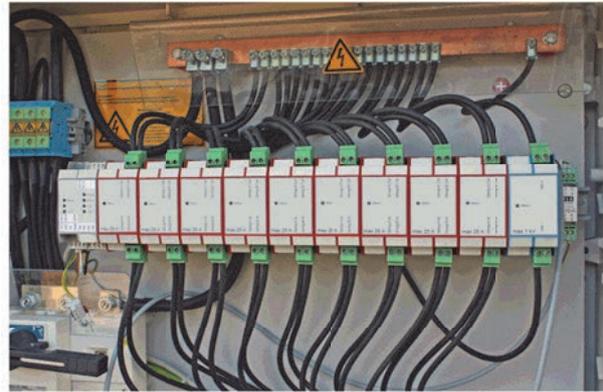


Monitoring und Überwachung der Energieeffizienz von PV Anlagen



Merkmale

System	Strom- und Spannungsüberwachung von Solar Modulen Überwachung Schaltzustände
Geber	Shunt- und induktive Sensoren in der Strangleitung Normsignale von Temperatur-, Wind-, Einstrahlungssensoren Türschalter Digitale Ausgänge Wechselrichter

Einsatzgebiete

- Solarkraftwerke
- Solarparks
- Dachanlagen

Produktinformation

Funktion und Vorteile

Anlagen zur Erzeugung alternativer Energien müssen wirtschaftlich und zuverlässig betrieben werden, damit sie ein Maximum an Energie einspeisen können. Dazu gehört die lückenlose Information über die Effizienz dieser Anlagen. Eine dauerhafte Überwachung ermöglicht aber auch die Früherkennung von Fehlern in der Anlage bzw. den Solarmodulen. Weiterhin kann zusätzlich eine Kontrolle von Zugängen bzw. Zuständen von Anlagen-Komponenten eingerichtet werden.

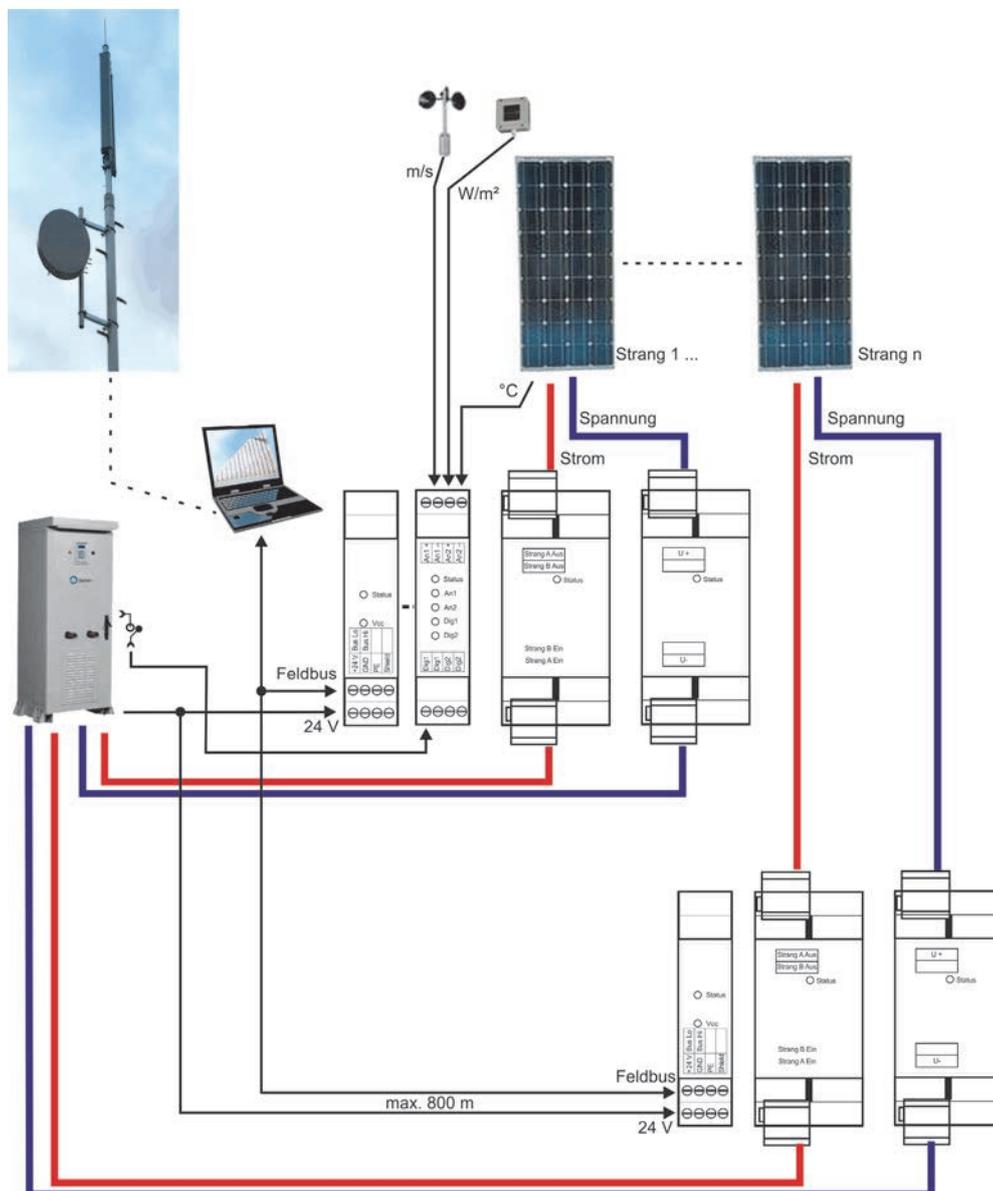
Die Erfassung der Daten des Gleichstromsystems ist modular aufgebaut. Es gibt Komponenten, die den Strom der einzelnen Stränge oder die Spannung messen, die Temperatur von Sensoren auf den Solarpanels, sowie Signale von Wind- und Einstrahlungssensoren erfassen.

Über Digital-In Module können Schaltzustände von Türschaltern oder Wechselrichtern überwacht werden.

Die einzelnen Hutschienen-Komponenten werden je nach Anforderung und Anzahl in den Generatoranschlusskästen auf dem Feld oder im Schaltschrank einer lokalen Leitzentrale montiert. Sie sind dort jeweils über einen internen Bus mit einer dezentralen intelligenten Einheit verbunden, die die gesammelten Daten dann über einen seriellen Bus (Modbus RS485 oder CAN) an die nächsthöhere Instanz weitergibt.

Die modulare Bauweise erlaubt vielfältige Kombinationsmöglichkeiten und Erweiterungen.

Die Module sind nicht daher nur für Solarparks, sondern auch für die Überwachung von kleineren Anlagen geeignet.



Produktinformation

Die Strom-Spannungs-Kennlinie eines Solarmoduls, das aus mehreren in Serie geschalteten Solarzellen besteht, spiegelt die charakteristischen Eigenschaften dieses Stromgenerators wider. Die Kennlinie eines Solarmoduls ähnelt dem einer einzelnen Zelle, abgesehen vom abweichenden Skalierungsfaktor. Die Solarmodule werden wiederum in Serien- und/oder Parallelschaltung verbunden, um entweder mehr Strom oder mehr Spannung zu erhalten.

Unter normalen Betriebsbedingungen haben die Module folgende typische Kennlinie:

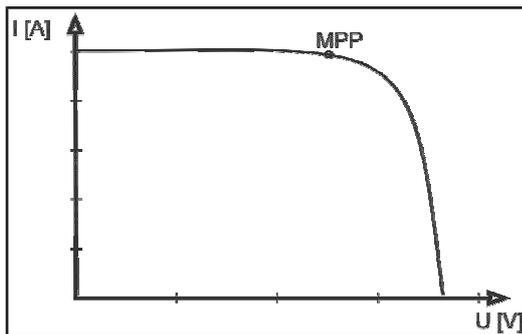


Abb. 1 Schematische Darstellung der I-U Kennlinie

Die Spannung am MPP beträgt ungefähr 80% der Leerlaufspannung eines Solarmoduls.

Der MPP (Maximum Power Point) ist der Betriebspunkt, an dem die maximale Leistung als Produkt aus Zellenstrom und Spannung erzielt wird:

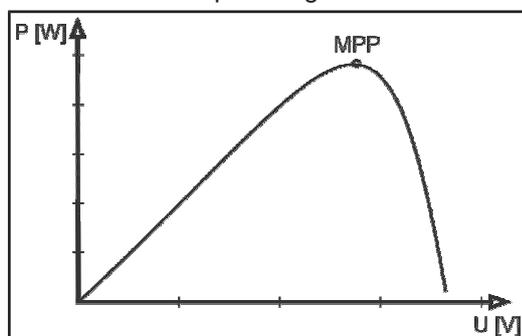


Abb. 2 Schematische Darstellung der Kennlinie maximale Leistung

Anhand der Kennlinien sieht man wie wichtig es ist, dass die Betriebsspannung der Module vom nachfolgenden Wechselrichter nicht weit unter den MPP gedrückt wird um potenzielle Verluste zu vermeiden. Verändern sich die Eigenschaften der Zellen im Lauf der Zeit durch innere oder äußere Einflüsse, lässt sich die Verschlechterung sofort aus den Überwachungsmesskurven erkennen. Je nach dem, wie viele Solarmodule zu einem Strang zusammengefasst sind, können aufgetretene Fehler auch schnell physisch präzise lokalisiert werden.

Die Energieausbeute dieser Strings hängt zusätzlich noch wesentlich von einer Fehlanpassung, z.B. hervorgerufen durch Verschattung einzelner Zellen oder unterschiedlichen Innenwiderständen, ab.

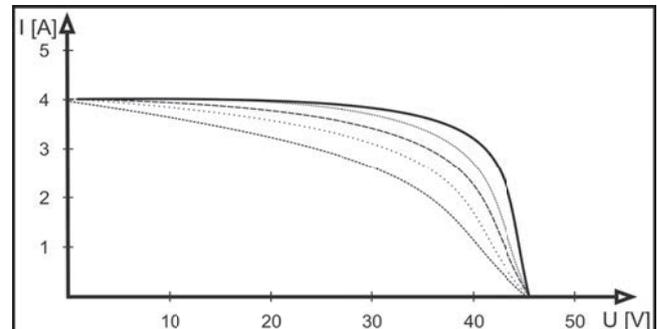


Abb. 3 Schematische Darstellung des Einfluss der Verschattung bei von ca. 10..75 % (durchgezogene ideale Kennlinie)

Der Ausgangsstrom eines Solarmoduls ist proportional zur Intensität der Sonneneinstrahlung. Die maximale Strahlungsleistung auf der Erde liegt zwischen 800 und 1200 W/m².

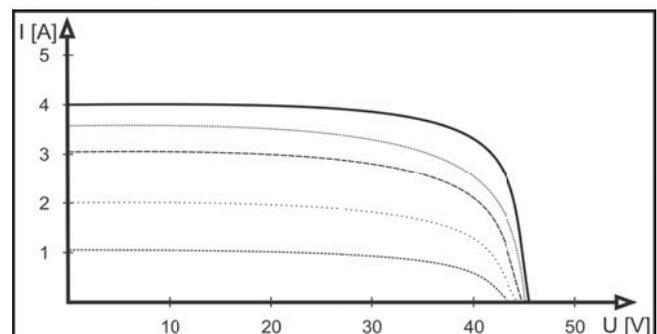


Abb. 4 Schematische Darstellung des Einfluss der Einstrahlungsintensität von 100 W/m² bis 1000 W/m² (durchgezogene Kennlinie)

Der Energieertrag eines Solarmoduls wird durch die Zelle mit dem niedrigsten Energieertrag bestimmt. Verändern sich die Eigenschaften der Zellen im Lauf der Zeit durch innere oder äußere Einflüsse, lässt sich die Verschlechterung sofort aus den Überwachungsmesskurven erkennen. Je nach dem, wie viele Solarmodule zu einem Strang zusammengefasst sind, können aufgetretene Fehler auch schnell physisch präzise lokalisiert werden.

Produktinformation

IPV

Die Energieausbeute von Solarmodulen wird auch von der Temperatur der Zellen beeinflusst, da die Zellenspannung mit zunehmender Temperatur sinkt. Zu Referenzzwecken misst man daher in einem Array exemplarisch die Temperatur an einer charakteristischen Stelle.

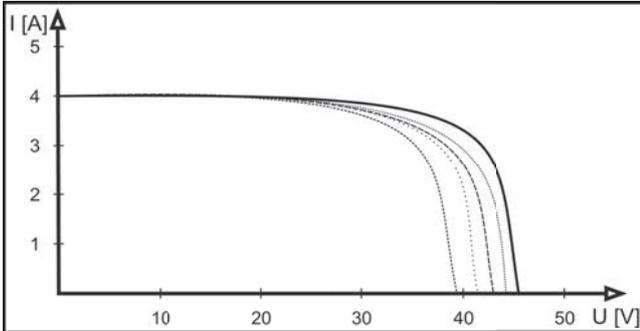


Abb. 5 Schematische Darstellung des Einflusses der Modultemperatur bei (von links) +80..25 °C (durchgezogene Kennlinie)

Die Temperatur kann über einen Sensor mit Signalstrom- oder -spannungsausgang erfasst werden. Pt100 Sensoren können bei entsprechender Anpassung auch direkt gemessen werden.

Über den Signalstrom- oder -spannungseingang können auch Daten von Sensoren für Wind- oder Einstrahlungsmessung erfasst werden und in die Überwachung der Anlage mit einfließen.

Schaltzustände z.B. von Türen lassen sich mit den digitalen Eingängen überwachen. Damit kann Sicherheitsaspekten (Zugangskontrolle) oder das Abschalten von Wechselrichtern Rechnung getragen werden.

Mit den nachstehend aufgeführten Mess-Modulen kann eine effektive Überwachung der Energieausbeute von Solaranlagen sichergestellt werden. Weiterhin können Fehler von bzw. in Strängen je nach Konzeption des Überwachungssystems schnell erkannt und größere Verluste vermieden werden.

Geräteübersicht

Verstärker	Eingang						Ausgabe			Seite	
	Sensor	Spannung	Strom	Signal Spannung	Signal Strom	Pt100	Digital-Out	Intern (SPI)	Modbus RS 485		CAN
IPV Spannung	●							●			5
IPV Strom			●					●			5
IPV Signale AD				○	○	○	●	●			6
IPV Signale D							●	●			6
IPV Kommunikation									●	○	7

● Standard, ○ Optional, ● Jeweils für einen Sensortyp
Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten