

Primärbatterien
Teil 3: Uhrenbatterien
(IEC 35/1194/CDV:2003)
Deutsche Fassung prEN 60086-3:2003

DIN

EN 60086-3

ICS 29.220.10

Entwurf

Einsprüche bis 2003-12-31

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60086-3:1996-11

Primary batteries – Part 3: Watch batteries (IEC 35/1194/CDV:2003);
German version prEN 60086-3:2003

Piles électriques – Partie 3: Piles pour montres (CEI 35/1194/CDV:2003);
Version allemande prEN 60086-3:2003

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Fortsetzung Seite 2
und 23 Seiten prEN
und 23 Seiten IEC-Original

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält die Deutsche Fassung des Europäischen Norm-Entwurfs prEN 60086-3 „Primärbatterien – Teil 3: Uhrenbatterien in den der Internationale Norm-Entwurf [Committee Draft for Voting (CDV)] IEC 35/1194/CDV:2003 „Primary batteries – Part 3: Watch batteries“ unverändert übernommen worden ist.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den mit aufgenommenen englischen IEC-Text.

Der Internationale Norm-Entwurf wurde vom TC 35 „Primary cells and batteries“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen, haben IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene entstandener Internationaler Norm-Entwurf zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC im CDV-Stadium zur Umfrage und im FDIS-Stadium zur Abstimmung gestellt wird.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Europäische Norm-Entwürfe, die die erforderliche Zustimmung in CENELEC erhalten haben und als Europäische Norm ratifiziert wurden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für den vorliegenden Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 372 „Primärbatterien“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60086-3:1996-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Überarbeitung von Abschnitt 9 "Annahmebedingungen".
- Querverweise auf Normen der Reihe IEC 60086 aufgenommen.

Deutsche Fassung

Primärbatterien Teil 3: Uhrenbatterien

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Mechanische Anforderungen	7
4.1 Maße und Größencodes	7
4.2 Anschlüsse	9
4.3 Überstand des negativen Pols (K)	9
4.4 Form des negativen Pols	9
4.5 Mechanische Druckfestigkeit	10
4.6 Formstabilität	10
4.7 Undichtigkeit	10
4.8 Kennzeichnung	11
4.8.1 Allgemeines	11
4.8.2 Entsorgung	11
5 Elektrische Anforderungen	11
5.1 Elektrochemisches System, Nennspannung, Entladeschlussspannung und Leerlaufspannung	11
5.2 Lastspannung U_{cc} (CCV), Innenwiderstand	12
5.3 Kapazität	12
5.4 Kapazitätserhalt	12
6 Entnahme von Stichproben und Qualitätssicherung	12
6.1 Entnahme von Stichproben	12
6.1.1 Attributprüfung	12
6.1.2 Variablenprüfung	12
6.2 Produktgütezahlen	12
7 Prüfverfahren	12
7.1 Form und Maße	12
7.1.1 Anforderungen an die Form	12
7.2 Elektrische Kenngrößen	13
7.2.1 Umgebungsbedingungen	13
7.2.2 Ersatzschaltung – effektiver Innenwiderstand – Gleichspannungsverfahren	13
7.2.3 Messeinrichtung	14

	Seite
7.2.4 Messung der Leerlaufspannung U_{oc} (OCV) und der Lastspannung U_{cc} (CCV).....	14
7.2.5 Berechnung des Innenwiderstandes R_i	15
7.2.6 Messung der Kapazität.....	15
7.2.7 Berechnung des Innenwiderstandes R_i während der Entladung bei Verfahren A (freigestellt).....	17
7.3 Prüfverfahren zur Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen Auslaufen	19
7.3.1 Vorbehandlung und Voruntersuchung.....	19
7.3.2 Feuchte-Wärme-Prüfung.....	19
7.3.3 Temperaturwechselprüfung.....	19
8 Sichtprüfung und Annahmebedingungen	20
8.1 Vorbehandlung	20
8.2 Vergrößerung.....	20
8.3 Beleuchtung.....	20
8.4 Annahmebedingungen	21
Anhang A (normativ) Bezeichnung	22
Literaturhinweise.....	23

Vorwort

- 1) Die IEC (Internationale Elektrotechnische Kommission) ist eine weltweite Normungsorganisation, die alle Nationalen Elektrotechnischen Komitees (Nationale Komitees der IEC) umfasst. Die IEC hat das Ziel, die internationale Zusammenarbeit in allen Fragen der Normung auf dem Gebiet der Elektrotechnik und Elektronik zu fördern. Zu diesem Zweck und neben anderen Aktivitäten veröffentlicht die IEC Internationale Normen. Mit der Vorbereitung sind die Technischen Komitees beauftragt. Jedes Nationale Komitee der IEC, das an dem behandelten Thema interessiert ist, darf an dieser Vorbereitungsarbeit teilnehmen. Internationale Organisationen, Regierungs- und Nichtregierungsstellen, die mit der IEC in Verbindung stehen, nehmen ebenfalls an diesen Vorbereitungsarbeiten teil. Die IEC arbeitet eng mit der Internationalen Organisation für Normung (ISO) nach den in der Vereinbarung zwischen beiden Organisationen festgelegten Bedingungen zusammen.
- 2) Die offiziellen Beschlüsse oder Vereinbarungen der IEC über technische Fragen, die in Technischen Komitees von Vertretern aller an dem behandelten Thema besonders interessierten Nationalen Komitees erarbeitet werden, bringen das höchstmögliche Maß internationaler Übereinstimmung für das behandelte Sachgebiet zum Ausdruck.
- 3) Sie stellen Empfehlungen zur internationalen Anwendung dar, die als Normen, Fachberichte oder Leitlinien veröffentlicht werden und als solche von den Nationalen Komitees angenommen sind.
- 4) Um die internationale Vereinheitlichung zu fördern, verpflichten sich die Nationalen Komitees der IEC, Internationale Normen der IEC so durchschaubar wie möglich in ihren nationalen und regionalen Normen anzuwenden. Jede Abweichung zwischen der IEC-Norm und der entsprechenden nationalen oder regionalen Norm muss in dieser deutlich gekennzeichnet werden.
- 5) Die IEC hat kein Verfahren für die Kennzeichnung der Konformität festgelegt und übernimmt keine Verantwortung, wenn ein Gegenstand als konform mit einer ihrer Normen erklärt wird.
- 6) Es besteht die Möglichkeit, dass Bestandteile dieser Internationalen Norm Gegenstand von Patentrechten sind. Die IEC hat nicht die Verantwortung, das Vorhandensein solcher Patentrechte festzustellen und auf deren Existenz hinzuweisen.

Die Internationale Norm IEC 60086-3 wurde vom IEC TC 35 „Primary cells and batteries“ und ISO TC 114 „Horology“ erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe von 1995.

Der Text der vorliegenden Norm beruht auf folgenden Schriftstücken:

FDIS	Abstimmungsbericht
35/XX/FDIS	35/XX/RVD
ISO TC 114/zzz	ISO TC 114/xyz

Vollständige Angaben über die Abstimmung zu dieser Norm können dem in vorstehender Tabelle aufgeführten Abstimmungsbericht entnommen werden.

Diese Publikation wurde nach den ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erstellt.

Anhang A ist normativ und Bestandteil dieser Norm.

prEN 60086-3:2003

IEC 60086 besteht aus folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel „Primärbatterien“:

- Teil 1: Allgemeines
- Teil 2: Physikalische und elektrische Spezifikationen
- Teil 3: Uhrenbatterien
- Teil 4: Sicherheitsnorm für Lithium-Batterien
- Teil 5: Sicherheit von Batterien mit wässrigem Elektrolyt

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr ____ unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Einleitung

Der technische Inhalt des vorliegenden Teils der IEC 60086 betrifft besondere Anforderungen und Informationen für Primärbatterien für Uhren. Dieser Teil wurde in gemeinsamer Arbeit von IEC TC 35 und ISO TC 114 zur Unterstützung von Anwendern von Primärbatterien, Uhrenentwicklern und Batterieherstellern zur Sicherung der besten Kompatibilität zwischen Batterien und Uhren erarbeitet.

Das Dokument muss ständig überprüft werden, um sicherzustellen, dass es bei der Weiterentwicklung der Technik von Batterien und Uhren auf dem neusten Stand bleibt.

Die vorliegende Überarbeitung der IEC 60086-3 ist das Ergebnis einer Verbesserungsinitiative mit dem Ziel, das Dokument anwenderfreundlicher und eindeutig zu gestalten und hinsichtlich von Querverweisungen vollständig mit anderen Teilen der IEC 60086 zu harmonisieren.

ANMERKUNG Sicherheitshinweise sind in IEC 60086-4 und IEC 60086-5 enthalten.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60086 legt Maße, Bezeichnung, Prüfverfahren und Anforderungen für Primärbatterien für Uhren fest. In einigen Fällen werden mehrere Prüfverfahren angeboten. Wenn elektrische Kenngrößen und/oder Leistungsdaten von Batterien angegeben werden, informiert der Hersteller darüber, welches Prüfverfahren verwendet wurde.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 60086-1, 2000, *Primary batteries – Part 1: General*.

IEC 60086-2, 2000, *Primary batteries – Part 2: Physical and electrical specifications*.

IEC 60086-4, 2000, *Primary batteries – Part 4: Safety of lithium batteries*.

IEC 60086-5, 2000, *Primary batteries – Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte*.

ISO 2859, 1974, *Sampling procedures and tables for inspection by attributes*.

ANMERKUNG Weitere Verweisungen sind in den Literaturhinweisen angegeben.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils der IEC 60086 gelten die in IEC 60086-1 angegebenen und die folgenden Begriffe.

3.1

kapazitiver Blindwiderstand

Teil des Innenwiderstandes, der in den ersten Sekunden unter Last zu einem Spannungsabfall führt

3.2

Kapazität

elektrische Ladung (Elektrizitätsmenge), die eine Zelle oder Batterie unter bestimmten Entladebedingungen liefern kann

ANMERKUNG Die SI-Einheit für die elektrische Ladung ist Coulomb ($1\text{ C} = 1\text{ As}$) aber in der Praxis wird die Kapazität gewöhnlich in Amperestunden (Ah) angegeben.

3.3

elektromotorische Kraft (EMK)

Spannung an den Batterieanschlussklemmen ohne Last (die Wirkungen von Polarisierung und Innenwiderstand beeinflussen diese Spannung nicht)

3.4

neue Batterie

nicht entladene Batterie bis höchstens 60 Tage nach dem Herstellungsdatum

3.5

ohmscher Spannungsabfall

Teil des Innenwiderstandes, der unmittelbar nach dem Einschalten der Last zu einem Spannungsabfall führt

4 Mechanische Anforderungen

4.1 Maße und Größencodes

Maße und Grenzabmaße von Uhrenbatterien müssen Bild 1, Tabelle 1A und Tabelle 1B entsprechen. Die Maße der Batterien sind nach 7.1 zu prüfen.

Nach IEC 60086-2, Abschnitt 5, gelten folgende Symbole zur Bezeichnung der unterschiedlichen Maße in Bild 1:

- K: kleinster Überstand des ebenen negativen Kontaktes
- M: Durchmesser des ebenen negativen Kontaktes
- N: Durchmesser des ebenen positiven Kontaktes
- Ø: Batteriedurchmesser
- A: größte Gesamthöhe der Batterie
- B: kleinster Abstand zwischen der positiven und der negativen Kontaktfläche

Maße in mm

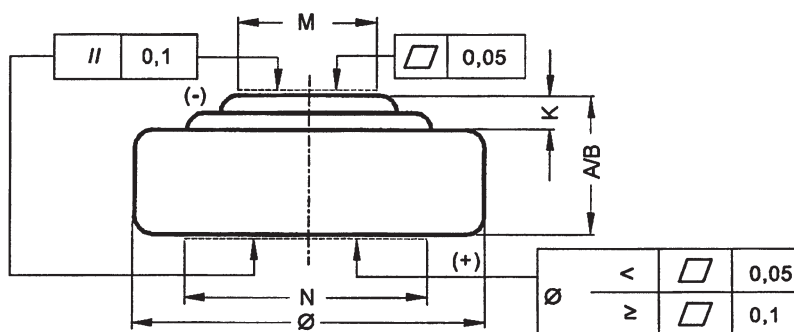


Bild 1 – Charakteristische Maße

Tabelle 1A – Maße und Größencodes

Maße in mm

Durchmesser			Höhe A/B															
Code ^a	Ø	Toleranz	M _{min}	Code ^a														
				10	12	14	16	20	21	25	26	27	30	31	32	36	42	54
				Toleranz														
		⁰ -0,10	⁰ -0,15	⁰ -0,15	⁰ -0,18	⁰ -0,20	⁰ -0,20	⁰ -0,20	⁰ -0,20	⁰ -0,20	⁰ -0,25	⁰ -0,25	⁰ -0,25	⁰ -0,25	⁰ -0,25	⁰ -0,25		
4	4,8	⁰ -0,15			1,65		2,15											
5	5,8	⁰ -0,15	2,6	1,25	1,45	1,65	2,15			2,70								
6	6,8	⁰ -0,15	3,0	1,25	1,45	1,65	2,15		2,60									
7	7,9	⁰ -0,15	3,5	1,25	1,45	1,65	2,10		2,60			3,10		3,60				
9	9,5	⁰ -0,15	4,5	1,25	1,45	1,65	2,05			2,70				3,60				
11	11,6	⁰ -0,20	6,0	1,25	1,45	1,65	2,05				3,05			3,60	4,20	5,40		
12	12,5	⁰ -0,25	4,0	1,20		1,60	2,00		2,50									
ANMERKUNG Freie Felder in der obigen Tabelle bedeuten nicht notwendigerweise, dass sie für eine Normung zur Verfügung stehen. Das hängt mit dem Konzept überlappender Toleranzen zusammen.																		
^a Siehe Anhang A.																		

Tabelle 1B – Maße und Größencodes

Durchmesser			M _{min}	Höhe A/B					
Code ^a	Ø	Toleranz		Code ^a					
				12	16	20	25	30	32
				Toleranzen					
				0 −0,20 ^b	0 −0,20 ^b	0 −0,25 ^b	0 −0,30 ^b	0 −0,30 ^b	0 −0,30 ^b
16	16	0 −0,25	5,0	1,20	1,60	2,0	2,50		
20	20	0 −0,25	8,0	1,20	1,60	2,0	2,50		3,20
23	23	0 −0,30	8,0	1,20	1,60	2,0	2,5		
24	24,5	0 −0,30	8,0	1,20	1,60			3,0	
ANMERKUNG Freie Felder in der obigen Tabelle bedeuten nicht notwendigerweise, dass sie für eine Normung zur Verfügung stehen. Das hängt mit dem Konzept überlappender Toleranzen zusammen.									
^a Siehe Anhang A.									
^b Soll zukünftig reduziert werden.									

4.2 Anschlüsse

Negativer Kontakt (−): Der negative Kontakt (Maß M) muss in Übereinstimmung mit den Tabellen 1A und 1B sein. Das gilt nicht für Batterien mit einem zweistufigen negativen Kontakt.

Positiver Kontakt (+): Die zylindrische Oberfläche der Batterie muss mit dem positiven Pol verbunden sein (siehe IEC 60086-2).

4.3 Überstand des negativen Pols (K)

Das Maß K muss übereinstimmen mit:

$$K \geq 0,02 \text{ für } A/B \leq 1,65$$

$$K \geq 0,06 \text{ für } 1,65 < A/B < 2,5$$

$$K \geq 0,08 \text{ für } A/B \geq 2,5$$

4.4 Form des negativen Pols

Das Profil muss innerhalb eines Winkels von 45° angeordnet sein (siehe Bild 2).

Die Mindestwerte für a für unterschiedliche Höhen von A/B sind in Tabelle 2 enthalten.

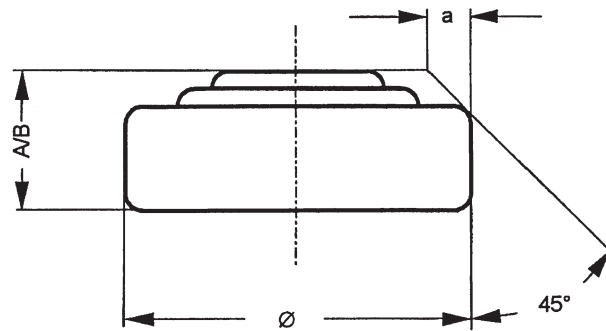


Bild 2 – Form des negativen Pols

Tabelle 2 – Mindestwerte für a

A/B	$a_{\min}$
$1 < A/B \leq 1,90$	0,20
$1,90 < A/B \leq 3,10$	0,35
$3,60 \leq A/B \leq 4,20$	0,70
$5,40 \leq A/B$	0,90

4.5 Mechanische Druckfestigkeit

Eine Kraft F (N), wie in Tabelle 3 festgelegt, die für 10 s mittels einer Stahlkugel von 1 mm Durchmesser auf die Mitte jeder Kontaktoberfläche wirkt, darf zu keiner Verformung führen, die schädlich für die einwandfreie Funktion der Batterie ist, d. h., die Batterie muss nach dieser Prüfung die in Abschnitt 7 festgelegten Prüfungen bestehen.

Tabelle 3 – Angewendete Kraft F in Abhängigkeit von den Batteriemäßen

Batteriemäße		Kraft
$\varnothing$ mm	A/B mm	F N
< 7,9	< 3,0	5
	$\geq 3,0$	10
$\geq 7,9$	< 3,0	10
	$\geq 3,0$	10

4.6 Formstabilität

Die Maße der Batterien müssen zu jeder Zeit einschließlich ihrer Entladung bis zur festgelegten Entladeschlussspannung mit den festgelegten Maßen übereinstimmen.

ANMERKUNG 1 Eine Zunahme der Batteriehöhe von 0,25 mm kann bei B-, C-, G-, L- und S-Systemen auftreten, wenn die festgelegte Entladeschlussspannung unterschritten wird.

ANMERKUNG 2 Wenn die Entladung fortgesetzt wird, kann bei B-, C- und G-Systemen eine Verringerung der Batteriehöhe auftreten.

4.7 Undichtigkeit

Neue Batterien und, falls erforderlich, Batterien, die nach 7.2.6 geprüft wurden, müssen nach 7.3 untersucht werden. Die zulässige Anzahl von Fehlern ist zwischen Hersteller und Kunde zu vereinbaren.

4.8 Kennzeichnung

4.8.1 Allgemeines

Die Batteriekennzeichnung darf nicht den elektrischen Kontakt beeinträchtigen. Batterien müssen mit folgenden Informationen gekennzeichnet werden:

- a) Bezeichnung nach Anhang A (normativ);
- b) Polarität des Anschlussteils (+).

Batterien sollten mit folgenden Informationen gekennzeichnet werden:

- c) Name oder Handelszeichen des Herstellers oder Lieferanten;
- d) Herstellungsdatum oder -code bestehend aus zwei Symbolen: Der Code wird aus der letzten Stelle der Jahreszahl und einer Zahl, die den Monat anzeigt, gebildet. Oktober, November und Dezember werden durch die Buchstaben O, Y bzw. Z dargestellt.

Beispiel

01: Januar 2000;

5Y: November 2005;

- e) das Datum, bis zu dem die Batterie verwendet werden sollte, kann angegeben werden, jedoch nur auf der Verpackung.

Weitere zulässige Kennzeichnungen sind in IEC 60086-1 und IEC 60086-5 angegeben.

4.8.2 Entsorgung

Die Kennzeichnung des Entsorgungsverfahrens für Batterien muss den rechtlichen örtlichen Anforderungen entsprechen. Falls erforderlich siehe IEC 61429.

5 Elektrische Anforderungen

5.1 Elektrochemisches System, Nennspannung, Entladeschlussspannung und Leerlaufspannung

Die Anforderungen hinsichtlich des elektrochemischen Systems, der Nennspannung, der Entladeschlussspannung und der Leerlaufspannung sind in Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 4 – Genormte elektrochemische Systeme

Code	Negative Elektrode	Elektrolyt	Positive Elektrode	Nennspannung (U_n) V	Entladeschlussspannung (EV) V	Leerlaufspannung (U_{oc} oder OCV) V	
						Max.	Min.
L	Zink	Alkali	Mangandioxid	1,5	1,0	1,65	1,50
S	Zink	Alkali	Silberoxid (Ag_2O)	1,55	1,2	1,63	1,57
C	Lithium	Organisch	Mangandioxid	3	2,0	3,70	3,00
B	Lithium	Organisch	Kohlenstoffmonofluorid	3	2,0	3,70	3,00
G	Lithium	Organisch	Kupferoxid	1,5	1,2	2,30	1,70

5.2 Lastspannung U_{cc} (CCV), Innenwiderstand

Lastspannung und Innenwiderstand müssen nach 7.2 gemessen werden. Grenzwerte sind zwischen Hersteller und Kunde zu vereinbaren.

ANMERKUNG Die Kenntnis des Innenwiderstandes allein ist für Uhrenbatterien nicht ausreichend.

5.3 Kapazität

Die Kapazität muss zwischen Hersteller und Kunde auf der Grundlage einer Dauerentladeprüfung für etwa 20 Tage bis 35 Tage nach 7.2.6 vereinbart werden.

5.4 Kapazitätserhalt

Der Kapazitätserhalt ist das Verhältnis zwischen der Kapazität einer neuen Batterie unter gegebenen Entladebedingungen und der Kapazität eines Prüfmusters aus demselben Los nach einer Lagerung von 365 Tagen bei $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ bei einer relativen Feuchte zwischen 45 % und 75 %.

Das Verhältnis des Kapazitätserhaltes muss zwischen Hersteller und Kunde vereinbart werden. Der Mindestwert sollte für einen Zeitabschnitt von 12 Monaten mindestens 90 % betragen. Die Kapazitätsmessung muss nach 7.2.6 durchgeführt werden.

6 Entnahme von Stichproben und Qualitätssicherung

Die Anwendung von Stichprobenplänen oder Produktgütezahlen kann zwischen Hersteller und Kunde vereinbart werden. Wenn keine Vereinbarung getroffen wird, werden die Bedingungen nach 6.1 und/oder 6.2 empfohlen.

6.1 Entnahme von Stichproben

6.1.1 Attributprüfung

Wenn eine Attributprüfung gefordert wird, muss der gewählte Prüfplan den Festlegungen von IEC 60410 und/oder ISO 2859 entsprechen. Die zu prüfenden einzelnen Kenngrößen und die annehmbare Qualitätsgrenzlage (AQL) sind festzulegen (es sind mindestens drei Batterien des gleichen Typs zu prüfen).

6.1.2 Variablenprüfung

Wenn eine Variablenprüfung gefordert wird, muss der gewählte Prüfplan ISO 3951 entsprechen. Die zu prüfenden einzelnen Kenngrößen, die Stichprobe und die annehmbare Qualitätsgrenzlage (AQL) sind festzulegen.

6.2 Produktgütezahlen

Es kann in Erwägung gezogen werden, eine der in IEC 60086-1 angegebenen Gütezahlen zu verwenden.

7 Prüfverfahren

7.1 Form und Maße

7.1.1 Anforderungen an die Form

Die Form des negativen Kontaktes ist vorzugsweise durch optische Projektion oder mit einer offenen Lehre nach Bild 3 zu prüfen.

Das Messverfahren muss zwischen Hersteller und Kunde vereinbart werden.

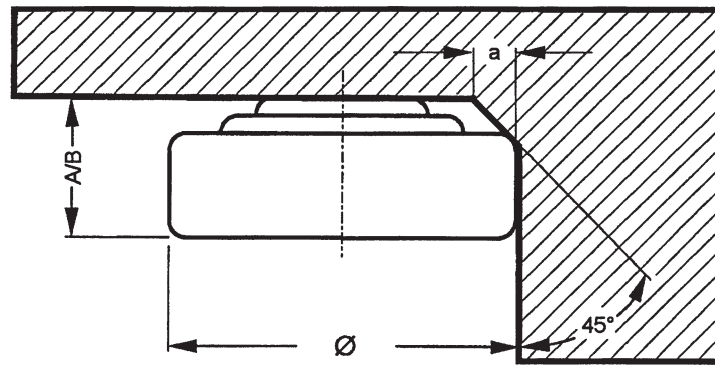


Bild 3 – Anforderungen an die Form

7.2 Elektrische Kenngrößen

7.2.1 Umgebungsbedingungen

Soweit nicht anders festgelegt, müssen die Musterbatterien bei einer Temperatur von $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ und einer relativen Feuchte zwischen 45 % und 75 % geprüft werden.

Batterien können im Einsatz niedrigen Temperaturen ausgesetzt sein. Es wird deshalb empfohlen, weitere Prüfungen bei $0\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ und bei $-10 \pm 2\text{ °C}$ durchzuführen.

7.2.2 Ersatzschaltung – effektiver Innenwiderstand – Gleichspannungsverfahren

Der Widerstand eines elektrischen Bauteils wird ermittelt durch Berechnung des Verhältnisses zwischen dem Spannungsabfall ΔU über diesem Bauteil und dem Bereich des Stromflusses Δi , der den Spannungsabfall verursacht, durch dieses Bauteil: $R = \Delta U / \Delta i$.

ANMERKUNG Analog dazu wird der Gleichstrom-Innenwiderstand R_i einer elektrochemischen Zelle mit folgender Beziehung definiert:

$$R_i (\Omega) = \frac{\Delta U \text{ (V)}}{\Delta i \text{ (A)}} \quad (1)$$

Der Gleichstrom-Innenwiderstand wird durch die in Bild 4 dargestellte Spannungstransiente veranschaulicht:

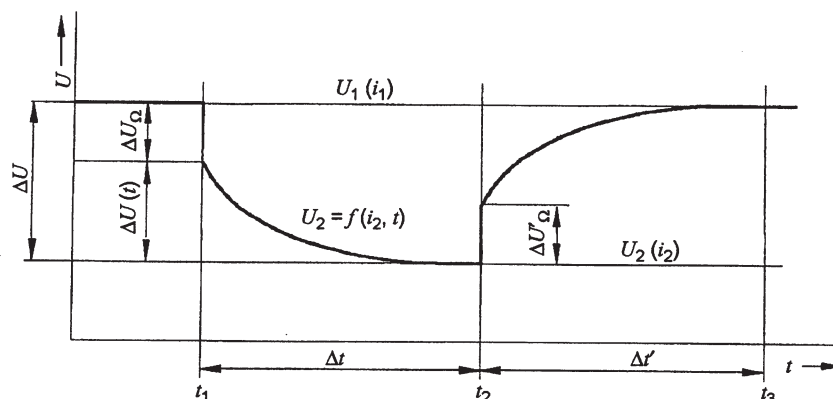


Bild 4 – Spannungstransiente

Wie in diesem Kurvenbild zu erkennen ist, setzt sich der Spannungsabfall ΔU aus zwei Komponenten nach folgender Beziehung zusammen:

$$\Delta U = \Delta U_{\Omega} + \Delta U(t) \quad (2)$$