



Nickel – Cadmium Batterien

Betriebs- und Wartungshandbuch DE



Nickel-Cadmium Luftfahrzeugbatterien

Betriebs- und Wartungshandbuch

ÄNDERUNGSÜBERSICHT

Dieses Handbuch ersetzt die Ausgaben:

53003 d/e 05.2009 3; 53003 R und 53003 RE

Datum	Änderung	Version

SAP-Nummer: 4636038

Ausstellungsdatum: 01/01/13

Änderungsindex: 01

Name des Herstellers: HAWKER GmbH, Dieckstraße 42, 58089 Hagen

© Copyright

Dieses Dokument und alle darin enthaltenen Informationen sind Eigentum von EnerSys. Ihre Verwendung ist ausschließlich der Wartung von EnerSys Safety Plus Power Batterien vorbehalten, die in Tabelle 2 des Abschnitts 1.6.3. dargestellt sind.

WICHTIGER HINWEIS

Dieses Handbuch bitte sofort nach Erhalt der Batterie(n) lesen und erst dann die Batterie(n) auspacken und installieren.

Nichtbeachtung dieser Hinweise führt dazu, dass jegliche Garantien nichtig und ungültig sind, soweit dies nach anwendbaren Gesetzen zulässig ist. Der Hersteller hat keine Verpflichtungen aus diesem Handbuch, falls die Batterie durch Mißbrauch oder Nichtbeachtung der Anweisungen beschädigt oder zerstört wird.

@ 2013 EnerSys. Alle Rechte vorbehalten.

Warenzeichen und Logos sind das Eigentum von EnerSys und seiner Tochtergesellschaften, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Inhalt

Deckblatt	1	1.5.7 Tiefentladung	9
Änderungsübersicht	2	1.5.8 Rekonditionierung	9
Aktualisierung	2	1.5.9 Kapazitätsrückgang während des Batteriebetriebs	9
Copyright	2	1.5.10 Alterung und Leistungsabfall	9
Verzeichnis der Inhalte	3	1.5.11 Lufttuchtigkeit	9
Abkürzungen	5	1.5.12 Kapazität am Ende der Nutzungsdauer	9
Einheiten (physikalisch)	5		
1.0	6	1.6	9
Wartungshandbuch für die HAWKER® NiCd Luftfahrzeugbatterien Zweck und Verwendung		Betriebsparameter und Technische Daten	
1.1	6	1.6.1	9
Anwendungsbereiche von NiCd Luftfahrzeugbatterien		Betriebsparameter	
1.2	6	1.6.2	9
Eigenschaften und Bezeichnung der Batterien		Technische Daten der Zellen: Tabelle 1	
1.2.1	6	1.6.3	10
Die Batterie		Technische Daten der Batterien: Tabelle 2	
1.2.2	7	2.0	11
Die Zellen		Sicherheitsmaßnahmen und Vorschriften für Luftfahrzeugbatterien	
1.2.2.1	7	2.1	11
Positive und negative Elektroden		Bedeutung von Warnhinweisen und Anmerkungen	
1.2.2.2	7	2.2	11
Separatoren		Allgemeine Sicherheitshinweise	
1.2.2.3	7	3.0	12
Elektrolyt		Inbetriebnahme neuer Batterien	
1.2.2.4	7	3.1	12
Ventile		Logbuch	
1.2.2.5	7	3.2	12
Pole, Verbinder und Polmuttern		Wareneingangskontrolle für neue Batterien - Maßnahme 3.1	
1.3	7	3.3	13
Elektrochemische Reaktionen in Zellen		Inbetriebnahme neuer Batterien - Maßnahme 3.2	
1.3.1	8	3.4	16
Umwandlung von Energie		Freigabe der Batterie zur Nutzung im Luftfahrzeug - Maßnahme 3.3	
1.3.2	8	4.0	17
Elektrolyse und Gasentwicklung bei Überladung		Wartungsintervalle	
1.3.3	8	4.1	17
Sauerstoff-Rekombination		Außerplanmäßige Wartung	
1.4	8	4.2	17
Definitionen		Planmäßige Wartung	
1.4.1	8	4.2.1	17
Stromstärken		Monatliche Inspektion im Luftfahrzeug	
1.4.2	8	4.2.2	17
Nennstrom (I_N)		Vierteljährliche Wartung	
1.4.3	8	4.2.3	17
Nennkapazität		Jährliche Wartung	
1.4.4	8	4.3	17
Entladestrom bei Konstantspannung I_{pr}		Wartungseinrichtungen	
1.4.5	8	4.4	17
EPV = Entladeschlussspannung		Ersatzteile für Reparaturen	
1.5	8	4.5	17
Häufig verwendete Begriffe		Geräte, Werkzeuge und Gebrauchsmaterialien für die Wartung	
1.5.1	8		
Ladung mit konstanten/niedrigen Strömen			
1.5.2	8		
IUI-Ladung			
1.5.3	8		
Ladeschlussspannung			
1.5.4	8		
Ladung mit konstanter Spannung			
1.5.5	8		
Kapazitätsprüfung			
1.5.6	9		
Ruhe-spannung			

5.0	Maßnahmen zur Lagerung von Luftfahrzeugbatterien	18	10.0	Maßnahmen bei außerplanmäßigen Reparaturen und Ersatz von Batteriekomponenten	
5.1	Kurzzeit - Lagerung (bis zu 3 Monate) von geladenen Batterien	18	Maßnahme 10.1	Inspektion und Fehlererkennung	37
5.2	Langzeit - Lagerung (bis zu 5 Jahre) von entladenen Batterien	18	Maßnahme 10.2	Ersatz von oberen Polmuttern, Federscheiben und Verbinder	39
	Maßnahme 5.1 Kurzzeit - Lagerung gewarteter geladener Batterien	18	Maßnahme 10.3	Ersatz von unteren Polmuttern, Begrenzungskappen und Dichtungen	40
	Maßnahme 5.2 Langzeit - Lagerung entladener Batterien	19	Maßnahme 10.4	Ersatz von Thermostat / Thermistor Baugruppen	41
	Maßnahme 5.3 Inbetriebnahme langzeit-gelagerter Batterien	19	Maßnahme 10.5	Ersatz von Batteriesteckverbindern	41
6.0	Versand und Transport von Batterien	22	Maßnahme 10.6	Ersatz von Batteriekasten und / oder Batteriedeckel	42
	Maßnahme 6.1 Versand und Transport von Batterien	22	Maßnahme 10.7	Ersatz von Zelle(n)	43
7.0	Wartungsmaßnahmen	23	Maßnahme 10.8	Ersatz von Isoliermaterial (Verkleidungen / leere Füllbehälter)	43
	Maßnahme 7.1 Monatliche Inspektion im Luftfahrzeug	23	Maßnahme 10.9	Inbetriebnahme von reparierten Batterien	44
	Maßnahme 7.2 Vierteljährliche Wartung von Luftfahrzeugbatterien	23			
	Maßnahme 7.3 Jährliche Wartung von Luftfahrzeugbatterien	26			
8.0	Spezifische Teilmaßnahmen innerhalb von Wartungsabläufen	30	Anhang 1:		
	Maßnahme 8.1 Elektrische Rekonditionierung von Zellen bei Minderkapazität	30	IUI-Ladung		45
	Maßnahme 8.2 Überprüfung und Anpassung des Drehmoments der unteren Polmuttern	31	Anhang 2:		
	Maßnahme 8.3 Isolationswiderstandsmessung	32	Konstantstromladung		45
	Maßnahme 8.4 Überprüfung der Elektrolytdichte	32	Anhang 3:		
	Maßnahme 8.5 Prüfung des Ansprechdrucks der Ventile	33	II-Ladung		46
	Maßnahme 8.6 Reinigung der Batterie und ausgebauter Batteriekomponenten	33	Anhang 4:		
	Maßnahme 8.7 Funktionstest an Baugruppen von Thermostaten / Thermistoren	34	Temperaturschalterbaugruppen		47
9.0	Fehlersuche (außerplanmäßige Wartung)	36	Anhang 5:		
			Empfohlene Werkzeuge und Verbrauchsmaterial für die Wartung		48
			Anhang 6:		
			Verbrauchsmaterial für die Wartung		49
			Anhang 7:		
			Entsorgung von Luftfahrzeugbatterien		49

Abkürzungen

AC	Wechselstrom	NiCd	Nickel Cadmium
APU	Auxiliary Power Unit (Hilfstriebwerk)	OCV	Ruhespannung
CKW's	Chlorierte Kohlenwasserstoffe	P/N	Typnummer (Materialnummer)
DC	Gleichstrom	P	Leistung
DDP	Declaration of Design and Performance (Technische Spezifikation)	PSA	Persönliche Schutzausrüstung
EPV	Entladeschlussspannung	R	Widerstand
I	Stromstärke	S/N	Seriennummer
I-Ladung	Konstantstromladung	T	Task = Wartungsmaßnahme
IPL	Illustrierte Ersatzteilliste	TOCV	Ladeschlussspannung TA Techn. Anforderungen
IU-Ladung	Konstantspannungsladung mit einer Strombegrenzung	U	Spannung
IUI-Ladung	Konstantspannungsladung mit einer Strombegrenzung	NCC	Öffnerkontakt (Thermostattyp)
MSDS	Material Safety Data Sheet Materialsicherheitsdatenblatt	NOC	Schließerkontakt (Thermostattyp)

Einheiten (physikalisch)

A	Ampere	min	Minuten
Ah	Amperestunde	MΩ	Megaohm
Bar	Bar	Nm	Newtonmeter
CA	Nennstrom	V	Volt
CAh	Nennkapazität	W	Watt
g	Gramm	°C	°C (Temperatur)
h/hrs	Stunde/n	°F	°Fahrenheit (Temperatur)
kg/l	Kilogramm pro Liter (Dichte)	Ω	Ohm
kPa	Kilopascal		
l	Liter		

1. Wartungshandbuch für die HAWKER® NiCd Luftfahrzeugbatterien, Zweck und Verwendung

Das Handbuch erklärt Grundlagen und Konstruktionsmerkmale der HAWKER® Nickel-Cadmium Luftfahrzeugbatterien und beschreibt wie diese von den dafür ausgebildeten Fachkräften gewartet werden sollen. Es erläutert die Maßnahmen zur Inbetriebnahme, Inspektion, Wartung, Rekonditionierung, Pflege, Reparatur, Lagerung und Transport, zur Erhaltung der bestmöglichen Nutzungsdauer dieser Batterien im lufttüchtigen Zustand.

Den ausgebildeten Fachkräften zur Batteriewartung sollte stets die neueste Ausgabe des Handbuchs vorliegen; dessen einwandfreie Aufbewahrung obliegt dem Eigentümer der Batterie.

1.1 Anwendungsbereiche von NiCd Luftfahrzeugbatterien

HAWKER® Luftfahrzeugbatterien werden verwendet für:

- Triebwerkstarts oder zum Starten von APUs
- Stromversorgung der elektrischen Verbraucher am Boden und in der Luft
- Notstromversorgung.

1.2 Eigenschaften und Bezeichnung der Batterie

1.2.1. DIE BATTERIEN

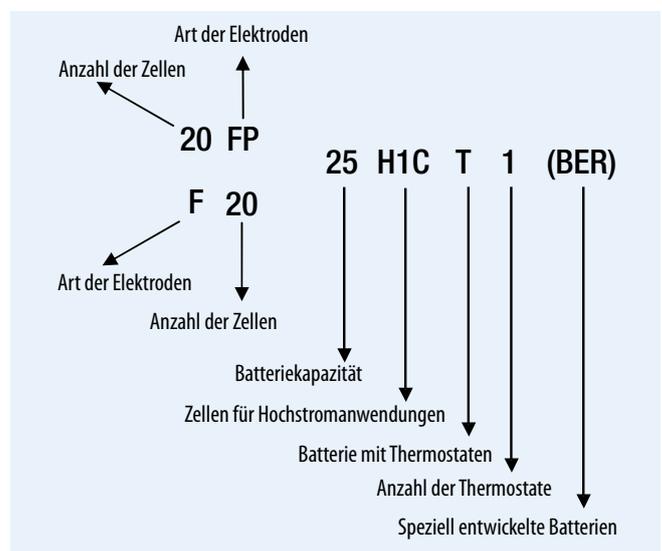
Die 24V-Batterie besteht aus 20 in Reihe geschalteten Zellen, die in einem Batteriekasten eingebaut sind. Batteriekasten und -deckel sind normalerweise aus Edelstahl. Manche Batterietypen haben einen Batteriekasten aus Edelstahl und einen Deckel aus Kunststoff. Die Innenwände des Batteriekastens sind mit hitzebeständigen Plastikplatten ausgekleidet. Der Deckel ist innen mit einer gerippten Deckeldichtung ausgestattet, welche auf die Pole der Zellen drückt. Über einen Steckverbinder an der Front oder an der Seite des Batteriekastens wird die Batterie mit dem Bordnetz verbunden. Alle Batterien können mit einer Heizung und Temperatursensoren, oder nur mit Temperatursensoren ausgestattet werden.

Abbildung eins: Batterien



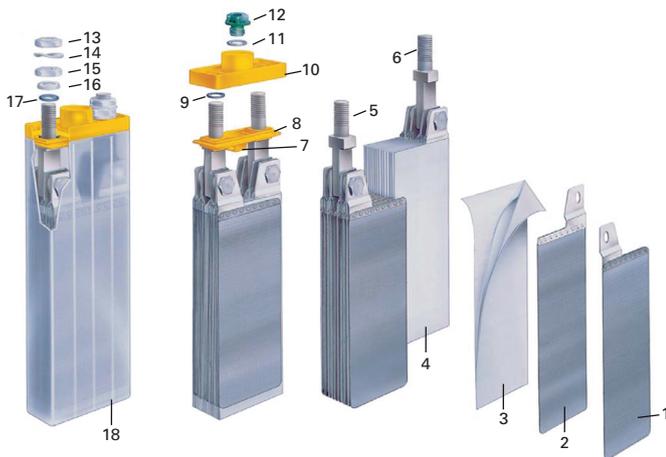
Elemente der Batteriebezeichnung:

Die Bezeichnungen für Hawker® Luftfahrzeugbatterien setzen sich aus folgenden Elementen zusammen



1.2.2 DIE ZELLEN

Abbildung zwei: Zellen



- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1 Negative Elektrode | 10 Deckel |
| 2 Positive Elektrode | 11 Dichtung (Ventil) |
| 3 Separator | 12 Ventil (Stopfen) |
| 4 Elektrodenblock | 13 Obere Polmutter |
| 5 Minuspol | 14 Federscheibe |
| 6 Pluspol | 15 Untere Polmutter |
| 7 Elektrolytstandsanzeige | 16 Begrenzungskappe |
| 8 Distanzhalter | 17 Dichtung |
| 9 Dichtung | 18 Zellengehäuse |



Der Elektrodenblock (4) mit den beiden Polen (5, 6) befindet sich in einem prismatischen Zellengehäuse (18), das dicht mit einem Zellendeckel (10) verschweißt ist. Der Zellendeckel hat zwei Durchführungen für die Pole und eine mittige Gewindeöffnung für das Ventil (12). Das Ventil verschließt das mit alkalischem Elektrolyt gefüllte Zellengehäuse.

Die positiven (2) und negativen (1) Sinterelektroden des Elektrodenblocks sind abwechselnd angeordnet. Die Elektroden sind mäanderförmig mit sehr dünnen Lagen aus hydrophiliertem Kunststoff (3) separiert.

1.2.2.1. Positive und negative Elektroden

Die gesinterten positiven und negativen Elektroden sind mit gelochten Fahnenableitern verschweißt und enthalten in ihren Poren die elektrochemisch aktive Masse.

1.2.2.2 Separatoren

Drei Lagen chemisch beständiger Separatoren trennen die abwechselnd angeordneten Elektroden. Die äußeren Lagen sind aus Vliesmaterial, die innere Lage ist eine sehr dünne hydrophile Kunststoffolie. Diese Kunststoffolie wird auch als Gassperscheider bezeichnet. Sie verringert den Transfer von Sauerstoff und somit auch die exotherme Sauerstoffrekombination an den negativen Elektroden und stabilisiert dadurch das Verhalten der Zelle während der Ladung.

1.2.2.3 Elektrolyt

Der Elektrolyt aus Kaliumhydroxid, das im destillierten Wasser gelöst ist, hat eine Dichte von $1,28 \pm 0,02 \text{ kg/l}$ bei 20°C .

1.2.2.4 Ventile

Die Ventile lassen das bei der Ladung frei werdende Gas entweichen und verhindern gleichzeitig Elektrolytaustritt und Elektrolytverunreinigung.

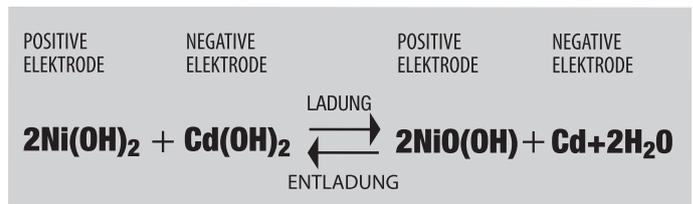
1.2.2.5 Pole, Verbinder und Polmuttern

Die Pole, Zellenverbinder und Polmuttern aus höchstleitfähigem vernickeltem Kupfermaterial werden zur Verschaltung von Zellen verwendet.

1.3 Elektrochemische Reaktionen in Zellen

Positive Elektrode = Nickelhydroxid-Elektrode

Negative Elektrode = Cadmiumhydroxid-Elektrode



Aufgrund der sehr geringen Dichteänderungen bei jedem Lade- und Entladevorgang kann der Ladezustand der Zelle nicht anhand der Elektrolytdichte bestimmt werden.

1.3.1 UMWANDLUNG VON ENERGIE

Während der Ladung wandeln die aktiven Massen in den Elektroden die elektrische Energie in chemische Energie um und speichern diese. Bei der Entladung verläuft die Reaktion umgekehrt.

1.3.2 ELEKTROLYSE UND GASENTWICKLUNG BEI ÜBERLADUNG

Während des Überladens wird Wasser des Elektrolyts zersetzt. Der an den negativen Cadmium-Elektroden generierte Wasserstoff und der an den Nickelhydroxid-Elektroden generierte Sauerstoff entweichen durch die Ventile der Zelle.



1.3.3 SAUERSTOFF-REKOMBINATION

Ein Teil des generierten Sauerstoffs reduziert elektrochemisch und chemisch entsprechend den beiden unten angegebenen Nebenreaktionen. In Übereinstimmung mit der Reaktion in 1.3.2 entspricht die Menge an reduziertem Sauerstoff einer nicht generierten Wasserstoffmenge. Insgesamt verringert die Sauerstoff-Rekombination die Wasserzersetzung, erhitzt jedoch die Zellen.

Elektrochemische Sauerstoff-Reduktion



Chemische Sauerstoff-Reduktion



1.4 Definitionen

1.4.1 STROMSTÄRKEN

Stromstärken drücken Werte in Ampere (A) aus, die zum Auf- und Entladen von Zellen und Batterien verwendet werden. Sie sind oft als Vielfaches von (Nenn-) Stromstärke angegeben. Zum Beispiel wird eine Stromstärke von 20 A, die zum Laden einer Batterie mit einer Nennkapazität von 100 Ah verwendet wird, durch $C_5 = 0,2 \cdot I_1$ or $0,2 C_1 = 0,2 \cdot I_1$ dargestellt.

1.4.2 NENNSTROM (I_1)

Bei Entladung mit Nenn-Entladestrom liefert eine Batterie in einer Stunde mindestens ihre Nennkapazität C_1 .

1.4.3 NENNKAPAZITÄT C_1

Die Nennkapazität ist die definierte Mindestkapazität in Ah, die von einer geladenen Batterie erreicht wird, wenn sie mit einer Rate von I_1 bis EPV entladen wird.

1.4.4 ENTLADESTROM BEI KONSTANTSPANNUNG I_{PR}

I_{pr} ist der Entladestrom, den die Batterie am Ende einer Entladung über 15 s liefert, wobei die Leistung so geregelt wird, dass eine konstante Klemmenspannung von der Hälfte der Nennspannung beibehalten wird.

1.4.5 EPV = ENTLADESCHLUSSSPANNUNG DER BATTERIE

Sofern nicht anders festgelegt entspricht die EPV einer Nickel Cadmium Batterie einer mittleren Spannung von 1,00 V je Zelle

1.5 Häufig verwendete Begriffe

1.5.1 LADUNG MIT KONSTANTEN / NIEDRIGEN STRÖMEN (ANHANG 2)

Konstantstromladung ist eine Methode zum Aufladen einer vollkommen entladenen Batterie mit einer vorher festgelegten Stromstärke und Dauer. Die empfohlenen Laderaten betragen $0,2 \cdot I_1$ für 7 Stunden, oder $0,1 \cdot I_1$ für 14 Stunden. Für die Inbetriebnahme und Rekonditionierung werden 8 Stunden bei $0,2 \cdot I_1$ empfohlen.

1.5.2 IUI-LADUNG (ANHANG 1)

Die in diesem Handbuch empfohlene IUI - Ladung ist eine Methode zum Wiederaufladen von Batterien mit einem unbekanntem Ladezustand.

Die IUI-Ladung wird zum Vollladen von Batterien mit unbekanntem Ladezustand empfohlen.

1.5.3 LADESCHLUSSSPANNUNG

Ladeschlussspannung ist die Spannung einer Batterie, bevor der Ladestrom abgeschaltet wird.

1.5.4 LADUNG MIT KONSTANTER SPANNUNG

Konstantspannungsladungen (z.B. bei 1,425 Volt pro Zelle) sollen nicht für die Wartung und Rekonditionierung der Batterien angewendet werden, weil die Rekonditionierung von Zellen mit reversiblen Kapazitätsrückgang durch eine Überladung mit konstantem Strom effizienter ist. (Abschnitt 1.5.1)

1.5.5 KAPAZITÄTSPRÜFUNG

Eine Kapazitätsprüfung ist die Messung der Entladezeit und Entladespannung bei einem konstanten Entladestrom, bis die festgelegte EPV erreicht ist. Das Produkt aus Entladezeit und Entladestrom ergibt die Kapazität.

1.5.6 RUHESPANNUNG

Ruhespannung ist die Spannung an einer Batterie im unbelasteten Zustand; das heißt wenn die Batterie an keine Geräte angeschlossen ist, die den Strom liefern oder verbrauchen.

1.5.7 TIEFENTLADUNG

Tiefentladung ist ein Teil des Wartungsprozesses zur Rekonditionierung bei reversiblen Kapazitäts- und Entladespannungsrückgang, der während des Batteriebetriebs entstehen kann.

1.5.8 REKONDITIONIERUNG

Rekonditionierung bezeichnet einen Prozess zur Beseitigung eines reversiblen Kapazitätsrückgangs, der während des Batteriebetriebs unter bestimmten Bedingungen entstehen kann.

1.5.9 KAPAZITÄTSRÜCKGANG WÄHREND DES BATTERIEBETRIEBS

Batteriekapazität kann sich verringern wenn die Bordnetzspannung zu niedrig eingestellt ist. Dieser reversible Kapazitätsrückgang kann während der Wartung beseitigt werden.

1.5.10 ALTERUNG UND LEISTUNGSABFALL

Alterung verursacht irreversiblen Rückgang des Energiespeichervermögens der Batterie. Dieser Rückgang lässt sich nicht durch Rekonditionierung beseitigen. Eine mögliche Ursache der Alterung kann die Anreicherung von Verunreinigungen und Korrosionsprodukten im Elektrolyt und den Elektroden der Zellen sein. Die Anwendung von Maßnahmen zur Beseitigung solcher irreversibler Prozesse, ist nicht beschrieben und auch nicht zulässig.

1.5.11 LUFTTÜCHTIGKEIT

Lufttüchtigkeit ist die Übereinstimmung von Batterien und ihren Komponenten mit allen Bedingungen und Vorschriften, die von den Zulassungsbehörden für einen sicheren Betrieb gefordert werden..

1.5.12 KAPAZITÄT AM ENDE DER NUTZUNGSDAUER

Ist die Kapazität einer gewarteten Batterie $\leq 80\%$ der Nennkapazität (vergleiche Abschnitt 1.4.3), so hat die Batterie das Ende der Nutzungsdauer erreicht.

1.6 Betriebsparameter und Technische Daten

1.6.1 BETRIEBSPARAMETER

- Betriebstemperaturbereich ist begrenzt von -50°C bis 71°C
- Bei Batterietemperaturen von $> 60^{\circ}\text{C}$ darf nicht mit konstanter Spannung kontinuierlich (unterbrechungsfrei) geladen werden
- Aufgrund des möglichen Risikos der Eisbildung im Elektrolyt, sollten die Zellen nicht unter -30°C aufgeladen werden
- Spezifische Daten aus der Technischen Spezifikation (DDP) können beim autorisierten Vertreter von Hawker® angefordert werden.

1.6.2 TECHNISCHE DATEN DER ZELLEN, TABELLE 1

Norm-Bezeichnung	FP44H1C	FP40H1C	FP38H1C	FP27H1C	FP25H1C	FP22H1C	FP17H1C	FP7H1C	FP4H1C
Nennspannung (V)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Elektrolytdichte	Kalilauge-Lösung, Dichte bei 20°C : $1,28 \text{ kg/l} \pm 0,02 \text{ kg/l}$								
Gewinde der oberen Polmutter	M10	M10	M10	M10	M8	M8	M8	M8	M4
Drehmoment der unteren Polmutter	7 Nm (70 kpcm)				4 Nm (40 kpcm)				0.9 Nm (9 kpcm)
Drehmoment der oberen Polmutter	10 Nm (100 kpcm)				5 Nm (50 kpcm)				1.6 Nm (16 kpcm)
Ansprechdruck des Ventils	Grüne Ventile $0,35 \pm 0,2 \text{ bar}$								
Ansprechdruck des Ventils	Blaue Ventile: $0,4 \text{ bis } 0,7 \text{ bar}$								

1.6.3 TECHNISCHE DATEN DER BATTERIEN: TABELLE 2

Batterietyp	Type Nr.	SAP Nr*	Zellentyp	Nennspannung (V)	Nennkapazität (Ah)	Ipr(A) to 25°C	Länge (mm)	Breite (mm)	Höhe (mm)	Typisches Gewicht (kg)
F20/4H1C-R	3349004 910	2314772	FP4H1C	24	4	150	166	118	109	4.5
F20/7H1C-E2	3349007 9000	2314845	FP07H1C	24	7	450	325	180	130	13.0
F20/15H1C	3349015 910	2314918	FP15H1C	24	15	600	198	195	196	16,7
F20/17H1C	3349017 910	2315047	FP17H1C	24	17	700	198	195	196	16.9
F20/17H1CT	3349017 960	2315096		24	17	700	198	195	196	17.1
F20/17H1C-1	3349017 920	2315055		24	17	700	253	158	188	16.9
F20/17H1CT2-1	3349017 900	2315039		24	17	700	253	158	188	17.2
F20/17H1C-2	3349017 930	2315063		24	17	700	260	147	188	17.0
F20/17H1CT-2	3349017 950	2315088		24	17	700	260	147	188	17.1
F20/17H1C-3	3349017 940	2315071		24	17	700	321	125	200	17.3
F20/22H1C-1	3349022 900	2315144	FP22H1C	24	22	900	424	119	180	23.5
F20/25H1C	3349025 900	2315274	FP25H1C	24	25	1025	254	197	223.5	25.5
F20/25H1CT	3349025 910	2315322		24	25	1025	254	197	223.5	25.6
F20/25H1C-L39	3349025 990	2315444		24	25	1025	402	207	250	28.5
F20/25H1CT2	3349025 920	2315355		24	25	1025	254	197	223.5	25.7
20FP25H1C-R	3349025 940	2315371		24	25	1025	363	174	226	24.5
20FP25H1CT-R	3349025 950	2315396		24	25	1025	363	174	226	24.5
F20/27H1C	3349027 920	2315622	FP27H1C	24	27	1125	254	248	204	27.5
F20/27H1CT	3349027 910	2315599		24	27	1125	254	248	204	27.6
F20/27H1C-T2	3349027 940	2315647		24	27	1125	254	248	204	27.7
F20/27H1C-E1	3349027 900	2315582		24	27	1125	363	168.5	218	28
F20/27H1C-M1	3349027 9600	2315703		24	27	1125	478.5	168.5	237.5	28.6
F20/27H1C-M1T	3349027 7000	2315509		24	27	1125	478.5	168.5	237.5	28.7
F20/27H1C-M3	3349027 8000	2315574		24	27	1125	478.5	168	218.5	29.4
20-FP38H1C-R	3349038 900	2315752	FP38H1C	24	38	1350	495	174	226	34.9
20FP38H1CT-R	3349038 901	2315769		24	38	1350	495	174	226	35.0
20FP38H1CT-R	3349038 9011	2315785		24	38	1350	495	174	226	35.0
20FP38H1CT2-R	3349038 9010	2315777		24	38	1350	495	174	226	35.1
F11/40H1C	3349040 100	2315793	FP40H1C	13.2	40	1500	223.5	182.5	253.5	21.7
F20/40H1C	3349040 910	2315914	FP40H1C	24	40	1500	254	248	262	36.4
F20/40H1CT	3349040 9206	2316002		24	40	1500	254	248	262	36.5
F20/40H1CT2(P)	3349040 9201	2315955		24	40	1500	254	248	262	36,6
F20/40H1C-AC	3349040 960	2316092		24	40	1500	254	248	262	36.5
F20/40H1C-E1	3349040 900	2315882		24	40	1500	363	168.5	268	38.5
F20/40H1CT/A	3349040 9200	2315947		24	40	1500	254	248	262	37.6
F20/40H1CT3	3349040 9209	2316035		24	40	1500	254	248	262	36.7
F20/44H1C	3349045 910	2316181	FP44H1C	24	44	1500	254	248	262	37,4
F20/44H1CT	3349045 920	2316198		24	44	1550	254	248	262	37.5

2. Sicherheitsmaßnahmen und Vorschriften für Luftfahrzeugbatterien

2.1 Bedeutung von Warnhinweisen und Anmerkungen

“**VORSICHT**” wenn Nichteinhaltung oder falsche Auslegung der Bedienungs- oder Wartungsanweisungen zu Verletzungen oder tödlichen Unfällen führen könnten.

“**ACHTUNG**” wenn Nichteinhaltung oder falsche Auslegung der Bedienungs- und Arbeitsanweisungen zu Schäden an der Batterie und möglichen Sicherheitsrisiken führen könnten.

“**HINWEIS**” macht auf wichtige Punkte aufmerksam.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise



- Befolgen Sie die (örtlichen) Anweisungen zur Batterie Verwendung und bringen Sie diese sichtbar in der Nähe der Batterie an
- Nur geschultes Personal darf Arbeiten an der Batterie durchführen
- Lesen Sie das Material Sicherheitsdatenblatt.



- Bei Arbeiten an Batterien Schutzbrille und Schutzkleidung tragen
- Aktuelle landesspezifische Unfallverhütungsvorschriften und EN 50272-3, EN 50110-1 beachten.



- Rauchen verboten
- Batterie von offenen Flammen, Glut oder Funken fern halten, da Explosions- und Brandgefahr
- Funken aus elektrischen Leitungen oder Schaltanlagen sowie elektrostatische Entladungen vermeiden.



- Jeglichen Kontakt des Elektrolyts mit Augen, offenen Wunden / Haut und Kleidung vermeiden
- Einnahme des Elektrolyts vermeiden. Bei Kontakt des Elektrolyts mit der Haut und/oder dessen Einnahme sowie Verbrennungen, sofort einen Arzt aufsuchen und „Erste-Hilfe-Maßnahmen“ einleiten, Haut und Augen mit reichlich Wasser oder Borwasserlösung spülen.



- Mit Elektrolyt verunreinigte Kleidung sofort entfernen und in reichlich essigsaurem Wasser auswaschen
- Geeignete Transport-/Hebeausrüstung verwenden
- Jegliches Verschütten des Elektrolyts vermeiden
- Zellen nicht zerlegen, da Cadmium und Cadmiumoxid giftig sind und im Verdacht stehen, krebserregend zu sein. Nickel kann ernsthafte allergische Hautreaktionen und Hautirritationen bei Personen hervorrufen, die empfindlich gegen Nickel sind oder ihm länger ausgesetzt waren.



- Batterien sind schwer
- Geeignete Transport-/Hebeausrüstung verwenden
- Die Ventilationsstutzen der Batterie sind nicht für die Verwendung als „Tragegriffe“ vorgesehen



- Explosions- und Brandgefahr
- Für die Reinigung keine entflammenden, organischen Lösungsmittel, CKW's und Mischungen daraus verwenden
- Zellen nicht zerlegen
- Stromschläge vermeiden durch Verwendung isolierter Werkzeuge. Elektrische Kurzschlüsse und Funken können Verletzungen des Bedieners, Schäden an der Batterie sowie Entzündung von Ladegasen verursachen
- Bei der Arbeit an der Batterie keine statischen Fasern und Accessoires aus Metall (Ringe, Uhren, Gürtel, Schmuck) tragen
- An der Batterie haftende Verschmutzungen mit einer Plastikbürste oder einem antistatischen Reinigungstuch trocken abwischen
- Niemals leitfähige Teile auf Metallteilen der Batterie platzieren
- Die Öffnungen der Ventilstutzen im Batteriekasten nicht mit den Isolationsmaterialien blockieren
- Vor dem Laden (bei Wartung / Reparatur) Batteriedeckel vom Gehäuse entfernen.



- Beachten Sie die von Batterien ausgehenden Gefahren.

3. Inbetriebnahme neuer Batterien

3.1 Logbuch

Der Bediener muss im Logbuch die Verfahrensschritte und Messdaten der Batterie und ihrer Zellen aufzeichnen und durch Unterschrift bestätigen. Diese Aufzeichnungen sind erforderlich, um die Lufttuchtigkeit der Batterie nachzuweisen. Nichtbefolgen dieser Anweisung kann die Garantie außer Kraft setzen.

3.2 Wareneingangskontrolle für neue Batterien

Maßnahme 3.1 – Wareneingangskontrolle für neue Batterien bei Erhalt

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)	ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA
1. Die gelieferten Batteriepackungen visuell auf Anzeichen von Transport- oder thermischer Beschädigung sowie Feuchtigkeit prüfen.	
2. Die Batterien bzw. Komponente auspacken und die Lieferung auf Vollständigkeit entsprechend der zugehörigen Dokumente prüfen.	Lieferant kontaktieren.
3. Die Batterie innen und außen visuell auf Anzeichen von Schlagbeschädigung, Korrosion und Auslaufen prüfen.	Die Ergebnisse im Logbuch notieren. Bei Mängeln, Batterie aussondern und Lieferant kontaktieren.
4. Für zusätzliche Wareneingangskontrollen, siehe die örtlichen Bestimmungen.	Die Ergebnisse im Logbuch notieren.
5. Die Ergebnisse im Logbuch notieren.	

3.3 Maßnahmen zur Inbetriebnahme neuer Batterien

Maßnahme 3.2 – Inbetriebnahme neuer Batterien

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

ACHTUNG

Zur Ladung, Entladung oder Anpassung des Elektrolytstands, Zellen niemals außerhalb des Batteriekastens verschalten.

1. Deckel vom Batteriekasten entfernen.

2. Schutzkappen mit einem isolierten Werkzeug von den Anschlußstiften des Steckverbinders entfernen.

Lieferant kontaktieren.

3. Die oberen Polmuttern mit dem Drehmoment gemäß Tabelle 1 des Abschnitts 1.6.2 festdrehen.

Ergebnisse im Logbuch notieren.

Bei Mängeln, Batterie aussondern und Lieferant kontaktieren.

4. Isolationswiderstand mit einem M Ω -Meter bei 250 V DC zwischen dem „+“ Anschlußstift der Batterie und dem Batteriekasten messen. Anschließend den Isolationswiderstand bei 250 V DC zwischen dem „+“ Anschluss einer jeden Zelle und dem Batteriekasten messen.

Wenn $R \leq 10 \text{ M}\Omega$ wegen Feuchte im Batteriekasten, den Deckel entfernen, die Batterie für 24 Stunden in einem klimatisierten Raum lagern und Prüfung wiederholen.

Bei erneutem Fehler, die Batterie an den Lieferant zurück senden.

Anforderung: $R > 10 \text{ M}\Omega$

5. Ventile abschrauben und seitlich liegend auf Zellenöffnungen belassen.

ACHTUNG

Keine Anpassung des Elektrolytstands an entladenen Zellen vornehmen.

ACHTUNG

- Kein Quecksilberthermometer verwenden.
 - Unisolierte Temperaturfühler können nur zwischen den Zellen platziert werden.
6. Thermometer oder einen isolierten Temperaturfühler in der Zelle platzieren, welche in der Batteriemitte verschaltet ist. Das Thermometer oder der Temperaturfühler sollen die Oberkante des Separators berühren.

7. Batterie an ein Lade-/Entladegerät anschließen.

8. Batterie für 8 Stunden bei 0,2 I_l laden, wie in Anhang 2 (Konstantstromladung) dargestellt ist.

Falls erforderlich, den Elektrolytstand der Zellen 15 bis 10.

Minuten vor Ladeschluss anpassen.

Abbildung 3: Anpassung des Elektrolytstands



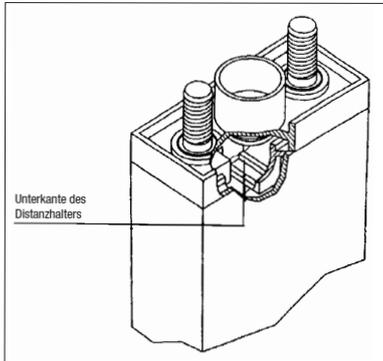
VORSICHT

Beim Arbeiten an der Batterie immer Schutzbrille und -handschuhe tragen

ACHTUNG

Zur Anpassung des Elektrolytstands destilliertes Wasser verwenden

Abbildung 4: Elektrolytstandsanzeige



ACHTUNG:
 Falls erforderlich die Höhe des Elektrolytstands auf das Niveau "Unterkante Distanzhalter einstellen.

ACHTUNG

- Der Elektrolytstand geladener Zellen sinkt durch das Entweichen von Ladegasen. Den Elektrolytstand nicht weiter anpassen.

9. Batterie am offenen Stromkreis für eine Stunde ruhen lassen.

10. Überprüfen, ob die Batterietemperatur unter 35°C ist.

Batterie auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

11. Überprüfen, ob die Batterie an das Lade-/Entladegerät angeschlossen ist.

12. 24V Batterie mit I_1 auf 20 V entladen.

Falls eine Batterie nicht den Anforderungen entspricht, Lieferant kontaktieren.

Anforderung: Die Spannung jeder Zelle muss nach 60 Minuten größer als oder gleich 1,0 V sein.

Hinweis: Ist die Entladung mit I_1 nicht durchführbar, eine andere Entladerate mit den zugehörigen Kriterien aus der nachstehenden Tabelle wählen.

Die Zellenspannungen im Logbuch notieren.

Entladestromrate	Zeit (min) Messung der Zellenspannung	Entladeschlussspannung für Zellen (V)
$0,2 \cdot I_1$	300	$\geq 1,0$
$0,4 \cdot I_1$	150	$\geq 1,0$
$0,6 \cdot I_1$	100	$\geq 1,0$
$0,8 \cdot I_1$	75	$\geq 1,0$
I_1	60	$\geq 1,0$

13. Die Batterie vor dem Wiederaufladen für bis zu 8 Stunden auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

14. Batterie gemäß einer der Lademethoden aus Abschnitten 14.1, 14.2 oder 14.3 laden.

- 15 bis 10 Minuten vor dem Ende der Ladung gemäß 14.1, 14.2 oder 14.3 den Elektrolytstand bei einer Stromstärke von $0,2 \cdot I_1$ anpassen
- Anschließend Spannung an jeder Zelle bei $0,2 \cdot I_1$ vor dem Ladeschluss messen.

Anforderung: Zellenspannung soll ≥ 1.56 V betragen.

Die Ergebnisse im Logbuch notieren.

Hinweis:

Falls die Batterie bei unter 0°C geladen werden muss, die I-Lademethode gemäß 14.2 anwenden.

ACHTUNG:

- Batterie nicht mit Stromstärken über I_1 aufladen
- Falls die Batterie nicht überwacht werden kann, lade nicht gemäß II-Lademethode 14.3.

14.1 IUI-Lademethode (Anhang 1)

- Batterie mit I_1 laden, bis die Spannung auf 1.55V mal Anzahl der Zellen gestiegen ist und danach 2 Stunden mit $0,2 \cdot I_1$ laden
- Nach ca. 1 Stunde Ladezeit überprüfen, ob die Batterie den Spannungspegel erreicht, damit der Ladestrom auf $0,2 \cdot I_1$ umschaltet.

14.2 I-Lademethode (Anhang 2)

- Voll entladene Batterie für sieben Stunden laden mit $0,2 \cdot I_1$.

14.3 II-Lademethode (Anhang 3)

ACHTUNG:

- Voll entladene Batterie mit Parametern aus der nachfolgenden Tabelle laden und anschließend für 2 Stunden mit $0,2 \cdot I_1$ laden
- Überprüfen, ob der Ladestrom spätestens zum Zeitpunkt von Stufe 1 max. Zeit gemäß der nachfolgenden Tabelle auf $0,2 \cdot I_1$ schaltet.

Stromt	Stufe 1 max. Zeit (min)
$0,4 \cdot I_1$	180
$0,6 \cdot I_1$	120
$0,8 \cdot I_1$	90

15. Batterie für mindestens 1 Stunde und maximal 24 Stunden ruhen lassen, dann die Ventile in die Zellen festdrehen.

Batteriedeckel am Batteriekasten richtig ausrichten und befestigen.

16. Batterie für den Betrieb freigeben; falls erforderlich, die Batterie nach Durchführung der Maßnahme 3.3 freigeben.

3.4 Freigabe der Batterie zur Nutzung im Luftfahrzeug - Maßnahme 3.3: Zusätzliche Freigabeanforderungen, siehe Maßnahme 3.3

Maßnahme 3.3 – Spezifische Anforderungen für die Freigabe

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

1. Die geladene Batterie im Luftfahrzeug installieren, so wie im Flughandbuch beschrieben.

HINWEIS

Dieses Handbuch enthält keine luftfahrzeugspezifischen Handlungsanweisungen.

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

2. Falls erforderlich, die im Flughandbuch beschriebene Vorflugkontrolle durchführen.

Falls die Anforderungen nicht erfüllt werden, die Batterie außer Betrieb nehmen und an die Batteriewerkstatt senden.

3. Wird bei der im Flughandbuch beschriebenen Vorflugkontrolle mehr als 20% der Batteriekapazität entladen, muss die Batterie in der Batteriewerkstatt wieder geladen werden.

Beschreibt das Flughandbuch keine Ladung, ist die Batterie nach Entfernung des Deckels über 7 Stunden mit 1,425 V pro Zelle zu laden, wobei die Ventile nicht von den Zellen gelöst werden.

4. Wartungsintervalle

4.1 Außerplanmäßige Wartung

Nach einer außerplanmäßigen Demontage der Batterie aus dem Luftfahrzeug, muss diese in der Batteriewerkstatt wie folgt untersucht und falls erforderlich repariert werden:

- Fehlersuche: siehe Abschnitt 9
- Inspektion und Fehlererkennung: Maßnahme 10.1
- Reparatur: (Batterie wenn nötig entsprechend den unten stehenden Maßnahmen reparieren).

Maßnahme 10.2 – Ersatz der oberen Polmuttern, Federscheiben und Verbinder

Maßnahme 10.3 – Ersatz von unteren Polmuttern, Begrenzungskappen und Dichtungen

Maßnahme 10.4 – Ersatz von Thermostat / Thermistor Baugruppen

Maßnahme 10.5 – Ersatz von Batteriesteckverbindern

Maßnahme 10.6 – Ersatz von Batteriekasten und/oder Batteriedeckel

Maßnahme 10.7 – Ersatz von Zelle(n)

Maßnahme 10.8 – Ersatz von Isoliermaterial (Verkleidungen / leere Füllbehälter)

Maßnahme 10.9 – Inbetriebnahme von reparierten Batterien

4.2 Planmäßige Wartung

4.2.1 MONATLICHE INSPEKTIONEN IM LUFTFAHRZEUG

Wenn eine monatliche Inspektion im Flughandbuch vorgeschrieben ist, so ist diese gemäß Flughandbuch oder Maßnahme 7.1 durchzuführen.

4.2.2 VIERTELJÄHRLICHE WARTUNG

Eine vierteljährliche Wartung erfolgt 3 Monate nach Installation der gewarteten Batterie im Luftfahrzeug. Die Arbeiten sind so wie in den nachstehenden Maßnahmen gelistet auszuführen:

Vierteljährliche Wartung Maßnahme 7.2.

Freigabe zur Nutzung im Luftfahrzeug - Maßnahme 3.3.

4.2.3 JÄHRLICHE WARTUNG

Eine jährliche Wartung und Überholung muss alle 12 Monate erfolgen.

Die dazu erforderlichen Maßnahmen sind unten aufgelistet und müssen in der dargestellten Reihenfolge durchgeführt werden.

Jährliche Wartung Maßnahme 7.3.

Freigabe zur Nutzung im Luftfahrzeug - Maßnahme 3.3.

4.3 Wartungseinrichtungen

Die Wartung von Hawker® Luftfahrzeugbatterien sollte in einer Batteriewerkstatt durch geschulte Techniker erfolgen. Die Anforderungen für Werkstätten zur Batteriewartung sind in lokalen Spezifikationen festgelegt.

4.4 Ersatzteile für Reparaturen

Batterieteile, die bei der Reparatur als Ersatz für defekte Teile verwendet werden, müssen mit ihrer Kennung in der batteriespezifischen IPL (Illustrierte Ersatzteilliste) übereinstimmen. Es dürfen nur von Hawker® zugelassene Ersatzteile verwendet werden.

4.5 Geräte, Werkzeuge und Verbrauchsmaterialien für die Wartung

Zur Wartung und Reparatur an Hawker® Luftfahrzeugbatterien empfiehlt Hawker® Geräte und Werkzeuge gemäß Anhang 5, sowie Verbrauchsmaterial gemäß Anhang 6.

5. Maßnahmen zur Lagerung von Luftfahrzeugbatterien

5.1 Kurzzeit-Lagerung (bis zu 3 Monate) von geladenen Batterien

Gewartete und geladene Batterien können über 3 Monate bei $\leq 35^{\circ}\text{C}$ in einem geschützten Bereich gelagert werden.

Maßnahme 5.1 erläutert die Kurzzeit-Lagerung gewarteter und geladener Batterien bis zu 3 Monate.

Die Batterien müssen gelagert werden:

- ohne Erhaltungsladung
- in aufrechter Position
- mit geschlossenen Zellen, d.h. Ventile sind fest mit Zellen verschraubt
- mit auf dem Batteriekasten befestigten Deckel,
- mit Plastikkappen auf den beiden Anschlussstiften im Steckverbinder der Batterie
- in einem gut belüfteten oder klimatisierten Raum zwischen 10°C und 35°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 45 und 75%
- geschützt vor Staub, Feuchtigkeit, korrosiven Gasen und übermäßiger Wärme
- in einem Bereich, zu dem nur Befugte Zutritt haben.

Vor dem Installieren der Batterie im Luftfahrzeug muss sie 7 Stunden bei einer Konstanzspannung von 1,425 V pro Zelle geladen werden.

Nach 3 Monaten Lagerung muss die Batterie einer vierteljährlichen Wartung unterzogen werden. (Maßnahme 7.2 oder 7.3).

5.2 Langzeit-Lagerung (bis zu 5 Jahre) von entladenen Batterien

Batterien können nur in entladendem Zustand zwischen 3 Monate und 5 Jahre gelagert werden.

Maßnahme 5.2 erläutert die Langzeit-Lagerung entladener Batterien.

Die Batterien müssen gelagert werden:

- ohne Erhaltungsladung
- in aufrechter Position
- mit geschlossenen Zellen, d.h. Ventile sind fest mit den Zellen verschraubt
- mit auf dem Batteriekasten befestigten Deckel,
- mit Plastikkappen auf den beiden Anschlussstiften im Steckverbinder der Batterie
- in einem gut belüfteten oder klimatisierten Raum zwischen 10°C und 35°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 45 und 75%
- geschützt vor Staub, Feuchtigkeit, korrosiven Gasen und übermäßiger Wärme
- in einem Bereich, zu dem nur Befugte Zutritt haben.

Zur erneuten Inbetriebnahme der Batterie, Maßnahme 5.3 durchführen.

Maßnahme 5.1: Kurzzeit - Lagerung gewarteter geladener Batterien

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

1. Die planmäßige Wartung gemäß Maßnahme 7.2 oder Maßnahme 7.3 an der Batterie durchführen.

2. Batterie in einem belüfteten Raum bei einer empfohlenen Temperatur von 10°C bis 35°C lagern bei einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 45% und 75% lagern.

3. Bei erneuter Inbetriebnahme der Batterie innerhalb von 3-monatiger Lagerungszeit, die Batterie über 7 Stunden bei einer Konstanzspannung von 1,425 V pro Zelle und $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ohne Öffnen der Ventile laden.

4. Falls erforderlich, die Batterie nach Durchführung der Maßnahme 3.3 für den Betrieb freigeben.

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

Falls eine geladene Batterie über einen Zeitraum von länger als 3 Monate gelagert worden ist, wieder in Betrieb genommen werden soll, ist sie einer vierteljährlichen Wartung (Maßnahme 7.2) zu unterziehen.

Maßnahme 5.2: Langzeit-Lagerung entladener Batterien

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

1. Das unter Maßnahme 7.3 aufgeführte Wartungsverfahren an der Batterie durchführen.
2. Die Batterie mit Stromstärken zwischen I_1 und $0,1 \cdot I_1$ auf 1V pro Zelle entladen.

Batterie in einem gut belüfteten oder klimatisierten Raum lagern bei Temperaturen zwischen 10°C und 35 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 45% und 75% für eine Maximaldauer von bis zu 5 Jahren.

Maßnahme 5.3 Inbetriebnahme langzeit-gelagerter Batterien

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

1. Deckel vom Batteriekasten entfernen.
2. Schutzkappen mit einem isolierten Werkzeug von den Anschlußstiften des Steckverbinders entfernen.

ACHTUNG:

Keine Anpassung des Elektrolytstands an entladenen Zellen vornehmen.

3. Ventile ganz lösen, aber auf Zellenöffnungen belassen.

ACHTUNG:

- Kein Quecksilberthermometer verwenden
 - Unisolierte Temperaturfühler können nur zwischen den Zellen platziert werden.
4. Thermometer oder einen isolierten Temperaturfühler in der Zelle platzieren, welche in der Batteriemitte verschaltet ist. Das Thermometer oder der Temperaturfühler sollen die Oberkante des Separators berühren.

5. Batterie an ein Lade-/Entladegerät anschließen.

6. Batterie für 8 Stunden bei $0,2 I_1$ laden, wie in Anhang 2 (Konstantstromladung) dargestellt ist.

Falls erforderlich, den Elektrolytstand der Zellen 15 bis 10.

Minuten vor Ladeschluss anpassen.

Abbildung 3: Anpassung des Elektrolytstands



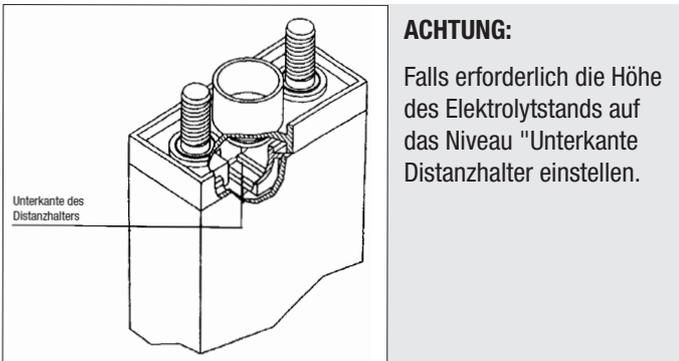
VORSICHT

Beim Arbeiten an der Batterie immer Schutzbrille und -handschuhe tragen

ACHTUNG

Zur Anpassung des Elektrolytstands destilliertes Wasser verwenden

Abbildung 4: Elektrolytstandsanzeige



ACHTUNG

- Der Elektrolytstand geladener Zellen sinkt durch das Entweichen von Ladegasen. Den Elektrolytstand nicht weiter anpassen.

7. Batterie am offenen Stromkreis für eine Stunde ruhen lassen.

8. Überprüfen, ob die Batterie an das Lade-/Entladegerät angeschlossen ist.

9. 24V Batterie mit I_1 auf 20 V entladen.

Anforderung: Die Spannung jeder Zelle muss nach 48 Minuten größer als oder gleich 1,0 V sein.

Hinweis: Ist die Entladung mit I_1 nicht durchführbar, eine andere Entladerate mit den zugehörigen Kriterien aus der nachstehenden Tabelle wählen.

Falls eine Batterie nicht den Anforderungen entspricht, Lieferant kontaktieren.

Entladestromrate	Zeit (min) Messung der Zellenspannung	Entladeschlussspannung für Zellen (V)
$0,2 \cdot I_1$	240	$\geq 1,0$
$0,4 \cdot I_1$	120	$\geq 1,0$
$0,6 \cdot I_1$	80	$\geq 1,0$
$0,8 \cdot I_1$	60	$\geq 1,0$
I_1	48	$\geq 1,0$

Die Zellenspannungen im Logbuch notieren.

10. Die Batterie vor dem Wiederaufladen für bis zu 8 Stunden auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

11. Batterie gemäß einer der Lademethoden aus Abschnitten 11.1, 11.2 oder 11.3 laden.

Falls die Zellen dieser Anforderung nicht genügen, Lieferant kontaktieren.

- 15 bis 10 Minuten vor dem Ende der Ladung gemäß 11.1, 11.2 oder 11.3 den Elektrolytstand bei einer Stromstärke von $0,2 \cdot I_1$ anpassen
- Anschließend Spannung an jeder Zelle bei $0,2 \cdot I_1$ vor dem Ladeschluss messen.

Anforderung: Zellenspannung soll ≥ 1.56 V betragen

Die Ergebnisse im Logbuch notieren.

Hinweis:

Falls die Batterie bei unter 0°C geladen werden muss, die I-Lademethode gemäß 11.2 anwenden.

ACHTUNG:

- Batterie nicht mit Stromstärken über I_1 aufladen
- Falls die Batterie nicht überwacht werden kann, lade nicht gemäß II-Lademethode 11.3

11.1 IUI-Lademethode (Anhang 1)

- Batterie mit I_1 laden, bis die Spannung auf 1.55V mal Anzahl der Zellen gestiegen ist und danach 2 Stunden mit $0,2 \cdot I_1$ laden
- Nach ca. 1 Stunde Ladezeit überprüfen, ob die Batterie den Spannungspegel erreicht, damit der Ladestrom auf $0,2 \cdot I_1$ umschaltet.

11.2 I-Lademethode (Anhang 2)

- Voll entladene Batterie für sieben Stunden laden mit $0,2 \cdot I_1$.

11.3 II-Lademethode (Anhang 3)

ACHTUNG:

- Voll entladene Batterie mit Parametern aus der nachfolgenden Tabelle laden und anschließend für 2 Stunden mit $0,2 \cdot I_1$ laden
- Überprüfen, ob der Ladestrom spätestens zum Zeitpunkt von Stufe 1 max. Zeit gemäß der nachfolgenden Tabelle auf $0,2 \cdot I_1$ schaltet.

Strom	Stufe 1 max. Zeit (min)
$0.4 \cdot I_1$	180
$0.6 \cdot I_1$	120
$0.8 \cdot I_1$	90

12. Batterie für mindestens 1 Stunde und maximal 24 Stunden ruhen lassen, dann die Ventile in die Zellen festdrehen.

13. Batteriedeckel am Batteriekasten richtig ausrichten und befestigen.

14. Batterie für den Betrieb freigeben; falls erforderlich, die Batterie nach Durchführung der Maßnahme 3.3 freigeben.

6. Versand und Transport von Batterien

Maßnahme 6.1 – Versand und Transport von Batterien

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

1. Batterie mit Stromstärken zwischen I_1 und $0,1 \cdot I_1$ bis zu einer Entladeschlussspannung von 1 V pro Zelle entladen.
2. Ventile auf festen Sitz kontrollieren.
3. Anschlussstifte des Batteriesteckverbinders mit Schutzkappen gegen Kurzschluss isolieren.
4. Den Deckel auf dem Batteriekasten befestigen.

HINWEIS

Das Logbuch stets mit der Batterie versenden.

5. Batterie in aufrechter Position und entsprechend den örtlichen Vorschriften verpacken.
6. Batterie in Übereinstimmung mit den entsprechenden nationalen Gefahrenstoffverordnungen für geschlossene NiCd Batterien versenden.

7. Wartungsmaßnahmen

Maßnahme 7.1 – Monatliche Inspektion im Luftfahrzeug

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)	ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA
<p>Hinweis: Monatliche Sichtkontrolle an der Batterie kann im Luftfahrzeug oder auf dem Flugfeld erfolgen.</p> <p>ACHTUNG Batterie nicht unter Last abklemmen.</p> <p>1. Deckel vom Batteriekasten entfernen.</p>	<p>Wenn der Deckel nicht entfernt werden kann, Verschlüsse auf Defekte prüfen. Falls Batterieverschlüsse defekt, Batterie zur Werkstatt senden.</p>
<p>2. Prüfen, ob die Batterie innen mit Elektrolyt verunreinigt ist.</p>	<p>Batterie an die Werkstatt senden.</p>
<p>3. Batteriekasten und Deckel sowie Anschlüsse, Polmuttern, und Temperatursensor-Baugruppen auf mechanische und thermische Schäden, sowie auf Anzeichen von Dellen, Brüchen, Rissen, Überhitzung, Kurzschlüssen, Abbrand, dunkle Flecken und Trübung prüfen.</p>	<p>Bei jeglicher Beschädigung, Batterie an die Werkstatt senden.</p>
<p>4. Batteriesteckverbinder auf Schäden prüfen, die durch Funkendurchschlag, Fehlanschluss, Korrosion, gelockerte Teile oder Brüche im Gehäuse entstanden sind.</p>	<p>Bei jeglicher Beschädigung, Batterie an die Werkstatt senden.</p>
<p>5. Baugruppen mit Thermostaten, Thermistoren und Thermoelementen auf lockere Verkabelung, Brüche, Dellen und auf den richtigen Sitz der Anschlussstifte prüfen.</p>	<p>Bei jeglicher Beschädigung, Batterie an die Werkstatt senden.</p>
<p>6. Im Batterie-Logbuch notieren, ob die Batterie die Prüfung bestanden hat.</p>	
<p>7. Nach der Prüfung den Deckel wieder auf dem Batteriekasten befestigen.</p>	

Maßnahme 7.2 – Vierteljährliche Wartung von Luftfahrzeugbatterien

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)	ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA
<p>1. Deckel entfernen und prüfen, dass die Dichtung vollständig am Deckel haftet.</p>	<p>Jeden gefundenen Schaden notieren und in Übereinstimmung mit der Reparaturmaßnahme 10.6 beseitigen.</p>
<p>2. Batteriekasten und Deckel auf Schäden, Anzeichen von Dellen, Brüchen, Rissen, Überhitzung, Kurzschlüssen, Abbrand, dunklen Flecken und Trübung prüfen.</p>	<p>Jeden gefundenen Schaden notieren und in Übereinstimmung mit der Reparaturmaßnahme 10.6 beseitigen.</p>
<p>3. Batteriesteckverbinder auf Schäden prüfen, die durch Funkendurchschlag, Fehlanschluss, Korrosion, gelockerte Teile oder Brüche im Gehäuse entstanden sind.</p>	<p>Jeden gefundenen Schaden notieren und in Übereinstimmung mit der Reparaturmaßnahme 10.5 beseitigen.</p>
<p>VORSICHT:: Mineralsalze von verschüttetem Elektrolyt sind ätzend. Bei der Reinigung von Batterien, Schutzbrille und -handschuhe tragen, sowie Staubmaske und Ohrenschützer beim Einsatz von Druckluft verwenden. Die Druckluft sollte weniger als 3 bar betragen.</p>	
<p>4. Lockere Ventile festziehen, die Oberseite der Zellen mit einer Plastikbürste reinigen und Ablagerungen mit ölfreier Druckluft beseitigen.</p>	

5. Die oberen Polmuttern mit dem Drehmoment gemäß Tabelle 1 des Abschnitts 1.6.2 festdrehen.

6. Baugruppen mit Thermostaten, Thermistoren und Thermoelementen auf lockere Verkabelung, Brüche, Dellen und auf den richtigen Sitz der Anschlussstifte prüfen.

Jeden gefundenen Schaden notieren und in Übereinstimmung mit der Reparaturmaßnahme 10.4 beseitigen.

7. Isolationswiderstand mit einem M Ω -Meter bei 250 V DC zwischen dem „+“ Anschlussstift der Batterie und dem Batteriekasten messen.

Falls $R \leq 0.5 \text{ M}\Omega$, fortfahren mit Maßnahme 7.3, Schritt 12 (Jährliche Wartung).

Anforderung: $R > 0,5 \text{ M}\Omega$.

8. Zellenspannungen messen und notieren. Zellen mit Spannungen unter 1,2V markieren (weil möglicherweise defekt).

9. Zellen mit Spannungen unter 1,2 V markieren (als möglicherweise defekte Zellen).

ACHTUNG

- Keine Anpassung des Elektrolytstands an entladenen Zellen vornehmen.

10. Ventile ganz lösen, aber auf Zellenöffnungen belassen.

11. Batterie an ein Lade-/Entladegerät anschließen.

ACHTUNG

- Kein Quecksilberthermometer verwenden.

Batterie auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

12. Batterietemperatur messen; Anforderung: $< 35^\circ\text{C}$.

13. 24V Batterie mit I_1 auf 20 V entladen.

Anforderung: Die Spannung jeder Zelle muss nach 48 Minuten größer als oder gleich 1,0 V sein.

Falls Zellen die Anforderungen nicht erfüllen, mit Maßnahme 8.1 weitermachen.

Hinweis: Ist die Entladung mit I_1 nicht durchführbar, eine andere Entladerate mit den zugehörigen Kriterien aus der nachstehenden Tabelle wählen.

Entladestromrate	Zeit (min) Messung der Zellenspannung	Entladeschlussspannung für Zellen (V)
$0,2 \cdot I_1$	240	$\geq 1,0$
$0,4 \cdot I_1$	120	$\geq 1,0$
$0,6 \cdot I_1$	80	$\geq 1,0$
$0,8 \cdot I_1$	60	$\geq 1,0$
I_1	48	$\geq 1,0$

Die Zellenspannungen im Logbuch notieren.

14. Die Batterie vor dem Wiederaufladen für bis zu 8 Stunden auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

15. Batterie gemäß einer der Lademethoden aus Abschnitten 15.1, 15.2 oder 15.3 laden.

- 15 bis 10 Minuten vor dem Ende der Ladung gemäß 15.1, 15.2 oder 15.3 den Elektrolytstand bei einer Stromstärke von $0,2 \cdot I_1$ anpassen
- Anschließend Spannung an jeder Zelle bei $0,2 \cdot I_1$ vor dem Ladeschluss messen.

Anforderung: Zellenspannung soll ≥ 1.56 V betragen

Die Ergebnisse im Logbuch notieren.

HINWEIS:

Falls die Batterie bei unter 0°C geladen werden muss, die I-Lademethode gemäß 15.2 anwenden.

ACHTUNG:

- Batterie nicht mit Stromstärken über I_1 aufladen
- Falls die Batterie nicht überwacht werden kann, lade nicht gemäß II-Lademethode 15.3.

15.1 IUI-Lademethode (Anhang 1)

- Batterie mit I_1 laden, bis die Spannung auf 1.55V mal Anzahl der Zellen gestiegen ist und danach 2 Stunden mit $0,2 \cdot I_1$ laden
- Nach ca. 1 Stunde Ladezeit überprüfen, ob die Batterie den Spannungspegel erreicht, damit der Ladestrom auf $0,2 \cdot I_1$ umschaltet.

15.2 I-Lademethode (Anhang 2)

- Voll entladene Batterie für sieben Stunden laden mit $0,2 \cdot I_1$.

15.3 II-Lademethode (Anhang 3)

ACHTUNG:

- Voll entladene Batterie mit Parametern aus der nachfolgenden Tabelle laden und anschließend für 2 Stunden mit $0,2 \cdot I_1$ laden
- Überprüfen, ob der Ladestrom spätestens zum Zeitpunkt von Stufe 1 max. Zeit gemäß der nachfolgenden Tabelle auf $0,2 \cdot I_1$ schaltet.

Strom	Stufe 1 max. Zeit (min)
$0,4 \cdot I_1$	180
$0,6 \cdot I_1$	120
$0,8 \cdot I_1$	90

Zellen, welche die Anforderung nicht erfüllen, zum Ersatz gemäß Maßnahme 10.7 kennzeichnen.

16. Batterie für mindestens 1 Stunde und maximal 24 Stunden ruhen lassen, dann die Ventile in die Zellen festdrehen.

17. Batteriedeckel am Batteriekasten richtig ausrichten und befestigen.

18. Batterie für den Betrieb freigeben; falls erforderlich, die Batterie nach Durchführung der Maßnahme 3.3 freigeben.

Maßnahme 7.3 – Jährliche Wartung von Luftfahrzeugbatterien

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)	ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA
1. Deckel entfernen und prüfen, dass die Dichtung vollständig am Deckel haftet.	Jeden gefundenen Schaden notieren und in Übereinstimmung mit der Reparaturmaßnahme 10.6 beseitigen.
2. Batteriekasten und Deckel auf Schäden, Anzeichen von Dellen, Brüchen, Rissen, Überhitzung, Kurzschlüssen, Abbrand, dunklen Flecken und Trübung prüfen.	Jeden gefundenen Schaden notieren und in Übereinstimmung mit der Reparaturmaßnahme 10.6 beseitigen.
3. Batteriesteckverbinder auf Schäden prüfen, die durch Funkendurchschlag, Fehlanschluss, Korrosion, gelockerte Teile oder Brüche im Gehäuse entstanden sind.	Jeden gefundenen Schaden notieren und in Übereinstimmung mit der Reparaturmaßnahme 10.5 beseitigen.
VORSICHT: Mineralsalze von verschüttetem Elektrolyt sind ätzend. Bei der Reinigung von Batterien, Schutzbrille und -handschuhe tragen, sowie Staubmaske und Ohrenschützer beim Einsatz von Druckluft verwenden. Die Druckluft sollte weniger als 3 bar betragen.	
4. Lockere Ventile festziehen, die Oberseite der Zellen mit einer Plastikbürste reinigen und Ablagerungen mit ölfreier Druckluft beseitigen.	
5. Die oberen Polmuttern mit dem Drehmoment gemäß Tabelle 1 des Abschnitts 1.6.2 festdrehen.	
6. Baugruppen mit Thermostaten, Thermistoren und Thermoelemente auf lockere Verkabelung, Brüche, Dellen und auf den richtigen Sitz der Anschlussstifte prüfen.	Jeden gefundenen Schaden notieren und in Übereinstimmung mit der Reparaturmaßnahme 10.4 beseitigen.
7. Zellenspannungen messen und notieren.	
8. Zellen mit Spannungen unter 1,2V markieren (weil möglicherweise defekt).	
ACHTUNG • Keine Anpassung des Elektrolytstands an entladenen Zellen vornehmen.	
9. Ventile ganz lösen, aber auf Zellenöffnungen belassen.	
10. Batterie an ein Lade-/Entladegerät anschließen.	
ACHTUNG • Kein Quecksilberthermometer verwenden.	
11. Batterietemperatur prüfen. Anforderung: unter 35°C.	Batterie auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

12. 24V Batterie mit I_1 auf 20 V entladen.

Anforderung: Die Spannung jeder Zelle muss nach 48 Minuten größer als oder gleich 1,0 V sein.

Hinweis: Ist die Entladung mit I_1 nicht durchführbar, eine andere Entladerate mit den zugehörigen Kriterien aus der nachstehenden Tabelle wählen.

Die Zellenspannungen im Logbuch notieren.

Entladestromrate	Zeit (min) Messung der Zellenspannung	Entladeschlussspannung für Zellen (V)
$0,2 \cdot I_1$	240	$\geq 1,0$
$0,4 \cdot I_1$	120	$\geq 1,0$
$0,6 \cdot I_1$	80	$\geq 1,0$
$0,8 \cdot I_1$	60	$\geq 1,0$
I_1	48	$\geq 1,0$

Falls die Anforderung nicht erfüllt wurde, mit Maßnahme 8.1 "Rekonditionierung" weitermachen.

13. Batterie mit $0.1 \cdot I_1$ weiter entladen bis 0,5 Volt pro Zelle.

14. Alle Ventile festdrehen.

15. Demontage der Batterie:

ACHTUNG: UNTERE POLMUTTERN NICHT LÖSEN

15.1 Obere Polmuttern lösen und abnehmen

15.2 Federscheiben und Verbinder abnehmen

15.3 Falls vorhanden, Thermostate / Thermistoren mit den Verbindern von den Zellen entfernen und seitlich neben der Batterie ablegen.

15.4 Zellenpositionen im Batteriekasten ermitteln.

15.5 Erst die mittlere Zelle jeder Reihe mit einem isolierten Zellenheber ausbauen, dann die restlichen Zellen aus dem Batteriekasten nehmen.

15.6 Isoliermaterial aus dem Batteriekasten entfernen und dabei dessen Einbaulage notieren

15.7 Steckverbinder der Thermostat-Baugruppe lösen und danach ganze Baugruppe vom Batteriekasten entfernen.

15.8 Batteriesteckverbinder nur entfernen, wenn dieser beschädigt ist.

16. Batterie entsprechend Maßnahme 8.6 reinigen.

17. Inspektion und Prüfung.

Falls erforderlich, entsprechend Maßnahme 10.2 ersetzen.

17.1 Abmontierte obere Polmuttern, Federscheiben und Verbinder auf Anzeichen von Beschädigung oder Korrosion prüfen.

17.2 Zellen auf thermische Schäden und Verfärbungen prüfen.

Falls erforderlich, entsprechend Maßnahme 10.7 ersetzen.

17.3 Thermostat/Thermistor - Baugruppe (falls vorhanden) auf Anzeichen von Beschädigung prüfen.

Falls erforderlich, entsprechend Maßnahme 10.7 ersetzen.

17.4 Funktion von Thermostaten und Thermistoren gemäß Maßnahme 8.7 prüfen.

Falls erforderlich, Baugruppe gemäß Maßnahme 10.4 ersetzen.

18. Remontage der Batterie.

VORSICHT:

Ein falscher Zusammenbau der Batterie beeinträchtigt ihre Lufttuchtigkeit und verursacht zusätzliche Reparaturarbeiten. Es dürfen nur (Ersatz-) Teile gemäß IPL (illustrierte Ersatzteilliste) verwendet werden.

- Batteriesteckverbinder am Batteriekasten befestigen (falls zuvor entfernt)
- Steckverbinder der Thermostat/Thermistor - Baugruppe am Batteriekasten befestigen
- Isoliermaterial/Füllkästen, Zellen und Heizmatten (falls vorhanden), so wie in der IPL dargestellt, in ihrer Ursprungsposition im Batteriekasten einbauen
- Untere Polmuttern mit einem kalibrierten auf das entsprechende Anzugsmoment (Tabelle 1 des Abschnitts 1.6.2) eingestellten Drehmomentschlüssel festziehen
- Verbinder auf den Zellen platzieren
- Verbinder mit Thermostaten / Thermistoren gemäß IPL auf den Zellen platzieren
- Federscheiben auf die Verbinder legen und die oberen Polmuttern auf die Polgewinde schrauben
- Obere Polmuttern mit einem kalibrierten auf das entsprechende Anzugsmoment (Tabelle 1 des Abschnitts 1.6.2) eingestellten Drehmomentschlüssel festziehen.

19. Deckel auf dem Batteriekasten befestigen und Isolationswiderstand gemäß Maßnahme 8.3 prüfen.

20. Deckel wieder abnehmen.

21. Batterie an das Lade-/Entladegerät anschließen.

22. Ventile von den Zellen abnehmen.

23. Ansprechdruck der Ventile gemäß Maßnahme 8.5 prüfen.

24. Batterie für 8 Stunden bei $0,2 I_1$ laden, wie in Anhang 2 (Konstantstromladung) dargestellt ist.

Falls erforderlich, den Elektrolytstand der Zellen 15 bis 10 Minuten vor Ladeschluss anpassen.

25. Batterie am offenen Stromkreis für eine Stunde ruhen lassen.

26. 24V Batterie mit I_1 auf 20 V entladen.

Anforderung: Die Spannung jeder Zelle muss nach 48 Minuten größer als oder gleich 1,0 V sein.

Hinweis: Ist die Entladung mit I_1 nicht durchführbar, eine andere Entladerate mit den zugehörigen Kriterien aus der nachstehenden Tabelle wählen. Die Zellenspannungen im Logbuch notieren.

Entladestromrate	Zeit (min) Messung der Zellenspannung	Entladeschlussspannung für Zellen (V)
$0,2 \cdot I_1$	240	$\geq 1,0$
$0,4 \cdot I_1$	120	$\geq 1,0$
$0,6 \cdot I_1$	80	$\geq 1,0$
$0,8 \cdot I_1$	60	$\geq 1,0$
I_1	48	$\geq 1,0$

27. Batterie vor dem Wiederaufladen für bis zu 8 Stunden auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

28. Batterie gemäß einer der Lademethoden aus Abschnitten 28.1, 28.2 oder 28.3 laden.

- 15 bis 10 Minuten vor dem Ende der Ladung gemäß 28.1, 28.2 oder 28.3 den Elektrolytstand bei einer Stromstärke von $0,2 \cdot I_1$ anpassen.
- Anschließend Spannung an jeder Zelle bei $0,2 \cdot I_1$ vor dem Ladeschluss messen.

Anforderung: Zellenspannung soll ≥ 1.56 V betragen.

Die Ergebnisse im Logbuch notieren.

Hinweis:

Falls die Batterie bei unter 0°C geladen werden muss, die I-Lademethode gemäß 28.2 anwenden.

ACHTUNG:

- Batterie nicht mit Stromstärken über I_1 aufladen
- Falls die Batterie nicht überwacht werden kann, lade nicht gemäß II-Lademethode 28.3.

28.1 IUI-Lademethode (Anhang 1)

- Batterie mit I_1 laden, bis die Spannung auf 1.55V mal Anzahl der Zellen gestiegen ist und danach 2 Stunden mit $0,2 \cdot I_1$ laden
- Nach ca. 1 Stunde Ladezeit überprüfen, ob die Batterie den Spannungspegel erreicht, damit der Ladestrom auf $0,2 \cdot I_1$ umschaltet.

28.2 I-Lademethode (Anhang 2)

- Voll entladene Batterie für sieben Stunden laden mit $0,2 \cdot I_1$.

28.3 II-Lademethode (Anhang 3)

ACHTUNG:

- Voll entladene Batterie mit Parametern aus der nachfolgenden Tabelle laden und anschließend für 2 Stunden mit $0,2 \cdot I_1$ laden
- Überprüfen, ob der Ladestrom spätestens zum Zeitpunkt von Stufe 1 max. Zeit gemäß der nachfolgenden Tabelle auf $0,2 \cdot I_1$ schaltet.

Strom	Stufe 1 max. Zeit (min)
$0,4 \cdot I_1$	180
$0,6 \cdot I_1$	120
$0,8 \cdot I_1$	90

29. Elektrolytdichte an den Zellen gemäß Maßnahme 8.4 messen.

30. Batterie für mindestens 1 Stunde und maximal 24 Stunden ruhen lassen, dann die Ventile in die Zellen festdrehen.

31. Deckel wieder auf Batteriekasten befestigen.

32. Isolationswiderstand entsprechend Maßnahme 8.3 messen
Anforderung: Isolationswiderstand ≥ 10 M Ω .

Zellen, welche die Anforderung nicht erfüllen, zum Ersatz gemäß Maßnahme 10.7 kennzeichnen.

Wenn weniger als 10 M Ω , Deckel entfernen und Batterie 24 Stunden in einer trockenen, belüfteten Umgebung stehen lassen und Prüfung wiederholen.

33. Batterie für den Betrieb freigeben; falls erforderlich, die Batterie nach Durchführung der Maßnahme 3.3 freigeben.

8. Spezifische Teilmaßnahmen innerhalb von Wartungsabläufen

Maßnahme 8.1 – Elektrische Rekonditionierung von Zellen bei Minderkapazität

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

Hinweis:

Die Rekonditionierung wird für Batterien empfohlen, die nach dem Ausbau aus dem Luftfahrzeug weniger als 80% ihrer Nennkapazität entladen können.

Vor einem teuren Ersatz von Zellen sollte nachgewiesen werden, dass die nicht erfüllte Kapazitätsanforderung nicht durch einen reversiblen Kapazitätsrückgang verursacht worden ist. In vielen Fällen genügt ein Zyklus aus Tiefentladung, Ladung und Kapazitätsprüfung zum Nachweis der Anforderung. Ein Nachweis auf reproduzierbares Lade-/Entladeverhalten erfordert zwei Zyklen. Ergibt die Rekonditionierung keine Verbesserung der Kapazität müssen die gealterten Batteriezellen ersetzt werden.

1. Tiefentladung der Zellen

Nach Entladung der Batterie mit Strömen zwischen $0,2 \cdot I_1$ und I_1 bis zu 20 V, einen Entladewiderstand von 1 Ohm/2Watt zwischen den positiven und negativen Polen einer jeden Zelle für 24 bis längstens 72 Stunden klemmen.

Falls keine Entladewiderstände verfügbar sind, die Batterie mit $0,1 \cdot I_1$ bis 0,5V pro Zelle entladen und 4 Stunden lagern.

2. Ladung

Widerstände von den Zellen entfernen, dann die Batterie über 8 Stunden mit I5 laden, wie im Anhang 2 dargestellt. Falls erforderlich, 15 bis 10 Minuten vor dem Ladeschluss den Elektrolytstand jeder Zelle anpassen.

Zellenspannungen messen und im Logbuch notieren.

3. Batterie am offenen Stromkreis für 1 Stunde ruhen lassen.

4. 24V Batterie mit I_1 auf 20 V entladen.

Anforderung: Die Spannung jeder Zelle muss nach 48 Minuten größer als oder gleich 1,0 V sein.

Hinweis: Ist die Entladung mit I_1 nicht durchführbar, eine andere Entladerate mit den zugehörigen Kriterien aus der nachstehenden Tabelle wählen.

Entladestromrate	Zeit (min) Messung der Zellenspannung	Entladeschlussspannung für Zellen (V)
$0,2 \cdot I_1$	240	≥ 1.0
$0,4 \cdot I_1$	120	≥ 1.0
$0,6 \cdot I_1$	80	≥ 1.0
$0,8 \cdot I_1$	60	≥ 1.0
I_1	48	≥ 1.0

Die Zellenspannungen im Logbuch notieren.

5. Batterie vor dem Wiederaufladen für bis zu 8 Stunden auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

6. Batterie für 7 Stunden mit $0,2 \cdot I_1$ laden, wie in Anhang 2 dargestellt, den Elektrolytstand anpassen und Ladeschlussspannungen der Zellen vor Ladeschluss messen und notieren; Anforderung: $\geq 1,56$ V Zellen kennzeichnen, die gemäß Maßnahme 10.7 ersetzt werden.

7. Batterie für 1 Stunde stehen lassen.

8. 24 V Batterie mit I_1 auf 20 V entladen

Anforderung: Die Spannung jeder Zelle muss nach 48 Minuten größer als oder gleich 1,0 V sein.

Hinweis: Ist die Entladung mit I_1 nicht durchführbar, eine andere Entladerate mit den zugehörigen Kriterien aus der nachstehenden Tabelle wählen.

Entladestromrate	Zeit (min) Messung der Zellenspannung	Entladeschlussspannung für Zellen (V)
$0,2 \cdot I_1$	240	$\geq 1,0$
$0,4 \cdot I_1$	120	$\geq 1,0$
$0,6 \cdot I_1$	80	$\geq 1,0$
$0,8 \cdot I_1$	60	$\geq 1,0$
I_1	48	$\geq 1,0$

9. Messdaten im Logbuch notieren.

10. Im Logbuch notieren, ob die Batterie die Prüfung bestanden hat.

11. Fortfahren entsprechend Maßnahme 7.2, Schritt 14 oder 7.3, Schritt 14 oder Maßnahme 10.1, Schritt 13.

Maßnahme 8.2 – Überprüfung und Anpassung des Drehmoments der unteren Polmuttern

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

ACHTUNG

Das Drehmoment der unteren Polmuttern muss nur bei der jährlichen Wartung überprüft und angepasst werden; davor die Batterie entladen mit $0,2 \cdot I_1$ auf 0,5 V pro Zelle.

Zellen kennzeichnen, die gemäß Maßnahme 10.7 ersetzt werden.

1. Obere Polmuttern abschrauben.

2. Federscheiben und Verbinder abnehmen.

3. Verbinder mit Thermostaten / Thermistoren entfernen (falls vorhanden).

4. Untere Polmuttern mit einem kalibrierten auf das entsprechende Anzugsmoment (Tabelle 1 des Abschnitts 1.6.2) eingestellten Drehmomentschlüssel festziehen.

5. Verbinder ohne und (falls vorhanden) mit Thermostaten / Thermistoren von Thermostat-Baugruppen auf Zellen platzieren.

6. Federscheiben auf Verbinder legen.

7. Obere Polmuttern mit einem kalibrierten auf das entsprechende Anzugsmoment (Tabelle 1 des Abschnitts 1.6.2) eingestellten Drehmomentschlüssel festziehen.

Maßnahme 8.3 – Isolationswiderstandsmessung

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

VORSICHT

Sicherheitsvorschriften für den Hochspannungs/Isolations-widerstandstester lesen.

1. Isolationswiderstand mit einem M Ω -Meter bei 250 V zwischen dem „+“ Anschlussstift des Batteriesteckverbinders und dem Batteriekasten messen.

Falls Isolationswiderstand unter 0,5 M Ω , Batterie einer Batteriereinigung unterziehen, Maßnahme 8.6.

2. Messwerte im Logbuch notieren.

Maßnahme 8.4 – Überprüfung der Elektrolytdichte

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

Geeignete PSA (Persönliche Schutzausrüstung) tragen.

ACHTUNG

- Während der Messungen keinen Elektrolyt in die Batterie schütten.

Zellen-Elektrolyt nicht wechseln.

HINWEIS

Messung der Elektrolytdichte direkt nach der Anpassung des Elektrolytstands mit Wasser kann zu niedrige Werte ergeben.

Elektrolytdichte immer nach der Ladung messen, die der Elektrolytstandanpassung an voll geladenen Zellen folgt.

1. 15 Minuten nach der Ladung der Batterie an 3 von 20 zufällig gewählten Zellen die Temperatur mit einem Thermometer messen, dann deren Elektrolytdichte mit einem Hydrometer oder einem elektronischen Dichtemessgerät messen.

Anforderung: 1,30 kg/L \geq Dichte: \geq 1,26kg/L.

Sind die Dichtewerte unterhalb der Anforderung, Dichte aller Zellen messen. Zellen mit Dichten unterhalb der Anforderung gemäß Maßnahme 10.7 ersetzen.

Wenn Dichte über 1,3 kg/L

Prüfen, ob der Elektrolyt vorher korrekt angepasst wurde.

Prüfen, ob die Elektrolyt-Temperatur deutlich unter 20°C liegt.

Überprüfen, ob die Batterie geladen war.

2. Fortfahren mit Maßnahme 7.3 bei Schritt 30.

Maßnahme 8.5 : Prüfung des Ansprechdrucks der Ventile

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

ACHTUNG:

- Ersatzteile müssen der IPL (Illustrierte Ersatzteilliste) entsprechen
- Feuchte Ventile nicht in Plastikfolien lagern.

HINWEIS

Prüfung des Ansprechdrucks an Ventilen nur nach deren Reinigung gemäß Maßnahme 8.6 durchführen.

Spezielle Geräte zur Prüfung des Ansprechdrucks sind auch im Handel erhältlich; Anhang 5.

- | | |
|---|---|
| 1. Ventile und ihre Dichtungsringe auf Beschädigungen, Sprünge und Brüche sowie auf Verformungen visuell prüfen. Kontrollieren, ob die Feder im Ventilkörper vorhanden ist. | Beschädigte Ventile und/oder deren beschädigte Dichtungsringe ersetzen. |
| 2. Ventil mit seinem O-Ring im entsprechenden Adapter befestigen. <ul style="list-style-type: none">• Adapter am einstellbaren Druckminderer befestigen• Adapter und Ventil in einen Behälter mit Wasser tauchen• Langsam den Druck erhöhen• Ansprechdruck bei Öffnung der Ventile notieren (sichtbar durch Blasen)• Druckluftzufuhr unterbrechen. Druckluft durch die Ventile ausströmen lassen• Anforderung für Ansprechdruck der Ventile: siehe Tabelle 1 in Abschnitt 1.6.2. | Ventile ersetzen, deren Ansprechdrücke außerhalb der in Tabelle 1 von Abschnitt 1.6.2 festgelegten Toleranzbereiche liegen. |

Maßnahme 8.6 – Reinigung der Batterie und ausgebauter Batteriekomponenten

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

Hinweis: Ist der Isolationswiderstandswert der Batterie kleiner als.

0.5 M Ω , muss eine Batteriereinigung durchgeführt werden.

Nur Seifenwasser zur Reinigung demontierter Batteriebauteile verwenden.

1. Schmutz an Steckverbindern und Kabeln mit feuchtem, in einer Seifenwasserlösung getränktem Tuch entfernen.
2. Alle ausgebauten Batteriebauteile, z.B. Batteriekasten, Auskleidungen, Ventile mit einer Seifenwasserlösung reinigen und anschließend mit sauberem Wasser abspülen.

HINWEIS: Bei Trocknung mit Druckluft sollte der Druck unterhalb von 3 bar liegen.

3. Alle Bauteile an der Luft oder mit ölfreier Druckluft trocknen.
4. Alle demontierten und gereinigten Metallteile mit Silikonspray einsprühen. (Anhang 8, Gebrauchsmaterialien).
5. Fortfahren mit Maßnahme 7.3 bei Schritt 17.

Maßnahme 8.7 – Funktionstest an Baugruppen von Thermostaten / Thermistoren

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

ACHTUNG

- Ersatzteile müssen der IPL (Illustrierte Ersatzteilliste) entsprechen.

Vor der Demontage, Batterie entladen mit $0,2 \cdot I_1$ auf 0,5 V pro Zelle.

Prüfling nicht überhitzen. Temperaturen oberhalb von 110°C können Thermostate beschädigen.

HINWEIS

Thermostate zuordnen.

Thermostate, die oberhalb Raumtemperatur schalten, gemäß Test 1 prüfen; Solche, die unterhalb der Raumtemperatur schalten, gemäß Test 2 prüfen.

HINWEIS

Thermostate müssen bei der jährlichen Wartung geprüft werden. Alternativ kann die Thermostat-Baugruppe komplett gemäß Maßnahme 10.4 ersetzt werden.

Falls erforderlich, vor den Funktionsprüfungen die komplette Thermostat/Thermistor Baugruppe aus der Batterie ausbauen.

Test 1: Thermostate oberhalb der Umgebungstemperatur

- 1.a Thermostattyp und seine Schalttemperatur gemäß Anhang 4 zuordnen.
- 1.b Batterie soweit demontieren, dass die Funktionsprüfung an den Thermostaten mit der Prüfvorrichtung durchgeführt werden kann.
- 1.c Verbinder mit dem Thermostat in der Prüfvorrichtung fixieren.
- 1.d Anschlussstifte im Steckverbinder des zu prüfenden Thermostaten mit einem Ohmmeter verbinden.
- 1.e Thermofühler auf dem Verbinder so nahe wie möglich am Thermostaten befestigen.
- 1.f Temperatur messen und notieren.
- 1.g Schaltzustand (offen, geschlossen) bei Messtemperatur feststellen und notieren.
- 1.h Thermostat über die Vorrichtung mit dem Verbinder langsam aufheizen, bis dessen Temperatur maximal 10°C oberhalb der Schalttemperatur liegt. Dieses Temperaturniveau halten bis der Thermostat geschaltet hat.
- 1.i Im Logbuch die Schaltfunktion des Thermostaten bei Prüftemperatur bestätigen.
- 1.j Kühlung beenden und die Temperatur des Prüflings ansteigen lassen; dabei mit einem Ohmmeter den erneuten Schaltvorgang in den Ausgangszustand des Thermostaten erfassen.
- 1.k Temperatur messen, bei welcher das Thermostat in seine Ausgangsposition geschaltet hat und im Logbuch notieren.
- 1.l Anhand der Daten fehlerhafte Thermostate zuordnen.
- 1.m Thermostat/Thermistor-Baugruppe wieder in die Batterie montieren.

Thermostate müssen schalten. Falls erforderlich, gesamte Thermostat/Thermistor Baugruppe mit Steckverbinder gemäß Maßnahme 10.4 ersetzen.

Test 2: Thermostate unterhalb der Umgebungstemperatur

VORSICHT

Kühlmittel auf menschlicher Haut und Bindegewebe kann schwere Verletzungen verursachen. Sicherheitshinweise zum Kältespray lesen.

- 2.a Thermostattyp und seine Schalttemperatur gemäß Anhang 4 zuordnen.
- 2.b Batterie soweit demontieren, dass die Funktionsprüfung an den Thermostaten mit der Prüfvorrichtung durchgeführt werden kann.
- 2.c Verbinder mit dem Thermostat in der Prüfvorrichtung fixieren.
- 2.d Anschlussstifte im Steckverbinder des zu prüfenden Thermostaten mit einem Ohmmeter verbinden.
- 2.e Thermofühler auf dem Verbinder so nahe wie möglich am Thermostaten befestigen.
- 2.f Temperatur messen und notieren.
- 2.g Schaltzustand (offen, geschlossen) bei Messtemperatur feststellen und notieren.
- 2.h Thermostat durch Besprühen der Vorrichtung mit Kältespray langsam abkühlen lassen, bis dessen Temperatur maximal 10°C unterhalb der Schalttemperatur liegt. Dieses Temperaturniveau halten bis der Thermostat geschaltet hat.
- 2.i Im Logbuch die Schaltfunktion des Thermostaten bei Prüftemperatur bestätigen.
- 2.j Wärmequelle entfernen und den Verbinder abkühlen lassen; dabei mit einem Ohmmeter den erneuten Schaltvorgang in den Ausgangszustand des Thermostaten erfassen.
- 2.k Temperatur messen, bei welcher das Thermostat in seine Ausgangsposition geschaltet hat und im Logbuch notieren.
- 2.l Anhand der Daten fehlerhafte Thermostate zuordnen.
- 2.m Thermostat/Thermistor-Baugruppe wieder in die Batterie montieren.

Thermostate müssen schalten. Falls erforderlich, gesamte Thermostat/Thermistor Baugruppe mit Steckverbinder gemäß Maßnahme 10.4 ersetzen.

Test 3: Thermistoren

1. Anschlussstifte im Steckverbinder des Thermistors mit einem Ohmmeter verbinden.
2. Thermofühler auf dem Verbinder so nahe wie möglich am Thermistor befestigen und Temperatur messen.
3. Widerstandswert messen.
4. Gemessene Temperatur und Widerstand des Thermistors mit der Kurve in der entsprechenden IPL (Illustrierte Ersatzteilliste) vergleichen.
5. Ein richtig funktionierender Kaltleiter (PTC-Widerstand) weist einen gleichmäßigen und kontinuierlichen Anstieg des ohmschen Widerstands auf. Dementsprechend weist ein richtig funktionierender Heißleiter (NTC-Widerstand) eine gleichmäßige und kontinuierliche Abnahme des ohmschen Widerstands auf.

Mithilfe einer geeigneten Wärmequelle den in der Vorrichtung fixierten Verbinder mit Thermistor erwärmen; Temperatur von 70°C darf dabei nicht überschritten werden (alternativ kann der Verbinder mit Kältespray abgekühlt werden).
6. Anzeichen für fehlerhafte Thermistoren:
 - a) Temperaturunabhängige Anzeige eines Wertes
 - b) Messung von Null
 - c) Messung von „unendlich“ oder „fehlerhaft“

Baugruppe mit fehlerhafter Thermistor Baugruppe samt Steckverbinder gemäß Maßnahme 10.4 ersetzen.

9. Fehlersuche (Außerplanmäßige Wartung)

Nachfolgende Tabelle enthält Maßnahmen zur Fehlererkennung und -behebung eines an Batterien die außerplanmäßig aus dem Luftfahrzeug entfernt werden mussten.

Problem	Mögliche Ursache	Prüfe gemäß Maßnahme	Abhilfe gemäß Maßnahme	
Null Volt am Batteriesteckverbinder	beschädigte Verbinder, beschädigte Batteriesteckverbinder	10.1	10.2 10.5	10.9
Null-Volt-Zelle	Kurzschluss	10.1	10.7	10.9
Minus-Volt-Zelle	Zelle falsch (verpolt) installiert	10.1	10.7	10.9
Reduzierte Entladecharakteristiken	Lockerer Einbau der Zellen im Batteriekasten	10.1	10.8	10.9
	Erhöhter Übergangswiderstand wegen niedrigem Anzugsmoment von Polmuttern	10.1	10.2	10.9
	Zelle falsch (verpolt) installiert	10.1	10.7	10.9
	Korrodierte Muttern, Verbinder, Federscheiben und Teile des Batteriesteckverbinders	10.1	10.2 10.3	10.5 10.9
	Zellen mit reversiblen Kapazitätsrückgang	10.1	8.1	10.9
	Zellen mit irreversiblen Kapazitätsrückgang (alterungsbedingt)	10.1	10.7	10.9
	Ausgetrocknete Zellen	10.1	10.7	10.9
Sofortiger Zusammenbruch der Entladespannung	beschädigter Batteriesteckverbinder	10.1	10.5	10.9
	Fehlerhafte Zelle	10.1	10.7	10.9
	Lockere Polmuttern, gebrochene Federscheiben	10.1	10.2	10.0
	Stark ausgetrocknete Zellen	10.1	10.7	10.9
	Batterie tiefentladen	10.1	10.9	
Zelle mit Ladeschlussspannung von < 1,56V	Separatorsystem der Zelle defekt	10.1	10.7	10.9
Niedriger Isolationswiderstand	Leckage von Elektrolyt oder leitfähigen Flüssigkeiten und Feuchtigkeit im Batteriekasten	8.3	8.4 8.5 8.6	10.3 10.9
	Leckage von Elektrolyt verursacht durch Zellenkurzschluss	8.3	8.6 10.7	10.9
	Leckage von Elektrolyt infolge defekter Ventile	8.3	8.4 8.5	8.6 10.9
	Leckage von Elektrolyt durch beschädigtes Zellengehäuse	8.3	8.6 10.7	10.9
	Leckage von Elektrolyt durch fehlerhafte Anpassung des Elektrolytstands	8.3	8.4 8.6	10.9
Schwere thermische Schäden an Batteriekomponenten	Überhitzung durch Kurzschlüsse, ausgetrocknete Zellen, fehlerhafte Thermostat/Thermistor Baugruppe	10.1	Batterie ersetzen	
Thermostat schaltet nicht	fehlerhafte Thermostat/Thermistor Baugruppe	8.7	10.4	10.9
Beschädigter oder deformierter Batteriekasten und/oder Batteriedeckel	Mechanischer Einfluss, Transportschaden	10.1	10.6	10.9
Elektrolytdichte zu gering	Wiederholte Elektrolytleakage an Zellen	8.4	10.7	10.9
Fehlerhafte Schalttemperatur	Defekte Thermostat/Thermistor Baugruppe	8.7 10.1	10.4	10.9
	Lockere obere Polmuttern	10.1	10.2	10.9

10. Maßnahmen bei außerplanmäßigen Reparaturen und Ersatz von Batteriekomponenten

Maßnahme 10.1 Inspektion und Fehlererkennung	
BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)	ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA
1. Deckel entfernen und prüfen, dass die Dichtung vollständig am Deckel haftet.	Jeden gefundenen Schaden notieren und in Übereinstimmung mit der Reparaturmaßnahme 10.6 beseitigen.
2. Batteriekasten und Deckel auf Schäden, Anzeichen von Dellen, Brüchen, Rissen, Überhitzung, Kurzschlüssen, Abbrand, dunklen Flecken und Trübung prüfen.	Jeden gefundenen Schaden notieren und in Übereinstimmung mit der Reparaturmaßnahme 10.6 beseitigen.
3. Batteriesteckverbinder auf Schäden prüfen, die durch Funkendurchschlag, Fehlanschluss, Korrosion, gelockerte Teile oder Brüche im Gehäuse entstanden sind.	Jeden gefundenen Schaden notieren und in Übereinstimmung mit der Reparaturmaßnahme 10.5 beseitigen.
VORSICHT: Mineralsalze von verschüttetem Elektrolyt sind ätzend. Bei der Reinigung von Batterien, Schutzbrille und -handschuhe tragen, sowie Staubmaske und Ohrenschützer beim Einsatz von Druckluft verwenden. Die Druckluft sollte weniger als 3 bar betragen.	
4. Lockere Ventile festziehen, die Oberseite der Zellen mit einer Plastikbürste reinigen und Ablagerungen mit ölfreier Druckluft beseitigen.	
5. Die oberen Polmuttern mit dem Drehmoment gemäß Tabelle 1 des Abschnitts 1.6.2 festdrehen.	
6. Baugruppen mit Thermostaten, Thermistoren und Thermoelementen auf lockere Verkabelung, Brüche, Dellen und auf den richtigen Sitz der Anschlussstifte prüfen.	Baugruppen mit Thermostaten, Thermistoren und Thermoelemente auf lockere Verkabelung, Brüche, Dellen und auf den richtigen Sitz der Anschlussstifte prüfen.
7. Isolationswiderstand mit einem M Ω -Meter bei 250 V DC messen zwischen dem „+“ Anschlussstift des Batteriesteckverbinders und dem Batteriekasten. Anforderung: $\geq 0,5\text{M}\Omega$.	Falls $R \leq 0,5 \text{ M}\Omega$, fortfahren mit Maßnahme 7.3, Schritt 12 (Jährliche Wartung).
8. Falls Zellen die Anforderung nicht erfüllen, mit Maßnahme 8.1 weitermachen.	
9. Ventile ganz lösen, aber auf Zellenöffnungen belassen.	
ACHTUNG • Keine Anpassung des Elektrolytstands an entladenen Zellen vornehmen.	
10. Batterie an ein Lade-/Entladegerät anschließen.	
ACHTUNG • Kein Quecksilberthermometer verwenden.	
11. Batterietemperatur prüfen. Anforderung: unter 35°C.	Batterie auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
12. 24V Batterie mit I1 auf 20 V entladen. Anforderung: Die Spannung jeder Zelle muss nach 48 Minuten größer als oder gleich 1,0 V sein.	Falls die Anforderung nicht erfüllt wurde, mit Maßnahme 8.1 "Rekonditionierung" weitermachen.

Hinweis: Ist die Entladung mit I_1 nicht durchführbar, eine andere Entladerate mit den zugehörigen Kriterien aus der nachstehenden Tabelle wählen.

Falls die Anforderung nicht erfüllt wurde, mit Maßnahme 8.1 weitermachen.

Entladestromrate	Zeit (min) Messung der Zellenspannung	Entladeschlussspannung für Zellen (V)
$0,2 \cdot I_1$	240	$\geq 1,0$
$0,4 \cdot I_1$	120	$\geq 1,0$
$0,6 \cdot I_1$	80	$\geq 1,0$
$0,8 \cdot I_1$	60	$\geq 1,0$
I_1	48	$\geq 1,0$

Die Zellenspannungen im Logbuch notieren.

13. Batterie mit $0,1 \cdot I_1$ weiter entladen bis 10 Volt.

14. Verbinder Thermostat/Thermistor Baugruppe (falls vorhanden) von Zellen entfernen.

15. Funktionstest am Thermostat/Thermistor durchführen entsprechend Maßnahme 8.7.

Falls erforderlich, Thermostat/Thermistor gemäß Maßnahme 10.4 ersetzen.

Anforderung: Thermostat muss schalten.

16. Thermostat/Thermistor-Baugruppe wieder in die Batterie montieren.

17. Batterie gemäß einer der Lademethoden aus Abschnitten 17.1, 17.2 oder 17.3 laden.

- 15 bis 10 Minuten vor dem Ende der Ladung gemäß 17.1, 17.2 oder 17.3 den Elektrolytstand bei einer Stromstärke von $0,2 \cdot I_1$ anpassen
- Anschließend Spannung an jeder Zelle bei $0,2 \cdot I_1$ vor dem Ladeschluss messen.

Anforderung: Zellenspannung soll ≥ 1.56 V betragen.

Die Ergebnisse im Logbuch notieren.

HINWEIS:

Falls die Batterie bei unter 0°C geladen werden muss, die I-Lademethode gemäß 17.2 anwenden.

ACHTUNG:

- Batterie nicht mit Stromstärken über I_1 aufladen
- Falls die Batterie nicht überwacht werden kann, lade nicht gemäß II-Lademethode 17.3.

17.1 IUI-Lademethode (Anhang 1)

- Batterie mit I_1 laden, bis die Spannung auf 1.55V mal Anzahl der Zellen gestiegen ist und danach 2 Stunden mit $0,2 \cdot I_1$ laden
- Nach ca. 1 Stunde Ladezeit überprüfen, ob die Batterie den Spannungspegel erreicht, damit der Ladestrom auf $0,2 \cdot I_1$ umschaltet.

17.2 I-Lademethode (Anhang 2)

- Voll entladene Batterie für sieben Stunden laden mit $0,2 \cdot I_1$.

Zellen, welche die Anforderung nicht erfüllen zum Ersatz gemäß Maßnahme 10.7 kennzeichnen.

17.3 II-Lademethode (Anhang 3)

ACHTUNG:

- Voll entladene Batterie mit Parametern aus der nachfolgenden Tabelle laden und anschließend für 2 Stunden mit $0,2 \cdot I_1$ laden
- Überprüfen, ob der Ladestrom spätestens zum Zeitpunkt von Stufe 1 max. Zeit gemäß der nachfolgenden Tabelle auf $0,2 \cdot I_1$ schaltet.

Strom	Stufe 1, max. Zeit (min)
$0,4 \cdot I_1$	180
$0,6 \cdot I_1$	120
$0,8 \cdot I_1$	90

18. Batterie für mindestens 1 Stunde und maximal 24 Stunden ruhen lassen, dann die Ventile in die Zellen festdrehen.

19. Deckel wieder auf Batteriekasten befestigen.

20. Batterie für den Betrieb freigeben; falls erforderlich, die Batterie nach Durchführung der Maßnahme 3.3 freigeben.

Maßnahme 10.2 Ersatz von oberen Polmuttern, Federscheiben und Verbinder

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

ACHTUNG:

- Ersatzteile müssen der IPL (Illustrierte Ersatzteilliste) entsprechen.
- Vor der Demontage, Batterie entladen mit $0,2 \cdot I_1$ auf 0,5 V pro Zelle.

1. Korrodierte Muttern, Federscheiben und Zellenverbinder von den Zellen entfernen.

2. Neue Verbinder, Federscheiben mit oberen Polmuttern anschrauben.

3. Obere Polmuttern mit einem kalibrierten auf das entsprechende Anzugsmoment (Tabelle 1 des Abschnitts 1.6.2) eingestellten Drehmomentschlüssel festziehen.

Maßnahme 10.3 Ersatz von unteren Polmuttern, Begrenzungskappen und Dichtungen

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

HINWEIS:

- Nur bei Korrosion oder Elektrolytleckage in undichten Poldurchführungen kommt ein Ersatz in Betracht.

ACHTUNG:

- Ersatzteile müssen der IPL (Illustrierte Ersatzteilliste) entsprechen
- Vor der Demontage, Batterie entladen mit 0,2* I_1 auf 0,5 V pro Zelle.
- Um Elektrolytleckage zu vermeiden, ist zuerst an einer Zellenpolarität die untere Polmutter, Begrenzungskappe und Dichtung zu ersetzen, bevor dies an der anderen Zellenpolarität erfolgen kann
- Untere Polmuttern, Begrenzungskappen und Dichtungen sollten bei jeder Polarität einer Zelle im Set ersetzt werden.

1. Obere Polmuttern lösen und abnehmen.
2. Verbinder mit Thermostaten/Thermistoren (falls vorhanden) von den Zellen entfernen.
3. Federscheiben und Verbinder von den Zellen entfernen.
4. Eine untere Polmutter lösen und entsorgen.
5. Begrenzungskappe und Dichtung lösen und entsorgen.
6. Entsorgte Teile durch neue ersetzen.
7. Untere Polmuttern mit einem kalibrierten auf das entsprechende Anzugsmoment (Tabelle 1 des Abschnitts 1.6.2) eingestellten Drehmomentschlüssel festziehen.
8. Falls erforderlich, die Schritte 4, 5, 6 und 7 am anderen Zellenpol durchführen.
9. Dichtungen auf Zuverlässigkeit prüfen.
10. Verbinder oder Verbinder mit Thermostaten/Thermistoren auf den Zellen befestigen.
11. Obere Polmuttern mit einem kalibrierten auf das entsprechende Anzugsmoment (Tabelle 1 des Abschnitts 1.6.2) eingestellten Drehmomentschlüssel festziehen.
12. Maßnahmen im Logbuch notieren.

Falls erforderlich, Zelle entsprechend Maßnahme 10.7 ersetzen.

Maßnahme 10.4 Ersatz von Thermostat / Thermistor Baugruppen

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

ACHTUNG:

- Ersatzteile müssen der IPL (Illustrierte Ersatzteilliste) entsprechen
- Vor der Demontage, Batterie entladen mit $0,2 \cdot I_1$ auf 0,5 V pro Zelle
- Thermostat/Thermistor-Baugruppen können nicht repariert werden, sondern müssen als komplettes Teil ersetzt werden.

1. Obere Polmuttern lösen und abnehmen.
2. Federscheiben, und Verbinder mit und ohne Thermostaten/Thermistoren von den Zellen entfernen.
3. Batterie soweit demontieren, dass sich der Steckverbinder der Thermostat/Thermistor-Baugruppe entfernen lässt.
4. Den Steckverbinder der neuen Thermostat / Thermistor Baugruppe am Batteriekasten montieren.
5. Isoliermaterial und Zellen in ihrer ursprünglichen Position im Batteriekasten einsetzen.
6. Verbinder mit und ohne Thermostaten/Thermistoren, sowie Federscheiben entsprechend der IPL (Illustrierte Ersatzteilliste) auf den Zellenpolen montieren.
7. Obere Polmuttern mit einem kalibrierten auf das entsprechende Anzugsmoment (Tabelle 1 des Abschnitts 1.6.2) eingestellten Drehmomentschlüssel festziehen.
8. Maßnahmen im Logbuch notieren.

Maßnahme 10.5 Ersatz von Batteriesteckverbindern

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

ACHTUNG:

- Ersatzteile müssen der IPL (Illustrierte Ersatzteilliste) entsprechen
- Vor der Demontage, Batterie entladen mit $0,2 \cdot I_1$ auf 0,5 V pro Zelle
- Batteriesteckverbinder können nicht repariert werden, sondern müssen als komplettes Teil ersetzt werden.

1. Obere Polmuttern lösen und abnehmen.
2. Federscheiben, und Verbinder mit und ohne Thermostaten/Thermistoren von den Zellen entfernen.
3. Batterie soweit demontieren, dass sich der Batteriesteckverbinder ausbauen lässt.
4. Batteriesteckverbinder und zugehörige Teile entfernen.
5. Neuen Batteriesteckverbinder am Batteriekasten montieren.
6. Isoliermaterial und Zellen in ihrer ursprünglichen Position im Batteriekasten einsetzen.
7. Untere Polmuttern mit einem kalibrierten auf das entsprechende Anzugsmoment (Tabelle 1 des Abschnitts 1.6.2) eingestellten Drehmomentschlüssel festziehen.
8. Verbinder mit und ohne Thermostaten/Thermistoren, sowie Federscheiben entsprechend der IPL (Illustrierte Ersatzteilliste) auf den Zellenpolen montieren.
9. Obere Polmuttern mit einem kalibrierten auf das entsprechende Anzugsmoment (Tabelle 1 des Abschnitts 1.6.2) eingestellten Drehmomentschlüssel festziehen.
10. Maßnahme im Logbuch notieren.

Maßnahme 10.6 Ersatz von Batteriekasten und / oder Batteriedeckel

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

ACHTUNG

- Ersatzteile müssen der IPL (Illustrierte Ersatzteilliste) entsprechen
- Vor der Demontage, Batterie entladen mit $0,2 \cdot 1_1$ auf 0,5 V pro Zelle.

1. Deckel

Bei mechanischen Schäden am Deckel und / oder dessen Dichtung diesen gemäß der entsprechenden IPL ersetzen und dies im Logbuch eintragen.

2. Batteriekasten

- 2.1 Kenndaten des alten Batteriekastens aus dem Logbuch notieren. Einen neuen Batteriekasten mit korrekten Kenndaten beim Lieferanten bestellen.
- 2.2 Nach Erhalt des Batteriekastens, die Originalbatterie gemäß den Abschnitten 2.3, 2.4, 2.5 zerlegen.
- 2.3 Muttern mit Federscheiben, sowie Verbinder mit (falls vorhanden) und ohne Thermostaten/Thermistoren entfernen.
- 2.4 Zellen, leere Füllkästen und Isoliermaterial aus dem beschädigten Batteriekasten entfernen.
- 2.5 Falls unbeschädigt und wiederverwendbar den Batteriesteckverbinder am alten Batteriekasten entfernen und am neuen montieren.
- 2.6 Isoliermaterial und Zellen in ihrer ursprünglichen Position im Batteriekasten einsetzen.
- 2.7 Untere Polmuttern mit einem kalibrierten auf das entsprechende Anzugsmoment (Tabelle 1 des Abschnitts 1.6.2) eingestellten Drehmomentschlüssel festziehen.
- 2.8 Verbinder mit und ohne Thermostaten/Thermistoren, sowie Federscheiben entsprechend der IPL (Illustrierte Ersatzteilliste) auf den Zellenpolen montieren.
- 2.9 Obere Polmuttern mit einem kalibrierten auf das entsprechende Anzugsmoment (Tabelle 1 des Abschnitts 1.6.2) eingestellten Drehmomentschlüssel festziehen.

- 3 Maßnahme im Logbuch notieren.

Maßnahme 10.7 Ersatz von Zelle(n)

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

ACHTUNG:

- Ersatzteile müssen der IPL (Illustrierte Ersatzteilliste) entsprechen
- Vor der Demontage, Batterie entladen mit $0,2 \cdot I_1$ auf 0,5 V pro Zelle
- Wenn 6 Zellen aus dem Originalsatz einer 24V Batterie ersetzt worden sind, müssen alle Zellen der Batterie ersetzt werden
- Bei Hinweisen auf thermische Schäden, alle Zellen aus dem Batteriekasten herausnehmen und kontrollieren.

1. Batterie soweit demontieren, dass beschädigte Zelle(n) herausgenommen werden können.
2. Zellen mit einem Zellenheber herausnehmen. (siehe Anhang 5, Pkt. 12)
3. Ersetzte Zellen entsprechend den örtlichen Bestimmungen entsorgen.
4. Neue entladene Ersatzzelle(n) im Zellenblock montieren.
5. Verbinder mit und ohne Thermostaten/Thermistoren, sowie Federscheiben entsprechend der IPL (Illustrierte Ersatzteilliste) auf den Zellenpolen montieren.
6. Obere Polmuttern mit einem kalibrierten auf das entsprechende Anzugsmoment (Tabelle 1 des Abschnitts 1.6.2) eingestellten Drehmomentschlüssel festziehen.
7. Seriennummern von neu installierten Zellen im Logbuch eintragen.

Maßnahme 10.8 Ersatz von Isolationsmaterial (Verkleidungen, leere Füllkästen)

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

ACHTUNG

- Ersatzteile müssen der IPL (Illustrierte Ersatzteilliste) entsprechen
- Aufgrund von Toleranzen der Zellendicken kann die benötigte Menge an Isoliermaterialien von der Zeichnung in der IPL abweichen. Die Zellen müssen zusammen mit den neuen Isoliermaterialien und Füllbehältern so dicht gepackt in den Batteriekasten eingebaut werden, dass sie sich bei äußerer Einwirkung nicht bewegen
- Vor der Demontage, Batterie entladen mit $0,2 \cdot I_1$ auf 0,5 V pro Zelle.

1. Obere Polmuttern lösen und abnehmen.
2. Federscheiben, und Verbinder mit und ohne Thermostaten/Thermistoren von den Zellen entfernen.
3. Zellen (Position notieren) und Isoliermaterial aus dem Batteriekasten herausnehmen.
4. Neues Isoliermaterial im Batteriekasten platzieren und Batterie wieder montieren, wobei die Zellen ihre ursprüngliche Position behalten müssen.
5. Verbinder mit und ohne Thermostaten/Thermistoren, sowie Federscheiben entsprechend der IPL (Illustrierte Ersatzteilliste) auf den Zellenpolen montieren.
6. Obere Polmuttern mit einem kalibrierten auf das entsprechende Anzugsmoment (Tabelle 1 des Abschnitts 1.6.2) eingestellten Drehmomentschlüssel festziehen.

Maßnahme 10.9 Inbetriebnahme reparierter Batterien

BEDIENUNGSANLEITUNG UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN (TA)

ANWEISUNGEN / NACHWEIS BEI ABWEICHUNGEN VON TA

1. Isolationswiderstand der Batterie gemäß Maßnahme 8.3 messen
Anforderung: $R > 0,5 \text{ M}\Omega$

Batteriereinigung gemäß Maßnahme 8.6 durchführen.

2. Deckel vom Batteriekasten entfernen.

3. Batterie an das Lade-/Entladegerät anschließen.

4. Ventile ganz lösen, aber auf Zellenöffnungen belassen.

5. Batterie für 8 Stunden mit $0,2 I_1$ laden.

6. Batterie für 1 Stunde stehen lassen.

7. 24V Batterie mit I_1 auf 20V entladen.

Hinweis: Ist die Entladung mit I_1 nicht durchführbar, eine andere Entladerate mit den zugehörigen Kriterien aus der nachstehenden Tabelle wählen.

Alle Zellen ersetzen, falls mehr als 6 Zellen in der original Batterie die Entladeanforderung nicht erfüllt haben.

Entladestromrate	Zeit (min) Messung der Zellenspannung	Entladeschlussspannung für Zellen (V)
$0,2 \cdot I_1$	240	$\geq 1,0$
$0,4 \cdot I_1$	120	$\geq 1,0$
$0,6 \cdot I_1$	80	$\geq 1,0$
$0,8 \cdot I_1$	60	$\geq 1,0$
I_1	48	$\geq 1,0$

Anforderung: Zellenspannung muss zu der in Spalte 2 festgelegten Entladezeit $\geq 1,00 \text{ V}$ betragen.

8. Batterie vor dem Wiederaufladen für bis zu 8 Stunden auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

9. Batterie entweder für 7 Stunden mit $0,2 \cdot I_1$ laden (Anhang 2) oder IUI-Methode anwenden (Anhang 1), Elektrolytstand vor dem Ladeschluss anpassen und Ladeschlussspannungen der Zellen messen.

Alle Zellen ersetzen, falls mehr als 6 Zellen der 24V Batterie die Anforderung an die Ladeschlussspannung nicht erfüllen.

Anforderung: $\geq 1,56 \text{ V}$

10. Ergebnisse im Logbuch notieren.

11. Batterie für mindestens 1 Stunde und maximal 24 Stunden ruhen lassen, dann die Ventile in die Zellen festdrehen.

12. Deckel wieder auf Batteriekasten befestigen.

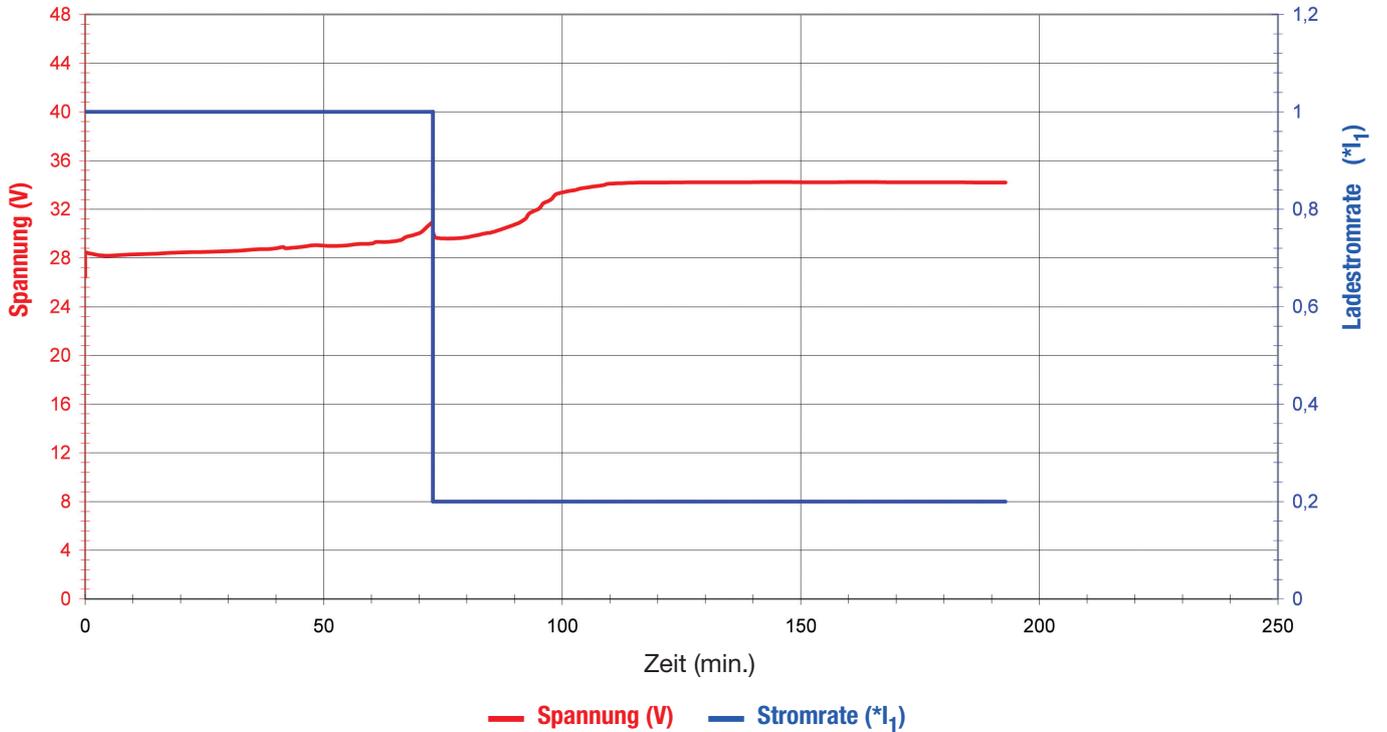
13. Isolationswiderstand der Batterie gemäß Maßnahme 8.3 messen
Anforderung: $R > 0,5 \text{ M}\Omega$.

Batterie gemäß Maßnahme 8.6 reinige

14. Batterie für den Betrieb freigeben; falls erforderlich, die Batterie nach Durchführung der Maßnahme 3.3 freigeben.

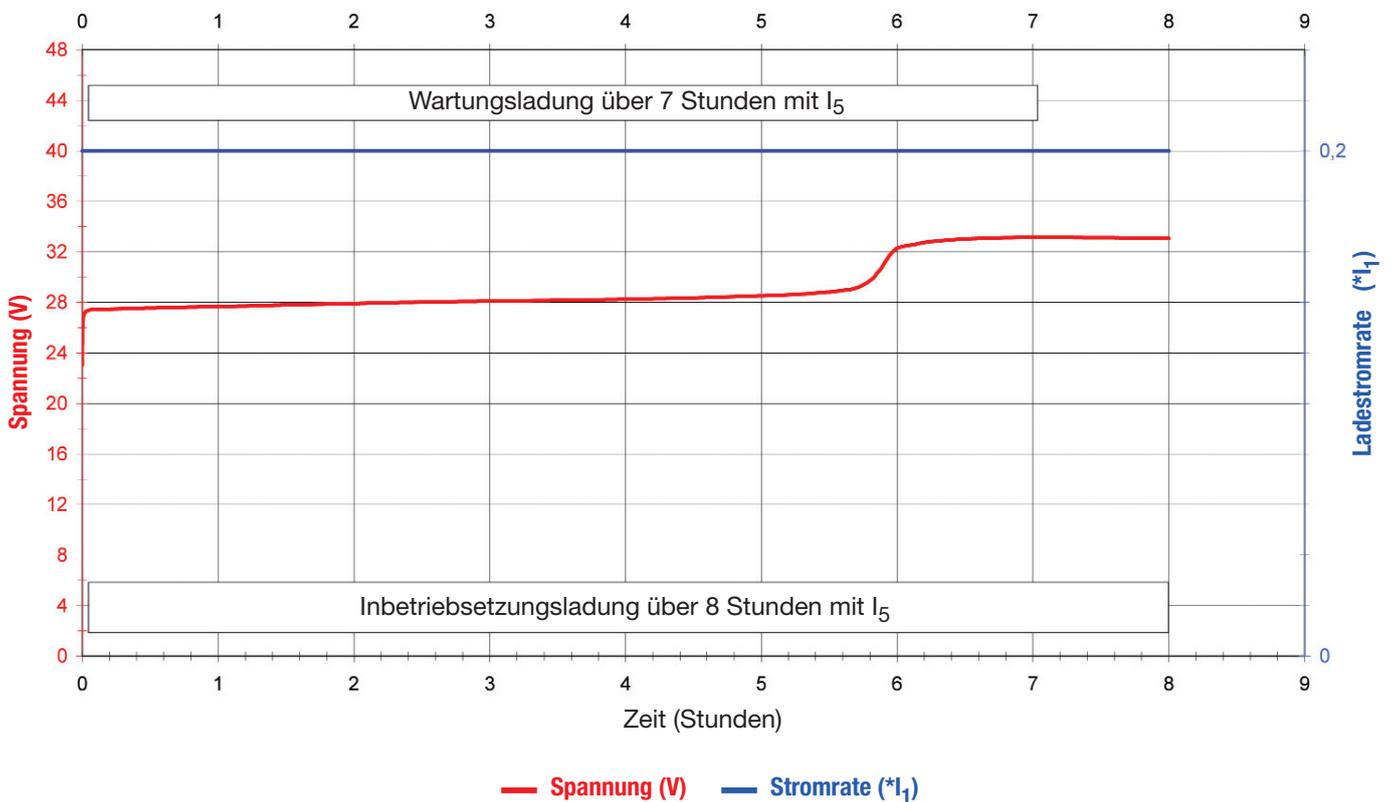
ANHANG 1: IUI-LADUNG

Typische IUI-Ladung einer 24 V Luftfahrzeugbatterie

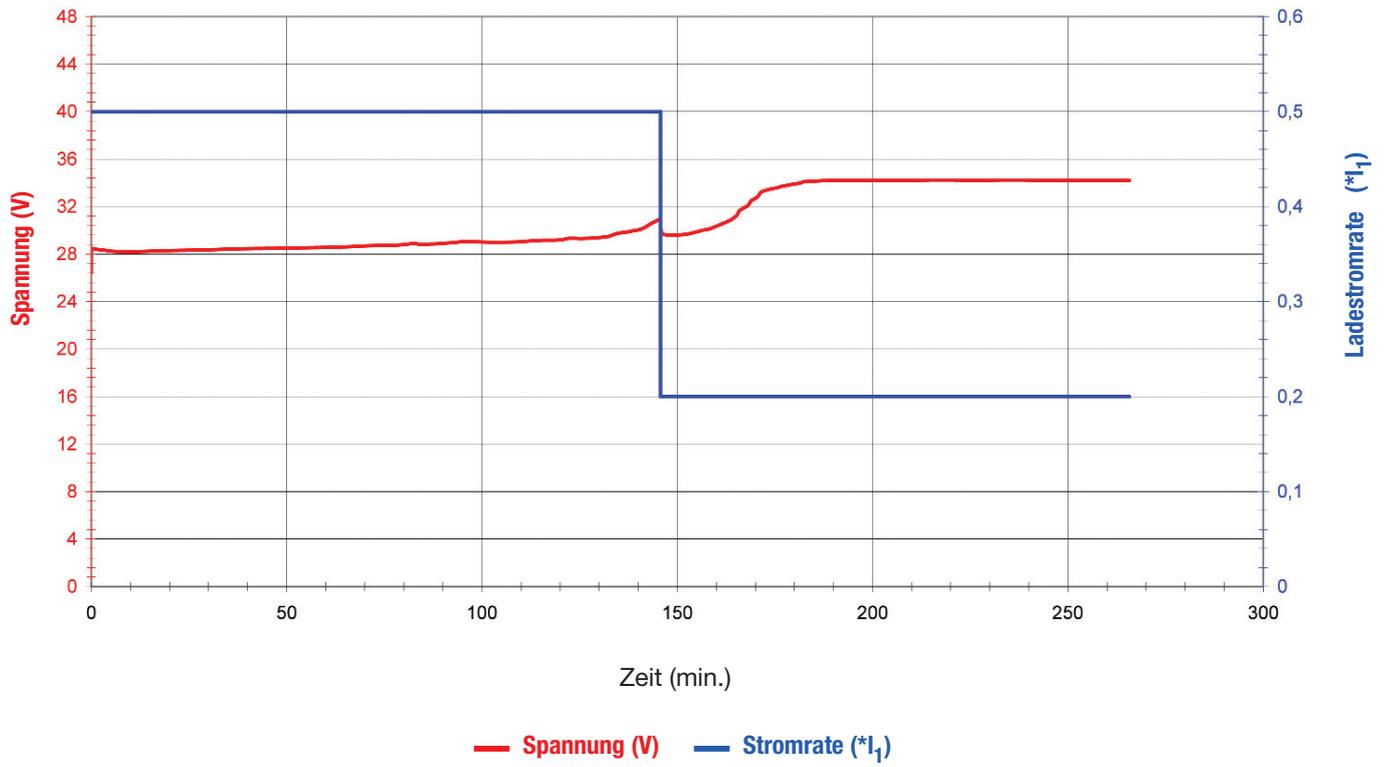


ANHANG 2: KONSTANTSTROMLADUNG:

Typische Konstantstromladung einer 24 V Luftfahrzeugbatterie



Typische II-Ladung an einer 24 V Luftfahrzeugbatterie $I = 0,5 I_1$ und $I = 0,2 I_1$



ANHANG 4: TEMPERATURSCHALTERBAUGRUPPEN

Batterie	Art. Nr. SAP Nr.	Thermostat- Baueinheit	Art. Nr. SAP Nr.	Anzahl von Thermostaten	Farbe	NCC/ NOC	Schaltbereich
Knopfthermostat 70°C							
F 20/7 H1C T-E2	334 9007 3001 2314837	Temperaturfühler	308 9946 191 2300329	1x Thermostat	Gelb	NOC	70°C ± 1.7°C
F 20/40 H1C T	334 9040 9206 2316002	Temperaturfühler	308 994 6192 2300345	1x Thermostat	Gelb	NOC	70°C ± 1.7°C
F 20/27 H1C T70	334 9027 910 2315599	Temperaturfühler	308 9946 200 2300394	1x Thermostat	Gelb	NOC	70°C ± 1.7°C
F 20/25 H1C T ELC	334 9025 910 2300418	Temperaturfühler	308 9946 202 2300418	1x Thermostat	Gelb	NOC	70°C ± 1.7°C
F 20/40 H1C T2 (P)	334 9040 9201 2315955	Temperaturfühler	308 9946 204 2300434	2x Thermostat	Gelb	NOC	70°C ± 1.7°C
F 20/17 H1C T-2	334 9017 950 2315088	Temperaturfühler	308 9946 215 2300467	1x Thermostat	Gelb	NOC	70°C ± 1.7°C
20/FP 25 H1C T-R	334 9025 950 2315396	Temperaturfühler	308 9946 225 2300475	1x Thermostat	Gelb	NOC	70°C ± 1.7°C
20/FP38 H1C T-R mit Steckverbinder für den Thermostat	334 9038 9011 2315785	Temperaturfühler	308 9946 226 2300483	1x Thermostat	Gelb	NOC	70°C ± 1.7°C
20/FP38 H1C T-R ohne Steckverbinder für den Thermostat	334 9038 901 2315769	Temperaturfühler	308 9946 2262 2300515	1x Thermostat	Gelb	NOC	70°C ± 1.7°C
20/FP 38 H1C T2-R	334 9038 9010 2315777	Temperaturfühler	308 9946 227 2300523	2x Thermostat	Gelb	NOC	70°C ± 1.7°C
F 20/44 H1C T	334 9045 920 2316198	Temperaturfühler	308 9946 269 2300791	1x Thermostat	Gelb	NOC	70°C ± 1.7°C
F20/40 H1 E1 T	334 3409 1301 2314594	Temperaturfühler	308 9946 351 2300961	1x Thermostat	Rot	NOC	70°C ± 1.7°C
F20/27 H1C MT	334 9027 700 2315493	Temperaturfühler	308 9946 359 2301033	1x Thermostat	Gelb	NOC	70°C ± 1.7°C
F 20/27 H1C M1 T	334 9027 7000 2315509	Temperaturfühler	308 9946 359 2301033	1x Thermostat	Gelb	NOC	70°C ± 1.7°C
F 20/4 H1C T	334 9004 920 2314789	Temperaturfühler	- 2818252	1x Thermostat	Gelb	NOC	70°C ± 1.7°C
F20/44 H1C WT	334 9045 9202 2316221	Temperaturfühler	- 2819435	1x Thermostat	Gelb	NOC	70°C ± 1.7°C
F20/17 H1C T	334 9017 960 2315096	Temperaturfühler	308 9946 199 2821905	1x Thermostat	Gelb	NOC	70°C ± 1.7°C
Knopfthermostat 60°C							
F19/25 H1 T2	3343258140 2314456	Temperaturfühler	308 9946 354 2300994	2x Thermostat	Grün	NOC	60°C ± 1.7°C
F 20/40 H1C T2-1	334 9040 9202 2315963	Temperaturfühler	308 9946 355 2301009	2x Thermostat	Grün	NOC	60°C ± 1.7°C
F20/40 H1C T2	334 9040 9205 2315996	Temperaturfühler	- 2809909	2x Thermostat	Grün	NOC	60°C ± 1.7°C
Knopfthermostat 60+70°C							
F 19/25 H1C T2 ELC	334 9025 820 2315266	Temperaturfühler	308 9946 352 2300978	1xThermostat(60°) 1xThermostat(70°)	Green Yellow	NOC NOC	60°C ± 1.7°C 70°C ± 1.7°C
F 20/25 H1C T2 ELC	334 9025 920 2315355	Temperaturfühler	308 9946 352 2300978	1xThermostat(60°) 1xThermostat(70°)	Green Yellow	NOC NOC	60°C ± 1.7°C 70°C ± 1.7°C
F 20/40 H1C T3	334 9040 9209 2316035	Temperaturfühler	308 9946 445 231041	1xThermostat(60°) 1xThermostat(70°) 1xYSI-NTC Widerstand	Grün Gelb Schwarz	NOC NOC	60°C ± 1.7°C 70°C ± 1.7°C
F 20/27 H1C T2	334 9027 940 2315647	Temperaturfühler	- 4448191	1xThermostat(60°) 1xThermostat(70°)	Gelb	NOC NOC	60°C ± 1.7°C 70°C ± 1.7°C
Heißeleiter							
F 20/40 H1C WT	334 9040 930 2316043	Temperaturfühler	308 9946 274 2300831	Heißeleiter	Rot	NOC	33 KOHM
F20/44 H1C WT	334 9045 9202 2316221	Temperaturfühler	- 2819443	Heißeleiter	Rot	NOC	33 KOHM

ANHANG 5:

EMPFOLHENE WERKZEUGE UND GEBRAUCHSMATERIALIEN FÜR DIE BATTERIEWARTUNG

Nr.	Bezeichnung	Technische Daten	Anwendung	P/N (Materialnummer)
1.	Universal-Lade- und -Entladegerät Typ UL 10 oder andere geeignete handelsübliche Geräte	Siehe im UL 10-Datenblatt	Laden und Entladen von Luftfahrzeugbatterien	552 0200 000
2.	Voltmeter	0-40 V Genauigkeit 1.0	Spannungsprüfung	Handelsübliches Gerät
3.	Digitales Voltmeter	0-40 V Genauigkeit 1.0	Spannungsprüfung	Handelsübliches Gerät
4.	Digitalmultimeter	0-40 V Genauigkeit 1.0	Spannungs-, Stromstärken-, Widerstandsprüfung	Handelsübliches Gerät
5.	Isolationstester		Isolationsprüfung	Handelsübliches Gerät
6.	Temperaturmessgerät	0-100°C Toleranz ±1%	Temperaturmessung am Temperaturschalter	Handelsübliches Gerät
7.	Digitalthermometer	50...+150°C	Temperaturmessung	Handelsübliches Gerät
8.	Werkzeugkiste mit speziellem HAWKER®-Werkzeug Größe Nr.: 42 Komplett: Hebelaugemesser kpl. mit Areometer, Thermometer, Schutzhandschuhe, Bürste, Trichter, Spezialschlüssel, Ventilschlüssel, Ersatzteile(5 Ventile, 5 Polmuttern, 5 Begrenzungskappen, 5 Dichtringe, 5 Federscheiben).	Für Batterien 44/40/38/27 (Ah)	Batteriewartung	929 1480 770
9.	Werkzeugkiste mit speziellem HAWKER®-Werkzeug Größe Nr.: 43 Komplett ist analog zu Größe Nr.: 42.	Für Batterien 25/22 A-h	Batteriewartung	929 1480 780
10.	Werkzeugkiste mit speziellem HAWKER®-Werkzeug Größe Nr.: 44 Komplett ist analog zu Größe Nr.: 42.	Für Batterien 17/15/7/4 (Ah)	Batteriewartung	929 1480 790
11.	Isolierter Drehmomentschlüssel	0.5-20.0 Nm (5-200 kpcm)	Zellen-Polmuttern festziehen	Handelsübliches Gerät
12.	Zellenheber	Für alle Batterietypen	Zellen herausziehen, lösen und befestigen Polmuttern	929 1380 459
13.	Ventil-Schraubenschlüssel M14 (aus Plastik)	Für Batterien 45/40/38/27/25/22 Ah	Öffnen und Schließen von Ventilen	929 1380 4800
14.	Ventil-Schraubenschlüssel M10 (aus Plastik)	Für Batterien 17/15/7/4 Ah	Öffnen und Schließen von Ventilen	929 1380 4810
15.	Schutzhandschuhe			Handelsüblich
16.	Schutzbrille			Handelsüblich
17.	Hebelaugemesser (=Hydrometer) kpl. mit Areometer.	Auffüllen von Zellen Dichtemessung	Anpassung des Elektrolytstands, Prüfen der Elektrolytdichte	929 2014 054
18.	Elektronisches Dichtemessgerät			Handelsübliches Gerät
19.	Thermometer (bruchsicher)	0-80°C	Messung der Batterietemperatur	Handelsübliches Gerät
20.	Behälter zum Befüllen mit destilliertem Wasser	1 liter	Anpassung des Elektrolytstands	928 7611 030
21.	Plastikbürste		Batterie reinigen	Handelsübliches Gerät
22.	Widerstand zum Entladen einzelner Zellen	1 ohm / 2 watt	Instandsetzung	4611908
23.	Verbinder für Thermostate		Thermostate	Handelsübliches Gerät
24.	Vorrichtung zur Prüfung der Dichte an Ventilen		Prüfung des Ansprechdrucks	Handelsübliches Gerät

ANHANG 6: :

VERBRAUCHSMATERIAL FÜR DIE WARTUNG

Nr.	Bezeichnung	Zweck	Standards	Anwendung	Hinweis
1.	Wasser zum Auffüllen von Zellen	Anpassung des Elektrolytstands	IEC 993 EN 60993	Zellen auffüllen, Ventile reinigen	Handelsüblich
2.	Korasilone M	Schutz der freiliegenden Zellenteile und Metallteile		Deckschicht für Metalloberfläche des Batteriegehäuses und leitfähige Teile	928 7200 017
3.	Liqui – Moly 3310	Schutz der frei liegenden Zellenteile und Metallteile		Deckschicht für Metalloberfläche des Batteriegehäuses und leitfähige Teile	Handelsüblich

ANHANG 7:

ENTSORGUNG

Entsprechend den örtlichen Bestimmungen entsorgen. Im Zweifelsfall, kontaktieren Sie

HAWKER® GmbH / EnerSys

Dieckstraße 42

58089 Hagen

Deutschland

Telefon: +49 (0)23 31-372-0

Fax: +49 (0)23 31-372-183

email: info@de.enersys.com



Globales Netzwerk

Das Ziel von EnerSys – einem der weltweit größten Hersteller von Industriebatterien – ist es, der Beste zu sein. Unsere in Europa strategisch verteilten Produktionsstätten sind in höchstem Maße auf Effizienz ausgerichtet und tragen so im Sinne unserer Geschäftspartner zur Wertsteigerung bei.

EnerSys stellt in punkto technologische Führerschaft eindrucksvoll Stärke und Know-how unter Beweis und wird auch in Zukunft durch erhebliche Investitionen in Forschung und Entwicklung seiner Vorreiterrolle bei Produktinnovationen gerecht werden. Unser Entwicklungsteam strebt danach, die besten Energielösungen zu erarbeiten, und sucht den engen Kontakt mit Kunden und Lieferanten, um Entwicklungsmöglichkeiten früh zu erkennen. Forciertes innovatives Denken heißt für uns, dem Markt neue Produkte beschleunigt anbieten zu können.

EnerSys ist darauf ausgerichtet, zum geschäftlichen Erfolg unserer Kunden nicht nur durch effektive Systemlösungen, sondern auch durch fundierte Betreuung und Beratung beizutragen. Wo auch immer Sie geschäftlich vertreten sind, EnerSys kann dank seines ausgedehnten Netzwerks von zugelassenen Wartungs-Dienstleistern Ihre Bedürfnisse erfüllen.



EnerSys_Nl-head_Aircraft_Maint_Manual_May-2013_Version1_DE



www.enersys.com

Europäische Hauptniederlassung:

EnerSys EMEA
EH Europe GmbH
Löwenstrasse 32
8001 Zürich
Schweiz
Telefon: +41 44 215 74 10
Fax: +41 44 215 74 11

Deutsche Niederlassung:

Hawker GmbH
Dieckstraße 42
58089 Hagen
Deutschland
Telefon: +49 (0)23 31 372-0
Fax: +49 (0)23 31 372-183

Bitte konsultieren Sie unsere Webseite für nähere Angaben zum nächsten EnerSys-Büro.

@ 2013 Alle Rechte vorbehalten.

Alle Warenzeichen und Logos sind Eigentum von oder lizenziert für EnerSys und seinen Tochtergesellschaften, sofern nichts anderes vermerkt ist.