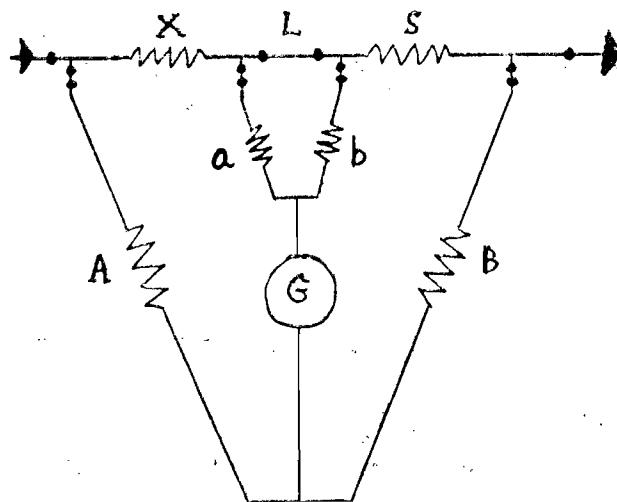


การวัดความต้านทานที่มีค่าน้อย

ความต้านทานทางไฟฟ้าเป็นอัตราส่วนของความต่างศักย์ของแรงเคลื่อนไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้าที่ผ่านวัสดุนั้น ๆ หรือจากล่าวย่อมได้ว่าการวัดความต้านทานก็คือ การหาค่าปริมาณกระแสที่ไหลผ่านวัสดุนั้น เมื่อมีแรงเคลื่อนไฟฟ้าคงที่ ปริมาณของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านวัสดุนั้นจะทำให้เข้มของเครื่องวัดกระแสเดิกดันนั้นการวัดความต้านทานด้วยเครื่องวัดต่าง ๆ นี้จะให้ผลได้ละเอียดมากน้อยเท่าใดขึ้นอยู่กับความแม่นยำ (accuracy) ของเครื่องวัดนั้น เครื่องวัดที่ใช้น้ำค่าความต้านทานโดยทั่วไปจะอ่านค่าในช่วงที่ต่างกัน โดยที่มีลิโอล์ฟมิเตอร์จะอ่านค่าได้ถึง ๐.๐๐๑ โอม ส่วนเมกโอล์ฟมิเตอร์จะอ่านค่าได้ถึง ๕๐,๐๐๐ เมกโอล์ฟ

ซึ่งจะเห็นได้ว่าถ้าความต้านทานที่ต้องการทราบมีค่าน้อยในหน่วยของมิลิโอล์ฟ และที่ต่ำกว่า การใช้เครื่องวัดจำพวกมิเตอร์เหล่านี้ ย่อมให้ค่าที่ผิดพลาดมาก หันเนื่องจากความสามารถของเครื่องวัดเอง และความคลาดเคลื่อนจากข้อต่อต่าง ๆ

ในการหาค่าความต้านทานที่มีค่าน้อย ๆ นั้นมีลักษณะการวัดอยู่ ๒ วิธีใหญ่ ๆ คือวิธีบริดจ์ (Bridge method) และวิธีโพเทนทิโอมิเตอร์ (Potentiometer method) สำหรับวิธีบริดจ์นั้น เมื่อต้องการวัดความต้านทานที่น้อยกว่า ๑ โอม จะใช้แบบเคลวิน ดับเบิล-บริดจ์ (Kelvin double-bridge) ซึ่งมีลักษณะ如รูปที่ ๑

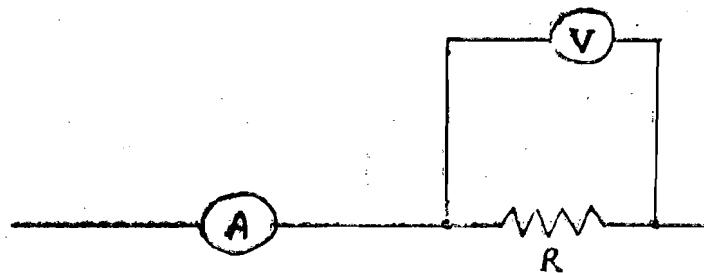


รูปที่ ๑ วงจรเคลวิน ดับเบิล-บริดจ์

ในวงจรรูปที่ ๑ X เป็นความต้านทานที่ต้องการทราบค่า, S เป็นความต้านทานมาตรฐาน, L เป็นตัวนำที่มีความต้านทานต่ำ ต่อระหว่าง X กับ S , A และ B กับ a และ b เป็น resistance ratio ที่ทราบค่า วงจรบริดจ์นี้จะถูกประกอบเป็นอุปกรณ์สำเร็จรูป เมื่อต่อวงจรที่จะหาค่าแล้ว ปรับให้บริจสมมาตร (balance) และปรับ resistance ratio ที่จะทราบค่า

ของความต้านทานที่หาค่านั้นได้ ซึ่งนับว่าเป็นวิธีที่สะดวกและให้ผลที่ถูกต้อง สำหรับความแม่นยำของเครื่องวัดนี้ขึ้นอยู่กับผู้ผลิต

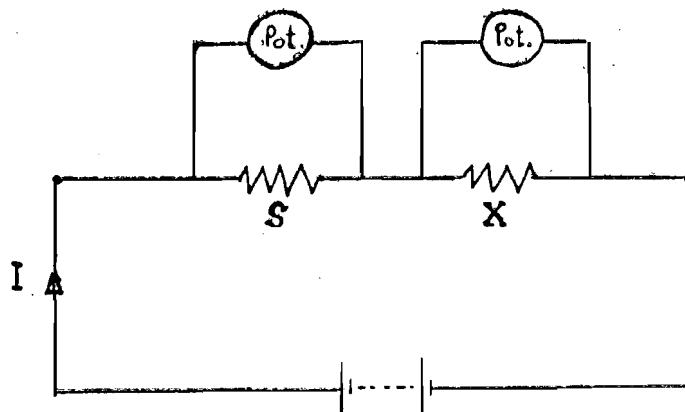
การวัดความต้านทานที่มีค่าน้อยอีกวิธีหนึ่ง คือวิธีโพเทนทิโอมิเตอร์ จะมีลักษณะและหลักการเดียวกับวิธีแอมมิเตอร์-โวลท์มิเตอร์ ซึ่งมีการต่อวงจรดังรูปที่ ๒



รูปที่ ๒ แสดงการต่อแอมมิเตอร์และโอล์ฟมิเตอร์ ในการหาค่าความต้านทาน

จากรูปที่ ๒ จะเห็นว่าการวัดความต้านทานก็คือ การหาปริมาณกระแสที่ผ่าน R ด้วยแอมมิเตอร์และ วัดแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม R ด้วยโอล์ฟมิเตอร์ และนำมาราบหานค่าความต้านทาน R ตามกฎของ โอห์ม แต่เนื่องจากการวัดด้วยวิธีแอมมิเตอร์—โอล์ฟ

มิเตอร์มีความแม่นยำประมาณร้อยละ ๑—๒ ดังนั้น เพื่อที่จะให้ได้ความแม่นยำที่ดีขึ้น จึงนำเอาโพเทนทิโอมิเตอร์ มาแทนแอมมิเตอร์และโอล์ฟมิเตอร์ และ เรียกวิธีการวัดนี้ว่าวิธีโพเทนทิโอมิเตอร์ ซึ่งมีลักษณะ ดังรูปที่ ๓



รูปที่ ๓ แสดงการวัดความต้านทานด้วยวิธีโพเทนทิโอมิเตอร์

ตามรูปที่ ๓ S เป็นความต้านทานมาตรฐานและ X เป็นความต้านทานที่ต้องการทราบค่า ตามวงจรนี้ เมื่อมีกระแสไหลในวงจร จะเกิดแรงดันไฟฟ้าตก คร่อมที่ความต้านทานทั้ง ๒ ตัว ซึ่งอ่านค่าได้จากโพ- เтенทิโอมิเตอร์ แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมความต้าน ทานมาตรฐาน จะคำนวณหาค่ากระแสของวงจร (I) ได้ และนำมาหาค่าความต้านทาน X โดยหาอัตรา ส่วนระหว่างแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมที่ X กับ กระแสไฟฟ้า I

วิธีโพเทนทิโอมิเตอร์ จะให้ความแม่นยำได้ดี กว่าร้อยละ ๐.๑ ค่าความแม่นยำจะดีขึ้นถ้าอุปกรณ์ที่ นำมาต่อร่วมดี ได้แก่ ความต้านทานมาตรฐาน โพเทน-

ทิโอมิเตอร์ที่ดี เชลมาตรฐาน และกัลวานومิเตอร์ที่ มีความไว (sensitivity) และอ่านได้ง่าย

การวัดความต้านทานที่มีค่าน้อยโดยวิธีโพเทน- ทิโอมิเตอร์นั้นนับว่าเป็นวิธีที่เป็นไปตามทฤษฎีโดย ตรง จึงได้ใช้วิธีนี้สำหรับการสอบเทียนความต้านทาน ซึ่งสามารถวัดค่าความต้านทานได้ตามขนาดที่ต้องการ แต่ทั้งนี้จะต้องพิจารณาถึงอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมในวงจร ด้วย ถ้าความต้านทานที่ต้องการวัดมีค่าน้อย ๆ ก็จะ ต้องให้มีกระแสไหลในวงจรมากพอที่จะเกิดแรงดัน ตกคร่อมความต้านทานนั้น และโพเทนทิโอมิเตอร์ สามารถที่จะอ่านค่านี้ได้ ในกรณีนี้กระแสที่ไหลใน วงจรจะทำให้เกิดความร้อน อันจะทำให้ค่าความต้าน

ท่านเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นเพื่อเป็นการระบุความร้านอกจากวงจร ควรจะจุ่มวงจรนั้นลงใน oil bath ชั่วคราวคุณอุณหภูมิให้คงที่ที่ ๒๐ ° ซ.

อนึ่งกระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรย่อมจะผ่านความต้านทานมาตรฐานด้วย ดังนั้นควรคำนึงถึงความสามารถที่จะทนกระแสได้ของความต้านทานนี้ด้วย และเพื่อให้ถูกต้องแล้ว เชลมาตรฐานที่ใช้ต่อร่วมกับ โพเทนทิโอมิเตอร์ก็ควรจะอยู่ในอุณหภูมิที่แจ้งไว้ใน บริบูรณ์ของผู้ผลิตที่แนบมาพร้อมกับเชลมาตรฐาน ซึ่งส่วนใหญ่แล้วค่าแรงเคืองจะมาจากเชลมาตรฐาน กำหนดอยู่ที่อุณหภูมิ ๒๐ ° ซ. ดังนั้นจึงสามารถเชื่อเชลมาตรฐานนี้ใน oil bath ได้ด้วย นอกจากนี้ยังมีสิ่งที่

สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ แหล่งจ่ายไฟฟ้าให้แก่วงจร ซึ่งก็คือแรงเคืองไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด ๖ หรือ ๑๒ โวลท์ จะต้องเลือกแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้มีความสามารถที่จะจ่ายกระแสได้พอและคงที่ด้วย มิฉะนั้น จะทำให้ผลการวัดผิดพลาดไปมาก

การวัดความต้านทานด้วยวิธีโพเทนทิโอมิเตอร์ นี้เป็นวิธีที่ให้ความถูกต้องมากที่สุด ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์บริการได้ใช้เป็นแบบในการสอบเทียบความต้านทาน ดังนั้นผู้ที่ต้องการสอบเทียบความต้านทาน หรือเครื่องวัดความต้านทาน สามารถติดต่อรับบริการได้ที่ กองพิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ



อันตรายจากแอลกอฮอล์เบ็ดแผล (ต่อจากหน้า ๑๗)

ถึงแม้ว่ากระแสตรวจอุตสาหกรรมจะมีหน้าที่ควบคุม การใช้สารเป็นพิษตามประกาศของกระทรวงอุตสาหกรรมซึ่งมีเมทิลแอลกอฮอล์รวมอยู่ด้วย ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากระทรวงสาธารณสุข จะมีเจ้าหน้าที่คอยตรวจตราความคุ้มครองเจ้าหน้าที่ยาตาม ร้านขายยาทั่วไปและร้านขายยาเองก็มีเภสัชกรควบคุม ตามกฎหมายอยู่แล้ว แต่ก็อาจจะมีการครอบครองดูดหูอดตาไป ก็ได้ ดังนั้นกรมวิทยาศาสตร์ฯ จึงควรข้อห่วงวอนให้

ผู้จำหน่ายให้ความระมัดระวังในเรื่องพิษภัยนี้ต่อผู้บริโภคและขอแนะนำให้ท่านผู้บริโภคใช้ดุลยพินิจในการเลือกซื้อแอลกอฮอล์เบ็ดแผล โดยตรวจสอบลากให้ละเอียดถี่ถ้วน และเลือกชนิดที่ระบุว่าเป็น “เอทิล แอลกอฮอล์” เท่านั้น ทางที่ดีถ้าท่านไม่แน่ใจควรซื้อแอลกอฮอล์สำหรับฆ่าเชื้อขององค์การเภสัชกรรม ซึ่งเป็นที่เชื่อถือได้ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคและครอบครัวของท่าน.



ข้อที่ทำแลงเผยแพร่โดย
งานประชาสัมพันธ์
กองสนับสนุนเทคโนโลยี
กรมวิทยาศาสตร์บริการ
ถนนพระราม ๖/ โยธี พญาไท กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐
โทร. ๘๘๘๘๘๐๑ ต่อ ๘๐๐