



 **HAWKER**

ZeMaRail™

2 V-os cellák



FELHASZNÁLÓI KÉZIKÖNYV

vasúti járművekhez készült VRLA TPPL+Sn egycellás akkumulátorokhoz:
ZeMa200P18, ZeMa270P12, ZeMa340P12 és ZeMa450P21

TARTALOM

Bevezetés	3	Szervíz	17
A jelen dokumentumról	4	Szervíz	17
Általános információk	4	Vizsgálat	18
Kifejezések és rövidítések	4	A töltési és a cellafeszültség ellenőrzése	18
Referenciadokumentumok	5	Tisztítás és szemrevételezés	19
Biztonság	5	Kapacitásteszt	20
Általános biztonsági előírások	5	Az akkumulátor élettartama	20
A termék leírása	6	Az akkumulátor cseréje	21
Rendeltetésszerű használat	6	Javítás és felújítás (javító szolgáltatás)	21
„Információk a savas ólomakkumulátorok biztonságos kezeléséhez” című brosúra	6	Üzemen kívül helyezés	24
Figyelmeztetések besorolása	7	Üzemen kívül helyezés a járműben	24
Vasúti járművekhez készült egycellás akkumulátorok	7	A tárolás előkészítése	24
Műszaki adatok	7	Szétszerelés	24
A cella ábrája és alkatrészei	9	Újrahasznosítás és ártalmatlanítás	25
Töltési és kisütési paraméterek	9	Újrahasznosítás és ártalmatlanítás	25
Üzem módok és speciális üzemmódok	10	Újrahasznosítás	25
Szállítás és tárolás	10	Ártalmatlanítás	25
Átvétel	10	Hibaelhárítás	26
Tárolási körülmények és idő	10	Függelék	27
Rögzítés	12		
A beszerelés előkészítése	12		
Beszerelési munkálatok	12		
Üzembe helyezés	13		
Üzembe helyezés	13		
Üzemeltetés	14		
Üzemeltetés	14		
A vasúti járművekhez készült akkumulátor töltése	14		
Az akkumulátor működtetése	17		
Az akkumulátor működtetése	17		

BEVEZETÉS



ZeMaRail™

2 V-os egycellás akkumulátorok

A jelen dokumentumban foglalt információk kritikus fontosságúak a 2 V-os ZeMaRail™ egycellás akkumulátorok biztonságos kezeléséhez és megfelelő használatához. Átfogó leírást tartalmaz a rendszerkövetelményekről, valamint kapcsolódó biztonsági intézkedéseket, magatartási kódexeket, ill. az üzembe helyezés és az ajánlott karbantartás irányelveit. Ezt a dokumentumot meg kell őrizni és elérhetővé kell tenni az akkumulátorral dolgozó és az azért felelős felhasználók számára. Minden felhasználó felelős azért, hogy a rendszer használata megfelelő és biztonságos legyen a várható, vagy az üzemeltetés során felmerülő körülmények alapján.

Ez a felhasználói kézikönyv fontos biztonsági utasításokat tartalmaz. Mielőtt használni kezdené az akkumulátort és a berendezést, amelybe az akkumulátor beszerelésre kerül, figyelmesen olvassa el a jelen kézikönyvben található, az akkumulátorral kapcsolatos biztonsági és üzemeltetési szakaszokat.

A tulajdonos felelőssége, hogy biztosítsa a dokumentáció figyelembe vételét, és az azzal kapcsolatos tevékenységek elvégzését, valamint hogy betartson minden, az adott országban rá és az alkalmazási helyzetekre vonatkozó jogi követelményt.

Ez a felhasználói kézikönyv nem helyettesíti a 2 V-os ZeMaRail™ egycellás akkumulátorok kezelésére és üzemeltetésére vonatkozó betanítást, amelyet a helyi jogszabályok és/vagy iparági szabványok megkövetelhetnek. Az akkumulátorrendszer bármilyen célú kezelése előtt gondoskodni kell az összes felhasználó megfelelő betanításáról és eligazításáról.

Szervizelésért forduljon a területi képviselőhöz, vagy hívja a következő számot:

EnerSys EMEA
EH Europe GmbH
Baarerstrasse 18
6300 Zug, Svájc
Tel: +41 44 215 74 10

EnerSys Globális Központ
2366 Bernville Road
Reading, PA 19605 USA
Tel: +1-610-208-1991
+1-800-538-3627

EnerSys APAC
85, Tuas Avenue 1
Szingapúr 639518
+65 6558 7333

www.enersys.com

Az Ön és mások biztonsága nagyon fontos

⚠ FIGYELMEZTETÉS Az utasítások figyelmen kívül hagyása halált vagy súlyos sérülést okozhat.

A JELEN DOKUMENTUMRÓL

Általános információk

Ez a dokumentum útmutatásokat és műszaki információkat tartalmaz a vasúti járművekhez készült egycellás akkumulátorok üzemeltetéséhez és kezeléséhez. A VRLA (AGM), TPPL+Sn technológiával rendelkező 2 V-os ZeMaRail™ egycellás akkumulátorok következő termékválasztékát fedi le:

- ZeMa200P18
- ZeMa270P12
- ZeMa340P12
- ZeMa450P21

NE kezdje meg az akkumulátor működtetését vagy az akkumulátoron végzendő munkákat, amíg a jelen Felhasználói kézikönyvet figyelmesen el nem olvasta és a leírtakat tudomásul nem vette. Kérjük, őrizze meg a dokumentumokat későbbi használatra. Továbbá tanulmányozza az Ön akkumulátorrendszerére és alkalmazására vonatkozó műszaki dokumentációt.

Továbbá mindenképpen tanulmányozza az Ön akkumulátorrendszerére és alkalmazására vonatkozó műszaki dokumentációt.

Ezeknek az utasításoknak a figyelmes betartásával elkerülhetők az akkumulátorok által okozott lehetséges veszélyek, csökkenthető a jövőbeni javítások és/vagy leállások száma és növelhető az akkumulátor élettartama. Az üzemeltetési utasítások figyelmen kívül hagyása, és utángyártott alkatrészeknek az akkumulátorba való beszerelése esetén az akkumulátor garanciája érvénytelen. Minden meghibásodást, üzemzavart és az akkumulátorok, töltőegység vagy egyéb eszköz hibáit azonnal jelenteni kell az EnerSys szervízszolgáltatónak.

Kifejezések és rövidítések

Kifejezés/Rövidítés	Magyarázat/Leírás
AGM	Abszorbens üvegpaplan
PbSn	Ólom-ón (ötözet)
BMS	Akkumulátorfigyelő rendszer
DoD	Kisütési mélység
NTC	Negatív hőmérsékleti együttható
OCV	Kapocsfeszültség
TPPL	Vékonylemezes tiszta ólom (EnerSys technológia)
TPPL+Sn	Vékonylemezes tiszta ólom ónnal (EnerSys technológia)
SoC	Töltöttségi állapot
V/c	Cellánkénti feszültség
VRLA	Szeleppel szabályozott ólom-savas (akkumulátor)
ZeMa	Zéró karbantartás

Referenciadokumentumok

- EN 62485-2: Akkumulátorok és akkumulátortelemek biztonsági előírásai (európai szabvány)
- EN 62485-3: 2. rész: Helyhez kötött akkumulátorok
3. rész: Meghajtó akkumulátorok
- EN 60077-1: Vasúti alkalmazások – Villamos berendezések vasúti járművekhez
1. rész: Általános szolgáltatási feltételek és általános szabályok
- EN 45545-2: Vasúti alkalmazások. Vasúti járművek tűzvédelme – Anyagok és alkatrészek tűzvédelmi követelményei
- EN 50547: Vasúti alkalmazások – Akkumulátorok kiegészítő áramellátó berendezésekhez
- Brosúra Útmutató a vasúti ólom-savas akkumulátorok biztonságos kezeléséhez (EnerSys, Dec_2016)

Általános biztonsági előírások

Az üzemeltetési kézikönyvet, az adattáblát, a figyelmeztető jelzéseket stb. mindig az üzemi telephelyen kell tartani, és ha lehetséges, az elemtartó rekeszben láthatóvá kell tenni.

Alapvetően a vasúttársaságok belső utasításai érvényesek. A figyelmeztető és tájékoztató jelzések teljes listája a 27. oldalon található.



Kövesse az utasításokat

Az üzemeltetési kézikönyvet át kell adni az illetékes személyzetnek. A **töltés helyén** egy példánynak rendelkezésre kell állnia.
Az akkumulátorokon csak szakképzett személyzet általi betanítás után szabad dolgozni.



Elsősegélynyújtás

Ha sav kerül a szemébe vagy a bőrére, **tiszta folyó vízzel öblítse le**. Szembe jutás esetén azonnal forduljon **orvoshoz**. Bőrrel való súlyos érintkezés esetén is forduljon orvoshoz. Szembe fröccsenő elektrolit esetén:
A savval szennyezett ruhát vízzel és szappannal kell megtisztítani.



Ügyeljen az akkumulátorral kapcsolatban fellépő veszélyekre.

Ügyeljen az akkumulátorok által okozott veszélyekre, például **tárolt energia, rövidzárlat, egyenáram, robbanékony gázok és elektrolitszivárgás**.



Veszélyes elektromos feszültség!

Az akkumulátorcellák összes **szabad fémrésze** folyamatosan áram alatt van. Áramütés miatti sérülésveszély.
Csak az akkumulátor műanyag felületeit érintse meg.



Az elektrolit erősen maró hatású!

A szembe fröccsenő elektrolitot azonnal bő, **tiszta vízzel** mossa ki. Baleset esetén azonnal forduljon orvoshoz!
Normál üzemben az elektrolittal való érintkezés kizárt. A cellatárolók megsemmisülésekor a felszabadult rögzített elektrolit (zselésített kénsav) ugyanolyan maró hatású, mint a folyadék.

Biztonság (folyt.)



Kerülje el a tűz- és robbanásveszély, valamint a rövidzárlat kockázatát!

Figyelem! Az akkumulátorcellák fém részei mindig forrók. **Ne helyezzen szerszámot vagy idegen tárgyat az akkumulátorra.**

Minden üzemállapotban hidrogén távozhat a szellőzőkupakon keresztül. Megfelelően szellőztesse a helyiségeket és szekrényeket.



Szisztémás egészségügyi veszély!

Számos, a belső szervekre nézve súlyos veszélyre figyelmeztet, például: Légúti irritáció. Belélegzési veszély. Karcinogenitás, csírasejt-mutagenitás vagy reprodukciós toxicitás (CMR).

A nem szellőző, zárt házba történő beépítés **tilos**.

A biztonsági kockázatok kiküszöbölése érdekében be kell tartani az **MSZ EN 62485-2** „Akkumulátorok és akkumulátortelemek biztonsági előírásai – Helyhez kötött akkumulátorok” szabvány szerinti szellőztetési követelményeket.



Viseljen védőszemüveget és védőruházatot!

Használjon védőszemüveget és védőruházatot az akkumulátorral történő munkavégzés során. A balesetmegelőzési előírásokat, valamint az MSZ EN 62485-3 és a VDE 01051 (1. rész) szabványokat be kell tartani.



Tilos a dohányzás!

Ne tegye ki az akkumulátorokat közvetlen nyílt lángnak, paráznak vagy szikrának, ugyanis az akkumulátor ezek miatt felrobbanhat.

Tervezett felhasználás

A ZeMaRail™ egycellás vasúti járművekhez készült akkumulátorok tartalékkumulátorként használhatók vasúti járművekben, például vagonokban és villamos motorvonatokban.

A szakszerűtlen használat személyi sérülést és anyagi kárt okozhat. Az akkumulátorok összeszerelését, működtetését és karbantartását csak szakképzett személyzet végezheti.

„Információk a savas ólomakkumulátorok biztonságos kezeléséhez” című brosúra

Az ólom-savas akkumulátorok biztonságos kezelésével kapcsolatos további információkért olvassa el a következő aktuális EnerSys tájékoztató brosrát: „Útmutató a vasúti

savas ólomakkumulátorok biztonságos kezeléséhez”. Ez az útmutató tanácsokat és segítséget nyújt a törvényi előírások betartásához.

A figyelmeztetések besorolása

Az akkumulátor kezelése során feltétlenül vegye figyelembe az „Általános biztonsági előírások” című fejezetben található figyelmeztetéseket. Ezzel csökkentheti a személyi sérülések, valamint az anyagi károk és a környezeti károk kockázatát.

A jelen üzemeltetési útmutatóban szereplő további figyelmeztetések felhívják a figyelmet a veszélyekre, valamint a megfelelő üzemmódokban vagy a leírt munkák során figyelembe veendő és követendő példákra és ellenpéldákra.

Vasúti járművekhez készült egycellás akkumulátorok

Ezek az utasítások a következő VLRA AGM egycellás egységre vonatkoznak:

- ZeMa200P18
- ZeMa270P12
- ZeMa340P12
- ZeMa450P21

Műszaki információk

2 V-os ZeMaRail™ vasúti járművekhez készült egycellás akkumulátorokhoz

Technológia	: VRLA (AGM), TPPL+Sn
Névleges feszültség	: 2 V
Égésgátló akkumulátorház	: PC+ABS FR vagy Estaprop, halogénmentes
Ütés és rezgés	: 1. kategória, B osztály (EN 61373)

Az egycellás akkumulátorokat feltöltött, használatra kész állapotban szállítjuk.

A TERMÉK LEÍRÁSA

Műszaki adatok (folyt.)

Vasúti járművekhez készült egycellás akkumulátorok – **ZeMa200P18**

Névleges kapacitás	: 206 Ah C ₁₀
Alkatrészszám	: SR70770206
Méretetek (sz x mé x ma)	: 125 x 157 x 259 mm
Saruk	: M10 x 20 mély, belső menet
Súly	: 14,5 kg ± 2%

További műszaki adatokért tekintse meg az adatlapot:
EMEA ZeMaRail 200P18 Műszaki adatok

Vasúti járművekhez készült egycellás akkumulátorok – **ZeMa270P12**

Névleges kapacitás	: 270 Ah C ₁₀
Alkatrészszám	: 1896504V0CP
Méretetek (sz x mé x ma)	: 83 x 198 x 370 mm
Saruk	: M10 x 22 mély, belső menet
Súly	: 16,3 kg ± 2%

További műszaki adatokért tekintse meg az adatlapot:
EMEA ZeMaRail 270P12 Műszaki adatok

Vasúti járművekhez készült egycellás akkumulátorok – **ZeMa340P12**

Névleges kapacitás	: 340 Ah C ₁₀
Alkatrészszám	: 1898204V0CP
Méretetek (sz x mé x ma)	: 83 x 198 x 435 mm
Saruk	: M10 x 22 mély, belső menet
Súly	: 19,5 kg ± 2%

További műszaki adatokért tekintse meg az adatlapot:
EMEA ZeMaRail 340P12 Műszaki adatok

Vasúti járművekhez készült egycellás akkumulátorok – **ZeMa450P21**

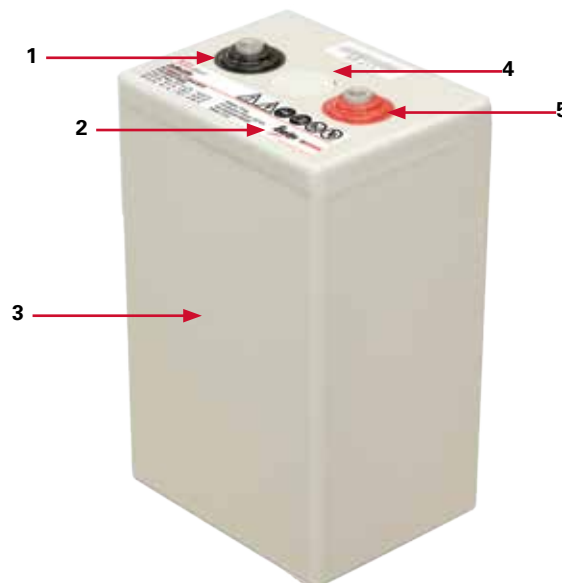
Névleges kapacitás	: 450 Ah C ₁₀
Alkatrészszám	: 1890507V0CHA
Méretetek (sz x mé x ma)	: 137 x 198 x 370 mm
Saruk	: M10 x 22 mély, belső menet
Súly	: 27,9 kg ± 2%

További műszaki adatokért tekintse meg az adatlapot:
EMEA ZeMaRail 450P21 Műszaki adatok

A TERMÉK LEÍRÁSA

A cella ábrája és alkatrészei

Hiv.	Tárgy	Mennyiség
1	Cellaház	1
2	Cellafedél	1
3	Saruk	2
4	Lángzár a szellőzőnyílásoknál	1
5	Típuscímke	1



A 2 V-os ZeMaRail™ egycellás akkumulátor részei

Töltési és kisütési paraméterek

12 V-os ZeMaRail™ monoblokk egységek

U_N	: 12 V	Névleges feszültség
C_{10}	: XX Ah	Névleges kapacitás 1,80 V/c-ig 20 °C-on 10,8 V-ig
I_{10}	: XX/10 A	Kisülési áram C_{10} -hez
I_{Load}	: Töltési profil szerint A	Kisütési áram az ügyfél töltési profilja szerint
U_{final}	: 10,8 V	Töltésvégi feszültség I_{10} -nél (1,8 V/c-ig)
$I_{Charge max}$: 0,45*XX A	Töltőáram IU- vagy IU0U-töltéshez (ciklikus használat esetén minimum: 0,25*XX A)
U_{Boost}	: 14,4 V	Gyorstöltési szintű feszültségbeállítás 20 °C-on (2,40 V)
U_{Rail}	: 13,8 V – 14,1 V ± 1%	Alacsonyabb szintű vagy állandó feszültségbeállítás vasúti alkalmazásokhoz 20 °C-on, 2,30 ... 2,35 V/c (alacsony ... magas ciklikus használat)
I_{switch}	: 0,012*XX A	
U_{float}	: 13,74 V ± 1%	Úszófeszültség 20 °C-on, 2,29 V/c (> 24 óra)

A töltőfeszültség manuális hőmérséklet-kompenzációja:

-24 mV/°C Elektrolit – hőmérséklet -20 °C és +45 °C között (-4 mV/cellánként)

A specifikus paraméteradatokat lásd a monoblokk műszaki adatlapján

A TERMÉK LEÍRÁSA

Üzem módok és speciális üzem módok

Az ezekkel az üzem módokkal kapcsolatos további információk megtalálhatók az „Üzem módok” című részben is.

Készenléti (párhuzamos) üzem (töltés)

Mindaddig, amíg az áramellátás a hálózati tápegységen keresztül biztosított, a tartalékkumulátor folyamatosan töltődik. A töltőáramot az akkumulátor töltöttségi állapota határozza meg. Folyamatos töltés esetén az áramerősség nagyon kis értékre csökken, hogy az akkumulátor teljesen feltöltve maradjon.

Az akkumulátor működtetése (kisütés)

Az áramellátás kikapcsolása vagy meghibásodása esetén az egyenáramú terhelések áramellátása az akkumulátorról történik. A tartalék üzemidő az egyenáramú terhelések áramigényétől függ.

A káros mélykisülés elkerülése érdekében a terheléseket az akkumulátor végső kisütési feszültségének elérése előtt szét kell választani.

Tárolási és műhelyi üzem (töltés, kapacitás tesztelés stb.)

Tárolás vagy karbantartás közben az akkumulátor leválasztható a töltésről és minden terhelésről. Az akkumulátor saruin a nyitott áramköri feszültség jelenik meg.

A kapacitás százalékos értékét az akkumulátor tárolása alatt is figyelni kell. Amennyiben lehetséges, tartsa teljesen feltöltve úszófeszültségű műhelyi töltővel.

Átvétel

A szállítmány átvételekor ellenőrizze, hogy a szállított tételek sértetlenek-e, és megegyeznek-e a fuvarozó szállítólevélén szereplőkkel.

Jelentsen minden sérülést vagy hiányosságot a fuvarozónak. Az Ön beszállítója nem felelős az olyan szállítási károkért vagy hiányosságokért, amelyeket a címzett nem jelentett a fuvarozónak.

Tárolási körülmények és idő

Ha az akkumulátort nem lehet azonnal beszerezni, akkor tiszta, hűvös, száraz helyen kell tárolni.

Az akkumulátorokat nem szabad egymásra helyezni. A szállítás és a tárolás során történő egyszerű kezelés érdekében javasoljuk, hogy a cellákat raklapra helyezze és rögzítse. Műanyagborítás használatával védje a cellákat a portól és a szennyeződéstől.

A relatív páratartalom nem haladhatja meg a max. 90%-os értéket (nem kondenzálódó).

A tárolási környezeti hőmérsékletnek -15°C és 30°C között kell lennie, a részleteket lásd a „Tisztítás és szemrevételezés” című részben.

A cellákat és az akkumulátorokat ne tegye ki tartósan közvetlen napfénynek.

Tárolási körülmények és idő (folyt.)

Ügyeljen a tisztaságra. Tisztításkor vegye figyelembe a „Tisztítás és szemrevételezés” című fejezet megjegyzéseit.

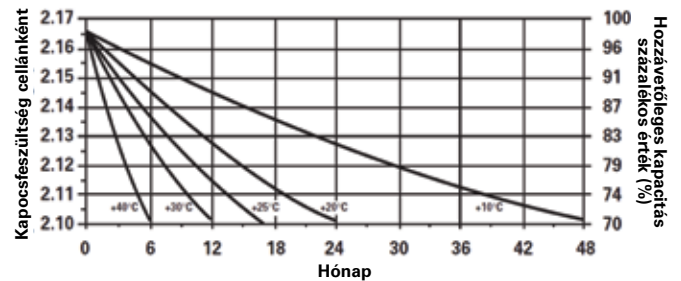
A tárolás során az akkumulátorok az önkisülés miatt elveszítik kapacitásukat.

A magas hőmérséklet növeli az önkisülés mértékét, és csökkenti a tárolási időt.

Az alábbi táblázat az **1. ábrán** látható módon különböző hőmérsékleteken mutatja be a kapcsolófeszültség (OCV) és a tárolási idő közötti kapcsolatot.

A frissítő feltöltés előtti maximális tárolási idők és a javasolt kapcsolófeszültség-ellenőrzési időközök a következők:

Hőmérséklet (°C)	Tárolási idő (hónap)	OCV-ellenőrzési intervallum (hónap)
+10	48	6
+15	34	6
+20	25	4
+25	17	4
+30	12	3
+35	8,5	2
+40	6	2



1. ábra: Önkisülés: A cellánkénti OCV az akkumulátorkapacitás hozzávetőleges %-os értéke

A ZeMaRail™ egycellás akkumulátorokat frissítő töltéssel kell ellátni, amikor a cellafeszültség megközelíti a 2,10 V-ot, vagy pedig a maximális tárolási idő elérésekor, attól függően, hogy melyik következik be előbb.

Ha az egycellás akkumulátor feszültsége 2,02 V alá esik, akkor károsodhatott a tárolás során. Ezeket az akkumulátorokat használat előtt fel kell tölteni és műhelyi körülmények között ellenőrizni kell.

A beszerelés előkészítése

A cellák feltöltve, használatra kész állapotban kerülnek kiszállításra. Az összeszerelés előtt végezze el a következő ellenőrzési és előkészítési lépéseket:

Ellenőrizze, hogy a szállítás során nem keletkezett-e kár.

Ellenőrizze a cellák kapocsfeszültségét (OCV). A 2,10 V alatti cellafeszültség a cellák kapacitásának rossz százalékos értékét jelzi. Győződjön meg arról, hogy az akkumulátorok

a telepítés előtt (vagy közvetlenül utána) 72 órán át állandó terhelés alatt legyenek feltöltve. A 2,02 V alatti cellafeszültség visszafordíthatatlan károkat okozhat, amelyek valószínűleg a szállítás és a tárolás során keletkeztek. Javasoljuk az érintett egység ellenőrzését vagy kicserélését.

Az akkumulátor tisztításakor vegye figyelembe a „Tisztítás és szemrevételezés” című fejezetben szereplő utasításokat.

Beszerelési munkálatok

A beszerelés előtt olvassa el ezt a kézikönyvet, és őrizze meg későbbi használatra.

A szerelés során kövesse az alábbi utasításokat: Az akkumulátortálca behelyezése a jármű gyártójának utasításai és a vasúti társaság esetleges belső utasításai szerint történik. A munkát csak szakképzett személyzet végezheti.

Az ólom-savas akkumulátorok nagy tömege miatt a kezeléshez megfelelő gépi hajtású emelőkocsit vagy darut kell használni.

Ne használjon gépszírt a keretsíneken vagy a végpólusokon. Ha a csatlakozókhoz védőzsírra van szükség, **csak** tiszta szilikonzsírt használjon (a műanyag házak károsodásának veszélye miatt).

A nem szellőző, zárt házba történő beépítés tilos. Telepítés során ellenőrizze, hogy a vonat akkumulátorrekesze elegendő levegőcserét biztosít-e.

A mobil, nem mozgatható akkumulátorrendszer beszerelésénél (és későbbi üzemeltetésénél) feltétlenül be kell tartani az érvényes előírásokat. Különösen a következőket:

- EN 62485-2: 2019
„Akkumulátorok és akkumulátortelemek biztonsági előírásai”
- A kisfeszültségű beszerelésre vonatkozó helyi előírások.

Nyissa ki és biztosítsa az akkumulátorszekrény elektromos berendezésének kapcsolóját, hogy a szereléshez a töltési egyenirányítóhoz vezető akkumulátorvezetékek és a terhelések teljesen le legyenek választva és az akkumulátorfeszültség „úszó” legyen.

Ezenkívül a töltőről leválasztott akkumulátor vagy a külső áramkör **éles elektromos feszültséget** biztosít, és kis mennyiségű hidrogéngáz távozhat. A telepítés során kerülje a ruházat, az ékszerek, az órák és a szerszámok által okozott nyílt lángot, az elektrosztatikus kisülést, a szikrákat és a rövidzárlatot.

Ellenőrizze, hogy a működés során **megfelelő-e a levegő keringtetése a hő elvezetéséhez** a rekeszből. Ellenőrizze, hogy nincsenek-e eltömődve a szellőzőszűrők.

Beszereelési munkálatok (folyt.)

Berendezés ellenőrzése, csatlakoztatás

MEGJEGYZÉS: A beszerelésnél a következő pontokat kell figyelembe venni: Kövesse az „Üzembe helyezés” című fejezetet, valamint a rendszer szállítójának utasításait (akkumulátorszekrény, kiegészítő áramellátás).

Ellenőrizze az akkumulátor és a cellák polaritását. A sorba kapcsolt cellákat vagy akkumulátorokat a negatív pólusról a következő akkumulátor pozitív pólusára kell csatlakoztatni.

Csak akkor csatlakoztassa az akkumulátort, ha ellenőrizte, hogy helyes-e az akkumulátor polaritása a töltőn vagy a fogyasztói terhelésen.

Összekapcsolódáskor a kapcsolási elrendezéstől függően kis szikra keletkezhet.

Ellenőrizze, hogy az akkumulátorok megfelelően vannak-e a helyükre rögzítve.

Üzembe helyezés

A teljes rendszer üzembe helyezését a járműgyártó és a berendezésbeszállító (kiegészítő áramellátás) előírásai, valamint a vonatüzemeltető belső előírásai szerint kell elvégezni.

Győződjön meg arról, hogy a töltés és a felügyelet beállításai és paraméterei megfelelnek a jelen kezelési és karbantartási kézikönyvben foglalt információknak. A töltésre, az akkumulátor működtetésére, az ellenőrzésre és a felügyeletre vonatkozóan be kell tartani a jelen üzemeltetési és karbantartási utasításokat.

Ezután zárja az akkumulátorszekrény megszakítóját a jármű gyártójának és a berendezés szállítójának utasításai szerint.

Ellenőrizze a töltőfeszültséget, és győződjön meg arról, hogy **az állandó feszültségű töltés során az ajánlott feszültségérték mérhető az akkumulátor pólusain.**

MEGJEGYZÉS: Ez az érték az adott töltési és hőmérsékleti feltételektől függ, és az ellenőrzés során a töltésnek állandó feszültségű fázisban kell lennie. Ez az akkumulátorok kapacitásának százalékos értékétől függ, és 9 óra töltés után érvényes.

A töltés ellenőrzése után hajtja végre a kisütést a gépkocsi terhelésével, és ellenőrizze **a mélykisülés elleni védelmi relé működését** a végső kisütési feszültség elérésekor. Jegyezze fel az átlagos áramfogyasztást, a kisütési időtartamot és a végső kisütési feszültséget (az akkumulátor minimális feszültsége a leválasztás előtt).

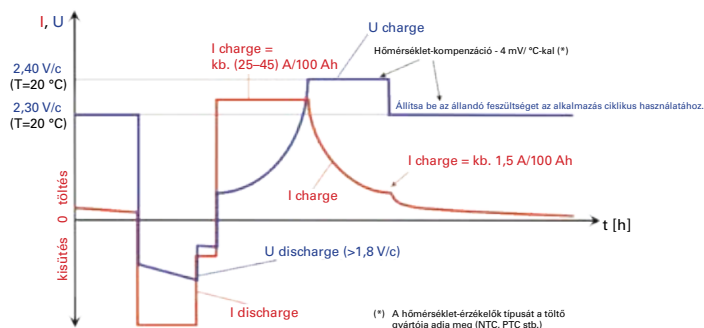
Ellenőrizze, hogy az akkumulátor terhelésmentes-e a leállítás után. Fontos megjegyezni, hogy az ilyen terhelések az akkumulátor mélykisülését okozhatják. Ha a töltés nem időben, akkor a terhelést manuálisan kell kikapcsolni. A teszt után azonnal töltse fel teljesen az akkumulátort, és legalább 48 órán keresztül tartsa folyamatos töltés alatt.

Működés

Itt fontos információkat talál a tartalékkumulátorok normál és biztonságos működéséről. Az akkumulátorok élettartama korlátozott, és a használat során elhasználódnak. A hosszú élettartam elérése érdekében vegye figyelembe a töltésre vonatkozó információkat.

Üzem módok

A tartalékkumulátorként használt vasúti jármű-akkumulátor fontos része a vagonok vagy a villamos motorvonatok kiegészítő áramellátásának. Az akkumulátor általában készenléti üzemmódban van beszerelve, ezért mindig csatlakoztatva van az elektromos berendezéshez. Az akkumulátor erősen befolyásolja az egyenáramú tápvezeték feszültségét. Mindaddig, amíg a pantográf fel van emelve (a felsővezeték feszültségellátása be van kapcsolva), az áramátalakító töltőfeszültséggel működik. Árammal látja el a fogyasztókat, és egyidejűleg a terhelési paramétereknek és a kapacitás százalékos értékének megfelelően árammal tölti fel az akkumulátort. A pantográf leengedésekor az akkumulátor áramforrásként



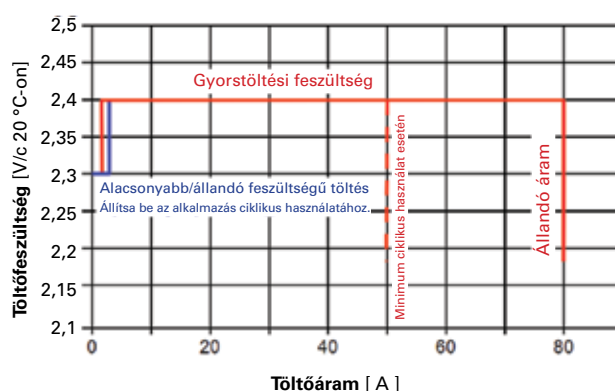
2. ábra: Töltés-kisütés-töltés üzemmódok IU0U töltési jellemzőivel.

működik (kisütés), és energiával látja el a terheléseket. Ez csökkenti az egyenáramú busz-baron lévő feszültséget az akkumulátor kisütésének mélységével. Az akkumulátor károsodásának elkerülése érdekében a terheléskezelés a kisütési idő alatt lekapcsolja a terhelés egy részét, és a mélykisülés elleni védelem a kisütési feszültség végének elérésekor leválasztja a terhelést az akkumulátorról.

A vasúti jármű-akkumulátor töltése

FIGYELMEZTETÉS Ezeket az akkumulátorokat a leírt IU0U vagy IU töltési módszerrel (a DIN 41 772 és DIN 41773-1 szerint) kell tölteni. Ellenkező esetben az akkumulátor károsodhat.

Vasúti járművek üzemeltetéséhez az akkumulátort az EN 50547 „Vasúti alkalmazások. Akkumulátorok kiegészítő tápellátó rendszerekhez” és az **IU0U töltési jelleggörbe** (DIN 41772) című szabványok szerinti hőmérséklet-kiegyenlítésel kell tölteni (lásd „Töltőfeszültség hőmérséklet-kiegyenlítése”). Ez a komplex töltéstechnológia a hőmérséklet-kompenzációval és a gyorsított töltéssel kombinálva lehetővé teszi a gyorsított és a tartalékkumulátor kíméletes folyamatos töltését.



3. ábra: IU0U töltési jelleggörbe ZeMa200P18* esetén

A vasúti jármű-akkumulátor töltése (folyt.)

A 2 V-os ZeMaRail™ egycellás vasúti járművekhez készült akkumulátorok esetében a 2. szintű akkumulátortöltési jellemzők ajánlottak. Az IU0U töltés állandó áramerősségű fázissal kezdődik, miközben a feszültség az akkumulátor kapacitásának százalékos értéke (SoC) függvényében növekszik. Kb. 80%-os SoC esetében az akkumulátor eléri a gyorsított töltési

fázis feszültségét, és a töltőáram csökken. Kb. 95%-os SoC esetében az áramerősség annyira kicsi, hogy a töltésszabályozás állandó feszültségű töltésre vált. Az akkumulátor ezután teljesen feltöltődik, és csak kis töltőáram marad az önkisülés és az újrakombináció kompenzálására. A referenciatermélet 20 °C.

ZeMa200P18* paraméter 20 °C-on	Cella – 2V	Akkumulátor – 24 V	72 V	108 V
Max. töltőáram*		80 A		
Gyorsított töltési feszültség U_{Boost}	2,40 V	28,80 V	86,4 V	129,6 V
Alacsony feszültség U_{Rail}	2,30 V	27,6 V	82,8 V	124,2 V
Hőmérséklet-kompensáció	-4 mV/°C	-48 mV/°C	-144 mV/°C	-216 mV/°C

*A töltőáram a cellakapacitásra vonatkozik, a többi cellát lásd az adatlapon

A töltőfeszültségek közötti átkapcsolás az U_{Boost} töltésnél és az U_{Rail} (alacsonyabb) állandó feszültségű töltésnél a következő kritériumok alapján történik:

Visszakapcsolás U_{Boost} -ról U_{Rail} -re:	Ha a töltőáram 3 A (± 1 A) alá esik
Felkapcsolás U_{Rail} -ről U_{Boost} -ra:	Ha a töltőáram 5 A (± 1 A) fölé megy

A gyorsított töltés időbeli korlátozásához a töltőáram mellett kapcsolási kritériumként maximálisan 12 órás gyorsított töltési időt kell alkalmazni. A 2 percnél rövidebb töltési megszakításokat ezúttal nem szabad újra elindítani.

Az (alacsonyabb) állandó feszültségű U_{Rail} töltésre történő átkapcsoláskor a feszültséget egy rámpával le kell csökkenteni, hogy 0 A-nél nagyobb töltőáram maradjon.

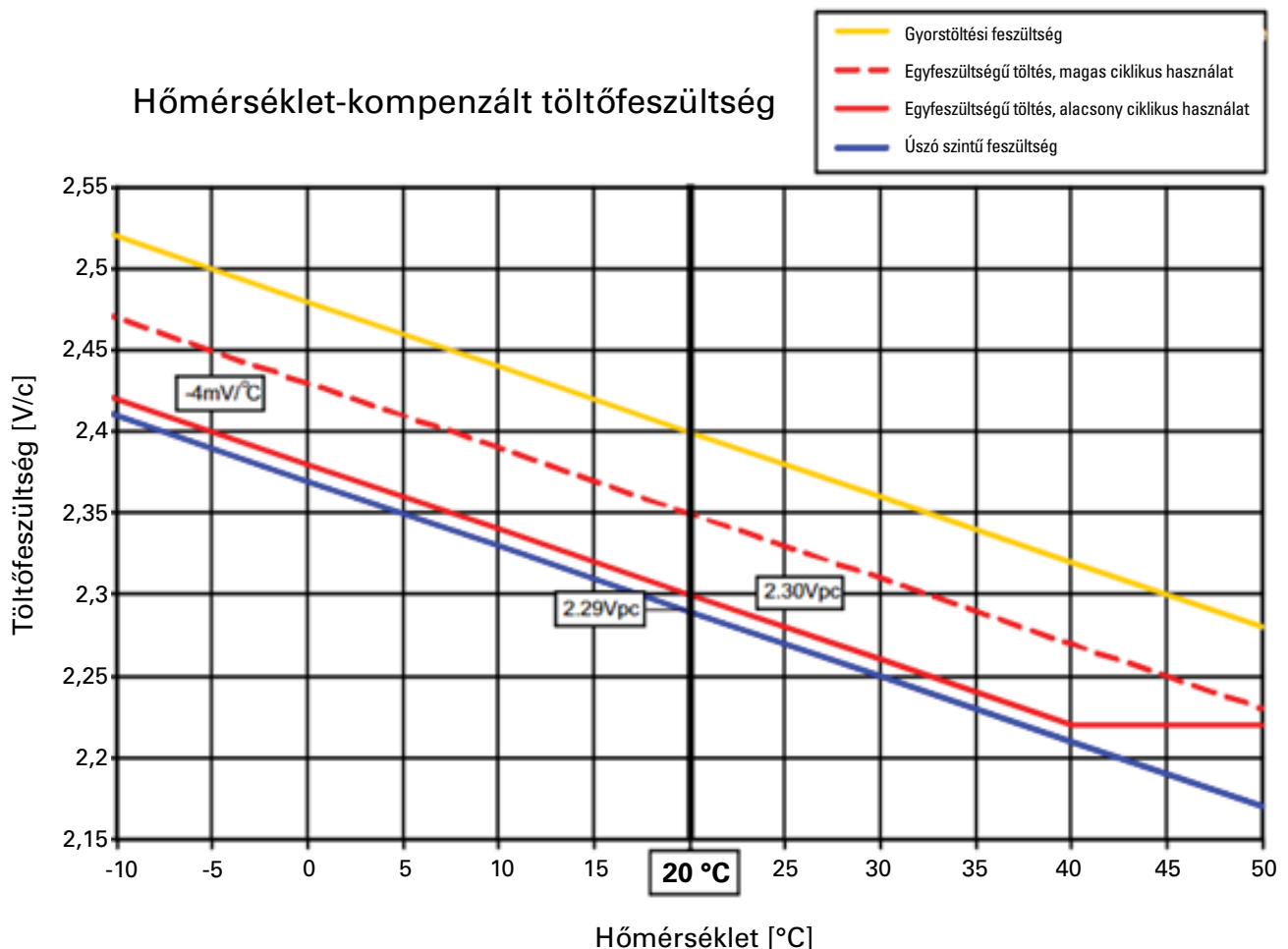
Ha a vonat üzemeltetése >5%-os napi kisütési mélységgel tölti az akkumulátort, a rendszer alacsonyabb töltőfeszültségét állítja be.

Töltőfeszültség hőmérséklet-kompensációja

Az üzemi és környezeti hőmérséklet befolyásolja az akkumulátor élettartamát. Ezért javasoljuk, hogy a töltő szenzorral érzékelje az akkumulátor hőmérsékletét, és kompenzálja a töltési görbét a „Műszaki adatok” fejezetben megadottak szerint.

⚠ FIGYELMEZTETÉS Ha az U_{Rail} tartós töltőfeszültsége hőmérséklet-kiegyenlítés nélkül működik, és az **akkumulátor telepítésének környezeti hőmérséklete tartósan kívül esik a 18 °C és 25 °C közötti tartományon**, akkor az U_{Rail} töltőfeszültségét korrigálja manuálisan a következő oldalon lévő táblázat szerint.

A vasúti jármű-akkumulátor töltése (folyt.)



4. ábra: Hőmérséklet-kompenzált töltési feszültség

Állítsa be a manuális hőmérséklet-kompenzációt negatív gradienssel:

- 4 m V/°C/cella -25 °C és 40 °C közötti hőmérséklet-tartományban. Ez megfelel egy 48 m V/°C 24 V-os akkumulátorrendszernek.

Az adott állandó feszültségű töltésű U_{Rail} megengedett tűrései $\pm 1\%$ maradnak.

Például:

Egy alacsony ciklikus használatú (2,30 V/c) és 10 °C átlagos elektrolithőmérsékletű 24 V-os akkumulátort 28,08 V-tal kellene tölteni.

- $12 \text{ cella} * 2,30 \text{ V/c} + (-10 \text{ °C} * -0,048 \text{ V/°C}) = 28,08 \text{ V}$

⚠ FIGYELMEZTETÉS Figyelem! A megnövekedett üzemi hőmérséklet az akkumulátorok idő előtti elhasználódásához vezet.

A gyakorlati tesztek azt mutatják, hogy az akkumulátor hőmérsékletének a 20 °C-os névleges hőmérséklethez képest 10 °C-kal történő emelkedése 50%-kal csökkenti az élettartamot.

Az akkumulátor működtetése

A vasúti járművekhez készült, ZeMaRail™ típusú tartalékakkumulátorokat csak a megadott U_{final} **cellafeszültségig** szabad lemeríteni. A rendszer értékeit illetően lásd a rendszerspecifikus műszaki adatokat (lásd az „ U_{final} ” pozíciót).

⚠ FIGYELMEZTETÉS Kisülés után **azonnal töltsse fel az akkumulátorrendszert** az előző szakaszban leírt előírások szerint. Kerülje különösen a **teljes feltöltés nélküli hosszabb állásidőket**. Ezzel megelőzheti a rendszer károsodását.

Megszakítás (pl. berendezéshiba) esetén 1,65 V/c értékre történő kisülés engedélyezett. Ezután az akkumulátort azonnal teljesen fel kell tölteni és ellenőrizni kell a teljes feszültséget. Ismételt meghibásodás esetén javasoljuk, hogy az akkumulátort műhelybeli karbantartás keretein belül töltsék fel a „Kiegyenlítő töltés” fejezet szerinti preventatív célú teljes feltöltéssel.



Robbanásveszély!

Minden üzemi állapotban **hidrogén távozhat** a cella szelepeiből.

Szellőztesse megfelelően az olyan helyiségeket és szekrényeket, amelyekben akkumulátorok üzemelnek.

A robbanásveszély elkerülése érdekében szigorúan tartsa be az EN 62485-2 szellőztetésre vonatkozó szabályait: 2019 „Akkumulátorok és akkumulátortelemek biztonsági előírásai”

A vonat üzemén kívül helyezésekor kerülni kell a kisülést (a fogyasztói terhelések miatt). Tartsa az akkumulátorokat úszó feltöltési üzemmódban, vagy dolgozza fel őket a „Üzemén kívül helyezés a járműben” című fejezet szerint.

Szerviz

A vasúti járművekhez készült akkumulátorokhoz való 2 V-os ZeMaRail™ egycellás akkumulátorok zárt, karbantartást nem igénylő cellákkal (VRLA) vannak felszerelve, amelyek AGM rögzített elektrolitokkal vannak feltöltve. Ezekbe a cellákba nem szabad vizet utántölteni.

⚠ FIGYELEM **Tilos felnyitni a cellaházat víz vagy más anyagok betöltéséhez.**

A tartósan problémamentes működéshez a töltéstechnológiát az üzemeltetési körülményeknek megfelelően kell paraméterezni. Ismerkedjen meg az üzemeltetési feltételekkel, és győződjön meg arról, hogy ismeri és megérti az alkalmazott töltési technológiát. (Vegye figyelembe a „Működtetés” fejezetben található tudnivalókat is.)

Gondoskodjon arról, hogy csak szakképzett és védett személyzet férjen hozzá az akkumulátorrendszerhez, és legyen tisztában a jelen kezelési és karbantartási útmutatóval, különös tekintettel az akkumulátorok biztonságos kezelésére vonatkozó utasításokra a „Biztonság” című fejezetben. Az akkumulátor mindig **áram alatt van**, még akkor is, ha le van választva a töltőről vagy a külső áramkörrel. Legyen óvatos a feszültség alatt álló alkatrészek ellenőrzésekor és javításakor, és kerülje a ruházat, az ékszerek, az órák és szerszámok által okozott nyílt lángot, elektrosztatikus kisülést, szikrákat és rövidzárlatot. Ügyeljen arra, hogy szigetelt szerszámokat használjon.

Vizsgálat

Rendszeresen ellenőrizze, hogy az akkumulátorrendszer megfelelően működik-e.

Preventív karbantartási eljárás	Áttekintés részletei	Időköz
Állandó töltési feszültség az akkumulátor pólusain	A töltési és a cellafeszültség ellenőrzése	Üzembe helyezéskor; ezután 4–12 havonta
Tisztítás és szemrevételezés	Tisztítás és szemrevételezés	12 havonta

A töltési és a cellafeszültség ellenőrzése

A vizsgálati művelethez szükséges szerszámok listája:

Megnevezés	Megjegyzések
Digitális multiméter vékony mérőszinórokkal (mérőnyílás csatlakozófedele: 2 mm)	Egyenárammérés 0,001 V-os kijelzési pontossággal cellafeszültségnél
Egyenárammérő lakatfogó	Kábelátmérő kb. 15 mm mért értékek esetében: <1 A és <60 A
Hőmérsékletmérő	Esetleg külső érzékelővel
Szerszám a hozzáféréshez	A megfelelő akkumulátorszekrény dokumentációja szerint

⚠ FIGYELMEZTETÉS Évente legalább egyszer ellenőrizze és állítsa be az állandó töltőfeszültséget a töltő gyártójának utasításai szerint. Ezzel egyidőben mérje meg és jegyezze fel az egyes cellafeszültségeket.

A következő méréseket rendszeresen el kell végezni és fel kell jegyezni. Válassza ki a mérési intervallumot az akkumulátorrendszer funkcionális fontosságának megfelelően

(pl. személyi biztonság szempontjából). BMS-sel való alkalmazás esetén ez a funkció részben automatikusan végrehajtható, és ezeknek a méréseknek a végrehajtása csak hibaüzenet esetén szükséges.

6–12 havonta ellenőrizze a töltő feszültségszabályozójának beállítását. Építse be ezt a tesztet a vizsgálati módba megfelelő időközönként.

Paraméter	Mértékegység	Mérési időköz
Tartós töltési feszültség az akkumulátor pólusain*	$>U_{\text{Battery}}$	Indításkor, majd 4–12 havonta
Folyamatos töltőáram*	<3 A	Teljes feltöltés után 6–18 havonta
Cellafeszültség*	>2 V	Üzembe helyezéskor, majd 6–18 havonta
Akkumulátor hőmérséklete	°C	Nyaranta egyszer és kérésre*

*Hajtsa végre az elektromos méréseket, ha a töltés folyamatos töltési/állandó feszültség üzemmódban van, feltéve, hogy a töltést 9 órán keresztül nem szakították meg. A mért értékek jobb értelmezéséhez rögzítse az akkumulátor hőmérsékletének értékét.

A töltési és a cellafeszültség ellenőrzése (folyt.)

Ellenőrizze a töltőkészülék töltőfeszültségét, és győződjön meg arról, hogy az állandó töltőfeszültség az akkumulátorpólusoknál megfelel az ajánlott értéknek. (Vegye figyelembe, hogy ebben az esetben az érték az aktuális töltési és hőmérsékleti feltételektől függ, és az állandó töltőfeszültség már fennáll.)

Eltérés esetén állítsa be a töltési sémát a töltő gyártójának utasításai szerint.

Gyűjtse és tárolja az akkumulátorrendszerre vonatkozó adatokat, és elemezze azokat az üzemidő során. Figyelni kell a jelentős

eltéréseket. A strukturált megközelítés érdekében használja az A1 függelékben lévő „Döntésfa a feszültségeltérések elemzéséhez” című részt.

A cellafeszültségek mért értékeinek értelmezésekor ellenőrizze, hogy a cellák megfelelő töltőfeszültsége 20 °C-on és teljesen feltöltött állapotban $\pm 0,3 \text{ V}/2 \text{ V}$ -os cellánkénti tűréstartományban van-e. Az alacsonyabb értékekre különösen akkor kell odafigyelni, ha hajlamosak a további romlásra. Ez arra utalhat, hogy az egyik cellában belső rövidzárlat áll fenn. Az élettartam alatt nagyobb cellafeszültség-értékek csökkenésével kell számolni.

Tisztítás és szemrevételezés

A vizsgálati művelethez szükséges szerszámok listája:

Megnevezés	Megjegyzések
Nedves törlőkendő	
Szerszám a hozzáféréshez	A megfelelő akkumulátorszekrény dokumentációja szerint
Az akkumulátort mindig tisztán és szárazon kell tartani.	

⚠ FIGYELMEZTETÉS Elektrosztatikus kisülés miatti szikraképződés veszélye!

Az akkumulátorok és cellák szennyezett felületeit vízzel megnedvesített ronggyal tisztítsa meg. Más tisztítószerket vagy egyéb anyagokat nem szabad használni.

Az ólom-savas akkumulátorokat nem szabad száraz törlőkendővel vagy tollseprűvel tisztítani.



Viseljen védőszemüveget és védőruházatot!
Az akkumulátor közelében óvja a szemét, mert a folyadékok és

a robbanásveszélyes gázok vaktságot és sérülést okozhatnak.

Az **akkumulátorokon végzett munkák során** tartsa be a balesetmegelőzési előírásokat, valamint az EN 62485-2 és -3, ill. az EN 50110-1 szabványokat.



Rekesz károsodásának veszélye!
A **vegyszerek** károsíthatják a műanyag rekeszeket.

Ne használjon spray-t, vegyszert, oldószert vagy hasonlót az akkumulátor tisztításához.

A vasúti alkalmazási esetekre tervezett rendszer gyakran teljesen szigetelt csatlakozókat használ. Ezzel elkerülhető a normál fényszennyezés miatti kúszóáram az akkumulátorkonténerben. Erős szennyeződés esetén az akkumulátor csatlakozójával szakítsa meg az akkumulátor töltését. Ezután válassza le az akkumulátorcsomagot az akkumulátorcsatlakozóval, és tisztítsa meg a felületet egy vízzel megnedvesített kendővel.

Ellenőrizze a cellákat, a csatlakozókat és a tálcát, hogy nem hibásak-e a komponensek: a komponensek tájolása és helyzete, anyagi repedések, túlmelegedés jelei, szokatlan nyomok a szelepfedeleken, szivárgó elektrolit (gél), laza csatlakozók stb.

Ha kiszereelt akkumulátort tisztít vízszugárral, tömlővel kell kiszivattyúzni a tálcában összegyűlt vizet. Ügyeljen arra, hogy a csatlakozók csavarfejeiben ne legyen víz, és alaposan szárítsa meg az akkumulátort az újbóli üzembe helyezés előtt.

Kapacitásteszt

A vizsgálati művelethez szükséges szerszámok listája:

Megnevezés	Megjegyzések
Töltési és kisütési ellenállás	Megfelelő feszültséggel, áramerősséggel és a rendszerhez való csatlakoztatással
Digitális multiméter vékony mérőszinórokkal (mérőnyílás csatlakozófedele: 2 mm)	Egyenárammérés 0,001 V-os kijelzési pontossággal cellafeszültségnél
Szerszám a hozzáféréshez	A megfelelő akkumulátorszekrény dokumentációja szerint

A kapacitástesztel ellenőrizheti az akkumulátorrendszer működését. A szabványos kialakítású akkumulátor akkor működőképes, ha az akkumulátor aktuális kapacitása C_{act} nagyobb, mint a névleges kapacitás C_r , 80%-a (tesztelés az IEC/EN 60689-21/22 szabvány szerint).

⚠ FIGYELMEZTETÉS Az akkumulátor leginformatívabb ellenőrzése a rendszeres kapacitásteszt.

A tesztkisülés megterheli az akkumulátort, és az egyes cellák feszültsége nem csökkenhet **1,6 V/c** alá.

A teszt előtt és után biztosítani kell az akkumulátor gyors, teljes feltöltését.

6 óras szünet után tesztelje a teljesen feltöltött akkumulátort C_{10} állandó árammal 8 órán át (működési teszt, kevésbé megterhelő) vagy 1,8 V/c-nek megfelelő végfeszültségig (a tényleges kapacitás tesztje).

Az akkumulátor élettartama

A 2 V-os ZeMaRail™ egycellás akkumulátorok korlátozott élettartamúak. A ciklikus működés elfogyasztja a pozitív lemezek aktív tömegét, és a folyamatos töltés az elektrolit kiszáradásához vezet.

Az akkumulátor akkor érte el élettartama végét, ha teljesen feltöltött állapotban a rendelkezésre álló kapacitás csak a névleges kapacitás 80%-át teszi ki. A csökkentett kapacitást az jelzi, hogy milyen gyorsan csökken a feszültség az akkumulátor működtetése során (kisülés). A BMS akkumulátormenedzsment-rendszer Ah-mérője képes meghatározni a csökkent kapacitást, és kijelzi az élettartam végét.

A ZeMaRail™ akkumulátorokat mindig a következő körülmények között kell üzemeltetni:

- Maximális élettartam-energia: projektetől függő
- Átlaghőmérséklet: 20 °C–25 °C
- Maximális üzemi hőmérséklet: max. + 40 °C

Ezenkívül mindig be kell tartani a ZeMaRail™ akkumulátorok gyártójának előírásait, utasításait és dokumentációját.

A ZeMaRail™ akkumulátorok az EN 50125-1 szabvány, 2. táblázat, T3 osztály (-25 °C - + 45 °C) teljes hőmérséklettartományában működnek. Alacsony hőmérsékleten csökken a töltési fogyasztás, és az akkumulátort már nem lehet teljesen feltölteni. Az állandóan magas hőmérséklet felgyorsítja az akkumulátor elhasználódását.

Az idő nagymértékben függ a valós használati körülményektől (töltéstechnika, hőhatás, ciklikus üzem, ...).

Az akkumulátorok állapotának kiértékeléséhez C_5 vagy C_{10} kapacitástesztet lehet végrehajtani. Mivel az ellenőrzés a legtöbb esetben hosszú időt vesz igénybe, az akkumulátort ki kell szerelni a járműből.

A folyamatos töltőáram növekedése a hosszú használati időtartamot jelzi. Ez azonban nem egyértelmű jele annak, hogy elérte az élettartama végét.

Javasoljuk, hogy a vasúti társaságok határozzák meg az akkumulátorok maximális várható élettartamát a járművekben és az üzemeltetési körülmények között, és ezt a kritériumot alkalmazzák a vasúti járművek megelőző cseréjéhez.

Az akkumulátor cseréje

A jármű rövid állásidejének biztosítása érdekében az olyan hibák esetén, amelyek rövid időn belül nem szüntethetők meg, vagy pedig ha elérték a maximális használati időtartamot, javasoljuk a járműben lévő akkumulátorrendszer gyors cseréjét.

Akkumulátorok kiszerelése

Kövesse a „Szétszerelés” című fejezet utasításait. Naplózza a BMS-ről leolvasott műveletszámlálói adatokat.

Csereakkumulátorok beszerelése

Kövesse a „Rögzítés” és az „Üzembe helyezés” című fejezetben foglalt utasításokat. A számlálókat alapértékre (vagy a csereakkumulátor köztes értékeire) állítsa vissza a BMS-ben.

Javítás és felújítás (javító szolgáltatás)



Kerülje el a tűz- és robbanásveszélyt, valamint a rövidzárlat kockázatát!

Figyelem! Az akkumulátorcellák fém részei mindig forrók.

Tilos szerszámot vagy idegen tárgyat helyezni az akkumulátorra.

Minden üzemállapotban hidrogén távozhat a szellőzőkupakon keresztül. Szellőztesse megfelelően a helyiségeket és a szekrényeket.

A töltés zárt és nem szellőző helyiségekben tilos. A biztonsági kockázatok kiküszöbölése érdekében a műhelyi töltés során be kell

tartani az **EN 62485-3:2015** „Akkumulátorok és akkumulátortelemek biztonsági előírásai, 3: Meghajtóakkumulátorok” szabvány szerinti szellőztetési követelményeket.

Ha akkumulátortöltővel dolgozik, kövesse a berendezés utasításait, és ellenőrizze a megfelelő paraméterbeállításokat.

Akkumulátor töltése a műhelyben

Az akkumulátor műhelyben történő utántöltéséhez 20 °C-on legalább I10 állandó áramú töltést (ZeMa200P18*: 20,8 A) és 2,29 V/c cseptöltési feszültséget kell alkalmazni.

Töltés *I ₁₀ = 20,8 A értékkel	Cella – 2V	Akkumulátor – 24 V
Állandó feszültségszint = cseptöltés	2,29 V	27,5 V
Gyorstöltési feszültség (max. 10 h)	2,40 V	28,8 V

*A töltőáram a cellakapacitásra vonatkozik, a többi cellát lásd az adatlapon

Ha modern IU0U töltőt használ, a gyorsöltő feszültségét 2,40 V/c értékre állíthatja. Ügyeljen arra, hogy az 1. fázis 10 órára legyen korlátozva.

Ha a műhelyben az akkumulátor hőmérséklete tartósan több mint 5 °C-kal eltér, akkor a töltőfeszültséget a „Töltőfeszültség hőmérséklet-kompenzációja” című fejezet alapján kell igazítani.

Az akkumulátor töltési időtartama a lemerülési állapottól (kisülési mélység, kisülési idő) függ.

A teljesen lemerült akkumulátor IU-töltéssel történő feltöltéséhez a következők szükségesek:

kb.	9 óra alatt	a kapacitás 75%-a
kb.	14 órán át	a kapacitás 85%-a
kb.	30 óra alatt	a kapacitás 100%-a

Nagyobb töltőárammal és gyorsöltési fázissal rövidebb időtartam várható.

Javítás és felújítás (javító szolgáltatás) (folyt.)

Ha az akkumulátor teljesen fel van töltve az ajánlott töltőfeszültséggel, a folyamatos töltőáram kb. 1 mA/Ah. Az akkumulátor élettartama alatt ez a csepptöltési áramerősség akár 6 mA/Ah értékkel is növekedhet. A csepptöltés 48–72 órára történő meghosszabbítása segít megőrizni az akkumulátor elektrokémiáját.

Kiegyenlítő töltés

A 2 V-os ZeMa egycellás egységek nem igényelnek időszakos kiegyenlítő töltést. A VRLA akkumulátorokban nem történhet

rétegződés. Mélykisülés után, vagy ha a cellák feszültségkülönbségei szulfátképződésre utalnak, kiegyenlítő töltést lehet alkalmazni.

Ez a kezelés az előzőleg teljesen feltöltött akkumulátoron legalább egy órás szünet (gázképződés, lehűlés) után történik, és speciális töltési egyenirányítót igényel.

Az eljárás korlátozott időtartamra kis töltőáramot (<10% I₁₀) alkalmaz a sorosan kapcsolt 2V-os cellákra. Ez alatt az állandó árammal történő töltés alatt a feszültséghatár 2,8 V/c értékre emelkedik.

Kiegyenlítő töltés	Töltőáram	Időtartam	24 V-os rendszer
ZeMa200P18	max. 2,08 A	max. 10 óra	33,6 V
ZeMa270P12	max. 2,70 A		
ZeMa340P18	max. 3,70 A		
ZeMa450P21	max. 4,50 A		

E folyamat során figyelni kell az akkumulátor hőreakcióját. Ha egy akkumulátorcella hőmérséklete meghaladja a 45 °C-ot, a kiegyenlítő töltést meg kell szakítani.

A kiegyenlítő töltés időtartamát korlátozza 10 órára. A kiegyenlítő töltésnek való hosszú ideig tartó kitettség károsíthatja az akkumulátort, és az elveszítheti élettartamának jelentős részét.

Töltés mélykisülés után

A véletlen mélykisülés utáni töltés túl sokáig tarthat a járműben, és megzavarhatja a mindennapi használatot.

A teljesen lemerült akkumulátort a lehető leghamarabb töltse fel a műhelyben 20 °C-on csökkentett I24 áramerősséggel (ZeMa200P18*: 9,8 A) 26 órán át. Korlátozza a töltőfeszültséget 2,35 V/c értékre:

Ezután állítsa vissza a töltési egyenirányítót 2,29 V/c csepptöltési feszültségre. Az akkumulátor elektrokémiájának megőrzése érdekében ezt követően legalább 72 órán át töltse az akkumulátort.

Töltőáram I ₂₄ = 9,8 A	Cella – 2V	Akkumulátor – 24V
Feszültségkorlátozás, 26 órára	2,35 V	28,2 V
Csepptöltés, min. 72 óra	2,29 V	27,5 V

*A töltőáram a cellakapacitásra vonatkozik; a többi cellát lásd az adatlapon

Az akkumulátor megfelelő feltöltés után üzemkész lesz. A kapacitástesztel (lásd a „Kapacitásteszt” fejezetet) ellenőrizheti a működését.

MEGJEGYZÉS: Minden mélykisülés megterheli az akkumulátort, emiatt csökkenti az élettartamát.

Erőszakos behatás miatti mechanikus kár (pl. baleset)

Az esés, az erős rázkódás vagy az agresszív vegyszerekkel való érintkezés károsíthatja a cellák házát, a vezető elektrolitok kifolyhatnak, és belső rövidzárlat keletkezhet.

FIGYELEM Rövidzárlat veszélye!

Az akkumulátorcellák összes szabad fémrésze forró. Áramütés vagy rövidzárlat miatti sérülésveszély. Csak az akkumulátor műanyag felületeit érintse meg. Ne helyezzen idegen tárgyakat vagy szerszámokat az akkumulátorra.



Viseljen védőszemüveget és védőruházatot! Az akkumulátor közelében óvja a szemét, mert

a folyadékok és a robbanásveszélyes gázok vakságot és sérülést okozhatnak. Az akkumulátorokon végzett munkák során tartsa be a balesetmegelőzési előírásokat, valamint az EN 62485-2 és -3, ill. az EN 50110-1 szabványokat.

Ha a károsodott akkumulátor áramkörhöz csatlakozik: Válassza le az akkumulátort a felszerelt elektromos leválasztó berendezéssel a terhelési áramkörrel. (Akkumulátorkapcsoló; feszültségmentes állapotban: vészhelyzet, akkumulátorcsatlakozó, esetleg cellacsatlakozók).

Javítás és felújítás (javító szolgáltatás) (folyt.)

Baleset esetén a kifolyó elektrolitot mésszel semlegesítse. A maradványokat környezetbarát módon kell ártalmatlanítani, és semmilyen körülmények között sem szabad a kommunális hulladék közé önteni.

Lásd az „Útmutató a vasúti savas ólomakkumulátorok biztonságos kezeléséhez” című brosrát. További kérdések esetén forduljon az EnerSys szervizéhez.

Ha sav kerül a szemébe vagy a bőrére, öblítse le tiszta folyó vízzel. Szembe jutás vagy bőrrel való súlyos érintkezés esetén azonnal forduljon orvoshoz.

FIGYELEM Az ólom-savas akkumulátorok **nagyon nehézek!**

Ügyeljen a biztonságos beszerelésre, és csak megfelelő emelőeszközöket és -szerkezeteket használjon.

Ha az akkumulátortálcán repedések vagy mechanikus károsodások találhatók, akkor különös gonddal kell eljárni.

Az akkumulátorszegmens vagy az egyes cellák cseréje

Megnevezés	Megjegyzések
Emelőeszközök és egyéb mechanikus szerszámok	A rendszer kialakításától függően
Szigetelt nyomatékkulcs	Anyák a rendszerkialakításnak megfelelően
Scotch-Brite mosogatószivacs	Az érintkezőfelületek tisztítása

Az összeszerelési rajz és az alkatrészlista megtalálható a rendszer dokumentációjában.

Ha a rendszer több akkumulátorból áll (pl. tálcákban) vagy egyes cellák sorosan vannak kapcsolva, és egy szegmenst vagy egyetlen cellát a szervizműhelyben kell részben cserélnie, kérjük, olvassa el a következő információkat:

- Csak **azonos kapacitás százalékos értékű** akkumulátorokat vagy cellákat kombináljon. Ideális esetben a különböző csoportokat előzőleg 72 órán keresztül úszó töltőfeszültséggel kell tölteni, és gondoskodni kell arról, hogy mindegyik teljesen fel legyen töltve.
- Csak körülbelül **azonos korú** akkumulátorokat vagy cellákat kombináljon egymással, és a cellák újbóli felhasználásakor válasszon hasonló alkalmazásokból származó cellákat. Tapasztalataink szerint az új cellák akkor jelentenek problémát, ha 2 évnél régebbi akkumulátorokkal együtt vannak beszerelve.

A munka során **szigetelt szerszámokat** használjon, a cellák rögzítésekor ellenőrizze a helyes polaritást, és megfelelően szerelje fel a csatlakozókat (lásd a rendszerrajzot). Az összeszerelés során ügyeljen arra, hogy minden érintkezőfelület tiszta legyen. A csavarrögzítő anyag maradványai száraz Scotch-Brite mosogatószivaccsal eltávolíthatók.

Csak új és nem használt csavarrögzítővel ellátott sarukat használjon (szürkés-kék massa a menetben). Ne lépje túl a csatlakozócsavarok ajánlott **meghúzási nyomatékát**:

Cellák	Meghúzási nyomaték	Egység
ZeMa200P18, ZeMa270P12, ZeMa340P12, ZeMa450P21	25,0 ± 0,9	Nm

Csavarozáskor a csatlakozócsavarokat gyorsan meg kell húzni, ellenkező esetben a csavarrögzítő megkeményedik, és akadályozza a szokott módon történő meghúzást.

Üzemen kívül helyezés a járműben

A járműben a tartalékkumulátorok mindig 100% SoC-ra vannak feltöltve. Mielőtt egy járművet üzemen kívül helyeznek, ezt a töltést végre kell hajtani.

Győződjön meg arról, hogy a töltőberendezés a folyamatos töltési szintre állt be, és az akkumulátor töltőárama az alacsony csepptöltési áramra csökkent.

A jármű üzemen kívül helyezésekor minden terhelést le kell választani az akkumulátorról. Így elkerülheti az akkumulátor mélykisülés általi károsodását, és az újbóli üzembe helyezéskor nagy kapacitás áll majd rendelkezésre. A jármű üzemen kívül helyezéséhez kövesse a vonat gyártójának és a vasúti társaságnak az utasításait. Az „Újratöltéshez” kövesse a „Tárolási körülmények és idő” című fejezetben foglalt utasításokat.

A tárolás előkészítése

Ha a járművön kívül tárol működő akkumulátorcsomagot, ügyeljen arra, hogy az a műhelyben 48 órán keresztül teljes feltöltést kapjon (lásd az „Akkumulátor töltése a műhelyben” című fejezetet).

A tárolás során kövesse a „Tárolási körülmények és idő” című fejezet utasításait.

Szétszerelés

A szétszerelés előtt olvassa el a jelen kézikönyv tartalmát, és kövesse az alábbi utasításokat: Kérjük, kövesse a jármű gyártójának utasításait és a vasúti társaság esetleges belső utasításait az akkumulátorcsomag járműből történő eltávolításakor. A munkát csak megfelelő biztonsági felszereléssel rendelkező, szakképzett személyzet végezheti.

FIGYELEM Rövidzárlat veszélye!

Az akkumulátorcellák **összes szabad fémrésze** forró. Áramütés vagy rövidzárlat miatti sérülésveszély.

Csak az akkumulátor műanyag felületeit érintse meg.

Ne helyezzen idegen tárgyakat vagy szerszámokat az akkumulátorra.

Nyissa ki és biztosítsa az akkumulátordobozon lévő elektromos berendezés kapcsolóját, hogy a szétszerelés során a töltési egyenirányítóhoz vezető akkumulátorvezetékek és a fogyasztók teljesen le legyenek választva, és az akkumulátorfeszültség „úszó” legyen.

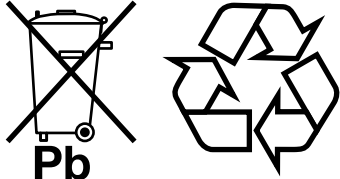
A ólom-savas akkumulátorok nagy tömege miatt megfelelő mechanikus emelőkészüléket kell használni.

Az akkumulátor még az élettartama végén, és a töltőről vagy külső áramkörrel leválasztva is **áram alatt van**. Szétszereléskor kerülje a ruházat, az ékszerek, az órák és a szerszámok által okozott nyílt lángot, elektrosztatikus kisülést, szikrákat és rövidzárlatot. Szigetelt szerszámokat használjon.

A munkavégzés során szigetelje és biztosítsa a jármű csatlakozókábeleit.

Újrahasznosítás és ártalmatlanítás

Szerelje szét az akkumulátort, figyelembe véve a fent leírt kockázatokat. Amennyiben az akkumulátorsaruk sértetlenek, az akkumulátor védve van az esetleges rövidzárlatokkal szemben. Győződjön meg arról, hogy az akkumulátort ne lehessen módosítani tárolása vagy újrahasznosítása során.

 <p>Az akkumulátor újrahasznosítása kötelező.</p>	<p>Környezeti veszély! Ólomszennyezés veszélye. Vissza a gyártóhoz!</p> <p>Az ilyen jelzéssel ellátott akkumulátorokat újra kell hasznosítani. Az akkumulátorokat, amelyek nem kerülnek újrahasznosításra, veszélyes hulladékként kell kezelni!</p> <p>Meghajtó akkumulátorok és töltők üzemeltetésénél a használat helye szerinti országban hatályos szabványokat, törvényeket, szabályokat és előírásokat be kell tartani!</p>
--	--

A ZeMaRail™ egycellás akkumulátorok újrahasznosíthatók. A leselejtezett akkumulátorokat a vonatkozó szabályok és előírások szerint kell csomagolni és szállítani.

Csomagolja be biztonságosan, és helyezze el rajta a szükséges szállítási biztonsági információkat. A gyűjtés, újrahasznosítás vagy újrafeldolgozás megkönnyítése érdekében a használt ólom-savas akkumulátorokat nem szabad más akkumulátorokkal keverni.

Újrahasznosítás

Alapanyag	Tömeg %-ban	Megjegyzések
Ház, AGM elválasztó	~ 7	90%-ban újrahasznosítható
Ólom (rács, aktív tömeg)	~ 64	100%-ban újrahasznosítható
Kénsav	~ 29	100%-ban újrahasznosítható

Ártalmatlanítás

A leselejtezett akkumulátorokat a helyi és nemzeti jogszabályoknak megfelelően, csak az arra jogosult újrahasznosító veheti át.

Kérjük, vegye fel a kapcsolatot értékesítési pontunkkal, hogy támogassák Önt a használt akkumulátorok visszavételében és a másodlagos ólomolvasztókban történő feldolgozásukban.

Hibaelhárítás

A 2 V-os ZeMaRail™ egycellás vasúti járművekhez készült akkumulátorok megfelelő töltési körülmények között, és amennyiben megfelelően illeszkednek a vonat üzemi körülményeihez, nagyon megbízhatóan működnek.

Az egyes cellák vagy az akkumulátor meghibásodása általában a teljes akkumulátor kapacitásának csökkenéséhez vezet, és az akkumulátor üzemmódban rövidebb tartalék üzemidőben jelenik meg a kezelő számára („Az akkumulátor működtetése” című fejezet):

- A terhelési csoportok gyorsabban kikapcsolnak, mert az akkumulátor korábban eléri a kisütőfeszültségének U_{final} értékét, vagy
- Túl kevés kapacitás áll rendelkezésre a pantográf megemeléséhez vagy a vonat elindításához. (Az akkumulátor a nagyobb áramfelvételre gyors feszültségcsökkenéssel reagálna.)
- A BMS felismerheti az akkumulátor egyes részei közötti kiegyensúlyozatlan viselkedést, ha az egyes cellák kisütőfeszültsége túl hamar csökken.

A későbbi elemzéshez azt javasoljuk, hogy hiba esetén mérje meg és jegyezze fel az egyes cellafeszültségeket. Javasoljuk továbbá, hogy rögzítse azokat a körülményeket, amelyek mellett ezeket a méréseket elvégezte:

- Az akkumulátor töltő- vagy kisütőáram alatt volt-e, vagy éppen le volt-e választva a járműről (ha igen, mennyi ideig?)
- Az akkumulátor becsült kapacitásának százalékos értéke
- Az akkumulátor hőmérséklete. Ügyeljen az egyes cellák közötti eltérésekre.
- Az egyes cellák kis feszültsége a kisütés alatt a cellák belső rövidzárlatára vagy túlzott kisütésére utalhat.

Ilyen meghibásodás után javasolt az akkumulátorokat a lehető leghamarabb feltölteni.

- Az üzemeltetési körülményeitől függően döntse el, hogy ezt a töltést a gépkocsiban vagy a műhelyben kell-e elvégezni. **A járműben** egy hétig kerülje az akkumulátor működtetése miatti kiséleteket úgy, hogy a járművet csak minimális ideig választja le az elektromos vezetékről.
- Időigényesebb – de jobb és biztonságosabb – az akkumulátor műhelyben történő feltöltése, 72 órán keresztül biztosított teljes feltöltés mellett, az „Akkumulátor töltése a műhelyben” című résznek megfelelően (21. oldal).

Ha úgy dönt, hogy kiszerelem az akkumulátort, akkor a töltésre történő csatlakoztatás előtt meg kell mérni a cellák kapocsfeszültségét. 24 óra elteltével a kapocsfeszültség a cella kapacitásának százalékos értékét jelzi:

- A 2,14 V/c feletti feszültség 100%-os töltésnek felel meg.
- Az 1,97 V/c alatti értékek 20%-nál kisebb reziduális töltésnek vagy a kapacitás 80%-ánál nagyobb mértékű kiséleti mélységnek (DoD >80%) felelnek meg.
- Ha a legtöbb cella ilyen mélységig lemerült, javasoljuk a „Töltés mélykisélet után” című fejezetben leírtak szerinti töltést.

Az akkumulátor működőképességének és kapacitásának ellenőrzéséhez végezzen kisütést a „Kapacitásteszt” című fejezetben leírtak szerint.

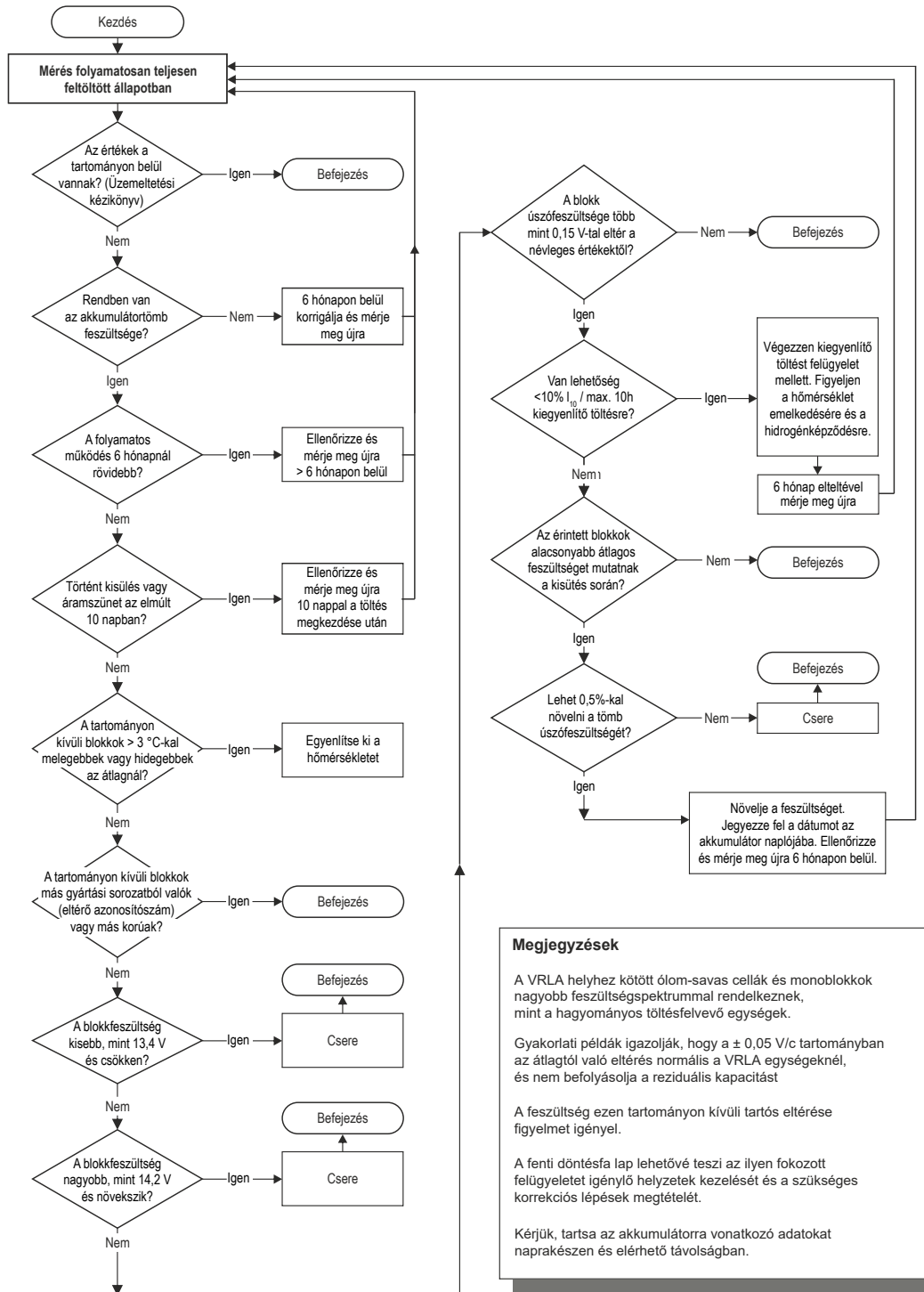
Ha egyes cellák hibát jeleznek, és azokat ki kell cserélni, akkor az „Az akkumulátorszegmens vagy az egyes cellák cseréje” című fejezet alapján kell eljárni.

Ha továbbra is üzemelteti az akkumulátorokat a vonaton, vagy ha nem talál hibát a kiszereelt akkumulátorban, ellenőrizze a használati körülményeket és az akkumulátorrendszer megfelelő működését. Lásd „A töltési és a cellafeszültség ellenőrzése” című fejezetet.

A1 függelék

Döntésfa a feszültségeltérés elemzéséhez (2V ZeMaRail™ monoblokk egységek és cellák folyamatos töltés alatt)

Döntésfa a feszültségeltérés kiértékeléséhez (12 V-os monoblokkok folyamatos töltés alatt)



www.enersys.com

© 2024 EnerSys. Minden jog fenntartva. Az illetéktelen terjesztés tilos. A védjegyek és logók az EnerSys és leányvállalatai tulajdonát képezik, kivéve az UL, a CE és az UKCA és Scotch-Brite védjegyeket, amelyek nem az EnerSys tulajdonát képezik. Az átdolgozások előzetes értesítés nélkül változhatnak. A hibák és tévedések joga fenntartva.

EMEA-HU-OM-ZR-CL-1024

EnerSys[®]

Power/Full Solutions