

INV 2000
INV 3600
INV 2000 RCD
INV 3600 RCD



Online Anleitung



tH ENERGY
by Oyster®

INVERTER 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. Netzvorrangschaltung und Fehlerstromschutzschalter

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

7. Anschluss

7.1 Den Wechselrichter anschließen	17
7.2 Bedienteil / Fernbedienung	18
7.3 Remote ON / OFF anschließen (optional)	18

8. Betrieb und Konfiguration

8.1 Funktionsbeschreibung	19
8.2 Automatischer Energiesparmodus – POWER SAFE Mode ON	19
8.3 Dauerbetrieb – POWER SAVE Mode OFF	20
8.4 Bedienung des Wechselrichters über das Bedienteil	21
8.5 Setup / Einstellungen	22

9. Schutzeinrichtungen während des Wechselrichterbetriebs

9.1 Unterspannungs-Alarm und Unterspannungs-Abschaltung	25
9.2 Überlast-Alarm und Überlast-Abschaltung	25

10. Statusmeldungen

10.1 Statusmeldungen	26
----------------------	----

11.FAQ

11.1 FAQ	28
----------	----

12. Entsorgung / Recycling

12.1 Entsorgung / Recycling	29
-----------------------------	----

13. Technische Spezifikation

13.1 Technische Spezifikation INV Serie	30
---	----

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 Haaft Energy) Produkts!

Diese Anleitung beschreibt die vier Produkte tHE INV2000 / INV3600 / INV2000 RCD / INV3600 RCD. Die Bedienung ist in allen Fällen identisch, lediglich die Leistungsdaten und die optional eingebaute Fehlerstrom Schutzvorrichtung (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

- Sinus-Inverter (je nach Modell)
- Bedienteil 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 W bzw. 3600 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



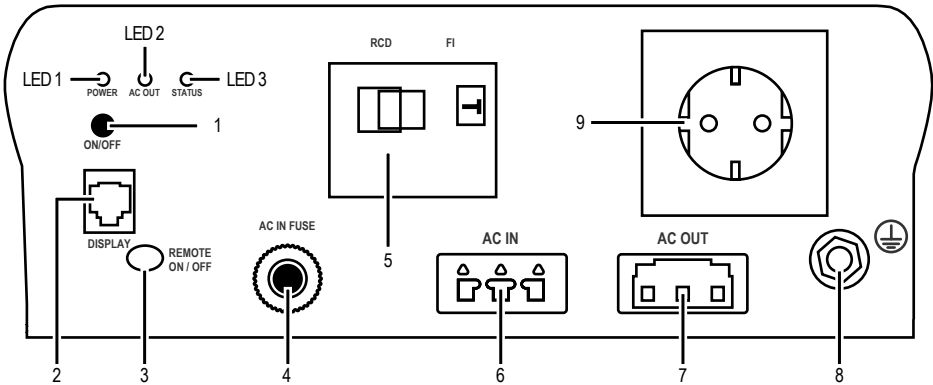
2.1 Auswahl des Montageortes

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 hin abziehen kann. Die Lüfter sind ansaugend und die Luft entweicht auf der gegenüberliegenden Seite mit dem Erdungsanschluss
- 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. 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.
2. Display	Anschlussbuchse für die RJ12 Verbindungsleitung zur mitgelieferten INV Display-Fernbedienung .
3. 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.
4. 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.
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 INV 2000 RCD und INV 3600 RCD. Funktion der Test-Taste siehe Punkt: 6.2
6. 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.

3. ANSCHLÜSSE UND BEDIENELEMENTE

3.1 Erläuterung der Anschlüsse und Bedienelemente am Gerät

Anschlüsse und Bedienelemente	
7. 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.
8. Erdungsanschluss.	Muss zur Erdung des Metallgehäuses mittels des mitgelieferten Erdungskabel an Potential-Erdungspunkt des Einbauortes verbunden werden! (siehe Hinweis Erdungsanschluss)
9. 230V Schuko Steckdose	230V AC Ausgang für den direkten Anschluss von Netzspannungs Verbrauchern. * nur bei Geräten mit eingebautem RCD

3.2 LED Anzeige

LED Anzeige	
LED 1. Power LED (blau)	Leuchtet dauerhaft sobald das Gerät eingeschaltet ist
blau / aus	INV ist ausgeschaltet
Leuchtet blau	INV 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	INV ist eingeschaltet (läuft im Dauermodus)
Blinkt blau 2 Sek. an / 0.2 Sek. aus	INV ist eingeschaltet und liefert am Ausgang 230 V AC. Der Energiesparmodus wird wieder aktiviert, sobald die dafür erforderlichen Voraussetzungen gegeben sind.
Blinkt blau 2.0 Sek. aus / 0.2 Sek. an	INV ist eingeschaltet. Der Energiesparmodus ist gerade aktiv. 230 V AC-Ausgang pulsiert in regelmäßigen Abständen, um eine angeschlossene Last zu erkennen.
violett / aus	-
Leuchtet violett	INV im Transfermodus, Transferrelais aktiv, externer AC-Eingang mit AC-Ausgang verbunden
Blinkt violett 1.0 Sek an / 1.0 Sek aus	ext AC erkannt, externe Wechselspannung wird vor Aktivierung des Umschaltrelais 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:

INV 2000 / INV 2000 RCD maximale Dauerstromaufnahme: 188 A

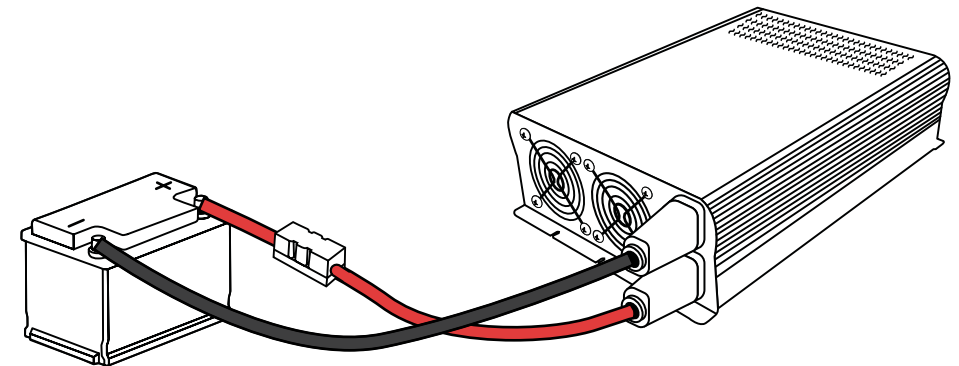
INV 3600 / INV 3600 RCD maximale Dauerstromaufnahme: 376 A

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		
INV 2000 /	12V Batteriekabel Minimum 50 mm ² bis 1 m Länge	Sicherung INV 2000 = 250A
INV 2000 RCD	12V Batteriekabel Minimum 70 mm ² bis 2,5 m Länge	
INV 3600 /	12 V Batteriekabel Minimum 95 mm ² bis 1 m Länge	Sicherung INV 3600 = 450A
INV 3600 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 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.

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 INV 2000 RCD und INV 3600 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 jeder 230V Installation im Reisemobil / Wohnwagen vorgeschrieben! Haben Sie einen INV 2000 oder INV 3600 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 INV 2000 RCD und INV 3600 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 INV 2000 RCD und INV 3600 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 INV 2000 RCD und INV 3600 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 INV 2000 RCD und INV 3600 RCD ist geräteintern bereits eine PE-N Brücke vorhanden.



6.3 Erklärung PE-N Brücke (nur relevant bei INV 2000 und INV 3600 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 Haapt Wechselrichter INV 2000 und INV 3600 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.

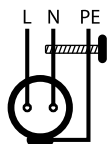


Schraube nicht eingeschraubt – keine Verbindung von PE und N.
Nachgeschalteter RCD ohne FUNKTION!



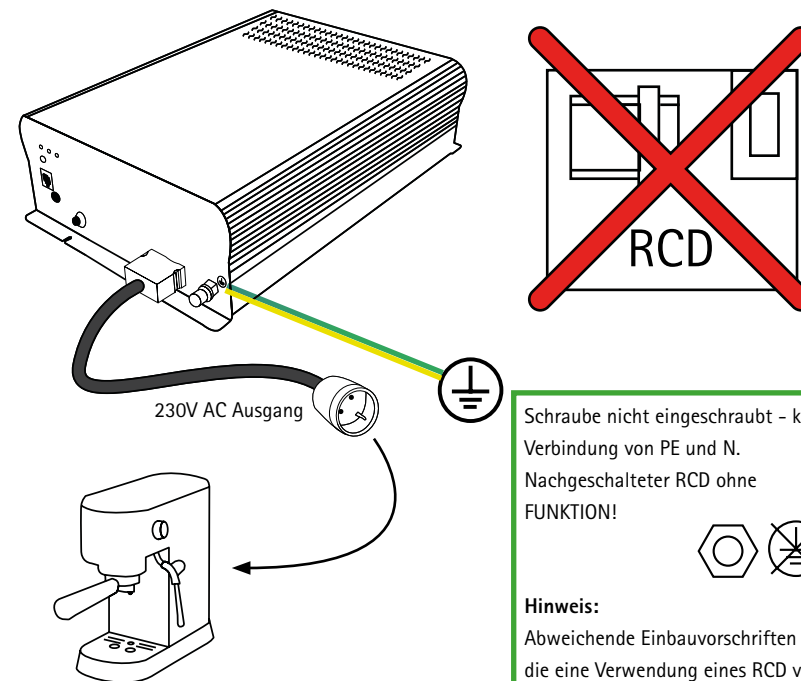
Schraube eingeschraubt – PE-N Verbindung hergestellt. Es MUSS ein RCD nachgeschaltet werden!

PE-N BRIDGE
M3 x 20



6. NETZVORRANGSCHALTUNG UND FEHLERSTROMSCHUTZSCHALTER

6.4 Anschlussbild INV 2000 und INV 3600 mit nur einem angeschlossenen Netzverbraucher



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

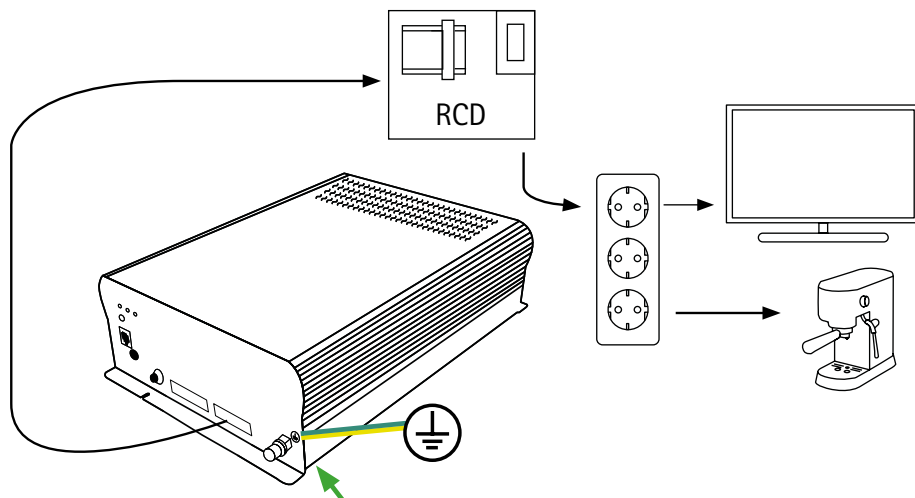


Hinweis:

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

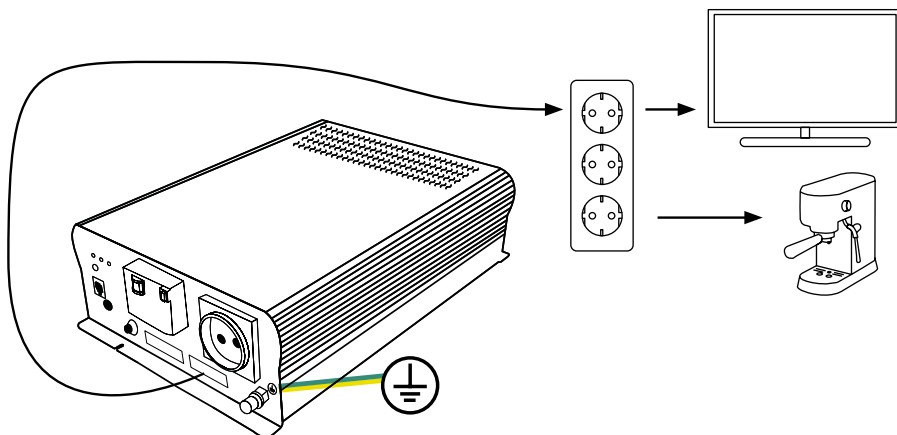
6. NETZVORRANGSCHALTUNG UND FEHLERSTROMSCHUTZSCHALTER

6.5 Anschlussbild INV 2000 und INV 3600 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 INV 2000 RCD und INV 3600 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 die mitgelieferte INV Fernbedienung anschließen. Wählen Sie den Einbauort der Fernbedienung, so dass Sie für Sie gut zugänglich und bedienbar ist und mit dem mitgelieferten 5m langen RJ12 Anschlusskabel mit dem Wechselrichter verbunden werden kann. Sollten die 5m des Anschlusskabels nicht ausreichen, kann diese Verbindungsleitung bis auf 15m problemlos verlängert werden. Sowohl am Wechselrichter als auch an der Fernbedienung ist die passenden Steckbuchse vorhanden. Die Fernbedienung benötigt zum Einbau einen Ausbruch von 55x55mm bei einer Einbautiefe von 20mm.

Die umlaufende Blende der Fernbedienung ist bereits mit selbstklebendem Montageband versehen. Nach Anschluss des Verbindungskabels an die Fernbedienung muss nur noch die Schutzfolie vom Klebeband entfernt werden und die Fernbedienung passgenau in den Ausbruch eingesetzt und an gedrückt werden.

Wählen Sie den Einbauort für die Fernbedienung so, dass sie für Sie gut zugänglich und bedienbar ist. Das mitgelieferte RJ12 Anschlusskabel hat eine Länge von 5 Metern. Sollte diese Länge nicht ausreichen, dann kann diese Verbindungsleitung problemlos auf bis zu 15 Meter verlängert 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 Haaff Energy INV 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 INV-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 INV Geräte verfügen deshalb über ein eingebautes Feature, welches Ihnen hilft unnötigen Energieverbrauch durch den Wechselrichter zu vermeiden: den Power Save Modus. Dieser kann wahlweise auf permanenten Dauerbetrieb (Power Save Mode OFF) oder automatischen Energiesparmodus (Power Save Mode ON) gestellt werden. Die Umschaltung auf den gewünschten Modus kann situativ oder auch permanent über das Bedienteil vorgenommen werden.

8.2 Automatischer Energiesparmodus (Power Save Mode ON)

Diese Betriebsart ist die Standardeinstellung im Werksauslieferungszustand. Nach dem Einschalten des Wechselrichters ist das Gerät zunächst im Vollbetrieb und stellt am Ausgang permanent 230 V Wechselspannung zur Verfügung. Sinkt die Belastung des Wechselrichters jedoch für mehr als 10 Minuten unter einen Wert von 15 Watt, dann wird der Power Save Mode automatisch aktiviert. Der Wechselrichter selbst bleibt zwar eingeschaltet, jedoch wird die Erzeugung der 230 V Wechselspannung vorübergehend pausiert, wodurch der Eigenenergieverbrauch des Wechselrichters drastisch geringer ausfällt. Im Abstand weniger Sekunden wird die Wechselspannung am Ausgang des Inverters kurzzeitig wieder aktiviert, wodurch frisch angeschlossene Verbraucher mit mehr als 20 Watt Leistungsaufnahme in der Regel automatisch erkannt werden können. Ist dies gegeben, dann geht der Inverter wieder in den Dauerbetrieb bis die Belastung erneut für mehr als 10 Minuten geringer als 15 Watt ausfällt.

Den augenblicklichen Zustand des Inverters kann man an der blauen Status-LED am Bedienteil und ebenfalls an der blauen Status-LED am Gerät ablesen. **Siehe Seite 9, Punkt 3.2.**

Wurde innerhalb eines Zeitraumes von zwei Stunden keine AC-Last größer als 20 Watt erkannt, dann schaltet sich der Wechselrichter automatisch vollständig ab. Zur erneuten Nutzung können Sie ihn jederzeit über die Power-Taste wieder einschalten. Zur Maximierung des Energiespareffekts ist es natürlich sinnvoll wenn der Wechselrichter direkt nach Gebrauch vom Nutzer selbst über die Power-Taste wieder abgeschaltet wird! Der automatische Power Save Mode soll vor allem dann einspringen, wenn dies unabsichtlich vergessen wurde.

8. BETRIEB UND FUNKTION

8.3 Dauerbetrieb – (Power Save Mode OFF)

Möchten Sie sehr kleine Stromverbraucher, wie etwa USB-Ladegeräte oder sparsame LED-Beleuchtung dauerhaft am Wechselrichter betreiben, dann sollte dieser auf Dauerbetrieb umgeschaltet werden.

Dies kann auf zwei Arten erfolgen:

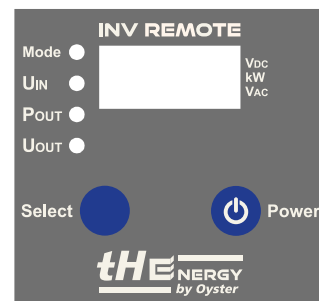
Temporärer Dauerbetrieb, bis zum nächsten Neustart des Inverters. Hierfür beim Einschalten des Wechselrichters die Power-Taste für mehr als drei Sekunden gedrückt halten. Die blaue Status-LED sollte dann dauerhaft leuchten, ohne immer wieder für 0,2 Sekunden auszugehen. Beim nächsten normalen Einschalten des Wechselrichters (mit einem kurzen Knopfdruck) ist der automatische Power Save Modus wieder aktiv.

Grundsätzlicher Dauerbetrieb, durch Abschaltung des Power Save Mode im Einstellmenü (siehe Punkt 8.5). Dies ist sehr sinnvoll, wenn Sie zum Beispiel medizinische Geräte über Nacht garantiert sicher in Betrieb halten wollen.

Bitte beachten: Ist der Inverter auf Dauerbetrieb eingestellt, wird dann anschließend vom Nutzer aber vergessen, dann wird er sich erst bei nahezu völliger Erschöpfung der Bordbatterien automatisch ausschalten!

8. BETRIEB UND KONFIGURATION

8.4 Bedienung des Wechselrichters über das Bedienteil



Power Taste

Ein kurzer Druck schaltet den Wechselrichter ein oder aus

Select Taste

Schaltet die verschiedenen Anzeigen durch:

UIN > Eingangsspannung DC der Batterie in Volt

POUT > Ausgangsleistung des Wechselrichters in Watt

UOUT > Ausgangsspannung AC des Wechselrichters in Volt

Status LED: Siehe Kapitel 3 „Anschlüsse und Bedienelemente“

Erläuterungen:

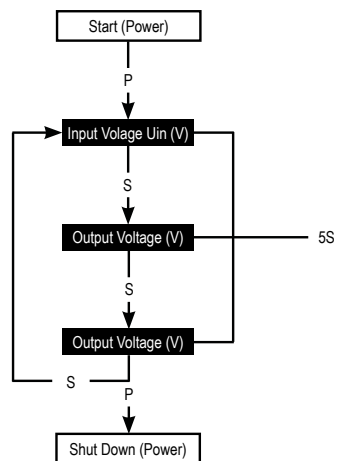
UIN zeigt die Batteriespannung am Eingang des Wechselrichters. Bitte auch den Abschnitt „Spannungsabfall bei starker Belastung“ beachten.

POUT zeigt die aktuell abgegebene Leistung am Ausgang bei Wechselrichterbetrieb an. Hierüber können Sie beurteilen, ob das Gerät noch Reserven für weitere, parallel betriebene Verbraucher hat. Die angezeigte Leistung jedoch bitte als Schätzung mit einer gewissen Toleranz verstehen, nicht als präzisen Messwert!

UOUT zeigt die AC Spannung am Ausgang des Wechselrichters an. Standardmäßig ist dieser Wert auf 230 Volt eingestellt. Diese Spannung sollte bis zum Erreichen der Nennleistung des Gerätes stabil bleiben. Plötzliches Einschalten oder Ausschalten eines Großverbrauchers kann die Spannung kurzzeitig leicht absinken oder ansteigen lassen, bis die Regelung dies vollständig ausgeglichen hat.

8. BETRIEB UND KONFIGURATION

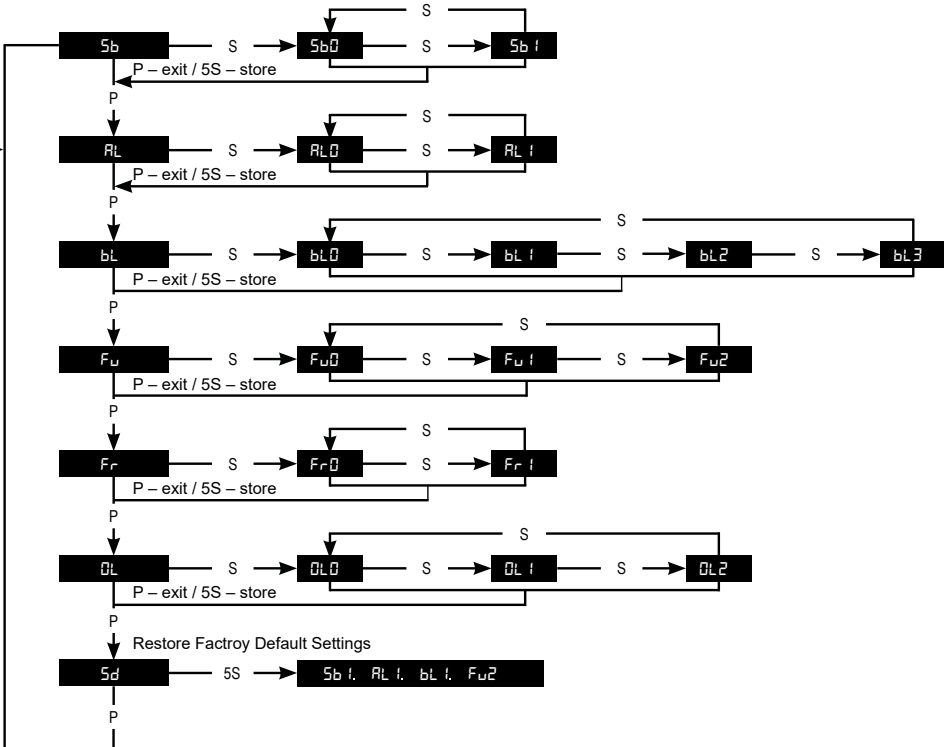
8.5 Setup / Einstellungen



Beschreibung	
S	„Select“ Taste drücken
P	“Power” Taste drücken
5S	„Select“ Taste 5 Sekunden gedrückt halten
Neue Einstellung programmieren	Neue Einstellung über “Select” auswählen und 5 Sekunden halten
Programmierung starten	“Select” Taste für 5 Sekunden gedrückt halten.
Programmierung beenden	5 Sekunden keine Taste betätigen

8. BETRIEB UND KONFIGURATION

8.5 Setup / Einstellungen



8. BETRIEB UND KONFIGURATION

Folgenden Einstellungen können mit dem Bedienteil eingestellt werden:

SETUP – Optionen			
Power Saving Mode Stromsparmmodus	Sb	Sb0	POWER SAVE mode OFF (Dauerbetrieb)
		Sb1	POWER SAVE mode ON. Bei Verbraucher < 15W am Ausgang schaltet der INV Wechselrichter in den Stromsparmmodus. Verbraucher > 20W aktivieren den Wechselrichter für volle Ausgangsspannung. (default)
akustischer Alarm	RL	RL0	Akustischer Alarm OFF. Keine akustische Signalisierung bei Fehler oder Alarm Meldung
		RL1	Akustischer Alarm ON. Alarmierung oder Fehler werden akustisch durch Warntöne signalisiert. (default)
Unterspannungsschutz	bL	bL0	Abschaltung Batteriespannung bei 10.5V
		bL1	Abschaltung Batteriespannung bei 10.8V (default)
		bL2	Abschaltung Batteriespannung bei 11.3V
		bL3	Abschaltung Batteriespannung bei 11.8V
Netzvorrangschaltung	Fu	Fu0	Reiner Wechselrichterbetrieb, Netzvorrang deaktiviert
		Fu1	USV Modus, wenn externe Netzspannung wegfällt übernimmt direkt der Wechselrichter die 230V Spannungsversorgung. (Bei Netzspannungsausfall oder Auslösen der externen Sicherung der Außeneinspeisung kann die Batterie selbstständig entladen werden!)
		Fu2	Manueller Modus, wenn externe Netzspannung wegfällt muss Wechselrichter manuell eingeschaltet werden. Dieser Modus verhindert unbeabsichtigtes Entladen der Batterien bei Netzspannungsausfall. (default)
Frequenz	Fr	Fr0	50Hz (default)
		Fr1	60Hz
Ausgangsspannung	OL	OL0	Ausgangsspannung 220V.
		OL1	Ausgangsspannung 230V. (default)
		OL2	Ausgangsspannung 240V.
Default	Sd		Auf Werkseinstellung, (default) Werte rücksetzen. Hierbei werden aber nicht die Werte für Fr und OL geändert.
Default Setting: Sb1, RL1, bL1, Fu2			

9. SCHUTZEINRICHTUNGEN WÄHREND DES WECHSELRICHTERBETRIEBES

9.1 Unterspannungs-Alarm und Unterspannungs-Abschaltung

Ihr ten Haaft Energy INV Wechselrichter verfügt über ein zweistufiges System um die Batterie vor Tiefentladung zu schützen. Hierzu misst das Gerät die Batteriespannung an den DC-Eingangsklemmen.

Stufe 1: Akustische Alarmierung, wenn die Batteriespannung unter 11,3 Volt sinkt (Display: A01)

Stufe 2: Automatische Abschaltung, wenn die Batteriespannung unter 10,8 Volt sinkt (Display: E01)

Diese Schwellenwerte sind in vier Stufen konfigurierbar. Näheres siehe Kapitel „Konfiguration“.

Hinweis: Aus Sicherheitsgründen sind die werksseitig voreingestellten Schwellenwerte für normale Batterien (wie z.B. AGM-Batterien) eingerichtet. Diese Batterien verfügen über kein Batterie-Management-System (BMS) und können sich daher nicht selbst gegen eine Tiefentladung schützen. Batterien mit Lithium-Technologie dagegen verfügen immer über ein BMS. Sie können angeschlossene Lasten rechtzeitig selbst abkoppeln, um sich gegen schädliche Tiefentladungen zu schützen. Eventuell liegt die sog. Entladeschlussspannung der Lithium-Batterie dadurch höher als die Abschaltgrenze des Wechselrichters, wodurch sich die Batterie noch vor dem Wechselrichter abschalten würde. Die Schwellenwerte können in vier Stufen verändert werden. Siehe Kapitel „Konfiguration“.

9.2 Überlast-Alarm und Überlast-Abschaltung

Sie können den Wechselrichter nicht durch Überlastung beschädigen. Eine Überlastung liegt dann vor, wenn die angeschlossenen Geräte mehr Leistung benötigen, als der Wechselrichter abgeben kann. Bis zur 100% Ausnutzung der Nennleistung des Gerätes erfolgt noch keine Meldung. Bei 110% der Auslastung erfolgt zunächst eine Warnung (A03), bevor dann bei 120% Auslastung mit der Meldung E03 eine automatische Abschaltung eingeleitet wird.

10. STATUSMELDUNGEN

10.1 Statusmeldungen

Wir verwenden absichtlich den Begriff „Statusmeldungen“ statt „Fehlercodes“, da diese Meldungen hauptsächlich Auskunft über den aktuellen Betriebszustand des Gerätes geben, aber, mit Ausnahme von E08, keinen Fehler im Sinne eines Defektes darstellen.

A01	Unterspannungs-Alarm
------------	-----------------------------

Bezieht sich auf die von der Batterie kommende Gleichspannung, welche an den DC-Anschlüssen des Wechselrichters gemessen wird. Bei Unterschreitung des eingestellten Schwellenwertes schaltet ertönt ein akustischer Alarm und die Meldung „A01“ wird im Display angezeigt. Dies ist die Vorwarnung für folgenden Meldung „E01“, wenn die Spannung weiter absinkt, siehe oben.

A02	Übertemperatur Alarm
------------	-----------------------------

Dies ist die Vorstufe zu „E02“, siehe oben. Die Temperatur im Inneren des Wechselrichters erreicht allmählich kritische Werte, wodurch eine Abschaltung wegen Überhitzung bald bevorsteht. Angeschlossener Verbrauch sollte verringert werden bzw. die Belüftung des Wechselrichters muss geprüft und verbessert werden.

A03	Überlastwarnung des Wechselrichters
------------	--

Erreicht die Auslastung des Wechselrichters mehr wie 110 % der Nennleistung, dann wird nach 20 Sekunden die Überlastwarnung „E03“ im Display angezeigt und auch akustisch signalisiert. Die Warnung erlischt erst, wenn die Auslastung des Wechselrichters wieder verringert wird.

A04	Bevorstehende Überlast-Abschaltung
------------	---

Die Nennleistung des Wechselrichters wurde deutlich überschritten. Das Gerät wird innerhalb der nächsten Sekunden selbstständig abschalten und „E03“ anzeigen.

E01	Batterie Unterspannung
------------	-------------------------------

Bezieht sich auf die von der Batterie kommende Gleichspannung, welche an den DC-Anschlüssen des Wechselrichters gemessen wird. Bei Unterschreitung des eingestellten Schwellenwertes schaltet sich der Wechselrichter selbstständig ab. Automatisches Wiedereinschalten, wenn die Spannung innerhalb von 2 Sekunden wieder über den entsprechenden Schwellenwert steigt. Die Batterie muss dringend geladen werden! Anschließend den Wechselrichter mittels Knopfdruck wieder einschalten.

10. STATUSMELDUNGEN

10.1 Statusmeldungen

E02	Übertemperatur
------------	-----------------------

Der Wechselrichter hat aufgrund zu hoher innerer Temperaturen abgeschaltet und kann erst nach Abkühlung wieder eingeschaltet werden. Die ten Haapt Energy Wechselrichter haben sehr wirksame Lüfter, wodurch eine Überhitzung im Normalfall ausgeschlossen ist. Wenn das Gerät trotzdem überhitzt, dann ist entweder die Frischluftzufuhr behindert, oder die Umgebung des Gerätes selbst ist bereits zu warm. Bitte überprüfen Sie den Montageort des Wechselrichters.

E03	Überlast / Kurzschluss am AC-Ausgang
------------	---

Der Wechselrichter wurde länger als 2 Sekunden mit mehr als 120 % seiner Nennleistung belastet und hat bereits abgeschaltet. Die angeschlossene Last muss verringert und der Wechselrichter erneut eingeschaltet werden. Eventuell geht der Meldung E03 noch die Meldung A03 oder A04 voraus.

E04	Batterie Überspannung
------------	------------------------------

Bezieht sich auf die von der Batterie kommende Gleichspannung, welche an den DC-Anschlüssen des Wechselrichters gemessen wird. Bei Überschreitung des eingestellten Schwellenwertes schaltet sich der Wechselrichter selbstständig ab. Automatisches Wiedereinschalten, wenn die Spannung innerhalb von 2 Sekunden wieder unter den entsprechenden Schwellenwert fällt. Das Ladeequipment (Ladebooster, Solar-Laderegler, Ladegerät etc.) sollte dringend überprüft werden, da die Batterie und andere Geräte durch Überspannung beschädigt werden können!

E05	Netzvorrangschaltung Temperatur Alarm
------------	--

Bei von extern angeschlossener Netzspannung ist der Wechselrichter selbst nicht mehr aktiv. Die gesamte im Fahrzeug verbrauchte Leistung wird über das sogenannte Transfer-Relais geleitet, welches im Wechselrichter verbaut ist. Dieses Relais kann – bei sehr starker Belastung – ebenfalls warm werden. Im Normalfall wird das Transfer-Relais über die Lüfter des Wechselrichters gekühlt. Sollte die Temperatur des Relais trotz Kühlung in zu hohe Werte erreichen wird, der Alarm „E05“ ausgegeben.

E08	Interner Fehler
------------	------------------------

Die interne Temperaturmessung des Wechselrichters – ein wichtiges Sicherheits-Features – ist fehlerhaft. Bitte wenden Sie sich an den ten Haapt Energy Service.

11. FAQ

11.1 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 Watt Inverter eine 2000 Watt Kochplatte und einen 2000 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.

11. 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 Watt belastet, während die andere Halbwelle keine Belastung erfährt. Auch hier kann an dem 2000 Watt Wechselrichter kein weiteres Gerät gleichzeitig betrieben werden, obwohl der 2000 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 Watt Haartrocknern auf jeweils halber Leistung möglich. Der zweite Föhn würde genau die Lücken nutzen, die der erste gelassen hat.

12. 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 !

13. TECHNISCHE SPEZIFIKATION

13.1 Technische Spezifikation INV Serie

Wechselrichter mit Netzvorrichtung	tHE INV 2000	tHE INV 3600
Nennspannung	12 V DC	12 V DC
Eingangsspannungsbereich	10,0 - 15,7 V DC	10,0 - 15,7 V DC
Ausgangsspannung	230 V AC (einstellbar 220 V - 240 V)	230 V AC (einstellbar 220 V - 240 V)
Ausgangsfrequenz	50 Hz (einstellbar 60 Hz)	50 Hz (einstellbar 60 Hz)
Ausgangsleistung (Dauer)	2000 W	3600 W
Spitzenleistung	4000 W	7200 W
Ausgang	Reiner Sinus	Reiner Sinus
Verzerrungsfaktor THD	THD <3% (Lineare Last)	THD <3% (Lineare Last)
Max. Wirkungsgrad	bis zu 91%	bis zu 91%
Strom ohne Last	1.0 A	1.2 A
Strom im Standby-Modus	0.4 - 0.5 A	0.4 - 0.6 A
Strom Aus	< 1mA	< 1mA

Mechanische Parameter

Anschlussterminal	M8 Schraubbolzen	M8 Schraubbolzen
Maße	347 x 225 x 90 mm	457 x 225 x 90 mm
Gewicht	3,7 kg	5,3 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 24921  10R - 06 24921

Zulassung		
-----------	---	---

Netzumschaltung

Max. Strom	16 A	16 A
Umschaltzeit	< 30 ms	< 30 ms
RCD TYP	-	-

13. TECHNISCHE SPEZIFIKATION

13.1 Technische Spezifikation INV Serie

Wechselrichter mit Netzvorrichtung	tHE INV 2000 RCD	tHE INV 3600 RCD
Nennspannung	12 V DC	12 V DC
Eingangsspannungsbereich	10,0 - 15,7 V DC	10,0 - 15,7 V DC
Ausgangsspannung	230 V AC (einstellbar 220 V - 240 V)	230 V AC (einstellbar 220 V - 240 V)
Ausgangsfrequenz	50 Hz (einstellbar 60 Hz)	50 Hz (einstellbar 60 Hz)
Ausgangsleistung (Dauer)	2000 W	3600 W
Spitzenleistung	4000 W	7200 W
Ausgang	Reiner Sinus	Reiner Sinus
Verzerrungsfaktor THD	THD <3% (Lineare Last)	THD <3% (Lineare Last)
Max. Wirkungsgrad	bis zu 91%	bis zu 91%
Strom ohne Last	1.0 A	1.2 A
Strom im Standby-Modus	0.4 - 0.5 A	0.4 - 0.6 A
Strom Aus	< 1mA	< 1mA

Mechanische Parameter

Anschlussterminal	M8 Schraubbolzen	M8 Schraubbolzen
Maße	351 x 225 x 90 mm	461 x 225 x 90 mm
Gewicht	4,0 kg	5,6 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 24921  10R - 06 24921

Zulassung		
-----------	---	---

Netzumschaltung

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