

Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr	VG 96932-4	VG
ICS 29.220.10 Wiederaufladbare Lithium Batterien — Teil 4: Energienetzwerk, Bauartnorm; Text Deutsch und Englisch Rechargeable lithium batteries — Part 4: Power network, detail standard; Text in German and English Batterie rechargeable au lithium — Partie 4: Réseau d'énergie, norme particulière; Texte en allemand et anglais Gesamtumfang 45 Seiten Total extent 45 pages DIN-Normenstelle Elektrotechnik (NE)		

The English version is a translation. In case of dispute the German original will govern.

Inhalt**Contents**

	Seite		Page
Vorwort	4	Foreword	4
1 Anwendungsgereich	5	1 Scope	5
2 Normative Verweisungen	5	2 Normative references	5
3 Begriffe	6	3 Terms and definitions	6
4 Anforderungen	6	4 Requirements	6
4.1 Maße, Werkstoff	6	4.1 Dimensions, material	6
4.2 Technische Daten	11	4.2 Technical data	11
4.3 Mechanische Anforderungen	18	4.3 Mechanical requirements	18
4.4 Elektrische Anforderungen	18	4.4 Electrical requirements	18
4.5 Systemverträglichkeit/ Funktionsnachweis im System	21	4.5 System compatibility/verifica- tion of functionality in the system	21
4.6 Auslegung Nutzungsdauer	21	4.6 Interpretation of service life	21
4.7 Patentrecht	21	4.7 Patent law	21
5 Prüfungen	22	5 Tests	23
6 Typrprüfung – Requalifikations- prüfung	34	6 Type test – Requalification tests	34
7 Qualitätssicherung, Qualitätsprüfung	35	7 Quality assurance, quality inspection	35
7.1 Qualitätssicherung	35	7.1 Quality assurance	35
7.2 Qualitätsprüfung	35	7.2 Quality inspection	35
8 Bezeichnung	36	8 Designation	36
9 Kennzeichnung und Verpackung	36	9 Marking and packaging	36
9.1 Allgemeines	36	9.1 General	36
9.2 Kennzeichnung der Batterie	36	9.2 Marking on the battery	36
9.3 Kennzeichnung auf der Verpackung	39	9.3 Marking on the packaging	39
9.4 Verpackung der Batterie	39	9.4 Packaging of the battery	39
Anhang A (informativ) Muster eines Durchführungsplans Typprüfung	40	Annex A (informative) Example of a schedule for the type test	40
Anhang B (informativ) Muster eines Durchführungsplans Requalifikation	42	Annex B (informative) Example of a schedule for the requalification test	42
Anhang C (informativ) Muster eines Abnahmeprüfzeugnisses nach DIN EN 10204:2005-01, 3.1	44	Annex C (informative) Example for an inspection certificate according to DIN EN 10204:2005-01, 3.1	44
Literaturhinweise	45	Bibliography	45

Bilder

Bild 1 — Maße, Typ A	7
Bild 2 — Maße, Typ B	8
Bild 3 — Pin Belegung steckeran- schlussbuchse 1	9
Bild 4 — Pin Belegung Steckeran- schlussbuchse 2	10
Bild 5 — Beispiel für die Kenn- zeichnung Batterie Energienetzwerk, Version A	37
Bild 6 — Beispiel für die Kenn- zeichnung Batterie Energienetzwerk, Version B	38

Tabellen

Tabelle 1 — Pin-Belegung Stecker- anschlussbuchse 1	9
Tabelle 2 — Pin-Belegung Stecker- anschlussbuchse 2	10
Tabelle 3 — Technische Daten	12
Tabelle 4 — Zusätzliche Prüfungen zu VG 96932-2	22
Tabelle A.1 — Muster eines Durch- führungsplans Typprüfung	40
Tabelle B.1 — Muster eines Durch- führungsplans Requalifikation	42

Figures

Figure 1 — Dimensions, Type A	7
Figure 2 — Dimensions, Type B	8
Figure 3 — Pin designation connector socket 1	9
Figure 4 — Pin designation connector socket 2	10
Figure 5 — Example of the marking for power network battery, Version A	37
Figure 6 — Example of the marking for power network battery, Version B	38

Tables

Table 1 — Pin designation connector socket 1	9
Table 2 — Pin designation connector socket 2	10
Table 3 — Technical data	12
Table 4 — Tests in addition to VG 96932-2	23
Table A.1 — Example of a schedule for the type test	40
Table B.1 — Example of a schedule for the requalification test	42

Vorwort

Die Batterie nach dieser Norm unterliegt der Typprüfpflicht; siehe hierzu VG 95211.

Diese Norm wurde von der DIN-Normenstelle Elektrotechnik (NE), Arbeitsausschuss NA 140-00-03 AA "Batterien", erarbeitet.

Bei der vorliegenden Norm handelt es sich um eine Bauartnorm für wiederaufladbare Lithium Batterien.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dem Anwender ist unbeschadet der Rechte von DIN an der Gesamtheit des Dokumentes die Vervielfältigung des Formblattes in Anhang C gestattet.

VG 96932, *Wiederaufladbare Lithium-Batterien*, besteht aus:

siehe VG 96932-1, *Übersicht*.

Diese Norm ist auch anerkannt von:

- armasuisse
3003 BERN
SCHWEIZ
- Defence Forces Materiel Command
P.O. Box 69
33541 TAMPERE
FINNLAND
- FMV
Swedish Defence Materiel Administration
11588 STOCKHOLM
SCHWEDEN
- Forsvarets forskningsinstitutt
Norwegian Defence Research
Establishment. P O Box 25
2027 KJELLER
NORWEGEN
- Ministerie van Defensie
DGM/MIB
2500 ES DEN HAAG
NIEDERLANDE

Die im Geschäftsbereich des Bundesamts für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr für elektrochemische Energiequellen zuständige Fachtechnik, nachfolgend BAAINBw genannt, ist fachlich für diese Batterie verantwortlich.

Foreword

The battery according to this standard are subject to type test; for this refer to VG 95211.

This standard has been prepared by the DIN-Normenstelle Elektrotechnik (NE), committee NA 140-00-03 AA "Batterien".

The presented standard is a detail standard for rechargeable lithium batteries.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. DIN shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

Irrespective of the rights of DIN to the entirety of the document, the user is allowed to reproduce copies of the form in Annex C.

VG 96932, *Rechargeable lithium batteries*, consists of:

see VG 96932-1, *Survey*.

This standard is also recognized by:

- armasuisse
3003 BERNE
SWITZERLAND
- Defence Forces Materiel Command
P.O. Box 69
33541 TAMPERE
FINLAND
- FMV
Swedish Defence Materiel Administration
11588 STOCKHOLM
SWEDEN
- Forsvarets forskningsinstitutt
Norwegian Defence Research
Establishment. P O Box 25
2027 KJELLER
NORWAY
- Ministerie van Defensie
DGM/MIB
2500 ES DEN HAAG
NETHERLANDS

The technical department responsible for electrochemical sources in the business area of Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr, hereinafter referred to as BAAINBw, is responsible for batteries according to this standard.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt in Verbindung mit VG 96932-2 für Lithium-Batterien 25,2 V 12,0 Ah.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

AQAP-2130, *NATO-Qualitätssicherungsanforderungen für Prüfung und Test*

DIN ISO 2768-1, *Allgemeintoleranzen; Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung*

DIN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen*

MIL-STD-810F¹⁾, *Environmental Engineering Considerations and Laboratory Tests*

TL A-0032 Teil 1²⁾, *Technische Lieferbedingungen — Kennzeichnung — Kennzeichnen der Versorgungsartikel*

VG 95030, *Konstruktionsstand — Richtlinie für das Erfassen und Festlegen des Konstruktionsstandes*

VG 95211, *Zulassung von Produkten*

VG 95373-12:2016-05, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten — Teil 12: Messverfahren für Störfeldstärken*

VG 95373-13:2016-05, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten — Teil 13: Messverfahren für Störfestigkeit gegen Felder*

1) Zu beziehen über:
<http://quicksearch.dla.mil/>

2) Zu beziehen über:
<http://www.baainbw.de>

1 Scope

This standard applies in conjunction with VG 96932-2 to lithium batteries 25,2 V 12,0 Ah.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

AQAP-2130, *NATO quality assurance requirements for inspection and test*

DIN ISO 2768-1, *General tolerances; tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications*

DIN ISO 9001, *Quality management systems - Requirements*

MIL-STD-810F¹⁾, *Environmental Engineering Considerations and Laboratory Tests*

TL A-0032 Part 1²⁾, *Technical Specifications — Identification — Marking of supply items*

VG 95030, *Configuration baseline — Identification and establishment of the configuration baseline*

VG 95211, *Approval of products*

VG 95373-12:2016-05, *Electromagnetic Compatibility — Electromagnetic Compatibility of Equipment — Part 12: Test methods for radiated emissions*

VG 95373-13:2016-05, *Electromagnetic compatibility — Electromagnetic compatibility of equipment — Part 13: Test methods for immunity towards radiated emissions*

1) Obtainable from:
<http://quicksearch.dla.mil/>

2) Obtainable from:
<http://www.baainbw.de>

VG 95373-22:2016-05, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten — Teil 22: Grenzwerte für Störfeldstärken*

VG 95373-23:2016-05, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten — Teil 23: Grenzwerte für Störfestigkeit gegenüber Feldern*

VG 96932-2:2007-12, *Wiederaufladbare Lithium-Batterien — Teil 2: Fachgrundnorm*

Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG)³⁾

RAL 840 HR, *Farbregister nach RAL*⁴⁾

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach VG 96932-2.

4 Anforderungen

4.1 Maße, Werkstoff

4.1.1 Allgemeines

Die Batterie braucht der bildlichen Darstellung nach Bild 1 und Bild 2 nicht zu entsprechen, nur die angegebenen Maße sind einzuhalten.

Die Batterie ist so aufzubauen, dass sie mechanisch an das Funkgerät AN/PRC 117 F der Fa. Harris Corporation mittels einer speziellen Halterung fest adaptiert werden kann.

Im Rahmen der Typprüfung ist die Passgenauigkeit durch Einbau- und Betriebsversuche in den vorgesehenen End- und Ladegeräten nachzuweisen.

Maße in Millimeter
Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768-1

VG 95373-22:2016-05, *Electromagnetic Compatibility — Electromagnetic Compatibility of Equipment — Part 22: Limits for Interference Field Strengths*

VG 95373-23:2016-05, *Electromagnetic Compatibility — Electromagnetic Compatibility of Equipment — Part 23: Limits for Immunity against Radiated Fields*

VG 96932-2:2007-12, *Rechargeable lithium batteries — Part 2: Generic specification*

The Act Against Unfair Competition (UWG)³⁾

RAL 840 HR, *Farbregister nach RAL*⁴⁾

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in VG 96932-2 apply.

4 Requirements

4.1 Dimensions, material

4.1.1 General

The battery need not correspond to the outline drawing according to Figure 1 and Figure 2, however the dimensions stated are mandatory.

The battery shall be constructed such that it can mechanically be permanently adapted to the Harris Corporation AN/PRC 117 F radio by means of a special holder.

Within the type test the accuracy fitting has to be proven by built-in and operating tests at the provided discharges and chargers.

Dimensions in millimetres
General tolerances according to DIN ISO 2768-1

³⁾ Zu beziehen über:
<http://www.gesetze-im-internet.de>

⁴⁾ Zu beziehen über:
<http://www.ral-farben.de>

³⁾ Obtainable from:
<http://www.gesetze-im-internet.de>

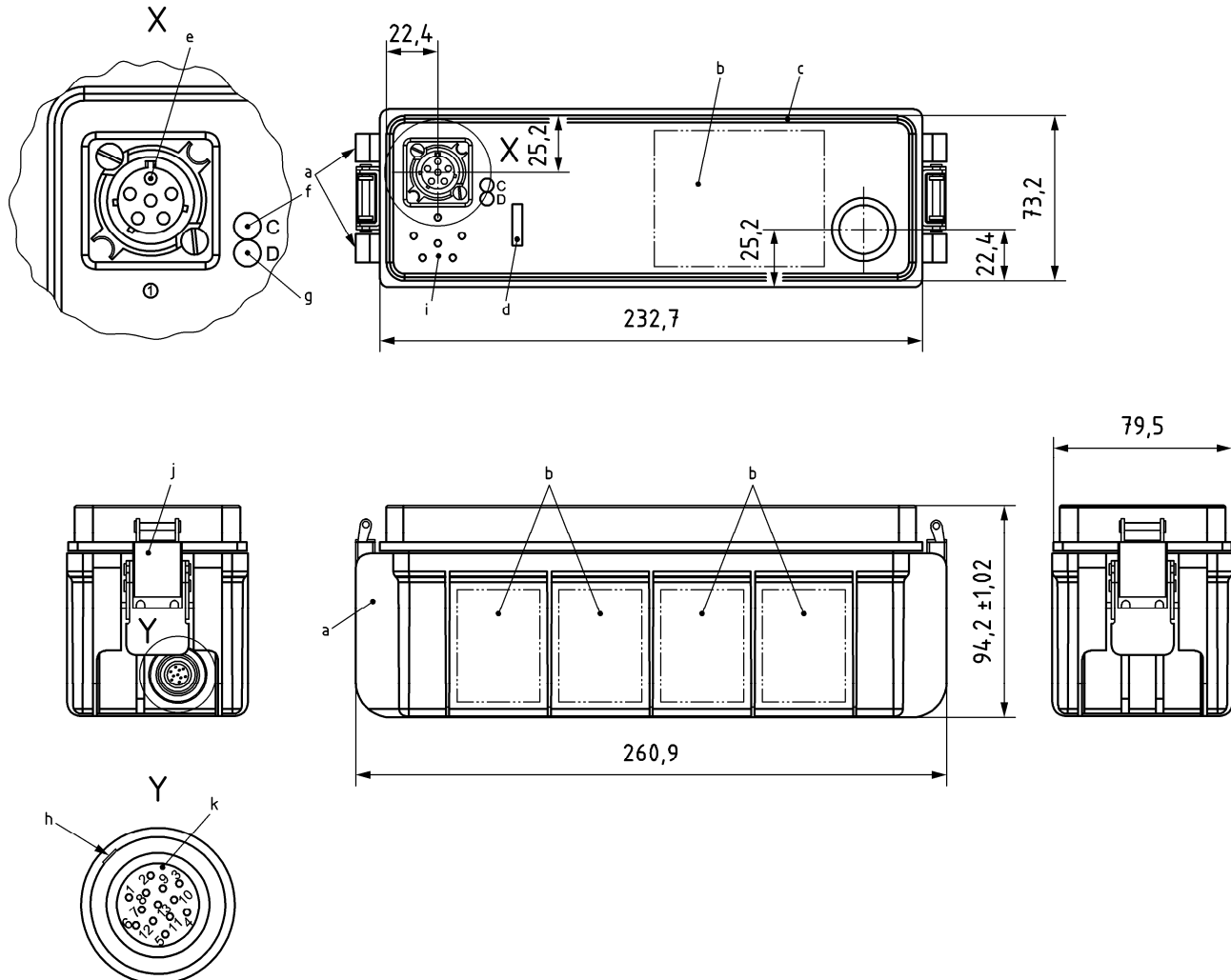
⁴⁾ Obtainable from:
<http://www.ral-farben.de>

4.1.2 Typ A

Batterie Energienetzwerk (25,2 V, 12,0 Ah),
nicht instantsetzbar
Versorgungsnummer: 6140-12-382-4117

4.1.2 Type A

Battery power network (25,2 V, 12,0 Ah),
non-repairable
Stock number: 6140-12-382-4117



Legende

- a Halteklammerschutz
- b Feld für Kennzeichnung
- c Dichtleiste
- d Kapazitätsanzeige
- e 6-polige Anschlusssteckerbuchse
- f Datensignal Clock
- g Datensignal Data
- h 13-polige Anschlusssteckerbuchse
- i Pinbelegung Kennzeichnung 6-poliger Stecker
- j Halteklammer
- k Pinbelegung 13-polige Anschlusssteckerbuchse

Key

- a Catch protection
- b field for marking
- c seal rip
- d capacity display
- e 6-pin connector socket
- f Data signal Clock
- g Data signal Data
- h 13 pin connector socket
- i pin designations marking 6 pin connector
- j retaining clamp
- k pin designations 13-pin socket

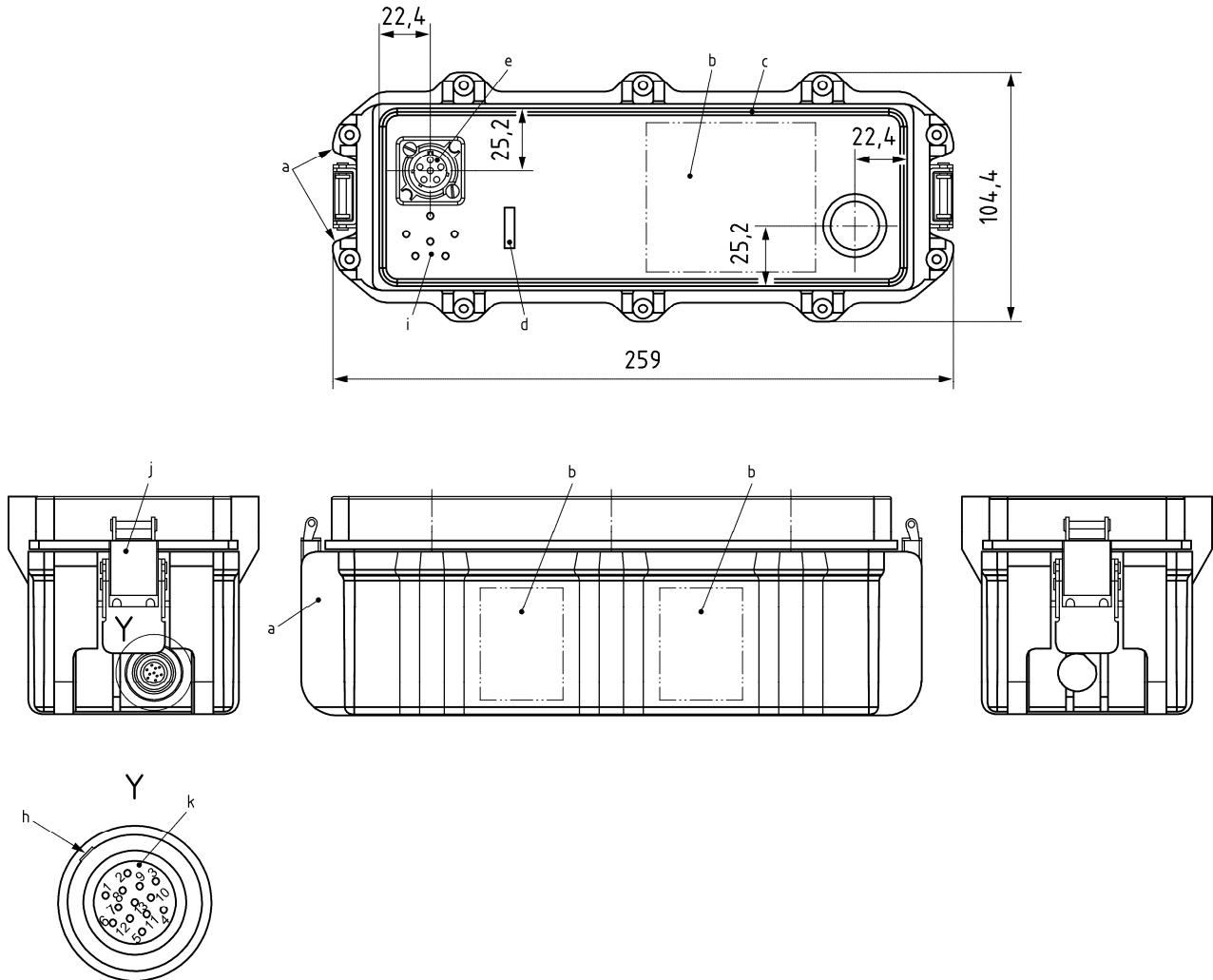
Bild 1 — Maße, Typ A
Figure 1 — Dimensions, Type A

4.1.3 Typ B

Batterie Energienetzwerk (25,2 V, 12,0 Ah),
instantsetzbar
Versorgungsnummer: 6140-12-384-3123

4.1.3 Type B

Battery power network (25,2 V, 12,0 Ah),
reparable
Stock number: 6140-12-384-3123



Legende

- a Halteklammerschutz
- b Feld für Kennzeichnung
- c Dichtleiste
- d Kapazitätsanzeige
- e 6-polige Anschlusssteckerbuchse
- f entfällt
- g entfällt
- h 13-polige Anschlusssteckerbuchse
- i Pinbelegung Kennzeichnung 6-poliger Stecker
- j Halteklammer
- k Pinbelegung 13-polige Anschlusssteckerbuchse

Key

- a Catch protection
- b field for marking
- c seal rip
- d capacity display
- e 6-pin connector socket
- f be omitted
- g be omitted
- h 13 pin connector socket
- i pin designations marking 6 pin connector
- j retaining clamp
- k pin designations 13-pin socket

Bild 2 — Maße, Typ B
Figure 2 — Dimensions, Type B

Werkstoff
Batteriegehäuse bzw. Verguss: Kunststoff

Farbe des Batteriegehäuses bzw. Vergusses:
oliv ähnlich RAL 6031

Anschlüsse
Damit die Batterie im Betrieb (Stecker 1) auch gleichzeitig über das Netzwerk aufgeladen werden kann, benötigt die Batterie einen zweiten externen Anschluss (Stecker 2).

Steckeranschlussbuchse 1: (6 Anschlusspins)
Typenbezeichnung: Floating Type Per U.S. Army
DWG#SC-C-179495, nach Tabelle 1 und Bild 3.

Material
Battery container and/or potting: plastic

Colour of the battery container and/or potting:
olive similar to RAL 6031

Connectors
To enable the battery in operation (connector 1) to simultaneously also be charged via the network, the battery requires a second external connector (connector 2).

Connector socket 1: (6 connector pins)
Type designation: Floating Type Per U.S. Army
DWG#SC-C-179495, according to Table 1 and Figure 3.

Tabelle 1 —Pin-Belegung Steckeranschlussbuchse 1
Table 1 — Pin designation connector socket 1

Pin Pin	30 V Betrieb – PRC-117 30 V operation – PRC-117
1	0 V
2	N ^a /C
3	N ^a /C
4	N ^a /C
5	30 V
6	N ^a /C
^a nicht belegt ^a not occupied	

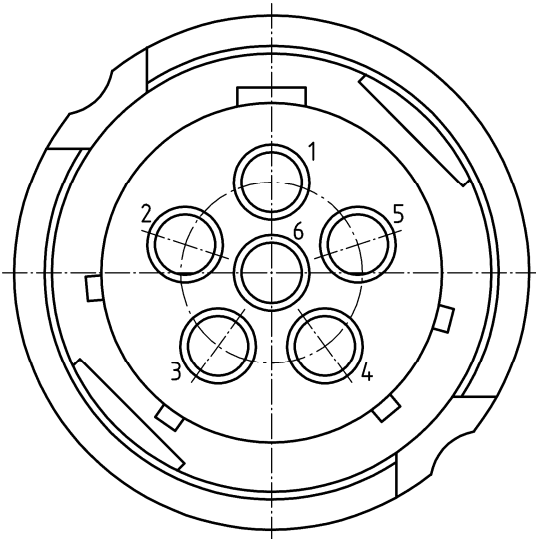


Bild 3 — Pin Belegung Steckeranschlussbuchse 1
Figure 3 — Pin designation connector socket 1

Steckeranschlussbuchse 2: (13 Anschlusspins)
Typenbezeichnung: Glenair-Anschluss
804-001-06ZNU8-13P mit L-Verbindung, nach
Tabelle 2 und Bild 4.

Connector socket 2: (13 connector pins)
Type designation: Glenair connector
804-001-06ZNU8-13P with L connection,
according to Table 2 and Figure 4.

Tabelle 2 — Pin-Belegung Steckeranschlussbuchse 2
Table 2 — Pin designation connector socket 2

30 V Stecker/ 30 V connector	Pin-Verteilung Pin apportionment	Pin-Belegung Pin-designations
Nutzleistung Load power	5	3,10,4,11,5
Masse Ground	5	2,9,13,12,6,8
Daten Data	3	8=G ^a ,7=C ^b ,1=D ^c
^a Ground ^b Clock ^c Data		^a Ground ^b Clock ^c Data

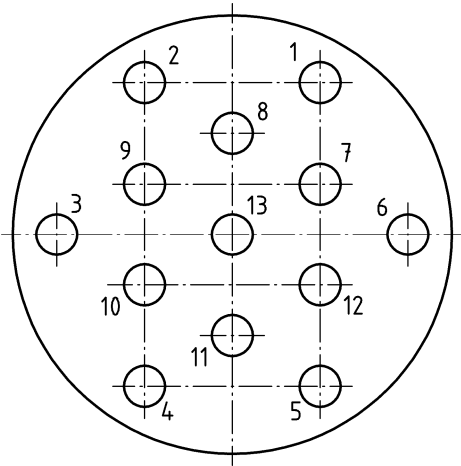


Bild 4 — Pin Belegung Steckeranschlussbuchse 2
Figure 4 — Pin designation connector socket 2

4.2 Technische Daten

4.2.1 Aufbau

Die Batterie besteht aus einer Reihen- und Parallelschaltung von 35 Einzelbatterien die zusammen mit der Elektronik in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind.

Es ist sicherzustellen, dass die Sicherheitsventile der Einzelzellen voll wirksam bleiben.

Beim Zusammenbau der Batterien dürfen die verwendeten Einzelbatterien nicht älter als 365 d sein. Abweichungen hierzu sind anzeigepflichtig. Der Hersteller muss die Gleichheit der Eigenschaften bezüglich Innenwiderstand (Lade- und Entladebetrieb), Kapazitätinhalt bei Nennstrom und dem Temperaturverhalten der verbauten Einzelbatterien nachweisen. Alle verbauten Einzelbatterien einer Batterie müssen aus einem Produktionslos eines Herstellers stammen.

Die Batteriekontakte beider Steckerbuchsen sind bei Auslieferung durch jeweils eine Schutzkappe vor Staub und Feuchtigkeit zu schützen.

Die Schutzkappe der 13-poligen Steckerbuchse muss zudem mechanisch mit dem Gehäuse der Batterie vor Verlust gesichert sein.

Die Batterie muss so ausgeführt sein, dass sie die Prüfungen nach dieser Norm besteht.

Die technischen Daten der Batterie sind in Tabelle 3 festgelegt.

4.2 Technical data

4.2.1 Construction

The battery consists of 35 single batteries connected together in series/parallel in a mutual battery container including the electronics.

It shall be ensured that the safety vents of the battery cells are fully effective.

When assembling the batteries, the individual batteries used shall not be older than 365 d. Deviations from this are notifiable. The manufacturer shall demonstrate the equivalence of the properties regarding the internal resistance (charging and discharging operation), capacity content at nominal current and the temperature behaviour of the individual batteries installed. All the installed individual batteries of a battery shall originate from the same production batch of one manufacturer.

On delivery, the battery contacts of both connector sockets shall each be protected against dust and humidity with a protective cap. The protective cap of the 13-pin connector socket shall additionally be mechanically secured with the container of the battery to protect it from loss.

The battery shall be constructed such that it passes the tests listed in this standard.

The technical data of the battery is given in Table 3.

11

Tabelle 3 — Technische Daten
Table 3 — Technical data

Normierte Daten / Standard data:		
Nennspannung Nominal voltage	U_N U_N	25,2 V
Nennkapazität Rated capacity	C_N C_N	12,0 Ah
Nennstrom Nominal current	I_N I_N	2,4 A (= C_5)
Nennleistung Nominal power	W_N W_N	302,4 Wh
Masse (Gewicht) Mass (weight)		max. 2 400 g
Betriebsart Entladen / Discharge mode		
Minimale Entladespannung Minimum discharge voltage	U_E U_E	21,0 V (3,0 V / Zelle) (3,0 V / cell)
Entladeschlussspannung Einzelzelle Final discharge voltage of individual cell	U_{ESS} U_{ESS}	2,5 V
Maximaler Entladedauerstrom Maximum constant discharge current	I_{Last} I_{Last}	13 A
Maximaler Entladestrompuls (Dauer 1 Minute und $T \geq -10\text{ °C}$) Maximum discharge current pulse (duration 1 minute and $T \geq -10\text{ °C}$)	$I_{Last-puls}$ $I_{Last-puls}$	16 A
Temperaturbereich Betrieb Temperature range during storage	$T_{Betrieb}$ $T_{Betrieb}$	-32 °C bis + 55 °C
Betriebsart Laden / Charge mode		
Ladeverfahren Charging behaviour		CC – CV
Ladespannung Charge voltage	U_L U_L	29,4 V (7 x 4,2 V)
Ladeschlussspannung Einzelzelle Final charge voltage of individual cell	U_{LSS} U_{LSS}	4,25 V
Ladestrom Charge current	I_L I_L	6,0 A (2,5 x C_5)
Max. Ladestrom Max. charge current	I_{Lmax} I_{Lmax}	6,5 A
Ladeabschaltstrom Cut-off charge current	I_{Lend} I_{Lend}	480 mA (= 0,2 x C_5)
Temperaturbereich Ladebetrieb Temperature range in charge mode	T_L T_L	-20 °C bis + 50 °C
Betriebsart Lagern / Storage mode		
Temperaturbereich Lagerung Temperature range during storage	T_{Lager} T_{Lager}	-32 °C bis + 80 °C
Max. Lagerdauer im entladenen Zustand Max. storage time in discharged condition		1 Monat bei RT 1 month at room temperature
Max. Lagerdauer im vollgeladenen Zustand Max. storage time in fully charged condition		1 Jahr bei RT 1 year at room temperature
Vorgaben zum Schutz der Batterie Battery protection specifications		
Reversible Überstromsicherung Reversible overcurrent protection		20 A

4.2.2 Laden

Laden nach VG 96932-2:2007-12, 5.0.5: Die Batterie wird nach dem IU-Ladeverfahren CC (Konstantstrom) – CV (Konstantspannung) geladen.

Sämtliche Batterien werden für die Prüfungen wie folgt geladen:

Die Batterie wird bei der jeweiligen Temperatur (Temperaturbereich $-20\text{ °C} < T < +50\text{ °C}$) mit einem konstanten Strom von $I_L = 6,0\text{ A}$ bis zum Erreichen der Ladespannung von $29,4\text{ V}$ geladen. Anschließend wird bei konstanter Spannung von $29,4\text{ V}$ weitergeladen, bis der Ladestrom unter 480 mA gesunken ist.

Zu Prüfzwecken muss nach der Ladung eine Pause von mindestens 24 h eingehalten werden. Einzige Ausnahme: Zyklenprüfung gem. VG 96932-2:2007-12, 5.2.2.4: hier wird bereits nach einer Stunde Pause mit der nächsten Entladeprüfung begonnen.

Die Ladung der Batterie muss über beide Anschlüsse erfolgen können.

4.2.3 Schutzeinrichtungen

4.2.3.1 Offenlegungspflicht des Batterieherstellers

Damit die Fachtechnik bewerten kann, ob die Batterie bei sämtlichen vorgesehenen Einsatzszenarien verwendet werden kann, muss der Batteriehersteller im Rahmen der Typprüfung die einzelnen Schutzeinrichtungen mitsamt den zugehörigen Schutzfunktionen der vorgestellten Batterie aufzeigen. Dies gilt auch für Schutzfunktionen, welche eventuell im Batteriemanagementsystem (BMS) realisiert sind.

Die Auflistung der Schutzeinrichtungen ist zusammen mit deren funktionalen Beschreibung Bestandteil des Konstruktionsstandes.

Dies gilt auch für sämtliche im Batteriemanagementsystem (BMS) hinterlegten und unter 4.2.5 aufgelisteten „Technischen Vorgaben“. Diese sind mit dem Antrag auf Typprüfung dem BAAINBw vorzulegen.

4.2.2 Charging

Charging in accordance with VG 96932-2:2007-12, 5.0.5: The battery shall be charged according to the IU charging process CC (constant current) – CV (constant voltage).

All batteries shall be charged for the tests as follows:

The battery shall be charged at the relevant temperature (temperature range $-20\text{ °C} < T < +50\text{ °C}$) with a constant current of $I_L = 6,0\text{ A}$ until the charge voltage of $29,4\text{ V}$ is reached. Subsequently, charging is continued at a constant voltage of $29,4\text{ V}$ until the charge current has decreased to less than 480 mA .

For test purposes, after charging, a break of at least 24 h shall be made. The only exception: cycle test in accordance with VG 96932-2:2007-12, 5.2.2.4: the next discharge test is started after a break of only one hour.

Battery charging shall be possible via both connectors.

4.2.3 Safety equipment

4.2.3.1 Mandatory disclosure by the battery manufacturer

To enable the technical department to assess whether the battery can be used in all intended scenarios of application, as part of the type test the battery manufacturer shall list the individual protective measures including the respective protective functions of the battery presented. That also applies to protective functions that are potentially also realized in the BMS.

The list of protective measures, together with their functional description, is an integral part of the configuration baseline.

This also applies for all technical specifications which are consigned in the BMS and listed under 4.2.5. These are provided with the proposal of type test at the BAAINBw.

4.2.3.2 Kurzschlusschutz/Überstromschutz

Die Batterie wird durch ein eingebautes Sicherungselement mit automatischer Rückstellung gegen Kurzschluss bzw. länger andauernde Strombelastung, die die Batterie schädigen könnten, geschützt.

4.2.3.3 Schutz gegen Übertemperatur

Erreichen die Batteriezellen eine Temperatur von $(55 \pm 5)^\circ\text{C}$ wird die Batterie abgeschaltet. Sinkt die Temperatur an den Batteriezellen unter 50°C schaltet die Batterie wieder ein.

4.2.3.4 Tiefentladeschutz

Die Batterie muss so aufgebaut sein, dass sie gegen Tiefentladung geschützt wird. Der Tiefentladeschutz muss in zwei Stufen realisiert werden:

1. Stufe: Bei Entladung sinkt die Spannung der niedrigsten Batteriezellenspannung unter 2,5 V. Dann Trennung der stromführenden Leitungen. Aufladen weiterhin möglich.
2. Stufe: Die niedrigste Batterieeinzelzellenspannung sinkt unter 2,0 V. Dann Trennung sämtlicher nach außen geführten Leitungen und gegen Aufladung sichern.

4.2.3.5 Überladeschutz

Die Batterie muss gegen Überladung geschützt werden. Wenn beim Laden der Batterie die höchste Batterieeinzelzellenspannung größer als 4,25 V ist, muss die Ladung unterbrochen und gegen Weiterladung gesichert werden.

4.2.3.2 Short-circuit protection/Overcurrent protection

The battery shall be protected by means of an integrated safety element with an automatic reset against short-circuit and/or longer current load which may damage the battery.

4.2.3.3 Protection against overtemperature

If the battery cells reach a temperature of $(55 \pm 5)^\circ\text{C}$, the battery switches off. If the temperature on the battery cells drops below 50°C , the battery switches on again.

4.2.3.4 Deep-discharge protection

The battery shall be constructed such that it is protected against deep discharge. The deep-discharge protection shall be realized in two steps:

- Step 1: During discharge the voltage of the lowest battery cell voltage decreases to 2,5 V. Then the current-carrying cables are disconnected and recharging becomes possible again.
- Step 2: The lowest voltage of the individual battery cells decreases to under 2,0 V. Subsequently all cables leading outside are disconnected and then protected against charging.

4.2.3.5 Overcharge protection

The battery shall be protected against overcharging. If the highest voltage of the individual battery cells while charging the battery is higher than 4,25 V, charging shall be interrupted and protected against further charging.