

Messdatenübertragung in PV-Anlagen über die Energieleitung

Fachgebiet: Communication Technologies, Electric Energy Systems and Renewable Energies

Betreuer: Prof. Michel Tripet, Thomas Schott

Experte: Hans Zahnd

Datenübertragung über die Stromleitung: Was im Wechselspannungsnetz seit einiger Zeit unter dem Namen Powerline Communication bekannt ist, findet den Weg ins Gleichspannungsnetz.

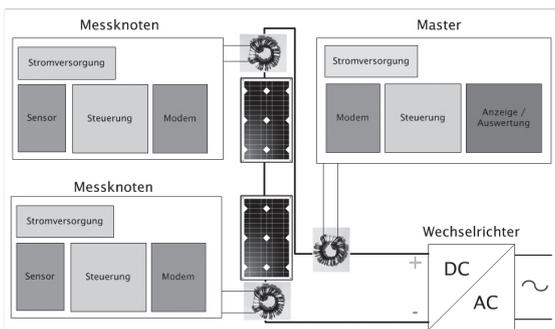
Ein solches Netz verbindet die Solarpanels einer PV-Anlage. Es wurde der Grundstein gelegt, um Daten über dieses Netz zu übertragen. Dazu werden Modems entwickelt, hergestellt und die Datenübertragung an PV-Anlagen getestet.

Motivation

Das Photovoltaiklabor der BFH betreibt seit über 20 Jahren Langzeitmonitoring an PV-Anlagen. Dabei werden neben der Energieproduktion diverse andere Messgrößen, wie Temperatur und Sonneneinstrahlung erfasst. Diese Messungen werden teilweise direkt an den PV-Panels durchgeführt. Dadurch sind neben den Energieleitungen Verkabelungen der Sensoren mit den Messumformern nötig. Der Aufwand könnte beträchtlich reduziert werden, wenn die Messdaten der Sensoren über die Energieleitungen übertragen werden könnten. Das System böte, neben der Anwendung im Forschungsumfeld weiteres Potenzial. So ist es denkbar den Zustand jedes Panels einer Anlage zu erfassen, beispielsweise um Defekte frühzeitig zu erkennen.

Ziele der Arbeit

Das entwickelte Konzept unterscheidet zwischen den Messknoten, die die Messwerte eines Sensors erfassen und einem Master, der die Daten der Messknoten sammelt. Beide Systeme benötigen ein Modem, um Daten auszutauschen. Im Vorfeld der Bachelorthesis wurde abgeklärt, ob bereits Produkte am Markt verfügbar sind. Es wurde festgestellt, dass für den Einsatz in Gleichstromnetzen keine fertigen Lösungen angeboten werden. Es wurde daher festgelegt, innerhalb der Bachelorthesis ein Modem speziell für diesen Zweck zu entwickeln.



Konzept Messdatenübertragung

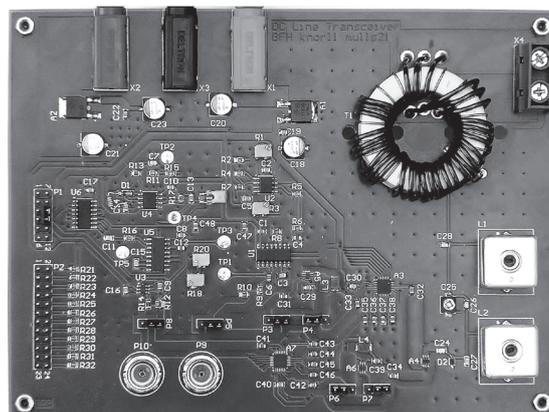
Realisierung

Das Gleichstromnetz einer PV-Anlage weist bedingt durch den Wechselrichter und einstrahlender Funkdienste hochfrequente Störungen auf, die eine Datenübertragung stören können. Es konnte festgestellt werden, dass sich ein Frequenzband von 1.7 – 1.8 MHz für die Übertragung eignen dürfte. Die Daten werden FSK moduliert übertragen. Die Modulation erfolgt mit einem spannungsgesteuerten Oszillator, die Demodulation mit einem PLL. Diese Schaltungen werden um einen Hochfrequenzteil ergänzt, der die Signale in die DC-Leitung einkoppelt. Buchsen stehen zur Verfügung, um die HF-Signale zu messen bzw. Signale externer Quellen einzuspeisen. So kann der HF-Teil auch dazu genutzt werden andere Modulationsverfahren zu testen.

Die Modems wurden an zwei Anlagen getestet, wobei erfolgreich Daten übertragen werden konnten.

Ausblick

Im nächsten Schritt müssen die Modems an anderen PV-Anlagen getestet werden, um weitere Erfahrungswerte und Messwerte zu sammeln und ein Datenprotokoll muss ausgearbeitet werden. Ausserdem sind Varianten von Modulationsarten zu prüfen und die restlichen Teilsysteme des Konzepts zu entwickeln.



Prototyp Modem zu Messknoten / Master



Livio Oliver Knöri



Silvan Müller