

SINEWAVE INVERTER



SAMLEX EUROPE[®] B.V.

Echter Sinusinverter

Model No.

SWI 3000-12

SWI 3000-24

Bedienungsanleitung

Bitte lesen diese Anleitung vor der Bedienung des Inverters

BEDIENUNGSANLEITUNG | Inhaltsverzeichnis

ABSCHNITT 1	Sicherheitshinweise	3
ABSCHNITT 2	Allgemeine Informationen.....	6
ABSCHNITT 3	Elektromagnetische Interferenz (EMI) verringern.....	14
ABSCHNITT 4	Direkte / Eingebettete Schaltnetzteile (SMPS) betreiben....	15
ABSCHNITT 5	Funktionsweise.....	17
ABSCHNITT 6	Layout	18
ABSCHNITT 7	Allgemeine Informationen über Blei-Säure Batterien	19
ABSCHNITT 8	Installation	32
ABSCHNITT 9	Betrieb.....	45
ABSCHNITT 10	Schutzeinrichtungen	47
ABSCHNITT 11	Fehlerbehebung.....	50
ABSCHNITT 12	Technische Daten	53
ABSCHNITT 13	Garantie.....	55
ABSCHNITT 14	Konformitätserklärung.....	56

ABSCHNITT 1 | Sicherheitshinweise

1.1 WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE UND SYMBOLE

HEBEN SIE DIESE BEDIENUNGSANLEITUNG AUF. Diese Anleitung enthält wichtige Anweisungen für die Modelle SWI 3000-12 und SWI 3000-24, welche während der Installation, des Betriebs und bei der Wartung befolgt werden müssen. Die folgenden Sicherheitssymbole werden in dieser Anleitung verwendet, um auf Sicherheitsaspekte und Informationen hinzuweisen:



WARNUNG!

Beschreibt die Möglichkeit einer Verletzung des Nutzers bei Nichtbeachtung.



ACHTUNG!

Beschreibt die Möglichkeit von Schäden am Gerät bei Nichtbeachtung.



INFO

Beschreibt nützliche und ergänzende Informationen.

Bitte lesen Sie diese Anweisungen vor der Installation oder dem Betrieb des Gerätes durch, um Verletzungen oder Schäden am Gerät zu vermeiden.

1.2 SICHERHEITSHINWEISE - ALLGEMEIN

Installation und Verdrahtung

- Die Installation und Verdrahtung muss den örtlichen und nationalen elektrischen Normen entsprechen und von einem Fachelektriker vorgenommen werden.

Vermeidung von Stromschlag

- Verbinden Sie die Erdungseinrichtung des Gerätes immer mit einem geeigneten Erdungssystem.
- Wartungs- / Reparaturarbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.
- Trennen Sie sämtliche AC und DC Nebenverbindungen, bevor Sie an Schaltkreisen arbeiten, die mit dem Gerät verbunden sind. Wenn der EIN/AUS Schalter des Gerätes in die Position AUS gestellt wird, könnte dies gefährliche Spannungen nicht vollständig entfernen.
- Seien Sie vorsichtig, wenn Sie blanke Anschlüsse von Kondensatoren berühren. Kondensatoren können tödliche Spannungen speichern, selbst nachdem die Stromversorgung getrennt wurde. Entladen Sie die Kondensatoren, bevor Sie an den Schaltkreisen arbeiten.

ABSCHNITT 1 | Sicherheitshinweise

Installationsumgebung

- Der Inverter darf nur in Innenräumen und nur in einer gut belüfteten, kühlen und trockenen Umgebung installiert werden.
- Keiner Feuchtigkeit, Regen, Schnee oder Flüssigkeiten aussetzen.
- Um das Risiko von Überhitzung zu verringern, blockieren Sie nicht die Ansaug- und Austrittsöffnungen des Kühllüfters.
- Um eine ausreichende Belüftung zu gewährleisten, nicht in einem Fach mit wenig Freiraum installieren.

Feuer und Explosionsgefahren vermeiden

- Die Arbeit mit dem Gerät könnte Lichtbögen oder Funken verursachen. Das Gerät sollte daher nicht in Bereichen verwendet werden, in denen brennbare Materialien oder Gase ein vor Entzündung geschütztes Gerät erfordern. Diese Bereiche könnten Bereiche mit benzinbetriebenen Maschinen sein, Benzintanks und Akkufächer.

Vorsichtsmaßnahmen bei der Arbeit mit Akkus / Bleiakkus

- Akkus enthalten sehr korrosiv verdünnte Schwefelsäure als Elektrolyt. Vorsichtsmaßnahmen sollten getroffen werden, um einen Kontakt mit Haut, Augen oder Kleidung zu vermeiden.
- Akkus erzeugen während des Ladens Wasserstoff und Sauerstoff, das zu einem explosiven Gasgemisch führen kann. Achten Sie auf eine ausreichende Belüftung des Akkubereichs und befolgen Sie die Empfehlungen des Akkuherstellers.
- Niemals Rauchen oder Feuer in der Nähe Akkus erlauben. Funkenbildung vermeiden!
- Verhindern Sie die Möglichkeit des Fallenlassens eines Metallgegenstandes auf den Akku. Es könnte einen Funken erzeugen oder den Akku oder andere elektrische Teile kurzschließen und eine Explosion verursachen.
- Tragen Sie keine Metallgegenstände wie Ringe, Armreifen und Uhren, wenn Sie mit Akkus arbeiten. Es besteht die Gefahr einen Kurzschluss zu verursachen, der stark genug ist, um einen Ring oder dergleichen zu Metall zu schmelzen und damit eine schwere Verbrennung zu verursachen.
- Wenn Sie einen Akku entfernen müssen, entfernen Sie immer zuerst den Erdungsanschluss (-) von der Batterie.

1.3 SICHERHEITSHINWEISE - INVERTER BEZOGEN

Parallelschalten des AC-Ausgangs vermeiden

Der AC-Ausgang des Gerätes darf niemals direkt mit dem Stromnetz oder einem Generator verbunden werden. Solch eine direkte Verbindung könnte zu einem Parallelbetrieb der verschiedenen Stromquellen führen und AC-Strom vom Netzstrom / Generator zurück zum Gerät führen, was sofort zu Schäden am Gerät führen wird und zudem ein Feuer- und Sicherheitsrisiko darstellen könnte. Wenn eine Netzumschaltung vorgesehen ist, muss der AC-Strom von sämtlichen AC-Quellen (wie Netzstrom / Generator / dieser Inverter) zu einem automatischen / manuellen

ABSCHNITT 1 | Sicherheitshinweise

Wahlschalter geführt werden der gewährleistet, das niemals Parallelbetrieb möglich ist.



ACHTUNG!

Um die Möglichkeit einer Parallelschaltung und schweren Schäden am Gerät zu vermeiden, verwenden Sie niemals ein einfaches Überbrückungskabel mit einem Stecker an beiden Enden, um den AC-Ausgang des Gerätes mit einer normalen Steckdose im Haus / Wohnmobil zu verbinden.

Überspannung am DC-Eingang vermeiden

Es muss sichergestellt werden, dass die DC-Eingangsspannung dieses Gerätes nicht 16,5 VDC bei der 12V Akkuversion und 33,0 VDC bei der 24V Akkuversion übersteigt, um dauerhafte Schäden am Gerät zu vermeiden. Bitte beachten Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen:

- Stellen Sie sicher, dass die maximale Ladespannung des externen Akkuladegeräts / Wechselstromgenerators / Solarladeregler 16,5 VDC bei der 12 V Akkuversion und 33,0 VDC bei der 24V Akkuversion nicht übersteigt.
- Verwenden Sie keine unregulierten Solarzellen, um den mit dem Gerät verbundenen Akku zu laden. Bei kalten Außentemperaturen könnte der Ausgang der Solarzellen > 22 VDC beim 12V Akkusystem und > 44 VDC beim 24V Akkusystem erreichen. Verwenden Sie immer einen Laderegler zwischen den Solarzellen und dem Akku.
- Verbinden Sie dieses Gerät nicht mit einem Akkusystem mit einer Spannung, die höher als die Eingangsnennspannung des Gerätes ist (verbinden Sie z.B. keine 12V Version des Gerätes mit dem 24V Akkusystem oder die 24V Version mit dem 48V Akkusystem).

Umgekehrte Polarität auf der Eingangsseite vermeiden

Wenn Sie Akkuverbindungen an der Eingangsseite herstellen, stellen Sie sicher, dass die Polarität der Akkuverbindungen richtig ist (Verbinden Sie den Pluspol des Akkus mit dem Pluspol des Gerätes und Minuspol des Akkus mit dem Minuspol des Gerätes). Wenn der Eingang mit umgekehrter Polarität verbunden wird, werden DC Sicherungen im Inverter auslösen, was den Inverter auch dauerhaft beschädigen könnte.



ACHTUNG!

Schäden wegen umgekehrter Polarität werden nicht von der Garantie gedeckt.

Verwendung von externer Sicherung in DC-Eingangsschaltkreis

Verwenden Sie eine Klasse-T oder äquivalente Sicherung mit ausreichender Kapazität innerhalb von 20 cm des Pluspols des Akkus. Diese Sicherung ist notwendig, um das DC-Eingangskabel vor Schäden durch Kurzschluss auf der Länge des Kabels zu schützen. Bitte lesen Sie die Anweisungen in Abschnitt 7 - Installation.

ABSCHNITT 1 | Sicherheitshinweise

Festverkabelung des AC-Ausgangs an AC-Verteilerschalttafeln in Wohnmobilen / Anhängern / Vans



WARNUNG! STROMSCHLAGRISIKO

Wenn dieses Gerät in Wohnmobilen / Anhängern / Vans installiert ist und eine Festverkabelung verwendet wird, um den AC-Ausgang des Inverters an die AC-Verteilerschalttafel / Lastschwerpunkt im Fahrzeug zu speisen, muss sichergestellt werden, dass Fehlerstromschutzschalter [GfCI] im Verkabelungssystem des Fahrzeugs installiert sind.

ABSCHNITT 2 | Allgemeine Informationen

2.1. DEFINITIONEN

Die folgenden Definitionen werden in dieser Anleitung verwendet, um verschiedene elektrische Konzepte, Spezifikationen und Bedienungen zu erklären:

Scheitelwert: Ist der maximale Wert der elektrischen Parameter wie Spannung / Strom.

RMS (quadratischer Mittelwert): Gemäß der Definition ist der Effektivwert einer zeitlich veränderten Größe diejenige Größe, die in einem ohmschen Widerstand im zeitlichen Mittel dieselbe Leistung umsetzt. Der Effektivwert hängt sowohl vom Scheitelwert wie auch von der Kurvenform ab. Bei Netzspannung mit einem Effektivwert von 230 V ergibt sich eine Amplitude zu 325 V ($U_{\text{eff}} \cdot \sqrt{2}$).

Spannung (V), Volt: Elektrische Spannung in Volt (V).

Strom (I), Ampere, A: Elektrischer Strom in Ampere.

Frequenz (F), Hz: Frequenz in Hz. Die Frequenz der Netzspannung beträgt in der Regel 50 Hz.

Effizienz, (η): Ist das Verhältnis von Leistungsabgabe \div Leistungsaufnahme.

Phasenwinkel, (φ): Wird mit " φ " bezeichnet und gibt den Winkel in Grad an, mit dem der Stromvektor dem Spannungsvektor in einer sinusförmigen Spannung vor oder nacheilt. In einer rein induktiven Last eilt der Stromvektor dem Spannungsvektor mit Phasenwinkel (φ) = 90° nach. In einer rein kapazitiven Last eilt der Stromvektor dem Spannungsvektor mit Phasenwinkel (φ) = 90° vor. In einer rein ohmschen Last ist der Stromvektor in Phase mit dem Spannungsvektor und damit der Phasenwinkel (φ) = 0°.

ABSCHNITT 2 | Allgemeine Informationen

Widerstand (R), Ohm, Ω : Ist die Eigenschaft eines Leiters, der dem Stromfluss entgegensteht, wenn eine Spannung an ihn angelegt wird. In einem Widerstand ist der Strom in Phase mit der Spannung. Er wird mit "R" bezeichnet und seine Einheit ist "Ohm" - auch als " Ω " bezeichnet.

Reaktanz (Blindwiderstand): Der Blindwiderstand ist eine Größe der Elektrotechnik, die einen Wechselstrom durch Aufbau einer Wechselspannung begrenzt und eine zeitliche Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom verursacht. Der Wert des Blindwiderstandes ist frequenzabhängig.

Impedanz, Z: Es ist der komplexe Wechselstromwiderstand von Sinusförmigen Wechselspannungen zu Wechselströmen ($Z = R + jX$).

Wirkleistung (P), Watt: Wird mit "P" bezeichnet und die Einheit ist "Watt". Sie ist die elektrische Leistung die für die Umwandlung in andere Leistung verfügbar ist. Abzugsgrenzen ist diese von der Blindleistung, die für die Umwandlung selbst nicht verfügbar ist.

Blindleistung (Q), VAR: Wird als "Q" bezeichnet, und die Einheit ist VAR. Diese Leistung wird über einen Zyklus durch die induktiven und kapazitiven Elemente der Last alternativ gespeichert und zurückgegeben. Wird nicht durch die induktiven und kapazitiven Elemente in der Last verbraucht, aber ein bestimmter Wert bewegt sich von der Wechselstromquelle zu diesen Elementen im (+) Halbzyklus der sinusförmigen Spannung (positiver Wert) und derselbe Wert zurück zur Wechselstromquelle im (-) Halbzyklus der sinusförmigen Spannung (negativer Wert). Daher ist, über einen Zeitraum eines Zyklus gemittelt, der Nettowert dieser Leistung 0. Auf einer momentanen Basis muss diese Leistung allerdings von der Wechselstromquelle zur Verfügung gestellt werden. *Daher müssen der Wechselrichter, Wechselstromverkabelung und Überstromschutzeinrichtungen auf der Grundlage der kombinierten Wirkung der Wirk- und Blindleistung bemessen werden, welche als Scheinleistung bezeichnet wird.*

Scheinleistung (S), VA: Diese Leistung, bezeichnet mit "S", ist die Vektorsumme der Wirkleistung in Watt und der Blindleistung in "VAR". In ihrer Größe ist gleich dem Effektivwert der Spannung "V" X dem RMS-Wert des Stroms "A". Die Einheit ist VA. *Bitte beachten Sie, dass die Scheinleistung VA mehr als die Wirkleistung in Watt ist. Daher müssen der Wechselrichter, Wechselstromverkabelung und Überstromschutzeinrichtungen auf der Grundlage der Scheinleistung bemessen werden.*

Maximale AC-Dauerleistung: Diese Messung kann als "Aktivleistung" in Watt (W) oder "Scheinleistung" in Volt Ampere (VA) angegeben werden. Sie wird normalerweise in "Aktivleistung (P)" in Watt für resistive Arten von Lasten angegeben, die einen Leistungsfaktor = 1 haben. Reaktive Arten von Lasten werden höhere Werte von "Scheinleistung" ziehen, welche die Summe von "Wirk- und Blindleistung" ist. Die Wechselstromquelle sollte somit auf der Basis der höheren

ABSCHNITT 2 | Allgemeine Informationen

“Scheinleistung” in (VA) für alle reaktiven Arten von Wechselstromlasten ausgelegt sein. Wenn die Wechselstromquelle auf Basis der geringeren “Aktivleistung” in Watt (W) bemessen ist, kann die Wechselstromquelle überlastet werden, wenn reaktive Arten von Lasten mit Strom versorgt werden müssen.

Stoßennleistung: Während der Startphase erfordern bestimmte Lasten einen deutlich höheren Anstieg der Leistung für kurze Zeit im Vergleich zu ihrer maximalen Dauernennleistung (Dauer von zig Millisekunden bis wenige Sekunden). Einige Beispiele solcher Lasten sind unten angegeben:

- **Elektromotoren:** Im Moment, wenn ein Elektromotor eingeschaltet wird, ist der Rotor stationär (äquivalent zu “gesperrt”), es gibt es keine “Gegen-EMK” und die Wicklungen ziehen einen sehr stark ansteigenden Anlaufstrom (Ampere), der aufgrund des niedrigen Gleichstromwiderstands der Wicklungen “Locked Rotor Ampere” (LRA) genannt wird. Bei Motorbetriebenen Lasten wie Klimaanlage und Kälteverdichter und in Pumpen (mit Druckbehältern), kann der Ausgangsspitzenstrom / LRA so hoch wie das 10-fache seiner Nennvollast (FLA) / maximalen Dauernennleistung sein. Der Wert und die Dauer des Ausgangsspitzenstroms / LRA des Motors hängt von der Wicklungsauslegung des Motors und der Trägheit / dem Widerstand gegen die Bewegung der mechanischen Last ab, die vom Motor angetrieben wird. Wenn die Motordrehzahl auf die Nenndrehzahl steigt, wird “Gegen-EMK” proportional zur Drehzahl in den Wicklungen erzeugt und der Stromverbrauch proportional reduziert, bis die FLA / maximale Dauernennleistung bei Nenndrehzahl gezogen wird.
- **Transformatoren (zum Beispiel Trenntransformatoren, Step-up / Step-down Transformatoren, Stromtransformator in Mikrowelle etc.):** Im Moment, wenn Wechselstrom an einem Transformator geliefert wird, zieht der Transformator einen starken Anstieg von “magnetisiertem Einschaltstrom” für ein paar Millisekunden, der bis das 10-fache der maximalen Dauernennleistung des Transformators erreichen kann.
- **Geräte wie Infrarot-Quarz-Halogenstrahler (der auch in Laserdruckern verwendet wird) / Quarz-Halogen-Leuchten / Glühlampen mit Wolfram-Heizelementen:** Wolfram hat einen sehr hohen positiven Temperaturkoeffizienten des Widerstands d.h. es hat einen geringeren Widerstand im kalten und höheren Widerstand im heißen Zustand. Da Wolfram-Heizelemente zum Zeitpunkt des Einschaltens kalt sind, wird der Widerstand niedrig sein, und daher wird das Gerät einen sehr starken Stromanstieg mit der Folge eines sehr starken Anstiegs der Leistung mit einem Wert von bis zum 8-fachen der maximalen Dauernennleistung ziehen.
- **AC auf DC Schaltnetzteile (SMPS):** Diese Art der Stromversorgung wird als Einzelstromversorgung oder als Front-End in allen elektronischen Geräten verwendet, die mit Netzstrom betrieben werden, z.B. Audio-/Video-/Computergeräte und Akkuladegeräte (Bitte Abschnitt 4 für weitere Details über SMPS lesen). Wenn diese Stromversorgung eingeschaltet wird, werden die Kondensatoren der internen Eingangsseite ein paar Millisekunden lang geladen, was zu einem sehr hohen Anstieg des Einschaltstroms führt

ABSCHNITT 2 | Allgemeine Informationen

(siehe Abb. 4.1). Dieser Anstieg des Einschaltstroms / der Leistung kann das 15-fache der Dauernennleistung erreichen. Der Anstieg des Einschaltstrom / der Leistung wird jedoch von der Stoßnennleistung der Wechselstromquelle begrenzt.

Leistungsfaktor, (PF): Wird mit "PF" bezeichnet und ist gleich dem Verhältnis der Wirkleistung (P) in Watt zur Scheinleistung (S) in VA. Der Maximalwert ist 1 für resistive Arten von Lasten, wo die Wirkleistung (P) in Watt = die Scheinleistung (S) in VA ist. Er ist 0 für rein induktive oder rein kapazitive Lasten. Praktisch werden die Lasten eine Kombination von resistiven, induktiven und kapazitiven Elementen sein, und daher der Wert $> 0 < 1$ sein. Normalerweise liegt er im Bereich von 0,5 bis 0,8 z.B. (i) Wechselstrommotoren (0,4 bis 0,8), (ii) Transformatoren (0,8) (iii) AC-DC-Schaltnetzteile (0,5 bis 0,6) usw.

Last: Elektrogerät oder eine Vorrichtung, der eine elektrische Spannung zugeführt wird.

Lineare Last: Eine Last, die sinusförmigen Strom zieht, wenn eine sinusförmige Spannung zugeführt wird. Beispiele dafür sind Glühlampe, Heizung, Elektromotor usw.

Nichtlineare Last: Eine Last, die keinen sinusförmigen Strom zieht, wenn eine sinusförmige Spannung zugeführt wird. Zum Beispiel in Computern verwendete, nicht-Leistungsfaktor korrigierte Schaltnetzteile (SMPS), Audio-Video-Geräte, Akkuladegeräte, usw.

Ohm'sche Last: Ein Gerät oder eine Vorrichtung, das aus reinem Widerstand besteht (wie Glühlampen, Kochplatten, Toaster, Kaffeemaschine usw.) und nur Wirkleistung (W) vom Inverter zieht. Der Inverter kann auf Grundlage der Wirkleistung (Watt) von resistiven Arten von Lasten ausgelegt sein, ohne Überlastung zu erzeugen (außer resistive Arten von Lasten mit Wolfram-basierten Heizelementen wie in Glühbirnen, Quarz-Halogen-Beleuchtung und Quarz-Halogen-Infrarotstrahlern. Diese erfordern eine höhere Anfangsspitzenleistung aufgrund des geringeren Widerstandswerts, wenn das Heizelement kalt ist).

Blindlast: Ein Gerät oder eine Vorrichtung, das aus einer Kombination von ohmschen, induktiven und kapazitiven Elementen besteht (wie Motorbetriebene Werkzeuge, Kühlkompressoren, Mikrowellen, Computer, Audio/Video usw.). Der Leistungsfaktor für diese Art von Last ist < 1 z.B. AC-Motoren (PF = 0,4 bis 0,8), Transformatoren (PF = 0,8), AC-DC-Schaltnetzteile (PF = 0,5 bis 0,6) usw. Diese Geräte benötigen Scheinleistung (VA) von der Wechselstromquelle. Die Scheinleistung ist eine Vektorsumme von Wirkleistung (W) und Blindleistung (VAR). *Die Wechselstromquelle muss basierend auf der höheren Scheinleistung (VA) und auch bezogen auf die Anfangsspitzenleistung dimensioniert sein.*

ABSCHNITT 2 | Allgemeine Informationen

2.2 AUSGANGSSPANNUNGSWELLENFORMEN

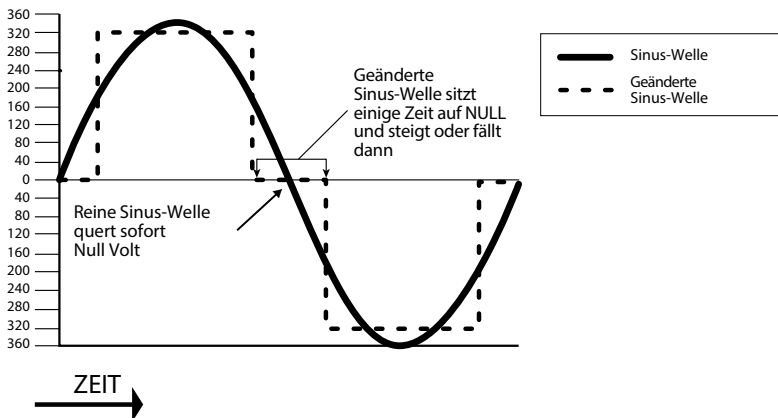


Abb. 2.1: Reine und modifizierte Sinuswellenformen für 230 VAC, 50 Hz.

Die Ausgangswellenform von Invertern der Samlex SWI Serie ist eine reine Sinus-Welle, wie die Wellenform des Stromnetzes. Die Sinus-Welle in Abb. 2.1 zeigt auch eine geänderte Sinus-Wellenform als Vergleich.

In einer Sinus-Welle steigt und fällt die Spannung sanft mit einem sich sanft ändernden Phasenwinkel und ändert auch sofort ihre Polarität, wenn sie 0 Volt kreuzt. In einer geänderten Sinus-Welle steigt und fällt die Spannung abrupt und auch der Phasenwinkel ändert sich schlagartig und sitzt für einige Zeit auf null V, bevor sie ihre Polarität ändert. Jedes Gerät, das eine Steuerschaltung verwendet, welche die Phase (für Spannung / Drehzahlregelung) oder sofortigen Spannungsnulldurchgang (für Zeitsteuerung) erkennt, wird daher nicht richtig mit einer Spannung funktionieren, die eine geänderte Sinuswellenform hat.

Da die geänderte Sinus-Welle zudem eine Form der Rechteckwelle ist, besteht sie aus mehreren Sinus-Wellen von ungeraden Harmonischen (Vielfachen) der Grundfrequenz der geänderten Sinus-Welle. Zum Beispiel wird eine 50 Hz geänderte Sinus-Welle aus Sinus-Wellen mit ungeraden harmonischen Frequenzen der 3. (150 Hz), 5. (250 Hz), 7. (350 Hz) und so weiter bestehen. Die harmonischen Inhalte hoher Frequenz in einer Sinus-Welle produzieren vermehrt Funkstörungen, eine höhere Heizwirkung in induktiven Lasten wie Mikrowellen und Motorbetriebenen Geräten wie Handwerkzeuge, Kälte-/Klimakompressoren, Pumpen usw. Die höheren Frequenzharmonischen produzieren auch Überlastungseffekte in Kondensatoren, da die höheren harmonischen Frequenzen ihre kapazitive Reaktanz senken. Diese Kondensatoren werden in Vorschaltgeräten für Leuchtstofflampen für die Verbesserung des Leistungsfaktors und in Einphasen-Induktionsmotoren als Start- und Laufkondensatoren verwendet. Geänderte und Rechteckwellen-Inverter könnten

ABSCHNITT 2 | Allgemeine Informationen

sich daher wegen Überlastung abschalten, wenn diese Geräte mit Strom versorgt werden.

2.3 VORTEILE VON REINEN SINUS-WELLEN INVERTERN

- Die Ausgangswellenform ist eine Sinuswelle mit sehr geringem Klirrfaktor und sauberer Leistung im Vergleich zum Stromnetz.
- Induktive Lasten wie Mikrowellen, Motoren, Transformatoren usw. laufen schneller, leiser und kühler.
- Besser geeignet für die Versorgung von Leuchtstofflampen mit Kondensatoren zur Verbesserung des Leistungsfaktors und Einphasenmotoren, die Start- und Laufkondensatoren enthalten.
- Reduziert akustische und elektrische Störungen in Ventilatoren, Leuchtstoffröhren, Audio-Verstärkern, TV, Fax und Anrufbeantwortern, usw.
- Trägt nicht zur Möglichkeit von Abstürzen in Computern, seltsamen Ausdrucken und Störungen in Monitoren bei.

2.4 EINIGE BEISPIELE FÜR GERÄTE, DIE MÖGLICHERWEISE NICHT MIT GEÄNDERTEN SINUS-WELLEN FUNKTIONIEREN UND SOGAR BESCHÄDIGT WERDEN KÖNNTEN:

- Laserdrucker, Kopierer und magneto-optische Laufwerke.
- Uhren in Geräten wie Radiowecker, Wecker, Kaffeemaschinen, Brotmaschinen, Videorecorder, Mikrowellengeräte usw. könnten die Zeit nicht richtig einhalten.
- Ausgangsspannungs-Steuergeräte wie Dimmer, Deckenventilator / Motordrehzahlregelung könnten nicht richtig funktionieren (Dimmen / Drehzahlregelung könnte nicht funktionieren).
- Nähmaschinen mit Geschwindigkeits- / Mikroprozessor-Steuerung.
- Transformator-lose, kapazitive Eingangsbetriebene Geräte wie (i) Rasierer, Taschenlampen, Nachtlampen, Rauchmelder usw. (ii) einige Ladegeräte für Akkus, die in Handwerkzeugmaschinen eingesetzt werden. Diese könnten beschädigt werden. Bitte fragen Sie beim Hersteller nach, ob diese Art von Geräten geeignet ist.
- Geräte, die Funkfrequenzsignale verwenden, welche durch die AC-Verdrahtung übertragen werden.
- Einige neue Öfen mit Mikroprozessorsteuerung / Ölbrenner Primärsteuerungen.
- Hochdruck-Entladungslampen (HID) wie Halogen-Metall dampflampen. Diese könnten beschädigt werden. Bitte fragen Sie beim Hersteller nach, ob diese Art von Geräten geeignet ist.
- Einige Leuchtstofflampen / Leuchten mit Leistungsfaktor Korrektur-Kondensatoren. Der Inverter könnte sich abschalten, was auf eine Überlastung hindeutet.
- Induktionskochfelder.

ABSCHNITT 2 | Allgemeine Informationen

2.5 NENNLEISTUNG VON INVERTERN



INFO

Zum richtigen Verständnis der folgenden Erläuterungen lesen Sie bitte die Definitionen für Wirk- / Blind- / Schein- / Dauer- / Anfangsspitzenleistungen, Leistungsfaktor, und Resistive / Blindlasten in Abschnitt 2.1 unter "DEFINITIONEN".

Die Nennleistung von Invertern wird wie folgt angegeben:

- Maximale AC-Dauerleistung.
- Stoßnennleistung für den hohen, kurzzeitigen Anstieg der Leistung beim Einschalten bestimmter AC-Geräte und Vorrichtungen.

Bitte lesen Sie die Einzelheiten zu den oben genannten zwei Arten von Leistungsklassen in Abschnitt 2.1 unter "DEFINITIONEN"



INFO

Die Herstellerspezifikation für die Nennleistung von AC-Geräte und Vorrichtungen weist nur auf die maximale Dauernennleistung hin. Der hohe, kurzzeitige Anstieg der Leistung während des Einschaltens einiger bestimmter Arten von Geräten muss durch tatsächliche Tests oder durch die Überprüfung mit dem Hersteller bestimmt werden. Dies kann nicht in allen Fällen möglich sein und kann daher allenfalls auf einigen allgemeinen Faustregeln basierend geschätzt werden.

Tabelle 2.1 zeigt eine Liste von einigen herkömmlichen AC-Geräten/Vorrichtungen, die einen hohen, kurzzeitigen Anstieg der Leistung beim Einschalten erfordern. Ein "Inverter Größenfaktor" wurde empfohlen, welcher ein Multiplikationsfaktor für die maximale Dauernennleistung (Aktivleistung in Watt) des AC-Gerätes/Vorrichtung ist, um zur maximalen Dauerlaufleistung des Inverters zu gelangen (multiplizieren Sie die maximale Dauerlaufleistung (Aktivleistung in Watt) des Gerätes/Vorrichtung mit dem empfohlenen Größenfaktor, um zur maximalen Dauerlaufleistung des Inverters zu gelangen).

ABSCHNITT 2 | Allgemeine Informationen

TABELLE 2.1 INVERTER GRÖßENFAKTOR ART DES GERÄTES ODER VORRICHTUNG	Inverter Größenfaktor (siehe Hinweis 1)
Klimaanlage / Kühlschrank / Gefrierschrank (Kompressor basiert)	5
Luftkompressor	4
Teichpumpe / Brunnenpumpe / Tauchpumpe	3
Geschirrspüler / Waschmaschine	3
Mikrowelle (wo Nennleistung die Kochleistung ist)	2
Ofenlüfter	3
Industriemotor	3
Tragbare Kerosin-/Diesel-Heizung	3
Kreissäge / Schleifbock	3
Glüh- / Halogen- / Quarz-Lampen	3
Laserdrucker / Andere Geräte mit Infrarot-Quarz-Halogenstrahler	4
Schaltnetzteile (SMPS): ohne Leistungsfaktorkorrektur	2
Foto-Stroboskop / Blitzlichter	4 (siehe Hinweis 2)

HINWEISE FÜR TABELLE 2.1

1. Multiplizieren Sie die maximale Dauerlaufleistung (Aktivleistung in Watt) des Gerätes/Vorrichtung mit dem empfohlenen Größenfaktor, um zur maximalen Dauerlaufleistung des Inverters zu gelangen.
2. Bei Foto-Stroboskop / Gerät, sollte die Stoßnennleistung des Inverters > 4-fache der Wattleistung des Foto-Stroboskops / Gerätes sein.

ABSCHNITT 3 | Elektromagnetische Interferenz (EMI) verringern

3.1 EMI COMPLIANCE

Diese Inverter enthalten interne Schalteinrichtungen, die leitende und abgestrahlte elektromagnetische Interferenz (EMI) erzeugen. Die EMI ist unbeabsichtigt und kann nicht völlig ausgeschlossen werden. Die Stärke der EMI ist jedoch durch den Schaltungsentwurf auf ein annehmbares Niveau begrenzt. Diese Grenzwerte sollen einen angemessenen Schutz vor schädlichen Störungen bieten, wenn das Gerät in der Wirtschafts- / Gewerbe- / Industrie-Umgebungen betrieben wird. Diese Inverter können Hochfrequenzenergie leiten und abstrahlen und wenn sie nicht gemäß der Gebrauchsanweisung installiert und verwendet werden, Störungen des Funkverkehrs verursachen.

3.2 REDUZIERUNG VON EMI DURCH RICHTIGE INSTALLATION

Die Wirkungen von EMI hängen auch von einer Reihe von Faktoren ab, die außerhalb des Inverters liegen, z.B. die Nähe des Inverters zu EMI Empfängern, der Art und Qualität von Drähten und Kabeln usw. EMI aufgrund von Faktoren außerhalb des Inverters könnten wie folgt reduziert werden:

- Stellen Sie sicher, dass der Inverter fest mit dem Boden des Gebäudes oder des Fahrzeugs verbunden ist.
- Stellen Sie den Inverter so weit weg wie möglich von den EMI Empfängern wie Funk-, Audio- und Videogeräten.
- Halten Sie die Kabel der DC-Seite zwischen der Batterie und dem Inverter so kurz wie möglich.
- Halten Sie die Batteriekabel nicht weit auseinander. Halten Sie sie mit Klebeband zusammen, um ihre Induktivität und induzierte Spannungen zu reduzieren. Dies reduziert die Welligkeit der Batteriekabel und verbessert die Leistung und Effizienz.
- Schirmen Sie die Kabel der DC-Seite mit Metallummantelung / Kupferfolie / Geflecht ab:
 - Verwenden Sie ein koaxial abgeschirmtes Kabel für sämtliche Antenneneingänge (statt 300 Ohm Bandleitungen).
 - Verwenden Sie qualitativ hochwertig abgeschirmte Kabel, um Audio- und Videogeräte miteinander zu verbinden.
- Schränken Sie den Betrieb anderer Lasten beim Betrieb von Audio-/Videogeräten ein.

ABSCHNITT 4 | Direkte / Eingebettete Schaltnetz- teile (SMPS) betreiben

4.1 EIGENSCHAFTEN VON SCHALTNETZTEILEN (SMPS)

Schaltnetzteile (SMPS) werden in großem Umfang zur Umwandlung des eingehenden Wechselstroms in verschiedene Spannungen wie 3,3V, 5V, 12V, 24V, usw. verwendet, die in verschiedenen Geräten und Schaltungen in elektronischen Geräten wie Akkuladegeräte, Computer, Audio- und Videogeräte, Radios usw. verwendet werden. SMPS verwenden große Kondensatoren in ihrem Eingangsabschnitt für die Filtration. Wenn die Stromversorgung eingeschaltet wird, wird ein sehr hoher Einschaltstrom durch die Stromversorgung gezogen, da die Eingangskondensatoren geladen werden (die Kondensatoren wirken fast wie ein Kurzschluss in dem Augenblick, in dem der Strom eingeschaltet wird). Der Einschaltstrom beim Einschalten ist mehrere Male bis zu mehrere zehn Male größer als der Nenneffektiv-Eingangsstrom und dauert ein paar Millisekunden. Ein Beispiel für die Eingangsspannung gegenüber der Eingangsstromverläufe ist in Abb. 4.1. dargestellt. Es ist ersichtlich, dass der anfängliche Eingangsstromimpuls nur nach dem Einschalten > 15 Mal größer als der stationäre Effektivstrom ist. Der Einschaltstrom zerstreut sich in etwa 2 oder 3 Zyklen, das heißt in etwa 40 bis 60 Millisekunden bei einer 50 Hz Sinus-Welle.

Ferner ist aufgrund des Vorhandenseins des hohen Wertes der Eingangskondensatoren, der von einem SMPS (ohne Leistungsfaktorkorrektur) gezogene Strom nicht sinusförmig, sondern linear wie in Abb. 4.2. gezeigt. Der stationäre Eingangsstrom von SMPS ist ein Zug von nicht-linearen Impulsen anstelle einer sinusförmigen Welle. Diese Impulse dauern zwei vor vier Millisekunden mit einem jeweils sehr hohen Crest-Faktor von etwa 3 (Crest-Faktor = Spitzenwert \div RMS-Wert).

Viele SMPS integrieren auch eine "Einschaltstromstoßbegrenzung". Die gebräuchlichste Methode ist der NTC (Negative Temperature Coefficient) Widerstand. Der NTC-Widerstand hat einen hohen Widerstand wenn er kalt ist und einen niedrigen Widerstand, wenn er heiß ist. Der NTC-Widerstand ist mit dem Eingang der Stromversorgung in Reihe geschaltet. Der Kaltwiderstand begrenzt den Eingangsstrom, wenn die Kondensatoren aufgeladen werden. Der Eingangsstrom erwärmt den NTC und der Widerstand sinkt während des normalen Betriebs. Wenn die Stromversorgung jedoch schnell ausgeschaltet und wieder eingeschaltet wird, wird der NTC-Widerstand heiß sein, so dass sein niedriger Widerstandszustand ein Einschaltstromereignis nicht verhindern kann.

Der Inverter sollte daher so bemessen sein, um dem hohen Einschaltstrom und dem hohen Crest-Faktor des vom SMPS gezogenen Stroms widerstehen zu können. Normalerweise haben Inverter eine Stoßnennleistung des 2-fachen ihrer maximalen Dauerleistung. *Daher wird empfohlen, um den Inverter für die Zwecke des Widerstands gegen einen Crest-Faktor von 3, auszustatten, dass die maximale Dauernennleistung des Inverters > 2 der maximalen Dauernennleistung des SMPS sein sollte. Ein SMPS mit 100 Watt sollte zum Beispiel von einem Inverter betrieben werden, der über eine maximale Dauernennleistung von > 200 Watt verfügt.*

ABSCHNITT 4 | Direkte / Eingebettete Schaltnetz- teile (SMPS) betreiben

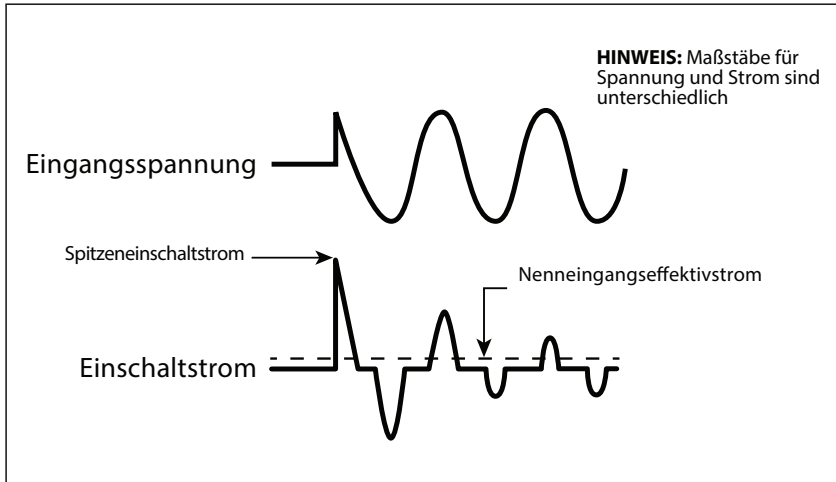


Abb. 4.1: Einschaltstrom in einem SMPS.

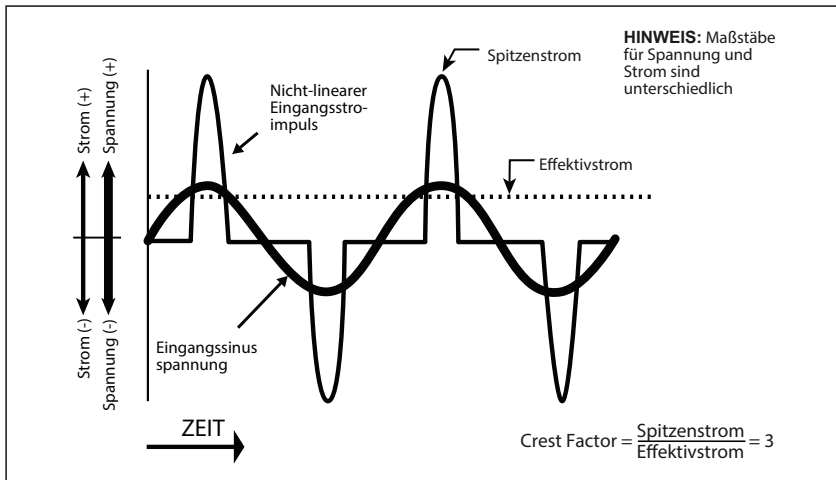


Abb. 4.2: Hoher Crest-Faktor des Stroms, der durch SMPS gezogen wird.

ABSCHNITT 5 | Funktionsweise

5.1 ALLGEMEIN

Diese Inverter verwandeln Batteriegleichspannung in Wechselspannung mit einem RMS (Root Mean Square) Wert von 230 V AC, 50 /60 Hz RMS.

5.2 REINE SINUS-AUSGANGSWELLENFORM

Die Wellenform der Wechselspannung ist eine reine Sinuswellenform, die mit der Wellenform des Stromnetzes identisch ist (ergänzende Angaben zur reinen Sinuswellenform und ihrer Vorteile werden in den Abschnitten 2.2 bis 2.4 diskutiert).

Abb. 5.1 unten zeigt die Eigenschaften einer reinen 230 VAC, 50 /60 Hz Sinuswellenform. Der Momentanwert und die Polarität der Spannung variiert zyklisch mit der Zeit. Beispielsweise steigt sie in einem Zyklus in einem 230 VAC, 50 /60 Hz System langsam in der positiven Richtung von 0 V auf einen positiven Spitzenwert "Vpeak" = + 325V an, fällt langsam auf 0V ab, ändert die Polarität in negative Richtung und steigt langsam in die negative Richtung zu einem negativen Spitzenwert "Vpeak" = - 325V an und fällt dann langsam auf 0 V zurück. Es gibt 50 solcher Zyklen in 1 Sek bei 50 Hz und 60 bei 60 Hz . Zyklen pro Sekunde wird als "Frequenz" bezeichnet und in "Hertz (Hz)" ausgedrückt. Die Zeitdauer von 1 Zyklus beträgt 20 ms bei 50 Hz und 16,66 ms bei 60 Hz.

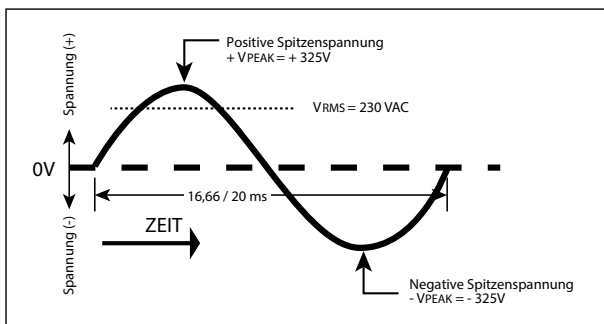


Abb. 5.1: 230 VAC, 50 / 60 Hz Pure Sinuswellenform.

5.3 FUNKTIONSWEISE

Die Spannungswandlung erfolgt in zwei Stufen. In der ersten Stufe wird die Gleichstromspannung des Akkus mit Hochfrequenzschaltung und Pulsweitenmodulation (PWM) Technik in einen Hochspannungsgleichstrom umgewandelt. In der zweiten Stufe wird der Hochspannungsgleichstrom erneut mit PWM-Technik zu 230 VAC, 50 /60 Hz Sinuswelle umgewandelt. Dies geschieht durch die Verwendung einer speziellen Wellenformungstechnik, bei welcher der Hochspannungsgleichstrom auf einer hohen Frequenz gewandelt wird und die Impulsbreite dieser Wandlung in Bezug auf eine Referenzsinuswelle moduliert wird.

ABSCHNITT 6 | Layout

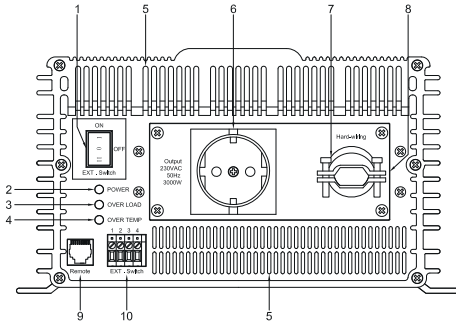


Abb. 6.1 (a) SWI 3000, Vorderseite.

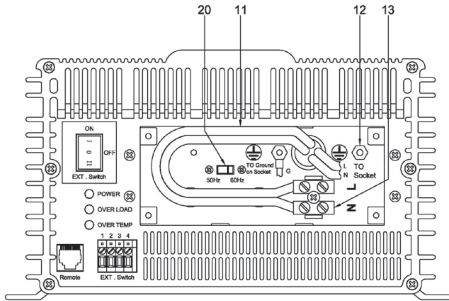


Abb. 6.1 (b) SWI 3000, Vorderseite - Zeige Fach mit Anschlüssen für Verdrahtung.

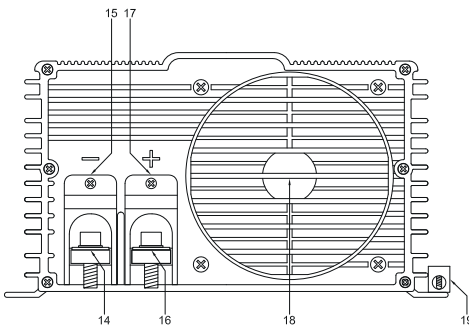
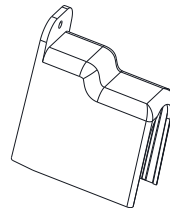


Abb. 6.1 (c) SWI 3000, Rückseite.

1. Dreistufiger Wippschalter
 - - Ein - Zum oberen Ende schieben, um lokal einzuschalten
 - 0 AUS – Mittig, um lokal AUS zu schalten
 - = EXT Schalter - Zum unteren Ende schieben, um Wechsel zwischen AN und AUS durch externe Wechselsteuerung zu aktivieren
2. Grüne LED mit Bezeichnung "POWER"
3. Rote LED mit Bezeichnung "OVER LOAD"
4. ROTE LED mit Bezeichnung "OVER TEMP"
5. Lufterlasschlitze für Lüfter
6. AC-Ausgang
7. Metall-Zugentlastung für AC-Ausgangskabel (für feste Verdrahtung)
 - Größe: Handelsgröße: ¾"
8. Abdeckplatte für Fach mit L, N und G-Anschlüssen für feste Verdrahtung des AC-Ausgangs
9. Modulare Buchse RJ-50 (10P10C) mit Bezeichnung "Remote" für Anschluss der optionalen Kabel-Fernbedienung Modell RC-300
10. Anschlussblock mit "EXT-Schalter" mit 4 Anschlüssen für AN / AUS mit externen Steuerschaltsignalen
11. Fach mit L, N und G-Anschlüssen für feste Verdrahtung des AC-Ausgangs
12. Mutter und Schraubanschluss (Größe 6x32) für Erde "G" für feste Verdrahtung des AC-Ausgangs
13. Anschlussblock für Leitung "L" und Neutral "N" Anschlüsse für feste Verdrahtung des AC-Ausgangs
 - Anschlussöffnung Durchmesser: 4,15 mm
 - Anschlussset Schraubengröße: M3,5
14. Schwarzer Negativer (-) DC-Eingangsanschluss
15. Schwarze abnehmbare Plastikabdeckung für Negativen (-) DC-Eingangsanschluss
16. Roter Positiver (+) DC-Eingangsanschluss
17. Rote abnehmbare Plastikabdeckung für Positiven (+) DC-Eingangsanschluss
18. Öffnung für Luftauslass aus dem internen Lüfter (Lüfter befindet sich hinter der Öffnung)
19. Gehäuse Erdungsklemme
20. 50/60Hz Wahlschalter.
50Hz ist die Standardeinstellung.



15,17

Abb. 6.1: Layout von SWI 3000.

ABSCHNITT 7 | Allgemeine Informationen über Blei-Säure Batterien

7.1 ALLGEMEIN

Blei-Säure-Batterien können durch die Art der Anwendung kategorisiert werden:

1. Automobilanwendung- Start/Beleuchtung/Zündung (SLI, auch bekannt als Starter) und
2. Deep-Cycle Anwendung Deep-Cycle Blei-Säure-Batterien mit angemessener Leistung werden für die Versorgung von Invertern empfohlen.

7.2 DEEP-CYCLE BLEI-SÄURE-BATTERIEN

Deep-Cycle-Batterien sind mit dicken Plattenelektroden ausgestattet, um als primäre Energiequellen zu dienen, um eine konstante Abgaberate zu haben, die Fähigkeit zu haben, tief auf bis zu 80% der Kapazität entladen zu werden und wiederholt aufgeladen werden können. Sie sind für den Einsatz in Freizeitfahrzeugen (Wohnmobilen), Booten und elektrischen Golfwagen vermarktet - so dass sie als Wohnmobil-Batterien, Marinebatterien oder Golfwagen-Batterien bezeichnet werden können. Verwenden Sie Deep Cycle Batterien für die Stromversorgung dieser Inverter.

7.3 ANGABE DER NENNKAPAZITÄT IN AMPERE-STUNDEN (AH)

Die Batterie-Kapazität "C" wird in Amperestunden (Ah) angegeben. Ein Ampere ist die Maßeinheit für elektrischen Strom und wird definiert als ein Coulomb der Ladung, die in einer Sekunde durch einen elektrischen Leiter fließt. Die Kapazität "C" in Ah bezieht sich auf die Fähigkeit der Batterie, einen konstanten vorgegebenen Wert des Entladestroms (auch als "C-Rate" bezeichnet) zu liefern: Siehe Abschnitt 7.6 über einen vorgegebenen Zeitraum in Stunden, bevor die Batterie eine spezifizierte Entlade- Anschlussspannung erreicht (auch als "Entladeschlussspannung" bekannt) bei einer bestimmten Temperatur des Elektrolyts. Als Richtwert werden Batterien in der Kfz-Batterie-Branche bei einem Entladestrom oder einer C-Rate von C/20 Ampere entsprechend einer 20-Stunden-Entladungsperiode bewertet. Die Nennkapazität "C" in Ah ist in diesem Fall die Anzahl von Ampere Strom, welche die Batterie 20 Stunden lang bei 80°F (26,7°C) liefern kann, bis die Spannung auf 1,75 V / Zelle sinkt. d.h. 10,7V bei einer 12V Batterie, 21.4V bei einer 24V Batterie und 42V bei einer 48V Batterie. Zum Beispiel kann eine 100 Ah Batterie 20 Stunden lang 5A liefern.

7.4 ANGABE DER NENNKAPAZITÄT IN RESERVEKAPAZITÄT (RC)

Die Batteriekapazität kann auch als Reservekapazität (RC) in Minuten ausgedrückt werden, typischerweise für Automobil-SLI (Starten, Beleuchtung und Zündung) Batterien. Es ist die Zeit in Minuten, die ein Fahrzeug angetrieben werden kann, nachdem das Ladesystem ausgefallen ist. Dies entspricht in etwa der Zustände nach

ABSCHNITT 7 | Allgemeine Informationen über Blei-Säure Batterien

dem Ausfall des Wechselstromgenerator ausfällt, wenn das Fahrzeug in der Nacht mit eingeschalteten Scheinwerfern fährt. Die Batterie allein muss den Strom zu den Scheinwerfern und dem Computer/ der Zündanlage liefern. Die angenommene Batterielast ist ein konstanter Entladestrom von 25A.

Die Reservekapazität "C" ist die Zeit, für welche die Batterie 25 Ampere bei 80°F (26,7°C) liefern kann, bis die Spannung auf 1,75 V / Zelle sinkt. d.h. 10,7V bei einer 12V Batterie, 21.4V bei einer 24V Batterie und 42V bei einer 48V Batterie.

Die ungefähre Beziehung zwischen den beiden Einheiten ist:
Kapazität "C" in Ah = Reservekapazität in RC Minuten x 0,6

7.5 TYPISCHE BATTERIEGRÖSSEN

Die Tabelle 7.1 zeigt Details von einiger populärer Batteriegrößen:

BCI* Gruppe	Batteriespannung, V	Batteriekapazität, Ah
27 / 31	12	105
4D	12	160
8D	12	225
GC2**	6	220

* Battery Council International; ** Golfwagen

7.6 ANGABE DER LADE- / ENTLADESTRÖME: C-RATE

Elektrische Energie wird in einer Zelle / Batterie in Form von Gleichstromleistung gespeichert. Der Wert der gespeicherten Energie wird auf die Menge der aktiven Materialien auf den Batterieplatten, der Oberfläche der Platten und der Menge des Elektrolyts bezogen, welches die Platten bedeckt. Wie oben erläutert, wird die Menge der gespeicherten elektrischen Energie auch die Kapazität der Batterie genannt und durch das Symbol "C" gekennzeichnet.

Die Zeit in Stunden, über welche die Batterie mit der "Entladeschlussspannung" für die Zwecke der Angabe der Ah Kapazität entladen wird, hängt von der Art der Anwendung ab. Lassen Sie uns diese Entladezeit in Stunden als "T" bezeichnen. Lassen Sie uns den Entladestrom der Batterie als "C-Rate" bezeichnen. Wenn die Batterie einen sehr hohen Entladestrom liefert, wird die Batterie in einer kürzeren Zeitspanne zur "Entladeschlussspannung" entladen werden. Wenn die Batterie andererseits einen niedrigeren Entladestrom liefert, wird die Batterie nach einer längeren Zeitspanne zur "Entladeschlussspannung" entladen werden.

ABSCHNITT 7 | Allgemeine Informationen über Blei-Säure Batterien

Mathematisch:

GLEICHUNG 1: Entladestrom "C-Rate" = Kapazität "C" in Ah ÷ Entladezeit "T"

Tabelle 7.2 unten zeigt einige Beispiele für C-Rate Spezifikationen und Anwendungen:

TABELLE 7.2 ENTLADESTROMRATEN - "C-RATEN"		
Stunden von Entladezeit "T" bis zum "Entladeschlussspannung"	"C-Rate" Entladestrom in Ampere = Kapazität "C" in Ah ÷ Entladezeit "T" in Std.	Beispiel für C-Rate Entladeströme für 100 Ah Batterie
0.5 Std.	2C	200A
1 Std.	1C	100A
5 Std. (Inverter-Anwendung)	C/5 oder 0.2C	20A
8 Std. (USV Anwendung)	C/8 oder 0.125C	12.5A
10 Std. (Telekom-Anwendung)	C/10 oder 0.1C	10A
20 Std. (Automobil-Anwendung)	C/20 oder 0.05C	5A
100 Std.	C/100 oder 0.01C	1A

HINWEIS: Wenn eine Batterie über eine kürzere Zeit entladen wird, wird ihr spezifizierter "C-Rate" Entladestrom höher sein. Zum Beispiel wird der "C-Rate" Entladestrom bei 5 Stunden Entladezeit d.h. C/5 Ampere 4-mal höher sein als der "C-Rate" Entladestrom bei einer Entladezeit von 20 Stunden d.h. C/20 Ampere.

7.7 LADE- / ENTLADEKURVEN

Abb. 7.1 zeigt die Lade- und Entladecharakteristika einer typischen 12V / 24V-Blei-Säure-Batterie bei einer Elektrolyttemperatur von 80°F/26,7°C. Die Kurven zeigen die % Ladezustände (X-Achse) im Vergleich zur Anschlussspannung (Y-Achse) beim Laden und Entladen bei verschiedenen C-Raten. **Bitte beachten Sie, dass die X-Achse den % Ladezustand zeigt. Entladezustand wird = 100% - % Ladezustand sein.** Diese Kurven gelten für die nachfolgenden Erklärungen.

ABSCHNITT 7 | Allgemeine Informationen über Blei-Säure Batterien

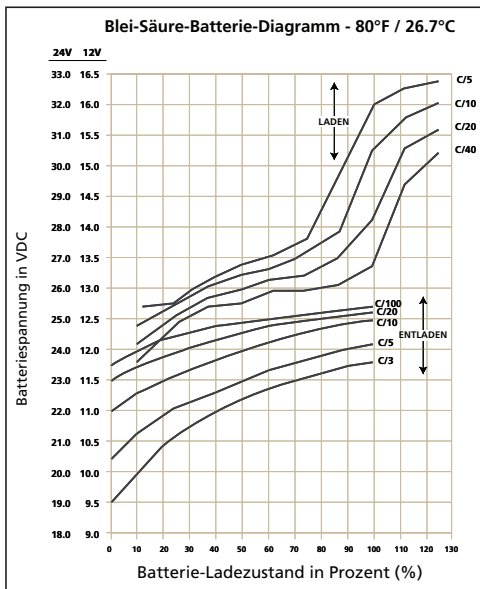


Abb. 7.1: Lade- / Entlade-Kurven für 12V Blei-Säure-Batterie.

7.8 ABBAU DER NUTZBAREN KAPAZITÄT BEI HÖHEREN ENTLADERATEN, DIE BEI INVERTERANWENDUNG TYPISCH SIND

Wie oben erwähnt, ist die Nennkapazität der Batterie in Ah normalerweise bei einer Entladerate von 20 Stunden anwendbar. Da die Entladerate in Fällen erhöht wird, in denen die Inverter Lasten mit höherer Kapazität antreiben, reduziert sich die nutzbare Kapazität aufgrund des "Peukert-Effektes". Diese Beziehung ist nicht linear, sondern mehr oder weniger gemäß Tabelle 7.3.

TABELLE 7.3 BATTERIEKAPAZITÄT VERSUS ENTLADERATE – C-RATE	
C-Rate Entladestrom	Nutzbare Kapazität (%)
C/20	100%
C/10	87%
C/8	83%
C/6	75%
C/5	70%
C/3	60%
C/2	50%
1C	40%

ABSCHNITT 7 | Allgemeine Informationen über Blei-Säure Batterien

Tabelle 7.3 zeigt, dass eine Batterie mit 100 Ah Kapazität 100% Kapazität liefern wird (d.h. volle 100 Ah), wenn sie langsam über 20 Stunden mit einer Rate von 5 Ampere (50W Ausgang für einen 12V Inverter und 100W Ausgang für einen 24V Inverter) entladen wird. Wenn sie aber mit einer Rate von 50 Ampere (500W Ausgang für einen 12V Inverter und 1000W Ausgang für einen 24V Inverter) entladen wird, müsste sie theoretisch $100 \text{ Ah} \div 50 = 2$ Stunden bereitstellen. Tabelle 7.3 zeigt allerdings, dass bei 2 Stunden Entladerate die Kapazität auf 50% d.h. 50 Ah reduziert wird. Daher wird die Batterie bei einer Entladerate von 50 Ampere (500W Ausgang für einen 12V Inverter und 1000W Ausgang für einen 24V Inverter) tatsächlich 50 Ah $\div 50$ Ampere = 1 Stunde halten.

7.9 LADEZUSTAND (SOC) EINER BATTERIE – BASIEREND AUF "STEHSPANNUNG"

Die "Stehspannung" einer Batterie unter Leerlaufbedingungen (mit keiner Last verbunden), kann ungefähr den Ladezustand (SOC) der Batterie angeben. Die "Stehspannung" wird nach dem Abtrennen vom Ladegerät(en) und der Batterielast(en) gemessen und nachdem die Batterie 3 bis 8 Stunden im Leerlauf "stehen" gelassen wurde, bevor die Messung durchgeführt wird. Tabelle 7.4 zeigt den Ladezustand im Vergleich zur Stehspannung für ein typisches 12V/24V Batteriesystem bei 80°F (26.7°C).

TABELLE 7.4 LADEZUSTAND IM VERGLEICH ZU STEHSPANNUNG			
Prozentsatz der vollen Ladung	Stehspannung der einzelnen Zellen	Stehspannung der 12V Batterie	Stehspannung der 24V Batterie
100%	2.105V	12.63V	25.26V
90%	2.10V	12.6V	25.20V
80%	2.08V	12.5V	25.00V
70%	2.05V	12.3V	24.60V
60%	2.03V	12.2V	24.40V
50%	2.02V	12.1V	24.20V
30%	1.97V	11.8V	23.60V
20%	1.95V	11.7V	23.40V
10%	1.93V	11.6V	23.20V
0%	= / < 1.93V	= / < 11.6V	= / < 23.20V

Überprüfen Sie die einzelnen Zellenspannungen / Gravitation. Wenn die Interzellenspannungsdifferenz mehr als 0,2V oder die spezifische Gravitationsdifferenz 0,015 oder mehr beträgt, müssen die Zellen ausgeglichen werden. **Bitte beachten Sie, dass nur die nicht versiegelten / belüfteten / gefluteten / Nasszellenbatterien ausgeglichen werden. Gleichen Sie keine versiegelten / VRLA Typen von AGM oder Gel-Zellen-Batterien aus.**

ABSCHNITT 7 | Allgemeine Informationen über Blei-Säure Batterien

7.10 ZUSTAND DER ENTLADUNG EINER GELADENEN BATTERIE - SCHWACHE BATTERIE / DC EINGANGSSPANNUNGSLARM UND ABSCHALTUNG IN INVERTERN

Die Hardware in den meisten Invertern schätzt den Zustand der Entladung der geladenen Batterie, indem die Spannung an den DC Eingangsanschlüssen des Inverters gemessen werden (unter Berücksichtigung, dass die DC-Eingangskabel dick genug sind, um einen vernachlässigbaren Spannungsabfall zwischen der Batterie und dem Inverter zu ermöglichen).

Inverter sind mit einem Summer-Alarm versehen, um zu warnen, dass die geladene Batterie auf rund 80% der Nennkapazität tiefentladen wurde. **Normalerweise wird der Summer-Alarm ausgelöst, wenn die Spannung an den DC-Eingangsanschlüssen des Inverters auf etwa 10,7V bei einer 12V Batterie oder 21.4V bei einer 24V Batterie bei einem C-Rate Entladestrom von C/5 Ampere und einer Elektrolyttemperatur von 26,7°C gesunken ist.** Der Inverter wird abgeschaltet, wenn die Anschlussspannung bei C/5 Entladestrom weiter bis auf 10V bei einer 12V Batterie fällt (20V bei einer 24V Batterie).

Der Entladezustand einer Batterie wird basierend auf der gemessenen Anschlussspannung der Batterie geschätzt. Die Anschlussspannung der Batterie hängt von den folgenden Faktoren ab:

- **Temperatur des Batterie-Elektrolyts:** Die Temperatur des Elektrolyts beeinflusst die elektrochemischen Reaktionen innerhalb der Batterie und erzeugt einen negativen Spannungskoeffizienten - beim Laden / Entladen fällt die Anschlussspannung mit steigender Temperatur und steigt bei Temperaturabfall.
- **Die Stärke des Entladestroms oder "C-Rate":** Eine Batterie hat einen nicht-linearen Innenwiderstand, was bedeutet, dass bei steigendem Entladestrom die Batterieanschlussspannung nicht-linear fällt.

Die Entladekurven in Abb. 7.1 zeigen den % Ladezustand im Vergleich zur Anschlussspannung einer normalen Batterie unter verschiedenen Lade-/ Entladeströmen, d.h. "C-Raten" und fester Temperatur von 80°F. (Bitte beachten Sie, dass die X-Achse der Kurven die % des Ladezustands zeigt. Die % des Entladezustands werden = 100% - % Ladezustand sein).

7.11 SCHWACHE DC-EINGANGSSPANNUNG ALARM IN INVERTERN

Wir bereits zuvor erwähnt, wird der Summer-Alarm ausgelöst, wenn die Spannung an den DC-Eingangsanschlüssen des Inverters auf etwa 10,7V bei einer 12V Batterie (21.4V bei einer 24V Batterie) bei einem C-Rate Entladestrom von C/5 Ampere gesunken ist. Bitte beachten Sie, dass die Anschlussspannung relativ zu einem bestimmten Entladezustand mit dem Anstieg des Wertes des Entladestroms fällt.

ABSCHNITT 7 | Allgemeine Informationen über Blei-Säure Batterien

Als Beispiel werden Anschlussspannungen für einen Entladezustand von 80% (Entladezustand von 20%) für verschiedene Entladungsströme in Tabelle 7.5 gezeigt (siehe Bild 7.1 für Parameter und Werte, die in Tabelle 7.5 gezeigt werden):

TABELLE 7.5 ANSCHLUSSSPANNUNG UND SOC EINER GELADENEN BATTERIE				
Entladestrom: C-Rate	Anschlussspannung bei 80% Entladezustand (20% SOC)		Anschlussspannung bei kompletter Entladung (0% SOC)	
	12V	24V	12V	24V
C/3 A	10.70V	21.4V	09.50V	19.0V
C/5 A	10.90V	21.8V	10.30V	20.6V
C/10 A	11.95V	23.9V	11.00V	22.0V
C/20 A	11.85V	23.7V	11.50V	23.0V
C/100 A	12.15V	24.3V	11.75V	23.5V

In oben gegebenen Beispiel würde der 10,9V / 21,8V Schwache Batterie / DC-Eingangsalarm bei rund 80% entladem Zustand (20% SOC) auslösen, wenn der C-Rate Entladestrom C/5 Ampere ist. Für einen niedrigeren C-Rate Entladestrom von C/10 Ampere und niedriger, wird die Batterie allerdings fast vollständig entladen sein, wenn der Alarm ertönt. **Wenn also der C-Rate Entladestrom niedriger als C/5 Ampere ist, könnte die Batterie vollständig entladen sein, wenn der schwache DC-Eingangsalarm ertönt.**

7.12 SCHWACHE DC-EINGANGSSPANNUNG ABSCHALTUNG IN INVERTERN

Wie oben erläutert, wird bei rund 80% Entladezustand der Batterie bei einem C-Rate Entladestrom von etwa C/5 Ampere der Schwache DC-Eingangsspannung Alarm bei etwa 10,7V bei einer 12V Batterie ertönen (bei ca. 21.4V bei einer 24V Batterie), um den Benutzer darauf hinzuweisen, die Batterie abzutrennen, um eine weitere Entleerung der Batterie zu verhindern. Wenn die Last nicht an diesem Punkt getrennt wird, werden die Batterien weiter auf eine niedrigere Spannung und einen vollständig entladenen Zustand geleert, was für die Batterie und für den Inverter schädlich sein kann.

Inverter sind in der Regel mit einem Schutz ausgestattet, um den Ausgang des Inverters abzuschalten, wenn die Gleichspannung an den Eingangsanschlüssen des Inverters unter einen Schwellenwert von etwa 10V bei einer 12V Batterie (20V bei einer 24V Batterie) fällt. Mit Bezug auf die in Abb. 7.1 gezeigten Entladungskurven ist der Entladezustand für verschiedene C-Rate Entladungsströme für Batteriespannungen von 10V / 20V wie folgt: (Bitte beachten Sie, dass die X-Achse der Kurven, die % des Ladezustands zeigt. Die % des Entladezustands werden = 100% - % Ladezustand sein):

ABSCHNITT 7 | Allgemeine Informationen über Blei-Säure Batterien

- 85% Entladezustand (15% Ladezustand) bei einem sehr hohen C-Rate Entladestrom von C/3 Ampere.
- 100% Entladezustand (0 % Ladezustand) bei einem hohen C-Rate Entladestrom von C/5 Ampere.
- 100% entladen (0% Ladezustand) bei einem niedrigem C-Rate Entladestrom von C/10 Ampere.

Es zeigt sich, dass die Batterie bei einer DC-Eingangsspannung von 10V / 20V bei einem C-Rate Entladestrom von C/5 und niedriger vollständig entladen ist.

Angesichts des Vorstehenden ist es ersichtlich, dass ein fester Alarm für eine schwache DC Eingangsspannung nicht nützlich ist. Die Temperatur der Batterie verkompliziert die Situation weiter. Die oben gezeigte Analyse basiert auf einer Batterieelektrolyttemperatur von 80°F. Die Batteriekapazität variiert mit der Temperatur. Die Batteriekapazität ist auch eine Funktion des Alters und der Ladehistorie. Ältere Batterien haben eine geringere Kapazität wegen dem Verlust von aktiven Materialien, Sulfatierung, Korrosion, steigende Anzahl von Lade-/Entladezyklen usw. Somit kann der Entladezustand einer Batterie unter Last nicht genau geschätzt werden. Die Funktionen für den Alarm bei niedriger DC-Eingangsspannung und Abschaltung wurden allerdings so entwickelt, dass der Inverter vor dem übermäßigen Ziehen von Strom bei niedriger Spannung geschützt wird.

7.13 VERWENDUNG VON PROGRAMMIERBAREM TIEFENTLADESCHUTZ

Die obige Unklarheit kann durch die Verwendung eines externen, programmierbaren Tiefentladeschutzes entfernt werden, wo eine genauere Spannungsschwelle eingestellt werden kann, um die die Batterie basierend auf den tatsächlichen Anwendungsanforderungen zu trennen. Bitte beachten Sie die folgenden programmierbaren Tiefentladeschutz / "Battery Guard" Modelle:

- BG-40 (40A) - Für bis zu 400W, 12V Inverter oder 800W, 24V Inverter
- BG-60 (60A) - Für bis zu 600W, 12V Inverter oder 1200W, 24V Inverter
- BG-100 (100A) - Für bis zu 1000W, 12V Inverter oder 2000W, 24V Inverter
- BG-200 (200A) - Für bis zu 2000W, 12V Inverter oder 4000W, 24V Inverter
- BGB-250 oder BDB-250 (250A) - Für bis zu 3000W, 12V Inverter oder 6000W, 24V Inverter

ABSCHNITT 7 | Allgemeine Informationen über Blei-Säure Batterien

7.14 TIEFE DER ENTLADUNG DER BATTERIE UND BATTERIELEBENSDAUER

Je tiefer eine Batterie bei jedem Zyklus entladen wird, desto kürzer ist die Batterielebensdauer. Die Verwendung einer größeren Batterien als mindestens erforderlich wird zu einer längeren Lebensdauer der Batterie führen. Ein Diagramm wie eine typische Zykluslebensdauer wird in Tabelle 7.6 dargestellt:

Tiefe der Entladung % der Ah Kapazität	Zykluslebensdauer von Gruppe 27 /31	Zykluslebensdauer von Gruppe 8D	Zykluslebensdauer von Gruppe GC2
10	1000	1500	3800
50	320	480	1100
80	200	300	675
100	150	225	550

HINWEIS: Es wird empfohlen, dass die Tiefe der Entladung auf 50% begrenzt wird.

7.15 REIHEN- UND PARALLELSCHALTUNG VON BATTERIEN

7.15.1 Reihenschaltung

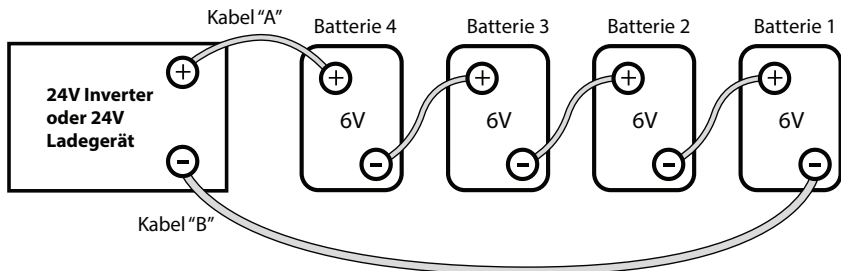


Abb. 7.2: Reihenschaltung.

Wenn zwei oder mehrere Batterien in Reihe geschaltet sind, addieren sich ihre Spannungen, aber ihre Ah Kapazität bleibt gleich. Abb. 7.2 zeigt 4 in Reihe geschaltete 6V, 200 Ah Batterien für eine 24V Batteriebank mit einer Kapazität von 200 Ah. Der Pluspol von Batterie 4 wird der Pluspol der 24V Bank. Der Minuspol von Batterie 4 ist mit dem Pluspol von Batterie 3 verbunden. Der Minuspol von Batterie 3 ist mit dem Pluspol von Batterie 2 verbunden. Der Minuspol von Batterie 2 ist mit dem Pluspol von Batterie 1 verbunden. Der Minuspol von Batterie 1 wird der Minuspol der 24V Batteriebank.

ABSCHNITT 7 | Allgemeine Informationen über Blei-Säure Batterien

7.15.1 Parallelschaltung

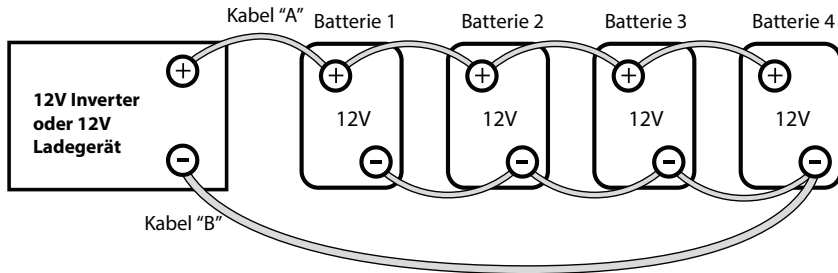


Abb. 7.3: Parallelschaltung.

Wenn zwei oder mehrere Batterien parallel geschaltet sind, bleiben ihre Spannungen gleich, aber ihre Ah Kapazitäten addieren sich. Abb. 7.3 zeigt 4 parallel geschaltete 12V, 100 Ah Batterien für eine 12V Batteriebank mit einer Kapazität von 400 Ah. Die vier Pluspole von Batterien 1 bis 4 sind parallel geschaltet (miteinander verbunden) und diese gemeinsame Plusverbindung wird der Pluspol der 12V Bank. Die vier Minuspole von Batterien 1 bis 4 sind ebenfalls parallel geschaltet (miteinander verbunden) und diese gemeinsame Minusverbindung wird der Minuspol der 12V Batteriebank.

7.15.3 Reihen – Parallelschaltung

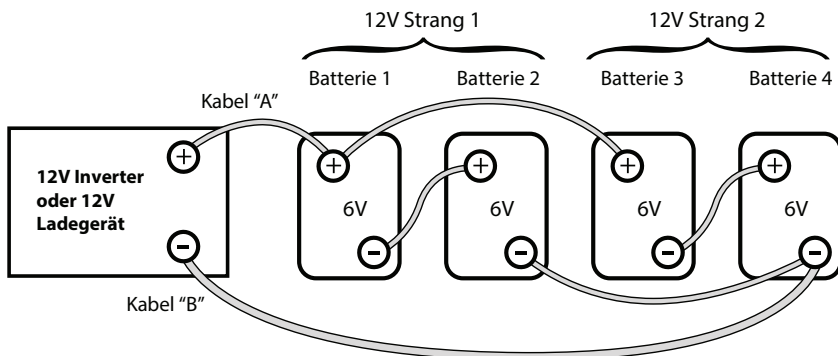


Abb. 7.4: Reihen – Parallelschaltung.

Abbildung 7.4 zeigt eine Reihen- – Parallelschaltung aus vier 6V, 200 AH Batterien für eine 12V, 400 Ah Batteriebank. Zwei 6V, 200 Ah Batterien, die Batterien 1 und 2 sind

ABSCHNITT 7 | Allgemeine Informationen über Blei-Säure Batterien

in Reihe geschaltet, um eine 12V, 200 Ah Batterie zu bilden (Strang 1). Zwei 6V, 200 Ah Batterien, die Batterien 3 und 4 sind ebenfalls in Reihe geschaltet, um eine 12V, 200 Ah Batterie zu bilden (Strang 2). Diese beiden 12V, 200 Ah Batterien, die Stränge 1 und 2, sind parallel geschaltet, um eine 12V, 400 Ah Bank zu bilden.



ACHTUNG!

Wenn zwei oder mehrere Batterien / Batteriestränge parallel geschaltet sind, und anschließend an einen Inverter oder Ladegerät angeschlossen werden (siehe Abb. 7.3 und 7.4), sollte beachtet werden, wie das Ladegerät / der Inverter mit der Batteriebank verbunden ist. Bitte stellen sicher, dass wenn das positive Ausgangskabel des Batterieladegeräts / Inverters (Kabel "A") mit dem Pluspol der ersten Batterie (Batterie 1 in Abb. 7.3) oder dem Pluspol des ersten Batteriestrangs (Batterie 1 von Strang 1 in Abb. 7.4) verbunden ist, das negative Ausgangskabel des Batterieladegeräts / Inverters (Kabel "B") mit dem Minuspol der letzten Batterie (Batterie 4 wie in Abb. 7.3) oder dem Minuspol des letzten Batteriestrangs (Batterie 4 von Batteriestrang 2 wie in Abb. 7.4) verbunden wird. Diese Verbindung gewährleistet Folgendes:

- Die Widerstände der Verbindungskabel werden ausgeglichen.
- Alle einzelnen Batterien / Batteriestränge werden denselben Serienwiderstand haben.
- Alle einzelnen Batterien werden mit demselben Ladestrom geladen / entladen und daher gleichzeitig in den denselben Zustand geladen.
- Keine der Batterien wird überladen.

7.16 GRÖSSE DER INVERTER BATTERIEBANK

Eine der häufigsten Fragen ist, "wie lange wird die Batterie halten?" Diese Frage kann nicht beantwortet werden, ohne die Größe des Batteriesystems und der Last am Inverter zu kennen. Normalerweise kann die Gegenfrage "Wie lang soll die Last laufen?" gestellt und anschließend genaue Berechnungen gemacht werden, um die richtige Größe der Batteriebank zu bestimmen.

Es gibt einige grundlegende Formeln und Schätzregeln, die verwendet werden:

1. Aktivleistung in Watt (W) = Spannung in Volt (V) x Strom in Ampere (A) x Leistungsfaktor.
2. Für einen Inverter, der mit einem 12V Batteriesystem betrieben wird, beträgt der ungefähre Gleichstrom, der von den 12V Batterien benötigt wird, die Summe des Wechselstroms, der vom Inverter zur Last geliefert wird in Watt (W) geteilt durch 10 & für einen Inverter, der mit einem 24V Batteriesystem betrieben wird, beträgt der ungefähre Gleichstrom, der von den 24V Batterien benötigt wird, die Summe des Wechselstroms, der vom Inverter zur Last geliefert wird in Watt (W) geteilt durch 20.
3. Von der Batterie benötigte Energie = Zu liefernder Gleichstrom (A) x Zeit in Stunden (H).

ABSCHNITT 7 | Allgemeine Informationen über Blei-Säure Batterien

Der erste Schritt ist die Schätzung des gesamten Wechselstroms in Watt (W) der Last(en) und wie lange die Last(en) im Stunden (H) betrieben werden. Der Wechselstrom in Watt wird üblicherweise auf dem Typenschild des Gerätes angegeben. Falls der Wechselstrom in Watt (W) nicht angegeben ist, kann die oben stehende Formel 1 verwendet werden, um den Wechselstrom in Watt zu berechnen. Der nächste Schritt ist die Schätzung des Gleichstroms in Ampere (A) vom Wechselstrom in Watt (W) wie in Formel 2 oben. Hier folgt ein Beispiel für diese Berechnung für einen 12V Inverter:

Angenommen, der gesamte Wechselstrom in Watt, der vom Inverter geliefert wird = 1000W. Mit der obigen Formel 2 ist der ungefähre Gleichstrom, der von den 12V Batterien geliefert werden muss = $1000W \div 10 = 100$ Ampere, oder von 24V Batterien = $1000W \div 20 = 50A$.

Weiterhin muss die Energie in Amperestunden (Ah) bestimmt werden, die von der Last benötigt wird. Wenn die Last zum Beispiel 3 Stunden lang betrieben wird, dann ergibt sich aus obiger Formel 3 die von den 12V Batterien zu liefernde Energie = $100 \text{ Ampere} \times 3 \text{ Stunden} = 300$ Amperestunden (Ah), oder von den 24V Batterien = $50A \times 3 \text{ Stunden} = 150 \text{ Ah}$.

Jetzt ist die Kapazität der Batterien basierend auf der Laufzeit und der nutzbaren Kapazität bestimmt. Aus Tabelle 7.3 "Batteriekapazität versus Entladerate" ergibt sich eine nutzbare Kapazität bei 3 Stunden Entladerate von 60%. Die Kapazität, welche die 12V Batterien also für die Lieferung von 300 Ah haben müssen ist: $300 \text{ Ah} \div 0,6 = 500 \text{ Ah}$, und die Kapazität der 24V Batterien für die Lieferung von 150 Ah ist $150 \text{ Ah} \div 0,6 = 250 \text{ Ah}$.

Letztlich wird die gewünschte Nennkapazität der Batterien bestimmt durch die Tatsache, dass normalerweise nur 80% der Kapazität in Bezug auf die Nennkapazität, aufgrund der Nichtverfügbarkeit der idealen und optimalen Betriebs- und Ladebedingungen, verfügbar ist. Die endgültigen Voraussetzungen sind also:

FÜR 12V BATTERIE:

$500 \text{ Ah} \div 0,8 = 625 \text{ Ah}$ (beachten Sie, dass die tatsächlich von der Last benötigte Energie 300 Ah betrug).

FÜR 24V BATTERIE:

$250 \text{ Ah} \div 0,8 = 312,5 \text{ Ah}$ (beachten Sie, dass die tatsächlich von der Last benötigte Energie 150 Ah betrug).

Aus den obigen Rechnungen wird ersichtlich, dass die endgültige Nennkapazität der Batterien fast das 2-fache der von der Last benötigten Energie in Ah ist.

Als Faustregel sollte die Ah Kapazität der Batterien daher das Doppelte der von der Last benötigten Energie in Ah sein.

ABSCHNITT 7 | Allgemeine Informationen über Blei-Säure Batterien

7.17 BATTERIEN AUFLADEN

Batterien können durch hochwertige AC-Ladegeräte oder alternative Energiequellen wie Solarzellen, Wind- oder Wassersystemen aufgeladen werden. Stellen Sie sicher, dass eine entsprechende Ladesteuerung verwendet wird. Es wird empfohlen, dass Batterien auf 10% bis 13% ihrer Ah Kapazität geladen werden (Ah Kapazität basierend auf C-Rate von 20 Stunden Entladezeit). Für eine komplette Aufladung (Rückkehr zu 100% Kapazität) einer versiegelten Blei-Säure-Batterie, wird zudem empfohlen, dass ein 3-Stufen Ladegerät verwendet wird (Konstantstrom Bulk-Aufladestufe ► Konstantspannungsanhebungs- / Absorptionsaufladung ► Konstantspannungsfluss-Aufladung).

Falls Nasszellen- / geflutete Batterien verwendet werden, wird ein 4-Stufen Ladegerät empfohlen (Konstantstrom Bulk-Aufladestufe ► Konstantspannungsanhebungs- / Absorptionsstufe ► Konstantspannung Ausgleichsstufe ► Konstantspannungsfluss-Stufe).

ABSCHNITT 8 | Installation



WARNUNG!

1. Bevor mit der Installation fortfahren, lesen Sie bitte die Sicherheitshinweise in Abschnitt 1 mit dem Titel "Sicherheitshinweise".
2. Es wird empfohlen, dass die Installation von einem Fachelektriker vorgenommen wird.
3. Verschiedene in dieser Anleitung ausgesprochene Empfehlungen sind nachrangig gegenüber nationalen / örtlichen elektrischen Bestimmungen in Bezug auf der Ort und das Gerät und der bestimmten Anwendung.

8.1 ORT DER INSTALLATION

Bitte stellen Sie sicher, dass die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

Arbeitsumgebung: Innenraum.

Kühl: Hitze ist der größte Feind elektronischer Geräte. Stellen Sie daher bitte sicher, dass das Gerät in einem kühlen Bereich installiert wird und auch gegen Wärmeeffekte wie z.B. direkter Sonneneinstrahlung oder Hitze durch in der Nähe befindliche Wärmequelle geschützt ist.

Gut belüftet: Das Gerät wird durch Konvektion und durch erzwungene Luftkühlung durch einen temperaturgesteuerten Lüfter gekühlt. Der Lüfter zieht kühle Luft von Lufteinlässen an der Vorderseite (5, Abb. 6.1a) und stößt heiße Luft durch die Abluftöffnungen neben dem Lüfter aus (18, Abb. 6.1c). Um ein Herunterfahren des Inverters aufgrund Überhitzung zu vermeiden, bedecken oder blockieren Sie nicht diese Lufteinlässe / Abluftöffnungen und installieren Sie das Gerät nicht in einem Bereich mit einem begrenzten Luftstrom. Halten Sie einen Mindestabstand von 25 cm um das Gerät, um eine ausreichende Belüftung zu gewährleisten. Wenn das Gerät in einem Gehäuse installiert wird, müssen Öffnungen direkt entgegengesetzt den Lufteinlässen und den Abluftöffnungen des Inverters vorhanden sein.

Trocken: Es sollte keine Möglichkeit der Kondensation, Wasser oder anderer Flüssigkeiten geben, die in das Gerät eindringen oder auf das Gerät fallen könnten.

Sauber: Der Bereich muss frei von Staub und Dämpfen sein. Stellen Sie ebenfalls sicher, dass es keine Insekten oder Nagetiere gibt. Sie könnten in das Gerät einbringen und die Belüftungsöffnungen blockieren oder elektrische Schaltkreise im Gerät kurzschließen.

Schutz gegen Feuer: Das Gerät ist gegen Entzündung geschützt und darf unter keinen Umständen in einem Bereich platziert werden, der hoch entzündliche Flüssigkeiten wie z.B. Benzin oder Propangas wie in einem Motorraum mit Benzenbetriebenen Motoren enthält. Legen Sie kein brennbares / entzündliches Material (d.h. Papier, Kleidung, Plastik, usw.) in die Nähe des Gerätes, das durch Hitze, Funken oder Flammen entzündet werden könnte.

ABSCHNITT 8 | Installation

Nähe zur Batteriebank: Stellen Sie das Gerät so nah wie möglich an die Batteriebank, um einen übermäßigen Spannungsabfall in den Batteriekabeln und infolgedessen einen Leistungsverlust und eine verringerte Effizienz zu vermeiden. Das Gerät darf allerdings nicht im selben Gehäuse wie die Batterien (geflutet oder Nasszelle) installiert und nicht an Orten befestigt werden, an denen es ätzenden Säuredämpfen und brennbarem Sauerstoff und Wasserstoff ausgesetzt ist, welches bei der Aufladung der Batterien erzeugt wird.

Die ätzenden Dämpfe werden das Gerät verätzen und beschädigen und bei nicht erfolgter Entlüftung, sondern Ansammlung der Gase, zu einer Zündung und Explosion führen.

Zugang: Blockieren Sie nicht den Zugang zur Vorderseite. Lassen Sie zudem genügend Platz zwischen den AC-Buchsen und DC-Kabelanschlüssen und Verbindungen, da sie regelmäßig überprüft und festgezogen werden müssen.

Vermeidung von Funkfrequenzstörungen (RFI): Das Gerät verwendet Hochleistungsschaltkreisen, die RFI erzeugen. Diese RFI sind auf die erforderlichen Normen begrenzt. Stellen Sie Elektrogeräte, die empfindlich auf Funkfrequenz- und elektromagnetische Störungen reagieren, so weit wie möglich vom Inverter entfernt auf. Lesen Sie Abschnitt 3 "Elektromagnetische Interferenz (EMI) verringern", um weitere Informationen zu erhalten.

8.2 GESAMTABMESSUNGEN

Die Gesamtabmessungen und die Positionen der Montagesteckplätze sind in Abb. 8.1 abgebildet.

8.3 MONTAGERICHTUNG

Das Gerät verfügt über Einlass- und Abluftöffnungen für den Lüfter. Es muss so montiert werden, dass kleine Gegenstände nicht in der Lage sind, durch diese Öffnungen leicht ins Gerät zu fallen und elektrische / mechanische Schäden verursachen können. Die Montageausrichtung sollte außerdem so sein, dass wenn die internen Komponenten aufgrund eines kritischen Fehlers überhitzen und schmelzen / sich ablösen, die geschmolzenen / heißen abgelösten Teile nicht aus dem Gerät auf ein brennbares Material fallen und zu einem Feuer führen können. Die Größe der Öffnungen wurde gemäß den Sicherheitsanforderungen beschränkt, um die obigen Möglichkeiten zu vermeiden, wenn das Gerät in den empfohlenen Ausrichtungen montiert ist. Um die gesetzlichen Sicherheitsbestimmungen zu erfüllen, muss die Montage den folgenden Bedingungen entsprechen:

ABSCHNITT 8 | Installation

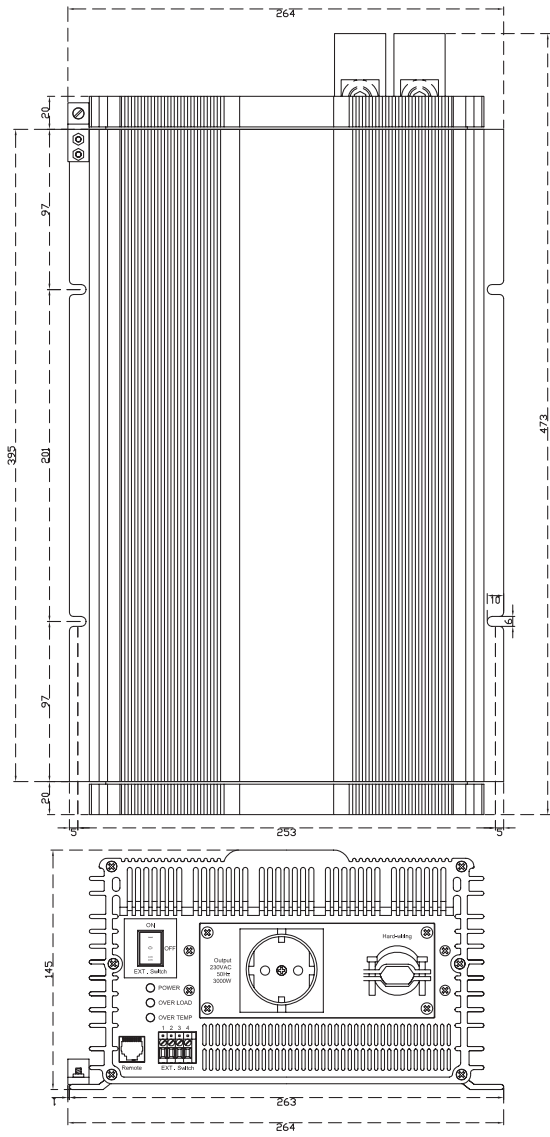
- Montage auf einem nicht brennbaren Material.
- Die Montageoberfläche muss das Gewicht des Gerätes tragen können.
- Horizontal auf einer horizontalen Oberfläche montieren - über einer horizontalen Oberfläche (z.B. auf einem Tisch oder Regal).
- Horizontal auf einer vertikalen Oberfläche montieren – Das Gerät kann an einer vertikalen Oberfläche (wie einer Wand) mit der Lüfterachse horizontal (Lüfteröffnung nach links oder rechts zeigend) montiert werden.



WARNUNG!

Die vertikale Montage des Gerätes an einer vertikalen Oberfläche wird NICHT empfohlen (Lüfteröffnung nach oben oder unten zeigend). Wie oben erläutert, soll dies das Hineinfallen von Gegenständen in das Gerät durch die Lüfteröffnung vermeiden, wenn die Lüfteröffnung nach oben zeigt. Wenn die Lüfteröffnung nach unten zeigt, könnten heiße und beschädigte Komponenten nach unten fallen. Die Oberfläche des Gerätes wird sehr wahrscheinlicher wärmer, wenn höhere Lasten betrieben werden und die Umgebungstemperatur höher ist. Das Gerät sollte daher in einer Weise installiert werden, in der es unwahrscheinlich ist, in Kontakt mit Personen zu kommen.

ABSCHNITT 8 | Installation



HINWEIS: Die Abmessungen sind in mm.

Abb. 8.1: SWI 3000 Gesamtabmessungen & Montagesteckplätze.

ABSCHNITT 8 | Installation

8.4 DC NEBENVERBINDUNGEN

8.4.1 Überspannung am DC-Eingang vermeiden

Es muss sichergestellt werden, dass die DC-Eingangsspannung dieses Gerätes nicht 16,5 VDC bei der 12V Akkuversion und 33,0 VDC bei der 24V Akkuversion übersteigt, um dauerhafte Schäden am Gerät zu vermeiden. Bitte beachten Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen:

- Stellen Sie sicher, dass die maximale Ladespannung des externen Akkuladegeräts / Wechselstromgenerators / Solarladeregler 16,5 VDC bei der 12V Akkuversion und 33,0 VDC bei der 24V Akkuversion nicht übersteigt.
- Verwenden Sie keine unregulierten Solarzellen, um den mit dem Gerät verbundenen Akku zu laden. Unter Leerlaufbedingungen und bei kalten Außentemperaturen könnte der Ausgang der Solarzellen > 22 VDC beim 12V Akkusystem und > 44 VDC beim 24V Akkusystem erreichen. Verwenden Sie immer einen Laderegler zwischen den Solarzellen und dem Akku.
- Bei der Nutzung des Umleitungs-ladeprotokollmodus in einem Laderegler muss die Solar- / Wind- / Wasserquelle direkt mit der Batteriebank verbunden werden. In diesem Fall wird der Regler überschüssigen Strom zu einer externen Last umleiten. Wenn der Akku lädt, erhöht sich der Auslastungsgrad der Umleitung. Wenn der Akku vollständig geladen ist, wird die gesamte Quellenergie in die Umleitungs-last fließen, wenn es keine anderen Lasten gibt. Der Laderegler wird die Umleitungs-last trennen, wenn der Nennstrom des Reglers überschritten wird. Ein Trennen der Umleitungs-last könnte den Akku und den Inverter oder andere mit dem Inverter verbundene DC-Lasten wegen der hohen Spannungen beschädigen, die bei starkem Wind (bei Windgeneratoren) oder starkem Wasserfluss (bei Wassergeneratoren) erzeugt werden. Es muss daher sichergestellt werden, dass die Umleitungs-last groß genug bemessen ist, um die obigen Überspannungsbedingungen zu vermeiden.
- Verbinden Sie dieses Gerät nicht mit einem Akkusystem mit einer Spannung, die höher als die Eingangsnennspannung des Gerätes ist (verbinden Sie z.B. keine 12V Version des Gerätes mit dem 24V Akkusystem).

8.4.2 Umgekehrte Polarität auf der DC Eingangsseite vermeiden



ACHTUNG!

Schäden wegen umgekehrter Polarität werden nicht von der Garantie gedeckt! Wenn Sie Akkuverbindungen an der Eingangsseite herstellen, stellen Sie sicher, dass die Polarität der Akkuverbindungen richtig ist (Verbinden Sie den Pluspol des Akkus mit dem Pluspol des Gerätes und Minuspol des Akkus mit dem Minuspol des Gerätes). Wenn der Eingang mit umgekehrter Polarität verbunden wird, werden DC Sicherungen im Inverter auslösen, was den Inverter auch dauerhaft beschädigen könnte.

ABSCHNITT 8 | Installation

8.4.3 Anschluss von Akkus an die DC-Eingangsseite – Größe von Kabeln und Sicherungen



ACHTUNG!

Der Eingangsabschnitt des Inverters verfügt über Kondensatoren mit hohen Werten, die über die Eingangsanschlüsse verbunden sind. Sobald die Schleife des DC-Eingangsanschlusses (Batteriepol (+) → externe Sicherung → Positiver Eingangsanschluss inverter → Negativer Eingangsanschluss inverter → Batteriepol (-)) geschlossen ist, beginnen diese Kondensatoren mit der Aufladung und das Gerät wird **kurzzeitig** sehr viel Strom ziehen, um diese Kondensatoren aufzuladen, so dass Funken am letzten Kontakt der Eingangsschleife entstehen, selbst wenn das Gerät ausgeschaltet ist. Stellen Sie sicher, dass die Sicherung nur nach der Herstellung sämtlicher Verbindungen in der Schleife eingesetzt wird, um die Bildung von Funken auf den Sicherungsbereich zu beschränken.

Dem Stromfluss in einem Leiter steht der Widerstand des Leiters entgegen. Der Widerstand des Leiters ist direkt proportional zur Länge des Leiters und umgekehrt proportional zu seinem Querschnitt (Dicke). Der Widerstand im Leiter erzeugt unerwünschte Effekte wie Spannungsabfall und Erwärmung. Die Größe (Dicke / Querschnitt) des Leiters wird in mm² angegeben. Tabelle 8.1 unten zeigt den Widerstand in Ohm (Ω) pro 30 cm bei 25°C / 77°F für die Leiterquerschnitte an, die für die Verwendung mit diesem Inverter empfohlen werden.

TABELLE 8.1 LEITUNGSWIDERSTAND PRO FUSS	
LEITERQUERSCHNITT, mm ²	WIDERSTAND IN OHM (Ω) PRO FUSS BEI 25°C / 77°F
35 mm ²	0.000159 Ω pro 30 cm
50 mm ²	0.000096 Ω pro 30 cm
70 mm ²	0.000077 Ω pro 30 cm
95 mm ²	0.000050 Ω pro 30 cm

Leiter sind mit Isoliermaterial geschützt, die für bestimmte Temperaturen ausgelegt sind z.B. 105°C/221°F. Da Strom Wärme erzeugt, welche sich auf die Isolation auswirkt, gibt es einen maximal zulässigen Wert des Stroms ("Dauerstrombelastbarkeit" genannt) für jede Größe des Leiters, der auf dem Temperaturbereich seiner Isolierung basiert. Das Isoliermaterial der Kabel wird auch von der erhöhten Betriebstemperatur der Anschlüsse beeinflusst, an die sie angeschlossen sind.

Die DC-Eingangsschaltung ist erforderlich, um sehr große Gleichströme zu handhaben. Daher sollte die Größe der Kabel und Anschlüsse so gewählt werden, dass ein minimaler Spannungsabfall zwischen dem Akku und dem Inverter sichergestellt wird. Dünnere Kabel und lose Verbindungen führen zu einer geringeren Leistung des Inverters und einer anormalen Erwärmung mit der Gefahr,

ABSCHNITT 8 | Installation

dass die Isolierung schmilzt und ein Feuer verursacht. Normalerweise sollte die Dicke des Kabels so beschaffen sein, dass der Spannungsabfall aufgrund des Stroms und des Widerstands der Länge des Kabels weniger als 2% bis 5% sein sollte. Verwenden Sie ölfeste, vieladrige Kupferkabel, die mindestens für 105°C / 77°F ausgelegt sind. Verwenden Sie keine Aluminiumkabel, da sie einen höheren Widerstand pro Längeneinheit haben. Die Kabel können in einem Geschäft für Marine- / Schweißzubehör erworben werden. Die Auswirkungen von Niederspannung auf gemeinsame elektrische Lasten sind unten angegeben:

- **Lichtstromkreise** - Glüh- und Quarz-Halogen: Ein 5% Spannungsabfall bewirkt einen ungefähren Verlust von 10% Lichtleistung. Dies liegt daran, dass die Lampe nicht nur weniger Strom erhält, sondern der kühlere Faden von weiß glühend in Richtung rot heiß fällt, was viel weniger sichtbares Licht emittiert.
- **Lichtstromkreise** – fluoreszierend: Die Spannung bewirkt eine nahezu proportionale Abnahme der Lichtausbeute.
- **AC-Induktionsmotoren** - Diese befinden sich üblicherweise in Werkzeugmaschinen, Geräten, Brunnenpumpen usw. Sie zeigen sehr hohe Spitzenanforderungen beim Start. Signifikante Spannungsabfälle in diesen Schaltungen können Fehler beim Start und mögliche Motorschäden verursachen.
- **PV-Akkuladeschaltungen** - Diese sind kritisch, weil ein Spannungsabfall zu einem unverhältnismäßigen Verlust des Ladestroms zur Aufladung des Akkus führen kann. Ein Spannungsabfall von mehr als 5% kann den Ladestrom an den Akku um einen viel größeren Prozentsatz verringern.

8.4.4 Absicherung im Batteriestromkreis

Eine Batterie ist eine unbegrenzte Stromquelle. Unter Kurzschlussbedingungen kann eine Batterie Tausende von Ampere Strom liefern. Wenn es einen Kurzschluss entlang der Länge der Kabel gibt, welche die Batterie mit dem Inverter verbinden, können Tausende von Ampere Strom von der Batterie bis zu dem Punkt des Kurzschlusses fließen. Dieser Abschnitt des Kabels wird rot-heiß werden, die Isolierung schmelzen und das Kabel letztendlich brechen. Diese Unterbrechung von sehr hohem Strom kann einen gefährlich starken Lichtbogen mit hoher Temperatur und begleitender Hochdruckwelle erzeugen, welche ein Feuer, Beschädigung benachbarter Gegenstände und Verletzungen verursachen kann. Um das Auftreten von gefährlichen Bedingungen unter Kurzschlussbedingungen zu verhindern, muss die im Batteriekreis verwendete Sicherung den Strom begrenzen (muss "strombegrenzend" sein), in sehr kurzer Zeit auslösen (sollte "flink" sein) und zugleich den Bogen auf eine sichere Weise löschen. Diese spezielle strombegrenzende und sehr flinke wird in weniger als 8 ms unter Kurzschlussbedingungen auslösen. **Die entsprechende Kapazität der oben genannten Klasse T Sicherung oder gleichwertig sollte innerhalb von 10 cm vom Pluspol (+) der Batterie installiert werden.** (Siehe Tabelle 8.2 für Größe der Sicherung).

ABSCHNITT 8 | Installation



WARNUNG!

Die Verwendung einer entsprechend dimensionierten externen Sicherung wie oben beschrieben ist zwingend erforderlich, um einen Schutz vor Brandgefahr wegen versehentlichem Kurzschluss in den Batteriekabeln zu gewährleisten. Bitte beachten Sie, dass die Sicherungen der internen DC-Seite so konzipiert sind, dass interne Komponenten des Inverters gegen eine Überlastung der DC-Seite geschützt sind. Diese Sicherungen werden nicht ausgelöst, wenn es einen Kurzschluss entlang der Länge der Leitungen gibt, welche die Batterie und den Inverter miteinander verbinden.

8.4.5 Empfohlene Größen von Batteriekabeln und Sicherungen

Die Größen der Kabel und Sicherungen sind in Tabelle 8.2 angegeben. Die Größe basiert auf Sicherheitsaspekten gemäß UL-458, NEC-2014 und ISO - 10133. Bitte beachten Sie "Hinweise zur Tabelle 8.2" für weitere Einzelheiten.

TABELLE 8.2 EMPFOHLENE GRÖSSEN DER BATTERIEKABEL UND EXTERNEN BATTERIESICHERUNG				
Modell Nr.	Maximaler DC-Dauereingangsstrom	Maximale Größe der externen Batteriesicherung	Minimale Kabelgröße (siehe Hinweis 4)	
			< 1,50 mm ²	> 1,6 - 3 mm ²
SWI 3000-12	360A	400-500A	95	120
SWI 3000-24	180A	300A	50	70

8.4.6 DC-Eingangsanschluss

Die DC-Eingangsanschlüsse für den Batterieanschluss (14 & 16 in Abb. 6.1c) haben Mutter und Bolzenverbindungen - die Bolzengröße ist 5/16" (18 Gewinde pro Zoll). Verwenden Sie Ringzungen an den Kabelenden, um sie an die 5/16" Bolzengröße anzupassen.

8.4.7 Verringerung von HF-Störungen

Bitte beachten Sie Empfehlungen in Abschnitt 3 - "Elektromagnetische Interferenz (EMI) verringern".

ABSCHNITT 8 | Installation

8.5 AC NEBENVERBINDUNGEN



WARNUNG! Parallelschalten des AC-Ausgangs vermeiden

1. Der Wechselstromausgang des Inverters kann nicht mit einer anderen Wechselstromquelle synchronisiert werden, und ist daher nicht für Parallelisierung geeignet. Der Wechselstromausgang des Inverters darf niemals direkt mit einer elektrischen Unterbrecherplatte / Lastschwerpunkt verbunden werden, die/der auch vom Netzstrom / Generator gespeist wird. Solch eine Verbindung wird zu einem Parallelbetrieb führen und AC-Strom vom Netzstrom / Generator zurück zum Inverter geführt werden, was sofort zu Schäden des Ausgangsabschnitts des Inverters führen wird und zudem ein Feuer- und Sicherheitsrisiko darstellen könnte. Wenn eine elektrische Unterbrecherplatte / Lastschwerpunkt vom Netzstrom / Generator gespeist wird und der Inverter diese Platte auch als Backup Stromquelle am Inverter zu speisen muss, muss der AC-Strom vom Netzstrom / Generator und dem Inverter zuerst zu einem automatischen / manuellen Wahlschalter geführt werden und der Ausgang des automatischen / manuellen Wahlschalters muss mit der elektrischen Unterbrecherplatte / Lastschwerpunkt verbunden sein.
2. Um die Möglichkeit einer Parallelschaltung und schweren Schäden am Inverter zu vermeiden, verwenden Sie niemals ein einfaches Überbrückungskabel mit einem Stecker an beiden Enden, um den AC-Ausgang des Inverters mit einer normalen Steckdose im Haus / Wohnmobil zu verbinden.

8.5.1 AC-Ausgangsanschluss für feste Verdrahtung

Für den Anschluss des AC-Ausgangs des Inverters an eine AC-Unterbrecherplatte / Lastschwerpunkt stehen separate Anschlüsse für die feste Verdrahtung zur Verfügung. Bitte beachten Sie Abb. 6.1. Fach (11, Abb. 6.1b) enthält Anschlüsse für den AC-Ausgang. Das Fach wird von einer Abdeckungsplatte mit 4 Schrauben abgedeckt (8, Abb. 6.1a). Die AC-Verkabelung tritt durch die Metall Zugentlastung (7, Abb. 6.1a). Ziehen Sie die Klemme fest, nachdem die Verbindungen hergestellt sind. Die AC-Ausgangsverbindungen sind wie folgt:

Anschlussblock (13, Abb. 6.1b) mit Leitung "L" und Neutral "N" Anschlüssen.

Bitte beachten Sie, dass Leitungsanschluss "L" des AC-Anschlussblocks (13, Abb. 6.1b) intern zusammen mit dem PCB verbunden ist. Der neutrale Anschluss "N" am AC-Anschlussblock (13, Abb. 6.1b) ist intern ebenfalls zusammen mit dem PCB verbunden.

- Öffnungsdurchmesser: 4,15 mm / 0,16".
- Einstellschraube: #6 (UNC, 40 Gewinde pro Zoll) oder M3.5 (Regelgewinde 0,6 mm).

ABSCHNITT 8 | Installation

AC Erdungsanschluss (12, Abb. 6.1b)

- Bolzen: #6 (UNC, 32 Gewinde pro Zoll).

Neutral an Gehäuse Erdungsverbinding

- Neutral "N" wird mit dem Metallgehäuse des Inverters über eine Drahtschlaufe verbunden, die den "N" Anschluss der Leistungsseite verbindet.

TABELLE 8.4 EMPFOHLENE DIMENSIONIERUNG VON AC AUSGANGSVERDRAHTUNG UND UNTERBRECHER				
Modell Nr.	Maximaler AC Dauerausgangsstrom	Minimale Dauerstrombelastbarkeit der AC Ausgangsleitung und neutralen Leitern laut NEC (125% von Spalte 2)	Maximale Größe des externen AC-Ausgangsunterbrechers (basierend auf Spalte 3)	Die minimale Größe der Leitung der Neutral Leiter basierend auf der Dauerstrombelastbarkeit in Spalte 3 (Dauerstrombelastbarkeit basierend auf einer Leitertemperatur von 90°C)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
SWI 3000-12/ SWI 3000-24	13A	16.25	16A	2.5 mm ²

8.6 ERDUNG AN ERDE ODER AN ANDERE BESTIMMTE MASSE

Erden Sie das Metallgehäuse des Inverters aus Sicherheitsgründen an Erde oder an eine andere bestimmte Masse (zum Beispiel wird der Metallrahmen in einem Wohnmobil normalerweise als negative DC Masse bezeichnet). Ein Gehäuse Erdungsansatz (19, Abb. 6.1c) wurde für die Erdung des Metallgehäuses des Inverters an der entsprechenden Masse vorgesehen.

Wenn Sie den Inverter in einem Gebäude verwenden, schließen Sie 2.5 mm² isolierte Kupferlitze von der im Lieferumfang enthaltenen Erdungsklemme an den Erdungsanschluss an (eine Verbindung, die mit dem Erdspeiß oder einer vergrabenen Wasserleitung aus Metall oder mit einer anderen Verbindung verbunden wird, die fest mit der Erdung verbunden ist). Die Verbindungen müssen fest gegen blankes Metall sein. Verwenden Sie Sternscheiben, um Farbe und Korrosion zu durchdringen.

Wenn Sie den Inverter in einem Wohnmobil verwenden, schließen Sie 2.5 mm² isolierte Kupferlitze von der im Lieferumfang enthaltenen Erdungsklemme an die Haupterdungsleiste des Wohnmobils an (verbunden mit dem Fahrzeuggehäuse). Die Verbindungen müssen fest gegen blankes Metall sein. Verwenden Sie Sternscheiben, um Farbe und Korrosion zu durchdringen.

ABSCHNITT 8 | Installation

8.7 OPTIONALE KABELFERNBEDIENUNG – MODELL RC-300



ACHTUNG!

Damit die optionale Fernbedienung RC-300 funktionieren kann, muss der Inverter **ZUERST** mit den folgenden EIN / AUS Steuerungen **EIN** geschaltet werden:

- a) **Wenn KEINE externe 1-Draht oder 2-Draht EIN / AUS Steuerung verwendet wird:** Durch Schieben des oberen Endes (mit “-” markiert) des 3-stufigen Wippschalters (1, Abb. 6.1a) in die Position “EIN”.
- b) **Wenn eine 1-Draht oder 2-Draht EIN / AUS Steuerung verwendet wird:** **ZUERST** durch Schieben des unteren Endes (mit “=” markiert) des 3-stufigen Wippschalters (1, Abb. 6.1a) in die Position “EXT. Schalter” und **DANACH** den Inverter **EIN** schalten (i) durch Schließen des Schalter- oder Relaiskontakts der 2-Draht EIN/AUS Steuerung (Abb. 8.2a) oder (ii) Schließen des Schalter- oder Relaiskontakts der 2-Draht EIN/AUS Steuerung durch Gleichspannungswechsel (Abb. 8.2b) oder (iii) Schließen des Schalter- oder Relaiskontakts der 1-Draht EIN/AUS Steuerung durch Gleichspannungswechsel von der Batterie, die den Inverter speist.

Eine optionale Kabelfernbedienung Modellnr. RC-300 (mit 25 ft. / 7,62 Meter Kabel) ist für das EIN schalten und ausschalten und Überwachung verfügbar. Die Fernbedienung verfügt über ein LCD-Display für die Anzeige von AC-Ausgang, V, A, Hz, W, VA und Leistungsfaktor. Sie verfügt auch über LED-Anzeigen ähnlich den Anzeigen an der Vorderseite (2, 3, 4 in Abb. 6.1a). Die Fernbedienung mit wird an die RJ-50 Buchse angeschlossen (9, Abb. 6.1a). Lesen Sie die Anleitung der Fernbedienung, um weitere Einzelheiten zu erfahren.

8.8 EIN/AUS STEUERUNG VON ENTFERNTEM STANDORT MIT EXTERNER 2-DRAHT ODER 1-DRAHT EXTERNAL EIN/AUS STEUERUNG



ACHTUNG!

Für die Nutzung dieser Funktion muss der mit “EIN/AUS/EXT. markierte 3-stufige Wippschalter (1, Abb. 6.1a) **ZUERST** am unteren Ende (mit “=” markiert) gedrückt werden, um ihn nach unten in die Position “EXT Schalter” zu wippen.

Das Gerät kann von einem entfernten Standort mit externen oder kabelgebundenen EIN/AUS Steuerungen wie in Abb. 8.2(a), (b) und (c) gezeigt EIN/AUS geschaltet werden. Die Einzelheiten sind wie folgt:

- **2-Draht EIN/AUS Steuerung von entferntem Standort mit Schalter/Relaiskontakt, Abb. 8.2(a):** In dieser Zusammenstellung wird KEINE externe Spannungsquelle benötigt. Der Inverter wird sich EIN schalten, wenn der Relaiskontakt/Schalter geschlossen wird und Anschlüsse 1 und 2 des Anschlussblocks (10, Abb. 6.1a)

ABSCHNITT 8 | Installation

kurzgeschlossen sind. Der Inverter wird sich AUS schalten, wenn der Relaiskontakt/Schalter geöffnet wird und Anschlüsse 1 und 2 des Anschlussblocks (10, Abb. 6.1a) nicht mehr kurzgeschlossen sind.

- **2-Draht EIN/AUS Steuerung mit Gleichspannungswechsel (10-33VDC), Abb. 8.2(b):**



ACHTUNG!

1. Bitte achten Sie auf die korrekte Polarität der Verbindung. Der Pluspol (+) der externen Gleichstromquelle muss mit Anschluss 3 des Anschlussblocks (10, Abb. 6.1a) und der Minuspol (-) mit Anschluss 4 verbunden werden. Wenn die Polarität vertauscht ist, wird die EIN/AUS Steuerung **NICHT** funktionieren. **Der Eingang zu diesen Anschlüssen ist gegen falsche Polarität gesichert.**
2. Verwenden Sie eine 1A Sicherung so nah wie möglich an der Gleichstromquelle.



INFO

Das externe 10-33VDC Steuerungssignal an den Anschlüssen 3 und 4 des Anschlussblocks (10, Abb. 6.1a) wird einem internen Optokoppler zugeführt. Daher kann die negative Masse der externen 10-33VDC Quelle von der negativen Masse des Batterieeingangs zum Inverter isoliert werden.

Der Inverter wird sich EIN schalten, wenn der externe Relaiskontakt/Schalter geschlossen wird [externe Gleichspannung (10-33VDC) wird Anschlüssen 3 und 4 des Anschlussblocks (10, Abb. 6.1a) zugeführt]. Der Inverter wird sich AUS schalten, wenn der externe Relaiskontakt/Schalter geöffnet wird [externe Gleichspannung (10-33VDC) wird Anschlüssen 3 und 4 des Anschlussblocks (10, Abb. 6.1a) entfernt].

- **1-Draht EIN/AUS Steuerung mit Gleichspannungswechsel von der Batterie, welche den Inverter speist Abb. 8.2(c) :**



ACHTUNG!

1. Bitte achten Sie auf die korrekte Polarität der Verbindung. Der Pluspol (+) der Batterie muss mit Anschluss 3 verbunden werden. Wenn die Polarität vertauscht ist, wird die EIN/AUS Steuerung **NICHT** funktionieren. Der Eingang zu diesem Anschluss ist gegen falsche Polarität gesichert.
2. Verwenden Sie eine 1A Sicherung so nah wie möglich an Eingangspunkt der Batterie.

Der Inverter wird sich EIN schalten, wenn der externe Relaiskontakt/Schalter geschlossen wird [Spannung von der 12V/24V Batterie, welche den Inverter speist wird Anschluss 3 des Anschlussblocks (10, Abb. 6.1a) zugeführt]. Der Inverter wird sich AUS schalten, wenn der externe Relaiskontakt/Schalter geöffnet wird [Spannung von der 12V/24V Batterie, welche den Inverter speist wird von Anschluss 3 des Anschlussblocks (10, Abb. 6.1a) entfernt]. **In einem Fahrzeug/Wohnmobil kann die Steuerungsspannung direkt von der Zündung zugeführt werden. Diese wird den**

ABSCHNITT 8 | Installation

Inverter EIN schalten, wenn die Zündung AN ist und wird den Inverter AUS schalten, wenn die Zündung AUS geschaltet wird.

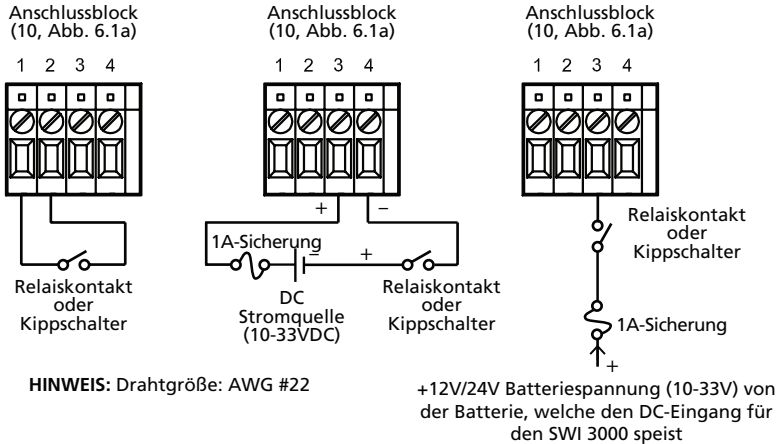


Abb. 8.2(a) – 2-Draht EIN/AUS Steuerung mit Schalter/Relaiskontakt

Abb. 8.2(b) – 2-Draht EIN/AUS Steuerung mit Gleichspannungswechsel

Abb. 8.2(c) – 1-Draht EIN/AUS Steuerung mit Gleichspannungswechsel von der Batterie, welche den Inverter speist

Abb. 8.2: EIN/AUS Steuerung von entferntem Standort mit externer 2-Draht oder 1-Draht Steuerung.

8.9 FREQUENZSCHALTER EINSTELLUNG 50 / 60HZ

Die Standardeinstellung für die Frequenz ist 50 Hz.

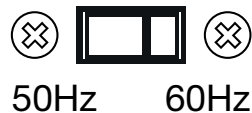
Der Frequenzschalter befindet sich hinter der Abdeckplatte (Position 8 in Abbildung 6.1 (b)).

Die Position für den Schalter in Abbildung 6.1 (b) ist Position 20.

Schalten Sie den Wechselrichter aus, bevor Sie die Schaltereinstellung anpassen.

Frequenzschalter:

- 50Hz, Schalter in der linken Position
- 60Hz, Schalter in der rechter Position



ABSCHNITT 9 | Betrieb

9.1 DEN INVERTER EIN/AUS SCHALTEN

Überprüfen Sie vor dem Einschalten des Inverters, dass sämtliche AC-Lasten ausgeschaltet wurden. Der 3-stufige Wippschalter mit der Markierung EIN/AUS/EXT. Schalter (1, Abb. 6.1a) an der Vorderseite des Inverters wird verwendet, um den Inverter EIN oder AUS zu schalten. Dieser Schalter dient als Niedrigstrom-Steuerschaltung, die wiederum alle Hochstrom-Schaltungen steuert.

Das Gerät kann aus der Ferne auch wie folgt EIN/AUS geschaltet werden.

- Über die optionale Fernbedienung Modell RC-300, die an die modulare Buchse RJ-50 (9, Abb. 6.1a) angeschlossen ist. Lesen Sie die Anleitung der RC-300 Fernbedienung, um weitere Einzelheiten zu erfahren.
- Verwendung einer externen 2-Draht oder 1-Draht Steuerung. Weitere Einzelheiten finden Sie unter "EIN/AUS Steuerung von entferntem Standort mit externer 2-Draht oder 1-Draht Steuerung".



ACHTUNG!

Bitte beachten Sie, dass der EIN/AUS Schalter nicht die Hochstrom-Batterieeingangsschaltung schaltet. Teile der Schaltung der DC-Seite werden noch unter Strom stehen, selbst wenn sich der Schalter in der AUS Position befindet. Trennen Sie daher die DC- und AC-Seiten, bevor sie an Schaltungen arbeiten, die an den Inverter angeschlossen sind.

Wenn der Inverter EIN geschaltet ist, wird die grüne "POWER" LED (2, Abb. 6.1a) leuchten. Diese LED zeigt an, dass der Eingangsabschnitt des Inverters normal funktioniert. Unter normalen Betriebsbedingungen wird die AC-Ausgangsspannung jetzt am AC-Sockel und den AC-Ausgangsanschlüssen für die feste Verdrahtung (13, Abb. 6.1b) zur Verfügung stehen.

Schalten Sie die AC Last(en) ein. Die grüne "POWER" LED (2, Abb. 6.1a) zeigt den normalen Betrieb der Last an.

9.2 LASTEN EINSCHALTEN

Nach dem Einschalten des Inverters dauert es eine Zeit, bis die volle Leistung geliefert werden kann. Schalten Sie die Last(en) daher immer einige Sekunden nach dem Einschalten des Inverters ein. Vermeiden Sie es, den Inverter mit bereits eingeschalteter Last einzuschalten. Dies könnte den Überlastschutz vorzeitig auslösen.

Wenn eine Last eingeschaltet wird, könnte beim Start ein höherer Einschaltstrom benötigt werden. Wenn mehrere Lasten betrieben werden sollen, sollten sie daher nacheinander eingeschaltet werden, so dass der Inverter nicht durch den höheren Einschaltstrom überlastet wird, wenn alle Lasten gleichzeitig eingeschaltet werden würden.

ABSCHNITT 9 | Betrieb

9.3 TEMPERATURGESTEUERTER LÜFTER

Ein thermostatgesteuerter Lüfter (18, Abb. 6.1c) wurde zur Zwangsluftkühlung zur Verfügung gestellt. Die Temperatur eines kritischen Hotspots innerhalb des Inverters (Leistungstransformator T6) wird überwacht, um den Lüfter und die Übertemperaturabschaltung zu aktivieren. Wenn die Temperatur des Hotspot $55^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ erreicht, wird der Lüfter EIN geschaltet. Der Lüfter wird automatisch AUS geschaltet, wenn der Hotspot auf $45^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ abkühlt ist. Bitte beachten Sie, dass sich der Lüfter bei niedrigen Lasten oder wenn die Umgebungstemperatur kühler ist nicht einschalten könnte. Das ist normal.

9.4 ANZEICHEN FÜR DEN NORMALEN BETRIEB

Wenn der Inverter normal funktioniert und die AC-Last(en) versorgt, wird die grüne "POWER" LED (2, Abb. 6.1a) leuchten. *Lesen Sie Abschnitt 10 "Schutzeinrichtungen" und Abschnitt 11 "Fehlerbehebung" für Symptome eines nicht normalen Betriebs.*

9.5 VERBRAUCH OHNE LAST (BLINDSTROM)

Wenn ein Gerät EIN geschaltet wird, werden die Schaltungen im Inverter unter Strom gesetzt und der AC-Ausgang verfügbar gemacht. Selbst wenn keine Last versorgt wird (oder wenn eine Last verbunden ist, aber AUS geschaltet wurde), zieht der Inverter in diesem Zustand eine kleine Menge Strom von den Batterien, um die Schaltung unter Strom zu halten und bereit zu sein, die benötigte Leistung auf Abruf bereitstellen zu können. Dies wird als "Blindstrom" oder "Nullleistung" bezeichnet. Wenn die Last nicht betrieben werden muss, schalten Sie daher den Inverter AUS, um einen unnötigen Verbrauch durch die Batterien zu vermeiden.



ACHTUNG!

Wenn der Inverter über die optionale externe Fernbedienung RC-300 AUS geschaltet wird, wird es einen sehr kleinen Stromverbrauch von bis zu 3mA bei der 12V Version des Inverters und bis zu 5mA bei der 24V Version des Inverters geben. Es wird KEINEN Verbrauch von der Batterie geben, wenn der Inverter wie folgt AUS geschaltet wird:

- a) **Wenn KEINE externe 1-Draht oder 2-Draht EIN/AUS Steuerung verwendet wird:** Durch AUS schalten des 3-stufigen Wippschalters (1, Abb. 6.1a) in die mittlere Position "O" / "AUS".
- b) **Wenn eine externe 1-Draht oder 2-Draht EIN/AUS Steuerung verwendet wird:** Durch AUS schalten des Inverters (i) durch Öffnen des Schalter- oder Relaiskontakts der 2-Draht EIN/AUS Steuerung (Abb. 8.2a) oder (ii) Öffnen des Schalter- oder Relaiskontakts der 2-Draht EIN/AUS Steuerung durch Gleichspannungswechsel (Abb. 8.2b) oder (iii) Öffnen des Schalter- oder Relaiskontakts der 1-Draht EIN/AUS Steuerung durch Gleichspannungswechsel von der Batterie, die den Inverter speist.

ABSCHNITT 10 | Schutzeinrichtungen

10. SCHUTZEINRICHTUNGEN

Der Inverter ist mit den folgenden Schutzeinrichtungen ausgestattet:

10.1 STROMSTOSS / ÜBERLAST / KURZSCHLUSS ABSCHALTUNG



INFO

Bitte lesen Sie die Definitionen für Aktivleistung (Watt), Scheinleistung (VA) und Leistungsfaktor (PF) in Abschnitt 2.1. In der unten stehenden Erläuterung werden die Werte für die Leistung in Scheinleistung in VA angegeben. Die entsprechende Aktivleistung (Watt, W) wird von der Art der Last (resistiv oder reaktiv) und ihrem Leistungsfaktor (Leistungsfaktor kann zwischen 1 und 0,5 schwanken) abhängen. Bitte beachten Sie Folgendes:

- Aktivleistung (Watt) = Scheinleistung (VA) x Leistungsfaktor (PF).
- Für resistive Arten von Lasten ist der Leistungsfaktor = 1 und daher Scheinleistung (VA) = Aktivleistung (Watt, W).
- Für reaktive Arten von Lasten wird der Leistungsfaktor < 1 (bis zu 0,5) sein und daher die Aktivleistung (Watt, W) kleiner als die Scheinleistung (VA) sein.

Die AC-Ausgangsspannung wird sich durch Überlast- und Kurzschluss-Bedingungen wie folgt abschalten:

STROMSTOSSZUSTAND: Wenn der AC-Ausgangsstrom versucht, um 200% des Nennwertes zu überschreiten, wird sofort die Begrenzung des Ausgangsstroms einsetzen, was zu einem Abfall der AC-Ausgangsspannung führt (der Abfall ist proportional zur Lastimpedanz). Eine Stoßnennleistung von 200% wird daher < 8 ms für jeden Halbzyklus zur Verfügung gestellt. Wenn diese Situation 2 bis 2,5 Sekunden lang anhält, wird der Überlastzustand aktiviert.

ÜBERLASTZUSTAND: Wenn 2 bis 3 Sekunden lang eine dauerhafte Überlast von 110% bis 115% anliegt, wird die Ausgangsspannung abgeschaltet. Die rote LED mit der Markierung "OVERLOAD" (3, Abb. 6.1a) wird EIN geschaltet und der Alarm ertönen. Die grüne "POWER" LED (2, Abb. 6.1a) wird weiter leuchten. Das Gerät wird in diesem Abschaltzustand gesperrt und muss manuell zurückgesetzt werden.

Um es zurückzusetzen, schalten Sie das Gerät AUS, indem Sie den 3-stufigen Wippschalter "EIN/AUS/EXT. Schalter" verwenden. Warten Sie 3 Minuten und schalten Sie das Gerät anschließend wieder EIN. Stellen Sie vor dem EIN schalten die Ursache der Überlastung fest und beheben Sie diese.

ABSCHNITT 10 | Schutzeinrichtungen

KURZSCHLUSSZUSTAND: Ein Kurzschlusszustand wird erkannt, wenn die AC-Ausgangsspannung 1 bis 1,5 Sekunden lang auf 160VAC oder weniger fällt. Die AC-Ausgangsspannung wird daraufhin abgeschaltet.

Die rote LED mit der Markierung "OVERLOAD" (3, Abb. 6.1a) wird EIN geschaltet und der Alarm ertönen. Die grüne "POWER" LED (2, Abb. 6.1a) wird weiter leuchten. Das Gerät wird in diesem Abschaltzustand gesperrt und muss manuell zurückgesetzt werden. Um es zurückzusetzen, schalten Sie das Gerät AUS, indem Sie den 3-stufigen Wippschalter "EIN/AUS/EXT. Schalter" verwenden. Warten Sie 3 Minuten und schalten Sie das Gerät anschließend wieder EIN. Stellen Sie vor dem EIN schalten die Ursache der Überlastung fest und beheben Sie diese.

10.2 ALARM BEI NIEDRIGER DC-EINGANGSSPANNUNG

Die Spannung der DC-Eingangsanschlüsse wird wegen eines Spannungsabfalls in den Batteriekabeln und Anschlüssen niedriger als die Spannung der Batterieanschlüsse sein. Der Abfall der Spannung an den DC-Eingangsanschlüssen des Inverters könnte aufgrund der geringeren Batteriespannung oder wegen eines außergewöhnlich hohen Abfalls in den Batteriekabeln verursacht werden, wenn die Kabel nicht dick genug sind (*Bitte siehe Seite 30 "Anschluss von Akkus an die DC-Eingangsseite – Größe von Kabeln und Sicherungen"*). Wenn die Spannung an den DC-Eingangsanschlüssen unter $10,7V \pm 0,1V$ bei 12V Versionen oder $21,4V \pm 0,2V$ bei 24V Versionen fällt, wird ein Alarm ertönen. Die grüne "POWER" (2, Abb. 6.1a) LED und die Anzeige an der AC-Ausgangsspannung werden weiterhin verfügbar sein. Dieser Summer-Alarm zeigt an, dass die Batterie fast leer ist und dass der Inverter nach einiger Zeit abschalten wird, wenn die Spannung an den Anschlüssen des Inverters weiter auf $10V \pm 0,1V$ bei 12V Versionen oder $20V \pm 0,2V$ bei 24V Versionen fällt.

10.3 SCHWACHE DC-EINGANGSSPANNUNG ABSCHALTUNG

Wenn die Spannung an den DC-Eingangsanschlüssen unter $10V \pm 0,1V$ bei 12V Versionen oder $20V \pm 0,2V$ bei 24V Versionen fällt, wird der AC-Ausgang abgeschaltet. Ein Alarm wird ertönen. Die grüne "POWER" LED (2, Abb. 6.1a) wird weiter leuchten.

Das Gerät wird automatisch zurückgesetzt, wenn die DC-Eingangsspannung auf $> 11,5V \pm 0,3V$ bei 12V Versionen und $> 23V \pm 0,5V$ bei 24V Versionen steigt

10.4 HOHE DC-EINGANGSSPANNUNG ABSCHALTUNG

Wenn die Spannung an den DC-Eingangsanschlüssen über 16,5V bei 12V Versionen oder 33V bei 24V Versionen steigt, wird der AC-Ausgang vorübergehend.

ABSCHNITT 10 | Schutzeinrichtungen

abgeschaltet. Ein Alarm wird ertönen. Die grüne "POWER" LED (2, Abb. 6.1a) wird weiter leuchten. Das Gerät wird automatisch zurückgesetzt, wenn die Spannung auf < 16,5V bei 12V Versionen und < 33V bei 24V Versionen abfällt.

10.5 ÜBERTEMPERATUR ABSCHALTUNG

Wenn der Lüfter ausfällt oder nicht genügend Wärme aufgrund höherer Außentemperaturen/ungenügendem Luftaustausch abgeführt werden kann, wird die Temperatur im Inneren des Gerätes steigen. Die Temperatur eines kritischen Hotspots innerhalb des Inverters (Leistungstransformator T3) wird überwacht, um bei $90^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ den Lüfter und die Übertemperaturabschaltung zu aktivieren. Ein Alarm wird ertönen. Die grüne "POWER" LED (2, Abb. 6.1a) wird weiter leuchten.

Das Gerät wird automatisch zurückgesetzt, wenn der Hotspot auf $70^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ abgekühlt ist.

10.6 SICHERUNGEN DER INTERNEN DC-SEITE

Die folgenden Sicherungen der DC-Seite dienen dem internen Schutz der DC-Eingangseite. Die Sicherungen sind 32V, Kfz-Flachsicherungen, Typ "ATC" von Cooper Bussmann oder äquivalent:

SWI 3000-12: 12 Stück 30A parallel = 360A gesamt

SWI 3000-24: 12 Stück 15A parallel = 180A gesamt

10.7 UMGEKEHRTE POLARITÄT AN DEN DC-EINGANGSANSCHLÜSSEN

Der Pluspol der Batterie muss mit dem positiven DC-Eingangsanschluss des Inverters und der Minuspol der Batterie mit dem negativen DC-Eingangsanschluss des Inverters verbunden werden. Eine Umkehrung der Polarität (der Pluspol der Batterie wird falsch mit dem negativen DC-Eingangsanschluss des Inverters und der Minuspol der Batterie falsch mit dem positiven DC-Eingangsanschluss des Inverters verbunden) wird die externen / internen Sicherungen der DC-Seite auslösen. Wenn die Sicherung der DC-Seite auslöst, wird der Inverter nicht mehr funktionieren. Die grüne "POWER" (2, Abb. 6.1a) LED wird AUS geschaltet und kein AC-Ausgang verfügbar sein.



INFO

Eine Verbindung mit falscher Polarität wird wahrscheinlich die interne DC-Schaltung beschädigen. Die interne(n) Sicherung(en) muss/müssen daher durch eine Sicherung(en) derselben Größe im Gerät ersetzt werden. Wenn das Gerät nach dem Austausch der Sicherung(en) nicht funktioniert,

ABSCHNITT 10 | Schutzeinrichtungen

wurde es dauerhaft beschädigt und muss repariert / ausgetauscht werden
(Bitte lesen Sie Abschnitt 11 - "Fehlerbehebung" für weitere Einzelheiten).



ACHTUNG!

Schäden wegen umgekehrter Polarität werden nicht von der Garantie gedeckt! Wenn Sie Akkuverbindungen an der Eingangsseite herstellen, stellen Sie sicher, dass die Polarität der Akkuverbindungen richtig ist (Verbinden Sie den Pluspol des Akkus mit dem Pluspol des Gerätes und Minuspol des Akkus mit dem Minuspol des Gerätes). Wenn der Eingang mit umgekehrter Polarität verbunden wird, werden DC Sicherungen im Inverter / externe Sicherung auslösen, was den Inverter auch dauerhaft beschädigen könnte.

ABSCHNITT 11 | Fehlerbehebung

PROBLEM	MÖGLICHE URSACHE	BESEITIGUNG
Wenn der Inverter EIN geschaltet ist, leuchtet die grüne "POWER" LED (2, Abb. 6.1a) nicht. Summer ist AUS. Es gibt keine AC-Ausgangsspannung.	Es gibt keine Spannung an den DC-Eingangsanschlüssen.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Kontinuität der Batterie-Eingangsschaltung. • Überprüfen Sie, ob die internen/ externen Batteriesicherungen intakt sind. Tauschen Sie sie aus, wenn sie ausgelöst wurden. • Überprüfen Sie, dass sämtliche Verbindung in der Batterie Eingangsschaltung fest sind.
	Die Polarität der DC-Eingangsspannung wurde umgekehrt, was zur Auslösung der externen/internen Sicherungen der DC-Seite führte (Hinweis: Umgekehrte Polarität kann zu dauerhaften Schäden führen. Schäden wegen umgekehrter Polarität werden nicht von der Garantie gedeckt.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die externen und internen Sicherungen. Interne Sicherungen könnten verlötet und nicht einfach zu ersetzen sein. Tauschen Sie die Sicherung aus. Wenn das Gerät nicht funktioniert, wenden Sie sich an den Technischen Kundendienst.
Niedrige AC-Ausgangsspannung (Kein Summer Alarm).	Niedrige DC-Eingangsspannung an den Inverter Anschlüssen und der Last ist nahe der Überlastgrenze von 110% (3300W).	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, ob die Batterie vollgeladen ist. Laden Sie sie auf, wenn sie fast leer ist. • Überprüfen Sie, dass die Batteriekabel dick genug sind, um den benötigten Strom über die erforderliche Länge zu transportieren. Verwenden Sie ggf. dickere Kabel. • Ziehen Sie die Verbindungen an der Batterie Eingangsschaltung fest. • Verringern Sie die Last unter 3000W.

ABSCHNITT 11 | Fehlerbehebung

PROBLEM	MÖGLICHE URSACHE	BESEITIGUNG
<p>Summer Alarm ertönt, wenn die Last EIN geschaltet wird. Die Spannung an den DC-Eingangsanschlüssen liegt zwischen 10 und 10,7V bei 12V Versionen und zwischen 20 und 21,4V bei 24V Versionen. Die grüne "POWER" LED (2, Abb. 6.1a) leuchtet. Die Anzeigeleuchte ist an. AC-Ausgangsspannung ist verfügbar.</p>	<p>Die DC-Eingangsspannung ist weniger als 10,7V bei 12V Versionen und weniger als 21,4V bei 24V Versionen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, ob die Batterie vollgeladen ist. Laden Sie sie auf, wenn sie fast leer ist. • Überprüfen Sie, dass die Batteriekabel dick genug sind, um den benötigten Strom über die erforderliche Länge zu transportieren. Verwenden Sie ggf. dickere Kabel. • Ziehen Sie die Verbindungen an der Batterie Eingangsschaltung fest.
<p>Summer Alarm ertönt, wenn die Last EIN geschaltet wird. Die Spannung an den DC-Eingangsanschlüssen liegt unter 10V bei 12V Versionen und unter 20V bei 24V Versionen. Die grüne "POWER" LED (2, Abb. 6.1a) leuchtet. Die GRÜNE Anzeigeleuchte ist an. Es gibt keinen AC-Ausgang.</p>	<p>Abschaltung wegen zu geringer DC-Eingangsspannung – Weniger als 10V bei 12V Versionen und weniger als 20V bei 24V Versionen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, ob die Batterie vollgeladen ist. Laden Sie sie auf, wenn sie fast leer ist. • Überprüfen Sie, dass die Batteriekabel dick genug sind, um den benötigten Strom über die erforderliche Länge zu transportieren. Verwenden Sie ggf. dickere Kabel. • Ziehen Sie die Verbindungen an der Batterie Eingangsschaltung fest. • Die AC-Ausgangsspannung wird sich automatisch EIN schalten, wenn die DC-Eingangsspannung auf $11,5V \pm 0,3V$ bei 12V Versionen und $> 23V \pm 0,5V$ bei 24V Versionen steigt.
<p>Es gibt keinen AC-Ausgang. Die grüne "POWER" LED (2, Abb. 6.1a) leuchtet. Summer ist AN.</p>	<p>Abschaltung wegen zu hoher DC-Spannung – $> 16,5V$ bei 12V Versionen und $> 33V$ bei 24V Versionen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, dass die Spannung an den DC-Eingangsanschlüssen weniger als 16,5V bei 12V Versionen und weniger als 33V bei 24V Versionen beträgt. • Stellen Sie sicher, dass die maximale Ladespannung des Akkuladegeräts / Wechselstromgenerators / Solarladeregler unter 16,5V bei 12V Versionen und unter 33V bei 24V Versionen liegt. • Stellen Sie sicher, dass keine unregulierten Solarzellen verwendet werden, um einen Akku zu laden. Bei kalten Außentemperaturen könnte der Ausgang der Solarzellen 22 V bei 12V Zellen oder 42 V bei 24V Zellen überschreiten. Verwenden Sie immer einen Laderegler zwischen den Solarzellen und dem Akku.

ABSCHNITT 11 | Fehlerbehebung

PROBLEM	MÖGLICHE URSACHE	BESEITIGUNG
AC-Ausgang schaltet komplett ab. Die rote "OVERLOAD" LED (3, Abb. 6.1a) leuchtet. Summer ist AN. Die grüne "POWER" LED (2, Abb. 6.1a) leuchtet.	Dauerhafte Abschaltung des AC-Ausgangs wegen anhaltender Überlastung > 110% (3300W ± 50W) 2 bis 3 Sekunden lang oder wegen Kurzschluss an der AC-Ladeschaltung.	<ul style="list-style-type: none"> • Verringern Sie die Last / entfernen Sie den Kurzschluss. • Die Last ist nicht geeignet, da die Sie eine Leistung benötigt. Verwenden Sie einen Inverter mit einer höheren Nennleistung. • Wenn das Gerät nach dem Zurücksetzen und vollständigem Entfernen der Last wieder dauerhaft überlastet ist, ist das Gerät defekt. <p>HINWEIS: Das Gerät wird in diesem Abschaltzustand gesperrt und muss manuell zurückgesetzt werden. Um es zurückzusetzen, schalten Sie den EIN/AUS Schalter AUS, warten Sie 3 Minuten und schalten Sie den Schalter anschließend wieder EIN. Beheben Sie die Ursache der Abschaltung, bevor Sie wieder einschalten.</p>
Es gibt keinen AC-Ausgang. Ein Alarm wird ertönen. Die rote "OVER TEMP" LED (4, Abb. 6.1a) leuchtet. Die grüne "POWER" LED (2, Abb. 6.1a) leuchtet.	Abschaltung wegen zu hoher Temperatur wegen eines Lüfterfehlers oder unzureichender Kühlung aufgrund zu hoher Außentemperatur oder nicht genügend Luftaustausch.	Überprüfen Sie, ob die Lüfter funktionieren. Wenn nicht, könnte die Steuerungsschaltung defekt sein. Wenn die Lüfter funktionieren, überprüfen Sie, dass die Lüftungsöffnungen an der Ansaugseite und die Öffnungen an der Abluftseite der Lüfter nicht blockiert sind. Wenn die Lüfter funktionieren und die Öffnungen nicht blockiert sind, überprüfen Sie, dass genügend kühle Luft zum Austausch vorhanden ist. Überprüfen Sie außerdem, dass die Außentemperatur unter 40°C liegt. Verringern Sie die Last, um die Wärmeeffekt zu verringern. Nach der Behebung der Ursache der Überhitzung und ausreichender Abkühlung wird sich das Gerät automatisch zurücksetzen.

ABSCHNITT 12 | Technische Daten

Modell Nr.	SWI 3000-12	SWI 3000-24
Ausgangsleistung	3000 Watt	
Dauer	3000 Watt	
Spitze	6000 Watt < 8mS	
Ausgangsspannung	230Vac +/- 3%	
Ausgangsfrequenz (standardeinstellung)	50Hz +/- 1Hz	
Frequenzwahl	50Hz / 60Hz wählbar	
Ausgangswellenform	Reine Sinuswelle	
Klirrfaktor	< 3%	
Effizienz (Vollast) Max.	> 88%	> 90%
DC-Eingangsspannungsbereich	10.7 ~16.5Vdc	21.4 ~33V
Verbrauch ohne Last (normal)	< 1.9A	< 1.5A
Maximaler Eingangsstrom	360A	180A
Alarm bei niedriger DC-Eingangsspannung	10.7V +/- 0.1V	21.4V +/- 0.2V
Abschaltung bei niedriger DC-Eingangsspannung	10V +/- 0.1V	20V +/- 0.2V
Abschaltung bei hoher DC-Eingangsspannung	> 16.5V	> 33V
Abschaltung bei Überlastung	≥ 3300 Watt	
Abschaltung bei Kurzschluss	1 ~1.5 Sekunden	
Abschaltung bei zu hoher Temperatur	(Transformator) 100 ~110°C	
Verpolungsschutz	Sicherung	
Kühlung	Temperaturgesteuerter Lüfter	
LED Display	Betrieb (Grünes Licht) Überlast (Rotes Licht) Zu hohe Temperatur (Rotes Licht)	
Fernbedienung (option)	RC-300, RC-15A mit Kabel 6P + 10P (option)	
Sicherheit	EN60950-1	
Compliance	EN55022:1998 Klasse A	
EMI/EMC	EN55024:1998/A1:2001	
Betriebstemperaturbereich	-20 ~40°C	
Abmessungen (L x B x H) mm	473 x 264 x 145	
Gewicht (KG)	9.8	
(LBS)	21.6	

ABSCHNITT 12 | Technische Daten



ACHTUNG! FEUERGEFAHR

Tauschen Sie keine Fahrzeugsicherung mit einer höheren Kapazität als vom Fahrzeughersteller empfohlen. SWI 3000-12 kann 360 Ampere von einem 12V Fahrzeuganschluss und SWI 3000-24 kann 180 Ampere von einem 24V Fahrzeuganschluss ziehen. Stellen Sie sicher, dass das elektrische System in Ihrem Fahrzeug dieses Gerät unterstützen kann, ohne dass die Fahrzeugsicherung auslöst. Dies kann festgestellt werden, indem sichergestellt wird, dass die Sicherung im Fahrzeug, welche den Anschluss schützt, eine Kapazität von mehr als 360 Ampere für SWI 3000-12 (12V Batterie) oder mehr als 180 Ampere für SWI 3000-24 (24V Batterie) hat. Informationen über die Kapazität der Fahrzeugsicherung befinden sich meistens im Fahrzeughandbuch. Wenn eine Sicherung wiederholt auslöst, tauschen Sie sie nicht ständig aus. Die Ursache der Überlastung muss gefunden werden. Auf keinen Fall sollten Sicherungen mit Alufolie oder Draht umwickelt werden, da dies an anderen Stellen der elektrischen Schaltung zu schweren Schäden oder einem Feuer führen könnte.

ABSCHNITT 13 | Garantie

GARANTIE / HAFTUNGSAUSSCHLÜSSE

SAMLEX EUROPE B.V. (SAMLEX) garantiert, dass dieser Inverter 24 Monate ab dem Datum des Kaufs frei von Defekten bei Verarbeitung oder Material ist. Während dieses Zeitraums wird SAMLEX einen defekten Inverter kostenlos reparieren. SAMLEX ist nicht verantwortlich für Transportkosten des Inverters.

Diese Garantie gilt nicht, wenn der Inverter intern oder extern physisch beschädigt oder verändert wurde und gilt nicht für Schäden durch unsachgemäße Anwendung¹⁾, Versuch den Inverter mit zu hohen Stromverbrauchsanforderungen zu betreiben, oder durch Nutzung in einer unpassenden Umgebung.

Diese Garantie wird nicht gelten, wenn das Produkt missbraucht, fahrlässig gehandhabt, unsachgemäß installiert oder jemanden anderem als von SAMLEX repariert wurde. SAMLEX haftet nicht für Verluste, Schäden oder Kosten durch unsachgemäße Nutzung, Nutzung in einer unpassenden Umgebung, unsachgemäßer Installation des Inverters und Fehlfunktion des Inverters.

Da SAMLEX die Nutzung und Installation (gemäß lokalen Vorschriften) nicht kontrollieren kann, ist der Kunde immer für die Nutzung des Produktes verantwortlich. SAMLEX Produkte sind nicht dazu geeignet, als kritische Komponenten in Lebenserhaltungsgeräten oder Systemen verwendet zu werden, welche Menschen und/oder die Umwelt schädigen könnten. Der Kunde ist immer verantwortlich, wenn SAMLEX Produkte in diesen Arten von Anwendungen eingesetzt wird. SAMLEX haftet nicht für die Verletzung von Patenten oder anderer Rechte Dritter, die durch die Nutzung des SAMLEX Produktes entstehen. SAMLEX behält sich das Recht vor, Produktspezifikationen ohne vorherige Benachrichtigung zu ändern.

¹⁾ Beispiele für unsachgemäße Nutzung sind:

- Zu hohe Eingangsnennspannung.
- Verpolung der Batterieanschlüsse.
- Mechanisch beanspruchtes Gehäuse oder interne Komponenten wegen zu rohem Umgang und/oder falscher Verpackung.
- Rückförderung über den Inverter-Ausgang von externer Stromquelle wie öffentliches Stromnetz oder Generator.
- Kontakt mit Flüssigkeiten oder Oxidation durch Kondensation.

ABSCHNITT 14 | Konformitätserklärung

Konformitätserklärung

Zuständige Stelle Name : Samlex Europe B.V.
Adresse : Aris van Broekweg 15, 1507 BA ZAANDAM, Niederlande
Telefonnr. : +31-75-6704321
Fax Nr. : +31-75-6175299

Erklärt in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt

Produktname _____ DC-AC SINUSINVERTER _____

Modell Nr. _____ SWI 3000-12, SWI 3000-24 _____

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmt

EN 61000 -4 -2 :200 9 EN 61000 -4 -3 :2006+A2: 2010 EN 61000 -4 -4:2012
EN 61000 -4 -6:200 9 EN 61000 -4 -8 :2010
EN 60950 -1:2006+A11:2009+A1:2010+A12:2011
EN55022 class B EN61000 -3 -2:2006+A2:2009 EN 61000 -3 -3:2008
EN55024:2010

Vertreter Person Name : M. van Veen

Unterschrift  _____

Datum : 18-11-2015



www.samlex.com
www.samlex-solar.com