

Surplus-Power-Mode / Überschuss-Leistung-Modus

Was macht der "Surplus-Power-Mode"

Der "Surplus-Power-Mode" regelt die Inverter-Leistung auf Basis der überschüssigen Solar-Leistung. Überschüssige Solar-Leistung ist immer dann vorhanden, wenn die Batterie (fast) voll ist und die verfügbare Solar-Leistung höher ist als die Leistung, die im Haushalt verbraucht wird.

Welche Vorteile bringt der "Surplus-Power-Mode"

Im Prinzip, wird mehr Leistung einspeisen als verbraucht wird!

Jetzt stellt sich vermutlich die Frage: „Warum soll ich Energie verschenken?“

Nun, da hat jeder seine eigene Philosophie. Man muss aber auch bedenken, das der "Surplus-Power-Mode" nicht nur Energie verschenkt, sondern auch die Rentabilität der Anlage erhöht.

Vorteile:

- Verringerung von Netzbezug um Regelverluste auszugleichen
Immer dann, wenn der Verbrauch ansteigt, benötigt die Verbrauchs-Regelung etwas Zeit, um den Inverter nachzustellen. Dieser Energieanteil wird dann vom Netz bezogen aber entfällt größtenteils im "Surplus-Power-Mode".
- Optimiertes Verhalten bei stark schwankenden Lasten
Wenn die maximal mögliche Leistung eingespeist wird, dann ist es egal ob ein Verbraucher Intervall-Leistung zieht. Stichwort: Waschmaschine.
- Aktive Verwendung des Überschusses
Z.B kann man in dieser Zeit Geräte mit internem Akku laden. (Staubsauger, Akkubohrer usw.)

Was ist der Unterschied zum „Full Solar-Passthrough-Mode“?

Der „Full Solar-Passthrough-Mode“ und der "Surplus-Power-Mode" sind im Ergebnis ähnlich haben aber unterschiedliche Ziele und regeln unterschiedlich.

Im Gegensatz zum „Full Solar-Passthrough-Mode“ hindert der "Surplus-Power-Mode" den MPPT nicht daran die konfigurierten Absorption- und Float-Spannungen zu erreichen.

Der "Surplus-Power-Mode" funktioniert nicht im Bulk-Mode.

HINWEIS: Der „Surplus-Power-Mode“ startet nicht, wenn der „Full Solar-Passthrough-Mode“ aktiv ist. Er hat aber keine Probleme mit „Null-Einspeisung“ oder „Solar-Passthrough“.

Welche Voraussetzungen gibt es?

Damit der "Surplus-Power-Mode" funktioniert wird zwingend eine Batterie und ein Victron MPPT mit voller VE.Direct Anbindung benötigt (Rx und Tx). Einige Daten kommen nur über das HEX-Protokoll und deshalb muss auch die Transmit-Leitung (Tx) angebunden sein.

Wie aktiviere ich den "Surplus-Power-Mode"?

Momentan geht das nur über eine Modifikation der „config.json“ Datei. Am einfachsten einmal die Konfiguration mit der neuen Firmware speichern. Mit einem Editor in der Zeile "surplus_power_enabled": false den Wert von false auf true setzen. Und dann die „config.json“ wieder zurück spielen.

Wie kann ich feststellen, ob der "Surplus-Power-Mode" an meiner Anlage funktioniert?

Das geht aktuell nur indirekt. Am einfachsten auf der Webseite prüfen, ob der MPPT sich im Absorption- oder Float-Mode befindet und die Powermeteranzeige beobachten. Wenn permanent mehr eingespeist wird als benötigt wird und die Inverter-Leistung nicht wild rauf und runter geregelt wird, dann passt das.

Was wird im Logging ausgegeben?

Wenn der "Surplus-Power-Mode" aktiv ist wird folgende Informationen ausgegeben:
(Logg einfügen)

Mode:	Zeigt den aktuellen Regel-Zustand an
Quality:	Qualität der Regelung
Surplus power:	Leistung die möglich ist ohne die Batterie zu entladen
Requested power:	Leistung die von der „Nulleinspeisung“ oder „Solar-Passthrough“ gefordert wird
Returned Power:	Leistung die im Inverter eingestellt wird

Bei „Ausführliche Protokollierung“ erhält man noch weitere Informationen.

Wird die Batterie im Surplus-Power-Mode" zusätzlich gestresst?

Ich bin kein Batterie-Experte, aber ich denke nein.

Begründung:

- Die Batterie wird nach wie vor mit der konfigurierten Absorption und Float Spannung versorgt.
- Die Batterie wird nach wie vor auf 100% aufgeladen.
- Die Batterie wird nach wie vor seinen Zellausgleich machen können falls die Batterie dazu die Absorption Spannung benötigt.
- Der MPPT ist auf diesen Fall ausgelegt. Er muss so oder so mit schwankender Solarenergie und mit schwankender Entnahmeenergie zurechtkommen.

Geht es auch etwas genauer?

Ok, der folgende Abschnitt gibt etwas tiefere Einblicke.

Die Batterie wird als (nahezu) voll angesehen, wenn der MPPT sich im Absorption- oder Float-Mode befindet. Für den Absorption- und dem Float-Mode sind Spannungswerte im MPPT hinterlegt. Entweder als Default oder User-Defined.

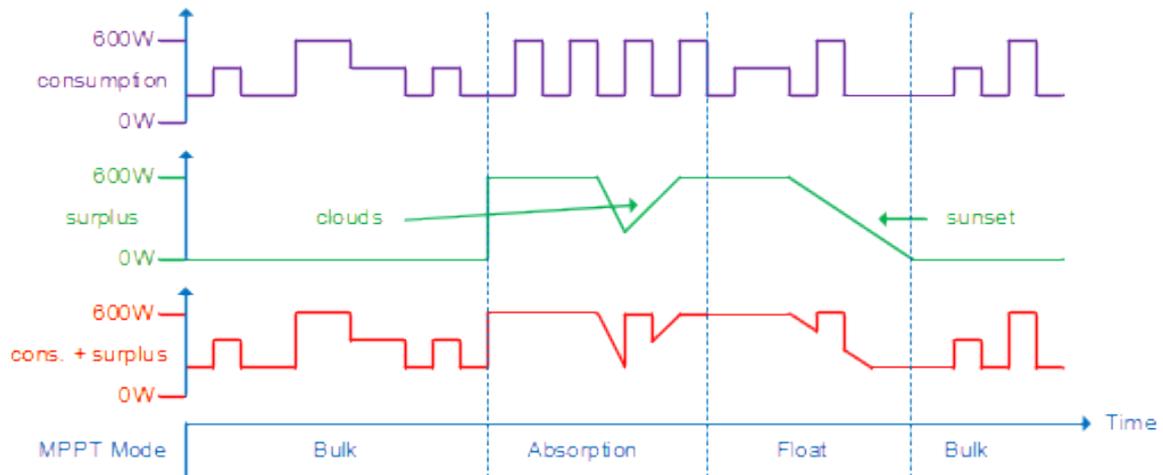
In diesen beiden Zuständen verhält sich der Batterie Ausgang des MPPT wie eine konstant Spannungsquelle mit Strombegrenzung. Leider bekommen wir in diesem Zustand vom MPPT keine Information, welche Leistung entnommen werden könnte, und deshalb müssen wir auf ein Näherungsverfahren zurückgreifen, um den Inverter zu regeln.

Und das geht so. Wir erhöhen schrittweise die Inverter-Leistung und überprüfen nach jedem Schritt die MPPT-Ausgangsspannung. Wenn die MPPT-Strombegrenzung eingreift, sinkt die MPPT-Ausgangsspannung unter den Schwellenwert und wir wissen, dass wir dem MPPT mehr Leistung entnehmen wollen als Solar-Leistung zur Verfügung steht.

Dann verringern wir die Inverter-Leistung, bis die MPPT-Ausgangsspannung wieder auf oder über dem Schwellenwert liegt.

Wir haben unser Ziel erreicht und entnehmen den MPPT nun so viel Energie wie aktuell möglich ist. Nach ca. 1 Minute versuchen wir es wieder, und testen, ob die Leistung noch weiter erhöht werden kann.

Manchmal sagen Bilder mehr als Worte.



Die (rote) Line ist die Inverter Leistung, die sich aus dem Verbrauch (violett) und der Solar-Leistung (grün) zusammensetzt.

Der MPPT-Mode, die Absorption- und die Float-Spannung werden vom MPPT eingelesen. Für die maximale Inverter Leistung wird das „Maximale Leistungslimit“ aus dem DPL verwendet.

Die Schrittweite des Näherungsverfahrens wird ebenfalls aus dem „Maximalen Leistungslimit“ berechnet. Schrittweite = „Maximales Leistungslimit“ / 20. Bei 600W ist die Schrittweite also 30W.

Wer mag testen?

Bei meiner Anlage ist die MPPT-Leistung größer als die Inverter-Leistung. Deshalb regelt der "Surplus-Power-Mode" bei schönem Wetter schnell auf die maximale Inverter-Leistung und folgt dann abends gemütlich der sinkenden Sonnenleistung.

Deshalb interessiert mich hauptsächlich der umgekehrte Fall, wenn der Inverter mehr Leistung als der MPPT kann und die Regelung fortlaufend der Sonnenenergie folgen muss.

Vergleich zwischen den verschiedenen Inverter Regelungen

Ich habe mich in der folgenden Übersicht auf das wesentliche begrenzt und zusätzliche Bedingungen bewusst weggelassen, um die Tabelle nicht unnötig zu überladen.

	Nulleinspeisung	Solar-Passthrough	Full Solar-Passthrough	Surplus Power Mode
Ziel / Absicht	Der Bedarf wird gedeckt. Keine Einspeisung in das öffentliche Netz	Die Batterie im „Charge-Cycle“ nicht entladen aber versuchen den Bedarf zu decken	Die Batterie nicht über einen definierten SoC Wert laden (6)	Regelverluste vermeiden, wenn überschüssige Solarleistung vorhanden ist (3)
Prinzip der Regelung	Der Inverter wird über den Bedarf/Powermeter geregelt	Der Inverter wird auf die kleinere der beiden Leistungen Bedarf oder Solarleistung geregelt	Der Inverter wird auf die größere der beiden Leistungen Bedarf oder Solarleistung geregelt	Der Inverter wird auf die größere der beiden Leistungen Bedarf oder Solarleistung geregelt
Einhaltung der Nulleinspeisung	Ja	Ja	Nein	Nein
Inverter aktiv	Charge-Cycle: Nein Discharge-Cycle: Ja	Ja	Ja	Ja
Deckt den Bedarf	Charge-Cycle: Nein Discharge-Cycle: Ja (1)	Charge-Cycle: Bedingt (7) Discharge-Cycle: Ja (1)	Ja (1)	Ja (1)
Entladen der Batterie zur Deckung des Bedarfs erlaubt	Charge-Cycle: Nein Discharge-Cycle: Ja	Charge-Cycle: Nein Discharge-Cycle: Ja	Ja	Ja
Batterie auf 100% laden	Ja	Ja	Nein (6)	Ja (5)
Funktioniert im Bulk-Mode	Ja	Ja	Ja	Nein (4)
Funktioniert im Absorption-Mode	Ja	Ja	Bedingt (2)	Ja (9)
Funktioniert im Float-Mode	Ja	Ja	Bedingt (2)	Ja (9)
Kombinierbar mit anderen Regelungen	Mit allen anderen Regelungen	Mit allen anderen Regelungen	Nicht mit „Surplus Power Mode“	Nicht mit „Full Solar“ (8)

Stand: 12.08.2024

- (1) Im Rahmen der Inverter Min- Max-Grenzen
- (2) Das Ergebnis der Regelung ist etwas zufallsbedingt. Wird über den Wert „Total DC input power“ vom MPPT geregelt
- (3) Es gibt 2 Arten von Regelverlusten. Statische: Bei positiven Netzbezug. Dynamische: Immer dann, wenn der Bedarf ansteigt, benötigt die Regelung etwas Zeit, um den Inverter nachzustellen. Dieser Energieanteil wird dann vom Netz bezogen. Die Regelverluste sind bei stark schwankenden Lasten besonders hoch. (Waschmaschine)
- (4) Technisch möglich aber noch nicht umgesetzt
- (5) Zeitlich keine Verzögerung bis zu Vollaufladung im Vergleich zur Nulleinspeisung
- (6) Funktioniert nur wenn die Inverter Leistung größer als die Solarleistung ist
- (7) Der Bedarf wird nicht gedeckt, wenn der Bedarf höher ist als die Solarleistung
- (8) Der „Surplus Power Mode“ ist wie ein Zusatz der nur im Absorption Mode“ oder im „Float Mode“ aktiv wird
- (9) Regelung über die MPPT Batterie Spannung. Der Wert „Total DC input power“ vom MPPT wird nicht benötigt