ภาคผนวก

ก. ใบนำส่งเอกสารและสิ่งของในการสมัคร/เสนอผลงานเพื่อรับการพิจารณาเป็นผลงานดีเด่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปี 2549 สาขาการประดิษฐ์

ข. แบบฟอร์มการสมัคร/เสนอผลงานเพื่อรับการพิจารณาเป็นผลงานดีเด่นมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปี 2549 สาขาการประดิษฐ์

ค. สื่อซีดีซึ่งแสดงถึงหลักการ ขั้นตอน และกรรมวิธีที่ใช้ในการประดิษฐ์ตลอดจนการใช้ประโยชน์ของผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เสนอขอรับรางวัล (อยู่ในแผ่น CD ที่ส่งมาด้วย)

แบบ มอ.03/49

ใบนำส่งเอกสารและสิ่งของในการสมัคร/เสนอผลงาน
เพื่อรับการพิจารณาเป็นผลงานดีเด่นมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ประจำปี 2549
สาขาการประดิษฐ์

ชื่อผลงานและลักษณะผลงานที่สมัคร/ที่ได้รับการเสนอเข้ารับรางวัล

ภาษาไทย ระบบการวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของวัสดุ

ภาษาอังกฤษ Measurement system for physical properties of materials

ได้นำส่งเอกสารจำนวนอย่างละ 5 ชุด (ตัวจริง 1 ชุด สำเนา 4 ชุด) และสิ่งของเพื่อขอรับการพิจารณาคัดเลือกฯ ดังนี้

(√) 1. ใบนำส่งเอกสารในการเสนอผลงานประดิษฐ์คิดค้น (แบบ มอ 03/48)

(√) 2. ใบเสนอผลงานประดิษฐ์คิดค้น (แบบ มอ 02/48)

(√) 3. รูปภาพผลงานประดิษฐ์คิดค้น (ภาพสี 5 ภาพ)

(X) 4. สำเนาหนังสือแสดงการจดทะเบียนสิทธิบัตรหรือสำเนาหลักฐานการยื่นขอจดสิทธิบัตร (ถ้ามี)

(√) 5. หนังสือหรือหลักฐานแสดงความเป็นเจ้าของผลงานประดิษฐ์คิดค้น

(√) 5.1 หนังสือรับรองจากผู้บังคับบัญชา

(√) 5.2 หนังสือ/คำยินยอมจากผู้ร่วมงานประดิษฐ์คิดค้น

(X) 5.3 สำเนาหลักฐานรับรองการนำผลงานประดิษฐ์คิดค้นไปใช้ประโยชน์ (ถ้ามี)

(√) 6. สำเนาสิ่งพิมพ์ เช่น วารสาร ฯลฯ ที่ได้ตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานประดิษฐ์คิดค้น และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

(√) 6.1 รายงานผลงานประดิษฐ์คิดค้น เรื่อง " ระบบการวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของวัสดุ (Measurement system for physical properties of materials) "

(√) 7. วีดีทัศน์หรือแผ่นใสซึ่งแสดงถึงหลักการ ขั้นตอน และกรรมวิธีที่ใช้ในการประดิษฐ์ตลอดจนการใช้ประโยชน์ของผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เสนอขอรับรางวัล จำนวน 1 ชุด (ถ้ามี)

( ) 8. อื่น ๆ (ถ้ามี)

(ลงชื่อผู้ส่งเอกสาร)..... .....

(รศ. ธงชัย พันธ์เมธาฤทธิ์)

วันที่ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2550

(ลงชื่อผู้รับเอกสาร).....

(.....)

วันที่ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2550

แบบ มอ.02/49

แบบฟอร์มการสมัคร/เสนอผลงาน
เพื่อรับการพิจารณาเป็นผลงานดีเด่นมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ประจำปี 2549
สาขาการประดิษฐ์

1. ชื่อผลงานและลักษณะผลงานที่สมัคร/ที่ได้รับการเสนอเข้ารับรางวัล

1.1 ชื่อผลงาน

ภาษาไทย ระบบการวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของวัสดุ

ภาษาอังกฤษ Measurement system for physical properties of materials

ผลงานควรจัดอยู่ในสาขาวิชาการ (โปรดระบุสาขาวิชาการ)

(√) สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 ลักษณะผลงานที่สมัคร/ที่ได้รับการเสนอเข้ารับรางวัล

( ) เป็นผลงานเดี่ยวขอรับรางวัลบุคคลเดียว

( ) เป็นผลงานรวมและขอรับรางวัลเป็นคณะบุคคล/โครงการ

(√) เป็นผลงานรวมและขอรับรางวัลบุคคลคนเดียว (ต้องแนบคำยินยอมของผู้ร่วมงานทุกคนมาด้วย)

( ) เป็นผลงานที่ขอรับรางวัลในนามหน่วยงาน

2. เจ้าของผลงาน (หัวหน้าโครงการและผู้ร่วมโครงการ)

2.1 หัวหน้าโครงการ (อาจารย์ฟิสิกส์)

รศ. ธงชัย พันธ์เมธาฤทธิ์

2.2 ผู้ร่วมโครงการ (นักศึกษาที่เรียนวิชาโครงงานทางฟิสิกส์)

1. น.ส. นัตรา แดงงาม
2. น.ส. เนตรชนก ชาตะรัตน์
3. น.ส. ยารีนะห์ เจะเลาะ
4. น.ส. สุจิตรา หนนท์
5. น.ส. อ้อมใจ พรหมรักษ์
6. น.ส. อักษรา มะยาแม

3. สรุปจุดเด่นผลงานที่สมัคร/ได้รับการเสนอเพื่อรับรางวัล(ให้ระบุรายละเอียดให้มากที่สุด) อาทิ

3.1 จุดเริ่มต้นหรือที่มาของการประดิษฐ์คิดค้น

การทำปฏิบัติการในประเทศไทยต้องประสบปัญหาอย่างหนักเกี่ยวกับเครื่องมือราคาแพงจากต่างประเทศ จากการเรียนการสอนและติดตาม จึงสรุปได้ว่าในประเทศของเรามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องประดิษฐ์คิดค้นเครื่องมือขึ้นใช้เอง ดังนั้นการดำเนินการประดิษฐ์คิดค้นจึงได้เริ่มดำเนินการในระยะแรกในช่วงปี พ.ศ. 2526-2538 และดำเนินการในระยะหลังในช่วงปี พ.ศ. 2539-49 นอกจากนี้การทำปฏิบัติการวัสดุมีความไม่สะดวกเนื่องจากจำนวนเครื่องมือมีน้อยซึ่งเกิดจากผลของราคาของเครื่องมือต่างประเทศที่แพง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พยายามสร้างเครื่องมือทดลองฟิสิกส์มานานหลายปี จึงได้รวบรวมงานที่ทำทั้งหมดเป็นงานการประดิษฐ์ 1 เล่ม เพื่อที่จะเผยแพร่ผลงานนี้

3.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการประดิษฐ์คิดค้น

ตั้งแต่วันที่ ..เดือน มีนาคม พ.ศ. 2549 ถึงวันที่ ..เดือน มีนาคม พ.ศ. 2550

(ประสบการณ์เกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้นเริ่มตั้งแต่ มิถุนายน 2526 ถึง มีนาคม 2550)

3.3 ลักษณะของผลงานประดิษฐ์คิดค้น (โปรดระบุ)

(√) เป็นสิ่งที่คิดค้นขึ้นใหม่

( ) เป็นสิ่งที่ได้ปรับปรุงแก้ไขใหม่

3.4 **งบประมาณที่ใช้จำนวน** 119,000 บาท **แหล่งงบประมาณ** ทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินรายได้มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประเภทสิ่งประดิษฐ์และงานต้นแบบ ประจำปี 2549

3.5 ภูมิหลังของศิลปวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์คิดค้น

1. ลักษณะของผลงานอื่น ๆ ซึ่งมีใช้อยู่ในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่ขอรับรางวัลฯ

เครื่องมือที่ใช้ทดลองล้วนแต่มีราคาแพง เช่น

มัลติมิเตอร์ ราคา 2000-บาท

เครื่องวัดความเข้มแสง ราคา 3200-บาท

เครื่องวัดสนามแม่เหล็ก ราคา 80,000-บาท

เตาหลอมควบคุมอุณหภูมิ ราคา 80,000-400,000-บาท

2. ข้อเสียหรือข้อบกพร่องของผลงานอื่น ๆ ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน

เครื่องมือสำเร็จรูปที่ซื้อมามีราคาแพง ต้องเสียเงินให้ตัวแทนจำหน่าย ขาดการเรียนรู้การสร้างเครื่องมือในประเทศ

3.6 ผู้ประดิษฐ์คิดค้นได้ปรับปรุงแก้ไขผลงานในข้อ (3.5) อย่างไร และมีผลดีขึ้นจากผลงานเดิมอย่างไร

ผู้ประดิษฐ์คิดค้นได้ไม่ได้ปรับปรุงแก้ไขผลงานเพื่อให้ดีกว่าคนอื่น แต่ลักษณะของงานเป็นการศึกษาการใช้งานของ ET-PC8255 card, ET-AD12 board และ DAQ card ศึกษาการใช้โปรแกรม Turbo Pascel, Visual Basic และ LabVIEW ดัดแปลงการ์ด บอร์ดและโปรแกรมเพื่อให้สามารถทดสอบวัสดุ ผลดีขึ้นจากผลงานเดิมก็คือเรื่องราคาและสามารถทำการทดลองได้หลากหลายโดยไม่ต้องอาศัยงบประมาณแผ่นดินสำหรับซื้อครุภัณฑ์

3.7 เป็นผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่ใช้ในกิจการ

เป็นผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่ใช้ในการเรียนการสอนทางด้านฟิสิกส์วัสดุและฟิสิกส์สถานะของแข็งและสามารถดัดแปลงไปใช้ทดลองวิชาอื่นๆได้ เช่น กลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า ความร้อน แสง เสียง เกิดความเข้าใจการใช้เครื่องมือในอุตสาหกรรม

3.8 คุณสมบัติ

ระบบทดสอบวัสดุด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถนำไปใช้งานต่างๆตามรายละเอียดต่างๆที่อยู่ในหัวข้อการทดลองในสาระบัญซึ่งมีดังนี้

1. การเตรียมการขั้นต้น

1.1 ทำความเข้าใจวงจรเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ การ์ดเชื่อมต่อและบอร์ดเชื่อมต่อ
(ET-PC8255 Card, ET-AD12 board, DAQ card และ LP connector)
ทำความเข้าใจเทอรโบปาสคาล วิชวลเบสิกและแลปวิว

1.2 การวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า เวลา สภาพต้านทานไฟฟ้า สภาพการนำไฟฟ้า สนามไฟฟ้า ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า ความนำไฟฟ้า กฎของโอห์ม

1.3 การสร้างมัลติมิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

1.4 การสร้างมัลติมิเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

1.5 การสร้างออสซิลโลสโคปอย่างง่าย

1.6 การสร้างมิเตอร์ความต้านทานสูง

1.7 การสร้างมิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าที่จ่ายแรงดันไฟฟ้าไม่ต่อเนื่อง

1.8 การให้คอมพิวเตอร์สร้างแรงดันไฟฟ้ารูปสี่เหลี่ยม

1.9 การให้คอมพิวเตอร์สร้างแรงดันไฟฟ้ารูปสามเหลี่ยม

1.10 การแสดงแรงดันไฟฟ้าคู่

1.11 การโมดูเลตแรงดันไฟฟ้า

2. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของตัวนำไฟฟ้าและตัวต้านทานไฟฟ้า (conductor & resistor)

2.1 การทดสอบเสถียรภาพทางไฟฟ้าของตัวต้านทานค่าคงที่

2.2 การวัดความแตกต่างระหว่างตัวนำกับสารกึ่งตัวนำ

2.3 การวัดจุดหลอมเหลวของตะกั่ว

2.4 การวัดมุมด้วยตัวต้านทานค่าคงที่

3. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของเทอร์มิสเตอร์แบบ NTC (NTC thermistor)

3.1 การวัดความต้านทานไฟฟ้าที่ขึ้นกับอุณหภูมิของเทอร์มิสเตอร์แบบ NTC

3.2 การให้เทอร์มิสเตอร์แบบ NTC ทำหน้าที่เป็นหัววัดอุณหภูมิ

3.3 การให้เทอร์มิสเตอร์แบบ NTC ทำหน้าที่เป็นเทอร์โมสตัท

4. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของวัสดุเทอร์โมอิเล็กตริก (thermoelectric material)

4.1 การวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขึ้นกับเวลาของวัสดุเทอร์โมอิเล็กตริก

4.2 การวัดแรงดันเทอร์โมอิเล็กตริกที่ขึ้นกับอุณหภูมิของวัสดุเทอร์โมอิเล็กตริก

5. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของสารให้ความร้อน (heating material)

5.1 การวัดอุณหภูมิที่ขึ้นกับเวลาของสารให้ความร้อน

5.2 การวัดอุณหภูมิที่ขึ้นกับกำลังไฟฟ้าของสารให้ความร้อน

5.3 การควบคุมอุณหภูมิแบบเปิด-ปิดสำหรับสารให้ความร้อน

6. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของวาริสเตอร์ (Varistor)

6.1 การวัดความสัมพันธ์กระแสกับแรงดันไฟฟ้าของวาริสเตอร์

7. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของเทอร์มิสเตอร์แบบ PTC (PTC thermistor)

7.1 การวัดความต้านทานไฟฟ้าที่ขึ้นกับอุณหภูมิของเทอร์มิสเตอร์แบบ PTC

7.2 การให้เทอร์มิสเตอร์แบบ PTC ทำหน้าที่เป็นหัววัดอุณหภูมิ

8. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของวัสดุเฟอร์โรอิเล็กตริก (ferroelectric material)

8.1 การทดสอบการเก็บและคายประจุตัวเก็บประจุไฟฟ้า

8.2 การวัดความต้านทานไฟฟ้าที่ขึ้นกับเวลาของตัวเก็บประจุไฟฟ้า

8.3 การวัดประจุไฟฟ้าที่ขึ้นกับเวลาของตัวเก็บประจุไฟฟ้า

8.4 การวัดกระแสไฟฟ้าที่ขึ้นกับแรงดันไฟฟ้าของตัวเก็บประจุไฟฟ้า

8.5 การวัดความต้านทานไฟฟ้าที่ขึ้นกับแรงดันไฟฟ้าของตัวเก็บประจุไฟฟ้า

8.6 การวัดประจุไฟฟ้าที่ขึ้นกับแรงดันไฟฟ้าของตัวเก็บประจุไฟฟ้า

8.7 การวัดประจุไฟฟ้าที่ขึ้นกับอุณหภูมิของตัวเก็บประจุไฟฟ้า

8.8 การทดสอบ LPF และ HPF ของของตัวเก็บประจุไฟฟ้า

8.9 การทดสอบ BPF ของตัวเก็บประจุไฟฟ้า

8.10 การวัดค่าอิมพิแดนซ์ที่ขึ้นกับความถี่ของตัวเก็บประจุไฟฟ้า

8.11 การวัดค่าความจุไฟฟ้าที่ขึ้นกับความถี่ของตัวเก็บประจุไฟฟ้า

8.12 การทดสอบการแปลงความถี่เป็นแรงดันไฟฟ้าและการแปลงแรงดันไฟฟ้าเป็นความถี่ของตัวเก็บประจุไฟฟ้า

8.13 การให้ตัวเก็บประจุไฟฟ้าทำหน้าที่เป็นชิ้นส่วนหนึ่งในวงจรที่ใช้แสดงปรากฏการณ์กำทอนอนุกรม

8.14 การทดสอบตัวเก็บประจุที่เป็นเซรามิกส์เฟอร์โรอิเล็กตริกให้ทำหน้าที่เชื่อมต่อ

8.15 การหาเส้นโค้งโพลาไรเซชัน-สนามไฟฟ้าสำหรับตัวเก็บประจุไฟฟ้า

9. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของวัสดุเพียโซอิเล็กตริก (piezoelectric material)

9.1 การวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขึ้นกับเวลาของอุปกรณ์เพียโซอิเล็กตริก

9.2 การวัดเพียโซรีซิสแตนซ์ของอุปกรณ์เพียโซอิเล็กตริก

9.3 การวัดกระแสไฟฟ้าที่ขึ้นกับแรงดันไฟฟ้าของอุปกรณ์เพียโซอิเล็กตริก

9.4 การวัดประจุไฟฟ้าที่ขึ้นกับเวลาของอุปกรณ์เพียโซอิเล็กตริก

9.5 การควบคุมวงจรที่ใช้โพลิง

9.6 การทดสอบให้ทำหน้าที่เป็นลำโพงและไมโครโฟนของอุปกรณ์เพียโซอิเล็กตริก

9.7 การทดสอบหัววัดการสั่น

9.8 การทดสอบตัวส่งและตัวรับ UV

9.9 การทดสอบเกจวัดความเครียด

9.10 การวัดความดังของเสียงจากลำโพงพีแซดที่ด้วยคอนเดนเซอร์ไมโครโฟน

10. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของวัสดุไพโรอิเล็กตริก (pyroelectric material)

10.1 การวัดการตอบสนองต่อรังสีอินฟราเรดของไดโอดอินฟราเรด

10.2 การทดสอบตัวส่งและตัวรับรังสีอินฟราเรด

11. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของวัสดุเฟอร์โรแมกเนติก (ferromagnetic material)

11.1 การวัดสนามแม่เหล็กค่าคงที่

11.2 การวัดแรงแม่เหล็ก

11.3 การทดสอบสวิทช์แม่เหล็ก

12. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของวัสดุเฟอร์ริแมกเนติก (ferrimagnetic material)

12.1 การวัดอิมพีแดนซ์ที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาของตัวเหนี่ยวนำในขณะเปลี่ยนความถี่ของตัวเหนี่ยวนำ

12.2 การวัดอิมพีแดนซ์ที่ขึ้นกับความถี่ของตัวเหนี่ยวนำ

12.3 การวัดค่าความเหนี่ยวนำตัวเองที่ขึ้นกับความถี่ของตัวเหนี่ยวนำ

12.4 การวัดอัตราการแปลงแรงดันไฟฟ้าของหม้อแปลงไฟฟ้าเชิงการค้าที่ความถี่ต่างๆ

12.5 การทดสอบการกรองแรงดันไฟฟ้าของหม้อแปลงไฟฟ้าความถี่ปานกลาง

12.6 การแสดงออสซิลเลตแบบหน่วงด้วยตัวเหนี่ยวนำ

12.7 การให้คอมพิวเตอร์ควบคุมหม้อแปลงไฟฟ้าแรงสูง

12.8 การวัดสนามแม่เหล็กความแรงสูง

12.9 การวัดสนามแม่เหล็กที่ขึ้นกับเวลา

12.10 การวัดสนามแม่เหล็กที่ขึ้นกับความถี่

12.11 การวัดสภาพซาบซึมได้และสภาพอ่อนไหวทางแม่เหล็ก

12.12 การวัดวงรอบการล้าแม่เหล็กของหม้อแปลงไฟฟ้า

12.13 การวัดค่าความเหนี่ยวนำร่วมของหม้อแปลงไฟฟ้า

12.14 การทดสอบสวิทช์พรอกซิมิตี้ตรวจจับโลหะ

13. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของตัวต้านทานแมกนีโต (magnetoresistor)

13.1 การทดสอบปรากฏการณ์แมกนีโตรีซิสแตนซ์ในเซรามิกส์เฟอร์โรแมกเนติก

13.2 การทดสอบปรากฏการณ์แมกนีโตรีซิสแตนซ์ในไดโอดเรียงกระแสไฟฟ้า

13.3 การทดสอบปรากฏการณ์แมกนีโตอิเล็กตริกในเซรามิกส์เฟอร์โรอิเล็กตริก

13.4 การทดสอบปรากฏการณ์แมกนีโตอิมพีแดนซ์ในเซรามิกส์เฟอร์โรอิเล็กตริก

13.5 การทดสอบปรากฏการณ์แมกนีโตคาปาซิแตนซ์ในเซรามิกส์เฟอร์โรอิเล็กตริก

14. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำชนิด p (p-type semiconductor)

14.1 การวัดกระแสไฟฟ้าที่ขึ้นกับแรงดันไฟฟ้าของสารกึ่งตัวนำชนิด p

14.2 การวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขึ้นกับอุณหภูมิของสารกึ่งตัวนำชนิด p

15. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของตัวต้านทานไวแสง (LDR)

15.1 การวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขึ้นกับเวลาของแอลดีอาร์

15.2 การวัดความต้านทานที่เปลี่ยนแปลงในขณะที่ไม่ได้รับแสงและได้รับแสง (light off and light on)

15.3 การวัดกระแสไฟฟ้าที่ขึ้นกับแรงดันไฟฟ้าของแอลดีอาร์

15.4 การให้แอลดีอาร์ทำหน้าที่เป็นหัววัดความเข้มแสง

15.5 การวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขึ้นกับความเข้มแสงของแอลดีอาร์

15.6 การวัดกระแสไฟฟ้าที่ขึ้นกับความเข้มแสงของแอลดีอาร์

15.7 การวัดความต้านทานที่ขึ้นกับความเข้มแสงของแอลดีอาร์

15.8 การวัดสัมประสิทธิ์การดูดกลืนแสงของวัสดุ

15.9 การวัดเวลาชีวิตของพาหะข้างน้อยของแอลดีอาร์

16. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของไดโอดเรียงกระแส (rectifier diode)

16.1 การวัดความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับแรงดันไฟฟ้าของไดโอดเรียงกระแส

16.2 การวัดความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานไฟฟ้ากับแรงดันไฟฟ้าของไดโอดเรียงกระแส

16.3 การวัดปรากฏการณ์การเรียงกระแสไฟฟ้าของไดโอดเรียงกระแส

16.4 การวัดความต้านทานที่ขึ้นกับอุณหภูมิของไดโอดเรียงกระแส

16.5 I vs V และ R vs V ของไดโอดเรียงกระแส

16.6 การคาดคะเนช่องว่างแถบ (E_g) ไดโอดเรียงกระแส 1N4001

17. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของหัววัดอุณหภูมิสารกึ่งตัวนำ (semiconductor temperature sensor)

17.1 การทดสอบหัววัดอุณหภูมิที่ทำมาจาก LM335

18. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของไดโอดอินฟราเรด (infrared diode)

18.1 แรงดันไฟฟ้าที่ขึ้นกับเวลาของไดโอดอินฟราเรด

18.2 กระแสไฟฟ้าที่ขึ้นกับเวลาของไดโอดอินฟราเรด

18.3 ความต้านทานไฟฟ้าที่ขึ้นกับเวลาของไดโอดอินฟราเรด

19. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของทรานซิสเตอร์ (transistor)

19.1 การแสดงเส้นโค้ง I_C vs V_{CE} ของทรานซิสเตอร์

19.2 การวัดอัตราขยายที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาในขณะที่ความถี่เปลี่ยนของทรานซิสเตอร์

19.3 การวัดอัตราขยายที่ขึ้นกับความถี่ของทรานซิสเตอร์

19.4 ฉารแปลงดิจิตอลเป็นอนาลอกสำหรับควบคุมความเข้มแสงของหลอดไฟฟ้า

20. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของเซลล์แสงอาทิตย์ (solar cell)

20.1 การวัดแรงดันโฟโตโวลเตอิคที่ขึ้นกับเวลาของโซลาร์เซลล์

20.2 การวัดแรงดันโฟโตโวลเตอิคที่ขึ้นกับของความเข้มแสงของโซลาร์เซลล์

20.3 การวัดกระแสไฟฟ้าที่ขึ้นกับแรงดันไฟฟ้าของโซลาร์เซลล์

20.4 แรงดันโฟโตโวลเตอิคที่ขึ้นกับอุณหภูมิของโซลาร์เซลล์

20.5 การทดสอบโซลาร์เซลล์ให้ทำหน้าที่เป็นหัววัดความเข้มแสง

20.6 การวัดพลังงานไฟฟ้าที่โซลาร์เซลล์จ่ายออกมาที่ขึ้นกับเวลา

21. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของโฟโตทรานซิสเตอร์ (phototransistor)

21,1 การวัดปรากฏการณ์โฟโตโวลเตจ (photovoltage effect) สำหรับโฟโตทรานซิสเตอร์

21.2 การวัดปรากฏการณ์โฟโตรีซิสแตนซ์ (photorersistance effect) สำหรับโฟโตทรานซิสเตอร์

21.3 การวัดปรากฏการณ์โฟโตคาปาซิแตนซ์ (photocapacitance effect) สำหรับโฟโตทรานซิสเตอร์

21.4 การทดสอบโฟโตทรานซิสเตอร์ให้ทำหน้าที่เป็นหัววัดแสง

22. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของอุปกรณ์ทางแสง (optical device)

22.1 การทดสอบหัววัดความเร็ว

22.2 การทดสอบออพโตคอพเปลอร์

23. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของเตาอบ (oven) **และเตาหลอม** (furnace)

23.1 การสร้างระบบควบคุมอุณหภูมิของเตาอบ (25-200 ^{o}C)

23.2 การจัดเตรียมเตาหลอมและระบบควบคุมอุณหภูมิของเตาหลอม (25-1200 ^{o}C)

24. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์เรื่องอื่น ๆ

24.1 การวัดความต้านทานไฟฟ้าที่ขึ้นกับอุณหภูมิของเทอร์มิสเตอร์โดยใช้สเตปปิ้งมอเตอร์กำหนดตำแหน่งการวัด

24.2 การวัดความต้านทานไฟฟ้าที่ขึ้นกับความเข้มแสงของแอลดีอาร์โดยใช้สเตปปิ้งมอเตอร์กำหนดตำแหน่งการวัด

24.3 การควบคุมความเข้มแสงของหลอดไฟฟ้า

24.4 การวัดอุณหภูมิกับระยะทางบนเตาหลอม

24.5 การทดสอบหัววัดตำแหน่ง

24.6 การทดสอบหัววัดความลึก

24.7 การใช้โฟโตทรานซิสเตอร์วัดความเข้มแสงโดยใช้สเตปปิ้งมอเตอร์กำหนดตำแหน่งการวัด

24.8 การนับจำนวนสิ่งของ

24.9 การทดสอบสวิทช์สัมผัสด้วยมือ

24.10 การวัดความถี่และความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้า

24.11 การควบคุมการหมุนของมอเตอร์ 3 เฟส

24.12 การเก็บประจุไฟฟ้าให้แบตเตอรี่ด้วยโซลาร์เซลล์

24.13 การวัด V, I, LI ของโซลาเซลล์

19.2 การวัดอัตราขยายที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาในขณะที่ความถี่เปลี่ยนของทรานซิสเตอร์

19.3 การวัดอัตราขยายที่ขึ้นกับความถี่ของทรานซิสเตอร์

19.4 การแปลงดิจิตอลเป็นอนาลอกสำหรับควบคุมความเข้มแสงของหลอดไฟฟ้า

20. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของเซลล์แสงอาทิตย์ (solar cell)

20.1 การวัดแรงดันโฟโตโวลเตอิคที่ขึ้นกับเวลาของโซลาร์เซลล์

20.2 การวัดแรงดันโฟโตโวลเตอิคที่ขึ้นกับของความเข้มแสงของโซลาร์เซลล์

20.3 การวัดกระแสไฟฟ้าที่ขึ้นกับแรงดันไฟฟ้าของโซลาร์เซลล์

20.4 แรงดันโฟโตโวลเตอิคที่ขึ้นกับอุณหภูมิของโซลาร์เซลล์

20.5 การทดสอบโซลาร์เซลล์ให้ทำหน้าที่เป็นหัววัดความเข้มแสง

20.6 การวัดพลังงานไฟฟ้าที่โซลาร์เซลล์จ่ายออกมาที่ขึ้นกับเวลา

21. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของโฟโตทรานซิสเตอร์ (phototransistor)

21,1 การวัดปรากฏการณ์โฟโตโวลเตจ (photovoltage effect) สำหรับโฟโตทรานซิสเตอร์

21.2 การวัดปรากฏการณ์โฟโตรีซิสแตนซ์ (photorersistance effect) สำหรับโฟโตทรานซิสเตอร์

21.3 การวัดปรากฏการณ์โฟโตคาปาซิแตนซ์ (photocapacitance effect) สำหรับโฟโตทรานซิสเตอร์

21.4 การทดสอบโฟโตทรานซิสเตอร์ให้ทำหน้าที่เป็นหัววัดแสง

22. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของอุปกรณ์ทางแสง (optical device)

22.1 การทดสอบหัววัดความเร็ว

22.2 การทดสอบออพโตคอพเปลอร์

23. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของเตาอบ (oven) **และเตาหลอม** (furnace)

23.1 การสร้างระบบควบคุมอุณหภูมิของเตาอบ (25-200 $^{\circ}$C)

23.2 การจัดเตรียมเตาหลอมและระบบควบคุมอุณหภูมิของเตาหลอม (25-1200 $^{\circ}$C)

24. การวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์เรื่องอื่น ๆ

24.1 การวัดความต้านทานไฟฟ้าที่ขึ้นกับอุณหภูมิของเทอร์มิสเตอร์โดยใช้สเตปปิ้งมอเตอร์กำหนดตำแหน่งการวัด

24.2 การวัดความต้านทานไฟฟ้าที่ขึ้นกับความเข้มแสงของแอลดีอาร์โดยใช้สเตปปิ้งมอเตอร์กำหนดตำแหน่งการวัด

24.3 การควบคุมความเข้มแสงของหลอดไฟฟ้า

24.4 การวัดอุณหภูมิกับระยะทางบนเตาหลอม

24.5 การทดสอบหัววัดตำแหน่ง

24.6 การทดสอบหัววัดความลึก

24.7 การใช้โฟโตทรานซิสเตอร์วัดความเข้มแสงโดยใช้สเตปปิ้งมอเตอร์กำหนดตำแหน่งการวัด

24.8 การนับจำนวนสิ่งของ

24.9 การทดสอบลวิทช์สัมผัสด้วยมือ

24.10 การวัดความถี่และความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้า

24.11 การควบคุมการหมุนของมอเตอร์ 3 เฟส

24.12 การเก็บประจุไฟฟ้าให้แบตเตอรีด้วยโซลาร์เซลล์

24.13 การวัด V, I, LI ของโซลาเซลล์

3.9 หลักการและขั้นตอน รวมทั้งกรรมวิธีในการดำเนินโครงการ

---จัดหาคอมพิวเตอร์รุ่นเก่าที่เขาเลิกใช้แล้วและซื้อคอมพิวเตอร์รุ่นใหม่

---ศึกษาโครงสร้างและการทำงานของคอมพิวเตอร์

---ศึกษาการใช้โปรแกรม Turbo Pascal, Visual Basic และ LabVIEW

---ซื้อสิ่งที่ใช้ทดลองซึ่งได้แก่ หัววัดและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบวงจรแล้วศึกษาการทำงาน

---ประกอบวงจรและทดสอบวงจร

วงจรขยาย

วงจรขับรีเลย์

วงจรเชื่อมต่อ

---ศึกษาการทำงานของการ์ดและบอร์ดแบบต่างๆ

การ์ดเชื่อมต่อ เช่น ET-PC8255 Card

บอร์ดเชื่อมต่อ เช่น ET-AD12 board

LP connector และ DAQ card

บอร์ดขับสเตปปิ้งมอเตอร์

---ออกแบบระบบทดสอบวัสดุด้วยคอมพิวเตอร์ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

คอมพิวเตอร์ (สำเร็จรูป)

โปรแกรม Turbo Pascal, Visual Basic และ LabVIEW

หัววัดและวงจรเสริม (ประกอบขึ้นเอง)

วงจรขยาย (ประกอบขึ้นเอง)

วงจรขับสเตปปิ้งมอเตอร์

วงจรเชื่อมต่อ (ประกอบขึ้นเอง)

การ์ดเชื่อมต่อ เช่น ET-PC8255 Card

บอร์ดเชื่อมต่อ เช่น ET-AD12 board

LP connector และ DAQ card

---ประกอบระบบเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ เขียนโปรแกรมแล้วทดสอบจนใช้ได้ เช่น

ระบบเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ที่ใช้ ET-PC8255 Card ซึ่งเสียบลงสลอตแบบ ISA ของคอมพิวเตอร์

ระบบเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ที่ใช้ ET-AD12 board ที่ต่อเข้ากับพอร์ทเครื่องพิมพ์

ระบบเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ที่ใช้ LP connector และ DAQ card ซึ่งเสียบลงสลอตแบบ PCI ของคอมพิวเตอร์

ระบบเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ที่ใช้สเตปปิ้งมอเตอร์

---ออกแบบวงจร ประกอบวงจร เขียนโปรแกรมสำหรับการส่งแรงดันไฟฟ้าออกจากคอมพิวเตอร์ สั่ง RUN ดูผล

---ออกแบบวงจร ประกอบวงจร เขียนโปรแกรมสำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้า สั่ง RUN เพื่อดูผลของการวัด

---ศึกษาทฤษฎีและการทดลองเกี่ยวกับโลหะ อิเล็กโตรเซรามิกส์และสารกึ่งตัวนำ และจากหนังสือ Solid State Physics

---ศึกษาเทคนิคของการสร้างเครื่องมือจากวารสาร The Review of Scientific Instrments และ Journal of Materials Science

—หลังจากนั้นก็ดัดแปลงไปวัดในเรื่องอื่นๆตามรายละเอียดในสารบัญซึ่งมีทั้งหมด 136 การทดลอง

3.10 วัสดุที่ใช้ในการประดิษฐ์คิดค้นและแหล่งที่มา

คอมพิวเตอร์ (สำเร็จรูป) ใช้รุ่นเก่าที่เขาเลิกใช้แล้ว เช่น 80286, 80386 หรือ peltium III (ไม่ต้องซื้อ)

คอมพิวเตอร์รุ่นใหม่ (ซื้อมา)

โปรแกรม Turbo Pascal และ Visual Basic ซื้อมาหรือติดตั้งได้โดยง่าย

การ์ดเชื่อมต่อ (ET-PC8255 Card) (สำเร็จรูป) ซื้อมาจากบริษัท ETT จำกัด หรือร้าน Electronic Source ราคา 2000 บาท

บอร์ดเชื่อมต่อ (ET-AD12) (สำเร็จรูป) ซื้อมาจากบริษัท ETT จำกัด หรือร้าน Electronic Source ราคา 2000 บาท

การ์ดเชื่อมต่อ (DAQ card) รุ่น PCI6221 และ LP connector รวมโปรแกรม LabVIEW ซื้อมาจาก บริษัท Trinergy จำกัด ราคา 65,000 บาท

วงจรเชื่อมต่อ (ประกอบขึ้นเอง) ซื้ออุปกรณ์มาประกอบ เช่น ตัวต้านทานค่าคงที่ ตัวต้านทานปรับค่าได้ ตัวเก็บประจุไฟฟ้า LED LM555 ADC0809, 74LS244 โปรเจ็กบอร์ด สายโทรศัพท์สำหรับต่อวงจร (ซื้อมาจากร้านทั่วไปที่บ้านหม้อ กรุงเทพ)

วงจรขยาย (ประกอบขึ้นเอง) ซื้ออุปกรณ์มาประกอบ เช่น ตัวต้านทาน 10 kΩ, 20 kΩ, LM741, VR100 kΩ, VR1 MΩ (ซื้อมาจากร้านทั่วไปที่บ้านหม้อ กรุงเทพ)

อุปกรณ์ที่ซื้อมาซึ่งเป็นหัววัดและสารตัวอย่าง (บ้านหม้อ กรุงเทพและแหล่งขายเครื่องมือไฟฟ้า) ได้แก่ ตัวนำเซรามิกส์ ตัวต้านทานไฟฟ้า เทอร์มิสเตอร์แบบ NTC สารให้ความร้อน สารเทอร์โมอิเล็กตริก วาริสเตอร์ เทอร์มิสเตอร์แบบ NTC ตัวเก็บประจุไฟฟ้า อุปกรณ์ PZT แท่งแม่เหล็กถาวร เซรามิกส์แม่เหล็กเฟอร์โร เซรามิกส์แม่เหล็กเฟอร์ริ ขดลวดเหนี่ยวนำ รีเลย์ สวิทช์แม่เหล็ก หม้อแปลงไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบตเตอรี สารแมกนีโตรีซิสแตนซ์ สารแมกนีโต-อิมพีแดนซ์ สารแมกนีโตอิเล็กตริก สารกึ่งตัวนำชนิดพี แอลดีอาร์ LM335 ไดโอดเรียงกระแส (1N4001) ไดโอดอินฟราเรด ไดโอดเปล่งแสง (LED) ทรานซิสเตอร์ BJT โฟโตทรานซิสเตอร์ โซลาร์เซลล์ ออพโตคอปเปล่อร์ ออพโตไอโซเลเตอร์ Triac Diac หลอดไฟฟ้า 5 V หลอดไฟฟ้า 220 V สเตปปิ้งมอเตอร์ โซลิดสเตทรีเลย์ เตาอบ เตาหลอม

โปรแกรมควบคุมการวัดที่ใช้เทอร์โบปาสคาล วิชวลเบสิกและแลปวิว (เขียนโปรแกรมขึ้นใช้เอง)

3.11 ได้จดทะเบียนสิทธิบัตรไว้เมื่อวันที่ – เดือน – พ.ศ. –

3.12 ได้รับรางวัลจาก ไม่ได้รับ

3.13 เป็นผลงานประดิษฐ์คิดค้นจาก (โปรดระบุ)

(√) งานในหน้าที่ ( ) ไม่ใช่งานในหน้าที่

3.14 สถานที่ตั้งของผลงานประดิษฐ์คิดค้น

ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์วัสดุ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

3.15 ประโยชน์ที่ได้รับจากสิ่งประดิษฐ์คิดค้นที่มีผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ สังคม ความมั่นคง และการพัฒนาประเทศ

1. เมื่อยังไม่ได้ใช้ผลงานประดิษฐ์คิดค้น

ประเทศไทยยังไม่มีเครื่องมือการทดลองที่สร้างขึ้นมาเองในลักษณะที่สามารถทดลองได้หลายอย่าง การทดลองแต่ละเรื่องล้วนแต่ต้องสั่งซื้อเครื่องมือจากต่างประเทศที่มีราคาแพงในราคาเป็นหมื่น แสนหรือล้านบาท สิ่งที่พัฒนาได้ล้วนแต่ไม่ใช่ของเราเลย เครื่องมือที่ซื้อจากต่างประเทศ เมื่อเสียก็นำไปวางไว้เฉยๆ ซ่อมไม่ได้เลย

2. หลังจากที่ได้ใช้ผลงานประดิษฐ์คิดค้น

ห้องปฏิบัติการมีระบบทดสอบวัสดุด้วยคอมพิวเตอร์ที่สามารถสร้างขึ้นเองได้โดยไม่ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ เกิดการพัฒนาความรู้ที่เกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือขึ้นในประเทศ สมมุติว่าซื้อเครื่องมือสำเร็จรูปมาในราคา 5,000,000 บาท สร้างขึ้นเองจะใช้เงินเพียง 10,000 บาท ประหยัดเงินของประเทศประมาณ 500 เท่า

3. ระบุชื่อหน่วยงาน/บุคคล ที่นำผลงานประดิษฐ์คิดค้นไปใช้ประโยชน์

-ได้นำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชา ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ I และ II (332-351-332-352) วิชาโครงงานฟิสิกส์และการวิจัย ที่ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์วัสดุ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา ในช่วงปี 2539-2549

-โรงเรียน วิทยาลัยและมหาวิทยาลัย ที่มีการเรียนการสอนเกี่ยวกับวัสดุศาสตร์ (สามารถใช้ได้)

-ข้อมูลที่เกี่ยวกับผลงานสิ่งประดิษฐ์นี้จะเป็นฐานของพัฒนาเครื่องมือทดลองชนิดอื่นๆต่อไปในอนาคต

-จะนำไปจัดทำสิทธิบัตรต่อไป

3.16 การเผยแพร่ผลงาน

1. กรณีตีพิมพ์เผยแพร่ (ให้ระบุเช่นเดียวกับการเขียนเอกสารอ้างอิง)

2. กรณีการเผยแพร่โดยวิธีอื่นๆ (ให้ระบุให้ชัดเจน)

เผยแพร่ในรูปของรายงานผลงานประดิษฐ์คิดค้น เรื่อง " ระบบการวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของวัสดุ (Measurement system for physical properties of materials) " โดยนำส่งสำนักวิจัยและพัฒนา และได้นำส่งส่งสำนักวิจัยและพัฒนาเพื่อให้พิจารณาเกี่ยวกับรางวัลผลงานดีเด่นของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปี 2550 สาขาการประดิษฐ์ หลังจากที่ มอ. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบสิ่งประดิษฐ์นี้ว่าผ่านหรือไม่อย่างไร ก็ขอมอบให้หอสมุดคุณหญิงหลงเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อไป

3.17 รายละเอียดอื่น ๆ เพิ่มเติม (ถ้ามี)

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้น เป็นความจริงทุกประการ

ลายมือชื่อผู้สมัคร/ผู้เสนอผลงาน

(รศ. ธงชัย พันธ์เมธาฤทธิ์)

สังกัดคณะ/หน่วยงาน ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

วันที่ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2550

4. ความเห็นและลายมือชื่อผู้บังคับบัญชาของผู้สมัคร/ได้รับการเสนอ (หัวหน้าภาควิชา/คณบดี/อื่น ๆ)

(ลงชื่อ)

(รศ. บุญเหลือ พงศ์ดารา)

ตำแหน่ง หัวหน้าภาควิชาฟิสิกส์

วันที่ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2550

5. ตัวอย่างคำยินยอมของผู้ร่วมงานในกรณีที่เป็นผลงานรวมเพื่อพิจารณาเป็นผลงานดีเด่นของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อ น.ส. อ้อมใจ นามสกุล พรหมรักษ์
สัญชาติ ไทย **คุณวุฒิ** — **อายุ** ..22....**ปี**
อาชีพ นักศึกษา **ตำแหน่ง** —
หน่วยงานที่สังกัดและรหัสไปรษณีย์ ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์วัสดุ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา 90112
ที่อยู่ถาวรและรหัสไปรษณีย์ 39/1 ม. 2 ต. บุหงาเจ็ด อ. ชานอีกา จ. นครศรีธรรมราช 80230
หมายเลขโทรศัพท์ 084 - 1964711

ชื่อ น.ส. อักษรา นามสกุล มะยาแม
สัญชาติ ไทย **คุณวุฒิ** — **อายุ** ..22...**ปี**
อาชีพ นักศึกษา **ตำแหน่ง** —
หน่วยงานที่สังกัดและรหัสไปรษณีย์ ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์วัสดุ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา 90112
ที่อยู่ถาวรและรหัสไปรษณีย์ 90 ม. 7 ต. ปะเสยะวอ อ. สายบุรี จ. ปัตตานี 94110
หมายเลขโทรศัพท์ 084 - 6720928

ผู้ร่วมประดิษฐ์คิดค้น (ทุกคน)

ชื่อ น.ส. นัตรา นามสกุล แดงงาม

สัญชาติ ไทย คุณวุฒิ — อายุ 22 ปี

อาชีพ นักศึกษา ตำแหน่ง —

หน่วยงานที่สังกัดและรหัสไปรษณีย์ ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์วัสดุ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา 90112

ที่อยู่ถาวรและรหัสไปรษณีย์ 110 หมู่ 1 ต. เกาะทวด อ. ปากพนัง จ. นครศรีธรรมราช 80330

หมายเลขโทรศัพท์ 096-9196586 , 075-510086

ชื่อ น.ส. เนตรชนก นามสกุล ชาตะรัตน์

สัญชาติ ไทย คุณวุฒิ — อายุ 22 ปี

อาชีพ นักศึกษา ตำแหน่ง —

หน่วยงานที่สังกัดและรหัสไปรษณีย์ ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์วัสดุ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา 90112

ที่อยู่ถาวรและรหัสไปรษณีย์ 46 หมู่ 2 ต. ทะเลแก้ว อ. เมือง จ. สงขลา 90000

หมายเลขโทรศัพท์ 083-5139116 , 074-469959

ชื่อ น.ส. ยารีนะห์ นามสกุล เจะเลาะ

สัญชาติ ไทย คุณวุฒิ — อายุ 22 ปี

อาชีพ นักศึกษา ตำแหน่ง —

หน่วยงานที่สังกัดและรหัสไปรษณีย์ ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์วัสดุ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา 90112

ที่อยู่ถาวรและรหัสไปรษณีย์ 6 ม. 3 ต. ตันหยงลังกา อ. ระแงะ จ. นราธิวาส 96150

หมายเลขโทรศัพท์ 084-0674391

ชื่อ น.ส. ตุจิตรา นามสกุล หนนท์

สัญชาติ ไทย คุณวุฒิ — อายุ 22 ปี

อาชีพ นักศึกษา ตำแหน่ง —

หน่วยงานที่สังกัดและรหัสไปรษณีย์ ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์วัสดุ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา 90112

ที่อยู่ถาวรและรหัสไปรษณีย์ 121/5 ถ. โรงพยาบาล รถไฟนอก ต. บ่อยาง อ. เมือง จ. สงขลา 90000

หมายเลขโทรศัพท์ 086-7485819

ผู้ร่วมงานในการประดิษฐ์คิดค้น เรื่อง ระบบการวัดสำหรับสมบัติเชิงฟิสิกส์ของวัสดุ ยินยอมให้นำผลงานดังกล่าวเสนอเพื่อพิจารณาเป็นผลงานดีเด่นมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปี 2550

ในนามของ นายธงชัย พันธ์เมธาฤทธิ์ ซึ่งเป็นหัวหน้าประดิษฐ์คิดค้น และมีส่วนสำคัญในการดำเนินงานนี้จนสำเร็จ

ลายมือชื่อผู้ร่วมวิจัย .....

(น.ส. นัตรา แดงงาม)

วันที่ 5 เดือน มกราคม พ.ศ. 2550

ลายมือชื่อผู้ร่วมวิจัย .....

(น.ส. เนตรชนก ชาตะรัตน์)

วันที่ 5 เดือน มกราคม พ.ศ. 2550

ลายมือชื่อผู้ร่วมวิจัย .....

(น.ส. ยารีนะห์ เจะเอาะ)

วันที่ 5 เดือน มกราคม พ.ศ. 2550

ลายมือชื่อผู้ร่วมวิจัย .....

(น.ส. สุจิตรา หนนท์)

วันที่ 5 เดือน มกราคม พ.ศ. 2550

ลายมือชื่อผู้ร่วมวิจัย .....

(น.ส. อ้อมใจ พรหมรักษ์)

วันที่ 5 เดือน มกราคม พ.ศ. 2550

ลายมือชื่อผู้ร่วมวิจัย .....

(น.ส. อักษรา มะยาแม)

วันที่ 5 เดือน มกราคม พ.ศ. 2550