

CHECK

NO. 148
2020
SOMMER
ÉTÉ
ESTATE

DAS MAGAZIN DES VSEK. LE JOURNAL DE L'ASCE. IL GIORNALE DELL'ASCE. REVISTA DAL ASCE.

FEHLERSTROM-
SCHUTZSCHALTER

ZUSAMMEN DEN ÜBERBLICK GEWINNEN

QR-RECHNUNG

Das ändert sich für KMU

FACTURE DE QR

Cela change pour les PME

FATTURA QR

Questo cambia per le PMI

VSEK
ASCE

DER SOLARTISCH – MARKE EIGENBAU

VON STEFAN PROVIDOLI

Ob wir Sie Piraten-Anlagen, Guerilla-Anlagen, Mini-Anlagen oder auch Plug & Play-Photovoltaikanlagen nennen, spielt nicht einmal eine Rolle, die eindeutige Bezeichnung von steckerfertigen bewilligungsfreien Photovoltaikanlagen ist nicht einheitlich geregelt. Mit einem Eigenbau wollte ich normative Forderungen überprüfen und mir – praktischerweise – einen Tisch für den Balkon zulegen.



Als Modul setzten wir ein rahmenloses und transparentes Fabrikat der Firma Sonnenstromfabrik ein mit einer STC-Leistung von 320Wp. Das Modul ist Schutzklasse II und hat IP67. Als Wechselrichter wurde ein Mikro-Wechselrichter von Enphase Typ IQ7X-INT verwendet, ebenfalls Schutzklasse II und IP 67, der Tisch selbst wurde aus Chromstahl hergestellt und geschweisst. Das Modul wurde anschliessend mit einer Silikonfuge in den Tisch eingelassen. Die Materialkosten belaufen sich ziemlich genau auf einen Drittel des fixfertigen Tisches.

Normative Anforderungen

Plug & Play-Photovoltaikanlagen fallen nicht unter die SR 734.27 NIV, da diese als steckerfertige Erzeugnisse in eine freizügige Steckdose eingesteckt werden können. Deswegen sind sie der SR 734.26 NEV unterstellt. Das Eidgenössische Starkstrominspektorat ESTI hat für diese Plug & Play-Photovoltaikanlagen eine Mitteilung im Juli 2014 publiziert. In erster Linie geht es um die Begrenzung der Leistung freizügig steckbarer Photovoltaikanlagen auf max. 600W Nennleistung pro Bezüger. Neben der Begrenzung gibt es jedoch auch die Forderung nach einem PRCD Typ B (Portable Residual Current Device) im Netz-

kabel oder im Netzstecker oder nach einem RCMU (Residual Current Monitoring Unit) im Wechselrichter.

RCMU im Mikro-Wechselrichter

Zuallererst hat es mich Interessiert, ob die Forderung nach einem RCMU statt eines PRCD ggf. schon durch den Wechselrichter selbst erfüllt ist. Dem Datenblatt des Wechselrichters kann man entnehmen, dass dieser der IEC / EN 62109-1 / -2 sowie der VDE 0126-1-1 entspricht. Obwohl die VDE 0126-1-1 eigentlich 2012 zurückgezogen und durch die EN 62109-1 und -2 ersetzt worden ist, werden bis heute beide Normen auf dem Datenblatt vieler Hersteller aufgeführt. In dieser Norm wird ein RCMU gefordert, d.h., der Mikro-Wechselrichter verfügt über ein integriertes RCMU. Eigentlich könnte ich ja nun zufrieden sein, ich brauche keinen PRCD Typ B nachzurüsten.

Trotzdem suche ich weiter und es stellt sich heraus, dass Mikro-Wechselrichter von Enphase mit einem HF-Transformator ausgerüstet sind, d. h., es besteht eine galvanische Trennung zwischen der AC- und DC-Seite. Wenn ich nun die NIN I NIBT 2020 beiziehe, finde ich unter 7.12.4.1.1.3.2 folgende Aussage: Wo eine elektrische Anlage ein PV-Stromversorgungssystem enthält, das

nicht mindestens eine einfache Trennung zwischen der Wechsel- und Gleichspannungsseite vorsieht, muss ein Fehlerstromschutzschalter mit einem Bemessungsdifferenzstrom von 30mA und von Typ B vorgeschaltet werden.

Da aber die Enphase Mikro-Wechselrichter einen HF-Transformator besitzen mit galvanischer Trennung, ist diese Forderung der NIN I NIBT erfüllt, auch wenn der Artikel nur zum Vergleich herbeigezogen wurde. Er gilt natürlich für die Installation und nicht für ein Erzeugnis.

PRCD Typ B

Hätte der Wechselrichter nicht eine galvanische Trennung zwischen der AC- und DC-Seite und hätte der Wechselrichter nicht ein integriertes RCMU nach EN 62109-1 / -2, so hätten wir für den Anschluss an die Balkonsteckdose ein PRCD Typ B 30mA gem. der ESTI Mitteilung benötigt.

Hier gibt es jedoch aus meinem Verständnis heraus zwei Probleme in der Praxis:

1. Ein PRCD Typ B existiert nach meiner Kenntnis nicht auf dem freien Markt, erhältlich sind i. d. R. die PRCD-S des Typs A.
2. Ein RCD Typ B, auch wenn dieser als PRCD Typ B «getarnt» wäre, darf nicht hinter einen RCD Typ A geschaltet werden. Dies widerspricht u. a. der SNG 49100-2096 sowie den Herstellerangaben, welche eine Reihenschaltung von Typ B zu Typ A nicht zulässt. D.h. in der Unterverteilung der Wohnung müsste ich den Typ A für die Balkonsteckdose durch einen Typ B ersetzen.

Unterschied zwischen PRCD-K zu PRCD-S

Der PRCD-K ist eine als «Zwischengerät» allpolig schaltende, ortsveränderliche Differenzstromeinrichtung mit elektronischer Fehlerstromauswertung. Zusätzlich sind

im PRCD-K eine Unterspannungsauslösung und eine Schutzleiterüberwachung integriert.

Der PRCD-S ist eine als «Zwischengerät» allpolig schaltende, ortsveränderliche Differenzstromeinrichtung mit elektronischer Fehlerstromauswertung. Zusätzlich sind im PRCD-S eine Unterspannungsauslösung, eine Schutzleiterüberwachung und eine Schutzleitererkennung integriert.

Der Wechselrichter verfügt durch die Schutzklasse II nur über einen Anschluss für L und N, ein Anschluss für PE ist nicht vorhanden und würde die Schutzmassnahme Schutzklasse II auch aushebeln. Durch die gewählten Komponenten ist eine Magnetisierung des vorhandenen RCD Typs A 30mA in der Schaltgerätekombination gar nicht möglich, da der Wechselrichter über eine galvanische Trennung verfügt. Auch wenn eine Magnetisierung stattfinden würde durch die hochfrequenten Ströme, müssten diese hochfrequenten Ströme via N-Leiter zurück zum Wechselrichter fließen, da kein PE angeschlossen ist und das Modul sowie der Wechselrichter durch die Schutzklasse II und die Montageart isoliert stehen. Durch den Rückfluss kann jedoch keine Magnetisierung innerhalb des RCD stattfinden, da beide Leiter L und N hier durchgeführt werden.

Konformitätserklärung

Elektrische Niederspannungserzeugnisse müssen in der Schweiz die Anforderungen der SR 734.26 NEV erfüllen, damit ein Inverkehrbringen zulässig ist. Vom Modulhersteller, vom Wechselrichterhersteller und vom Apparatkabel liegt eine entsprechende Konformitätserklärung bei. Da ich diese 3 Komponenten zusammengesteckt habe und den Solartisch im Eigenbau realisiert habe, muss ich nun eine Konformitätserklärung erstellen (vgl. Art. 8 Abs. 3 der SR 734.26 NEV).

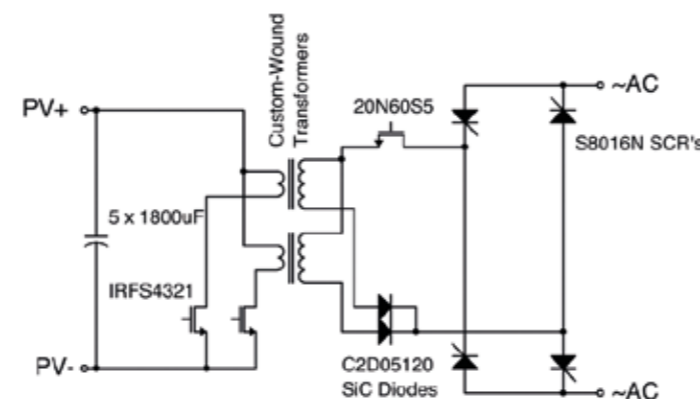
Bei meinem VNB habe ich eine schriftliche Meldung eingereicht vor Betriebsaufnahme. Ich bin gespannt, wann und ob sowie welche Dokumente der VNB von mir Dokumente haben will und wann die Anlage das erste Mal elektrische Leistung erzeugt und Energie in die Wohnung einspeist. Nach Rücksprache mit dem ESTI wird, nach Betriebsaufnahme des Modulwechselrichters einerseits noch die Taktfrequenz ermittelt (und diese mit dem Frequenzbereich des RCD Typ A in der Wohnung verglichen) sowie auch die volle Funktionsfähigkeit des RCD unter Vollast ermittelt. Jedoch muss ich dazu auf sonniges Wetter warten (Anmerkung: in der Woche des Redaktionsschluss regnete es leider zu oft).

Das verwendete Material für den Eigenbau

In der neuen Wohnung hat meine Freundin sich immer beklagt, dass wir noch keinen Tisch auf dem Balkon hätten. Irgendwie hat es mich dann gereizt und ich kam auf die Idee eines Solartisches. Ein Tisch, der neben der üblichen Funktion auch noch Strom produzieren kann und dies ohne grossen Installationsaufwand, wäre doch zeitgemäss. Im Internet findet man solche Solartische fixfertig, jedoch liegt der Preis über CHF 3'000.-. Für einen Tisch, welcher auf dem Balkon steht, darf es auch etwas weniger sein.

Da mein Bruder Metallbauschlosser in einem Betrieb im Wallis ist und ich zwangsläufig ein bisschen Grundlagen der Elektrotechnik verstehe, haben wir uns kurzerhand zusammengetan und einen Solartisch selbst gebaut.

Vereinfachte Darstellung der Topologie eines Mikro-Wechselrichters



BASIS-, FEHLER- UND ZUSATZSCHUTZ

Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren)

- Modul Schutzklasse II
- Wechselrichter Schutzklasse II
- Anschlussleitung Verstärktes Apparatkabel

Fehlerschutz (Schutz gegen indirektes Berühren)

- Modul Schutzklasse II
- Wechselrichter Schutzklasse II
- Anschlussleitung Verstärktes Apparatkabel mit PE

Zusätzlicher Schutz

- Modul -
- Wechselrichter RCMU integriert // galv. Trennung AC / DC Seite
- Anschlussleitung RCD Typ A 30mA für Balkonsteckdose vorhanden