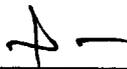


บทคัดย่อ

172029

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอการวัดความต้านทานต่ำแบบอัตราส่วน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ LabVIEW ศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานเนื่องจากอุณหภูมิและกระแสใช้งาน และประเมินความไม่แน่นอนในการวัด โดยวัดค่าความต้านทานต่ำ 3 ค่า คือ 0.001 โอห์ม 0.01 โอห์ม และ 0.1 โอห์มที่กระแส 100 แอมแปร์ 10 แอมแปร์ และ 1 แอมแปร์ ตามลำดับ ด้วยวิธีแบบอัตราส่วน สำหรับการศึกษการเปลี่ยนแปลงค่าเนื่องจากอุณหภูมิ ทำการวัดในย่านอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถึง 35 องศาเซลเซียส ส่วนการศึกษาผลของกระแสใช้งาน ทำการวัดความต้านทาน 0.001 โอห์มที่ 10 แอมแปร์ ถึง 100 แอมแปร์ 0.01 โอห์มที่ 1 แอมแปร์ ถึง 10 แอมแปร์ และ 0.1 โอห์มที่ 0.1 แอมแปร์ ถึง 1 แอมแปร์ และได้้นำวิธีการทางสถิติมาใช้ประเมินความไม่แน่นอนของการวัดแบบอัตราส่วน จากการวัดความต้านทานต่ำแบบอัตราส่วน ค่าที่วัดได้อยู่ในระดับความถูกต้องในย่านที่ต่ำกว่า 10 ppm สำหรับการศึกษผลของอุณหภูมิพบว่า อุณหภูมิมีผลต่อการเปลี่ยนค่าความต้านทานและมีเส้นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าเป็นแบบโพลีโนเมียลกำลังสอง เมื่อเปลี่ยนแปลงกระแสใช้งานจะมีผลกับค่าความต้านทานแต่ไม่มีผลกับเส้นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงค่าจากกระแสใช้งานจะมีลักษณะเชิงเส้นและขึ้นอยู่กับกำลังไฟฟ้า หลังจากทราบผลการเปลี่ยนแปลงความต้านทานเนื่องจากอุณหภูมิและกระแสใช้งาน จะสามารถทำนายค่าการเปลี่ยนแปลงของความต้านทานที่เป็นไปได้ และสามารถนำไปใช้งานในสภาวะที่เหมาะสม นอกจากนี้การประเมินความไม่แน่นอนสำหรับวิธีอัตราส่วน ยังสามารถนำไปเป็นแนวทางการประเมินความไม่แน่นอนสำหรับการวัดแบบอื่นได้

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 130 หน้า)



ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

## Abstract

172029

This thesis presents a low resistance measurement using the ratio method by LabVIEW program computer and a study of the change of the resistance values due to the changes in temperature and applied current. Furthermore, the thesis proposes a way to estimate the measurement uncertainty of the studied measurement method by measuring the resistance of three low nominal resistors, i.e. 1 m $\Omega$ , 10 m $\Omega$  and 100 m $\Omega$  at 100 A, 10 A and 1 A, respectively, using the ratio method. For the study of the changes of the resistance values due to the changes in the temperature, we measure the resistance of the resistors for a temperature range 15 °C to 35 °C. For the study of the changes of the resistance values due to the changes in the applied current, we measure the resistance of the 1 m $\Omega$  resistors at 10 A to 100 A, of the 10 m $\Omega$  at 1 A to 10 A, and of 100 m $\Omega$  at 0.1 A to 10 A. A statistical method is also introduced into an estimation of the measurement uncertainty of the ratio method. From the study, we found that the ratio method is a proper method in measuring the low nominal resistors since it gives quite high accurate results, less than 10 ppm. For the change of the resistance values due to the change of the temperature, we found that the change can be expressed as a second order polynomial. The change in applied current affects the measurement results but has no effect on the tendency of the change of the resistance value. The change of the resistance value, however, depends linearly on the change in the applied electrical power. After having the dependency on temperature and applied current of the change in the resistance value known, a prediction of the resistance value will become possible. Then, the resistors will be used in a proper ranges and conditions. The uncertainty estimation done for the ratio method is a good guideline for the estimation of other measurement methods.

(Total 130 pages)

A-

---

Chairperson