TOP CLASS

Sinusinverter für Inselbetrieb

TC13/12, TC20/12
TC15/24, TC22/24, TC30/24
TC22/48, TC35/48
TC25/110, TC20/36

Betriebs- und Installationsanleitung



Ein Propdukt von:

Advanced Solar Products AG
CH-8637 Laupen / ZH
Switzerland

www.asp-ag.com

Made in Switzerland

Vorwort

Herzlichen Dank für Ihre Wahl eines TOP CLASS Sinus Inverters. Sie sind nun stolzer Besitzer eines Inverters, der zu den besten und qualitativ hochwertigsten auf dem Markt gehört!



Wir bitten Sie, die vorliegende Betriebsanleitung unbedingt sorgfältig zu lesen und den darin enthaltenen Empfehlungen Folge zu leisten, damit Ihr neuer Inverter so störungsfrei läuft, wie Sie es erwarten.
Die Betriebsanleitung sollte in der Nähe des Inverters stets griffbereit zur Hand sein.
Wenn eine Störung vorliegt, denken Sie bitte daran, dass der Händler Ihren Inverter am besten kennt. Ihm ist immer sehr daran gelegen, dass Sie mit Ihrem Gerät vollkommen zufrieden sind. Er ist gerne bereit, Ihnen zu helfen, wenn es nötig ist.

ASP AdvancedSolarProducts AG, CH-8637 Laupen/ZH

Haftungsausschluss

Sowohl die Einhaltung der Montage- und Betriebsanleitung als auch die Bedingungen und Methoden bei Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung der Inverter können von der Firma ASP AG nicht überwacht werden.
Daher übernehmen wir keinerlei Verantwortung und Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus fehlerhafter Verwendung und Wartung ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen.
Ebenso übernehmen wir keine Verantwortung für patentrechtliche Verletzungen oder Verletzung anderer Rechte Dritter, die aus der Verwendung des Gerätes resultieren.
Die Firma ASP AG behält sich das Recht vor, ohne vorherige Mitteilung Änderungen bezüglich Produkt, technischer Daten oder Montage- und Betriebsanleitung vorzunehmen.
Hinweis: Bitte beachten Sie, dass Geräte ohne CE-Kennzeichnung in Europa nur auf eigene Verantwortung in Betrieb gesetzt werden dürfen. Falls Ihr Gerät kein CE-Zeichen hat, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler.
Achtung! Fremdeingriffe am Gerät oder nicht bestimmungsgemässer Betrieb desselben führen zum Garantieverlust! Bei Problemen ist es nötig die Erlaubnis von der Firma ASP einzuholen um das Gerät zu retournieren oder zu reparieren!

ASP Advanced Solar Products AG
Hauptstrasse 36B
CH-8637 Laupen/ZH
Schweiz

Tel. +41-(0)55-246 41 14
Fax: +41-(0)55-246 41 16
Internet: www.asp-ag.com
Email: aspinfo@bluewin.ch

Umweltschutz



Rohstoffrückgewinnung statt Müllentsorgung. Das Gerät besteht aus hochwertigen Materialien, die fast alle wiederverwertet werden können. Gerät, Zubehör und Verpackung sollten einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.
Bitte bewahren Sie die hochwertige Verpackung auf um das Gerät für einen weiteren Transport wieder einpacken können. Beachten Sie, dass wir auch bei Garantiereparaturen eine neue Verpackung verwenden (Transportschäden) und berechnen müssen, wenn keine Originalverpackung mehr vorhanden ist.

Warnhinweise

In diesem Gerät treten Spannungen bis zu 1000 Volt auf, die bei unsachgemässer Installation, Behandlung oder Bedienung des Gerätes Personen verletzen oder gar töten können. Es kann auch zu erheblichem Sachschaden führen.

Nur entsprechend qualifiziertes Personal darf an diesem Gerät arbeiten. Dieses Personal muss mit allen Warnhinweisen und den Massnahmen vertraut sein, die in dieser Betriebsanleitung für das Aufstellen und Bedienen des Gerätes gegeben werden.

Der sichere Umgang mit diesem Gerät ist nur durch eine vorschriftsgemässe Montage und Installation des Gerätes gewährleistet. Beachten Sie die Blitzschutzvorschriften!

Für die Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und den Betrieb des Produktes sind nur Personen zugelassen, die über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügen.



Es darf kein AC-Generator oder Netzspannung an das Gerät angeschlossen werden. Das Gerät wird sofort zerstört. Mehrere Inverterausgänge (AC) dürfen nicht parallel angeschlossen werden. Wird die Batterie mit einer Lichtmaschine geladen sollten Sie sich von Ihrem Händler beraten lassen.

Das Gerät ist vom Hersteller geprüft worden und darf in keiner Weise verändert werden! Ohne schriftliche Genehmigung von ASP, selbst ausgeführte Reparaturen führen zu sofortigem Garantieverfall. Beachten Sie die Garantievorschriften.

Am Kühlkörper können Temperaturen bis zu 80 Grad C auftreten. Gerät und Lüftungsschlitze stets sauber halten. Eine Behinderung der Belüftung kann zu einer Überhitzung und somit zu einem Ausfall führen. Belüftungslöcher und Kühlkörper nie abdecken und keine Gegenstände irgendwelcher Art darauf ablegen.

Nach einer automatischen Abschaltung kann der Inverter wieder automatisch einschalten.

Vorsicht! Die Eingangskondensatoren können auch nach dem lösen der DC-Leitungen noch geladen sein! Im Standby-Betrieb liegt am AC-Ausgang alle 800ms ein 230V Testimpuls an!



Die Berührung spannungsführender Teile kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Benützen Sie keine messtechnischen Ausrüstungen die in beschädigtem oder defektem Zustand sind.

Alle Arbeiten am Gerät, dessen Aufstellung und elektrischer Anschluss, müssen in Übereinstimmung mit den nationalen elektrischen Bestimmungen und den örtlichen Vorschriften durchgeführt werden. Diese können sich von den hier

aufgeführten Vorschriften unterscheiden. Bei den zuständigen Behörden entsprechende Auskünfte einholen!

Wartung/Reparaturen

Das Gerät ist wartungsfrei.
Die Funktion und die elektrischen Anschlüsse müssen in regelmässigen Abständen - empfohlen wird 1xjährlich - von einer elektrotechnischen Fachkraft überprüft werden. In diese Überprüfung sollte die gesamte elektrische Anlage einbezogen werden. Bei grober Verunreinigung sollte das Gerät in regelmässigen Abständen gereinigt werden. Kein Wasser oder andere Flüssigkeiten verwenden!
Treten dennoch Störungen im Gerät auf, muss er zur Reparatur an den Hersteller zurückgeschickt werden. Das Gerät darf nur mit der **ausdrücklichen Erlaubnis der Firma ASP** zur Reperatur eingesandt werden. Bei Rückfragen bitte unbedingt folgende Angaben bereit halten (Typenschild): Gerätetyp, Spannung, Produktionsdatum, Kaufdatum, Fehlerbeschreibung, angeschlossene Verbraucher.

1. Auspacken

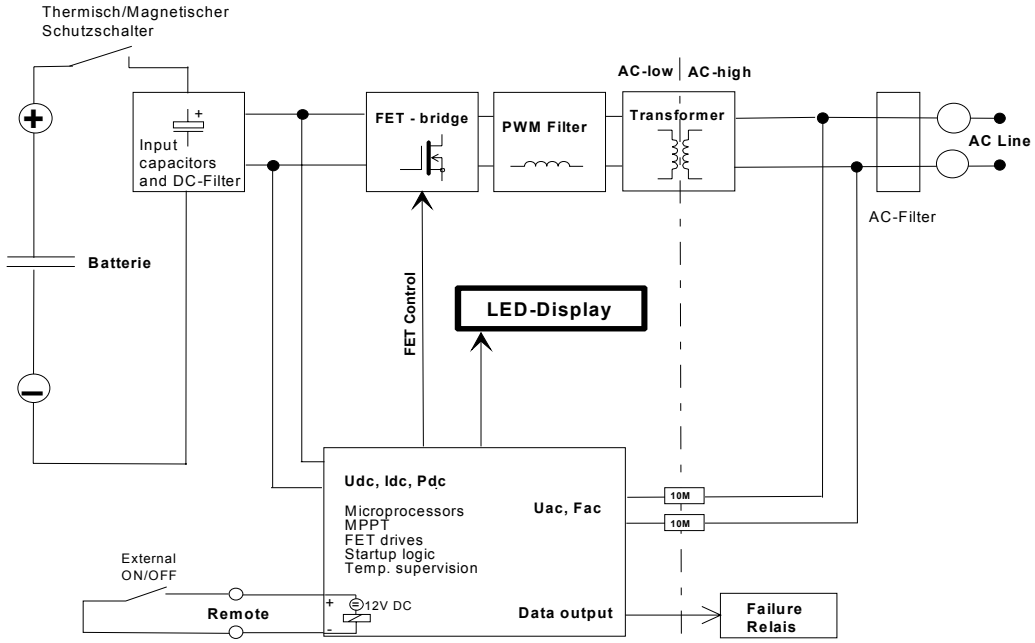
Prüfen Sie, ob dass Gerät keine sichtbaren Transportschäden aufweist. Bei Schäden müssen Sie unbedingt innerhalb 3 Tagen nach erhalt der Ware bei Ihrem Lieferanten eine detailierte Schadenmeldung zukommen lassen, damit Sie von unnötigen Kosten befreit werden!

Bitte bewahren Sie die Originalverpackung für einen späteren Transport auf!

2. Funktion, Aufbau, Technologie

Der Inverter wandelt die DC-Batteriespannung (Gleichspannung) in 230V AC (Sinus-Wechselspannung) um. Spannungsgesteuert liefert er eine stabilisierte, quarzgenaue Wechselspannung von 230VAC/50HZ (andere Spannungen und Frequenzen gemäss Typenschild).
Mit dem Sinusinverter können alle handelsüblichen Verbraucher betrieben werden wie z.B. Sparlampen, LS-Röhren, Computer, Funk-und HIFI-Anlagen und andere Haushalt-Geräte, Sparkühlschränke, Motoren etc.
Da der Inverter über eine hohe Eigensicherheit, eine gute Dynamik sowie eine hervorragende Überlastfähigkeit verfügt, ist eine einfache Handhabung gewährleistet.
Das Herz des Wechselrichters ist ein single chip RISC-Prozessor der neusten Generation. Der Prozessor berechnet die Sinusform, übernimmt die Ausgangsregelung, überwacht die Batteriebank (dynamisch) und die Temperatur des Wechselrichters.
Die Endstufe besteht aus Power Mosfet Transistoren mit sehr geringem Einschaltwiderstand. Sie tragen wesentlich zum guten Wirkungsgrad des Gerätes bei. Die Entstufen sind als Vollbrücken konzipiert und ermöglichen damit die problemlose Rückführung von Blindströmen.
Durch eine intelligente Leistungs- und Stromüberwachung werden die Transistoren zusätzlich geschützt. Der Inverter ist ebenfalls gegen DC-Überspannung (statisch) geschützt und schaltet selbständig ab.
Ein thermisch/magnetischer Schutzschalter am DC-Eingang (ausser TC13/12) schützt Ihre Anlage vor grober Fehlmanipulation und Überlast.
Der eingebaute Ringkerntransformator mit geringen Ummagnetisierungsverlusten erfüllt die Wünsche nach hohem Wirkungsgrad, kleinen Abmessungen und sehr geringer Störstrahlung optimal. Der Transformator ist so dimensioniert, dass ein hoher Wirkungsgrad über einen sehr weiten Leistungsbereich erreicht wird.
Der Transformator sorgt für die galvanische Trennung von der DC zur AC-Seite. Es besteht keine elektrische Verbindung von der DC- zur AC-Seite! Er erfüllt die folgenden Normen: IEC 742, EN60742, VDE0551 TI, SEMLO 9742.
Der Elektronikteil ist in SMD-Technologie gefertigt. Diese kompakte Bauart erhöht die Zuverlässigkeit, spart Gewicht und Ressourcen und verbessert die Störstrahlung.

Blockschema



3. Anschlussleistung

Um den sicheren Betrieb zu gewährleisten sollten Sie sich über die Anschlussleistung der anzuschliessenden Verbraucher im Klaren sein. Beachten Sie auch, dass insbesondere bei Pumpen oft die Wellenleistung oder Förderleistung und nicht die elektrische Leistung angegeben ist! Elektrische Geräte brauchen in der Startphase oft eine grössere Leistung als im Normalbetrieb. Diese kann ein mehrfaches der Nennleistung erreichen. Für solche Geräte kann der Inverter kurzzeitig auch über seine Nennleistung belastet werden. Der Inverter schaltet sich automatisch ab, wenn die Überlastgrenzen überschritten werden. Bei erhöhter Umgebungstemperatur (>20Grad C) nimmt die Nennleistung und die Überlastfähigkeit des Inverters ab.
Wird der Inverter in grösseren Höhen als 900m/Meer eingesetzt, dürfen aufgrund der verminderten Kühlleistung nur Verbraucher mit einer kleineren Nennlast im Dauerbetrieb eingesetzt werden. Die Nennleitung verringert sich pro hundert Meter mehr Höhe um ca. 1.5%. Wird ein 1000VA Inverter auf einer Höhe von 2500m/Meer aufgestellt beträgt die maximale Nennleistung nur noch 780VA. Wird diese Regel nicht beachtet stellt der Inverter infolge Übertemperatur früher ab als im Normalbetrieb.

4. Installation

Kontrollieren Sie vor der Installation ob DC- und AC-Spannung für Ihre Anwendung richtig sind (Typenschild). Der Wechselrichter eignet sich für Tisch oder Wandmontage.

- Schutz vor unbefugtem Zugriff insbesondere von Kindern
- Trockener Platz, vor hoher Luftfeuchtigkeit (max.95% nicht kondensierend) und Nässe geschützt. Temperaturbereich 0-50 Grad Celsius.
- Möglichst kurze Distanz zur Batterie. Die DC-Kabel sollten in einem geerdeten Metallschlauch (als Abschirmung und Brandschutz) verlegt werden. Beachten Sie, dass nicht wartungsfreie Batterien beim Ladevorgang stark korrosive Gase entwickeln. Der Inverter sollte nicht im Batterieraum installiert sein.
- Der Wechselrichter, besonders aber das Kühlblech muss durch einen ungehinderten Luftstrom gekühlt werden. Zu allen Seiten muss ein Freiraum von mind. 10cm eingehalten werden (mit Ausnahme der Befestigungsseite).
- Die Batteriekapazität sollte mind. 400Ah (TC800) -1000Ah (TC3500) betragen. Bei parallel geschalteten Batterien sollte der Anschluss des Wechselrichters diagonal erfolgen. Sie erreichen somit eine gleichmässige Entladung der Batterien. An der Batterie darf kein anderer Verbraucher angeschlossen werden.

- Direkt an der Batterie muss ein separater DC-Schutzschalter (DC-Strom gemäss Datenblatt) eingebaut werden.
- Machen Sie sich vor dem Beginn der Installation mit den jeweils gültigen Vorschriften vertraut. Die Installation darf nur von geschultem und konzessioniertem Personal ausgeführt werden.

5. Elektrischer Anschluss

Der DC-Schutzschalter muss ausgeschaltet sein. **Achtung:** Die Eingangskondensatoren im Gerät können noch geladen sein, auch wenn alle Schalter ausgeschaltet und die DC-Kabel von der Batterie getrennt sind!
Schliessen Sie als erstes die AC-Verdrahtung (Verbraucher) an den Ausgangsklemmen an (Anschlussbelegung siehe Zusatzblatt im Anhang). Es muss ein AC-Schutzschalter (max. Stromstärke gemäss Typenschild) in die Installation eingebaut werden. Wir empfehlen die AC-Seite zusätzlich mit einem Personenschutzschalter (FI-Schalter) abzusichern. Beachten Sie die Vorschriften genau!
Schliessen Sie als nächstes die DC-Anschlusskabel an. Der Kabelquerschnitt muss mindestens 50mm2 betragen. Achten Sie auf die richtige Polung. Falschpolung kann zur Zerstörung des Gerätes führen.
Weder Plus noch Minus sind Geräteintern mit Erden verbunden. **Vorsicht!** Wird bei Ihrem System die Plusleitung geerdet (Korrosionshemmung), muss der DC-Schutzschalter in die Minusleitung eingebaut werden!
Der Anschluss an die Batterie muss mit äusserster Sorgfalt vorgenommen werden, sonst kann der Inverter oder die Batterie zerstört werden.
Achten Sie darauf, dass alle Kabel zugentlastet sind. Anschlussbeispiele finden Sie im Anhang.
Achten Sie auf eine korrekte Erdung des Gerätes. Empfehlung: Erden Sie das Gerät mit einem 25mm2 Kabel an der Hauserde (Blitzschutz). Der AC-Ausgang ist intern weder mit Phase noch Null geerdet.
Wenn Sie einen FI-Schalter einbauen darf also der Nulleiter ohne weiteres mit der Erde verbunden werden!

Überprüfen Sie jetzt noch einmal die ganze Installation auf Ihre Richtigkeit. Schalten Sie den DC-Schutzschalter ein. Der Inverter ist jetzt betriebsbereit.

6. Betriebshinweise



Schützen Sie den Inverter vor Spritzwasser oder Regen. Das Gerät ist nicht für den Betrieb im Freien ausgelegt.

Der DC-Schutzschalter sollte immer eingeschaltet bleiben. Er löst im Notfall selbst aus. Wird der Inverter am Kippschalter ausgeschaltet braucht er keinen Strom aus der Batterie! Der Inverter ist AC-Seitig gegen Kurzschluss geschützt.

Der Inverter ist mit einem Überspannungsschutz (statisch) und einer lastabhängigen Unterspannungsüberwachung ausgerüstet. (Die Schwelle für ein Abschalten des Wechselrichters wird bei grösserer Last herabgesetzt). Dies erlaubt eine optimale Ausnützung der Batteriekapazität und schützt die Batterie bei sehr kleinen Lasten optimal vor Tiefentladung.
Bei grosser DC-Spannungsüberschreitung kann der Inverter trotz der Schutzschaltung zerstört werden!
Wenn der Unterspannungsschutz des Wechselrichters angesprochen hat, benötigt der WR immer noch wenig Strom! Dieser Strom kann ausreichen, dass die Batterie tiefentladen wird.
Wichtig: Wenn der Schutzschalter ausgelöst hat, muss die Last vor dem Wiedereinschalten ausgeschaltet werden!

Nur TOP CLASS 35/48 und 25/110: Bei diesen beiden Invertertypen kann der Unterspannungslevel mit dem Potentiometer auf der grossen Platine eingestellt werden. Ebenfalls sind diese Geräte mit einem Relais ausgerüstet, dass vor dem Abschalten wegen Unterspannung schaltet und somit als Alarmkontakt eingesetzt werden kann.

7. Anzeige / Standbyeinstellung

Leuchtdiode LOBAT: DC-Spannung ausser Toleranz. Dauert der Fehler länger als 5s schaltet der Inverter automatisch aus (LED blinkt). **Achtung!** Der Inverter startet automatisch sobald die DC-Spannung wieder in Ordnung ist. Bei Unterspannung laden Sie die Batterie. Falls nach dem Laden der gleiche Fehler erscheint könnten die Batterien einen Defekt aufweisen.

Leuchtdiode OVERTEMP: Übertemperatur. Bei Übertemperatur, welche infolge von ungenügender Lüftung oder dauernder Überlast eintreten kann, schaltet der Inverter nach 5s automatisch ab. **Achtung!** Nach Abkühlung des Inverters erfolgt eine automatische Wiedereinschaltung.

Leuchtdiode AC-OUTPUT: Im Normalbetrieb leuchtet diese LED grün. Inverter ON - Ausgang = 230V AC/50Hz.
Im Standbybetrieb blinkt diese LED grün. Inverter im Lasterkennungsbetrieb. **Einstellhilfe:** Die LED blink orange, kurz bevor der Inverter bei zu geringer Last in den Standbybetrieb wechselt. Benützen Sie diese Funktion um den Standbylevel exakt auf Ihre geringste Last einzustellen.
Wenn die Ausgangsspannung ausser Toleranz ist (z.B. infolge Kurzschluss am AC-Ausgang), leuchtet diese LED rot. Der Inverter schaltet ab und die LED blink rot. **Achtung!** Nach ca. 20Sekunden schaltet der Inverter automatisch wieder ein.

STDBY-ADJUST: Mit diesem Potentiometer neben den LED's kann der Standbylevel im Bereich von ca. 4-40W eingestellt werden oder das Gerät auf Dauerbetrieb geschaltet werden. Potentiometer ganz im Gegenuhrzeigersinn bedeutet: Der Inverter ist im Dauerbetrieb. Die Standbyfunktion ist ausgeschaltet.
Potentiometer im Uhrzeigersinn drehen bewirkt folgendes: Der Einschaltlevel wird höher, bis er am rechten Anschlag ca. bei 40W liegt. (Siehe Einstellhilfe).

Wichtig: Der Inverter versucht alle 20 Sekunden, nach Überlast oder wenn die Parameter (z.B. nach Übertemperatur) wieder stimmen, automatisch einzuschalten. Die Zeit bis zum automatischen Wiedereinschalten kann von einigen Sekunden bis zu einigen Stunden dauern! Das Gerät muss deshalb bei Manipulationen an der elektrischen Anlage oder an Verbrauchern immer von der Batterie getrennt werden.

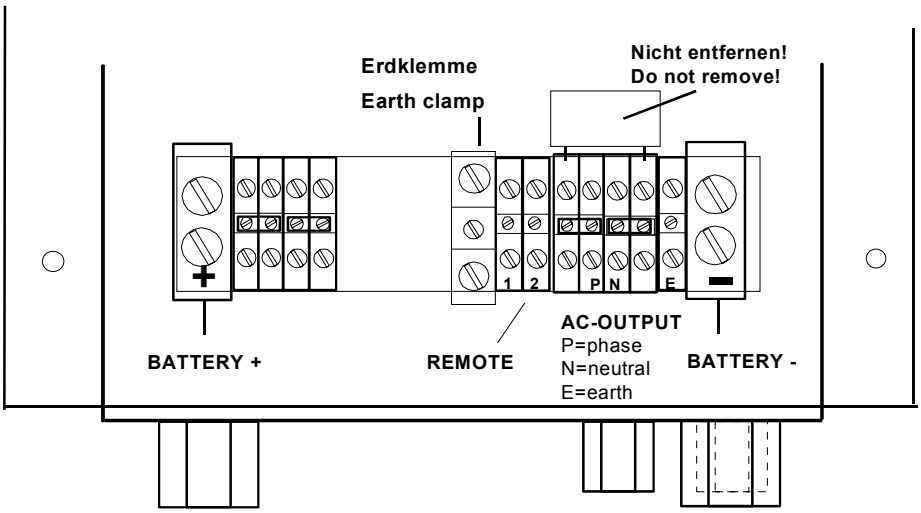
Zusatzinformationen zur Standbyschaltung

Die Standbyschaltung (Energiesparschaltung) erkennt automatisch, ob die am Inverter angeschlossenen Verbraucher ein- oder ausgeschaltet sind.
Wird am Inverterausgang keine Leistung verlangt, geht das Gerät nach einer Verzögerung von 10 Sekunden in den Standbybetrieb. Im Standbybetrieb beträgt der Eigenverbrauch des Inverters nur noch ca. 2W. Alle 800ms erzeugt der Inverter am Ausgang eine Sinusspannung um eine Leistungsmessung zu ermöglichen. Ist die Wirkleistung grösser als die eingestellte Schwelle schaltet der Inverter sofort ein. Wird vom Inverter während mehr als 10S keine Leistung mehr verlangt, geht er wieder in den Standbybetrieb. Der Standbylevel kann sich je nach der Batteriespannung oder Temperatur des Inverters leicht verschieben (ca. +/- 2W).

Bei kleinen, unkompensierten Lasten kann es vorkommen, dass der Inverter immer Ein- und Ausschaltet. In solchen Fällen muss die Last kompensiert oder eine weitere Last dazugeschaltet werden.
Beachten Sie, dass viele Verbraucher auch in ausgeschaltetem Zustand noch Energie brauchen. Insbesondere Geräte wie Kofferradios, Videorecorder, Steckernetzgeräte etc. können auch wenn sie ausgeschaltet sind soviel Strom verbrauchen, dass der Inverter eine Last erkennt und nicht in den Standbybetrieb wechselt.

Geräte mit Remote Anschluss

- Ist Ihr Inverter mit einer Fernabschaltung ausgerüstet können Sie an den Klemmen 1 und 2 auf der Hut-Schiene mit einem externen Schalter das Gerät standortunabhängig Ein- / Ausschalten. Diese Anschlüsse sind galvanisch vom Gerät getrennt. Die Leitungslänge (Querschnitt min 0.25mm2) sollte 20M nicht überschreiten. Keine Fremdspannung anschliessen!



8. Fehlersuche

AC-Output Diode blinkt rot und grün	Abschnitt Anzeige
Gerät brummt stark und schaltet sofort ab	Die Last ist zu gross oder die Batteriekapazität ist viel zu klein.
Schutzschalter lässt sich nicht einschalten	DC-Anschluss verpolt, Falsche Installation
Schutzschalter schaltet AUS	Längerer Überlastbetrieb, angeschlossener Verbraucher braucht zuviel Strom.
Keine Funktion	Anschluss kontrollieren, DC-Spannung kontrollieren.

9. Technische Daten

TOP CLASS	TC13/12	TC20/12
		
Inverter		
Nennspannung UDC_{IN}	12V	12V
Eingangsspannungsbereich	10.5 ... 16.0V DC	10.5 ... 16.0V DC
Unterspannungsabschaltung (lastabhängig)	10.5 ... 9.0V DC	10.5 ... 9.0V DC
Nennstrom IDC_{IN}	125A	195A
Strom IDC_{IN} max.	340A	520A
Nennleistung P_{10} (für 10 min bei T_A=20ºC)	1400VA	2300VA
Nennleistung P_{30} (für 30 min bei T_A=20ºC)	1300VA	2000VA
Dauerleistung P_D	1000VA	1800VA
Nennausgangsspannung UAC_{OUT}	230V AC, ± 2% (kurzschlussfest)	
Ausgangsfrequenz	50Hz, ± 0.5% (echte Sinusform)	
Nennausgangsstrom IAC_{OUT}	5.7A	8.7A
Kurzschlusstrom IAC_K (max. 0.5s)	16A	24A
Zulässiger CosPhi	0.3 ... 1	
Wirkungsgrad max.	92%	93%
Einstellbarer Standbybereich (logarithmisch)	5 ... 60W	
Eigenverbrauch Standby/OFF	ca. 0.5W (Testpuls alle 800ms) / 0W	
Eigenverbrauch 230V AC OK	10W	16W
Wiedereinschalten nach Kurzschluss	alle 60s	
Wiedereinschalten nach Überlast	alle 60s	
Wiedereinschalten nach Übertemperatur	automatisch nach absinken der Halbleitertemp. auf +45ºC	
Wiedereinschalten nach Lobat-Fehler	automatisch nach erreichen von UDC_{IN}	

Allgemeine Daten		
Zulässige Umgebungstemperatur	-25ºC ... +50ºC (max. 95% rH, nicht kondensierend)	
DC-Leitungsschutzschalter	nein	nein
Fernsteuerung EIN / AUS	ja, mit externem Schalter	
Anzeige	LED	LED
Alarmkontakt (isolierter Relaiskontakt)	nein	ja
Ringkerntransformator (galvanisch getrennt)	IEC742, VDE0551	
Temperatur- und Lastgesteuerter Lüfter	EIN 55ºC / AUS 45ºC, P_D >80%	
RS-232 Schnittstelle	nein	nein
Abmessungen (L x B x H)	375 x 260 x 181 mm	456 x 320 x 211 mm
Gehäuseschutzart	IP20	
Normen	CE	
Gewicht	15.5 kg	20 kg
Garantie	2 Jahre	

TOP CLASS	TC15/24	TC22/24
		
Inverter		
Nennspannung UDC_{IN}	24V	24V
Eingangsspannungsbereich	21.0 ... 32.0V DC	10.5 ... 16.0V DC
Unterspannungsabschaltung (lastabhängig)	21.0 ... 18.0V DC	10.5 ... 9.0V DC
Nennstrom IDC_{IN}	72A	110A
Strom IDC_{IN} max.	140A	205A
Nennleistung P_{10} (für 10 min bei T_A=20ºC)	1700VA	2900VA
Nennleistung P_{30} (für 30 min bei T_A=20ºC)	1500VA	2200VA
Dauerleistung P_D	1200VA	2000VA
Nennausgangsspannung UAC_{OUT}	230V AC, ± 2% (kurzschlussfest)	
Ausgangsfrequenz	50Hz, ± 0.5% (echte Sinusform)	
Nennausgangsstrom IAC_{OUT}	6.7A	9.6A
Kurzschlusstrom IAC_K (max. 0.5s)	16A	24A
Zulässiger CosPhi	0.3 ... 1	
Wirkungsgrad max.	93%	93%
Einstellbarer Standbybereich (logarithmisch)	5 ... 60W	
Eigenverbrauch Standby/OFF	ca. 0.5W (Testpuls alle 800ms) / 0W	
Eigenverbrauch 230V AC OK	12W	12W
Wiedereinschalten nach Kurzschluss	alle 60s	
Wiedereinschalten nach Überlast	alle 60s	
Wiedereinschalten nach Übertemperatur	automatisch nach absinken der Halbleitertemp. auf +45ºC	
Wiedereinschalten nach Lobat-Fehler	automatisch nach erreichen von UDC_{IN}	

Allgemeine Daten		
Zulässige Umgebungstemperatur	-25ºC ... +50ºC (max. 95% rH, nicht kondensierend)	
DC-Leitungsschutzschalter	100A	125A
Fernsteuerung EIN / AUS	ja, mit externem Schalter	
Anzeige	LED	LED
Alarmkontakt (isolierter Relaiskontakt)	nein	nein
Ringkerntransformator (galvanisch getrennt)	IEC742, VDE0551	
Temperatur- und Lastgesteuerter Lüfter	EIN 55ºC / AUS 45ºC, P_D >80%	
RS-232 Schnittstelle	nein	nein
Abmessungen (L x B x H)	385 x 260 x 182 mm	456 x 320 x 211 mm
Gehäuseschutzart	IP20	
Normen	CE	
Gewicht	16 kg	20 kg
Garantie	2 Jahre	

TOP CLASS	TC30/24
	
Inverter	
Nennspannung UDC_{IN}	24V
Eingangsspannungsbereich	21.0 ... 32.0V DC
Unterspannungsabschaltung (lastabhängig)	21.0 ... 18.0V DC
Nennstrom IDC_{IN}	150A
Strom IDC_{IN} max.	340A
Nennleistung P_{10} (für 10 min bei T_A=20ºC)	3200VA
Nennleistung P_{30} (für 30 min bei T_A=20ºC)	3000VA
Dauerleistung P_D	2700VA
Nennausgangsspannung UAC_{OUT}	230V AC, ± 2% (kurzschlussfest)
Ausgangsfrequenz	50Hz, ± 0.5% (echte Sinusform)
Nennausgangsstrom IAC_{OUT}	13A
Kurzschlusstrom IAC_K (max. 0.5s)	35A
Zulässiger CosPhi	0.3 ... 1
Wirkungsgrad max.	94%
Einstellbarer Standbybereich (logarithmisch)	5 ... 60W
Eigenverbrauch Standby/OFF	ca. 0.5W (Testpuls alle 800ms) / 0W
Eigenverbrauch 230V AC OK	22W
Wiedereinschalten nach Kurzschluss	alle 60s
Wiedereinschalten nach Überlast	alle 60s
Wiedereinschalten nach Übertemperatur	automatisch nach absinken der Halbleitertemp. auf +45ºC
Wiedereinschalten nach Lobat-Fehler	automatisch nach erreichen von UDC_{IN}

Allgemeine Daten	
Zulässige Umgebungstemperatur	-25ºC ... +50ºC (max. 95% rH, nicht kondensierend)
DC-Leitungsschutzschalter	nein
Fernsteuerung EIN / AUS	ja, mit externem Schalter
Anzeige	LED
Alarmkontakt (isolierter Relaiskontakt)	ja
Ringkerntransformator (galvanisch getrennt)	IEC742, VDE0551
Temperatur- und Lastgesteuerter Lüfter	EIN 55ºC / AUS 45ºC, P_D >80%
RS-232 Schnittstelle	nein
Abmessungen (L x B x H)	456 x 320 x 211 mm
Gehäuseschutzart	IP20
Normen	CE
Gewicht	31 kg
Garantie	2 Jahre

TOP CLASS	TC22/48	TC35/48
		
Inverter		
Nennspannung UDC_{IN}	48V	48V
Eingangsspannungsbereich	42.0 ... 64.0V DC	42.0 ... 64.0V DC
Unterspannungsabschaltung (lastabhängig)	42.0 ... 36.0V DC	42.0 ... 36.0V DC
Nennstrom IDC_{IN}	54A	80A
Strom IDC_{IN} max.	96A	210A
Nennleistung P_{10} (für 10 min bei T_A=20ºC)	2700VA	3900VA
Nennleistung P_{30} (für 30 min bei T_A=20ºC)	2200VA	3500VA
Dauerleistung P_D	2000VA	3200VA
Nennausgangsspannung UAC_{OUT}	230V AC, ± 2% (kurzschlussfest)	
Ausgangsfrequenz	50Hz, ± 0.5% (echte Sinusform)	
Nennausgangsstrom IAC_{OUT}	9.6A	15.6A
Kurzschlusstrom IAC_K (max. 0.5s)	16A	24A
Zulässiger CosPhi	0.3 ... 1	
Wirkungsgrad max.	93%	93%
Einstellbarer Standbybereich (logarithmisch)	5 ... 60W	4 ... 40W
Eigenverbrauch Standby/OFF	ca. 0.5W (Testpuls alle 800ms) / 0W	
Eigenverbrauch 230V AC OK	12W	12W
Wiedereinschalten nach Kurzschluss	alle 60s	
Wiedereinschalten nach Überlast	alle 60s	
Wiedereinschalten nach Übertemperatur	automatisch nach absinken der Halbleitertemp. auf +45ºC	
Wiedereinschalten nach Lobat-Fehler	automatisch nach erreichen von UDC_{IN}	

Allgemeine Daten		
Zulässige Umgebungstemperatur	-25ºC ... +50ºC (max. 95% rH, nicht kondensierend)	
DC-Leitungsschutzschalter	80A	100A
Fernsteuerung EIN / AUS	ja, mit externem Schalter	
Anzeige	LED	LED
Alarmkontakt (isolierter Relaiskontakt)	nein	ja
Ringkerntransformator (galvanisch getrennt)	IEC742, VDE0551	
Temperatur- und Lastgesteuerter Lüfter	EIN 55ºC / AUS 45ºC, P_D >80%	
RS-232 Schnittstelle	nein	nein
Abmessungen (L x B x H)	456 x 320 x 211 mm	
Gehäuseschutzart	IP20	
Normen	CE	
Gewicht	20 kg	30 kg
Garantie	2 Jahre	

Technische Änderungen vorbehalten (11/2002)

TOP CLASS	TC25/110	TC20/36
		
Inverter		
Nennspannung UDC_{IN}	110V	36V
Eingangsspannungsbereich	96.0 ... 148.0V DC	31.0 ... 47.0V DC
Unterspannungsabschaltung (lastabhängig)	96.0 ... 84.0V DC	31.0 ... 27.0V DC
Nennstrom IDC_{IN}	27A	61A
Strom IDC_{IN} max.	74A	180A
Nennleistung P_{10} (für 10 min bei T_A=20ºC)	2900VA	2500VA
Nennleistung P_{30} (für 30 min bei T_A=20ºC)	2500VA	2200VA
Dauerleistung P_D	2200VA	1800VA
Nennausgangsspannung UAC_{OUT}	230V AC, ± 2% (kurzschlussfest)	
Ausgangsfrequenz	50Hz, ± 0.5% (echte Sinusform)	
Nennausgangsstrom IAC_{OUT}	12A	9A
Kurzschlusstrom IAC_K (max. 0.5s)	16A	24A
Zulässiger CosPhi	0.3 ... 1	
Wirkungsgrad max.	93%	93%
Einstellbarer Standbybereich (logarithmisch)	4 ... 40W	
Eigenverbrauch Standby/OFF	ca. 0.5W (Testpuls alle 800ms) / 0W	
Eigenverbrauch 230V AC OK	13W	12W
Wiedereinschalten nach Kurzschluss	alle 60s	
Wiedereinschalten nach Überlast	alle 60s	
Wiedereinschalten nach Übertemperatur	automatisch nach absinken der Halbleitertemp. auf +45ºC	
Wiedereinschalten nach Lobat-Fehler	automatisch nach erreichen von UDC_{IN}	

Allgemeine Daten		
Zulässige Umgebungstemperatur	-25ºC ... +50ºC (max. 95% rH, nicht kondensierend)	
DC-Leitungsschutzschalter	80A	63A
Fernsteuerung EIN / AUS	ja, mit externem Schalter	
Anzeige	LED	LED
Alarmkontakt (isolierter Relaiskontakt)	ja	nein
Ringkerntransformator (galvanisch getrennt)	IEC742, VDE0551	
Temperatur- und Lastgesteuerter Lüfter	EIN 55ºC / AUS 45ºC, P_D >80%	
RS-232 Schnittstelle	nein	nein
Abmessungen (L x B x H)	456 x 320 x 211 mm	456 x 320 x 211 mm
Gehäuseschutzart	IP20	
Normen	CE	
Gewicht	25 kg	19.5 kg
Garantie	2 Jahre	

11. Zusatzblatt Anschlusszeichnungen

Ansicht der Anschlussklemmen auf der C-Schiene

Gleichspannung (DC)

+ = Batterie plus (+)

- = Batterie minus (-)

Remote

1 = Fernabschaltung

2 = Fernabschaltung

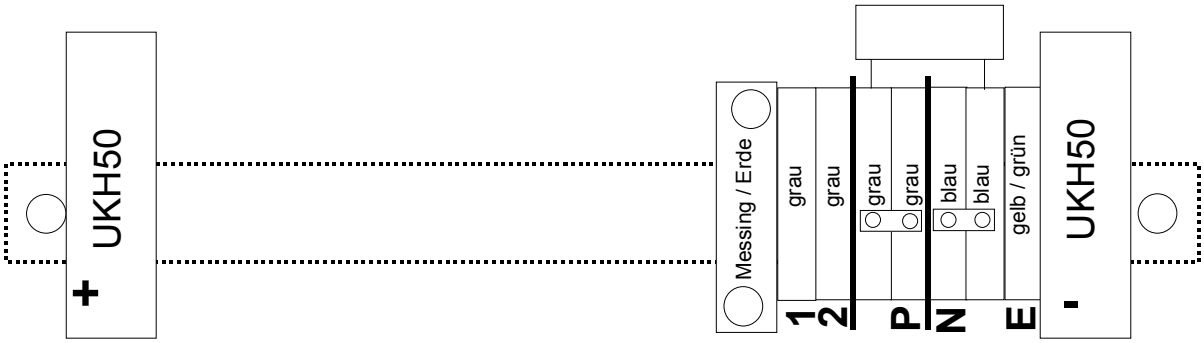
Wechselspannung (AC)

P = Phase

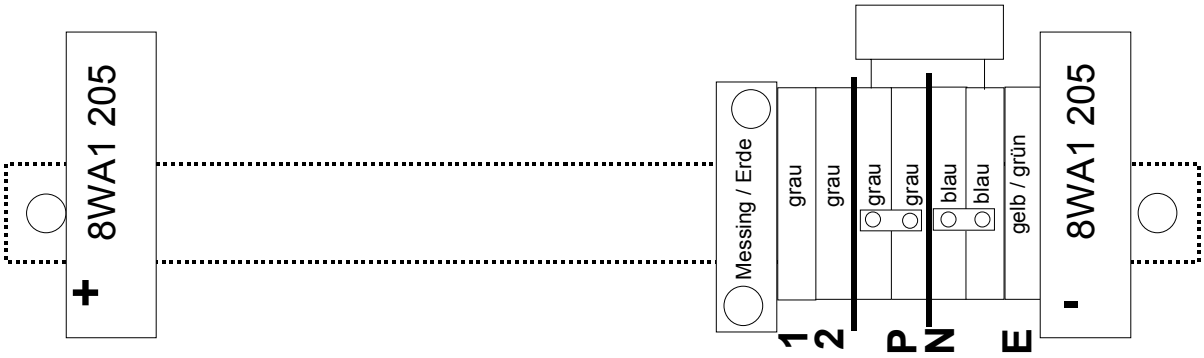
N = Neutral

E = Erde

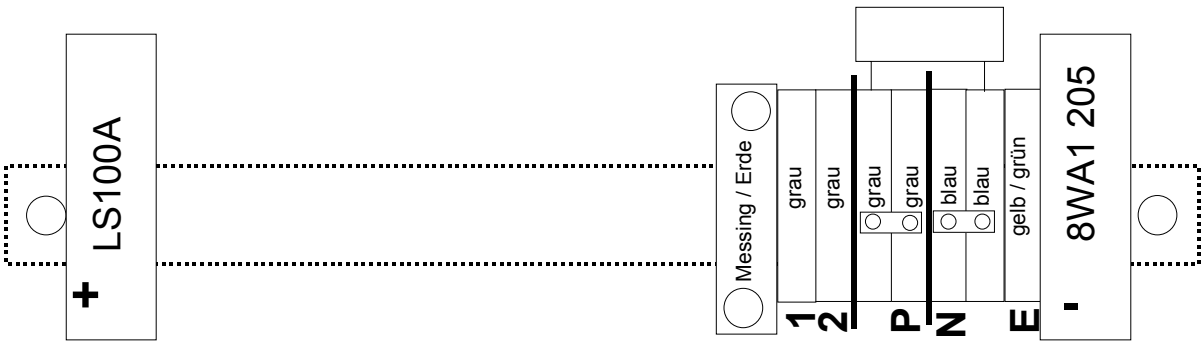
TC20/12



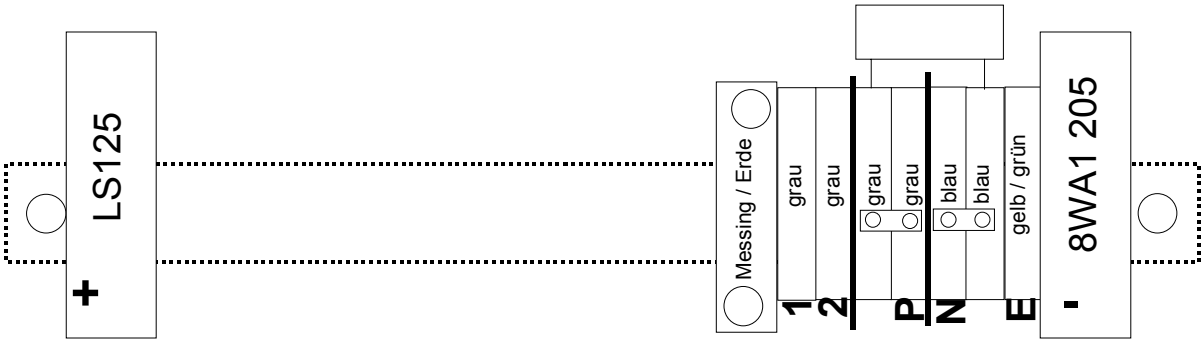
TC13/12



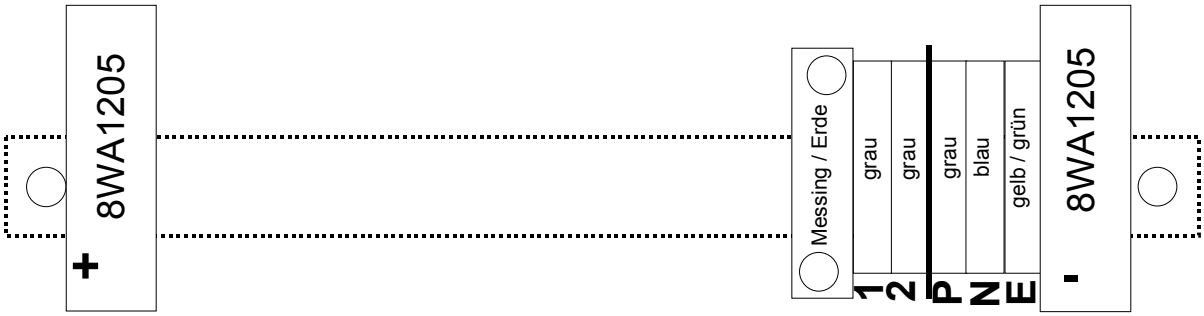
TC15/24



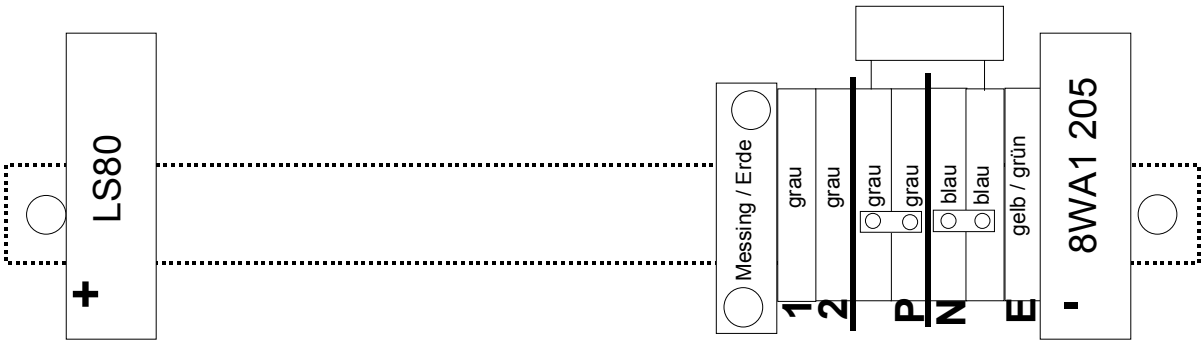
TC22/24



TC30/24



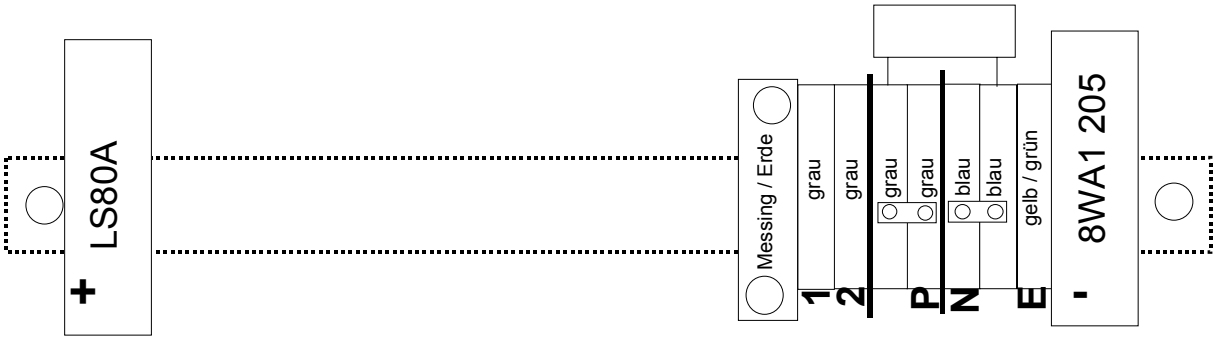
TC22/48



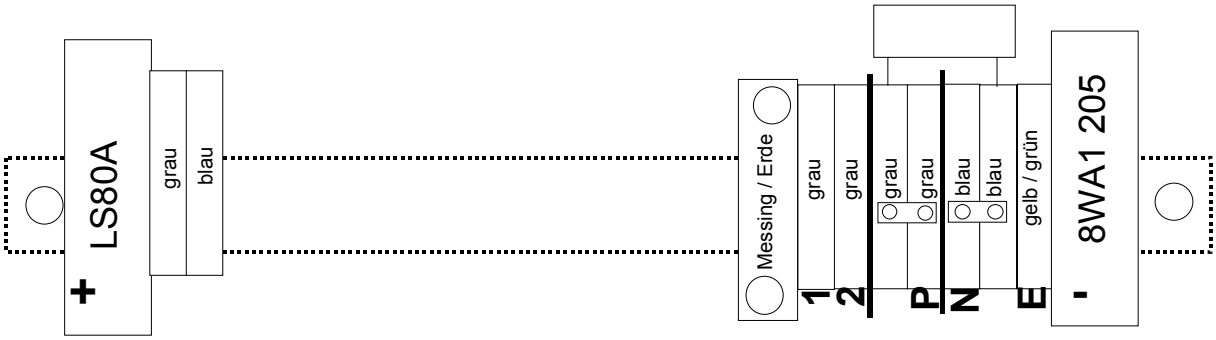
TC35/48



TC25/110



TC20/36



11. Garantiebestimmungen (Kurzform)

Sehr geehrter Kunde
Vielen Dank, dass Sie sich zum Kauf eines ASP Produktes entschlossen haben. ASP Produkte werden nach den neuesten Produktionsverfahren hergestellt.
Ausgesuchte Materialien und modernste Technologie sorgen für eine einwandfreie Funktion und eine lange Lebensdauer. Sollte Ihr Gerät dennoch einen Defekt innerhalb der Garantiezeit aufweisen, wenden Sie sich bitte an Ihren ASP Fachhändler, bei dem Sie dieses Gerät gekauft haben. Danke.
ASP leistet für Ihr Gerät Garantie gemäss den gesetzlichen/länderspezifischen Bestimmungen (Nachweis durch Rechnung oder Lieferschein).
Schäden, die auf Abnützung, Überlastung oder unsachgemässen Einsatz/Behandlung zurückzuführen sind, bleiben von der Garantie ausgeschlossen.
Beanstandungen können nur anerkannt werden, wenn Sie das Gerät in der Originalverpackung, **unzerlegt im Originalzustand** an den Lieferer oder eine ASP Kundendienststätte senden. Bitte beachten Sie die von uns benötigten Angaben (Seite 4 Wartung/Reparatur) damit wir eine rasche Reparatur ausführen können.
Die Firma ASP AG übernimmt keine Kosten von Transport oder Schäden, die durch den Ausfall des Gerätes entstehen. Es gelten unsere allgemeinen Liefer-, Verkaufs- und Garantiebedingungen. Die vollständigen Bedingungen senden wir Ihnen auf ausdrücklichen Wunsch gerne zu.

Häufige Fragen

INHALT

- *Was ist ein echter Sinusinverter?*
- *Was muss ich bei der Auswahl von Batterien beachten?*
- *Wie sollte die Batteriebank abgesichert werden?*
- *Auf was muss bei der Auswahl der Anschlusskabel geachtet werden?*
- *Was bedeutet Cosinus phi?*
- *Warum läuft mein Verbraucher, der mit 600W deklariert ist nicht mit einem 600VA Inverter?*
- *Wie können Inverter parallel geschaltet werden?*
- *Sind Inverter für andere Spannungen bzw. Frequenzen erhältlich?*
- *Warum erkennt die automatische Lasterkennungsschaltung meinen Verbraucher nicht?*
- *Wie geht der Inverter mit Überlast um?*
- *Wie wird die gleichbleibend hohe Qualität von TOP CLASS Invertern sichergestellt?*

Was ist ein echter Sinusinverter?

Ein Inverter (=Wechselrichter) ist in der Lage Batteriespannung (DC) in eine Wechselspannung z.B. 230V AC/50Hz umzuwandeln. Dies kann auf verschiedene Weise erreicht werden. Wir möchten einige Besonderheiten erklären.

Rechteckinverter

Diese Inverter haben eine Ausgangsspannung von 230V AC/50 Hz in Form einer rechteckförmigen Spannung am Ausgang. Die Regelung bezüglich Spannungsgenauigkeit ist oft sehr ungenau und die Ausgangsspannung ist direkt von der Batteriespannung und der angeschlossenen Verbrauchern abhängig.
Rechteckinverter können im Betrieb mit rein ohmischen Lasten (COS Phi = 1, z.B. ungeregelte Heizungen etc.) sehr gute Wirkungsgrade erzielen. Auch für den Betrieb von Geräten mit Schaltnetzteilen sind sie meist gut geeignet sofern die gängigen EMV Normen eingehalten werden.

Problematisch ist der Betrieb von folgenden Verbrauchern:

- Verbraucher mit anderem COS Phi als 1 (Kapazitive oder induktive Lasten).
- Stromsparlampen und anderen Verbrauchern mit kapazitivem Spannungsteilern. Die Lebensdauer der Verbraucher wird durch den steilen Anstieg der Spannung massiv reduziert.
- Störungen von Bild (weisse Streifen) und Ton (Geräusche) bei Audio- , Video- und TV-Geräten
- Verbraucher mit Phasenanschnittsteuerung, empfindlicher Elektronik.
- Motorische Verbraucher, hier stellen sich zwei Probleme. Zum einen ist der Gesammtwirkungsgrad sehr schlecht. Der Motor wird stark aufgeheizt durch den raschen Stromanstieg. Die Lager nehmen schnell Schaden da der Motor dadurch sehr unrund läuft.

Inverter mit geregelter Rechteckspannung, Trapezinverter, Quasisinusinverter

Um es vorwegzunehmen, die beiden letzten Bezeichnungen (und es gibt noch andere mehr) sind reine Erfindungen von Marketingleuten. Alle obigen Inverter haben eine Regelung der Ausgangsspannung mit PWM gemeinsam. Dies ist bereits eine deutliche Verbesserung gegnüber ungeregelten Invertern. Diese Geräte sind in der Lage die Ausgangsspanung unabhängig von der Batteriespannung und der verwendeten Last konstant zu halten. Alle anderen Nachteile bleiben bestehen!

Inverter mit reiner Sinusspannung
Seit einigen Jahren gehören diese Inverter zum Stand der Technik. Ausser dem Preisargument gibt es keinen vernünftigen Grund auf andere Technologien zu schwenken.
Die Sinusspannung ist eine natürliche Spannungsform wie sie auch von jedem Kraftwerk erzeugt wird und bei Ihnen aus der Steckdose kommt.
Alle Verbraucher sind für den Einsatz mit einer sinusförmigen Spannung entwickelt worden!
Diese Art Inverter ist etwas komplizierter im Aufbau und deshalb auch teurer in der Herstellung. Ein zusätzliches PWM Filter erzeugt die gewünschte Sinusspannung am Ausgang des Inverters. Der Eigenverbrauch dieser Geräte ist leicht höher als von Rechteckinvertern. Der bestechende Vorteil liegt aber beim hohen Wirkungsgrad im Einsatz und dem absolut problemlosen Gebrauch praktisch aller handelsüblichen Lasten.

Weitere Technische Besonderheiten auf einen Blick:
- 50Hz Technologie: Ein Transformator sorgt für eine galvanische Trennung zwischen DC- und AC-Seite. Dadurch ist ein hoher Sicherheitsstandard gewährleistet. Zudem ist eine hohe Betriebssicherheit des Gerätes gewährleistet da die verwendeten Bauteile reduziert werden können. Die Geräte können auch Blindströme zurück in die Batterie führen. Der einzige Nachteil dieser Technologie ist das höhere Gewicht und grössere Volumen der Geräte.
- Hochfrequenzgeräte: Bei diesen Geräten erfolgt die galvanische Trennung via HF-Transformator. Dies erlaubt eine Reduzierung des Gewichts. Die Anzahl elektronischer Bauteile ist höher als bei der 50Hz Technologie. Der Wirkungsgrad ist bei ohmschen Lasten vergleichbar. Jedoch sind die Geräte meistens nicht in der Lage Blindströme in die Batterie zurückzuführen. Die Geräte sind deshalb nur begrenzt für Lasten mit schlechtem Powerfaktor (COS Phi) einsetzbar.
- Hochfrequenzgeräte ohne galvanische Trennung: Es handelt sich meist um billige Produkte. Bei diesen Geräten ist keine galvanische Trennung von der AC- zur DC-Seite gewährleistet. Diese Geräte sind eigentlich technisch veraltet und sollten nicht mehr eingestzt werden.

Was muss ich bei der Auswahl von Batterien beachten?
Wechselrichter müssen mit einer Batterie ausreichender Grösse betrieben werden. Die Batterie muss für Zyklenbetrieb geeignet sein. Für Bleiakkus gilt die Faustregel: Je kürzer die Entladezeit, umso kleiner ist die entnehmbare Energie. Das heisst, dass z. B. eine Batterie mit 100Ah 10 Stunden einen Strom von 10 Ampere abgeben kann. Entlädt man die Batterie hingegen mit 100 Ampere, wird sie diesen Strom auf keinen Fall für eine Stunde liefern, sondern nur für ca. 20 bis 30 Minuten. Dementsprechend sollte die Batteriekapazität so gewählt werden, dass bei der zu erwartenden Last eine Betriebsdauer von einigen Stunden zu erwarten ist. Zusätzlich sollten der Batterie im Zyklenbetrieb max. 30% Energie/Zyklus entnommen werden um eine gute Lebensdauer zu erreichen.
Beispiel: Die Lebensdauer einer Batterie beträgt 5000 Zyklen bei einer max. Energieentnahme von 20% pro Zyklus. Wird der Batterie 40% Energie pro Zyklus entzogen, sinkt die Lebensdauer bereits drastisch auf ca. 2000 Zyklen.

Wie sollte die Batteriebank abgesichert werden?
Die Absicherung sollte so nahe wie möglich bei der Batterie erfolgen, da damit gerechnet werden muss, dass ein Leitungskurzschluss auftreten kann. In diesem Fall kann es bei ungeschützter DC Leitung zu einem Brand kommen.

Auf was muss bei der Auswahl der Anschlusskabel geachtet werden?
In den Anschlusskabeln für den Gleichstrom (Batterieverbindung) entsteht ein Spannungsverlust gemäss dem Ohmschen Gesetz U=R*I. Als Faustformel hilft: 1m Kabel mit 25 mm2 Querschnitt hat einen Widerstand von ca. 0.001 Ohm (genau 0.0007 Ohm). Dieser Wert mit dem Batteriestrom multipliziert ergibt den Spannungsverlust. Rechenbeispiel: TC 1312 mit Nennlast, zu erwartender Strom ca. 140 Amp, je 1.5m Plus und

Minusleitung, U=3*140*0.001=0.42 Volt, in diesen Kabeln werden ca. 60 Watt verheizt! Verdopplung des Querschnitts bringt Halbierung des Verlustes, hier wären 35mm2 oder noch besser 50mm2 angebracht.
Fazit: Wenn möglich Inverter mit höherer Nennspannung verwenden, die Verluste sind dann kleiner! Inverter nahe bei den Batterien platzieren.

Anmerkung zu Piccolo 12V:
Der Piccolo 12V Inverter wird mit Stecker für Zigarettenanzünder geliefert. Obwohl wir die besten erhältlichen Stecker verwenden, sind diese Stecker mit sehr grossen Übergangsverlusten behaftet, vor allem wenn der Piccolo bei Nennlast oder darüber betrieben wird. Für Anwendungen mit hoher Last ist es deshalb empfehlenswert, die Anschlusskabel direkt an die Batterie anzuschliessen.

Was bedeutet Cosinus phi?
Bei Lasten, welche stark induktiv sind, ist das Produkt aus Strom und Spannung (VA, AC Seite) viel grösser als die Wirkleistung (Watt) die dem Inverter entnommen wird. Typische Lasten: Asynchronmotoren, Leuchtstoffröhren, etc. Dies bedeutet, dass der Batterie Strom entnommen wird, diese Energie wird in der Induktivität (Spule) zwischengespeichert und kurz darauf wieder in die Batterie zurückgespeist. Das Problem liegt darin, dass diese hohen Ströme Verluste in Spulen und Halbleitern, aber auch in den Zuleitungen verursachen. Man kann sich vorstellen, dass durch diese "Blindströme" kein Platz mehr ist für "Wirkströme".
Meist gestellte Frage: *Warum läuft mein Verbraucher, der mit 600W deklariert ist nicht mit einem 600VA Inverter?*
Mehrere Gründe können in Frage kommen:
- Die Scheinleistung (VA) ist um den CosPhi grösser als die deklarierte Wirkleistung. Bsp: CosPhi=0.6 heisst 600/0.6=1000VA!
- Oft ist die Wellenleistung deklariert. Die Aufnahmeleistung ist dann wesentlich höher!
- Der benötigte Anlaufstrom (Anlaufleistung) kann je nach Motor 5-10mal grösser sein als der Nennstrom (Nennleistung).

Wie können Inverter parallel geschaltet werden?
- Insel- Inverter: Diese können nur Batterieseitig parallel geschaltet werden, die AC Seite muss immer getrennt verwendet werden. Auch Netz darf auf keinen Fall zu einem Insel-Inverter- Ausgang dazugeschaltet werden.

- Netzverbund- Inverter: Diese können AC- seitig parallelgeschaltet werden, sofern der AC-Anschluss die Stromstärke der einspeisenden Inverter aufnehmen kann. DC- seitig dürfen Netzverbund- Inverter nicht parallelgeschaltet werden, da sonst die MPP Optimierung nicht mehr arbeitet.

Sind Inverter für andere Spannungen bzw. Frequenzen erhältlich?
Die meisten TOP CLASS Inverter sind Standardmässig oder auf Sonderwunsch mit anderen Spannungen/ Frequenzen erhältlich. Die üblichsten Ausführungen (neben 230V/50Hz) sind 110V/60Hz oder 110V/50Hz. Auf der DC Seite sind ebenfalls Sonderversionen möglich, fragen Sie Ihre Verkaufsstelle, falls Sie eine besondere Anforderung haben.

Warum erkennt die automatische Lasterkennungsschaltung meinen Verbraucher nicht?
Die Lasterkennungsschaltung hat einige Begrenzungen, die von der verwendeten Technik her gegeben sind. Eine Messeinrichtung wird für mehrere Messungen eingesetzt. Da jedoch die zu messenden Ströme von sehr grossen Werten (z.B. Überlastbegrenzung) bis zu sehr kleinen Werten (bei der Erkennung von kleinen Lasten) extrem unterschiedlich sind kann es sein, dass nicht alle Lasten einwandfrei erkennt werden. Zudem kann die Einschaltschwelle

auch mit unterschiedlicher Batteriespannung oder Temperatur leicht varrieren. Erschwerend ist oft, dass viele Verbraucher (kleine Stromsparlampen) einen schlechten CosPhi haben.
Ein möglicher Fall ist auch, dass der Inverter die Last erkennt und einschaltet aber nach 10Sekunden wieder ausschaltet weil die gemessene Leistung wieder unter den Schwellenwert absinkt.
Folgende Möglichkeit kann Abhilfe schaffen: Oft hilft es ein anderes Fabrikat von Stromsparlampen einzusetzen.
Das Problem wird bei der Entwicklung von neuen Invertern behoben werden.

Wie geht der Inverter mit Überlast um?
Das Überlastverhalten eines Inverters ist ein wesentliches Qualitätsmerkmal. Es ist absolut notwendig um schweranlaufende Motoren, Kompressoren und Maschinen zu starten. Um die Überlastfähigkeit voll auszunützen sind folgende Faktoren zu beachten:

- Genügend grosse Batteriebank (Die Nennspannung sollte auch im Überlastfall vorhanden sein).
- Grosse Anschlussquerschnitte um den Spannungsabfall bei den sehr hohen Strömen zu minimieren.
- Temperatur: Je höher die Umgebungstemperatur oder die Temperatur des Gerätes desto geringer ist die Überlastfähigkeit.

Der Inverter misst die benötigte Leistung und stellt das Gerät wenn nötig ab um Beschädigungen vorzubeugen. Generell sollte der Inverter so dimensioniert werden, dass diese Situation selten vorkommt um eine lange Lebensdauer aller Komponenten sicher zu stellen.
Als Faustregel kann bei ohmschen Lasten mit folgenden Werten gerechnet werden:

300%	ca. 10 Sekunden
200%	ca. 1 Minute
150%	ca. 2 Minuten
110%	ca. 20 Minuten

Wie wird die gleichbleibend hohe Qualität von TOP CLASS Invertern sichergestellt?
Die Produktion von Qualitätsprodukten stellt hohe Anforderungen an die korrekte Abwicklung der einzelnen Schritte und an die daran beteiligten Personen.
So werden unsere Inselinverter der Standard Serie konsequent nach ISO9001 hergestellt. Dadurch wird ein hoher Qualitätsstand sichergestellt. Werden Fehler z.B. durch eine Serie von fehlerhaften Bauteilen festgestellt, ist bei jedem Gerät anhand der Seriennummer nachvollziehbar ob es betroffen ist oder nicht. Da auch die Testvorschriften strengstens eingehalten und wenn nötig neuen Bedürfnissen angepasst werden, können wir für jedes ausgelieferte Gerät eine hohe Qualität garantieren.