



EPISODE 56

온라인 O&M 분산 분석

Bankable. Reliable. Local.

온라인 O&M 분산 분석

>> 배경

태양광(PV) 발전소는 장기적 수익을 안겨주는 귀한 자산입니다. 건설은 금방 끝나지만 운영과 유지보수(O&M)에는 25년 이상이 들어갑니다. 소형 PV 발전 시설과 비교할 때 대형 PV 발전소를 구성하는 요소의 수와 규모는 매우 많고 큽니다. 후기 O&M과 문제 해결의 난이도는 갈수록 높아지며, 초반에 장비 선정, 건설 품질 등과 같은 문제가 누적되기도 합니다. 이러한 요소는 발전소 운영 후기의 발전 수익에 악영향을 줍니다. 본 Solis 워크숍에서는 디지털 도구를 이용해 일상 운영을 보조하는 법을 알려드립니다.



분산 분석이란?

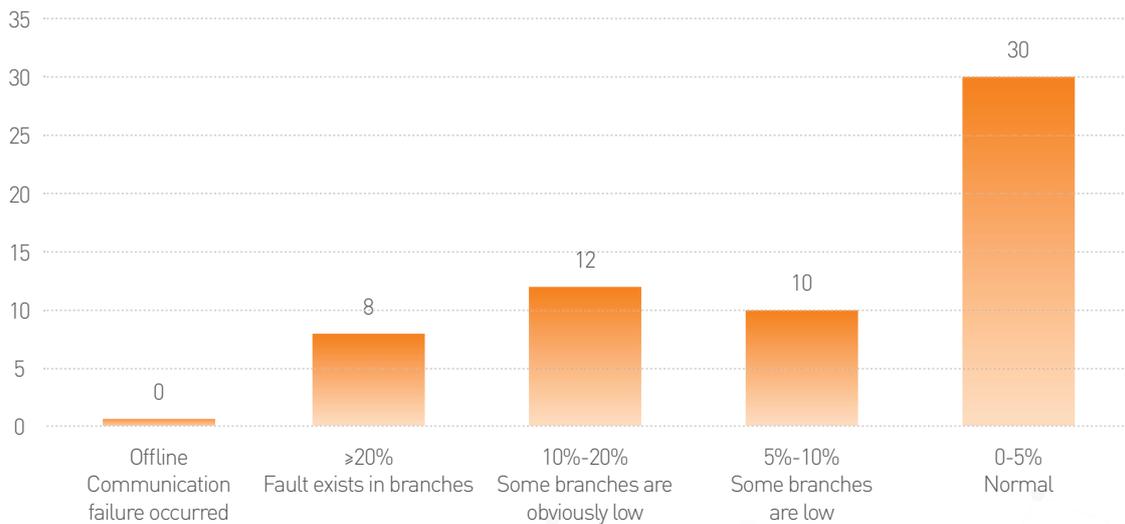
PV 스트링 분산 분석은 PV 스트링 발전과 그 성능의 일관성을 평가하는 데 주로 사용됩니다. 실제 사용처에서 분산 분석은 인버터의 각 DC 지선 전류 상황을 반영합니다. 전류 분산율이 낮으면 각 지선의 발전 성능이 일관됨을 의미합니다. 전류 분산율이 높으면 지선 전류 편차가 큼을 의미하며, 따라서 다음 단계의 고정 지점 조사가 필요하다는 뜻입니다.

PV 스트링의 전류 분산을 계산하는 공식:

분산 = PV 스트링 전류의 표준편차 / PV 스트링 전류의 평균값 * 100%

PV 발전소 정보 관리 플랫폼에서 PV 스트링 전류의 개별 비율은 하루의 각 순간에 이산율 평균 가중치를 채택하여 그 날 전체의 이산율을 평가합니다. PV 스트링 전류 분산 값의 평가를 위해 일반적으로 다음 5가지 경우로 구분합니다.

Analysis Discrete Rate of Inverter String

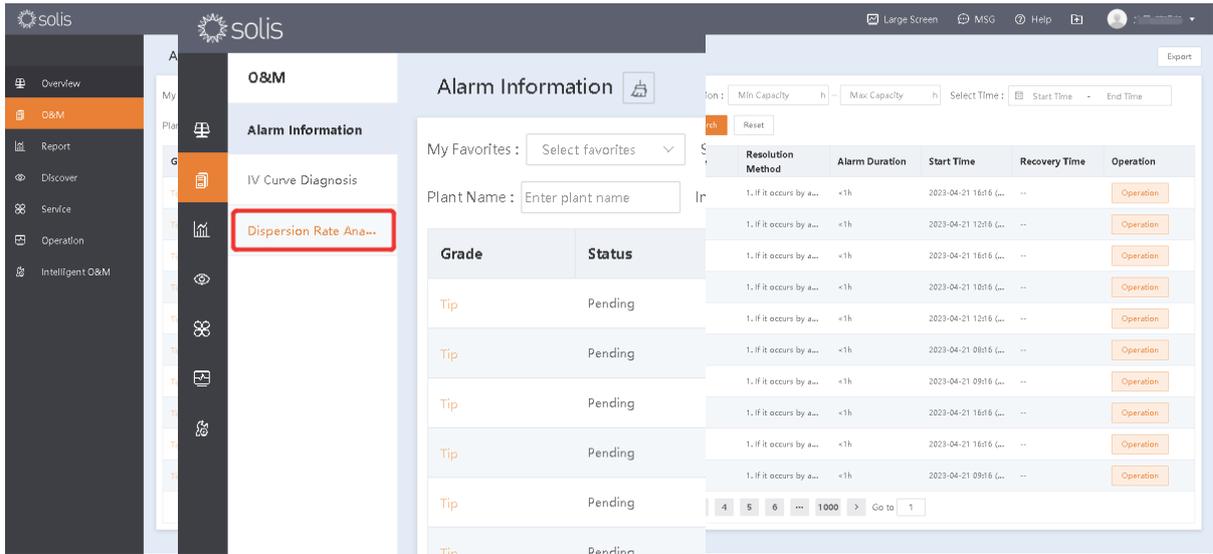


전류 분산 범위	관련 설명
0~5%	PV 스트링 전류가 정상 동작함
5%~10%	일부 PV 스트링의 동작 전류가 낮음
10%~20%	일부 PV 스트링 전류가 다른 것보다 현저히 낮음
>20%	일부 PV 스트링의 동작 전류가 빈약하여(최소 한 개 지선이 분리됨) 발전이 저하됨
오프라인	일부 PV 스트링에 인버터의 통신 결함이 발생함

현장 응용

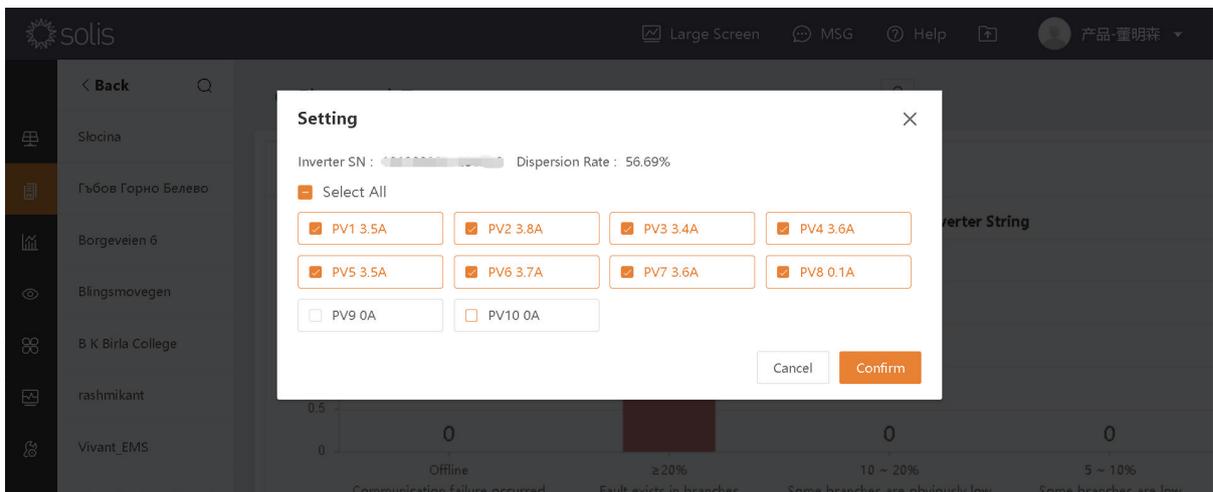
이산율 분석은 주로 PV 시스템의 그늘 차단, 오염된 PV 패널, 혼합 PV 패널 설치, PV 패널 손상 등으로 인한 전력 및 전류 감쇠의 문제 해결에서 유용한 도구로 사용됩니다. SolisCloud 운전 및 유지보수 센터에서 PV 시스템의 이산율 분석을 시행할 수 있습니다.

SolisCloud 플랫폼 → 운전 및 유지보수 → 이산율 분석

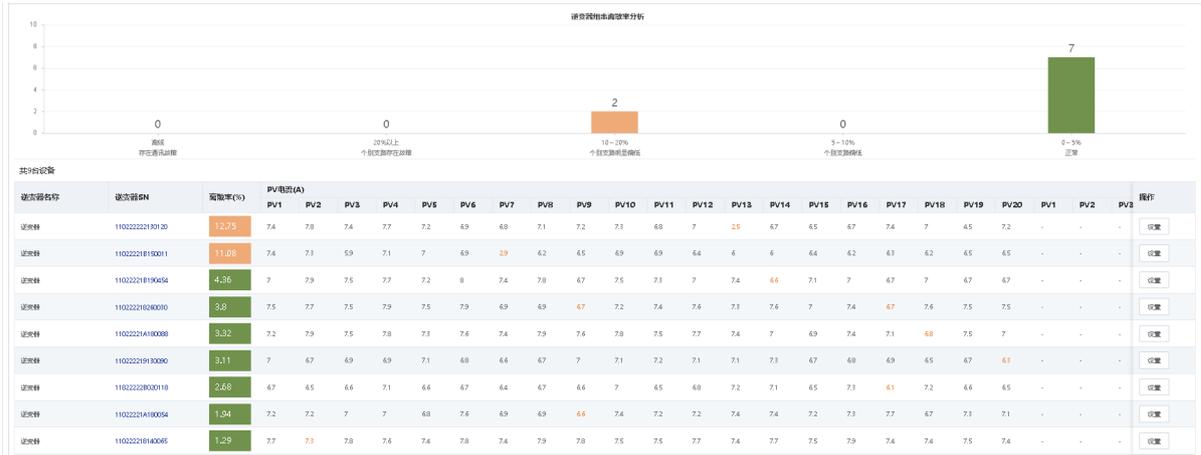


애플리케이션 도구를 이용할 때는 다음 문제에 주의를 기울여야 합니다.

1. 분산 분석을 시행할 때는 흐린 날, 비 오는 날 같은 이상 날씨 상황을 제외하는 것이 좋습니다.
2. 각 인버터는 PV 스트링 6개 이상에 연결됩니다.
3. 운전 조회 시간은 매일 오전 10:00~오후 2:00이므로 당일 데이터는 오전 10시 이후에 확인 가능합니다.
4. 분석하기 전에 PV 스트링에 연결되지 않은 지선의 선택을 해제해야 간섭을 피할 수 있습니다.



그늘 폐색: 다음 발전 시설 사례에서 인버터는 총 9개입니다. 분석 결과 두 인버터에 연결된 PV 스트링의 이산율은 10%~20%입니다. PV13 스트링과 PV7 스트링 전류가 낮아 원인 판단을 위한 현장 조사가 필요합니다.

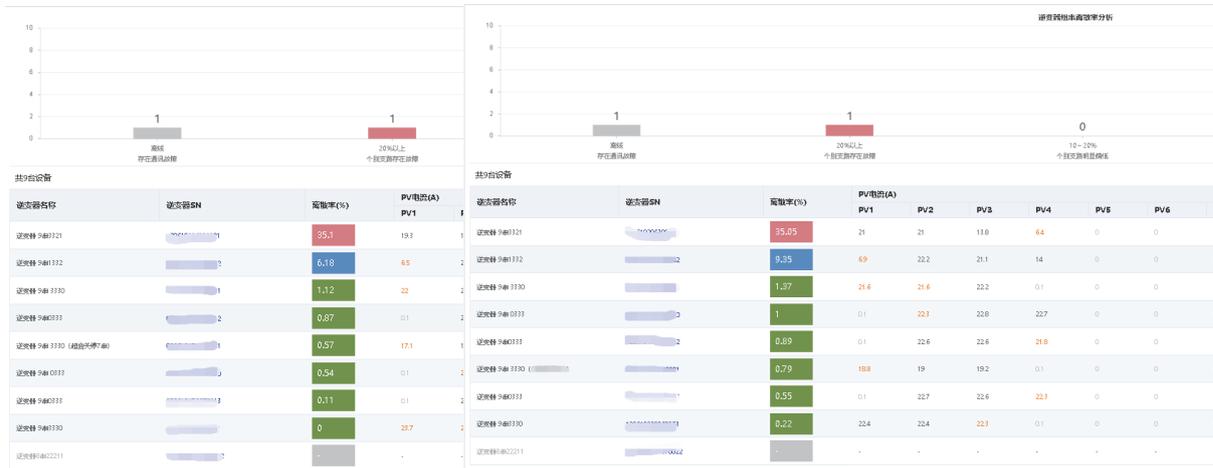


현장 조사 결과 두 인버터에서 이산율이 높은 PV 스트링에 패널을 차단하는 물체가 있음을 발견했습니다. 하루 중 일정 시간대에 그늘이 지는 바람에 전기 및 분산 손실로 이어졌습니다. 그늘 폐색 결과 정상 PV 스트링의 전류 값과 동작 전류 사이에 간극이 발생하였고 이로써 이산율이 상승한 것입니다.

이러한 폐색의 경우 고객이 PV 패널을 더 탁 트인 공간으로 이동 및 변형해야 합니다.



PV 패널 결함: 동일한 발전 시설 사례에서 오프라인 인버터 한 개를 제외한 8개 온라인 인버터의 이산율은 6%였으며 연결된 구성 요소의 이산율은 20%였습니다. 또한 이 발전 시설의 다중일자 분석을 연속 확인해보니 일관되게 20% 이상이었습니다. 인버터의 해당 스트링 전류는 낮은 것으로 확인되었습니다.



이 현장에는 그늘이 없었기에 PV 패널에 어떤 문제가 있으리라고 추론할 수 있습니다. 결함을 판단하기 전에 PV 패널 표면의 오염 여부 또는 전력 및 전류 감쇠의 다른 원인을 배제하려면 추가 조사와 PV 패널 분석이 필요합니다.

결론:

>> 장기적으로 안정적인 발전소 운전은 일상적인 운전 및 유지보수 점검 활동과 분리할 수 없습니다. 발전소는 규모가 크기 때문에 문제가 다양하면서도 복잡합니다. 그러나 기존처럼 현장 점검을 실시하려면 많은 시간과 인력이 소모됩니다. 이때 다양한 온라인 분석 도구로 O&M을 보조할 수 있다면 더 적은 노력으로 더 정확한 결과를 얻을 수 있습니다. 일상적인 유지보수 및 문제 해결이라는 측면에서 발전소 직원들이 쉽게 접근해 이용할 수 있다는 점도 발전소 분산 분석 도구의 장점입니다.