



BETÖRÉSES LOPÁS- ÉS RABLÁSBIZTOSÍTÁS TECHNIKAI FELTÉTELEI

(AJÁNLÁS)

B.5.1. Fejezet

Karbantartásmentes akkumulátorok

kiadás	A dokumentum megnevezése	kiadva	visszavonva
0	Karbantartásmentes akkumulátorok	2007.01.19.	2007.09.30.
1	Karbantartásmentes akkumulátorok	2007.10.01.	

TARTALOMJEGYZÉK

1	Alkalmazási terület	3
2	Szabványhivatkozások	3
3	Szakkifejezések és rövidítések	3
4	Követelmények	4
5	Vizsgálati módszerek	5
	A. függelék)	11

1. Alkalmazási terület

Jelen **ajánlás** a karbantartást nem igénylő, zárt, rögzített elektrolitú, az **MSZ EN 50130 szabványsorozatban** meghatározott riasztó rendszerekben használatos, helyhez kötötten alkalmazott ólomakkumulátorokra érvényesek.

2. Szabványhivatkozások

A behatolás- és támadásjelző központoknak és részegységeinek meg kell felelniük az **MSZ EN 50130 szabványsorozat**, azon belül különösen az **MSZ EN 50131 szabványcsoport** követelményeinek.

A vizsgálatra bocsátott eszközök rendelkezzenek az alábbi szabványoknak való megfelelésről szóló, a gyártó vagy az általa meghatalmazott forgalmazó cég által adott nyilatkozattal, illetve tanúsítvánnyal.

Ez az **ajánlás** évszámmal ellátott vagy évszám nélküli hivatkozással előírásokat tartalmaz más kiadványokból.

Ezeket a hivatkozásokat a szöveg megfelelő helyen idézi, a kiadványokat a következő felsorolás tartalmazza.

Évszámmal ellátott hivatkozások esetén ezen kiadványok bármelyikének módosítása vagy átdolgozott kiadása csak akkor vonatkozik erre az ajánlásra, ha ennek módosítása vagy átdolgozott kiadása azt már tartalmazza.

Évszám nélküli hivatkozások esetén a hivatkozott kiadvány legutolsó kiadását kell alkalmazni.

A hatályos szabványok listája az **A.1. függelékben** találhatóak.

MSZ 2364 sorozat	Épületek villamos berendezéseinek létesítése.
MSZ EN 50130-5: 2000	Riasztórendszerek. 5. rész: Környezetállósági vizsgálati módszerek
MSZ EN 50131-1: 2006	Riasztórendszerek. Behatolásjelző rendszerek. 1. rész: Általános követelmények
MSZ EN 50131-1: 2007	Riasztórendszerek. Behatolás- és támadásjelző rendszerek. 1. rész: Rendszerkövetelmények
MSZ EN 50131-4: 1996	Riasztórendszerek. 4. rész: Elektromágneses összeférhetőség. Termékcsaládszabvány: Tűzjelző, behatolásjelző és személyi riasztórendszerek alkatrészeinek zavartűrési követelményei
MSZ EN 50131-5-3:2005	Riasztórendszerek. Behatolásjelző rendszerek. 5-3. rész: Rádiófrekvenciás technikát alkalmazó összekapcsoló berendezések követelményei
MSZ EN 50131-6: 2006	Riasztórendszerek. Behatolásjelző rendszerek. 6. rész: Tápegységek
MSZ IEC 839-1-4:1991	Riasztórendszerek. Használati követelmények
<i>prEN 50131-6:2007</i>	Alarm systems. Intrusion and hold-up systems. Part 6: Power supplies
CLC/TS 50131-3: 2006	Riasztó rendszerek- Vezérlő és kijelző berendezések
CLC/TS 50131-7: 2003	Riasztórendszerek. Behatolásjelző rendszerek. 7. rész: Alkalmazási irányelvek

3. Szakkifejezések és rövidítések

3.1. Szakkifejezések

Az általános szakkifejezéseket az **ajánlás A.3. függeléke** tartalmazza.

Kiegészítésképpen a következő szakkifejezések vannak érvényben:

Telep: újratölthető elektromos energiaforrás (szekunder telep ill. akkumulátor).

Akkumulátorfeszültség: egy akkumulátor pólusai között fennálló feszültség.

Kisülési végfeszültség: A megadott feszültség, melynél az akkumulátor kisülése befejezettnek tekinthető.

Kisülési áram: A kisülés közben fennálló áramerősség Amper-ben [A]. Jellemző értékek:

I_{10} = 10-órás kisülési áram, a névleges kapacitásra vonatkozóan

$$I_{10} = \frac{C_{Nenn}}{10 \text{ h}} \text{ in [A]}$$

I_{20} = 20-órás kisülési áram, a névleges kapacitásra vonatkozóan

$$I_{20} = \frac{C_{\text{Nenn}}}{20 \text{ h}} \text{ in [A]}$$

Szintentartási töltés: Amikor az akkumulátort állandóan feltöltött állapotban tartják, a töltési veszteségek kiegyenlítése érdekében (nevezik szintentartási töltés üzemmódnak vagy készenléti párhuzamos üzemmódnak is).

Vészjelző berendezés: olyan készülék, mely a veszélyt automatikusan vagy nem automatikusan jelzi (pl. behatolásjelző-, tűzjelző berendezés).

Töltési végfeszültség: egy akkumulátor feszültsége megadott konstans áramerősségű töltés mellett, ha az akkumulátor elérte a teljes töltöttséget.

Töltési áram: A töltés alatt fennálló áramerősség Amper-ben [A]. Jellemző értékek:
 $3 \times I_{10}$ = maximális töltési áram

$$3 I_{10} = \frac{3 \times C_{\text{Nenn}}}{10 \text{ h}} \text{ in [A]}$$

Kapacitás: Amperórában kifejezve (Ah), az az elektromos töltés, melyet egy teljesen feltöltött akkumulátor le tud adni. A C kapacitás függ az igénybevételtől (kisülési idő, kisülési áram, kisülési végfeszültség és hőmérséklet).

Névleges kapacitás: Amperórában kifejezve (Ah), a C_{Nenn} névleges kapacitást (C_{20} –nak is nevezik), amennyiben nincs másként megadva, általában 20-órás kisülésként definiáljuk 20 °C-os átlagos környezeti hőmérséklet mellett, 1,75 V/cella kisülési végfeszültségig.

A névleges kapacitást a gyártó írja elő.

Névleges feszültség: Kerekített feszültségérték Volt-ban kifejezve (V). A névleges feszültség függ a sorba kapcsolt cellák számától (jellemzően 6 V vagy 12 V) és azt a gyártó írja elő.

Hőmérséklet-kiegyenlítési tényező: az a tényező, mely a töltési végfeszültséget igazítja a mindenkori környezeti hőmérsékletre. (hőmérséklet-kompenzáció). Jellemző a $\pm 3 \text{ mV/cella/}^\circ\text{C}$ érték, 20 °C-os kiindulási hőmérsékletre vonatkoztatva.

Cella: Az akkumulátor egyes ill. legkisebb elemei (cella). Jellemzően egy ólomakkumulátor cellájának feszültsége 2,0 V.

3.2. Rövidítések

Az **ajánlás** képleteiben a következő rövidítéseket alkalmaztunk::

C_{Nenn}	az akkumulátor névleges kapacitása
C_S	kapacitás 90 napos önkisülés után
C_T	az akkumulátor tényleges kapacitása
C_{20}	kapacitás 20-órás kisülés esetén
C_V	kapacitás-veszteség (töltésveszteség)
c_{vt}	százalékos kapacitásveszteség naponta
I_{10}	10-órás kisülési áram
I_{20}	20-órás kisülési áram
$3 I_{10}$	maximális kezdeti töltési áram ($3 \times I_{10}$)

4. Követelmények

4.1. Megfelelés

A vészjelző berendezésekben alkalmazott akkumulátoroknak karbantartást nem igénylőnek, zártnak és a készenléti párhuzamos üzemmódra alkalmasnak kell lenniük.

4.2. Felépítés

A karbantartást nem igénylő akkumulátor felépítésének mechanikusan stabilnak és rázkódásállóknak kell lennie. A házat ütésálló műanyagból vagy ennek megfelelő tulajdonságú anyagból kell készíteni.

4.3. Hőmérsékleti tartomány

Az akkumulátornak 10 °C és 50 °C közötti hőmérsékleti tartományon belül rendelkeznie kell teljes névleges kapacitásával. A 0 °C és < 10 °C hőmérséklet tartományban maximum 10 %-kapacitáscsökkenés léphet fel,.

4.4. Jelölés

Az akkumulátoron egyértelműen és tartósan fel kell tüntetni a gyártó nevét, a típus megnevezését, a névleges kapacitást, a névleges feszültséget, valamint a gyártás időpontját. A gyártás időpontját hónapra pontosan meg kell adni. A jelölésnél az a dátum a mértékadó, amikor az elektrolittal való feltöltés megtörtént. Kódolt jelölés esetén a gyártó köteles a jelölés magyarázatát írásban feltüntetni.

4.5. Akkumulátorsaruk

Az akkumulátorok saruinak mechanikusan stabilnak, korrózióállóknak, valamint a maximális terhelésnek megfelelően kialakítottak kell lenniük. Különösen ügyelni kell az ellentétes csatlakoztatás elkerülésére, valamint a megfelelő csatlakozó vezeték-keresztmetszetre.

A sarukat mindig meg kell jelölni "+" és "-" jelekkel.

4.6. Kapacitás

Az akkumulátor kapacitásának az első töltési/kisülési ciklus után a C_{Nenn} névleges kapacitás legalább 100 %-ával kell megegyeznie.

4.7. Ciklusállóság

50 töltési/kisülési ciklus után az akkumulátor maradék kapacitásának a C_{Nenn} névleges kapacitás még legalább 80 %-ával kell megegyeznie.

4.8. Élettartam

Az akkumulátorokat legalább 4 éves használati időre kell kialakítani.

A 4 éves szintentartási töltés ellenőrzést követően az akkumulátornak a C_{Nenn} névleges kapacitás még legalább 80 %-ával kell rendelkeznie.

4.9. Önkisülés

Az akkumulátor önkisülése naponta a C_T tényleges kapacitás maximum 0,125 %-a lehet.

4.10. Szintentartási töltésállóság

Állandó szintentartási töltőfeszültség mellett az akkumulátornak áramkorlátozás nélkül szintentartási töltésállóknak kell lennie.

4.11. Helyzetfüggetlenség

Az akkumulátort erősen és szorosan kell lezárni, és elhelyezkedésétől teljesen függetlenül kell felhasználhatónak lennie. A hibás kezelés vagy szakszerűtlen töltés miatt fellépő túl magas gáznyomás elvezetéséről gondoskodni kell.

4.12. Mélykisülés

Az akkumulátornak mélykisülés előfordulása esetén megfelelően ellenállóknak kell lennie.

A megengedett kisülési végfeszültség mellett egyszeri, maximum egy hónapos időtartamú kisülés után a feltöltést követően a C_{Nenn} névleges kapacitás legalább 95 %-ának megfelelő maradék kapacitásnak kell fennállnia.

4.13. Töltési viselkedés

A kisütött akkumulátor kapacitásának 24-órás, I_{20} árammal való töltést követően a C_{Nenn} névleges kapacitás legalább 90 %-ával kell megegyeznie.

5. Vizsgálati módszerek

5.1. Feltételek

5.1.1. A vizsgálatok környezeti feltételei

Minden vizsgálatot a következő környezeti feltételek mellett kell elvégezni:

- Hőmérséklet: 15 ...35 °C
- Relatív páratartalom: 45 ...75 %
- Légnyomás: 860 ... 1060 hPa

5.1.2. Időmérő berendezés

A kisülési időt mérő berendezés (pl. üzemóra számláló) mérési pontossága $\pm 0,25$ %-os legyen.

5.1.3. Vizsgálati darabok

A vizsgálathoz akkumulátor típusonként hat vizsgálati darabra van szükség.

A vizsgálatokat új akkumulátorokkal kell végezni, melyek a gyártó általi szállítás esetén a szállítási dátumhoz képest 30 napnál nem lehetnek régebbiek.

A vizsgálatokat csak teljesen ép és működőképes akkumulátorokon végzik el.

5.1.4. Dokumentumok

A vizsgálatokhoz a következő dokumentumok szükségesek:

- Műszaki adatok
- Anyagok/Összetevők listája
- Szerkezeti rajzok
- A fontosabb funkciók leírása
- Üzemeltetési és használati utasítás

5.2. Vizsgálati terv

Az egyes vizsgálatokat az alábbi vizsgálati tervben rögzített sorrendben végzik el.

Figyelem: A vizsgálati terv sorrendje nem azonos jelen irányelvek fejezeteinek sorrendjével!

Vizsgálati lépés	Vizsgálat	Irányelvek fejezetszáma	Vizsgálati darab					
			1	2	3	4	5	6
1	Beérkezési ellenőrzés	5.3	x	x	x	x	x	x
2	Jelölés	5.4	x	x	x	x	x	x
3	Általános vizsgálatok	5.5	x	x	x	x	x	x
4	Kapacitás	5.6	x	x	x	x	x	x
5	Töltési viselkedés	5.7	x	x				
6	Ciklusállóság	5.8	x	x				
7	Hőmérsékleti viselkedés	5.11			x	x		
8	Mélykisülés	5.9			x	x		
9	Önkisülés	5.12					x	x
10	Hosszútávú viselkedés						x	x

5.01 Táblázat: Vizsgálati terv

5.3. Beérkezési vizsgálat

A következőket kell ellenőrizni:

- Az akkumulátorok megfelelő kivitelben és teljes felszereltséggel kerültek-e a vizsgálatra (tartozékokkal együtt, mint pl. sarucsavarok),
- az 5.1.4 pontban leírt szükséges dokumentumok magyar nyelven, teljes terjedelemben rendelkezésre állnak-e, és elegendőek-e a vizsgálathoz,
- az akkumulátorok működőképesek és üzemkészek-e.

5.4. Jelölés

Vizsgálni kell, hogy a jelölések tartósak és jól olvashatóak-e, valamint tartalmazzák-e az alábbi adatokat:

- Cég neve (a gyártó vagy a forgalmazó neve)
- Gyártás ideje (hónap és év)
- Típus
- Névleges kapacitás Ah-ban 20-órás kisülésre vonatkoztatva
- Névleges feszültség V-ban

A jelölésből egyértelműen ki kell derülnie, ki gyártotta ill. forgalmazza az akkumulátort és hogy milyen típusú akkumulátorról van szó.

A gyártási dátumnak a felhasználó számára felismerhetőnek kell lennie.

Kódolva elhelyezett gyártói jelölés esetén a gyártónak az időszak meghatározását lehetővé kell tennie (pl. kiegészítő termékinformáció elhelyezése a csomagoláson).

Megjegyzés: Egyes esetekben szükséges lehet utólagos vizsgálat az elismerési eljárás lezárását követően.

5.5. Általános vizsgálatok

A következőket kell ellenőrizni:

- az akkumulátorok megfelelnek-e a jelen **ajánlásban** meghatározott követelményeknek a megfelelőség, a felépítés és a helyzetfüggetlenség tekintetében,
- a méretek, az anyagok és a súly megfelelnek-e a gyártó által a műszaki dokumentumokban megadott adatoknak,
- a saruk kivitele, jelölése, mechanikus ellenállósága és maximális terhelhetősége kielégítő-e és megfelel-e a gyártó által megadott adatoknak.

5.6. Kapacitás

5.6.1. Vizsgálati hőmérséklet

Az akkumulátorok kapacitását 20 ± 5 °C hőmérsékleten kell ellenőrizni.

5.6.2. Töltés

Az akkumulátorokat I_{20} áramerősséggel ki kell sütni, majd 48 órán keresztül tölteni kell $2,3 \pm 0,01$ V/cella töltési végfeszültséggel. A töltési áram maximum $3 \times I_{10}$ lehet.

5.6.3. Kisülés

Kétórás szünetet követően a kapacitást I_{20} kisülési árammal kell megmérni. Az áramerősséget a kisülés teljes időtartama alatt állandó, ± 1 %-os értéken kell tartani. A kisülési folyamatot az $1,75$ V/cella kisülési végfeszültség elérésekor meg kell szakítani.

5.6.4. A kapacitás megállapítása

A kisülési időt egy időmérő berendezés (pl. üzemóra számláló) segítségével kell mérni. Az akkumulátor kapacitását a következőképpen állapítják meg:

$$\text{kisülési áram (A)} \times \text{kisülési idő (h)} = \text{akkumulátor-kapacitás (Ah)}$$

Az így megállapított C_T tényleges kapacitásnak legalább a C_{Nenn} névleges kapacitás 100%-ának kell lennie.

5.7. Töltési viselkedés

5.7.1. Vizsgálati feltételek

A töltési viselkedés vizsgálata két akkumulátoron történik 20 ± 5 °C-os környezeti hőmérséklet mellett.

Az akkumulátorok 5.6 pontban megállapított C_T tényleges kapacitásának a C_{Nenn} névleges kapacitás ≥ 100 %-át kell elérnie.

5.7.2. Töltés

Az I_{20} áramerősségen, $1,75$ V/cella kisülési végfeszültségen kisütött akkumulátort 24 órán keresztül $2,3 \pm 0,01$ V/cella töltési végfeszültséggel kell tölteni. A töltési áram eközben maximum I_{20} lehet.

5.7.3. Kisülés

Kétórás szünetet követően a kapacitást I_{20} kisülési árammal kell kisütni. Az áramerősséget a kisülés teljes időtartama alatt állandó, ± 1 %-os értéken kell tartani. A kisülési folyamatot az $1,75$ V/cella kisülési végfeszültség elérésekor meg kell szakítani.

5.7.4. A kapacitás megállapítása

A kisülési időt egy időmérő berendezés (pl. üzemóra számláló) segítségével kell mérni.

Az akkumulátor kapacitását a következőképpen állapítják meg:

$$\text{kisülési áram (A)} \times \text{kisülési idő (h)} = \text{akkumulátor-kapacitás (Ah)}$$

Az így megállapított kapacitásnak legalább a C_{Nenn} névleges kapacitás 90%-ának kell lennie.

Ezt követően mind a két akkumulátort 24 órás töltés során (az 5.6.2 pont alatt leírt feltételek mellett) újra kell tölteni.

5.8. Hőmérsékleti viselkedés**5.8.1. Vizsgálati feltételek**

A hőmérsékleti viselkedést két akkumulátorral két vizsgálati lépésben 10 ± 1 °C és 0 ± 1 °C állandó környezeti hőmérséklet mellett az 5.8.2 - 5.8.4 pontok alapján kell ellenőrizni. Az akkumulátorok 5.6 pontban megállapított C_T tényleges kapacitásának a C_{Nenn} névleges kapacitás ≥ 100 %-át kell elérnie.

5.8.2. Töltés

Az I_{20} áramerősséggel kisütött akkumulátorokat 48 órán keresztül kell tölteni a mindenkori környezeti hőmérsékletnek megfelelően, $2,33 \pm 0,01$ V/cella töltési végfeszültséggel 10 ± 1 °C hőmérsékleten és $2,36 \pm 0,01$ V/cella töltési végfeszültséggel 0 ± 1 °C mellett (jellemzően: a hőmérséklet kiegyenlítő tényező ± 3 mV/cella/°C, 20 °C-os vonatkoztatási hőmérséklet mellett).

A töltési áram maximum $3 \times I_{10}$ lehet.

5.8.3. Kisülés

Kétórás szünetet követően a kapacitást I_{20} kisülési árammal kell ellenőrizni. Az áramerősséget a kisülés teljes időtartama alatt állandó, ± 1 %-os értéken kell tartani. A kisülési folyamatot az 1,75 V/cella kisülési végfeszültség elérésekor meg kell szakítani.

5.8.4. A kapacitás megállapítása

A kisülési időt egy időmérő berendezés (pl. üzemóra számláló) segítségével kell rögzíteni. Az akkumulátor kapacitását a következőképpen állapítják meg:

$$\text{kisülési áram (A)} \times \text{kisülési idő (h)} = \text{akkumulátor-kapacitás (Ah)}.$$

A megállapított kapacitásnak a C_{Nenn} névleges kapacitás legalább 100 %-ának kell lennie 10 ± 1 °C-os környezeti hőmérséklet mellett, ill. legalább 90 %-nak 0 ± 1 °C-os környezeti hőmérséklet mellett.

5.9. Önkisülés**5.9.1. Vizsgálati feltételek**

Az önkisülés vizsgálata 20 ± 5 °C-os környezeti hőmérséklet mellett két akkumulátoron történik. Az akkumulátorok 5.6 pontban megállapított C_T tényleges kapacitásának a C_{Nenn} névleges kapacitás ≥ 100 %-át kell elérnie.

5.9.2. Töltés és tárolás

Az akkumulátorokat 48 órás töltést követően (az 5.6.2 pont alatt leírt feltételek mellett) 90 napig nyitott áramkörrel kell tárolni.

5.9.3. Kisülés és a kapacitás megállapítása

Közvetlenül a 90 napos tárolást követően a C_S megmaradt kapacitást egy I_{20} kisülési árammal kell vizsgálni. Az áramerősséget a kisülés teljes időtartama alatt állandó, ± 1 %-os értéken kell tartani. A kisülési folyamatot az 1,75 V/cella kisülési végfeszültség elérésekor meg kell szakítani.

A kisülési időt egy időmérő berendezés (pl. üzemóra számláló) segítségével kell rögzíteni. A C_S megmaradt kapacitást a következőképpen állapítják meg:

$$\text{kisülési áram (A)} \times \text{kisülési idő (h)} = \text{akkumulátor-kapacitás (Ah)}.$$

A C_V kapacitásvesztés az 5.6 pont szerint megállapított C_T tényleges kapacitás figyelembe vételével a következőképpen kell kiszámítani:

$$C_V = C_T [\text{Ah}] - C_S [\text{Ah}]$$

A c_{vt} napi százalékos kapacitásvesztés az 5.6 pontban megállapított C_T tényleges kapacitásra vonatkoztatják, és a következőképpen számítják ki:

$$c_{vt} = (C_V [\text{Ah}] \times 100 \%) : (C_T [\text{Ah}] \times 90 \text{ d}) [\%/d]$$

A c_{vt} kapacitásvesztés nem haladhatja meg a napi 0,125 %-ot.

5.10. Ciklusállóság

5.10.1. Vizsgálati feltételek

A ciklusállóság vizsgálatát két akkumulátorral végzik 20 ± 5 °C-os környezeti hőmérséklet mellett. Az akkumulátorok 5.6 pontban megállapított C_T tényleges kapacitásának a C_{Nenn} névleges kapacitás ≥ 100 %-át kell elérnie. Az akkumulátorokat egy folyamatos, 50-szeri töltési/kisülési ciklusnak vetik alá.

5.10.2. Töltés

Az akkumulátorokat 16 órán keresztül $2,4 \pm 0,01$ V/cella töltési végfeszültséggel töltik. A töltési áram maximuma $3 \times I_{10}$ lehet.

5.10.3. Kisülés

Egyórás szünetet követően az akkumulátorokat I_{10} kisülési árammal kell kisütetni. Az áramerősséget a kisülés alatt állandó, ± 1 %-os értéken tartják. A kisülési folyamatot az $1,75$ V/cella kisülési végfeszültség elérésekor meg kell szakítani.

5.10.4. Záró töltés

Az 50. kisülést követően az akkumulátorokat 48 órán keresztül $2,3 \pm 0,01$ V/cella töltési végfeszültséggel kell tölteni. A töltési áram maximuma $3 \times I_{10}$ lehet.

5.10.5. Záró kisülés

Kétórás szünetet követően a kapacitást I_{20} kisülési árammal vizsgálják. Az áramerősséget a kisülés teljes időtartama alatt állandó, ± 1 %-os értéken kell tartani. A kisülési folyamatot az $1,75$ V/cella kisülési végfeszültség elérésekor meg kell szakítani.

5.10.6. A kapacitás megállapítása

A kisülési időt egy időmérő berendezés (pl. üzemóra számláló) segítségével kell rögzíteni.

Az akkumulátor kapacitását a következőképpen kell megállapítani:

$$\text{kisülési áram (A)} \times \text{kisülési idő (h)} = \text{akkumulátor-kapacitás (Ah)}.$$

Az így megállapított maradék kapacitásnak a C_{Nenn} névleges kapacitás legalább 80 %-át el kell érnie.

5.11. Mélykisülés

5.11.1. Vizsgálati feltételek

A mélykisülés ellenállóság vizsgálatát két akkumulátoron kell végezni 20 ± 5 °C-os környezeti hőmérséklet mellett.

Az akkumulátorok 5.6 pontban megállapított C_T tényleges kapacitásának a C_{Nenn} névleges kapacitás ≥ 100 %-át kell elérnie.

5.11.2. Vizsgálat

Minden egyes akkumulátor saruira 48 órás töltést követően (az 5.6.2 pontban leírt feltételek mellett) terhelő ellenállást kell csatlakoztatni. Az ellenállás értékét úgy kell megválasztani, hogy 2 V/cella cellafeszültség mellett $I_{10} \pm 10$ % kisülési áram legyen mérhető. Ebben az állapotban az akkumulátort az 5.9.1 pontban leírt feltételek mellett 30 napig kell tárolni.

5.11.3. Mélykisülést követő töltés

Közvetlenül a 30 napos mélykisülést követően az akkumulátort 48 órán keresztül tölteni kell (az 5.6.2 pontban leírt feltételek mellett).

5.11.4. Kisülés

Kétórás szünetet követően a kapacitást I_{20} kisülési árammal kell vizsgálni. Az áramerősséget a kisülés teljes időtartama alatt állandó, ± 1 %-os értéken kell tartani. A kisülési folyamatot az $1,75$ V/cella kisülési végfeszültség elérésekor meg kell szakítani.

5.11.5. A kapacitás megállapítása

A kisülési időt egy időmérő berendezés (pl. üzemóra számláló) segítségével kell rögzíteni. Az akkumulátor kapacitását a következőképpen állapítják meg:

$$\text{kisülési áram (A)} \times \text{kisülési idő (h)} = \text{akkumulátor-kapacitás (Ah)}.$$

Az így megállapított kapacitásnak a C_{Nenn} névleges kapacitás legalább 95 %-át el kell érnie.

5.12. Hosszútávú viselkedés

Ennek a követelménynek való megfelelés a gyártó által megbízott más tanúsított laboratórium által hasonló vizsgálati módszerekkel elvégzett vizsgálati jegyzőkönyvvel is igazolható.

Amennyiben a vizsgálatot még nem végezték el, vagy nem igazolták fenti jegyzőkönyvvel, a berendezés védelmi osztályba sorolása a vizsgálat lefolytatása mellett a következő:

- 1. év végén: **1. biztonsági fokozat**
- 2. év végén: **2. biztonsági fokozat**
- 3. év végén: **3. biztonsági fokozat.**

5.12.1. Vizsgálati feltételek

A hosszútávú viselkedés vizsgálata 20 ± 5 °C-os környezeti hőmérséklet mellett két akkumulátoron 4 éves időtartam alatt történik. Az akkumulátorok 5.6 pontban megállapított C_T tényleges kapacitásának a C_{Nenn} névleges kapacitás ≥ 100 %-át kell elérnie.

5.12.2. Töltés szintentartási üzem

Az akkumulátorokat 48 órás töltést követően (az 5.6.2 pontban leírt feltételek mellett) állandóan töltik a környezeti hőmérsékletnek megfelelő $2,3 \pm 0,01$ V/cella töltési végfeszültséggel 20 °C-os vonatkoztatási hőmérséklet mellett. A töltés szintentartásához szükséges áramerősséget korlátozni lehet (pl. maximálisan szükséges töltés szintentartási áramra 10 mA / Ah névleges kapacitás).

5.12.3. Évenkénti kapacitás-ellenőrzés

Évente történik egy kapacitás ellenőrzés I_{20} kisülési árammal. Az áramerősséget a kisülés alatt állandó, ± 1 %-os értéken kel tartani. A kisülési folyamatot az $1,75$ V/cella kisülési végfeszültség elérésekor meg kell szakítani.

Ezt követően az akkumulátorokat 48 órán keresztül kell tölteni (az 5.6.2 pontban leírt feltételek mellett), majd újra töltés szintentartási üzembe kell helyezni.

5.12.4 A kapacitás megállapítása

A kisülési időt egy időmérő berendezés (pl. üzemóra számláló) segítségével kell mérni. Az akkumulátor kapacitását a következőképpen kell megállapítani:

$$\text{kisülési áram (A)} \times \text{kisülési idő (h)} = \text{akkumulátor-kapacitás (Ah)}.$$

A megállapított maradék kapacitásnak a 4. év után a C_{Nenn} névleges kapacitás legalább 80 %-át el kell érnie.

A. függelék

A vizsgálat menete

