

**Akkumulatoren und Batterien mit alkalischen oder anderen nicht säurehaltigen  
Elektrolyten – Sicherheitsanforderungen für tragbare gasdichte Akkumulatoren  
und daraus hergestellte Batterien für die Verwendung in tragbaren Geräten**

**Inhalt**

	Seite
1 Anwendungsbereich .....	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe.....	7
4 Grenzwerte der Messgrößen .....	9
5 Allgemeine Sicherheitsbetrachtungen .....	9
5.1 Isolation und Verdrahtung.....	9
5.2 Druckentlastung .....	10
5.3 Temperatur-/Spannungs-/Strom-Management.....	10
5.4 Anschlusskontakte .....	10
5.5 Zusammenbau von Zellen zu Batterien .....	10
5.5.1 Ausschließlich Lithiumsysteme.....	10
5.6 Qualitätssicherungsplan .....	11
6 Bedingungen für die Typprüfung .....	11
7 Besondere Anforderungen und Prüfungen (Nickel-Systeme) .....	12
7.1 Ladeverfahren zur Durchführung der Prüfung.....	12
7.2 Normaler Gebrauch .....	12
7.2.1 Dauerladen mit niedrigem Strom.....	12
7.2.2 Schwingung .....	13
7.2.3 Beanspruchung von Spritzgussgehäusen bei hohen Temperaturen .....	13
7.2.4 Zyklische Temperaturwechsel .....	13
7.3 Geringfügige, vorhersehbare Fehlbeanspruchung .....	14
7.3.1 Falscher Einbau einer Zelle .....	14
7.3.2 Äußerer Kurzschluss .....	15
7.3.3 Freier Fall.....	15
7.3.4 Mechanischer Stoß (Bruchgefahr).....	15
7.3.5 Thermische Fehlbehandlung .....	15
7.3.6 Quetschen der Zellen .....	16
7.3.7 Unterdruck .....	16
7.3.8 Überladen .....	16
7.3.9 Tiefentladung .....	16
8 Besondere Anforderungen und Prüfungen für Lithium-Systeme.....	17
8.1 Ladeverfahren zur Durchführung der Prüfung.....	17
8.1.1 Verfahren Nr. 1 .....	17
8.1.2 Verfahren Nr. 2 .....	17
8.2 Normaler Gebrauch .....	18

	Seite	
8.2.1	Dauerladen mit niedrigem Strom.....	18
8.2.2	Beanspruchung von Spritzgussgehäusen bei hoher Umgebungstemperatur.....	18
8.3	Geringfügige, vorhersehbare Fehlbeanspruchung.....	18
8.3.1	Äußerer Kurzschluss: Zelle .....	18
8.3.2	Äußerer Kurzschluss: Batterie.....	18
8.3.3	Freier Fall .....	19
8.3.4	Freier Fall eines Grundgerätes mit Batterie .....	19
8.3.5	Thermische Fehlbehandlung: Prüfung Nr. 1 .....	19
8.3.6	Thermische Fehlbehandlung: Prüfung Nr. 2 .....	19
8.3.7	Quetschen der Zellen – Prüfung Nr. 1.....	20
8.3.8	Quetschen der Zellen – Prüfung Nr. 2.....	20
8.3.9	Überladen bei Lithium-Zellen .....	20
8.3.10	Schutz der Batterie vor Überladen .....	21
8.3.11	Tiefentladung.....	21
8.3.12	Prüfungen des Transports.....	21
8.3.13	Bewertung der Ausführung – Tiefenprüfung des inneren Kurzschlusses.....	24
9	Angaben zur Sicherheit .....	31
10	Kennzeichnung.....	32
10.1	Kennzeichnung der Zellen.....	32
10.2	Kennzeichnung der Batterien .....	32
10.3	Sonstige Angaben .....	32
11	Verpackung.....	32
Anhang A (informativ)	Empfehlungen an die Gerätehersteller und für den Zusammenbau von Batterien .....	34
Anhang B (normativ)	Ladebereich von Lithium-Ionen-Sekundärzellen für einen sicheren Gebrauch .....	35
Anhang C (informativ)	Empfehlungen an den Endverbraucher.....	40
Literaturhinweise.....		41
Bild 1	– Temperaturprofil für 7.2.4 – Temperaturwechselprüfung (ein Zyklus) .....	14
Bild 2	– Form der Nickelteilchen .....	25
Bild 3	– Stelle des Einbringens der Nickelteilchen zwischen der mit positiver und negativer aktiver Masse beschichteten Fläche der Rundzelle.....	26
Bild 4	– Lage des Nickelteilchens zwischen positiver Aluminiumfolie und der mit negativer aktiver Masse beschichteten Fläche der Rundzelle.....	26
Bild 5	– Lage des Nickelteilchens zwischen positiv und negativ (aktive Masse) beschichteter Fläche der prismatischen Zelle .....	27
Bild 6	– Lage des Nickelteilchens zwischen positiver Aluminiumfolie und negativ (aktive Masse) beschichteter Fläche der prismatischen Fläche.....	28
Bild 7	– Zerlegen der Rundzelle .....	30
Bild 8	– Zerlegen der prismatischen Zelle .....	31
Bild 9	– Gewöhnlicher Betriebsbereich von Lithium-Ionen-Sekundärzellen ...	36

	Seite
Tabelle 1 – Stichprobenumfang für Typprüfungen (Nickel-Systeme) .....	11
Tabelle 2 – Stichprobenumfang für Typprüfungen (Lithium-Ionen-Systeme) .....	12
Tabelle 3 – Bedingungen für die Schwingprüfung .....	13
Tabelle 4 – Bedingungen für das Ladeverfahren .....	17
Tabelle 5 – Anzahl der Proben für die Prüfung .....	21
Tabelle 6 – Folgeprüfungen und Anforderungen .....	22
Tabelle 7 – Schwingungsverlauf (sinusförmig) .....	23
Tabelle 8 – Stoß-Kennwerte .....	24
Tabelle 9 – Umgebungstemperatur für die Zellenprüfung <sup>a</sup> .....	25
Tabelle 10 – Pressvorrichtung .....	29
Tabelle 11 – Angaben zum Transport von Lithiumzellen und Lithiumbatterien .....	33