

Sunny Island[®]

Die Systemlösung für Inselnetze



- Einfacher Aufbau von Inselnetzen durch Kopplung aller Komponenten der AC-Seite
- Einsetzbar von der Haus- bis zur kompletten Dorfstromversorgung (3 bis 30 kW)
- Kombinierbar mit Photovoltaik-, Wind- und Dieselgeneratoren
- Nachträglich erweiterbar (1- und 3-phasig, parallel schaltbar)
- Optimale Batterielebensdauer
- Komfortable Diagnose für Wartung und Fernabfrage

Energieversorgung entlegener Gebiete – so einfach und variabel wie Netzbetrieb



Die Stringtechnik der PV-Wechselrichter-Familie Sunny Boy von SMA hat die Netzkopplung von Photovoltaik-Anlagen revolutioniert. Mit dem modularen Batteriewechselrichter Sunny Island können Inselnetze jetzt ebenso einfach realisiert werden.

Sichere Energieversorgung mit Netzqualität auch an entlegenen Standorten

Photovoltaische Energieversorgungssysteme im Inselbetrieb müssen nicht nur robust, kostengünstig und zuverlässig, sondern sollten auch nachträglich erweiterbar sein. Ausgehend von diesem Entwicklungsziel hat SMA in Zusammenarbeit mit dem Institut für Solare Energieversorgungstechnik (ISET) und mit anteiliger Förderung des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) den Batteriewechselrichter Sunny Island entwickelt.

Erstmalig modulare Inselssysteme

Mit dem neuartigen bidirektionalen Batteriewechselrichter Sunny Island als zentrale Komponente eines baukastenartigen Versorgungssystems wird der modulare Aufbau solcher Inselssysteme erstmalig möglich. Inselnetze mit Sunny Island sind einfach zu planen, unkompliziert aufzubauen und flexibel zu be-

treiben. Vor allem aber sind diese Inselssysteme durch ihre Kopplung auf der Wechselstromseite absolut modular aufgebaut und damit auch nachträglich erweiterbar.

Kopplung auf der AC-Seite wie am öffentlichen Netz

Sunny Island sorgt auf der Wechselspannungsseite für konstante Netzgrößen (Spannung und Frequenz) und nutzt dazu die Batterie als Pufferspeicher. Mit der intelligenten Betriebsführung und Regelung versorgt Sunny Island nicht nur die unterschiedlichsten Verbraucher, sondern ermöglicht auch, verschiedene Stromerzeuger, wie z. B. die Stringwechselrichter Sunny Boy, kleine Windenergieanlagen bzw. Wasserkraftanlagen oder auch Diesellaggregate, optimal einzusetzen.

Bidirektionaler Batteriewechselrichter im 4-Quadrantenbetrieb

Um all dies zu gewährleisten, arbeitet Sunny Island im 4-Quadrantenbetrieb. Dies erfordert auf der Wechselspannungsseite eine Spannungs-, Frequenz-, Wirk- und Blindleistungsregelung.

Optimale Batterielebensdauer

Auf der Gleichstromseite sorgt Sunny Island für eine schonende Batteriebehandlung, d. h. die Einhaltung temperatur- und stromabhängiger Spannungsgrenzen, die Durchführung regelmäßiger Vollladungen und die Anpassung der Ladeverfahren an den Batterietyp sowie die Einsatzgegebenheiten. Außerdem wird der Ladezustand der Batterien ständig berechnet und angezeigt.

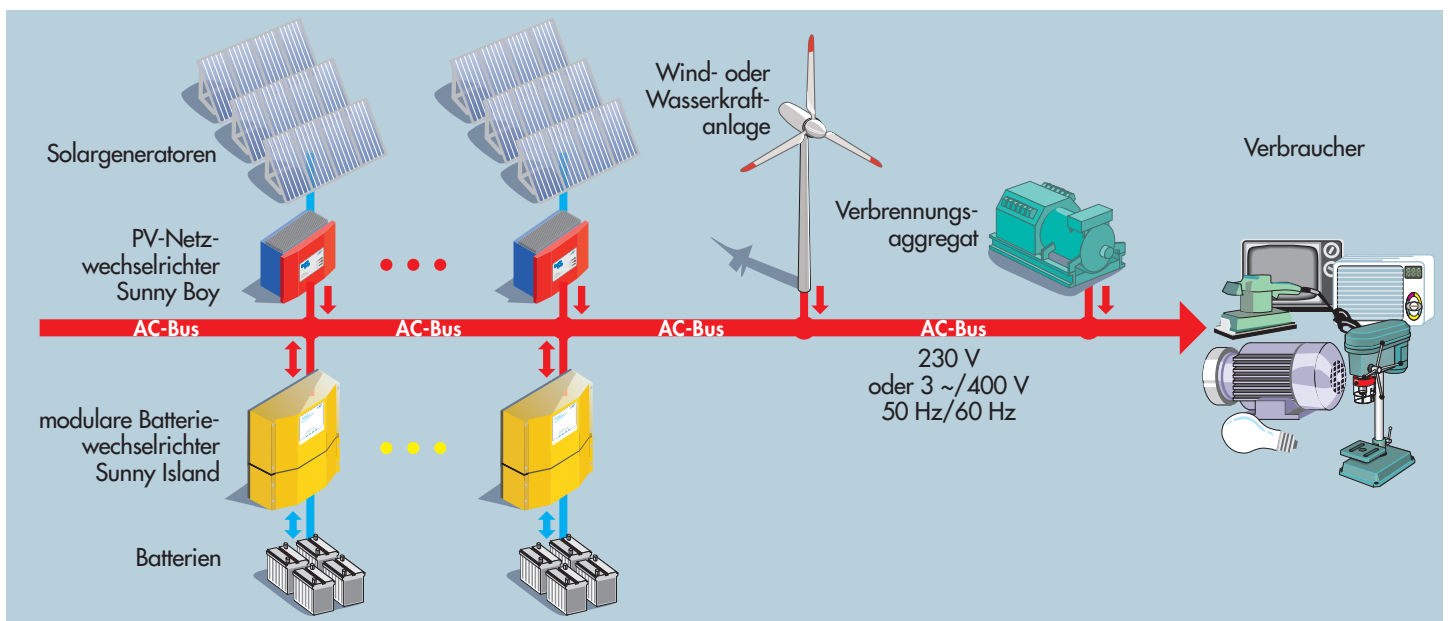
Von 3 bis 30 kW

Mit nur einem Sunny Island kann ein einfaches einphasiges Inselnetz aufgebaut werden. Ein Lastmanagement ist bereits integriert. Zur Leistungserhöhung sind bis zu drei Sunny Island an einer Phase parallel schaltbar. Bei entsprechender Kopplung von mindestens drei Geräten sind natürlich auch dreiphasige Versorgungssysteme möglich.

- *Sichere Stromversorgung in Netzqualität auch an entlegenen Standorten*
- *Beliebig kombinierbar mit Sonne-, Wind- und Dieselgeneratoren*
- *Einsetzbar von der Einzelhaus- bis zur Dorfstromversorgung*
- *Bessere Netzqualität als in öffentlichen Versorgungsnetzen*
- *Optimale Batterielebensdauer durch intelligentes Batterie-, Last- und Inselnetzmanagement*
- *Einfach erweiterbar (1- und 3-phasig, parallel schaltbar)*



Für die Entwicklung des Sunny Island erhielt SMA den Innovationspreis 1999 der DG-Banken



Prinzipieller Aufbau eines Inselnetzes mit Kopplung aller Komponenten auf der AC-Seite

Der neue Maßstab: Doppelprozessortechnik und völlig neuartige Leistungselektronik



Modernste Leistungselektronik

Zur Spannungsanpassung wird erstmalig ein bidirektionaler CUK-Wandler eingesetzt. Er dient gleichzeitig zur Potenzialtrennung und arbeitet nach dem Prinzip eines DC/DC-Wandlers mit Hochfrequenztransformator. Durch die sehr hohe Schaltfrequenz wird der Transformator um ein Vielfaches kleiner und leichter als konventionelle 50 Hz-Transformatoren.

Parallelschaltung und dreiphasiger Betrieb möglich

Die ultraschnelle Regelung mittels digitalem Signalprozessor (DSP) gewährleistet hervorragende Spannungs- und Stromformen sowie eine Parallelschaltung zur Leistungserhöhung bzw. für den dreiphasigen Betrieb.

Kommunikationsmöglichkeiten: Powerline, RS232 und RS485

Die lokale Betriebsführung auf der Basis des zweiten Mikrocontrollers übernimmt das Batterie- und Lastmanagement. Sie stellt außerdem zusätzliche Kommunikationsschnittstellen wie Powerline, RS232 und RS485 für optionale Betriebsführungsgeräte oder Datenausgabe zur Verfügung.

Spannung in Netzqualität auch bei kritischen Verbrauchern

Im spannungsgeregelten Betrieb, also immer wenn Sunny Island das Inselnetz führt, wird die Ausgangsspannung des Wechselrichters grundsätzlich absolut sinusförmig geregelt.

Parallelbetrieb mit Netz- oder Dieselaggregat möglich

Im stromgeregelten Betrieb synchronisiert sich der Sunny Island auf eine externe Spannungsquelle. Dies kann ein öffentliches Netz oder ein Stromerzeuger sein. Je nach vorgegebener Stromrichtung kann in dieser Betriebsart die Batterie geladen oder das Netz gestützt werden.



Baugruppe zur Regelung und Betriebsführung

Komfortable Bedienung

Das grafikfähige Display zeigt alle wichtigen Anlagenelemente und gibt dem Benutzer über ein leicht zu bedienendes Menü die Möglichkeit, das System für seine Anwendung zu optimieren.

Komplettes Batteriemanagement

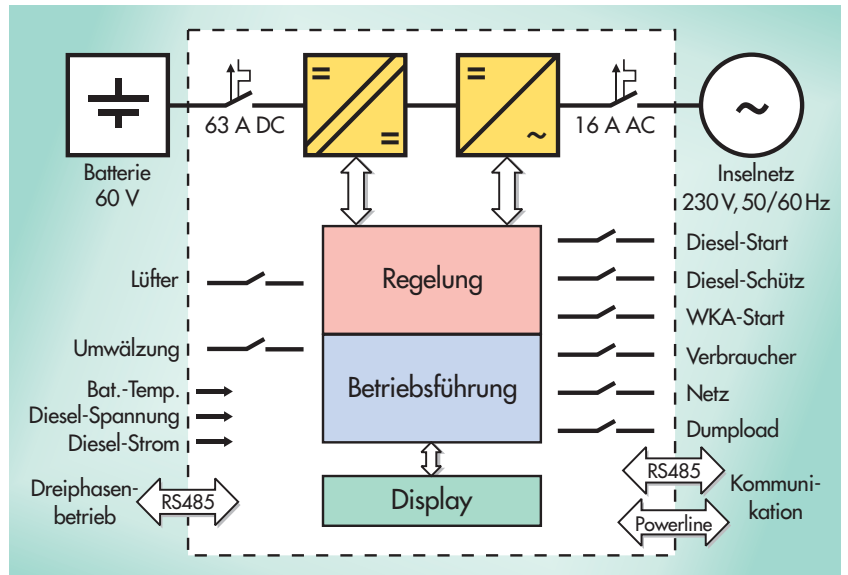
Das Batteriemanagement ist zuständig für die Lade- und Entladeregulierung der Batterie. Es berechnet den Sollwert für die Ladespannung und kann über Relaisausgänge selbstständig einen Dieselgenerator starten, um die Batterien zusätzlich zur photovoltaischen Einspeisung zu laden.

Intelligentes Lastmanagement

Bei niedrigen Ladezuständen der Batterie kann über ein weiteres Relais ein Lastabwurf erfolgen, wodurch ausgewählte Verbraucher vom Inselnetz getrennt werden. Bei voll geladener Batterie kann zusätzlich eine Dumpload zugeschaltet oder die Einspeisung von Solarstrom abgeregelt werden.

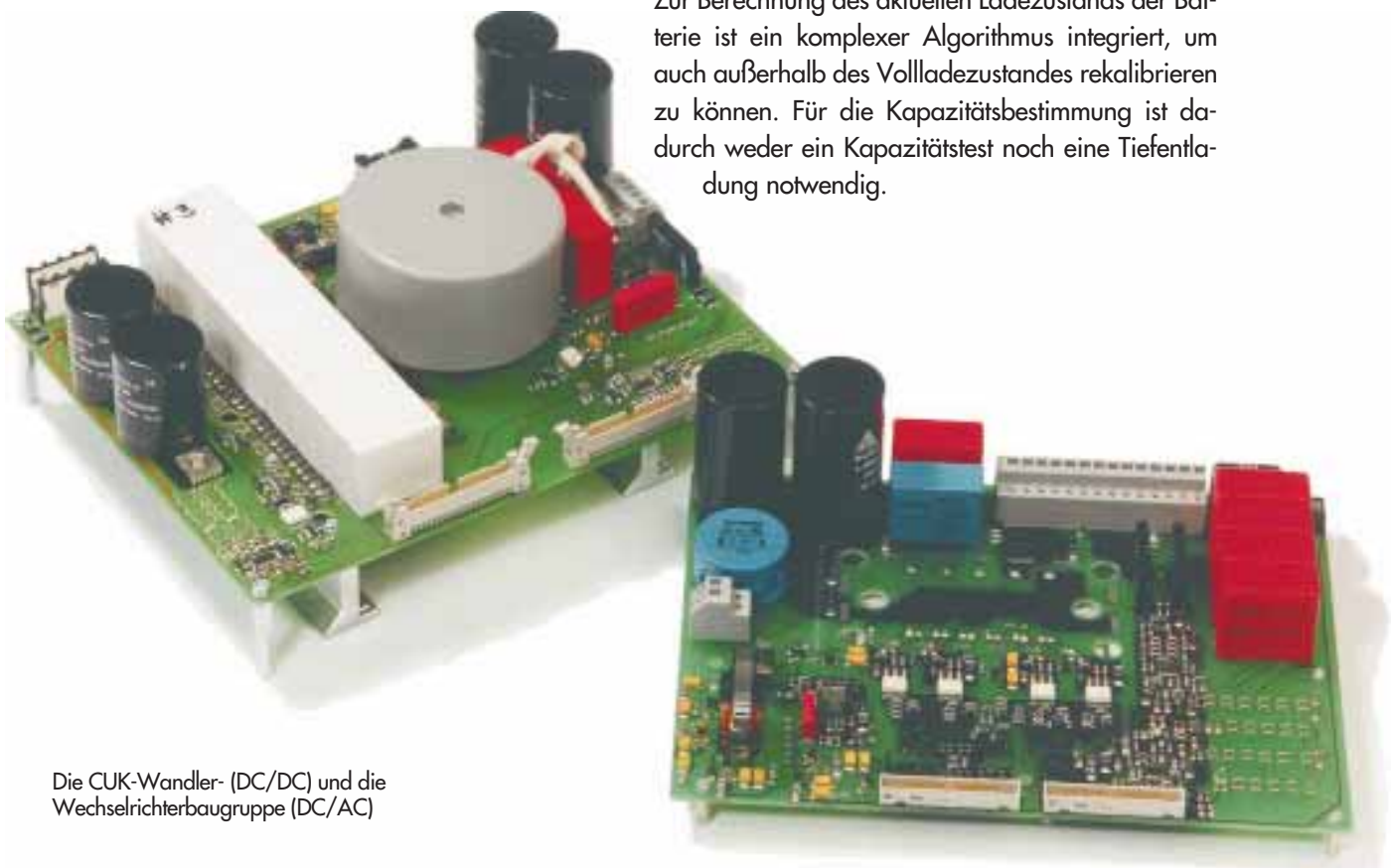
Steuerung der Batterieraumbelüftung

Außerdem sind Relais zur Steuerung eines Lüfters für den Batterieraum und einer Elektrolytumwälzung vorhanden.



Neuartige Ladezustandsüberwachung

Zur Berechnung des aktuellen Ladezustands der Batterie ist ein komplexer Algorithmus integriert, um auch außerhalb des Vollladezustandes rekali-brieren zu können. Für die Kapazitätsbestimmung ist dadurch weder ein Kapazitätstest noch eine Tiefentladung notwendig.



Die CUK-Wandler- (DC/DC) und die Wechselrichterbaugruppe (DC/AC)

Modular, von 3 kW bis 30 kW erweiterbar, ein- oder dreiphasig

Einphasige Systeme

Kleinanlagen mit einem Sunny Island

Ein einfaches und robustes, einphasiges Inselnetz kann z.B. mit nur einem Sunny Island und einer Bleibatterie aufgebaut werden.

Photovoltaik-Einspeisung mit Sunny Boys

Die Einspeisung des Solarstroms in das Inselnetz kann auf einfachste Weise mit den bewährten Stringwechselrichtern Sunny Boy realisiert werden.

Leistungserhöhung durch Parallelschaltung von Sunny Islands

Zur Leistungserhöhung des so aufgebauten modularen Inselnetzes können bis zu 3 Sunny Island je Phase parallel geschaltet werden.

Kopplung von kleinen Windenergieanlagen

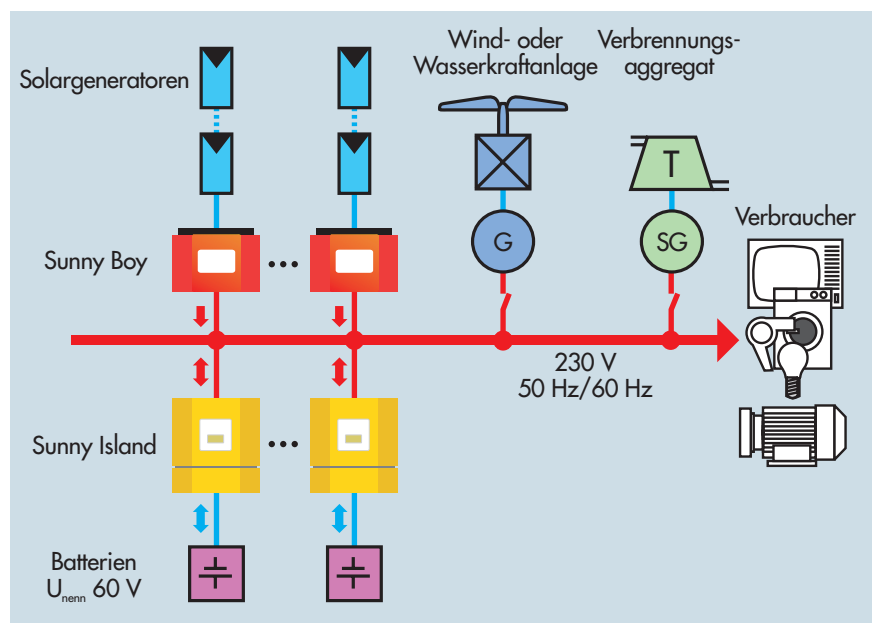
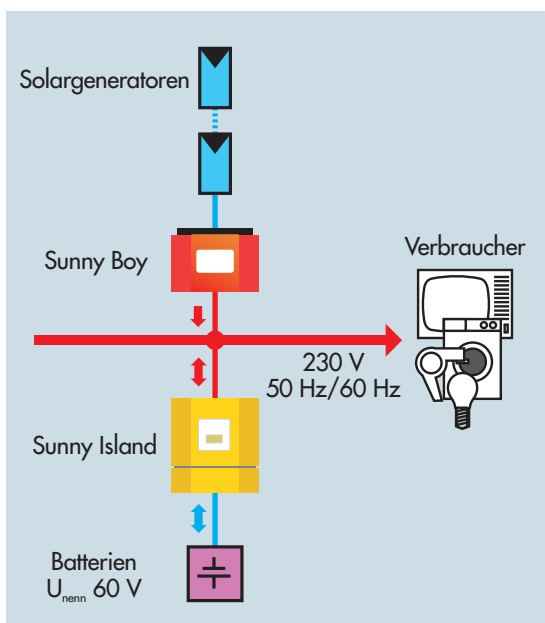
Weiterhin ist auch die Einbindung von kleinen Wind- oder Wasserkraftwerken über Stromrichter oder aber einphasige Generatoren möglich.

Dieselegeneratoren als Backup-System

Zur Erhöhung der Versorgungssicherheit kann auch ein benzin- oder dieselbetriebener Stromerzeuger eingesetzt werden. Eine Kombination mit kraft-wärme-gekoppelten Systemen (BHKW) ist ebenfalls möglich.

Funktion einer Notstromanlage bei Netzparallelbetrieb

Steht wie in vielen Entwicklungs- oder Schwellenländern ein öffentliches Netz nur zeitweise zur Verfügung, so kann auch dieses an Sunny Island angeschlossen werden. Sunny Island arbeitet dann wie eine zusätzliche Notstromanlage.



Dreiphasige Anwendungen

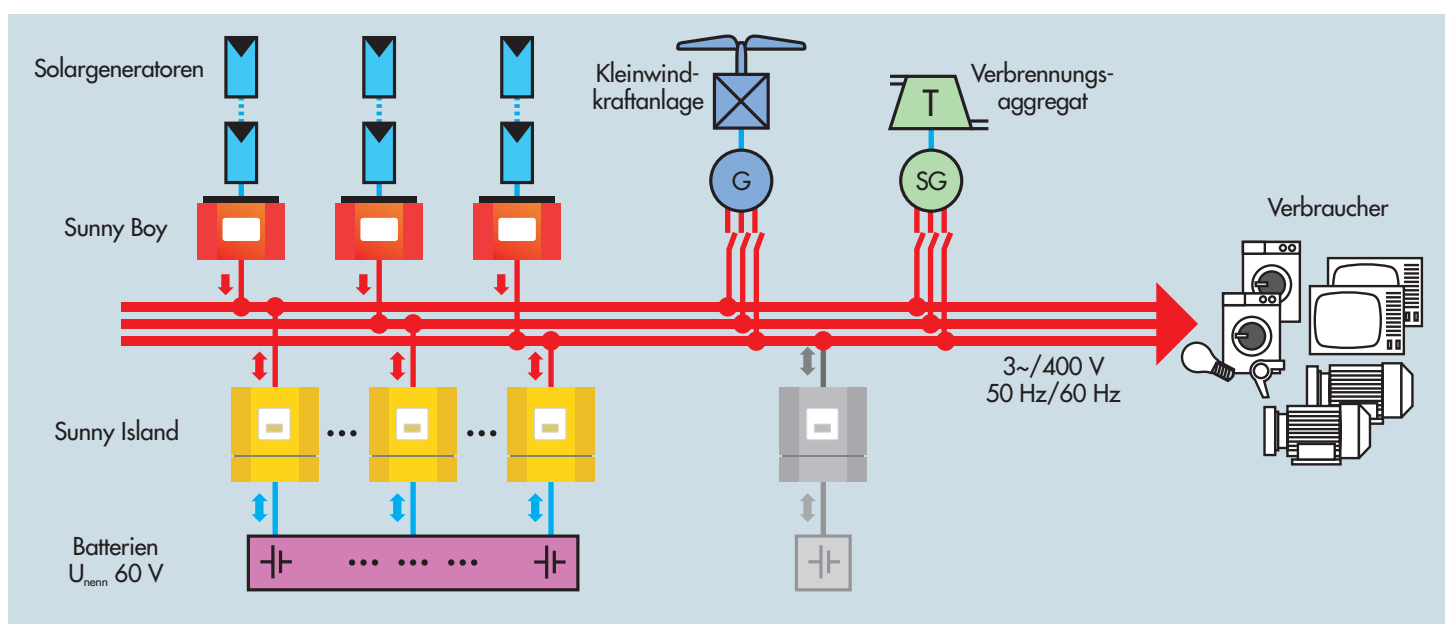
Mit 3 Sunny Island dreiphasig

Die kleinste Ausbaustufe eines dreiphasigen Systems hat eine Leistung von ca. 10 kW und ist mit 3 synchronisierten Sunny Island zu je 3,3 kW aufgebaut. Die Synchronisation untereinander erfolgt über eine RS485-Steuerleitung, über die auch die von jedem Sunny Island benötigten Daten ausgetauscht werden. Dreiphasige Systeme vereinfachen zusätzlich die Einbindung von größeren Dieselgeneratoren oder Kleinwindkraftanlagen, die in der Regel mit dreiphasigen Generatoren ausgerüstet sind.

Bis zu 30 kW mit 9 Sunny Island

Mit 9 Sunny Island Batteriewechselrichtern lässt sich somit eine Leistung von 30 kW realisieren. Die Zuordnung der Batterien zu den Stromrichtern ist frei gestaltbar, d. h. dass mehrere Stromrichter eine oder mehrere Batteriesätze nutzen können. Es ist jedoch zu empfehlen, dass die Stromrichter, die ein dreiphasiges System bilden, eine gemeinsame Batterie nutzen.

- *Lade- und Entladeregulung mit regelmäßigen Vollladungen und Ladezustandsanzeige*
- *Lastmanagement*
- *Auslösen von Sicherungsautomaten durch hohen Kurzschlussstrom gewährleistet*
- *Hoher Wirkungsgrad, auch im Teillastbereich*
- *Geringe „Stand-by“-Verluste*
- *Komfortables Display*
- *Datenschnittstellen voll kompatibel zur Sunny Boy Familie*
- *Fernüberwachung per Modem/GSM*



Sunny Island® Daten

Eingangsgroßen

Nenneneingangsspannungen
(Batterie) $U_{Bat,nenn}$: 60 V
 min. Eingangsspannung $U_{Bat,min}$: 40 V
 max. Eingangsspannung $U_{Bat,max}$: 81 V
 max. Eingangstrom $I_{Bat,max}$. . . : 63 A
 max. Welligkeit des
 Eingangsstroms $I_{Bat,ss}$: nach DIN VDE 0510
 allpolige Trenneinrichtung . . . : über Sicherungsautomat
 Verpolungsschutz : über Kurzschlussdioden und
 Sicherungsautomat

Batterietypen
(Batteriemanagement) : Nass- und Gelbatterien,
 Bleiakkumulatoren

Ausgangsgroßen

max. AC-Leistung
(Überlastfähigkeit) $P_{AC,max}$: 6,6 kW für 20 s
 Nennleistung $P_{AC,nenn}$: 3,3 kW
 Netzspannung $U_{AC,nenn}$: 230 V
 Netzspannungsbereich U_{AC} : 196 V ... 253 V
 Netzfrequenz $f_{AC,nenn}$: 50 Hz/60 Hz
 Frequenzbereich f_{AC} : 48 Hz ... 62 Hz
 Nennstrom $I_{AC,nenn}$: 16 A
 Phasenverschiebungswinkel ϕ : 4-Quadranten-Betrieb
 Klirrfaktor der Ausgangs-
 spannung $K_{U,AC}$: < 3% (lineare Last)
 kurzschlussfest : durch Stromregelung

Wirkungsgrad

max. Wirkungsgrad η_{max} : $\geq 92\%$

Schutzart

Schutzart nach
DIN 40050/IEC529 : IP20

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur : -25°C bis $+45^\circ\text{C}$

Mechanische Größen

Abmessungen (B x H x T) : 480 x 530 x 260 mm
 Gewicht : ca. 45 kg

Konformität

CE-konform gemäß EMV : DIN EN 50081 (EN55014,
 EN55011)
 Netzrückwirkungen : DIN EN 60555
 Niederspannungsrichtlinie . . . : DIN EN 50178

Diagnose und Kommunikation

Schnittstellen

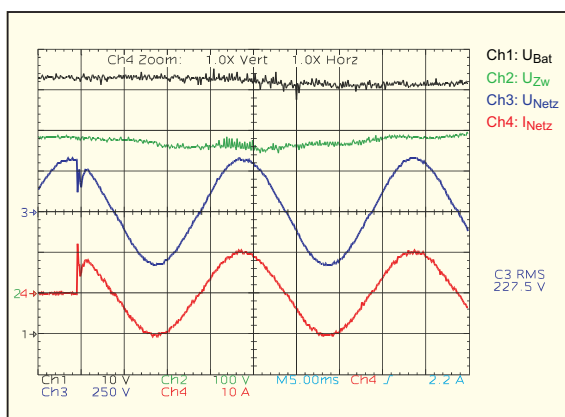
Schnittstelle 1 : RS485
 Schnittstelle 2 : Powerline / RS232 / RS485

Erfasste Messgrößen:

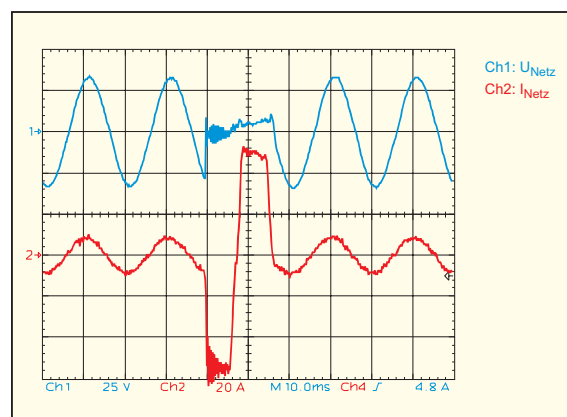
Batteriespannung, -strom, -temperatur, Ladezustands-
 modellierung der Batterie
 Netzspannung, -strom, -frequenz, -leistung
 Betriebsstunden, -zustand, Energieeinspeisung, -aufnahme
 Fehlermeldungen, Ereignishistorie

Digitale Ausgänge:

8 Relaiskontakte zur Steuerung
 externer Funktionen



Strom- und Spannungsverlauf bei einem Lastsprung von 2 kW



Strom- und Spannungsverlauf beim Auslösen eines 16 A-Sicherungsautomaten

Vertrieb:

SOLARPLANET
 www.solarplanet.de
 info@solarplanet.de

Tel. u. Fax: 06427-578
 Mobil 0173-3125091

Innovation in Systemtechnik
 für den Erfolg der Photovoltaik



www.sma.de