กล้องส่องความร้อน
THE THERMAL VIEWER

กล้องส่องความร้อน (Themal Viewer)

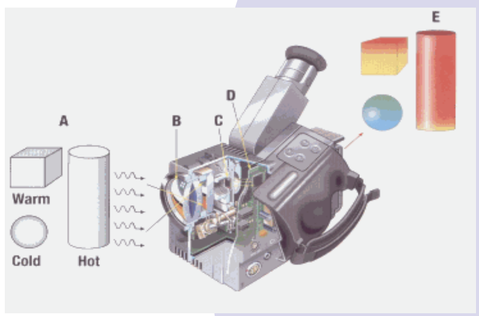
กล้องถ่ายภาพความร้อนหรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า FLIR – Forward Looking InfraRed หรือกล้องถ่ายภาพด้วยแสงอินฟราเรด กล้องถ่ายภาพนี้สามารถสร้างภาพจากการแผ่รังสีอินฟราเรด ซึ่งเปรียบเทียบได้กับกล้องถ่ายภาพธรรมดา แตกต่างกันที่กล้องถ่ายภาพธรรมดาใช้การสร้างภาพจากแสงที่มองเห็นได้ ซึ่งมีช่วงความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 450 – 750 นาโนเมตร แต่กล้องถ่ายภาพความร้อนทำงานกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ความยาวคลื่นประมาณ 14000 นาโนเมตร ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นการศึกษาถึงคุณลักษณะของกล้องส่องความร้อนและทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างกล้องส่องความร้อนตลอดจนการใช้งานกล้องส่องความร้อนเบื้องต้น
2. เพื่อเป็นการศึกษาถึงประโยชน์ของกล้องส่องความร้อนและการนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ
3. เพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีและประโยชน์ของกล้องส่องความร้อนให้มีการนำไปใช้ประโยชน์ได้แพร่หลายมากขึ้น
4. เป็นส่วนหนึ่งในโครงงานนำเสนอ ของวิชา Electrical Engineering Project

การตรวจจับรังสีอินฟราเรด

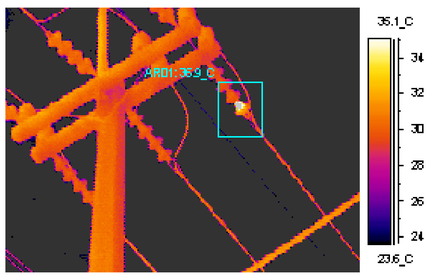
เพื่อให้คุณเข้าใจมากขึ้นขอให้คุณดูรูปที่ 2 ประกอบด้วย ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ พลังงานของรังสีอินฟราเรด(A)จะแผ่จากวัตถุและถูกโฟกัสโดยเลนส์(B)ไปยังตัวตรวจจับ(C)โดยตัวตรวจจับจะทำการส่งข้อมูลไปยังอิเลคทรอนิกส์เซนเซอร์(D)เพื่อทำการประมวลภาพและอิเลคทรอนิกส์เซนเซอร์ จะทำการแปลงข้อมูลที่รับมาจากตัวตรวจจับไปเป็นรูปภาพ(E)ของวัตถุ



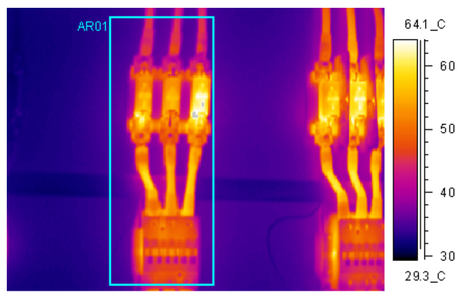
ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้งานกล้องส่องความร้อน

- ระยะห่างระหว่างผู้ส่องกับอุปกรณ์
- สภาพพื้นที่ที่ต้องเข้าตรวจสอบ
- สภาพมลภาวะของพื้นที่
- สภาพอากาศขณะตรวจสอบ
- แสงสว่างบริเวณที่ตรวจสอบ

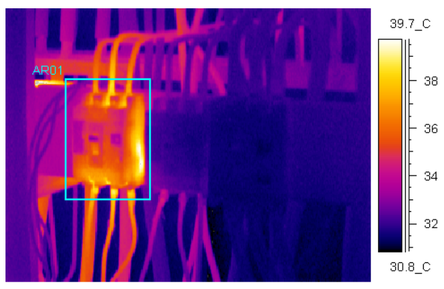
ตัวอย่างภาพถ่ายความร้อนที่ใช้ในงานตรวจสอบอุปกรณ์ทางไฟฟ้าต่างๆ



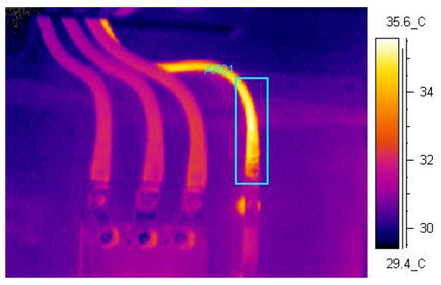
การเกิดความร้อนที่ลูกถ้วย



การเกิดความร้อนสูงผิดปกติภายในกระบอกฟิวส์



การเกิดความร้อนสูงผิดปกติภายในเซอร์กิตเบรคเกอร์



การเกิดความร้อนสูงผิดที่สายศูนย์

ทฤษฎีการทำงาน

รังสีอินฟราเรดเป็นส่วนหนึ่งของเสปคตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งที่แท้จริงแล้วมีหลากหลาย เช่นรังสีแกมมา รังสีเอ็กซ์ รังสีอัลตราไวโอเล็ท และรังสีของแสงที่มองเห็นได้เป็นต้น ซึ่งวัตถุทุกชนิดล้วนแล้วแต่มีการเปล่งรังสีอินฟราเรดออกจากตัวเอง ซึ่งการระดับเปล่งรังสีดังกล่าวเป็นฟังก์ชันของระดับอุณหภูมิในของตัววัตถุเอง กล้องส่องความร้อนนั้นได้รับการออกแบบให้สามารถรับรังสีอินฟราเรดที่แผ่ออกมาจากวัตถุได้ในทำนองเดียวกันกับกล้องถ่ายภาพธรรมดา ทั้งยังมีคุณสมบัติพิเศษที่สามารถทำงานได้แม้ในที่มืดสนิท

ภาพที่ได้จากกล้องส่องความร้อนนี้จะได้ภาพที่มีลักษณะคล้ายภาพขาวดำ เนื่องจากกล้องส่องความร้อนมักได้รับการออกแบบให้มีความไวต่อรังสีอินฟราเรดเพียงช่วงคลื่นใดช่วงคลื่นหนึ่งเท่านั้น และใช้การแสดงสีให้สอดคล้องกับระดับความเข้มของรังสีแทน

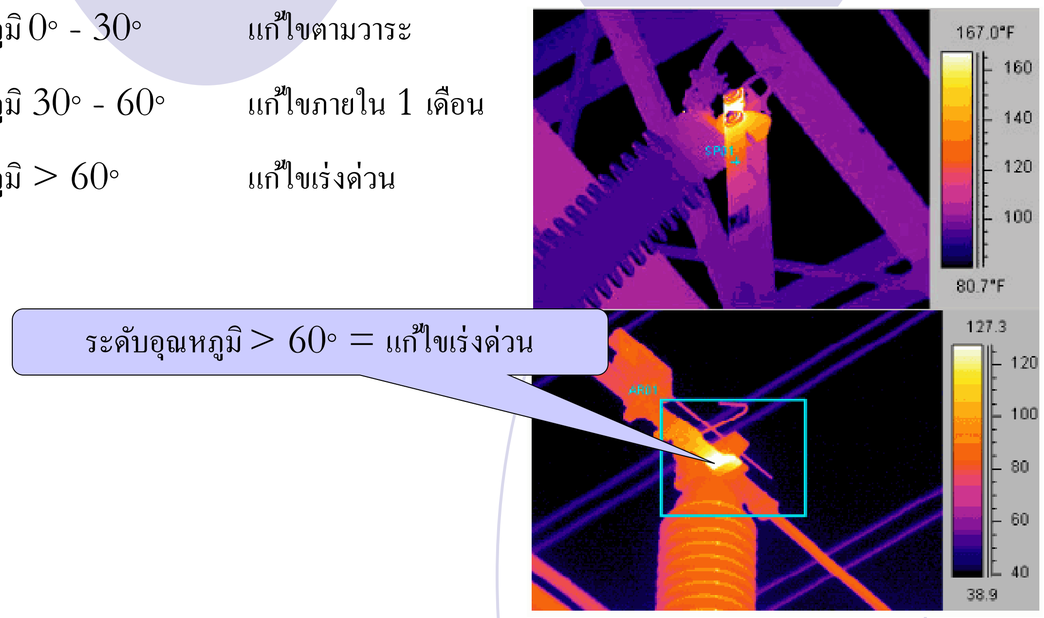
ในการวัดอุณหภูมิของวัตถุนั้น ภาพที่ได้จากกล้องส่องความร้อนจะแสดงผลวัตถุที่มีอุณหภูมิสูงสุดเป็นสีขาว อุณหภูมิปากกลางด้วยสีแดงและเหลือง ส่วนที่มีอุณหภูมิต่ำแทนด้วยสีน้ำเงิน และมักมีเสกลสีเพื่อให้เทียบระดับอุณหภูมิได้ง่ายขึ้น

กล้องส่องความร้อนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายด้าน เช่น วิศวกรสามารถนำไปใช้ตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์และสายส่งทางไฟฟ้าเพื่อตรวจหาตำแหน่งที่มีความร้อนสูงผิดปกติ แพทย์สามารถนำไปใช้ในการตรวจรักษาผู้ป่วยโดยใช้กล้องส่องความร้อนตรวจหาบริเวณที่อวัยวะทำงานผิดปกติ(มีอุณหภูมิสูงกว่าบริเวณอื่น หรือมีอุณหภูมิผิดไปจากลักษณะของอวัยวะโดยทั่วไป)เป็นต้น

ตัวอย่างการนำไปประยุกต์ใช้ :
การตรวจสอบสภาพสายส่งและอุปกรณ์ไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ระดับความเร่งด่วนในการซ่อมบำรุงตามมาตรฐาน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

1. อุณหภูมิ 0° - 30° แก้ไขตามวาระ
2. อุณหภูมิ 30° - 60° แก้ไขภายใน 1 เดือน
3. อุณหภูมิ > 60° แก้ไขเร่งด่วน

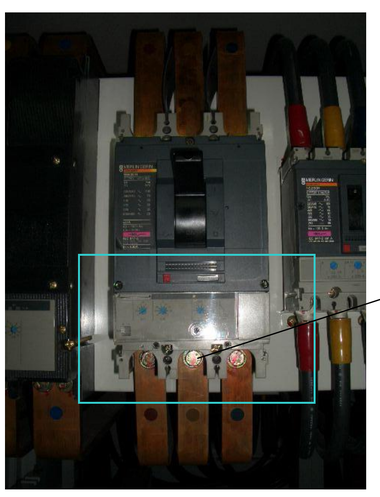


สรุป

โครงงานนี้ได้แนะนำให้รู้จักกับกล้องส่องความร้อน ส่วนประกอบต่างๆ หลักการทำงานเบื้องต้นตลอดจน การนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆและได้แสดงให้เห็นว่าการบำรุงรักษาโดยใช้กล้องส่องความร้อนได้ช่วยพนักงานบำรุงรักษาสามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในระบบไฟฟ้าได้ถูกต้องและรวดเร็ว แต่ถึงอย่างไรก็ตามการใช้กล้องส่องความร้อนนั้น ยังคงต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆในการใช้งานของกล้องส่องความร้อนเพื่อให้เกิดความแม่นยำในการวัดอุณหภูมินั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้าด้วยกล้องส่องความร้อนควรให้ความสำคัญกับการปรับตั้งค่าต่างๆของอุปกรณ์ให้มีความเหมาะสมกับประเภทของอุปกรณ์และสภาพแวดล้อมที่ดำเนินการตรวจสอบด้วย

แนวทางการศึกษาเพิ่มเติม — โครงงานต่อเนื่องในอนาคต

- การศึกษาการใช้งานของกล้องส่องความร้อนในการปฏิบัติงานจริง ด้วยการนำเอากล้องส่องความร้อนไปใช้ถ่ายภาพความร้อนอุปกรณ์ต่างในระบบไฟฟ้าและสายส่ง เพื่อเป็นการรวบรวมข้อมูลนำไปใช้ประกอบในการพิจารณาการดำเนินบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)



ภาพเปรียบเทียบอุปกรณ์ทางไฟฟ้าก่อนและหลังการใช้กล้องส่องความร้อน