

INC 2000/80
INC 2000/80 RCD
INC 3600/120
INC 3600/120 RCD



Online Anleitung



tH ENERGY
by Oyster®

INVERTER/CHARGER
BEDIENUNGSANLEITUNG

INHALTSVERZEICHNIS

1. Hinweise und Bestimmungen

1.1 Einleitung	04
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	05
1.3 Zur Installation berechnete Personenkreise	05
1.4 Haftungsausschluss	05
1.5 Weitere Herstellervorschriften	06
1.6 Lieferumfang	06
1.7 Begriffserklärungen	07

2. Montageort

2.1 Auswahl des Montageortes	07
------------------------------	----

3. Anschlüsse und Bedienelemente

3.1 Anschlüsse und Bedienelemente am Gerät	08
3.2 LED Anzeige	09
3.3 Wago® Winsta Steckersystem	10

4. Dimensionierung der Batterie

4.1 Kompatibilität mit Batterien	11
----------------------------------	----

5. Hinweis zur Verkabelung

5.1 Mindestquerschnitte der Kabel: 12 V System	12
5.2 Mindestquerschnitte der Kabel: 230 V System	12
5.3 Kabelfarben	12

6. Netzvorrichtungsschaltung und Fehlerstromschutzschalter

6.1 Erklärung Netzvorrichtungsschaltung	13
6.2 Erklärung RCD (nur bei INC 2000/80 RCD und INC 3600/120 RCD)	13
6.3 Erklärung PE-N Brücke (nur relevant bei INC 2000/80 und INC 3600/120 ohne RCD)	14
6.4 Anschlussbild INC 2000/80 und INC 3600/120 mit nur einem angeschlossenen Netzverbraucher	15
6.5 Anschlussbild INC 2000/80 und INC 3600/120 mit mehreren angeschlossenen Netzverbrauchern	16
6.6 Anschlussbild INC 2000/80 RCD und INC 3600/120 RCD mit mehreren angeschlossenen Netzverbrauchern	16

7. Anschluss

7.1 Den Wechselrichter anschließen	17
7.2 Touch Display tHE CS	18
7.3 Remote ON / OFF anschließen (optional)	18

8. Betrieb und Konfiguration

8.1 Funktionsbeschreibung ?	19
-----------------------------	----

9. Bedienung über CS TouchSCREEN

9.1 Kompatibilität des tHE Control Station Bedienteils	20
9.2 Beschreibung der Vorderseite des CS-Displays	21
9.3 Übersicht der Bildschirmmenüs	22
9.4 Näheres zum Gebrauch der Netzvorrichtungsschaltung und Ladegerät	31
9.5 Ausschalloptionen	34
9.6 Umgang mit Warnungen und Fehlermeldungen	37

10.FAQ

10.1 FAQ	40
----------	----

11. Entsorgung / Recycling

11.1 Entsorgung / Recycling	41
-----------------------------	----

12. Technische Spezifikation

12.1 Technische Spezifikation INC Serie	42
---	----

1. HINWEISE UND BESTIMMUNGEN

1.1 Einleitung

Ein Signalwort kennzeichnet Sicherheits- und Gefahrenhinweise und gibt zudem den Grad oder das Ausmaß der Gefährdung an.



GEFAHR!

Kennzeichnet eine Gefahrensituation, die zum Tod oder schwerer Verletzung führt, wenn die jeweiligen Anweisungen nicht befolgt werden.



WARNUNG!

Kennzeichnet eine Gefahrensituation, die zum Tod oder schwerer Verletzung führen könnte, wenn die jeweiligen Anweisungen nicht befolgt werden.



VORSICHT!

Kennzeichnet eine Gefahrensituation, die zu geringer oder mittelschwerer Verletzung führen könnte, wenn die jeweiligen Anweisungen nicht befolgt werden.



ACHTUNG!

Kennzeichnet eine Situation, die zu Sachschäden führen kann, wenn die jeweiligen Anweisungen nicht befolgt werden.

1. HINWEISE UND BESTIMMUNGEN

1.1 Einleitung

Herzlichen Glückwunsch zum Erwerb Ihres tHENERGY (ten Haaf Energy) Produkts!

Diese Anleitung beschreibt die vier Produkte tHE INC 2000/80, INC 2000/80 RCD, INC 3600/120 INC 3600/120 RCD. Die Bedienung ist in allen Fällen identisch, lediglich die Leistungsdaten und die optional eingebaute Fehlerstrom Schutzeinrichtung (RCD) sind unterschiedlich.



1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Die bestimmungsgemäße Verwendung ist die Festmontage in Reisemobilen, Wohnanhängern (Caravans) oder Kraftfahrzeugen ähnlicher Bauart mit normgerechter 12 V Bordnetzspannung (DC Versorgungsspannung).
- Die Verwendung in Bordnetzen mit anderer Spannungslage ist nicht möglich.
- Die Installationsvorschriften dieser Anleitung, insbesondere die Vorgaben zu Kabellängen und Mindestquerschnitten, sowie die Empfehlungen zur Mindestkapazität der Batterien, sind zu beachten.
- Ein anderer Einsatz als vorgegeben ist nicht zulässig!
- Bei diesem Gerät handelt es sich um einen Sinus-Wechselrichter mit eingebauter Netzvorrichtung, welcher aus dem 12V Gleichspannungsbordnetz des Kraftfahrzeuges eine sinusförmige 230V Wechselspannung (50 Hz) mit Netzspannungsqualität erzeugt.
- An diesem Sinus-Wechselrichter können 230 V Geräte, bis zur gültigen Nennleistung des jeweiligen Modells, betrieben werden.



1.3 Zur Installation berechnete Personenkreise

Die im und vom Gerät erzeugten Spannungen können eine Gefahr für Leib und Leben darstellen.

Die Installation darf nur und ausschließlich durch ausreichend qualifiziertes Fachpersonal, unter Beachtung der einschlägigen VDE Richtlinien und weiterführender Normen, durchgeführt werden!



1.4 Haftungsausschluss

Der Hersteller übernimmt keinerlei Haftung für direkte oder indirekte Schäden oder Folgeschäden am Produkt selbst, an am Produkt angeschlossenen anderen Gerätschaften, am Kraftfahrzeug oder sonstigen Gütern, sowieso für Personenschäden, die auf Grund von Montagefehlern oder Verkabelungsfehlern oder Nichteinhaltung von Vorgaben dieser Anleitung entstehen.

1. HINWEISE UND BESTIMMUNGEN



1.5 Weitere Herstellervorschriften

- Betreiben Sie das Gerät NICHT wenn:
 - Eine offensichtliche Beschädigung am Gehäuse oder an angeschlossenen Leitungen besteht
 - Die Umgebung kondensierende Feuchtigkeit oder explosionsgefährdete Stoffe enthält
- Das Produkt bedarf keiner regelmäßigen Wartung. Das Gehäuse darf nicht geöffnet werden! Andernfalls besteht Lebensgefahr! Überlassen Sie die Überprüfung stets nur einem qualifizierten Fachmann.
- Besonderes Augenmerk ist auf die korrekte Dimensionierung von Kabelquerschnitten und der korrekten Absicherung aller Kabelwege zu legen!
- Bei der Installation dieses Gerätes müssen alle bekannten und anerkannten Regeln der Technik befolgt werden!
- Am Ausgang des Wechselrichters (AC-Out) dürfen keinesfalls weitere Spannungsquellen angeschlossen werden, wie etwa weitere Wechselrichter oder externe Netzspannung, da dies unwillkürlich zur Zerstörung des Gerätes führen wird!
- 12V Kabel dürfen nicht gemeinsam mit 230 V-Leitungen im selben Kabelkanal bzw. Leerrohr verlegt werden
- Bei Arbeiten an der Elektroinstallation muss der Wechselrichter aus Sicherheitsgründen von allen Anschlüssen getrennt werden!
- Sicherheitsvorschriften des Batterieherstellers beachten!

1.6 Lieferumfang

- Inverter / Charger (je nach Modell)
- Touch Bedienteil THE CS mit Anschlusskabel (ca. 5 m)
- Anschlusskabel AC IN: offenes Ende auf Wago® Winsta Stecker (ca. 1 m)
- Anschlusskabel AC OUT: Wago® Winsta Stecker auf Schuko Steckkupplung (ca. 1,5 m)
- Erdungsanschluss-Leitung , grün/gelb (ca. 1 m)
- Schutztüllen für die Batterie-Anschlusskabel (rot und schwarz)
- Remote-Anschlussleitung, weiß (ca. 1 m)
- Bedienungsanleitung

1. HINWEISE UND BESTIMMUNGEN

1.7 Begriffserklärungen

AC :	Wechselspannung / Netzspannung / 230 V
DC :	Gleichspannung / 12 V / Batteriespannung
RCD :	Residual Current Device / Fehlerstrom (FI) -Schutzeinrichtung
Last :	Angeschlossener 230 V Verbraucher (Föhn / Kochplatte / Klimaanlage etc.)
Nennleistung :	Dauerleistung des Gerätes (hier: 2000/80 W bzw. 3600/120 W)
Überlast :	Die von der Last abgerufene Leistung hat die Nennleistung überschritten
Transfer Switch :	Netzvorrangschaltung / automatische Umschaltung der Netzspannung
Transferbetrieb :	Die Netzvorrangschaltung ist in Betrieb, Landstrom wird durchgeleitet
Landstrom :	Von außen in das Fahrzeug kommende AC Spannungsversorgung

2. MONTAGEORT



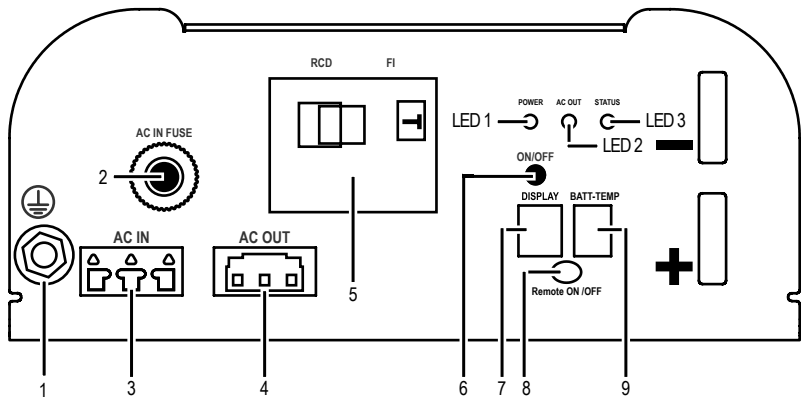
2.1 Auswahl des Montageortes

Die Montage ist ausschließlich an Orten erlaubt, die folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Kürzestmögliche Kabelwege zur 12V DC Batterie / Batteriebank
- Die räumliche Nähe zu Komponenten der Gasinstallation ist zu vermeiden!
- Ausreichende Belüftung des Montageortes
- Ausreichenden Freiraum um das Gerät herum sicher stellen, um eine ungehinderte Luftzirkulation durch das Gerät hindurch zu gewährleisten: Front-/ Rückseite mindestens 20 cm, seitlich / oberhalb mindestens 10 cm
- Die Einbaulage kann beliebig erfolgen. Lediglich bei senkrecht stehender Montage muss beachtet werden, dass die 12V Batterieanschlüsse nach unten zeigen und die entstehende Warmluft nach oben hinabziehen kann. Die Lüfter saugen die Warmluft aus dem Gerät ab. Bitte halten Sie die Umgebung des Gerätes stets sauber, damit während des Betriebes kein Staub und Schmutz in das Gerät eingesaugt wird.
- Auf staub- und schmutzfreie Umgebung achten
- Trockener Installationsort (Luftfeuchtigkeit maximal <95%, nicht kondensierend, nicht salzhaltig)
- Mechanisch stabiler Untergrund und fester Halt
- Nicht auf eine gepolsterte oder mit Teppich bezogene Fläche schrauben, da sonst eine Reduzierung der Abluft unterhalb des Gerätes zu Wärmestau führt!

3. ANSCHLÜSSE UND BEDIENELEMENTE

3.1 Erläuterung der Anschlüsse und Bedienelemente am Gerät



Anschlüsse und Bedienelemente	
1. Erdungsanschluss.	Muss zur Erdung des Metallgehäuses mittels des mitgelieferten Erdungskabel an Potential-Erdungspunkt des Einbauortes verbunden werden! (siehe Hinweis Erdungsanschluss)
2. AC IN FUSE	Thermisch auslösender 16 A Schutzschalter (Sicherung). Nur aktiv während des Transferbetriebs (wenn externer Landstrom eingespeist wird). Zum Reset des Schutzschalters nach Abkühlung einfach den mittleren Teil wieder in die ursprüngliche Lage zurück drücken, bis er einrastet.
3. AC IN	Anschluss des Verbindungskabels vom 230 V Landstrom-Anschluss des Fahrzeugs zum Wechselrichter hin. Dieses Kabel hat offene Kabelenden auf der einen Seite und einen Wago® Winsta Stecker auf der anderen Seite.
4. AC OUT	Anschluss des Verbindungskabels vom Wechselrichter zur weiterführenden 230 V Installation im Fahrzeug hin. Dieses Kabel hat einen Wago® Winsta Stecker auf der einen Seite und eine Schuko-Steckkupplung auf der anderen Seite.
5. RCD / FI	Allstromsensitiver „Typ B“ Fehlerstromschutzschalter. Dieses Sicherheitselement überwacht die 230V AC Ausgänge des Wechselrichters sowohl während des Wechselrichterbetriebs als auch bei Landstromeinspeisung. Nur vorhanden bei INC 2000/80 RCD und INC 3600/120 RCD. Funktion der Test-Taste siehe Punkt: 6.2
6. ON/OFF	Drücken Sie den Taster bis ein kurzer Bestätigungston zu hören ist. Der Wechselrichter schaltet sich dann mit einer kleinen Verzögerung entweder ein oder aus.

3. ANSCHLÜSSE UND BEDIENELEMENTE

3.1 Erläuterung der Anschlüsse und Bedienelemente am Gerät

Anschlüsse und Bedienelemente	
7. Display	Anschlussbuchse für die RJ12 Verbindungsleitung zur mitgelieferten INC Display-Fernbedienung .
8. REMOTE ON/OFF	Hinter der Gummikappe befindet sich ein 6,3 mm Flachstecker-Anschluss (passender Kabelschuh mit 1 m weißem Kabel im Lieferumfang). Mit diesem Anschluss kann der Wechselrichter durch Anlegen einer + 12 V Gleichspannung eingeschaltet werden. Er bleibt solange eingeschaltet wie die Spannung am Remote-Anschluss anliegt.
9. Batt-Temp	Anschluss für den mitgelieferten Batterie-Tempersensor im Rohrka-belschuh. Zur Anbringung an der Batterie (Masse-Pol)

3.2 LED Anzeige

LED Anzeige	
LED 1. Power LED (blau)	Leuchtet dauerhaft sobald das Gerät eingeschaltet ist
blau / aus	INC ist ausgeschaltet
Leuchtet blau	INC ist eingeschaltet (Betrieb als Wechselrichter)
LED 2. AC OUT LED (blau)	Leuchtet dauerhaft sobald AC OUT die 230V Sinusspannung liefert
blau / aus	Keine AC-Ausgangsspannung
Leuchtet blau	AC-Ausgangsspannung verfügbar
LED 3. Status LED	(multicolor : blau / violett / rot)
blau / aus	-
Leuchtet blau	INC ist eingeschaltet (läuft im Dauermodus)
Blinkt blau 2 Sek. an / 0.2 Sek. aus	INC ist eingeschaltet und liefert am Ausgang 230 V AC. Der Energiespar-modus wird wieder aktiviert, sobald die dafür erforderlichen Vorausset-zungen gegeben sind.
Blinkt blau 2.0 Sek. aus / 0.2 Sek. an	INC ist eingeschaltet. Der Energiesparmodus ist gerade aktiv. 230 V AC-Ausgang pulsiert in regelmäßigen Abständen, um eine angeschlos-sene Last zu erkennen.
violett / aus	-
Leuchtet violett	INC im Transfermodus, Transfer-Relais aktiv, externer AC-Eingang mit AC-Ausgang verbunden (Ladegerät aktiv)
Blinkt violett 1.0 Sek an / 1.0 Sek aus	ext AC erkannt, externe Wechselspannung wird vor Aktivierung des Transfer-Relais geprüft
rot / aus	-
Leuchtet / blinkt rot	Fehler / Warnung aufgetreten

3. ANSCHLÜSSE UND BEDIENELEMENTE

3.3 Anschlüsse

Hinweis zu WAGO® WINSTA Stecksystem:

- Die Wago® Winsta Stecker können durch Anheben der grauen Plastikzunge entriegelt werden
- Es ist normaler Serienstandard, dass die graue Plastikzunge zum Lösen des Wago® Winsta Steckers beim Anschluss AC OUT kürzer ist als beim Anschluss AC IN
- Die Wago® Winsta Stecker können nicht vertauscht werden. Jedes Teil passt nur in den dafür vorgesehenen Anschluss
- Im Falle eines Defekts am Wechselrichter können die beiden Wago® Winsta Stecker für AC IN und AC OUT vom Gerät abgezogen und direkt zusammengesteckt werden, damit die Versorgung der im Fahrzeug verbauten Steckdosen über Landstrom weiterhin möglich ist



Erdungsanschluss

Dieser Anschluss muss mit einem geeigneten Kabelquerschnitt (Kabel grün/gelb, 4 mm², 1,5 m mit Ringkabelschuh im Lieferumfang) mit der Fahrzeugmasse bzw. einer Masse-Sammelschiene verbunden werden.

Bitte beachten:

Über den Erdungsanschluss ist das Wechselrichtergehäuse mit der Fahrzeugmasse verbunden, und ein Kontakt des Schraubenschlüssels am Plus-Anschluss mit dem Gehäuse wird einen sehr großen Funken und Stromfluss zur Folge haben! Lösen Sie diesen Erdungsanschluss temporär vom Gehäuse, bevor eine spannungsführende + 12V Leitung auf der Eingangsseite am Wechselrichter an oder abgeschraubt wird!

4. DIMENSIONIERUNG DER BATTERIE

4.1 Kompatibilität mit Batterien

Bei Ausnutzung des vollen Leistungspotenzials des Wechselrichters werden von der angeschlossenen Batterie große Ströme abgerufen:

INC 2000/80 / INC 2000/80 RCD maximale Dauerstromaufnahme: 188 A

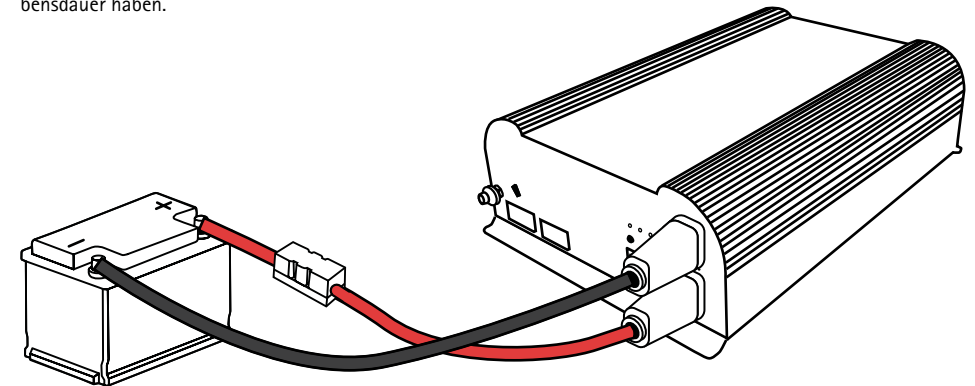
INC 3600/120 / INC 3600/120 RCD maximale Dauerstromaufnahme: 376 A

Die als Stromquelle verwendete Batterie muss in der Lage sein die geforderte Stromstärke dauerhaft schadlos liefern zu können! Für den hier gegebenen Anwendungsfall sind LiFePO₄ (Lithium-Eisenphosphat) -Batterien die beste Wahl. In der Regel ebenfalls geeignet sind AGM-Batterien mit ausreichender Kapazität und Stromlieferfähigkeit.

Die Kapazität (Amperestunden / Ah) einer Batterie bestimmt nur wie lange man den Wechselrichter benutzen kann. Wichtiger ist jedoch der maximal mögliche Dauerentladestrom der Batterie, welcher in den technischen Daten Ihrer Batterie nachzulesen ist. Vergewissern Sie sich, dass die Batterie für ihren Wechselrichter geeignet ist.

Die benötigte Batteriekapazität, bzw. die benötigte Stromlieferfähigkeit, lässt sich auch durch die Parallelschaltung mehrerer Batterien erreichen! Allerdings sollten diese unbedingt alle vom selben Typ, selber Kapazität und vom selben Alter sein!

Bitte beachten: Legt man die Batteriekapazität nur auf das Minimum aus, nutzt die Maximalleistung des Wechselrichters aber häufiger voll aus, dann kann dies auch bei LiFePO₄ Akkus negative Auswirkungen auf die Lebensdauer haben.



Hinweis:

Unbedingt Polarität von Plus und Minuspol bei Anschluss an Batterie und Wechselrichter beachten!

5. HINWEISE ZUR VERKABELUNG

5.1 Mindestquerschnitte der Kabel: 12 V System

Mindestquerschnitt der Kabel: 12 V System		
INC 2000/80	12V Batteriekabel Minimum 50 mm ² bis 1 m Länge	Sicherung INC 2000/80 = 250A
INC 2000/80 RCD	12V Batteriekabel Minimum 70 mm ² bis 2,5 m Länge	
INC 3600/120	12 V Batteriekabel Minimum 95 mm ² bis 1 m Länge	Sicherung INC 3600/120 = 450A
INC 3600/120 RCD	12 V Batteriekabel Minimum 120 mm ² bis 1,7 m Länge	

5.2 Mindestquerschnitte der Kabel: 230 V System

Die Kabelquerschnitte der 230 V AC Seite müssen geltenden Richtlinien zur jeweiligen Einbausituation entsprechen.



Bitte beachten: Bei aktiver Landstromeinspeisung können auch bei einem 2000/80 Watt Wechselrichter Ströme von bis zu AC 16 A auftreten! Ist die Elektroinstallation nur für geringere Ströme ausgelegt, etwa für AC 10 A, dann muss ein zusätzlicher Leitungsschutzschalter mit entsprechend geringerem Auslösewert eingebaut werden.

5.3 Kabelfarben

Kabelfarben	
Batterie Pluspol / 12V DC	rot
Batterie Minuspol / 12V DC	schwarz
+12 V Remote / 12V DC	weiß
Erdungskabel / Schutzleiter (PE)	grün/gelb
Phase (L) / 230V AC	braun
Neutral (N) / 230V AC	blau

6. NETZVORRANGSCHALTUNG UND FEHLERSTROMSCHUTZSCHALTER

6.1 Erklärung Netzvorrangschaltung

Die Netzvorrangschaltung dient dazu die im Fahrzeug installierten Steckdosen wahlweise mit extern angeschlossenem Landstrom oder mit vom Sinus-Wechselrichter bereitgestellter Energie zu versorgen. Die Umschaltung von Wechselrichter-Betrieb auf Landstrom geschieht vollautomatisch.

Wird bei bereits eingeschaltetem Wechselrichter der Landstrom an der Außensteckdose des Fahrzeugs eingesteckt, dann wird der Wechselrichter über ca. 30 Sekunden hinweg prüfen ob diese Netzspannung stabil vorhanden ist. Erst dann erfolgt die Umschaltung von eigen erzeugtem Wechselstrom zu stabilem Landstrom aus dem Netz.

Fällt der Landstrom plötzlich weg, beispielsweise weil eine vorgeschaltete Sicherung ausgelöst wurde, dann wird der Wechselrichter nicht automatisch wieder die Versorgung übernehmen. Dies ist so gewollt, da der Wegfall des Landstroms ansonsten bis zur völligen Erschöpfung der Bordbatterien möglicherweise nicht bemerkt werden würde.

Am Wechselrichter befindet sich eine reversible 16 A Sicherung, welche den durch den Wechselrichter hindurch geleiteten Landstrom absichert. Die Sicherung springt im Falle einer Überlastung ein Stück weit aus dem Gehäuse hervor und kann nach genügend Abkühlung und Entfernen der Überlast durch hinein drücken wieder zurückgesetzt werden.

6.2 Erklärung RCD (nur bei INC 2000/80 RCD und INC 3600/120 RCD)

Die Abkürzung RCD steht für „Residual Current Device“. Im deutschsprachigen Raum ist eher die Bezeichnung „Fehlerstromschutzschalter“ oder „FI“ bekannt. Ein Fehlerstromschutzschalter dient, anders als eine Sicherung, nicht dem Schutz einer Leitung vor Überlastung, sondern er dient dem Schutz vor elektrischem Schlag! Ein Fehlerstromschutzschalter löst bereits dann aus, wenn 30 mA an Strom „aus dem üblichen Stromkreis verschwinden“, beispielsweise, weil sie über einen Körper gegen Erde abfließen.

Die Installation eines Fehlerstromschutzschalters ist bei jeder 230V Installation im Reisemobil / Wohnwagen vorgeschrieben! Haben Sie einen INC 2000/80 oder INC 3600/120 ohne RCD erworben, so muss in jedem Fall ein externer Fehlerstromschutzschalter dem Wechselrichter nachgeschaltet installiert werden! Siehe auch Abschnitt „Erklärung PE-N Brücke“

Die Modelle INC 2000/80 RCD und INC 3600/120 RCD verwenden hochwertige, allstromsensitive „Typ B“ Fehlerstromschutzschalter, welche zusätzlich auf Fehlerströme mit Gleichstromanteil reagieren. Somit ist das technische Höchstmaß an Sicherheit gewährleistet!

6. NETZVORRANGSCHALTUNG UND FEHLERSTROMSCHUTZSCHALTER

6.2 Fortsetzung – Erklärung RCD (nur bei INC 2000/80 RCD und INC 3600/120 RCD)

Bitte beachten:

- Fehlerstromschutzschalter müssen monatlich testweise ausgelöst werden, damit das volle Schutzpotenzial erhalten bleibt. Hierfür gibt es direkt am RCD / FI eine Taste mit der Aufschrift „TEST“. Diese erzeugt intern im Gerät absichtlich einen ausreichend großen Fehlerstrom und löst somit den Fehlerstromschutzschalter aus. Zum Reset des Fehlerstromschutzschalters bitte den mechanischen Hebel an der Vorderseite erneut in Stellung 1 / ON bringen.



Regelmäßige Testauslösungen erhalten die Leichtgängigkeit der Mechanik und somit die lebensrettende kurze Auslösezeit!

- Die bei INC 2000/80 RCD und INC 3600/120 RCD verbauten Sicherheitseinrichtungen sind reine Fehlerstromschutzschalter, keine Kombination aus FI und Überlastschalter (Sicherung)! Das heißt, dass sie nur auf Fehlerströme reagieren, nicht aber auf Stromüberlastungen! Findet eine Strom-Überlastung des 230 V Ausgangs statt, dann reagiert im Transferbetrieb (wenn Landstrom eingespeist wird) die bei allen Gerätevarianten vorhandene reversible 16 A Sicherung, während im Wechselrichterbetrieb eine Überlast durch die elektronische Überwachung des Wechselrichters automatisch verhindert wird.
- Bei den Modellen INC 2000/80 RCD und INC 3600/120/120 RCD ist geräteintern bereits eine PE-N Brücke vorhanden.



6.3 Erklärung PE-N Brücke (nur relevant bei INC 2000/80 und INC 3600/120 ohne RCD)

Die VDE-Richtlinien schreiben vor, dass sich in der Elektroinstallation des Fahrzeugs ein RCD (Fehlerstromschutzschalter) befinden muss. Dieser kann im Wechselrichterbetrieb (wenn kein Landstrom angeschlossen ist) jedoch nur dann funktionieren, wenn auf der Ausgangsseite des Wechselrichters eine Brücke zwischen dem Schutzleiter (PE) und dem Neutralleiter (N) vorhanden ist. Zur Vereinfachung der Installation bieten die ten Haaft Wechselrichter INC 2000/80 und INC 3600/120 die Möglichkeit diese Brücke durch Eindrehen einer Schraube (M3 x 20, im Lieferumfang) herzustellen. Das dazugehörige Schraubenloch und Gewinde befindet sich auf der Unterseite des Gerätes und ist mit einem Hinweisaufkleber gekennzeichnet.



Schraube nicht eingeschraubt – keine Verbindung von PE und N.
Nachgeschalteter RCD ohne FUNKTION!



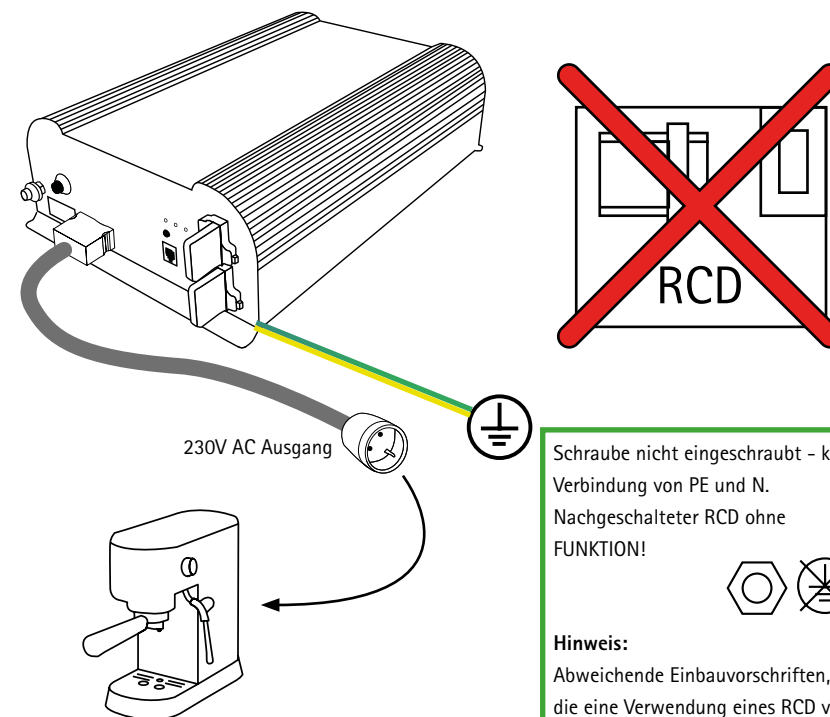
Schraube eingeschraubt – PE-N Verbindung hergestellt. Es MUSS ein RCD nachgeschaltet werden!

PE-N BRIDGE
M3 x 20



6. NETZVORRANGSCHALTUNG UND FEHLERSTROMSCHUTZSCHALTER

6.4 Anschlussbild INC 2000/80 und INC 3600/120 mit nur einem angeschlossenen Netzverbraucher



Schraube nicht eingeschraubt – keine Verbindung von PE und N.
Nachgeschalteter RCD ohne FUNKTION!



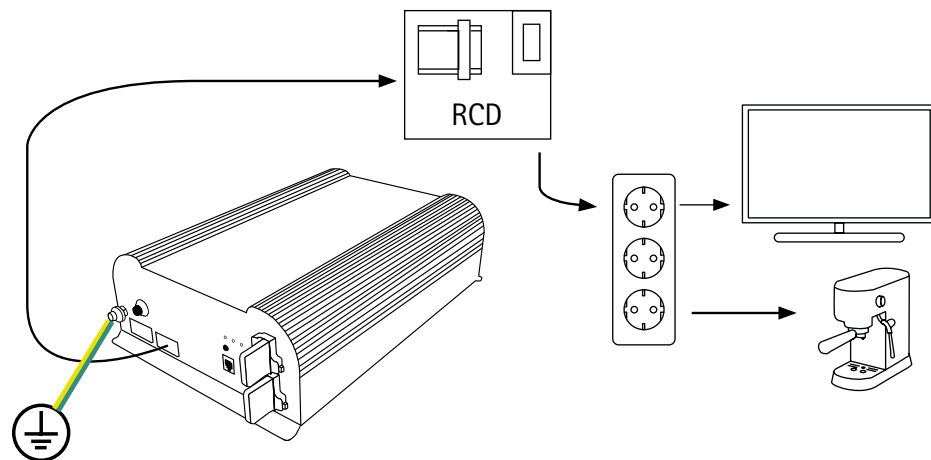
Hinweis:

Abweichende Einbauvorschriften, die eine Verwendung eines RCD vorschreiben, müssen beachtet werden!

Die Erdungsschraube des Gehäuses muss mit der Fahrzeugmasse verbunden werden!

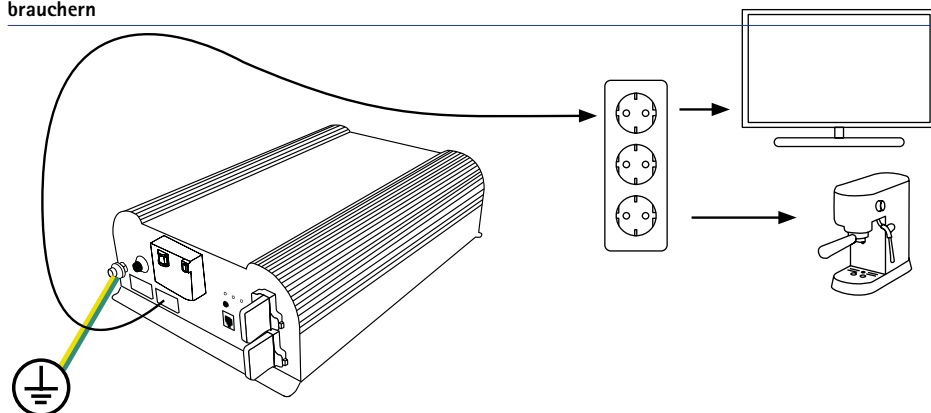
6. NETZVORRANGSCHALTUNG UND FEHLERSTROMSCHUTZSCHALTER

6.5 Anschlussbild INC 2000/80 und INC 3600/120 mit mehreren angeschlossenen Netzverbrauchern



Zur Funktionstüchtigkeit des externen RCD muss die Schraube eingeschraubt sein – PE-N Verbindung hergestellt! Die Erdungsschraube des Gehäuses muss mit der Fahrzeugmasse verbunden werden.

6.6 Anschlussbild INC 2000/80 RCD und INC 3600/120 RCD mit mehreren angeschlossenen Netzverbrauchern



Die Schraube für die PE-N Brücke ist bereits ab Werk eingeschraubt. Die Erdungsschraube des Gehäuses muss mit der Fahrzeugmasse verbunden werden.

7. ANSCHLUSS



7.1 Den Wechselrichter anschließen

- Bitte verwenden Sie als Kabel nur feindrahtige Litzen mit robusten Ummantelungen (den Kabeltyp H07RN-F)
- Beachten Sie die empfohlenen Mindestquerschnitte und Maximallängen
- Es müssen geeignete Rohrkabelschuhe mit passenden Ringlochdurchmessern verwendet werden. Die 12 V Anschluss terminals auf der Seite des Wechselrichters sind als M8 ausgeführt.
- Das Anzugsdrehmoment für die M8 Muttern (13 mm Schlüsselweite) muss 13 Nm (+/- 1 Nm) betragen
- Aufgrund der sehr hohen Stromstärken auf der 12 V-Seite müssen die Anschlusskabel professionell hergestellt worden sein!
- Die Zuleitung (Plusseite) muss mit einer ausreichend dimensionierten, thermisch ansprechenden Sicherung versehen sein.
- Eine Vertauschung von Plus und Minus der Batterie-Anschlusskabel muss absolut sicher vermieden werden, da dies selbst bei sehr kurzer Dauer bereits zur irreparablen Zerstörung des Wechselrichters führen kann!
- Verwenden Sie die roten und die schwarzen Isoliertüllen, welche im Lieferumfang des Wechselrichters enthalten sind. Stülpen Sie die Tüllen über die Batteriekabel, bevor diese am Wechselrichter angeschlossen werden! Diese dienen als wichtige Abdeckung und Kurzschlusschutz und müssen korrekt angebracht werden!
- Beim ersten Kontakt des Wechselrichters mit der Batteriespannung fließt unweigerlich für einen Sekundenbruchteil ein sehr großer Strom, da sich die zahlreichen Kondensatoren im Gerät erst aufladen müssen. Dies führt in der Regel zu einem großen Funken, der auf einen unvorbereiteten Menschen gegebenenfalls erschreckend wirkt!

Beim Anschließen der Leitungen aus Sicherheitsgründen bitte folgende Reihenfolge einhalten:

1. Batterie Pluspol am Wechselrichter anschließen und auf Drehmoment festziehen, solange noch keine weitere Leitung angeschlossen ist (auch kein Erdungskabel!). Unmittelbar anschließend die rote Silikontülle über den Anschluss schieben und mit den am Terminal vorhandenen Haken gegen verrutschen sichern
2. Batterie Minuspol am Wechselrichter anschließen (Achtung Funke!) und auf Drehmoment festziehen. Unmittelbar anschließend die schwarze Silikontülle über den Anschluss schieben und mit den am Terminal vorhandenen Haken gegen verrutschen sichern
3. Den Erdungsanschluss des Wechselrichters mit der Fahrzeugkarosserie verbinden
4. Das Bedienteil am Wechselrichter einstecken
5. Die beiden Wago® Winsta Steckverbinder erst dann am Wechselrichter einstecken, wenn die 230 V-Installation vollständig abgeschlossen ist!

7. ANSCHLUSS

7.1 Fortsetzung – Den Wechselrichter anschließen

Hinweis:

Die Wago® Winsta Steckverbinder sind vertauschungssicher als Stecker und Kupplung ausgeführt. Dadurch kann man sie auch direkt zusammenstecken und das integrierte Transferrelais vom Wechselrichter überbrücken. Dies kann zum Test der Installation, oder im Falle eines Ausfalls des Wechselrichters oder Transferrelais, sehr nützlich sein!

7.2 Bedienteil / Fernbedienung anschließen

Zur besseren Bedienung und Überwachung der Betriebszustände des tHE Wechselrichters können Sie das mitgelieferte tHE CS Bedienteil anschließen. Wählen Sie den Einbauort des Bedienteils, so dass Sie für Sie gut zugänglich und bedienbar ist und mit dem mitgelieferten 5m langen RJ12 Anschlusskabel mit dem Wechselrichter verbunden werden kann. Sowohl am Wechselrichter als auch an der Fernbedienung ist die passenden Steckbuchse vorhanden. Das Anschlusskabel ist mit einem Ferritkern versehen. Dieser muss sich bei der Installation auf der Seite des Inverter-Chargers befinden.

Das CS Bedienteil wird mit einem Aufputzrahmen geliefert, kann aber auch mittels der rückseitig angebrachten Klebepads direkt auf einer glatten Oberfläche angebracht werden.

7.3 Remote ON / OFF anschließen

Soll der Wechselrichter durch eine weitere Steuerung oder Schaltstelle bedienbar sein, dann kann hierfür der Fernsteuerungseingang Remote ON/OFF verwendet werden. Solange an diesem Eingang Spannung anliegt kann der Wechselrichter von keiner anderen Stelle (Bedienteil oder Power-Kopf am Gerät) abgeschaltet werden. Wird zum Beispiel die D+-Spannung des Fahrzeuges auf den Remote ON/OFF Eingang gelegt, dann würde sich der Wechselrichter bei jedem Start des Motors automatisch einschalten, etwa um E-Bike Akkus ohne Belastung der Bordbatterie während der Fahrt wieder aufzuladen.

8. BETRIEB UND FUNKTION

8.1 Funktionsbeschreibung

Die ten Haaft Energy INC Wechselrichter ermöglichen den standortunabhängigen Betrieb von 230 Volt AC-Verbrauchern. Die dafür benötigte Energie wird aus der vorhandenen 12 DC Bordnetzatterie entnommen und mittels elektronischer Schaltungen effizient in 230 V Wechselspannung umgewandelt. Grundsätzlich sind die Wechselrichter der tHE INC-Serie für den Dauerbetrieb geeignet! Jedoch sollte berücksichtigt werden, dass ein eingeschalteter Inverter auch ohne daran angeschlossene Last permanent ein wenig Energie verbraucht, was auf Dauer zur unnötigen Entladung der Bordbatterie führen kann!

Die tHE INC Geräte verfügen deshalb über ein eingebautes Feature, welches Ihnen hilft unnötigen Energieverbrauch durch den Wechselrichter zu vermeiden: den ECO-Modus. Näheres dazu auf Seite 29, „Erklärung Stromspareinstellungen“.

9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

9.1 Kompatibilität des tHE Control Station Bedienteils

Mit Inverter-Chargern der ten Haaft Energy INC-Serie

- tHE INC 2000 / 80
- tHE INC 2000 / 80 RCD
- tHE INC 3600 / 120
- tHE INC 3600 / 120 RCD

Mit LiFePO₄-Batterien der ten Haaft Energy Pro-Serie

- tHE BAT Pro 120
- tHE BAT Pro 160
- tHE BAT Pro 325
- tHE BAT Pro 400 US
- tHE BAT Pro 410

Das ten Haaft Energy Control Station Display, kurz „CS“ genannt, kann auf drei Arten verwendet werden:

- Als Bedienteil für die Inverter-Charger der INC-Serie (im Standard-Lieferumfang enthalten)
- Als Anzeigegerät für ten Haaft Energy PRO Batterien, zur Visualisierung der BMS-Daten
- Im kombinierten Betrieb, wenn ein tHE Inverter-Charger in Verbindung mit einer / mehreren tHE PRO Batterie(n) angewendet wird

Das CS wird mit einem 6-adrigen Verbindungskabel (im Lieferumfang des Inverter-Chargers) mit dem „Display“-Anschluss an der Vorderseite des INC verbunden. Die im Kabel integrierte Entstör-Drossel muss sich hierbei auf der Seite des INC befinden.

Wird der INC in Verbindung mit einer ten Haaft Energy PRO Batterie verbaut, dann wird diese zusätzlich mit einem 8-adrigen Verbindungskabel (im Lieferumfang der tHE BAT Pro) mit dem CS verbunden.

Der 8-polige Anschluss für die tHE PRO Batterie ist mit einem entsprechenden Aufkleber markiert und unterscheidbar größer als der 6-polige Anschluss für den Inverter-Charger.

9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

9.2 Beschreibung der Vorderseite des CS-Displays

Hier befinden sich:

- Der kapazitive TFT Touchscreen
- Das beleuchtete Oyster® Logo
- Die beleuchtete Power-Taste
- „Status“ LED
- „Warning“ LED
- „GND Fault“ LED (Ground Fault)



TFT Touchscreen

Über den Bildschirm können verschiedenste Daten aus dem INC (Inverter-Charger) und aus der angeschlossenen tHE PRO Batterie angezeigt werden. Ferner können auch die nachfolgend in dieser Anleitung aufgeführten Einstellungen getätigt werden. Der Bildschirm wird nach einer einstellbaren Zeitspanne dunkel, lässt sich jedoch durch simples Antippen wieder reaktivieren.

Das beleuchtete Oyster® Logo

Die Beleuchtung des Oyster® Logos gibt über die Farbe Auskunft über die Quelle der aktuell angezeigten Daten.

Weiß: Noch keine Datenquelle vorhanden, typischerweise zu sehen während des Startvorgangs.

Grün: Die Daten stammen aus dem angeschlossenen Inverter-Charger

Magenta: Die Daten stammen aus einer angeschlossenen tHE PRO Batterie (kein INC vorhanden)

Power Taste

Drücken Sie die Powertaste für etwa 1 Sekunde, um den Inverter-Charger einzuschalten.

Drücken Sie die Powertaste < 2 Sekunden lang, um bei eingeschaltetem Inverter das Ausschalt-Menü aufzurufen. (Siehe Seite 34, Kapitel 9.5 Ausschalloptionen)

Ein kurzer Druck bringt Sie aus allen Untermenüs zurück auf die Startseite „Energieübersicht“

Status LED

LED Weiß / blau blinkend: Während des Einschaltvorgangs

LED Grün: Normaler Betriebszustand

LED Gelb: Eine Vorwarnung ist aktiv (z.B. beginnende Überlast etc.)

LED Rot: Ein Problem ist aufgetreten (z.B. Batterie Unterspannung, Inverter überlastet etc.)

9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

9.2 Beschreibung der Vorderseite des CS-Displays

Warning LED

LED aus: Normaler Betriebszustand

LED Gelb: Eine Vorwarnung ist aktiv (z.B. beginnende Überlast etc.)

LED Rot: Ein Problem ist aufgetreten (z.B. Batterie Unterspannung, Inverter überlastet etc.)

GND Fault LED (Fehlerhafte Masseverbindung Batterie -> Inverter)

LED aus: Normaler Betriebszustand

LED rot oder blau: Die Masseverbindung zwischen Batterie und Inverter ist nicht angeschlossen oder unzureichend dimensioniert. Die LED warnt vor einem ungewollten Ausgleichsstrom, der von der angeschlossenen tHE PRO Batterie über das Bedienteil zum Inverter fließt. Bitte überprüfen Sie die Masse-Verkabelung!

9.3 Übersicht der Bildschirmenüs

Hinweis: Die Software für das CS Display wird derzeit noch stetig weiterentwickelt, wodurch sich optische und funktionelle Feinheiten ändern können und ändern werden.

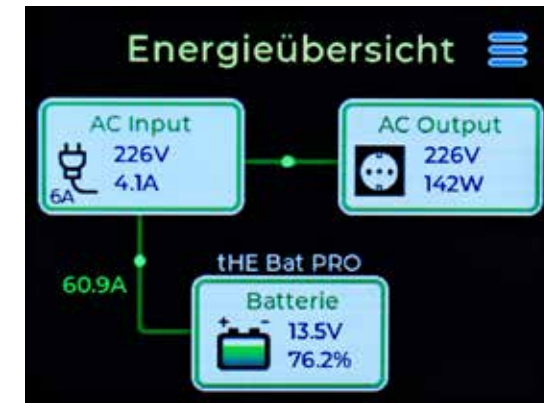
Energieübersicht

Die „Energieübersicht“ ist der Startbildschirm des Systems. Er gibt Ihnen auf einen Blick eine Übersicht auf den Betriebszustand des Systems. Mit einem Druck auf die Power-Taste gelangen Sie immer wieder hierhin zurück.

Die drei Kacheln „AC Input“, „AC Output“ und „Batterie“ können jeweils angetippt werden und führen zu den entsprechenden Unterseiten. Auf den meisten Bildschirmen befindet sich oben rechts ein Icon aus drei blauen Linien, über welches Sie ein Kontextmenü aufrufen können.

9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

9.3 Übersicht der Bildschirmenüs



Der hier abgebildete Bildschirm verrät zum Beispiel folgendes:

- Die Landstromeinspeisung ist aktuell vorhanden (AC Input nicht ausgegraut)
- Die Eingangsstrombegrenzung ist auf 6 Ampere eingestellt
- Aktuell fließen 4.1 Ampere über die Landstromeinspeisung in den INC
- Das Transfer-Relais ist geschlossen, und es werden an den Steckdosen im Fahrzeug aktuell 142 Watt Leistung abgenommen
- Es ist eine tHE PRO Batterie angeschlossen, die aktuell bei 13,5V steht und zu 76,2 % geladen ist
- Das Ladegerät des INC gibt gerade 60,9 Ampere Ladestrom an die Batterie ab

9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

9.3 Übersicht der Bildschirmmenüs



AC Input Bildschirm

Wenn Sie auf dem Startbildschirm auf „AC Input“ tippen, dann kommen Sie auf diesen Bildschirm.

In der Übersicht wird nochmals die aktuelle Eingangsspannung des Landstroms, die errechnete Leistungsaufnahme des Inverter-Chargers und die aktuelle Einstellung der Eingangsstrombegrenzung angezeigt.

Mit dem Menü-Button oben rechts kommen Sie zu folgenden Einstellungen:

- Eingangsstrombegrenzung: 4 A – 6 A – 10 A – 13 A – 16 A
- AC-Lader abschalten

Erklärung von „Eingangsstrombegrenzung“:

In den seltensten Fällen wird von den Stromanschlüssen auf Campingplätzen / Stellplätzen die volle Stromstärke von 16 Ampere zur Verfügung gestellt. Oft sind die Anschlüsse dort nur mit 6 – 10 Ampere abgesichert, was lediglich 1.4 kW – 2.3 kW entspricht. Übersteigt der Stromverbrauch im Reisemobil diesen Wert, dann wird früher oder später die Sicherung an der Stromsäule ausgelöst.

Die Eingangsstrombegrenzung sorgt dafür, dass das der Inverter-Charger, und die an den nachgeschalteten Steckdosen angeschlossenen Elektrogeräte, den eingestellten Maximalstrom (z.B. 6 Ampere) nicht überschreiten können. Hierzu reduziert der Inverter-Charger zunächst schrittweise den Ladestrom für die Bordbatterie. Reicht dies nicht mehr aus um die gesetzte Grenze einzuhalten, dann werden – nach einer deutlich sicht- und hörbaren Warnung – die am Inverter-Charger angeschlossenen Steckdosen abgekoppelt. Man hat dann die Gelegenheit die angeschlossenen Lasten zu reduzieren und den AC-Output wieder einzuschalten.

Erklärung von „AC-Lader abschalten“:

Bei eingestecktem Landstrom ist das Ladegerät immer aktiv und bemüht sich die Batterie auf der voreingestellten Float-Spannung von 13,6 V zu halten. Unter Umständen kann es sinnvoll sein das Ladegerät abzuschalten, beispielsweise da viel Energie von der Photovoltaik auf dem Dach zu erwarten ist. Oder wenn man sicher verhindern möchte, dass das Ladegerät plötzlich mitten in der Nacht einen neuen Ladezyklus beginnt, was akustisch störend sein kann.

9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

9.3 Übersicht der Bildschirmmenüs



AC Output Bildschirm

Diesen Bildschirm erreichen Sie durch Antippen der Kachel „AC Output“ auf dem Startbildschirm.

In dieser Übersicht ist gerade folgendes zu sehen:

- Der Inverter ist gerade aktiv, es ist also keine Landstrom-Einspeisung vorhanden. Andernfalls würde anstelle von „Inverter ist aktiv“ der Hinweis „Bypass ist bereit“ angezeigt werden.
- Die vom Inverter am Ausgang bereitgestellte Spannung beträgt 229 Volt
- Die an den Steckdosen aktuell abgenommene Leistung beträgt 141 Watt
- Am Inverter ist aktuell der ECO-Modus aktiv, siehe auch Seite 27, Kapitel Erklärung Stromspareinstellungen

Über den Menü-Button oben rechts kommen Sie zu folgenden Einstellungen:

- Inverter Ausgangsspannung 220 V – 230 V * – 240 V *Standardeinstellung
- USV-Modus (Inverter Automatik-Betrieb) An – Aus
- Stromspar-Einstellungen

9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

9.3 Übersicht der Bildschirmenüs



Erklärung Inverter Ausgangsspannung:

Im Inverter-Betrieb (Kein Landstrom ist angeschlossen) lässt sich die gewünschte Spannungslage zwischen 220 V und 240 V einstellen. Idealerweise wählt man eine Einstellung, die der am Urlaubsort vorherrschenden Netzspannung ähnlich ist. Auf diese Weise verhindert man merkliche Spannungssprünge beim Umschalten von Inverter-Betrieb auf Transferbetrieb (Netzvorrangschaltung aktiv, wenn Landstrom vorhanden). Eine falsche Einstellung führt jedoch nicht zu Problemen oder Beschädigungen am Inverter-Charger. Hinweis: Während des Transferbetriebes entspricht die AC-Out Spannung stets der vom Landstrom gelieferten Netzspannung, ungeachtet der hier eingestellten Werte.

Erklärung USV-Modus (Inverter Automatik)

AUS: Standardeinstellung) Beim Ausstecken des Landstroms sind die Steckdosen im Fahrzeug sofort stromlos und der Inverter-Charger schaltet sich innerhalb von Sekunden vollständig ab. Damit die Steckdosen im Fahrzeug wieder mit Spannung versorgt werden, muss das Gerät vom Benutzer willentlich wieder in Funktion gesetzt werden.

AN: Beim Ausstecken des Landstroms springt der Inverter binnen weniger Millisekunden ein, sodass die angeschlossenen 230V Verbraucher nur eine minimale Unterbrechung wahrnehmen. Verwenden Sie diese Option, wenn Sie an Bord wichtige 230 V Geräte betreiben, die unter allen Umständen weiter funktionieren müssen, auch wenn die Versorgung vom Stromnetz überraschend ausfallen sollte. Dinge, wie etwa medizinische Geräte, die während des Schlafs unterbrechungsfrei funktionieren müssen. Jedoch birgt die Verwendung dieser Funktion das Risiko, dass man einen Wegfall der Landstromspeisung eventuell gar nicht bemerkt, da alle Geräte an Bord klaglos weiterhin funktionieren. Erst bei Erschöpfung der Batteriekapazitäten würde man wieder gewarnt werden.

9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

9.3 Übersicht der Bildschirmenüs

Erklärung Stromspareinstellungen: (nur relevant im Inverter-Betrieb, ohne Landstromspeisung)

ECO-Modus: In diesem Modus überwacht der Inverter-Charger die Leistungsaufnahme der angeschlossenen Geräte. Liegt die Leistungsaufnahme länger als 15 Minuten bei weniger als 15 Watt, dann geht der Inverter automatisch in einen Stromsparmodus. In diesem Stromsparmodus ist die Spannung an den Steckdosen im Fahrzeug abgeschaltet, wird jedoch im Abstand von einigen Sekunden immer wieder kurz eingeschaltet, um nach einer angeschlossenen Last > 15 Watt zu suchen. Wird eine entsprechende Last erkannt, dann bleibt der INC so lange im Vollbetrieb, bis die Last wieder länger als 15 Minuten bei < 15 Watt liegt.

Während die AC-Spannung im ECO-Modus deaktiviert ist, wird folgendes auf dem Bildschirm angezeigt:



Nach zwei Stunden ohne erkannte Last schaltet sich das Gerät zur Energieeinsparung schlussendlich komplett ab.

Bitte beachten:

- **Kleinverbraucher**, wie etwa ein Handy-Ladegerät, eine medizinische Atemmaske oder ein kleiner Ventilator, liegen möglicherweise unter der Erkennungsschwelle von 15 Watt. Um diese trotzdem zu betreiben, bitte die Einstellung „Dauerbetrieb (manueller Modus)“ auswählen.
- **Beim sporadischen Einschalten-Ausschalten der AC-Spannung** geben manche in der Steckdose eingesteckten Geräte möglicherweise Geräusche von sich. Falls Sie sich davon gestört fühlen, bitte die Geräte ausstecken, den INC selbst abschalten, oder die Option „Dauerbetrieb (Manueller Modus)“ auswählen.

Zeitautomatik: Es ist eine Zeitspanne von 1 Stunde bis 24 Stunden einstellbar. Solange ein angeschlossener AC-Verbraucher größer als 15 Watt erkannt wird, bleibt der INC permanent in Betrieb. Nachdem die Last auf unter 15 Watt gesunken ist verbleibt der INC weiterhin im Vollbetrieb (kein Pulsieren der AC-Output Spannung, wie beim ECO-Modus), bis die eingestellte Zeitspanne abgelaufen ist. Anschließend schaltet sich das Gerät selbstständig ab. Dieser Modus dient vor allem der Verhinderung eines unbeabsichtigten Dauerbetriebes.

Dauerbetrieb (manueller Modus): Der INC wird nach dem Einschalten so lange weiter in Betrieb bleiben, bis er vom Nutzer wieder ausgeschaltet wird oder bis die Bordbatterie die unterste Spannungsgrenze von 11 Volt erreicht hat.

9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

9.3 Übersicht der Bildschirmenüs

Batterie-Übersichtsbildschirm

Zu diesem Bildschirm gelangen Sie vom Startbildschirm „Energieübersicht“ durch Antippen der „Batterie“-Kachel am unteren Ende des Bildschirms. Sind eine oder mehrere ten Haaft Energy PRO Batterien mit dem CS Display verbunden, dann können hier eine Vielzahl an Daten aus dem BMS ausgelesen und angezeigt werden.



Werden mehrere ten Haaft Energy PRO Batterien in Parallelschaltung betrieben (selber Batterie-Typ, selbe Kapazität, gleiches Batteriealter), dann werden alle Werte addiert (Kapazität) oder gemittelt (Spannung, Ladezustand) dargestellt.

Beispiel: 2 x tHE 160 PRO in Parallelschaltung. Batterie 1: 96% voll, Batterie 2: 94% voll

Anzeige: tHEnergy Bat Pro 320, Ladezustand 95%

Durch Antippen der Ladezustands-Grafik können noch weitere Batterie-Details angezeigt werden.

Hinweis zum angezeigten Ladezustand (State Of Charge / SOC):

Jedes Batterie-BMS, und jeder externe Batteriecomputer, kann den Ladezustand einer Batterie nur anhand der entnommenen und der wieder hinzugefügten Energiemenge errechnen. Wenn die Batterie nicht regelmäßig bis auf 100% vollgeladen wird, dann kann der angezeigte SOC mit der Zeit ungenau werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Batterie immer wieder nur teilweise nachgeladen wird, beispielsweise durch kurze Fahrten oder durch Solarstrom-Einspeisung. Eine LiFePO4 Batterie gilt erst dann als wirklich voll, wenn sie am Ende des Ladevorgangs 14,4 V erreicht hat, bzw. als leer, wenn sie beim Entladen 11 V unterschritten hat.

Über den Menü-Button in der oberen rechten Ecke gelangen Sie zum Menü zur Einstellung der Ladestrategie des angeschlossenen ten Haaft Energy Inverter-Chargers.

9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

9.3 Übersicht der Bildschirmenüs



Longlife-Modus (Automatik):

Der INC konfiguriert verschiedene Parameter der Ladestrategie zugunsten einer möglichst langen Batterie-Lebensdauer. Die Ladezeit kann hierdurch etwas länger werden und die Batterien werden geschont.

Performance-Modus (Automatik):

Der INC konfiguriert verschiedene Parameter der Ladestrategie zugunsten einer möglichst kurzen Ladezeit und maximaler Kapazitätsausnutzung.

Manueller Modus:

Sie können den Ladestrom des Inverter-Chargers in verschiedenen Stufen selbst einstellen. Die Lade-Schlussspannung liegt bei 14,4 Volt.

Wenn statt einer ten Haaft Energy PRO Batterie eine andere Batterie angeschlossen ist, dann stellt sich die Batterie-Seite folgendermaßen dar:



Ohne die Vernetzung zum Batterie-BMS (nur möglich bei ten Haaft Energy PRO Batterien) kann hier nur die Batterie-Spannung (gemessen am Eingang des Inverter-Chargers) angezeigt werden.

9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

9.3 Übersicht der Bildschirmmenüs

Nach Druck auf den Batterie-Typ (hier LFP) können auch verschiedene andere Batterie-Typen eingestellt werden:

Batterie - Typ	Ladeschluss-Spannung	Float - Spannung	Nachlade - Spannung
LFP (LiFePO4)	14.4 V	13.6 V	13.2 V
GEL	14.2 V	13.8 V	12.8 V
AGM	14.3 V	13.4 V	12.8 V
Flooded (PB) (Nass)	14.4 V	13.5 V	12.8 V

Abhängig vom eingestellten Batterie-Typ werden wichtige Parameter wie Ladeschluss-Spannung und Ladekurve passend eingestellt. Eine falsche Einstellung an dieser Stelle kann zur Verkürzung der Batterie-Lebensdauer führen. Über den Schieberegler „Gewählte Kapazität“ lässt sich die installierte Batterie-Kapazität einstellen. Die Angabe hilft dem Ladegerät im Inverter-Charger bei der korrekten Anpassung der Ladestrategie.
Beispiel: 2 x 90 Ah AGM-Batterie = Batterie-Typ AGM + Gewählte Kapazität 180 Ah



9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

9.4 Näheres zum Gebrauch der Netzvorrangschaltung und Ladegerät

Landstrom wurde noch nicht eingesteckt; AC Input ist noch ausgegraut



Landstrom wurde gerade eingesteckt. Der Inverter-Charger beobachtet einige Sekunden lang, ob die Landstromspeisung stabil bestehen bleibt



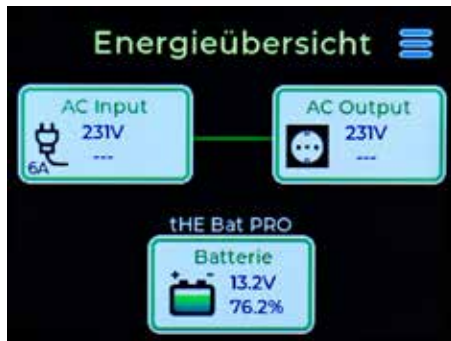
9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

9.4 Näheres zum Gebrauch der Netzvorrangschaltung und Ladegerät

Der Inverter-Charger gleicht die Phasenlage des selbst erzeugten Wechselstroms an die vom Landstrom kommende Phasenlage an, damit der Übergang für die angeschlossenen AC-Verbraucher möglichst nahtlos und sanft geschieht. Wenige Sekunden später wird das Transfer-Relais im Inverter-Charger hörbar klick machen.



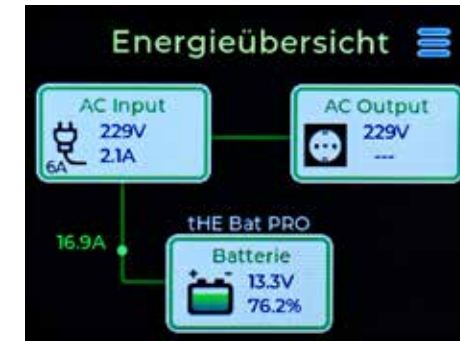
Das Transfer-Relais ist nun geschlossen. Alle am AC Output des Inverter-Chargers angeschlossenen Geräte werden ab jetzt direkt vom Landstrom versorgt. Der Inverter-Charger lässt sich in diesem Zustand nicht völlig abschalten, da auch das Ladegerät aktiv ist um die Batterie dauerhaft geladen zu halten. Auch die Lüfter des Inverter-Chargers laufen auf kleiner Stufe weiter.



9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

9.4 Näheres zum Gebrauch der Netzvorrangschaltung und Ladegerät

Einige Sekunden nach Aktivierung des Transfer-Relais beginnt auch das Ladegerät seine Tätigkeit. Der Lade-destrom wird allmählich hochgefahren, bis zum im Einstellmenü „Ladestrategie“ festgelegten Wert.



Die Batterie wird jetzt, mit der dem Batterie-Typ entsprechenden Ladekurve, bis zur eingestellten Ladeschlussspannung aufgeladen. Beim im Reisemobilmarkt gängigen Batterie-Typ LFP (LiFePO4) bleibt die Ladespannung am Ende des Ladevorgangs noch für eine Stunde auf 14,4 Volt bestehen, damit die Batterien Zeit haben ihr Zell-Balancing abzuschließen (Absorptionsphase).

Nach Abschluss der Absorptionsphase wird die Batteriespannung von 14,4 Volt auf 13,6 Volt abgesenkt (Float-Phase). Das Ladegerät des Inverter-Chargers versucht dann die Spannung auf diesem Niveau konstant zu halten. Sinkt die Batteriespannung aus irgendeinem Grund trotzdem bis auf 13,2 Volt ab, dann wird ein erneuter Ladezyklus mit anschließender Absorptionsphase gestartet.

9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

9.5 Ausschaltoptionen

Drücken Sie die Power-Taste auf dem Bedienteil für mindestens 2 Sekunden, um das Auswahlm Menü zum Ausschalten des Inverter-Chargers aufzurufen. Abhängig vom Zustand „Landstrom eingesteckt“ oder „Landstrom nicht eingesteckt“ sieht es unterschiedlich aus und bietet unterschiedliche Optionen.



Bei eingestecktem Landstrom:

- Bei eingestecktem Landstrom lässt sich der Inverter-Charger nicht komplett ausschalten. Dies ist dem integrierten Ladegerät und der eingebauten Netzvorrangschaltung geschuldet, die bei eingestecktem Landstrom stets in Betrieb sein müssen. Der eigentliche Inverter ist bei eingestecktem Landstrom jedoch grundsätzlich inaktiv. Lediglich die Steuerung des Gerätes, das Transfer-Relais und die Lüfter bleiben aktiv.

Tipp: Falls Sie das Fahrzeug längere Zeit abstellen möchten, beispielsweise in einem Winterlager, dann empfiehlt sich eine Schaltuhr, welche den Landstrom für das Fahrzeug etwa alle ein bis zwei Wochen nur für wenige Stunden einschaltet. Auf diese Weise werden sowohl die Batterien als auch die Gerätschaften an Bord maximal geschont.

Option „Bedienteil aus“:

Schaltet das Display und alle LEDs am Bedienteil aus. Lediglich der Power-Button leuchtet blau statt rot, als Zeichen dafür, dass der angeschlossene INC in Betrieb ist. Aufwecken des Bedienteils durch kurzen Druck auf den Power-Button oder durch Antippen des Displays. Die Steckdosen im Fahrzeug sind mit Strom versorgt.

Ladegerät	aktiv
Netzvorrangschaltung	aktiv
AC Output (230 V)	aktiv

9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

9.5 Ausschaltoptionen

Option „Ganz ausschalten“:

Schaltet das Display und alle LEDs am Bedienteil aus. Die LED im Power-Button leuchtet nun rot, als Zeichen dafür, dass der angeschlossene INC soweit es geht ausgeschaltet ist. Aufwecken des Bedienteils nur durch > 1 Sekunden Druck auf den Power-Button möglich. Die Steckdosen im Fahrzeug sind ohne Stromversorgung.

Ladegerät	aktiv
Netzvorrangschaltung	ausgeschaltet
AC Output (230 V)	ausgeschaltet

Option „Nachtmodus“

Diese Option ist für den Anwendungsfall gedacht, dass Sie im Fahrzeug übernachten und trotz eingestecktem Landstrom größtmögliche Ruhe haben wollen. Im Nachtmodus wird das Ladegerät deaktiviert, wodurch alle 12 Volt Verbraucher im Fahrzeug von der Bordbatterie betrieben werden.

Dies verhindert, dass eventuell nächtlich ein neuer Ladezyklus mit vollem Lüfter-Einsatz starten kann. Angeschlossene 230 Volt Verbraucher werden jedoch weiterhin über die Netzvorrangschaltung vom Landstrom versorgt. Bei Aktivierung des Nachtmodus wird das Bedienteil ausgeschaltet, die LED im Power-Button leuchtet blau. Zur Unterscheidung vom Zustand „Bedienteil aus“ (siehe oben) blitzt die Status LED in regelmäßigen Abständen kurz blau auf.

Das Deaktivieren des Nachtmodus geschieht durch Aufwecken des Bedienteils (Display oder Power Button antippen) und kurze Bestätigung der Deaktivierung auf dem Touchscreen.

Ladegerät	ausgeschaltet
Netzvorrangschaltung	aktiv
AC Output (230 V)	aktiv

9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

9.5 Ausschalloptionen

Bei nicht eingestecktem Landstrom:

- Wird der Landstrom ausgesteckt, dann schaltet sich der Inverter-Charger binnen weniger Sekunden selbst ständig ab, es sei denn die Option „Inverter-Automatikbetrieb“ ist aktiviert. Siehe Seite 26 „Erklärung USV-Modus (Inverter Automatik)“
- Das Auswahlmenü zum Ausschalten kann, genau wie bei eingestecktem Landstrom, durch >2 Sekunden langen Druck auf den Power-Button aufgerufen werden. Die Optionen beschränken sich jedoch auf „Bedienteil aus“ und „Ganz ausschalten“.



Option „Bedienteil aus“:

Schaltet das Display und alle LEDs am Bedienteil aus. Lediglich der Power-Button leuchtet blau statt rot, als Zeichen dafür, dass der angeschlossene INC in Betrieb ist. Aufwecken des Bedienteils durch kurzen Druck auf den Power-Button oder durch Antippen des Displays. Bitte beachten, dass der Inverter-Charger in diesem Zustand auch ohne angeschlossene 230 Volt Verbraucher dennoch 2 – 3 Ampere aus der Batterie entnimmt. Ist nichts Anderes eingestellt, dann geht der INC nach 15 Minuten ohne Last in den Energiesparmodus, und nach insgesamt zwei Stunden automatisch ganz aus.

Inverter	aktiv
AC Output (230 V)	aktiv

Option „Ganz ausschalten“:

Schaltet das Display und alle LEDs am Bedienteil aus. Die LED im Power-Button leuchtet nun rot, als Zeichen dafür, dass der angeschlossene INC ausgeschaltet ist.

Die Steckdosen im Fahrzeug sind ohne Stromversorgung.

Inverter	ausgeschaltet
AC Output (230 V)	ausgeschaltet

9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

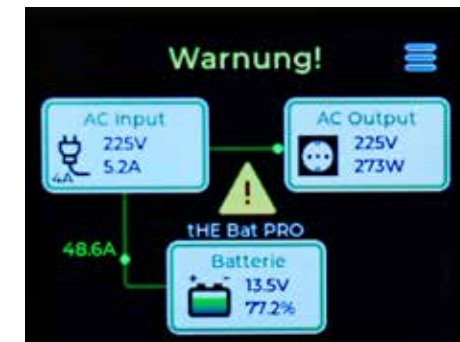
9.6 Umgang mit Warnungen und Fehlermeldungen

Der Inverter-Charger kann über das Touchscreen Display verschiedene Warnungen und Fehlermeldungen ausgeben. Warnungen werden mit einem Ausrufezeichen in einem gelben Dreieck ausgegeben, Fehlermeldungen mit einem Ausrufezeichen in einem roten Dreieck.

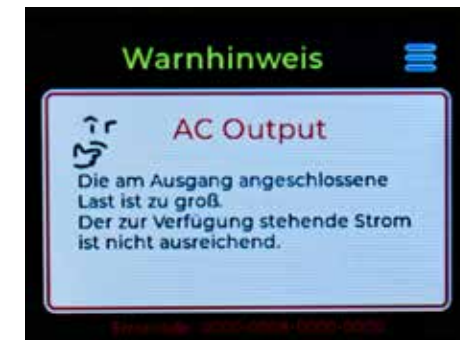
Sofern die Fehlermeldung nicht bereits zur kompletten Abschaltung des INC geführt hat (z.B. aufgrund von Unterspannung der Bordbatterie), können Sie auf das Symbol im Display tippen und eine Erläuterung für das vorliegende Problem bekommen.

Beispiel:

Vorwarnung, dass der aktuelle Eingangsstrom (5.2 A) über dem eingestellten Grenzwert (4 A) liegt



Durch Antippen des Dreiecks erscheint die Erklärung:

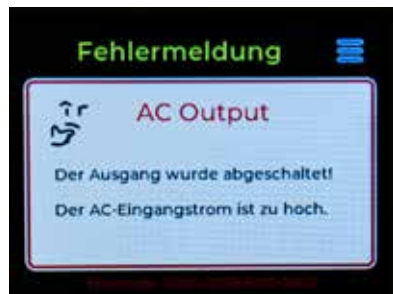


9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

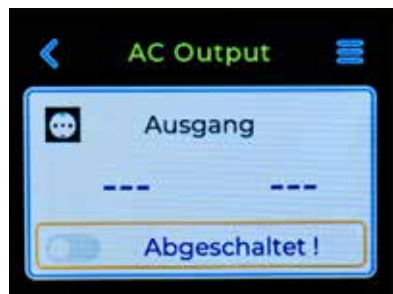
9.6 Umgang mit Warnungen und Fehlermeldungen



Wie man sieht ist „AC Output“ jetzt rot umrandet, und anstelle der Ausgangsspannung wird „Fehler“ angezeigt. An-tippen des roten Dreiecks erscheint die passende Erklärung:



In diesem Fall muss man die am AC Output angeschlossene Last verringern (weniger 230 Volt Geräte gleichzeitig betreiben) und anschließend den AC Output wieder einschalten.



Durch Antippen von AC Output erreicht man dieses Fenster:

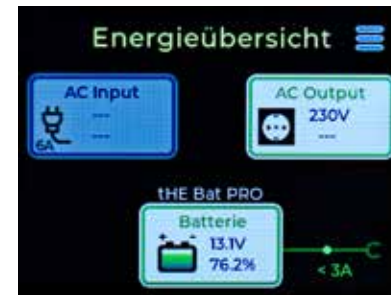
Mit dem Schiebeschalter links neben „Abgeschaltet“ kann man den AC Output wieder einschalten:



Ähnliche Warnungen und Vorgehensweisen finden sich für eine Vielzahl von darstellbaren Meldungen, wie etwa Bord-batterie-Unterspannung, Inverter-Überlastung, Überhitzung etc.

9. BEDIENUNG ÜBER CS TOUCHSCREEN

9.7 Weitere Einstellungen



Über den Menü-Button auf der Startseite gelangen Sie zu weiteren Einstellungen, die das Control Station Display selbst betreffen.



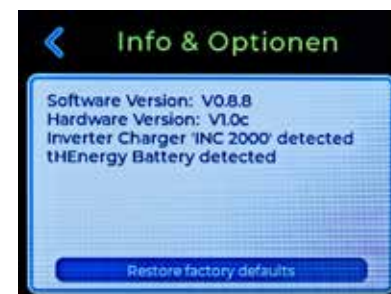
In „Einstellungen 1“ können Sie:

- Die Anzeigedauer des Displays von 30 Sekunden bis unendlich einstellen.
- Die Helligkeit des Bildschirms einstellen
- Die Helligkeit der Status LEDs einstellen



In „Einstellungen 2“ können Sie:

- Die Sprache der Benutzeroberfläche einstellen (Deutsch/ Englisch)
- Die Lautstärke von Warntönen einstellen
- Die Lautstärke von Tastentönen einstellen
- Den zusätzlichen Signalgeber direkt im INC ein- oder ausschalten



In Info und Optionen lassen sich der aktuelle Soft- und Hardwarestand des CS Displays auslesen.

„Restore factory defaults“ setzt alle Einstellungen des INC wieder auf Standardwerte zurück.

10. FAQ

10.1 FAQ

Unterspannungs-Alarm während starker Belastung des Wechselrichters

Es ist ganz normal, dass die am Wechselrichter ankommende Batteriespannung bei starker Belastung des Wechselrichters in einem gewissen Rahmen absinkt, beispielsweise von 13,2 V auf 12,8 V. Dies ist dem unvermeidlichen Spannungsabfall auf den Kabeln zwischen der Batterie und dem Wechselrichter geschuldet, da bei Ausnutzung der Nennleistung sehr große Ströme fließen.

Auch die Spannung direkt an den Polklemmen der Batterie wird bei starker Belastung vorübergehend ein wenig nachgeben.

Eventuell wird vom Wechselrichter bereits eine Unterspannungswarnung ausgegeben, obwohl die Batterie noch weit entfernt von leer ist. Dies geschieht dann, wenn die vom Wechselrichter am 12 V Eingang gemessene Batteriespannung aufgrund der oben genannten Spannungsabfälle temporär unter die eingestellte Warnschwelle sinkt. Die gesamte Verkabelung zwischen Batterie und Wechselrichter muss so ausgelegt sein, dass der Spannungsabfall möglichst gering ausfällt!

Werden die Warn- und Abschaltsschwellenwerte trotz eines Ladezustandes der Batterie von > 50 % gelegentlich erreicht, dann sind die Kabelquerschnitte zwischen Batterie und Wechselrichter für die verlegte Kabellänge noch zu dünn ausgelegt.

Unerwartete Überlast-Warnungen oder –Abschaltungen bei Benutzung bestimmter Geräte

Manche Geräte benutzen zur Regulierung ihrer Leistungsabgabe nur einen Teil des AC-Sinus. Hier wird, je nach Gerät, entweder nur die positive oder die negative Halbwelle des Sinus belastet, oder manchmal auch nur ein gewisser Teilbereich der positiven und negativen Halbwelle des Sinus. Beispiele für solche Geräte sind u.a. Induktionskochplatten, Haartrockner, kleine Heizlüfter. Andere Geräte regulieren ihre Leistung über ein selbstständiges An- und Ausschalten, beispielsweise über einen Thermostat. Halbe Leistung heißt hier: 50% der Zeit arbeitet das Gerät mit 100% Leistungsaufnahme, 50% der Zeit ist es komplett aus. Dies ergibt demnach im Mittel 50% Leistungsabgabe. Insbesondere betrifft das normale Elektro-Kochplatten und andere Heizgeräte.

Warum kann dieses Verhalten mancher Geräte bei der Nutzung an einem Wechselrichter problematisch sein? Um zu wissen, ob man eine gewisse Kombination von verschiedenen Geräten gleichzeitig betreiben kann, reicht es manchmal nicht aus einfach nur im Kopf die geschätzte Leistungsaufnahme zu addieren.

Beispiel: Sie wollen an einem 2000/80 Watt Inverter eine 2000/80 Watt Kochplatte und einen 2000/80 Watt Föhn gleichzeitig betreiben. Da dies schon rein rechnerisch nicht geht, werden beide Geräte auf halbe Leistung geschaltet. Die Kochplatte benötigt aber während 50% der Zeit bereits die volle Kapazität des Wechselrichters für sich alleine, während sie die andere Hälfte der Zeit gar keinen Strom benötigt. Es kann also kein weiteres Gerät an diesem Wechselrichter betrieben werden, da dieser während der Hälfte der Zeit bereits voll ausgelastet ist.

10. FAQ

Der Föhn wiederum, der auch nur mit halber Leistung arbeitet, benötigt die ganze Zeit Strom, aber er nimmt diesen nur entweder von der oberen Halbwelle oder von der unteren Halbwelle des Sinus – abhängig davon wie herum der Stecker in der Steckdose eingesteckt ist. Diese eine Halbwelle wird also mit den vollen 2000/80 Watt belastet, während die andere Halbwelle keine Belastung erfährt. Auch hier kann an dem 2000/80 Watt Wechselrichter kein weiteres Gerät gleichzeitig betrieben werden, obwohl der 2000/80 Watt Föhn nur mit halber Leistung betrieben wird. Ausnahme: Sie hätten einen zweiten, baugleichen Föhn, welcher ebenfalls mit der halben Leistung betrieben wird, aber so herum in der Steckdose steckt, dass er genau die andere Halbwelle belastet als der erste Föhn. Dann wäre der gleichzeitige Betrieb von zwei 2000/80 Watt Haartrocknern auf jeweils halber Leistung möglich. Der zweite Föhn würde genau die Lücken nutzen, die der erste gelassen hat.

11. ENTSORGUNG / RECYCLING

11.1 Entsorgung / Recycling.



Verpackungsmaterial recyceln: Geben Sie das Verpackungsmaterial möglichst in den entsprechenden Recycling-Müll.



Wenden Sie sich an ein örtliches Recyclingzentrum oder ein Fachhändler, um zu erfahren, wie Sie das Produkt gemäß den geltenden Entsorgungsvorschriften entsorgen können.
Das Produkt kann kostenlos entsorgt werden.



FR
Cet appareil, ses accessoires, et cordons se recyclent
A DÉPOSER EN MAGASIN A DÉPOSER EN DÉCHÈTERIE
OU
Points de collecte sur www.quefairedemesdechets.fr
Privilégiez la réparation ou le don de votre appareil !

12. TECHNISCHE SPEZIFIKATION

Wechselrichter mit Netzvorrangschaltung	tHE INC 2000/80	tHE INC 3600/120
Nennspannung	12 V DC	12 V DC
Eingangsspannungsbereich	10,0 – 16,5 V DC	10,0 – 16,5 V DC
Ausgangsspannung	230 V AC (einstellbar 220 V – 240 V)	230 V AC (einstellbar 220 V – 240 V)
Ausgangsfrequenz	50 Hz	50 Hz
Ausgangsleistung (Dauer)	2000/80 W	3600/120 W
Spitzenleistung	4000 W	7200 W
Ausgang	Reiner Sinus	Reiner Sinus
Max. Wirkungsgrad	bis zu 91%	bis zu 91%
Strom ohne Last	2,5 A	3 A
Strom im Standby-Modus	< 0,8 A	< 0,8 A
Strom Aus	< 1mA	< 1mA

Elektrische Parameter Ladefunktion

Ladespannung	13,5 – 14,8 V DC	13,5 – 14,8 V DC
Eingangsspannungsbereich	180-250 V AC	180-250 V AC
Max. Ladestrom	80 A	120 A
Ladestrom einstellbar	10-80 A	10-120 A
Batterietyp einstellbar	Flüssig, Gel, AGM, LiFePO4, kundenspezifische, Power Supply	
Ladephasen	Bulk / Absorption / Float / Recharge	
Wirkungsgrad	typ. 91%	typ. 91%

Mechanische Parameter

Anschlussterminal	M8 Schraubbolzen	M8 Schraubbolzen
Maße	403 x 260 x 110 mm	448 x 260 x 110 mm
Gewicht	5,5 kg	6,5 kg
Montagelöcher-Durchmesser	4 mm	4 mm

Geräteparameter

Temperaturbereich (Betrieb)	-20°C bis 50°C	-20°C bis 50°C
Temperaturbereich (Lagerung)	-30°C bis 70°C	-30°C bis 70°C
Relative Luftfeuchtigkeit	<95%, nicht kondensierend	<95%, nicht kondensierend
Schutzart Gehäuse	IP2X	IP2X
Höhenlage	bis 3000 m NN	bis 3000 m NN

Typgenehmigungszeichen	 10R - 06 24920	 10R - 06 24920
Zulassung	 	 

Netzumschaltung

Eingang Netzstrom Limitierung	einstellbar 4, 6, 10, 13 oder 16 A	einstellbar 4, 6, 10, 13 oder 16 A
Max. Strom	16 A	16 A
Umschaltzeit	< 30 ms	< 30 ms
RCD TYP	-	-

12. TECHNISCHE SPEZIFIKATION

Wechselrichter mit Netzvorrangschaltung	tHE INC 2000/80 RCD	tHE INC 3600/120 RCD
Nennspannung	12 V DC	12 V DC
Eingangsspannungsbereich	10,0 – 16,5 V DC	10,0 – 16,5 V DC
Ausgangsspannung	230 V AC (einstellbar 220 V – 240 V)	230 V AC (einstellbar 220 V – 240 V)
Ausgangsfrequenz	50 Hz	50 Hz
Ausgangsleistung (Dauer)	2000/80 W	3600/120 W
Spitzenleistung	4000 W	7200 W
Ausgang	Reiner Sinus	Reiner Sinus
Max. Wirkungsgrad	bis zu 91%	bis zu 91%
Strom ohne Last	2,5 A	3 A
Strom im Standby-Modus	< 0,8 A	< 0,8 A
Strom Aus	< 1mA	< 1mA

Elektrische Parameter Ladefunktion

Ladespannung	13,5 – 14,8 V DC	13,5 – 14,8 V DC
Eingangsspannungsbereich	180-250 V AC	180-250 V AC
Max. Ladestrom	80 A	120 A
Ladestrom einstellbar	10-80 A	10-120 A
Batterietyp einstellbar	Flüssig, Gel, AGM, LiFePO4, kundenspezifische, Power Supply	
Ladephasen	Bulk / Absorption / Float / Recharge	
Wirkungsgrad	typ. 91%	typ. 91%

Mechanische Parameter

Anschlussterminal	M8 Schraubbolzen	M8 Schraubbolzen
Maße	403 x 260 x 110 mm	448 x 260 x 110 mm
Gewicht	5,5 kg	6,5 kg
Montagelöcher-Durchmesser	4 mm	4 mm

Geräteparameter

Temperaturbereich (Betrieb)	-20°C bis 50°C	-20°C bis 50°C
Temperaturbereich (Lagerung)	-30°C bis 70°C	-30°C bis 70°C
Relative Luftfeuchtigkeit	<95%, nicht kondensierend	<95%, nicht kondensierend
Schutzart Gehäuse	IP2X	IP2X
Höhenlage	bis 3000 m NN	bis 3000 m NN

Typgenehmigungszeichen	 10R - 06 24920	 10R - 06 24920
Zulassung	 	 

Netzumschaltung

Eingang Netzstrom Limitierung	einstellbar 4, 6, 10, 13 oder 16 A	einstellbar 4, 6, 10, 13 oder 16 A
Max. Strom	16 A	16 A
Umschaltzeit	< 30 ms	< 30 ms
RCD TYP	16 A	20 A



Händlersuche / Servicestellen

www.ten-haaft.com/haendlersuche



ten Haaft GmbH

Neureutstraße 9
75210 Keltern
Deutschland

Telefon: +49 (0) 7231 / 58588-0

Telefax: +49 (0) 7231 / 58588-119

E-Mail: service@ten-haaft.de

Öffnungszeiten

Montag – Freitag 08:00 Uhr – 12:00 Uhr
und von 12:30 Uhr – 16:30 Uhr