



ประกาศวิทยาลัยการอาชีพฝาง

เรื่อง ประกาศเชิญชวนประชาพิจารณ์ (ร่าง) คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ชุดทดลองวงจรไฟฟ้าแบบเมนบอร์ด ชนิดมีอนาล็อกโวลท์/แอมป์มิเตอร์จริงในตัวพร้อมแผงโมดูลไม่น้อยกว่า ๑๑ ชนิด จำนวน ๑ ชุด
ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๔

.....

ด้วยวิทยาลัยการอาชีพฝาง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้รับแจ้ง (ร่าง) รายละเอียดงบประมาณรายจ่าย งบลงทุน ค่าครุภัณฑ์ ค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔ จำนวน ๑ รายการ คือ ชุดทดลองวงจรไฟฟ้าแบบเมนบอร์ดชนิดมีอนาล็อกโวลท์/แอมป์มิเตอร์จริง ในตัวพร้อมแผงโมดูลไม่น้อยกว่า ๑๑ ชนิด จำนวน ๑ ชุด จำนวนเงินงบประมาณ ๒,๘๐๐,๐๐๐ บาท (สองล้านแปดแสนบาทถ้วน) เพื่อใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนนักศึกษา

ดังนั้นวิทยาลัยการอาชีพฝาง จึงขอประกาศเชิญชวนประชาพิจารณ์(ร่าง)คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ชุดทดลองวงจรไฟฟ้าแบบเมนบอร์ดชนิดมีอนาล็อกโวลท์/แอมป์มิเตอร์จริงในตัวพร้อมแผงโมดูลไม่น้อยกว่า ๑๑ ชนิด จำนวน ๑ ชุด ตามรายละเอียดแนบท้ายประกาศนี้เพื่อให้บุคลากรทางการศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถานประกอบการ และบุคคลทั่วไปที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญ ได้พิจารณาวิจารณ์ พร้อมให้ข้อเสนอแนะ และข้อทักท้วงให้เกิดความเหมาะสม เปิดเผย มีความโปร่งใส ยุติธรรม คำนึงและประหยัดงบประมาณของทางราชการ

ผู้ประสงค์ให้ข้อเสนอแนะหรือข้อทักท้วงให้จัดส่งเอกสารและข้อทักท้วงโดยทางไปรษณีย์ ส่งถึง ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพฝาง เลขที่ ๑๔๙ หมู่ ๑๑ ตำบลแม่สุน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๑๑๐ โทรศัพท์ ๐๕๓-๓๔๖๘๑๔ ต่อ ๑๐๑ โทรสาร ๐๕๓-๓๔๖๘๑๘ ทางเว็บไซต์ www.fve.ac.th วิทยาลัยการอาชีพฝาง จะรับพิจารณาข้อเสนอแนะคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เฉพาะรายการ ข้อเสนอแนะ ที่มีการระบุชื่อบริษัท/ห้าง/ร้าน/บุคคล และระบุที่อยู่ผู้เสนอแนะเท่านั้น โดยเสนอข้อทักท้วงหรือข้อเสนอแนะได้ระหว่างวันที่ ๑๖ พฤศจิกายน ๒๕๖๓ - ๒๖ พฤศจิกายน ๒๕๖๓ เวลา ๐๘.๓๐ น. - ๑๖.๓๐ น.

ประกาศ ณ วันที่ ๑๖ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

(นายปัญญา ช่างงาน)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพฝาง



รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองวงจรไฟฟ้าแบบเมนบอร์ดชนิดมีนาฬิกาไอซี/แอมป์มิเตอร์จริงในตัวพร้อมแผงโมดูล
ไม่น้อยกว่า 11 ชนิด (จำนวน 10 ชุด)

ชุดทดลองวงจรไฟฟ้าแบบเมนบอร์ดชนิดมีนาฬิกาไอซี/แอมป์มิเตอร์จริงในตัวพร้อมแผงโมดูล

ไม่น้อยกว่า 11 ชนิด (จำนวน 10 ชุด)

แต่ละชุดประกอบด้วย

- | | | |
|-----|--|-----------------|
| 1. | ชุดเมนบอร์ดชนิดมีนาฬิกาไอซี/แอมป์มิเตอร์จริงในตัว | จำนวน 1 ชุด |
| 2. | โมดูลชุดทดลองพื้นฐานไฟฟ้า | จำนวน 1 โมดูล |
| 3. | โมดูลชุดทดลองอุปกรณ์ที่ใช้แม่เหล็กเหนี่ยวนำเบื้องต้น | จำนวน 1 โมดูล |
| 4. | โมดูลชุดทดลองสนามแม่เหล็กไฟฟ้า | จำนวน 1 โมดูล |
| 5. | โมดูลชุดทดลองกฎของแอมแปร์ | จำนวน 1 โมดูล |
| 6. | โมดูลชุดทดลองกฎของเฟลมมิ่ง | จำนวน 1 โมดูล |
| 7. | โมดูลชุดทดลองการเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้า | จำนวน 1 โมดูล |
| 8. | โมดูลชุดทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน | จำนวน 1 โมดูล |
| 9. | โมดูลชุดทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 1 | จำนวน 1 โมดูล |
| 10. | โมดูลชุดทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 2 | จำนวน 1 โมดูล |
| 11. | โมดูลชุดทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์ | จำนวน 1 โมดูล |
| 12. | โมดูลชุดทดลองออสซิลเลเตอร์และการประยุกต์ใช้งาน | จำนวน 1 โมดูล |
| 13. | ออสซิลโลสโคปขนาดไม่น้อยกว่า 50 MHz | จำนวน 1 เครื่อง |
| 14. | มัลติมิเตอร์ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 15. | เครื่อง Tablet | จำนวน 1 เครื่อง |
| 16. | โต๊ะปฏิบัติการพร้อมเก้าอี้ | จำนวน 1 ชุด |

2. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองไฟฟ้าเมนบอร์ดพร้อมแผงโมดูลที่สามารถทำการศึกษาและทดลองวงจรไฟฟ้าพื้นฐานต่างๆได้เช่น วงจรไฟฟ้ากระแสตรง, วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ, สนามแม่เหล็กไฟฟ้า, วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น



รหัสครุภัณฑ์ ขฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองวงจรไฟฟ้าแบบเมนบอร์ดชนิดมีนาฬิกาออสซิลโลสโคป/แอมป์มิเตอร์จริงในตัวพร้อมแผงโมดูล ไม่น้อยกว่า 11 ชนิด (จำนวน 10 ชุด)

เป็นต้น แผงทดลองหลักมีแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง, แหล่งกำเนิดสัญญาณความถี่, หน้าจอแสดงผลชนิดมีนาฬิกาออสซิลโลสโคปและแอมป์มิเตอร์ อยู่บนแผงทดลองหลักเพื่อง่ายต่อการทดลองและสะดวกในการทำการศึกษารียนรู้

1. สามารถทำการศึกษได้ไม่น้อยกว่าหัวข้อดังต่อไปนี้
 - 2.1.1 การทดลองไฟฟ้าพื้นฐาน (Experiments for Basic Electricity)
 - 2.1.2 การทดลองของแม่เหล็ก (Experiments for Magnetism)
 - 2.1.3 การทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน (Experiments for Basic Electronic Circuits)
 - 2.1.4 การทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย (Experiments for Simple Electronic Circuits)
 - 2.1.5 การทดลองสำหรับประยุกต์ใช้งานควบคุมในอุตสาหกรรม (Experiments for Industrial Control Applications)
 - 2.1.6 การทดลองคุณลักษณะของออสซิลเลเตอร์และการประยุกต์ใช้งาน (Experiments for Oscillator Characteristics and Applications)

3. รายละเอียดเฉพาะทางเทคนิค

1. ชุดเมนบอร์ดชนิดมีนาฬิกาออสซิลโลสโคป/แอมป์มิเตอร์จริงในตัว จำนวน 1 ชุด
เป็นแผงควบคุมหลักสำหรับใช้กับโมดูลชุดทดลองวงจรไฟฟ้าสามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้า สัญญาณความถี่ ส่วนแสดงผลค่าแรงดันทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับแบบอนาล็อก สามารถแสดงสัญญาณเสียง มีตัวต้านทานแบบปรับค่าได้อยู่บนแผงทดลองหลักเพื่อง่ายต่อการทดลอง โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 3.1.1 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบคงที่
 - 3.1.1.1 สามารถจ่ายแรงดัน : $\pm 5V$, $\pm 12V$ หรือมากกว่า
 - 3.1.1.2 มีระบบป้องกันเมื่อเกิดโอเวอร์โวลต
 - 3.1.2 ชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบปรับค่าได้

(นายจักรวี สมศักดิ์ตระกูล)

(นายอดิศร ฐิติธรรมรัตน์)

(นายมงคล ไชยเชษฐ)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองวงจรไฟฟ้าแบบเมนบอร์ดชนิดมีอนาล็อกโวลต์/แอมป์มิเตอร์จริงในตัวพร้อมแผงโมดูล ไม่น้อยกว่า 11 ชนิด (จำนวน 10 ชุด)

3.1.2.1 สามารถจ่ายแรงดัน : $\pm 3V$ ถึง $\pm 16V$ หรือมากกว่า

3.1.2.2 สามารถปรับค่าได้แบบต่อเนื่อง

3.1.3 ชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ

3.1.3.1 สามารถจ่ายแรงดัน : 9V, 0V, 9V หรือมากกว่า

3.1.3.2 มีระบบป้องกันเมื่อเกิดโอเวอร์โวลต์

3.1.4 ชุดกำเนิดสัญญาณความถี่

3.1.4.1 สามารถกำเนิดสัญญาณ sine, square และ triangle หรือดีกว่า

3.1.4.2 สามารถจ่ายความถี่ : 10 Hz ถึง 100 KHz หรือกว้างกว่า

3.1.4.3 มีสวิตซ์กำหนดย่านการกำเนิดสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 4 ย่านหรือมากกว่า

3.1.5 ชุดจอแสดงผลโวลต์มิเตอร์/แอมป์มิเตอร์แบบดิจิตอล

3.1.5.1 สามารถวัดแรงดันไฟตรง : 2 V, 200 V หรือกว้างกว่า

3.1.5.2 สามารถวัดกระแสไฟตรง : 200 μ A - 2000 mA หรือกว้างกว่า

3.1.6 ชุดจอแสดงผลโวลต์มิเตอร์และแอมป์มิเตอร์แบบอนาล็อก

3.1.6.1 สามารถวัดแรงดันไฟตรง ย่านวัด : 0 ถึง 15V หรือกว้างกว่า

3.1.6.2 สามารถวัดกระแสไฟตรง ย่านวัด : 0 ถึง 100mA หรือกว้างกว่า

3.1.6.3 สามารถวัดแรงดันไฟสลับ ย่านวัด : 0 ถึง 15V หรือกว้างกว่า

3.1.6.4 สามารถวัดกระแสไฟสลับ ย่านวัด : 0 ถึง 100mA หรือกว้างกว่า

3.1.7 มีชุดความต้านทานปรับค่าได้ 4 ค่าอยู่บนชุดเมนบอร์ด

3.1.8 มีชุดลำโพง

2. โมดูลชุดทดลองพื้นฐานไฟฟ้า (Basic Electricity Experiments Module)

จำนวน 1 โมดูล

3.2.1 เพื่อศึกษากฎของโอห์ม (Ohm's law)

3.2.2 เพื่อศึกษากฎของเคอร์ชอฟ (Kirchoff's law)

3.2.3 เพื่อศึกษาทฤษฎีเทวินินและนอร์ตัน (Thevenin's and Norton's theorems)

3.2.4 มีบล็อกไดอะแกรมไม่น้อยกว่า 10 บล็อก

3.2.5 มีสวิตซ์จำลองอาการเสียอยู่บนโมดูลหรือดีกว่า



รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองวงจรไฟฟ้าแบบเมนบอร์ดชนิดมีนาฬิกาอิเล็กทรอนิกส์/แอมป์มิเตอร์จริงในตัวพร้อมแผงโมดูล ไม่น้อยกว่า 11 ชนิด (จำนวน 10 ชุด)

- | | | |
|-------|--|---------------|
| 3. | โมดูลชุดทดลองอุปกรณ์ที่ใช้แม่เหล็กเหนี่ยวนำเบื้องต้น
(Magnetism Element Introduction Module) | จำนวน 1 โมดูล |
| 3.3.1 | มีบล็อกไดอะแกรมไม่น้อยกว่า 4 บล็อก | |
| 3.3.2 | มีสวิตช์จำลองอาการเสียบอยู่บนโมดูลหรือดีกว่า | |
| 4. | โมดูลชุดทดลองสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Field Module) | จำนวน 1 โมดูล |
| 3.4.1 | เพื่อศึกษากฎของเลนซ์และฟาราเดย์ (Lenz's and Faraday's laws) | |
| 3.4.2 | มีบล็อกไดอะแกรมไม่น้อยกว่า 2 บล็อก | |
| 3.4.3 | มีสวิตช์จำลองอาการเสียบอยู่บนโมดูลหรือดีกว่า | |
| 5. | โมดูลชุดทดลองกฎของแอมแปร์ (Ampere's Rule Module) | จำนวน 1 โมดูล |
| 3.5.1 | มีบล็อกไดอะแกรมไม่น้อยกว่า 2 บล็อก | |
| 3.5.2 | โมดูลชุดทดลองกฎของเฟลมมิ่ง (Fleming's Rule Module) | จำนวน 1 โมดูล |
| 3.5.3 | มีบล็อกไดอะแกรมไม่น้อยกว่า 2 บล็อก | |
| 6. | โมดูลชุดทดลองการเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้า (Electromagnetic Induction) | จำนวน 1 โมดูล |
| 3.6.1 | มีบล็อกไดอะแกรมไม่น้อยกว่า 3 บล็อก | |
| 3.6.2 | มีสวิตช์จำลองอาการเสียบอยู่บนโมดูลหรือดีกว่า | |
| 7. | โมดูลชุดทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน
(Electronic Circuit Fundamental Experiments Module) | จำนวน 1 โมดูล |
| 3.7.1 | เพื่อศึกษาวงจรเรียงกระแส (Rectifier circuit) | |
| 3.7.2 | เพื่อศึกษาวงจรกรอง (Filter circuit) | |
| 3.7.3 | เพื่อศึกษาคุณสมบัติของ Diode, LED, FET, SCR, UJT, Transistor | |
| 3.7.4 | มีบล็อกไดอะแกรมไม่น้อยกว่า 4 บล็อก | |
| 3.7.5 | มีสวิตช์จำลองอาการเสียบอยู่บนโมดูลหรือดีกว่า | |
| 8. | โมดูลชุดทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 1 (Basic Electronic Circuit Experiments 1)จำนวน 1 โมดูล | |
| 3.8.1 | เพื่อศึกษาวงจรรักษาระดับแรงดัน (Voltage regulator) | |
| 3.8.2 | มีบล็อกไดอะแกรมไม่น้อยกว่า 7 บล็อก | |

(นายจักรวี สมศักดิ์ตระกูล)

ประธานกรรมการ

(นายอดิสร รุติธรรมรัตน์)

กรรมการ

(นายมงคล ไชยเชษฐ)

กรรมการ



รหัสครุภัณฑ์ ชพ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองวงจรไฟฟ้าแบบเมนบอร์ดชนิดมีนาฬิกาคริสตัล/แอมป์มิเตอร์จริงในตัวพร้อมแผงโมดูล
ไม่น้อยกว่า 11 ชนิด (จำนวน 10 ชุด)

แผงโมดูลภายในประเทศหรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนภายในประเทศเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย

3. ผู้เสนอราคาต้องจัดอบรมการใช้งานให้กับครูผู้สอนโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
4. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยอย่างน้อย 1 ชุด
5. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

7. อุปกรณ์ประกอบการทดลอง 1 ชุด ประกอบไปด้วย

1. ออสซิลโลสโคปขนาดไม่น้อยกว่า 60 MHz

จำนวน 1 เครื่อง

7.1.1 สามารถวัดความถี่ได้ไม่น้อยกว่า : 60 MHz

7.1.2 มีช่วงสำหรับวัดค่าไม่น้อยกว่า : 2 ช่อง

7.1.3 มี Cursor สำหรับการวัดเลือกโหมดได้ แบบ Manual, Track และ Auto Measure หรือมากกว่า

7.1.4 มี USB Host Port หรือ USB Device Port ติดตั้งมาพร้อมตัวเครื่อง

7.1.5 จอแสดงผลชนิดสี ขนาดไม่น้อยกว่า 5.6 นิ้ว แบบ 64k TFT-LCD

7.1.6 อัตราการสุ่มตัวอย่างเวลาจริงสูงสุดไม่น้อยกว่า 1GSa/s และมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 1Mpoints

7.1.7 Averages : 2,4,8,16,32,64,128 และ 256 หรือดีกว่า

7.1.8 Rise Time : 3.5ns หรือดีกว่า

7.1.9 Time Base Range : 2ns/div ถึง 50S/div หรือกว้างกว่า

7.1.10 Roll Range : 500ms/div ถึง 50S/div หรือกว้างกว่า

7.1.11 Sampling Rate and Delay Time Accuracy: ± 50 ppm หรือดีกว่า

7.1.12 Trigger Mode : Edge, Video, Slope, Alternate หรือมากกว่า

7.1.13 Trigger Sensitivity : 0.1div ถึง 1.0div ปรับค่าได้ หรือดีกว่า

7.1.14 Vertical Sensitivity : 2mV/div ถึง 10 V/div หรือกว้างกว่า

7.1.15 ใช้สายวัดสัญญาณ (Probe) ที่สามารถวัดสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 60MHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เส้น และ ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่อง

7.1.16 คู่มือการใช้งาน อยู่ในรูปแบบ ดิจิตอลดาวน์โหลด (QRcode,URL) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด



รหัสครุภัณฑ์ ขฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองวงจรไฟฟ้าแบบเมนบอร์ดชนิดมีนาฬิกาโลกโวลต์/แอมป์มิเตอร์จริงในตัวพร้อมแผงโมดูล ไม่น้อยกว่า 11 ชนิด (จำนวน 10 ชุด)

7.1.17 กับระบบไฟฟ้า 220 V, 50 Hz ได้

2. มัลติมิเตอร์

จำนวน 1 เครื่อง

7.2.1 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง/กระแสสลับได้ไม่น้อยกว่า 600 V หรือดีกว่า

7.2.2 สามารถวัดกระแสตรง/กระแสสลับได้ไม่น้อยกว่า 2 A หรือดีกว่า

7.2.3 สามารถวัดค่าความต้านทานได้ไม่น้อยกว่า 10 MΩ

3. เครื่อง Tablet

จำนวน 1 เครื่อง

7.3.1 มีหน้าจอไม่น้อยกว่า 9 นิ้ว

7.3.2 มีพอร์ตรองรับการเชื่อมต่อผ่าน ระบบ Wifi หรืออย่างอื่น

7.3.3 รองรับระบบปฏิบัติการ Android หรืออย่างอื่น

4. โต๊ะปฏิบัติการพร้อมเก้าอี้

จำนวน 1 ตัว

7.4.1 โต๊ะปฏิบัติการมีขนาดไม่น้อยกว่า 750x1450x750 มม.

7.4.2 พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิล หนาไม่น้อยกว่า 20 มม. ปิดทับด้วยเมลามีนทั้งสองด้านปิดขอบโต๊ะทั้ง 4 ด้านด้วย PVC หรือดีกว่า

7.4.3 โครงสร้างขาโต๊ะเป็นเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า 40x40 มม. เคลือบด้วยสีอีพอกซี

7.4.4 ตัวคานเป็นเหล็กกล่องขนาดเดียวกับโต๊ะ

7.4.5 ลักษณะตัวคานยึดติดกันทั้ง 4 ด้าน พร้อมทั้งมีคานรองรับน้ำหนักพื้นโต๊ะ

7.4.6 คอนโซน

7.4.6.1 มีชุดเบรกเกอร์ป้องกันการลัดวงจรพร้อมไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน

7.4.6.2 มีปลั๊กไฟฟ้า 220 V จำนวน 2 จุดหรือดีกว่า

7.4.7 เก้าอี้ปฏิบัติการหัทกลม จำนวน 2 ตัว