



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?

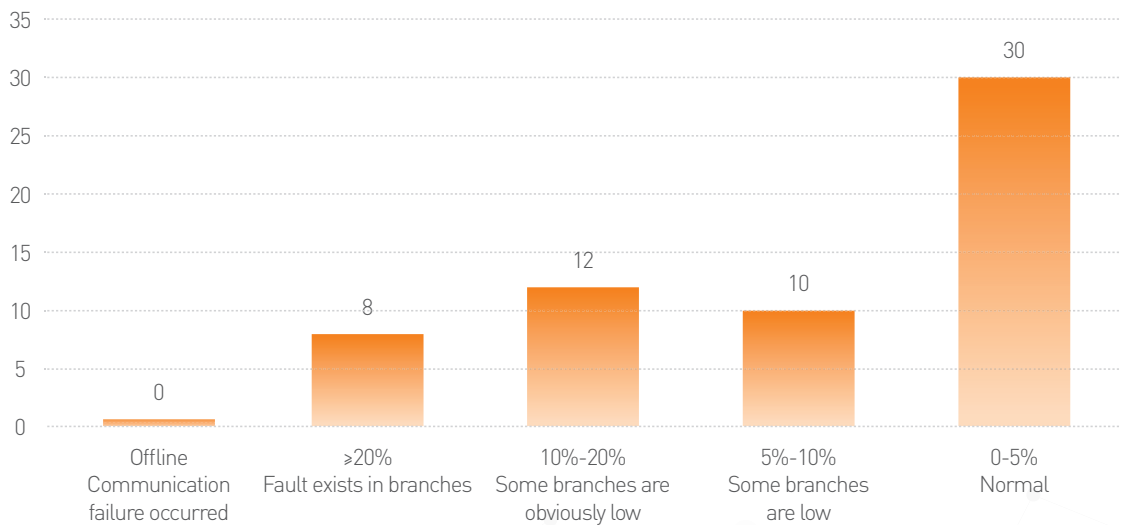
PV 스트링 분산 분석은 PV 스트링 발전과 그 성능의 일관성을 평가하는 데 주로 사용됩니다. 실제 사용처에서 분산 분석은 인버터의 각 DC 지선 전류 상황을 반영합니다. 전류 분산율이 낮으면 각 지선의 발전 성능이 일관됨을 의미합니다. 전류 분산율이 높으면 지선 전류 편차가 큼을 의미하며, 따라서 다음 단계의 고정 지점 조사가 필요하다는 뜻입니다.

### 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

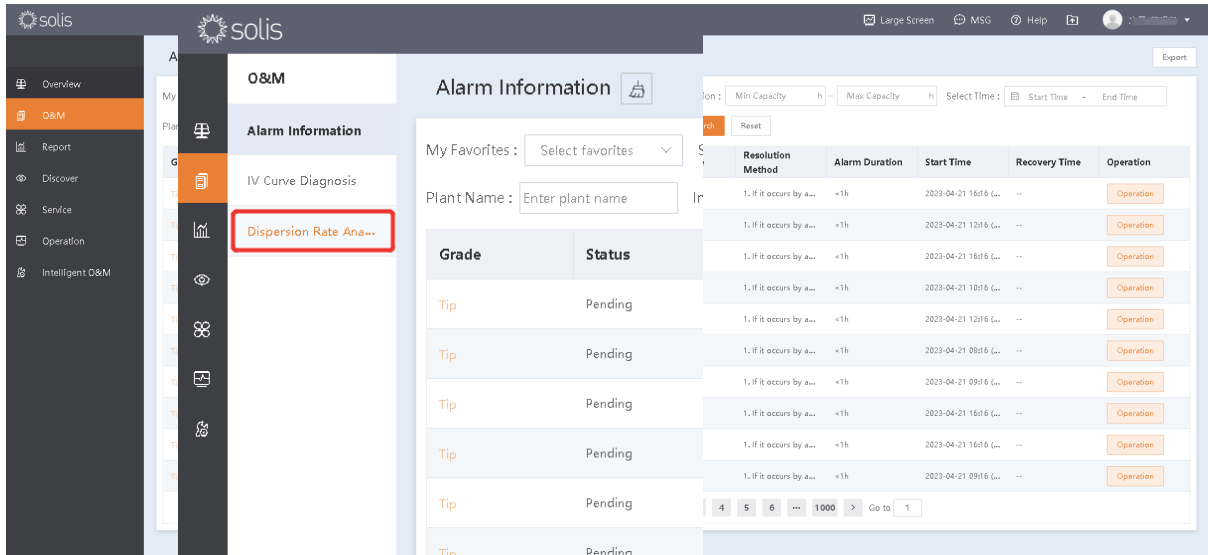


전류 분산 범위	관련 설명
0~5%	PV 스트링 전류가 정상 동작함
5%~10%	일부 PV 스트링의 동작 전류가 낮음
10%~20%	일부 PV 스트링 전류가 다른 것보다 현저히 낮음
>20%	일부 PV 스트링의 동작 전류가 빈약하여(최소 한 개 지선이 분리됨) 발전이 저하됨
오프라인	일부 PV 스트링에 인버터의 통신 결함이 발생함

## 현장 응용

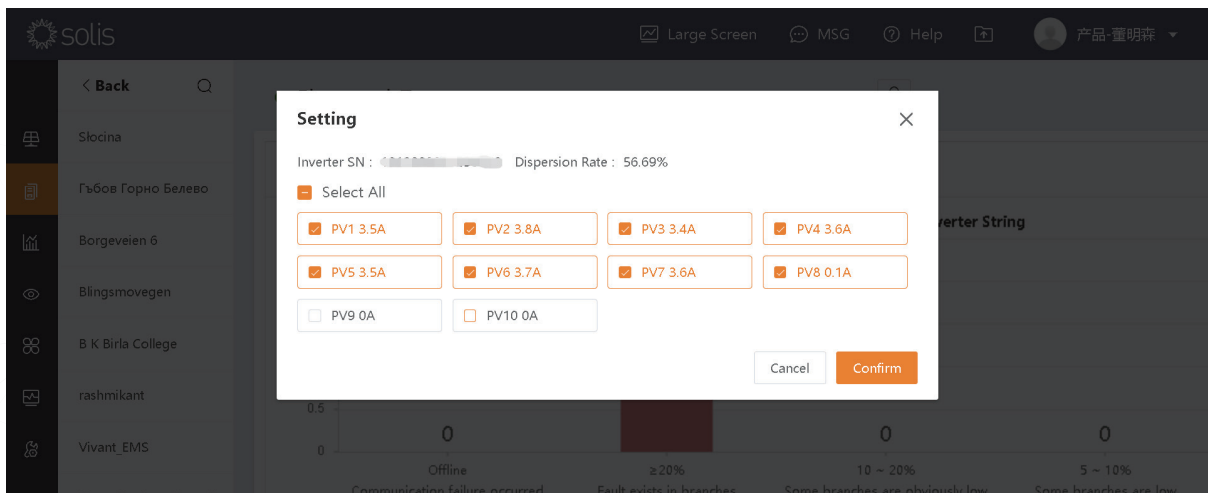
이산율 분석은 주로 PV 시스템의 그늘 차단, 오염된 PV 패널, 혼합 PV 패널 설치, PV 패널 손상 등으로 인한 전력 및 전류 감쇠의 문제 해결에서 유용한 도구로 사용됩니다. SolisCloud 운전 및 유지보수 센터에서 PV 시스템의 이산율 분석을 시행할 수 있습니다.

### SolisCloud 플랫폼 → 운전 및 유지보수 → 이산율 분석

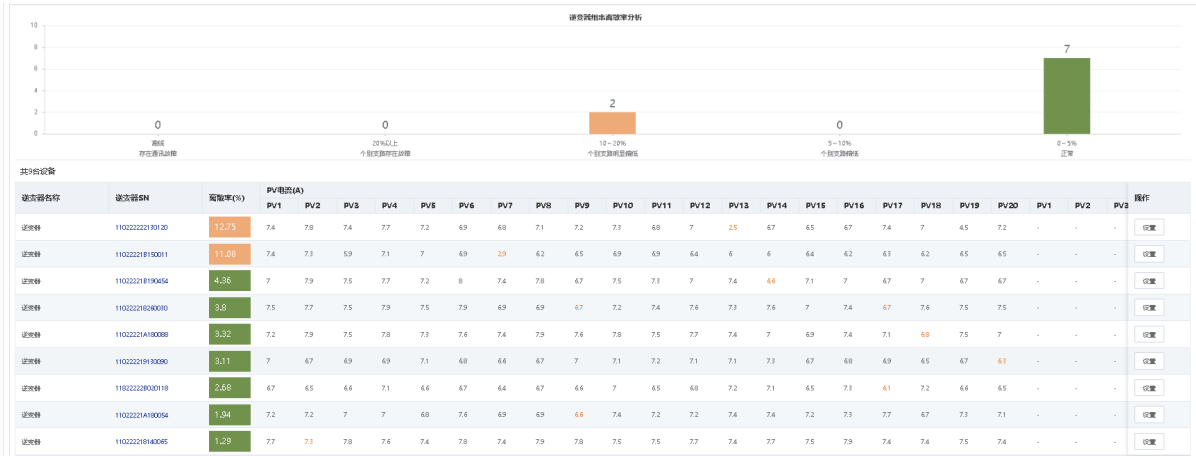


애플리케이션 도구를 이용할 때는 다음 문제에 주의를 기울여야 합니다.

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.

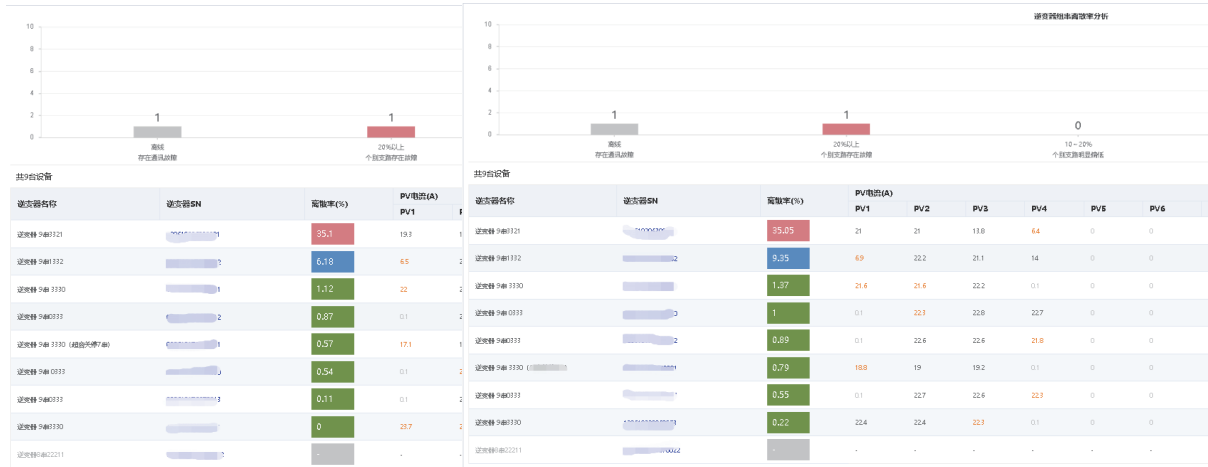


현장 조사 결과 두 인버터에서 이산율이 높은 PV 스트링에 패널을 차단하는 물체가 있음을 발견했습니다. 하루 중 일정 시간대에 그늘이 지는 바람에 전기 및 분산 손실로 이어졌습니다. 그늘 폐색 결과 정상 PV 스트링의 전류 값과 동작 전류 사이에 간극이 발생하였고 이로써 이산율이 상승한 것입니다.

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.