

Tadiran Lithiumbatterien

Produkt-
katalog



Batteriepacks

Die Konstruktion und Montage von Batteriepacks erfordert besondere Fähigkeiten, Kenntnisse und Erfahrung und sollte daher nicht vom Endnutzer selbst übernommen werden. Tadiran bietet einen vollständigen Batteriemontage-Dienst an (s. Abb. 1). Falls dieser aus irgendwelchen Gründen nicht genutzt werden kann oder soll, kann Tadiran den Entwurf eines Batteriepacks – unter Wahrung der Vertraulichkeit – auf Sicherheit bei Montage und Nutzung sowie auf Eignung zur Erfüllung der festgelegten Leistungsanforderungen überprüfen. Die Verwendung von Tadiran Lithiumzellen gewährleistet in jedem Fall zuverlässige Funktionalität und hohe Qualität. Weitere Auskünfte sind bei Tadiran erhältlich.



Abb. 2: Auf Anfrage konstruiert, prüft und fertigt Tadiran kunden-spezifische Batteriepacks.

Seite Inhalt

4	Über Tadiran									
5	Lithium-Thionylchlorid-(LTC)-Batterien									
	Typ	Anschlussarten	Sach-Nr. ¹⁾	Größe	Nennspannung	Nennkapazität	Nennstrom	maximaler Dauerstrom	Temperaturbereich	Maße (mm)
	SL-300-Baureihe: für Normal- und Pufferbetrieb									
6	SL-350	/S /T /P /PR /PT	11 1 0350x 00	½AA	3,6 V	1,2 Ah	0,6 mA	6 mA	−55 ... +85 °C	Ø 14,5 x 25
7	SL-361	/S /T /P /PR /PT	11 1 0361x 00	⅔AA	3,6 V	1,6 Ah	1 mA	10 mA	−55 ... +85 °C	Ø 14,5 x 33
8	SL-360	/S /T /P /PR /PT	11 1 0360x 00	AA	3,6 V	2,4 Ah	2 mA	20 mA	−55 ... +85 °C	Ø 14,5 x 50
	SL-500-Baureihe: für erweiterten Temperaturbereich									
9	SL-550	/S /T /P /PR /PT	11 1 0550x 00	½AA	3,6 V	0,9 Ah	0,6 mA	50 mA	−55 ... +130 °C	Ø 14,5 x 25
10	SL-561	/S /T /P /PR /PT	11 1 0561x 00	⅔AA	3,6 V	1,1 Ah	1 mA	75 mA	−55 ... +130 °C	Ø 14,5 x 33
11	SL-560	/S /T /P /PR /PT	11 1 0560x 00	AA	3,6 V	1,8 Ah	2 mA	100 mA	−55 ... +130 °C	Ø 14,5 x 50
	SL-700 / SL-2700-Baureihe: für verbesserten Start									
12	SL-750	/S /T /P /PR /PT	11 1 0750x 00	½AA	3,6 V	1,1 Ah	1 mA	50 mA	−55 ... +85 °C	Ø 14,5 x 25
13	SL-761	/S /T /P /PR /PT	11 1 0761x 00	⅔AA	3,6 V	1,5 Ah	1,3 mA	75 mA	−55 ... +85 °C	Ø 14,5 x 33
14	SL-760	/S /T /P /PR /PT	11 1 0760x 00	AA	3,6 V	2,2 Ah	2 mA	100 mA	−55 ... +85 °C	Ø 14,5 x 50
15	SL-2770	/S /T /P	11 2 1770x 00	C	3,6 V	8,5 Ah	3 mA	230 mA	−55 ... +85 °C	Ø 26 x 50
16	SL-2780	/S /T /P	11 2 1780x 00	D	3,6 V	19 Ah	4 mA	340 mA	−55 ... +85 °C	Ø 33 x 60
17	SL-2790	/S /T	11 2 1790x 00	DD	3,6 V	35 Ah	10 mA	450 mA	−55 ... +85 °C	Ø 33 x 123
18	TL-2450	/P (mit Isolationsscheibe)	11 1 13763 02	⅓ ₁₀ C	3,6 V	0,55 Ah	0,5 mA	5 mA	−55 ... +85 °C	Ø 24 x 5,6
	TL-2450	/P (ohne Isolationsscheibe)	11 1 13763 22	⅓ ₁₀ C	3,6 V	0,55 Ah	0,5 mA	5 mA	−55 ... +85 °C	Ø 24 x 5,6
	SL-800 / SL-2800-Baureihe: XOL für ausgedehnte Betriebsdauer									
19	SL-889	/P	11 1 18894 00	⅓ ₁₀ D	3,6 V	1 Ah	0,5 mA	10 mA	−55 ... +85 °C	Ø 33 x 6
20	SL-886	/P	11 1 18864 00	⅓ ₆ D	3,6 V	1,5 Ah	0,5 mA	10 mA	−55 ... +85 °C	Ø 33 x 10
21	SL-850	/S /T /P /PR /PT	11 1 0850x 00	½AA	3,6 V	1,2 Ah	0,5 mA	20 mA	−55 ... +85 °C	Ø 14,5 x 25
22	SL-861	/S /T /P /PR /PT	11 1 0861x 00	⅔AA	3,6 V	1,6 Ah	0,5 mA	30 mA	−55 ... +85 °C	Ø 14,5 x 33
23	SL-860	/S /T /P /PR /PT	11 1 0860x 00	AA	3,6 V	2,4 Ah	1 mA	60 mA	−55 ... +85 °C	Ø 14,5 x 50
24	SL-2870	/S /T /P	11 2 1870x 00	C	3,6 V	8,5 Ah	3 mA	75 mA	−55 ... +85 °C	Ø 26 x 50
25	SL-2880	/S /T /P	11 2 1880x 00	D	3,6 V	19 Ah	4 mA	100 mA	−55 ... +85 °C	Ø 33 x 60
26	PulsesPlus™-Batterien									
	Typ	Anschlussart	Sach-Nr.	Anordnung		Nennspannung	Nennkapazität	max. Pulsstrom ²⁾	Maße (mm)	
				Primärzelle	HLC					
27	TLP-91111/A/SM	Kabel ohne Stecker	17 91111 101	AA	1550	3,6 V	2,40 Ah	3 A	55 x 32 x 16	
28	TLP-91311/A/SM	Druckkontakte	17 91311 101	AA	1520	3,6 V	2,40 Ah	1 A	Ø 16,5 x 75	
28	TLP-91311/A/ST	Lötfahnen	17 91311 102	AA	1520	3,6 V	2,40 Ah	1 A	Ø 16,5 x 75	
29	TLP-92111/A/SM	Kabel ohne Stecker	17 92111 101	C	1550	3,6 V	8,50 Ah	3 A	55 x 44 x 28	
30	TLP-92311/A/SM	Kabel ohne Stecker	17 92311 101	C	1520	3,6 V	8,50 Ah	1 A	Ø 29 x 67	
31	TLP-93111/A/SM	Kabel ohne Stecker	17 93111 101	D	1550	3,6 V	19,0 Ah	3 A	64 x 50 x 35	
32	TLP-93311/A/SM	Kabel ohne Stecker	17 93311 101	D	1520	3,6 V	19,0 Ah	1 A	Ø 34 x 78	
33	TLP-96111/A/SM	Kabel ohne Stecker	17 96111 101	½AA	1550	3,6 V	1,2 Ah	3 A	55 x 32 x 16	
34	TLP-96311/A/SM	Druckkontakte	17 96311 101	½AA	1520	3,6 V	1,2 Ah	1 A	Ø 16,5 x 50	
34	TLP-96311/A/ST	Lötfahnen	17 96311 102	½AA	1520	3,6 V	1,2 Ah	1 A	Ø 16,5 x 50	
35	TLP-97111/A/SM	Kabel ohne Stecker	17 97111 101	⅔AA	1550	3,6 V	1,6 Ah	3 A	55 x 32 x 16	
36	TLP-97311/A/SM	Druckkontakte	17 97311 101	⅔AA	1520	3,6 V	1,6 Ah	1 A	Ø 16,5 x 58	
36	TLP-97311/A/ST	Lötfahnen	17 97311 102	⅔AA	1520	3,6 V	1,6 Ah	1 A	Ø 16,5 x 58	
37	Hybridschichtkondensatoren (HLC) zur Verwendung in PulsesPlus™-Batterien									
	Typ	max. Ladespannung	max. Ladestrom	max. Dauerentladestrom	Pulsstromfähigkeit	max. Kapazität (3,67 V)	max. Kapazität (3,9 V)	Entladeschlussspannung	Innenwiderstand	Maße (mm)
38	HLC-1020	3,95 V	8 mA	0,25 A	0,75 A	12,5 mAh	20 mAh	2,5 V	≤ 400 mΩ	Ø 10 x 20
38	HLC-1020L	3,95 V	6 mA	0,15 A	0,5 A	8 mAh	12,5 mAh	2,5 V	≤ 600 mΩ	Ø 10 x 20
39	HLC-1520A	3,95 V	25 mA	0,5 A	2 A	39 mAh	58 mAh	2,5 V	≤ 250 mΩ	Ø 15 x 20
40	HLC-1530A	3,95 V	50 mA	0,75 A	3 A	70 mAh	105 mAh	2,5 V	≤ 140 mΩ	Ø 15 x 27
41	HLC-1550A	3,95 V	100 mA	2 A	5 A	155 mAh	236 mAh	2,5 V	≤ 100 mΩ	Ø 15 x 50
42	Tadiran Lithium-Metalloxid-(TLM)-Batterien									
	Typ	Nennspannung	max. Dauerentladestrom	Pulsstromfähigkeit	max. Kapazität	Entladeschlusssp.	Innenwiderstand	Kapazitätserhaltung ³⁾	Maße (mm)	
43	TLM-1520HPM	4,0 V	1,75 A	3,75 A	125 mAh	2,8 V	≤ 100 mΩ	89 %	Ø 15 x 20	
44	TLM-1530HPM	4,0 V	3,2 A	6,8 A	225 mAh	2,8 V	≤ 100 mΩ	89 %	Ø 15 x 27	
45	TLM-1550HPM	4,0 V	7 A	15 A	500 mAh	2,8 V	≤ 100 mΩ	89 %	Ø 15 x 50	
46	Tadiran Lithium-Ionen-(TLI)-Batterien – WIEDERAUFLADBAR									
	Typ	max. Ladespannung	max. Ladestrom	max. Dauerentladestrom	Pulsstromfähigkeit	max. Kapazität	Entladeschlussspannung	Innenwiderstand	Maße (mm)	
47	TLI-1020A	4,1 V	8 mA	0,16 A	0,4 A	25 mAh	2,5 V	≤ 600 mΩ	Ø 10 x 20	
48	TLI-1520A	4,1 V	25 mA	0,5 A	1,25 A	90 mAh	2,5 V	≤ 250 mΩ	Ø 15 x 20	
49	TLI-1530A	4,1 V	50 mA	1 A	2,5 A	150 mAh	2,5 V	≤ 175 mΩ	Ø 15 x 27	
50	TLI-1550A	4,1 V	100 mA	2 A	5 A	330 mAh	2,5 V	≤ 100 mΩ	Ø 15 x 50	
51	Transportbestimmungen									

¹⁾ vollständige Sach-Nr. hängt von Anschlussart ab; siehe Produktseite ²⁾ Pulsdauer 1 s bis 3 V ³⁾ nach 10 Jahren Lagerung bei RT

Über Tadiran

Tadiran Batteries GmbH

Die Tadiran Batteries GmbH ist einer der führenden Hersteller von nicht wiederaufladbaren Lithiumbatterien in Europa.

Die Firma wurde 1984 als Joint Venture zwischen Tadiran und Sonnenschein gegründet und bedient – unter dem Namen Sonnenschein Lithium – den Markt erfolgreich seit über 30 Jahren.

Zusammen mit ihrer Muttergesellschaft Tadiran Batteries Ltd. verbessert die Firma kontinuierlich ihre Leistungsfähigkeit im Hinblick auf Produkte, höchste Qualität und Kundenservice.

Tadiran Batteries Ltd. gehört zu Saft groupe S.A. (Euronext: SAFT).

Das Hauptziel der Firma ist es, ein Höchstmaß an Kundenzufriedenheit zu erreichen. Daher ist Richtlinie, der Beste in der Anwendungsberatung, in umfassender technischer Unterstützung und in der Logistik zu sein.

Die Firma ist der Weltklasse-Philosophie verpflichtet. Das Management-System ist nach ISO 9001 und – seit 1999 – nach ISO 14001 zertifiziert.

Die Tadiran Batteries GmbH beschäftigt etwa 100 Mitarbeiter und hat ihren Produktionsstandort in Büdingen bei Frankfurt.

Die Firma ist führend bei der Entwicklung von Lithiumbatterien für den industriellen Einsatz. Ihre Lithium-Thionylchlorid (LTC)-Technologie ist seit mehr als 35 Jahren erfolgreich eingeführt. Tadiran LTC-Batterien eignen sich immer dort, wo eine 3,6-Volt-Primärbatterie mit hohem Energieinhalt für bis zu 25 und

mehr Jahre netzunabhängigen Betrieb benötigt wird.

Das **PulsesPlus™**-System, das hohe Strompulse in Verbindung mit einem hohen Energieinhalt liefert, ist erfolgreich auf den Markt gebracht worden und spielt eine wichtige Rolle insbesondere für Kommunikationsmodule mit hoher Reichweite (z. B. GSM).

Das TLM-System wurde für Anwendungen entwickelt, die eine Entladung mit hoher elektrischer Leistung nach einer langen Lagerdauer erfordern, wie das z. B. bei Zusatzbatterien für Notrufgeräte in automobilen Telematiksystemen der Fall ist.

Die WIEDERAUFLADBARE TLI-Serie wurde eigens für Langzeitanwendungen unter extremen Bedingungen entwickelt und stellt einen wichtigen Technologie-Durchbruch bei Lithium-Ionen-Batterien dar.

Kundennutzen

Aus der Entschlossenheit und Konzentration, mit der sich Tadiran dem Verständnis und der Weiterentwicklung von Lithiumbatterien widmet, ergeben sich für den Kunden eine Reihe von Vorteilen. Dazu gehören:

- Zugriff auf mehr als 40 Jahre Erfahrung in Forschung und Entwicklung, Produktion und Vermarktung
- Anpassungsfähigkeit und Zuverlässigkeit auch bei rasch

wechselnden Kundenanforderungen

- technische Unterstützung bis ins Detail bei der Auslegung von Anwendungen vor, während und nach dem Kauf
- Hochqualifizierte Fachleute stehen zur Problemlösung kurzfristig bereit.
- auf den Kunden zugeschnittene Anfertigung von ein- und mehrzelligen Batterien entsprechend den jeweiligen Anforderungen
- Die Lieferfähigkeit ist durch vertragliche Absicherung und Second Source gewährleistet.

Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz ist, dass die Zusammenarbeit zwischen Batteriehersteller und -anwender möglichst früh in der Design-in-Phase beginnt; denn manchmal ist es einfach wirtschaftlicher, die Auslegung eines Schaltkreises an die Eigenschaften der geeigneten Energieversorgung anzupassen als umgekehrt auf die Vorteile der besten Energieversorgung verzichten zu müssen, weil es für eine Anpassung zu spät ist.

Umwelt

Die europäische Batterierichtlinie 2006/66/EG schränkt die Verwendung bestimmter gefährlicher Substanzen ein und legt Regeln für die Rücknahme, Behandlung, Verwertung und Beseitigung von Abfallbatterien und

-akkumulatoren fest. Sie wird in jedem Mitgliedsland der EU separat umgesetzt. Zum Beispiel ist sie in Deutschland durch das Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Batterien und Akkumulatoren (Batteriegesetz – BattG) vom 25. Juni 2009 umgesetzt worden.

Die nachfolgenden Hinweise richten sich an den Endnutzer von Batterien:

Batterien werden mit dem Symbol der durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet.



Das Symbol erinnert Endnutzer daran, dass Batterien nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden dürfen, sondern separat gesammelt werden müssen. Gebrauchte Batterien können bei der Verkaufsstelle kostenlos zurückgegeben werden.

Der Grund für diese Bestimmungen ist, dass es eine Anzahl von umweltrelevanten Bedenken gibt, die sich beim Abfallmanagement von Batterien und Akkumulatoren ergeben. Diese beziehen sich in der Hauptsache auf die Metalle, die in diesen Batterien enthalten sind. Quecksilber, Blei und Kadmium sind bei weitem die problematischsten Stoffe im Batterieabfallstrom. Andere Metalle, die üblicherweise in Batterien

eingesetzt werden, wie Zink, Kupfer, Mangan, Lithium und Nickel, können ebenfalls Umwelttrisiken darstellen.

Allerdings betreffen die Bestimmungen alle Batterien und nicht nur die gefährlichen, weil alle Batterien Stoffe enthalten, die mehr oder weniger umweltschädlich sind und weil die Erfahrung mit früheren Bestimmungen gezeigt hat, dass Rücknahmesysteme für alle Batterien wirkungsvoller sind als getrennte Systeme für bestimmte Typen von Gerätebatterien.

Batterien sollten stofflich verwertet werden, weil die Verwertung von Batterien dazu beiträgt, Rohstoffvorkommen zu schonen, indem wertvolle Metalle wie Nickel, Kobalt und Silber zurückgewonnen werden können, und weil sie weniger Energie benötigt. Zum Beispiel wird bei der Verwendung von wiederverwertetem Kadmium und Nickel 46 % bzw. 75 % weniger Primärenergie benötigt als für die Extraktion und Reinigung aus Rohstoffvorkommen.

Diese Hinweise beruhen auf dem Dokument 'Q&A on the Batteries Directive 2006/66/EC', das vom Internetauftritt der Europäischen Kommission heruntergeladen werden kann.

Eine technische Notiz mit Einzelheiten des Entsorgungsdienstes, der von Tadiran angeboten wird, ist auf Anforderung erhältlich.



Lithium-Thionylchlorid-(LTC)-Batterien

Einführung

Die Lithium-Thionylchlorid-(LTC)-Batterie

Die Lithium-Thionylchlorid-Batterie von Tadiran ist eine bewährte Energiequelle, die auf die Anforderungen der neuen Generation von mikroelektronischen Geräten zugeschnitten ist. Beispielsweise brauchen CMOS-Speicher ebenso wie Verbrauchszähler eine möglichst leichte und sichere Energiequelle mit langfristiger und zuverlässiger Leistung über einen weiten Bereich von Umgebungsbedingungen.

Die Tadiran Lithiumbatterie kann fest in den Schaltkreis eingebaut werden, in vielen Fällen für die gesamte Lebensdauer des Gerätes.

Merkmale

Die wesentlichen Vorteile der Tadiran Lithiumbatterie sind:

Hohe Zellenspannung

Die Zellenspannung hat einen Nennwert von 3,6 Volt und liegt damit wesentlich höher als die aller anderen handelsüblichen Primärbatterien.

Weiter Temperaturbereich

Die Batterien können über einen weiten Temperaturbereich eingesetzt werden, normalerweise von -55°C bis $+85^{\circ}\text{C}$. Eine der Baureihen hat einen erweiterten Temperaturbereich bis $+130^{\circ}\text{C}$.

Hohe Energiedichte

Das elektrochemische System weist die höchste Energiedichte aller erhältlichen Primärbatterien auf: bis zu 650 Wh/kg und 1280 Wh/dm^3 (s. Abb. 2).

Hervorragende Lagerfähigkeit und Zuverlässigkeit

Die Tadiran Lithiumbatterie hat eine ausgezeichnete Lagerfähigkeit. Tests haben gezeigt, dass eine zehnjährige Lagerung bei Raumtemperatur einen Kapazitätsverlust von weniger als 1 % pro Jahr zur Folge hat.

Tadiran Lithiumbatterien sind auch äußerst zuverlässig. Bei der Anwendung als

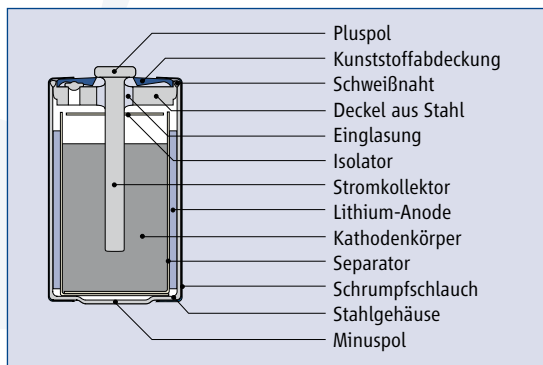


Abb. 1: Schnittzeichnung einer Zelle der Baugröße 1/2AA

Speicherpufferung wurden Ausfallraten weit unter 200 fit festgestellt (fit: failures in time, 1 fit = 1 Ausfall in 10^9 Gerätestunden).

Sicherheit der Bauweise

Die Bauweise hat einen wesentlichen Einfluss auf die Sicherheit der Batterie (s. Abb. 1).

Bei der Bobbin-Konstruktion hat die Kathode eine zylindrische Form. Die Anode ist innen auf die Gehäusewand aufgewalzt. Dadurch ergeben sich einige Vorteile für die Sicherheit. Bei unbeabsichtigtem Kurzschluss werden die Ströme nicht sehr hoch. Die Wärme, die hauptsächlich an der Berührungsfläche zwischen Anode und Kathode gebildet wird, kann leicht nach außen abgeführt werden. Das führt dazu, dass die Batterien auch ohne Sollbruchstelle kein Sicherheitsrisiko darstellen. Bei der Flachzellenbauweise wird die Anode an den Becherboden gepresst. Die Kathode hat die Form einer Scheibe. Die Bauhöhe von Flachzellen ist geringer als ihr Durchmesser. Das Sicherheitsrisiko ist genauso gering wie bei der Bobbin-Konstruktion.

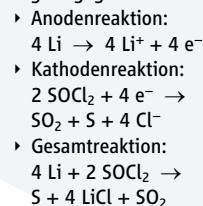
Hermetisch

verschlossenes Gehäuse
Das hermetisch verschlossene Gehäuse ist wesentlich für die Lagerfähigkeit und die Sicherheit der Geräte, in welche die Batterien eingebaut werden. Der Deckel ist an den Batteriebecher geschweißt. Eine Druckglas-Durchführung isoliert den Pluspol.

Die chemische Reaktion

Die Batterie besteht aus einer Lithium-(Li)-Anode, einer Kohlenstoff-(C)-Kathode und einem nicht-wässrigen Elektrolyten (Lösung von Lithium-Tetrachloroaluminat in Thionylchlorid). Diese Lösung dient dabei gleichzeitig als Elektrolyt für den Ionen-transport und als aktiver Depolarisator. Die teflongebundene Kohlenstoffkathode dient als Katalysator für die kathodische Reduktion des Thionylchlorids.

Die Halbzellenreaktionen während des Stromdurchgangs werden im allgemeinen wie folgt angegeben:



Das meiste Schwefeldioxid löst sich im Elektrolyten. Dadurch kann sich kein Überdruck in der Batterie aufbauen.

Das Langzeitverhalten

Die lange Lagerfähigkeit der Tadiran Lithiumbatterie beruht darauf, dass sich auf der Anode ein dünner Film von LiCl bildet, sobald das Lithium vom Elektrolyten benetzt wird. Dieser Film unterbindet weitere Reaktionen oder Kapazitätsverluste während der Lagerung.

Andererseits kann der Schutzfilm eine Verzögerung beim Spannungsaufbau verursachen, wenn relativ hohe

Entladeströme angelegt werden oder die Batterie bei erhöhten Temperaturen länger gelagert wird. Diese Spannungsverzögerung tritt jedoch bei Anwendungen im Mikroampere-Bereich, wie z. B. bei typischen CMOS-Stromkreisen, nicht in Erscheinung.

Die Merkmale der verschiedenen Baureihen

Baureihe SL-300

Stichwort: Normal- und Pufferbetrieb

- ausgezeichnete Lagerfähigkeit (10 Jahre)
- extrem geringe Selbstentladung (1 % pro Jahr und weniger)
- für langen Betrieb bei kleinem Strom
- für Betrieb bei kleinem Strom mit langen Unterbrechungen
- für Pulsbetrieb bei mittlerem Strom, wenn dabei gleichbleibender Aktivstrom fließt ($2\text{ }\mu\text{A} / \text{cm}^2$ Anodenfläche)
- Temperaturbereich -55°C bis $+85^{\circ}\text{C}$

Baureihe SL-500

Stichwort: erweiterter Temperaturbereich

- Erweiterung des Temperaturbereiches bis $+130^{\circ}\text{C}$
- etwas geringere Kapazität
- sonst wie Baureihe SL-700

Baureihe SL-700

Stichwort: verbesserter Start

- entscheidende Verbesserung der Spannungsverzögerung (TMV) bei Beginn der Entladung mit mittlerem Strom
- für Pulsbetrieb bei mittlerem Strom
- beste Ergebnisse bei Lagerung bis zu 3 Jahren
- sonst wie Baureihe SL-300

Baureihe SL-2700 (iXtra)

Stichwort: kurze Erholzeiten nach Langzeitlagerung und -betrieb

- gute Pulsbelastbarkeit auch bei kleinem Grundstrom
- weniger Spannungsverzögerung bei höheren Temperaturen
- schnelle Erholung der Entladespannung nach Langzeitlagerung
- höhere Kapazität
- höhere Strombelastbarkeit
- kein Orientierungseffekt

Baureihe SL-800/2800 (XOL)

Stichwort: extra lange Lebensdauer

- höhere Kapazität
- extra geringe Selbstentladung
- extra geringe Passivierung im Langzeitbetrieb

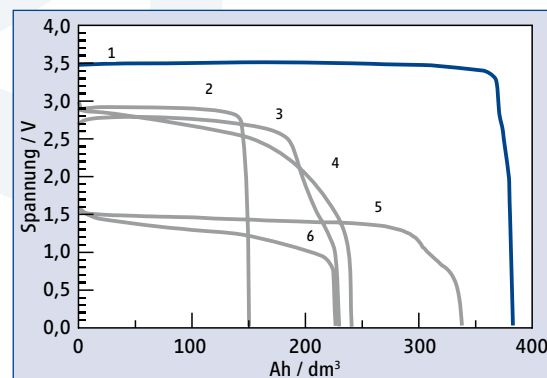


Abb. 2:

Vergleich verschiedener Batteriesysteme. Die Kurven stellen die typischen Bestwerte handelsüblicher Rundzellen dar. Entladebedingung 25°C bei $1000\text{-stündigem Strom}$. Die Fläche unter den Kurven entspricht der in der Liste unten angegebenen Energiedichte.

1 Li/SOCl ₂	1280 Wh / dm ³
2 Li/SO ₂	430 Wh / dm ³
3 Li/CF ₃	550 Wh / dm ³
4 Li/MnO ₂	580 Wh / dm ³
5 Li/FeS ₂	450 Wh / dm ³
6 Alkali/Mangan	280 Wh / dm ³

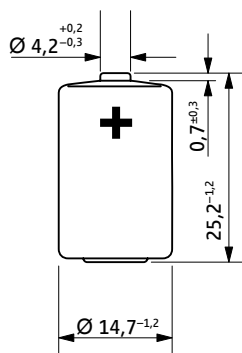
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

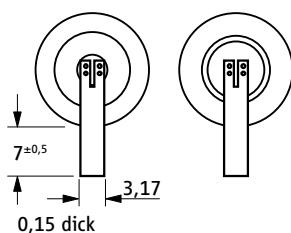
System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	1,2 Ah
Nennstrom	0,6 mA
max. Dauerentladestrom	6 mA
Anodenoberfläche	6 cm ²
Lithiummenge	0,35 g
Gewicht	9,6 g
Rauminhalt	4 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +85 °C



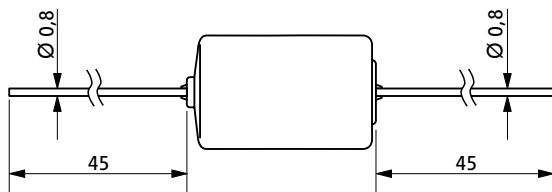
SL-350/S



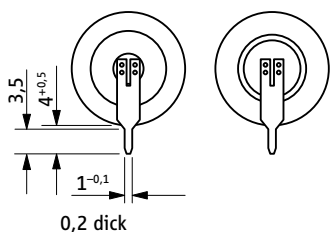
SL-350/T



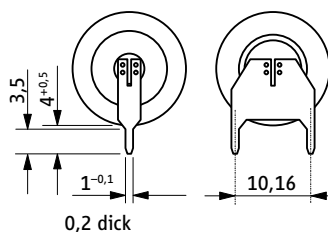
SL-350/P



SL-350/PR



SL-350/PT



Verfügbare Anschlussarten

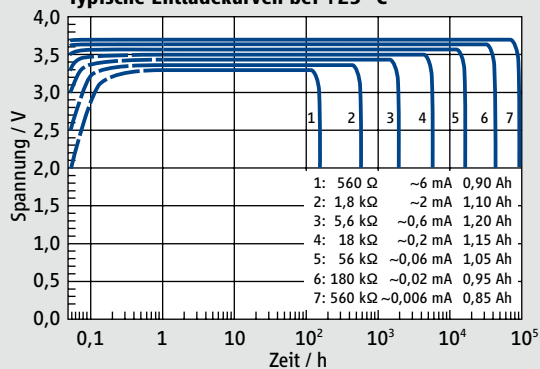
Sach-Nr.

SL-350/S	Standard	11 1 03501 00
SL-350/T	Anschlussfahnen	11 1 03502 00
SL-350/P	Anschlussdrähte	11 1 03503 00
SL-350/PR	Radiale Pins	11 1 03506 00
SL-350/PT	Verpolsichere Pins	11 1 03508 00

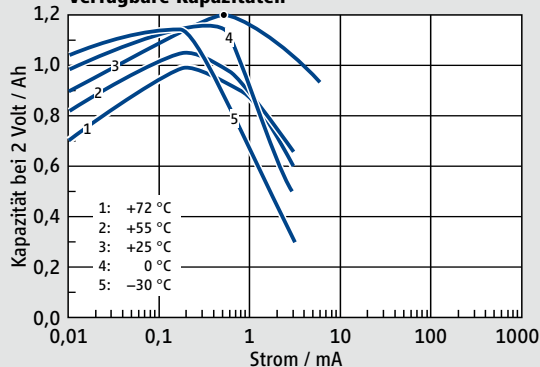


WARNING:
Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or expose contents to water.

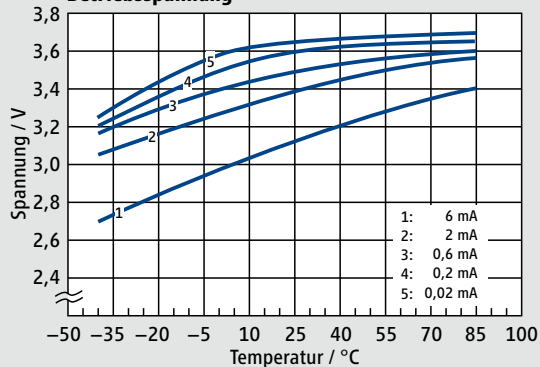
Typische Entladekurven bei +25 °C



Verfügbare Kapazitäten



Betriebsspannung



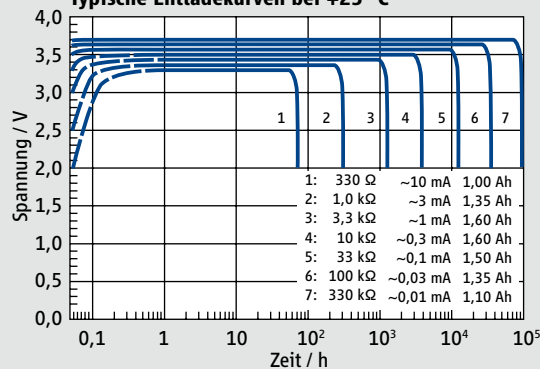
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

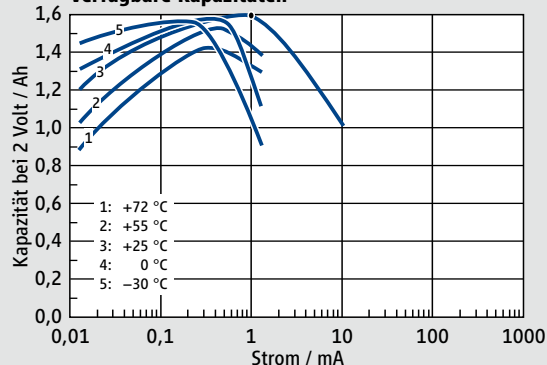
System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	1,6 Ah
Nennstrom	1 mA
max. Dauerentladestrom	10 mA
Anodenoberfläche	9 cm ²
Lithiummenge	0,5 g
Gewicht	12,5 g
Rauminhalt	5,2 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +85 °C



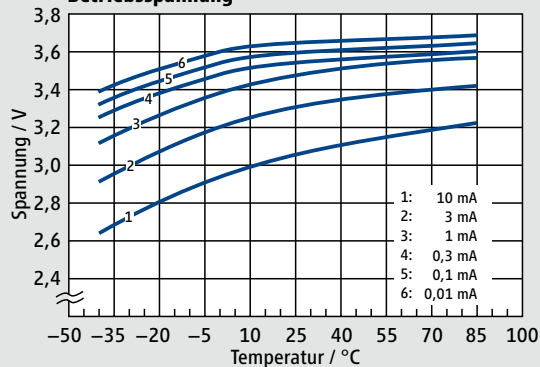
Typische Entladekurven bei +25 °C



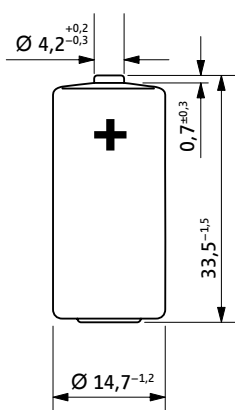
Verfügbare Kapazitäten



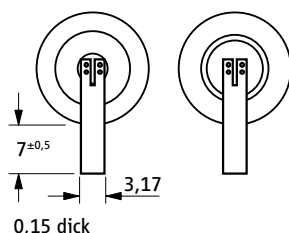
Betriebsspannung



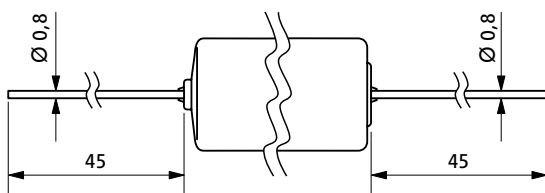
SL-361/S



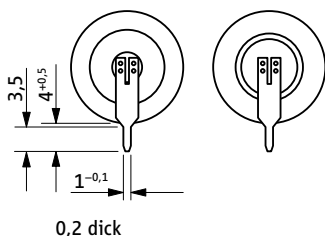
SL-361/T



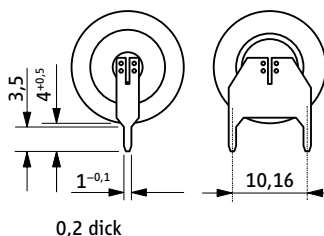
SL-361/P



SL-361/PR



SL-361/PT



Verfügbare Anschlussarten

Sach-Nr.

SL-361/S	Standard	11 1 03611 00
SL-361/T	Anschlussfahnen	11 1 03612 00
SL-361/P	Anschlussdrähte	11 1 03613 00
SL-361/PR	Radiale Pins	11 1 03616 00
SL-361/PT	Verpolsichere Pins	11 1 03618 00



WARNING:
Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or expose contents to water.

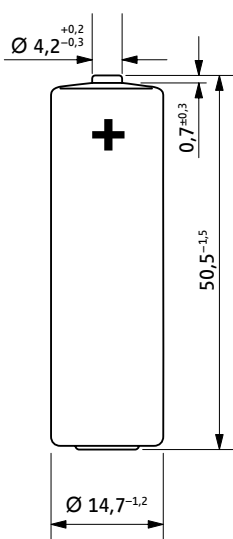
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

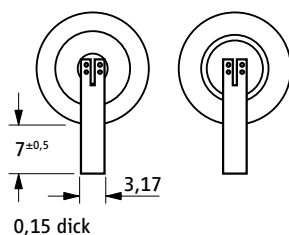
System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	2,4 Ah
Nennstrom	2 mA
max. Dauerentladestrom	20 mA
Anodenoberfläche	14 cm ²
Lithiummenge	0,65 g
Gewicht	18 g
Rauminhalt	8 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +85 °C



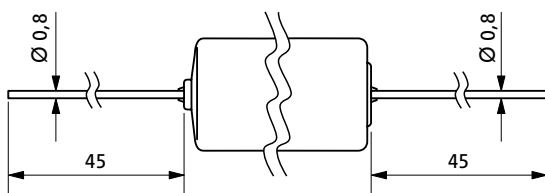
SL-360/S



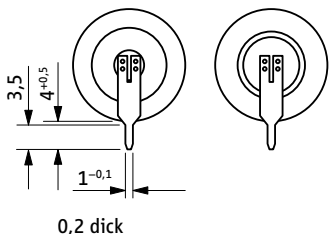
SL-360/T



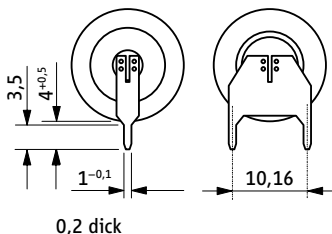
SL-360/P



SL-360/PR



SL-360/PT



Verfügbare Anschlussarten

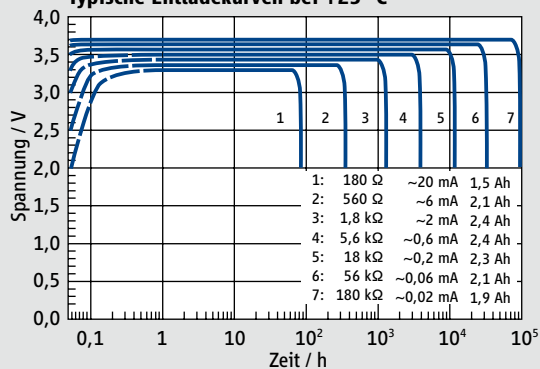
Sach-Nr.

SL-360/S	Standard	11 1 03601 00
SL-360/T	Anschlussfahnen	11 1 03602 00
SL-360/P	Anschlussdrähte	11 1 03603 00
SL-360/PR	Radiale Pins	11 1 03606 00
SL-360/PT	Verpolsichere Pins	11 1 03608 00

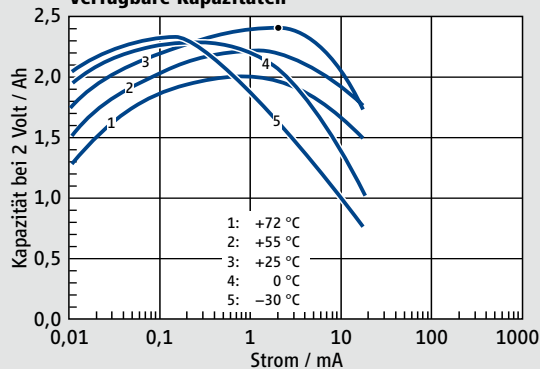


WARNING:
Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or expose contents to water.

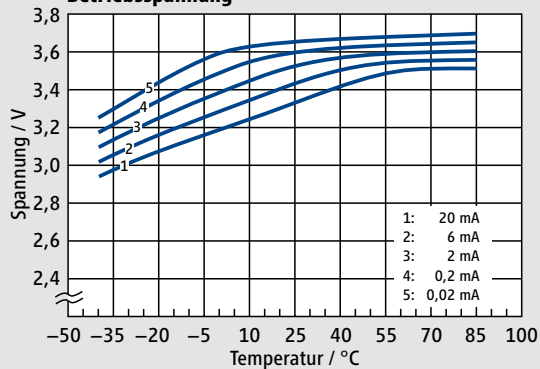
Typische Entladekurven bei +25 °C



Verfügbare Kapazitäten



Betriebsspannung



- › Erweiterter Temperaturbereich
- › iXtra – dauerhaft hohe Leistungsfähigkeit

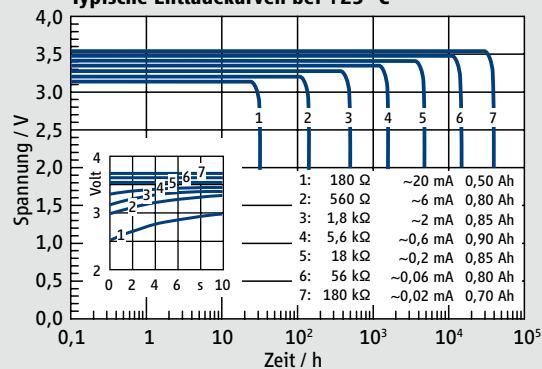
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

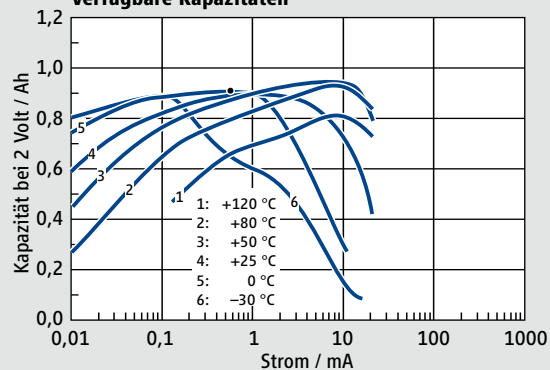
System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	0,9 Ah
Nennstrom	0,6 mA
max. Dauerentladestrom	50 mA
Pulsstromfähigkeit	100 mA
Anodenoberfläche	6 cm ²
Lithiummenge	0,35 g
Gewicht	9,6 g
Rauminhalt	4 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +130 °C



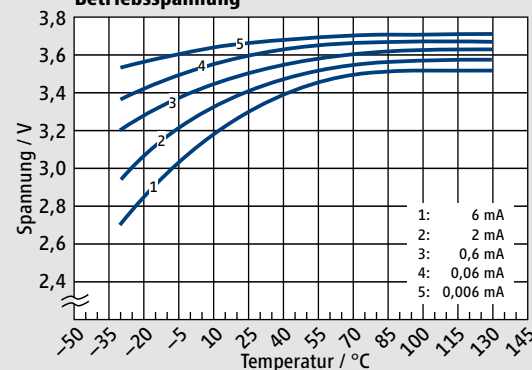
Typische Entladekurven bei +25 °C



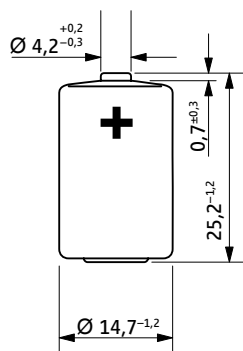
Verfügbare Kapazitäten



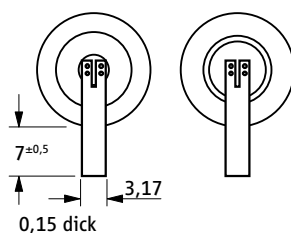
Betriebsspannung



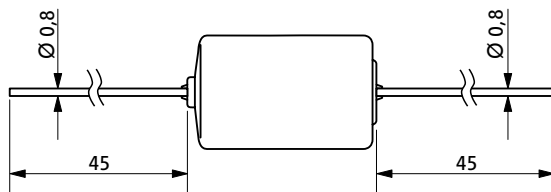
SL-550/S



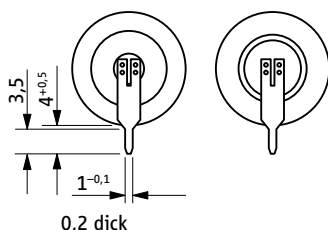
SL-550/T



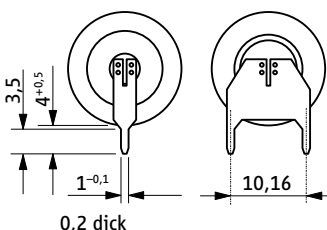
SL-550/P



SL-550/PR



SL-550/PT



Verfügbare Anschlussarten

Sach-Nr.

SL-550/S	Standard	11 1 05501 00
SL-550/T	Anschlussfahnen	11 1 05502 00
SL-550/P	Anschlussdrähte	11 1 05503 00
SL-550/PR	Radiale Pins	11 1 05506 00
SL-550/PT	Verpolsichere Pins	11 1 05508 00

WARNING:
Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 150 °C, incinerate, or expose contents to water.

- › Erweiterter Temperaturbereich
- › iXtra – dauerhaft hohe Leistungsfähigkeit

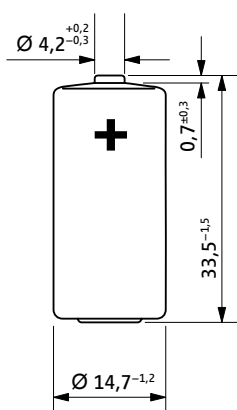
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

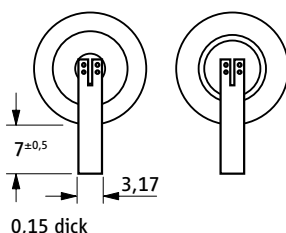
System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	1,1 Ah
Nennstrom	1 mA
max. Dauerentladestrom	75 mA
Pulsstromfähigkeit	150 mA
Anodenoberfläche	9 cm ²
Lithiummenge	0,5 g
Gewicht	12,5 g
Rauminhalt	5,2 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +130 °C



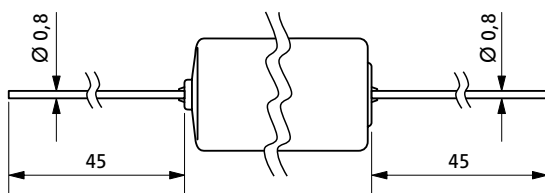
SL-561/S



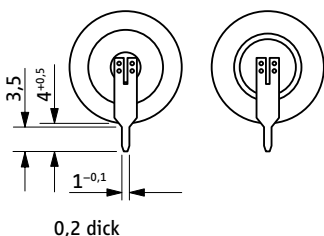
SL-561/T



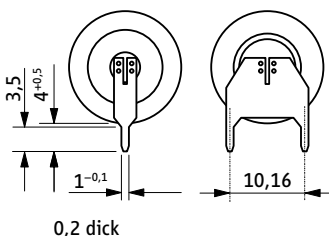
SL-561/P



SL-561/PR



SL-561/PT



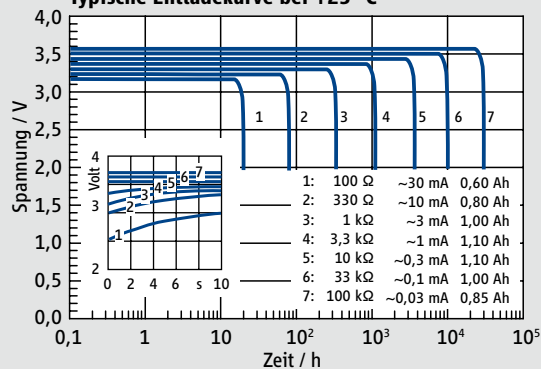
Verfügbare Anschlussarten

Sach-Nr.

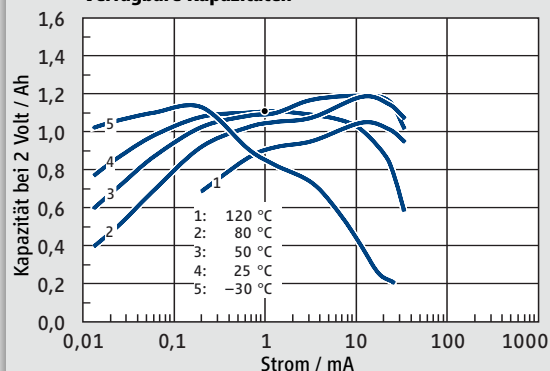
SL-561/S	Standard	11 1 05611 00
SL-561/T	Anschlussfahnen	11 1 05612 00
SL-561/P	Anschlussdrähte	11 1 05613 00
SL-561/PR	Radiale Pins	11 1 05616 00
SL-561/PT	Verpolsichere Pins	11 1 05618 00

WARNING:
Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 150 °C, incinerate, or expose contents to water.

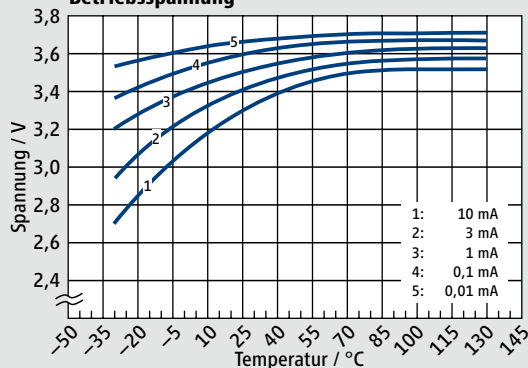
Typische Entladekurve bei +25 °C



Verfügbare Kapazitäten



Betriebsspannung



- Erweiterter Temperaturbereich
- iXtra – dauerhaft hohe Leistungsfähigkeit

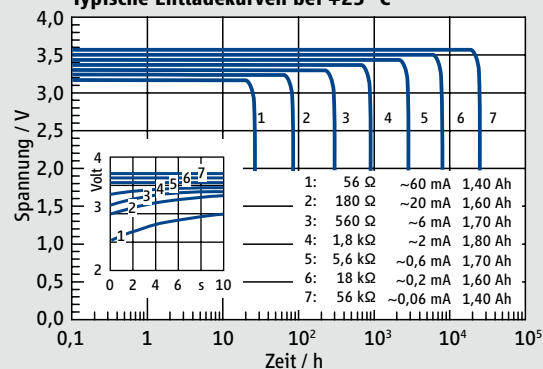
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

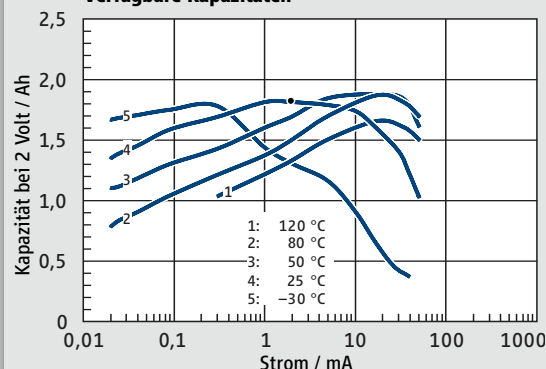
System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	1,8 Ah
Nennstrom	2 mA
max. Dauerentladestrom	100 mA
Pulsstromfähigkeit	200 mA
Anodenoberfläche	14 cm ²
Lithiummenge	0,65 g
Gewicht	18 g
Rauminhalt	8 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +130 °C



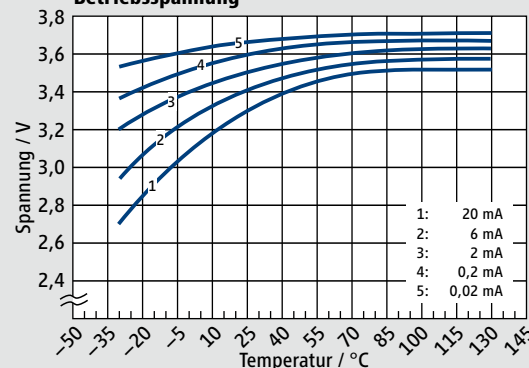
Typische Entladekurven bei +25 °C



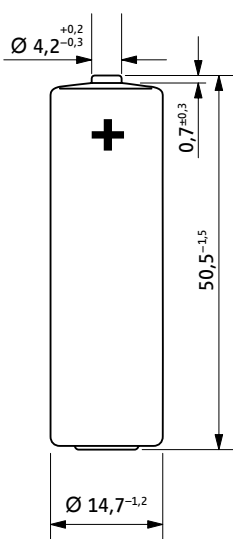
Verfügbare Kapazitäten



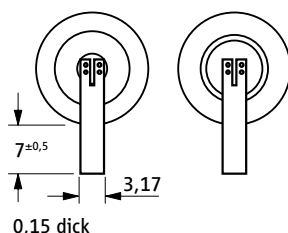
Betriebsspannung



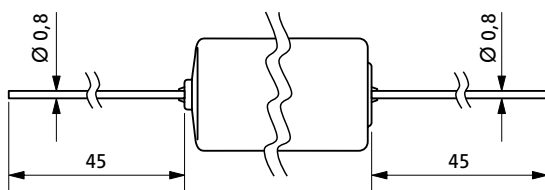
SL-560/S



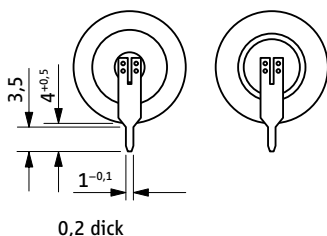
SL-560/T



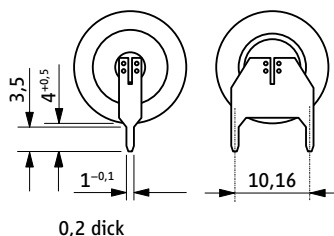
SL-560/P



SL-560/PR



SL-560/PT



Verfügbare Anschlussarten

Sach-Nr.

SL-560/S	Standard	11 1 05601 00
SL-560/T	Anschlussfahnen	11 1 05602 00
SL-560/P	Anschlussdrähte	11 1 05603 00
SL-560/PR	Radiale Pins	11 1 05606 00
SL-560/PT	Verpolsichere Pins	11 1 05608 00

WARNING:
Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 150 °C, incinerate, or expose contents to water.

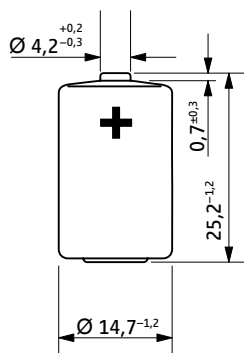
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

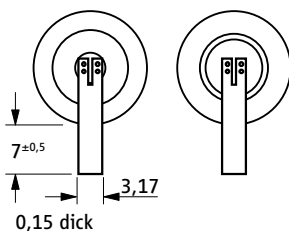
System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	1,1 Ah
Nennstrom	1 mA
max. Dauerentladestrom	50 mA
Pulsstromfähigkeit	100 mA
Anodenoberfläche	6 cm ²
Lithiummenge	0,35 g
Gewicht	9,6 g
Rauminhalt	4 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +85 °C



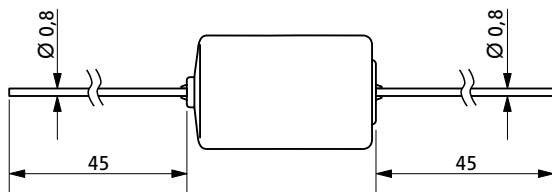
SL-750/S



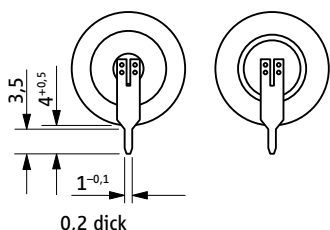
SL-750/T



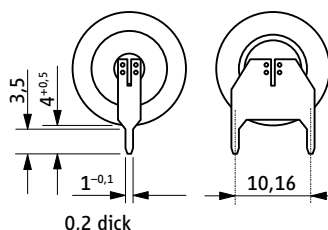
SL-750/P



SL-750/PR



SL-750/PT



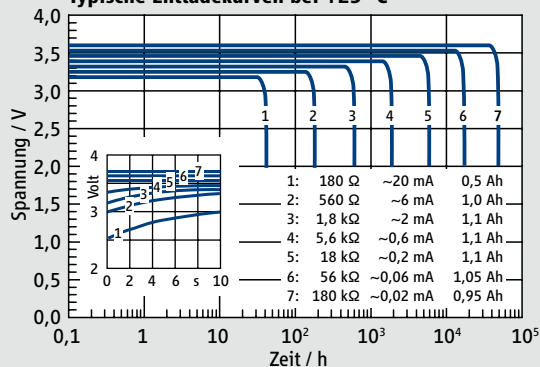
Verfügbare Anschlussarten

Sach-Nr.

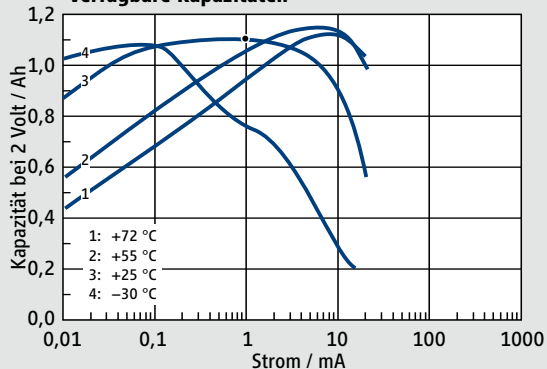
SL-750/S	Standard	11 1 07501 00
SL-750/T	Anschlussfahnen	11 1 07502 00
SL-750/P	Anschlussdrähte	11 1 07503 00
SL-750/PR	Radiale Pins	11 1 07506 00
SL-750/PT	Verpolsichere Pins	11 1 07508 00

WARNING:
Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or expose contents to water.

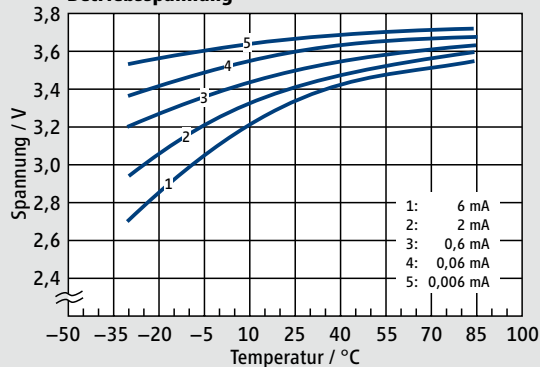
Typische Entladekurven bei +25 °C



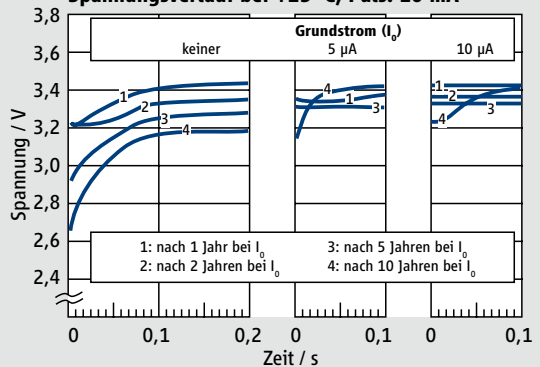
Verfügbare Kapazitäten



Betriebsspannung



Spannungsverlauf bei +25 °C, Puls: 10 mA



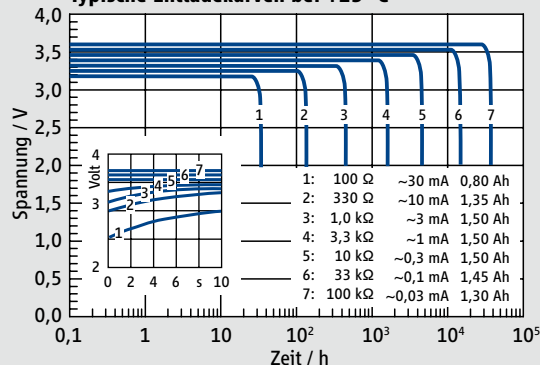
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

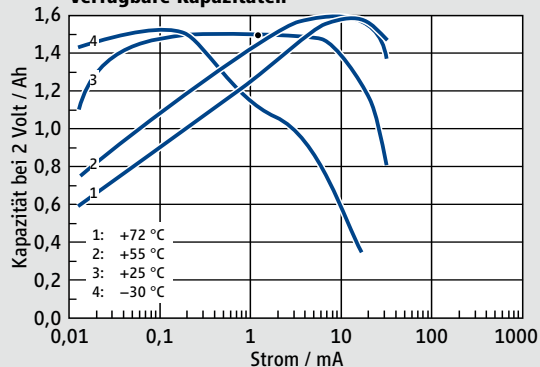
System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	1,5 Ah
Nennstrom	1,3 mA
max. Dauerentladestrom	75 mA
Pulsstromfähigkeit	150 mA
Anodenoberfläche	9 cm ²
Lithiummenge	0,5 g
Gewicht	12,5 g
Rauminhalt	5,2 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +85 °C



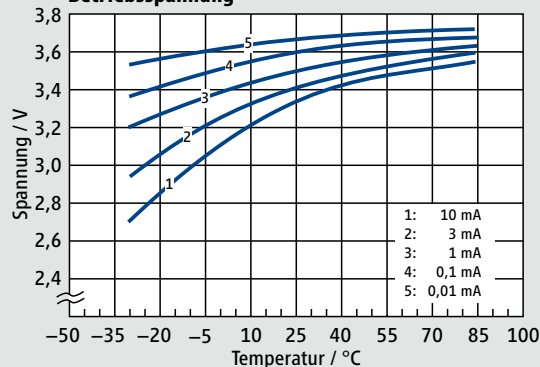
Typische Entladekurven bei +25 °C



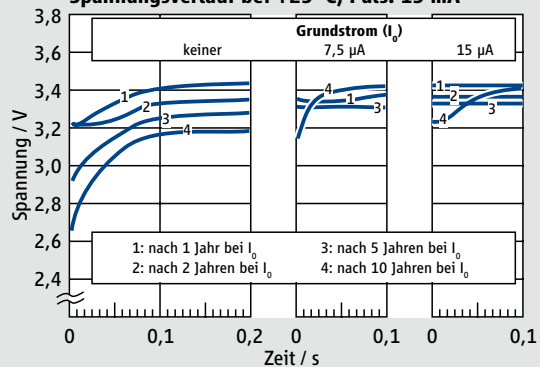
Verfügbare Kapazitäten



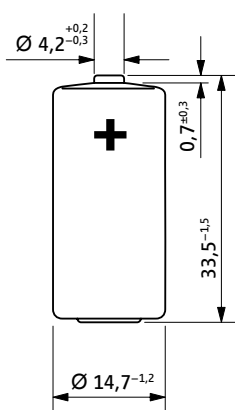
Betriebsspannung



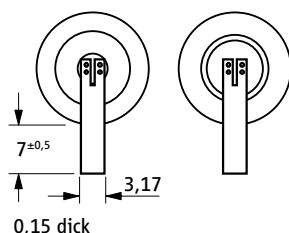
Spannungsverlauf bei +25 °C, Puls: 15 mA



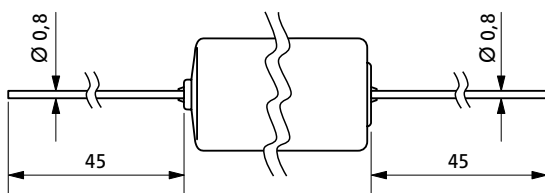
SL-761/S



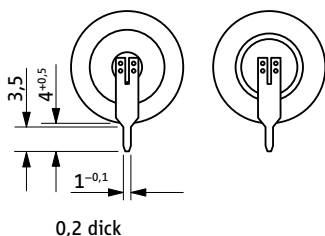
SL-761/T



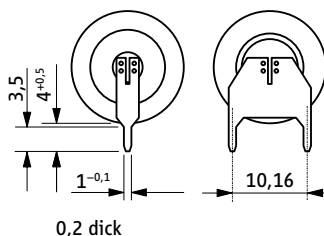
SL-761/P



SL-761/PR



SL-761/PT



Verfügbare Anschlussarten

Sach-Nr.

SL-761/S	Standard	11 1 07611 00
SL-761/T	Anschlussfahnen	11 1 07612 00
SL-761/P	Anschlussdrähte	11 1 07613 00
SL-761/PR	Radiale Pins	11 1 07616 00
SL-761/PT	Verpolsichere Pins	11 1 07618 00



WARNING:
Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or expose contents to water.

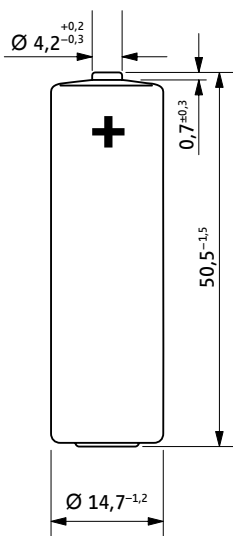
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

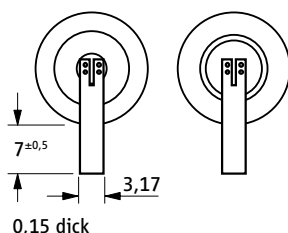
System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	2,2 Ah
Nennstrom	2 mA
max. Dauerentladestrom	100 mA
Pulsstromfähigkeit	200 mA
Anodenoberfläche	14 cm ²
Lithiummenge	0,65 g
Gewicht	18 g
Rauminhalt	8 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +85 °C



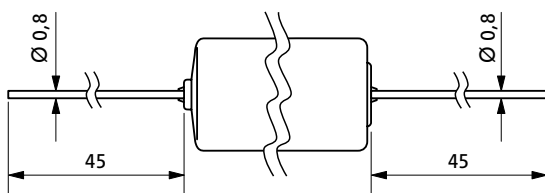
SL-760/S



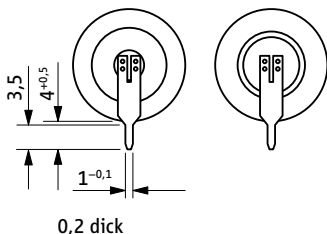
SL-760/T



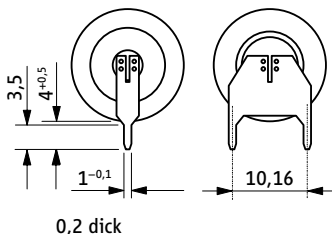
SL-760/P



SL-760/PR



SL-760/PT



Verfügbare Anschlussarten

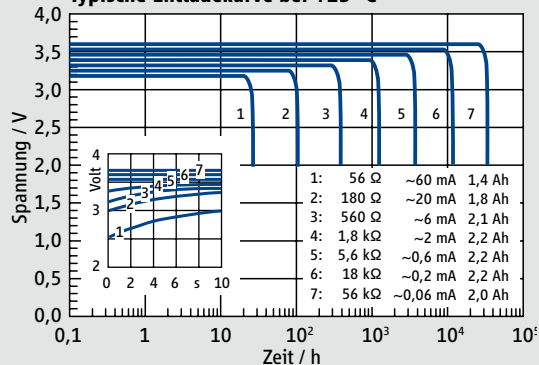
Sach-Nr.

SL-760/S	Standard	11 1 07601 00
SL-760/T	Anschlussfahnen	11 1 07602 00
SL-760/P	Anschlussdrähte	11 1 07603 00
SL-760/PR	Radiale Pins	11 1 07606 00
SL-760/PT	Verpolsichere Pins	11 1 07608 00

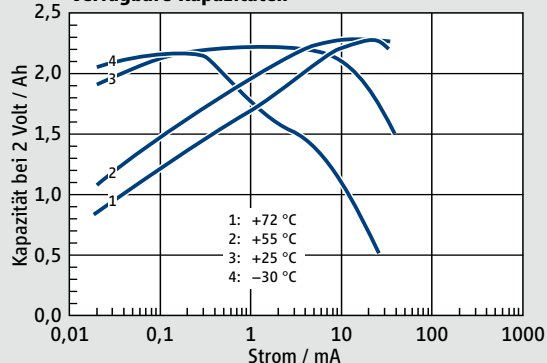


WARNING:
Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or expose contents to water.

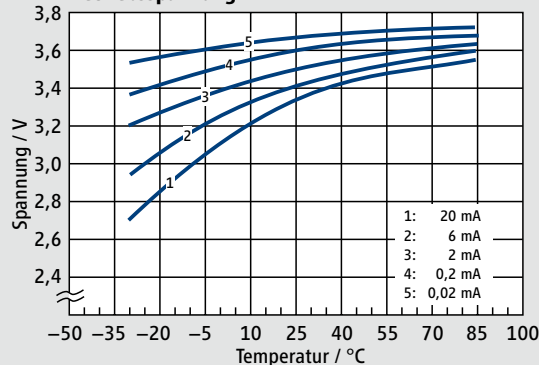
Typische Entladekurve bei +25 °C



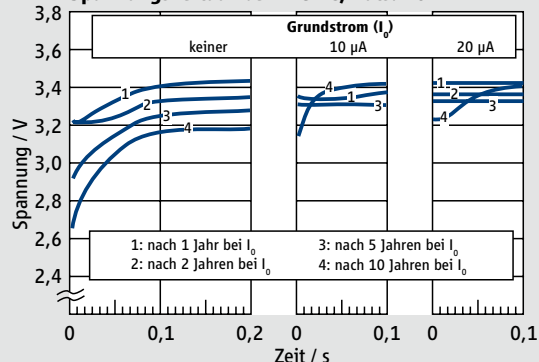
Verfügbare Kapazitäten



Betriebsspannung



Spannungsverlauf bei +25 °C, Puls: 20 mA



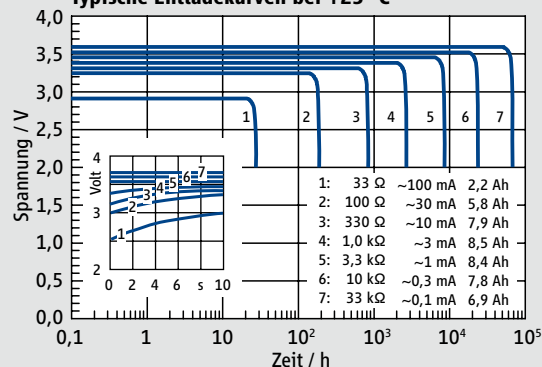
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

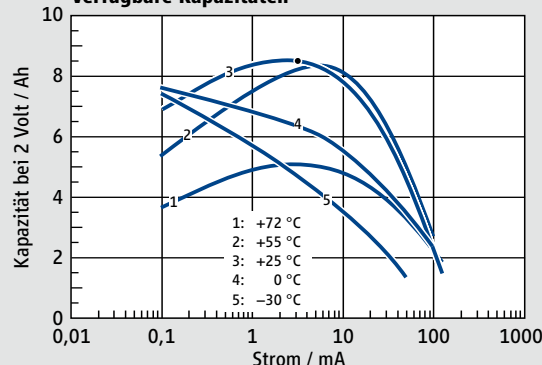
System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	8,5 Ah
Nennstrom	3 mA
max. Dauerentladestrom	230 mA
Pulsstromfähigkeit	400 mA
Anodenoberfläche	30 cm ²
Lithiummenge	2,5 g
Gewicht	49,5 g
Rauminhalt	26 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +85 °C



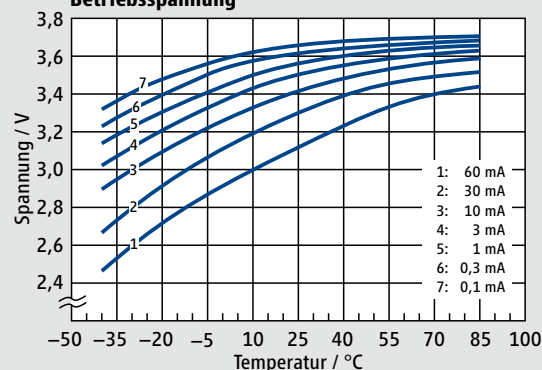
Typische Entladekurven bei +25 °C



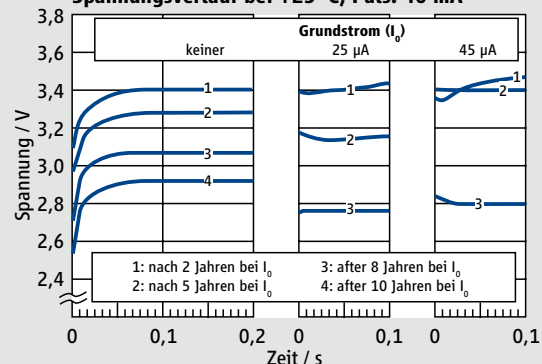
Verfügbare Kapazitäten



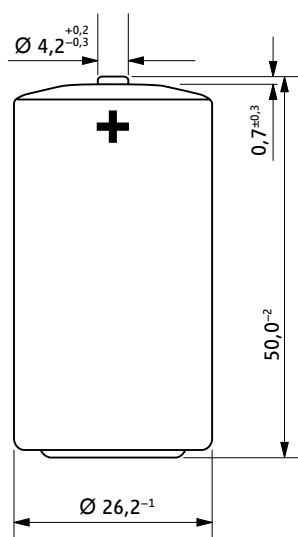
Betriebsspannung



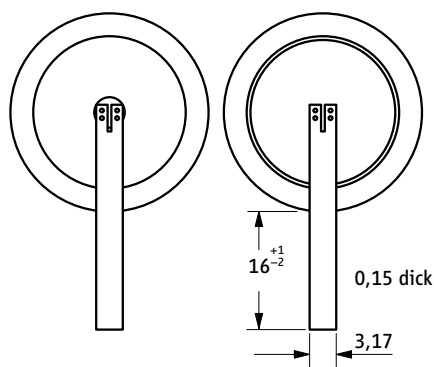
Spannungsverlauf bei +25 °C, Puls: 40 mA



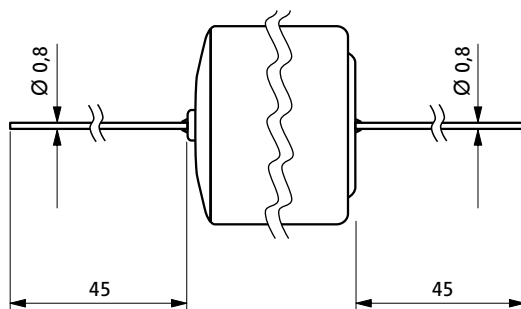
SL-2770/S



SL-2770/T



SL-2770/P



Verfügbare Anschlussarten

SL-2770/S	Standard	Sach-Nr.
SL-2770/T	Anschlussfahnen	11 2 17702 00
SL-2770/P	Anschlussdrähte	11 2 17703 00



WARNING:
Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or expose contents to water.

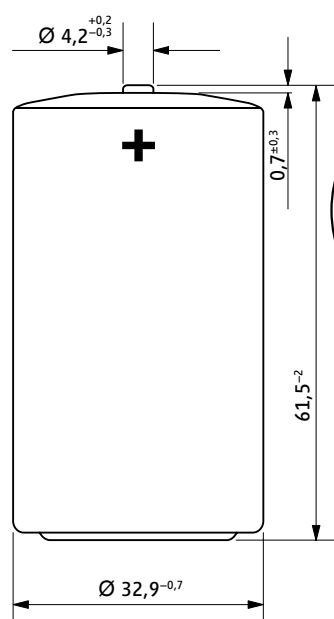
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

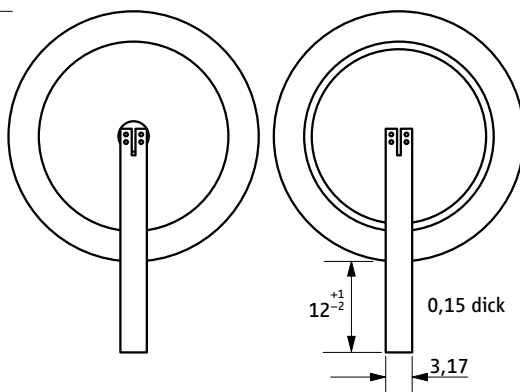
System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	19 Ah
Nennstrom	4 mA
max. Dauerentladestrom	340 mA
Pulsstromfähigkeit	600 mA
Anodenoberfläche	45 cm ²
Lithiummenge	5 g
Gewicht	93 g
Rauminhalt	51 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +85 °C



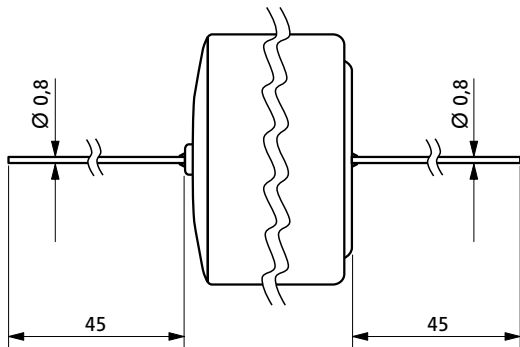
SL-2780/S



SL-2780/T



SL-2780/P



Verfügbare Anschlussarten

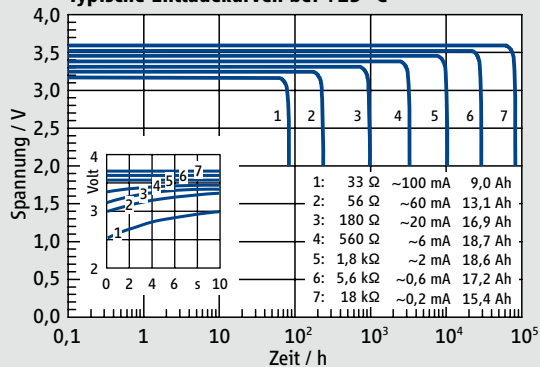
Sach-Nr.

SL-2780/S	Standard	11 2 17801 00
SL-2780/T	Anschlussfahnen	11 2 17802 00
SL-2780/P	Anschlussdrähte	11 2 17803 00

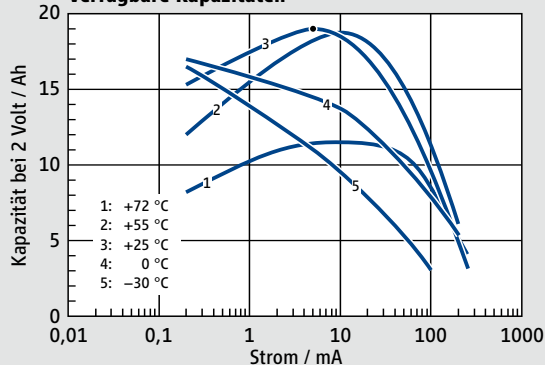


WARNING:
Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or expose contents to water.

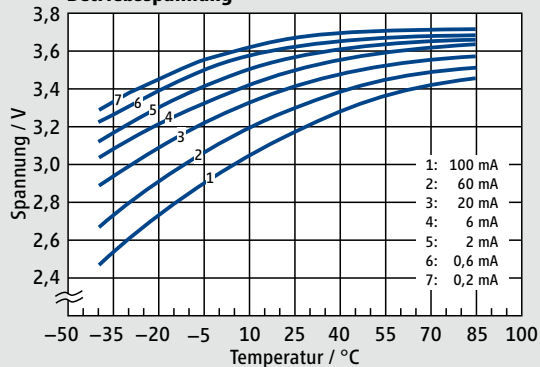
Typische Entladekurven bei +25 °C



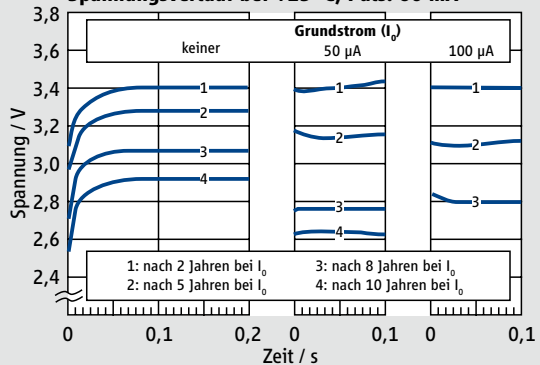
Verfügbare Kapazitäten



Betriebsspannung



Spannungsverlauf bei +25 °C, Puls: 60 mA



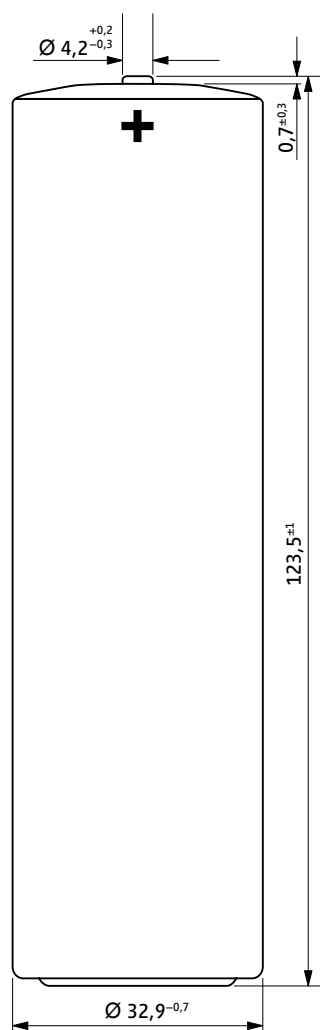
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

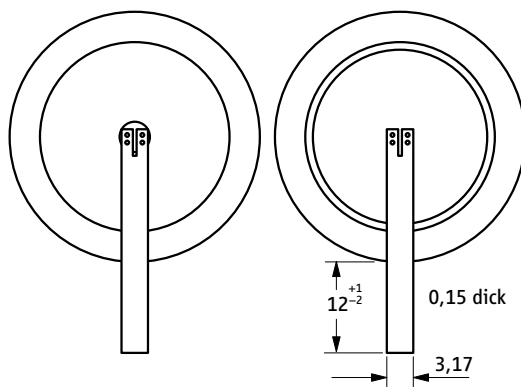
System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	35 Ah
Nennstrom	10 mA
max. Dauerentladestrom	450 mA
Pulsstromfähigkeit	1000 mA
Anodenoberfläche	90 cm ²
Lithiummenge	10 g
Gewicht	190 g
Rauminhalt	105 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +85 °C



SL-2790/S



SL-2790/T



Verfügbare Anschlussarten

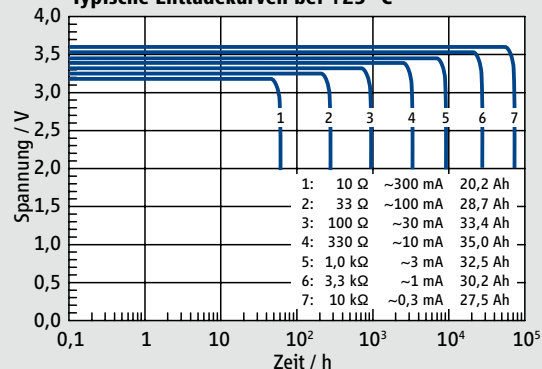
SL-2790/S	Standard	Sach-Nr.
SL-2790/T	Anschlussfahnen	11 2 17901 00
		11 2 17902 00

Sach-Nr.

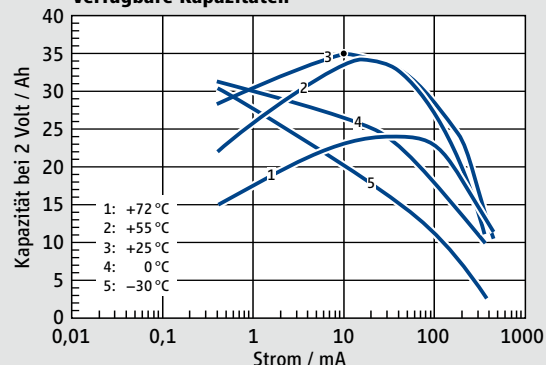


WARNING:
Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or expose contents to water.

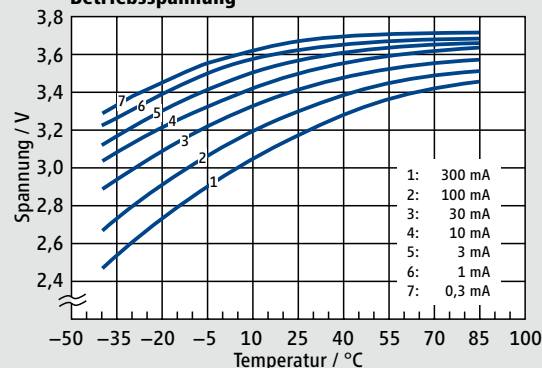
Typische Entladekurven bei +25 °C



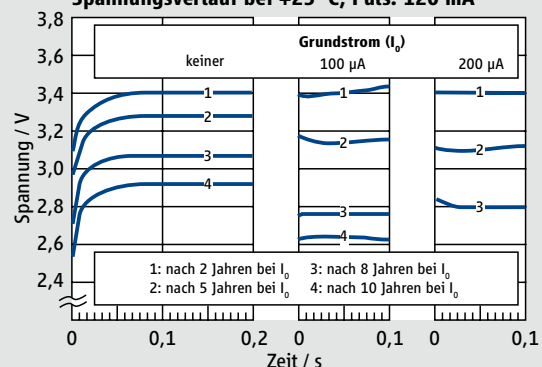
Verfügbare Kapazitäten



Betriebsspannung



Spannungsverlauf bei +25 °C, Puls: 120 mA



Technische Daten

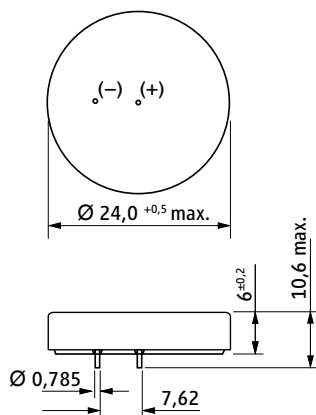
(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	0,55 Ah
Nennstrom	0,5 mA
max. Dauerentladestrom	5 mA
Pulsstromfähigkeit	10 mA
Anodenoberfläche	4,3 cm ²
Lithiummenge	0,2 g
Gewicht	8,8 g
Rauminhalt	2,6 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +85 °C

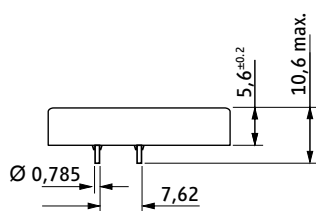


Eine Hochtemperatur-Variante TLH-2450 ist ebenso verfügbar.
Weitere Informationen finden Sie unter www.tadiranbatteries.de.

TL-2450 (mit Isolationsscheibe)



TL-2450 (ohne Isolationsscheibe)



Available Terminations

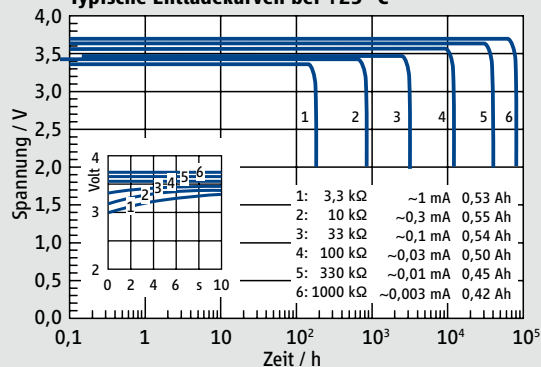
Termination	Catalogue No.
TL-2450/P Pins (mit Isolationsscheibe)	11 1 13763 02
TL-2450/P Pins (ohne Isolationsscheibe)	11 1 13763 22



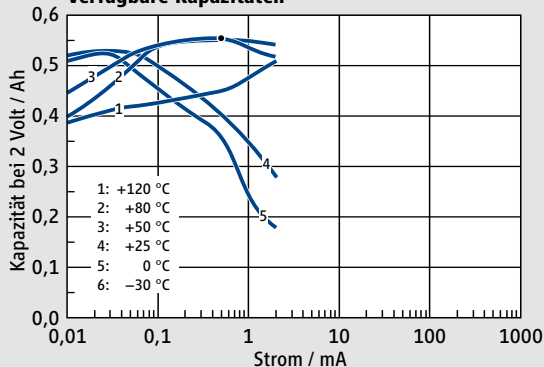
WARNING:

Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or expose contents to water.

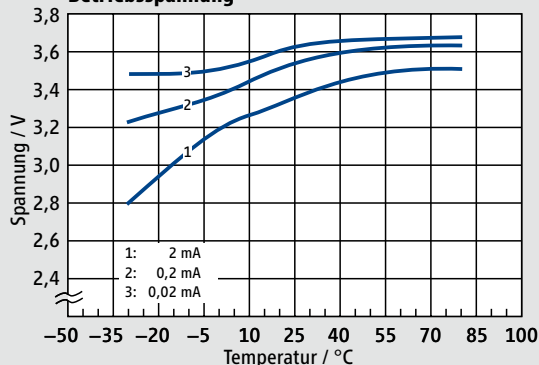
Typische Entladekurven bei +25 °C



Verfügbare Kapazitäten



Betriebsspannung



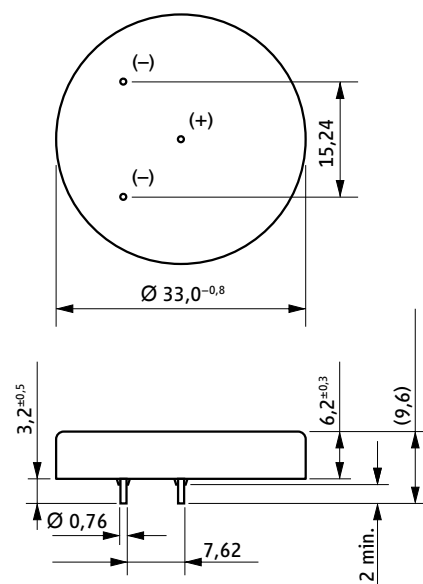
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

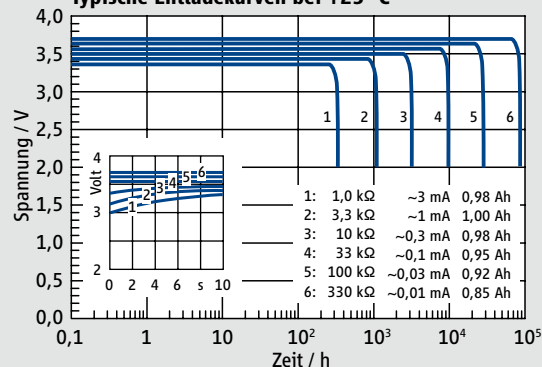
System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	1 Ah
Nennstrom	0,5 mA
max. Dauerentladestrom	10 mA
Pulsstromfähigkeit	20 mA
Anodenoberfläche	7,5 cm ²
Lithiummenge	0,3 g
Gewicht	16 g
Rauminhalt	5 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +85 °C



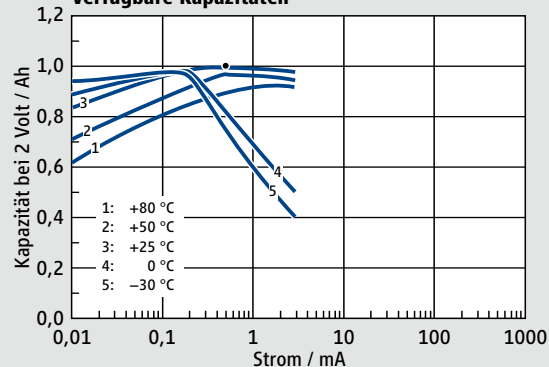
SL-889



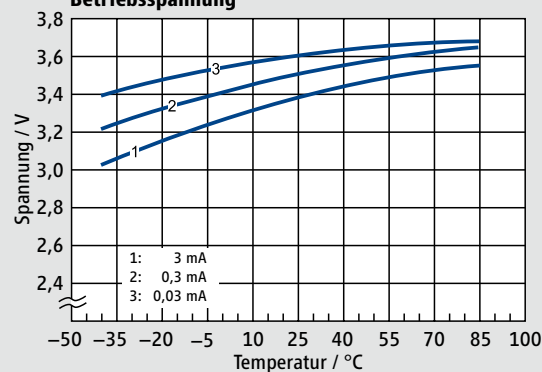
Typische Entladekurven bei +25 °C



Verfügbare Kapazitäten



Betriebsspannung



WARNING:
Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or expose contents to water.

Verfügbare Anschlussarten

SL-889/P Pins

Sach-Nr.

11 1 18894 00

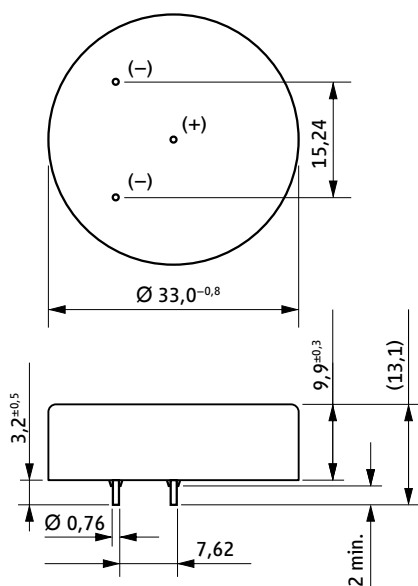
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	1,7 Ah
Nennstrom	0,5 mA
max. Dauerentladestrom	10 mA
Pulsstromfähigkeit	20 mA
Anodenoberfläche	7,5 cm ²
Lithiummenge	0,5 g
Gewicht	21 g
Rauminhalt	8,2 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +85 °C



SL-886



Verfügbare Anschlussarten

SL-886/P Pins

Sach-Nr.

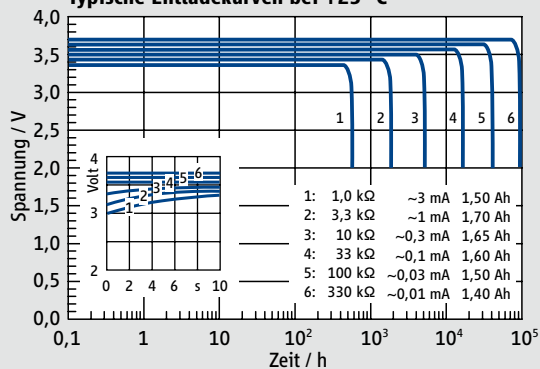
11 1 18864 00

WARNING:
Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or expose contents to water.

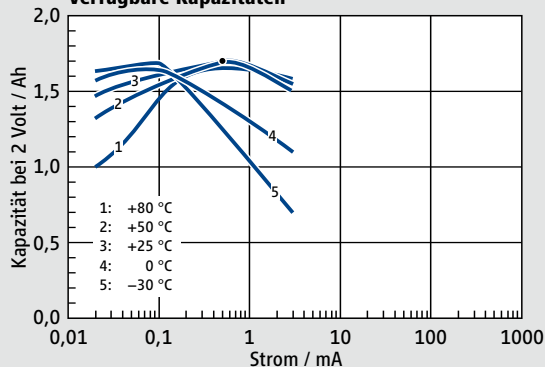
Angaben sind beschreibender Art. Werte sind auch von den tatsächlichen Einsatzbedingungen abhängig und nicht als Zusicherung von Eigenschaften zu verstehen. Änderungen vorbehalten.

20

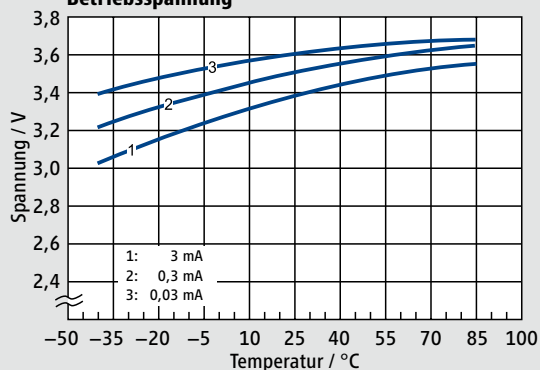
Typische Entladekurven bei +25 °C



Verfügbare Kapazitäten



Betriebsspannung



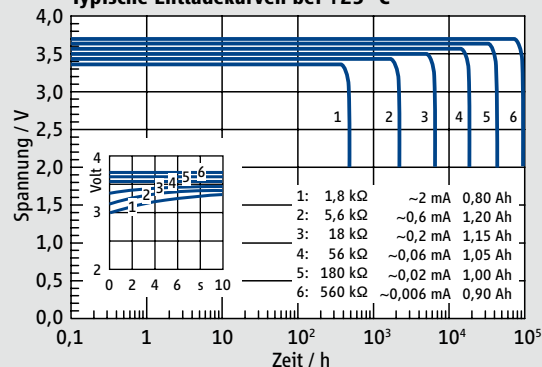
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

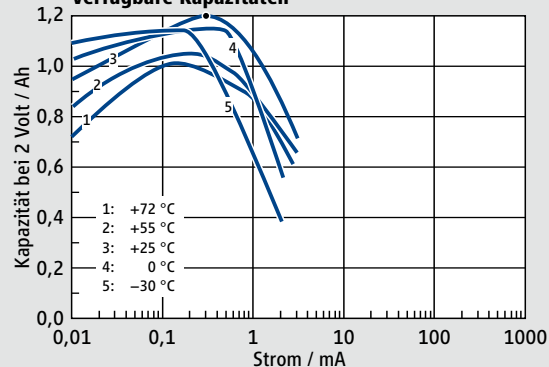
System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	1,2 Ah
Nennstrom	0,5 mA
max. Dauerentladestrom	20 mA
Pulsstromfähigkeit	50 mA
Anodenoberfläche	6 cm ²
Lithiummenge	0,35 g
Gewicht	9,6 g
Rauminhalt	4 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +85 °C



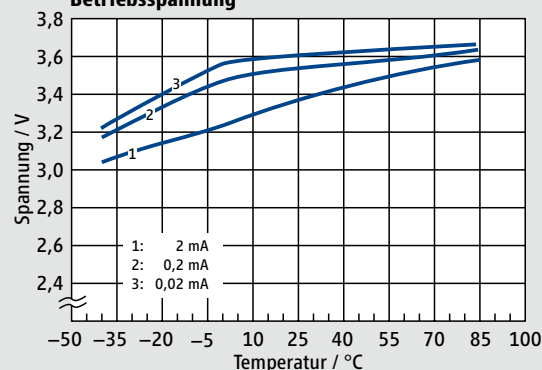
Typische Entladekurven bei +25 °C



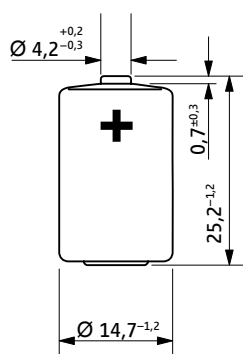
Verfügbare Kapazitäten



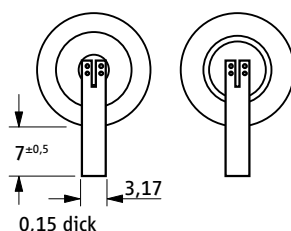
Betriebsspannung



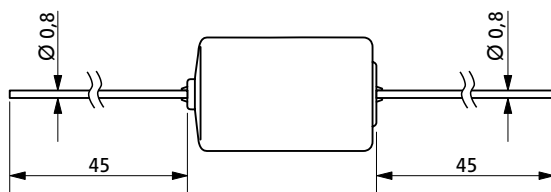
SL-850/S



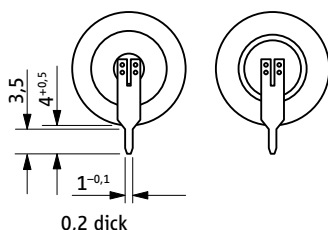
SL-850/T



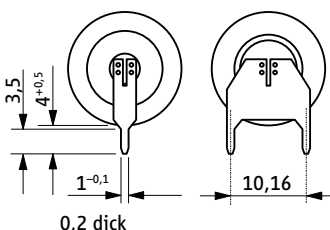
SL-850/P



SL-850/PR



SL-850/PT



Verfügbare Anschlussarten

Sach-Nr.

SL-850/S	Standard	11 1 08501 00
SL-850/T	Anschlussfahnen	11 1 08502 00
SL-850/P	Anschlussdrähte	11 1 08503 00
SL-850/PR	Radiale Pins	11 1 08506 00
SL-850/PT	Verpolsichere Pins	11 1 08508 00

WARNING:
Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or expose contents to water.

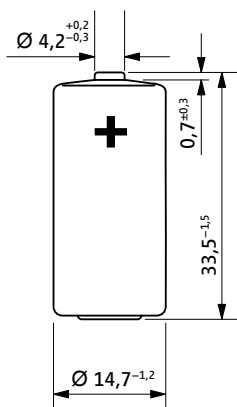
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

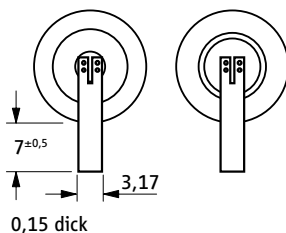
System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	1,6 Ah
Nennstrom	0,5 mA
max. Dauerentladestrom	30 mA
Pulsstromfähigkeit	75 mA
Anodenoberfläche	9 cm ²
Lithiummenge	0,5 g
Gewicht	12,5 g
Rauminhalt	5,2 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +85 °C



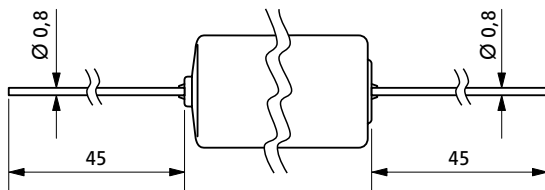
SL-861/S



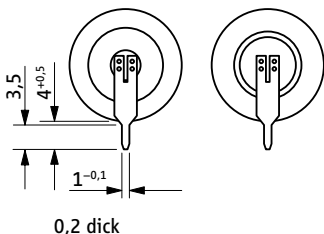
SL-861/T



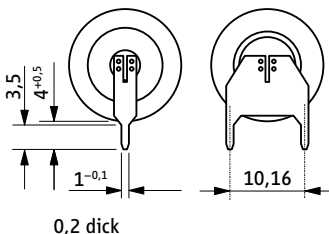
SL-861/P



SL-861/PR



SL-861/PT



Verfügbare Anschlussarten

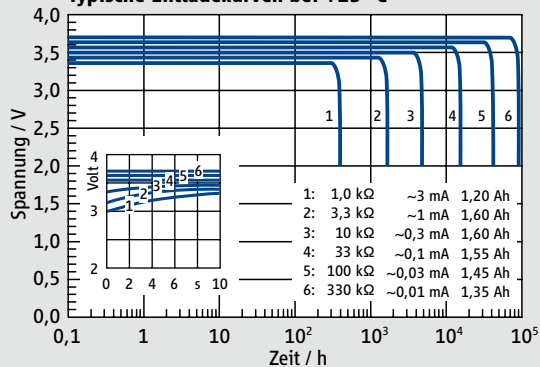
Sach-Nr.

SL-861/S	Standard	11 1 08611 00
SL-861/T	Anschlussfahnen	11 1 08612 00
SL-861/P	Anschlussdrähte	11 1 08613 00
SL-861/PR	Radiale Pins	11 1 08616 00
SL-861/PT	Verpolsichere Pins	11 1 08618 00

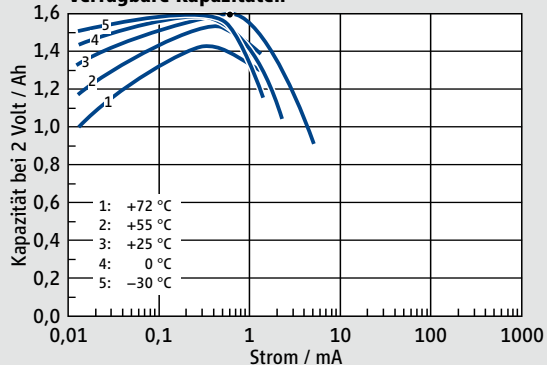


WARNING:
Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or expose contents to water.

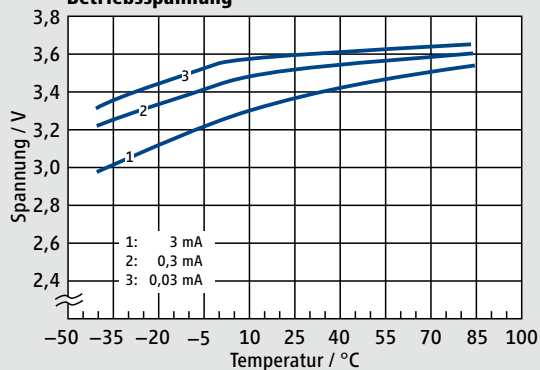
Typische Entladekurven bei +25 °C



Verfügbare Kapazitäten



Betriebsspannung



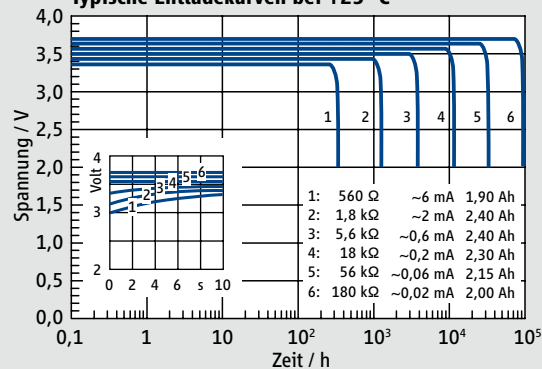
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

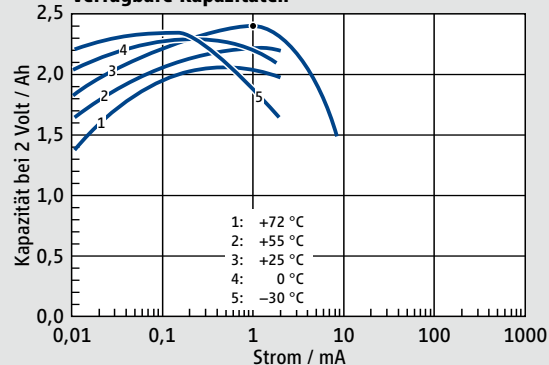
System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	2,4 Ah
Nennstrom	1 mA
max. Dauerentladestrom	60 mA
Pulsstromfähigkeit	120 mA
Anodenoberfläche	14 cm ²
Lithiummenge	0,65 g
Gewicht	18 g
Rauminhalt	8 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +85 °C



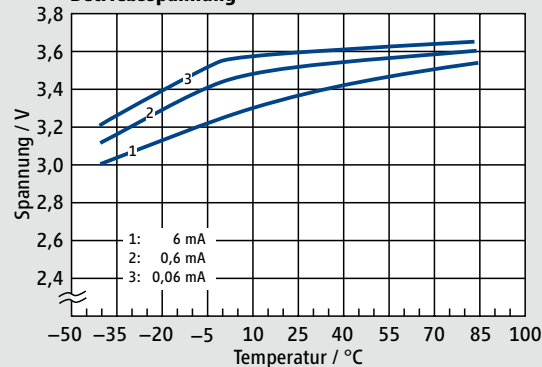
Typische Entladekurven bei +25 °C



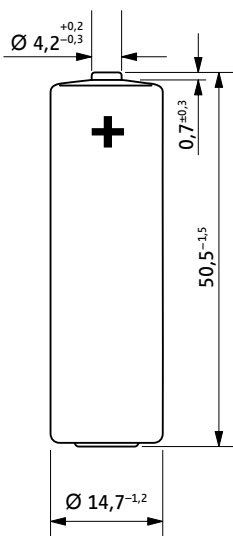
Verfügbare Kapazitäten



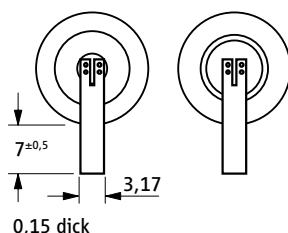
Betriebsspannung



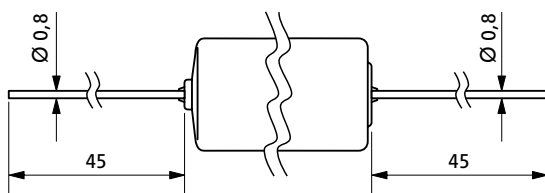
SL-860/S



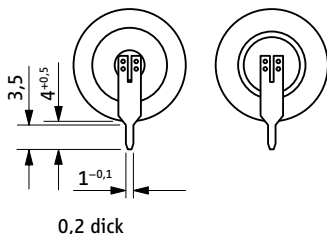
SL-860/T



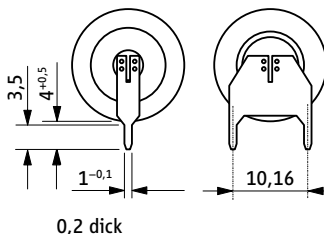
SL-860/P



SL-860/PR



SL-860/PT



Verfügbare Anschlussarten

Sach-Nr.

SL-860/S	Standard	11 1 08601 00
SL-860/T	Anschlussfahnen	11 1 08602 00
SL-860/P	Anschlussdrähte	11 1 08603 00
SL-860/PR	Radiale Pins	11 1 08606 00
SL-860/PT	Verpolsichere Pins	11 1 08608 00



WARNING:
Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or expose contents to water.

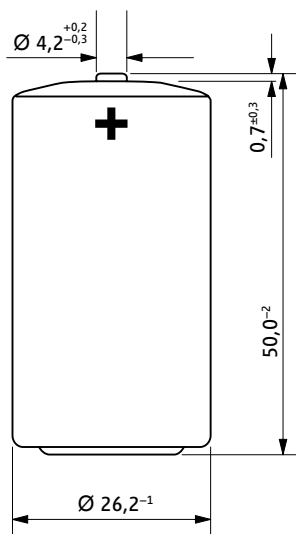
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

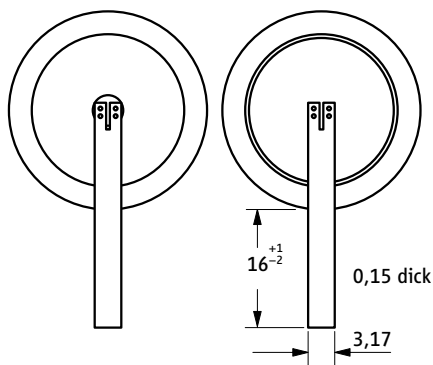
System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	8,5 Ah
Nennstrom	3 mA
max. Dauerentladestrom	75 mA
Pulsstromfähigkeit	200 mA
Anodenoberfläche	30 cm ²
Lithiummenge	2,5 g
Gewicht	49,5 g
Rauminhalt	26 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +85 °C



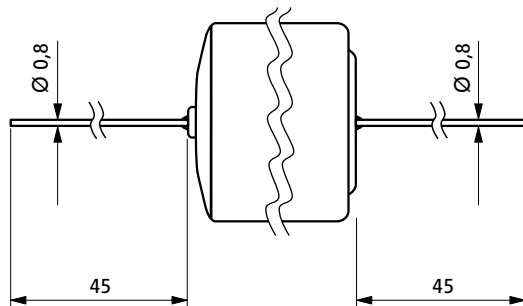
SL-2870/S



SL-2870/T



SL-2870/P



Verfügbare Anschlussarten

Sach-Nr.

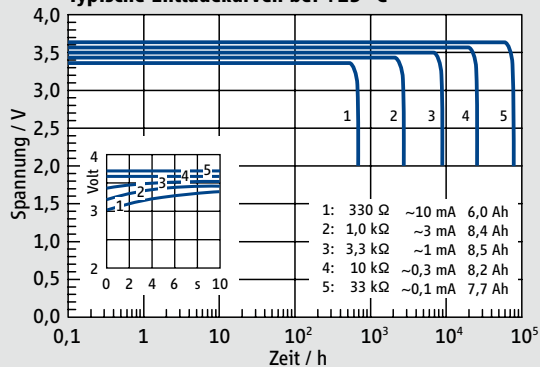
SL-2870/S	Standard	11 2 18701 00
SL-2870/T	Anschlussfahnen	11 2 18702 00
SL-2870/P	Anschlussdrähte	11 2 18703 00



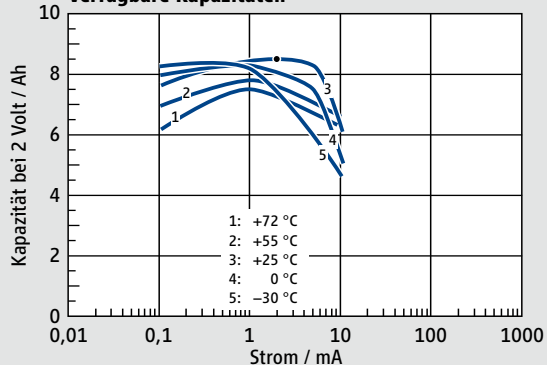
WARNING:

Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or expose contents to water.

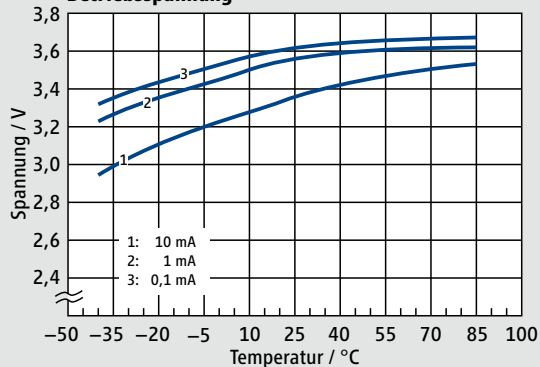
Typische Entladekurven bei +25 °C



Verfügbare Kapazitäten



Betriebsspannung



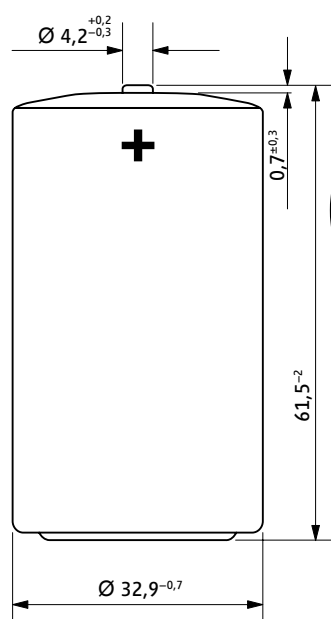
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

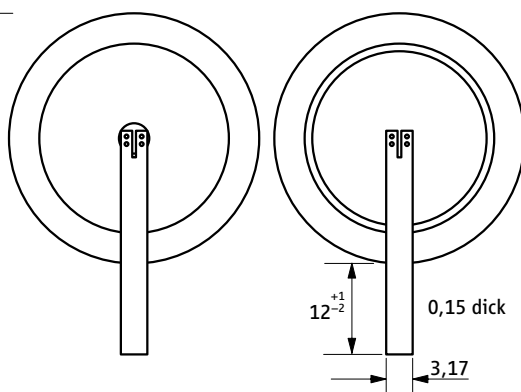
System	Lithium-Thionylchlorid
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	19 Ah
Nennstrom	4 mA
max. Dauerentladestrom	100 mA
Pulsstromfähigkeit	250 mA
Anodenoberfläche	45 cm ²
Lithiummenge	5 g
Gewicht	93 g
Rauminhalt	51 cm ³
Temperaturbereich	-55 °C ... +85 °C



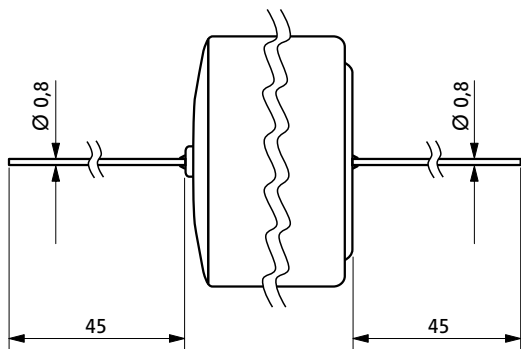
SL-2880/S



SL-2880/T



SL-2880/P



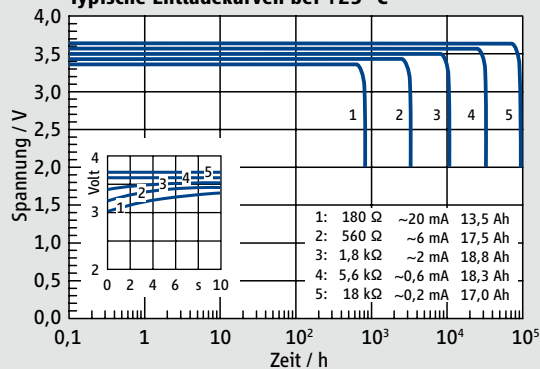
Verfügbare Anschlussarten

SL-2880/S	Standard	Sach-Nr.
SL-2880/T	Anschlussfahnen	11 2 18801 00
SL-2880/P	Anschlussdrähte	11 2 18802 00

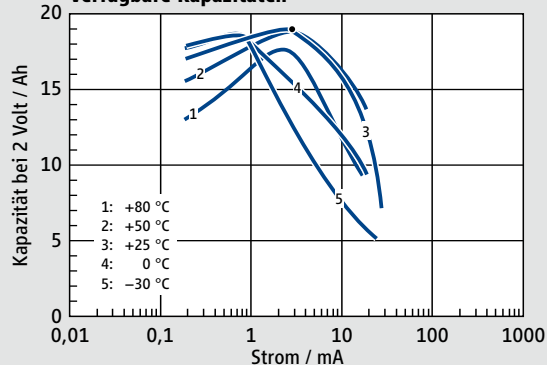


WARNING:
Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or expose contents to water.

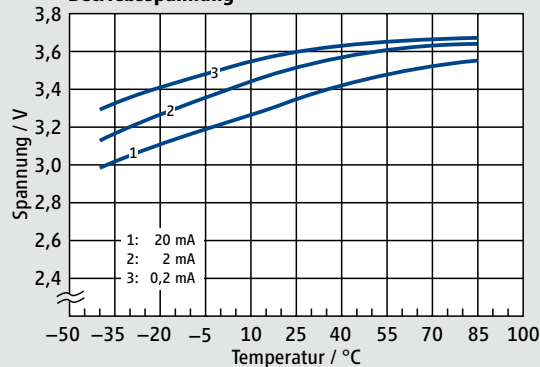
Typische Entladekurven bei +25 °C



Verfügbare Kapazitäten



Betriebsspannung



PulsesPlus™-Batterien

Einführung



Die PulsedPlus™-Batterie
Die Baureihe **PulsesPlus™** ist von Tadiran entwickelt worden, um den Anwendungsbereich von Lithium-Thionylchlorid-(LTC)-Batterien zu erweitern. Dies geschieht durch Eliminierung des Spannungssacks, Erhöhung der Pulsstromfähigkeit und Minimierung des Impedanzverlustes der Batterie. Zu diesem Zweck wurde eigens ein Hybridschicht-Kondensator (HLC, Hybrid Layer Capacitor) entwickelt. Eine **PulsesPlus™**-Batterie entsteht, indem eine oder mehrere nicht wieder aufladbare Lithium-Thionylchlorid-Batterien mit einem oder mehreren HLCs parallel verbunden werden.

Der Hybridschicht-Kondensator
Dieser HLC ist wiederaufladbar. Seine Elektroden enthalten Lithium-Interkalationsverbindungen und sind spiralförmig gewickelt. Der HLC wurde im Hinblick auf Selbstentladung, Temperaturbereich und Langlebigkeit optimiert. Dazu wurden die Materialeigenschaften der Elektroden sorgfältig ausgewählt und zur Abdichtung eine Glas-Metall-Durchführung eingesetzt.

eine höhere Spannung und mehr Kapazität. Insbesondere auch durch die extrem geringe Selbstentladung ist die Betriebsdauer dieser Batterien unübertroffen.

Vorteile

Die Vorteile von **PulsesPlus™**-Batterien bezüglich der Leistungsfähigkeit sind unter anderem:

- ▶ höhere Spannung (3,6 V, optional 3,9 V – statt 3,0 V für andere Lithiumbatteriesysteme)
- ▶ höhere Kapazität (z. B. 19 Ah je D-Zelle – statt 7 Ah)
- ▶ geringere Selbstentladung (unter 1 % pro Jahr – statt 5 % bei gewickelten Elektroden)
- ▶ geringerer Innenwiderstand
- ▶ hohe Pulsstromfähigkeit
- ▶ kein Passivierungseffekt
- ▶ hohe Zuverlässigkeit (hermetisch dichte Laserschweißung, Glas-Metall-Durchführung)
- ▶ weiter Betriebstemperaturbereich (–40 °C bis +85 °C)
- ▶ anerkannte Sicherheit (UL)

Kein Impedanzverlust

Die **PulsesPlus™**-Batterie überwindet den Impedanzverlust, der auftritt, wenn eine LTC-

2 Jahre lang. Aufgrund des geringen Durchschnittsstromes von 50 µA wäre man versucht anzunehmen, dass die Batterie solche Pulsströme für mehr als 10 oder 20 Jahre weiter liefern könnte. Aber schon nach 2 Jahren beginnt die Lastspannung im Puls abzufallen und erreicht nach 5 Jahren nur noch 1,5 Volt. Bei dieser Spannung würden die meisten Anwendungen nicht mehr funktionieren, und man würde die Batterie für entladen halten. Das ist sie aber nicht, wie man an der roten Kurve sehen kann, die die Batteriespannung beim Grundstrom anzeigt: Sie bleibt bei 3,6 Volt, selbst nach 5 und 10 Jahren. Sobald man den HLC von Tadiran parallel schaltet, ist das Problem gelöst. Der HLC behält während der restlichen Batterielebensdauer seinen geringen Innenwiderstand, sodass die Spannung unter Pulslast oberhalb von 3,4 V bleibt. Die Testdauer betrug hierbei mehr als 14 Jahre.

Anwendung GSM-Module

Eine Hauptanwendung von **PulsesPlus™**-Batterien sind GSM-Kommunikationsmodule für den Datenaustausch. GSM ist das globale System für mobile Kommunikation, das auch für Mobiltelefone eingesetzt wird. Das GSM-Netz verwendet eine Multiplex-Technik namens TDMA, um mit demselben Signal mehrere Kanäle zu nutzen, indem es in 8 Zeit-Slots geteilt wird. Eine typische TDMA-Übertragung benötigt einen Grundstrom von 150 mA und einen Pulsstrom von 2 A für 577 µs alle 4,615 ms.

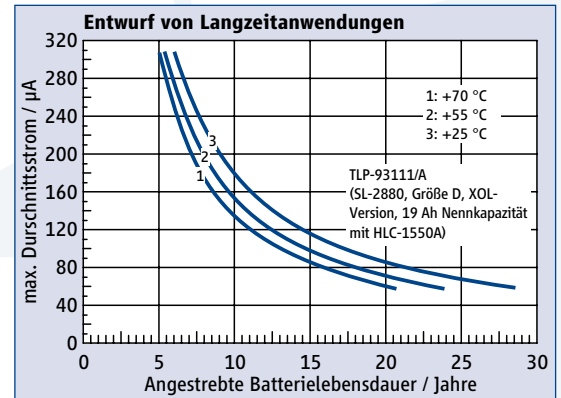


Abb. 3: Entwurf von Langzeitanwendungen

Abb. 2 zeigt das Spannungsverhalten einer **PulsesPlus™**-Batterie mit einem HLC-1550A unter diesen Bedingungen bei verschiedenen Temperaturniveaus zwischen –40 °C und +25 °C. Das Diagramm zeigt zwei Kurven für jedes Temperaturniveau: Die obere Kurve entspricht der Spannung unter Grundlast (150 mA), die untere derjenigen unter Spitzenlast (2 A). Bei höherer Temperatur liegen die Kurven knapp über denen für +25 °C.

Minimale Selbstentladung

Die **PulsesPlus™**-Batterie kann eingesetzt werden, wenn eine netzunabhängige Stromversorgung von 20 Jahren für Anwendungen wie GSM- oder Funkmodule gebraucht wird. Das liegt in der Stabilität sowohl der LTC-Batterie als auch des HLC im Hinblick auf das Dichtungssystem, den Innenwiderstand und die Selbstentladung begründet.

Läuft 20 Jahre lang

Abb. 3 zeigt, mit welchem Durchschnittsstrom eine **PulsesPlus™**-Batterie vom Typ TLP-93111/A höchstens belastet werden darf, wenn sie eine bestimmte Betriebsdauer erreichen soll. Diese Batterie liefert typischerweise 20 Jahre lang Strom (bei +25 °C), wenn sie im Durchschnitt nicht mehr als 87,5 µA liefern muss. Unter diesen Bedingungen kommt über die gesamte Lebensdauer ein Verlust durch Selbstentladung in Höhe von nur 15 % zusammen. Man kann daher mit Fug und Recht sagen, dass die **PulsesPlus™**-Batterie von Tadiran die kleinste und kostengünstigste 20-Jahres-Batterie für netzunabhängige Versorgung ist.

Anpassungsfähig

PulsesPlus™-Batterien sind sehr vielfältig konfigurierbar. Als Primärzelle kommt das ganze LTC-Batterien-Spektrum von Tadiran in Frage. Außerdem steht das Lithium-Sulfurylchlorid-(LSC)-System mit 3,9 Volt Nennspannung zur Verfügung, das oft wirtschaftliche Lösungen bei tiefen Temperaturen ermöglicht. Jede Primärzelle kann mit einem von 4 verschiedenen HLC-Typen kombiniert werden. Durch Serien- und Parallelschaltung können Spannungs- und Kapazitätsbereich erweitert werden.

In diesem Katalog können wir nur wenige Standardkombinationen zeigen. Sprechen Sie mit uns, wir machen Ihnen einen Vorschlag für Ihre Anwendung.

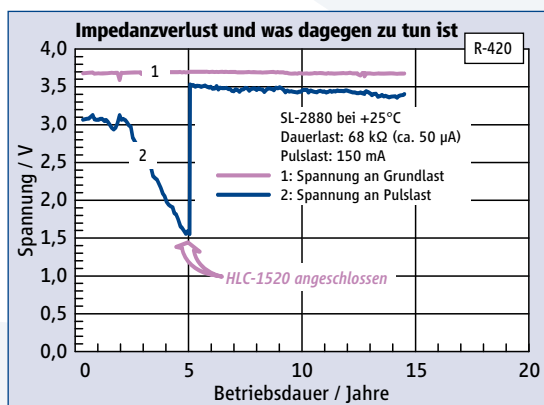


Abb. 1: Impedanzverlust und was dagegen zu tun ist

Leistungsfähigkeit

Im Ergebnis übertrifft die **PulsesPlus™**-Batterie herkömmliche hochbelastbare Lithiumbatterien wie beispielsweise Lithium-Schwefeldioxid-(Li/SO₂)-Batterien, Lithium-Mangandioxid-(Li/MnO₂)-Batterien und sogar gewickelte Lithium-Thionylchlorid-(Li/SOCl₂)-Batterien. Verglichen mit diesen Batteriesystemen liefern **PulsesPlus™**-Batterien

Batterie in der Weise eingesetzt wird, dass sie über lange Zeit hohe Pulsströme liefern muss. Dieser Effekt lässt sich anhand der Abb. 1 erklären. Hier wurde eine D-Zelle unter einer kontinuierlichen Last von ca. 50 µA und kurzen Pulsen von 150 mA entladen. Die Batterie kann diesen Strom auf einem Spannungsniveau von 3 Volt liefern, wenigstens

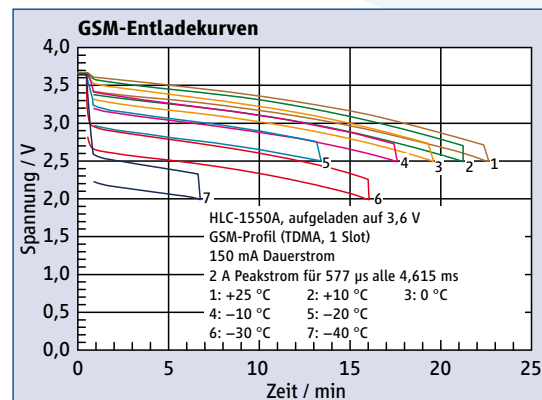


Abb. 2: GSM-Entladekurven

TLP-91111/A

- › hoher Energieinhalt
- › Pulsstromfähigkeit bis zu 3 A
- › kein Spannungsverzug
- › kein Passivierungseffekt

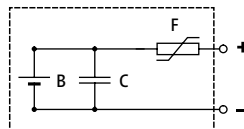
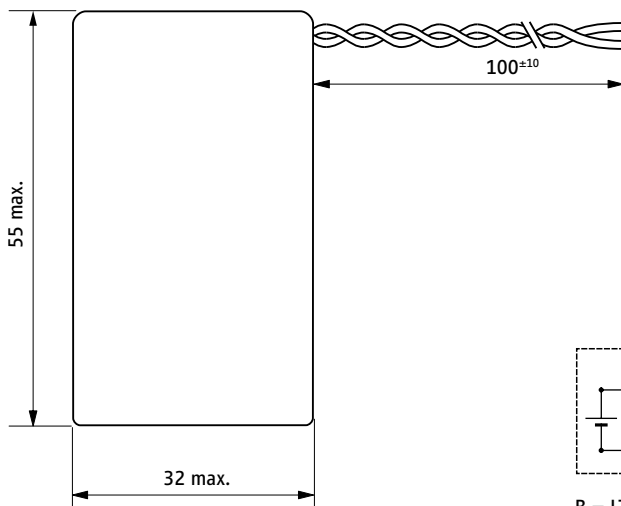
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

System	LTC und HLC
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	2,4 Ah
Nennstrom	2 mA
Pulsstromfähigkeit (1 s bis 3 V)	3 A
max. Pulsdauer (0,5 A bis 2,8 V)	1000 s
Verzugsdauer bis 3 V bei 0,5 A	keine
Gewicht	55 g
Temperaturbereich	-40 °C ... +85 °C
Kapazitätserhaltung (nach 10 Jahren Lagerung)	87 %

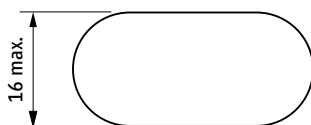


TLP-91111/A/SM



B = LTC-Batterie
C = HLC
F = PTC (optional)

Sowohl die LTC-Batterie als auch der HLC sind bei UL gelistet.



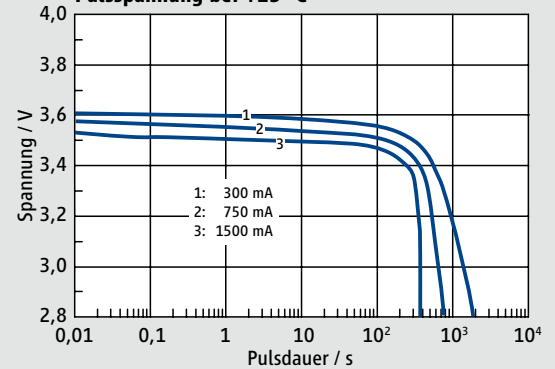
WARNING:
Risk of fire or explosion.
Do not charge, incinerate, disassemble, heat above 100 °C, or expose contents to water.

Verfügbare Anschlussarten

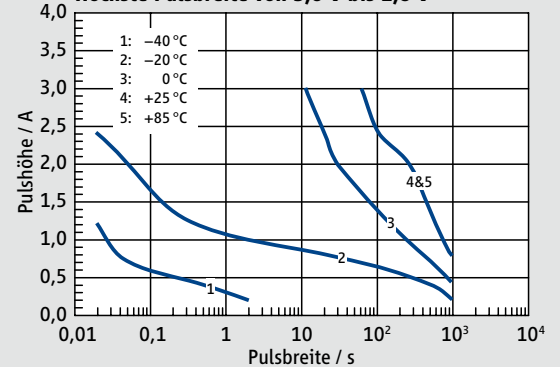
Sach-Nr.

TLP-91111/A/SM	Kabel ohne Stecker	17 91111 101
----------------	--------------------	--------------

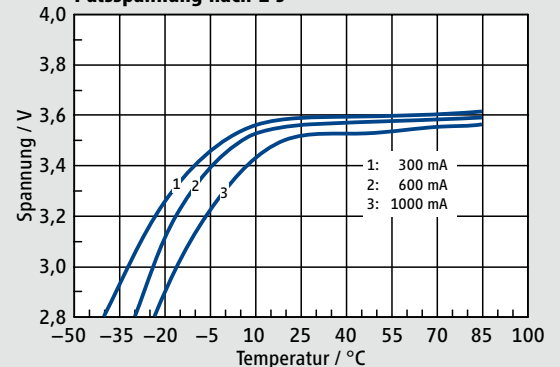
Pulsspannung bei +25 °C



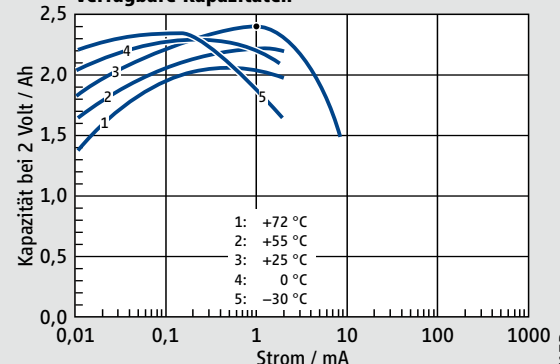
Höchste Pulsbreite von 3,6 V bis 2,8 V



Pulsspannung nach 1 s



Verfügbare Kapazitäten



TLP-91311/A

- › hoher Energieinhalt
- › Pulsstromfähigkeit bis zu 1 A
- › kein Spannungsverzug
- › kein Passivierungseffekt

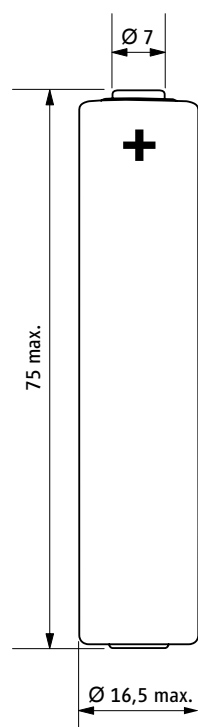
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

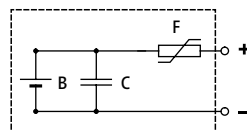
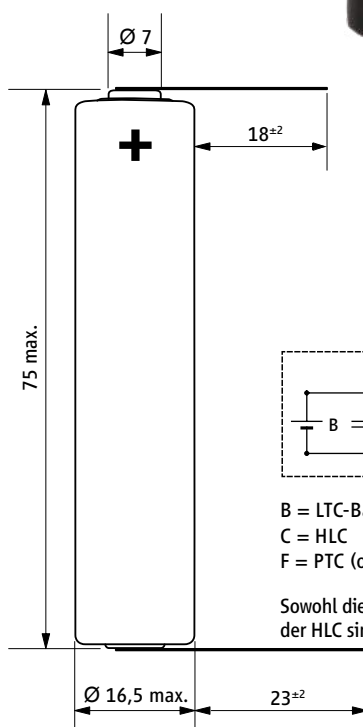
System	LTC und HLC
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	2,4 Ah
Nennstrom	2 mA
Pulsstromfähigkeit (1 s bis 3 V)	1 A
max. Pulsdauer (0,125 A bis 2,8 V)	1000 s
Verzugsdauer bis 3 V bei 0,125 A	keine
Gewicht	40 g
Temperaturbereich	-40 °C ... +85 °C
Kapazitätserhaltung (nach 10 Jahren Lagerung)	90 %



TLP-91311/A/SM



TLP-91311/A/ST



B = LTC-Batterie
C = HLC
F = PTC (optional)

Sowohl die LTC-Batterie als auch der HLC sind bei UL gelistet.

Verfügbare Anschlussarten

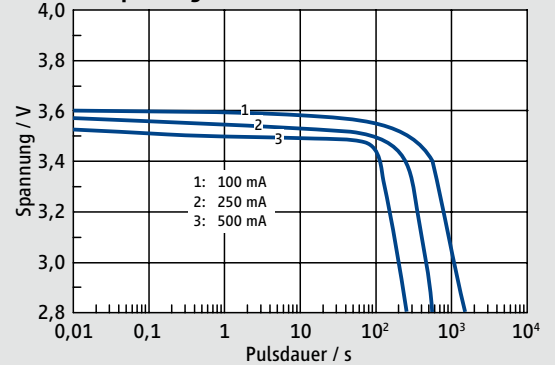
Sach-Nr.

TLP-91311/A/SM	Druckkontakte	17 91311 101
TLP-91311/A/ST	Lötfahnen	17 91311 102

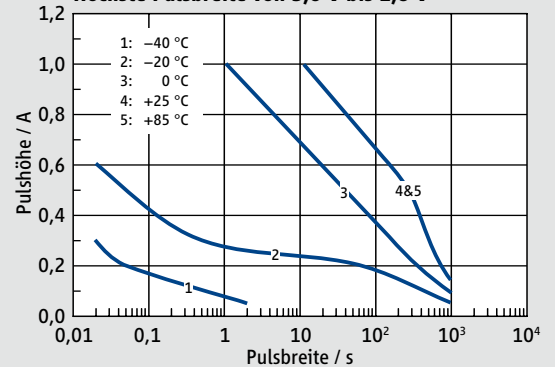
WARNING:

Do not charge. Battery can explode if disassembled, heated above 100 °C, incinerated, or contents exposed to water.

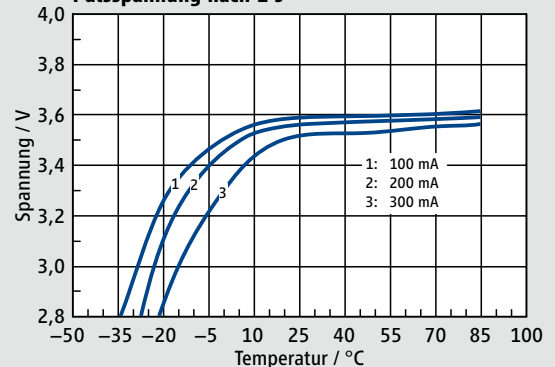
Pulsspannung bei +25 °C



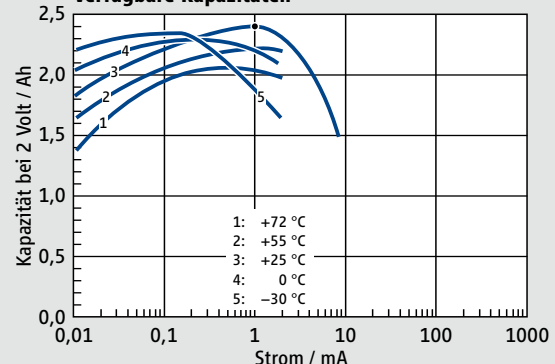
Höchste Pulsbreite von 3,6 V bis 2,8 V



Pulsspannung nach 1 s



Verfügbare Kapazitäten



TLP-92111/A

- › hoher Energieinhalt
- › Pulsstromfähigkeit bis zu 3 A
- › kein Spannungsverzug
- › kein Passivierungseffekt

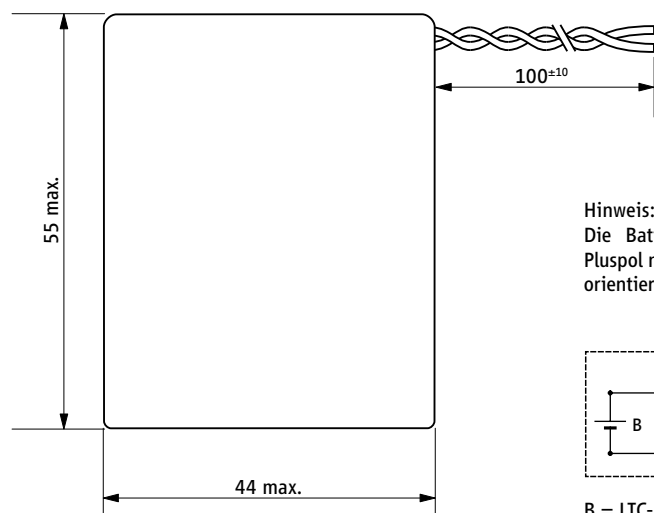
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

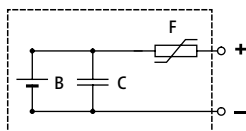
System	LTC und HLC
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	8,5 Ah
Nennstrom	3 mA
Pulsstromfähigkeit (1 s bis 3 V)	3 A
max. Pulsdauer (0,5 A bis 2,8 V)	1000 s
Verzugsdauer bis 3 V bei 0,5 A	keine
Gewicht	100 g
Temperaturbereich	-40 °C ... +85 °C
Kapazitätserhaltung (nach 10 Jahren Lagerung)	93 %



TLP-92111/A/SM

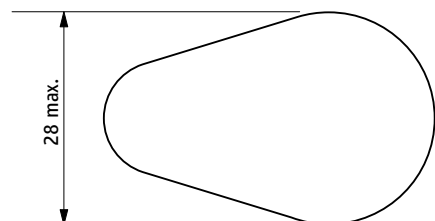


Hinweis:
Die Batterie sollte mit dem Pluspol nach oben oder liegend orientiert werden.



B = LTC-Batterie
C = HLC
F = PTC (optional)

Sowohl die LTC-Batterie als auch der HLC sind bei UL gelistet.



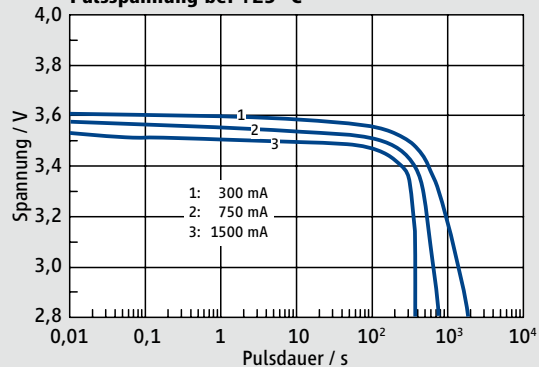
WARNING:
Risk of fire or explosion.
Do not charge, incinerate, disassemble, heat above 100 °C, or expose contents to water.

Verfügbare Anschlussarten

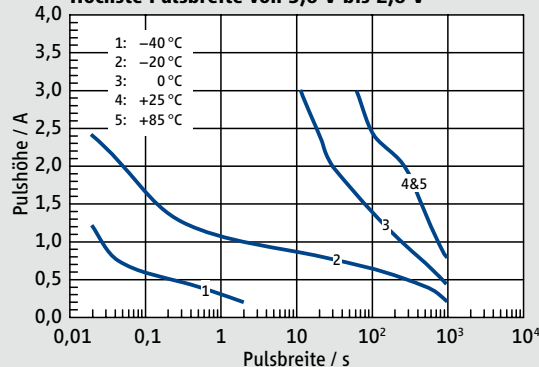
Sach-Nr.

TLP-92111/A/SM Kabel ohne Stecker 17 92111 101

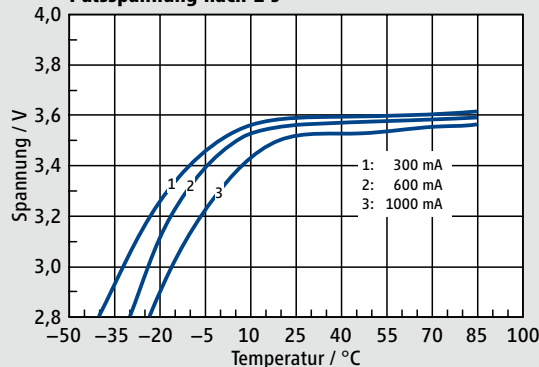
Pulsspannung bei +25 °C



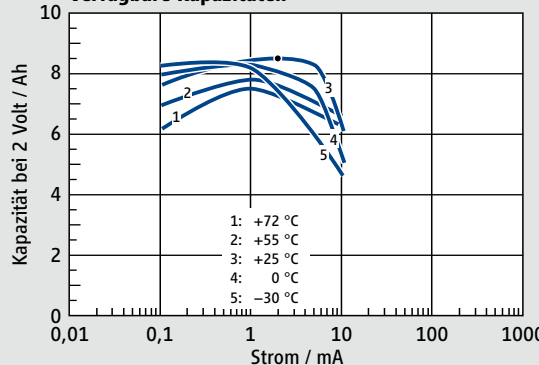
Höchste Pulsbreite von 3,6 V bis 2,8 V



Pulsspannung nach 1 s



Verfügbare Kapazitäten



TLP-92311/A

- › hoher Energieinhalt
- › Pulsstromfähigkeit bis zu 1 A
- › kein Spannungsverzug
- › kein Passivierungseffekt

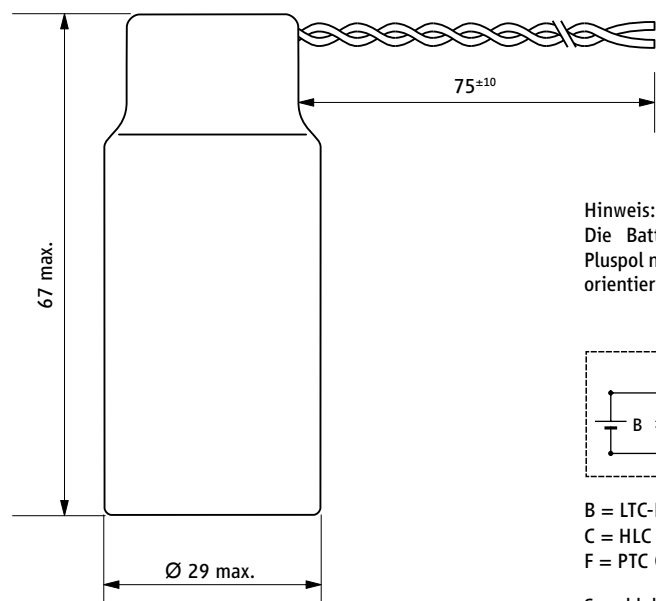
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

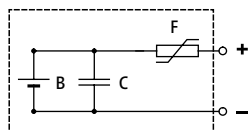
System	LTC und HLC
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	8,5 Ah
Nennstrom	3 mA
Pulsstromfähigkeit (1 s bis 3 V)	1 A
max. Pulsdauer (0,125 A bis 2,8 V)	1000 s
Verzugsdauer bis 3 V bei 0,125 A	keine
Gewicht	80 g
Temperaturbereich	-40 °C ... +85 °C
Kapazitätserhaltung (nach 10 Jahren Lagerung)	93 %



TLP-92311/A/SM



Hinweis:
Die Batterie sollte mit dem Pluspol nach oben oder liegend orientiert werden.



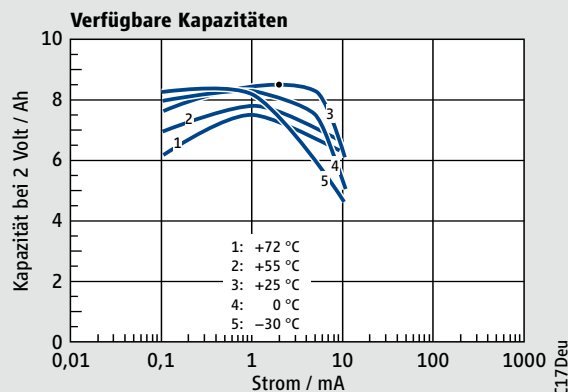
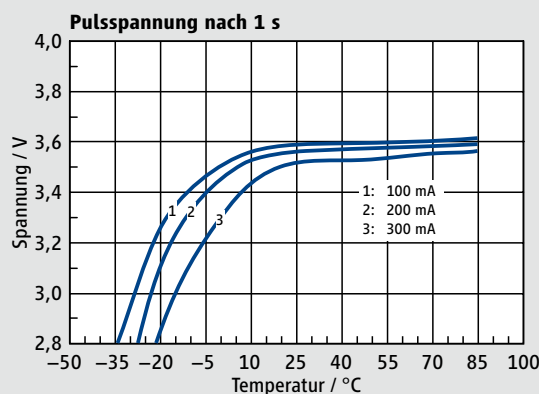
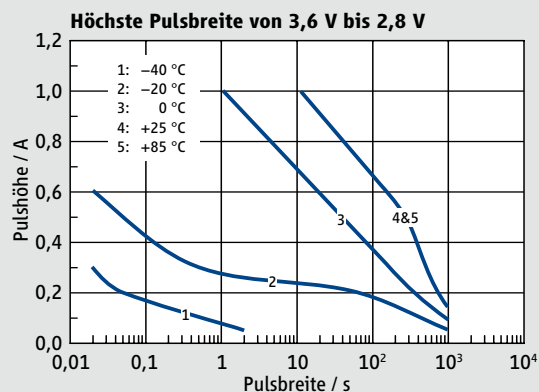
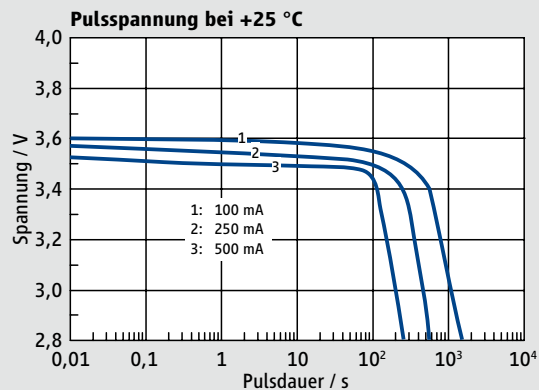
B = LTC-Batterie
C = HLC
F = PTC (optional)

Sowohl die LTC-Batterie als auch der HLC sind bei UL gelistet.

Verfügbare Anschlussarten

TLP-92311/A/SM Kabel ohne Stecker Sach-Nr. 17 92311 101

WARNING:
Risk of fire or explosion.
Do not charge, incinerate, disassemble, heat above 100 °C, or expose contents to water.



TLP-93111/A

- › hoher Energieinhalt
- › Pulsstromfähigkeit bis zu 3 A
- › kein Spannungsverzug
- › kein Passivierungseffekt

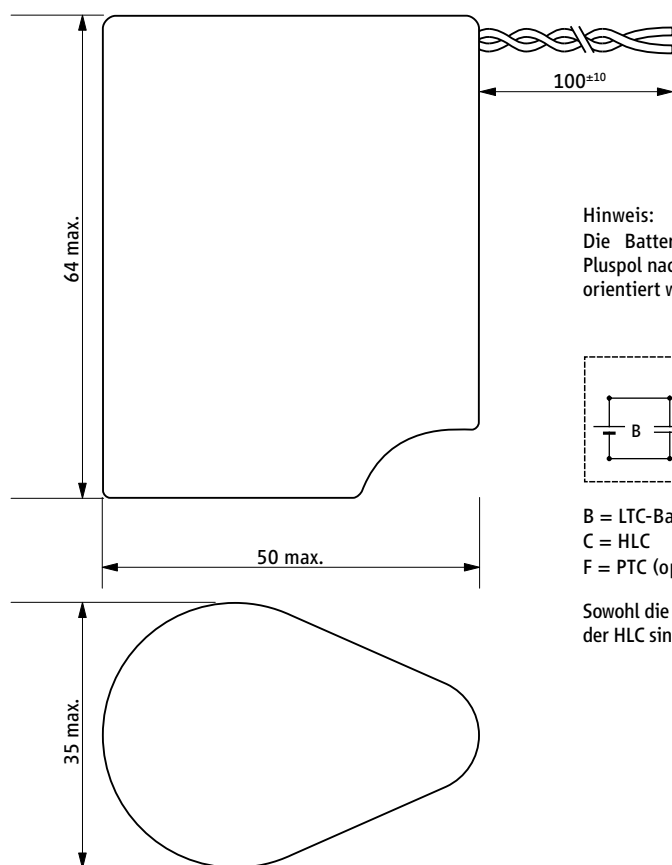
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

System	LTC und HLC
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	19 Ah
Nennstrom	4 mA
Pulsstromfähigkeit (1 s bis 3 V)	3 A
max. Pulsdauer (0,5 A bis 2,8 V)	1000 s
Verzugsdauer bis 3 V bei 0,5 A	keine
Gewicht	140 g
Temperaturbereich	-40 °C ... +85 °C
Kapazitätserhaltung (nach 10 Jahren Lagerung)	96 %

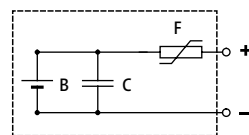


TLP-93111/A/SM



Hinweis:

Die Batterie sollte mit dem Pluspol nach oben oder liegend orientiert werden.



B = LTC-Batterie
C = HLC
F = PTC (optional)

Sowohl die LTC-Batterie als auch der HLC sind bei UL gelistet.

WARNING:

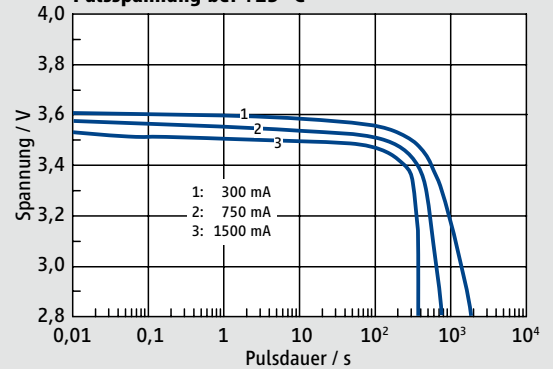
Risk of fire or explosion.
Do not charge, incinerate, disassemble, heat above 100 °C, or expose contents to water.

Verfügbare Anschlussarten

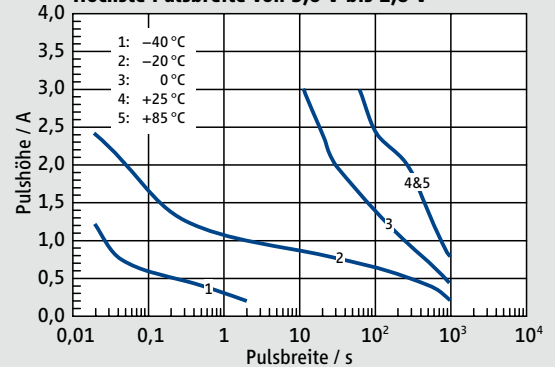
Sach-Nr.

TLP-93111/A/SM Kabel ohne Stecker 17 93111 101

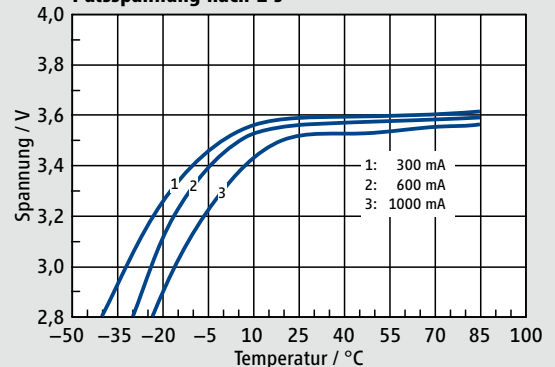
Pulsspannung bei +25 °C



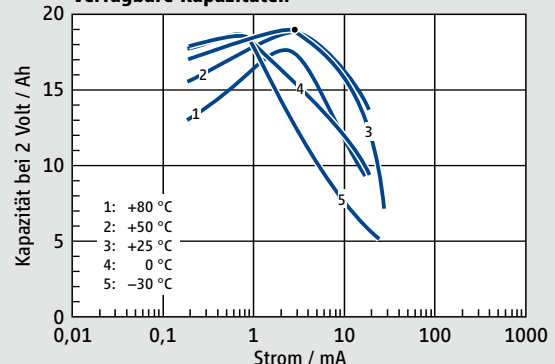
Höchste Pulsbreite von 3,6 V bis 2,8 V



Pulsspannung nach 1 s



Verfügbare Kapazitäten



TLP-93311/A

- › hoher Energieinhalt
- › Pulsstromfähigkeit bis zu 1 A
- › kein Spannungsverzug
- › kein Passivierungseffekt

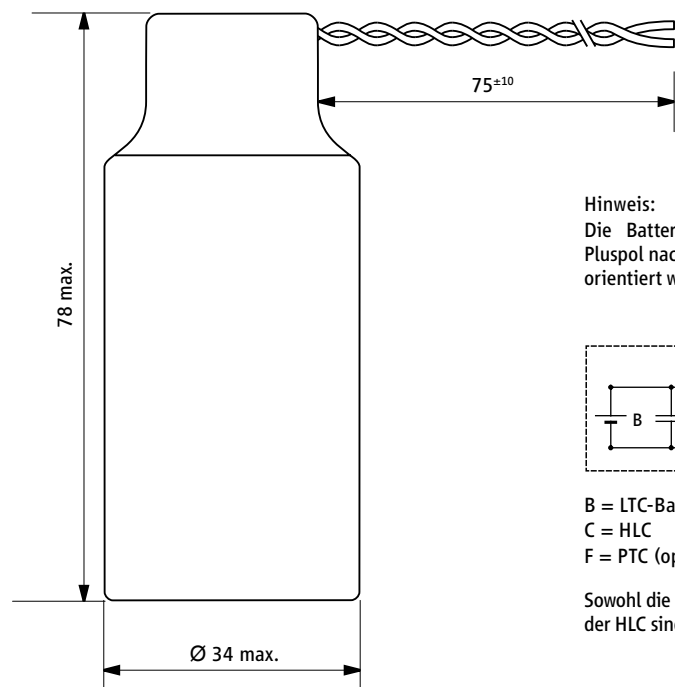
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

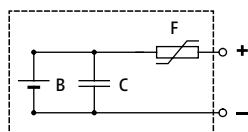
System	LTC und HLC
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	19 Ah
Nennstrom	4 mA
Pulsstromfähigkeit (1 s bis 3 V)	1 A
max. Pulsdauer (0,125 A bis 2,8 V)	1000 s
Verzugsdauer bis 3 V bei 0,125 A	keine
Gewicht	120 g
Temperaturbereich	-40 °C ... +85 °C
Kapazitätserhaltung (nach 10 Jahren Lagerung)	96 %



TLP-93311/A/SM



Hinweis:
Die Batterie sollte mit dem Pluspol nach oben oder liegend orientiert werden.



B = LTC-Batterie
C = HLC
F = PTC (optional)

Sowohl die LTC-Batterie als auch der HLC sind bei UL gelistet.

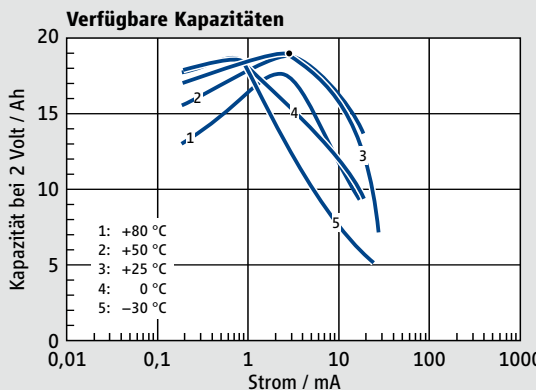
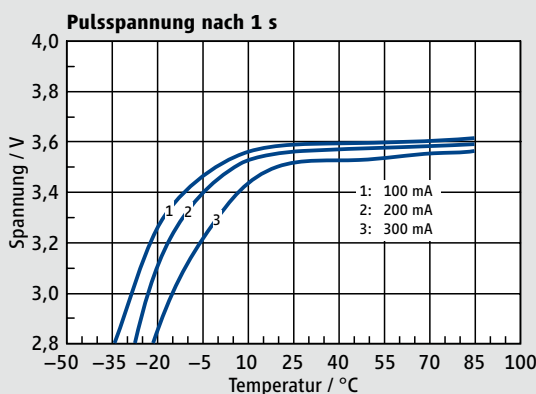
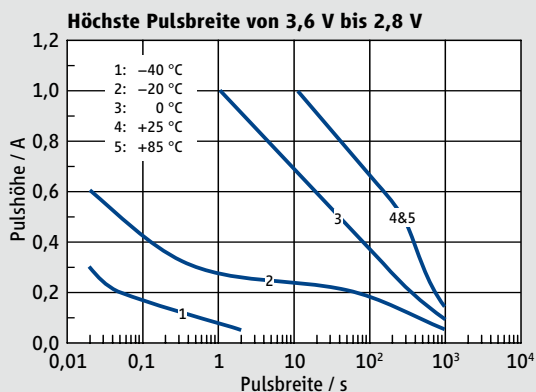
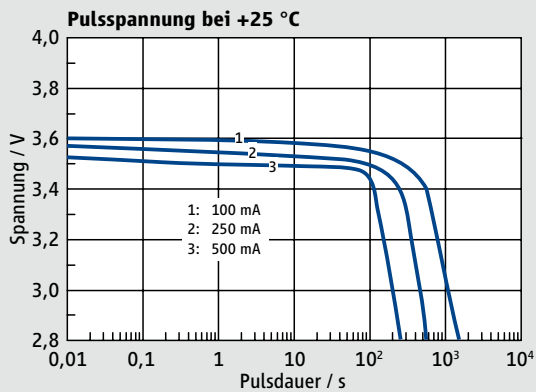
WARNING:
Risk of fire or explosion.
Do not charge, incinerate, disassemble, heat above 100 °C, or expose contents to water.

Verfügbare Anschlussarten

Sach-Nr.

TLP-93311/A/SM	Kabel ohne Stecker	17 93311 101
----------------	--------------------	--------------

Angaben sind beschreibender Art. Werte sind auch von den tatsächlichen Einsatzbedingungen abhängig und nicht als Zusicherung von Eigenschaften zu verstehen. Änderungen vorbehalten.



TLP-96111/A

- › hoher Energieinhalt
- › Pulsstromfähigkeit bis zu 3 A
- › kein Spannungsverzug
- › kein Passivierungseffekt

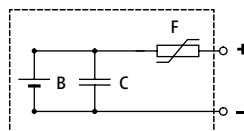
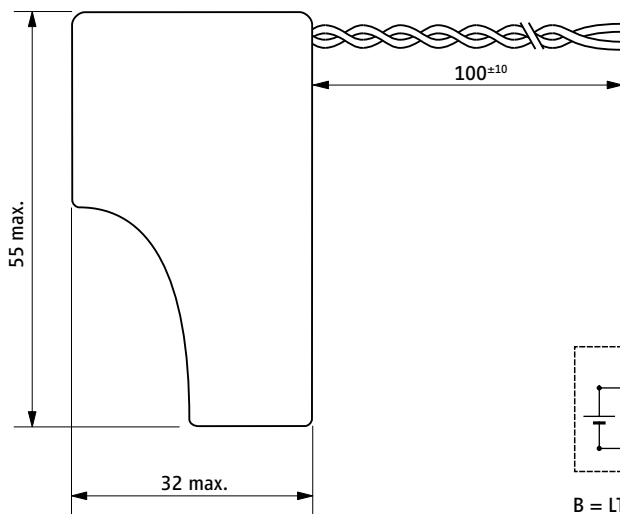
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

System	LTC und HLC
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	1,2 Ah
Nennstrom	0,6 mA
Pulsstromfähigkeit (1 s bis 3 V)	3 A
max. Pulsdauer (0,5 A bis 2,8 V)	1000 s
Verzugsdauer bis 3 V bei 0,5 A	keine
Gewicht	45 g
Temperaturbereich	-40 °C ... +85 °C
Kapazitätserhaltung (nach 10 Jahren Lagerung)	78 %

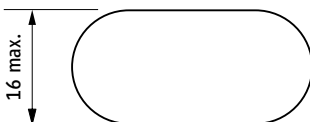


TLP-96111/A/SM



B = LTC-Batterie
C = HLC
F = PTC (optional)

Sowohl die LTC-Batterie als auch der HLC sind bei UL gelistet.



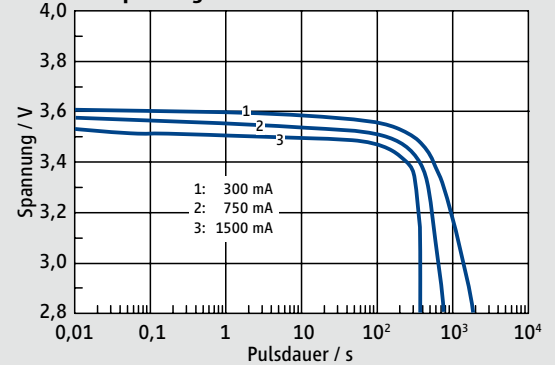
WARNING:
Risk of fire or explosion.
Do not charge, incinerate, disassemble, heat above 100 °C, or expose contents to water.

Verfügbare Anschlussarten

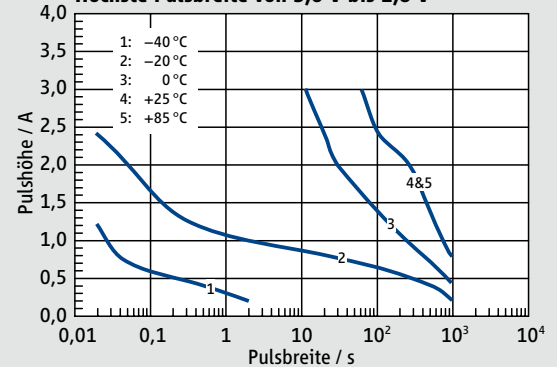
Sach-Nr.

TLP-96111/A/SM	Kabel ohne Stecker	17 96111 101
----------------	--------------------	--------------

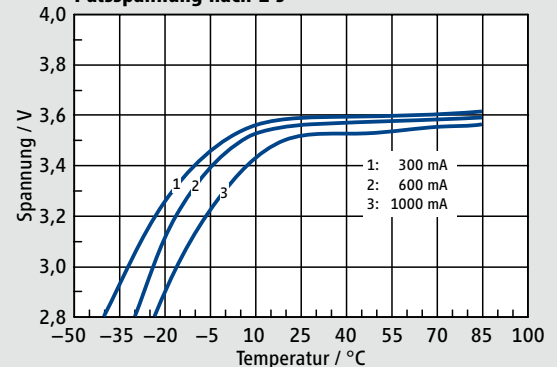
Pulsspannung bei +25 °C



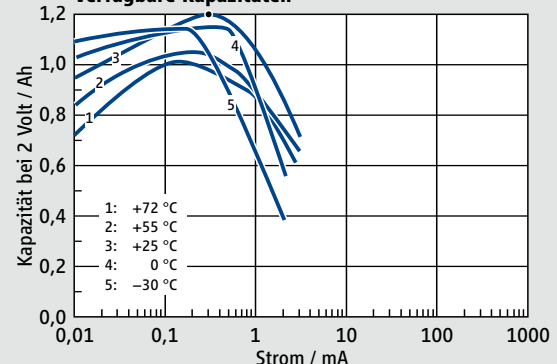
Höchste Pulsbreite von 3,6 V bis 2,8 V



Pulsspannung nach 1 s



Verfügbare Kapazitäten



TLP-96311/A

- › hoher Energieinhalt
- › Pulsstromfähigkeit bis zu 1 A
- › kein Spannungsverzug
- › kein Passivierungseffekt

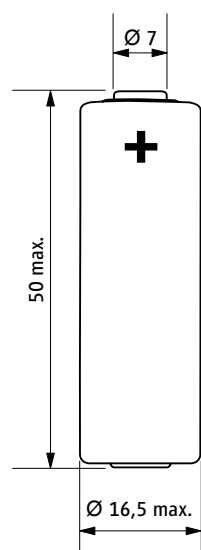
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

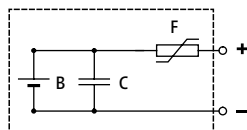
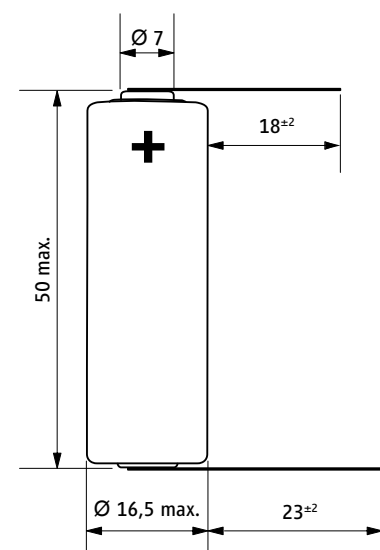
System	LTC und HLC
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	1,2 Ah
Nennstrom	0,6 mA
Pulsstromfähigkeit (1 s bis 3 V)	1 A
max. Pulsdauer (0,125 A bis 2,8 V)	1000 s
Verzugsdauer bis 3 V bei 0,125 A	keine
Gewicht	30 g
Temperaturbereich	-40 °C ... +85 °C
Kapazitätserhaltung (nach 10 Jahren Lagerung)	83 %



TLP-96311/A/SM



TLP-96311/A/ST



B = LTC-Batterie
C = HLC
F = PTC (optional)

Sowohl die LTC-Batterie als auch der HLC sind bei UL gelistet.

WARNING:

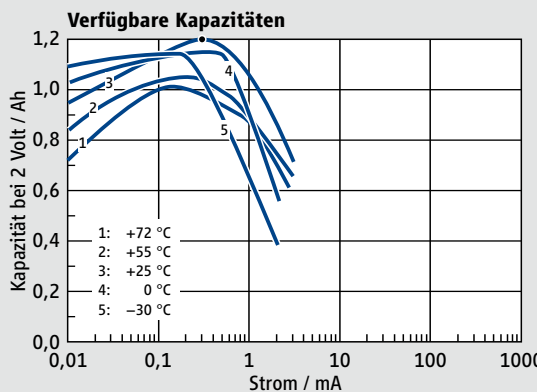
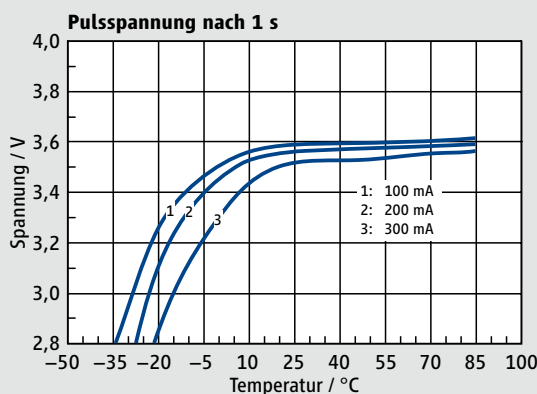
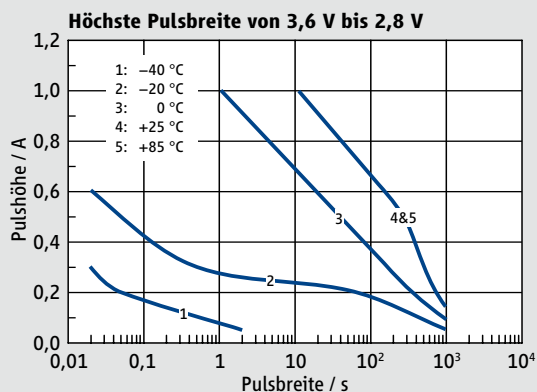
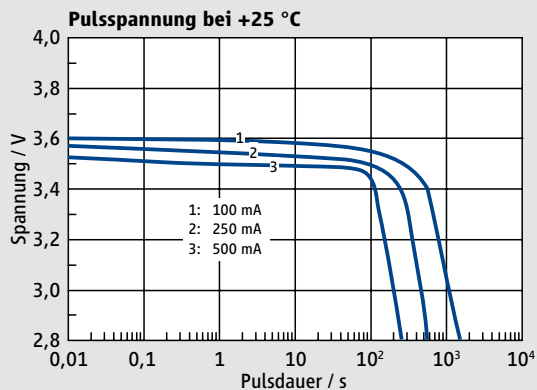
Do not charge. Battery can explode if disassembled, heated above 100 °C, incinerated, or contents exposed to water.

Verfügbare Anschlussarten

Sach-Nr.

TLP-96311/A/SM	Druckkontakte	17 96311 101
TLP-96311/A/ST	Lötfahnen	17 96311 102

Angaben sind beschreibender Art. Werte sind auch von den tatsächlichen Einsatzbedingungen abhängig und nicht als Zusicherung von Eigenschaften zu verstehen. Änderungen vorbehalten.



TLP-97111/A

- › hoher Energieinhalt
- › Pulsstromfähigkeit bis zu 3 A
- › kein Spannungsverzug
- › kein Passivierungseffekt

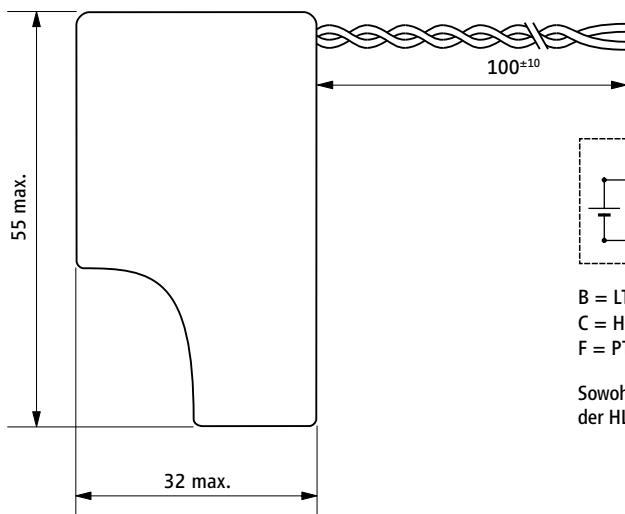
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

System	LTC und HLC
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	1,6 Ah
Nennstrom	1 mA
Pulsstromfähigkeit (1 s bis 3 V)	3 A
max. Pulsdauer (0,5 A bis 2,8 V)	1000 s
Verzugsdauer bis 3 V bei 0,5 A	keine
Gewicht	45 g
Temperaturbereich	-40 °C ... +85 °C
Kapazitätserhaltung (nach 10 Jahren Lagerung)	80 %

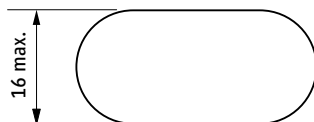


TLP-97111/A/SM



B = LTC-Batterie
C = HLC
F = PTC (optional)

Sowohl die LTC-Batterie als auch der HLC sind bei UL gelistet.

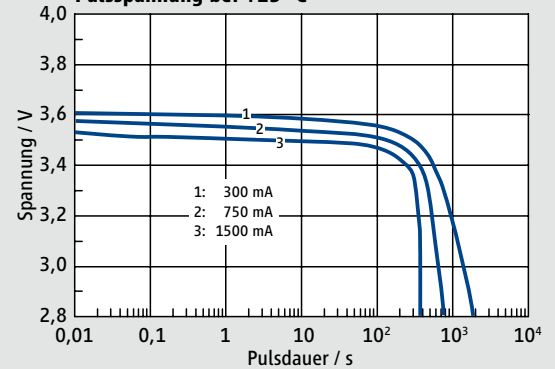


WARNING:
Risk of fire or explosion.
Do not charge, incinerate, disassemble, heat above 100 °C, or expose contents to water.

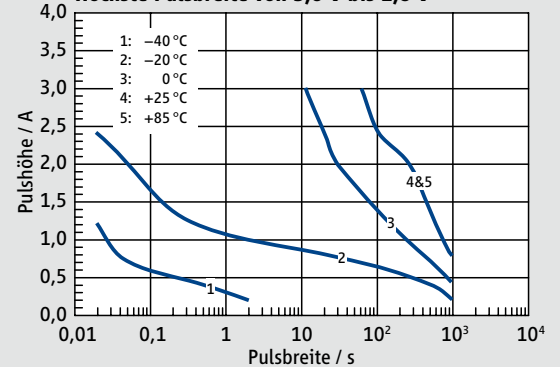
Verfügbare Anschlussarten

TLP-97111/A/SM Kabel ohne Stecker Sach-Nr. 17 97111 101

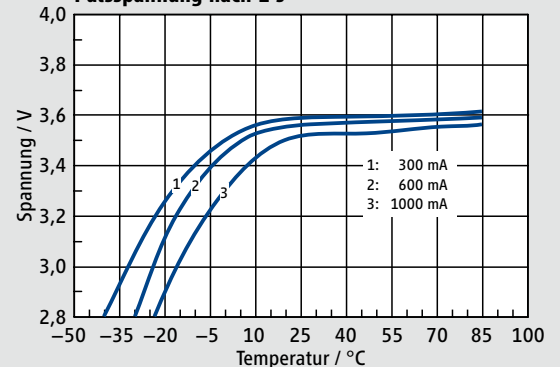
Pulsspannung bei +25 °C



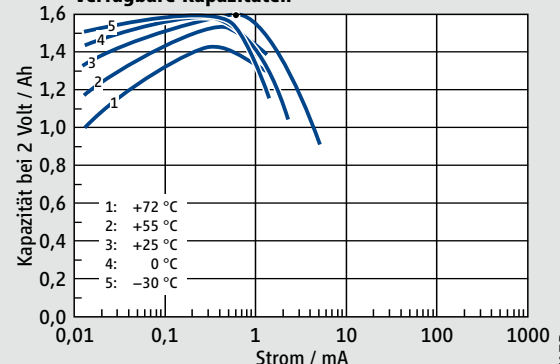
Höchste Pulsbreite von 3,6 V bis 2,8 V



Pulsspannung nach 1 s



Verfügbare Kapazitäten



TLP-97311/A

- › hoher Energieinhalt
- › Pulsstromfähigkeit bis zu 1 A
- › kein Spannungsverzug
- › kein Passivierungseffekt

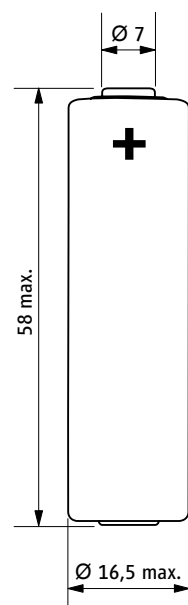
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

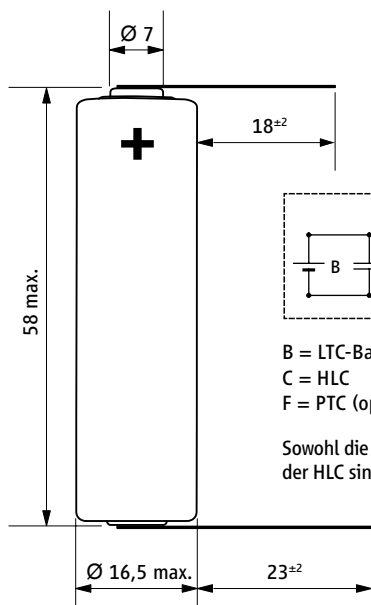
System	LTC und HLC
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	1,6 Ah
Nennstrom	1 mA
Pulsstromfähigkeit (1 s bis 3 V)	1 A
max. Pulsdauer (0,125 A bis 2,8 V)	1000 s
Verzugsdauer bis 3 V bei 0,125 A	keine
Gewicht	35 g
Temperaturbereich	-40 °C ... +85 °C
Kapazitätserhaltung (nach 10 Jahren Lagerung)	85 %



TLP-97311/A/SM



TLP-97311/A/ST



B = LTC-Batterie
C = HLC
F = PTC (optional)

Sowohl die LTC-Batterie als auch der HLC sind bei UL gelistet.

Verfügbare Anschlussarten

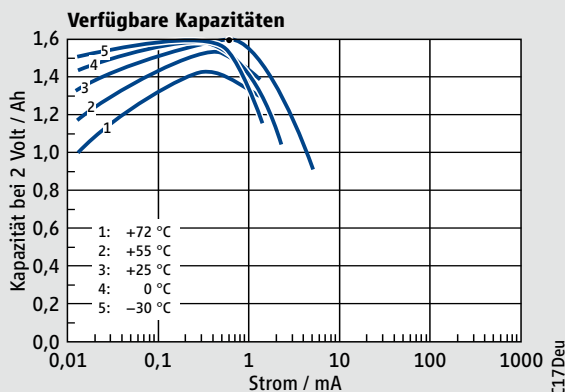
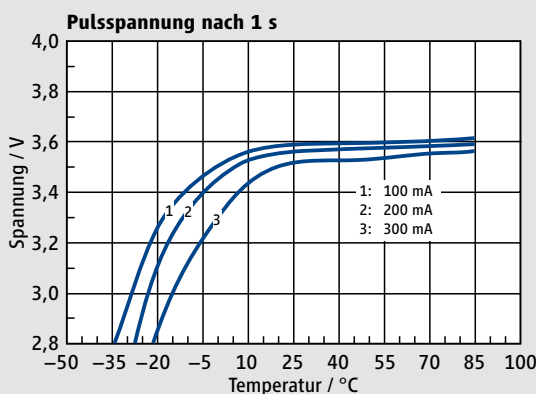
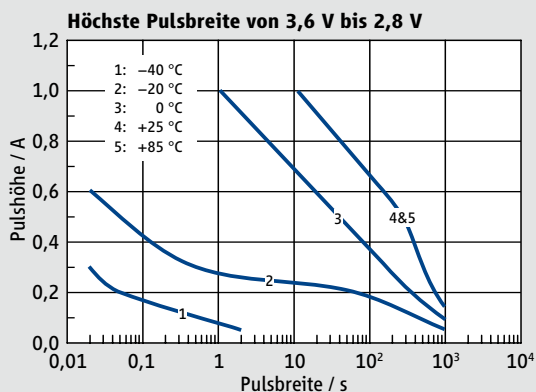
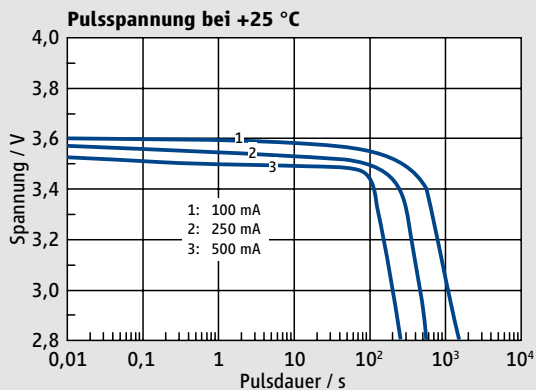
Sach-Nr.

TLP-97311/A/SM	Druckkontakte	17 97311 101
TLP-97311/A/ST	Lötfahnen	17 97311 102

WARNING:

Do not charge. Battery can explode if disassembled, heated above 100 °C, incinerated, or contents exposed to water.

Angaben sind beschreibender Art. Werte sind auch von den tatsächlichen Einsatzbedingungen abhängig und nicht als Zusicherung von Eigenschaften zu verstehen. Änderungen vorbehalten.



Hybridschichtkondensatoren (HLC)

Einführung



Eigenschaften

Hybridschichtkondensatoren sind eine Art von wiederaufladbarer Batterie. In **PulsesPlus™**-Batterien werden sie wie ein Kondensator eingesetzt. Sie sind dort parallel zu Tadiran Lithiumbatterien geschaltet. Die Elektroden von HLCs enthalten Lithium-Interkalationsverbindungen. Sie haben einen geringen Innenwiderstand und können hohe Strompulse abgeben. Die Eigenschaften von HLCs in Bezug auf Leistung und Zuverlässigkeit wurden sorgfältig optimiert, sodass sie zu denen von Tadiran Lithiumbatterien passen. Das Ergebnis ist eine Batterie mit einem Höchstmaß an Energie- und Leistungs-dichte für netzunabhängigen Einsatz über einen Zeitraum von bis zu 25 Jahren.

Sicherheit

ACHTUNG:
HLCs sind für die Verwendung in **PulsesPlus™**-Batterien vorgesehen. Wenn sie unabhängig davon verwendet werden, dürfen sie nicht schnell geladen werden.

Überladung über 3,95 V kann zu Kapazitätsverlust und/oder Anstieg des Innenwiderstandes führen.

Überladung über 4,4 V kann zu übermäßigem Innendruck führen. Dies kann bis zum Bersten (Explosion) gehen.

Nach einer Tiefentladung bis unter 2,5 Volt dürfen HLCs nicht wiederaufgeladen werden.

Transport

HLCs haben die UN-Transportprüfungen bestanden. Sie enthalten weniger als 0,3 g Lithium-Äquivalent und sind von den internationalen Gefahrgutvorschriften freigestellt. Weiterführende Informationen zur Klassifizierung und zu den Transportvorschriften finden sich in der Technischen Notiz über Transportvorschriften, die unter www.tadiranbatteries.de/Sicherheit/ heruntergeladen werden kann.

Temperaturbereich	-40 °C ... +85 °C	bei Verwendung in PulsesPlus™ -Batterien
	-30 °C ... +60 °C	bei Lagerung und unabhängiger Verwendung

Elektrische Daten		
Entlade-Schlussspannung	2,5 V	Entladung unter 2,5 V bei +25 °C und Entladung unter 2 V bei -40 °C kann zu einem Anstieg des Innenwiderstandes führen.
max. Ladespannung	3,95 V	

Lagerfähigkeit	in PulsesPlus™-Batterien	bei unabhängiger Verwendung
bei +25 °C	10 Jahre	3 Jahre
bei +60 °C	7 Jahre	4 Wochen
bei +85 °C	≥ 1 Jahr	1 Woche

Zykluslebensdauer	bei 3,6 V	bei 3,9 V
bis 1 % DOD ¹⁾	400000 Zyklen	100000 Zyklen
bis 10 % DOD	40000 Zyklen	10000 Zyklen
bis 100 % DOD	4000 Zyklen	1000 Zyklen

¹⁾ DOD = Entladetiefe (depth of discharge)

HLC-1020

- › liefert hohe Strompulse
- › bis zu 25 Jahre Betriebsdauer und darüber
- › weiter Temperaturbereich
- › geringe Selbstentladung

Technische Daten

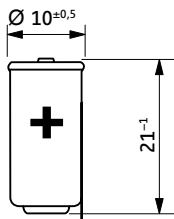
(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

System	Lithium-Interkalationsverbindungen	
Version	HLC-1020	(HLC-1020L)
Nennspannung	3,67 V / optional 3,9 V	
Nennkapazität	45 As bei 3,67 V	(30 As bei 3,67 V)
	70 As bei 3,9 V	(45 As bei 3,9 V)
Nennstrom	15 mA	
max. Dauerentladestrom	250 mA	(150 mA)
Pulsstromfähigkeit	750 mA	(500 mA)
max. Ladespannung	3,95 V	
max. Ladestrom	8 mA	(6 mA)
Entladeschlussspannung	2,5 V	
Innenwiderstand	max. 400 mΩ	(max. 600 mΩ)
Lithiummenge	0,01 g	
Gewicht	4,2 g	

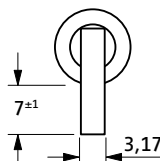
weitere Angaben siehe Seite 37



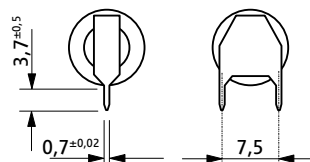
HLC-1020(L)/S



HLC-1020(L)/T



HLC-1020(L)/TP



Verfügbare Anschlussarten

Sach-Nr.

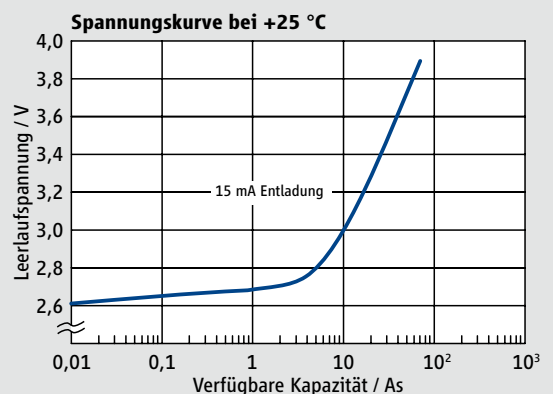
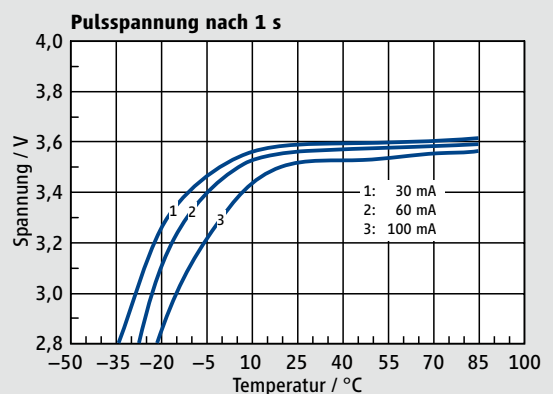
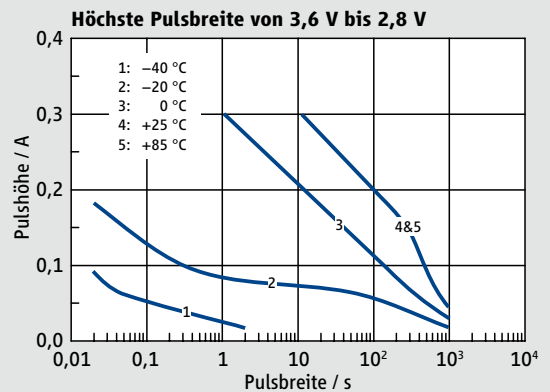
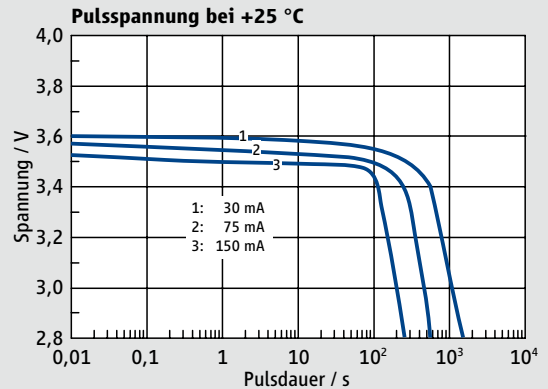
HLC-1020/S	Standard	13 0 11021 02
HLC-1020/T	Anschlussfahnen	13 0 11022 02
HLC-1020/TP	Verpolsichere Pins	13 0 11027 02
HLC-1020L/S	Standard	13 0 13021 02
HLC-1020L/T	Anschlussfahnen	13 0 13022 02
HLC-1020L/TP	Verpolsichere Pins	13 0 13027 02



CAUTION:
Fire, explosion,
and severe burn hazard.
Do not disassemble, heat
above 100 °C, or incinerate.

Nur als Teil einer **Pulses-Plus™**-Batterie verwenden.
Nicht höher als 3,95 V laden.

Angaben sind beschreibender Art. Werte sind auch von den tatsächlichen Einsatzbedingungen abhängig und nicht als Zusicherung von Eigenschaften zu verstehen. Änderungen vorbehalten.



HLC-1520A

- › liefert hohe Strompulse
- › bis zu 25 Jahre Betriebsdauer und darüber
- › weiter Temperaturbereich
- › geringe Selbstentladung

Technische Daten

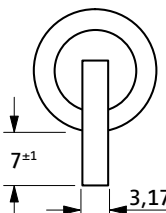
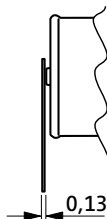
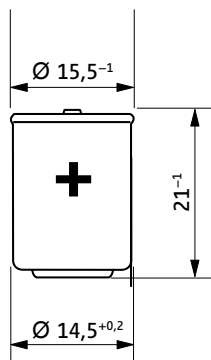
(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

System	Lithium-Interkalationsverbindungen
Nennspannung	3,67 V, optional 3,9 V
Nennkapazität	140 As (39 mAh) bei 3,67 V 210 As (58 mAh) bei 3,9 V
Nennstrom	25 mA
max. Dauerentladestrom	500 mA
Pulsstromfähigkeit	2000 mA
max. Ladespannung	3,95 V
max. Ladestrom	25 mA
Entladeschlussspannung	2,5 V
Innenwiderstand	max. 250 mΩ (bei 1 kHz, RT)
Lithiummenge	0,02 g bei 3,67 V 0,03 g bei 3,9 V
Gewicht	7,7 g

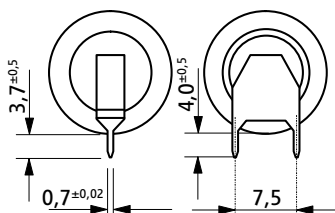
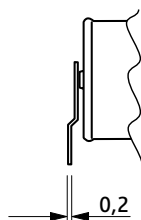
weitere Angaben siehe Seite 37



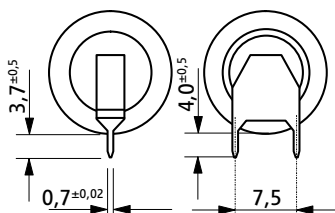
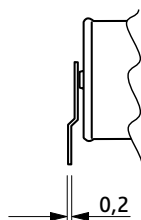
HLC-1520/S



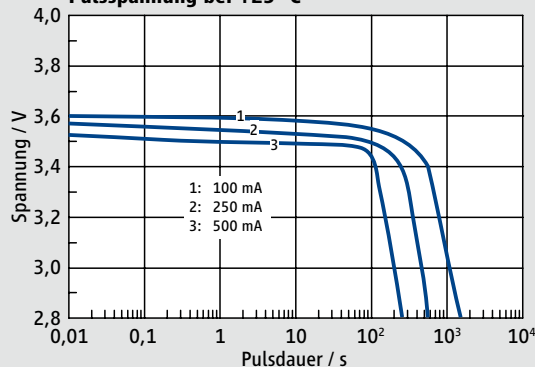
HLC-1520/T



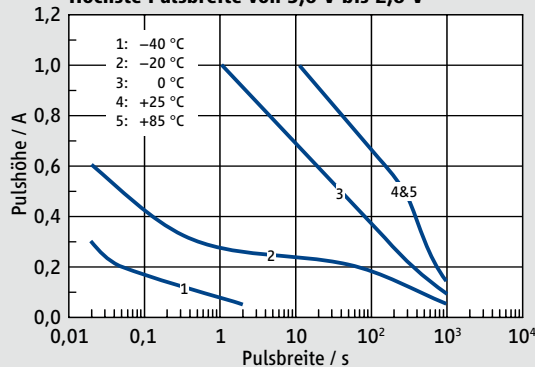
HLC-1520/TP



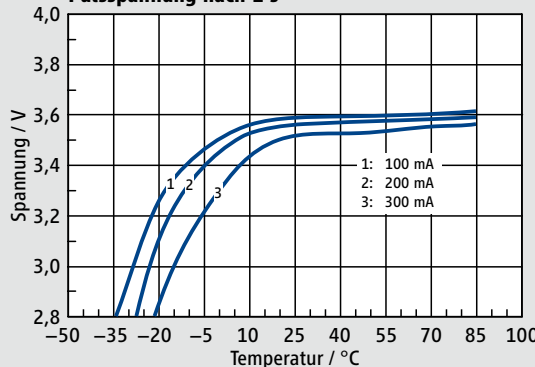
Pulsspannung bei +25 °C



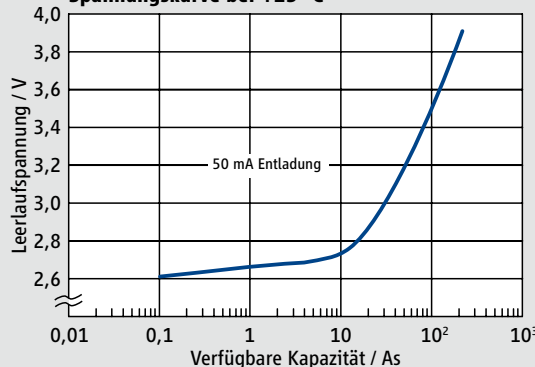
Höchste Pulsbreite von 3,6 V bis 2,8 V



Pulsspannung nach 1 s



Spannungskurve bei +25 °C



Verfügbare Anschlussarten

Sach-Nr.

HLC-1520A/S	Standard	13 0 11521 02
HLC-1520A/T	Anschlussfahnen	13 0 11522 02
HLC-1520A/TP	Verpolsichere Pins	13 0 11527 02



CAUTION:
Fire, explosion,
and severe burn hazard.
Do not disassemble, heat
above 100 °C, or incinerate.

Nur als Teil einer **Pulses-Plus™**-Batterie verwenden.
Nicht höher als 3,95 V laden.

HLC-1530A

- › liefert hohe Strompulse
- › bis zu 25 Jahre Betriebsdauer und darüber
- › weiter Temperaturbereich
- › geringe Selbstentladung

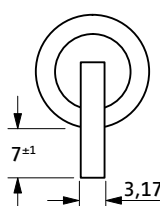
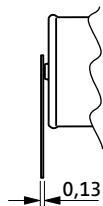
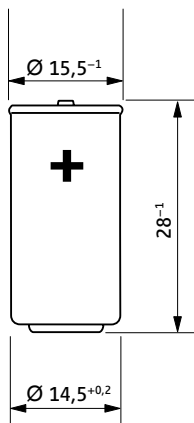
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

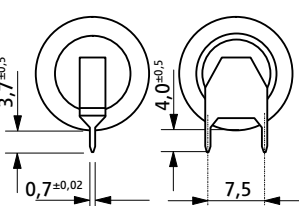
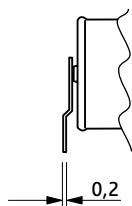
System	Lithium-Interkalationsverbindungen
Nennspannung	3,67 V, optional 3,9 V
Nennkapazität	250 As (70 mAh) bei 3,67 V 380 As (105 mAh) bei 3,9 V
Nennstrom	50 mA
max. Dauerentladestrom	750 mA
Pulsstromfähigkeit	3000 mA
max. Ladespannung	3,95 V
max. Ladestrom	50 mA
Entladeschlussspannung	2,5 V
Innenwiderstand	max. 140 mΩ (bei 1 kHz, RT)
Lithiummenge	0,02 g bei 3,67 V 0,05 g bei 3,9 V
Gewicht	10,3 g
weitere Angaben siehe Seite 37	



HLC-1530/S



HLC-1530/T



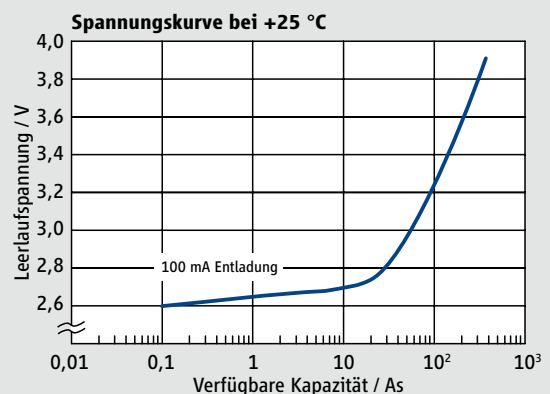
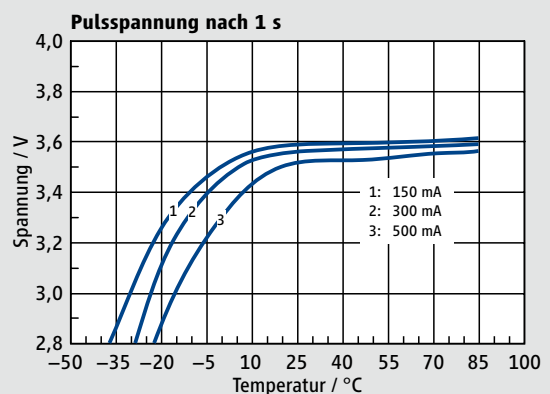
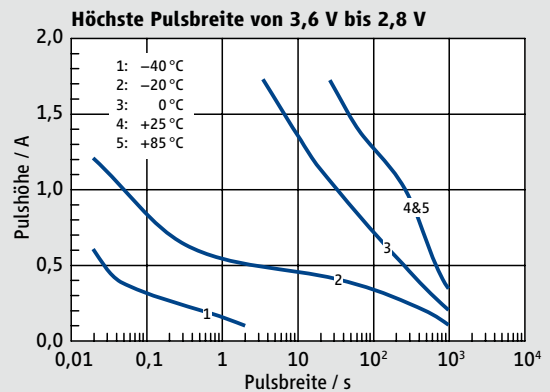
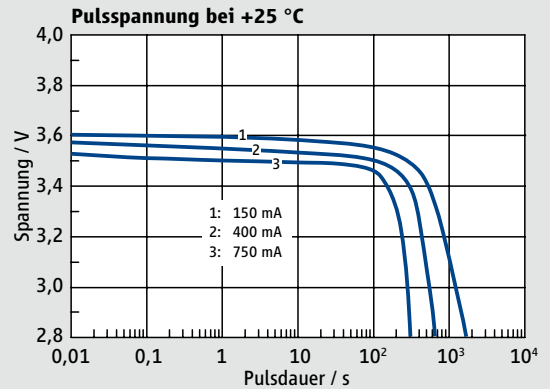
HLC-1530/TP

Verfügbare Anschlussarten	Sach-Nr.
HLC-1530A/S Standard	13 0 11531 02
HLC-1530A/T Anschlussfahnen	13 0 11532 02
HLC-1530A/TP Verpolssichere Pins	13 0 11537 02

CAUTION:
Fire, explosion,
and severe burn hazard.
Do not disassemble, heat
above 100 °C, or incinerate.

Nur als Teil einer **Pulses-Plus™**-Batterie verwenden.
Nicht höher als 3,95 V laden.

Angaben sind beschreibender Art. Werte sind auch von den tatsächlichen Einsatzbedingungen abhängig und nicht als Zusicherung von Eigenschaften zu verstehen. Änderungen vorbehalten.



HLC-1550A

- › liefert hohe Strompulse
- › bis zu 25 Jahre Betriebsdauer und darüber
- › weiter Temperaturbereich
- › geringe Selbstentladung

Technische Daten

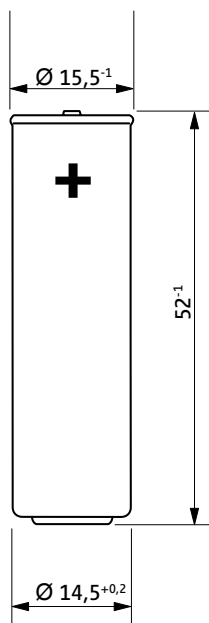
(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

System	Lithium-Interkalationsverbindungen
Nennspannung	3,7 V
Nennkapazität	560 As (155 mAh) bei 3,7 V
Nennstrom	50 mA
max. Dauerentladestrom	2000 mA
Pulsstromfähigkeit	5000 mA
max. Ladespannung	3,95 V
max. Ladestrom	100 mA
Entladeschlussspannung	2,5 V
Innenwiderstand	max. 100 mΩ (bei 1 kHz, RT)
Lithiummenge	0,05 g bei 3,7 V
Gewicht	20 g

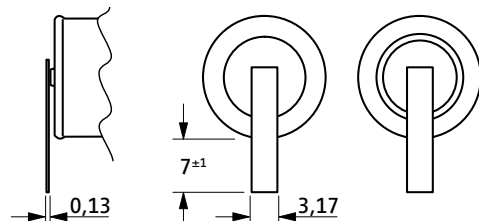
weitere Angaben siehe Seite 37



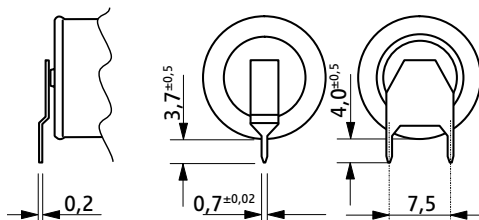
HLC-1550/S



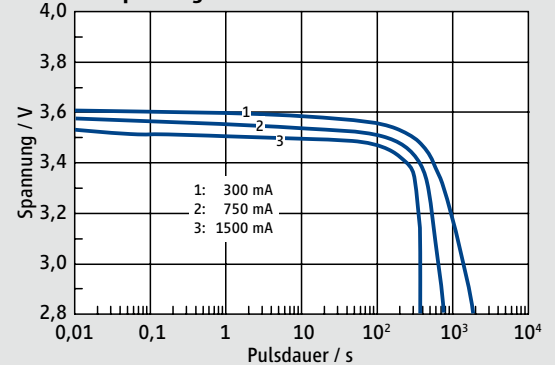
HLC-1550/T



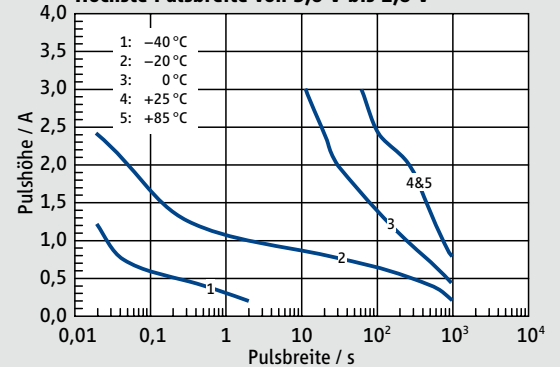
HLC-1550/TP



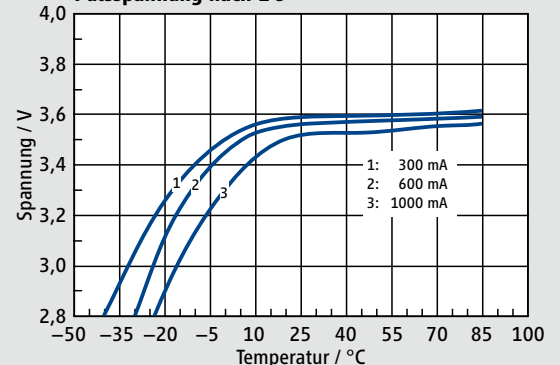
Pulsspannung bei +25 °C



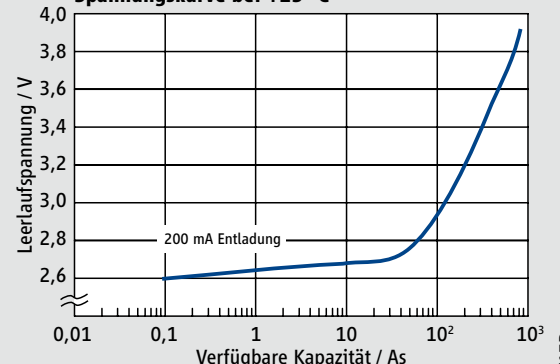
Höchste Pulsbreite von 3,6 V bis 2,8 V



Pulsspannung nach 1 s



Spannungskurve bei +25 °C



Verfügbare Anschlussarten

Sach-Nr.

HLC-1550A/S	Standard	13 0 11551 02
HLC-1550A/T	Anschlussfahnen	13 0 11552 02
HLC-1550A/TP	Verpolsichere Pins	13 0 11557 02



CAUTION:
Fire, explosion,
and severe burn hazard.
Do not disassemble, heat
above 100 °C, or incinerate.

Nur als Teil einer **Pulses-Plus™**-Batterie verwenden.
Nicht höher als 3,95 V laden.

Einführung

Die TLM-Batterie

Die Baureihe TLM, die jüngste Produktinnovation von Tadiran Batteries, zeichnet sich durch extrem hohe Leistung aus, im entscheidenden Moment – wenn's drauf ankommt! Sie

Übertrifft Konkurrenz

Verglichen mit anderen im Handel erhältlichen Hochstrom-Lithiumbatterien sind TLM-Batterien überlegen hinsichtlich Spannung, Energieinhalt und Temperaturverhalten.

Position als auch Sprachsignale zwischen dem Auto und einer Notrufzentrale.

Kleinste

Hochleistungsbatterie

Abb. 2 zeigt das Verhalten der

Dauerhaft geringe Impedanz

Für anspruchsvolle Anwendungen wie die als Back-up-Batterie in eCall-Systemen ist die Langlebigkeit der Batterie in einem weiten Temperatur-

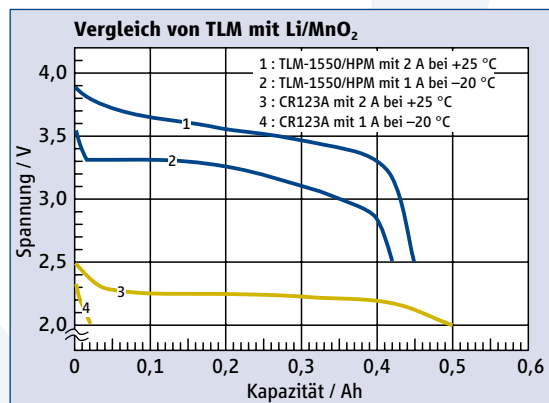


Abb. 1: Vergleich von TLM mit Li/MnO₂

steht für garantierte Leistung selbst nach langer Lagerung oder Bereitschaft von bis zu 10 Jahren und darüber. Ihre herausragenden Eigenschaften machen sie zur idealen Back-up-Batterie für eCall-Systeme, chirurgische Instrumente und andere Spezialanwendungen.

Militärische Ausführung

TLM-Batterien sind auch in einer robusteren Version für militärische Anwendungen erhältlich. Weitere Informationen unter www.tadiran-batteries.de >> Produkte >> TLM-Batterien >> Militärische Ausführungen.

Vorteile

- ▶ hohe Spannung von 4,0 V
- ▶ sehr hohe Pulsstrombelastbarkeit
- ▶ unmittelbare Reaktion, keine Passivierung
- ▶ weiter Temperaturbereich (-40 °C bis +85 °C)
- ▶ hohe Zuverlässigkeit (hermetisch dichte Laserschweißung, Glas-Metall-Durchführung)
- ▶ herausragende Lagerfähigkeit (bis zu 10 Jahre und mehr)
- ▶ anerkannte Sicherheit (UL)
- ▶ geringe Selbstentladung (unter 3 % pro Jahr)
- ▶ einfache Ausfallüberwachung während der Lagerung

Abb. 1 zeigt einen Vergleich mit Batterien des Typs CR123A. Diese Batterien besitzen fast denselben Rauminhalt wie TLM-1550HPM-Batterien; sie gehören zum 3-Volt-System Lithium-Mangandioxid. Wenn man sie mit 2 A bei Raumtemperatur entlädt, liefern sie fast dieselbe Kapazität wie die TLM-1550HPM, wenn auch bei viel geringerer Spannung. Mit 1 A bei -20 °C entladen, liefert CR123A allerdings kaum noch Kapazität über 2 V, während die TLM-1550HPM immer noch mehr als 70 % der Nennkapazität liefert.

Anwendung in eCall-Modulen

Ein Hauptanwendungsbereich für TLM-Batterien ist die sogenannte Autonome Telematik-Box oder das Autonome Telematik-Modul, wo die TLM-Batterie als Backup-Batterie für eCall, das automatische Notrufsystem für Autos in Europa, dient. Die Anforderungen für dieses System beinhalten den Betrieb unter hohen Strompulsen bei tiefen Temperaturen zu einem beliebigen Zeitpunkt innerhalb von bis zu 10 Jahren nach dem Einbau. Selbst unter diesen strengen Bedingungen wird eine Sendedauer von über 10 Minuten verlangt. Während dieser Sendezeit überträgt das System sowohl Daten über den Zustand des Fahrzeugs und seine

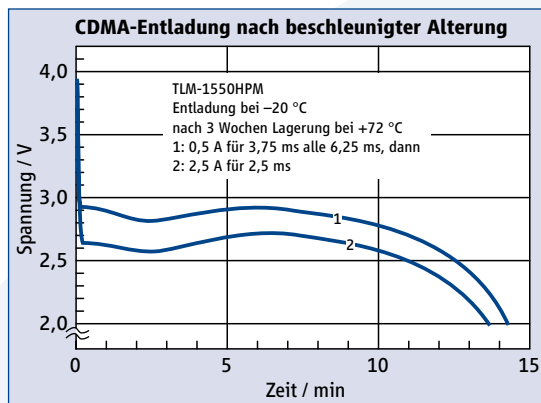


Abb. 2: CDMA-Entladung nach beschleunigter Alterung

TLM-1550HPM unter diesen Bedingungen. Die Batterie wurde einer beschleunigten Alterung unterworfen, indem sie vor dem Test für 3 Wochen bei +72 °C gelagert wurde. Sie wurde dann auf -20 °C abgekühlt und mit einer simulierten Anwendungslast entladen, die aus Pulsen von 2,5 A für

bereich ein entscheidender Faktor. Besonders zwei Parameter müssen hinreichend gering und stabil sein: Selbstentladung und Innenwiderstand. Die Entwicklung der Selbstentladung, ausgedrückt als Kapazitätsverlust über der Lagerdauer, wird in den Datenblättern auf den

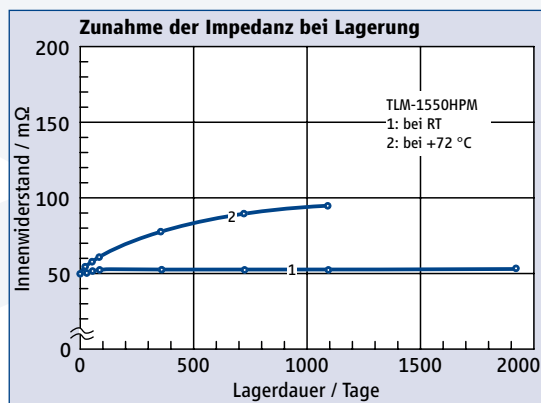


Abb. 3: Zunahme der Impedanz bei Lagerung

2,5 ms alle 6,25 ms auf einer Grundlast von 0,5 A bestand. Die obere Kurve (1) zeigt die Spannung bei der Grundlast, die untere Kurve (2) die Spannung während der 2,5-A-Pulse. Die Entladedauer ist deutlich länger als die geforderten 10 Minuten. Die TLM-1550HPM ist die kleinste marktgängige Batterie, die solche Anforderungen erfüllen kann.

folgenden Seiten dargestellt. Den Innenwiderstand der TLM-1550HPM zeigt Abb. 3 über die Lagerdauer bei zwei verschiedenen Temperaturen. Er bleibt innerhalb der Spezifikationsgrenzen, selbst nach 3 Jahren Lagerung bei +72 °C.

TLM-1520HPM

- 4-Volt-Hochleistungsbatterie
- keine Spannungsverzögerung
- lange Lagerfähigkeit
- Ausfallanzeigefähigkeit

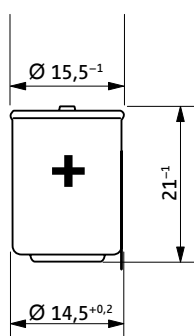
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

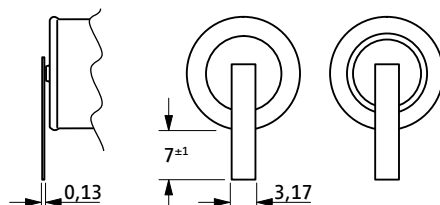
System	Lithium-Metalloxid
Nennspannung	4,0 V
Nennkapazität	125 mAh
Nennstrom	5 mA
max. Dauerentladestrom	1,75 A
Pulsstromfähigkeit	3,75 A
Innenwiderstand	max. 100 mΩ
Anodenoberfläche	90 cm ²
Lithiummenge	0,04 g
Gewicht	9 g
Rauminhalt	3,2 cm ³
Temperaturbereich	-40 °C ... +85 °C



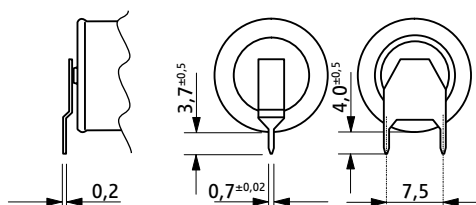
TLM-1520HPM/S



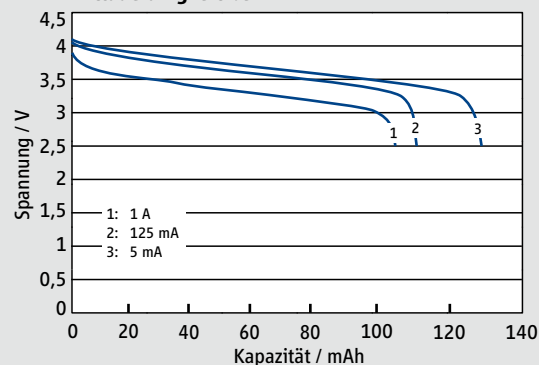
TLM-1520HPM/T



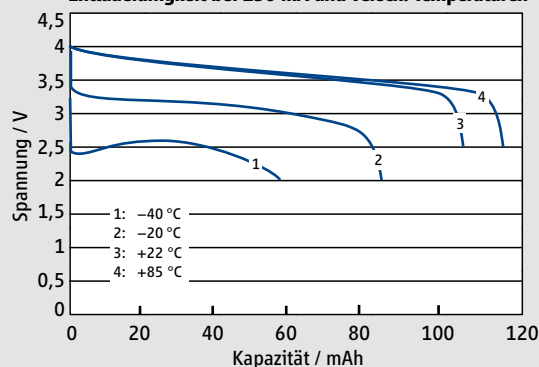
TLM-1520HPM/TP



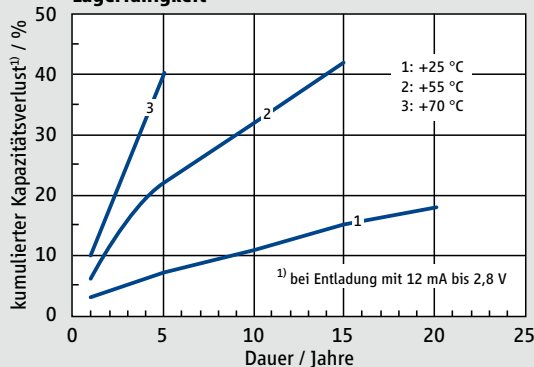
Entladefähigkeit bei RT



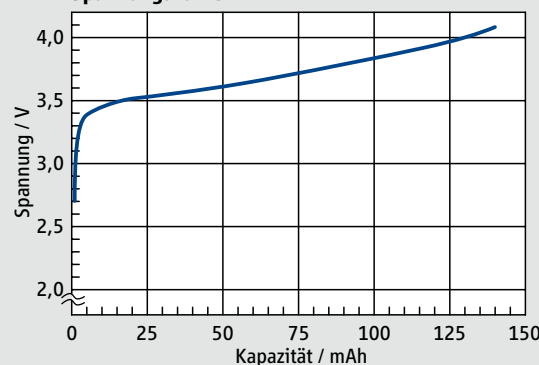
Entladefähigkeit bei 250 mA und versch. Temperaturen



Lagerfähigkeit



Spannungskurve



Verfügbare Anschlussarten

Sach-Nr.

TLM-1520HPM/S	Standard	12 0 22521 02
TLM-1520HPM/T	Anschlussfahnen	12 0 22522 02
TLM-1520HPM/TP	Verpolsichere Pins	12 0 22527 02



WARNING:
Fire, explosion,
and severe burn hazard. Do
not charge, disassemble,
heat above 100 °C,
incinerate, or short circuit.

TLM-1530HPM

- › 4-Volt-Hochleistungsbatterie
- › keine Spannungsverzögerung
- › lange Lagerfähigkeit
- › Ausfallanzeigefähigkeit

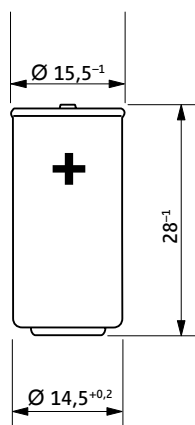
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

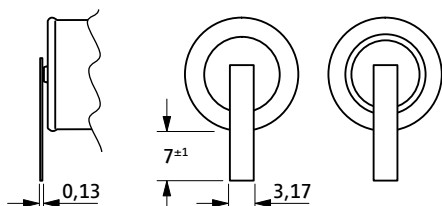
System	Lithium-Metalloxid
Nennspannung	4,0 V
Nennkapazität	225 mAh
Nennstrom	9 mA
max. Dauerentladestrom	3,5 A
Pulsstromfähigkeit	6,8 A
Innenwiderstand	max. 100 mΩ
Anodenoberfläche	160 cm ²
Lithiummenge	0,1 g
Gewicht	11 g
Rauminhalt	4,4 cm ³
Temperaturbereich	-40 °C ... +85 °C



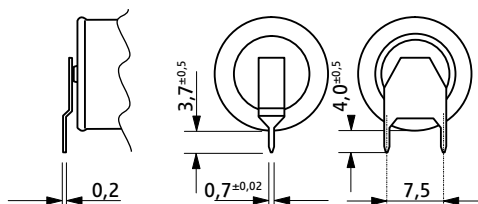
TLM-1530HPM/S



TLM-1530HPM/T



TLM-1530HPM/TP



Verfügbare Anschlussarten

Sach-Nr.

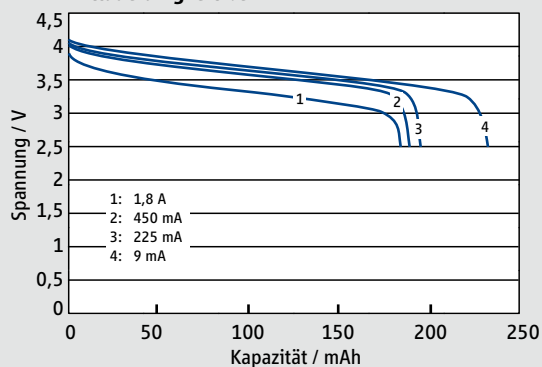
TLM-1530HPM/S	Standard	12 0 22531 02
TLM-1530HPM/T	Anschlussfahnen	12 0 22532 02
TLM-1530HPM/TP	Verpolsichere Pins	12 0 22537 02



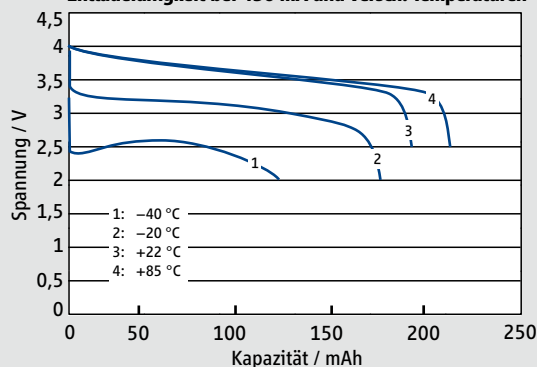
WARNING:

Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not charge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or short circuit.

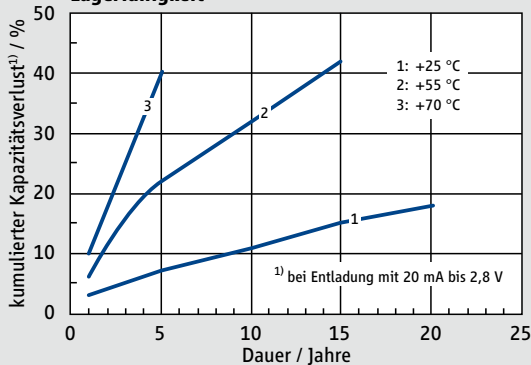
Entladefähigkeit bei RT



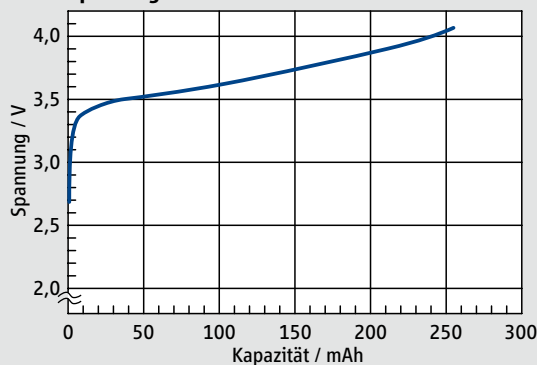
Entladefähigkeit bei 450 mA und versch. Temperaturen



Lagerfähigkeit



Spannungskurve



TLM-1550HPM

- › 4-Volt-Hochleistungsbatterie
- › keine Spannungsverzögerung
- › lange Lagerfähigkeit
- › Ausfallanzeigefähigkeit

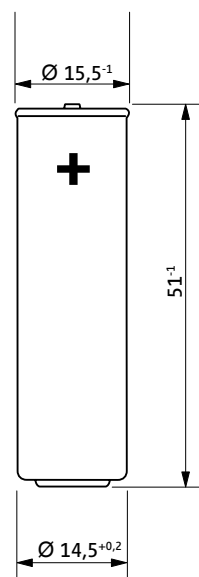
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

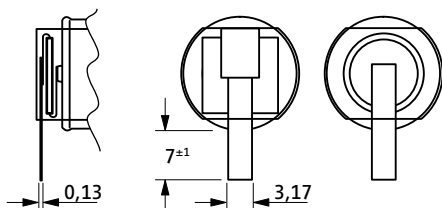
System	Lithium-Metalloxid
Nennspannung	4,0 V
Nennkapazität	500 mAh
Nennstrom	100 mA
max. Dauerentladestrom	7 A
Pulsstromfähigkeit	15 A
Innenwiderstand	max. 100 mΩ
Anodenoberfläche	360 cm ²
Lithiummenge	0,4 g
Gewicht	20 g
Rauminhalt	8 cm ³
Temperaturbereich	-40 °C ... +85 °C



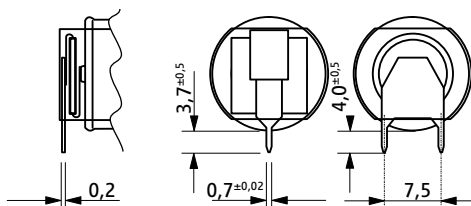
TLM-1550HPM/S



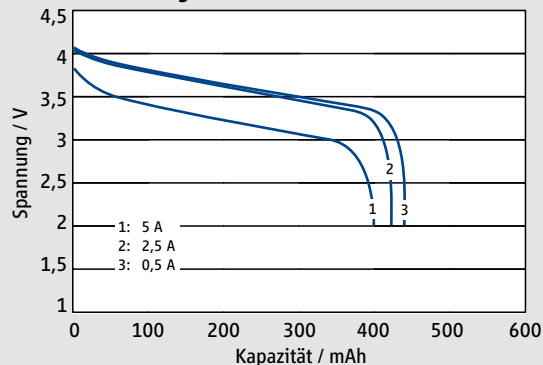
TLM-1550HPM/Z2/T



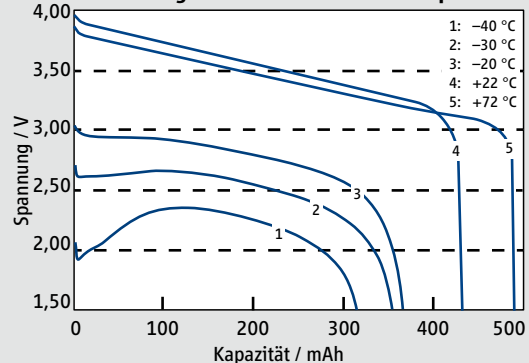
TLM-1550HPM/Z2/TP



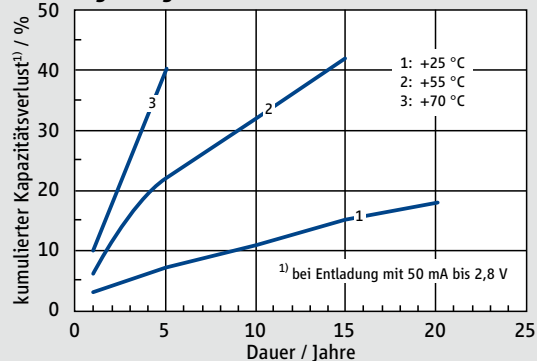
Entladefähigkeit bei RT



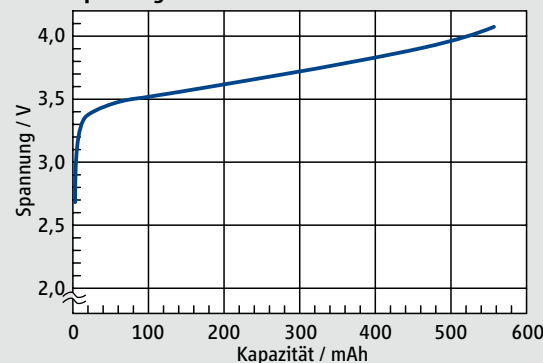
Entladefähigkeit bei 2A und versch. Temperaturen



Lagerfähigkeit



Spannungskurve



Verfügbare Anschlussarten

Verfügbare Anschlussarten	Sach-Nr.
TLM-1550HPM/S Standard	12 0 22551 02
TLM-1550HPM/Z2/T Anschlussfahnen*	12 1 22552 02
TLM-1550HPM/Z2/TP Verpolsichere Pins*	12 1 22557 02

* mit PTC SRP 200



WARNING:
Fire, explosion,
and severe burn hazard. Do
not charge, disassemble,
heat above 100 °C,
incinerate, or short circuit.

Einführung

TLI-Batterie

Die TLI-Baureihe stellt einen Durchbruch in der Lithium-Ionen-Technologie dar. Sie wurde insbesondere für Langzeitanwendungen unter extremen Umgebungsbedingungen entwickelt.

Normale Lithium-Ionen-Batterien haben einige Nachteile, die bei Langzeitanwendungen ins Gewicht fallen. Diese sind: eine kurze Lebensdauer (nur 5 Jahre), eine geringe Zyklenfestigkeit (nur 1000 Lade/Entlade-Zyklen), eine hohe Selbstentladungsrate (bis zu 60% pro Jahr) sowie ein eingeschränkter Temperaturbereich (von 0°C bis +60°C) ohne Möglichkeit die Batterie außerhalb dieses Bereichs zu laden.

Im Gegensatz dazu wird für die TLI-Baureihe eine von Tadiran entwickelte Technologie genutzt, die ebenso in dem patentierten Hybrid-schichtkondensator (HLC) Verwendung findet. Sie erreicht mit Millionen Batterien im Feld nachgewiesenermaßen eine Lebensdauer von 25 Jahren und mehr. Die TLI-Baureihe führt diese Technologie fort und bietet eine zuverlässige Langzeit-Performance unter extremen Umgebungsbedingungen auch für größere Lastspitzen.

Charakteristik

- erweiterter Temperaturbereich (–40 °C bis +85 °C)
- Kurzzeitlagerung bis zu +90 °C möglich
- ermöglicht hohe Lastspitzen (bis zu 5 A)
- geringe Selbstentladungsrate (weniger als 5 % pro Jahr)
- bis zu 5x höhere Zyklenfestigkeit (5000 volle Lade/Entladezyklen)
- lange Betriebsdauer (10 Jahre)
- Ladung bei extremen Temperaturen möglich (10-h-Rate)
- hermetisch dicht (Glas-Metall-Durchführung)
- zertifizierte Sicherheit (UL)
- einfache Zustandsüberwachung während der Ladung

Charakteristik	18650 Li-Ionen	TLI-1550A
Abmessungen	Ø 18 mm x 64 mm	Ø 15 mm x 50 mm
Kapazität	3,2 Ah	0.4 Ah
Leistung:		
@ +25 °C	18 W	18 W
@ –20 °C	< 3 W	> 6 W
Temperaturbereich:		
Lagerung	–20 °C bis +60 °C	–40 °C bis +85 °C
Entladung	–20 °C bis +60 °C	–40 °C bis +85 °C
Aufladung	±0 °C bis +45 °C	–40 °C bis +85 °C
Selbstentladung	20 % pro Jahr	< 5 % pro Jahr
Nutzungsdauer	5 Jahre	10+ Jahre

Tabelle 1: Vergleich zwischen TLI-1550A und einer Standard-Lithium-Ionen-Zelle vom Typ 18650

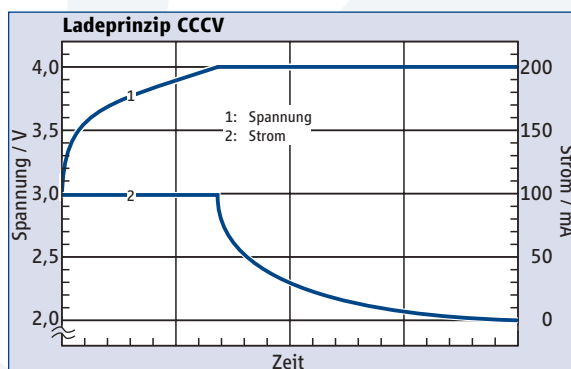


Abb. 1: Ladeprinzip CCCV am Beispiel der TLI-1550A

In Tabelle 1 ist ein Vergleich von herkömmlichen Lithium-Ionen-Batterien der Größe 18650 und der TLI-1550A zu finden. Die Charakteristik der TLI-Baureihe ist in Bezug auf Leistungsabgabe, Selbstentladung und Anwendungstemperatur deutlich besser.

Abbildung 1 zeigt schematisch die für die TLI-Baureihe zu verwendende Lademethode Constant-Current/Constant-Voltage (CCCV). Die Batterie wird bis zu einer maximalen Ladespannung mit einem konstanten Ladestrom geladen. Nach dem Erreichen der max. Ladespannung wird der Ladestrom so verringert, dass die Ladespannung konstant gehalten wird. Der Ladevorgang kann abgeschlossen werden, wenn der Ladestrom einen bestimmten Wert erreicht, den sogenannten End-of-Charge Strom (EoC). Je nach TLI-Typ sind maximaler Ladestrom und EoC vorgegeben. Wird der maximale Ladestrom verwendet so ergibt sich eine durchschnittliche Ladedauer

von 6,5 Stunden im Temperaturbereich von –20 °C bis +50 °C. Im erweiterten Temperaturbereich von –40 °C bis +85 °C ist der Ladestrom fünfmal kleiner und entsprechend die Ladedauer fünfmal länger.

TLI in eCall-Anwendungen

Eine anspruchsvolle Anwendung für die TLI-Baureihe ist das sogenannte Automatische Telematik-Modul.

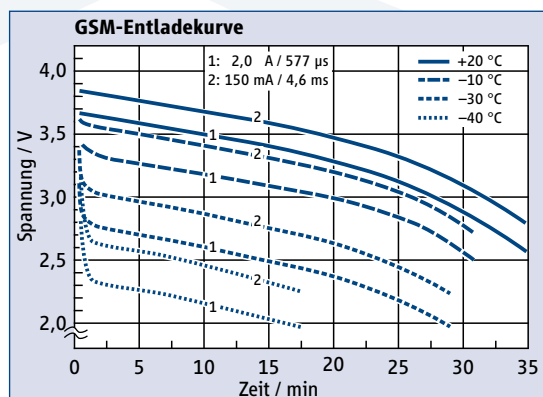


Abb. 2: Entladekurve der TLI-1550A unter einem GSM-Lastprofil nach einer Lagerung für einen Monat bei 72 °C. Die Last wird fortwährend zwischen den beiden Betriebszuständen gewechselt.

Die TLI Batterie

dient hier als Back-Up-Stromversorgung für das eCall-System, das automatische Notrufsystem für Fahrzeuge in Europa. Hierbei schreibt das Anforderungsprofil hohe Pulsströme bei sehr niedrigen Temperaturen und einer stetigen Betriebsbereitschaft von bis zu 10 Jahren vor. Außerdem muss bei diesen rauen Bedingungen eine Stromversorgung von mindestens 10 Minuten sichergestellt sein, welche für den Datenaustausch über Fahrzeugzustand und Position sowie Sprachkommunikation zwischen der Notrufzentrale und dem Fahrzeug benötigt wird.

Abbildung 2 zeigt ein typisches Entladeprofil von TLI-1550A mit GSM-Pulsen bei verschiedenen Temperaturen, nach einer simulierten Alterung. Dazu wurde die Batterie für einen Monat bei 72 °C gelagert. Für die bidirektionale Übertragung mittels GSM-Protokoll ist in dieser Anwendung ein 2 A Strompuls der Dauer 577 µs gefolgt von einem 150 mA Strompuls der Dauer 4,6 ms notwendig. Dieses Lastprofil wird kontinuierlich abgegriffen. Die TLI-1550A zeigt, dass selbst bei einer Temperatur von –40 °C eine Sendezeit von mehr als 15 Minuten zu realisieren ist.

Schutzschaltung

Damit ein möglichst hohes Maß an Sicherheit garantiert

werden kann, müssen die TLI-Typen 1530A und 1550A mit einem PTC abgesichert werden. Dieser kann direkt an der Batterie oder auf der Platine installiert sein. Tadiran empfiehlt beispielsweise die Typen SRP120 bzw. SRP200. Diese begrenzen den Entladestrom auf maximal 1,2 A (SRP120) bzw. 2 A (SRP200). In besonderen Fällen können einzelne Zellen auch ohne PTCs genutzt werden.

TLI-Batterien haben keinen integrierten Überladeschutz. Eine entsprechende Schutzschaltung muss vom Kunden konzipiert und von Tadiran genehmigt werden. Hierzu wird auf die TLI-Richtlinien verwiesen, die unter www.tadiranbatteries.de >> Produkte >> TLI-Batterien heruntergeladen werden können.

Überprüfung durch Tadiran

Das Design folgender Komponenten muss durch Tadiran überprüft und bestätigt werden:

- Implementierung einer Schutzschaltung gegen Überladung, z. B. durch eine Limitierung der maximalen Ladespannung und des maximalen Ladestroms entsprechend dem jeweiligen Datenblatt
- Implementierung einer Schutzschaltung gegen Tiefenentladung

TLI-1020A

- › WIEDERAUFLADBAR
- › Bis zu 5000 Zyklen
- › Extrem geringe Selbstentladungsrate
- › Tieftemperaurladung möglich

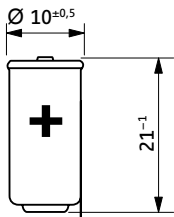
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

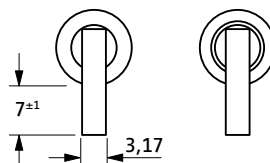
System	Lithium-Ionen-Batterie	
Nennspannung	4 V	
max. Kapazität	25 mAh	
max. Dauerentladestrom	160 mA	
Pulsstromfähigkeit	400 mA	
Entladeschlussspannung	2,5 V	
max. Ladespannung	4,1 V	
max. Ladestrom	8 mA	1,6 mA
Temperaturbereich	−20 °C ... +50 °C	−40 °C ... +85 °C
Innenwiderstand @ 1 kHz, RT	max. 600 mΩ	
Nennenergie	max. 0,09 Wh	
Gewicht	4,2 g	
weitere Informationen siehe Seite 46		



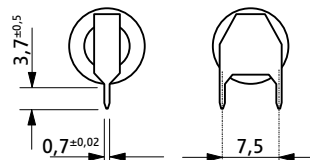
TLI-1020A/S



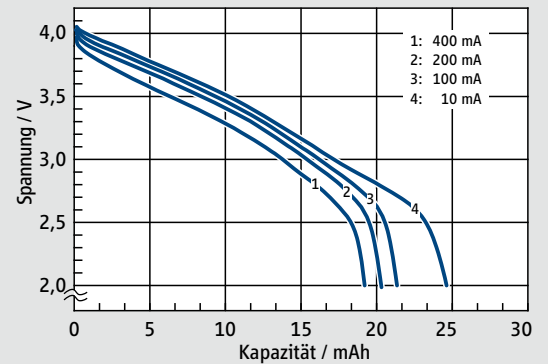
TLI-1020A/T



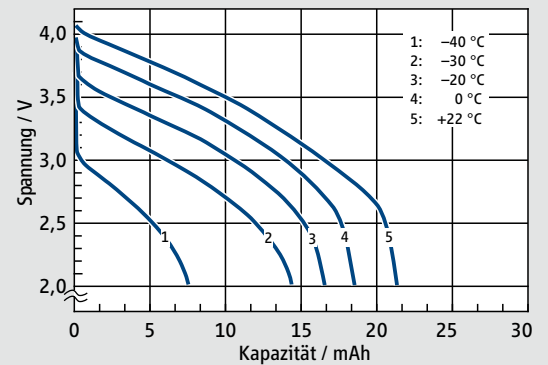
TLI-1020A/TP



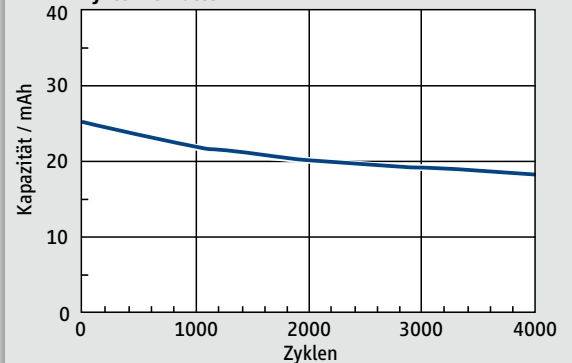
Entladekurve bei 25 °C



Entladekurve bei 100 mA



Zyklusverhalten



Verfügbare Anschlussarten

Verfügbare Anschlussarten	Sach-Nr.
TLI-1020A/S Standard	13 2 11021 02
TLI-1020A/T Anschlussfahnen	13 2 11022 02
TLI-1020A/TP Verpolssichere Pins	13 2 11027 02

WARNING:
Fire, explosion,
and severe burn hazard.
Do not crush, disassemble,
heat above 100 °C, short
circuit, incinerate or
expose contents to water.
Nicht über 4,1 V laden.
Siehe auch TLI-Richtlinien.

TLI-1520A

- › WIEDERAUFLADBAR
- › Bis zu 5000 Zyklen
- › Extrem geringe Selbstentladungsrate
- › Tieftemperaurladung möglich

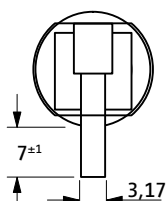
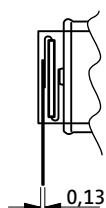
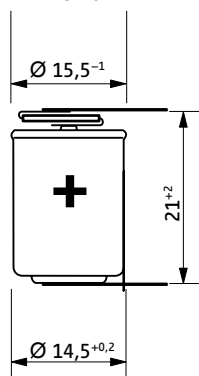
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

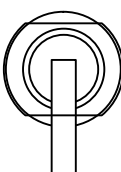
System	Lithium-Ionen-Batterie	
Nennspannung	4 V	
max. Kapazität	90 mAh	
max. Dauerentladestrom	500 mA	
Pulsstromfähigkeit	1,25 A	
Entladeschlussspannung	2,5 V	
max. Ladespannung	4,1 V	
max. Ladestrom	25 mA	5 mA
Temperaturbereich	–20 °C ... +50 °C	–40 °C ... +85 °C
Innenwiderstand @ 1 kHz, RT	max. 250 mΩ	
Nennenergie	max. 0,3 Wh	
Gewicht	9 g	
weitere Informationen siehe Seite 46		



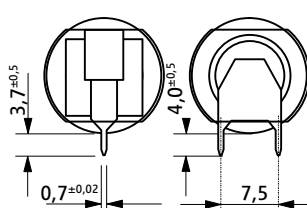
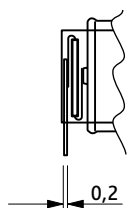
TLI-1520A/Z2



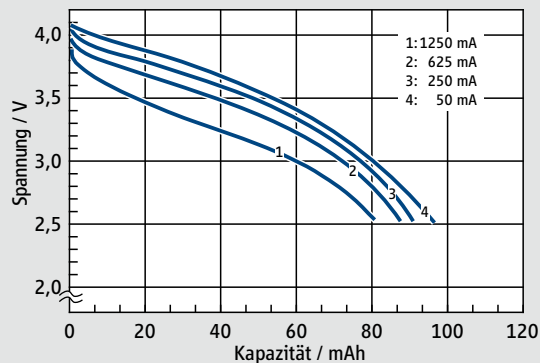
TLI-1520A/Z2/T



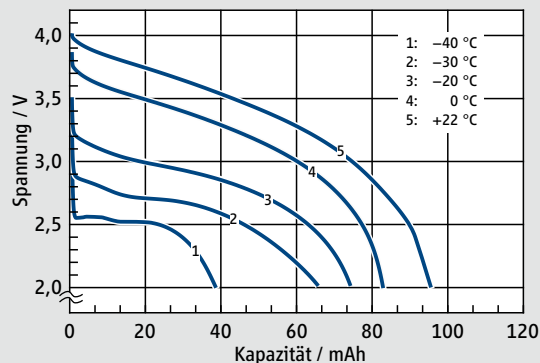
TLI-1520A/Z2/TP



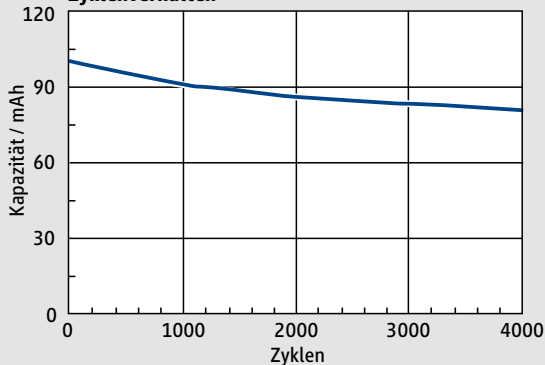
Entladekurve bei 25 °C



Entladekurve bei 500 mA



Zyklusverhalten



Verfügbare Anschlussarten

Sach-Nr.

TLI-1520A/Z2/T	Anschlussfahnen*	13 3 11522 02
TLI-1520A/Z2/TP	Verpolsichere Pins*	13 3 11527 02
* mit PTC SRP 200		

WARNING:
Fire, explosion,
and severe burn hazard.
Do not crush, disassemble,
heat above 100 °C, short
circuit, incinerate or
expose contents to water.

Nicht über 4,1 V laden.
Siehe auch TLI-Richtlinien.

TLI-1530A

- › WIEDERAUFLADBAR
- › Bis zu 5000 Zyklen
- › Extrem geringe Selbstentladungsrate
- › Tieftemperaurladung möglich

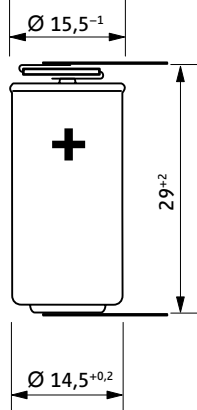
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

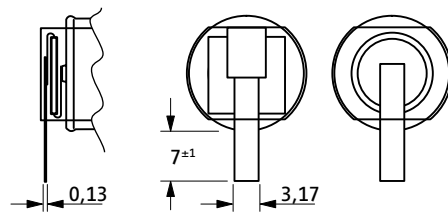
System	Lithium-Ionen-Batterie	
Nennspannung	4 V	
max. Kapazität	150 mAh	
max. Dauerentladestrom	1 A	
Pulsstromfähigkeit	2,5 A	
Entladeschlussspannung	2,5 V	
max. Ladespannung	4,1 V	
max. Ladestrom	50 mA	10 mA
Temperaturbereich	−20 °C ... +50 °C	−40 °C ... +85 °C
Innenwiderstand @ 1 kHz, RT	max. 175 mΩ	
Nennenergie	max. 0,5 Wh	
Gewicht	10 g	
weitere Informationen siehe Seite 46		



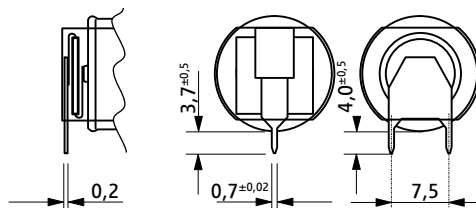
TLI-1530A/Z2



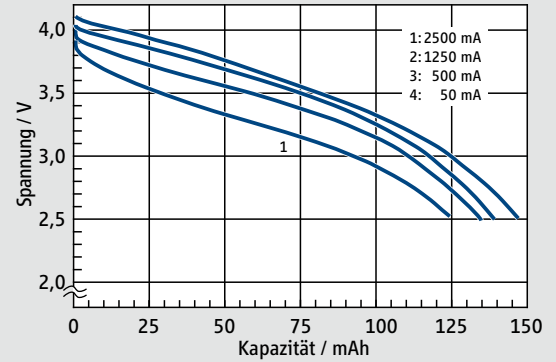
TLI-1530A/Z2/T



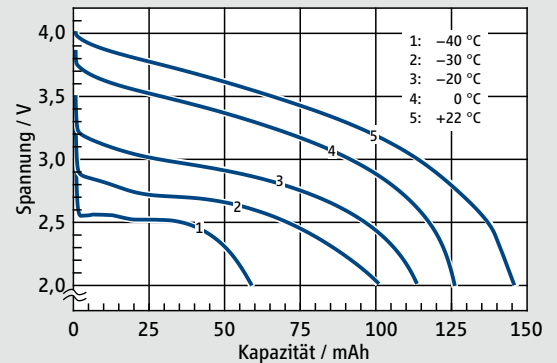
TLI-1530A/Z2/TP



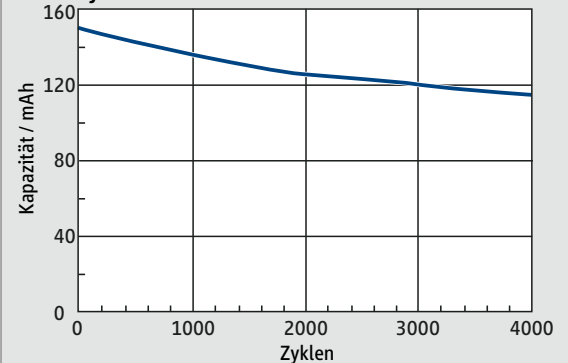
Entladekurve bei 25 °C



Entladekurve bei 1 A



Zyklusverhalten



Verfügbare Anschlussarten

Verfügbare Anschlussarten	Sach-Nr.
TLI-1530A/Z2/T Anschlussfahnen*	13 3 11532 02
TLI-1530A/Z2/TP Verpolsichere Pins*	13 3 11537 02
* mit PTC SRP 200	

WARNING:
Fire, explosion,
and severe burn hazard.
Do not crush, disassemble,
heat above 100 °C, short
circuit, incinerate or
expose contents to water.
Nicht über 4,1 V laden.
Siehe auch TLI-Richtlinien.

TLI-1550A

- › WIEDERAUFLADBAR
- › Bis zu 5000 Zyklen
- › Extrem geringe Selbstentladungsrate
- › Tieftemperaurladung möglich

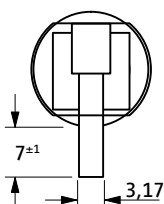
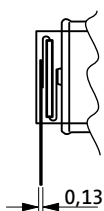
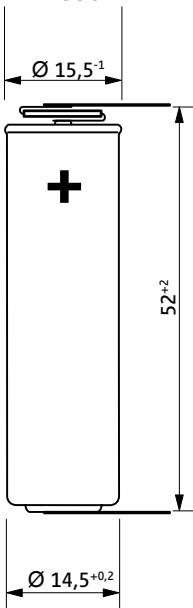
Technische Daten

(Typische Werte nach 1 Jahr Lagerung bei 25 °C)

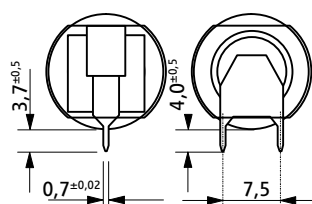
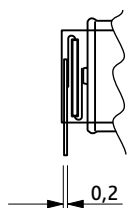
System	Lithium-Ionen-Batterie	
Nennspannung	4 V	
max. Kapazität	330 mAh	
max. Dauerentladestrom	2 A	
Pulsstromfähigkeit	5 A	
Entladeschlussspannung	2,5 V	
max. Ladespannung	4,1 V	
max. Ladestrom	100 mA	20 mA
Temperaturbereich	−20 °C ... +50 °C	−40 °C ... +85 °C
Innenwiderstand @ 1 kHz, RT	max. 100 mΩ	
Nennenergie	max. 1,32 Wh	
Gewicht	20 g	
weitere Informationen siehe Seite 46		



TLI-1550A/Z2

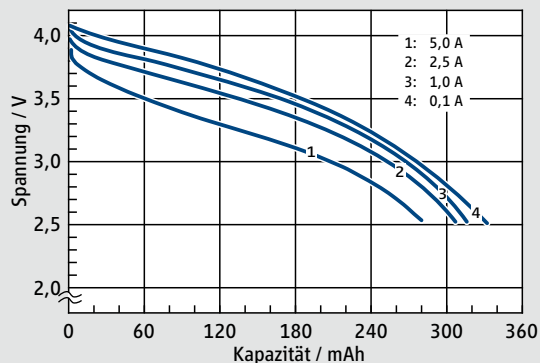


TLI-1550A/Z2/T

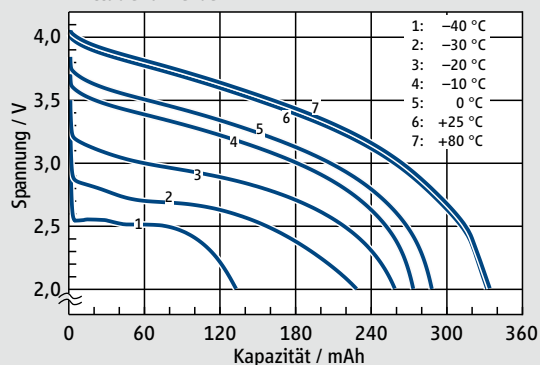


TLI-1550A/Z2/TP

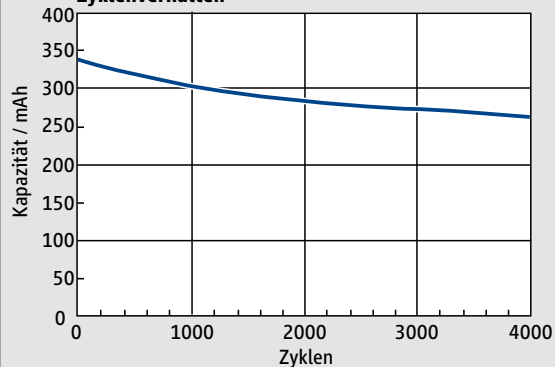
Entladekurve bei 25 °C



Entladekurve bei 2 A



Zyklusverhalten



Verfügbare Anschlussarten

Verfügbare Anschlussarten	Sach-Nr.
TLI-1550A/Z2/T Anschlussfahnen*	13 3 11552 02
TLI-1550A/Z2/TP Verpolsichere Pins*	13 3 11557 02
* mit PTC SRP 200	



WARNING:

Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not crush, disassemble, heat above 100 °C, short circuit, incinerate or expose contents to water.

Nicht über 4,1 V laden. Siehe auch TLI-Richtlinien.

Sicherheit & Transportbestimmungen

Normen

Allgemeine Empfehlungen zur Sicherheit von Lithiumbatterien sind in den Normen UL 1642 und IEC 60086-4 veröffentlicht.

UL-Zulassung

Die Lithiumbatterie von Tadiran ist von den Underwriters Laboratories Inc. (UL) unter der Registriernr. MH 12827 zugelassen. Auf der Batterie erscheint folgender Text, so oder in abgewandelter Form:

WARNING:

Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or expose contents to water.

Dies bedeutet inhaltlich:

ACHTUNG:

Bei Falschbehandlung besteht Entzündungs-, Explosions- und schwere Verbrennungsgefahr. Batterien nicht aufladen, nicht über 100 °C erhitzen oder verbrennen. Batterieinhalt nicht mit Wasser in Berührung bringen.

Klassifizierung von Lithiumbatterien

Lithiummetallbatterien sind Gefahrgut, UN 3090. Lithium-Ionen-Batterien sind Gefahrgut, UN 3480. Tabelle 2 gibt an, welche Tadiran Lithium Batterien freigestellt sind und welche nicht.

Weiterführende Informationen zur Klassifizierung und zu den Transportvorschriften finden sich in der Technischen Notiz über Transportvorschriften, die unter www.tadiranbatteries.de/Vorschriften/ heruntergeladen werden kann.

UN-Prüfungen

Für die in Tabelle 2 aufgeführten Batterien sind die Prüfungen gemäß dem UN-Handbuch der Prüfungen und Kriterien, Teil III, Unterabschnitt 38.3 von Tadiran durchgeführt worden. Bei Tadiran Lithiumbatterien, die in der Tabelle 2 nicht aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte für einen Nachweis an Tadiran.

Schutz gegen Aufladung

Wenn Lithiumbatterien nicht die einzige Stromquelle in einem Schaltkreis sind, empfiehlt UL die folgenden Maßnahmen:

Die Batterie darf nicht in Reihe mit einer Stromquelle geschaltet werden, die den Vorwärtstrom durch die Batterie erhöhen würde.

Von den folgenden beiden Schaltkreisen ist einer vorzusehen:

A. zwei Dioden in Reihe mit der Batterie zur Verhinderung von Rück-(Lade)strömen. Die zweite Diode dient zum Schutz, wenn die andere ausfällt.

B. eine Sperrdiode oder ein gleichwertiges Bauteil zur Verhinderung von Rück-(Lade)strömen und ein Widerstand zur Begrenzung des Stroms bei Ausfall der Diode. Der Widerstand sollte so bemessen sein, dass der Rück-(Lade)strom auch ohne Diode auf die Maximalwerte $I_{R \max}$ in Tabelle 1 begrenzt wird.

Zusätzlich zu dieser UL-Forderung, die die Sicherheitsgrenzen festlegt, empfehlen wir, den Rück-(Lade)strom auf Werte unter 10 µA zu begrenzen, da anderenfalls die Leistungsdauer beeinträchtigt werden könnte.

Typ	$I_{R \max}$
SL-350	15 mA
SL-360	50 mA
SL-361	20 mA
SL-550	15 mA
SL-560	50 mA
SL-561	15 mA
SL-750	15 mA
SL-760	50 mA
SL-761	20 mA
SL-840	15 mA
SL-850	15 mA
SL-860	50 mA
SL-861	20 mA
SL-886	25 mA
SL-889	20 mA
SL-2770	15 mA
SL-2780	50 mA
SL-2790	100 mA
SL-2870	15 mA
SL-2880	50 mA
TLM-1520HPM	100 mA
TLM-1530HPM	100 mA
TLM-1550HPM	100 mA

Schutz gegen Überentladung

Überentladung einer Zelle kann auftreten, wenn sie in Reihe mit anderen Zellen geschaltet wird. Eine Bypass-Diode sollte parallel zu jeder Zelle in einer Reihenschaltung vorgesehen werden. Die Wirkung der Bypass-Diode ist, dass der Strom durch die Diode fließt, wenn eine Zelle entladen ist. Dadurch wird Überentladung verhindert.

Reach und RoHS

Alle Tadiran Zellen entsprechen den Forderungen der REACH-Verordnung und der RoHS-Richtlinie.

Tabelle 1: Maximaler Rück-(Lade)strom

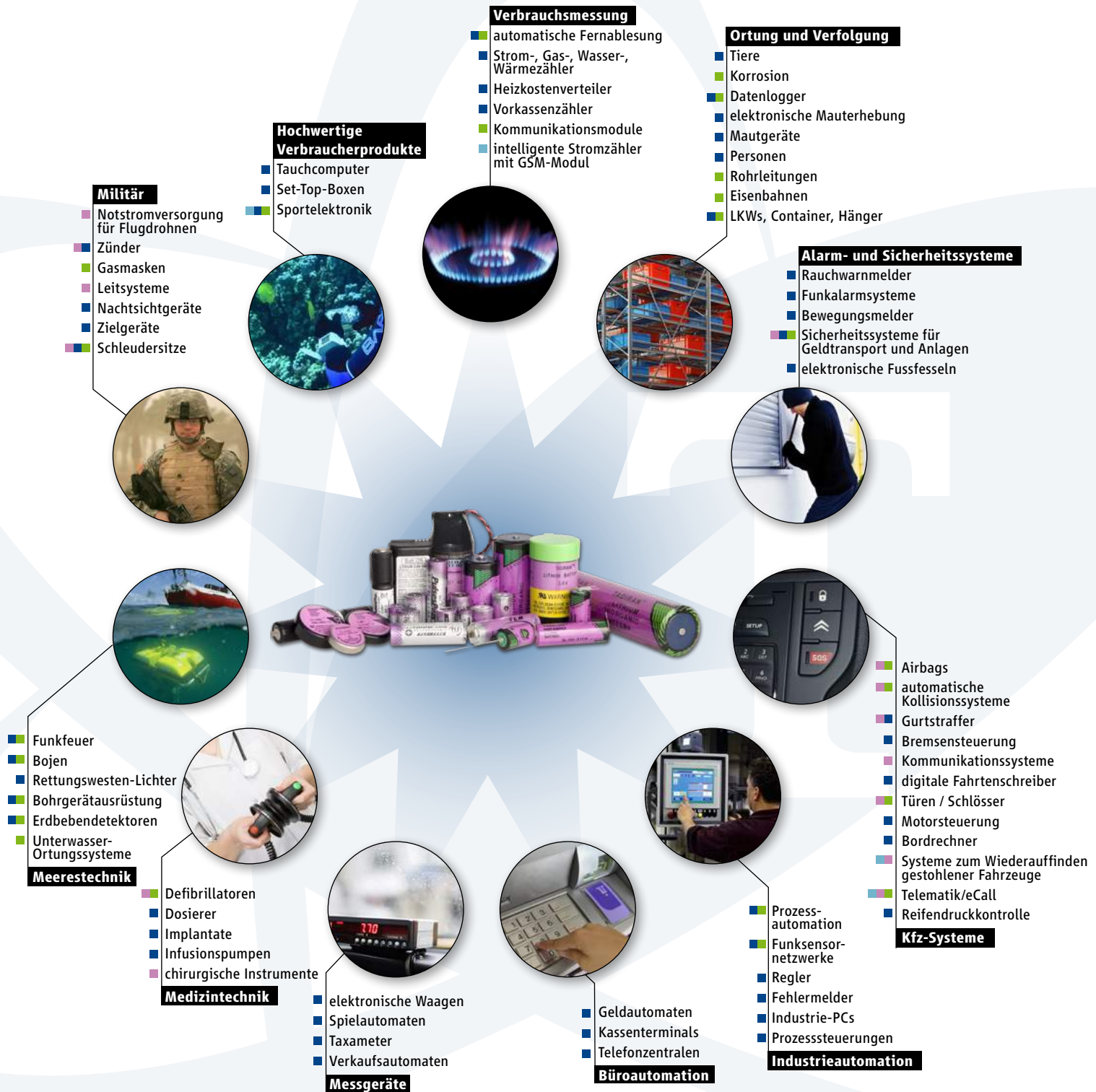
System	Baugröße	Typ	freigestellt ¹⁾	Lithiummenge [g]	UN-Prüfungen bestanden	UN-Nummer
Lithium Thionyl Chlorid (LTC)	BEL		SL-840	0,13	Ja	3090/91
	¹ / ₁₀ C	TLH-2450	TL-2450	0,18	Ja	3090/91
	¹ / ₁₀ D		SL-786	0,3	Ja	3090/91
	¹ / ₆ D		SL-789	0,5	Ja	3090/91
	¹ / ₂ AA	SL-350	SL-550	0,35	Ja	3090/91
	² / ₃ AA	SL-361	SL-561	0,5	Ja	3090/91
	AA	SL-360	SL-560	0,65	Ja	3090/91
	C		SL-2770	2,5	Ja	3090/91
	D		SL-2780	5	Ja	3090/91
	DD		SL-2790	10	Ja	3090/91
Hybridschichtkondensatoren (HLC)	¹ / ₂ AAA	HLC-1020 (3,67 V and 3,9 V)	Ja	0,01	Ja	3090/91
	¹ / ₂ AA	HLC-1520 (3,67 V)	Ja	0,02	Ja	3090/91
	² / ₃ AA	HLC-1530 (3,67 V)	Ja	0,02	Ja	3090/91
	AA	HLC-1550 (3,7 V)	Ja	0,05	Ja	3090/91
	¹ / ₂ AA	HLC-1520 (3,9 V)	Ja	0,03	Ja	3090/91
	² / ₃ AA	HLC-1530 (3,9 V)	Ja	0,05	Ja	3090/91
	AA	HLC-1550 (3,9 V)	Ja	0,05	Ja	3090/91
TLM-Batterien	¹ / ₂ AA	TLM-1520HPM	Ja	0,04	Ja	3090/91
	² / ₃ AA	TLM-1530HPM	Ja	0,1	Ja	3090/91
	AA	TLM-1550HPM	Ja	0,4	Ja	3090/91
TLI-Batterien	¹ / ₂ AAA	TLI-1020A	Ja	< 0,09 Wh	Ja	3480/81
	¹ / ₂ AA	TLI-1520A	Ja	< 0,3 Wh	Ja	3480/81
	² / ₃ AA	TLI-1530A	Ja	< 0,5 Wh	Ja	3480/81
	AA	TLI-1550A	Ja	< 1,32 Wh	Ja	3480/81

Tabelle 2: Klassifizierung der Tadiran Lithiumbatterien

¹⁾ wenn die Voraussetzungen der genannten Technischen Notizen erfüllt sind

²⁾ s. a. IATA DGR unter UN 3090 / VA 968 / Tabelle 968-II

Tadiran Lithiumbatterien – Anwendungen



Ihr Händler

- Lithium-Thionylchlorid-(LTC)-Batterien
- PulsesPlus™-Batterien
- Tadiran Lithium-Metalloxid-(TLM)-Batterien
- Tadiran Lithium-Ionen-(TLI)-Batterien

TADIRAN BATTERIES

Tadiran Batteries GmbH • Industriestr. 22 • 63654 BÜDINGEN
DEUTSCHLAND • Tel.: 06042 954-0 • www.tadiranbatteries.de

PDCL7Deu