

DIN EN 62932-2-1
(VDE 0510-932-2-1)
DIN

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 29.220.99

Einsprüche bis 2016-06-22

Entwurf
**Flow-Batterie-Systeme für stationäre Anwendungen –
 Teil 2-1 : Allgemeine Leistungsanforderungen und Prüfverfahren
 (IEC 21/869/CD:2015)**

Flow battery systems for stationary applications –
 Part 2-1: Performance general requirements & methods of test
 (IEC 21/869/CD:2015)

Systèmes de batterie d'accumulateurs à circulation d'électrolyte pour applications
 stationnaires –
 Partie 2-1: Prescriptions générales de performance et méthodes d'essais
 (IEC 21/869/CD:2015)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-04-22 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
 Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-
 Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de,
 sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser
 Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-
 Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in
 DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
 Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 31 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort.....	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten	3
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Allgemeine Anforderungen	6
4.1 Mechanische Festigkeit	6
4.2 Kennzeichnung	6
4.3 Dokumentation	6
4.4 Physischer Schutz	7
5 Funktionsmerkmale	7
6 Allgemeine Prüfbedingungen	7
6.1 Auswahl der Prüfbatterie	7
6.2 Prüfbedingungen	7
6.3 Messgeräte	8
7 Prüfverfahren	8
7.1 Netto-Energie mit einer konstanten Stromentladung	8
7.2 Netto-Energie mit einer zweistufigen konstanten Stromentladung	9
7.3 Bestimmung der Bemessungsenergie	11
7.4 Bestimmung des maximalen konstanten Leistungspegels, der für 10 Minuten aufrechterhalten werden kann	12
7.5 Bestimmung des Energiewirkungsgrads	12
7.6 Bestimmung des Bemessungsenergiewirkungsgrads	14
7.7 Bestimmung der Energie-Schwundrate	15
7.8 Bestimmung der Leistung bei niedriger Temperatur (informativ)	16
7.9 Bestimmung der Leistung bei hoher Temperatur (informativ)	17
Bilder	
Bild 1 – Flow-Batterie und Flow-Batterie-Energiespeichersystem	5
Tabellen	
Tabelle 1 – Zusammenfassung der Prüfergebnisse nach 7.1	9
Tabelle 2 – Zusammenfassung der Prüfergebnisse nach 7.2	10
Tabelle 3 – Zusammenfassung der Prüfergebnisse nach 7.3	12
Tabelle 4 – Zusammenfassung der Prüfergebnisse nach 7.4	12
Tabelle 5 – Zusammenfassung der Prüfergebnisse nach 7.5	14
Tabelle 6 – Zusammenfassung der Prüfergebnisse nach 7.6	15

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 21/869/CD:2015 „Flow battery systems for stationary applications – Part 2-1: Performance general requirements & methods of test“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 21 „Secondary cells and batteries“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 371 „Akkumulatoren“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die deutsche Fassung wurde im Abschnitt 3 an den aktuellen Standardsatz angepasst.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
—	IEC 60417 DB ^a	—	—
—	IEC 62932-1	—	—
—	IEC 62932-2-2	—	—
^a Die aktuellen Bildzeichen (60417) befinden sich in der IEC-Datenbank < http://www.iec-normen.de/iec-normen-im-datenbank-format.html >			

Flow-Batterie-Systeme für stationäre Anwendungen – Teil 2-1 : Allgemeine Leistungsanforderungen und Prüfverfahren

Einleitung

Die Flow-Batterie kann als Hauptbestandteil von Energiespeichersystemen (ESS) eingesetzt werden. Solch ein ESS besteht nicht nur aus der Flow-Batterie, sondern umfasst auch andere Einrichtungen und umgebende Bereiche. Diese Norm ist nicht dafür vorgesehen, andere Felder als die der Flow-Batterie abzudecken, woraus sich der in Bild 1 dargestellte Anwendungsbereich dieser Norm ergibt.

Die Hilfsenergieversorgung für BMS oder BSS kann in beiden Richtungen erfolgen, so dass ein direkter Anschluss an eine externe Stromquelle oder an das Leistungs-Umrichtersystem vorhanden ist.

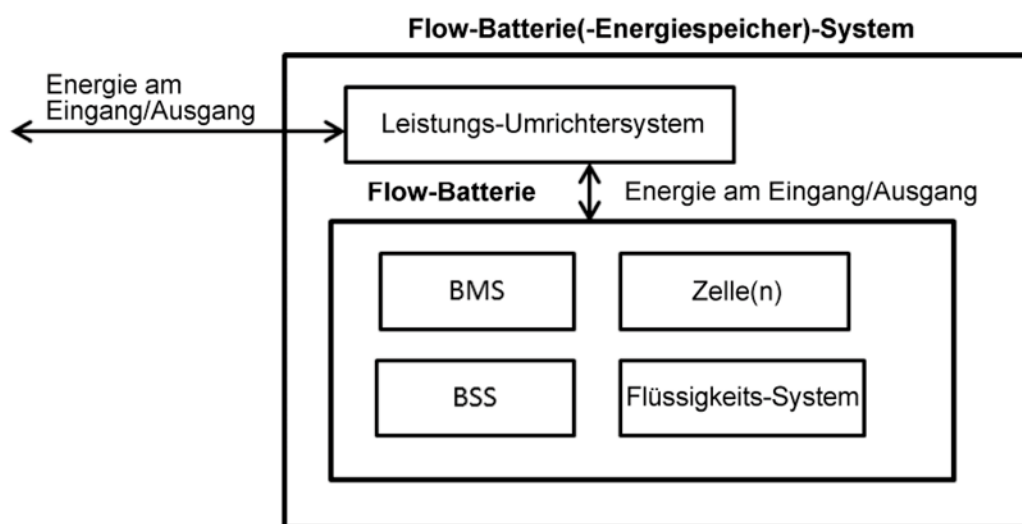


Bild 1 – Flow-Batterie und Flow-Batterie-Energiespeichersystem

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 62932-2-1 legt die Anforderungen und Prüfverfahren an Flow-Batterien mit einer Höchstspannung von 1 500 V Gleichspannung (Nennspannung) fest.

Diese Norm gilt für Flow-Batterien, die für den Betrieb an festen Standorten ausgelegt sind und eingesetzt werden (d. h. keine ständige Bewegung Ort zu Ort).

Diese Norm deckt nicht elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ab.

Diese Norm deckt nicht die entsprechenden Leistungs-Umrichter und Schnittstelleneinrichtungen ab.

2 Normative Verweisungen

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

IEC 62932-1, *Flow battery for stationary applications – Part 1: General aspects, terminology and definitions*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 62932-2-2, *Flow battery for stationary applications – Part 2-2: Safety requirements*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 62932-1.

4 Allgemeine Anforderungen

Die Flow-Batterie muss bezüglich mechanischer Festigkeit, Kennzeichnung, Dokumentation und physischem Schutz die folgenden Anforderungen erfüllen.

Die sicherheitstechnischen Anforderungen und Prüfverfahren sind in der IEC 62932-2-2 festgelegt.

4.1 Mechanische Festigkeit

Die Flow-Batterie muss so ausgelegt sein, dass sie den beim Transport, der Handhabung und Verwendung auftretenden mechanischen Beanspruchungen, Schwingungen und Erschütterungen standhält.

4.2 Kennzeichnung

Die Stapel oder die Module müssen eine Kennzeichnung der Polarität mit dem Plus-Symbol (+) und dem Minus-Symbol (–) auf den Anschlüssen aufweisen (IEC 60417). Die Elektrolyttanks müssen eine Kennzeichnung der Polarität des Plus-Symbols (+) und des Minus-Symbols (–) auf der Außenwand aufweisen (IEC 60417).

4.3 Dokumentation

Der Hersteller muss eine Dokumentation für Transport, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung der Flow-Batterie bereitstellen.

4.4 Physischer Schutz

Physischer Schutz sollte gegen die Folgen ungünstiger Bedingungen vor Ort bereit gestellt werden, beispielsweise gegen die Auswirkungen von:

- ungleichmäßiger Verteilung und Extremtemperaturen;
- direkte Sonneneinstrahlung (UV-Strahlung);
- luftübertragenem Staub oder Sand;
- explosionsgefährdeten Atmosphären;
- Hochwasser, Wasserdampfkondensation und Meerwassersprühnebel;
- Erdbeben;
- Stöße und Vibrationen (insbesondere während des Transports).

5 Funktionsmerkmale

Die Flow-Batterie wird durch geeignete Leistungsmerkmale beschrieben, welche die Leistung, Energie und andere notwendige Spezifikationen ausmachen. Beispiel für diese Leistungsmerkmale sind:

- Netto-Energie mit einer konstanten Stromentladung;
- Netto-Energie mit einer zweistufigen konstanten Stromentladung;
- Bestimmung der Bemessungsenergie;
- Bestimmung des maximalen konstanten Leistungspegels, der für 10 Minuten aufrechterhalten werden kann;
- Bestimmung des Energiewirkungsgrads;
- Bestimmung des Bemessungsenergieeffizienzwirkungsgrads;
- Bestimmung der Energie-Schwundrate;
- Bestimmung der Leistung bei niedriger Temperatur (informativ);
- Bestimmung der Leistung bei hoher Temperatur (informativ).

6 Allgemeine Prüfbedingungen

6.1 Auswahl der Prüfbatterie

Alle Prüfungen sind an einer Flow-Batterie durchzuführen, die vollständig, nach den Festlegungen des Herstellers oder wie im Prüfabschnitt angegeben, aufgeladen wurde.

Sofern eine Kompaktbatterie zu groß ist, um praxisbezogen geprüft zu werden, ist es empfehlenswert, eine Prüfobjekt-Batterie (TOB) zu verwenden. Eine TOB, die eine Zusammenstellung der erforderlichen Komponenten (einschließlich, aber nicht beschränkt auf, Stapel, Elektrolyt, Elektrolyttank, Rohr und BMS) einer Flow-Batterie darstellt, könnte die Grundfunktion der gesamten Flow-Batterie ausführen. Die TOB muss in Bezug auf Skalierbarkeit für eine Kompaktbatterie repräsentativ sein, so dass die Prüfergebnisse genau auf die Kompaktbatterie hochgerechnet werden können.

6.2 Prüfbedingungen

Die Prüfungen sind bei einer Umgebungstemperatur von $25\text{ °C} \pm 5\text{ K}$ an Flow-Batterien durchzuführen, sofern nichts anderes festgelegt oder zwischen Hersteller und Anwender vereinbart wurde.

6.3 Messgeräte

6.3.1 Spannungsmessung

Die für die Spannungsmessung verwendeten Geräte müssen eine Genauigkeitsklasse von mindestens 0,5 (%) haben. Der Innenwiderstand des Voltmeters muss mindestens 1 k Ω /V betragen.

6.3.2 Strommessung

Die für die Strommessung verwendeten Geräte müssen eine Genauigkeitsklasse von mindestens 0,5 (%) haben.

6.3.3 Messung der elektrischen Energie

Die zur Messung der elektrischen Energie verwendeten Geräte müssen eine Genauigkeitsklasse von mindestens 0,5 (%) haben.

6.3.4 Temperaturmessung

Die für die Temperaturmessung verwendeten Geräte müssen eine Auflösung von 0,5 K besitzen, wobei die Genauigkeit des Geräts ± 2 K betragen muss.

6.3.5 Zeitmessung

Das für die Zeitmessung verwendete Gerät muss eine Auflösung von 1 min besitzen, wobei die Genauigkeit des Geräts 0,1 % des gemessenen Zeitintervalls betragen muss.

7 Prüfverfahren

7.1 Netto-Energie mit einer konstanten Stromentladung

- Methode zum Erreichen des vollen Ladezustands der Flow-Batterie, wobei die Messung nach den Festlegungen des Herstellers durchzuführen ist.
- Die Flow-Batterie muss danach vollständig geladen sein.
- Um den Energieverbrauch der Hilfseinrichtungen bei der Bestimmung der Energie der Flow-Batterie durch die Entladung zu ermitteln, müssen geeignete Verfahren oder Ausrüstungen vorhanden sein. Diese Energie wird als E_{aux} angegeben.

ANMERKUNG 1 Sofern die Energie für die Hilfseinrichtungen ausschließlich von der Batterie bereitgestellt wird, dann wird auf Schritt c) verzichtet.

ANMERKUNG 2 Hilfseinrichtungen, die in die Prüfungen einbezogen werden, müssen ausgewiesen und in den Prüfberichten angegeben werden.

- Die Kriterien zum Beenden des Entladens der Flow-Batterie mit konstantem Strom müssen angegeben und in der Prüfschaltung umgesetzt werden.

ANMERKUNG 1 Solche Abbruchkriterien sind in der Regel das Erreichen einer bestimmten Entladedauer bzw. Batterie-Klemmenspannung oder die akkumulierte Entladung einer vorgegebenen Energiemenge aus der Batterie.

- Die Flow-Batterie muss an einem Lastkreis angeschlossen sein, der die Flow-Batterie mit dem ausgewählten konstanten Leistungspegel P in W entlädt, bis die wie nach Schritt d) festgelegten Kriterien zum Beenden des Entladens erreicht sind.
- Die Flow-Batterie wird danach wieder vollständig geladen.
- Die von der Flow-Batterie abgegebene Energie wird definiert als Integral der konstanten Entladeleistung P in W über die Entladedauer in Stunden, angegeben als Energie E_d in Wh.

ANMERKUNG 1 Der Leistungspegel P kann durch das Produkt aus Spannung und Strom berechnet werden.

- h) Die die von der Flow-Batterie unter den festgelegten spezifischen Entladebedingungen in Bezug auf die Entladeleistung und die Kriterien zum Beenden des Entladens abgegebene Netto-Energie, ist als E_{net} nach Gleichung (1) definiert.

$$E_{\text{net}} = E_{\text{d}} - E_{\text{aux}} \quad (1)$$

Dabei ist

E_{net} die in der Entladephase abgegebene Netto-Energie (Wh);

E_{d} die während der Entladephase abgegebene Energie (Wh);

E_{aux} die während der Entladephase durch die Hilfseinrichtungen verbrauchte Energie (Wh).

ANMERKUNG 1 Jede Änderung des Ladezustands oder des State-of-Health (SoH)-Kennwerts der Batterie, des Energieverbrauchs der Hilfseinrichtungen oder die Verwendung einer anderen Entladeleistung, Temperatur bzw. eines anderen Parameters zum Beenden des Entladens wird zu unterschiedlichen Energiewerten führen. Aus diesem Grund müssen zu jeder Energieangabe auch die während deren Bestimmung angewandten Betriebsbedingungen ausgewiesen werden.

- i) Die Angabe der Prüfergebnisse erfolgt nach Tabelle 1.

Tabelle 1 – Zusammenfassung der Prüfergebnisse nach 7.1

Erforderliche Angaben	Daten			
Methode zum Erreichen des vollen Ladezustands				
Methode zur Messung des vollen Ladezustands				
Kriterien zum Beenden des Entladens				
konstanter Leistungspegel P (W) während des Entladens				
Entladedauer (h)				Mittelwert
während des Entladens verbrauchte Energie E_{aux} (Wh)				Mittelwert
während des Entladens abgegebene Energie E_{d} (Wh)				Mittelwert
Netto-Energie E_{net} (Wh)				Mittelwert

7.2 Netto-Energie mit einer zweistufigen konstanten Stromentladung

- a) Methode zum Erreichen des vollen Ladezustands der Flow-Batterie, wobei die Messung nach den Festlegungen des Herstellers durchzuführen ist.
- b) Die Flow-Batterie muss danach vollständig geladen sein.
- c) Um den Energieverbrauch der Hilfseinrichtungen bei der Bestimmung der Energie der Flow-Batterie durch die Entladung zu ermitteln, müssen geeignete Verfahren oder Ausrüstungen vorhanden sein. Diese Energie wird als E_{aux} angegeben.

ANMERKUNG 1 Sofern die Energie für die Hilfseinrichtungen ausschließlich von der Batterie bereitgestellt wird, dann wird auf Schritt c) verzichtet.

ANMERKUNG 2 Hilfseinrichtungen, die in die Prüfungen einbezogen werden, müssen ausgewiesen und in den Prüfberichten angegeben werden.

- d) Die Kriterien der zweistufigen Stromentladung der Flow-Batterie mit konstantem Strom müssen angegeben und in der Prüfschaltung umgesetzt werden.

ANMERKUNG 1 Solche Abbruchkriterien sind in der Regel das Erreichen einer bestimmten Entladedauer bzw. Batterie-Klemmenspannung oder die akkumulierte Entladung einer vorgegebenen Energiemenge aus der Batterie.

- e) Die Flow-Batterie muss an einen Lastkreis angeschlossen sein, der die Flow-Batterie mit dem ersten konstanten Leistungspegel P_1 in W bis zu einem bestimmten Ladezustand entlädt, wobei danach das