

ชุดทดลองปรากฏการณ์ดอปเปลอร์โดยใช้เครื่องนับสัญญาณ

1. คุณสมบัติทั่วไป

- 1.1 ศึกษาหา Doppler shift ของความถี่ของแหล่งกำเนิดที่เคลื่อนที่และทำการเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณ

2. คุณสมบัติเฉพาะ

- 2.1 เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่ (Function Generator) จำนวน 1 เครื่อง

- 2.1.1 ช่วงของการจ่ายสัญญาณสามารถจ่ายได้ในช่วง 0.1 Hz ถึง 0.9999 MHz หรือมากกว่า

- 2.1.2 สามารถปรับความถี่ได้ครั้งละ 0.1 Hz หรือละเอียดกว่า

- 2.1.3 ค่าการผิดเพี้ยนน้อยกว่า 0.5%

- 2.1.4 สามารถจ่ายสัญญาณ Sine, Triangle, Square, Frequency ramp และ Voltage ramp ได้

- 2.1.5 มีช่องสำหรับเสียบหูฟัง

- 2.1.6 มีพอร์ต USB 2.0 หรือดีกว่า

- 2.1.7 แสดงผลเป็นตัวเลข

- 2.2 เครื่องนับสัญญาณต่าง ๆ (Universal Counter) จำนวน 1 เครื่อง

- 2.2.1 จอแสดงผลค่าต่างๆ เป็นตัวเลขแบบ LED ไม่น้อยกว่า 6 ตัว

- 2.2.2 จอแสดงผลหน่วยของการวัดเป็นแบบ LED ไม่น้อยกว่า 3 ตัว

- 2.2.3 สามารถเลือกหน่วยของการวัด ms, s, Hz, kHz, l/s, RPM, Imp, V และ m/s หรือมากกว่าได้

- 2.2.4 สามารถจับเวลาได้ในช่วง 0.000 ถึง 99,999.9 วินาที หรือมากกว่า โดยค่าความละเอียดในการวัด 1 ms หรือดีกว่า

- 2.2.5 สามารถวัดความเร็วได้ในช่วง 0.000 ถึง 9999.9 m/s หรือมากกว่า โดยค่าความละเอียดในการวัด 0.001 m/s หรือดีกว่า

- 2.3 เซ็นเซอร์จับเวลา จำนวน 1 ตัว

- 2.3.1 ใช้อินฟราเรดเป็นตัวตรวจจับสัญญาณ

- 2.3.2 ใช้ร่วมกับเครื่องนับสัญญาณต่างๆ ได้

- 2.3.3 ทำงานที่ความถี่สูงสุดมากกว่า 25 กิโลเฮิร์ตซ์

- 2.3.4 ช่องสัญญาณเข้าและออกเป็นแบบปลั๊กขนาด 4 มม. หรือดีกว่า

- 2.3.5 ความต่างศักย์ในการใช้งานไม่น้อยกว่า $5\text{ V} \pm 5\%$

- 2.3.6 กระแสไฟที่ใช้ไม่น้อยกว่า 80 mA

- 2.3.7 ความกว้างของการใช้งานไม่น้อยกว่า 40 มม.

- 2.3.8 ความลึกของการใช้งานไม่น้อยกว่า 30 มม.

- 2.4 ไมโครโฟนพร้อมตัวขยายสัญญาณ จำนวน 1 อัน

- 2.4.1 ช่วงของการวัดความถี่ 30 Hz ถึง 20 kHz หรือมากกว่า
 - 2.4.2 อัตราการขยาย (Gain) 0 ถึง 1000 ในเฟสเดียวกับสัญญาณเสียง หรือดีกว่า
 - 2.5 รถทดลองขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ จำนวน 1 คัน
 - 2.5.1 มีสวิตช์เลื่อนสำหรับปรับความเร็วของรถทดลอง
 - 2.5.2 มีสวิตช์เลือกเดินหน้าหรือถอยหลัง
 - 2.5.3 ขับเคลื่อน 4 ล้อ
 - 2.6 ฐานตั้งแบบกลม จำนวน 2 ตัว
 - 2.7 อุปกรณ์จับยึดวัตถุกับแท่งเหล็ก จำนวน 1 ตัว
 - 2.8 แหล่งกำเนิดเสียง (Sound head) จำนวน 1 อัน
 - 2.8.1 ตอบสนองความถี่ในช่วง 150 Hz ถึง 20 kHz หรือดีกว่า
 - 2.9 ที่ยึดจับขั้วไฟฟ้า 1 อัน
 - 2.10 ขาต่อแท่งโลหะ จำนวน 1 อัน
 - 2.11 ฉากความยาว 100 มม. พร้อมปลั๊กสำหรับเสียบ จำนวน 1 อัน
 - 2.12 แท่งสแตนเลสความยาวไม่น้อยกว่า 600 มม. จำนวน 1 แท่ง
 - 2.13 รางโลหะความยาวไม่น้อยกว่า 900 มม. จำนวน 1 ราง
 - 2.14 สายไฟความยาวต่าง ๆ เพียงพอสำหรับการทดลอง จำนวน 1 ชุด
 - 2.15 อุปกรณ์ประกอบอื่นๆครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลอง
- 3. รายละเอียดอื่น ๆ**
- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนภายในประเทศ เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
 - 3.2 เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา
 - 3.3 คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.4 รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี