V_{OC} und I_{SC} in SolarEdge Systemen – Technischer Hinweis

Der Kurzschlussstrom (I_{SC}) und die Leerlaufspannung (V_{OC}) von Modulen sind elementare Werte für die Auslegung von Solaranlagen. Die Voc bestimmt dabei die maximale Stranglänge (Anzahl an Modulen in einem Strang) und der Isc wird benötigt, um den maximalen Strom im Strang zu bestimmen. In SolarEdge Systemen verändert sich die Bedeutung von Voc und Isc im Vergleich zu traditionellen Systemen, da zwischen PV Modulen und Wechselrichter die Leistungsoptimierer verschaltet werden. Dieses Dokument beschreibt diese Unterschiede hinsichtlich Isc und Voc in SolarEdge Systemen im Vergleich zu ihrer traditionellen Bedeutung.

Strom und Spannung im Strang

In traditionellen Systemen (Strangwechselrichter) setzt sich die V_{OC} des Stranges aus der Summe der V_{OC} der einzelnen Module zusammen, genauso wie sich die Vmpp des Stranges aus der Summe der einzelnen Vmpp Werte ergibt. Die gesamte Voc des Stranges muss dann geringer sein als die maximale Eingangs- spannung des Wechselrichters (max. Absolutwert) und die minimale Vmpp des Stranges muss oberhalb des niedrigsten Wertes der MPP Spannung des Wechselrichters liegen.

SolarEdge Wechselrichter arbeiten mit einer Festspannung (siehe Anwendungshinweis *SolarEdge Fixed String Voltage* auf der SolarEdge Website), so dass die Strangspannung stets den gleichen Wert aufweist, unabhängig von der Anzahl an Modulen im Strang, der aktuellen Einstrahlung oder der Modultemperatur. Die Leistungsoptimierer fungieren als Leistungsquelle und da alle Optimierer im Strang denselben Ausgangsstrom führen, ist die Ausgangsspannung jedes Optimierers proportional zum Anteil der Leistung des entsprechenden Moduls an der Strangleistung:

$$V_{out} = \frac{MPP\ Leistung\ Modul}{Gesamtleistung\ Strang} * Festspannung$$

Der Ausgangsstrom des Optimierers entspricht dem Strangstrom:

$$I_{out} = I_{strang} = \frac{Gesamtleistung\ Strang}{Festspannung}$$

Sobald ein SolarEdge Wechselrichter an einen Strang mit Leistungsoptimierern angeschlossen ist, wird die im Datenblatt angegebene maximale Spannung auf keinen Fall überschritten.

Hinweis

Für Kabeldimensionierungen, bei denen der maximale Strom berücksichtigt werden muss (z.B. Kabeldurchmesser), sollte der im Datenblatt des Leistungsoptimierers angegebene maximale Ausgangsstrom verwendet werden.

V_{OC}

Der SafeDC™ mechanismus (siehe Anwendungshinweis *SolarEdge SafeDC Application Note* auf der SolarEdge Website) stellt sicher, dass sobald ein Optimierer vom Wechselrichter getrennt wird oder keine AC-Verbindung besteht (durch Abschalten des Wechselrichters oder Netzfehler), dieser max. 1V (±0.1V) liefert. Dies ermöglicht eine sichere Spannung während der Installation und Wartung der PV Anlage und eine einfache Möglichkeit, die Installation zu überprüfen, denn die Leerlaufspannung des Stranges entspricht der Anzahl an angeschlossenen Optimierern in V, z.B. liefern 16 Module im Strang eine V_{OC} von ~16V. Die V_{OC} des Stranges hängt damit lediglich ab von der Anzahl an Optimierern im Strang x 1V und nicht von den Kennwerten des Moduls. Sobald der am Strang angeschlossene Wechselrichter zur Einspeisung bereit und genug Sonne vorhanden ist, steigt die Strangspannung auf den Wert der Festspannung an, der den Arbeitspunkt des Wechselrichters definiert.

I_{SC}

Der Kurzschlussstrom wird gemessen, wenn der Strang nicht am Wechselrichter angeschlossen ist. In diesem Zustand sind die Optimierer im SafeDC Modus (siehe oben) und liefern 1V. Der Ausgangsstrom in diesem Zustand ist auf 300-600 mA beschränkt, abhängig von Temperatur und Modulspannung (jeweils in positiver Korrelation).

Hinweis

Für Kabeldimensionierungen, bei denen der maximale Strom berücksichtigt werden muss (z.B. Kabeldurchmesser), sollte der im Datenblatt des Leistungsoptimierers angegebene maximale Ausgangsstrom verwendet werden.