

ชื่อเรื่อง การศึกษาสมบัติทางเทอร์โมเมตริกของซิลิกอนไดโอดในช่วงอุณหภูมิ
0-100 องศาเซลเซียส

ชื่อผู้เขียน นายสมพร วัฒนเวทิน
การทศนควาแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการสอนฟิสิกส์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2526

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาสมบัติทางเทอร์โมเมตริกของซิลิกอน
ไดโอดในช่วงอุณหภูมิจาก 0 ถึง 100 องศาเซลเซียส โดยสังเกตความต่างศักย์
บนรอยต่อพี-เอ็นที่เปลี่ยนไปกับอุณหภูมิของซิลิกอนไดโอดที่มีขายตามท้องตลาด เมื่อ
ให้ไบอัสตรงทางควยกระแสที่มีค่าคงที่ค่าหนึ่ง พบว่าความต่างศักย์บนรอยต่อพี-เอ็น
ของซิลิกอนไดโอดส่วนใหญ่ที่นำมาทดสอบมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเชิงเส้นตลอดช่วง
อุณหภูมิที่ทำการทดลองควยความไวประมาณ -2 มิลลิโวลต์ต่อองศาเซลเซียส ซึ่ง
ค่าความไวของ ไดโอดเบอร์ 1N4148 จะเปลี่ยนแปลงจาก -2.82 มิลลิโวลต์เป็น
-1.92 มิลลิโวลต์ต่อองศาเซลเซียส ส่วนไดโอดเบอร์ 1N4001 ค่าความไวจะ
เปลี่ยนแปลงจาก -2.88 มิลลิโวลต์เป็น -2.22 มิลลิโวลต์ต่อองศาเซลเซียส
เมื่อกระแสที่ไหลผ่านไดโอดเพิ่มขึ้นจาก 5 ไมโครแอมแปร์เป็น 1000 ไมโครแอมแปร์
และเมื่อนำไดโอดบางตัวมาทดสอบ reproducibility และ stability พบว่า
ไดโอดเหล่านี้ให้ผลเป็นที่น่าพอใจ จากนั้นได้นำไดโอดเบอร์ 1N4148 ที่ตรวจพบว่า
มีสมบัติทางเทอร์โมเมตริกที่เหมาะสมมาทำเป็นตัวตรวจวัดอุณหภูมิของเทอร์โมมิเตอร์
แบบตัวเลข ซึ่งสามารถวัดอุณหภูมิในช่วง 0-100 องศาเซลเซียสได้ละเอียดถึงหนึ่ง
ในสิบองศาเซลเซียส จากการทดสอบพบว่าสำหรับอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมที่คงที่ค่าหนึ่ง
จะได้อุณหภูมิที่อ่านได้จะคลาดเคลื่อนเมื่ออุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนไปก็ตาม
ส่วนการทดสอบหาค่าคงที่ของเวลา (time constant) ในการปรับตัวเข้าสู่สภาพ
สมดุลของ อุณหภูมิของไดโอดพบว่าไดโอดเบอร์ 1N4148 และ 1N4001 มีค่าคงที่
ของเวลาเป็น 0.02 วินาที และ 0.03 วินาทีต่อองศาเซลเซียสตามลำดับ

Research Title A Study of Thermometric Property of Silicon
Diodes in the Range 0-100°C
Name Mr. Somphorn Vattanavakin
Research For Master of Science in Teaching Physics
Chiang Mai University 1983

Abstract

In this work the thermometric property of commercially available silicon diodes was studied in the temperature range of 0-100 degree celcius. The linearity change of forward voltage with temperatures was observed for a given constant-current bias. Sensitivity of about -2 millivolts per rise in degree celcius was obtained. For the tested diodes, 1N4148 and 1N4001, it was observed that their sensitivity changed from -2.82 to 1.92 millivolts per degree celcius and -2.88 to -2.22 millivolts per degree celcius, respectively, when the forward biased constant current was varied from 5 to 1,000 microamperes. Testing for the reproducibility and stability of a selected numbers of diodes yielded a satisfactory result. Then a 0-100°C digital thermometer diode employing a tested diode number 1N4148 in conjunction with an electronic digital display having sensitivity of one tenths celcius was constructed and tested. Linear correlation ^{between} real temperatures and readings was observed for a given ambient temperature despite the drift in read out due to ambient temperature change. The time constants of diodes number 1N4148 and 1N4001 were found to be 0.02 and 0.03 second, respectively.

คำขอบคุณ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิกร มังกรทอง เป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยนี้ ขอขอบคุณ อาจารย์สุภชัย ทิชสวัสดิ์ ภาควิชารังสี คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการทำวิจัยนี้และคำراءอันเป็นผลให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

สมพร วัฒนเวทิน

วันที่ 18 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2526

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved