

ชุดสมรรถนะสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของเทอร์โมมิเตอร์ไม่สัมผัสชนิดอินฟราเรด

วีระชัย วาริยาตร์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
วันชัย ชินชูศักดิ์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ



เครื่องวัดอุณหภูมิ

แบบไม่สัมผัสชนิดอินฟราเรด

ปัจจุบันเครื่องวัดอุณหภูมิแบบไม่สัมผัสชนิดอินฟราเรด (Non-contact infrared thermometer : IRT) ได้มีการใช้งานอย่างแพร่หลายทั่วประเทศ เนื่องจากเครื่องวัดอุณหภูมิชนิดนี้ เป็นเครื่องมือที่ใช้งานได้ง่าย ปลอดภัยทั้งผู้ใช้งานและผู้ถูกตรวจ จึงเป็นอุปกรณ์หลักตามจุดคัดกรองต่างๆ เพื่อตรวจหาและคัดแยกผู้ติดเชื้อ COVID-19 เนื่องจากที่ผ่านมามีความต้องการเครื่องวัด IRT จำนวนมากอย่างเร่งด่วน ทำให้มีผู้ผลิตจำนวนมากผลิตรายออกมา ราคาขายเริ่มตั้งแต่หลักร้อย จนถึงพัน อย่างไรก็ตามที่ผ่านมาเครื่องวัด IRT ที่วางขายในท้องตลาดที่ผลิตรายอย่างเร่งด่วน อาจจะไม่เคยมีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของผลการวัดอุณหภูมิ ซึ่งถ้าหากอุณหภูมิที่วัดมีความผิดพลาดอาจทำให้การวินิจฉัยโรครมีความผิดพลาด

ตามไปด้วย และส่งผลให้การคัดกรองผู้ป่วย COVID-19 ขาดประสิทธิภาพ

ปัจจุบันการตรวจสอบเครื่องวัด IRT เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 3070 – 2563 หรือ ASTM E1965 – 98 (2016) โดยเครื่องมือหลักที่ใช้ทดสอบความถูกต้องของผลการวัดอุณหภูมิของเครื่องวัด IRT คือ แหล่งกำเนิดอุณหภูมิแบบวัตถุดำ (blackbody heat source) โดยปกติ blackbody จะใช้ หลอดไฟฟ้าเช่น arc lamp filament lamp หรือ fluorescent lamp ในการสร้างแสงภายใน blackbody แสงจะวิ่งสะท้อนภายใน และตกกระทบกับวัสดุที่ใช้แผ่รังสีความร้อน ซึ่งอุณหภูมิที่เกิดขึ้นที่แผ่นวัสดุนี้ ใช้สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องวัด IRT อย่างไรก็ตาม เครื่อง blackbody ที่สามารถควบคุมการแผ่อุณหภูมิ และมีความถูกต้องแม่นยำสูง โดยปกติจะมีราคาแพง และไม่นำออกมาใช้นอกห้องปฏิบัติการ ทำให้ไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ตามจุดคัดกรองต่างๆ ของเชื้อ COVID-19



Blackbody

กลุ่มสอบเทียบเครื่องมือวัด กอความสามารถห้องปฏิบัติการและรับรองผลิตภัณฑ์ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าว จึงได้พัฒนาชุดสมรรถนะ เพื่อใช้ตรวจสอบความถูกต้องของการวัดอุณหภูมิของเครื่องวัด IRT ทำให้ผู้ใช้งานเครื่องวัด IRT มีความเชื่อมั่นต่อผลการวัดอุณหภูมิว่าถูกต้อง และน่าเชื่อถือ ซึ่งเป็นการส่งเสริมประสิทธิภาพการตรวจหาผู้ติดเชื้อ COVID-19 ตามจุดคัดกรองต่าง ๆ

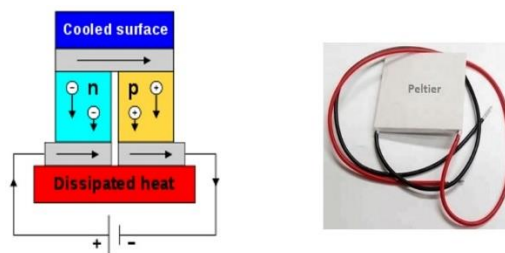
องค์ประกอบหลักของชุดสมรรถนะที่ใช้สร้างอุณหภูมิ คือแผ่นเพลเทียร์ (peltier) โดยเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าผ่านสารกึ่งตัวนำ ความร้อนจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นที่จตุรรอยต่อด้านหนึ่ง และถูกดูดกลืนทำให้เย็นอีกด้านหนึ่ง ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า peltier effect ปัจจุบันเพลเทียร์ได้มีการพัฒนาอย่างมาก เมื่อจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้แผ่นเพลเทียร์ หรือแผ่นร้อนเย็น ก็สามารถทำให้เป็นอุปกรณ์กำเนิดอุณหภูมิร้อนและเย็น โดยด้านที่เกิดอุณหภูมิร้อน จะเป็นด้านที่ติดตั้งเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ และใช้สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของการวัดอุณหภูมิของเครื่องวัด IRT



ชุดสมรรถนะสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของเทอร์โมมิเตอร์ไม่สัมผัสชนิดอินฟราเรด

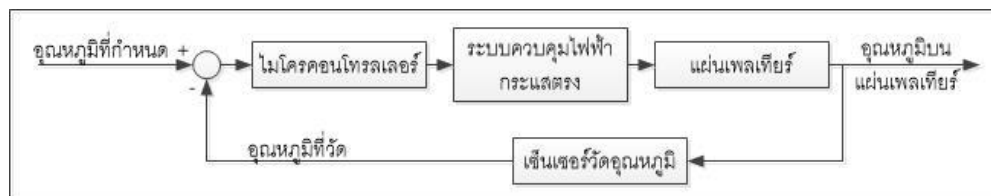
ชุดสมาร์ตคิทสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของเทอร์โมมิเตอร์ไม่สัมผัสชนิดอินฟาเรดประกอบด้วยส่วนสำคัญ ดังนี้

1. ชุดกำเนิดอุณหภูมิร้อนและเย็น หรือแผ่นเพลเทียร์
2. ชุดควบคุมแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง
3. ชุดเซ็นเซอร์และจอแสดงผลอุณหภูมิที่วัดได้
4. ไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อรับสัญญาณจากเซ็นเซอร์แล้วแสดงอุณหภูมิที่วัดได้บนจอแสดงผล รวมถึงการควบคุมแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง เพื่อให้แผ่นเพลเทียร์สร้างอุณหภูมิตามที่กำหนด



แผ่นเพลเทียร์ และหลักการทำงานของแผ่นเพลเทียร์

การทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อควบคุมแผ่นเพลเทียร์ให้สร้างอุณหภูมิตามที่กำหนด ได้ใช้หลักการของระบบป้อนกลับ (feedback control)



ระบบ feedback control ของชุดสมาร์ตคิท

เพื่อตรวจสอบความสามารถของชุดสมาร์ตคิท กลุ่มสอบเทียบเครื่องมือวัด ได้ดำเนินการสอบเทียบอุณหภูมิของชุดสมาร์ตคิท แล้วทดสอบการใช้งานในการตรวจสอบเครื่องวัด IRT เปรียบเทียบกับเครื่อง blackbody ผลการทดสอบพบว่าชุดสมาร์ตคิทมีความแม่นยำในการสร้างและตรวจวัดอุณหภูมิบนแผ่นเพลเทียร์ ในช่วงอุณหภูมิ 34-42 องศา ซึ่งมีประสิทธิภาพเพียงสำหรับการตรวจสอบเครื่องวัด IRT