

Stand 21.11.2023

Torster

Torster Ladegerät 2B6 Duo touch AC/DC 200W

Artikel Nr.: 214874

BEDIENUNGSANLEITUNG



BEDIENUNGSANLEITUNG	1
1. Sicherheits-& Warnhinweise.....	4
Allgemeines.....	4
Allgemeine Hinweise zum Umgang mit Akkus.....	5
Allgemeine Hinweise zum Laden von Akkus.....	5
Zusätzliche Informationen zum Umgang mit Lithium-Akkus.....	5
Hinweise zum Laden des Sender-Akku über die eingebaute Ladebuchse....	6
3. Lieferumfang	8
4. Technische Daten	9
5. Inbetriebnahme	10
7. Menüstruktur	11
8. Lithium-Akkus (LiPo, Lilon, LiFe, LiHV)	12
a) Einstellbare Parameter im Lade-Programm:	12
b) Einstellbare Parameter im Entlade-Programm:.....	13
c) Einstellbare Parameter im Storage-Programm:.....	13
9. NiMH- und NiCd-Akkus	14
a) Akku laden.....	14
b) Akku entladen.....	14
c) Zyklus(CYCLE)-Programm	14
10. Formatieren (Forming) von NiMH- und NiCD-Akkus	15
11. Blei-Akkus (Pb)	15
a) Allgemein	15
b) Akku laden	15
c) Akku entladen	15
12. Power	16
13. View (Daten-Ansicht und Akku-Balancing)	16
14. Memory (Akkudaten speichern und laden)	16

15. Setup (Grundeinstellungen).....	17
16. Mögliche Warnmeldungen im Display.....	18
18. Allgemeine Hinweise.....	19
Haftungsausschluss.....	19
Gewährleistung.....	19
Entsorgungshinweise.....	19
Konformitätserklärung.....	19

Um alle Eigenschaften Ihres neuen Ladegerätes voll nutzen zu können, lesen Sie vor Inbetriebnahme, die nachfolgende Beschreibung vollständig und sorgfältig durch. Beachten Sie vor allem die Warn- und Sicherheitshinweise. Diese Anleitung ist an einem sicheren Ort aufzubewahren und einem nachfolgenden Benutzer des Ladegeräts unbedingt mit auszuhändigen.

1. Sicherheits- & Warnhinweise

Allgemeines

Dieses Ladegerät arbeitet wartungsfrei und benötigt daher keinerlei Wartungsarbeiten. Es sollte jedoch in Ihrem eigenen Interesse unbedingt vor Staub, Schmutz und Feuchtigkeit geschützt werden!

Zur Reinigung das Ladegerät von der Stromquelle und Akku trennen und nur mit einem trockenen Lappen (keine Reinigungsmittel verwenden!) leicht abreiben.

Beachten Sie beim Betrieb Ihres Ladegerätes unbedingt die nachfolgenden Hinweise, um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten!

Achten Sie beim Anschluss des Ladegeräts unbedingt auf die korrekte Polung! Die rote Klemme muss an den Pluspol (+), die schwarze Klemme an den Minuspol (-) der Spannungsquelle angeschlossen werden. Das Gerät kann sowohl an einer Autobatterie, als auch einem geeigneten Netzteil betrieben werden.

Legen Sie den Akku und das Ladegerät auf eine hitzebeständige, nicht brennbare und elektrisch nicht leitende Unterlage! Brennare Flüssigkeiten oder Gegenstände von der Ladeanordnung stets fernhalten! Achten Sie auf eine gute Belüftung des Umfeldes.

Lassen Sie den Lade- bzw. Entladevorgang niemals(!) unbeaufsichtigt!

Akkus gehören nicht in Kinderhände. Bewahren Sie Akkus außerhalb der Reichweite von Kindern auf. Gleiches gilt für Ladegeräte. Akkus und Ladegeräte sind kein Spielzeug!

Lassen Sie das Ladegerät niemals unbeaufsichtigt an der Stromversorgung angeschlossen!

Beachten Sie stets die zulässigen Ladezeiten und Ladeströme für Ihren Akku! Diese finden Sie in den Ladehinweisen des jeweiligen Akku-Herstellers.

Schließen Sie immer nur einen Akku gleichzeitig an den Ladeausgang des Ladegerätes an!

Vermeiden Sie Kurzschlüsse an den Anschlusssteckern des Ladekabels. Das Ladegerät kann zerstört werden.

Schließen Sie zuerst das Ladekabel an den Ladebuchsen des Ladegerätes an. Danach das Ladekabel mit dem Akku verbinden. Beim Abklemmen des Akkus in umgekehrter Reihenfolge verfahren.

Zwischen den Ladeausgängen und den Metallteilen eines Autos besteht beim Betrieb an der Autobatterie Kurzschlussgefahr! Vermeiden Sie jeglichen Kontakt der Stecker am Ladekabel mit Teilen des Motors oder der Karosserie! Stellen Sie das Gerät selbst niemals direkt auf die Karosserie oder andere Metallteile im Motorraum des Fahrzeugs.

Schließen Sie das Ladegerät stets direkt mit dem Original-Anschlusskabel an der Spannungsquelle an! Beim Betrieb an einer Autobatterie, müssen Motor abgestellt und die Zündung des Fahrzeugs abgeschaltet sein. Die Autobatterie darf während des Betriebs des Ladegerätes nicht gleichzeitig aufgeladen werden!

Überprüfen Sie nach jedem Ladevorgang, ob die eingeladene Menge in etwa Ihrer erwarteten Menge entspricht. So lassen sich Frühabschaltungen und defekte Zellen frühzeitig erkennen.

Schützen Sie das Ladegerät vor Feuchtigkeit, Schmutz, Vibrationen und mechanischer Krafteinwirkung! Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung.

Das Ladegerät verfügt am Gehäuse über zahlreiche Schlitze. Diese dienen zur Kühlung der elektronischen Komponenten. Diese Schlitze niemals abdecken oder gar verschließen! Das Ladegerät so aufstellen, dass die Luft ungehindert zirkulieren kann .

Folgende Zellen dürfen **NICHT** mit diesem Ladegerät geladen werden:

- > NiCd- & NiMH-Akkus mit mehr als 20 Zellen
- > Lithium-Akkus (LiXX) mit mehr als 8 Zellen
- > Blei-Akkus mit mehr als 24V
- > Trockenbatterien - Explosionsgefahr!
- > Akku-Typen, die andere Ladeverfahren erfordern als NiCd-, NiMH-, LiXX- und Blei-Akkus
- > Akkupacks, die aus unterschiedlichen Zellentypen bestehen
- > Defekte oder beschädigte Akkus

Prüfen Sie vor jedem(!) Ladevorgang, ob Sie das korrekte Ladeprogramm für Ihren Akku-Typ gewählt haben! Prüfen Sie außerdem, ob Sie alle Parameter wie Ladestrom, Zellenzahl und Abschaltspannung korrekt eingestellt haben!

Allgemeine Hinweise zum Umgang mit Akkus

Niemals ungeeignete Akku-Typen laden! Akkus und der Lader können dauerhaft beschädigt werden.

Niemals Feuchtigkeit oder kleine Gegenstände durch den Kühllufteinlass eindringen lassen.

Niemals den Luftpfeifen des Kühlventilators blockieren, damit der Lader nicht überhitzt wird.

Niemals Akkus laden, deren Spannung oder Zellenzahl die spezifischen Werte übersteigt.

Niemals den Lader bei Lade/Entlade-Vorgängen unbeaufsichtigt lassen.

Niemals Lader oder Akku beim Betrieb auf brennbare Oberflächen oder in die Nähe brennbarer Gegenstände legen. Halten Sie Abstand zu Teppichen, Holz, Papier, Kunststoff, usw.

Niemals Akkus überladen. Dauerhafte Beschädigungen oder Zerstörung kann die Folge sein. Überschreiten Sie niemals die zulässigen Lade/Entlade-Ströme des zu ladenden Akkus.

Akkus niemals ungeladen, leer oder teilgeladen für längere Zeit lagern. Vor der Lagerung Akkus aufladen und von Zeit zu Zeit Ladezustand überprüfen.

Beim Kauf von Akkus auf gute Qualität achten, neue Akkus zunächst nur mit kleinen Strömen aufladen und erst allmählich an höhere Ströme herantasten.

Akkus erst kurz vor der Verwendung aufladen, die Akkus sind dann am leistungsfähigsten.

An Akkus nicht löten! Die beim Löten auftretenden Temperaturen beschädigen meist die Dichtungen und Sicherheitsventile der Zellen, der Akku verliert daraufhin Elektrolyt oder trocknet aus und büßt seine Leistungsfähigkeit ein.

Blei-Akkus sind nicht hochstromladefähig. Überschreiten Sie daher niemals die vom Akkuhersteller angegebenen Ladeströme.

Akkus vor Vibrationen schützen und keinen mechanischen Belastungen aussetzen.

Beim Laden und während des Betriebes von Blei-Akkus kann Knallgas (Wasserstoff) entstehen, achten Sie deshalb auf ausreichende Belüftung.

Warme Akkus sind leistungsfähiger als kalte, wundern Sie sich deshalb nicht wenn Ihre Akkus im Winter nicht so leistungsfähig sind.

Akkus immer außerhalb des Zugriffsbereiches von Kindern aufbewahren.

Akkus niemals gewaltsam öffnen oder ins Feuer werfen!

Allgemeine Hinweise zum Laden von Akkus

Beim Aufladen von Akkus wird den Zellen eine bestimmte Menge Strom zugeführt. Die Lademenge errechnet sich aus Ladestrom x Ladezeit. Beachten Sie unbedingt die Angaben des jeweiligen Akku-Herstellers für den maximal zulässigen Ladestrom Ihres Akkus.

Der Normalladestrom für NiXX-Akkus beträgt in der Regel 1/10 der Nennkapazität. So liegt der Normalladestrom für einen Akku mit einer Kapazität von 2.400 mAh bei 240 mA. Dieser Normalladestrom darf nur bei Zellen überschritten werden, die vom Hersteller ausdrücklich als schnellladefähig bezeichnet werden!

Wenn Sie neue Zellen einsetzen, berücksichtigen Sie, dass diese mehrere Lade- & Entladezyklen benötigen, bis sie ihre volle Spannungslage und Kapazität erreichen.

Bei tiefentladenen Akkus kann es zur vorzeitigen Abschaltung der Ladeautomatik kommen. In diesem Fall müssen die Zellen ebenfalls mehrmals geladen und entladen werden. Bringt dies keine Besserung, müssen die Zellen fachgerecht entsorgt werden.

Sollte der Akku während des Ladevorgangs extrem heiß werden, kann dies auf defekte Zellen hinweisen. In diesem Fall müssen die Zellen fachgerecht entsorgt werden. Laden Sie niemals heiße Akkus.

Achten Sie stets auf sicheren Kontakt aller Steckverbindungen der Ladeanordnung. Kurzzeitige Wackelkontakte können einen Neustart des Ladevorgangs auslösen.

Die häufigste Ursache für fehlerhafte Abschaltungen des Ladevorgangs sind unbrauchbare Ladekabel. Durch Steckverbindungen mit hohen Übergangswiderständen kann es zu fehlerhaften Abschaltungen des Ladevorgangs kommen, da das Gerät nicht zwischen Akkuinnenwiderstand, Kabelwiderstand oder Steckverbindungs-widerstand unterscheiden kann. Verwenden Sie stets ein Ladekabel mit ausreichendem Querschnitt und hochwertigem Gold-Kontakt-Anschlussstecker! Die Länge des Ladekabels sollte 500 mm nicht überschreiten!

Zusätzliche Informationen zum Umgang mit Lithium-Akkus

Moderne Akkus mit Lithium-Technik verfügen nicht nur über eine deutlich höhere Kapazität als NiMH- oder NiCd-Akkus, sie haben auch ein wesentlich geringeres Gewicht. Dies macht diesen Akku-Typ für den Einsatz im Modellbaubereich sehr interessant, meist werden hier sog. Lithium-Ionen-Akkus, oder kurz Lithium-Akku, verwendet. Lithium-Akkus (LiPo-, LiHV-, LiFe- und Lilon -Akkus) benötigen jedoch eine besondere Sorgfalt beim Laden/Entladen sowie bei Betrieb und

Handhabung. Deshalb möchten wir Sie in den folgenden Abschnitten darüber informieren, welche Gefahren bestehen und wie Sie diese vermeiden können, damit solche Akkus lange Zeit ihre Leistungsfähigkeit behalten.

Die Außenhülle von Lithium-Akkus ist sehr empfindlich, sie besteht nur aus einer dicken Folie. Zerlegen oder beschädigen Sie den Akku niemals, lassen Sie den Akku niemals fallen, stechen Sie keine Gegenstände in den Akku! Vermeiden Sie jegliche mechanische Belastung des Akkus, ziehen Sie auch niemals an den Anschlusskabeln des Akkus! Es besteht Brand- und Explosionsgefahr! Achten Sie ebenfalls hierauf, wenn der Akku im Modell befestigt wird (bzw. aus dem Modell entnommen wird).

Achten Sie bei Betrieb, Auf- oder Entladen, Transport und Aufbewahrung des Akkus darauf, dass dieser nicht überhitzt. Platzieren Sie den Akku nicht neben Wärmequellen (z.B. Fahrtregler, Motor), halten Sie den Akku fern von direkter Sonneneinstrahlung. Bei Überhitzung des Akkus besteht Brand und Explosionsgefahr! Die dabei entstehenden Gase sind hochgiftig! Der Akku darf niemals eine höhere Temperatur als 60°C haben (Herstellerangaben beachten!).

Falls der Akku Beschädigungen aufweist (z.B. nach einem Absturz eines Flugmodells), oder die Außenhülle aufgequollen/aufgebläht ist, verwenden Sie den Akku nicht mehr. Laden Sie ihn nicht mehr auf. Es besteht Brand- und Explosionsgefahr! Fassen Sie den Akku nur vorsichtig an, verwenden Sie geeignete Schutzhandschuhe. Entsorgen Sie den Akku umweltgerecht.

Verwenden Sie zum Aufladen eines Akkus mit Lithiumtechnik nur ein dafür geeignetes Ladegerät. Herkömmliche Ladegeräte für NiCd-, NiMH- oder Bleiakkus dürfen nicht verwendet werden, es besteht Brand- und Explosionsgefahr! Die dabei entstehenden Gase sind hochgiftig!

Wenn Sie einen Akku mit Lithiumtechnik mit mehr als einer Zelle aufladen, so verwenden Sie unbedingt einen Balancer (im Ladegerät bereits integriert).

Laden Sie Lithium-Akkus mit dem vom Hersteller angegebenen Ladestrom (z.B. Ladestrom 1C, Akkukapazität 1000mAh, max. Ladestrom 1000mA = 1A). Beachten Sie auch bei LiFe-, und LiIon-Akkus unbedingt die Angaben des Akkuherstellers.

Der Entladestrom darf den auf dem Akku aufgedruckten Wert nicht überschreiten. Ist beispielsweise bei einem Lithium-Akku ein Wert von "20C" auf dem Akku aufgedruckt, so entspricht der max. Entladestrom dem 20fachen der Kapazität des Akkus (z.B. Akkukapazität 1000mAh, max. Entladestrom 20C = 20x 1000mA = 20A). Andernfalls überhitzt der Akku, was zum Verformen/Aufblähen des Akkus oder zu einer Explosion und einem Brand führen kann! Der aufgedruckte Wert (z.B. "20C") bezieht sich aber in der Regel nicht auf den Dauerstrom, sondern nur auf den Maximalstrom, den der Akku kurzzeitig liefern kann.

Die einzelne Zelle eines LiPo-Akkus darf nicht unter 3.0V (LiFe = 2.6V, LiIon = 2.9V) entladen werden, dies führt zur Zerstörung des Akkus. Verfügt das Modell nicht über einen Tiefentladeschutz oder eine optische Anzeige der zu geringen Akkuspannung, so stellen Sie den Betrieb des Modells rechtzeitig ein.

Falls Sie verschiedene Lithium-Akkus besitzen und mit dem Ladegerät laden bzw. entladen möchten, ist vor dem Anschluss im Menü "User Set" (Kapitel 12) der richtige Akku-Typ (LiPo, LiIon, LiFe) einzustellen. Bei falscher Wahl des Akku-Typs kann der Akku explodieren oder in Brand geraten! Die dabei entstehenden Gase sind hochgiftig!

Hinweise zum Laden des Sender-Akku über die eingebaute Ladebuchse

Sender-Ladebuchsen sind oftmals mit einer Diode als Rückstromsicherung ausgestattet. Dies verhindert eine Beschädigung der Sender-Elektronik im Falle eines Kurzschlusses der Ladebuchse mit den blanken Enden des Ladekabels. In diesem Fall muss die Diode im Sender überbrückt werden, da das Ladegerät den Akku ansonsten nicht erkennt. Beachten Sie unbedingt die Angaben des Sender-Herstellers, wie und ob die Überbrückung in Ihrem Sender durchgeführt werden kann.

Überschreiten Sie niemals den für den Sender maximal zulässigen Ladestrom! Dies kann zu Beschädigungen der Sender-Elektronik führen.

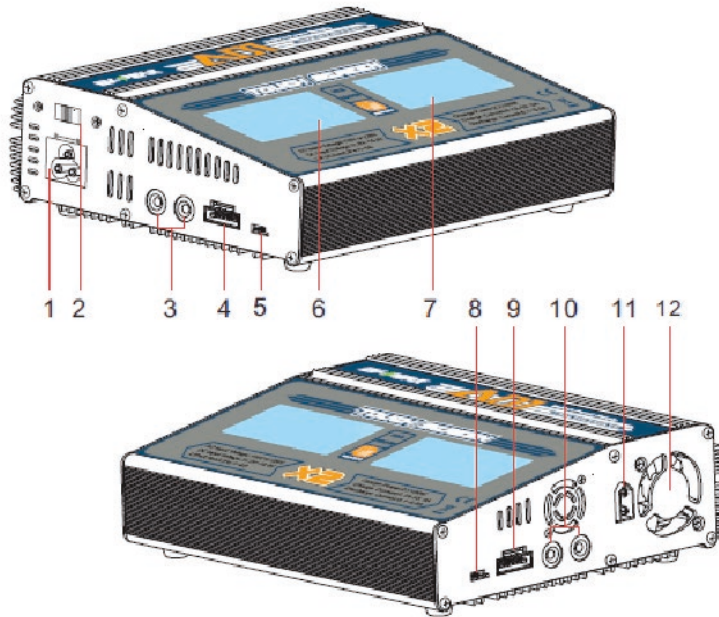
Wir empfehlen prinzipiell, den Sender-Akku während des Ladevorgangs aus dem Batteriefach herauszunehmen, um einen Wärmestau oder die übermäßige Erhitzung des Senders zu vermeiden. Der Sender muss während des gesamten Ladevorgangs ausgeschaltet bleiben. Schalten Sie den Sender während des Ladevorgangs niemals ein! Die Elektronik des Senders könnte durch Überspannung zerstört werden!

Führen Sie keine Akku-Entlade- oder Pflege-Programme über die Ladebuchse aus. Die Sender-Ladebuchse ist für derartige Vorgänge nicht ausgelegt!

Wenn das Ladegerät nicht richtig konfiguriert ist, können Akku und Ladegerät beschädigt werden. Es kann ein Brand oder eine Explosion aufgrund einer Überladung entstehen. Gehen Sie sehr umsichtig bei der Konfiguration vor, beachten Sie unbedingt die Daten der nachfolgenden Tabelle.

	LiPo	LiIo	LiFe	LiHV	NiCd	NiMH	PB
Nennspannung / Zelle	3,7V	3,6V	3,3V	3,7V	1,2V	1,2V	2,0V
Ladeschlussspannung / Zelle	4,2V	4,1V	3,6V	4,35V	1,5V	1,5V	2,46V
Lagerungsspannung / Zelle	3,8V	3,7V	3,3V	3,85V	-	-	-
Max. Laderate / Zelle	≤ 1C	≤ 1C	≤ 4C	≤ 1C	1C-2C	1C-2C	≤0,4C
Entladeschlussspannung / Zelle	3,0-3,3V	2,9-3,2V	2,6-2,9V	3,1-3,4V	0,1-1,1V	0,1-1,1V	1,8V

2. Bedienelemente



- 1 Netzanschlussbuchse 110/230V AC
- 2 Umschalter 110/230V
- 3,10 Akku-Anschlussbuchsen Kanal 1 und 2
- 4,9 Balancer-Anschlussstecker Kanal 1 und 2
- 5,8 Anschluss für Temperatursensor (nicht im Lieferumfang)
- 6,7 Resistive Touchscreens Kanal 1 und 2
- 11 Gleichspannungseingang (DC)
- 12 Lüfter

3. Lieferumfang

- Ladegerät, Netzkabel 230VAC
- 2 x Ladekabel T-Stecker, 2x Balancerboard System 6 (Align, KDS, JST, XH, Torcenter)
- Bedienungsanleitung Englisch/Deutsch

4. Technische Daten

Betriebsspannung AC:	110V oder 230V AC (mit Hauptschalter und Umschalter)
Betriebsspannung DC:	11 - 18V DC
Ladestrom (max.):	0,1 x 25A
Entladestrom (max.):	0,1 x 5A
Ladeleistung (max.):	2 x 100W
Entladeleistung (max.):	10W
Entladestrom für Balancer:	max. 400 mA (Toleranz $\pm 0,01V$)
Akku-Typen:	NiMH/NiCd: 1 - 15 Zellen LiPo/LiIon/LiFe/LiHV: 1 - 6 Zellen Blei-Akku: 2,4 - 24V
Digital Power	3 – 25V
Ausgänge:	4 mm Buchse Balancer-Anschlüsse (JST_XH) für 2 bis 6 Zellen
Gewicht:	Ca. 1700g
Abmessungen (LxBxH):	Ca. 250 x 200 x 70mm
Umgebungstemperatur:	0°C bis +35°C
Umgebungsluftfeuchte:	Max. 90% relativ, nicht kondensierend

5. Inbetriebnahme

Das Ladegerät kann mit 230V/AC oder einer stabilisierten Gleichspannung (11-18V=) betrieben werden. Betreiben Sie das Ladegerät niemals an einer anderen Spannung, dies zerstört das Ladegerät, die Gewährleistung erlischt!

Je nach angeschlossenem Akku ist ein Ladestrom von bis zu 25A möglich. Falls das Ladegerät an einer Gleichspannung von 11-18V= betrieben wird, muss die Stromversorgung entsprechend stark gewählt werden.

Verbinden Sie das Ladegerät mit einer Spannungsversorgung.

Schalten Sie das Ladegerät bei Netzbetrieb ein. Das Ladegerät führt einen Selbsttest durch, die Lüfter laufen kurz an, das LC-Display leuchtet auf. Das Ladegerät befindet sich nach kurzer Zeit im Hauptmenü.

Bedienung des Touch-Screen

- Drücken Sie auf dem Touch-Screen die Pfeile links oder rechts, um durch die Hauptmenüs zu blättern.
- Drücken Sie auf eine Aktion (z.B. **CHG**, Laden), um den Bildschirm mit den Parametern aufzurufen.
- Markieren Sie einen Parameter der geändert werden soll den Pfeiltasten **Aufwärts** / **Abwärts** und drücken Sie **ENTER**.
- Drücken Sie die Pfeiltasten **Aufwärts** / **Abwärts**, um den Parameter zu verändern.
- Drücken Sie **Enter** länger als 2 Sekunden, um die Parameter zu speichern und um die Aktion (z.B. einen Ladevorgang) zu starten.
- Wenn es mehr als eine Bildschirmseite mit Parametern gibt, drücken Sie auf den Pfeil in der rechten oberen Ecke des Touch Screen um durch die Seiten zu blättern.
- Drücken Sie **STOP**, um den Vorgang abzubrechen.
- Drücken Sie **ESC**, um zum vorherigen Menü zurückzukehren.



Vorheriges Menü / nächstes Menü



Aktion Laden



Aktion Entladen



Aktion Lagerspannung



Zurück zum vorherigen Menü



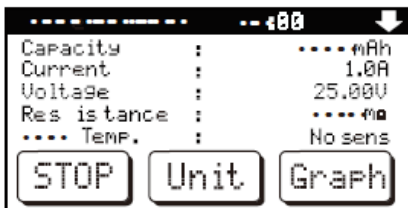
Aufwärts



Abwärts



Eingabe oder Programmstart (ca. 2 Sekunden drücken)



Nächstes Bild



Stop

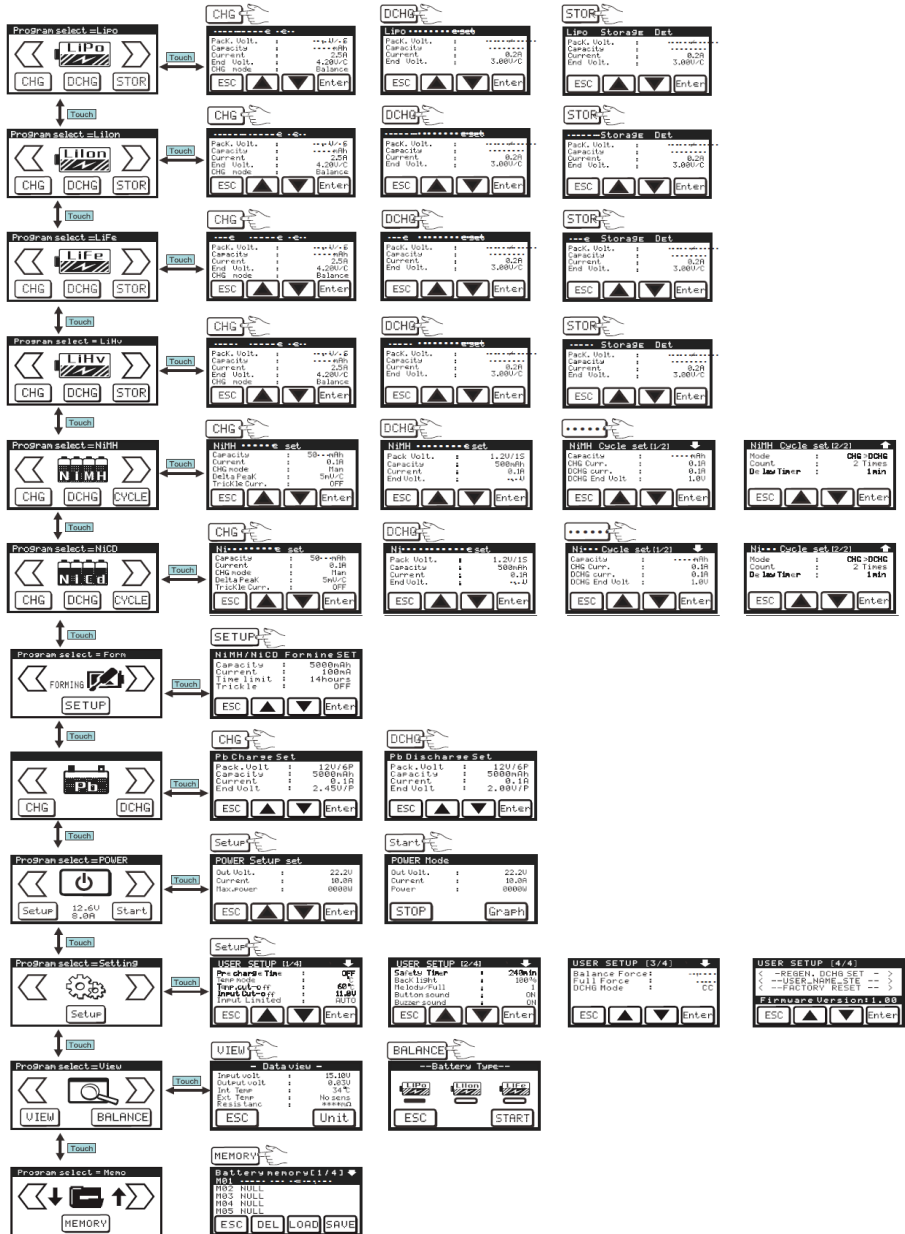


Ansicht Zellenspannung und Innenwiderstand



Grafische Darstellung des Lade- oder Entlade-Vorganges

7. Menüstruktur



Beachten Sie bitte folgende Punkte, bevor Sie einen Akku anschließen/laden:

Wissen Sie genau, welche Daten der Akku hat? Unbekannte oder nicht bedruckte Akkus deren Werte Sie nicht kennen, dürfen nicht angeschlossen/geladen werden!

Haben Sie das richtige Ladeprogramm entsprechend dem vorhandenen Akku-Typ gewählt? Falsche Einstellungen beschädigen das Ladegerät und den Akku, außerdem besteht Brand- und Explosionsgefahr!

Haben Sie den passenden Ladestrom eingestellt?

Haben Sie die richtige Spannung eingestellt (z.B. bei mehrzelligen LiPo-Akkus)? Ein zweizelliger LiPo-Akku kann u.U. parallelgeschaltet sein (3.7V) oder in Reihe (7.4V).

Sind alle Verbindungskabel und Anschlüsse einwandfrei, halten die Stecker fest in den Anschlussbuchsen? Ausgeleierte Stecker und beschädigte Kabel sollten ausgetauscht werden.

Beim Anschluss eines Akkus an das Ladegerät verbinden Sie immer zuerst das Ladekabel mit dem Ladegerät und erst danach den Akku mit dem Ladegerät/Ladekabel. Beim Abstecken gehen Sie in umgekehrter Reihenfolge vor. Andernfalls besteht die Gefahr eines Kurzschlusses.

Wenn Sie selbstkonfigurierte Akkupacks aufladen wollen, müssen die Zellen baugleich sein (gleicher Typ, gleiche Kapazität, gleicher Hersteller). Außerdem müssen die Zellen den gleichen Ladezustand haben (Lithium-Akkus können über den Balancer entsprechend ausgeglichen werden).

8.Lithium-Akkus (LiPo, LiIon, LiFe, LiHV)

Diese Programme sind nur für Akkus in Lithium-Technik (LiPo, LiIon, LiHV und LiFe) geeignet. Wenn der Akku einen Balancer-Anschluss besitzt, sollten als erstes die Anschlusskabel des Akkus, dann das Balancer-Kabel am Ladegerät angeschlossen werden.

Wählen Sie den richtigen Balancer-Anschluss auf der Adapterplatine. Es gibt verschiedene Bauarten für den Balancer-Stecker. Wenden Sie deshalb keine Gewalt an, wenn der Stecker nicht passt

Nur bei Verwendung eines Balancers (im Ladegerät integriert) haben alle Zellen nach dem Ladevorgang die gleiche Spannung und es kommt nicht zur Überladung einer der Zellen. Letzteres ist für einen Lithium-Akku nicht nur negativ für die Lebensdauer, es besteht auch die Gefahr der Zerstörung des Akkus, sowie Brand- und Explosionsgefahr!

Der einzustellende Ladestrom ist abhängig von der Kapazität des Akkus und sollte üblicherweise 1C betragen. Beachten Sie dazu jedoch die Angaben des Akkuherstellers.

Die Angabe "1C" bedeutet, dass der Ladestrom dem Wert der Kapazität des Akkus entspricht. Beispielsweise ist bei einem 1800mAh-LiPo-Akku mit 1C ein Ladestrom von 1.8A einzustellen.

Kontrollieren Sie, ob der im Display angezeigte Akku-Typ mit dem Akku übereinstimmt, den Sie laden bzw. entladen wollen.

a) Einstellbare Parameter im Lade-Programm:

Pack. Volt.	Eingabe Anzahl der Lithium-Zellen (z.B. 3S). Die Spannung wird automatisch eingestellt.
Capacity	Eingabe der Akku-Kapazität in mA
Current	Der Ladestrom wird automatisch aus der Kapazitätsangabe des Akkus übernommen (1C). Kann aber auch manuell geändert werden
End Volt	Ladeschluss-Spannung. Änderungen sollten hier nur durch fachkundiges Personal vorgenommen werden
CHG Mode	Hier entscheiden Sie, ob der Akku mit oder ohne Balancer geladen wird.

Beim Laden im Balancer-Mode wird die Spannung jeder einzelnen Zelle überwacht und der Ladestrom entsprechend eingestellt. Neben den normalen zwei Akkuanschlüssen muss auch das Balancer-Kabel des Akkus an das Ladegerät angeschlossen werden. Nur ein Akku mit exakt gleicher Spannung pro Zelle liefert die maximale Leistung.

Aufgrund von Schwankungen in der Materialqualität und dem inneren Aufbau eines mehrzelligen LiPo-Akku kommt es beim Entladen durch Verbraucher dazu, dass die Zellen am Entlade-Ende eine unterschiedliche Spannung haben können. Lädt man solch einen LiPo-Akku ohne Balancer, stellen sich sehr schnell große Unterschiede in der Zellenspannung ein. Dies führt nicht nur zu einer kürzeren Betriebsdauer (weil eine Zelle in der Spannung einbricht), der Akku kann auch durch Tiefentladung beschädigt werden.

Weiterhin besteht beim Aufladen von Zellen mit verschiedenen Einzel-Spannungen ohne Balancer die Gefahr der Überladung:

Beispiel:

Nach außen hin hat ein ohne Balancer geladener LiPo-Akku mit 2 Zellen eine Spannung von 8.4V und erscheint damit vollgeladen. Die einzelnen Zellen haben aber eine Spannung von 4.5V und 3.9V (eine Zelle ist gefährlich überladen, die andere halb leer).

Eine solch überladene Zelle kann auslaufen oder im schlimmsten Fall in Brand geraten oder explodieren!

Sollte ein Lithium-Akku über einen Balancer-Anschluss verfügen, wird deshalb im Lade- oder Entladeprogramm immer *Charge Mode BALANCE* empfohlen.

b) Einstellbare Parameter im Entlade-Programm:

Pack. Volt.	Eingabe Anzahl der Lithium-Zellen (z.B. 3S). Die Ladeschlussspannung wird automatisch eingestellt.
Capacity	Eingabe der Akku-Kapazität in mA
Current	Der Entladestrom wird automatisch aus der Kapazitätsangabe des Akkus übernommen (1C). Kann aber auch manuell geändert werden
End Volt	Entladeschluss-Spannung. Änderungen sollten hier nur durch fachkundiges Personal vorgenommen werden

Normalerweise ist es bei Lithium-Akkus nicht erforderlich, diese zu entladen. Der Akku kann unabhängig von seinem vorhandenen Zustand sofort aufgeladen werden. Falls Sie trotzdem einen Akku entladen möchten, so kann der Entladestrom eingestellt werden (max.100W).

c) Einstellbare Parameter im Storage-Programm:

Pack. Volt.	Eingabe Anzahl der Lithium-Zellen (z.B. 3S). Die Lagerspannung wird automatisch eingestellt.
Capacity	Eingabe der Akku-Kapazität in mA
Current	Der Entladestrom wird automatisch aus der Kapazitätsangabe des Akkus übernommen (1C). Kann aber auch manuell geändert werden
End Volt	Lager-Spannung. Änderungen sollten hier nur durch fachkundiges Personal vorgenommen werden

Diese Funktion kann verwendet werden, um die einzelnen Zellen im Akku auf eine bestimmte Spannungslage zu bringen, welche für die Lagerung als ideal angesehen wird (LiPo = 3,8V, LiIon = 3,7V, LiFe = 3,3V, LiHV = 3,85V). Je nach Zellenspannung wird der Akku entweder entladen oder geladen. Bei einem mehrzelligen Akku-Pack ist das nur möglich, wenn ein Balancer-Anschluss vorhanden ist und verwendet wird.

Die Vorgehensweise beim Einstellen von Strom und Spannung/Zellenzahl ist genauso durchzuführen wie beim normalen Ladeverfahren.

Der eingestellte Strom wird für das Auf- und Entladen verwendet.

9. NiMH- und NiCd-Akkus

a) Akku laden

Nachdem Sie im NiXX-Menü CHG ausgewählt haben, können folgende Eingaben vorgenommen werden:

Einstellbare Parameter im Lade-Programm:

Capacity.	Geben Sie hier die Kapazität des Akkus ein
Current	Der Ladestrom wird automatisch aus der Kapazitätsangabe des Akkus übernommen (1C). Er kann aber auch manuell geändert werden
CHG Mode	Nach dem Umschalten vom Auto- in den Manuell-Mode kann hier der Ladestrom verändert werden
Delta Peak	Hier lässt sich die Empfindlichkeit bei der Delta-U-Erkennung von NiMH- und NiCd-Akkus einstellen (Spannungsdifferenz beim Delta-U-Ladeverfahren). Ein zu hoher Wert kann zum Überladen des Akkus führen, ein zu geringer Wert zu einem nicht vollständig Der Ladestrom wird automatisch aus der Kapazitätsangabe des Akkus übernommen (1C). Kann aber auch manuell geändert werden geladenen Akku.
Trickle	Trickle ist eine Erhaltungsladung; eine Laderate, die hoch genug ist, eine Batterie voll aufgeladen zu halten, aber niedrig genug, um eine Überladung zu vermeiden. Die Trickle-Laderate sollte nicht höher als 10% der Akku-Kapazität sein.

Der einzustellende Ladestrom ist abhängig von der Kapazität des Akkus und sollte üblicherweise 1C betragen. Beachten Sie dazu jedoch die Angaben des Akkuherstellers.

Die Angabe 1C bedeutet, dass der Ladestrom dem Wert der Kapazität des Akkus entspricht. Bei einem 3000mAh-NiMH-Akku ist bei 1C also ein Ladestrom von 3.0A einzustellen.

Je nach Akku-Typ und Bauart ist ein Ladestrom von 1C nicht möglich. Beispielsweise bestehen Empfänger-Akkus in der Regel aus Mignon/AA-Zellen, die einen so hohen Ladestrom nicht schadlos überstehen.

In der Regel gilt: Je kleiner der Akku (also die einzelne Zelle), umso geringer ist der maximale Ladestrom. Achten Sie hier auf die Angaben des Akku-Herstellers.

b) Akku entladen

Nachdem Sie im NiXX-Menü DCHG ausgewählt haben, können folgende Eingaben vorgenommen werden:

Einstellbare Parameter im Entlade-Programm:

Pack Volt	Geben Sie hier die Anzahl der Akku-Zellen ein. Die Spannung wird automatisch eingestellt.
Capacity	Geben Sie hier die Kapazität des Akkus ein
Current	Der Entladestrom wird automatisch aus der Kapazitätsangabe des Akkus übernommen (1C). Er kann aber auch manuell geändert werden
End Volt	Änderungen sind nicht möglich. Die Entladeschlussspannung wird durch das Gerät vorgegeben

c) Zyklus(CYCLE)-Programm

Um Akkus zu testen oder zu "Refreshen" (einen schwachen, alten Akku leistungsfähiger machen), können Sie bis zu 50 Zyklen automatisch nacheinander durchführen. Sowohl die Kombination "Laden/Entladen" (**CHG>DCHG**) als auch "Entladen/Laden" (**DCHG>CHG**) sind möglich.

Einstellbare Parameter im Cycle-Programm:

Capacity	Geben Sie hier die Kapazität des Akkus ein
CHG Current	Der Ladestrom wird automatisch aus der Kapazitätsangabe des Akkus übernommen (1C). Kann aber auch manuell geändert werden
DCHG Current	Der Entladestrom wird automatisch aus der Kapazitätsangabe des Akkus übernommen (1C). Er kann aber auch manuell geändert werden
DCHG End	Eingabe der Spannung, bei der der Entladevorgang beendet werden soll

Umschalten auf Seite 2	
Mode	Auswahl des Cycle-Mode CHG>DCHG oder DCHG>CHG
Count	Geben Sie hier die Anzahl der Zyklen ein (1-50)
Delay Time	Hier geben Sie die Ruhepause zwischen den Zyklen ein (1-60 Min.)

10. Formatieren (Forming) von NiMH- und NiCd-Akkus

Wenn neue Zellen das erste Mal geladen werden, sollten diese eine Formierladung erhalten. Optimal wäre 1/10C. (Beispiel: NiMH mit 3000 mA Kapazität mit 300 mA ca. 15-20 Stunden laden). Die Zellen sollten nach dem Formieren leicht warm sein, (ca. 30 Grad). Formierte Zellen mit einem Strom zwischen 3 bis 5 Ampere auf eine Zellenspannung von 0,9 Volt pro Zelle entladen.

Einstellbare Parameter im Forming-Programm:

Capacity	Geben Sie hier die Kapazität des Blei-Akkus ein
Current	Der Formierungs-Strom wird automatisch aus der Kapazitätsangabe des Akkus übernommen. Er kann aber auch manuell geändert werden
Time Limit	Die Formierungs-Zeit wird vom Ladegerät vorgegeben, sie kann aber auch manuell geändert werden
Trickle	Hier legen Sie fest, ob nach der Formierung eine Erhaltungsladung gestartet werden soll (Off, Auto, oder manuelle Eingabe).

11. Blei-Akkus (Pb)

a) Allgemein

Blei-Akkus unterscheiden sich völlig von NiMH- oder NiCd-Akkus. Sie können verglichen mit ihrer hohen Kapazität nur geringe Ströme liefern, außerdem ist der Ladevorgang anders.

Eine Schnellladung von Blei-Akkus ist nicht zulässig, dadurch wird der Akku überlastet - Explosions- und Brandgefahr! Beachten Sie unbedingt die auf dem Akku aufgedruckten Informationen bzw. die Daten vom Akkuhersteller, welcher Ladestrom erlaubt ist.

b) Akku laden

Wählen Sie im Hauptmenü **Pb** CHG das Blei-Akku-Ladeprogramm aus.

Einstellbare Parameter im Lade-Programm:

Pack. Volt	Geben Sie hier die Anzahl der Zellen, bzw. die Spannung des Blei-Akkus ein
Capacity	Geben Sie hier die Kapazität des Blei-Akkus ein
Current	Der Ladestrom wird automatisch aus der Kapazitätsangabe des Akkus übernommen. Er kann aber auch manuell geändert werden
End Volt	Eine Änderung der Vorgabe des Ladegerätes bez. der Ladeschlussspannung ist möglich. Beachten Sie dabei unbedingt die auf dem Akku aufgedruckten Informationen bzw. die Herstellerdaten.

c) Akku entladen

Wählen Sie im Hauptmenü **Pb** DCHG das Blei-Akku-Entladeprogramm aus.

Einstellbare Parameter im Entade-Programm:

Pack. Volt	Geben Sie hier die Anzahl der Zellen, bzw. die Spannung des Blei-Akkus ein
Capacity	Geben Sie hier die Kapazität des Blei-Akkus ein
Current	Der Ladestrom wird automatisch aus der Kapazitätsangabe des Akkus übernommen. Er kann aber auch manuell geändert werden
End Volt	Eine Änderung der Vorgabe des Ladegerätes bez. der Entladeschlussspannung ist möglich. Beachten Sie dabei unbedingt die auf dem Akku aufgedruckten Informationen bzw. die Herstellerdaten.

12. Power

Durch das Digital Power Programm kann das Ladegerät auch als Stabilisiertes Netzteil verwendet werden. Spannung und Strom sind dabei wählbar.

Wählen Sie im Hauptmenü **Power** das **SETUP** aus.

Einstellbare Parameter im Power-Programm:

Out Volt.	Geben Sie hier die Ausgangsspannung ein
Current	Geben Sie hier die max. Stromstärke ein
Power	Die Abgabe-Leistung errechnet das Gerät aus den Eingaben Spannung und Strom

Nachdem die Eingaben gemacht wurden, verlassen Sie diesen Bildschirm durch betätigen von **ESC**. Drücken Sie dann für ca. 2 Sekunden **START**, nach kurzer Zeit werden die Werte am Ladeausgang dargestellt. Drücken Sie den Button **Graph**, um die Werte als Diagramm zu betrachten. Mit **STOP** wird die Spannungsausgabe beendet.

13. View (Daten-Ansicht und Akku-Balancing)

Das Ladegerät kann in diesem Menü nach Anwahl von **VIEW** die wichtigsten Akku-Daten anzeigen. Voraussetzung ist, dass der Akku und der Balancer-Anschluss richtig angeschlossen sind. Mit dem Button **Unit** kann zu einer grafischen Darstellung der einzelnen Zellen mit ihrer Spannungslage, bei Anwahl von **RES** (rechts oben im Bildschirm **Unit**) zur Anzeige von Gesamt- und Einzelzellenwiderstand umgeschaltet werden.

Anzeige der Akku-Daten:

Input Volt.	Die Eingangsspannung am Ladegerät
Output Volt	Die Spannung am angeschlossenen Akku
Int Temp.	Die geräteinterne Temperatur
Ext Temp.	Die Temperatur an einem (optional) angeschlossenen Temperaturfühler
Resistance	Der Innenwiderstand des angeschlossenen Akkus

Nach Anwahl von **BALANCE** und Auswahl des Akku-Typs kann das Balancing durch betätigen des **Start**-Button gestartet werden. Sind die Spannungen der einzelnen Zellen auf Gleichstand (Balancing Complete), wird das Balancing durch das Ladegerät beendet

14. Memory (Akkudaten speichern und laden)

Das Ladegerät hat insgesamt 20 Speicher, in dem Sie definierte Programme wie z.B. entladen, laden, formatieren usw. ablegen können.

Wählen Sie im Hauptmenü die Funktion **MEMORY**. Angezeigt werden 4 Seiten mit jeweils 5 Speicher (M01-M20). Durch betätigen des Button **SAVE** wird das aktuelle Programm im Speicher abgelegt. Mit Load wird ein ausgewähltes Programm geladen, mit **DEL** gelöscht. Mit drücken von **ESC** verlassen Sie die Memory-Funktion

15. Setup (Grundeinstellungen)

Wählen Sie im Hauptmenü mit dem Button **SETUP** das "USER-SETUP"-Menü aus.

Einstellbare Parameter im Power-Programm:

Precharge Time	Mit dieser Funktion kann beim Laden von Lithium-Akkus die Erkennung des Akkus beim Starten eines Ladevorganges verzögert werden. Dies ist nur nützlich bei tiefentladenen Akkus. Diese Funktion darf nur mit Vorsicht verwendet werden und sollte normalerweise ausgeschaltet sein.
Temp Mode	Anzeige der Temperatur in °Celsius oder °Fahrenheit
Temp Cut-off	Der 3-Pin-Stecker auf der linken Seite des Ladegerätes kann für einen Temperatur-Sensor verwendet werden (optional erhältlich). Der Einstellbereich geht von 30°C bis 80°C. Überschreitet der Akku die Temperatur, wird der Ladevorgang beendet. Die Werkseinstellung beträgt 60°C
Input Cut-off	Diese Funktion überwacht die Eingangsspannung des Ladegerätes. Wenn die Spannung niedriger als der hier eingestellte Wert ist, werden alle Programme beendet, um z. B. bei Verwendung einer 12-V-Auto-Batterie im mobilen Einsatz diese vor einer Tiefentladung zu schützen. Werkseinstellung = 11,0V
Input Limited	Um z. B. bei Verwendung einer 12-V-Auto-Batterie im mobilen Einsatz diese vor einer unzulässigen Hochstrombelastung zu schützen, kann hier der max. zulässige Laststrom eingegeben werden. Werkseinstellung = Auto
Safety Timer	Bei einem Ladevorgang startet automatisch ein interner Sicherheitstimer mit. Nach Ablauf dieser Zeit wird der Ladevorgang ohne Rücksicht auf den Ladezustand gestoppt. Wählen Sie, ob Sie den Sicherheitstimer EIN oder AUS schalten möchten. Einstellbare Zeit 1-720 Minuten. Werkseinstellung = 240 Minuten
Back Light	Hier kann die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung im Display eingestellt werden. Werkseinstellung = 100%
Melody/Full	Wählen Sie die Programm-Ende-Melodie des Ladegerätes aus 5 verschiedenen Melodien aus
Button Sound	Schalten Sie hier den Bestätigungs-Ton bei einer Eingabe/Displayberührung an oder aus.
Buzzer Sound	Ein- oder Ausschalten der Warntöne des Ladegerätes
Balance Force	
Full Force	
DCHG Mode	Auswahl des Entladeverfahrens CC (constant current) oder CV (constant voltage). Werkseinstellung = CC
REGEN. DCHG SET >	Dieser Modus ist zum Entladen von NiXX-Akkus geeignet, wenn als Spannungsquelle eine Bleibatterie verwendet wird. Eine regenerative Entladung wandelt die Energie aus dem angeschlossenen zu entladenen Akku in einen Ladestrom (Rückstrom) für die Bleibatterie um, aus der das Ladegerät mit Strom versorgt wird. Da der regenerative Entladestrom bis zu 45 A erreichen kann, ist bei der jeweiligen Einstellung der max. erlaubte Ladestrom der Bleibatterie zu berücksichtigen. Diese Option funktioniert aber nur, wenn als Stromquelle eine 12V oder 24V Bleibatterie eingesetzt wird.
USER NAME SET >	In diesem Menü können Sie Ihren Namen eingeben
FACTORY RESET >	Laden der Werkseinstellung. Alle manuellen Änderungen und alle Speicher werden gelöscht

16. Mögliche Warnmeldungen im Display

REVERSE POLARITY	Die Polarität der Akkuanschlüsse ist vertauscht.
PROCESS INTERRUPTED	Die Verbindung zum Akku ist unterbrochen, z.B. wenn der Akku während dem Ladevorgang abgesteckt wurde.
OUTPUT SHORT CIRCUIT	Es wurde ein Kurzschluss am Ausgang des Ladegeräts festgestellt.
INPUT VOLTAGE ERROR	Die Eingangsspannung (Betriebsspannung) für das Ladegerät ist zu gering.
BATTERY LOW VOLTAGE	Während dem Ladevorgang wurde festgestellt, dass der Akku tiefentladen ist.
BATTERY HIGH VOLTAGE	Hier ist zu prüfen, ob die Spannung des Akkus für den Ladevorgang richtig eingestellt wurde.
CELL LOW VOLTAGE	Die Spannung in einer Zelle eines Lithium-Akkus (LiPo, LiIon, LiFe) ist zu niedrig. Dies kann vorkommen, wenn ein mehrzelliger Akku vorher ohne Balancer geladen wurde.
CELL HIGH VOLTAGE	Die Spannung in einer Zelle eines Lithium-Akkus (LiPo, LiIon, LiFe) ist zu hoch. Dies kann vorkommen, wenn ein mehrzelliger Akku vorher ohne Balancer geladen wurde.
CELL CONNECT ERROR	Das Balancer-Kabel wurde falsch angeschlossen oder passt nicht zur Anschlussbelegung des Ladegeräts.
CHARGER OVERHEATING	Es wurde eine Übertemperatur festgestellt. Lassen Sie Ladegerät und Akku abkühlen.
...OVER POWER	Die Spannung in Digital Power ist zu hoch
...MAX CURRENT	Der Strom in Digital Power ist zu hoch
SAFETY TIMER	Der Ladevorgang wurde abgeschaltet, da die im Menü Safety Timer eingestellte Zeit überschritten wurde
MAX EXT TEM	Die Temperatur am externen Sensor ist zu hoch

18. Allgemeine Hinweise

Haftungsausschluss

Da wir weder die Einhaltung der Montage- und Betriebsanleitung in Zusammenhang mit dem Gerät, noch die Bedienung und Methoden bei Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung des Gerätes nebst zugehöriger Elektronik überwachen können, übernehmen wir keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus der fehlerhaften Verwendung und dem Betrieb ergeben, oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen.

Soweit vom Gesetzgeber nicht anders vorgeschrieben, ist unsere Verpflichtung zur Leistung von Schadenersatz - gleich aus welchem Rechtsgrund - auf den Rechnungswert der an dem schadenstiftenden Ereignis unmittelbar beteiligten Warenmenge begrenzt. Dies gilt nicht, sofern wir nach zwingenden gesetzlichen Vorschriften wegen Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit unbeschränkt haften.

Gewährleistung

Für unsere Produkte leisten wir entsprechend den derzeit geltenden gesetzlichen Bestimmungen Gewähr. Von der Gewährleistung ausgeschlossen sind Fehlfunktionen, die verursacht wurden durch:

- Unsachgemäßen Betrieb (z.B. Überhitzung), falsche Anschlüsse, Verpolung
- Versehentliche oder absichtliche Beschädigung
- Defekte auf Grund normaler Abnutzung
- Betrieb außerhalb der technischen Spezifikationen
- Die Garantie ist ferner ausgeschlossen, wenn Personen, welche nicht von der Firma Natterer-Modellbau zu Service-Leistungen autorisiert wurden, Reparaturversuche oder sonstige Eingriffe in den Gegenstand vorgenommen haben, die Bedienungsanleitung missachtet, das Gerät baulich verändert, oder zweckentfremdet wurde.



CE-Konformitätserklärung

Hiermit erklärt Natterer Modellbau GmbH, dass der Artikel der Richtlinie 2014/30/EU – RED und 2011/65/EU - RoHS entspricht.

Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse, unter der jeweiligen Produktbeschreibung, zum Download zur Verfügung

www.natterer-modellbau.de



Entsorgung

Entsprechend den Firmengrundsätzen der Fa. Natterer Modellbau GmbH wurde ihr Produkt aus hochwertigen Materialien hergestellt, die recycelbar und wieder verwendbar sind. Dieses Symbol auf Produkten und/oder begleitenden Dokumenten bedeutet, dass elektrische und elektronische Produkte am Ende Ihrer Lebensdauer vom Hausmüll getrennt entsorgt werden müssen. In Ländern der EU (Europäische Union) dürfen Elektrogeräte nicht durch den Haus- bzw. Restmüll entsorgt werden (WEEE - Waste of Electrical and Electronic Equipment, Richtlinie 2002/96/EG) Bringen Sie bitte diese Produkte für die Behandlung, Rohstoffrückgewinnung und Recycling zu den eingerichteten kommunalen Sammelstellen bzw. Wertstoffsammelhöfen, da diese Geräte kostenlos entgegennehmen. Die Ordnungsgemäße Entsorgung dieses Produkts dient dem Umweltschutz und verhindert mögliche schädliche Auswirkungen auf Mensch und Umwelt, die sich aus einer unsachgemäßen Handhabung der Geräte am Ende ihrer Lebensdauer ergeben könnten. Genauere Informationen zur nächstgelegenen Sammelstelle bzw. Recyclinghof erhalten Sie bei Ihrer Gemeindeverwaltung.

Natterer Modellbau GmbH
Am Klousenwald 15
88299 Leutkirch

Tel.: 07561 4498
E-Mail: info@natterer-modellbau.de