




ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใ้ใช้งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ประยุกต์ ห้อง 62304 จำนวน 1 ชุด
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการคณะศิลปศาสตร์.....
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร8,012,000..... บาท
4. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ 13 ก.พ. 2567
 เป็นเงิน 8,078,333.33..... บาท
 ราคา/หน่วย (ถ้ามี) บาท
 รายละเอียดดังนี้

4.1	ชุดทดลองปรากฏการณ์จูล-ทอมสัน	จำนวน	5 ชุด	ราคา/หน่วย	385,666.67	บาท
4.2	ชุดทดลองสนามแม่เหล็กภายนอก	จำนวน	5 ชุด	ราคา/หน่วย	305,000.00	บาท
ตัวนำ เส้นตรง						
4.3	การเหนี่ยวนำของขดลวดโซลินอยด์	จำนวน	5 ชุด	ราคา/หน่วย	200,000.00	บาท
4.4	ชุดทดลองหยดน้ำมันของมิลลิแกน	จำนวน	5 ชุด	ราคา/หน่วย	317,000.00	บาท
4.5	ชุดทดลองปฏิกิริยาควอนตัมของ	จำนวน	4 ชุด	ราคา/หน่วย	510,000.00	บาท
แผ่นกระจกและปรากฏการณ์โฟโตอิ						
เล็กทริกโดยใช้แผ่นกรองแสง						
5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - 5.1 บริษัท ลิ้มเต็ด ซานย์ จำกัด (สำนักงานใหญ่)
 - 5.2 บริษัท เจนเนอร์ล แมชเทค จำกัด
 - 5.3 บริษัท โปรดัก แฟมมิลี่ เทรตติ้ง จำกัด
6. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง
 - 6.1 นางสาวภาณุณี สามพิมพ์ x 
 - 6.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมบูรณ์ ประสงค์จันทร์ x 
 - 6.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัญชัญ ถาวรสุวรรณ x 



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย


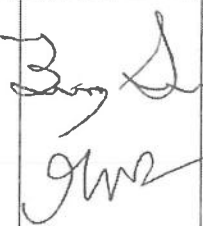
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)

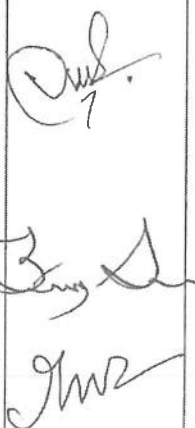
ชื่อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ประยุกต์ ห้อง 62304 จำนวน 1 ห้อง

หน่วยงาน สาขาศึกษาทั่วไป คณะศิลปศาสตร์ วงเงิน 8,012,000.00 บาท

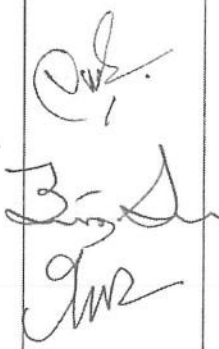
เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี เงินงบประมาณประจำปี 2567

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	<p>ชุดทดลองปรากฏการณ์จูล-ทอมสัน จำนวน 5 ชุด ราคาชุดละ 381,000 บาท วงเงิน 1,905,000.00 บาท</p> <p>1. คุณสมบัติทั่วไป</p> <p>1.1. สามารถหาค่าสัมประสิทธิ์ของจูล-ทอมสันของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ได้</p> <p>1.2. สามารถหาค่าสัมประสิทธิ์ของจูล-ทอมสันของแก๊สไนโตรเจน (N₂) ได้</p> <p>2. คุณสมบัติทางเทคนิค</p> <p>2.1. ชุดสมาร์ตเซนเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิความแม่นยำสูง จำนวน 1 อัน</p> <p>2.1.1. เป็นเซ็นเซอร์เชื่อมต่อแบบไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับสมาร์ตโฟน แท็บเล็ต และพีซี ที่ใช้ระบบ iOS , Android และ Windows</p> <p>2.1.2. มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี</p> <p>2.1.2.1. สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS</p> <p>2.1.2.2. สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime</p> <p>2.1.2.3. สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้</p> <p>2.1.2.4. สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับเวลาในหน่วยวินาที</p> <p>2.1.2.5. มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้</p> <p>2.1.2.6. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้</p> <p>2.1.2.7. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และพิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้</p> <p>2.1.2.8. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์ และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้</p> <p>2.1.2.9. ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้</p> <p>2.1.3. ใช้เทคโนโลยี Bluetooth หรือดีกว่า</p> <p>2.1.4. มีช่วงการวัดอุณหภูมิอยู่ที่ -50 ถึง 150 องศาเซลเซียส</p> <p>2.1.5. มีค่าความละเอียดในการอ่านค่าอุณหภูมิ 0.01 องศาเซลเซียส</p> <p>2.1.6. ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดอุณหภูมิ ±0.1 องศาเซลเซียส</p> <p>2.1.7. อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 10 Hz</p> <p>2.1.8. ใช้แบตเตอรี่มีความจุ 250 mAh หรือมากกว่า</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2.1.9. วัดค่าอุณหภูมิที่แม่นยำสูงโดยใช้หัววัดเซ็นเซอร์ pt1000</p> <p>2.1.10. ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า</p> <p>2.1.11. ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%</p> <p>2.1.12. มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที</p> <p>2.1.13. มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้</p> <p>2.1.13.1. ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ</p> <p>2.1.13.2. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว</p> <p>2.1.13.3. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่</p> <p>2.1.14. มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery</p> <p>2.2. เครื่องอุปกรณ์จุล-ทอมสัน จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>2.2.1. ขดลวดทองแดงจำนวนไม่น้อยกว่า 132 รอบ</p> <p>2.2.2. ช่วงการวัดความดันของเกจ สามารถวัดได้ 0 ถึง 0.1 MPa สามารถอ่านละเอียด 5 kPa หรือดีกว่า</p> <p>2.2.3. หลอดแก้วยาวไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 46 มิลลิเมตร</p> <p>2.2.4. มีจุดสำหรับเสียบหัววัดอุณหภูมิ Pt100 ไม่น้อยกว่า 2 จุด</p> <p>2.3. ชุดวาล์วควบคุมสำหรับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน 1 อัน</p> <p>2.4. ชุดวาล์วควบคุมสำหรับแก๊สคาร์บอนไดรเจน จำนวน 1 อัน</p> <p>2.5. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ไม่น้อยกว่า 10 ลิตร จำนวน 1 ถัง</p> <p>2.6. แก๊สไนโตรเจน ไม่น้อยกว่า 10 ลิตร จำนวน 1 ถัง</p> <p>2.7. ชุดสำหรับเคลื่อนย้ายถึงแก๊ส มีล้อสามารถเข็นได้ จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.8. อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลองได้</p> <p>3. คุณสมบัติอื่น ๆ</p> <p>3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>3.2. เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา</p> <p>3.3. คู่มือประกอบการทดลอง 1 ชุด</p> <p>3.4. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี</p> <p>3.5. อุปกรณ์สามารถเชื่อมต่อกับระบบปฏิบัติการ android IOS หรือ Windows</p>	
2	<p>ชุดทดลองสนามแม่เหล็กภายนอกตัวนำเส้นตรง จำนวน 5 ชุด ราคาชุดละ 302,000 บาท วงเงิน 1,510,000.00 บาท</p> <p>1. คุณลักษณะทั่วไป</p> <p>1.1. เป็นชุดทดลองที่ใช้ในการศึกษาสนามแม่เหล็กภายนอกตัวนำ</p> <p>1.2. หาสนามแม่เหล็กของตัวนำที่เป็นฟังก์ชันของกระแส และระยะห่างจากตัวนำ</p> <p>1.3. หาสนามแม่เหล็กของตัวนำขนานกัน 2 ตัว โดยให้กระแสไหลในตัวนำทั้งสองมีทิศทางเดียวกันและ ทิศทางตรงข้ามกัน</p>	

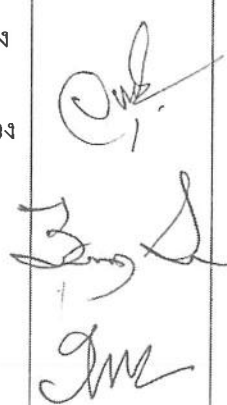
ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2. คุณลักษณะเฉพาะ</p> <p>2.1. ลวดตัวนำ รูปแบบต่าง ๆ 4 แบบ จำนวน 1 ชุด</p> <p> 2.1.1.แบบเส้นเดี่ยว กระแสวิ่งเป็นเส้นตรง</p> <p> 2.1.2.แบบขนาน กระแสวิ่งตามกัน</p> <p> 2.1.3.แบบขนาน กระแสวิ่งสวนทางกัน</p> <p> 2.1.4.แบบวงกลม กระแสวิ่งเป็นวง</p> <p>2.2. ขดลวด จำนวน 6 รอบ จำนวน 1 อัน</p> <p> 2.2.1.ทนกระแสได้สูงสุด 120 A</p> <p>2.3. ขดลวด จำนวน 140 รอบ จำนวน 1 อัน</p> <p> 2.3.1.ทนกระแสได้สูงสุด 10 A</p> <p> 2.3.2.มีเท้าให้เลือก 6 ช่วง</p> <p> 2.3.3.ความต้านทาน 0.2 Ω</p> <p> 2.3.4.ความเหนี่ยวนำ 0.6 mH</p> <p>2.4. ตัวยึดโลหะรูปตัว U ติดกับ แกนเหล็กสั้น จำนวน 1 ตัว</p> <p>2.5. แกนเหล็กสั้น ใช้ร่วมกับโลหะรูปตัว U จำนวน 1 แท่ง</p> <p>2.6. แท่งเหล็กรูปตัว U จำนวน 1 อัน</p> <p>2.7. แหล่งจ่ายไฟ (Power supply) จำนวน 1 เครื่อง</p> <p> 2.7.1.ช่วงของการจ่ายความต่างศักย์</p> <p> 2.7.1.1. กระแสตรง ปรับได้ 0 ถึง 12 VDC หรือมากกว่า</p> <p> 2.7.1.2. กระแสสลับ ปรับได้ 0 ถึง 15 VAC หรือมากกว่า</p> <p> 2.7.1.3. กระแสสลับ แบบเลือกได้ 6 V, 12 V หรือค่าสูงกว่า</p> <p> 2.7.2.ช่วงของการจ่ายกระแส</p> <p> 2.7.2.1. กระแสตรงไม่น้อยกว่า 5 A</p> <p> 2.7.2.2. กระแสสลับไม่น้อยกว่า 5 A</p> <p> 2.7.3.มีวงจรถัดกระแสไฟเกิน 3 จุด หรือมากกว่า</p> <p>2.8. เครื่องวัดสนามแม่เหล็ก จำนวน 1 เครื่อง</p> <p> 2.8.1.ความคลาดเคลื่อนในช่วงการวัด 1 T</p> <p> 2.8.1.1. สนามแม่เหล็กตรง $\pm 2\%$ หรือดีกว่า</p> <p> 2.8.1.2. สนามแม่เหล็กสลับ 50 ถึง 500 Hz $\pm 2\%$ หรือดีกว่า</p> <p> 2.8.1.3. สนามแม่เหล็กสลับ 500 ถึง 1000 Hz $\pm 3\%$ หรือดีกว่า</p> <p> 2.8.2.ความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.01 mT</p> <p> 2.8.3.สามารถวัดสนามแม่เหล็กได้ทั้งในแนวแกน (Axial) และแนวตั้งฉากกับแกน (Tangential)</p> <p> 2.8.4.สามารถวัดสนามแม่เหล็กได้ในช่วง 10^{-5} ถึง 1999 mT หรือมากกว่า</p> <p> 2.8.5.มีหน้าปัดแสดงผล แบบตัวเลข LED หรือดีกว่า</p> <p> 2.8.6.สามารถเลือกช่วงการวัดได้ไม่น้อยกว่า 3 ช่วงการวัด</p> <p> 2.8.6.1. ช่วง 0 ถึง 20 mT (accuracy 0.01 mT) หรือดีกว่า</p> <p> 2.8.6.2. ช่วง 0 ถึง 200 mT (accuracy 0.1 mT) หรือดีกว่า</p> <p> 2.8.6.3. ช่วง 0 ถึง 1999 mT (accuracy 1 mT) หรือดีกว่า</p>	

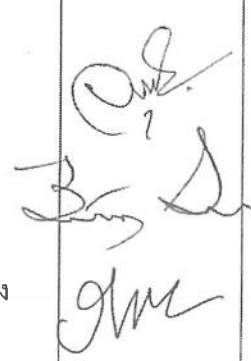
ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.8.7. มีปั๊มปรับ ค่าสนามแม่เหล็กเป็นศูนย์ แบบหยาบและละเอียด	
	2.8.8. มีปั๊มปรับสำหรับสลับเพื่อเปลี่ยนการวัดค่าสนามแม่เหล็กตรงและสลับ	
	2.9. หัววัดสนามแม่เหล็ก ในแนวแกน (Axial) ใช้ร่วมกับเครื่องวัดสนามแม่เหล็ก จำนวน 1 อัน	
	2.10. มัลติมิเตอร์ แบบดิจิตอล	จำนวน 1 เครื่อง
	2.11. ไม้มเมตร	จำนวน 1 อัน
	2.11.1. ความยาว 1 เมตร	
	2.11.2. แบ่งสเกลเป็นเซนติเมตร อ่านค่าได้ละเอียด 1 มม.	
	2.12. ฐานตั้งแบบกลม (Barrel base)	จำนวน 1 ตัว
	2.13. แท่งโลหะยาว 400 มม.	จำนวน 1 แท่ง
	2.14. อุปกรณ์จับยึดวัดถูกกับแท่งเหล็ก (Right angle clamp)	จำนวน 1 ตัว
	2.15. อุปกรณ์ยึดจับอุปกรณ์ต่าง ๆ	จำนวน 1 ตัว
	2.16. ชุดสมาร์ตเซนเซอร์สำหรับวัดค่าสนามแม่เหล็ก	จำนวน 1 อัน
	2.16.1. เป็นเซ็นเซอร์เชื่อมต่อแบบไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับสมาร์ตโฟน แท็บเล็ต และพีซี ที่ใช้ระบบ iOS , Android และ Windows	
	2.16.2. มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี	
	2.16.2.1. สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS	
	2.16.2.2. สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime	
	2.16.2.3. สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้	
	2.16.2.4. สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที	
	2.16.2.5. มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้	
	2.16.2.6. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้	
	2.16.2.7. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้	
	2.16.2.8. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่าน อีเมลล์ หรือ Line application ได้	
	2.16.2.9. ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้	
	2.16.3. หัววัดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 mm	
	2.16.4. มีช่วงการวัดอยู่ที่ ± 130 mT / 5 mT	
	2.16.5. มีค่าความละเอียดในการวัด 0.1 mT / 1.5 μ T	
	2.16.6. อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 1000 Hz	
	2.16.7. แบตเตอรี่มีความจุ 150 mAh หรือมากกว่า	
	2.16.8. ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า	
	2.16.9. ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%	
	2.16.10. มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที	
	2.16.11. มี LED แสดงสถานการณ์เชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้	


ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p style="text-align: center;">รายละเอียด</p> <p>2.16.11.1. ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ</p> <p>2.16.11.2. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว</p> <p>2.16.11.3. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่</p> <p>2.16.12. มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery</p> <p>2.17. สายไฟความยาว 500 มม. จำนวน 2 เส้น</p> <p>2.18. อุปกรณ์ประกอบอื่นๆครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลองได้</p> <p>2.19. อุปกรณ์ที่เสนอทุกตัวต้องถูกนำไปใช้ในการทดลอง</p> <p>3. รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>3.2. เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา</p> <p>3.3. คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>3.4. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี</p> <p>3.5. อุปกรณ์สามารถเชื่อมต่อกับระบบปฏิบัติการ android IOs หรือ Windows</p>	
3	<p>การเหินย่นำของขดลวดโซลินอยด์ จำนวน 5 ชุด ราคาชุดละ 198,000 บาท วงเงิน 990,000.00 บาท</p> <p>1. คุณลักษณะทั่วไป</p> <p>1.1. เป็นชุดทดลองที่ใช้ในการศึกษาการเหินย่นำของขดลวดโซลินอยด์ ได้</p> <p>1.2. สามารถศึกษาการเหินย่นำที่ขึ้นอยู่กับจำนวนของขดลวด, ความยาว และรัศมีของขดลวดได้</p> <p>2. คุณลักษณะเฉพาะ</p> <p>2.1. แหล่งกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า (Function Generator) จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>2.1.1. ให้ความถี่ได้ในช่วง 0.1 Hz ถึง 0.9999 MHz หรือกว้างกว่า และสามารถปรับได้ครั้งละ 0.1 Hz หรือละเอียดกว่า</p> <p>2.1.2. ให้สัญญาณ ไฟฟ้ารูป sine, triangle, square, frequency ramp และ voltage ramp หรือมากกว่า</p> <p>2.1.3. ค่า Distortion factor น้อยกว่า 0.5%</p> <p>2.1.4. กำลังเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 5 W</p> <p>2.1.5. จอแสดงผลเป็นแบบ Monochrome graphic 128 x 64 pixels หรือละเอียดกว่า</p> <p>2.1.6. มีพอร์ต USB 2.0 สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ หรือดีกว่า</p> <p>2.1.7. มี Sync (trigger) output via BNC หรือดีกว่า</p> <p>2.1.8. Sync output มี ค่าความต้านทานภายใน (Ri) 50 โอห์ม และ ความต่างศักย์เอาต์พุต 5 โวลต์ (CMOS level)</p> <p>2.1.9. มีช่องสำหรับเสียบหูฟัง เป็นแบบ 3.5 mm jack socket หรือดีกว่า</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.2. ขดลวดเหนี่ยวนำ 300 รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 40 มม. จำนวน 1 ขด	
	2.2.1.สัมประสิทธิ์ ความต้านทานไม่น้อยกว่า 3.5 โอห์ม	
	2.2.2.สภาพเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า 800 uH	
	2.2.3.ปรับกระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1.2 A	
	2.3. ขดลวดเหนี่ยวนำ 300 รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 32 มม. จำนวน 1 ขด	
	2.3.1.สัมประสิทธิ์ ความต้านทานไม่น้อยกว่า 2.8 โอห์ม	
	2.3.2.สภาพเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า 530 uH	
	2.3.3.ปรับกระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1.2 A	
	2.4. ขดลวดเหนี่ยวนำ 300 รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 มม. จำนวน 1 ขด	
	2.4.1.สัมประสิทธิ์ ความต้านทานไม่น้อยกว่า 2.2 โอห์ม	
	2.4.2.สภาพเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า 330 uH	
	2.4.3.ปรับกระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1.2 A	
	2.5. ขดลวดเหนี่ยวนำ 200 รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 40 มม. จำนวน 1 ขด	
	2.5.1.สัมประสิทธิ์ ความต้านทานไม่น้อยกว่า 2.2 โอห์ม	
	2.5.2.สภาพเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า 500 uH	
	2.5.3.ปรับกระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1.2 A	
	2.6. ขดลวดเหนี่ยวนำ 150 รอบ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 มม. จำนวน 1 ขด	
	2.6.1.สัมประสิทธิ์ ความต้านทานไม่น้อยกว่า 0.3 โอห์ม	
	2.6.2.สภาพเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า 90 uH	
	2.6.3.ปรับกระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 4 A	
	2.7. ขดลวดเหนี่ยวนำ 100 รอบ เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 40 มม. จำนวน 1 ขด	
	2.7.1.สัมประสิทธิ์ ความต้านทานไม่น้อยกว่า 1.1 โอห์ม	
	2.7.2.สภาพเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า 200 uH	
	2.7.3.ปรับกระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1.2 A	
	2.8. ขดลวดเหนี่ยวนำ 75 รอบ เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 มม. จำนวน 1 ขด	
	2.8.1.สัมประสิทธิ์ ความต้านทานไม่น้อยกว่า 0.15 โอห์ม	
	2.8.2.สภาพเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า 0.025 mH	
	2.8.3.ปรับกระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 4 A	
	2.9. ขดลวด 1,200 รอบ จำนวน 1 ขด	
	2.9.1.ทนกระแสสูงสุด 1 แอมป์ หรือมากกว่า	
	2.9.2.ความต้านทาน 12 โอห์ม หรือมากกว่า	
	2.9.3.สภาพเหนี่ยวนำ 35 mH หรือมากกว่า	
	2.10. ตัวเก็บประจุ 470 นาโนฟาริส จำนวน 1 ตัว	
	2.11. กล่องสำหรับเชื่อมต่อวงจร จำนวน 1 อัน	
	2.12. ออสซิลโลสโคปไม่น้อยกว่า 20 MHz ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ จำนวน 1 เครื่อง	
	2.13. อแดปเตอร์ BNC-plug/socket 4 mm จำนวน 1 อัน	
	2.14. สายไฟความถี่สูงเพื่อการต่อวงจร จำนวน 1 ชุด	
	2.15. อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลองได้	

Handwritten signatures and initials in the right margin of the table, including a signature that appears to be 'S. S.' and another that appears to be 'JWZ'.

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>3. คุณสมบัติอื่น ๆ</p> <p>3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>3.2. เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา</p> <p>3.3. คู่มือประกอบการทดลอง 1 ชุด</p> <p>3.4. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี</p> <p>3.5. อุปกรณ์สามารถเชื่อมต่อกับระบบปฏิบัติการ android IOs หรือ Windows</p>	
4	<p>ชุดทดลองหยदन้ำมันของมิลลิแกน จำนวน 5 ชุด ราคาชุดละ 315,000 บาท วงเงิน 1,575,000.00 บาท</p> <p>1. คุณสมบัติทั่วไป</p> <p>1.1. เป็นชุดทดลองที่ใช้หาประจุ โดยวิธีหยदन้ำมันของมิลลิแกน</p> <p>1.2. ศึกษาขนาดของหยदन้ำมันกับประจุไฟฟ้าที่อยู่บนหยदन้ำมัน</p> <p>2. คุณสมบัติเฉพาะ</p> <p>2.1. ชุดเครื่องมือทดลองมิลลิแกนแบบสมบูรณ์ในเครื่องเดียว จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.1.1. เป็นชุดทดลองสำหรับหาค่าประจุของอิเล็กตรอนโดยใช้วิธีการทดลองของมิลลิแกน</p> <p>2.1.2. ชุดทดลองมีสวิทช์ควบคุมแรงดัน สวิตช์จับเวลา แผ่นตัวเก็บประจุ กล้องจุลทรรศน์ และหน้าจอแสดงผลติดตั้งอยู่บนฐานเดียวกัน</p> <p>2.1.3. หน้าจอแสดงผลค่าพารามิเตอร์แบบ Touch Screen สามารถทำการ Reset ผลเวลาเมื่อต้องการทำการทดลองใหม่ได้</p> <p>2.1.4. สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับแผ่นตัวเก็บประจุตั้งแต่ 0 ถึง 600 โวลต์ หรือดีกว่า</p> <p>2.1.5. แผ่นตัวเก็บประจุมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร โดยมีระยะห่างทั้งสองแผ่น 3 มิลลิเมตร</p> <p>2.1.6. เลนส์ตามีกำลังขยาย 15 เท่า มาพร้อมกับสเกลที่มีความยาว 10 มิลลิเมตร ค่าความละเอียด 0.1 มิลลิเมตร และเลนส์วัตถุมีกำลังขยาย 2 เท่า</p> <p>2.1.7. สามารถปรับความสูง-ต่ำของกล้องจุลทรรศน์ผ่านตัวหมุนปรับที่ติดกับเครื่อง เพื่อช่วยให้การมองเห็นภาพภายใน Chamber ชัดเจนยิ่งขึ้น</p> <p>2.1.8. สามารถปรับความชัดของภาพหยदन้ำมันโดยการหมุนเลื่อนเข้า-ออก ที่กล้องจุลทรรศน์ได้</p> <p>2.1.9. สามารถดูการใช้งานและวิธีการทดลองผ่านหน้าจอแสดงผลได้</p> <p>2.2. ชุดเครื่องมือ ประกอบด้วย</p> <p>2.2.1. ชุด Chamber ที่มีแผ่นตัวเก็บประจุและชุดฉีดพ่นน้ำมัน</p> <p>2.2.2. แหล่งกำเนิดแสงสว่างแบบ LED แสงสีเขียวย 2 หลอด</p> <p>2.2.3. กล้องจุลทรรศน์สำหรับวัดระยะทางการเคลื่อนที่ของหยदन้ำมัน</p> <p>2.2.4. ปุ่มปรับแรงดันไฟฟ้าและสวิทช์สำหรับตั้งค่าแรงดันไฟฟ้าให้แผ่นตัวเก็บประจุ</p> <p>2.2.5. สวิทช์ Start และ Stop สำหรับจับเวลาในการเคลื่อนที่ของหยदन้ำมัน</p>	


ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2.2.6. หน้าจอแสดงผล</p> <p>2.3. สามารถทำการทดลองแบบ Float Method และ Rising and Falling method เป็นอย่างน้อย</p> <p>2.4. ตัวเครื่องขนาดประมาณ 370 x 430 x 235 มิลลิเมตร</p> <p>2.5. ชุดสมาร์ตเซ็นเซอร์สำหรับวัดค่ากระแสไฟฟ้า จำนวน 1 อัน</p> <p>2.5.1. เป็นเซ็นเซอร์เชื่อมต่อแบบไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับสมาร์ตโฟน แท็บเล็ต และพีซี ที่ใช้ระบบ iOS , Android และ Windows</p> <p>2.5.2. มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี</p> <p>2.3.1.1. สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS</p> <p>2.3.1.2. สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime</p> <p>2.3.1.3. สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้</p> <p>2.3.1.4. สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับเวลาในหน่วยวินาที</p> <p>2.3.1.5. มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้</p> <p>2.3.1.6. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้</p> <p>2.3.1.7. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้</p> <p>2.3.1.8. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์ และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้</p> <p>2.3.1.9. ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้</p> <p>2.5.3. ใช้เทคโนโลยี Bluetooth หรือดีกว่า</p> <p>2.5.4. มีช่วงการวัดอยู่ที่ ± 1 A</p> <p>2.5.5. มีค่าความละเอียดในการวัด 0.5 mV</p> <p>2.5.6. ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด ± 1 %</p> <p>2.5.7. อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 1000 Hz</p> <p>2.5.8. ความจุของแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 250 mAh</p> <p>2.5.9. ระยะเวลาการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า</p> <p>2.5.10. ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%</p> <p>2.5.11. มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที</p> <p>2.5.12. มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้</p> <p>2.5.12.1. ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ</p> <p>2.5.12.2. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว</p> <p>2.5.12.3. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่</p> <p>2.5.13. มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery</p> <p>3. คุณลักษณะอื่น ๆ</p> <p>3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับแต่งตั้งจาก</p>	<p style="text-align: center;">หมายเหตุ</p> <div style="text-align: right;">  </div>

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>ตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>3.2. เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา</p> <p>3.3. คู่มือประกอบการทดลอง 1 ชุด</p> <p>3.4. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี</p> <p>3.5. อุปกรณ์สามารถเชื่อมต่อกับระบบปฏิบัติการ android IOs หรือ Windows</p>	
5	<p>ชุดทดลองปฏิกิริยาคอนตัมของแพลงค์และปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกโดยใช้แผ่นกรองแสง จำนวน 4 ชุด ราคาชุดละ 508,000 บาท วงเงิน 2,032,000.00 บาท</p> <p>1. คุณสมบัติทั่วไป</p> <p>1.1 เป็นชุดอุปกรณ์เพื่อใช้ศึกษาปรากฏการณ์ Photoelectric</p> <p>1.2 สามารถนำมาอธิบายปฏิกิริยาคอนตัมของแพลงค์ และหาค่าคงที่ของแพลงค์ได้</p> <p>2. คุณสมบัติเฉพาะ</p> <p>2.1 โฟโตเซลล์ จำนวน 1 อัน</p> <p>2.1.1 สำหรับทดลองเรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกเพื่อหาค่าคงที่ของแพลงค์</p> <p>2.1.2 บรรจุอยู่ในกล่องพลาสติกที่มีฝาโลหะ</p> <p>2.1.3 กระแสสำหรับขั้วแคโทดสูงสุดไม่เกิน 6 ไมโครแอมป์</p> <p>2.1.4 มีช่องเปิดให้แสงเข้า 2 แบบ คือ แบบรูกลม และ แบบช่องสลิต</p> <p>2.2 ตัวต้านทานปรับค่าได้ 100 โอห์ม 1.25 แอมป์ จำนวน 1 อัน</p> <p>2.3 ชุดเลนส์กระจกกรองแสงสีชนิดแทรกสอด (Interference filter) จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.3.1 กรองแสงให้แสงที่มีความยาวคลื่นเดียว 1 ชุด</p> <p>2.3.2 ประกอบด้วยเลนส์กรองแสงความยาวคลื่นต่างๆ 3 แผ่น ได้แก่</p> <p>2.3.2.1 เลนส์กระจกกรองแสงสีเหลือง (578 nm) 1 แผ่น</p> <p>2.3.2.2 เลนส์กระจกกรองแสงสีเขียว (546 nm) 1 แผ่น</p> <p>2.3.2.3 เลนส์กระจกกรองแสงสีน้ำเงิน (436 nm) 1 แผ่น</p> <p>2.3.3 สามารถติดเข้ากับที่ยึดเลนส์ได้เป็นอย่างดี</p> <p>2.3.4 ค่าความกว้าง Half width ประมาณ 10 nm</p> <p>2.3.5 ประกอบบนที่ครอบโลหะเพื่อป้องกันการแตกหัก</p> <p>2.3.6 เส้นผ่านศูนย์กลางแผ่นกรองแสงสี 40 มม.</p> <p>2.4 ชุดเลนส์กระจกกรองแสงสีชนิดแทรกสอด (Interference filter) จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.4.1 กรองให้แสงที่มีความยาวคลื่นเดียว 1 ชุด</p> <p>2.4.2 ประกอบด้วยเลนส์กรองแสงความยาวคลื่นต่างๆ 2 อัน ได้แก่</p> <p>2.4.2.1 เลนส์กระจกกรองแสงสีน้ำเงิน (405 nm) 1 แผ่น</p> <p>2.4.2.2 เลนส์กระจกกรองแสง UV (360 nm) 1 แผ่น</p> <p>2.4.3 สามารถติดเข้ากับที่ยึดเลนส์ได้เป็นอย่างดี</p> <p>2.4.4 ค่าความกว้าง Half width ประมาณ 10 - 15 nm</p> <p>2.4.5 ประกอบบนที่ครอบโลหะเพื่อป้องกันการแตกหัก</p> <p>2.4.6 เส้นผ่านศูนย์กลางแผ่นกรองแสงสี 40 มม.</p> <p>2.5 กล่องสำหรับใส่หลอดฮาโลเจน จำนวน 1 กล่อง</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2.5.1 มีช่องสำหรับให้แสงออก</p> <p>2.5.2 ใช้แหล่งจ่ายไฟ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์</p> <p>2.5.3 แรงดันไฟขาออก 25 โวลต์</p> <p>2.5.4 สูงสุด แรงดันไฟขาออก 0.65 A</p> <p>2.5.5 ใช้จับสำหรับหลอดสเปกตรัมพร้อมฐานโคมไฟ E27</p> <p>2.6 หลอดฮาโลเจน E27 จำนวน 1 หลอด</p> <p>2.7 ชุดสมาร์ทเซนเซอร์สำหรับวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (Voltage) จำนวน 1 อัน</p> <p>2.7.1. เป็นเซ็นเซอร์เชื่อมต่อแบบไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และพีซี ที่ใช้ระบบ iOS , Android และ Windows</p> <p>2.7.2. มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี</p> <p>2.7.2.1. สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ iOS และ Android</p> <p>2.7.2.2. สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime</p> <p>2.7.2.3. สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้</p> <p>2.7.2.4. สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับเวลาในหน่วยวินาที</p> <p>2.7.2.5. มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้</p> <p>2.7.2.6. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้</p> <p>2.7.2.7. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้</p> <p>2.7.2.8. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้</p> <p>2.7.2.9. ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้</p> <p>2.7.3. ใช้เทคโนโลยี Bluetooth หรือดีกว่า</p> <p>2.7.4. มีช่วงการวัดอยู่ที่ ± 30 V</p> <p>2.7.5. มีค่าความละเอียดในการวัด 20 mV</p> <p>2.7.6. ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด ± 1 %</p> <p>2.7.7. อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 1000 Hz</p> <p>2.7.8. มีระบบการชาร์จแบตเตอรี่ด้วยหัวชาร์จแบบ USB type C ความจุแบตเตอรี่ 250 mAh</p> <p>2.7.9. ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า</p> <p>2.7.10. ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5 - 40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%</p> <p>2.7.11. มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที</p> <p>2.7.12. มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้</p> <p>2.7.12.1. ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ</p> <p>2.7.12.2. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว</p> <p>2.7.12.3. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่</p> <p>2.7.13. มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง</p>	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>Low battery</p> <p>2.8. แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>2.8.1. มีวงจรป้องกันการลัดวงจร และ วงจรตัดกระแสไฟเกิน</p> <p>2.8.2. ช่วงของการจ่ายกระแส</p> <p>2.8.2.1. กระแสตรง ปรับได้ 0 ถึง 2 A</p> <p>2.8.2.2. กระแสสลับ สูงสุด 5 A</p> <p>2.8.3. ช่วงของการจ่ายความต่างศักย์</p> <p>2.8.3.1. กระแสตรง ปรับได้ 0 ถึง 12 VDC</p> <p>2.8.3.2. กระแสสลับ เลือกได้ 6, 12 VAC</p> <p>2.9. เครื่องขยายสัญญาณ จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>2.9.1. สามารถขยายสัญญาณความต่างศักย์ได้ทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ</p> <p>2.9.2. เลือกรูปแบบการทำงานได้ 2 แบบคือ</p> <p>2.9.2.1. โหมด electrometer ความต้านทานอินพุตมากกว่า $10^{13} \Omega$</p> <p>2.9.2.2. โหมด low drift ความต้านทานอินพุต $10 \text{ k}\Omega$</p> <p>2.9.3. สามารถเลือกการขยายสัญญาณได้ 1, 10, 10^2, 10^3, 10^4, 10^5 เท่า</p> <p>2.9.4. ความคลาดเคลื่อนในการขยายสัญญาณน้อยกว่า 3%</p> <p>2.9.5. มีสวิตช์สำหรับกดยประจุ (discharging switch)</p> <p>2.9.6. เลือกค่า time constant ได้ 0, 0.1, 0.3, 1, 3 วินาที</p> <p>2.10. มัลติมิเตอร์ แบบดิจิตอล จำนวน 2 เครื่อง</p> <p>2.11. สายไฟเพียงพอสำหรับการต่อวงจร จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.12. อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลองได้</p> <p>3. รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนภายในประเทศโดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>3.2. มี VDO สาธิตการทดลองและวิธีการใช้งาน</p> <p>3.3. เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา</p> <p>3.4. คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>3.5. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี</p> <p>3.6. อุปกรณ์สามารถเชื่อมต่อกับระบบปฏิบัติการ android IOs หรือ Windows</p>	

ผู้ออกรายละเอียด


(ผศ. วราวุฒิ ค่วงศิริ)


(ผศ. พูนศักดิ์ สันตวิทยานนท์)


(ผศ. อธิวัลย์ จิรันดร)