



EPISODE 69

Phát hiện và Phòng ngừa Ngắn mạch Cách điện DC trong Hệ thống PV

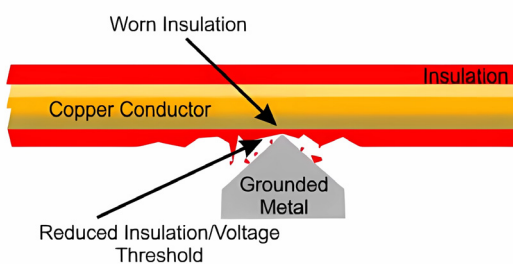
Bankable. Reliable. Local.

Phát hiện và Phòng ngừa Ngắn mạch Cách điện DC trong Hệ thống PV

Khi năng lượng mặt trời ngày càng được ứng dụng rộng rãi trên toàn cầu, đảm bảo an toàn và độ tin cậy của hệ thống PV trở nên quan trọng hơn bao giờ hết. Một trong những mối đe dọa phổ biến nhưng thường bị bỏ qua đối với hiệu suất PV là ngắn mạch cách điện DC. Các lỗi này có thể dẫn đến tổn thất sản xuất điện, chi phí sửa chữa cao và thậm chí là nguy cơ cháy nổ. Trong bài viết này, chúng ta sẽ tìm hiểu nguyên nhân, rủi ro và giải pháp để khắc phục vấn đề này.

>> Nguyên nhân chính

1. Thực hành lắp đặt kém – Cáp bị hư hỏng do xử lý thô bạo, lắp đặt hộp nối không đúng cách hoặc các vật sắc nhọn trong rãnh cáp có thể làm suy hư cách điện.

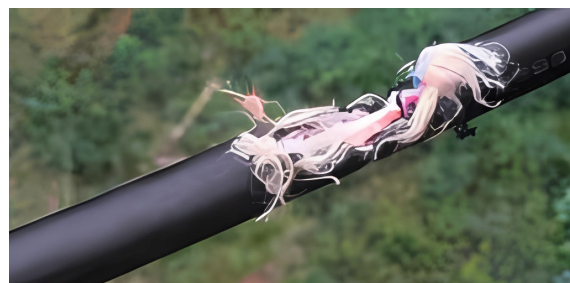


2. Yếu tố môi trường – Mưa, độ ẩm và sự tích tụ bụi bẩn nhanh quá trình suy giảm cách điện, đặc biệt ở những khu vực có điều kiện thời tiết khắc nghiệt.



3.Lão hóa và hao mòn – Tiếp xúc lâu dài với điều kiện môi trường khắc nghiệt khiến cáp bị xuống cấp, đầu nối lỏng hoặc lỗi hàn bên trong tế bào quang điện.

4.Động vật gây hại – Chuột cắn dây cáp hoặc chim làm tổ gần thiết bị có thể gây ngắn mạch trực tiếp.



Rủi ro: Tại sao những lỗi này quan trọng?

1.Hệ thống ngừng hoạt động – Ngắn mạch kích hoạt cơ chế bảo vệ của biến tần, buộc hệ thống phải tắt hoặc giảm công suất, ảnh hưởng trực tiếp đến sản xuất năng lượng và doanh thu.

2.Nguy cơ cháy nổ – Hiện tượng phóng điện kéo dài ở điểm lỗi tạo ra nhiệt độ cực cao, có thể dẫn đến cháy nổ.

3.Hư hỏng thiết bị – Dòng điện quá tải có thể phá hủy biến tần, hộp nối và các thành phần quan trọng khác, làm tăng chi phí sửa chữa hoặc thay thế.

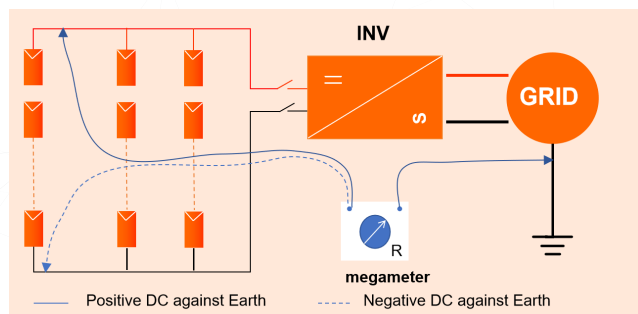
4.Mối đe dọa an toàn – Dòng điện rò rỉ quá mức có thể gây nguy cơ điện giật cho nhân viên bảo trì.

>> Phát hiện và kiểm tra lỗi

1. Kiểm tra thủ công

A) Kiểm tra theo phân đoạn: Cách ly các chuỗi PV và đo điện trở cách điện theo từng đoạn để xác định lỗi.

A) Chụp ảnh nhiệt: Sử dụng camera hồng ngoại để phát hiện điểm nóng do ngắn mạch gây ra.

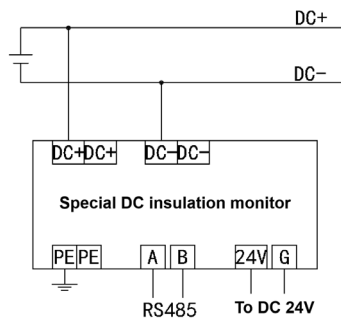


Nhược điểm:

- Yêu cầu tắt hệ thống, gây mất điện.
- Tốn nhiều thời gian và công sức.
- Cần có thiết bị chuyên dụng và nhân sự có tay nghề cao.

2. Sử dụng công cụ chuyên biệt:

Máy giám sát cách điện DC giúp theo dõi trạng thái cách điện của hệ thống theo thời gian thực và đưa ra cảnh báo lỗi.



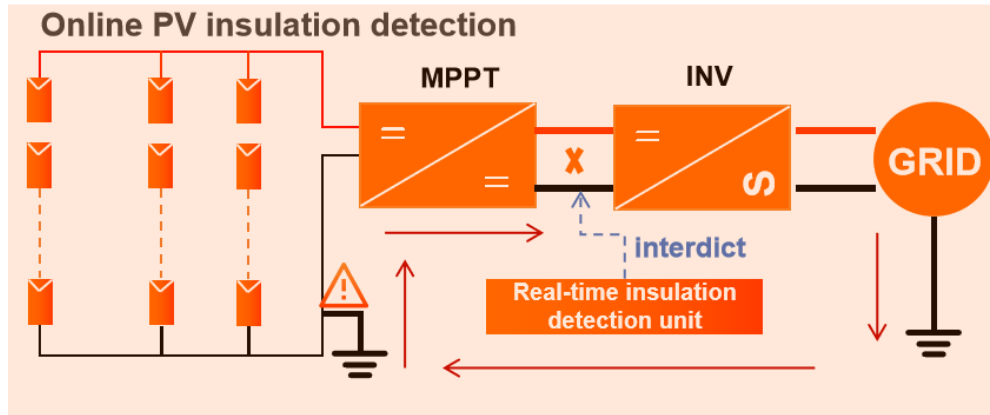
Nhược điểm:

- Cần đầu tư thiết bị chuyên dụng với chi phí bổ sung.
- Có thể yêu cầu lắp đặt thêm và thay đổi hệ thống dây điện.
- Việc bảo trì phức tạp với nhiều thiết bị cần quản lý.

3. Giám sát cách điện qua biến tần

Nhiều biến tần hiện đại có tính năng phát hiện điện trở cách điện DC. Tuy nhiên, các hệ thống truyền thống chỉ có thể kiểm tra tự động trước khi biến tần khởi động. Solis đã giới thiệu tính năng phát hiện cách điện PV trực tuyến, một phương pháp đột phá giúp giám sát liên tục trở kháng từ PV xuống đất theo thời gian thực, đảm bảo độ chính xác và độ tin cậy cao.





Không tốn thêm chi phí – Sử dụng tính năng có sẵn của biến tần, không cần phần cứng bổ sung.

Không cần thay đổi dây điện – Giúp đơn giản hóa việc lắp đặt và giảm độ phức tạp.

Giám sát liên tục, theo thời gian thực – Phát hiện lỗi ngay lập tức và ngăn chặn sự cố.

Bảo vệ chủ động – Ngắt lỗi trước khi chúng leo thang thành sự cố nghiêm trọng.

Kéo dài tuổi thọ hệ thống – Tăng độ ổn định của hệ thống hơn 20%.

Lưu ý: Hiện tại, chỉ có các model S6-GC3P(150-200)K07-ND và S6-GU350K-EHV được tích hợp tính năng phát hiện cách điện PV trực tuyến, các model khác sẽ được bổ sung sau.

>> Thực hành tốt nhất trong lắp đặt và bảo trì hệ thống

Vệ sinh & kiểm tra thường xuyên – Đảm bảo các tấm pin và mối nối cáp sạch sẽ, không có hơi ẩm hoặc bụi bẩn.

Kiểm tra nối đất – Xác minh tất cả các thành phần của hệ thống, bao gồm biến tần, tấm pin và hộp phân phối, được nối đất đúng cách.

Kiểm tra cách điện theo mùa – Thực hiện kiểm tra trước mùa mưa để giảm thiểu rủi ro lỗi do hơi ẩm.

Bảo vệ cáp điện – Sử dụng ống bảo vệ và đầu nối chống nước chất lượng cao để tránh hư hại do cơ học và môi trường.

Kiểm soát chất lượng nghiêm ngặt – Lựa chọn linh kiện chất lượng cao để giảm thiểu nguy cơ lỗi cách điện theo thời gian.

Kết luận:

>> Ngăn mạch cách điện DC vẫn là một thách thức đáng kể đối với vận hành hệ thống PV. Tuy nhiên, các giải pháp đổi mới như tính năng phát hiện cách điện PV trực tuyến của Solis đang thay đổi cách ngành năng lượng mặt trời quản lý và giảm thiểu rủi ro này. Bằng cách áp dụng giám sát thời gian thực và chiến lược bảo trì chủ động, chủ sở hữu nhà máy điện mặt trời có thể tăng cường an toàn, giảm thời gian ngừng hoạt động và tối đa hóa lợi tức đầu tư. Khi ngành năng lượng mặt trời tiếp tục phát triển, việc đi trước các sự cố tiềm ẩn bằng công nghệ tiên tiến sẽ là chìa khóa đảm bảo tính bền vững và hiệu suất lâu dài.