



 **HAWKER**

# **ZeMaRail™**

## **12 V-os blokkok**



# FELHASZNÁLÓI KÉZIKÖNYV

**VRLA TPPL+Sn monoblokkok a vasúti járművekhez: 12ZeMa92,  
12ZeMa122, 12ZeMa167, 12ZeMa170 és 12ZeMa190**

**EnerSys®**  
Power/Full Solutions



[www.enersys.com](http://www.enersys.com)

# TARTALOM

<b>Bevezetés</b> .....	<b>3</b>	<b>Szerviz</b> .....	<b>17</b>
<b>A jelen dokumentumról</b> .....	<b>4</b>	Szerviz.....	17
Általános információk.....	4	Vizsgálat.....	18
Kifejezések és rövidítések.....	4	A töltési és blokkfeszültség ellenőrzése.....	18
Referenciadokumentumok.....	5	Tisztítás és szemrevételezés .....	19
<b>Biztonság</b> .....	<b>5</b>	Kapacitáseszt.....	20
Általános biztonsági tudnivalók .....	5	Az akkumulátor élettartama .....	20
<b>A termék leírása</b> .....	<b>6</b>	Az akkumulátor cseréje .....	21
Rendeltetésszerű használat.....	6	Javítás és felújítás (javító szolgáltatás).....	21
„Információk az ólom-savas akkumulátorok biztonságos kezeléséről” broszúra .....	6	<b>Üzemen kívül helyezés</b> .....	<b>24</b>
A figyelmeztetések osztályozása .....	7	Üzemen kívül helyezés a járműben.....	24
Monoblokkok a vasúti járművekhez.....	7	Előkészületek a tároláshoz .....	24
Műszaki adatok.....	7	Szétszerelés .....	24
A monoblokk ábrája és alkatrészei .....	9	<b>Újrahasznosítás és ártalmatlanítás</b> .....	<b>25</b>
Töltési és kisütési paraméterek.....	9	Újrahasznosítás.....	25
Üzemmódok és speciális üzemmódok.....	10	Ártalmatlanítás.....	25
<b>Szállítás és tárolás</b> .....	<b>10</b>	<b>Hibaelhárítás</b> .....	<b>26</b>
Átvétel.....	10	<b>Függelék</b> .....	<b>27</b>
Tárolási körülmények és idő .....	10		
<b>Szerelés</b> .....	<b>12</b>		
A telepítés előkészítése .....	12		
Telepítési munkálatok.....	12		
<b>Üzembe helyezés</b> .....	<b>13</b>		
Üzembe helyezés .....	13		
<b>Üzemeltetés</b> .....	<b>14</b>		
Üzemeltetés.....	14		
A vasúti jármű akkumulátorának töltése .....	14		
<b>Akkumulátoros üzemeltetés</b> .....	<b>17</b>		
Akkumulátoros üzemeltetés.....	17		

# BEVEZETÉS

  
**ZeMaRail™**  
**12 V-os blokkok**

A jelen dokumentumban foglalt információk kritikus fontosságúak a 12V ZeMaRail™ blokkok 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 12V ZeMaRail™ blokkok 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**  
No. 85, Tuas Avenue 1  
Szingapúr 639518  
+65 6558 7333

[www.enersys.com](http://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 nyújt a vasúti jármű monoblokk akkumulátorainak üzemeltetéséhez és szervizeléséhez vasúti alkalmazásokban.

Lefedi a VRLA (AGM), TPPL+Sn technológiával rendelkező 12 V-os ZeMaRail™ monoblokkok termékcsaládját:

- 12ZeMa92
- 12ZeMa122
- 12ZeMa167
- 12ZeMa170
- 12ZeMa190

Mielőtt megkezdene az akkumulátor üzemeltetését, vagy munkához látna rajta, figyelmesen olvassa el a 12 V-os ZeMaRail™ blokkok felhasználói kézikönyvét.

Ezenkívül tanulmányozza az akkumulátorrendszerre és az alkalmazásra vonatkozó műszaki dokumentációt.

Ezeknek az utasításoknak a szigorú betartásával elkerülhetők az akkumulátorok által okozott lehetséges veszélyek, csökkenthető a jövőbeni javítások vagy leállások száma, és növelhető az akkumulátor élettartama.

Az üzemeltetési utasítások figyelmen kívül hagyása, és a nem eredeti alkatrészekkel végzett javítás esetén a garancia érvényét veszti.

Az akkumulátor, a töltőegység vagy egyéb tartozékok minden egyes meghibásodásáról, üzemzavaráról vagy hibájáról azonnal tájékoztatni kell az EnerSys® szervízszolgáltatót.

## Kifejezések és rövidítések

Kifejezés/Rövidítés	Magyarázat/Leírás
AGM	Abszorbens üvegpaplan
PbSn	Ólom-ón (ötvözet)
BMS	Akkumulátorfelügyeleti rendszer
DoD	Kisütési mélység
NTC	Negatív hőmérsékleti együttható
OCV	Kapocsfeszültség
PDAC	Termékfejlesztési és alkalmazási központ
TPPL	Vékonylemez tisztáólom (EnerSys technológia)
TPPL+Sn	Vékony lemez tisztáólom ónnal (EnerSys technológia)
SoC	Töltöttségi állapot
V/c	Feszültség per cella
VRLA	Szeleppel szabályozott ólom-savas (akkumulátor)
ZeMa	Zéró karbantartás

## Referenciadokumentumok

- EN 62485-2: Másodlagos akkumulátorok és az akkumulátortelegek biztonsági követelményei (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 szervizfeltételek és általános szabályok
- EN 50547: «Vasúti alkalmazások – Akkumulátorok kiegészítő áramellátó rendszerekhez»
- EN 45545-2: Vasúti alkalmazások. Vasúti járművek tűzvédelme - Az anyagok és alkatrészek tűzzel szembeni viselkedésével kapcsolatos követelmények
- Brosúra Útmutató a vasúti ólom-savas akkumulátorok biztonságos kezeléséhez (EnerSys, Dec\_2016)

## Általános biztonsági tudnivalók

Az üzemeltetési útmutatót, az adattáblát, a figyelmeztető jelzéseket stb. mindig a berendezés közelében kell tartani, és ha lehetséges, az akkumulátortároló rekeszben kell láthatóan tárolni.

Alapvetően a vasúttársaságok belső utasításai alkalmazandók.



### Kövesse az utasításokat

Az üzemeltetési útmutatót át kell adni az illetékes személyzetnek. A **töltés helyén** rendelkezésre kell állnia egy példánynak. Az akkumulátorokon munkát végezni csak szakképzett személyzet általi betanítást követően szabad.



### Elsősegélynyújtás

Ha sav kerül a szemébe vagy a bőrére, **tiszta folyó vízzel öblítse le**. Szembe jutás esetén azonnal **orvoshoz kell fordulni**. Súlyos bőrsérülés esetén is forduljon orvoshoz. Szembe fröccsenő elektrolit esetén: A savval szennyezett ruhát vízzel és szappannal tisztítsa meg.



### Ügyeljen azokra a veszélyekre, amelyeket az akkumulátorok okozhatnak.

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



### Veszélyes elektromos feszültség!

Az akkumulátorblokkok minden **szabad fémrésze** folyamatosan áram alatt van. Áramütés miatti sérülésveszély. Az akkumulátornak csak a műanyag felületeit érintse meg.



### Az elektrolit erősen korrozív!

A szembe fröccsenő elektrolitot azonnal mossa ki **bő, tiszta vízzel**. Baleset esetén azonnal forduljon orvoshoz! Normál üzemben az elektrolittal való érintkezés kizárt. A cellaedények megrongálódása esetén felszabaduló megkötött elektrolit (zselésített kénsav) ugyanolyan korrozív, mint a folyadék.

## Biztonság (folyt.)



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

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

Bármely üzemi körülmények között hidrogén távozhat a szellőzőkupakon keresztül. A helyiségeket és szekrényeket megfelelően szellőztesse át.

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

A biztonsági kockázatok kiküszöbölése érdekében az **EN 62485-2 szabvány szellőztetési követelményeit**, a másodlagos akkumulátorok és az akkumulátortelemek biztonsági követelményeit be kell tartani. Különösen figyelni kell a helyhez kötött akkumulátorokra.



**Viseljen védőszemüveget és védőruházatot!**

Használjon védőszemüveget és védőruházatot az akkumulátoron végzett munkák során. Vegye figyelembe a baleset-megelőzési előírásokat, valamint a DIN EN 62485-3 szabványt és a VDE 0105 szabvány 1. részét.



**Tilos a dohányzás!**

• Ne tegye ki az akkumulátorokat közvetlen tűzforrásnak, parázsnak vagy szikrának, ugyanis az akkumulátor emiatt felrobbanhat.

## Rendeltetésszerű használat

A 12 V-os ZeMaRail™ monoblokkok tartalék akkumulátorként szolgálnak a vasúti járművek, így pl. a vagonok és motorvonatok számára.

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

## „Útmutató a vasúti ólom-savas akkumulátorok biztonságos kezeléséhez” brosúra

Az ólom-savas akkumulátorok biztonságos kezelésével kapcsolatos további információkért olvassa el az aktuális EnerSys „Útmutató a vasúti ólom-savas akkumulátorok biztonságos

kezeléséhez” című brosúráját. Ez az útmutató tanácsokat és segítséget nyújt a törvényi előírások betartásához.

## A figyelmeztetések besorolása

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

A jelen kezelési útmutatóban szereplő további figyelmeztetések veszélyekre, valamint a megfelelő üzemmódokban vagy a leírt munkák során figyelembe veendő és követendő műveletekre és tilalmakra utalnak.

### A biztonsági utasítások felépítése:

**Figyelmeztetés** (= ikonév)  
Ikon Figyelmeztető szöveg  
Megjegyzések

**Félkövér**  
Címkék félkövén  
Szabványos formátum

## Monoblokkok a vasúti járművekhez

Ezek az utasítások a következő VLRA AGM monoblokkokra vonatkoznak:

- 12ZeMa92
- 12ZeMa122
- 12ZeMa167
- 12ZeMa170
- 12ZeMa190

## Műszaki információk

12 V-os ZeMaRail™ monoblokkokhoz

Technológia	: VRLA (AGM), TPPL+Sn
Névleges feszültség	: 12 V
Ház/burkolat anyaga	: PC+ABS FR, halogénmentes
Tűzzel szembeni viselkedés ellenőrizve (a következő szerint)	: R7 (EN 45545-2) A jóváhagyás a funkcionális szükségesség függvénye (4.7 szakasz)
Lökések és rezgések	: 1. kategória, B osztály (EN 61373)

A monoblokkokat feltöltött állapotban, használatra készen szállítjuk.

Monoblokk a vasúti járműhöz **12ZeMa92**

Névleges kapacitás	: 92 Ah C <sub>10</sub> vagy 85 Ah C <sub>5</sub>
Alkatrészszám	: 1538-5066
Méret (Sz x Mé x Ma)	: 105 x 395 x 264 mm
Saruk	: M8 x 13 mély, belső menet
Súly	: 28 kg

További műszaki adatokért tekintse meg az adatlapot: EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa92 műszaki adatok

## Műszaki adatok (folyt.)

### Monoblokk a vasúti járműhöz **12ZeMa122**

Névleges kapacitás	: 122 Ah C <sub>10</sub> vagy 121 Ah C <sub>5</sub>
Alkatrészszám	: 1568-5093
Méreték (Sz x Mé x Ma)	: 173 x 338 x 273 mm
Saruk	: M6 x 14 mély, belső menet
Súly	: 43,2 kg

További műszaki adatokért tekintse meg az adatlapot:  
EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa122 műszaki adatok

### Monoblokk a vasúti járműhöz **12ZeMa167**

Névleges kapacitás	: 167 Ah C <sub>10</sub> vagy 165 Ah c <sub>5</sub>
Alkatrészszám	: 0740-7800C0K6
Méreték (Sz x Mé x Ma)	: 429 x 172,5 x 273 mm
Saruk	: M6 x 13 mély, belső menet
Súly	: 53,1 kg

További műszaki adatokért tekintse meg az adatlapot:  
EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa167 műszaki adatok

### Monoblokk a vasúti járműhöz **12ZeMa170**

Névleges kapacitás	: 170 Ah C <sub>10</sub> vagy 167 Ah C <sub>5</sub>
Alkatrészszám	: 1538-5067
Méreték (Sz x Mé x Ma)	: 125 x 561 x 283 mm
Saruk	: M8 x 13 mély, belső menet
Súly	: 52,5 kg

További műszaki adatokért tekintse meg az adatlapot:  
EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa170 műszaki adatok

### Monoblokk a vasúti járműhöz **12ZeMa190**

Névleges kapacitás	: 190 Ah C <sub>10</sub> vagy 187 Ah C <sub>5</sub>
Alkatrészszám	: 1538-5068
Méreték (Sz x Mé x Ma)	: 125 x 561 x 317 mm
Saruk	: M8 x 13 mély, belső menet
Súly	: 60 kg

További műszaki adatokért tekintse meg az adatlapot:  
EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa190 műszaki adatok



# TERMÉKLEÍRÁS

## A monoblokk ábrája és alkatrészei

Ref.	Tárgy	Menny.	Anyag
1	Világosszürke blokkfedél	1	PC+ABS FR
2	Világosszürke blokkdoboz	1	
3	Lángzárak a szellőzőnyílásoknál	2	
4	Saruvédő burkolat	1	
5	Monoblokk címke	1	



A 12 V-os ZeMaRail™ monoblokk részei

## Töltési és kisütési paraméterek

### 12 V-os ZeMaRail™ monoblokkok

$U_N$	: 12 V	Névleges feszültség
$C_{10}$	: XX Ah	Névleges kapacitás 1,80 V/c-nél 20 °C-on 10,8 V-ig
$I_{10}$	: XX/10 A	Kisütési áram $C_{10}$ esetében
$I_{Load}$	a következő szerint: A Terhelési profil	Kisütési áram a következő szerint: Ügyfél terhelési profilja
$U_{final}$	: 10,8 V	Töltési végfeszültség az $I_{10}$ -nél (1,8 V/c-ig)
$I_{Charge\ max}$	: 0,45*XX A	Töltőáram IU- vagy IU0U-töltéshez (ciklikus használat esetén minimum: 0,25*XXA)
$U_{Boost}$	: 14,4 V	Gyorstöltési szint feszültségbeállítása 20 °C-on (2,40 V)
$U_{Rail}$	: 13,8 V – 14,1 V $\pm$ 1%	Alacsonyabb szint vagy állandó feszültség beállítása 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 $\pm$ 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/cella)

A specifikus paraméteradatokat lásd a monoblokk műszaki adatlapján

## Üzem módok és speciális üzem módok

Az ezekkel az üzem módokkal kapcsolatos további információkat az „Üzem módok” című fejezetben is megtalálja.

### **Készenléti (párhuzamos) üzem (töltés)**

Mindaddig, amíg az áramellátás a hálózati tápegységen keresztül biztosított, a tartalék akkumulátor folyamatosan töltődik. Ekkor a töltőáram az akkumulátor töltöttségi állapotától függ. Folyamatos töltés esetén az áramerősség nagyon kis értékekre csökken, hogy az akkumulátor teljes töltése megmaradjon.

### **Akkumulátor üzem (kisütés)**

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

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

### **Tárolás és használat a műhelyben (töltés, kapacitás tesztelés stb.)**

Tárolás vagy szervizelés során az akkumulátor leválasztható a töltésről és bármely fogyasztóról. Az akkumulátor a saruk nyitott áramköri feszültségét jelzi ki.

Az akkumulátor tárolása során a kapacitás százalékos értékét is ellenőrizni kell. Előfordulhat, hogy Ön a teljes feltöltést úszófeszültséggel működő műhelytöltővel tartja fenn.

## Átvétel

Szállítmány átvételekor ellenőrizze, hogy a szállított tételek sértetlenek-e, és megegyeznek-e a fuvarozó szállítólevélével. Jelentsen minden sérülést vagy hiányt a fuvarozónak. Az Ön beszállítója nem felelős az olyan szállítási károkért vagy hiányosságokért, amelyeket a címzett nem jelent 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 tárolás során történő egyszerű kezeléshez javasoljuk, hogy a monoblokkokat raklapra helyezze és rögzítse. Az akkumulátort műanyag burkolattal védje a portól és a szennyeződésektől.

A relatív páratartalom nem lehet nagyobb mint max. 90% RH (nem kondenzálódó).

A tárolási környezeti hőmérsékletnek  $-15^{\circ}\text{C}$  és  $30^{\circ}\text{C}$  között kell lennie, a részleteket lásd a „Tisztítás és szemrevételezés” című részben.

A blokkokat és az elemeket ne tegye ki tartósan közvetlen napfénynek.

# SZÁLLÍTÁS ÉS TÁROLÁS

## Tárolási feltételek és idő (folyt.)

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

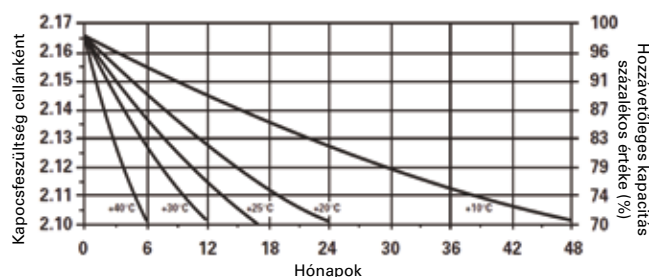
Tárolás során az akkumulátorok az önkisülés miatt vesztenek a kapacitásukból.

A magas hőmérséklet növeli az önkisülési arányt, és csökkenti a tárolási időt.

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

A szükséges frissítő töltés előtti maximális tárolási idők és a kapcsolófeszültség javasolt ellenőrzési időközei:

Hőmérséklet (°C)	Tárolási idő (hónap)	OCV ellenőrzési időköz (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: anuA cellánkénti OCV az akkumulátorkapacitás hozzávetőleges %-os értéke

A 12 ZeMaRail™ monoblokkon frissítő töltést kell alkalmazni, amikor a blokkfeszültségek megközelítik a 12,6 V-ot (cellánként 2,10 V-nak felel meg), vagy a maximális tárolási idő elérésekor, attól függően, hogy melyik következik be előbb.

Ha az egyes monoblokkok feszültsége 12,12 V alá csökken, a tárolási sérülések nem kizárhatók. Ezeket az akkumulátorokat használat előtt fel kell tölteni és a műhelyben tesztelni kell.

## A telepítés előkészítése

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

Ellenőrizze a szállítmány kifogástalan állapotát, és győződjön meg arról, hogy a szállítás során nem keletkezett kár.

Ellenőrizze a monoblokkok nyitott áramköri OCV feszültségét.

A 12,6 V alatti blokkfeszültség a monoblokkok kapacitásának rossz százalékos értékét jelzi. Győződjön meg arról, hogy az akkumulátorokat a telepítés előtt (vagy közvetlenül utána) 72 órán át állandó terhelés alatt töltik.

A 12,12 V alatti blokkfeszültség visszafordíthatatlan károkat utal a szállítás és a tárolás során, és javasolt az érintett egység ellenőrzése vagy cseréje.

Az akkumulátorok tisztításához vegye figyelembe a „Tisztítás és szemrevételezés” című fejezet utasításait.

## Telepítési munkák

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

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

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

Ne használjon zsírt a keretsíneken vagy a sarukon. Ha a csatlakozókhoz védőszírra van szükség, **kizárólag** tiszta szilikonzsír használjon (a műanyag házak károsodásának veszélye miatt).

**A beépítés nem szellőző, zárt házba nem megengedett.** A telepítés során ellenőrizze, hogy a vonat akkumulátorrekesze elegendő levegőcserét biztosít-e.

A mozgó helyhez kötött akkumulátorrendszer telepítésénél (és későbbi üzemeltetésénél) feltétlenül be kell tartani az érvényes előírásokat. Különösen az alábbira gondolunk itt:

- EN 62485-2: 2018  
„A másodlagos akkumulátorok és az akkumulátorelepek biztonsági követelményei”
- A kisfeszültségű telepítésre vonatkozó helyi előírások.

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

A töltőről leválasztott akkumulátor vagy a külső áramkör **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 eltömődött szellőzőszűrők.

## Telepítési munkák (folyt.)

### Összeszerelés ellenőrzése, csatlakoztatás

**MEGJEGYZÉS:** A telepítésnél a következő pontokat kell figyelembe venni:

Kövesse az „Üzembe helyezés” című fejezet, valamint a rendszer szállítójának utasításait (akkumulátordoboz, kiegészítő tápegység).

Ellenőrizze az akkumulátor és a monoblokkok polaritását. A monoblokkok vagy sorba kapcsolt akkumulátorok esetén a negatív pólusok a következő akkumulátor pozitív pólusaira vannak csatlakoztatva.

Csak akkor csatlakoztassa az akkumulátort, ha ellenőrizte, hogy helyes-e az akkumulátor polaritása a töltőkészüléken vagy a fogyasztón.

Csatlakoztatáskor 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 berendezés szállítójának (kiegészítő áramellátás) előírásai, valamint a vonatüzemeltető belső iránymutatásai szerint kell elvégezni.

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

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

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

**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 végezzen a kisütést a jármű fogyasztóival, és ellenőrizze **a mélykisülés elleni védelmi relé működését** a végső kisütési feszültség elérésekor. Jegyezze fel az átlagos áramfelvételt, a kisütési időtartamot és a végső kisütési feszültséget (az akkumulátor minimális feszültsége a leválasztás előtt).

Leállítás után ellenőrizze, hogy nincs-e terhelés az akkumulátoron. Fontos megjegyezni, hogy az ilyen terhelések az akkumulátor mélykisülését okozhatják. Ha a töltés nem időben történik, akkor a terhelést manuálisan kell kikapcsolni. A teszt után azonnal, teljesen töltse fel az akkumulátort, és legalább 48 órán keresztül folyamatosan töltse.

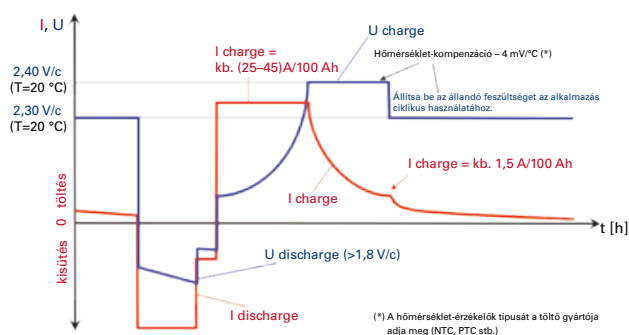
## Működés

Itt fontos információkat talál a tartalék akkumulátorok szabályszerű és biztonságos üzemeltetéséről. Az akkumulátorok élettartama korlátozott, és az üzemeltetés során elhasználandók. A hosszú élettartam elérése érdekében vegye figyelembe a töltésre vonatkozó információkat.

### Üzem módok

A vasúti jármű akkumulátora tartalék akkumulátorként fontos része a vagon vagy a motorvonat kiegészítő áramellátásának. Az akkumulátort általában készenléti üzemmódban szerelik be, ezért mindig csatlakozik az elektromos hálózatra.

Az akkumulátor erősen befolyásolja az egyenáramú tápvezeték feszültségét. Mindaddig, amíg a pantográf fel van emelve (az érintkezővezeték feszültségellátása be van kapcsolva), az áramátalakító a töltőfeszültséggel működik. Árammal látja el a fogyasztókat, és egyidejűleg a fogyasztók paramétereinek és kapacitás százalékos értékének megfelelően tölti az akkumulátort. A pantográf leengedésekor az akkumulátor



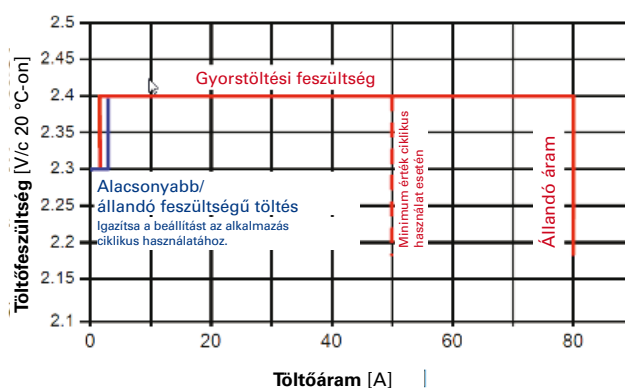
2. ábra: Töltés-kisütés-töltés üzemmódok IU0U töltési karakterisztikával.

áramforrásként működik (kisütés), és energiával látja el a fogyasztókat. Ez csökkenti a DC sín feszültségét az akkumulátor kisütési mélységével. Az akkumulátor károsodásának elkerülése érdekében a terhelésmenedzsmen a kisütési idő alatt lekapcsolja a terhelés egy részét, és a mélykisülés elleni védelem a kisütési végfeszültség elérésekor leválasztja a terhelést az akkumulátorról.

## A vasúti jármű akkumulátorának töltése

**FIGYELMEZTETÉS** Ezeket az akkumulátorokat az itt leírt IU0U vagy IU töltési módszerrel kell tölteni (a DIN 41772 és a DIN 41773-1 szabványok szerint). Ellenkező esetben az akkumulátor károsodhat.

A vasúti járművek üzemeltetéséhez az akkumulátort az EN 50547 „Vasúti alkalmazások – Kiegészítő áramellátó berendezések akkumulátorai” című szabvány és az **IU0U töltési karakterisztika** című (DIN 41772) szabvány szerint hőmérséklet-kiegyenlítéssel kell tölteni (lásd a „Töltési feszültség hőmérséklet-kiegyenlítése” című részt). Ez a komplex töltéstechnológia, a hőmérséklet-kompenzációval és a gyorstöltéstől függő kapacitás százalékos értékével kombinálva lehetővé teszi a gyors újratöltést és a tartalék akkumulátor kíméletes folyamatos töltését.



3. ábra: Töltési karakterisztika IU0U töltés 12V-os ZeMa akkumulátornál

## A vasúti jármű akkumulátorainak töltése (folyt.)

A vasúti jármű 12 V-os ZeMaRail™ monoblokkokkal ellátott akkumulátorai esetében a 2 szintű akkumulátortöltési karakterisztika ajánlott. Az IU0U töltés állandó áramerősségű fázissal kezdődik, miközben a feszültség az akkumulátorkapacitás százalékos értéke (SoC) függvényében növekszik. Kb. 80% SoC-nál az akkumulátor eléri a gyorsított

fázis feszültségét, és a töltőáram erőssége csökken. Kb. 95%-os SoC-nál az áramerősség annyira kicsi, hogy a töltésszabályozás állandó feszültségű töltésre vált. Az akkumulátor ekkor teljesen feltöltődik, és marad egy kis töltőáram, hogy kompenzálja az önkisülést és a rekombinációt. A referencia-hőmérséklet 20 °C.

12ZeMa190* paraméter 20 °C-on	2V-os cella	24V-os akkumulátor	72V	108V
Max. töltőáram*	80 A			
Gyorsított szint feszültsége $U_{Boost}$	2,40 V	28,80 V	86,4 V	129,6 V
Alacsonyabb szintű $U_{Rail}$ feszültség (2,30 V/c)	2,30 V	27,6 V	82,8 V	124,2 V
Hőmérséklet-kompenzáció	-4 mV/°C	-48 mV/°C	-144 mV/°C	-216 mV/°C

\*A töltőáram a monoblokk kapacitására vonatkozik, egyéb monoblokkok esetén lásd az adatlapot

Az  $U_{Boost}$  gyorsított és az (alacsonyabb)  $U_{Rail}$  állandó feszültségű töltés töltőfeszültségei között az átkapcsolás a következő kritériumok alapján történik:

Lekapcsolás $U_{Boost}$ -ról $U_{Rail}$ -re:	Ha a töltőáram kisebb, mint 3A ( $\pm 1A$ )
Felkapcsolás $U_{Rail}$ -ról $U_{Boost}$ -ra:	Ha a töltőáram nagyobb, mint 5A ( $\pm 1A$ )

A gyorsított időbeli korlátozásához a töltőáram mellett kapcsolási kritériumként maximálisan 12 órás gyorsított időt kell alkalmazni. A 2 percnél rövidebb töltési megszakításoknak nem szabad újraindulást kiváltaniuk.

Ha az (alacsonyabb) állandó  $U_{Rail}$  feszültségű töltésre kapcsol át, a feszültséget egy rámpával úgy kell lecsökkenteni, hogy a töltőáram erőssége 0 A-nél nagyobb maradjon.

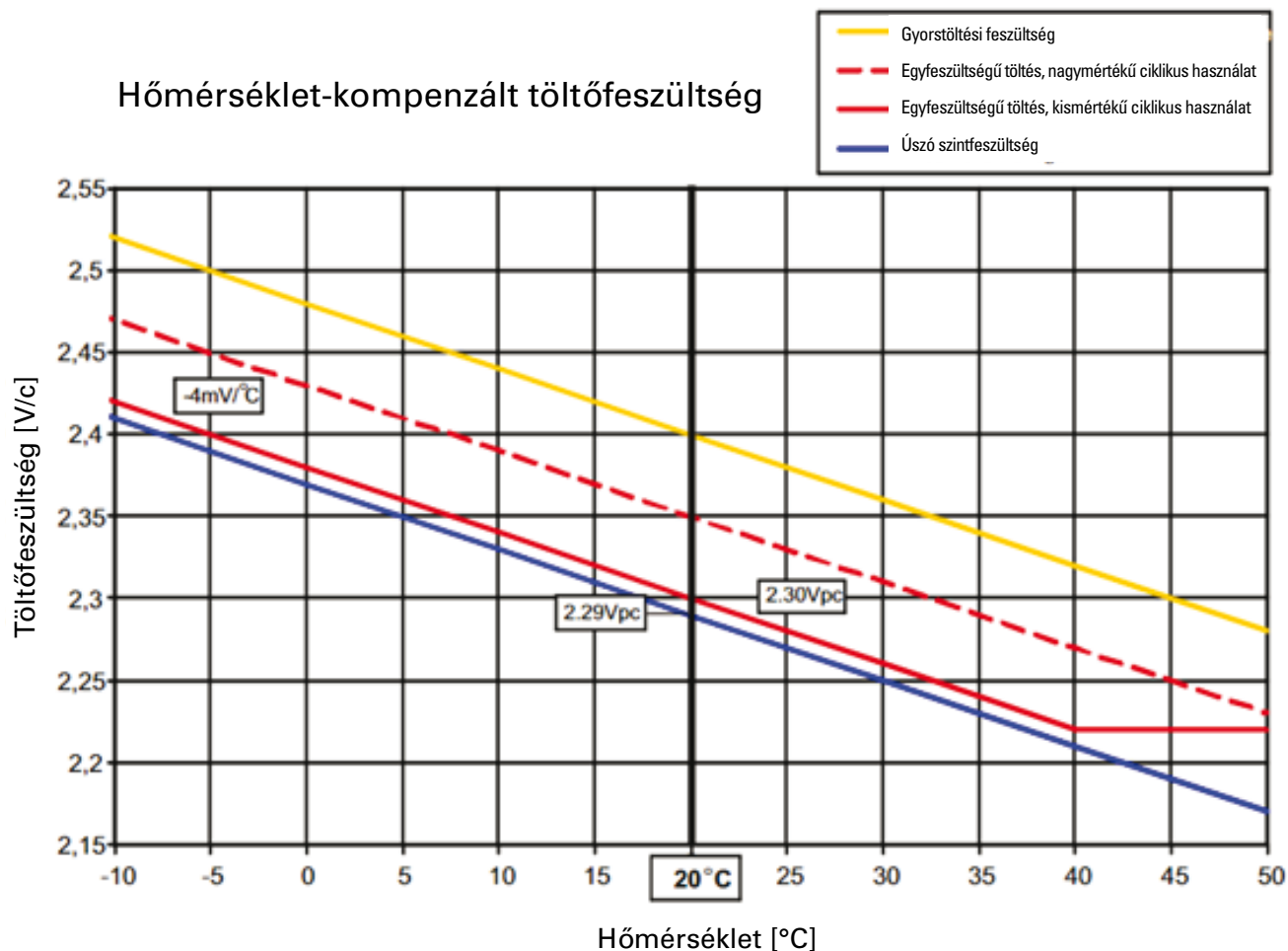
Ha a vonat üzemeltetése naponta a kisütési mélység 5%-át meghaladó kisütéssel terheli az akkumulátort, alacsonyabb töltési feszültséget állítson be a rendszeren.

### Töltőfeszültség hőmérséklet-kompenzációja

Az üzemi és környezeti hőmérséklet befolyásolja az akkumulátor élettartamát. Ezért kell a töltőbe egy érzékelő, amely érzékeli az akkumulátor hőmérsékletét, és kompenzálja a töltési görbét a „Műszaki adatok” fejezetben megadottak szerint.

**⚠ FIGYELMEZTETÉS** Ha az  $U_{Rail}$  tartós töltőfeszültség hőmérséklet-kompenzáció nélkül működik, és az **akkumulátorrendszer környezeti hőmérséklete tartósan kívül esik a 18 °C és 25 °C közötti tartományon**, akkor korrigálja az  $U_{Rail}$  töltőfeszültséget a következő oldalon található táblázat szerint.

## A vasúti jármű akkumulátorainak töltése (folyt.)



4. ábra: Hőmérséklet-kompenzált töltőfeszültség

Állítsa be a manuális hőmérséklet-kompenzációt a következő negatív gradienssel:

- 4 m V/°C/cella a -25 °C és 40 °C közötti hőmérséklet-tartományban. Ez
- 48 m V/°C értéknek felel meg 24 V-os akkumulátorrendszer esetén.

A megengedett  $\pm 1\%$  tűrések az adott  $U_{\text{Rail}}$  állandó feszültségű töltésnél maradnak.

Például:

Egy alacsony ciklikus használatú (2,30 V/c) és 10 °C átlagos elektrolit-hőmérsékletű 24 V-os akkumulátor 28,08 V-tal töltődne.

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

**FIGYELMEZTETÉS** Figyelem! A megnövekedett üzemi hőmérsékletek az akkumulátorok idő előtti öregedéséhez vezetnek.

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



## Az akkumulátor üzemeltetése

A vasúti jármű 12ZeMaRail™ típusú monoblokk tartalék akkumulátorait csak az előírt  $U_{\text{final}}$  végző kisütési feszültséggel szabad kisütni. A rendszer értékeit illetően lásd a rendszerspecifikus műszaki adatokat (lásd az „ $U_{\text{final}}$ ” pozíciót).

**FIGYELMEZTETÉS** Kisülés után **azonnal tölts fel az akkumulátorrendszert** az előző szakaszban leírt előírások szerint. Értelmszerűen **kerülje a teljes feltöltés nélküli hosszabb állásidőket**. Ezzel megelőzheti a rendszer károsodását.

**Megszakítás esetén** (pl. berendezéshiba) 1,65 V/c értékre történő kisütés megengedett. Ezután az akkumulátort azonnal teljesen fel kell tölteni és az összefeszültséget ellenőrizni kell. Ismételt meghibásodás esetén javasoljuk, hogy az akkumulátort megelőzőképpen a „Kiegyenlítő töltés” fejezetnek megfelelően teljesen tölts fel a szervizben.

## Szerviz

A vasúti jármű akkumulátorainak 12 V-os ZeMaRail™ monoblokkjai zárt, karbantartást nem igénylő cellákkal (VRLA) rendelkeznek, amelyeket AGM-mel megkötött elektrolitokkal töltenek fel. Ezekbe a cellákba nem szabad vizet utántölteni.

**FIGYELMEZTETÉS** **Tilos felnyitni a blokkházat víz vagy más anyagok betöltéséhez.**

A hosszú távú problémamentes üzemeltetéshez fontos, hogy a töltéstechnológia megfelelően legyen paraméterezve az üzemeltetési körülményekhez. Ismerkedjen meg az üzemeltetési körülményekkel, és győződjön meg arról, hogy ismeri és megérti az alkalmazott töltéstechnikát. (Vegye figyelembe az „Üzemeltetés” fejezetben található tudnivalókat is.)



### Robbanásveszély!

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

Alaposan szellőztesse azokat a helyiségeket és szekrényeket, amelyekben akkumulátorok üzemelnek.

A robbanásveszély elkerülése érdekében szigorúan tartsa be az EN 62485-2: 2018, „Az akkumulátorok és az akkumulátortelemek biztonsági követelményei” szabvány szellőztetési szabályait.

A vonat üzemen kívülre helyezésekor kerülni kell a (fogyasztói terhelések általi) kisülést. Tartsa az akkumulátorokat szintentartó töltés üzemmódban, vagy járjon el a „Járműben történő üzemen kívül helyezés” című fejezetben leírtak szerint.

Gondoskodjon arról, hogy csak szakképzett és védett személyek férjenek hozzá az akkumulátorrendszerhez, akik ismerik a jelen kezelési és szervizutasítás tartalmát, különös tekintettel az akkumulátorok biztonságos kezelését ismertető utasításokra a „Biztonság” című fejezetben. Az akkumulátor **mindig áram alatt van**, még akkor is, ha le van választva a töltőről vagy a külső áramkorról. 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.

## Ellenőrzés

Rendszeresen ellenőrizze, hogy az akkumulátorrendszer megfelelően működik-e.

Megelőző jellegű karbantartás	Áttekintés részletei	Időköz
Állandó töltési feszültség az akkumulátor saruin	A töltési és a blokkfeszültség ellenőrzése	Üzembe helyezéskor; majd 4–12 havonta
Tisztítás és szemrevételezés	Tisztítás és szemrevételezés	12 havonta

## A töltési és a blokkfeszültség ellenőrzése

Az ellenőrzéshez szükséges szerszámok listája:

Megnevezés	Megjegyzések
Digitális feszültségmérő vékony mérőcsúcsokkal (mérőnyílás csatlakozófedele 2 mm)	Egyenáramú feszültség-mérése 0,001 V-os kijelzési pontossággal blokkfeszültségnél
Egyenárammérő lakatfogó	Kábelátmérő kb. 15 mm <1 A és <60 A mért értéknél
Hőmérsékletmérő	Esetleg külső érzékelővel
Szerszám a hozzáféréshez	A megfelelő akkumulátordoboz dokumentumai szerint

**▲ FIGYELMEZTETÉS** A töltő gyártójának utasításai szerint **évente legalább egyszer ellenőrizze és állítsa be az állandó töltőfeszültséget**. Egyidejűleg mérje meg és jegyezze fel az egyes blokkfeszültségeket.

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). Akkumulátorfelügyeleti rendszerrel (BMS) rendelkező alkalmazásoknál ez a funkció részben automatikusan végrehajtásra kerülhet, és ezeknek a méréseknek a végrehajtása csak hibaüzenet esetén szükséges.

6–12 havonta ellenőrizze a töltő feszültségszabályozójának beállítását. Ezt a tesztet megfelelő időközönként integrálja a vizsgálati üzemmódba.

Paraméter	Mérés	Mérési időköz
Tartós töltési feszültség az akkumulátor saruin*	$>U_{\text{Battery}}$	Indításkor, majd 4–12 havonta
Tartós töltőáram*	$<3 \text{ A}$	Teljes feltöltés után 6–18 havonta
Blokkfeszültségek*	$>2 \text{ V}$	Üzembe helyezéskor; majd 6–18 havonta
Az akkumulátor hőmérséklete	$^{\circ}\text{C}$	Nyáron egyszer és kérésre*

\*Végezze el az elektromos méréseket: ha a töltés folyamatos töltési/állandó feszültségű fázisban van, az azt jelenti, hogy 9 óra folyamatos töltés után ajánlott mérni. A mért értékek értelmezésének megkönnyítéséhez jegyezze fel az akkumulátor hőmérsékletét.

## A töltési és blokkfeszültség ellenőrzése (folyt.)

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

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

Az akkumulátorrendszerrel kapcsolatban összegyűjtött adatokat az üzemelési idő alatt tárolja el, és elemezze. A jelentős eltéréseket figyelembe

kell venni. A strukturált megközelítéshez használja az A1 melléklet „Döntési fa a feszültségeltérések elemzéséhez” ábrát.

A blokkfeszültségek mért értékeinek értelmezésekor ellenőrizze, hogy a blokkok helyes töltőfeszültsége 20 °C-e, és teljesen feltöltött állapotban  $\pm 0,3$  V/12 V-os blokkonkénti túréstartományon belül van-e. Az alacsonyabb értékek különösen akkor igényelnek figyelmet, ha hajlamosak a további romlásra. Ez azt jelezheti, hogy az egyik blokkban belső rövidzárlat van. Az élettartam során a magasabb blokkfeszültség-értékek csökkenésével kell számolni.

## Tisztítás és szemrevételezés

A jelen szervizművelethez szükséges szerszámok listája:

Megnevezés	Megjegyzések
Nedves törülköndők	
Szerszám a hozzáféréshez	A megfelelő akkumulátordoboz dokumentumai szerint

Az akkumulátorokat mindig tisztán és szárazon kell tartani.

### **⚠ FIGYELMEZTETÉS** Elektrosztatikus kisülés miatti szikraképződés veszélye!

Az akkumulátorok és blokkok szennyezett felületeit vízzel megnedvesített törülköendővel tisztítsa meg. Más tisztítószereket vagy egyéb anyagokat nem szabad használni.

Az ólom-savas akkumulátorokat nem szabad száraz törülköendővel vagy tollas portörölővel tisztítani.



**Viseljen védőszemüveget és védőruházatot!**

**Óvja a szemét** az akkumulátor közelében, mert a folyadékok

és a robbanásveszélyes gázok vakságot és sérülést okozhatnak.

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



**A doboz sérülésének veszélye!**

**A vegyszerek** károsíthatják a műanyag dobozokat.

Ne használjon sprayket, vegyszereket, oldószereket vagy hasonló tisztítószert az akkumulátor tisztításához.

A vasúti alkalmazásokhoz tervezett rendszereken gyakran teljesen szigetelt csatlakozók találhatók. Ezzel elkerülhető a normál fényszennyezés miatti kúszóáram-levezetés az akkumulátortárolóban. Erős szennyeződés esetén az akkumulátor-kapcsolóval szakítsa meg az akkumulátor töltését. Ezután válassza le az akkumulátorcsomagot az akkumulátorcsatlakozóval, és egy vízzel megnedvesített kendővel tisztítsa meg a felületet.

Ellenőrizze, hogy nincsenek-e hibás alkatrészek a blokkokban, a csatlakozókon és a tálcán: az alkatrészek iránya és helyzete, az anyag repedései, a túlmelegedés jelei, szokatlan nyomok a szelepfedeleken, az elektrolit (gél) szivárgása, laza csatlakozók stb.

Ha kiszerezelt akkumulátort vízszaggal tisztít, tömlővel szivattyúzza ki a tálcában összegyűlt vizet. Ügyeljen arra, hogy a csatlakozók csavarfejeiben ne legyen víz, és hogy az akkumulátor az újbóli üzembe helyezés előtt kifogástalanul száraz legyen.

## Kapacitásteszt

A jelen szervizművelethez szükséges szerszámok listája:

Megnevezés	Megjegyzések
Töltő- és kisütő ellenállás	Megfelelő feszültséggel, áramerősségekkel és a rendszerhez való csatlakoztatással
Digitális feszültségmérő vékony mérőcsúcsokkal (mérőnyílás csatlakozófedele 2 mm)	Egyenáramú feszültség-mérése 0,001 V-os kijelzési pontossággal blokkfeszültségnél
Szerszám a hozzáféréshez	A megfelelő akkumulátordoboz dokumentumai szerint

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

**⚠ FIGYELMEZTETÉS** Az akkumulátor ellenőrzésének leginformatívabb formája a rendszeres kapacitásteszt.

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

## Az akkumulátor élettartama

A vasúti jármű akkumulátorai 12 V-os ZeMaRail™ monoblokkjainak élettartama korlátozott.

A ciklikus működés felemésztja 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 működése során (kisülés). A BMS akkumulátormenedzsment-rendszer Ah-mérője képes meghatározni a csökkentett kapacitást, és kijelzi az élettartam végét.

A 12 V-os ZeMaRail™ akkumulátorokat mindig a következő feltételek mellett kell üzemeltetni:

- Maximális energiaátbocsátás: Projektfüggő
- Átlagos hőmérséklet: 20 °C–25 °C
- Maximális üzemi hőmérséklet: max. + 40 °C

Ezenkívül mindig be kell tartani a 12 V-os ZeMaRail™ akkumulátorokra vonatkozó követelményeket, utasításokat és a dokumentációjukban foglaltakat.

A 12 V-os ZeMaRail™ akkumulátorok az EN 50125-1, 2. táblázat, T3 osztály (-25°C– + 45°C) teljes hőmérséklet-tartományában működnek. Alacsony hőmérsékleten csökken a töltési fogyasztás, és az akkumulátort már nem lehet teljesen feltölteni. Az állandó magas hőmérséklet felgyorsítja az akkumulátor öregedését.

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

Az akkumulátor állapotadatainak kiértékeléséhez  $C_5$  vagy  $C_{10}$  kapacitástesztet lehet végrehajtani. Mivel a teszt a legtöbbször sokáig tart, az akkumulátort ki kell szerelni a gépkocsiból.

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

Javasoljuk, hogy a vasúti társaságok határozzák meg az akkumulátor maximális várható élettartamát a járművekben és az üzemeltetési körülmények között, és megelőzőképpen e kritérium alapján cseréljék le a vasúti járművet.

## Az akkumulátor cseréje

A jármű rövid állásidőjének elérése érdekében olyan hibák esetén, amelyeket rövid időn belül nem lehet megszüntetni, vagy a maximális használati időtartam elérésekor javasoljuk a járműben lévő akkumulátorrendszer gyors cseréjét.

### Az akkumulátorok szétszerelése

Kövesse a „Szétszerelés” című fejezet utasításait. Naplózza a működésszámláló adatait, amelyek a BMS-ről olvashatók le.

### Csereakkumulátorok telepítése

Kövesse a „Szerelés” és az „Üzembe helyezés” című fejezetek utasításait. Állítsa vissza a számlálókat a BMS-ben (vagy a csereakkumulátor köztes értékeire).

## Javítás és felújítás (javító szolgáltatás)



**Kerülje a tűz-és robbanásveszély, valamint a rövidzárlat kockázatát!**  
**Figyelem!** Az akkumulátorcellák fém részei mindig forrók; **semmilyen**

**szerszámot vagy idegen tárgyat** sem szabad az akkumulátorra helyezni.

Minden üzemállapotban hidrogén távozhat a szellőzőkupakon keresztül. Gondoskodjon a helyiségek és szekrények megfelelő szellőzéséről.

A töltés zárt és nem szellőző helyiségekben tilos. A biztonsági kockázatok kiküszöbölése érdekében a műhelyben történő töltésre vonatkozó szellőztetési követelményeket az EN 62485-

3:2014 „A másodlagos akkumulátorok és az akkumulátortelemek biztonsági követelményei, 3. rész: Meghajtóakkumulátorok” pont szerint figyelembe kell venni.

Ha akkumulátortöltővel dolgozik, kövesse a berendezés utasításait, és ellenőrizze a paraméter-beállítások megfelelőségét.

### Akkumulátor újratöltése a műhelyben

Az akkumulátor műhelyben történő újratöltéséhez 20 °C-on legalább I10 (12ZeMa190 =19 A) állandó áramerősségű töltést és 2,29 V/c csepptöltési feszültséget kell használni.

Töltés *I <sub>10</sub> = 20,8 A áramerősséggel	2V-os cella	12V-os monoblokk	24V-os akkumulátor
Állandó feszültségszint = csepptöltés	2,29 V	13,7 V	27,5 V
Gyorstöltési feszültség (max. 10h)	2,40 V	14,4 V	28,8 V

\*A töltőáram a monoblokk kapacitására vonatkozik, egyéb monoblokkok esetén lásd az adatlapot

Ha modern IU0U töltőt használ, a gyorstöltési feszültséget beállíthatja 2,40 V/c értékre. 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-kiegyenlítése” alapján be kell állítani.

Az akkumulátor újratöltési időtartama a kisütési állapottól (kisütési mélység, kisütési idő) függ. Egy teljesen kisütött akkumulátor IU-töltéssel történő feltöltéséhez az alábbiak szükségesek:

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

Nagyobb töltőárammal és gyorstöltési fázissal várhatóan rövidebb ideig tart.

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

## Javítás és felújítás (javító szolgáltatás) (folyt.)

### Kiegyenlítő töltés

A 12 V-os ZeMaRail™ monoblokkok nem igényelnek időszakos kiegyenlítő töltést. A VRLA akkumulátorokban nem következhet be rétegződés. Mélykisülés után, vagy ha a blokkok feszültségkülönbségei szulfátképződést jeleznek, kiegyenlítő töltést lehet alkalmazni.

Ezt a kezelést előzőleg teljesen feltöltött akkumulátoron legalább egy órás szünet (gázosítás, lehűlés) után hajtják végre, és speciális töltési egyenirányítót igényel.

Az eljárási mód korlátozott ideig érvényes kis töltőáram (<10% I10) esetén a sorba kapcsolt 12 V-os monoblokkokra. Ezen állandó árammal történő töltés során a feszültséghatár 2,8 V/c értékre emelkedik.

Kiegyenlítő töltés	Töltőáram	Időtartam	12V-os monoblokk	24V-os rendszer
12ZeMa92	max. 0,92 A	max. 10 óra	16,8 V	33,6 V
12ZeMa122	max. 1,22 A			
12ZeMa167	max. 1,67 A			
12ZeMa170	max. 1,7 A			
12ZeMa190	max. 1,9 A			

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

A kiegyenlítő töltés időtartamát korlátozza 10 órára. A kiegyenlítő töltésnek való hosszú kitétség károsíthatja az akkumulátort, és élettartamának jelentős részét felemésztheti.

### Újratöltés mélykisülés után

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

A teljesen lemerült akkumulátort a lehető leghamarabb töltse újra a műhelyben 20°C-on csökkentett I24 (12ZeMa190 = 8,8A) áramerősséggel 26 órán keresztül. Korlátozza a töltőfeszültséget 2,35 V/c értékre:

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

Újratöltési áramerősség I <sub>24</sub> = 9,8 A	2V-os cella	12V-os monoblokk	24V-os akkumulátor
Feszültségkorlátozás, 26 órára	2,35 V	14,1 V	28,2 V
Csepptöltés, min. 72 óra	2,29 V	13,7 V	27,5 V

\* Atöltőáram a monoblokk kapacitására vonatkozik, egyéb monoblokkok esetén lásd az adatlapokat

Az akkumulátor a megfelelő újratöltés után üzemkés. A kapacitásesszettel (lásd a „Kapacitásesszt” fejezetet) ellenőrizheti a működést. Vegye figyelembe, hogy minden mélykisülés megterheli az akkumulátort, és arányosan fogyasztja az élettartamát.

### Erőszakos behatás miatti mechanikus sérülések (pl. baleset)

Leesés, erős ütés vagy agresszív vegyszerekkel való érintkezés esetén a monoblokkok burkolata megrepedhet és károsodhat, a vezető elektrolitok kifolyhatnak, és belső rövidzárlat keletkezhet.

### **⚠ VIGYÁZAT** Rövidzárlat veszélye!

**A szabadon lévő fémrészek** minden akkumulátorblokk esetén forrók. Sérülésveszély áramütés vagy rövidzárlat miatt.

Az akkumulátornak csak a műanyag felületeit érintse meg.

Ne helyezzen idegen tárgyakat vagy szerszámokat az akkumulátorra.



### Viseljen védőszemüveget és védőruházatot!

**Óvja a szemét** az akkumulátor közelében, mert a folyadékok és a robbanásveszélyes gázok vakságot és sérülést okozhatnak. Az akkumulátorokon végzett munkák során tartsa be a baleset-megelőzési előírásokat, valamint az EN 62485-2 és -3 és az EN 50110-1 szabvány előírásait.

Ha sérült akkumulátort csatlakoztatnak egy áramkörre: Válassza le az akkumulátort a felszerelt elektromos leválasztó berendezéssel a terhelési áramkörrel. (Akkumulátorkapcsoló feszültségmentes állapotban: vészhelyzet, akkumulátorcsatlakozó, esetleg blokkcsatlakozók).

## Javítás és felújítás (javító szolgáltatás) (folyt.)

Baleset esetén semlegesítse a kifolyó elektrolitot mésszel. A maradványokat környezetbarát módon kell ártalmatlanítani, és az anyag semmilyen körülmények között nem kerülhet a hulladék közé.

Lásd a „Vasúti akkumulátorok biztonságos kezelésére vonatkozó utasítások” című borsúrát. További kérdések esetén forduljon ügyfélszolgálatunkhoz!

Ha sav kerül a szemébe vagy a bőrére, öblítse ki tiszta folyó vízzel. Szembe jutás esetén azonnal orvoshoz kell fordulni; súlyos bőrsérülés esetén is forduljon orvoshoz.

**⚠ VIGYÁZAT** Az ólom-savas akkumulátorok nagyon nehezek!

Ügyeljen a biztonságos telepítésre, és csak megfelelő anyagmozgató- és emelőeszközöket használjon.

Ha az akkumulátortálcán repedések vagy mechanikus sérülések találhatók, akkor különös gondossággal kell eljárni.

### Az akkumulátorszegmens vagy az egyes blokkok cseréje

Megnevezés	Megjegyzések
Emelő és egyéb mechanikus szerszámok	A rendszer kialakításától függően
Szigetelt nyomatékulcs	Anyák a rendszerkialakításnak megfelelően
Scotch-Brite szivacs	Az érintkező felületek tisztítása

Az összeszerelési rajzok és alkatrészlisták megtalálhatók a rendszer dokumentációjában.

Ha a rendszer több akkumulátorból (pl. tálcákban) vagy sorba kapcsolt egyes monoblokkokból áll,

és egy szegmenst vagy egy blokkot részben ki kell cserélnie a szervizműhelyben, kérjük, olvassa el a következő információkat:

- Csak **kapacitásra azonos százalékos értékű** akkumulátorokat vagy blokkokat szabad kombinálni. A legjobb, ha a különböző csoportokat előzőleg 72 órán keresztül úszós töltőfeszültséggel töltik, és gondoskodnak arról, hogy teljesen fel legyenek töltve.
- Csak körülbelül **azonos korú** blokkokból álló akkumulátorokat kombináljon, és a blokkok újrafelhasználása esetén hasonló alkalmazásokból származókat használjon. Tapasztalataink szerint az új blokkok problémásnak bizonyulnak, ha 2 évnél régebbi akkumulátorokkal telepítik őket.

Dolgozzon **szigetelt szerszámokkal**, a blokkok összeszerelésekor ellenőrizze a helyes polaritást, és megfelelően szerelje fel a csatlakozókat (lásd a rendszerrajzot). Az összeszerelés során ügyeljen arra, hogy minden érintkező felület tiszta legyen. A csavar rögzítő anyag maradványai száraz Scotch-Brite szivaccsal eltávolíthatók.

Csak új és nem használt, csavar rögzítővel ellátott saru csavarokat használjon (szürkés-kék massa a menetben). Ne lépje túl a saru csavarok ajánlott **meghúzási nyomatékát**:

Monoblokkok	Meghúzási nyomaték	Mértékegység
12ZeMa92, 12ZeMa122, 12ZeMa167, 12ZeMa170, 12ZeMa190	9,0 ± 0,9	Nm
	0,9	kpm
	6,67	fontláb

Csavarozáskor a saru csavarokat gyorsan meg kell húzni, ellenkező esetben a csavar rögzítő kikeményedik, és a szokásos meghúzás nem lehetséges.

## Üzemen kívül helyezés a járműben

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

Győződjön meg arról, hogy a töltőberendezés beállt a folyamatos töltési szintre, és az akkumulátor töltőárama az alacsony csepptöltési áramerősségre csökkent.

A jármű üzemen kívül helyezésekor minden terhelést le kell választani az akkumulátorról. Ezáltal elkerülhető az akkumulátor mélykisülés miatti károsodása, és az újbóli üzembe helyezésre továbbra is nagy kapacitás áll rendelkezésre. A jármű üzemen kívül helyezéséhez kövesse a vonat gyártójának és a vasútüzemeltető társaságnak az utasításait. Az „Újratöltéshez” kövesse a „Tárolási feltételek és idő” című fejezet utasításait.

## Előkészületek a tároláshoz

Ha a működő akkumulátorcsomagot a járművön kívül tárolja, ügyeljen arra, hogy a műhelyben 48 órán át a teljes feltöltésig töltsék (lásd az „Akkumulátor műhelyben történő feltöltése” című fejezetet).

Tárolás során kövesse a „Tárolási feltételek és idő” című fejezet utasításait.

## Szétszerelés

**Szétszerelés előtt olvassa el a jelen kézikönyvet,** és kövesse az alábbi utasításokat: Kérjük, kövesse a jármű gyártójának utasításait és a vasútüzemeltető esetleges belső utasításait az akkumulátorcsomag járműből történő eltávolításakor. A munkát képzett személyzetnek kell elvégeznie megfelelő biztonsági felszereléssel.

### **⚠ VIGYÁZAT Rövidzárlat veszélye!**

Az akkumulátorblokkok minden **szabadon lévő fémrészre** forró. Sérülésveszély áramütés vagy rövidzárlat miatt.

Az akkumulátorra csak a műanyag felületeit érintse meg.

Ne helyezzen idegen tárgyakat vagy szerszámokat az akkumulátorra.

Nyissa ki az akkumulátordobozt, és biztosítsa az elektromos berendezése megszakítóját úgy, hogy a leszereléshez használt kábelek „ússzanak”, és el legyenek választva a töltő-egyenirányítótól és a fogyasztóktól.

Az ólom-savas akkumulátorok nagy tömege miatt megfelelő mechanikus emelőberendezést kell használni.

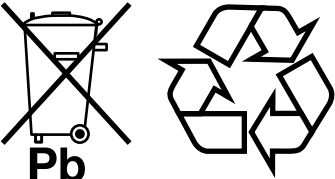
Az akkumulátor még az élettartam végén, és a töltőről vagy külső áramkorról leválasztva is **áram alatt van**. Szétszereléskor kerülje a ruházat, az ékszerek, az órák és a szerszámok által okozott nyílt lángot, elektrosztatikus kisülést, szikrákat és rövidzárlatot. Szigetelt szerszámokat használjon.

Munkavégzés során szigetelje és biztosítsa a jármű csatlakozókábeleit.



## Újrahasznosítás és ártalmatlanítás

Szerelje szét az akkumulátort, a fent leírt kockázatokat észben tartva. Amennyiben az akkumulátorsaruk sértetlenek, az akkumulátor védve van az esetleges rövidzárlatokkal szemben. Győződjön meg arról, hogy az akkumulátor tárolás vagy újrahasznosításra küldés közben nem manipulálható.

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

A 12 V-os monoblokkokat tartalmazó akkumulátorok újrahasznosíthatók. A leselejtezett akkumulátorokat a vonatkozó szabályok és előírások szerint kell csomagolni és szállítani.

Stabilan csomagolja be őket, és csatolja a szükséges szállítási biztonsági információkat. A gyűjtés, újrahasznosítás vagy újrafeldolgozás megkönnyítése érdekében a használt ólom-savas akkumulátorokat nem szabad más akkumulátorokkal keverni.

## Újrahasznosítás

Anyag	Tömeg %-ban	Megjegyzések
AGM-leválasztó ház	~ 7	90%-ban újrahasznosítható
Ólom (rács, aktív tömeg)	~ 64	100%-ban újrahasznosítható
Kénsav	~ 29	100%-ban újrahasznosítható

## Hulladékkezelés

A leselejtezett akkumulátorokat a helyi és nemzeti jogszabályoknak megfelelően csak ólom-savas akkumulátorokra engedéllyel vagy tanúsítvánnyal rendelkező újrahasznosító veheti át.

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

## Hibaelhárítás

A vasúti jármű 12 V-os ZeMaRail™ monoblokkokkal ellátott akkumulátorai nagyon megbízhatóan működnek, ha a töltési feltételek megfelelőek, és ha gondosan a vonat üzemi körülményeihez igazították ezeket.

Az egyes cellák vagy az akkumulátor meghibásodása általában a teljes akkumulátor kapacitásának csökkenéséhez vezet, és az akkumulátoros üzemmódban a rövidebb tartalékidő jelzi a kezelő számára („Az akkumulátoros üzemeltetése” fejezet):

- A terhelési csoportok gyorsabban kikapcsolnak, mert az akkumulátor korábban éri el az  $U_{\text{final}}$  kisütőfeszültséget, vagy
- Túl kevés a kapacitás a pantográf emeléséhez vagy a vonat elindításához. (Az akkumulátor a nagyobb áramfelvételre feszültségessé reagálna).
- A BMS felismerheti az akkumulátor egyes részei közötti kiegyensúlyozatlan viselkedést, ha az egyes cellák kisütőfeszültsége túl korán csökken.

A későbbi elemzéshez azt javasoljuk, hogy meghibásodás 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, vagy éppen le volt választva a járműről (ha igen, mennyi ideig?)
- Az akkumulátor becsült kapacitásának százalékos értéke
- Az akkumulátor hőmérséklete: Ügyeljen az egyes cellák eltéréseire.
- Az egyes cellák kis feszültsége a kisütés alatt a cellák belső rövidzárlatára vagy túlzott kisülésére utalhat.

Ilyen meghibásodás után javasolt az akkumulátorokat a lehető leghamarabb feltölteni.

- Az üzemeltetési körülményektől függően döntse el, hogy ezt a töltést a járműben vagy a szervizben kell-e elvégezni. **A járműben** egy hétig kerülni kell az akkumulátoros üzemi miatti kisüléseket, ehhez a jármű leválasztását az áramellátó vezetékről a minimumra kell korlátozni.
- Időigényesebb – de jobb és biztonságosabb – az akkumulátor műhelyben történő feltöltése, amely 72 órán keresztül biztosítja a teljes feltöltést a 21. oldalon található „Akkumulátor műhelyben történő feltöltése” című fejezet szerint.

Ha úgy dönt, hogy kiszerelem az akkumulátort, meg kell mérni a cellák nyitott áramköri feszültségét, mielőtt töltés céljából csatlakoztatná.

24 óra elteltével a kapocsfeszültség egy cella kapacitásának százalékos értékét jelzi:

- A 12,84 V/c feletti feszültségek 100%-os töltésnek felelnek meg.
- A 11,84 V/c alatti értékek 20%-nál kisebb maradék töltésnek vagy a kapacitás 80%-a feletti kisülésnek (DoD >80%) felelnek meg.
- Ha a legtöbb cella ilyen mélységig lemerült, javasoljuk a „Töltés mélykisülés után” című szakasz szerinti töltést.
- A monoblokkok állapotadatainak megítéléséhez az akkumulátor töltése után 3 nappal a csepptöltés során mérje meg az egyes monoblokkok feszültségét a „Akkumulátor töltése a műhelyben” című fejezetben leírtak szerint. Ha a monoblokkok feszültsége nem a  $\pm 0,3$  voltos tartományon belül van, folytassa a töltést, és 10 teljes nap után ismétlje meg a mérést. A cellafeszültségeket az A1 melléklet „Döntési fa a feszültségeltérések elemzéséhez” című fejezet alapján kell értékelni.

A működés és az akkumulátor kapacitásának ellenőrzéséhez végezzen kisütést a „Kapacitásteszt” című fejezetben leírtak szerint.

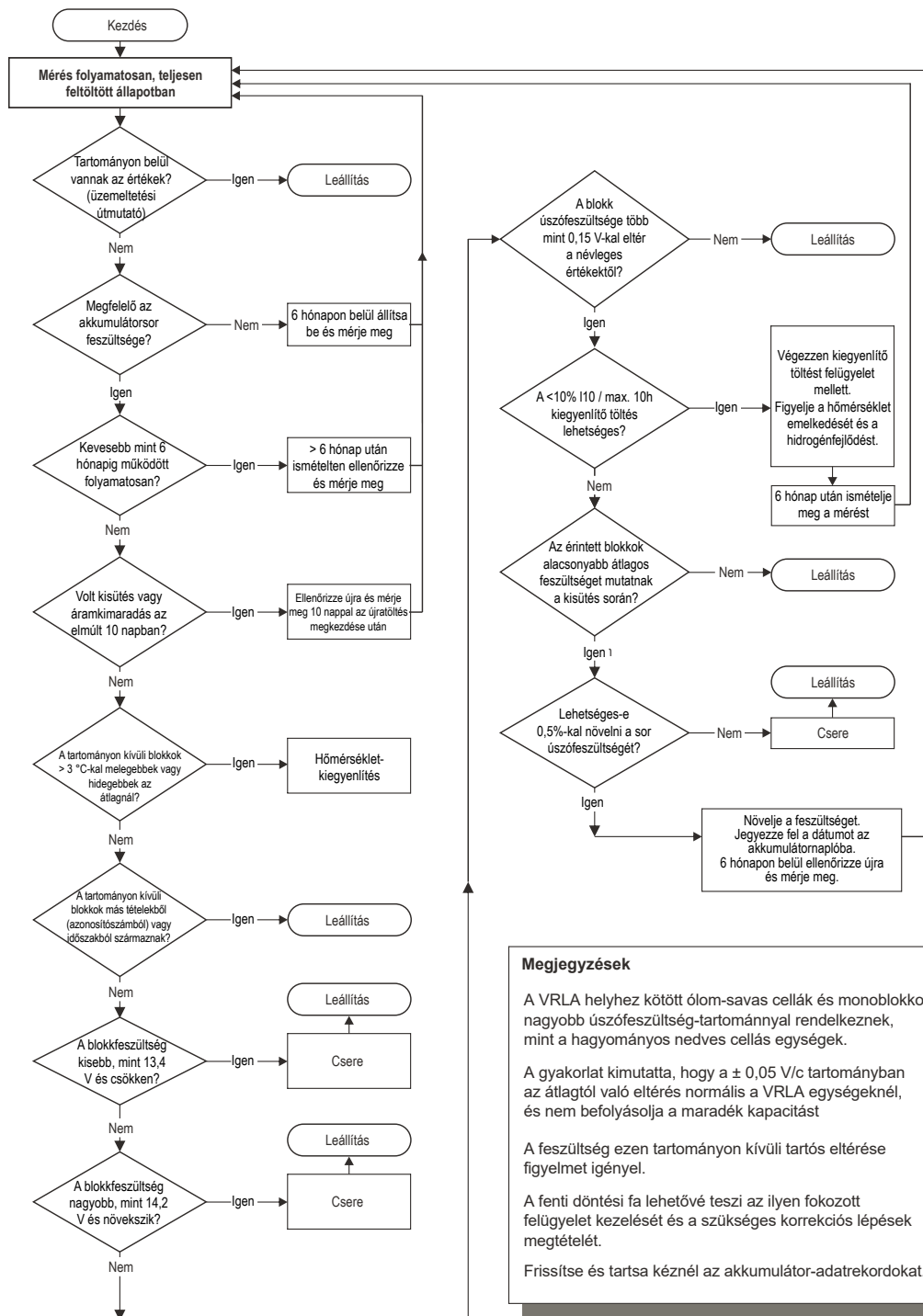
Ha egyes monoblokkok hibát jeleznek, és cserélni kell őket, az „Akkumulátorszegmens vagy egyes blokkok cseréje” című fejezet szerint járjon el.

Ha az akkumulátorokat továbbra is üzemelteti a vonaton, vagy ha nem talál hibát a kiszereelt akkumulátoron, ellenőrizze a használati feltételeket és az akkumulátorrendszer megfelelő működését. Lásd a „Töltési és blokkfeszültség ellenőrzése” című fejezetet.

## A1 melléklet

Döntési fa a feszültségeltérés elemzéséhez (12 V-os ZeMaRail™ monoblokkok folyamatos töltés alatt)

Döntési fa a feszültségeltérések elemzéséhez (12 V-os monoblokkok folyamatos töltés alatt)



**Megjegyzések**

A VRLA helyhez kötött ólom-savas cellák és monoblokkok nagyobb üzöfeszültség-tartománnyal rendelkeznek, mint a hagyományos nedves cellás egységek.

A gyakorlat kimutatta, hogy a  $\pm 0,05$  V/c tartományban az átlagtól való eltérés normális a VRLA egységeknél, és nem befolyásolja a maradék kapacitást

A feszültség ezen tartományon kívüli tartós eltérése figyelmet igényel.

A fenti döntési fa lehetővé teszi az ilyen fokozott felügyelet kezelését és a szükséges korrekciós lépések megtételét.

Frissítse és tartsa kéznél az akkumulátor-adatrekordokat.

[www.enersys.com](http://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, az UKCA és Scotch-Brite, amelyek nem az EnerSys tulajdonát képezik. Az átdolgozások előzetes értesítés nélkül változhatnak. A hibák és tévedések joga fenntartva.

EMEA-HU-OM-ZR-BL-1024

***EnerSys***<sup>®</sup>  
*Power/Full Solutions*