



EPISODE 69

การตรวจจับและป้องกัน ไฟฟ้าลัดวงจรของฉนวน DC ในระบบพลังงานแสงอาทิตย์

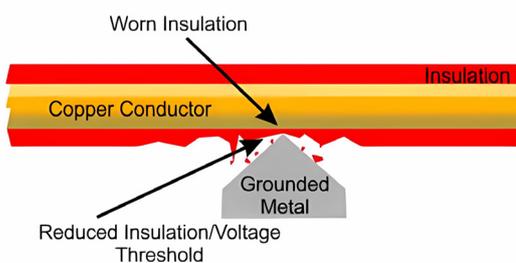
Bankable. Reliable. Local.

การตรวจจับและป้องกันไฟฟ้า ลัดวงจรของฉนวน DC ในระบบ พลังงานแสงอาทิตย์

เมื่อการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นทั่วโลก ความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือของระบบโซลาร์เซลล์ (PV) กลายเป็นสิ่งสำคัญมากขึ้น หนึ่งในภัยคุกคามที่พบบ่อยแต่ถูกมองข้ามคือไฟฟ้าลัดวงจรของฉนวน DC ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมสูง และอาจรุนแรงถึงขั้นเกิดไฟไหม้ บทความนี้จะกล่าวถึงสาเหตุ ความเสี่ยง และแนวทางการป้องกันปัญหาดังกล่าว

>> สาเหตุหลักของปัญหา

1. ข้อผิดพลาดในการติดตั้ง – สายไฟที่เสียหายจากการจัดการไม่เหมาะสม การติดตั้งกล่องจ่ายไฟไม่ถูกต้อง หรือมีเศษวัสดุแหลมคมอาจทำให้ฉนวนชำรุด



2. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม – ฝน ความชื้น และฝุ่นละอองสามารถเร่งการเสื่อมของฉนวนได้ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีสภาพอากาศรุนแรง



3.การเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน – การสัมผัสกับสภาพแวดล้อมที่รุนแรงเป็นเวลานานอาจทำให้สายไฟเสื่อม
ชำรุดหรือเกิดปัญหาภายในเซลล์

4.สัตว์รบกวน – หนูอาจกัดสายไฟ หรือมีนกทำรังใกล้อุปกรณ์ ซึ่งอาจทำให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจร



ความเสี่ยงจากไฟฟ้าลัดวงจรของฉนวน DC

1.ระบบหยุดทำงาน – ไฟฟ้าลัดวงจรจะกระตุ้นกลไกป้องกันของอินเวอร์เตอร์ ส่งผลให้ระบบหยุดทำงานหรือลดกำลัง
การผลิต กระทบต่อผลผลิตและรายได้

2.ไฟไหม้ – การเกิดอาร์กไฟฟ้า (Electrical Arc) ที่จุดบกพร่องสามารถทำให้เกิดความร้อนสูงและก่อให้เกิดเพลิงไหม้

3.ความเสียหายของอุปกรณ์ – กระแสไฟฟ้าเกินอาจทำให้อินเวอร์เตอร์ กล่องรวมสาย และอุปกรณ์สำคัญอื่นๆ เสีย
หาย ต้องซ่อมหรือเปลี่ยนใหม่

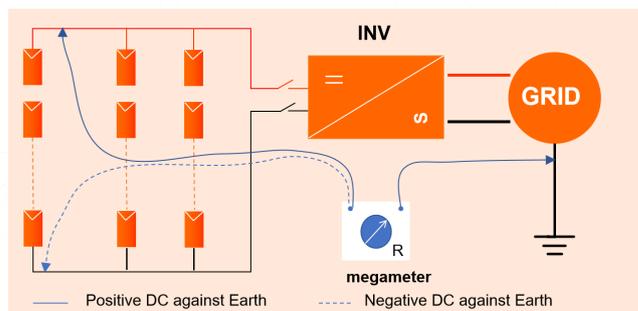
4.ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย – กระแสรั่วที่มากเกินไปอาจเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานหรือช่างซ่อมบำรุง

>> วิธีตรวจจับและวิเคราะห์ปัญหา

1. การตรวจสอบด้วยตนเอง

A) การทดสอบแยกส่วน (Sectional Testing): แยกสตริงของโซลาร์เซลล์และวัดค่าความต้านทานของฉนวนในแต่ละ
ส่วนเพื่อหาจุดที่ผิดปกติ

B) การใช้กล้องถ่ายภาพความร้อน (Thermal Imaging): ใช้กล้องอินฟราเรดตรวจหาความร้อนผิดปกติที่อาจบ่งบอก
จุดลัดวงจร

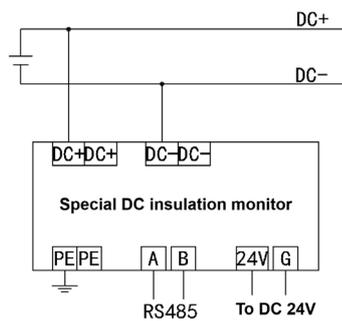


ข้อเสีย:

- ต้องปิดระบบ ทำให้เสียพลังงาน
- ใช้เวลานานและแรงงานมาก
- ต้องมีผู้เชี่ยวชาญและอุปกรณ์เฉพาะทาง

2.การใช้เครื่องมือเฉพาะทาง:

ใช้ DC Insulation Monitor เพื่อตรวจสอบสถานะฉนวนแบบเรียลไทม์ พร้อมแจ้งเตือนหากพบความผิดปกติ



ข้อเสีย:

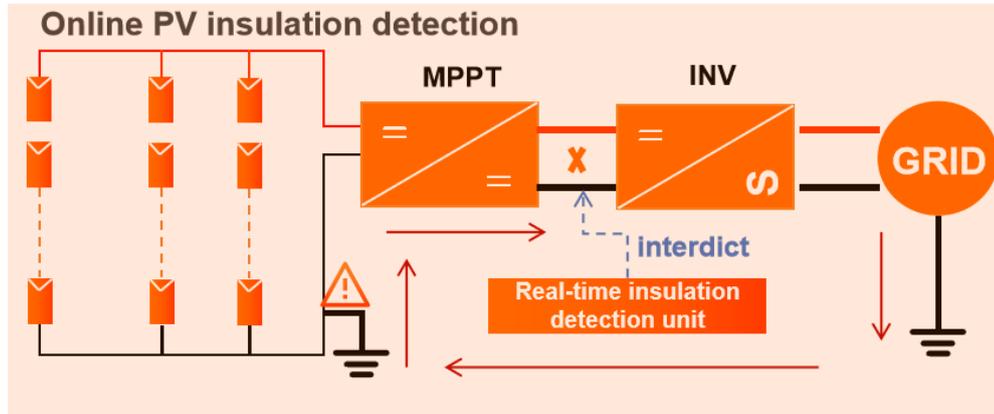
- ต้องใช้อุปกรณ์เพิ่มเติม มีค่าใช้จ่ายสูง
- อาจต้องปรับระบบสายไฟ
- ต้องดูแลรักษาอุปกรณ์เพิ่มเติม

3.การตรวจสอบฉนวนผ่านอินเวอร์เตอร์

อินเวอร์เตอร์หลายรุ่นในปัจจุบันมีระบบตรวจจับค่าความต้านทานของฉนวน DC ในตัว แต่ระบบเดิมจะตรวจเฉพาะก่อนเริ่มทำงานเท่านั้น

Solis ได้พัฒนาเทคโนโลยี ตรวจจับฉนวน PV ออนไลน์ ซึ่งสามารถเฝ้าตรวจสอบค่าความต้านทานระหว่าง PV กับกราวด์ได้แบบเรียลไทม์ ให้ผลแม่นยำและเชื่อถือได้มากขึ้น





ไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม – ใช้ความสามารถของอินเวอร์เตอร์ที่มีอยู่โดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม

ไม่ต้องตัดแปลงสายไฟ – ติดตั้งง่าย ลดความซับซ้อนของระบบ

เฝ้าตรวจสอบแบบเรียลไทม์ – ตรวจพบข้อผิดพลาดได้ทันทีและป้องกันปัญหาล่วงหน้า

การป้องกันเชิงรุก – ตัดการทำงานของระบบเมื่อพบข้อผิดพลาดก่อนที่ปัญหาจะรุนแรงขึ้น

อายุการใช้งานของระบบยาวนานขึ้น – เพิ่มความเสถียรของระบบมากกว่า 20%

หมายเหตุ: ปัจจุบันมีเฉพาะรุ่น S6-GC3P(150-200)K07-ND และ S6-GU350K-EHV เท่านั้นที่รองรับฟังก์ชันนี้ และจะมีการเพิ่มในรุ่นอื่นๆ ในอนาคต

>> แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดสำหรับการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบ

ทำความสะอาดและตรวจสอบเป็นประจำ – ตรวจสอบให้แน่ใจว่าแผงโซลาร์เซลล์และจุดเชื่อมต่อสายไฟสะอาดปราศจากความชื้นและฝุ่นละออง

ตรวจสอบระบบกราวด์ – ตรวจสอบว่าอินเวอร์เตอร์ แผงโซลาร์เซลล์ และกล่องจ่ายไฟต่อสายดินอย่างถูกต้อง

ทดสอบฉนวนตามฤดูกาล – ควรทำการทดสอบก่อนเข้าสู่ฤดูฝน เพื่อลดความเสี่ยงของปัญหาที่เกิดจากความชื้น

ป้องกันสายไฟ – ใช้ท่อร้อยสายและขั้วต่อกันน้ำคุณภาพสูงเพื่อลดความเสียหายจากแรงกระแทกและสภาพแวดล้อม

ควบคุมคุณภาพอย่างเข้มงวด – เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพสูงเพื่อลดโอกาสที่ฉนวนจะเสื่อมสภาพก่อนเวลา

สรุป:

>> ปัญหาไฟฟ้าลัดวงจรของฉนวน DC ยังคงเป็นความท้าทายสำคัญสำหรับผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีการตรวจจับฉนวน PV ออนไลน์จาก Solis ได้เปลี่ยนแนวทางการจัดการความเสี่ยงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ด้วยระบบเฝ้าระวังแบบเรียลไทม์และกลยุทธ์บำรุงรักษาเชิงรุก เจ้าของโรงไฟฟ้าสามารถเพิ่มความปลอดภัยลดเวลาในการหยุดผลิต และเพิ่มผลตอบแทนจากการลงทุนได้ ในขณะที่อุตสาหกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ยังคงเติบโตอย่างต่อเนื่อง การใช้เทคโนโลยีล้ำสมัยจะเป็นกุญแจสำคัญในการสร้างความยั่งยืนและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบในระยะยาว