

Was leisten moderne MPP-Tracking Laderegler? Eine umfassende Performanceevaluierung

Roland Bründlinger¹, Michael Müller², Ortwin Arz², Joachim Schulz¹, Georg Lauss¹

¹AIT Austrian Institute of Technology, Giefinggasse 2, A-1210 Wien
²Steca Elektronik GmbH, Mammostraße 1, D-87700 Memmingen
Korrespondenz: roland.brundlinger@ait.ac.at

Hintergrund

MPP Tracking (MPPT) Laderegler werden zunehmend eingesetzt, um in Off-Grid PV Systemen den Energieertrag zu maximieren und größere Systeme mit günstigen Standard PV Modulen realisieren zu können.

Der Einsatz von MPPT Laderegler verspricht eine signifikante Ertragssteigerung, weshalb die Performance für den Anwender das zentrale Auswahlkriterium darstellt.

Während es bei netzgekoppelten Wechselrichtern heute standardisierte Angaben zur Leistungsfähigkeit gibt fehlen für MPPT Laderegler vergleichbare Daten. Dies macht es für den Anwender in der Praxis unmöglich, die Leistungsfähigkeit der Geräte zu vergleichen und das optimale Produkt auszuwählen.

Ergebnisse der hier vorgestellten Untersuchungen:

- Ausarbeitung einer umfassenden Prozedur zur Messung der Performance von MPPT Laderegler
- Charakterisierung von modernen, am Markt verfügbare Geräten im Labor

Performanceevaluierung von MPPT Laderegler

Umfang der Messungen und Messverfahren:

- Eingangs- und Ausgangsspezifikationen
- Umwandlungswirkungsgrad DC/DC in Abhängigkeit von Eingangsleistung, MPP Spannung und Batteriespannung
- MPPT Wirkungsgrad in Anlehnung an EN 50530

Messaufbau

- Durchführung der Messungen im AIT PV Wechselrichterlabor
- Nachbildung der Batterie mittels programmierbarer DC Last
- Nachbildung des PV Generators mittels programmierbarem PV Simulator
- Messungen der Leistungen mittels Präzisions-Poweranalyser

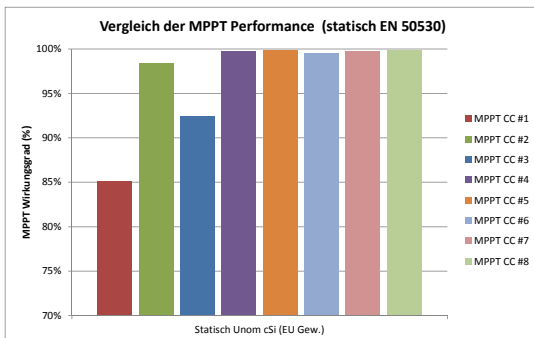
Messobjekte

- 8 MPPT Laderegler von 7 Herstellern
- max. Ladeströme von 20 A bis 80 A, Leistung bis 3 kW

Messergebnisse – Maximum Power Point Tracking

Messverfahren

- Statisches MPPT nach EN 50530:2010
- DC Eingangsleistung: Nach Gerätespezifikation
- DC/MPP Spannung: Abhängig von der Batteriespannung und den Gerätespezifikationen bei 30 V, 60 V, 90 V und 120 V



Zentrale Ergebnisse:

- ▶ Nur 5 Geräte erreichten >99.8% statischen MPPT Wirkungsgrad
- ▶ 3 der 8 Geräte erreichten nicht die Performance, von modernen Stringwechselrichtern.
- ▶ Zwei Laderegler mit MPPT Wirkungsgraden von 85% bzw. 92%
- ▶ Deutlicher Hinweis auf fundamentale Schwächen bei der Umsetzung des Maximum Power Point Trackings in den Geräten

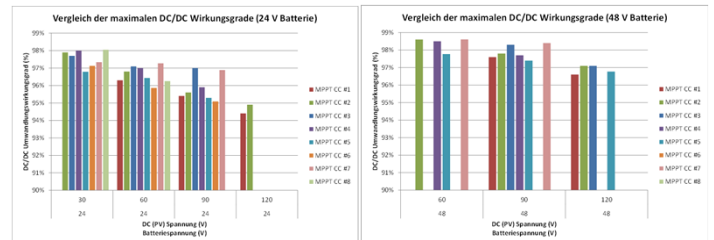
Anerkennung

Die Untersuchungen wurden mit Unterstützung des von der EU geförderten Projekts DERri im Rahmen des Transnational Access Projekts TESCABI (Testing Scheme for MPPT Charge Controllers and Battery Inverters) durchgeführt. Weiterführende Informationen: <http://www.der-ri.net>

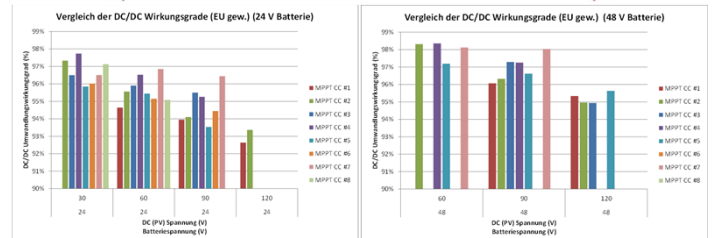
Messergebnisse – Umwandlungswirkungsgrad DC/DC

Messungen in Abhängigkeit folgender Parameter:

- DC Eingangsleistung: Nach Gerätespezifikation
- Batteriespannung: Abhängig von den Spezifikationen bei 12/24/48 V
- DC/MPP Spannung: Abhängig von der Batteriespannung und den Gerätespezifikationen bei 30 V, 60 V, 90 V und 120 V



24 V Einfluss der Batteriespannung 48 V



Zentrale Ergebnisse:

- ▶ Deutliche Unterschiede beim Umwandlungswirkungsgrad
- ▶ Einzelne MPPT Laderegler erreichten EU Wirkungsgrade >98%
- ▶ Andere Geräte bei identischen Bedingungen nur 96%.
- ▶ Generell höherer Umwandlungswirkungsgrad bei hohen Batteriespannungen
- ▶ MPPT Laderegler typ. strombegrenzt → Höhere Batteriespannung erlaubt zusätzlich noch höhere PV Leistungen.
- ▶ Einzelne Laderegler arbeiteten nicht im gesamten, spezifizierten Betriebsbereich (U_{MPP} , U_{Bat})

FAZIT

- ▶ Fundamentale Schwächen einzelner MPPT Laderegler vor allem beim MPPT
- ▶ Teilweise mangelhafte Einhaltung der spezifizierten Betriebsbereiche (PV Spannung, Batteriespannung)
- ▶ Nicht alle Geräte werden den Erwartungen an Ertragssteigerung & Performance gerecht
- ▶ Deutlicher Entwicklungsbedarf – v.a. MPPT
- ▶ Bei falscher Auswahl kann der durch den Einsatz eines MPPT Laderegler erwartete Ertragsgewinn verringert und die Wirtschaftlichkeit der gesamten Anlage negativ beeinflusst werden.
- ▶ Vereinheitlichung der Datenblattangaben – ähnlich wie bei PV Wechselrichtern bereits eingeführt – notwendig.