

บันทึกการใช้งาน

เหตุผลที่การตรวจจับสน้ำก๊าซ SF₆ เป็นเรื่องสำคัญในระบบ สาธารณูปโภค

อุปกรณ์ของสถานีย่อย ได้แก่ เบรกเกอร์วงจรและตัวแปลง ที่จะสลับและแปลงแรงดันและกระแสไฟฟ้าแรงสูง การสลับแรงดันไฟฟ้าแรงสูงในระดับดังกล่าวย่อมมีความเสี่ยงต่อความปลอดภัยและการเกิดประกายไฟ จึงทำให้สถานีย่อยต่างใช้ก๊าซ SF₆ เพื่อเป็นฉนวนในอุปกรณ์นี้ จริงอยู่ที่ก๊าซเรือนกระจกนี้เป็นทางเลือกในการใช้เป็นฉนวนที่มีประสิทธิภาพมากกว่าอากาศหรือน้ำมัน เนื่องจากคุณสมบัติด้านไอออนในเซชันในฐานะก๊าซดับเพลิง อย่างไรก็ตาม ในฐานะที่เป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีผลกระทบสูง การตรวจสอบให้แน่ใจว่า จะมีการตรวจจับสน้ำและจัดการอย่างเหมาะสมเมื่อเกิดการรั่วไหลนั้นจึงเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง



รูปที่ 1 ผู้ตรวจสอบใช้เครื่องตรวจจับสน้ำก๊าซ Fluke Ti450 SF6 เพื่อตรวจสอบจุดเชื่อมต่อที่ลงสลัก

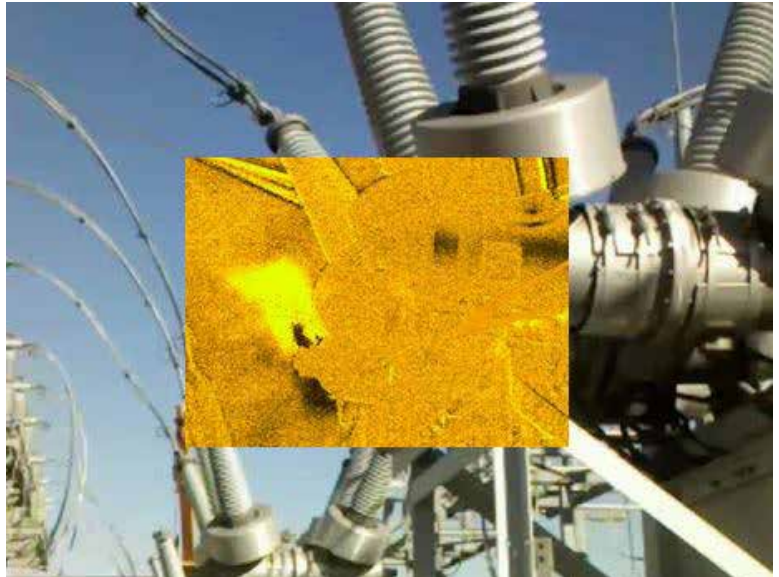
ระบบสาธารณูปโภคจะต้องมีการจัดเตรียมกระบวนการใช้ก๊าซ SF₆ เพื่อติดตามปริมาณก๊าซที่ระบบสาธารณูปโภคใช้และปริมาณของก๊าซที่รั่วไหลเข้าสู่ชั้นบรรยากาศ ตัวเลือกที่ดีที่สุดในการจัดการกับเรื่องนี้คือการมีกล้องอินฟราเรดที่มีเครื่องตรวจจับสน้ำก๊าซ SF₆ ไว้สำหรับตรวจหาการรั่วไหลที่อาจเกิดขึ้นได้ในรอบการบำรุงรักษาประจำวัน ซึ่งก็คือส่วนที่เครื่องตรวจจับสน้ำก๊าซ Fluke Ti450 SF6 อันทนทานจะสามารถเข้ามาช่วยเหลือได้ เนื่องจากเครื่องมือนี้เป็นโซลูชันกล้องอินฟราเรดที่มีราคาถูกกว่า การใช้ Fluke Ti450 SF6 ทำให้ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบสาธารณูปโภคสามารถทำการตรวจสอบทางความร้อนเพื่อตรวจจับสน้ำการรั่วไหลในปริมาณต่างๆ ลดการหยุดทำงาน และกำหนดเวลาการซ่อมที่เหมาะสมเพื่อเชื่อมต่อหรือลงสลักส่วนที่เชื่อมต่อ (ซีลและหน้าแปลน) ของบushing

ความสำคัญของการตรวจจับสน้ำก๊าซ SF₆

ก๊าซ SF₆ นั้นถูกใช้เพื่อเป็นฉนวนให้กับอุปกรณ์ของสถานีย่อยกลางแจ้งที่มีแรงดันไฟฟ้าสูงกว่า 35,000 โวลต์ (และมีกระแสไฟฟ้าแรงสูง) ในระบบสาธารณูปโภคเช่น เบรกเกอร์วงจรสวิตช์สายส่ง และอุปกรณ์หรือสวิตช์ระบบจ่ายไฟใต้ดิน หากอากาศหรือความชื้นสามารถเล็ดรอดเข้าไปในอุปกรณ์ได้ ผลที่ตามมาคือความล้มเหลวที่รุนแรงเช่น ประกายไฟ

ก๊าซ SF₆ จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดเหตุการณ์ที่เลวร้ายดังกล่าวได้ แต่ตัวก๊าซเองนั้นก็ยังมีข้อเสียบางประการ และต้องจัดเก็บไว้ภายในตัวเครื่องของอุปกรณ์ แต่ละประเทศนั้นก็จะมีกฎระเบียบแตกต่างกันไปในสหรัฐอเมริกา สำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อม (EPA) กำหนดให้ระบบสาธารณูปโภคต้องมีกระบวนการรองรับไว้เพื่อทำการตรวจสอบการรั่วไหลของก๊าซ SF₆ เป็นประจำ Fluke ขอแนะนำให้คุณค้นหาและทำความเข้าใจกับกฎระเบียบของประเทศของคุณและของท้องถิ่นก่อน

ข้อกำหนดขั้นต่ำสำหรับระบบสาธารณูปโภคคือ จำเป็นต้องมีการทำงานและการรั่วไหลของก๊าซ SF₆ แต่แคลิฟอร์เนียเป็นเพียงรัฐเดียวที่กำหนดให้ระบบสาธารณูปโภคจำเป็นต้องบันทึกอัตราการใช้งานและการรั่วไหลของ SF₆ เป็นประจำทุกปี และต้องมีความโปร่งใสโดยทำการรายงานและเก็บบันทึกอย่างละเอียด หากการรั่วไหลของก๊าซสูงมากกว่า 1% ของปริมาณก๊าซทั้งหมดที่ใช้ในบริษัท EPA จะสามารถเรียกค่าปรับจากบริษัทดังกล่าวได้ EPA สามารถทำการสุ่มตรวจระบบสาธารณูปโภคได้ ซึ่งทางองค์กรของรัฐบาลจะตรวจสอบสถานที่เพื่อพิจารณาว่ามีการปฏิบัติตามติดตามตรวจสอบ SF₆ และกระบวนการดังกล่าวมีประสิทธิภาพตามกฎระเบียบด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือไม่



รูปที่ 2 ภาพความร้อนที่มีภาพการตรวจจับการรั่วไหลของก๊าซซื่อนทับภาพของแสงที่มองเห็นได้ของเบรกเกอร์วงจร

เคล็ดลับ 8 ข้อในการถ่ายภาพก๊าซ

- หลีกเลี่ยงวันที่ฝนตก/มีลมแรง เนื่องจากก๊าซจะกระจายตัวเร็วเกินไปภายใต้สภาพอากาศเหล่านี้ เว้นเสียแต่ว่าจะเป็นกรณีการรั่วไหลที่รุนแรง
- ก๊าซจะต้องมีอุณหภูมิที่แตกต่างจากพื้นหลังของคุณ เพื่อให้สามารถเห็นได้ ดังนั้นคุณจึงต้องมีความเปรียบต่างทางความร้อน เช่น
 - ท้องฟ้าที่มีอุณหภูมิต่ำหรือกล้องควมคุมที่มีความร้อน
 - สัมประสิทธิ์การแผ่รังสีความร้อนเป็นปัจจัยในเรื่องนี้ ดังนั้นให้วางแผนรับมือไว้ด้วย
- ใช้ขาตั้งเพื่อให้กล้องอยู่นิ่งในระหว่างการตรวจสอบ
- วางกล้องให้ห่างจากเป้าหมาย 10-12 ฟุต
- จัดตำแหน่งกล้องของคุณให้ต่ำกว่าจุดที่มีการรั่วไหล แล้วยกกล้องขึ้น โดยใช้ท้องฟ้าที่มีอุณหภูมิต่ำให้เป็นประโยชน์หากคุณสามารถทำได้ เนื่องจากก๊าซนั้นรั่วไหลเป็นกลุ่ม ไม่ใช่เส้นตรง
- ใจเย็น และรอให้ก๊าซปรกฏ
- ตำแหน่งที่รั่วไหลทั่วไป ได้แก่ หน้าแปลน ด้านบน หรือฐานของบushing
- เมื่อคุณพบการรั่วไหลแล้ว ให้นำกล้องออกจากขาตั้งเพื่อขยับเข้าไปใกล้ หรือย้ายไปยังมุมที่ดีกว่าเพื่อให้ได้ภาพที่ดีกว่า

Fluke Ti450 SF6 ช่วยสร้างมาตรฐานใหม่ให้กับรอบการตรวจสอบในทุกๆ วันด้วยการรวมอินฟราเรดและการตรวจจับก๊าซไว้ในเครื่องมือราคาคุ้มค่าเพียงเครื่องเดียว กล้องอินฟราเรดนี้ผสมผสาน Fluke Ti450 ที่เป็นกล้องถ่ายภาพความร้อน เข้ากับฟอรัมแพคเตอร์ด้ามจับแบบปืนพก และคุณสมบัติการตรวจจับก๊าซ SF₆ ซึ่งช่วยให้ผู้ตรวจสอบสามารถหาการรั่วไหลของก๊าซได้โดยไม่ต้องหยุดการทำงานของอุปกรณ์ และยังสามารถติดตามตรวจสอบอุปกรณ์ได้จากระยะที่ปลอดภัยได้ Ti450 SF6 มาพร้อมอินเตอร์เฟซที่ใช้งานง่ายซึ่งสามารถสลับไปมาระหว่างโหมดการถ่ายภาพความร้อนมาตรฐานและการถ่ายภาพก๊าซได้อย่างราบรื่น

ผู้ตรวจสอบระบบสาธารณูปโภคที่ไม่มีกล้องถ่ายภาพความร้อนพร้อมความสามารถในการตรวจจับ SF₆ อาจทำการหาตำแหน่งที่ก๊าซรั่วไหลอย่างแม่นยำได้ยาก นำเสียดายที่โซลูชันที่ใช้กันทั่วไปก็คือ การปิดการทำงานของอุปกรณ์ แล้วเปลี่ยนอะไหล่หรือซ่อมข้อต่อหรือจุดทั้งหมดที่อาจมีการรั่วไหลเกิดขึ้นเพื่อทำให้แน่ใจว่าอุปกรณ์จะมีความปลอดภัยและเป็นไปตามกฎระเบียบของรัฐบาล แต่ Ti450 SF6 จะช่วยให้คุณหลีกเลี่ยงการซ่อมอุปกรณ์ที่มีค่าใช้จ่ายสูงและอาจไม่จำเป็นได้ กล้องจะช่วยให้คุณสามารถตรวจจับการรั่วไหลได้อย่างมั่นใจ และยังช่วยให้หาที่มาของการรั่วไหลได้มีประสิทธิภาพยิ่งกว่าวิธีการแบบอื่น

วิธีการที่ระบบสาธารณูปโภคหาการรั่วไหล

ระเบียบการในปัจจุบันสำหรับการตรวจจับการรั่วไหลเป็นวิธีการที่ค่อนข้างจะยุ่งยาก ขั้นแรก จะต้องมีการใช้มาตรวัดแรงดันเพื่อหาว่ามีก๊าซเสียไปหรือไม่ หากพบว่ามี SF₆ เสียไป ถึงก๊าซที่ใช้เติม SF₆ ก็จะถูกซึมนำหนักก่อนและหลังเพื่อพิจารณาว่ามีการเสียหรือรั่วไหลไปมากน้อย

เพียงใด การตรวจสอบและการเติมก๊าซตามช่วงเวลาจะช่วยให้ทีมระบบสาธารณูปโภคทราบถึงอัตราการรั่วไหลของก๊าซได้ จากนั้นฝ่ายระบบสาธารณูปโภคจะใช้แผนการที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับอัตราการรั่วไหลของก๊าซ ก่อนที่จะทำการดำเนินการแก้ไขปัญหา ทีมระบบสาธารณูปโภคจะต้องระบุหาตำแหน่งที่ก๊าซรั่วไหลก่อน หากการรั่วไหลนั้นมีปริมาณเล็กน้อย ทีมระบบสาธารณูปโภคมักจะเติมก๊าซจนกว่าจะถึงการตรวจสอบครั้งถัดไป แต่ถ้าหากการรั่วไหลนั้นมีปริมาณมาก ทีมระบบสาธารณูปโภคก็ต้องดำเนินการภายในทันที การรั่วไหลนั้นอาจเป็นสาเหตุให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมากได้ และอาจต้องมีการซ่อมครั้งใหญ่ที่อาจไม่จำเป็น วิธีการแรกในการตรวจจับการรั่วไหลของก๊าซก็คือ การใช้กล้องถ่ายภาพก๊าซแบบออปติคัล ทีมสาธารณูปโภคสามารถซื้อหรือเช่ากล้องเหล่านี้ได้ วิธีการนี้อาจทำให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากจะทำให้ทีมต้องซื้อกล้องถ่ายภาพแบบออปติคัลทันทีที่เป็นราคา 85,000 ดอลลาร์สหรัฐ หรือเช่ากล้องในราคา 4,000 ดอลลาร์สหรัฐต่อสัปดาห์ วิธีการที่สองคือ การจ้างที่ปรึกษาด้านเทอร์โมกราฟีจากบริษัทอื่นที่มีค่าจ้างราคาแพงเพื่อมาตรวจสอบ ค่าใช้จ่ายและความลำบากของตัวเลือกเหล่านี้มักจะส่งผลให้ทีมระบบสาธารณูปโภคเลือกที่จะทำการตรวจสอบแบบรายปีหรือสองปีครั้งแทน แต่มันยังทำให้มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและการเติมก๊าซ SF₆ ที่เพิ่มขึ้นอีกด้วย

อีกเทคนิคหนึ่งที่ใช้ในการตรวจสอบก็คือ การใช้สไนฟเฟอร์ ทีมมักจะต้องปิดการทำงานของอุปกรณ์ที่อาจมีปัญหา จากนั้นใช้ก๊าซสไนฟเฟอร์แบบมือถือหรือแบบติดตั้ง (เครื่องตรวจจับก๊าซเชื้อเพลิง) เพื่อยืนยันว่าการรั่วไหล การใช้สไนฟเฟอร์เพียงอย่างเดียวยังไม่ช่วยให้ทีมสามารถหาจุดที่มีการรั่วไหลได้อย่างแม่นยำ และในบางกรณีนั้นพนักงานอาจต้องเลื่อนการทดสอบออกไปจนกว่าจะถึงเวลาบำรุงรักษาที่กำหนดไว้ตามปกติ

การตรวจสอบก๊าซอย่างละเอียดจะเป็นงานที่ใช้เวลาและขึ้นอยู่กับปัจจัยทางสภาพแวดล้อมหลายๆ ด้าน สภาพอากาศที่มึลมแรงสามารถพัดก๊าซไปอย่างรวดเร็ว และทำให้ไม่สามารถถ่ายภาพแหล่งที่มาของการรั่วไหลได้ ผู้ตรวจที่มีไหวพริบจะตรวจสอบจุดเชื่อมต่อที่อาจมีบนอุปกรณ์ได้ จุดเชื่อมต่อเหล่านี้สามารถเสื่อมสภาพไปตามกาลเวลา เกิดสนิม หรือไม่ได้ถูกเชื่อมอย่างถูกต้องในระหว่างกระบวนการติดตั้งได้ ในทางทฤษฎีนั้นเมื่ออุปกรณ์เหล่านี้ถูกนำไปใช้ในไซต์งาน อุปกรณ์ก็จะต้องพบกับฝนและสภาพอากาศอื่นๆ ขึ้นอยู่กับภูมิอากาศและภูมิศาสตร์ของท้องถิ่น ปกติแล้ว สนิมจะเป็นสัญญาณที่บ่งบอกว่าอุปกรณ์มีความชื้นซึมเข้าไป จึงทำให้การตรวจสอบหาจุดที่แสดงสัญญาณของการกร่อนนั้นเป็นสิ่งสำคัญ บริเวณที่มีการกร่อนทุกบริเวณอาจมีของไหลเกิดขึ้นและทำให้มีการรั่วไหลตามมาได้

การตรวจหาก๊าซ SF₆ ที่สถานีระบบสาธารณูปโภคเป็นงานที่ใช้เวลานานเป็นอย่างยิ่ง ผู้ที่จะดำเนินการจะต้องมีความละเอียดอ่อน ความสามารถทางเทคนิค และความอดทน ระดับการรั่วไหลของก๊าซคือตัวตัดสินว่าจะต้องมี

การดำเนินการที่จริงจังมากน้อยเพียงใด ตามที่ได้กล่าวไว้ก่อนหน้านี้ Ti450 SF6 จะตรวจพบการรั่วไหลของก๊าซที่ผู้ตรวจสอบตัดสินว่ามีความสำคัญมากกว่าได้อย่างง่ายดาย เครื่องมือช่วยให้ผู้ตรวจสอบพบปัญหาได้อย่างแม่นยำและรวดเร็วกว่า โดยทำการหาบริเวณที่มีความเสี่ยงและตำแหน่งที่มีการรั่วไหลได้โดยไม่ต้องปิดการทำงานของอุปกรณ์ นอกจากนี้เครื่องมือยังมีราคาย่อมเยาพอที่จะเป็นเจ้าของได้ ดังนั้นคุณจึงสามารถทำการตรวจสอบด้านอินฟราเรดและตรวจสอบก๊าซได้ทุกที่ทุกเวลาคุณต้องการ โดยไม่ต้องห่วงว่าจะต้องเสียค่าเช่าหรือค่าจ้างผู้รับเหมาที่แพง

พูดโดยสรุปได้ว่า การใช้ Fluke Ti450 SF6 จะช่วยให้คุณสามารถตรวจจับก๊าซและทำการซ่อมได้ล่วงหน้าและง่ายกว่า โดยมีประโยชน์ดังต่อไปนี้

- ช่วยให้คุณสามารถกำหนดเวลาการบำรุงรักษาได้ในเวลาที่สะดวกโดยไม่ต้องมีการหยุดทำงาน
- ลดความเสียหายของอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการรั่วไหลเหล่านี้ที่อาจมีได้
- ตรวจสอบหาการรั่วไหลของก๊าซได้จากระยะที่ปลอดภัย ในขณะที่อุปกรณ์กำลังทำงานอยู่
- หากการรั่วไหลในอุปกรณ์ที่อยู่เหนือศีรษะหรือทำงานอยู่
- ช่วยให้เป็นไปตามกฎระเบียบด้านการรายงานของรัฐบาลเพื่อหลีกเลี่ยงค่าปรับที่ไม่จำเป็น

เป้าหมายที่สามารถบรรลุได้สามประการสำหรับทีมบำรุงรักษาระบบสาธารณูปโภค ได้แก่ การลดการปล่อย SF₆ การลดค่าใช้จ่าย และการลดการพึ่งพาผู้รับเหมาข้างนอก ด้วยเครื่องตรวจจับก๊าซ Fluke Ti450 SF6 ทีมของคุณจะสามารถลดเวลาที่ต้องรอในระหว่างกระบวนการการตรวจจับ และหาพบการรั่วไหลที่อาจเกิดขึ้นได้ก่อนที่จะมีความเสียหายรุนแรงเกิดขึ้น

Fluke *Keeping your world up and running.®*

Fluke Corporation
PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

Fluke Europe B.V.
PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, The Netherlands

สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมโทร:
ในประเทศสหรัฐอเมริกา (800) 443-5853 หรือ
แฟกซ์ (425) 446-5116
ในยุโรป/ตะวันออกกลาง/แอฟริกา +31 (0) 40 2675 200 หรือ
แฟกซ์ +31 (0) 40 2675 222
ในแคนาดา (800)-36-FLUKE หรือ
แฟกซ์ (905) 890-6866
ในประเทศอื่นๆ +1 (425) 446-5500 หรือ
แฟกซ์ +1 (425) 446-5116
เว็บไซต์: <http://www.fluke.com>

©2017 Fluke Corporation
ข้อมูลจำเพาะอาจมีการเปลี่ยนแปลงโดยไม่จำเป็นต้องแจ้งให้ทราบ
จัดพิมพ์ในประเทศสหรัฐอเมริกา 5/2017 6009428a-th

ห้ามแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงเอกสารนี้หากไม่ได้รับอนุญาต
อย่างเป็นทางการจาก Fluke Corporation