

สถานีฝึกปฏิบัติงานทดลองวงจรไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรม 4.0

แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย

- 1) ชุดฝึกปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
- 2) อุปกรณ์ประกอบ

จำนวน 1 ชุด เป็นเงินทั้งสิ้น 2,140,000 บาท (สองล้านหนึ่งแสนสี่หมื่นบาทถ้วน)

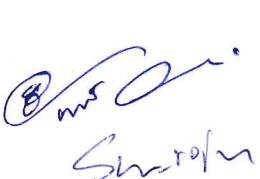
สถานีฝึกปฏิบัติงานทดลองวงจรไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรม 4.0 ประกอบด้วย

1. ชุดฝึกปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

จำนวน 1 ชุด

1.1 รายละเอียดทั่วไป

- 1.1.1 เป็นชุดฝึกปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าและเครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นสำหรับการศึกษาดู โดยเฉพาะ
- 1.1.2 ชุดฝึกปฏิบัติการได้รับการออกแบบให้สามารถสนับสนุนการเรียนการสอนในรายวิชาทางด้านวงจรไฟฟ้าและเครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า ในส่วนภาคปฏิบัติที่สอดคล้องกับหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้า
- 1.1.3 ชุดฝึกปฏิบัติการสามารถให้นักศึกษาทำการต่อประกอบวงจรการทดลองต่าง ๆ ในภาคปฏิบัติ และสามารถเสริมความเข้าใจในภาคทฤษฎีที่ได้ศึกษามาแล้ว
- 1.1.4 ชุดตัวอุปกรณ์ประกอบการทดลองได้รับการออกแบบเพื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมซึ่งสามารถทำให้ผู้ทดลองเข้าใจเนื้อหาและหลักการที่สัมพันธ์กันทั้งทางด้านภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ
- 1.1.5 มีใบงานที่สามารถทำการทดลองในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้
 - 1.1.5.1 การทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ประกอบด้วย
 - กฎของโอห์ม กระแส แรงดัน กำลังไฟฟ้า
 - วงจรอนุกรม วงจรขนาน วงจรอนุกรม-ขนาน วงจรขนาน-อนุกรม
 - การทดสอบคุณสมบัติเชิงเส้นของวงจรไฟฟ้าและทฤษฎีการทับซ้อน
 - ทฤษฎีเทเวนิน และนอร์ตัน
 - ทฤษฎีการถ่ายโอนกำลังสูงสุด
 - ผลตอบสนองสถานะชั่วคราวของวงจรอันดับหนึ่ง
 - ผลตอบสนองสถานะชั่วคราวของวงจรอันดับสอง
 - 1.1.5.2 การทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ประกอบด้วย
 - การทดลองหาค่า RMS, Average ของรูปคลื่นรายคาบต่าง ๆ
 - วงจร RL มุมเฟสของกระแส, แรงดัน กำลังไฟฟ้า
 - วงจร RC มุมเฟสของกระแส, แรงดัน กำลังไฟฟ้า (รูปคลื่นและการหาเฟสเซอร์)
 - วงจร RLC อนุกรม มุมเฟสของกระแส, แรงดัน กำลังไฟฟ้า (รูปคลื่น และการหาเฟสเซอร์)

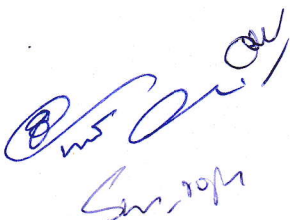

Signature

- วงจร RLC ขนาน มุมเฟสของกระแส, แรงดัน กำลังไฟฟ้า (รูปคลื่น และการหาเฟสเซอร์)
- วงจรไฟสลัป มุมเฟสของกระแส, แรงดัน กำลังไฟฟ้า (รูปคลื่น และการหาเฟสเซอร์)
- วงจรเรโซแนนซ์อนุกรม และวงจรเรโซแนนซ์ขนาน
- การหาตัวประกอบกำลัง และการแก้ตัวประกอบกำลัง
- การวิเคราะห์วงจรไฟสลัปแบบเมซ
- การวิเคราะห์วงจรไฟสลัปแบบโนด
- การวิเคราะห์วงจรไฟสลัปด้วยทฤษฎีเทเวนิน
- การวิเคราะห์วงจรไฟสลัปด้วยทฤษฎีเนอร์ตัน
- การคำนวณหาการส่งถ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดของวงจรไฟสลัป

1.1.5.3 การใช้เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า ประกอบด้วย

- การทดสอบหาค่าความไวของเครื่องมือวัด
- การหาค่าความผิดพลาดจากการวัด
- การหาค่าความต้านทานภายในของมิเตอร์
- การใช้งานโวลต์มิเตอร์และแอมป์มิเตอร์กระแสตรง
- การใช้งานโวลต์มิเตอร์และแอมป์มิเตอร์กระแสสลับ
- การวัดหาค่าความต้านทานด้วยวิธีโวลต์-แอมป์
- การวัดหาค่าความต้านทานโดยการหาค่าแรงดันตกคร่อม
- การออกแบบขยายย่านวัด Voltmeter กระแสตรง
- การออกแบบขยายย่านวัด Ammeter กระแสตรง
- การออกแบบ Voltmeter กระแสสลับ
- การขยายย่านวัด Voltmeter กระแสสลับ
- กัลวานอมิเตอร์กับการหาค่าความต้านทานด้วยวงจรบริดจ์
- โอห์มมิเตอร์
- การวัดกำลังไฟฟ้า 1 เฟส ด้วยวัตต์มิเตอร์
- การหาค่ากำลังไฟฟ้า
- การใช้งานออสซิลโลสโคปวัดรูปคลื่นและกระแสไฟฟ้า
- การใช้ออสซิลโลสโคปวัดความถี่และมุมต่างเฟส

1.1.6 บริษัทที่เสนอราคา เป็นบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO 14001:2015 ภายใต้ขอบข่าย Design and Manufacture , Sale , After Sale Service of Education Training Set โดยระบุในเอกสารอย่างชัดเจนโดยเฉพาะเพื่อเป็นประโยชน์ด้านการบริการหลังการขาย พร้อมทั้งแนบเอกสารประกอบการยืนยัน



1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

1.2.1 ชุดฝึกปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า จำนวน 6 ชุด

1.2.1.1 ชุดฝึกปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า

จำนวน 1 ชุด

มีคุณลักษณะดังนี้

1.2.1.1.1 ชุดฝึกปฏิบัติการเป็นแบบโมดูล Plug-In System

1.2.1.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการทดลองบรรจุอยู่ในกล่องโมดูลสีเหลี่ยม ทำจากพลาสติกชนิดใสอย่างดีมีความเหนียวทนทานตกไม่แตก สามารถมองเห็นอุปกรณ์ภายในได้อย่างชัดเจน

1.2.1.1.3 ที่กล่องโมดูลอุปกรณ์ต่าง ๆ มีการพิมพ์สัญลักษณ์อักษรกำกับหรือค่าของอุปกรณ์ ที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน

1.2.1.1.4 กล่องโมดูลอุปกรณ์มีขาเสียบขนาดไม่น้อยกว่า 4 มม. สามารถรองรับเพื่อทำการยึดติด (Plug-In) กับแผงทดลองได้อย่างสะดวก

1.2.1.1.5 ตัวแผงทดลองมีขนาดไม่น้อยกว่า 350x550 มม. (กxย) พร้อมติดตั้ง Socket ขนาดไม่น้อยกว่า 4 มม. สามารถรองรับการ Plug-In จากโมดูลอุปกรณ์เพื่อการทดลองได้

1.2.1.1.6 มีชุดถาดสำหรับเก็บอุปกรณ์ทำจากวัสดุพลาสติกสามารถเก็บอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการทดลองได้เพื่อสะดวกในการเก็บรักษา

1.2.1.2 ชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง-กระแสสลับ

จำนวน 1 ชุด

มีคุณลักษณะดังนี้

1.2.1.2.1 ชุดแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงแบบปรับค่าได้

1.2.1.2.1.1 สามารถปรับค่าแรงดันได้อยู่ในช่วง 0-30 V, กระแส 0-2A หรือดีกว่า

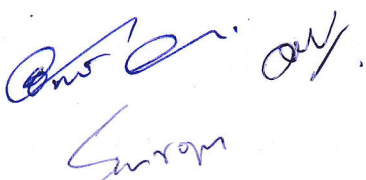
1.2.1.2.1.2 มีชุดโวลต์มิเตอร์และแอมป์มิเตอร์แบบเข็มที่สามารถแสดงระดับแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่ใช้งาน

1.2.1.2.1.3 สามารถปรับตั้งค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าก่อนการใช้งานได้ตามต้องการ

1.2.1.2.1.4 มีตัวแสดงผลแบบ LED แสดงสถานะการทำงานที่ผิดปกติ

1.2.1.2.2 ชุดแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงแบบคงที่ ประกอบด้วย ± 15 V:1A, ± 12 V:1A, ± 5 V:1A แบบกราวด์ร่วม หรือดีกว่า

1.2.1.2.3 ชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงทั้งหมดมีระบบป้องกันอันตรายเมื่อเกิดการ Short circuit และ Over Load แบบ Electronic Protection และสามารถ Reset ได้แบบอัตโนมัติเมื่อมีการปลดวงจรที่ผิดพลาดออก



1.2.1.2.4 ชุดแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับแบบคงที่ ประกอบด้วย 5V:1A, 10V:1A, 12V:1A, 15V:1A, 20V:1A, 24V:1A แบบกรวดพร้อม หรือดีกว่า มีระบบป้องกันการลัดวงจรด้วยฟิวส์ที่ทุกจุดเอาต์พุต

1.2.1.2.5 ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรท์

1.2.1.3 ชุดภาระทางไฟฟ้า ประกอบด้วย

1.2.1.3.1 ชุดภาระแบบตัวต้านทาน จำนวน 1 ชุด มีลักษณะเป็นภาระแบบตัวต้านทานแยกอิสระจากกันจำนวน 3 ตัว ปรับระดับค่าความต้านทานได้ 7 ระดับ สามารถต่อเป็นแบบอนุกรมหรือแบบขนาน ใช้กับระบบแบบเฟสเดียวหรือแบบสามเฟส ขนาดพิกัดกำลังไม่ต่ำกว่า 3X100 W

1.2.1.3.2 ชุดภาระแบบตัวเหนี่ยวนำ จำนวน 1 ชุด มีลักษณะเป็นภาระแบบตัวเหนี่ยวนำแยกอิสระจากกันจำนวน 3 ตัว ปรับระดับค่าความเหนี่ยวนำได้ 7 ระดับ สามารถต่อเป็นแบบอนุกรมหรือแบบขนาน ใช้กับระบบแบบเฟสเดียวหรือแบบสามเฟส ขนาดพิกัดกำลังไม่ต่ำกว่า 3X100 VAR

1.2.1.3.3 ชุดภาระแบบตัวเก็บประจุ จำนวน 1 ชุด มีลักษณะเป็นภาระแบบตัวเก็บประจุแยกอิสระจากกันจำนวน 3 ตัว ปรับระดับค่าตัวเก็บประจุได้ 7 ระดับ สามารถต่อเป็นแบบอนุกรมหรือแบบขนาน ใช้กับระบบแบบเฟสเดียวหรือแบบสามเฟส ขนาดพิกัดกำลังไม่ต่ำกว่า 3X100 VAR

1.2.2 ชุดเครื่องมือวัดแบบอนาลอก จำนวน 6 ชุด

1.2.2.1 เป็นชุดเครื่องมือวัดที่อยู่ภายใต้ผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมด

1.2.2.2 ขั้วต่อใช้งานเป็นแบบ socket ขนาดไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร

1.2.2.3 บริษัทที่เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีเอกสารประกอบการยืนยันโดยระบุชื่อหน่วยงานที่ขายสินค้าให้และวันที่สอบราคามาด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการสนับสนุนบริการหลังการขาย เช่น การซ่อมบำรุง

1.2.2.4 ประกอบด้วยเครื่องมือวัดต่าง ๆ ดังนี้

1.2.2.4.1 ชุดเครื่องมือวัดแบบแอนาลอกมิเตอร์ Bench Type (ประกอบด้วย)

1.2.2.4.1.1 DC AMMETER จำนวน 1 ตัว

1.2.2.4.1.1.1 มีย่านการวัด 10/100/300/1000mA

1.2.2.4.1.1.2 ความแม่นยำ $\pm 1.5\%$ ที่ Full Scale หรือดีกว่า

1.2.2.4.1.2 AC AMMETER จำนวน 1 ตัว

1.2.2.4.1.2.1 มีย่านการวัด 25/100/250/1000mA


Signature

- 1.2.2.4.1.2.2 ความแม่นยำ $\pm 1.5\%$ ที่ Full Scale หรือดีกว่า
- 1.2.2.4.1.3 DC VOLTMETER จำนวน 1 ตัว
 - 1.2.2.4.1.3.1 มีย่านการวัด 1/3/10/30V
 - 1.2.2.4.1.3.2 ความแม่นยำ $\pm 1.5\%$ ที่ Full Scale หรือดีกว่า
- 1.2.2.4.1.4 AC VOLTMETER จำนวน 1 ตัว
 - 1.2.2.4.1.4.1 มีย่านการวัด 10/30/100V
 - 1.2.2.4.1.4.2 ความแม่นยำ $\pm 1.5\%$ ที่ Full Scale หรือดีกว่า
- 1.2.2.4.1.5 DC GALVANOMETER จำนวน 1 ตัว
 - 1.2.2.4.1.5.1 มีย่านการวัด $\pm 10\text{mA}$
 - 1.2.2.4.1.5.2 ความแม่นยำ $\pm 1.5\%$ ที่ Full Scale หรือดีกว่า
- 1.2.2.4.2 ชุดเครื่องมือวัดแบบแอนาล็อกมิเตอร์ Portable Type (ประกอบด้วย)
 - 1.2.2.4.2.1 AC VOLTMETER จำนวน 1 ตัว
 - 1.2.2.4.2.1.1 มีย่านการวัด 75/150/300V
 - 1.2.2.4.2.1.2 ความแม่นยำ $\pm 0.5\%$ ที่ Full Scale หรือดีกว่า
 - 1.2.2.4.2.2 AC AMMETER จำนวน 1 ตัว
 - 1.2.2.4.2.2.1 มีย่านการวัด 0.5/1/2/5A
 - 1.2.2.4.2.2.2 ความแม่นยำ $\pm 0.5\%$ ที่ Full Scale หรือดีกว่า
 - 1.2.2.4.2.3 WATTMETER จำนวน 2 ตัว
 - 1.2.2.4.2.3.1 มีย่านการวัดกระแส 1/5A
 - 1.2.2.4.2.3.2 มีย่านการวัดแรงดัน 120/240V
 - 1.2.2.4.2.3.3 ความแม่นยำ $\pm 0.5\%$ ที่ Full Scale หรือดีกว่า
 - 1.2.2.4.2.3.4 เป็นมิเตอร์แบบ Electrodynamicometer หรือดีกว่า
 - 1.2.2.4.2.4 POWER FACTOR METER จำนวน 1 ตัว
 - 1.2.2.4.2.4.1 ใช้งานได้ในระบบไฟฟ้าแบบ Single Phase และ Three Phase
 - 1.2.2.4.2.4.2 มีย่านการวัดกระแส 1/5A

Signature
S. S. S.

1.2.2.4.2.4.3 มีย่านการวัดแรงดัน 120V

1.2.2.4.2.4.4 ความแม่นยำที่ $\pm 3^\circ$ phase angle หรือ ดีกว่า

1.2.3 ชุดเครื่องมือวัดแบบดิจิทัล จำนวน 6 ชุด

1.2.3.1 เป็นชุดเครื่องมือวัดที่อยู่ภายใต้ผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมด

1.2.3.2 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO 14001:2015 และตัวผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE พร้อมทั้งมีเอกสารประกอบการยืนยัน

1.2.3.3 บริษัทที่เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีเอกสารประกอบการยืนยันโดยระบุชื่อหน่วยงานที่ขายสินค้าให้และวันที่สอบราคามาด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการสนับสนุนบริการหลังการขาย เช่น การซ่อมบำรุง, การ upgrade firmware

1.2.3.4 ประกอบด้วยเครื่องมือวัดต่างๆ ดังนี้

1.2.3.4.1 ดิจิตอลออสซิลโลสโคป จำนวน 1 เครื่อง

1.2.3.4.1.1 ความถี่ใช้งานไม่น้อยกว่า 70 MHz แบบ 2 ช่องสัญญาณ

1.2.3.4.1.2 จอแสดงผลเป็นแบบสีขนาด 7 นิ้ว TFT WGA Color Display ความละเอียด 800x480 จุด หรือดีกว่า

1.2.3.4.1.3 อัตราการสุ่มสัญญาณแบบ Real Time สูงสุดที่ 1 GSa/s

1.2.3.4.1.4 ความยาวของการบันทึกข้อมูลรูปคลื่นไม่น้อยกว่า 10 Mpts

1.2.3.4.1.5 วัดและแสดงค่าพารามิเตอร์ของสัญญาณแบบอัตโนมัติได้ถึง 36 ค่า

1.2.3.4.1.6 Save และ Recall ค่า Setup ได้ไม่น้อยกว่า 20 ค่า, และรูปคลื่นไม่น้อยกว่า 24 รูปคลื่น

1.2.3.4.1.7 มีฟังก์ชันในการจับสัญญาณรูปคลื่นที่สามารถปรับแนวแกนนอน, แนวแกนตั้ง, และระดับของสัญญาณทริกเกอร์แบบอัตโนมัติ

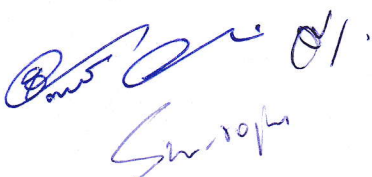
1.2.3.4.1.8 คุณสมบัติทางด้านแนวแกนตั้ง

- ช่วงเวลาขอบขาขึ้นไม่เกินกว่า 5 ns โดยประมาณ

- ความไวในการแสดงผลทางแนวแกนตั้งอยู่ระหว่าง 8 bit : 1mV~10V/div

- มี Input Coupling AC, DC & GND เป็นอย่างน้อย

- มีค่าอิมพีแดนซ์ที่ทางด้านขาเข้าไม่น้อยกว่า $1\text{ M}\Omega$, 16 pF หรือดีกว่า



- แรงดันสูงสุดทางด้านอินพุทไม่น้อยกว่า 300 Vrms หรือสูงกว่า
- 1.2.3.4.1.9 คุณสมบัติทางด้านแนวแกนนอน
 - ขอบเขตอยู่ระหว่าง 5ns/div ~ 100s/div (แบบ Step 1-2-5), ROLL : 100ms/div ~ 100s/div
 - มี Acquisition Mode ต่างๆได้แก่ Normal, Average, Peak Detect, Single
- 1.2.3.4.1.10 คุณสมบัติทางด้าน Trigger
 - Sources CH1, CH2, Line, EXT
 - Mode Auto, Normal, Single Sequence
 - Coupling AC, DC, LF rej , HF rej , Noise rej.
- 1.2.3.4.1.11 ที่ Channel 1 และ Channel 2 สามารถทำ X-Y mode
- 1.2.3.4.1.12 สามารถทำการวัดค่าแรงดันและค่าเวลาแบบต่างๆ ได้แก่ Pk-Pk, Max, Min, Amplitude, High, Low, Mean, Cycle Mean, RMS, Cycle RMS, Area, Cycle Area, ROVShoot, FOVShoot, RPRESshoot, FPRESshoot, Frequency, Period, RiseTime, FallTime, +Width, -Width, Duty Cycle, +Pulses, -Pulses, +Edges, -Edges, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Phase หรือมากกว่า
- 1.2.3.4.1.13 มี Cursor ที่สามารถทำการวัดค่า ΔV , ΔT ได้
- 1.2.3.4.1.14 สามารถสนับสนุนฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ +, -, x, ÷, FFT, FFTrms ได้เป็นอย่างดี
- 1.2.3.4.1.15 มีระบบแสดงผลในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ Dots, Vectors, Variable Persistence หรือมากกว่า
- 1.2.3.4.1.16 มี Waveform Update Rate ไม่น้อยกว่า 50,000 waveform
- 1.2.3.4.1.17 สนับสนุนการอินเตอร์เฟสมาตรฐานแบบ USB Port เป็นอย่างน้อย
- 1.2.3.4.1.18 มีชุดโปรแกรมอินเตอร์เฟสกับคอมพิวเตอร์
- 1.2.3.4.1.19 ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220Vac, 50Hz
- 1.2.3.4.1.20 สาย PROBE วัดสัญญาณ จำนวน 2 เส้น
- 1.2.3.4.1.21 สาย AC POWER CORD จำนวน 1 เส้น

Sh-roya

- 1.2.3.4.2 ชุดเครื่องกำเนิดสัญญาณ จำนวน 1 เครื่อง
- 1.2.3.4.2.1 เป็นฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ที่สามารถกำเนิดสัญญาณมาตรฐาน Sine, Square, Ramp เป็นอย่างน้อย
- 1.2.3.4.2.2 สามารถใช้งานฟังก์ชันแบบ Arbitrary Waveform ได้
- 1.2.3.4.2.3 สามารถ Store/Recall ค่า setting ได้ไม่น้อยกว่า 10 ค่า
- 1.2.3.4.2.4 จอภาพเป็นแบบ LCD หรือดีกว่าขนาดไม่น้อยกว่า 3.5 นิ้ว
- 1.2.3.4.2.5 สนับสนุนการอินเตอร์เฟซพอร์ตมาตรฐาน USB หรือดีกว่า
- 1.2.3.4.2.6 คลื่น Sine สามารถปรับความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 0.1Hz~5MHz ด้วยความละเอียด 0.1Hz เป็นอย่างน้อย
- 1.2.3.4.2.7 คลื่นสี่เหลี่ยมปรับความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 0.1Hz~5MHz ด้วยความละเอียด 0.1Hz เป็นอย่างน้อย โดยมี Rise/Fall Time $\leq 25\text{ns}$, สามารถปรับ Duty Cycle อยู่ในช่วง 1%~99%
- 1.2.3.4.2.8 คลื่น Ramp ปรับความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 0.1Hz~1MHz ด้วยความละเอียด 0.1Hz หรือดีกว่า
- 1.2.3.4.2.9 สามารถปรับแอมป์จูดได้ 1mVpp ~ 10Vpp ที่โหลด 50 Ω
- 1.2.3.4.2.10 สามารถปรับ Offset ได้
- 1.2.3.4.2.11 Arbitrary Function มีอัตราสุ่มสัญญาณไม่น้อยกว่า 20MSa/s. จำนวนจุดในการแสดงรูปคลื่นอยู่ที่ 4k point เป็นอย่างน้อย ความละเอียดของแอมป์จูดไม่น้อยกว่า 10 bit
- 1.2.3.4.2.12 มีสาย AC Power cord จำนวน 1 เส้น
- 1.2.3.4.2.13 มีสาย Test lead จำนวน 1 ชุด
- 1.2.3.4.3 ชุดดิจิตอลมัลติมิเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง
- 1.2.3.4.3.1 เป็นดิจิตอลมัลติมิเตอร์มือถือแบบ True RMS ที่สามารถแสดงผลแบบ Auto/Manual Ranging ได้
- 1.2.3.4.3.2 สามารถวัด แรงดัน, กระแส, ความต้านทาน , ความจุ , ความถี่ , และการทดสอบไดโอด ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.2.3.4.3.3 แสดงผลเป็นตัวเลขไม่น้อยกว่า 22,000 Counts
- 1.2.3.4.3.4 มีตัวแสดงแบบ Analogue Bar ขนาดไม่น้อยกว่า 46 Segment

Signature
Surojan

- 1.2.3.4.3.5 ย่านการวัด DC VOLTAGE อยู่ในช่วง 220 mV ถึง 1000V หรือดีกว่า
- 1.2.3.4.3.6 ย่านการวัด AC VOLTAGE อยู่ในช่วง 220mV ถึง 750V หรือดีกว่า
- 1.2.3.4.3.7 ย่านการวัด DC CURRENT อยู่ในช่วง 220 μ A ถึง 10A หรือดีกว่า
- 1.2.3.4.3.8 ย่านการวัด AC CURRENT อยู่ในช่วง 220 μ A ถึง 10A หรือดีกว่า
- 1.2.3.4.3.9 ย่านการวัดค่าความต้านทาน อยู่ในช่วง 220 Ω ถึง 220M Ω หรือดีกว่า
- 1.2.3.4.3.10 ย่านการวัดค่าความจุ อยู่ในช่วง 22nF ถึง 220mF หรือดีกว่า
- 1.2.3.4.3.11 ย่านการวัดความถี่ อยู่ในช่วง 10 Hz ถึง 220 MHz หรือดีกว่า
- 1.2.3.4.3.12 สามารถวัด Continuity Beeper , Diode Test, Duty cycle (%) ได้เป็นอย่างดี
- 1.2.3.4.3.13 มี Data /Peak Hold และ Relative Mode หรือดีกว่า
- 1.2.3.4.3.14 มีพอร์ตอินเทอร์เฟซแบบ RS-232C หรือดีกว่า
- 1.2.3.4.3.15 สายวัด จำนวน 1 คู่

1.2.4 ชุดโต๊ะทดลอง

จำนวน 6 ชุด

1.2.4.1 ชุดโต๊ะทดลองทางไฟฟ้าพร้อมคอลโซล ขนาดไม่น้อยกว่า 800 x 1,500 x 800 มม.

จำนวน 1 ชุด

1.2.4.1.1 พื้นโต๊ะปฏิบัติงาน มีคุณลักษณะดังนี้

- พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิล มีความหนาไม่น้อยกว่า 28 มม. ปิดทับด้วยเมลามีนทั้งสองด้าน ปิดขอบโต๊ะทั้ง 4 ด้าน ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.
- พื้นโต๊ะมีขนาด ไม่น้อยกว่า W1500 มม. x D 800 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 28 มม.
- พื้นโต๊ะเจาะรูร้อยสายจาก คอนโซล ลงไปที่พื้นด้านล่างของโต๊ะ

1.2.4.1.2 โครงขาโต๊ะมีคุณลักษณะดังนี้

- โครงสร้างขาโต๊ะเป็นเหล็กกล่องขนาด 50x50 มม. หรือดีกว่า หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. เคลือบสีอีพอกซี ผ่านขบวนการอบความร้อน
- ตัวคานเป็นเหล็กกล่องขนาดเดียวกับขาโต๊ะ

Signature
Sw. 10/n

- ลักษณะตัวคานเชื่อมยึดติดกันทั้ง 4 ด้าน พร้อมทั้งมีคานรองรับน้ำหนักพื้นโต๊ะ ตามแนวความกว้างของพื้นโต๊ะ
- ชุดตัวคานประกอบเข้ากับตัวขาโต๊ะ โดยใช้สกรูยึดทั้ง 4 ด้าน
- ขาโต๊ะสามารถปรับระดับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 20 มม.
- ความสูงจากพื้นถึงระดับพื้นโต๊ะด้านบน มีความสูง ไม่น้อยกว่า 800 มม.

1.2.4.1.3 คอนโซลติดตั้งระบบไฟฟ้า มีคุณลักษณะดังนี้

- ตัวคอนโซล ใช้สำหรับบรรจุแผง Module อุปกรณ์ไฟฟ้า
- ลักษณะโครงสร้างคอนโซลทำจากโลหะพ่นสีขึ้นรูปแผ่นอุตสาหกรรม ผ่านขบวนการความร้อน ด้านหน้าคอนโซลทำมุมเอียงเพื่อความสะดวกในการมองเห็น
- คอนโซลมีขนาดไม่น้อยกว่า 1500 มม. x 245 มม. x 240 มม. (WxHxD) ความกว้างเท่าขนาดโต๊ะ
- ด้านหลังคอนโซล มีช่องลมระบายอากาศ จำนวน 2 ช่อง

1.2.4.1.4 แผง Module อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งภายในคอนโซล มีดังนี้

- แผง Main Circuit breaker 3 pole
แผง Main Circuit breaker 3 pole ไม่น้อยกว่า 10A และ Earth Leakage Circuit Breaker 4 pole ไม่น้อยกว่า 20 A IF 30mA แบบติดบนรางมีหลอดไฟสัญญาณ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 มม. แสดงไฟแต่ละเฟส พร้อม Safety Socket 4 มม. 3L /N/ PE พร้อม Emergency Stop แบบล็อกได้
- แผงแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับปรับค่าได้ 1 เฟส 0-30 V, 2A หรือดีกว่า มี Voltmeter แสดงระดับแรงดันไฟฟ้า และมีจุดจ่ายแรงดันไฟฟ้าแบบ Safety Socket 4 มม. พร้อม Fuse ป้องกัน
- แผงแหล่งจ่ายไฟกระแสตรงปรับค่าได้ 0-30V, 2A
แผงจ่ายไฟกระแสตรงปรับค่าได้ 0-30 V จ่ายกระแสไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 A มี Voltmeter และ Ammeter แสดงระดับแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า สามารถตั้งค่าแรงดัน และค่ากระแสก่อนการใช้งานได้ตามต้องการ มีปุ่มปรับ COARSE, FINE ทั้งชุดปรับแรงดันและกระแส สามารถป้องกันการ Short Circuit /Over Load และสามารถ Reset แบบอัตโนมัติเมื่อมีการปลดจุดที่ Short Circuit มีหลอด LED แสดงสถานะการลัดวงจร, มีปุ่มสำหรับจำกัด

Signature
S. S. S. S.

กระแสไฟฟ้าล่วงหน้าก่อนการใช้งานจุดจ่ายแรงดันไฟฟ้าแบบ Safety Socket 4 มม. พร้อม Fuse ป้องกัน

- AC Universal out let
แผงจ่ายไฟ Universal out let แบบ 2P+PE ขนาด 220 Volt ใช้กับกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์
- Isolated Transformer
แหล่งจ่ายไฟกระแสสลับแบบ Isolated แบบ 3 เฟส แรงดันไฟฟ้าเข้า 380 V แรงดันไฟฟ้าออก 55-110-220V สามารถจ่ายกระแสได้ 2A มีอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจรและจ่ายกระแสเกิน

1.2.5 ชุดสายต่อวงจร **จำนวน 6 ชุด (ประกอบด้วย)**

1.2.5.1 สายต่อวงจร ขนาดไม่น้อยกว่า 4 มม. จำนวน 60 เส้น ขนาดความยาวเหมาะสมในการใช้งาน

1.2.5.2 Bridge Plug ขนาดไม่น้อยกว่า 4 มม. จำนวน 20 ตัว

1.2.6 แก้อีหัวกลม **จำนวน 20 ตัว**

1.2.6.1 แก้อีไม้ หนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว กึ่งกลม

1.2.6.2 ขาแก้อีเป็นเหล็กมีความแข็งแรงทนทาน ปลายขาสวมเป็นยางหรือพลาสติก

1.2.6.3 ปรับระดับความสูงได้

2. อุปกรณ์ประกอบ

2.1 ชุดเครื่องมือวัด

2.1.1 เป็นชุดเครื่องมือวัดที่อยู่ภายใต้ผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมด

2.1.2 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO 14001:2015 และตัวผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE พร้อมทั้งมีเอกสารประกอบการยืนยัน

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

2.1.4 ประกอบด้วยเครื่องมือวัดต่าง ๆ ดังนี้

2.1.4.1 **ดิจิตอลออสซิลโลสโคป** **จำนวน 1 ชุด**

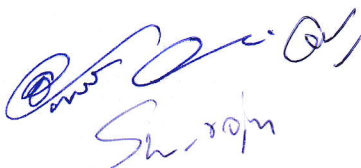
2.1.4.1.1 ความถี่ใช้งานไม่น้อยกว่า 100MHz แบบ 4 ช่องสัญญาณ

2.1.4.1.2 จอแสดงภาพเป็นแบบสีขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว แบบ TFT Color LCD SVGA ความละเอียดไม่น้อยกว่า 800x600 จุด


2.1.4.1.3 มีฟังก์ชันในการ Search และสามารถทำ Markers สัญญาณภาพได้

2.1.4.1.4 สามารถแสดงการขยายภาพสัญญาณรูปคลื่นได้ (Zoom Window)

2.1.4.1.5 สามารถทำการแสดงการเล่นสัญญาณรูปคลื่นในรูปแบบ PLAY/PAUSE ได้


Sh. รชช

- 2.1.4.1.6 วัดและแสดงค่าพารามิเตอร์ของสัญญาณแบบอัตโนมัติได้ไม่น้อยกว่า 36 ค่า
- 2.1.4.1.7 Save Setup ได้ไม่น้อยกว่า 20 ค่า, และ Save Waveform ไม่น้อยกว่า 24 รูปคลื่น
- 2.1.4.1.8 อัตราการสุ่มสัญญาณแบบ Real Time สูงสุดที่ 2 GSa/s.
- 2.1.4.1.9 คุณสมบัติทางด้านแนวแกนตั้ง
 - 2.1.4.1.9.1 Calculated Rise Time 3.5nS โดยประมาณ
 - 2.1.4.1.9.2 Bandwidth Limit อยู่ที่ 20MHz
 - 2.1.4.1.9.3 ความละเอียดในการประมวลผลที่แนวแกนตั้งมีขนาดไม่น้อยกว่า 8 Bits
 - 2.1.4.1.9.4 มี Input Coupling AC, DC & GND เป็นอย่างน้อย
 - 2.1.4.1.9.5 มีค่าอิมพีแดนซ์ที่ทางด้านขาเข้าไม่น้อยกว่า $1M\Omega$ // 16pF
 - 2.1.4.1.9.6 DC Gain Accuracy $\pm (3\% \times |\text{Readout}| + 0.1\text{div} + 1\text{mV})$ หรือดีกว่า
 - 2.1.4.1.9.7 Polarity : Normal, invert
 - 2.1.4.1.9.8 แรงดันสูงสุดทางด้านอินพุต 300 Vrms, CAT I (300 Vrms CAT II with GTP-150A-2/250A-2/350A-2 10:1 probe)
 - 2.1.4.1.9.9 Offset Position Range อยู่ระหว่าง 1mV/div ~ 20mV/div : $\pm 0.5V$
- 2.1.4.1.10 คุณสมบัติทางด้านแนวแกนนอน
 - 2.1.4.1.10.1 Time Base Range 1ns/div ~ 100s/div (1-2-5 increments) หรือดีกว่า
 - 2.1.4.1.10.2 มี Pre-Trigger มีค่าสูงสุดอยู่ที่ 10 div
 - 2.1.4.1.10.3 มี Post-trigger มีค่าสูงสุดอยู่ที่ 1,000 div
- 2.1.4.1.11 คุณสมบัติทางด้าน Trigger
 - 2.1.4.1.11.1 Sources : CH1, CH2, CH3, CH4, Line , EXT
 - 2.1.4.1.11.2 Trigger : Mode Auto, Normal, Single Sequence,
 - 2.1.4.1.11.3 Trigger Holdoff Range อยู่ระหว่าง 10ns~10s หรือดีกว่า
 - 2.1.4.1.11.4 Coupling AC, DC, LF rej, HF rej, Noise rej.
 - 2.1.4.1.11.5 Sensitivity DC ~ 100MHz Approx. 1div or 1.0mV
- 2.1.4.1.12 มี EXT Trigger ทำงานอยู่ในช่วง $\pm 15V$


Sw-194

- 2.1.4.1.13 สามารถทำ X-Y MODE ได้
- 2.1.4.1.14 สามารถทำการวัดค่าแรงดันและค่าเวลาแบบต่างๆ เช่น Pk-Pk, Max, Min, Amplitude, High, Low, Mean, Cycle Mean, RMS, Cycle RMS, Area, Cycle Area, ROVShoot, FOVShoot, RPREShoot, FPREShoot, Frequency, Period, RiseTime, FallTime, +Width, -Width, Duty Cycle, +Pulses, -Pulses, +Edges, -Edges, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Phase เป็นอย่างน้อย
- 2.1.4.1.15 สามารถใช้ Cursor ในการวัดค่าของ Amplitude และ Time
- 2.1.4.1.16 มีระบบแสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น Dots, Vectors, Variable persistence
- 2.1.4.1.17 สามารถสนับสนุนการใช้งานฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ +, -, x, ÷, FFT, FFTrms ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.1.4.1.18 ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220Vac, 50Hz
- 2.1.4.1.19 สายPROBE วัดสัญญาณแบบ 10:1 จำนวน 4 เส้น
- 2.1.4.1.20 สาย AC POWER CORE จำนวน 1 เส้น
- 2.1.4.2 **Current Probe** **จำนวน 2 ชุด**
 - 2.1.4.2.1 Probe Bandwidth : DC~300 kHz
 - 2.1.4.2.2 Max. Measure Range : 200A(10mV/A) and 20A(100mV/A)
 - 2.1.4.2.3 Max. Peak Current Value : DC : 200A ; AC : 140Arms
 - 2.1.4.2.4 Output Voltage Rate : 100mV/A ; 10mV/A
 - 2.1.4.2.5 DC Amplitude Accuracy
 - : ± 3% ±50mA at 100mV/A (50mA~20A peak range),
 - ± 4% ±50mA at 10mV/A (500mA~80A peak range) ,
 - ±15% max. at 10mV/A (80A peak ~ 150A peak range)
 - ±20% max. at 10mV/A (150A peak ~ 200A peak range)
 - 2.1.4.2.6 Max. Rated Voltage : CAT III 300V / CAT II 600V
- 2.1.4.3 **Differential Probe** **จำนวน 2 ชุด**
 - 2.1.4.3.1 แบนด์วิทใช้งานในช่วง DC~25 MHz (ที่การลดทอน x 50 , x 200) หรือ DC~15 MHz (ที่การลดทอน x 20) หรือดีกว่า
 - 2.1.4.3.2 มีอัตราการลดทอนอยู่ที่ x20, x50, x200 หรือดีกว่า
 - 2.1.4.3.3 ความแม่นยำอยู่ที่ ±2% หรือดีกว่า
 - 2.1.4.3.4 แรงดันใช้งานที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 140 Vp-p ที่การลดทอน x20(DC+AC peak to peak) ,น้อยกว่าหรือเท่ากับ 350 Vp-p ที่การลดทอน x50, น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1400 Vp-p ที่การลดทอน x200

Signature
S. Singh

2.1.4.3.5 เอาท์พุทอิมพีแดนซ์ที่ 50 Ω หรือดีกว่า

2.1.4.3.6 Rise Time อยู่ที่ 14ns (ที่การลดทอน x50,x200) ; 23.4 ns (ที่การลดทอน x20) หรือดีกว่า

2.2 เครื่องขยายสัญญาณ

จำนวน 1 ชุด

2.2.1 ตัวแสดงผลเป็นตัวเลขสามารถแสดงแรงดันและกระแสเอาต์พุต

2.2.2 สามารถเลือกรูปแบบของสัญญาณ AC/DC, Hi-Z/ 50 Ω เป็นอย่างน้อย

2.2.3 สามารถเลือกการรับ INPUT เป็นแบบ AC และ DC

2.2.4 Input Impedance เป็นแบบ 50 Ω และ Hi-Z เป็นอย่างน้อย

2.2.5 สามารถปรับ Gain เป็น 0dB และ 20dB หรือดีกว่า

2.2.6 แรงดันเอาต์พุตอยู่ในช่วง -40V to +40V หรือดีกว่า

2.2.7 กระแสเอาต์พุตอยู่ในช่วง 1.7 ADC , -2.5 to +2.5 Apeak หรือดีกว่า

2.2.8 ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220V, 50Hz

2.3 ชุดทดลองระบบลิฟท์

จำนวน 1 ชุด

2.3.1 ชุดโมเดลจำลองการทำงานลิฟท์มีจำนวนทั้งหมด 4 ชั้น สามารถเคลื่อนที่ขึ้นลงได้ด้วยการสั่งงานจากสวิทช์

2.3.2 ตัวขับเคลื่อนห้องลิฟท์โดยสารถูกใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาดแบบทอรอบ และมีการจำลองการเคลื่อนที่ขึ้นลงแบบถ่วงน้ำหนัก

2.3.3 ตัวแสดงผลชั้นที่หน้าประตูและในห้องลิฟท์โดยสารถูกเป็นแบบตัวเลข 7-Segment หรือดีกว่า

2.3.4 ชุดแผงกดเรียกที่อยู่ตามหน้าชั้นตามชั้นต่าง ๆ มีสวิทช์สำหรับกดเรียกขึ้นหรือลงแบบ Push Button Switch พร้อม LED แสดงสถานะ และตัวเลขแสดงชั้นที่ห้องลิฟท์โดยสารถูกไปถึง

2.3.5 ชุดแผงกดเรียกที่อยู่ในห้องลิฟท์โดยสารถูก มีสวิทช์สำหรับกดเลือกชั้นที่ต้องการ, สวิทช์เปิด-ปิดประตู, สวิทช์สำหรับขัดจังหวะการปิดประตู ที่เป็นแบบ Push Button Switch พร้อม LED แสดงสถานะ และตัวเลขแสดงชั้นที่ห้องลิฟท์โดยสารถูกไปถึง และไฟแสดงแบบ LED สถานะขึ้น-ลง

2.3.6 สามารถกดสวิทช์เพื่อเปิดหรือปิดในห้องลิฟท์โดยสารถูกได้

2.3.7 ประตูเปิด-ปิดห้องลิฟท์โดยสารถูกเป็นแบบบานคู่ มีระบบป้องกันลิฟท์เมื่อประตูเปิดหรือปิดสนิท

2.3.8 ห้องลิฟท์โดยสารถูกขับเคลื่อนขึ้นลงมีระบบป้องกันเมื่อมีการเคลื่อนที่เกินกว่าตำแหน่งชั้นบนสุดหรือตำแหน่งชั้นล่างสุด

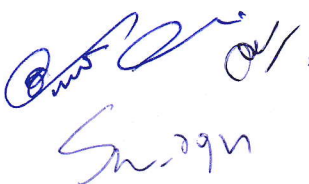
2.3.9 ใช้ Limit Switch หรือ Reed Switch เป็นอุปกรณ์ในการตรวจจับตำแหน่งต่างๆ

2.3.10 มีแผงจุดต่อวงจรอินพุท-เอาต์พุทของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการทดลองพร้อมหลอด LED แสดงสถานะ

2.3.11 มีชุดแหล่งจ่ายไฟตรงขนาด 24VDC, 5A เป็นชุดจ่ายแรงดันหลักในการใช้งาน พร้อมทั้งมีระบบป้องกันการ Short Circuit แบบ Electronic Protection

2.3.12 ชุดควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์มีคุณลักษณะดังนี้

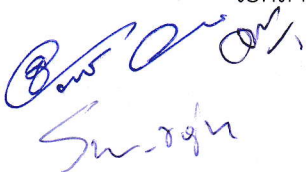
2.3.12.1 ควบคุม PLC มีขนาด 36 อินพุต 24 เอาต์พุต หรือดีกว่า


สมาน


- 2.3.12.2 มีหน่วยความจำในการโปรแกรม (Program Capacity) เท่ากับ 10K Steps หรือดีกว่า
- 2.3.12.3 มีคำสั่งในการทำงานเท่ากับ 490 คำสั่ง หรือดีกว่า
- 2.3.12.4 มีความเร็วในการประมวลผล (Execution Time) 0.55 uS ต่อคำสั่งพื้นฐานและ 4.1 uS ต่อคำสั่งพิเศษ หรือที่ดีกว่า
- 2.3.12.5 มีรีเลย์ภายใน (Work Bit) เท่ากับ 8,192 ตัว หรือดีกว่า
- 2.3.12.6 มีรีเลย์ภายในสามารถเก็บสถานะได้ในขณะไฟฟ้าดับ (Holding Area) เท่ากับ 8,192 ตัว
- 2.3.12.7 มีตัวหน่วงเวลา (Timer) 4,096 ตัว หรือมากกว่า
- 2.3.12.8 มีตัวนับ (Counter) 4,096 ตัว หรือมากกว่า
- 2.3.12.9 มีหน่วยความจำสามารถเก็บข้อมูล (DM Area) เท่ากับ 32 KWords หรือดีกว่า
- 2.3.12.10 มีรีเลย์สำหรับส่งผ่านข้อมูลระหว่าง PLC กับ PLC เมื่อมีการเชื่อมต่อกันระหว่าง PLC (Serial PLC Link) เท่ากับ 1,440 ตัว หรือดีกว่า
- 2.3.12.11 มีตัวนับความเร็วสูง (High Speed Counter) ไม่น้อยกว่า 4 จุด สามารถรับสัญญาณแบบ Differential phases ด้วยความถี่ไม่น้อยกว่า 50kHz หรือ Single-Phase ด้วยความถี่ไม่น้อยกว่า 100 kHz
- 2.3.12.12 สามารถต่อ CPU กับ Computer โดยผ่านทางพอร์ตสื่อสารแบบ USB 1.1 โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์พ่วงสัญญาณ
- 2.3.12.13 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณอนาล็อกขนาด 0-10 โวลต์ ในตัว PLC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จุด
- 2.3.12.14 ใช้ระบบ Flash memory และ Battery Backup ในการสำรองโปรแกรมและหน่วยความจำต่าง ๆ
- 2.3.12.15 พร้อมซอฟต์แวร์ที่สามารถรองรับการเขียนโปรแกรมได้
- 2.3.13 ใช้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้า 220VAC, 50Hz พร้อมชุดสวิตช์ On-Off, Emergency Switch และ Fuse ป้องกัน
- 2.3.14 ชุดสายต่อวงจรแบบ 4mm. Safety หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 50 เส้น

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารแคตตาล็อกในวันยื่นซองเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดของครุภัณฑ์ที่นำเสนอ
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์เฉพาะของครุภัณฑ์ ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนด หรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน

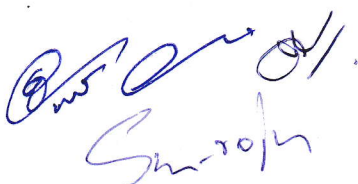

สม. ๑๙๙

- 3.3 มีการรับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันที่ส่งมอบพัสดุ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งค่าแรงและค่าอะไหล่
- 3.4 เอกสารที่บริษัทโหนดเข้าระบบ e-GP ต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโหนดให้ชัดเจน โดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปหามาก
- 3.5 สินค้าต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน
- 3.6 ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ กำหนดส่งมอบพัสดุภายใน 150 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา
- 3.7 ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการจัดส่งของและติดตั้งภายในพื้นที่ที่กำหนด คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
- 3.8 ผู้ขายต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้า เพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ
- 3.9 การส่งมอบสินค้า ผู้ขายจะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าและจัดหาอุปกรณ์ประกอบห้องทดลองสำหรับสถานีฝึกปฏิบัติการทดลองวงจรไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรม 4.0 ทดสอบการทำงานให้พร้อมใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างครอบคลุมความสามารถของเครื่อง โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งหมด


Su-ro/n

รายชื่อบริษัท

1. บริษัท เค.บี.เอ็ม.เทคโนโลยีส์ จำกัด
ที่อยู่ 27/19 หมู่ 5 ถนนตลิ่งชัน-สุพรรณบุรี ตำบลละหาร อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี
11110
โทรศัพท์ 02-983-3737
โทรศัพท์เคลื่อนที่ 081-804-6650
อีเมล sales@kbmeng.com
2. บริษัท ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ.ที.เอส ซิสเต็มส์
ที่อยู่ 295/113 หมู่9 ถนนงามวงศ์วาน ตำบลบางกระสอ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000
โทรศัพท์ 02-589-9400
โทรศัพท์เคลื่อนที่ -
อีเมล -
3. บริษัท โนว์เลตจอินโฟ ซิสเต็ม (2005) จำกัด
ที่อยู่ 15 ซอยกรุงธนบุรี3 ถนนกรุงธนบุรี แขวงคลองตันใต้ เขตคลองสาน กทม.10600
โทรศัพท์ 02-979-9935
โทรศัพท์เคลื่อนที่ 081-438-7588


สม-รพี