

Monitoring-Plattform Mismatch-Analysebericht, Anwendungshinweis

Einführung

Die SolarEdge-Monitoring-Plattform bietet Berichte, die dabei helfen, die Anlagenleistung zu analysieren und verschiedene Anlagen und Wechselrichter zu vergleichen. In diesem Dokument wird der Mismatch-Analysebericht beschrieben. Weitere Monitoring-Plattform-Berichte finden Sie im Dokument https://www.solaredge.com/sites/default/files/monitoring_portal_reports.pdf.

In einem PV-System sind Unterschiede zwischen den PV-Modulen (Modul-Mismatch) unvermeidbar. Sie werden hauptsächlich durch Fertigungstoleranzen, Verschmutzung und Beschattung der Module, ungleichmäßige Modulalterung und unterschiedliche Ausrichtung oder Neigung verursacht.

In einem SolarEdge-System führen die Leistungsoptimierer Maximum Power Point Tracking (MPPT) auf Modulebene durch und verhindern so Leistungsverluste durch Mismatch. Ein hoher Mismatch zwischen einzelnen Modulen kann auch auf leistungsschwächere Module hinweisen. Die modulgenaue Ermittlung solcher „problematischer“ Module ermöglicht eine zielgerichtete Fehlerbehebung oder den Modulaustausch, wodurch die Systemleistung gesteigert werden kann. Da ein hoher Mismatch auch auf spezifische Standorteigenschaften hindeuten kann, wie z.B. die teilweise Beschattung einiger Module, müssen diese Umstände bei der Auswertung des Anlagen-Mismatch berücksichtigt werden.

Der Mismatch-Analysebericht stellt die erforderlichen Daten bereit, um leistungsschwächere Module zu erkennen. Dazu wird die Spitzenleistung und die erzeugte Energie jedes Moduls mit dem Durchschnitt aller Module der Anlage verglichen und der Mismatch jedes Modul als Prozentwert über/unter dem Durchschnitt angezeigt.



HINWEIS

Damit der Mismatch aufgrund verschiedener Ausrichtungen und Neigung berücksichtigt wird, werden von jeder Modulgruppe mit gleicher Ausrichtung und Neigung separat Durchschnittswerte berechnet. Die Daten für Ausrichtung und Neigung werden aus dem physikalischen Layout der Anlage übernommen, so wie diese in der Monitoring-Plattform konfiguriert wurden.

In diesem Dokument wird beschrieben, wie ein Mismatch-Bericht erstellt und die Daten analysiert werden.

Einen Modul-Mismatch-Bericht erstellen



HINWEIS

Um nützliche Daten zu liefern, müssen vor dem Erstellen des Berichts folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Das physikalische Layout der Anlage muss erstellt worden sein
2. Daten für einen Zeitraum von mindestens 30 Tagen müssen vorhanden sein.

1. Wählen Sie die Anlage, für die der Bericht erstellt werden soll.
2. Klicken Sie im Anlagenmenü auf das Symbol **Reports (Berichte)**. Die folgenden Informationen werden angezeigt:

Dashboard Layout Chart Reports Alerts Admin

Choose a site (insert at least 3 letters to search):
Acrobat Demo site

Select report type: * Modules Mismatch Analysis

Modules Mismatch Analysis
Modules max power and energy production mismatch

Report name: * Modules Mismatch Analysis

MS Excel PDF HTML

Language: * English (US)

Generate

Abbildung 1: Bericht für eine einzelne Anlage erzeugen

3. Wählen Sie den Berichtstyp **Modules Mismatch Analysis (Modul-Mismatch-Analyse)**.
4. Vergeben Sie einen Namen für den Bericht.
5. Wählen Sie das Dateiformat für den Bericht: Microsoft Excel, PDF oder HTML.
6. Wählen Sie die Sprache.
7. Klicken Sie auf **Generate (Erstellen)**. Nun erscheint ein Fenster, in dem Sie ein Berichtsdatum auswählen müssen.
8. Wählen Sie das Datum aus und klicken Sie auf **Generate (Erstellen)**. Der Bericht wird erzeugt und in einem neuen Browserfenster angezeigt oder in Ihrem Download-Ordner gespeichert.

Die Mismatch-Daten

Der Bericht liefert Leistungs- und Energie-Mismatch-Daten für alle Module der Anlage und zeigt diese auf drei Ebenen an:

- **Site Modules Mismatch (Modul-Mismatch Anlage)** – durch die Berechnung des durchschnittlichen Mismatch aller Module der Anlage zeigen die Daten, wie nah alle Modul-Mismatch-Werte am Durchschnitt liegen.
- **Inverter Modules Mismatch (Modul-Mismatch Wechselrichter)** - durch die Berechnung des durchschnittlichen Mismatch aller mit jedem Wechselrichter verbundenen Module zeigen die Daten, wie nah alle Modul-Mismatch-Werte am Durchschnitt liegen
- **Modules Mismatch (Modul-Mismatch)** – Mismatch jedes Moduls der Anlage

Der Modul-spezifische Mismatch wird wie folgt berechnet:

$$Power\ mismatch = \frac{Module,max}{Average_{Module,max}} - 1$$

$$Energy\ mismatch = \frac{Module,average}{Average_{Module,average}} - 1$$

Mit:

- Modul, Max = Maximale Modulleistung in den letzten 30 Tagen
- Modul, Average (Durchschnitt) = Durchschnittliche Modulenergie in den letzten 30 Tagen
- Average, Module, average(Durchschnitt) = Durchschnitt aller Module mit der gleichen Ausrichtung und Neigung

Die Daten analysieren

Modulleistungs-Mismatch

Der Leistungs-Mismatch ist ein Indikator für die Modulqualität. Ein gewisser Mismatch kann aufgrund von Fertigungs- und Messtoleranzen auch bei neuen Anlagen auftreten und nimmt aufgrund der Modulalterung in der Regel von Jahr zu Jahr zu. Die folgenden Werte sollten zur Beurteilung der Frage herangezogen werden, ob sich der Mismatch in einem akzeptablen Bereich befindet:

- Fertigungstoleranz: ±3%
- Messtoleranz. ±3%
- Alterung: 0,2-0,5 % pro Jahr

Ausgehen von diesen Zahlen kann ein Mismatch von bis zu +6 % oder bis zu -6 % der Fertigungstoleranz (+3 % oder -3 %) und der Messtoleranz (zusätzlich +3 % oder -3 %) zugeschrieben werden.

Ein Mismatch von mehr als ±6% oder eine plötzliche Zunahme des Mismatch könnte auf ein leistungsschwächeres Modul hinweisen, z.B. aufgrund von PID (Potenzialinduzierte Degradation), defekte Dioden, Zellbrüche, usw.

Modulenergie-Mismatch

Der Energie-Mismatch ist ein Indikator für die Anlagen- oder Installationsqualität. Bei einer nicht verschatteten Anlage sollte der Energie-Mismatch dem Leistungs-Mismatch entsprechen. Unterschiedliche Werte können auf Verschattung oder Verschmutzung von Modulen sowie auf andere vorübergehende Unterschiede in den Bedingungen, denen die Module ausgesetzt sind, hindeuten.

Wechselrichter- und Anlagen-Mismatch

Der Wechselrichter- oder Anlage-Mismatch bietet einen allgemeinen Indikator für den Mismatch aller mit dem gleichen Wechselrichter verbundenen bzw. in der Anlage vorhandenen Module. Ein niedriger Wert bedeutet, dass es keine oder nur wenige (relativ zur Wechselrichter- oder Anlagengröße) Module mit hohem Mismatch gibt.

Weitere Analyse

Falls der Mismatch-Bericht einen hohen Mismatch nachweist, der durch die Anlageneigenschaften nicht erklärt werden kann, sollten Sie andere Monitoring-Plattform-Tools verwenden, um die betroffenen Module weiter zu analysieren (z.B. die Energie- oder Leistungsdiagramme).

Beispiele

Die folgenden Beispiele zeigen verschiedene Mismatch-Werte und deren Analyse.

Beispiel 1 – Anlagen-Mismatch

Modulenergie-Mismatch: 6 %

Modulleistungs-Mismatch: 5 %

Diese Werte bedeuten, dass es keine oder nur wenige Module mit hohem Mismatch gibt. Die Modul-Mismatch-Werte können weiter untersucht werden, falls weitere Informationen benötigt werden.

Beispiel 2 – Anlagen-Mismatch

Modulenergie-Mismatch: 7 %

Modulleistungs-Mismatch: 8 %

Abhängig von den Anlageneigenschaften können diese Werte u.U. auf leistungsschwächere Module hinweisen. Berücksichtigen Sie das Alter des Systems und vergleichen Sie diese Werte mit den Berichten der vorherigen Monate.

Beispiel 3 – Modul-Mismatch

Modulenergie-Mismatch: -29 %

Modulleistungs-Mismatch: -26 %

Der Leistungs-Mismatch deutet stark darauf hin, dass das Modul defekt ist. Weitere Untersuchungen, in deren Rahmen die Diagramme für den Vergleich der Spannungswerte des auffälligen Moduls mit denen anderer Module verglichen werden, ergeben, dass es einen Spannungsabfall um 1/6 gibt, was darauf hindeutet, dass eine der Dioden durchgebrannt ist und ein kompletter Teilstrang keinen Strom erzeugt (das Diagramm unten zeigt die Installation von einem Leistungsoptimierer mit zwei Modulen).



Beispiel 4 – Modul-Mismatch

Modulenergie-Mismatch: -12 %

Modulleistungs-Mismatch: 4 %

Der niedrige Leistungs-Mismatch zusammen mit dem hohen Energie-Mismatch deutet darauf hin, dass das Modul teilweise verschattet wird. Weitere Untersuchungen, in deren Rahmen die Diagramme für den Vergleich der Energiewerte des auffälligen

Moduls mit denen verschiedener anderer Module verglichen werden, bestätigen diese Vermutung.

