1. คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ เครื่องวัดคุณภาพกำลังไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

ชื่อครุภัณฑ์ : **Single Phase Power Quality Analyzer** จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

1. คุณสมบัติ

เครื่องวิเคราะห์คุณภาพไฟฟ้าโดยมีคุณสมบัติทางการวัดทางไฟฟ้า โดยสามารถวัดและตรวจจับค่าทางไฟฟ้าได้เช่น แรงดัน กระแส ความถี่ วัตต์ วาร์ เพาเวอร์แฟกเตอร์ เหมาะสำหรับการให้การวัดค่าทางไฟฟ้าที่ต้องการเพื่อรักษาคุณภาพของระบบไฟฟ้า ใช้ตรวจสอบแก้ไขปัญหาด้านไฟฟ้า และวินิจฉัยข้อผิดพลาดของอุปกรณ์ รวมอยู่ในแพ็คเกจที่ทนทานและเหมาะมือ เหมาะสำหรับการทดลองโดยผู้ทำการทดลองสามารถนำความรู้ทางทฤษฎีมาวิเคราะห์ คำนวณ และสรุปผลการทดลองได้เป็นอย่างดี

2. รายละเอียดทั่วไป

2.1 รวมความสามารถที่มีประโยชน์มากที่สุดของเครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพของไฟฟ้า มัลติมิเตอร์ และเครื่องวัด (Power Harmonic + Multimeter +Scope (20MHz) 3 in 1)

2.2 บันทึกค่า Sag & Swell ได้ทั้งแรงดันและกระแสตลอด 24 ชั่วโมง ละเอียดชนิดลูกคลื่นต่อลูกคลื่น

2.3 วัดและดูค่าฮาร์โมนิกส์ได้ถึงตำแหน่งที่ 51 ทั้งฮาร์โมนิกส์ของแรงดันและกระแส และกำลังไฟฟ้า

2.4 วัดค่าและคำนวณค่า THD ของฮาร์โมนิกส์ให้ได้

2.5 เป็น Scope ขนาด 20 MHz แบบ 2 ช่องอินพุตแยก

2.6 จับค่าทรานสเซียนต์ และบันทึกได้ถึง 40 ค่า

2.7 วัดความต้านทาน การตกของแรงดันไฟฟ้าไดโอด ความต่อเนื่อง และการเก็บประจุ

2.8 แพ็คเกจที่ครบถ้วนพร้อมด้วยขาวัดแรงดันไฟฟ้าและแคลมป์กระแสไฟฟ้า 400 A

2.9 รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

2. คุณลักษณะครุภัณฑ์ชุดฝึกเครื่องควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมหน่วยการประมวลผล เอ็มเบ็ดเด็ด พีซี จำนวน 10 ชุด

1. **ชุดระบบควบคุมอัตโนมัติ จำนวน 10 ชุด**
   - 1.1 ระบบประมวลผล: ARM Cortex™-A9 ,มีความเร็วในอย่างน้อย 400 MHz
   - 1.2 หน่วยความจำหลักไม่น้อยกว่า 512 MB
   - 1.3 หน่วยความจำภายในไม่น้อยกว่า 64MB RAM
   - 1.4 โปรโตคอลที่ใช้งานประกอบด้วย Real-time Ethernet, ADS TCP, Modbus TCP, TCP/IP, UDP/IP, EAP (EtherCAT Automation Protocol)
   - 1.5 มาตรฐานภาษาการเขียนโปรแกรม IEC 61131
   - 1.6 ช่องสัญญาณการเชื่อมต่อ Ethernet 10/100 Mbit/s และ USB device
   - 1.7 ช่องสัญญาณ RJ 45 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
   - 1.8 การเชื่อมต่อของ อินพุท/เอาท์พุท: E-bus (EtherCAT Terminals) หรือ K-bus (Bus Terminals), ระบบปฏิบัติการ: Microsoft Windows CE 6
   - 1.9 ระดับป้องกัน: IP 20
   - 1.10 การรับรอง: CE, UL
   - 1.11 ชุดควบคุมสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อินพุตและเอาท์พุตแบบต่างๆได้ด้วยตัวเองไม่ต้องอาศัยสายสัญญาณหรือราง (RACK) มาประกอบร่วม
   - 1.12 กรณีผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายต้องมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต เพื่อให้มีอะไหล่รองรับการใช้งานในระยะเวลาที่ต้องการ

2. **ชุดเชื่อมต่อระหว่างระบบอัตโนมัติกับชุดประมวลผล จำนวน 10 ชุด**
   - 2.1 มีช่องต่อสัญญาณดิจิตอลอินพุตขนาด 4mm Safety Socket ไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ
   - 2.2 มีสวิตช์ป้อนสัญญาณให้กับดิจิตอลอินพุต ไม่น้อยกว่า 16 ชุด
   - 2.3 มีช่องต่อสัญญาณดิจิตอลเอาท์พุตขนาด 4mm Safety Socket ไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ
   - 2.4 มีหลอดแสดงผลสัญญาณดิจิตอลเอาท์พุต ไม่น้อยกว่า 16 ชุด
   - 2.5 มีช่องต่อสัญญาณอนาล็อกอินพุตขนาด 4mm Safety Socket ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
   - 2.6 มีช่องต่อสัญญาณอนาล็อกเอาท์พุตขนาด 4mm Safety Socket ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
   - 2.7 มีดิจิตอลดีซีโวลต์มิเตอร์ 0-99 VDC ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
   - 2.8 มีแหล่งจ่ายสัญญาณปรับค่าได้ขนาด 0-10 VDC ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

2.9 มีแหล่งจ่ายแรงดัน 24 VDC

2.10 โปรแกรมจำลองการทำงานเพื่อฝึกการออกแบบโปรแกรมควบคุม

3. ชุดเชื่อมต่อสัญญาณอินพุตและเอาท์พุต จำนวน 10 ชุด

3.1 หน่วยรับสัญญาณดิจิตอลอินพุต มีช่องรับสัญญาณดิจิตอลอินพุตจำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ

3.2 หน่วยส่งสัญญาณดิจิตอลเอาท์พุต มีช่องส่งสัญญาณดิจิตอลเอาท์พุตจำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ

3.3 กระแสสูงสุดที่ขับได้แต่ละช่องสัญญาณ 0.5A

3.4 หน่วยรับสัญญาณอนาลอคอินพุต มีช่องส่งสัญญาณอนาลอคอินพุต จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ

3.5 ระดับแรงดันสัญญาณอนาลอคอินพุต ที่รับเข้า 0-10 V

3.6 หน่วยส่งสัญญาณอนาลอคเอาท์พุต มีช่องส่งสัญญาณไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ

3.7 ระดับแรงดันสัญญาณอนาลอคเอาท์พุต ที่ส่งออก 0-10 V

3.8 ความละเอียดของสัญญาณ(Resolution) ไม่น้อยกว่า 12 บิต

3.9 ระดับป้องกัน: IP 20

3.10 การรับรอง: CE, UL

4. ชุดประมวลผลการทดลองแบบตั้งโต๊ะหรือ All in one จำนวน 10 ชุด

4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า Core i7 และมีความเร็วซีพียูไม่น้อยกว่า 3.5 GHz

4.2 กราฟฟิกส์การ์ด มีขนาดหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2 GB

4.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

4.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวน 1หน่วย

4.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1,000 Mbps. ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.6 มีพอร์ต USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และช่อง USB 3.0 อย่างน้อย 2 ช่อง

4.7 มีพอร์ต HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง

4.8 มีพอร์ต DVI อย่างน้อย 1 พอร์ต

4.9 มีจอภาพชนิด LED ไม่น้อยกว่า 22 นิ้ว

4.10 อุปกรณ์ที่มาพร้อมกับเครื่อง ได้แก่ แป้นพิมพ์, เมาส์

4.11 โต๊ะสำหรับวางคอมพิวเตอร์แบบมีลิ้นชักหรือดีกว่า จำนวน 10 ชุด

4.12 เก้าอี้ มีพนักพิง มีฟองน้ำและเป็นหนังหุ้มฟองน้ำ มีล้อเก้าอี้ไม่น้อยกว่า 4 ล้อ จำนวน 10 ชุด

5. รายละเอียดอื่น ๆ

1. ชุดทดลองต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008 หรือ มอก.
2. กรณีผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายต้องมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต เพื่อให้มีอะไหล่รองรับการใช้งานในระยะเวลาที่ต้องการ
3. ต้องมีคู่มือการทดลอง (ใบงาน)
4. ต้องมีคู่มือการใช้งานภาษาไทย พร้อมอบรมการใช้งานไม่น้อยกว่า 5 วัน
5. ต้องมีโปรแกรมจำลองการทำงานเพื่อฝึกการออกแบบโปรแกรมควบคุม
6. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

3. คุณลักษณะครุภัณฑ์ : ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีวิศวกรรม จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

1. ชุดแสกน 3 มิติ จำนวน 1 ชุด

1) มีความละเอียดในการแสกนไม่น้อยกว่า 30 ไมครอน
2) ขนาดในการแสกนแต่ละช็อตไม่น้อยกว่า 210 x 150 มิลลิเมตร
3) มีโหมดการทำงานไม่น้อยกว่า 3 โหมด ได้แก่ การกวาดแสกนรอบชิ้นงานอย่างละเอียด (HD Scan) การกวาดแสกนรอบชิ้นงานแบบรวดเร็ว (Rapid Scan) การแสกนอัตโนมัติด้วยถาดหมุน และ/หรือ การสแกนทีละช็อตโดยใช้ขาตั้งกล้อง
4) ความเร็วในการสแกนในโหมดการกวาดแสกนรอบชิ้นงานอย่างละเอียด (HD Scan) ไม่เกิน 15 เฟรมต่อวินาที
5) ความเร็วในการสแกนในโหมดการกวาดแสกนรอบชิ้นงานแบบรวดเร็ว (Rapid Scan) ไม่เกิน 10 เฟรมต่อวินาที
6) สามารถทำงานอัตโนมัติโดยทำงานร่วมกับฐานหมุนอัตโนมัติได้
7) รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

2. ชุดโปรแกรมออกแบบและเขียนแบบอาคาร จำนวน 1 ชุด

1) ต้องมีคำสั่งในการสร้างโมเดลอาคารและส่วนประกอบของอาคารในลักษณะ 3 มิติ
2) ต้องสามารถสร้างแบบแปลนรูปด้านรูปตัดได้โดยอัตโนมัติ
3) ต้องมีความสามารถในการแก้ไขแบบที่สัมพันธ์กันทุกหน้าโดยไม่ต้องแก้ไขแบบทีละแผ่น
4) ต้องสามารถสร้างงานแบบภาพเสมือนจริงหรือภาพยนตร์ได้
5) ต้องสามารถสรุปปริมาณจำนวนและพื้นที่ต่าง ๆ ของตัวอาคารได้
6) เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
7) รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี