edge Count, Fall Edge Count, Area, and Cycle Area.

๔.๑.๗.๓. Waveform Math : +, -, *, / ,FFT

๔.๑.๗.๔. Waveform storage : ๑๖ waveforms

๔.๑.๘ Trigger

๔.๑.๘.๑. Trigger level range : ±๕ div from the screen center

๔.๑.๘.๒. Trigger level Accuracy (typical) : ±๐.๓ div

๔.๑.๘.๓. Trigger type : Edge/Video

๔.๑.๙ รายละเอียดอื่นๆ

๔.๑.๙.๑. พัดลมที่นำมาเสนอต้องเป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และไม่อยู่ในสภาพที่เสื่อมคุณภาพ

๔.๑.๙.๒. ผู้เสนอราคาต้องรับประกันคุณภาพและการใช้งานของพัดลม เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับแต่วันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุไว้ใช้งานถูกต้องครบถ้วน

๔.๑.๙.๓. ผู้เสนอราคาต้องมีศักยภาพและรับรองการให้บริการหลังการขาย โดยต้องสามารถดำเนินการซ่อมแซม เปลี่ยนอะไหล่ และบำรุงรักษาครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ ตลอดระยะเวลาการรับประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

๔.๒ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับประมวลผล

จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๘ แกนหลัก (๘ core) และ ๑๖ แกนเสมือน (๑๖ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔.๔ GHz จำนวน ๑ หน่วย

๔.๒.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB

๔.๒.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผล โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ

๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่ในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ

๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผล

ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB

๔.๒.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR ๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB

(นายจันทันภัทร เพชรประสิทธิ์)

ประธานกรรมการ

(นายทศพร มากบรรจง)

กรรมการ

(นายณัฐพล ทิวทอง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า ๗/๘

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดทดลองดิจิทัลและอนาล็อกแบบแมนอร์พร้อมเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ไม่น้อยกว่า ๑๑ ชนิด จำนวน ๑๓ ชุด

งบประมาณ ๓,๐๐๐,๐๐๐

- ๔.๒.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๔.๒.๖ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๔.๒.๗ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๔.๒.๘ มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- ๔.๒.๙ มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย
- ๔.๓ ชุดดิจิทัลมัลติมิเตอร์แบบ True RMS จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๓.๑ เป็นดิจิทัลมัลติมิเตอร์ที่มีหน้าจอแสดงผลดิจิทัลสูงถึง ๔ ½ digit, True RMS สำหรับวัดค่า AC พร้อมหน้าจอแสดงผลชนิด Inverted LCD display และ ๒๐,๐๐๐ counts และสามารถวัด Duty cycle ได้
- ๔.๓.๒ มีฟังก์ชัน Hold, Max และ Min
- ๔.๓.๓ สามารถใช้งานได้กับแบตเตอรี่ ชนิด ๙V NEDA ๑๖๐๔ ๙V หรือ ๖F๒๒ และมีความสามารถบอกสถานะแบตเตอรี่ต่ำของตัวเครื่อง
- ๔.๓.๔ มี inverted LCD พร้อมไฟ Backlight illumination เพื่อใช้ในที่มีด
- ๔.๓.๕ มีช่อง Interface แบบ USB (optical isolated) สำหรับเก็บข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์
- ๔.๓.๖ มีมาตรฐาน European Union for CE conformity: ๒๐๑๔/๓๐/EU (electromagnetic compatibility), ๒๐๑๔/๓๕/EU (low voltage), ๒๐๑๑/๖๕/EU (RoHS)
- ๔.๓.๗ มีมาตรฐานความปลอดภัย : EN ๖๑๐๑๐-๑; CAT III ๑๐๐๐ V / CAT IV ๖๐๐ V
- ๔.๓.๘ มี Overload protection : ๐.๒A / ๑๐๐๐V: ๖.๓ x ๓๒ mm fuse in mA-Input และ ๑๐A / ๑๐๐๐V: ๑๐.๓ x ๓๘ mm fuse in ๑๐A-Input
- ๔.๓.๙ ย่านวัด DC Voltage Measurement
Range: ๒๐๐ mV Resolution: ๐.๐๑ mV Accuracy: $\pm 0.05\% + 10$ dgt.
Range: ๒ V Resolution: ๐.๐๐๑ V Accuracy: $\pm 0.05\% + 10$ dgt.
Range: ๒๐ V Resolution: ๐.๐๑ V Accuracy: $\pm 0.05\% + 10$ dgt.
Range: ๒๐๐ V Resolution: ๐.๐๑ V Accuracy: $\pm 0.05\% + 10$ dgt.
Range: ๑๐๐๐ V Resolution: ๐.๑ V Accuracy: $\pm 0.1\% + 10$ dgt.
- ๔.๓.๑๐ ย่านวัด Temperature Measurement
Range: -๒๐ ถึง +๑๐๐๐ °C Accuracy: $\pm 1.0\% + 50$ dgt. (< ๖๒๐ °C)
Range: -๒๐ ถึง +๑๐๐๐ °C Accuracy: $\pm 1.5\% + 15$ dgt. (> ๖๒๐ °C)
Range: -๒๐ ถึง +๑๘๓๒ °F Accuracy: $\pm 1.0\% + 50$ dgt. (< ๖๒๐ °F)
Range: -๒๐ ถึง +๑๘๓๒ °F Accuracy: $\pm 1.5\% + 15$ dgt. (> ๖๒๐ °F)

(นายจินตน์ภัทร เพชรประสิทธิ์)

ประธานกรรมการ

(นายทศพร มากบรรจง)

กรรมการ

(นายณัฐพล ทิวทอง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า ๘/๘

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดทดสอบดิจิทัลและอนาล็อกแบบแมนบอร์ดพร้อมเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ไม่น้อยกว่า ๑๑ ชนิด จำนวน ๑๓ ชุด

งบประมาณ ๓,๐๐๐,๐๐๐

๔.๓.๑๑ ย่านวัด AC Voltage (True RMS) : Range ๒๐๐ mV ๒ V, ๒๐V และ ๒๐๐V ที่ : $\pm 0.๘\% + ๒๕$ dgt.

๔.๓.๑๒ ย่านวัด DC Current : Range ๒๐๐ μ A, ๒๐๐๐ μ A, ๒๐ mA, ๒๐๐ mA ๒A และ ๑๐A

๔.๓.๑๓ ย่านวัด AC Current : Range ๒๐๐ μ A , ๒๐๐๐ μ A, ๒๐ mA, ๒A และ ๑๐ A

๔.๓.๑๔ ย่านวัด Resistance Measurement : Range ๒๐๐ Ω , ๒ k Ω , ๒๐ k Ω , ๒๐๐ k Ω , ๒ M Ω และ ๒๐ M Ω

๔.๓.๑๕ ย่านวัด Frequency Measurement : Range: ๒๐๐ Hz, ๒kHz, ๒๐kHz, ๒ MHz, ๒๐ MHz
Accuracy: $\pm 0.๕\% + ๔$ dgt.

๔.๓.๑๖ Diode Measurement : Range ๒ V, resolution ๑ mV, $\pm ๕\%$

๔.๓.๑๗ Audible continuity threshold : น้อยกว่า ๕๐ Ω ($\pm ๒๐\Omega$)

๔.๓.๑๘ มีกระเป๋าใส่เครื่อง จำนวน ๑ ใบ

๔.๓.๑๙ มี Test lead จำนวน ๑ ชุด

๔.๓.๒๐ มี Thermocouple (-๒๐ $^{\circ}$ C ... ๒๕๐ $^{\circ}$ C) จำนวน ๑ เส้น

๔.๓.๒๑ มีคู่มือการใช้งาน จำนวน ๑ เล่ม

๔.๓.๒๒ สินค้าเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๔.๓.๒๓ ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับตั้งแต่วันที่ส่งสินค้า

๔.๓.๒๔ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรงหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทย ที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ เพื่อการยืนยันให้บริการหลังการขาย โดยในเอกสารต้องระบุหน่วยงาน และเลขที่ประกาศครุภัณฑ์ให้ชัดเจน พร้อมแนบเอกสารมาแสดงในวันเสนอราคา

๔.๔ โตะคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้

จำนวน ๑ ชุด

๔.๔.๑ โตะขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) : ๖๕ x ๓๕ x ๖๐ ซม.

๔.๔.๒ เคลือบผิวด้านบนด้วยเมลามีน หรือดีกว่า

๔.๔.๓ มีถาดวางคีย์บอร์ดด้วยไม้ปาติเกิลปิดทับด้วยเมลามีนแบบมีรางเลื่อน หรือดีกว่า

๔.๔.๔ เก้าอี้บุนวมมีพนักพิงปรับระดับได้

(นายจันทันท์ เพชรประสิทธิ์)

ประธานกรรมการ

(นายทศพร มากบรรจง)

กรรมการ

(นายณัฐพล ทิวทอง)

กรรมการและเลขานุการ