

NEG 4

Das Netzeinspeisegerät

Grundlage dieses Gerätes sind Erfahrungen, die auf der Entwicklung von Netzeinspeise-Wechselrichtern seit 1987 beruhen. Damals hieß es noch „Geisterfahrer im Stromnetz“ von einem 1000-Dächer-Programm oder gar Markteinführungsstrategien konnte keine Rede sein. Inzwischen gibt es einen hart umkämpften Markt von netzgekoppelten PV-Anlagen und deren Komponenten.

Was zählt, ist das Preis-Leistungsverhältnis bzw. der Preis pro kW_{peak} einer installierten oder gar nur „frei Bordsteinkante“ gelieferten Anlage. Die Qualität und damit das langfristige Preis-Leistungsverhältnis, bezogen auf den Ertrag an PV-Energie, wird dabei oft nicht genug berücksichtigt. Mit dem NEG 4, dem Netzeinspeisegerät und damit Herz des Systems, wird dieser Aspekt in den Vordergrund gestellt.

Die kostendeckende Vergütung ist das Fördermodell der Zukunft, denn sie setzt auf den langfristigen Ertrag und nicht auf billig erstandene und geförderte Peak-Leistung. Dazu gehören Komponenten, die lange Zeit hohe Leistungen bei geringen Betriebskosten gewährleisten.

Technische Beschreibung

Das Grundprinzip ist nicht neu, aber erfolgreich.

Eingesetzt werden ein klassischer Netzeinspeiser mit Tiefsetzer, nachfolgender Wechselrichter-Brücke und 50 Hz-Trafo. Als Leistungsschalter dienen Power-Mosfet-Transistoren.

Der Trafo hat zwar den Nachteil des hohen Gewichts, aber er ermöglicht einen sonst nicht zu erreichenden Sicherheitsstandard. Dies geschieht durch:

Galvanische Trennung vom Netz,

zusätzliche geerdete Schirmwicklung zwischen primär und Sekundärwicklung,

kleine Eingangsspannungen an der Solargeneratorseite (Kleinspannung)

Schutzisolation Eingangsseite der Anlage nicht erforderlich,

Gleichstrom-Einspeisung ins Netz ausgeschlossen,

Erdschluss-Überwachung einfach realisierbar.

Vorteilhaft ist die Begrenzung von leitungsgebundenen Hf-Störungen durch die Netztrennung und zusätzliche Schirmwicklung. Dies reduziert den Aufwand und damit auch die Verluste des Netzfilters.

Der Transformator ist ein besonders verlustarmer Ringkern-Typ, bei dem mit einer besonderen Schaltung im Teillastbereich die Verluste des Eisenkerns noch weiter verringert werden.

Bei Eingangsleistungen unter 700 W wird mit einer zusätzlich eingeschalteten Wicklung die Windungszahl der Netzwicklung erhöht. Von Vorteil sind:

- Verringerung der Eisenverluste durch Wirbelstrom um ca. 5 W,
- der Regelbereich der Eingangsspannung wird um etwa 15 V nach unten erweitert, dadurch ist auch bei sehr schwacher Einstrahlung noch eine Netzeinspeisung möglich.

Keine Kompromisse bei der Netzüberwachung.

Die integrierte ENS, (Einrichtung zur Netzüberwachung mit Schaltorgan) mit einem eigenen, patentierten Verfahren zur Netzimpedanzmessung, ermöglicht den einphasigen Netzanschluss. Netzimpedanz, Netzspannung und Netzfrequenz werden ständig überwacht. Bei jeder unzulässigen Abweichung wird die vorgeschriebene Abschaltung und Netztrennung ausgelöst. Der hohe Sicherheitsstandard (nach VDE 0126) ermöglicht es, auf Wiederholungsprüfungen der Netzüberwachungseinrichtung zu verzichten. Dem Betreiber bleiben somit Kosten erspart. Auch die Netzüberwachung wird nachts abgeschaltet, gegenüber einer externen ENS-Netzüberwachung ein Vorteil. Die patentierte Schaltung für die Impedanzmessung ermöglicht eine sichere Funktion bei geringstem Stromverbrauch.

Leistungsbereich

Das Gerät ist für eine Nennleistung von 4 kW ausgelegt. Die maximale Leistung beträgt ca. 5 kW. Bei dauernder Überlastung wird die Leistung auf ca. 4 kW begrenzt. Unter normalen europäischen Verhältnissen erreicht ein PV-Generator, als länger andauernde Höchstleistung nicht viel mehr als 80 % der angegebenen Peak-Leistung. Der Netzeinspeiser ist daher für Anlagen bis 5 kW Nennleistung geeignet.

Durch den extrem hohen Wirkungsgrad im Teillastbereich und den geringen Eigenverbrauch ist er auch für kleinere Anlagen ab ca. 2 kW, technisch gesehen, eine gute Wahl. Ein hoher spezifischer Ertrag ist auf jeden Fall zu erwarten. Dies ist vorteilhaft für Anlagen, die später vergrößert werden sollen. Bevor bei schwachen Netzen durch den Einspeisestrom die Obergrenze der noch zulässigen Spannung erreicht wird, regelt das Gerät die Einspeiseleistung herunter, um eine Überspannungsabschaltung zu vermeiden.

PV Anschluss

Für die Anschlüsse ist ein Klemmraum vorgesehen, dessen Deckel getrennt abgenommen werden kann. Die Klemmen sind auf einer Hutschiene montiert und können leicht ausgewechselt werden.

Den NEG 4 gibt es in zwei Ausführungen, was die Anschlussmöglichkeit betrifft:

1. Klemmen und Schalter für zwei DC-Hauptleitungen

Der PV-Generator kann so auf zwei Strangverteiler aufgeteilt werden, anstelle von 2 Leitungen werden dann 4 zum Wechselrichter geführt, die Querschnitte sind dann etwas kleiner und leichter zu handhaben. Durch wechselseitiges Abschalten der Solargenerator-Hälften am Netzeinspeiser ist eine Leistungskontrolle des Solargenerators möglich, der Ausfall eines Stranges würde sich durch unterschiedliche Leistung bemerkbar machen.

2. Integrierter Strangverteiler für 12 Stränge

Bis zu 12 PV-Stränge können direkt mit 4 mm² - Kabeln angeschlossen werden. Die 24 Sicherungsklemmen sind einzeln abschaltbar. Jeder Strang kann also einzeln zugeschaltet und in seiner Leistung kontrolliert werden. Überspannungsableiter sind im Gerät integriert.

Der Klemmraum ist nach Abnahme des Deckels frei zugänglich.

Um die Installation zu erleichtern werden die Leitungen nicht über Kabelverschraubungen zugeführt, sondern nur mit zwei speziellen Moosgummileisten beim Schließen des Deckels abgedichtet.

Montage

Die Montage des Gerätes ist zwar nicht „leicht“ – es wiegt immerhin ca. 40 kg – dafür aber einfach. Ein Träger aus Aluprofil wird mit 2 – 4 Schrauben befestigt und der Wechselrichter danach eingehängt.

Servicemöglichkeiten

Ein installiertes Gerät wird in der Regel nicht komplett ausgewechselt, sondern es wird nur die zentrale Baugruppe mit der kompletten Elektronik ausgetauscht. Gehäuse, Trafo, Kühlkörper und Klemmkasten bleiben wo sie sind.

Für den Ernstfall gibt es ein Service-Paket, das eine genaue Anleitung, Werkzeug und komplette Baugruppen enthält. Damit ist jeder PV- Elektriker in der Lage eine Anlage wieder in Betrieb zu nehmen.

Garantie

10 Jahre, die Garantie gilt auch bei Schäden, die durch indirekten Gewittereinfluß verursacht wurden.

Bei direktem Blitzeinschlag in das Haus ist die Gebäudeversicherung in Anspruch zu nehmen.

Technische Daten

Eingang DC:

Solargeneratorleistung	bis 5 kW
max. zulässige Leerlaufspannung	110 V
MPP - Tracking - Bereich (unter 700 W 40 - 95V)	54 - 95 V
max. Eingangsstrom	90 A
Einspeisung ab	ca. 10 W

AC-Ausgang (Netz):

Ausgangsspannung	230 V + 10 - 15 %
Nennleistung	4 kW

max. Leistung	4,65 kW
max. Ausgangsstrom	ca. 20 A
cos Phi	1
Klirrfaktor	< 3 %
Spannungsbegrenzung	bei 250 V
durch Leistungsbegrenzung	Arbeitspunkt verschieben
durch Abschaltung	(entspr. VDE 0126)
Netzsicherung	20 A Automat
Trennvorrichtung	ENS-T (entspr. VDE 0126)
keine Wiederholungsprüfungen vorgeschrieben	

Gehäuse:

Abmessungen (BxHxT)	267x585x171 mm
Gewicht	ca. 40 kg
zulässige Umgebungstemperatur	- 15 - + 50 ° C
empfohlene Umgebungstemperatur	0 - + 40 ° C

Meßtechnik: (LCD-Display und Datenschnittstelle)

DC - Strom, Spannung,

AC - Strom, Spannung, Leistung, Netzimpedanz,

AC - eingespeiste Energie: fortlaufend und Tageswerte