ความรู้ Knowledge (เผยแพร่)

Predictive maintenance & ISO/TS 16949 Part 4 - Thermography

เทคนิคที่ 2 : การถ่ายรูปโดยใช้แสงอินฟราเรด (Thermography)

เทอโมกราฟฟี เป็นเทคนิคการเฝ้าติดตามสถานะการทำงานของเครื่องจักร, โครงสร้าง, และระบบ ซึ่งเป็นการเฝ้าติดตามผ่านกระบวนการปล่อยพลังงานที่ออกมาในรูปอินฟราเรด (เช่น อุณหภูมิ) เพื่อบ่งบอกสถานะการทำงานในปัจจุบัน ซึ่งจะเป็นการเฝ้าระวังความผิดปกติที่เกิดขึ้นสำหรับแต่ละพื้นที่ในระบบ, แต่ละอุปกรณ์ว่าร้อนเกินไป, เย็นเกินไปกว่าปกติที่ควรจะเป็น ซึ่งผู้เชี่ยวชาญในการสำรวจและชี้บ่งจุดที่เกิดปัญหาหรือมีแนวโน้มเริ่มเกิดปัญหาขึ้น

พื้นฐานเกี่ยวกับอินฟราเรด (Infrared Basics)

เทคโนโลยีอินฟราเรดจะทำการพยากรณ์บนพื้นฐานที่ วัตถุทุกอย่างที่มีอุณหภูมิมากกว่า 0 องศา จะมีการปล่อยพลังงานหรือรังสีออกมา แต่รังสีอินฟราเรด ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการวัดเท่านั้น การวัดอุณหภูมิโดยการใช้รังสีอินฟราเรดเป็นการยุ่งยากเพราะว่า การปลดปล่อยพลังงานหรือรังสีออกมามีหลายแบบทั้งที่ปล่อยออกมาจากวัตถุ, ไหลผ่าน, และแบบที่เกิดจากการสะท้อน ซึ่งที่ใช้การพยากรณ์จริง ๆ คือเฉพาะส่วนที่ปล่อยออกมาจากวัตถุ ต้องมีการกรองส่วนที่ไหลผ่านและเกิดจากการสะท้อนออกไป

อุปกรณ์ที่อยู่ในโรงงานทั่ว ๆ ไปจะเป็นแบบ graybody คือมีทั้งพลังงานที่มาจากวัตถุและการสะท้อน ดังเช่น ในรูปด้านล่าง

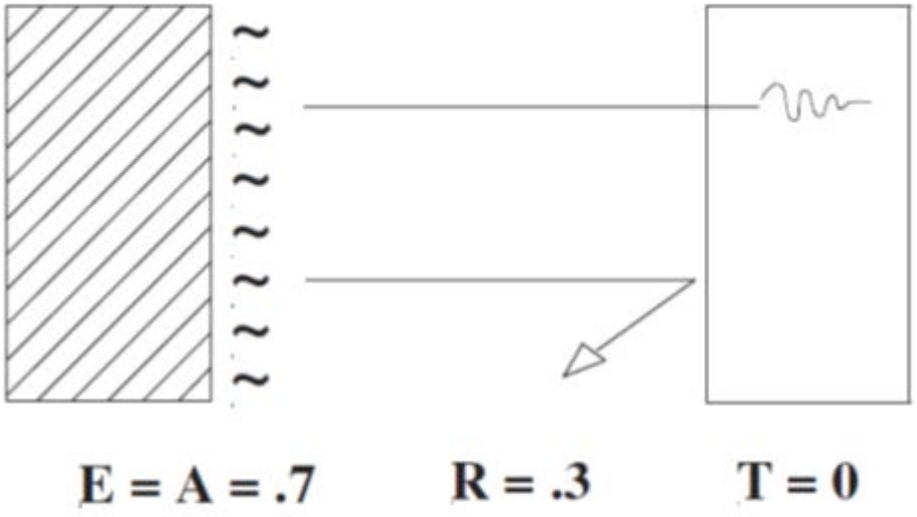

Figure 8–3 Graybody emissions. All bodies that are not blackbodies will emit some amount of infrared energy. The emissivity of each machine must be known before implementing a thermographic program. A = Absorbed energy. R = Reflected energy. T = Transmitted energy. E = Emitted energy.

ความรู้ Knowledge (เผยแพร่)

ชนิดของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดรังสีอินฟราเรด

โดยทั่วไปในการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ จะมีการวัดรังสีอินฟราเรดจะมีอยู่ 3 ชนิด คือ Infrared Thermometer หรือ Spot radiometers, Line scanners, และ Imaging systems.

- Infrared Thermometers ออกแบบมาเพื่อหาค่าอุณหภูมิพื้นผิวบริเวณ จุดใดจุดหนึ่งบนเครื่องจักร โดยในการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ การใช้ infrared thermometer จะใช้ควบคู่กับการติดตามการสั่นสะเทือนของอุปกรณ์ ในการหาจุดวิกฤติของอุปกรณ์หรือเครื่องจักร โดยเทคนิคนี้นิยมใช้ในการติดตามอุณหภูมิของลูกปืน, อุณหภูมิขดลวดของมอเตอร์, การเช็คอุณหภูมิเฉพาะจุดของกระบวนการที่ส่งผ่านระบบท่อ, และการวัดอื่น ๆ ที่มีระบบคล้าย ๆ กัน ซึ่งข้อจำกัดก็คือการที่วัดได้เป็นจุด ๆ แต่จะให้ค่าที่ค่อนข้างแน่นอน และเป็นประโยชน์มาก โดยเฉพาะเมื่อใช้ร่วมกับการติดตามการสั่นสะเทือนของอุปกรณ์
- Line Scanners การวัดด้วยเครื่องมือชนิดนี้จะให้ผลการออกมาเป็นขนาดตามพื้นที่บริเวณใดบริเวณหนึ่ง ซึ่งแม้ว่าจะให้ผลมีขนาดมุมมองใหญ่ขึ้น เช่น บริเวณพื้นผิวของเครื่องจักร แต่ก็มีข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้กับการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์
- Infrared Imaging ผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องมือนี้จะให้ผลทั้งหมดครอบคลุมทั้งเครื่องจักร, อุปกรณ์ หรือทั้งกระบวนการ ในระยะเวลาอันสั้น คล้าย ๆ กับการใช้กล้องวีดีโอ ผู้ใช้งานสามารถมองลักษณะของการปล่อยความร้อนออกมาได้ในมุมกว้างผ่านอุปกรณ์นี้ ซึ่งในตลาดมีขายหลากหลายรูปแบบทั้งแบบแสดงผลทั้งขาว-ดำ, หรือแบบมีสีสันด้วย ทั้งราคาถูกไปจนถึงแพงมากๆ ทั้งแบบมองอย่างเดียวหรือทั้งเก็บภาพได้ด้วย

ในการตรวจสอบอุปกรณ์ในโรงงานสามารถใช้ได้หลากหลาย รวมไปถึงอุปกรณ์ ทางไฟฟ้า เช่น สวิตช์เกียร์, สถานีไฟฟ้าย่อย (electrical substation), ระบบส่งจ่ายไฟ, ตู้ไฟฟ้า, มอเตอร์, ลูกปืน, ท่อส่งไอน้ำ, และอุปกรณ์อื่นๆ ที่มีการถ่ายเทความร้อนเกิดขึ้น

การใช้การวัดรังสีอินฟราเรดเป็นการวัดแบบไม่ทำลาย (Non-destructive measurement) ซึ่งจะทำให้สามารถตรวจสอบปัญหาขณะที่อุปกรณ์ต่าง ๆ กำลังทำงานได้โดยไม่ต้องหยุดกระบวนการทำงาน, การผลิต ทำให้สามารถทำการเตรียมการเพื่อ ประมาณราคาการซ่อม / เวลาซ่อม/ ขอบข่ายของพื้นที่การซ่อม / เตรียมอะไหล่ต่าง ๆ และดำเนินการซ่อมได้อย่างมีประสิทธิผล

ลักษณะปัญหาที่เกิดจากอุณหภูมิ มีดังนี้

- Mechanical looseness

การหลุดของการเชื่อมต่อต่าง ๆ เป็นปัญหาที่พบได้บ่อยซึ่งส่งผลทำให้เกิดความร้อนที่รอยต่อ มีความเครียดสูง เช่น บริเวณ terminal lug,fuse clip เป็นต้น

- Component failure

อุปกรณ์เสีย เช่น ฟิวส์ 1 ใน 3 เฟสพบว่ามีความร้อนเกิดขึ้นสูงกว่าปกติเมื่อเทียบกับ 2 เฟสที่เหลือ เป็นต้น

การตรวจสอบทั่ว ๆ และวิธีการพื้นฐาน

ความรู้ Knowledge (เผยแพร่)

- Motor control และ Distribution center, main secondary switchgear

แสกนที่สายเคเบิล, จุดต่อเคเบิล, circuit breaker และ bus

- Circuit breaker distribution panel เปิดฝาและแสกนดูภายในตู้

- Bus duct ส่วนใหญ่ปัญหาจะเกิดที่จุดต่อ ให้แสกนดูที่รอยต่อต่าง ๆ

- Motors กรณีที่ขนาดมอเตอร์เล็กกว่า 25 แรงม้า (25 HP) ส่วนใหญ่ไม่ต้องแสกนเว้นแต่ว่าเป็นชิ้นส่วนที่วิกฤติต่อกระบวนการผลิต ส่วนกรณีที่มอเตอร์ขนาดใหญ่กว่า 25 แรงม้า ให้แสกนที่ T box, สายไฟที่มองเห็น, โรเตอร์, ลูกปืน, สเตเตอร์

- Transformer – oil filled (หม้อแปลงน้ำมัน) แสกนทั้งหม้อแปลง, ฟิน, สายต่อ, bushing, tap changer และโดยปกติจะมีการตรวจเช็คระดับน้ำมันในระหว่างการตรวจสอบด้วยเสมอ

Transformer – Dry-type, Transformer bushing, Capacitors, High-voltage switchgear, Load Break Switches, fuse, Circuit breaker, Conductors, ฯลฯ อุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้จุดตรวจสอบมีลักษณะเฉพาะเจาะจง ขึ้นอยู่กับชนิดและประเภทลักษณะอุปกรณ์ ซึ่งแนะนำให้หาผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านดำเนินการวัดและวิเคราะห์ผล จะได้ข้อมูลที่ถูกต้องมากขึ้น และจะได้รับคำแนะนำอย่างเหมาะสมสำหรับการเตรียมการเพื่อบำรุงรักษาก่อนที่จะเกิดความเสียหายรุนแรงขึ้นครับ