



# Leistungsmessung von Photovoltaik-Anlagen



## Leistungsmessung von Photovoltaik-Anlagen

### Allgemeines:

Nur mit einem optimalen Ertrag über den gesamten Förderzeitraum ist der Betrieb einer Photovoltaik-Anlage wirtschaftlich.

Da sehr viele Faktoren den Ertrag dieser Anlagen beeinflussen, kann nur mit einer Leistungsmessung der tatsächliche Ertrag einer Photovoltaik-Anlage überprüft werden.



## Leistungsmessung von Photovoltaik-Anlagen

### Allgemeines:

Die Leistungsmessung erlaubt eine Beurteilung sowohl der Gleichstromseite als auch der Wechselstromseite der Photovoltaik-Anlage.

Aus den Ergebnissen ist zu ersehen, ob die Anlage optimal betrieben wird, oder ob eine Wartung oder Fehlerbeseitigung erforderlich ist.



## Leistungsmessung von Photovoltaik-Anlagen

### Allgemeines:

Eine Leistungsmessung ist nur bei schönen Wetter möglich;  
Die Sonneneinstrahlung sollte nicht weniger als  $600\text{W}/\text{m}^2$   
betragen.

Eine Dokumentation der Anlage ist erforderlich, um die  
erforderlichen Messpunkte zu lokalisieren.



## Leistungsmessung von Photovoltaik-Anlagen

### **Berechnung der Berechnung der verfügbaren Energie:**

Mit den Werten aus den Datenblättern der Module wird die gesamte theoretisch verfügbare Energie berechnet.

Diese ist von verschiedenen Umgebungsbedingungen abhängig, die in die Messung miteinbezogen werden.



## Leistungsmessung von Photovoltaik-Anlagen

### Parameter:

- Mit Messfühlern werden die Parameter
- tatsächliche Sonneneinstrahlung
  - Aufstellwinkel der Module
  - Modultemperatur
  - Umgebungstemperatur
- gemessen.



## Leistungsmessung von Photovoltaik-Anlagen

### Messung der Gleichstrompfade:

Messung der Gleichspannung und des Gleichstromes bis zu drei Strompfade je Wechselrichter.

Berechnung der von den gemessenen Panels gelieferten Gleichstrom-Leistung.



## Leistungsmessung von Photovoltaik-Anlagen

### Messung der Wechselstrompfade:

Messung der Wechselspannung und des Wechselstromes  
1-phasig oder 3-phasig.

Berechnung der vom Wechselrichter gelieferten  
Wechselstrom-Leistung.





## Leistungsmessung von Photovoltaik-Anlagen

### Wirkungsgrad:

Berechnung des Wirkungsgrades des Solarpanels als %- Wert von den STC\*-Werten des Panels.

Berechnung des Wirkungsgrades der DC/AC-Umwandlung des Wechselrichters als %-Wert von dem im Datenblatt angegebenen Wirkungsgrad.

\* (STC = Standard Messbedingungen)



## Leistungsmessung von Photovoltaik-Anlagen

### Ansicht Messgerät:



Quelle: Chauvin-Arnoux



## Leistungsmessung von Photovoltaik-Anlagen

### Messung 1-Phasen Wechselrichter

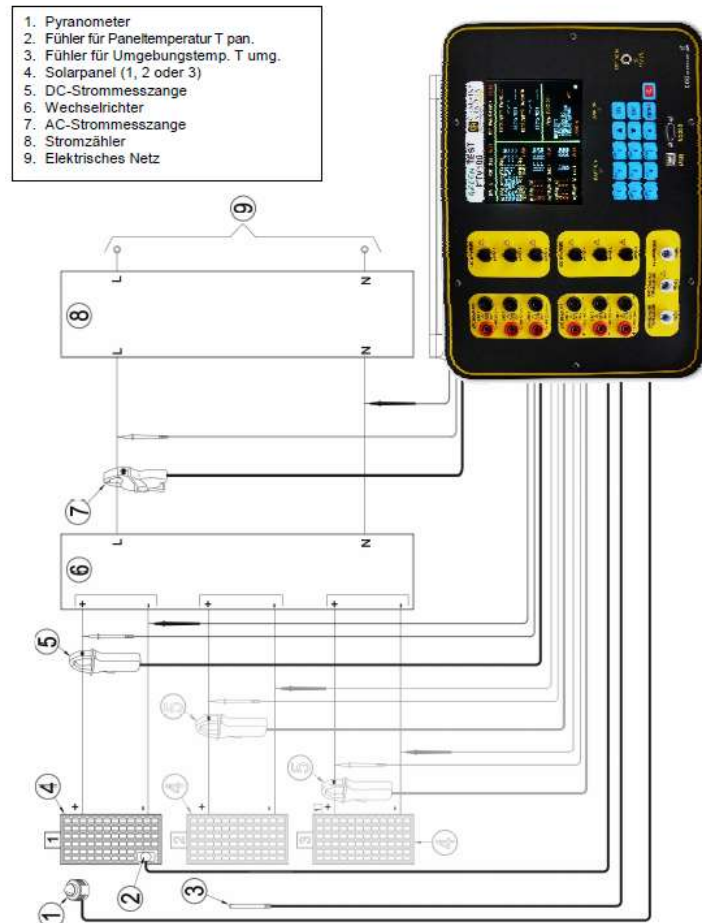


Abb. 3: Lage der Messpunkte an einer PV-Anlage mit einem 1-Phasen-Wechselrichter

Quelle: Chauvin-Arnoux



## Leistungsmessung von Photovoltaik-Anlagen

### Messung 1-Phasen- Wechselrichter

1. Pyranometer
2. Fühler für Paneltemperatur T<sub>pan</sub>.
3. Fühler für Umgebungstemp. T<sub>umg.</sub>
4. Solarpanel (1, 2 oder 3)
5. DC-Strommesszange
6. Wechselrichter
7. AC-Strommesszange
8. Stromzähler
9. Elektrisches Netz

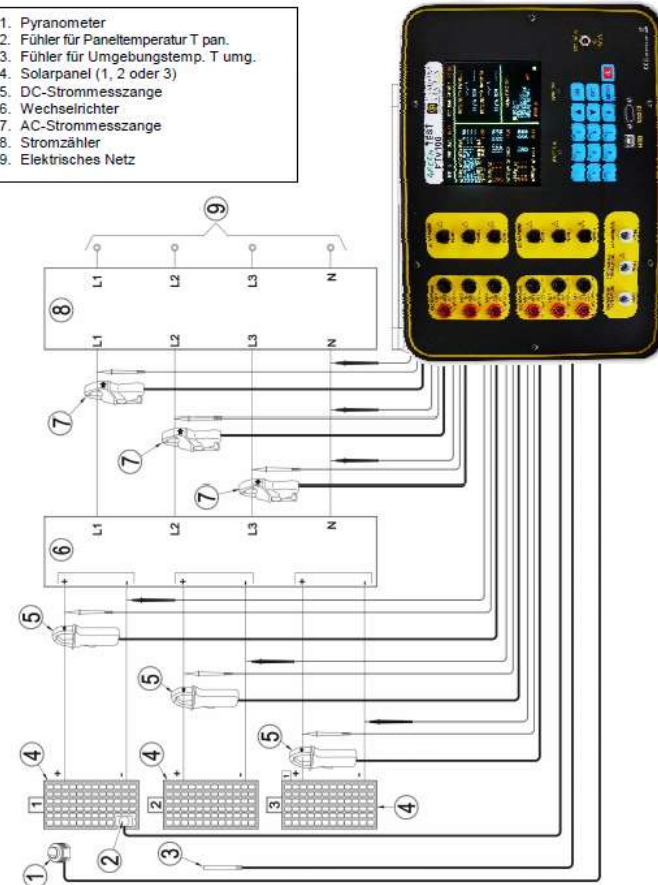


Abb. 5: Lage der Messpunkte an einer PV-Anlage mit einem 3-Phasen-Wechselrichter

Quelle: Chauvin-Arnoux



## Prüfungen an Photovoltaik-Anlagen – typische Fehler

### Fazit:

Nach dieser Messung kann eine Bewertung der Anlage durchgeführt werden.

Vorhandene Fehler können lokalisiert und instandgesetzt werden, damit der Betrieb der Anlage über einen Zeitraum von 20 Jahren gewährleistet ist.