

Bedienungsanleitung



1. Einleitung

Die Ladegeräte aus der Reihe FORTIS mini sind zum Aufladen von Antriebsbatterien bestimmt, die in elektrischen Gabelstaplern benutzt werden, oder in der Förder- und Reinigungstechnik. Sie sind für das Aufladen von Bleibatterien sowohl mit flüssigem Elektrolyten als auch von Gel-Batterien und AGM bestimmt.

2. Betriebssicherheit

- Der Ladevorgang darf nur in gut belüfteten Räumlichkeiten ablaufen
- Die Ladegeräte dürfen lediglich an standardmäßige Versorgungsnetze mit entsprechender Sicherung angeschlossen werden
- Es ist unerlässlich, jegliche Funkenbildung und Feuer in unmittelbarer Nähe der Batterie wegen Explosionsgefahr zu unterbinden
- Das Ladegerät darf nicht ohne Schutzabdeckung benutzt werden (Stromschlag-Risiko)
- Es dürfen lediglich Batterien mit entsprechenden Parametern geladen werden
- Beim Ladevorgang dürfen die Ladeleitungen nicht berührt werden
- Das Ladegerät darf während des Ladevorgangs nicht bewegt werden
- Das Abklemmen der Batterie während des Ladevorgangs ist untersagt

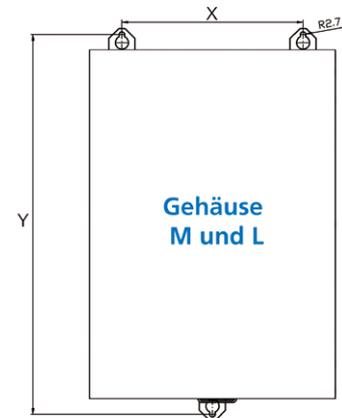
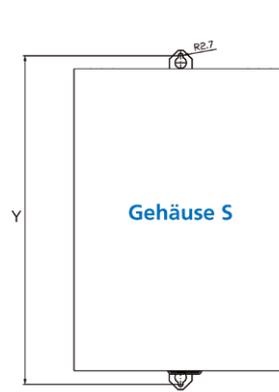
3. Technische Parameter

Typen von Ladegeräten

TYP	GEHÄUSE	GEWICHT (Kg)	KAPAZITÄTSBEREICH (Ah)
24E20 / 12E20	S	3	65 – 210
24E40 / 12E40	M	4	135 – 375
24E60	L	6,5	270 – 620

Maße (mm)

TYP	H	B	T	X	Y
24E20 / 12E20	202	155	80	0	236
24E40 / 12E40	234	174	90	120	268
24E60	349	267	92	180	380



3.1 Anwendung und Charakteristik

Die Ladegeräte sind für die Anwendung in Innenbereichen mit Standardbedingungen (Feuchtigkeit, Wärme, Staub) konzipiert. Bei Betrieb in Umgebungen mit erhöhtem Staubvorkommen müssen die Wartungsintervalle verkürzt werden. Sie werden an ein einphasiges Versorgungsnetz mit einer beweglichen Leitung mit dreipoligem Stecker angeschlossen. Es muss eine geeignete Sicherung in der Installation der Ladestation durchgeführt werden. Sie sind für das zyklische Aufladen von Antriebsbatterien bestimmt und können ununterbrochen betrieben werden. Die Kühlung wird durch Lüfter im Inneren des Ladegeräts gewährleistet.

Sie sind für das Aufladen von Batterien mit einer Nennspannung von 12V oder 24V bestimmt, der (maximale) Nennladestrom beträgt 20A, 40A, 60A. Die Ladegeräte ermöglichen dem Nutzer den Ladestrom durch Wahl der Batteriekapazität einzustellen. Der Strom in der Hauptladephase ist auf den Wert 20A auf 100Ah der gewählten Kapazität begrenzt oder er erreicht den Wert des Maximalstroms des Ladegeräts. Die Ladegeräte FORTIS mini nutzen Inverter mit Hochfrequenzschaltung mittels der Transistoren MOSFET. Der Ladevorgang wird über ein Mikroprozessorsteuersystem gesteuert. Wichtige Zustände werden durch LED-Kontrollleuchten angezeigt.

Entsprechend ihrer Größe werden die Ladegeräte in drei Schranktypen eingebaut – S, M und L (auf Seite 2).

EINGANG	FORTIS mini 24E20 / 12E20	FORTIS mini 24E40 / 12E40	FORTIS mini 24E60
Bereich der Eingangsspannung	1f 230V, ±15%, 50/60Hz		
Eingangsstrom	4,5A / 2,4A	5,9A / 3,1A	8,5A
Anlaufstrom	<30A, 5ms	< Inom	
Empfohlene Schutzschalter typ C	10A	10A / 6A	10A
Power factor	0,7	0,99	

AUSGANG	FORTIS mini 24E20 / 12E20	FORTIS mini 24E40 / 12E40	FORTIS mini 24E60
Ausgangsspannung	24V / 12V		24V
Maximaler Ausgangsstrom	20A	40A	60A
Toleranz der Ausgangsspannung	±1 %		
Toleranz des Ausgangsstroms	±2 %		
Wirkungsgrad	bis zu 92%	bis zu 94%	bis zu 91 %

SICHERHEIT, STANDARDS	
Sicherheit (LVD)	EN 60950-1
EMV Störfestigkeit	EN 61000-6-2
EMC Strahlung 24E20	EN 61000-6-3
EMC Strahlung 12/24E40, 60	EN 61000-6-4
Schutzart	IP20

LAGERUNG, ARBEITSUMGEBUNG	
Lagerung	in trockenen Räumen -25°C bis +80°C, max. rel. Luftf. 80%
Arbeitsumgebung	-10°C bis +40°C, max. relative Luftfeuchtigkeit 80%, nicht kondensierend

4. Installation des Ladegeräts

Das Gehäuse der Ladegeräte FORTIS mini ist für Wandmontage oder montiert auf einem Ständer in senkrechter Arbeitsposition bestimmt. Der Ständer kann als Zubehör bestellt werden. Das Ladegerät kann auch in waagerechter Position mit der Rückseite auf einen Tisch, Untersatz o.ä. gelegt arbeiten. Für den korrekten Betrieb des Ladegeräts muss ein Abstand von mindestens 100 mm seitlich des Schanks des Ladegeräts und von der Frontseite zu anderen Geräten für die Gewährleistung eines ausreichenden Luftzustroms eingehalten werden. Die Lüftungsöffnungen dürfen nicht abgedeckt werden. Mit Hinblick auf die Möglichkeit, dass Staub eingesaugt wird, ist eine Platzierung direkt auf dem Boden oder direkt darüber ungünstig.

Das Ladegerät darf nicht in extrem staubiger Umgebung benutzt werden. Die Kühlung der inneren Bestandteile könnte dadurch gefährdet werden. Bei der Aufladung von Batterien mit flüssigem Elektrolyten (insbesondere in Räumen ohne Klimaanlage) muss ein ausreichender Seitenabstand zwischen Batterie und Ladegerät gewährleistet sein (mind. 1 m). Die Batterie darf sich nie direkt unter dem Ladegerät befinden, damit es nicht zum Einsaugen

von saurem Aerosol kommt. Es droht die Beschädigung der elektronischen Schaltungen und die Zerstörung des Ladegeräts. Die Beschädigung oder Zerstörung des Ladegeräts aus den oben angeführten Gründen während der Garantiezeit bedeutet eine Verletzung der Garantiebedingungen und unterliegt keiner kostenlosen Garantiereparatur. Das Ladegerät ist aus der Herstellung standardmäßig mit einem Einphasen-Dreileiternetz mittels eines Flex-Kabels. Die Steckdose für den Anschluss muss durch einen geeigneten Leistungsschalter gesichert sein. Vom Ausgang des Ladegeräts verlaufen Kabel für den Batterieanschluss, der Pluspol ist rot, der Minuspol blau. Beim Ladevorgang wird mit einem Spannungsabfall an diesen Kabeln gerechnet. Um eine Änderung der Ladeparameter zu verhindern, ist es nicht erlaubt, die Länge der Ausgangskabel zu ändern.

5. Betrieb des Ladegeräts

5.1 Einstellung der Ladeparameter

Tabelle Einstellung der Parameter – alle Typen

Einstellung der Ladekennlinie – Anzahl des Aufblinkens der roten LED				
1	2	3	4	5
IUla dU	IUla CF	IUla GEL 2,65	IUla GEL Ex	IUa

Tabelle der Kapazität

Bestellnummer	Eingestellte Batteriekapazität (Ah) – Anzahl des Aufblinkens der grünen LED								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FORTIS mini 24E20 / FORTIS mini 12E20	65	75	85	105	120	135	150	180	210
FORTIS mini 24E40 / FORTIS mini 12E40	135	150	180	210	240	270	300	345	375
FORTIS mini 24E60	270	300	345	375	420	465	500	560	620

Einstellung der Batteriekapazität und Wahl der Ladekennlinie

Alle Typen der Ladegeräte aus der Reihe FORTIS mini sind auf den Ladevorgang mit der Kennlinie Nr.1 justiert und aus Sicherheitsgründen ist für den gegebenen Ladegerätstyp die minimale Batteriekapazität eingestellt. Für den Fall, dass bei der Bestellung eine konkrete Anforderung bezüglich des Typs der Ladekennlinie, ggf. des Batterietyps und deren Kapazität spezifiziert wurde, werden die Ladegeräte mit dieser Einstellung geliefert. Die Einstellungen der Parameter des Ladegeräts können jederzeit durch eine Service- oder Distributionsorganisation vor dem Einsatz des Ladegeräts beim Kunden geändert werden, bzw. kann die Änderung auch direkt beim Kunden durchgeführt werden. Eine Ausnahme ist die Einstellung des Ladegeräts für eine Batterie mit einer Spannung von 12V, die nur der Hersteller durchführen kann. Die Kapazität der einzelnen Geräte kann unterschiedlich sein. Die aktuell eingestellte Kapazität finden Sie auf dem Typenschild des Geräts.

Ermittlung der aktuellen Einstellung

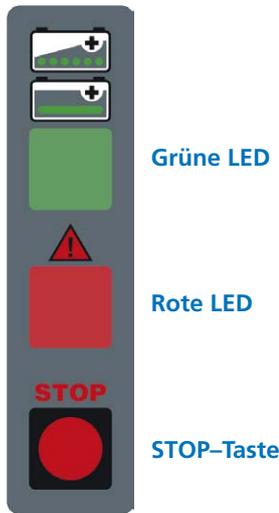
Die aktuelle Einstellung des Ladegeräts kann durch Drücken der Taste für 3s ermittelt werden, falls das Ladegerät an das Versorgungsnetz, die Batterie aber nicht angeschlossen ist. Nach dieser Zeit zeigen die Kontrolllampen durch Anzahl des Aufblinkens die aktuelle Einstellung an. Rot bestimmt die Zahl der Ladekennlinie und Grün den Wert der Batteriekapazität (siehe Tab. der Kapazität).

Änderung der Ladegeräteinstellungen

Das Konfigurationsregime wird so gewählt, in dem das Ladegerät beim Drücken der STOP-Taste an das Versorgungsnetz angeschlossen wird. Nach ca. 8sekündigem Tastendruck beginnt die rote Kontrollleuchte aufzublinken, anschließend wird die Taste losgelassen. Die Anzahl des Aufblinkens der roten Kontrollleuchte bestimmt die Zahl der Kennlinie. Dieser Wert kann durch kurzen Tastendruck um 1 erhöht werden, nach dem Wert 5 folgt zyklisch der Wert 1. Das Aufblinken wiederholt sich nach längerer Pause. Durch langen Tastendruck, länger als 3s, wird der Wert bestätigt und es wird zum Einstellungsregime der Batteriekapazität übergegangen.

Der Kapazitätswert wird durch das Aufblinken der grünen Kontrollleuchte bestimmt (siehe Tab. Einstellung der Parameter). Durch kurzen Tastendruck kann der Wert um 1 erhöht werden, nach dem Wert 9, folgt zyklisch der Wert 1. Das Aufblinken wiederholt sich nach längerer Pause. Durch langen Tastendruck, länger als 3s, wird der Wert bestätigt und das Regime der Ladegeräteinstellung wird beendet. Das Ladegerät ist für den Ladevorgang bereit.

5.2 Die Bedien- und Anzeigeelemente der Ladegeräte aus der Reihe FORTIS mini dargestellt



- **die grüne Kontrolllampe blinkt (0,75s / 0,75s)**
- der Ladevorgang verläuft oder Erhaltungsladung
- **die grüne Kontrolllampe blinkt (3s / 0,25s)**
- die Ausgleichsladung verläuft
- **die grüne Kontrolllampe leuchtet dauerhaft**
- der Ladevorgang wurde beendet
- die Batterie kann vom Ladegerät abgeklemmt werden
- **die grüne und rote Kontrolllampe leuchten gleichzeitig**
- der Ladevorgang wurde unter nicht normgerechten Bedingungen beendet
(Anzahlüberschreitung der gelieferten Ah – mehr als 135% Cnom)
- die Batterie kann vom Ladegerät abgeklemmt werden
- **die rote Kontrolllampe leuchtet**
- während des Ladevorgangs kam es zu einer Störung siehe Abschnitt Fehlermeldungen
- der Ladevorgang wurde beendet
- die Batterie wurde nicht aufgeladen

5.3 Funktion des Ladegeräts, Vorgehen beim Aufladen

Standardmäßiger Ladevorgang

- Schließen Sie das Ladegerät an das Versorgungsnetz an (es wird durch das Aufblinken beider Kontrolllampen angezeigt)
- Schließen Sie die Batterie an das Ladegerät an
- Nach einer Testzeit von 10s beginnt automatisch das Aufladen der Batterie, die grüne Kontrolllampe blinkt (0,75s / 0,75s)
- Nach Abschluss des Ladevorgangs, wenn die grüne Kontrolllampe dauerhaft leuchtet, kann die Batterie abgeklemmt werden, die grüne Kontrolllampe erlischt
- Durch das Abklemmen der Batterie kehrt das Ladegerät in den Ausgangszustand zurück und ist für einen weiteren Ladezyklus bereit
- Muss die Batterie im Verlaufe des Ladevorgangs abgeklemmt werden (die grüne Kontrolllampe blinkt), kann der Ladevorgang mittels der STOP-Taste beendet und die Batterie im Anschluss abgeklemmt werden
- Das Abklemmen der Batterie unter Strom während des Aufladens ist nicht gestattet
- Wenn es im Verlaufe des Ladevorgangs zu einem Stromausfall kommt, muss die Batterie nicht abgeklemmt werden, nach Erneuerung der Stromversorgung setzt der Ladevorgang im gewählten Regime fort
- Nehmen Sie das Ladegerät vom Netz (dies ist bei längeren Betriebspausen ratsam, bei regelmäßiger Nutzung aber nicht notwendig)

Aufladen mit anschließender Ausgleichsladung

Das Aufladen mit anschließender Ausgleichsladung wird zur Verbesserung des Batteriezustands und der Erneuerung von Parametern verwendet, die sich durch falsches Aufladen, schlechtes Betriebsregime, zu hohe Temperatur usw. verschlechtert haben. Die regelmäßige Anwendung dieses Ladevorgangs verlängert die Lebensdauer der Batterie. Die Ausgleichsladung empfiehlt sich regelmäßig durchzuführen, mindestens alle 2 Wochen.

- Schließen Sie das Ladegerät an das Versorgungsnetz an (es wird durch das Aufblinken beider Kontrolllampen angezeigt)
- Schließen Sie die Batterie an das Ladegerät an
- Während der Testzeit starten Sie durch das Drücken der Taste für 3s den Ladevorgang mit anschließender Ausgleichsladung (beide Kontrolllampen blinken)
- Muss die Batterie im Verlaufe des Ladevorgangs (die grüne Kontrolllampe blinkt) oder der Ausgleichsladung (die grüne Kontrolllampe blinkt mehrmals auf) abgeklemmt werden, beenden Sie den Ladevorgang mittels der STOP-Taste und klemmen Sie die Batterie im Anschluss ab
- Nach Abschluss des Ladevorgangs und der Ausgleichsladung (die grüne Kontrolllampe leuchtet dauerhaft) kann die Batterie abgeklemmt werden, die grüne Kontrolllampe erlischt

Ausgleichsladung

- Beenden Sie den Standardladevorgang, die grüne Kontrolllampe leuchtet, die Batterie ist weiter angeschlossen
- Drücken Sie für 3s die Taste, die Ausgleichsladung startet, die grüne Kontrolllampe blinkt mehrfach auf (3s / 0,25s)
- Nach Abschluss der Ausgleichsladung (in 20h) leuchtet die grüne Kontrolllampe dauerhaft
- die Ausgleichsladung beginnt automatisch bei unzureichendem Testergebnis zu Beginn des Ladevorgangs (hohe Innenimpedanz der Batterie, zu schneller Spannungsanstieg)

Erhaltungsladung

Bleibt die Batterie nach Abschluss des Aufladens längere Zeit am Ladegerät angeschlossen, aktiviert sich alle 20 Stunden das Regime der Erhaltungsladung. Der Ladestrom beträgt 5A/100Ah bei Standard-Batterien (Kennlinien 1,2) und 1,3A/100Ah bei Gel-Batterien (Kennlinien 3 und 4) über einen Zeitraum von 15 min.

5.4 Beschreibung der Ladekennlinien

Kennlinie Nummer 1 und 2

- Für Standardbatterien mit flüssigem Elektrolyten
- Der Strom während der Hauptladung max. 20A/100Ah der eingestellten Batteriekapazität, oder der Maximalstrom des Ladegeräts
- Mit diesem Strom wird bis 2,4V/Zelle geladen, danach nimmt der Strom ab
- Des Weiteren wird mit einem Strom von 5A/100Ah geladen, sog. Nachladephase
- Der Maximalwert der Spannung beträgt 2,8V/Zelle
- Die Kennlinie Nr. 1 wertet die Verlangsamung des Spannungsabfalls an der Batterie aus, sog. dU/dt , falls der Abfall geringer als 10mV an der Zelle in 35 Minuten ist, wird der Ladevorgang beendet
- Die Kennlinie Nr. 2 verfolgt den sog. Ladefaktor, falls er den Wert 1,18 erreicht, wird der Ladevorgang beendet.
- Der Strom der Erhaltungsladung beträgt 2,5A/100Ah, die Erhaltungsladung dauert 20 Std.

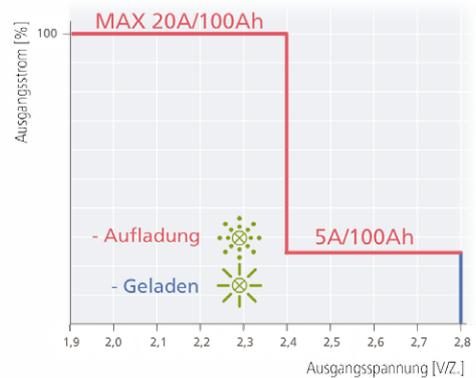
Kennlinien Nummer 3 und 4

- Für Gel-Batterien
- Der Strom während der Hauptladung max. 20A/100Ah der eingestellten Batteriekapazität, oder der Maximalstrom des Ladegeräts
- Mit diesem Strom wird bis zu 2,35V/Zelle geladen, danach nimmt der Strom ab
- Des Weiteren wird mit einem Strom von 1,3A/100Ah geladen, sog. Nachladephase
- Der Ladevorgang wird bei einer Spannung von 2,65V/Zelle beendet (Kennlinie 3)
- Die Phase der Nachladung dauert genauso lange wie die gesamte Phase der Hauptladung, mindestens jedoch 1 Std. und max. 4 Std. (Kennlinie 4)
- Die Spannung kann einen Wert von bis zu 2,8V/Zelle erreichen (Kennlinie 4)
- Der Strom der Ausgleichsladung beträgt 0,65A/100Ah, die Ausgleichsladung dauert 20 Std.

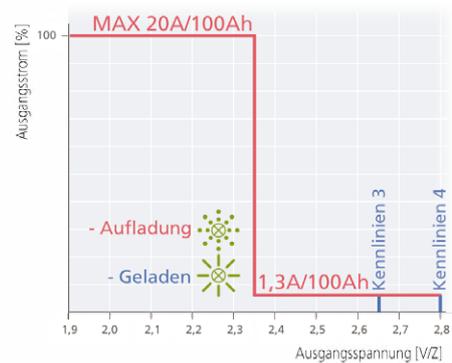
Kennlinie Nummer 5

- Meistens für Gel-Batterien
- Der Strom während der Hauptladung max. 20A/100Ah der eingestellten Batteriekapazität, oder der Maximalstrom
- Mit diesem Strom wird bis zu 2,4V/Zelle geladen
- Die Spannung wird auf 2,4V/Zelle gehalten und der Strom sinkt stufenweise
- Der Ladevorgang wird bei einem Stromabfall unter einen Wert von 1,5A/100Ah beendet
- Der Strom der Ausgleichsladung beträgt 0,75A/100Ah, und dauert 20 Std.

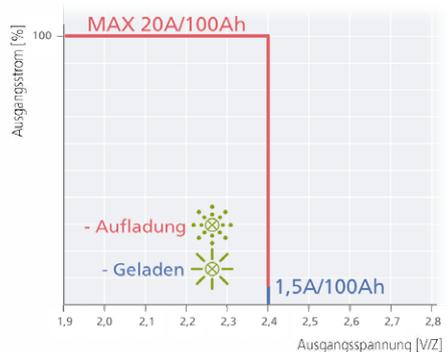
IUIa



IUIa-Gel



IUIa

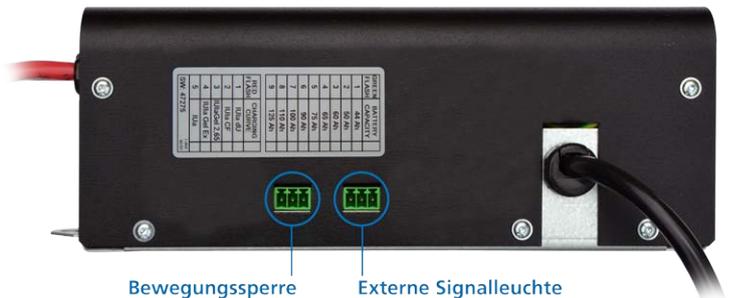


6. Wählbares Zubehör

(gilt nur für FORTIS mini 24E20 / 12E20)

Das Ladegerät **FORTIS mini 24E20 / 12E20** ist dank seiner kompakten Größe besonders zum Einbau direkt in den Wagen oder in andere Typen von Handhabungstechnik geeignet. Zu diesem Zweck ist das Ladegerät mit der Funktion einer externen Signalleuchte und der Wagenbewegungssperre während des Ladevorgangs ausgestattet. Zur Nutzung dieser Funktionen wird auf Wunsch ein Erweiterungssatz an externem Zubehör zum Ladegerät mitgeliefert.

AXI FF LFS RAMI R/G – Erweiterungssatz für das Ladegerät FORTIS mini 24E20/12E20, enthält die externe Signalleuchte und die Funktion der Wagenbewegungssperre



6.1 Externe Signalleuchte

An das Ladegerät kann eine externe zweifarbige Leuchtanzeige mit 7 sehr hellen LEDs angeschlossen werden. Die Signalleuchte ist zur Montage auf dem Bedienungspanel des Wagens oder an einer anderen sichtbaren Stelle bestimmt. Die Anzeigefunktion der LED-Kontrolllampe entspricht der Anzeige des Ladegeräts FORTIS mini (siehe Kap. 5.1).

Zweifarbige Leuchtanzeige 7LED (6LED rot, 1LED grün)

- Äußerer Durchmesser der Leuchtanzeige 29mm
- Montageloch der Leuchtanzeige 22mm
- Einbautiefe 50mm
- Länge der Anschlussleitungen 1,5m



6.2 Bewegungssperre

Zur Verhinderung einer möglichen Bewegung des Wagens während des Ladevorgangs, bei dem das Ladegerät (eingebaut im Wagen) an das Stromnetz angeschlossen ist, dient die Funktion der Bewegungssperre. Dafür ist der Öffner vom Relais des Ladegeräts bestimmt, der an den entsprechenden Stromkreis in der Elektroinstallation des Wagens angeschlossen werden kann.

- Getrenntes Relais beim ans Stromnetz angeschlossenem Ladegerät (auf Wunsch Schaltrelaiskontakt)
- die Relaiskontaktbelastbarkeit beträgt 1A, 125VAC, 60VDC
- Länge der Anschlussleitungen 1,5m

7. Lieferung und Lagerung

Das Ladegerät wird im kompletten Zustand mit einer Bedienungsanleitung geliefert. An jedem Ladegerät wird eine Funktionsprüfung durchgeführt.

Es wird an den Kunden in einer Kartonverpackung geliefert, beim Transport und der Lagerung müssen die Informationen beachtet werden, die sich auf der Verpackung befinden: Schutz vor ungünstigen Wetterbedingungen (Regen, Schnee), vor Erschütterungen und Stürzen, Orientierung beim Transport.

Bei jedem Transport muss das Ladegerät in einer geeigneten Verpackung transportiert werden. Die Lagerung des Ladegeräts muss in trockenen Innenräumen mit Temperaturen von -25°C bis +80°C mit einer relativen Luftfeuchtigkeit bis 80% (nicht kondensierend) erfolgen.

8. Wartung und Service



Warnung!

Das Ladegerät ist ein elektrisches Gerät, das Gefahren birgt! Deshalb muss es vor jeden Transport (Umplatzierung, Entfernung, Demontage einzelner Komponenten) vom Versorgungsnetz genommen werden. Diese Tätigkeiten dürfen nur von einer qualifizierten Person durchgeführt werden.

Für die Gewährleistung eines reibungslosen Betriebs müssen immer nach halbjährigem Betrieb des Ladegeräts regelmäßige Wartungen und Reinigungen durchgeführt werden. Gegenstand dieser Wartungen sollten Folgendes sein:

- Test der Anzeigekontrolllampen, beide Kontrolllampen müssen nach Anschluss des Ladegeräts an das Versorgungsnetz mehrfach aufblinken (nicht angeschlossene Batterie)
- Visuelle Kontrolle der Isolierung des Stromkabels und der Ausgangskabel
- Ausblasen von Staub aus dem Inneren des Ladegeräts mittels Druckluft
- Wenn das Ladegerät in einer Umgebung mit erhöhtem Staubvorkommen betrieben wird, muss der Reinigung des Ladegeräts erhöhte Aufmerksamkeit zukommen und je nach Bedarf die Wartungsintervalle verkürzt werden, Eine Staubschicht reduziert den Wirkungsgrad der Kühlung der Leistungskomponenten und es droht die Gefahr der Überhitzung der Leistungselemente,
- Die Kontrolle des Zustands der Isolierung beim Ladegerät unter hoher Spannung ist untersagt, es droht die Zerstörung von Halbleiterbauelementen. Vor dem Durchführen dieser Kontrolle bei einer Elektroinstallation muss das Ladegerät vom Versorgungsnetz genommen werden

Für den Fall, dass irgendwelche Mängel, die die Sicherheit des Ladegeräts beeinträchtigen oder ein unvollständiges Aufladen der Batterie verursachen, festgestellt werden, den Betrieb des Ladegeräts abbrechen und diesen Zustand der für den Betrieb des Ladegeräts verantwortlichen Person melden.



Achtung!

Es ist nicht erlaubt, am Ladegerät einen Isolationstest unter hoher Spannung durchzuführen, dies kann zur Zerstörung von Halbleiterkomponenten führen. Vor der Durchführung dieses Tests bei der Elektroinstallation muss das Ladegerät vom Versorgungsnetz genommen werden.

Garantie

Auf das Ladegerät wird standardgemäß eine Garantie von 2 Jahren ab Kaufdatum gewährt. Im Falle von Defekten des Ladegeräts wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten. Reparieren Sie auf keinen Fall das Ladegerät selbst.

9. Fehlermeldungen

Kommt es während des Ladevorgangs zu einer Störung, blinkt die rote Kontrolllampe auf und der Ladevorgang wird beendet. Die Fehleranzeige umfasst:

- einen hohen Ladestrom (>120% des eingestellten Werts)
- einen niedrigen Ladestrom (<50% des eingestellten Werts)
- hohe Erhaltungsspannung (>105% des eingestellten Werts)
- die rote Kontrolllampe erlischt erst nach Abschalten des Ladegeräts aus dem Stromnetz
- das Abklemmen der Batterie während des Ladevorgangs (ohne Beendigung durch die STOP-Taste)
- eine hohe Temperatur des Ladegeräts (>90°C)



Zehnder Batterien AG
Gewerbestrasse 3 | 5037 Muhen | Schweiz
+41 62 737 66 10 | zehnder@zehnder-batterien.ch
www.zehnder-batterien.ch