

Automatische Tests an trafolosen Wechselrichtern

Photovoltaik / Prof. Dr. Heinrich Häberlin

Experte: Dr. Rudolf Minder, Minder Energy Consulting, Oberlunkhofen

Um die produzierte DC-Energie von Photovoltaikzellen in das Wechselstromnetz einspeisen zu können, werden Solarwechselrichter benötigt. Diese werden aufgrund des besseren Wirkungsgrades und kleineren Gewichts auch in einer trafolosen Ausführung gebaut. Trafolose Wechselrichter haben aber den Nachteil einer fehlenden galvanischen Trennung. Dies kann im Störfall zu Personen- oder Sachschäden infolge eines auftretenden Fehlerstromes führen. Im Rahmen von genormten Tests wird deshalb geprüft, ob der Wechselrichter bei bestimmten Fehlerströmen zeitlich korrekt abschaltet. Da diese Tests sehr zeitaufwändig sind, haben wir uns mit der Entwicklung einer automatischen Testeinrichtung befasst.

Trafolose Solarwechselrichter besitzen eine so genannte RCMU (Residual Current Monitoring Unit), welche bei gefährlichen Fehlerströmen den Wechselrichter ausschaltet und vom AC-Netz trennt. Die Schwierigkeit besteht darin, dass durch Schnee, Regen, Trockenheit oder Alterungsercheinungen gewisse kapazitive Fehlerströme entstehen können, welche im Interesse eines effektiven und wirtschaftlichen Betriebes nicht zu einem Ausschalten des Wechselrichters führen dür-

fen. Plötzlich auftretende, ohmsche Fehlerströme, wie sie beim Berühren eines unter Spannung stehenden Objekts durch einen Menschen entstehen, müssen jedoch schnellst möglich ausgeschaltet werden. Ob die Abschaltung der Norm VDE 126-1-1 genügt, wird unter anderem im Photovoltaiklabor der Berner Fachhochschule getestet. Die vielen Messungen sind allerdings sehr zeitintensiv. Der Wechselrichter muss bei verschiedenen grossen Fehlerströmen unterschiedlich

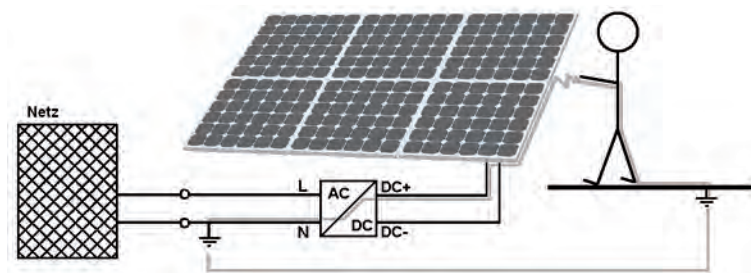
schnell ausschalten. Zudem müssen einige Messungen mehrmals wiederholt werden. Im Rahmen der Thesis wurde deshalb eine Hardware, bestehend aus einer Steuerelektronik, ohmschen und kapazitiven Widerständen sowie diversen Messgeräten, entwickelt und aufgebaut. Dies mit dem Ziel, diese Messungen in Zukunft automatisch durchführen zu können. Zur Ansteuerung der Hardware und zur Auswertung der Daten wurde ein LabVIEW-Programm geschrieben. Nach einem Systemcheck werden automatisch die verschiedenen Messungen durchgeführt. Das Programm sollte in der Lage sein, selbständig die Spannung der AC-Quelle, die ohmschen und kapazitiven Fehlerströme und die Messgeräte einzustellen und zu starten. Ebenfalls automatisch erfolgt die Aufzeichnung der Ein- und Ausschaltzeiten mittels Oszilloskop. Anschliessend können die Daten von Hand weiter ausgewertet werden. Für den Messbeauftragten beschränkt sich die Arbeit damit auf das Aufstellen der Messanlage und das Auswerten, sofern keine Störung während des Messablaufes auftritt. Möglich ist auch eine Einzelmessung, bei welcher der Benutzer selbständig eine Messung konfigurieren und auch Werte die ausserhalb der Norm liegen, einstellen und testen kann.



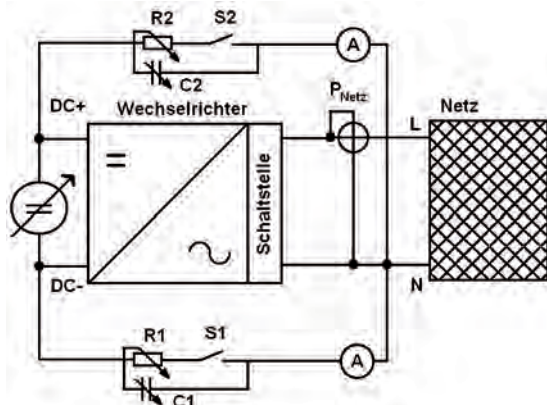
Sascha Pizar



Urs Willener



Stromkreis, welcher beim Berühren eines fehlerhaften Installationsteils entstehen kann



Schematischer Aufbau der Testeinrichtung