



EPISODE 69

Erkennung und Verhinderung von Gleichspannungs-Isolationskurzschlüssen in PV-Systemen

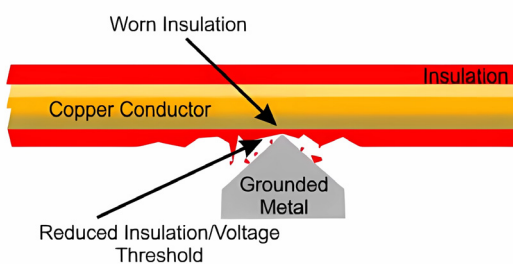
Bankable. Reliable. Local.

Erkennung und Verhinderung von Gleichspannungs-Isolationskurzschlüssen in PV-Systemen

Da die weltweite Nutzung von Solarenergie weiter zunimmt, ist es wichtiger denn je, die Sicherheit und Zuverlässigkeit von PV-Systemen zu gewährleisten. Eine der häufigsten, aber oft übersehenen Gefahren für die Leistung von PV-Anlagen sind Gleichspannungs-Isolationskurzschlüsse. Solche Fehler können zu Produktionsverlusten, teuren Reparaturen und sogar zu Brandrisiken führen. In diesem Artikel werden die Ursachen, Risiken und die verfügbaren Lösungen zur Bekämpfung dieses Problems erläutert.

>> Hauptursachen

1. Schlechte Baupraktiken: Beschädigte Kabel durch unsachgemäße Handhabung, fehlerhafte Installation von Verbindungsdosen oder scharfe Fremdkörper in Kabelgräben können die Isolierung beeinträchtigen.

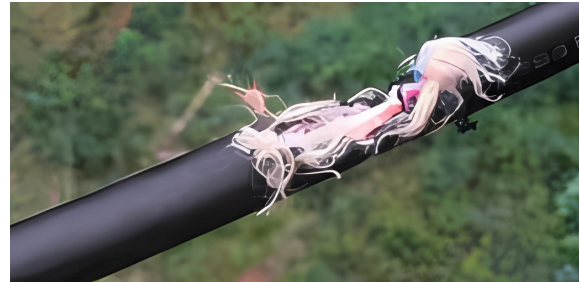


2. Umweltfaktoren: Regen, Feuchtigkeit und Staubablagerungen beschleunigen den Isolationsabbau – insbesondere in Regionen mit extremen Wetterbedingungen.



3. Alterung und Abnutzung: Langfristige Einwirkung harscher Umgebungsbedingungen führt zu Kabeldegradation, lockeren Verbindern oder internen Lötfehlern in den Solarzellen.

4. Tierische Einflüsse: Nagetiere, die an Kabeln nagen, oder Vögel, die in der Nähe von Anlagen nisten, können direkt Kurzschlüsse auslösen.



Risiken durch Isolationsfehler

1. Systemausfallzeiten: Kurzschlüsse aktivieren Schutzmechanismen im Wechselrichter, was zu Abschaltungen oder Drosselungen führt – dies beeinträchtigt direkt die Energieproduktion und den Umsatz.

2. Brandgefahr: An den Fehlerstellen kann anhaltendes Lichtbogenphänomen extreme Hitze erzeugen, was zu Bränden führen kann.

3. Geräteschäden: Überströme können Wechselrichter, Sammelboxen und andere kritische Komponenten zerstören, was Reparaturkosten oder Austausch erforderlich macht.

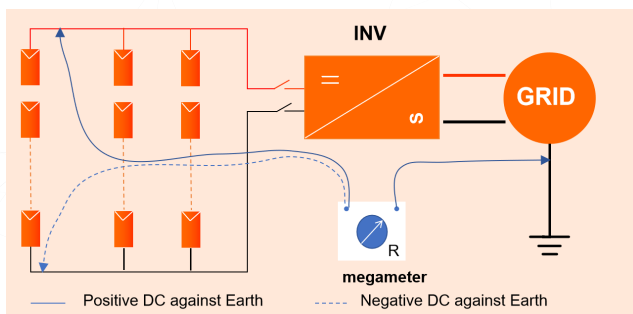
4. Sicherheitsrisiken: Übermäßige Leckströme stellen ein elektrisches Risiko für Wartungspersonal dar.

>> Erkennung und Diagnose

1. Manuelle Inspektion:

A) Abschnittsweise Prüfung: Isolieren Sie einzelne PV-Stränge und messen Sie die Isolationswiderstände segmentweise, um Fehlerstellen zu lokalisieren.

B) Thermografie: Identifizieren Sie durch Infrarotkameras entstehende Hotspots, die durch Kurzschlüsse verursacht werden.

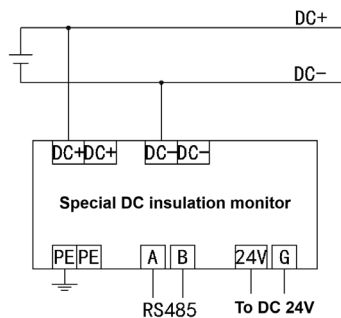


Nachteile:

- Erfordert eine Abschaltung des Systems, was zu Produktionsausfällen führt.
- Zeitaufwändig und arbeitsintensiv.
- Benötigt spezialisiertes Personal und entsprechende Ausrüstung.

2. Spezialisierte Werkzeuge:

Setzen Sie Gleichspannungs-Isolationsmonitore ein, um den Isolationszustand des Systems in Echtzeit zu überwachen und Fehlerwarnungen zu erhalten.



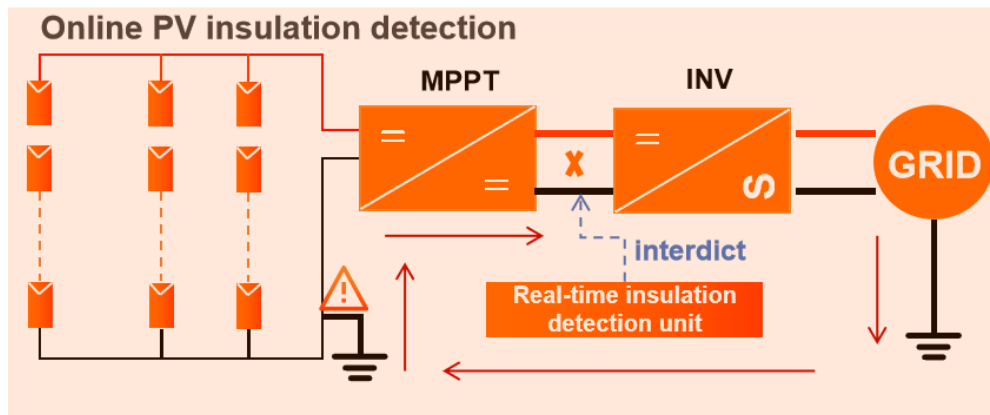
Nachteile:

- Erfordert zusätzliche spezialisierte Geräte, die zusätzliche Kosten verursachen.
- Kann zusätzliche Installations- und Verkabelungsänderungen erforderlich machen.
- Erfordert den Unterhalt größerer Gerätegruppen.

3. Wechselrichter-Isolationsüberwachung:

Viele moderne Wechselrichter verfügen über eine integrierte Messung des Gleichspannungs-Isolationswiderstands. Traditionelle Systeme führen diese automatische Prüfung jedoch nur vor dem Start des Wechselrichters durch. Solis hingegen führt eine Online-PV-Isolationsüberwachung ein – ein revolutionärer Ansatz, der den Impedanzwert zwischen PV-Modulen und Erde in Echtzeit kontinuierlich überwacht und somit hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit gewährleistet.





Keine zusätzlichen Kosten: Nutzt die vorhandenen Wechselrichterfähigkeiten ohne zusätzlichen Hardwarebedarf.

Keine Verkabelungsänderungen: Vereinfacht die Installation und reduziert die Komplexität.

Echtzeit-Überwachung: Ermöglicht sofortige Erkennung und Verhinderung von Fehlern.

Proaktive Schutzmaßnahmen: Trennt Fehlerquellen, bevor sie zu größeren Systemausfällen eskalieren.

Erhöhte Systemlebensdauer: Steigert die Stabilität des Lebenszyklus um über 20 %.

Hinweis: Derzeit verfügen nur die Modelle S6-GC3P(150-200)K07-ND und S6-GU350K-EHV über die Online-PV-Isolationsüberwachung; weitere Modelle werden später ergänzt.

>> Best Practices für Installation und Wartung

Regelmäßige Reinigung und Inspektion: Stellen Sie sicher, dass Module und Kabelverbindungen sauber und frei von Feuchtigkeit oder Schmutz sind.

Überprüfung der Erdung: Kontrollieren Sie, ob alle Systemkomponenten, einschließlich Wechselrichter, PV-Module und Verteilerkästen, ordnungsgemäß geerdet sind.

Saisonale Isolationsprüfungen: Führen Sie vor Regenperioden Isolationsprüfungen durch, um das Risiko durch feuchtigkeitsbedingte Fehler zu minimieren.

Kabelschutz: Verwenden Sie Schutzrohre und hochwertige, wasserdichte Steckverbinder, um mechanische und Umweltschäden zu vermeiden.

Strenge Qualitätskontrolle: Setzen Sie hochwertige Komponenten ein, um das Risiko eines Isolationsversagens über die Zeit zu minimieren.

Schlussfolgerung:

>> Gleichspannungs-Isolationskurzschlüsse bleiben eine bedeutende Herausforderung für Betreiber von PV-Systemen. Innovative Lösungen wie die Online-PV-Isolationsüberwachung von Solis verändern jedoch, wie die Branche diese Risiken handhabt und mindert. Durch den Einsatz von Echtzeitüberwachung und proaktiven Wartungsstrategien können Betreiber von Solarkraftwerken die Sicherheit erhöhen, Ausfallzeiten minimieren und den Return on Investment maximieren.

Da sich die PV-Branche ständig weiterentwickelt, wird der Einsatz modernster Technologie zur frühzeitigen Erkennung potenzieller Fehler entscheidend sein, um langfristige Nachhaltigkeit und Effizienz zu gewährleisten.