

Infoblatt 100.3

Bestimmung der Parameter aus Artikel 10 Anhang IV gemäß Batterieverordnung für Industriebatterien

Gemäß Artikel 10 der Batterieverordnung (BattVO) 2023/1542 sind Angaben zur Leistung- und Haltbarkeit der Industriebatterien gefordert, um eine bessere Vergleichbarkeit der Batterietechnologien zu ermöglichen (z.B. für den Batteriepass).

Für die Ermittlung dieser Abgaben gibt der Gesetzgeber nach Artikel 10 (1) vor, die Batterieparameter zu messen, zu berechnen oder zu schätzen. Da je nach Anwendung die geforderten Angaben in der Praxis wenig Relevanz besitzen, sind die Batterieparameter sowie deren Bestimmung in der aktuellen Normung nicht oder nur ungenügend beschrieben.

Heute bereits bestehende genormte Parameter wurden auf die jeweilige praxisbezogene Anwendung hin spezifiziert. Dagegen wird in der BattVO lediglich auf die allgemeine Vergleichbarkeit von Batterieparametern zur Leistung und Haltbarkeit unabhängig von der Anwendung fokussiert.

Für nicht-lithiumbasierte Industriebatterien sind anwendungsrelevante Batterieparameter bereits definiert (z.B. für Traktionsbatterien für Industrieanwendungen IEC 60254-1 oder für stationäre Batterien IEC 60896-11 und -21), jedoch fordert die BattVO die Angabe weiterer Parameter.

Bei detaillierter Betrachtung der BattVO fällt auf, dass die meisten der neu geforderten Parameter nur im Bereich der Elektromobilität (EV-Batterien) praxisrelevant sind. Da EV-Batterien aufgrund der spezifischen Anforderungen der Anwendungen (Batterie-EV und Hybrid-EV) fast ausschließlich auf Lithium-Ionen-Technologien setzen, sind die in EV-Normen beschriebenen Parameter und Ermittlungsverfahren auf Lithium-Ionen-Batterien ausgerichtet. Diese Parameter können jedoch nicht auf alle Industriebatterieanwendungen und -technologien übertragen werden.

Für EV-Batterien können die geforderten Parameter aus den Datenblättern der Zellen (in Anlehnung an IEC 62660-1) hergeleitet werden. Für lithiumbasierte Industriebatterien können in der Regel ähnliche Verfahren zur Herleitung der Batterieparameter angewendet werden. Um den Anforderungen der BattVO ab 18. August 2024 gerecht zu werden, bietet sich eine Nutzung dieser Daten an, auch wenn sie für Industriebatterien wenig Praxisbezug besitzen.

Im Gegensatz dazu ist für bleibasierte Industriebatterien keine vergleichbare Datenbasis vorhanden. Um diese Daten zu generieren, müssen alte anwendungsbezogene Normen ergänzt oder neu zu schaffende Normen z.B. in Anlehnung an Draft EN 18060 erarbeitet werden. In Vorbereitung auf noch zu erstellende Normen oder Normenergänzungen werden im Folgenden Bestimmungsmethoden beschrieben, die es ermöglichen, einen vollständigen Datensatz gemäß Artikel 10 BattVO Anhang IV zu ermitteln.

Battery Regulation Art. 10 (1), Annex IV

	Traction Battery	Stationary Application	Amendment & comments
1. a) Rated capacity (in Ah)	C5 according IEC 60254-1 chapter 3.1	C10 according IEC 60896-11 chapter 7 (VLA) & IEC 60896-21 chapter 6.11 (VRLA)	for batteries the capacity shall be stated with reference temperature.
1. b) Capacity fade (in %)	20 % of nominal capacity (chapter 3.1) according IEC 60254-1 chapter 3.4, End of Life (EOL)	20% of rated capacity C10 (Chapter 7 and 6.11) according to IEC 60896-11 (VLA) and IEC 60896-21 (VRLA) at end of life (EOL). See also point 5. Expected life-time of the battery (based on cycles and calendar years) and note 2.	EOL Lithium Batteries IEC 62620 (minimum requirement 60% of rated capacity after 500 cycles) for traction and stationary
2. a) Power (in W)	I5 according IEC 60254-1 chapter 3.1.2; I5 multiplied with average discharge voltage (5h discharge)	P10h (or P3h) in analogy to rated capacity in IEC 60896-21 clause 6.11 "Discharge capacity" or IEC 60896-11 clause 7 "Capacity" and clause 14 "Capacity test"	
2. b) Power fade (in %)	$P_{fade_{EOL}} = \left(1 - \frac{P_{EOL}}{P_{BOL}}\right) \cdot 100 \%$ EOL according IEC 60254-1 chapter 3.1 at 80 % C ₅	$P_{fade_{EOL}} = \left(1 - \frac{P_{EOL}}{P_{BOL}}\right) \cdot 100 \%$ EOL according IEC 60896-11/-21 at 80 % C _n Determination analogous to "loss of capacity" (see above). Note: Because the power consumption of a battery-powered load does not decrease over battery life but remains constant, life tests should be performed at constant power. EOL is reached when the discharge time has fallen to 80% of the discharge time at BOL. The reduction in discharge time (in %) compared to BOL should be expressed in relation to the time elapsed in the life test.	In consideration for traction application: 500 cycles and power measurement (JRC Stakeholder consultation on secondary legislation concerning Article 10 from February 22nd 2024)
3. a) Internal resistance (in Ω)	I5 pulses (or multiples) for 10 seconds at 30 degree celsius, OCV versus voltage after pulse (derived from JRC136381 chapter 2.1.3/prEN 18060) $R_{DC} = \frac{\Delta U}{I_{pulse}}$ or based on IEC 60896-21 chapter 6.3	Based on IEC 60896-21 clause 6.3 "Short-circuit current and d.c. internal resistance" (VRLA) or IEC 60896-11 clause 19 "Short-circuit current and internal resistance determination" (VLA)	
3. b) Internal resistance increase (in %)	$R_{increase_{EOL}} = \left(\frac{R_{EOL}}{R_{BOL}} - 1\right) \cdot 100 \%$ Internal resistance BOL versus EOL according IEC 60254-1 (derived from JRC136381 chapter 2.1.3)	$R_{increase_{EOL}} = \left(\frac{R_{EOL}}{R_{BOL}} - 1\right) \cdot 100 \%$ Internal resistance BOL versus EOL according IEC 60896-21 and 11. The internal resistance at EOL or at any time during life test should be determined like the internal resistance at BOL. Note: For lead batteries the DC internal resistance is generally used for the sizing of overcurrent protection devices.	
4. a) Energy round trip efficiency (in %) where applicable	EN 16796-1 A.3.3; DCDC Battery; after the first 10 cycles	based on DCDC efficiency I10; for float not applicable	
4. b) Energy round trip efficiency fade (in %) where applicable	$RTE_{fade_{EOL}} = \left(1 - \frac{RTE_{EOL}}{RTE_{BOL}}\right) \cdot 100 \%$ kWh balance (derived from JRC136381 chapter 2.1.4)	for cyclic applications only $RTE_{fade_{EOL}} = \left(1 - \frac{RTE_{EOL}}{RTE_{BOL}}\right) \cdot 100 \%$ kWh balance	
5. Expected life-time of the battery (based on cycles and calendar years)	Based on IEC 60254-1 chapter 5.5 (cycle life)	Non-cyclic application: The EOL can be estimated using an accelerated life test in accordance with IEC 60896-21 clause 6.16 "Effect of a load temperature of 55 °C or 60 °C" and the test result can be converted to the life expectancy at 20 °C. As a rule of thumb, life expectancy is reduced by 50% when the battery temperature increases by +10°C, which is generally accepted. Optional: For VLAB following IEC 60896-11 clause 15 "Test of suitability for floating battery operation". In the case the fade of C10 capacity (in %) after a certain time in float test related to the time in float test, but minimum 6 months, should be stated. For batteries that have not yet been on the market long enough to be able to rely on full lifespan tests, the decrease in capacity at any point in an ongoing lifespan test can alternatively be stated in relation to the elapsed time in the lifespan test. Lifespan information should be converted to 20°C using the rule of thumb mentioned above (-50%/+10°C). For cyclic application: Depending on the application, e.g. based on IEC 61427 or for VRLA: IEC 60896-2:1995 (Withdrawn / Replaced) clause 5.3 "Endurance in cycles" for VLAB: IEC 60896-11 clause 16 "Endurance in discharge-charge cycles"	For motive power the expected life-time is dominated by the cyclic usage, calendric aging usually can be neglected

Note 1: Parameters to be measured, calculated or estimated on battery, cell or bloc level

Note 2: Any statement of parameter loss or increase should ideally be stated in terms of time to EOL or in terms of a specific elapsed time in the life test if life tests to EOL are not yet available because the battery product is not yet available on the market long enough.

References:

IEC 60254-1:2005
Lead-acid traction batteries - Part 1: General requirements and methods of tests

JRC136381
Performance and Durability Requirements in the Batteries Regulation
Part 1: General assessment and data basis
Szczuka, C., Sletbjerg, P., Bruchhausen, M. 2024

EN 16796-1:2016
Energy efficiency of Industrial trucks - Test methods - Part 1: General

IEC 60896-11:2002
Stationary lead-acid batteries - Part 11: Vented types; General requirements and methods of test

IEC 60896-21:2004
Stationary lead-acid batteries - Part 21: Valve regulated types - Methods of test

IEC 60896-22:2004
Stationary lead-acid batteries - Part 22: Valve regulated types - Requirements

IEC 61427-1:2013
Secondary cells and batteries for renewable energy storage - General requirements and methods of test - Part 1: Photovoltaic off-grid application

IEC 60896-2:1995 Withdrawn / Replaced
Stationary lead-acid batteries - General requirements and methods of test - Part 2: Valve regulated types

IEC 62620:2014
Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Secondary lithium cells and batteries for use in industrial applications

Abbreviations:

VLA = Vented Lead-acid battery (DE: geschlossene Bleibatterie)
VRLA = Valve-regulated lead-acid battery (DE: verschlossene Bleibatterie)
BOL = Beginning-of-life
EOL = End-of-life

Kontakt

Gunther Kellermann • Fachverbandsgeschäftsführung Batterien • Bereich Mobilität •
Tel.: +49 69 6302 420 • Mobil: +49 151 26441 133 • E-Mail: Gunther.Kellermann@zvei.org

ZVEI e. V. • Verband der Elektro- und Digitalindustrie • Lyoner Straße 9 • 60528 Frankfurt am Main
Lobbyregisternr.: R002101 • EU Transparenzregister ID: 94770746469-09 • www.zvei.org