



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2563

หน้า 1/14

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องมือวัดงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ชุดปฏิบัติการเครื่องมือวัดงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- | | |
|--|------------------|
| 1. ชุดฝึกวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ | จำนวน 1 ชุด |
| 2. แหล่งจ่ายไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ | จำนวน 10 ชุด |
| 3. ออสซิลโลสโคปแบบดิจิทัล | จำนวน 10 เครื่อง |
| 4. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ | จำนวน 10 เครื่อง |
| 5. อนุกรมมัลติมิเตอร์ | จำนวน 10 เครื่อง |
| 6. เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่ | จำนวน 10 เครื่อง |
| 7. ตู้กระจกบานเลื่อน | จำนวน 2 ตู้ |

แต่ละรายการมีรายละเอียดดังนี้

รายการที่ 1. ชุดทดลองปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

1. ชุดทดลองปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

1.1 รายละเอียดทั่วไป

- 1.1.1 เป็นชุดทดลองปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าที่สร้างขึ้นสำหรับการศึกษาโดยเฉพาะ
- 1.1.2 ชุดทดลองได้รับการออกแบบให้สามารถสนับสนุนการเรียนการสอนในรายวิชาทางด้านวงจรไฟฟ้า ในส่วนภาคปฏิบัติที่สอดคล้องกับหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้าตามคุณลักษณะของห้องปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า
- 1.1.3 ชุดทดลองสามารถให้นักศึกษาทำการต่อประกอบวงจรการทดลองต่างๆในภาคปฏิบัติ และสามารถเสริมความเข้าใจในภาคทฤษฎีที่ได้ศึกษามาแล้ว
- 1.1.4 ชุดตัวอุปกรณ์ประกอบการทดลองได้รับการออกแบบเพื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมซึ่งสามารถทำให้ผู้ทดลองเข้าใจเนื้อหาและหลักการที่สัมพันธ์กันทั้งทางด้านภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ
- 1.1.5 มีชุดตัวอย่างไฟล์วงจรการทดลองที่ใช้งานร่วมกับโปรแกรมจำลองทางไฟฟ้า OrCAD PSpice (Version DEMO)
- 1.1.6 บริษัทผู้เสนอราคา เป็นผู้ผลิตชุดทดลองที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO 14001:2015 ภายใต้อุปข่าย Desing and Manufacture , Sale , After Sale Service of Education Training Set โดยระบุในเอกสารอย่างชัดเจนโดยเฉพาะเพื่อเป็นประโยชน์ด้านการบริการหลังการขาย

วิทยาลัยสารพัดช่างสงขลา

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์/คำสั่งที่ 603/2563 ลงวันที่ 6 ธันวาคม 2563

1.....ประธานกรรมการ 2.....กรรมการ 3.....กรรมการ
(นางละออศรี อึ้งกุล) (นางชนาธิป เสนกุล) (นายวัฒน์ศักดิ์ สัจจร)



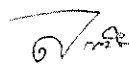


รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องมือวัดงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- 1.1.7 มีใบงานที่สามารถทำการทดลองในหัวข้อต่างๆ ดังนี้
- 1.1.7.1 การทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
- 1.1.7.1.1 การทดลองหาค่า RMS, Average ของรูปคลื่นรายคาบต่าง ๆ
 - 1.1.7.1.2 วงจร RL มุมเฟสของกระแส, แรงดัน กำลังไฟฟ้า
 - 1.1.7.1.3 วงจร RC มุมเฟสของกระแส, แรงดัน กำลังไฟฟ้า (รูปคลื่น และการหาเฟสเซอร์)
 - 1.1.7.1.4 วงจร RLC อนุกรม มุมเฟสของกระแส, แรงดันกำลังไฟฟ้า (รูปคลื่น และการหาเฟสเซอร์)
 - 1.1.7.1.5 วงจร RLC ขนาน มุมเฟสของกระแส, แรงดันกำลังไฟฟ้า (รูปคลื่น และการหาเฟสเซอร์)
 - 1.1.7.1.6 วงจรไฟสลัป มุมเฟสของกระแส, แรงดัน กำลังไฟฟ้า (รูปคลื่น และการหาเฟสเซอร์)
 - 1.1.7.1.7 วงจรเรโซแนนซ์อนุกรม และวงจรเรโซแนนซ์ขนาน
 - 1.1.7.1.8 การหาตัวประกอบกำลัง และการแก้ตัวประกอบกำลัง
 - 1.1.7.1.9 การวิเคราะห์วงจรไฟสลัปแบบเมฆ
 - 1.1.7.1.10 การวิเคราะห์วงจรไฟสลัปแบบโนด
 - 1.1.7.1.11 การวิเคราะห์วงจรไฟสลัปด้วยทฤษฎีเทเวนิน
 - 1.1.7.1.12 การวิเคราะห์วงจรไฟสลัปด้วยทฤษฎี Norton
 - 1.1.7.1.13 การคำนวณหาการส่งถ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดของวงจรไฟสลัป
- 1.1.7.2 การทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสตรง
- 1.1.7.2.1 กฎของโอห์ม กระแส แรงดัน กำลังไฟฟ้า
 - 1.1.7.2.2 วงจรอนุกรม วงจรขนาน วงจรอนุกรม-ขนาน วงจรขนาน-อนุกรม
 - 1.1.7.2.3 คุณสมบัติของตัวเหนี่ยวนำ
 - 1.1.7.2.4 คุณสมบัติของตัวเก็บประจุ

วิทยาลัยสารพัดช่างสงขลา

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์/คำสั่งที่ 603/2563 ลงวันที่ 6 ธันวาคม 2563

1.  ประธานกรรมการ 2.  กรรมการ 3.  กรรมการ
(นางละออศรี อัยกุล) (นางชนาธิป เสนกุล) (นายวัฒนศักดิ์ สัจจร)



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2563

หน้า 3/14

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดปฏิบัติการเครื่องมือวัดงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- 1.1.7.2.5 การวิเคราะห์วงจรแบบโนด
- 1.1.7.2.6 การวิเคราะห์วงจรแบบเมช
- 1.1.7.2.7 การทดสอบคุณสมบัติเชิงเส้นของวงจรไฟฟ้าและ ทฤษฎีการทับซ้อน
- 1.1.7.2.8 ทฤษฎีเทเวนิน และนอร์ตัน
- 1.1.7.2.9 ทฤษฎีการถ่ายโอนกำลังสูงสุด
- 1.1.7.2.10 ผลตอบสนองสถานะชั่วคราวของวงจรอันดับหนึ่ง
- 1.1.7.2.11 ผลตอบสนองสถานะชั่วคราวของวงจรอันดับสอง
 - ผลตอบสนองแบบหน่วงเกิน (Over Damp Response)
 - ผลตอบสนองแบบหน่วงวิกฤต (Critical Damp Response)
 - ผลตอบสนองแบบหน่วงขาด (Under Damp Response)
 - ผลตอบสนองแบบออสซิลเลต (Oscillate Response)

1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

1.2.1 ชุดทดลอง มีคุณลักษณะดังนี้

- 1.2.1.1 ชุดทดลองเป็นแบบโมดูล Plug-In System
- 1.2.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการทดลองบรรจุอยู่ในกล่องโมดูลสีเหลี่ยม ทำจากพลาสติกชนิดใส อย่างดีมีความเหนียวทนทานตกไม่แตก สามารถมองเห็นอุปกรณ์ภายในได้อย่างชัดเจน
- 1.2.1.3 ที่กล่องโมดูลอุปกรณ์ต่างๆ มีการพิมพ์สัญลักษณ์อักษรกำกับหรือค่าของอุปกรณ์ ที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน
- 1.2.1.4 กล่องโมดูลอุปกรณ์มีขาเสียบขนาด 4 มม. สามารถรองรับเพื่อทำการยึดติด (Plug-In) กับแผงทดลองได้อย่างสะดวก
- 1.2.1.5 ตัวแผงทดลองมีขนาดไม่น้อยกว่า 350x550 มม. (กxย) พร้อมติดตั้ง Socket ขนาด 4 มม. ระยะห่างระหว่างตัว Socket บนแผงทดลองอยู่ที่ 19 มม. สามารถรองรับการ Plug-In จากโมดูลอุปกรณ์เพื่อการทดลองได้อย่างไม่มีปัญหา
- 1.2.1.6 มีชุดถาดสำหรับเก็บอุปกรณ์ทำจากวัสดุพลาสติกสามารถเก็บอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการทดลองได้

วิทยาลัยสารพัดช่างสงขลา

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์/คำสั่งที่ 603/2563 ลงวันที่ 6 ธันวาคม 2563

1.....ประธานกรรมการ 2.....กรรมการ 3.....กรรมการ
(นางละออศรี อัยกุล) (นางชนาธิป เสนกุล) (นายวัฒน์ศักดิ์ สัญจร)



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดปฏิบัติการเครื่องมือวัดงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

	เพื่อสะดวกในการเก็บรักษา
1.2.2	1.2.1.7 พร้อมด้วยชุดแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง-กระแสสลับประกอบการทดลองชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง-กระแสสลับ มีคุณลักษณะดังนี้
	1.2.2.1 เป็นแหล่งจ่ายไฟกระแสตรงกระแสสลับสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ
	1.2.2.2 สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงแบบปรับค่าได้และแบบค่าคงที่ และไฟฟ้ากระแสสลับแบบค่าคงที่
	1.2.2.3 ใช้เทคนิคการพิมพ์สัญลักษณ์และตัวอักษรกำกับด้วยวิธีการกัดเขาร่องลงบนผิวหน้าของเพาเวอร์ซัพพลายเพื่อความคงทนถาวรไม่ลบเลือนตลอดอายุการใช้งาน
	1.2.2.4 ชุดจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้
	1.2.2.4.1 สามารถจ่ายแรงดันแบบปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า 30V
	1.2.2.4.2 สามารถจ่ายกระแสได้ไม่น้อยกว่า 2A
	1.2.2.4.3 มีโวลท์มิเตอร์ 0-30 V แสดงระดับแรงเคลื่อนไฟฟ้า
	1.2.2.4.4 มีแอมป์มิเตอร์ 0-2 A แสดงระดับกระแสไฟฟ้า
	1.2.2.4.5 สามารถป้องกันเมื่อเกิดการ OVERLOAD หรือ SHORT CIRCUIT และ Reset ได้แบบอัตโนมัติ
	1.2.2.4.6 มีปุ่มปรับตั้งค่าแรงดันที่ต้องการก่อนการใช้งาน โดยแสดงผลที่มิเตอร์บอกค่าแรงดัน
	1.2.2.4.7 มีปุ่มปรับตั้งค่ากระแสที่ต้องการก่อนการใช้งาน โดยแสดงผลที่มิเตอร์บอกค่ากระแสและสามารถจำกัดค่ากระแสใช้งานไม่ให้เกินกว่าค่าที่ตั้งไว้ได้
	1.2.2.4.8 ปุ่มปรับตั้งค่าแรงดันและกระแสมิทั้งปรับค่าแบบหยาบและปรับค่าแบบละเอียด
	1.2.2.5 ชุดจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงแบบค่าคงที่
	1.2.2.5.1 จุดจ่ายแรงดันไฟฟ้าขนาด +, - 15V จ่ายกระแสได้ไม่น้อยกว่า 1A
	1.2.2.5.2 จุดจ่ายแรงดันไฟฟ้าขนาด +, - 12V จ่ายกระแสได้ไม่น้อยกว่า 1A

วิทยาลัยสารพัดช่างสงขลา

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์/คำสั่งที่ 603/2563 ลงวันที่ 6 ธันวาคม 2563

1.

ประธานกรรมการ

(นางละออศรี อึ้งกุล)

2.

กรรมการ

(นางชนาธิป เลณุกุล)

3.

กรรมการ

(นายวัฒนศักดิ์ สัญจร)



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องมือวัดงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- 1.2.2.5.3 จุดจ่ายแรงดันไฟฟ้าขนาด +, - 5V จ่ายกระแสได้ไม่น้อยกว่า 1A
- 1.2.2.5.4 สามารถป้องกันเมื่อเกิดการ OVERLOAD หรือ SHORT CIRCUIT และ Reset ได้แบบอัตโนมัติทุกเอาต์พุต
- 1.2.2.6 ชุดจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับแบบค่าคงที่
 - 1.2.2.6.1 จุดจ่ายแรงดันไฟฟ้าขนาด 5, 10, 12, 15, 20, 24V จ่ายกระแสได้ไม่น้อยกว่า 1A ที่ทุกเอาต์พุต
 - 1.2.2.6.2 มีระบบป้องกันการลัดวงจรด้วยฟิวส์ทุก OUTPUT
 - 1.2.2.6.3 ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิรท์
- 1.2.3 ชุดอุปกรณ์ประกอบ
 - 1.2.3.1 สายเสียบทดลองขนาด 4 มม. สามารถเสียบต่อขยายต่อเนื่องได้ดังนี้
 - สีดำ 10 เส้น, สีแดง 10 เส้น, สีน้ำเงิน 10 เส้น, สีเขียว 5 เส้น, สีเหลือง 5 เส้น
 - 1.2.3.2 Bridge Plug ขนาด 4 มม. จำนวน 20 ตัว

รายการที่ 2. แหล่งจ่ายไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ

1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นแหล่งจ่ายไฟกระแสตรงกระแสสลับสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ
- 1.2 สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงแบบปรับค่าได้และแบบค่าคงที่ และไฟฟ้ากระแสสลับแบบค่าคงที่
- 1.3 ใช้เทคนิคการพิมพ์สัญลักษณ์และตัวอักษรกำกับด้วยวิธีการกัดเซาะร่องลงบนผิวหน้าของเพาเวอร์ซัพพลายเพื่อความคงทนถาวรไม่ลบเลือนตลอดอายุการใช้งาน บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO 14001:2015 ภายใต้ขอบข่าย Design and Manufacture , Sale , After Sale Service of Education Training Set โดยระบุในเอกสารอย่างชัดเจนโดยเฉพาะเพื่อเป็นประโยชน์ด้านการบริการหลังการขาย บริษัทที่เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีเอกสารประกอบการยืนยันโดยระบุชื่อหน่วยงานที่ขายสินค้าให้และวันที่สอบราคามาด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการสนับสนุนบริการหลังการขาย เช่น การซ่อมบำรุง และการรับประกันสินค้า

วิทยาลัยสารพัดช่างสงขลา

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์/คำสั่งที่ 603/2563 ลงวันที่ 6 ธันวาคม 2563

1.....ประธานกรรมการ 2.....กรรมการ 3.....กรรมการ
(นางละออศรี อึ้งกุล) (นางชนาธิป เลานุกุล) (นายวัฒน์ศักดิ์ สัจจร)



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องมือวัดงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ชุดจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้

2.1.1 สามารถจ่ายแรงดันแบบปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า 30V

2.1.2 สามารถจ่ายกระแสได้ไม่น้อยกว่า 2A

2.1.3 มีหน้าจอบันทึกข้อมูล สามารถแสดงค่ากระแส และแรงดันได้ภายในชุดเดียวกัน

2.1.4 สามารถป้องกันเมื่อเกิดการ OVERLOAD หรือ SHORT CIRCUIT และ Reset ได้แบบอัตโนมัติ

2.1.5 มีปุ่มปรับตั้งค่าแรงดันที่ต้องการก่อนการใช้งาน โดยแสดงผลที่มิเตอร์บอกค่าแรงดัน

2.1.6 มีปุ่มปรับตั้งค่ากระแสที่ต้องการก่อนการใช้งาน โดยแสดงผลที่มิเตอร์บอกค่ากระแสและสามารถจำกัดค่ากระแสใช้งานไม่ให้เกิดเกินกว่าค่าที่ตั้งไว้ได้

2.1.7 ปุ่มปรับตั้งค่าแรงดันและกระแสมีทั้งปรับค่าแบบหยาบและปรับค่าแบบละเอียด

2.2 ชุดจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงแบบค่าคงที่

2.2.1 จุดจ่ายแรงดันไฟฟ้าขนาด +, - 15V จ่ายกระแสได้ไม่น้อยกว่า 1A

2.2.2 จุดจ่ายแรงดันไฟฟ้าขนาด +, - 12V จ่ายกระแสได้ไม่น้อยกว่า 1A

2.2.3 จุดจ่ายแรงดันไฟฟ้าขนาด +, - 5V จ่ายกระแสได้ไม่น้อยกว่า 1A

2.2.4 สามารถป้องกันเมื่อเกิดการ OVERLOAD หรือ SHORT CIRCUIT และ Reset ได้แบบอัตโนมัติทุกเอาต์พุต

2.3 ชุดจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับแบบค่าคงที่

2.3.1 จุดจ่ายแรงดันไฟฟ้าขนาด 5, 10, 12, 15, 20, 24V จ่ายกระแสได้ไม่น้อยกว่า 1A ที่ทุกเอาต์พุต

2.3.2 มีระบบป้องกันการลัดวงจรด้วยฟิวส์ทุก OUTPUT

2.3.3 ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรท์

3. รายละเอียดอื่น ๆ

3.1 บริษัทรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

รายการที่ 3. ออสซิลโลสโคปแบบดิจิตอล

วิทยาลัยสารพัดช่างสงขลา

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์/คำสั่งที่ 603/2563 ลงวันที่ 6 ธันวาคม 2563

1.....ประธานกรรมการ 2.....กรรมการ 3.....กรรมการ
(นางละออศรี อึ้งกุล) (นางชนาธิป เสนุกุล) (นายวัฒน์ศักดิ์ สัจจร)



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องมือวัดงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 ความถี่ใช้งานไม่น้อยกว่า 50 MHz แบบ 2 ช่องสัญญาณ
- 1.2 จอแสดงภาพเป็นแบบสีขนาด 5.7 นิ้ว TFT Color LCD ความละเอียด 234x320 จุด
- 1.3 อัตราการสุ่มสัญญาณแบบ Real Time ไม่น้อยกว่า 250MSa/s และแบบ Equivalent Time ไม่น้อยกว่า 25GSa/s
- 1.4 ความยาวของการบันทึกข้อมูลรูปคลื่นไม่น้อยกว่า 4,000 จุด
- 1.5 วัดและแสดงค่าพารามิเตอร์ของสัญญาณแบบอัตโนมัติได้ถึง 19 ค่า
- 1.6 Save และ Recall ค่า Setup ได้ไม่น้อยกว่า 15 ค่า, และรูปคลื่นไม่น้อยกว่า 15 รูปคลื่น
- 1.7 มีฟังก์ชันในการจับสัญญาณรูปคลื่นที่สามารถปรับแนวแกนนอน, แนวแกนตั้ง, และระดับของสัญญาณทริกเกอร์แบบอัตโนมัติ
- 1.8 มีชุดปุ่มปรับการควบคุมทางแนวแกนตั้ง (Vertical) แยกอิสระจากกันทั้งสองช่องสัญญาณ
- 1.9 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 14001:2015 และตัวผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE พร้อมทั้งมีเอกสารประกอบการยืนยัน
- 1.10 บริษัทที่เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีเอกสารประกอบการยืนยันโดยระบุชื่อหน่วยงานที่ขายสินค้าให้และวันที่สอบราคามาด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการสนับสนุนบริการหลังการขาย เช่น การซ่อมบำรุง, การ upgrade software หรือ firmware

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 คุณสมบัติทางด้านแนวแกนตั้ง
 - 2.1.1 ช่วงเวลาขอบขาขึ้นไม่เกินกว่า 7ns โดยประมาณ
 - 2.1.2 ความไวในการแสดงผลทางแนวแกนตั้งอยู่ระหว่าง 2mV/div~10V/div (แบบ Step 1-2-5)
 - 2.1.3 มี Input Coupling AC, DC & Ground เป็นอย่างน้อย
 - 2.1.4 มีค่าอิมพีแดนซ์ที่ทางด้านขาเข้าไม่น้อยกว่า 1M Ω , ~15pF
 - 2.1.5 แรงดันสูงสุดทางด้านอินพุทไม่น้อยกว่า 300V (DC+AC peak) , CAT II
 - 2.1.6 Offset Range อยู่ระหว่าง 2mV/div ~ 50mV/div : \pm 0.4V, 10mV/div ~ 500mV/div : \pm 4V

วิทยาลัยสารพัดช่างสงขลา

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์/คำสั่งที่ 603/2563 ลงวันที่ 6 ธันวาคม 2563

1.....ประธานกรรมการ 2.....กรรมการ 3.....กรรมการ
(นางละออศรี อัยกุล) (นางชนาธิป เสนกุล) (นายวัฒนศักดิ์ สัจจร)






รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องมือวัดงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- 2.1.7 Bandwidth Limit อยู่ที่ 20MHz (-3dB)
- 2.2 คุณสมบัติทางด้านแนวแกนนอน
- 2.2.1 ขอบเขตอยู่ระหว่าง 1ns/div ~ 50s/div (แบบ Step 1-2.5-5), ROLL : 50ms/div ~ 50s/div
- 2.2.2 มี Mode ต่างๆ ได้แก่ MAIN, WINDOW, WINDOW ZOOM, ROLL, X-Y
- 2.2.3 มี Pre-Trigger ค่าสูงสุดอยู่ที่ 10 div
- 2.2.4 มี Post-trigger อยู่ที่ 1000 div
- 2.3 คุณสมบัติทางด้าน Trigger
- 2.3.1 Sources CH1 , CH2 , Line , EXT
- 2.3.2 Mode AUTO, NORMAL, SINGLE, TV, Edge, Pulse width
- 2.3.3 Coupling AC, DC, LF rej , HF rej , Noise rej.
- 2.3.4 Sensitivity DC ~ 25MHz Approx. 0.5div or 5mV
- 2.4 คุณสมบัติทางด้าน Signal Acquisition
- 2.4.1 ความละเอียดในการประมวลผลที่แนวแกนตั้งมีขนาดไม่น้อยกว่า 8 Bits
- 2.4.2 มีโหมดในการทำงานเป็นแบบ Normal, Peak Detect, Average
- 2.4.3 Average สามารถเลือกได้ 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256
- 2.5 ที่ Channel 1 และ Channel 2 สามารถทำ X-Y mode และ มี Phase Shift ไม่น้อยกว่า $\pm 3^\circ$ ที่ 100kHz
- 2.6 สามารถทำการวัดค่าแรงดันและค่าเวลาแบบต่างๆ เช่น Vpp, Vamp, Vavg, Vrms, Vhi, Vlo, Vmax, Vmin, Rise Preshoot/ Overshoot, Fall Preshoot/Overshoot, Freq , Period , Rise Time , Fall Time , Positive Width , Negative Width , Duty Cycle
- 2.7 มี Cursor ที่สามารถทำการวัดค่า ΔV , ΔT ได้
- 2.8 สามารถสนับสนุนฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ + , - , FFT ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.9 สนับสนุนการใช้งานฟังก์ชัน Go/No Go ได้
- 2.10 สนับสนุนการบันทึกข้อมูลแบบ Data Logger ได้
- 2.11 สามารถเก็บข้อมูลและรูปคลื่นสัญญาณในรูปแบบของ File แบบ Image (BMP), Waveform data (CSV) และ

วิทยาลัยสารพัดช่างสงขลา

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์/คำสั่งที่ 603/2563 ลงวันที่ 6 ธันวาคม 2563

1.  ประธานกรรมการ 2.  กรรมการ 3.  กรรมการ
(นางละออศรี อึ้งกุล) (นางชนาธิป เลนกุล) (นายวัฒนศักดิ์ สัจจร)



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องมือวัดงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

Setup (SET) บน USB Flash Drive

2.12 มีพอร์ตสนับสนุนการอินเตอร์เฟสแบบ USB Port

2.13 พร้อมชุดโปรแกรมอินเตอร์เฟสกับคอมพิวเตอร์

2.14 ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220Vac, 50Hz

3 รายละเอียดอื่นๆ

3.1 สาย PROBE วัดสัญญาณ จำนวน 2 เส้น

3.2 สาย AC POWER CORD จำนวน 1 เส้น

3.3 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

3.4 บริษัทรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

รายการที่ 4. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์

1. รายละเอียดทั่วไป

1.1 เป็นดิจิตอลมัลติมิเตอร์มือถือแบบ True RMS ที่สามารถแสดงผลแบบ Auto/Manual Ranging ได้

1.2 สามารถวัด แรงดัน, กระแส, ความต้านทาน, ความจุ, ความถี่, และการทดสอบไดโอด ได้เป็นอย่างดี

1.3 แสดงผลเป็นตัวเลขไม่น้อยกว่า 22,000 Counts

1.4 มีตัวแสดงแบบ Analogue Bar ขนาดไม่น้อยกว่า 46 Segment

1.5 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 14001:2015 และตัวผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE พร้อมทั้งมีเอกสารประกอบการยืนยัน

1.6 บริษัทที่เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีเอกสารประกอบการยืนยันโดยระบุชื่อหน่วยงานที่ขายสินค้าให้และวันที่สอบราคามาด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการสนับสนุนบริการหลังการขาย เช่น การซ่อมบำรุง และการรับประกันสินค้า

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ย่านการวัด DC VOLTAGE อยู่ในช่วง 220 mV ถึง 1000V ที่ความแม่นยำ $\pm (0.1\% \text{ rdg} + 2 \text{ digits})$

2.2 ย่านการวัด AC VOLTAGE อยู่ในช่วง 220mV ถึง 750V ที่ความแม่นยำ $\pm (0.8\% \text{ rdg} + 10 \text{ digits})$

วิทยาลัยสารพัดช่างสงขลา

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์/คำสั่งที่ 603/2563 ลงวันที่ 6 ธันวาคม 2563

1.....ประธานกรรมการ 2.....กรรมการ 3.....กรรมการ
(นางละออศรี อึ้งกุล) (นางชนาธิป เสนกุล) (นายวัฒน์ศักดิ์ สัญจร)



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องมือวัดงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- 2.3 ย่านการวัด DC CURRENT อยู่ในช่วง 220 μ A ถึง 10A ที่ความแม่นยำ \pm (0.5% rdg + 10 digits)
- 2.4 ย่านการวัด AC CURRENT อยู่ในช่วง 220 μ A ถึง 10A ที่ความแม่นยำ \pm (0.8% rdg + 10 digits)
- 2.5 ย่านการวัดค่าความต้านทาน อยู่ในช่วง 220 Ω ถึง 220M Ω ที่ความแม่นยำ \pm (0.5% rdg + 10 digits)
- 2.6 ย่านการวัดค่าความจุ อยู่ในช่วง 22nF ถึง 220mF ที่ความแม่นยำ \pm (3.0% rdg + 5 digits)
- 2.7 ย่านการวัดความถี่ อยู่ในช่วง 10 Hz ถึง 220 MHz ที่ความแม่นยำ \pm (0.01% rdg + 5 digits)
- 2.8 สามารถวัด Continuity Beeper, Diode Test, Duty cycle (%) ได้มี Data /Peak Hold และ Relative Mode
- 2.9 มีพอร์ตอินเตอร์เฟซแบบ RS-232C
3. รายละเอียดอื่นๆ
 - 3.1 สายวัด จำนวน 1 คู่
 - 3.2 คู่มือการใช้งาน 1 ชุด
 - 3.3 บริษัทรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

รายการที่ 5. อนุาลอกมัลติมิเตอร์

1. รายละเอียดทั่วไป
 - 1.1 เป็นเครื่องมือที่ใช้กับงานทางไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ได้ดี
 - 1.2 สามารถวัดได้ทั้งแรงดัน, กระแส, ความต้านทาน, ระดับความถี่หรือมากกว่า
 - 1.3 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานกลุ่มยุโรป อเมริกา หรือญี่ปุ่น
 - 1.4 การแสดงผลเป็นแบบเข็มชี้ สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ
2. รายละเอียดทางเทคนิค
 - 2.1 มีย่านวัด DC VOLTAGE 0.1/0.5/2.5/10/50/250/1000 V \pm 3% of FS
 - 2.2 มีย่านวัด AC VOLTAGE 10/50/250/1000 V \pm 3% of FS
 - 2.3 มีย่านวัด DC CURRTNT 50 μ A /2.5/25/250 mA \pm 3% of FS
 - 2.4 สามารถวัดความต้านทาน 2/20K Ω /2/ 20 M Ω \pm 3% of scale length

วิทยาลัยสารพัดช่างสงขลา

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์/คำสั่งที่ 603/2563 ลงวันที่ 6 ธันวาคม 2563

1.....ประธานกรรมการ 2.....กรรมการ 3.....กรรมการ
(นางละออศรี อึ้งกุล) (นางชนาธิป เสนกุล) (นายวัฒน์ศักดิ์ สัจจร)



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องมือวัดงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2.5 Decibel -10~+62 dB

2.6 hFE 0~1000($\Omega \times 10$) \pm 3% of scale length

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 คู่มือการใช้งาน 1 ชุด

3.2 บริษัทรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

รายการที่ 6. เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่

1. เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่ จำนวน 10 ชุด

1.1 รายละเอียดทั่วไป

1.1.1 เป็นฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ที่สามารถกำเนิดสัญญาณมาตรฐาน Sine, Square, Ramp ได้

1.1.2 สามารถใช้งานฟังก์ชันแบบ Arbitrary Waveform ได้

1.1.3 สามารถ Store/Recall ค่า setting ได้ไม่น้อยกว่า 10 ค่า

1.1.4 จอภาพเป็นแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 3.5 นิ้ว

1.1.5 สนับสนุนการอินเตอร์เฟซพอร์ตมาตรฐาน USB

1.1.6 มีชุด Software สำหรับการอินเตอร์เฟซ

1.1.7 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 14001:2015 และตัวผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE พร้อมทั้งมีเอกสารประกอบการยืนยัน

1.1.8 บริษัทที่เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีเอกสารประกอบการยืนยันโดยระบุชื่อหน่วยงานที่ขายสินค้าให้และวันที่สอบราคามาด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการสนับสนุนบริการหลังการขาย เช่น การซ่อมบำรุง, การ upgrade software หรือ firmware

1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

1.2.1 คลื่น Sine สามารถปรับความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 0.1Hz~5MHz ด้วยความละเอียด 0.1Hz เป็นอย่างน้อย โดยมี Harmonics distortion ไม่เกิน -55dBc สำหรับ DC~200kHz, -50dBc สำหรับ 200kHz~1MHz, -35dBc สำหรับ 1MHz~5MHz, -30dBc สำหรับ 5MHz~25MHz

วิทยาลัยสารพัดช่างสงขลา

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์/คำสั่งที่ 603/2563 ลงวันที่ 6 ธันวาคม 2563

1.....ประธานกรรมการ 2.....กรรมการ 3.....กรรมการ
(นางละออศรี อัยกุล) (นางชนาธิป เลนุกุล) (นายวัฒน์ศักดิ์ สัญจร)



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องมือวัดงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- 1.2.2 คลื่นสี่เหลี่ยมปรับความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 0.1Hz~5MHz ด้วยความละเอียด 0.1Hz เป็นอย่างน้อย โดยมี Rise/Fall Time $\leq 25\text{ns}$, สามารถปรับ Duty Cycle อยู่ในช่วง 1%-99%, มี Over Shoot น้อยกว่า 5%
- 1.2.3 คลื่น Ramp ปรับความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 0.1Hz~1MHz ด้วยความละเอียด 0.1Hz เป็นอย่างน้อย สามารถปรับ Symmetry อยู่ในช่วง 0%-100% มี Linearity น้อยกว่า 0.1%
- 1.2.4 สามารถปรับแอมป์จูดได้ไม่น้อยกว่า 1mVpp ถึง 10Vpp ที่โหลด 50 Ω
- 1.2.5 สามารถปรับ Offset ในช่วง $\pm 5\text{Vpk ac+dc}$ ที่โหลด 50 Ω , และ มีชุด SYNC Output
- 1.2.6 Arbitrary Waveform มีอัตราสุ่มสัญญาณไม่น้อยกว่า 20MSa/s. จำนวนจุดในการแสดงรูปคลื่นอยู่ที่ 4,000 จุด เป็นอย่างน้อย ความละเอียดของแอมป์จูดไม่น้อยกว่า 10 bit

1.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 1.3.1 มีสาย AC Power cord จำนวน 1 เส้น
- 1.3.2 มีสาย Test lead จำนวน 1 ชุด
- 1.3.3 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

รายการที่ 6. ตู้กระจกบานเลื่อน จำนวน 2 ตู้

- 1.2 ตัวตู้ทำจากโลหะเคลือบสี เพื่อความคงทนและสวยงาม
- 2.2 เป็นตู้สำหรับเก็บเอกสาร ชนิด 2 บานเลื่อน
- 3.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 876 x ลึก 406 x สูง 876 มม.
- 4.2 ภายในมีชั้นวางไม่น้อยกว่า 2 ชั้น
- 5.2 บานเลื่อนเป็นกระจกทั้ง 2 บาน สามารถมองเห็นภายในตู้

วิทยาลัยสารพัดช่างสงขลา

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์/คำสั่งที่ 603/2563 ลงวันที่ 6 ธันวาคม 2563

1.....ประธานกรรมการ 2.....กรรมการ 3.....กรรมการ
(นางละออศรี อัยกุล) (นางชนาธิป เลนุกุล) (นายวัฒนศักดิ์ สัจจร)