

Betriebsanleitung

Ortsfeste verschlossene Bleibatterien TRIATHLON® AGM-Batterien

Nennndaten:

1. Nennspannung U_N : 2,0 V x Zellenzahl
2. Nennkapazität $C_N = C_{10}$: 10 h Entladung (siehe Typenschild auf dem Block und technische Daten)
3. Nennentladestrom $I_N = I_{10}$: $C_N / 10 \text{ h}$
4. Nenntemperatur T_N : 25 °C

Montage und CE-Kennzeichnung durch: _____ Auftragsnr.: _____

am: _____

Inbetriebnahme durch: _____

am: _____

Sicherheitskennzeichen angebracht durch: _____

am: _____



Betriebsanleitung beachten und sichtbar in der Nähe der Batterie anbringen! Arbeiten an Batterien nur nach Unterweisung durch Fachpersonal!



Bei Arbeiten an Batterien Schutzbrille und Schutzkleidung tragen!



Die Unfallverhütungsvorschriften sowie DIN EN 50272-2, DIN EN 50110-1 beachten!



Rauchen verboten!
Keine offene Flamme, Glut oder Funken in der Nähe der Batterie, da Explosions- und Brandgefahr!



Säurespritzer im Auge oder auf der Haut mit viel klarem Wasser aus- bzw. abspülen. Danach unverzüglich einen Arzt aufsuchen. Mit Säure verunreinigte Kleidung mit Wasser auswaschen.



Warnung:
Gefahr von Brand, Explosion oder Verbrennungen. Nicht zerlegen, über 60 °C erhitzen oder verbrennen. Kurzschlüsse vermeiden. Elektrostatistische Auf- bzw. Entladungen/Funken sind zu vermeiden!



Elektrolyt ist stark ätzend!
Im normalen Betrieb ist die Berührung mit dem Elektrolyten ausgeschlossen.
Bei Zerstörung der Gehäuse ist der freiwerdende gebundene Elektrolyt genauso ätzend wie flüssiger.



Blockbatterien / Zellen haben ein hohes Gewicht!
Auf sichere Aufstellung achten!
Nur geeignete Transportmittel verwenden!
Block- und Zellengefäße sind empfindlich gegen mechanische Beschädigungen. Vorsichtig behandeln!
Niemals Blockbatterien / Zellen an den Polen anheben oder hochziehen!



Gefährliche elektrische Spannung!
Achtung! Metallteile der Batteriezellen stehen immer unter Spannung, deshalb keine fremden Gegenstände oder Werkzeuge auf der Batterie ablegen.



Kinder von Batterien fernhalten!



Gebrauchte Batterien müssen getrennt von Hausmüll gesammelt und recycelt werden (EWC 160601). Der Umgang mit gebrauchten Batterien ist in der EU Batterie Richtlinie (2006/66/EC) und den entsprechenden nationalen Umsetzungen geregelt (hier: Batterie Verordnung). Wenden Sie sich an den Hersteller Ihrer Batterie, um Rücknahme und Entsorgung der gebrauchten Batterie zu vereinbaren oder beauftragen Sie einen lokalen Entsorgungsbetrieb.



Bei Nichtbeachtung der Betriebsanleitung, bei Installation oder Reparatur mit nicht originalen bzw. vom Batteriehersteller nicht empfohlenen Zubehör- bzw. Ersatzteilen und bei eigenmächtigen Eingriffen erlischt der Gewährleistungsanspruch.

Bei ortsfesten, verschlossenen Bleibatterien ist über die gesamte Brauchbarkeitsdauer kein Nachfüllen von Wasser notwendig und auch nicht zulässig. Es sind Überdruckventile eingebaut, die nicht ohne Zerstörung geöffnet werden können.

1. Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme sollte sobald als möglich nach Erhalt der Batterie erfolgen. Ist dies nicht möglich, so sind die Hinweise gem. Punkt 6 zu beachten. Vor der Inbetriebnahme sind alle Zellen / Blöcke auf mechanische Beschädigung, polrichtige Verschaltung und festen Sitz der Verbinder zu prüfen. Folgende Drehmomente gelten für die Schraubverbindungen:

M5	M6	M8
3,5 Nm $\pm$ 0,5	4,5 Nm $\pm$ 0,5	12,5 Nm $\pm$ 1

Gegebenenfalls sind die Polabdeckkappen aufzubringen.

Kontrolle des Isolationswiderstandes:

Neue Batterien: > 1 M Ω

Gebrauchte Batterien: > 100 Ω / Volt

Batterie polrichtig bei ausgeschaltetem Ladegerät und abgeschalteten Verbrauchern an das Ladegerät anschließen (positiver Pol an positive Anschlussklemme). Ladegerät einschalten und gemäß Punkt 2.2 laden.

2. Betrieb

Für den Aufbau und Betrieb von ortsfesten Bleibatterien gilt DIN EN 50272-2.

Die Batterie ist so aufzustellen, dass zwischen einzelnen Blöcken eine umgebungsbedingte Temperaturdifferenz von > 3 K nicht auftreten kann. Methoden zur Beeinflussung der Ladespannung einzelner Zellen bzw. Blockbatterien innerhalb eines Stranges z.B. im Rahmen eines Batteriemanagementsystems dürfen nur in Absprache mit TRIATHLON System GmbH angewendet werden.

2.1. Entladen

Die dem Entladestrom zugeordnete Entladeschlussspannung der Batterie darf nicht unterschritten werden. Sofern keine besonderen Angaben des Herstellers vorliegen, darf nicht mehr als die Nennkapazität entnommen werden.

Nach Entladungen, auch Teilentladungen, ist sofort zu laden.

2.2 Laden

Anwendbar sind alle Ladeverfahren mit ihren Grenzwerten gemäß DIN 41773 (IU-Kennlinie, I-const.: $\pm$ 2 %; U-const.: $\pm$ 1 %).

Je nach Ladegeräteausführung und Ladegerätekenlinie fließen während des Ladevorgangs Wechselströme durch die Batterie, die dem Ladegleichstrom überlagert sind. Diese überlagerten Wechselströme und die Rückwirkungen von Verbrauchern führen zu einer zusätzlichen Erwärmung der Batterie und Belastung der Elektroden mit möglichen Folgeschäden (siehe Punkt 2.5). Anlagenbedingt kann bei folgenden Betriebsarten (gem. DIN EN 5272-2) geladen werden:

a) Bereitschaftsparallelbetrieb

Hierbei sind Verbraucher, die Gleichstromquelle und die Batterie ständig parallel geschaltet. Dabei ist die Ladespannung die Betriebsspannung der Batterie und gleichzeitig die Anlagenspannung. Beim Bereitschaftsparallelbetrieb ist die Gleichstromquelle jederzeit in der Lage, den maximalen Verbraucherstrom und den Batterieladestrom zu liefern. Die Batterie liefert nur dann Strom, wenn die Gleichstromquelle ausfällt. Die einzustellende Ladespannung beträgt 2,27 V/Z $\pm$ 1 % x Anzahl der Zellen, gemessen an den Endpolen der Batterie.

Zur Verkürzung der Wiederaufladezeit kann eine Starkladestufe verwendet werden, bei der die Ladespannung 2,33 - 2,35 V/Z $\pm$ 1 % x Anzahl der Zellen beträgt (Bereitschaftsparallelbetrieb mit Wiederaufladestufe). Es folgt eine automatische Rückschaltung auf die Ladespannung 2,27 V/Z $\pm$ 1 % x Anzahl der Zellen.

b) Pufferbetrieb

Beim Pufferbetrieb ist die Gleichstromquelle nicht in der Lage, jederzeit den maximalen Verbraucherstrom zu liefern. Der Verbraucherstrom übersteigt zeitweilig den Nennstrom der Gleichstromquelle. Während dieser Zeit liefert die Batterie den Strom. Die Batterie ist nicht jederzeit voll geladen. Daher ist die Ladespannung verbraucherabhängig auf 2,27 V/Z bis 2,30 V/Z $\pm$ 1 % x Anzahl der Zellen in Abstimmung mit dem Batteriehersteller einzustellen.

c) Umschaltbetrieb

Beim Laden ist die Batterie vom Verbraucher getrennt. Die Ladespannung der Batterie beträgt max. 2,35 V/Z $\pm$ 1 %.

Das Laden ist zu überwachen. Ist bei 2,35 V/Z der Ladestrom auf 1,5 A/100 Ah Nennkapazität gesunken, wird auf Erhaltungsladen gem. Punkt 2.3 geschaltet bzw. die Umschaltung erfolgt nach Erreichen von 2,35 V/Z.

d) Batteriebetrieb (Lade-/Entladebetrieb)

Der Verbraucher wird nur aus der Batterie gespeist. Das Ladeverfahren ist anwenderabhängig und mit dem Batteriehersteller abzustimmen.

2.3 Erhalten des Vollladezustandes (Erhaltungsladen)

Es müssen Geräte mit den Festlegungen nach DIN 41773 benutzt werden. Sie sind so einzustellen, dass die Zellenspannung im Mittel 2,27 V/Z $\pm$ 1 % beträgt.

2.4. Ausgleichsladung

Wegen möglicher Überschreitungen der zulässigen Verbraucherspannungen sind entsprechende Maßnahmen zu treffen, z.B. Abschalten der Verbraucher. Eine Ausgleichsladung ist erforderlich nach einer Tiefentladung und/oder nach ungenügenden Ladungen. Sie kann mit konstanter Spannung von max. 2,4 V/Z und ohne Begrenzung des Ladestroms bis zu 48 Stunden durchgeführt werden. Dabei darf der Ladesrom nicht höher als 20 A/100 Ah Nennkapazität sein. Bei Überschreiten der max. Temperatur von 45 °C ist das Laden zu unterbrechen oder vorübergehend auf Erhaltungsladen zu schalten, damit die Temperatur absinkt.

2.5 Überlagerte Wechselströme

Während des Wiederaufladens bis 2,4 V/Z gemäß den Betriebsarten Punkt 2.2 darf der Effektivwert des Wechselstromes zeitweise max. 10 A/100 Ah C₁₀ betragen. Nach dem Wiederaufladen und dem Weiterladen (Erhaltungsladen) im Bereitschaftsparallelbetrieb oder Pufferbetrieb darf der Effektivwert des Wechselstromes 5 A/100 Ah C₁₀ nicht überschreiten.

2.6 Ladeströme

Im Bereitschaftsparallelbetrieb oder Pufferbetrieb ohne Wiederaufladestufe sind die Ladeströme nicht begrenzt. Der Ladestrom sollte 10 A bis 30 A/100 Ah C₁₀ betragen (Richtwert).

2.7 Temperatur

Der empfohlene Betriebstemperaturbereich für Bleibatterien beträgt 10 °C bis 30 °C (Empfehlung: Nenntemperatur $\pm$ 5 K). Höhere Temperaturen verkürzen die Brauchbarkeitsdauer. Die technischen Daten gelten für die Nenntemperatur 20 °C bzw. 25 °C. Niedrigere Temperaturen verringern die verfügbare Kapazität. Das Überschreiten der Grenztemperatur von 55 °C ist unzulässig. Dauernde Betriebstemperaturen größer 45 °C sind zu vermeiden.

2.8 Temperaturabhängige Ladespannung

Eine temperaturabhängige Anpassung der Ladespannung innerhalb der Betriebstemperatur von 15 °C bis 25 °C ist nicht erforderlich. Liegt die Betriebstemperatur dauernd außerhalb dieses Temperaturbereiches, sollte die Spannung angepasst werden. Der Temperaturkorrekturfaktor beträgt $-4\text{mV/Zelle} \times \text{K}$. Somit ergeben sich folgende temperaturabhängige Ladespannungen (Erhaltungsladen):

Betriebstemperatur °C	Ladespannung V/Z
- 10	2,39
0	2,35
25	2,27
30	2,23
40	2,19

2.9 Elektrolyt

Der Elektrolyt ist verdünnte Schwefelsäure, die in einem Vlies festgelegt ist.

3. Batteriepflge und Kontrolle

Die Batterie ist sauber und trocken zu halten, um Kriechströme zu vermeiden. Die Reinigung der Batterie sollte gemäß ZVEI-Merkblatt "Reinigung von Batterien" durchgeführt werden. Kunststoffteile der Batterie, insbesondere Zellengefäße, dürfen nur mit Wasser ohne Zusatz gereinigt werden.

Mindestens alle 6 Monate sind zu messen und aufzuzeichnen:

- Batteriespannung
- Erhaltungsladespannung einiger Zellen / Blöcke
- Oberflächentemperatur einiger Zellen / Blöcke
- Batterieraumtemperatur

Weichen Blockspannungen von der durchschnittlichen Ladeerhaltungsspannung um mehr als $+0,2\text{ V}$ bzw. $-0,1\text{ V}$, oder Oberflächentemperaturen verschiedener Zellen / Blöcke um mehr als 5 K ab, so ist der Kundendienst anzufordern.

Jährlich sind zu messen und aufzuzeichnen:

- Batteriespannung
- Erhaltungsladespannung aller Zellen / Blöcke
- Oberflächentemperatur aller Zellen / Blöcke
- Batterieraumtemperatur
- Isolationswiderstand gem. DIN 43539 Teil 1

Jährliche Sichtkontrolle:

- Schraubverbindungen
- ungesicherte Schraubverbindungen sind auf festen Sitz zu prüfen
- Batterieaufstellung bzw. -unterbringung
- Be- und Entlüftung

4. Prüfungen

Prüfungen müssen gemäß DIN EN 60896-21 durchgeführt werden. Sonderprüfanweisungen, z.B. nach DIN VDE 01070 und DIN 50172, sind zusätzlich zu beachten.

Kapazitätstest

Um sicher zu stellen, dass die Batterie vor einem Kapazitätstest voll geladen ist, können folgende IU-Ladeverfahren angewendet werden:

Möglichkeit 1: $2,27\text{ V/Z}$, $\geq 48\text{ h}$

Möglichkeit 2: $2,35\text{ V/Z}$, $\geq 16\text{ h}$ (max. 48 h)

Möglichkeit 3: $2,27\text{ V/Z}$, $\geq 8\text{ h}$.

Der zum Laden der Batterie verfügbare Strom muss zwischen 10 A und 35 A pro $100\text{ Ah } C_{10}$ betragen.

5. Störungen

Werden Störungen an der Batterie oder der Ladeeinrichtung festgestellt, ist unverzüglich der Kundendienst anzufordern. Messdaten gemäß Punkt 3 vereinfachen die Fehlersuche und die Störungsbehebung. Ein Servicevertrag erleichtert das rechtzeitige Erkennen von Fehlern.

6. Lagern und Außerbetriebnahme

Werden Zellen / Blockbatterien für längere Zeit gelagert bzw. außer Betrieb genommen, so sind diese vollgeladen in einem trockenen frostfreien Raum unterzubringen. Um Schäden zu vermeiden, können folgende Ladebehandlungen gewählt werden:

1. Halbjährliche Ausgleichsladungen nach Punkt 2.4. Bei mittleren Raumtemperaturen von mehr als 25 °C können kürzere Abstände erforderlich sein.
2. Erhaltungsladen nach Punkt 2.3.

7. Transport

Zellen / Blockbatterien müssen aufrecht stehend transportiert werden. Batterien, die in keiner Weise Schäden aufweisen, werden nach der Gefahrgutverordnung Straße (ADR) bzw. Gefahrgutverordnung Eisenbahn (RID) nicht als Gefahrgut befördert. Sie müssen gegen Kurzschluss, Rutschen, Umfallen oder Beschädigung gesichert sein. Zellen / Blockbatterien können in geeigneter Weise, gesichert auf Palette gestapelt werden (ADR bzw. RID, Sondervorschrift 598), Paletten dürfen nicht gestapelt werden.

An den Versandstücken dürfen sich von außen keine gefährlichen Spuren von Säure befinden. Zellen / Blockbatterien, deren Gefäße undicht bzw. beschädigt sind, müssen als Gefahrgut der Klasse 8, UN-Nr. 2794, verpackt und befördert werden.

Um das Risiko eines Ereignisses wie Feuer etc. zu verhindern, müssen für Lufttransport Batterien, die Teil eines Gerätes sind, an ihren Polen abgeklemmt und diese gegen Kurzschluss geschützt werden.

8. Zentralentgasung

Grundsätzlich muss die Belüftung von Batterieräumen bzw. -schränken gem. DIN EN 50272-2 erfolgen. Batterieräume gelten nicht als explosionsgefährdet, wenn die Wasserstoffkonzentration durch natürliche oder technische Lüftung unterhalb 4% Anteil in der Luft bleibt. Diese Norm enthält auch Hinweise und Berechnungen zum Sicherheitsabstand von Batterieöffnungen (Ventile) zu potentiellen Zündquellen.

Die Zentralentgasung gibt dem Gerätehersteller die Möglichkeit zur Gasableitung. Sie verfolgt den Zweck, den geforderten Sicherheitsabstand zu potentiellen Zündquellen zu vermindern. Dies ändert nichts an der grundsätzlichen Forderung nach Belüftung gem. o.g. Norm. Es kommen für die Anwendung nur Blockbatterien in Betracht, die mit einem Schlauchanschluss zur Zentralentgasung ausgerüstet sind. Die Installation der Zentralentgasung muss entsprechend der hierfür gültigen Montageanweisung erfolgt sein. Bei jedem Batterieservice ist auch die Zentralentgasung zu prüfen (fester Sitz der Verschlauchung, Verlegung in Richtung der elektrischen Verschaltung, Abführung des Schlauchendes nach außen).

9. Technische Daten

Die folgenden Tabellen enthalten Werte von entweder Kapazitäten (C_N) oder Entladeraten (Konstantstrom oder Konstantleistung) bei verschiedenen Entladezeiten (t_N) und bis zu unterschiedlichen Entladeschlussspannungen (U_S).

Alle Daten beziehen sich auf entweder 20 °C oder 25 °C (hängt vom Batterietyp ab).

1,80 V/C - Entladung in Ampere bei 25°C						
Batterietyp	30 min	1 h	3 h	5 h	8 h	10 h
ST06001,2	1,02	0,62	0,28	0,19	0,13	0,11
ST06002,8	2,39	1,46	0,66	0,46	0,31	0,26
ST06003,2	2,72	1,66	0,77	0,52	0,36	0,30
ST06004,5	3,83	2,34	1,06	0,74	0,50	0,42
ST06007	6,69	3,94	1,75	1,16	0,80	0,65
ST06008,5	8,12	4,79	2,13	1,41	0,97	0,79
ST06012	10,10	6,31	2,88	1,98	1,34	1,12
ST06020	19,10	11,30	5,01	3,31	2,29	1,86
ST12000,8	0,68	0,42	0,19	0,13	0,09	0,07
ST12001,2	1,02	0,62	0,28	0,20	0,13	0,11
ST12002,1	1,77	1,05	0,48	0,33	0,23	0,19
ST12003,4	2,72	1,66	0,76	0,52	0,36	0,30
ST12004,5 L	3,82	2,25	1,00	0,66	0,46	0,37
ST12006	5,10	3,12	1,42	0,99	0,67	0,56
ST12007,2	6,05	3,79	1,73	1,19	0,81	0,67
ST12009	8,11	4,73	2,07	1,40	0,96	0,79
ST12012	10,10	6,31	2,88	1,98	1,34	1,12
ST12018	15,10	9,47	4,32	2,97	2,02	1,67
ST12026	21,80	13,70	6,24	4,28	2,91	2,42
ST12045	38,40	22,60	10,90	7,18	5,01	4,28
ST12065	55,50	32,60	15,80	10,40	7,24	6,18

1,80 V/C - Entladung in Ampere bei 25°C						
Batterietyp	30 min	1 h	3 h	5 h	8 h	10 h
HPX 12045	9,7	5,4	2,1	1,4	1,0	0,8
HPX 12120	27,2	16,8	7,1	4,7	3,2	2,6
HPX 12200	40,7	23,8	9,3	6,0	4,0	3,4
HPX 12290	60,0	34,2	14,2	9,3	6,3	5,3
HPX 12425	89,5	52,9	21,4	13,9	9,5	7,9
HPX 12480	100,7	59,2	25,1	16,3	10,9	9,1
HPX 12520	105,6	60,1	25,1	16,6	11,4	9,6
HPX 12630	143,0	87,2	36,7	24,1	16,4	13,6
HPX 12670	150,7	92,1	38,8	25,5	17,6	14,7

1,80 V/C - Entladung in Ampere bei 25°C						
Batterietyp	30 min	1 h	3 h	5 h	8 h	10 h
LL12007	6,19	3,73	1,81	1,18	0,82	0,70
LL12012	10,60	6,39	3,10	2,03	1,41	1,20
LL12018	15,90	9,58	4,65	3,04	2,11	1,80
LL12026	23,00	13,80	6,72	4,39	3,05	2,60
LL12028	24,80	14,90	7,24	4,73	3,28	2,80
LL12033	29,20	17,60	8,53	5,58	3,87	3,30
LL12045 VDS	33,00	21,20	10,50	7,14	4,98	4,20
LL12055	43,30	27,80	13,80	9,35	6,52	5,50
LL12060	47,20	30,30	15,00	10,20	7,12	6,00
LL12065 VDS	51,10	32,80	16,30	11,10	7,71	6,50
LL12070	55,00	35,30	17,50	11,90	8,30	7,00
LL12075	59,00	37,80	18,80	12,80	8,90	7,50
LL12090	70,80	45,40	22,50	15,30	10,70	9,00
LL12100	78,60	50,50	25,00	17,00	11,90	10,00
LL12120	94,40	60,50	30,00	20,40	14,20	12,00
LL12140	110,10	70,60	35,00	23,80	16,60	14,00
LL12150	118,00	75,70	37,50	25,50	17,80	15,00
LL12200	157,30	100,90	50,00	34,00	23,70	20,00
LL12250	196,60	126,10	62,50	42,50	29,70	25,00
LL06100	78,60	50,50	25,00	17,00	11,90	10,00
LL06150	118,00	75,70	37,50	25,50	17,80	15,00
LL06200	157,30	100,90	50,00	34,00	23,70	20,00

1,80 V/C - Entladung in Ampere bei 25°C						
Batterietyp	30 min	1 h	3 h	5 h	8 h	10 h
FT 12055	58,7	36,1	15,5	10,2	6,88	5,71
FT 12070	74,7	46,0	19,7	12,9	8,75	7,27
FT 12100 B	106,8	65,7	28,1	18,5	12,5	10,4
FT 12100 H	106,8	65,7	28,1	18,5	12,5	10,4
FT 12125	133,5	82,1	35,1	23,1	15,6	13,0
FT 12150	154,3	94,9	40,6	26,7	18,1	15,0
FT 12180	185,2	113,9	48,7	32,0	21,7	18,0
FT 12200	199,6	121,1	51,2	34,2	23,6	20,0

Dierk Franke Akkumulatoren GmbH

Bismarckstraße 36 A

41564 Kaarst

Tel: 02131 / 66 19 85 10

Fax: 02131 / 66 19 85 18

www.dfa-gmbh.de