

ชุดทดลองคลื่นน้ำ

1. คุณสมบัติทั่วไป

1.1 เป็นชุดทดลองที่ใช้ศึกษาเกี่ยวกับการแทรกสอดและเลี้ยวเบนของคลื่นน้ำได้

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ชุดคลื่นน้ำ (Ripple Tank)

จำนวน 1 ชุด

2.1.1 มีปุ่มปรับความถี่ (Frequency) สามารถปรับความถี่ได้ 5 – 60 Hz หรือดีกว่า

2.1.2 มีปุ่มปรับแอมพลิจูด (Amplitude) สามารถปรับแอมพลิจูดได้ 1 ถึง 4

2.1.3 มีปุ่มปรับเฟส สามารถปรับเฟสได้ 0 – 360 องศา

2.1.4 มีถาดสำหรับบรรจุน้ำทำจากกระจกใสมีขนาดไม่น้อยกว่า 250 x 200 มิลลิเมตร

2.1.5 มีแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ความสว่างประมาณ 285 lm

2.1.6 ความถี่ของ สโตรโบสโคป -2.5 ถึง 2.5 Hz

2.2 เครื่องกำเนิดคลื่น (Vibrator) ภายนอก

จำนวน 1 ชุด

2.3 ชุดวัตถุสำหรับศึกษาสมบัติของคลื่น

จำนวน 1 ชุด

2.4 ชุดสมาร์ตเซ็นเซอร์สำหรับวัดค่าอุณหภูมิ

จำนวน 1 อัน

2.4.1 เป็นเซ็นเซอร์แบบ All in one เชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบ Android

2.4.2 มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี

2.4.2.1 สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS

2.4.2.2 สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime

2.4.2.3 สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้

2.4.2.4 สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที

2.4.2.5 มีเครื่องมือที่ใช้ในการย่อและขยายกราฟ เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลการวัด

2.4.2.6 มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้

2.4.2.7 มีฟังก์ชันในการจับเวลา และฟังก์ชันในการตั้งเวลานับถอยหลัง

2.4.2.8 สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้

2.4.2.9 ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้

2.4.2.10 สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้

2.4.2.11 ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้

- 2.4.3 ใช้เทคโนโลยี Bluetooth 4 หรือดีกว่า
- 2.4.4 การเชื่อมต่อและใช้งาน (Plug & Play) เพียงแค่เปิดสวิตช์ของตัวเซนเซอร์และเปิดโปรแกรมเพื่อเลือกการเชื่อมต่อกับเซนเซอร์
- 2.4.5 มีช่วงการวัดอุณหภูมิอยู่ที่ -40 ถึง 120 องศาเซลเซียส
- 2.4.6 มีค่าความละเอียดในการอ่านค่าอุณหภูมิ 0.01 องศาเซลเซียส
- 2.4.7 ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดอุณหภูมิ ± 0.5 องศาเซลเซียส
- 2.4.8 อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 10 Hz
- 2.4.9 ใช้แบตเตอรี่ชนิด CR2032
- 2.4.10 ตัวเครื่องแข็งแรงทนทาน มีมาตรฐานการป้องกันในระดับ IP67
- 2.4.11 ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
- 2.4.12 ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
- 2.4.13 มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
- 2.4.14 มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
 - 2.4.14.1 ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
 - 2.4.14.2 ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
 - 2.4.14.3 ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
- 2.4.15 มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery
- 2.5 เครื่องบันทึกและแสดงผล จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.5.1 หน่วยประมวลเป็นแบบ Core i3 หรือดีกว่า ความเร็วไม่น้อยกว่า 1.5 GHz
 - 2.5.2 หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2 GB
 - 2.5.3 ฮาร์ดดิสก์ไม่น้อยกว่า 500 GB
 - 2.5.4 DVD RW หรือดีกว่า
 - 2.5.5 จอแสดงผลไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว
- 2.6 อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลองได้

3. คุณสมบัติทั่วไป

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2 เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรป หรือ อเมริกา
- 3.3 มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยอย่างน้อย 1 ชุด
- 3.4 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี