

## ชุดทดลองกฎของคูลอมป์-ประจุเสมือน

### 1. คุณสมบัติทั่วไป

- 1.1. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงที่กระทำบนแผ่นโลหะกับประจุบนทรงกลม
- 1.2. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงและระยะทางที่เกิดขึ้นระหว่างแผ่นโลหะกับประจุบนทรงกลม
- 1.3. ศึกษาหาค่า Electric constant ได้

### 2. คุณสมบัติเฉพาะ

- 2.1. แหล่งจ่ายไฟความต่างศักย์สูง 0 ถึง 25 kV จำนวน 1 เครื่อง
  - 2.1.1. มีหน้าปัดแสดงผลเป็นตัวเลข ด้วย LED 3 ตำแหน่ง
  - 2.1.2. จ่ายไฟความต่างศักย์ 0 ถึง 25 kV
  - 2.1.3. กระแสที่จ่ายไม่เกิน 0.5 mA
  - 2.1.4. มีระบบป้องกันการลัดวงจร Short-circuit proof
  - 2.1.5. Residual ripple น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05%
  - 2.1.6. Output sockets เป็นแบบ special safety sockets หรือดีกว่า
  - 2.1.7. Protection class I หรือดีกว่า
- 2.2. เครื่องขยายสัญญาณ (Electrometer Amplifier) จำนวน 1 เครื่อง
  - 2.2.1. อัตราการขยาย (Amplification) เท่ากับ 1 หรือดีกว่า
  - 2.2.2. ความต้านทานอินพุต มากกว่าหรือเท่ากับ  $10^{13}$  โอห์ม
  - 2.2.3. กระแสอินพุต น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.5 pA
  - 2.2.4. แรงดันอินพุต
    - 2.2.4.1. Amplifier (socket 1)  $\pm 10$  V
    - 2.2.4.2. Auxiliary input (socket 2) 1 kV
- 2.3. อุปกรณ์สำหรับวัดทอร์ก จำนวน 1 เครื่อง
  - 2.3.1. ช่วงการวัดทอร์กมี 2 ด้าน คือ สเกลด้านหน้ามีช่วงการวัดไม่น้อยกว่า 0 ถึง 10 mN และสเกลด้านข้างมีช่วงการวัดเป็น 3-0-3 mN หรือดีกว่า
  - 2.3.2. โดยมีตัวเลขแสดงค่าที่ทุก ๆ 1 mN (Raw Subdivision)
  - 2.3.3. อ่านค่าได้ละเอียด 0.1 mN หรือดีกว่า
  - 2.3.4. ค่า Response sensitivity 0.05 mN หรือดีกว่า
  - 2.3.5. รับน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 0.2 N
  - 2.3.6. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของสเกลประมาณ 170 มิลลิเมตร
  - 2.3.7. ขนาดความยาวของตัวแขวนวัดระดับสมดุยาวประมาณ 240 มิลลิเมตร
  - 2.3.8. มีปุ่มปรับค่าเป็นศูนย์
  - 2.3.9. มีตัวแสดงตำแหน่งศูนย์ของตัวแขวนวัดระดับ
  - 2.3.10. มีจุดสำหรับแขวนโหลด (Suspension system)
  - 2.3.11. มีปุ่มสำหรับปรับแสดงค่าแรง (Force indication knob)

- 2.4. แผ่นเพลทเก็บประจุ ขนาดไม่น้อยกว่า 280 มม. X 280 มม. จำนวน 4 แผ่น
- 2.5. แท่งฉนวนไฟฟ้า ยาว 200 มม. จำนวน 2 แท่ง
- 2.6. ตัวนำประจุทรงกลม รัศมี 20 มม. จำนวน 2 ลูก
  - 2.6.1. ทำจากทองเหลืองเคลือบด้วยนิกเกิล
- 2.7. ลูกบอลฉนวนตัวนำ จำนวน 1 คู่
  - 2.7.1. ตัวนำทรงกลมเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร
  - 2.7.2. ระยะระหว่างศูนย์กลางวงกลมและ suspension arm ไม่น้อยกว่า 370 มิลลิเมตร
- 2.8. มัลติมิเตอร์ แบบดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง
- 2.9. สายไฟสำหรับแหล่งจ่ายไฟ ศักย์สูง จำนวน 1 เส้น
  - 2.9.1. ทนแรงดันสูงสุด ไม่น้อยกว่า 30 kV
  - 2.9.2. ทนกระแสได้สูงสุด 1 แอมป์
  - 2.9.3. พื้นที่ตัดประมาณ 0.14 mm<sup>2</sup>
  - 2.9.4. ยาวไม่น้อยกว่า 1000 มิลลิเมตร
- 2.10. สายไฟเพียงพอสำหรับการทดลอง จำนวน 1 ชุด
- 2.11. ฐานตั้ง จำนวน 1 ตัว
  - 2.11.1. มีช่องสำหรับยึดแท่งเหล็กได้ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
  - 2.11.2. สามารถปรับระดับของฐานได้ไม่น้อยกว่า 3 ตำแหน่ง
- 2.12. ตัวเก็บประจุ 100 นาโนฟารัด จำนวน 1 ตัว
  - 2.12.1. ประกอบอยู่ในกล่องพลาสติกพร้อมปลั๊กขนาด 4 มิลลิเมตร
  - 2.12.2. Tolerance: +/- 20% หรือดีกว่า
- 2.13. อุปกรณ์จับยึดวัตถุกับแท่งเหล็ก จำนวน 1 ตัว
- 2.14. ที่ยึดจับวัตถุรูปถ้วย จำนวน 4 อัน
- 2.15. สวิตช์ปิด-เปิด จำนวน 1 อัน
  - 2.15.1. Load capacity: 60V DC/ 25 V AC, 10 A
- 2.16. อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ครบสมบูรณ์สามารถทำการทดลองได้

### 3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศโดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2. เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 3.3. คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.4. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี