

งานวิทยานิพนธ์นี้คือการออกแบบและจัดสร้างระบบเพื่อวัดหาขนาดความสูงกำแพงศักย์ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นบริเวณผิวสัมผัสระหว่างโลหะและสารกึ่งตัวนำ หลักการวัดอาศัยการป้อนกระแสค่าคงที่ในลักษณะสลับขั้วให้กับสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำและวัดแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมสิ่งประดิษฐ์ภายใต้อุณหภูมิต่างๆ พล็อตกราฟความสัมพันธ์แรงดันสัมบูรณ์ที่ตกคร่อมขึ้นงานกับอุณหภูมิขณะป้อนกระแสคงที่ค่าหนึ่ง จะเห็นความไม่สมมาตรกันของแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้ นำอุณหภูมิที่เริ่มเกิดความไม่สมมาตรของแรงดันไฟฟ้าพล็อตกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $\log(I/T^2)$ และ $1/T$ โดยนำค่าความชันของความสัมพันธ์ดังกล่าวมาคำนวณหาความสูงของกำแพงศักย์ไฟฟ้าบริเวณผิวสัมผัส

ในงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ระบบวัดความสูงกำแพงศักย์ไฟฟ้าดังกล่าวได้รับการพัฒนาขึ้นให้ทำงานในสภาพแวดล้อมของระบบที่ทำการเปลี่ยนอุณหภูมิให้กับสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำได้ตั้งแต่ -180 ถึง 27 องศาเซลเซียสภายในเวลา 192 นาที ทำการเก็บข้อมูลการวัดแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมที่อัตราการเก็บข้อมูล 38 จุดต่อนาที ใช้ทดลองวัดหาขนาดความสูงของกำแพงศักย์ระหว่างอลูมิเนียมและซิลิกอนชนิดพีที่มีสภาพต้านทานทางไฟฟ้าประมาณ 10 โอห์ม-เซนติเมตร ผ่านกระบวนการแอนนัลภายใต้อุณหภูมิ 450 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที 500 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาทีและ 500 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที พบว่ากำแพงศักย์ไฟฟ้าของชิ้นงานที่นำมาทดสอบมีขนาด 0.067 0.140 และ 0.074 อิเล็กตรอนโวลต์ ตามลำดับ

This study designed and established the measurement system to study the barrier height of metal-semiconductor contacts. The method is measuring voltage drop across a sample under various temperatures applying constant current across the sample for the two polarities. The relation between the measured voltage across the sample and the temperature at each constant current shows the asymmetry of measured voltage. The relation of constant current and split temperature using the scheme of $\log(I/T^2)$ versus $(1/T)$ yields the slope that can be used to calculate the barrier heights.

The experiment using such developed system was conducted under the following controlled conditions. The temperature was slowly varied from -180 °C to 27 °C during 192 minutes. During which the data were taken at the rate 38 points per minute. The samples used are Aluminum and P-type silicon ohmic contacts (resistivity 10 ohm-cm) which undergone different annealing condition: 400 °C for 30 minutes, 500 °C for 20 minutes and 500 °C for 30 minutes. The measured barrier heights are 0.067, 0.140, and 0.074 eV, respectively.