

ชุดฝึกเครื่องมือวัดไฟฟ้า ตำบลสะเดียง อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 3 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกที่ออกแบบสำหรับการศึกษาโดยเฉพาะ สำหรับฝึกการเรียนรู้พื้นฐานด้านเครื่องมือวัดไฟฟ้า จนถึงการประยุกต์ดัดแปลงให้เหมาะสมกับการใช้งาน ใช้เครื่องมือหน้าปัดขนาด 144x144 mm. (มากกว่าหรือน้อยกว่าได้ไม่เกิน 10 มม.) เป็นชุดฝึกเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าแบบแผงฝึกปฏิบัติ (PANEL SYSTEM) แผงอุปกรณ์ ประกอบบนแผ่นเบกาไลต์หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. ผิวเรียบเคลือบเมลามีนไม่สะท้อนแสง ทนทานและแข็งแรงมีฝาครอบด้านหลังทำด้วยพลาสติก ด้านหน้าแผงอุปกรณ์มีสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ แสดงไว้อย่างชัดเจนและคงทนรู เลียบและขั้วเสียบเป็นแบบเซฟตี้คุณภาพดีพร้อมสายมาตรฐาน อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบชุดแผงฝึก เป็นไปตาม มาตรฐาน DIN, VDE, CE, IEC, UL, อย่างใดอย่างหนึ่ง ชุดแผงฝึกจะติดตั้งอยู่บนรางอะลูมิเนียม ขีดบนโต๊ะอย่าง แข็งแรง มีระบบป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วและจากการใช้งานผิดพลาด ด้วยชุดตัดไฟอัตโนมัติ มีคู่มือ ประกอบการทดลองเป็นภาษาไทยใช้งานกับระบบไฟฟ้า 220 VAC 50Hz

รายละเอียดทางเทคนิค

เป็นชุดฝึกติดตั้งอยู่บนแผง สามารถใช้ฝึกขยายย่านวัดและต่อวงจรเครื่องวัด โดยให้นักศึกษาเห็นได้อย่าง ชัดเจน มีรายละเอียดดังนี้

1. ชุดฝึกInstrument panel	จำนวน 1 ชุด
2. ชุดความต้านทานขยายย่านวัด	จำนวน 1 ชุด
3. ชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้า	จำนวน 1 ชุด
4. ชุดสายต่อวงจร	จำนวน 1 ชุด
5. ชุดโต๊ะปฏิบัติการ	จำนวน 1 ชุด
6. ชุด Jumper	จำนวน 1 ชุด
7. เฟรม 2 ชั้น	จำนวน 1 ชุด

1. ชุด INSTRUMENT PANEL ประกอบด้วย

1.1 แผง DC VOLTMETER RANGE 0-10 V มี CLASS 1.5 % ขนาดหน้าปัด 144x144 มม.(มากกว่าหรือน้อยกว่าได้ไม่เกิน 10 มม.) มีฟิวส์ป้องกันที่เหมาะสม จำนวน 1 แผง

1.2 แผง DC AMMETER RANGE 0-100 mA มี CLASS 1.5 % ขนาดหน้าปัด 144x144 มม.(มากกว่าหรือน้อยกว่าได้ไม่เกิน 10 มม.) มีฟิวส์ป้องกันที่เหมาะสม จำนวน 1 แผง

1.3 แผง AC VOLTMETER ชนิด MOVING COIL RECTIFIER RANGE 10 V. มี CLASS 1.5 % ขนาดหน้าปัด 144x144 มม. (มากกว่าหรือน้อยกว่าได้ไม่เกิน 10 มม.) มีฟิวส์ป้องกันที่เหมาะสม จำนวน 1 แผง

- 1.4 แผง AC AMMETER ชนิด MOVING COIL RECTIFIER วัดกระแสได้สูงสุด 100 mA มี CLASS 1.5 % ขนาดหน้าปัด 144x144 มม. (มากกว่าหรือน้อยกว่าได้ไม่เกิน 10 มม.) มีฟิวส์ป้องกันที่เหมาะสม จำนวน 1 แผง
- 1.5 แผงโอห์มมิเตอร์ ชนิด MOVING COIL วัดความต้านทานได้ 1000 Ω มี CLASS 1.5 % ขนาดหน้าปัด 144x144 มม. (มากกว่าหรือน้อยกว่าได้ไม่เกิน 10 มม.) จำนวน 1 แผง
- 1.6 แผง AC VOLTMETER ชนิด MOVING IRON มี CLASS 1.5 % ขนาดหน้าปัด 144x144 มม. (มากกว่าหรือน้อยกว่าได้ไม่เกิน 10 มม.) พร้อมตัวต้านทานขยายย่านวัดได้เป็น 2 ย่าน จำนวน 1 แผง
- 1.7 แผง FREQUENCY METER ชนิด MOVING COIL 45-55 Hz 220 V มี CLASS 0.5 % ขนาดหน้าปัด 144x144 มม. (มากกว่าหรือน้อยกว่าได้ไม่เกิน 10 มม.) จำนวน 1 แผง
- 1.8 แผง GALVANOMETER RANGE 10mA-0-10 mA ความต้านทานภายใน 100 Ω/V ขนาดหน้าปัด 144x144 มม. (มากกว่าหรือน้อยกว่าได้ไม่เกิน 10 มม.) มี CLASS 1.5 % มีฟิวส์ป้องกันที่เหมาะสม จำนวน 1 แผง
- 1.9 แผง SINGLE PHASE WATTMETER 100 V 1 A มี CLASS ขนาดหน้า ปัด 144x144 มม. (มากกว่าหรือน้อยกว่าได้ไม่เกิน 10 มม.) มีฟิวส์ ป้องกัน CURRENT COIL จำนวน 1 แผง
- 1.10 แผง SINGLE PHASE POWER FACTOR METER 100 V 1 A CAP 0.5-1-0.5 IND มี CLASS 1.5 % มีฟิวส์ป้องกัน CURRENT COIL จำนวน 1 แผง
- 1.11 แผง SINGLE PHASE VARMETER 100 V 1 A มี CLASS 1.5 % ขนาดหน้าปัด 144x144 มม. (มากกว่าหรือน้อยกว่าได้ไม่เกิน 10 มม.) มี ฟิวส์ป้องกัน CURRENT COIL จำนวน 1 แผง
- 1.12 แผง SINGLE PHASE KILOWATT HOUR METER 220 V 5(15) A 50 Hz จำนวน 1 แผง
- 1.13 แผงหม้อแปลงกระแส ใช้สำหรับฝึกขยายย่านวัดของมิเตอร์ จำนวน 1 แผง
- 1.14 แผงหม้อแปลงแรงดัน ใช้สำหรับฝึกขยายย่านวัดแรงดันของมิเตอร์ตามข้อ ขนาดแรงดันด้านทุติยภูมิ 100 โวลต์ และแรงดันด้านปฐมภูมิสูงสุด 380 โวลต์ สามารถเลือกแรงดันได้ 3 ค่า จำนวน 1 แผง
- 1.15 แผงโหลด R-L-C ที่มีขนาดเหมาะสมกับชุดฝึก มีอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินฟักัดโดยแยกเป็นโหลดแต่ละชนิด จำนวน 1 แผง สามารถใช้ทดลองอ่านค่ากำลังไฟฟ้าและงานไฟฟ้าด้วยมิเตอร์ได้อย่างเหมาะสม
- 1.16 แผงสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ทดลอง (UNIVERSAL PLUG-IN BOARD) มีจุดต่อแบบ Safety Socket จำนวน 24 จุด จำนวน 1 แผง

2. ความต้านทานขยายย่านวัด 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลักษณะเป็น MODULE ทดลองแบบ PLUG-IN ELEMENT อุปกรณ์ติดตั้งอยู่ในกล่องพลาสติกเหนียวใส มองเห็นอุปกรณ์ภายใน สามารถถอดประกอบได้ที่ตัวฐานกล่องพลาสติกมีขาเสียบ PLUG-IN ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม. ติดตั้งเข้ากับแผง

UNIVERSAL PLUG-IN BOARD ได้เหมาะสม

- 2.2 ด้านบนกล่องพลาสติก มีสัญลักษณ์ของอุปกรณ์แสดงไว้อย่างชัดเจน
- 2.3 อุปกรณ์การทดลองทุกชิ้นสามารถนำมาประกอบกันได้อย่างเหมาะสม การเชื่อมโยงวงจรทำได้โดยใช้ BRIDGING PLUG และสายต่อวงจร
- 2.4 อุปกรณ์การทดลองมีเพียงพอสำหรับการขยายย่านการวัดมิเตอร์

3. ดิจิตัลมัลติมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง

- 3.1. หน้าจอแสดงผล LCD ขนาดสูงสุด 2000 Counts หรือดีกว่า
- 3.2. สามารถคงค่าข้อมูลบนจอแสดงผลและปิดเครื่องอัตโนมัติ
- 3.3. ย่านการวัดแบบแมนนวลและมีระบบป้องกันโหลดเกินทุกย่านการวัด
- 3.4. ย่านการวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 200mV/2V/20V/200V/1000 VDC. ความเที่ยงตรง $\pm 0.5\%+3$ หรือดีกว่า
- 3.5. ย่านการวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 200mV/2V/20V/200V/750VAC ความเที่ยงตรง $\pm 0.8\%+3$ หรือดีกว่า
- 3.6. ย่านการวัดค่ากระแสไฟฟ้ากระแสตรง 2mA/20mA/200mA/20A ความเที่ยงตรง $\pm 1.0\%+5$ หรือดีกว่า
- 3.7. ย่านการวัดค่ากระแสไฟฟ้ากระแสสลับ 2mA/20mA/200mA/20A ความเที่ยงตรง $\pm 1.5\%+5$ หรือดีกว่า
- 3.8. สามารถวัดความต้านทานได้ไม่น้อยกว่า $200\Omega/2k\Omega/20k\Omega/200k\Omega/2M\Omega/20M\Omega/200 M\Omega$
- 3.9. ย่านการวัดความจุไฟฟ้าได้ 200pF/2nF/20nF/200nF/2uF/20uF/200uF ความเที่ยงตรง $\pm 2.5\%+15$ หรือดีกว่า
- 3.10. สามารถวัดความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 2kHz/200 kHz ความเที่ยงตรง $\pm 1.5\%+10$ หรือดีกว่า
- 3.11. มีย่านการวัดอุณหภูมิ 0oC – 1000oC ความเที่ยงตรง $\pm 2.0\%+3$ หรือดีกว่า
- 3.12. มีฟังก์ชันการทดสอบไดโอด, ทรานซิสเตอร์ และความต่อเนื่อง (Continuity check)
- 3.13. มาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000 V หรือดีกว่า
- 3.14. มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อการบริการหลังการขาย

4. ชุดแหล่งจ่ายไฟ 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 4.1 เป็นแผงจ่ายแรงดันให้กับชุดฝึก ระบบแรงดัน สามารถใช้กับงานทดลองได้อย่างเหมาะสม โดยไม่ใช้อุปกรณ์เพิ่มเติม ซึ่งมีอุปกรณ์ป้องกันแบบอัตโนมัติ ระบบ 3 เฟส
- 4.2 ตัวโมดูลแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า ทำด้วยวัสดุประเภทและสีเดียวกับโต๊ะปฏิบัติการและมีขนาดเหมาะสมกับโต๊ะปฏิบัติการ หน้าปัดของแผงจ่ายแรงดันทำด้วยวัสดุที่เป็นฉนวนอย่างดี วัสดุเคลือบผิวต้องไม่สะท้อนแสงมีความหนาไม่น้อยกว่า 5 มม. แสดงสัญลักษณ์ด้วยวิธีการ SILK SCREEN
- 4.3 อุปกรณ์ประกอบ POWER SUPPLY MODULE มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.3.1 MAIN CIRCUIT BREAKER 3 POLE 20 A, 6KA แบบติดตั้งบนราง DIN 1 ตัว และ SIGNAL LAMP 220 V สีแดง 3 ดวง และมี ELCB 4 P 25 A IF 30 mA.
แบบติดตั้งบนราง DIN จำนวน 1 ตัว พร้อม EMERGENCY SWITCH 1 ตัว จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.2 POWER PLUG 3 P+N+PE แบบมีฝาปิดด้านหน้า โดยสามารถถอดกระแสน้ำได้ 16 A จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.3 DOUBLE UNIVERSAL OUTLET 2 P + PE 220 V 16 A จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.4 SAFETY SOCKET 1 ช่อง 2 P + PE 220 V 16 A จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.5 OUTLET 3L + N + PE โดยใช้ SAFETY SOCKET จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.6 AC POWER SUPPLY 1 เฟส 0-250 V , 1A มีวงจรเรียงกระแสแบบบริจด์ และ CAPACITOR FILTER ตัวไดโอด บริจด์ 10 A 600 V รับแรงดัน INPUT จาก AC POWER SUPPLY และมีฟิวส์ป้องกัน ต่อทั้ง OUTPUT AC และ DC จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.7 DC POWER SUPPLY 0-30 V, 2 A จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.8 มีสายไฟสำหรับต่อกับ MAIN CIRCUIT BREAKER ขนาด 5x2.5 SQ. mm ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร พร้อม POWER PLUG แบบ 3 P+N+PE 16 A 380 V จำนวน 1 ชุด

5. สายไฟฟ้าสำหรับต่อวงจร จำนวน 60 เส้น

- 5.1 เป็นสายเสียบแบบ SAFETY LEAD เสียบต่อเนื่องได้ ยาวไม่น้อยกว่า 50 ซม. และยาวไม่น้อยกว่า 100 ซม. อย่างละ 1 ชุด
- 5.2 สายไฟตัวนำแบบ HIGH FLEXIBLE ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 ตร.มม.

6. SAFETY SOCKET สำหรับ INSTRUMENT PANEL ตามข้อ 1

- 6.1 เป็นแบบ SAFETY PRESS-IN SOCKET

7. โตะปฏิบัติการ จำนวน 1 ตัว

7.1 โตะทดลองมีคุณลักษณะดังนี้

- 7.1.1 พื้นโตะทำด้วยปาดิเกลบอร์ดเคลือบผิวด้วยเมลามีน
- 7.1.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า (800x1500x750) มม. (กว้าง x ยาว x สูง) พื้นโตะหนาไม่น้อยกว่า 28 มม.
- 7.1.3 ปิดขอบโตะด้วยพีวีซีหนาไม่น้อยกว่า 2 มม.
- 7.1.4 พื้นโตะเจาะรูสำหรับร้อยสายจากคอนโซลลงไปที่พื้นด้านล่างของโตะ อย่างเรียบร้อย สวยงาม และปลอดภัย
- 7.1.5 การยึดพื้นโตะเข้ากับคอนโซลและโครงขาโตะ ต้องแข็งแรงทนทานสะดวกต่อการประกอบ

7.2 โครงเหล็กขาโตะมีคุณลักษณะและรายละเอียดดังนี้

- 7.2.1 โครงเหล็กขาโตะเป็นแบบถอดประกอบได้ พร้อมมีขาปรับระดับ
- 7.2.2 ชุดเสาขาโตะสำหรับยึดกับคานรับน้ำหนักพื้นโตะ ทำด้วยโลหะพ่นสีชุบ โดยมีย่อสำหรับร้อยสายไฟฟ้าจากพื้นโตะผ่านไปยังโครงขาโตะ โดยมีฝาครอบทั้งสองด้าน ทำด้วยโลหะพ่นสีชุบสามารถถอดประกอบได้ง่ายโดยใช้มือเปล่า
- 7.2.3 ชุดโครงฐานขาโตะสำหรับยึดจับเสาขาโตะทำด้วยโลหะพ่นสีชุบ
- 7.2.4 พ่นด้วยสีฝุ่นอุตสาหกรรม (EPOXY)

7.3 มีที่สำหรับม้วนเก็บสายเพาเวอร์ อย่างเรียบร้อย และปลอดภัย

8. ตู้เก็บอุปกรณ์และแผงฝึก จำนวน 1 ตู้ สามารถเก็บอุปกรณ์และแผงฝึกได้ทั้งหมด

- 8.1 มีชั้นพร้อมร่องสำหรับเก็บแผงฝึก จำนวน 2 ชั้น
- 8.2 ด้านหน้าเป็นกระบอกบานเลื่อน 2 บาน พร้อมกุญแจล็อก จำนวน 1 ชุด
- 8.2 ขนาดไม่น้อยกว่า (1000 x 900 x 400) มม. (กว้าง x สูง x ลึก)
- 8.3 ทำด้วยปาดิเกลบอร์ดเคลือบผิวด้วยเมลามีนทนต่อการขีดขีด

9. JUMPER สำหรับเชื่อมแผงฝึกเป็นแบบ SAFETY ขนาดหัวเสียบ 4 มม.(มากกว่าหรือน้อยกว่าได้ไม่เกิน 0.5 มม.) จำนวน 15 ตัว

รายละเอียดอื่นๆ

1. มีใบงานประกอบชุดฝึก คู่มือครู จำนวน 1 ชุด
2. รูเล็บและขั้วเสียบเป็นแบบ SAFETY คุณภาพดี พร้อมสาย
3. อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบชุดฝึกเป็นไปตามมาตรฐาน DIN หรือ VDC หรือ CE หรือ ICE หรือ UL หรือ ISO9001 ชุดฝึกจะติดตั้งอยู่บนรางอะลูมิเนียมไร้สนิมที่มีความแข็งแรงยึดบนโต๊ะอย่างแข็งแรงมีระบบป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วและจากการใช้งานผิดพลาดด้วยชุดไฟฟ้าอัตโนมัติ
4. ผู้เสนอราคาชุดทดลองต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อ การบริการหลังการขาย