



 **HAWKER**

ZeMaRail™

Blokovi od 12 V



KORISNIČKI PRIRUČNIK

**za VRLA TPPL+Sn monoblokov za željeznička vozila:
12ZeMa92, 12ZeMa122, 12ZeMa167, 12ZeMa170 i 12ZeMa190**



www.enersys.com

SADRŽAJ

Uvod	3	Servis	17
O ovom dokumentu	4	Servis	17
Općenite informacije	4	Inspekcija	18
Nazivi i skraćenice	4	Provjera napona punjenja i napona bloka	18
Referentni dokumenti	5	Čišćenje i vizualna inspekcija	19
Sigurnost	5	Ispitivanje kapaciteta	20
Opće sigurnosne informacije	5	Radni vijek baterije	20
Opis proizvoda	6	Zamjena baterije	21
Namjena	6	Popravak i obnova (temeljito servisiranje)	21
Letak "Upute za sigurno rukovanje olovno-kiselinskim akumulatorima"	6	Stavljanje izvan pogona	24
Klasifikacija upozorenja	7	Stavljanje izvan pogona unutar vozila	24
Monoblokovi za željeznička vozila	7	Priprema za skladištenje	24
Tehnički podaci	7	Rastavljanje uređaja	24
Slika i dijelovi monobloka	9	Recikliranje i zbrinjavanje	25
Parametri punjenja i pražnjenja	9	Recikliranje i zbrinjavanje	25
Načini rada i posebni načini rada	10	Recikliranje	25
Transport i skladištenje	10	Zbrinjavanje	25
Primanje	10	Rješavanje problema	26
Uvjeti i vrijeme skladištenja	10	Dodatak	27
Montiranje	12		
Priprema za instalaciju	12		
Radovi na instalaciji	12		
Puštanje u rad	13		
Puštanje u rad	13		
Rad	14		
Rad	14		
Punjenje akumulatora za željeznička vozila	14		
Rad akumulatora	17		
Rad akumulatora	17		

UVOD

 **HAWKER**
ZeMaRail™
Blokovi od 12 V

Informacije sadržane u ovom dokumentu ključne su za sigurno rukovanje i ispravnu uporabu blokova ZeMaRail™ od 12 V. Sadrži opće specifikacije sustava, kao i s njima povezane sigurnosne mjere, pravila ponašanja, smjernice za puštanje u rad i preporučeno održavanje. Ovaj dokument treba čuvati. On mora biti dostupan korisnicima koji rade s baterijom i koji su nadležni za nju. Svi korisnici moraju voditi računa o tome da na temelju predviđenih uvjeta odnosno uvjeta zatečenih tijekom rada sve primjene sustava budu primjerene i sigurne.

Ovaj korisnički priručnik sadrži važne sigurnosne upute. Prije rukovanja baterijom i opremom u koju je ona ugrađena treba pročitati i razumjeti odjeljke o sigurnosti i radu baterije.

Vlasnik je nadležan za osiguranje uporabe dokumentacije i svih s njom povezanih aktivnosti te pridržavanje svih zakonskih obveza koji se na nj primjenjuju u državi.

Ovaj korisnički priručnik nije zamjena ni za kakvu obuku za rukovanje i rad sa blokovima ZeMaRail™ od 12 V, koju možda zahtijevaju lokalni zakoni i/ili industrijski standardi. Prije rukovanja akumulatorskim sustavom mora se osigurati odgovarajuća obuka i osposobljavanje svih korisnika.

Za servis kontaktirajte prodajnog predstavnika ili nazovite:


EnerSys EMEA
EH Europe GmbH
Baarerstrasse 18
6300 Zug, Švicarska
Tel.: +41 44 2157 410

Sjedište tvrtke EnerSys World
2366 Bernville Road
Reading, PA 19605, SAD
Tel.: +1 610 2081 991
+1 800 538 3627

EnerSys APAC
Br. 85, Tuas Avenue 1
Singapur 639518
+65 6558 7333

www.enersys.com

Vaša i sigurnost ostalih iznimno je bitna

 **UPOZORENJE** Nepridržavanje ovih uputa može dovesti do ozbiljnih ozljeda ili čak i smrti.

O OVOM DOKUMENTU

Općenite informacije

Ovaj dokument sadrži upute i tehničke informacije za rad i servisiranje monoblok akumulatora za željeznička vozila. Obuhvaća asortiman monobloka ZeMaRail™ od 12 V s tehnologijom VRLA (AGM), TPPL+Sn:

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

Prije početka korištenja ili rada na akumulatoru, pažljivo pročitajte ovaj korisnički priručnik za blokove ZeMaRail™ od 12 V.

Osim toga, morate proučiti tehničku dokumentaciju o Vašem sustavu i Vašoj primjeni akumulatora.

Pažljivim pridržavanjem ovih uputa izbjeci ćete moguće opasnosti koje mogu uzrokovati akumulatori, smanjiti buduće popravke ili zastoje i pomoći produljiti radni vijek akumulatora.

Zanemarivanje uputa za rukovanje i popravci s neoriginalnim dijelovima poništavaju jamstvo. Sve kvarove, nepravilnosti ili greške na akumulatoru, punjaču ili bilo kojoj drugoj opremi potrebno je prijaviti našem servisu EnerSys.

Nazivi i skraćenice

Naziv/skraćenica	Pojašnjenje/opis
AGM	Upijajuća staklena tkanina
PbSn	Olovo Kositar (legura)
BMS	Sustav za nadzor akumulatora
DoD	Dubina pražnjenja
NTC	Negativni temperaturni koeficijent
OCV	Napon otvorenog kruga
PDAC	Centar za razvoj i primjenu proizvoda
TPPL	Tanke ploče od čistog olova (tehnologija EnerSys)
TPPL+Sn	Tanke ploče od čistog olova s kositrom (tehnologija EnerSys)
SoC	Stanje napunjenosti
Vpc	Volti po ćeliji
VRLA	Ventilom regulirana olovna kiselina (akumulator)
ZeMa	Nije potrebno održavati

Referentni dokumenti

- EN 62485-2 : Sigurnosni zahtjevi za sekundarne akumulatorne i njihovu ugradnju (Europski standard)
- EN 62485-3 :
 2. dio: Stacionarni akumulatori
 3. dio: Trakcijski akumulator
- EN 60077-1 : „Željezničke primjene – električna oprema za željeznička vozila“
 1. dio: Opći radni uvjeti i opća pravila
- EN 50547 : "Željezničke primjene – Akumulatori za sustave pomoćnog izvora napajanja"
- EN 45545-2 : Željezničke primjene Zaštita od požara na željezničkim vozilima – Zahtjevi za ponašanje materijala i sastavnih dijelova u požaru
- Letak Upute za sigurno rukovanje željezničkim olovno-kiselinskim akumulatorima (EnerSys, Dec_2016)

Opće sigurnosne informacije

Upute za rad, nazivna pločica, znakovi upozorenja itd. moraju uvijek biti dostupni na lokaciji postrojenja i po mogućnosti biti vidljivi u pretincu za akumulatorne.

Načelno se primjenjuju interne upute željezničkih kompanija.



Slijedite upute za uporabu

Upute za rad moraju se predati kvalificiranom osoblju. Kopija mora biti dostupna na **mjestu punjenja**.

Radite na akumulatorima samo nakon obuke od strane stručnog osoblja.



Prva pomoć

Ako vam kiselina dospije u oči ili na kožu, **isperite je čistom tekućom vodom**. Nakon kontakta s očima odmah potražite **liječničku pomoć**. Također se nakon ozbiljnog kontakta s kožom obratite liječniku.

Ako prskanje elektrolita dopre do očiju, odjeću kontaminiranu kiselinom potrebno je oprati vodom i sapunom.



Obratite pozornost na opasnosti koje mogu uzrokovati akumulatori.

Obratite pozornost na opasnosti koje povezane s akumulatorima kao što su **pohranjena energija, kratki spoj, istosmjerna struja, eksplozivni plinovi i curenje elektrolita e**.



Opasan električni napon!

Svi **izloženi metalni dijelovi** akumulatorskih blokova trajno su pod naponom.

Opasnost od ozljede uzrokovane strujnim udarom.

Akumulator dodirujte samo na plastičnim površinama.



Elektrolit je vrlo korozivan!

Ako prskanje elektrolita dospije do očiju, odmah isperite oči s **puno čiste vode**.

U slučaju nezgode, odmah se obratite liječniku!

Tijekom normalnog rada nema kontakta s elektrolitom. Pri uništavanju ćelijskih posuda oslobođeni kruti elektrolit (gelirana sumporna kiselina) jednako je korozivan kao i tekući.

SIGURNOST

Sigurnost (nastavak)



Izbjegavajte rizik od eksplozija i požara, kratki spojevi!

Pozor! Metalni dijelovi akumulatora su uvijek vrući. **Ne stavljajte alate ili strane predmete na akumulator.**

U svim radnim uvjetima vodik može istjecati kroz poklopac za odzračivanje. Dovoljno prozračite prostorije i ormare.

Ugradnja u neprozračeno zatvoreno kućište **nije dopuštena.**

Kako bi se uklonili sigurnosni rizici, obavezno je poštivati zahtjeve za **ventilaciju iz norme EN 62485-2**, sigurnosne zahtjeve za sekundarne akumulatore i instalacije akumulatora te zahtjeve za stacionarne akumulatore.



Nosite zaštitne naočale i odjeću!

Upotrebljavajte zaštitne naočale i odjeću kad radite na baterijama. Obratite pozornost na pravila za sprječavanje nezgoda kao i na norme DIN EN 62485-3 and VDE 0105 Part 1.



Zabranjeno pušenje!

Akumulatore nemojte izlagati otvorenom plamenu, vrućem žaru ili iskrama jer to može uzrokovati njihovu eksploziju.

Namjena

Monoblokovi ZeMaRail™ od 12 V namijenjeni su za upotrebu kao rezervni akumulator u vozilima kao što su autobusi te kao višestruke jedinice napajanja.

Nepropisna uporaba može dovesti do opasnosti za osobe i predmete. Sastavljanje, rad i servisiranje akumulatora mora obavljati kvalificirano osoblje.

Letak „Upute za sigurno rukovanje željezničkim olovno-kiselinskim akumulatorima”

Za više informacija o sigurnom rukovanju olovno-kiselinskim akumulatorima pročitajte aktualnu informativnu brošuru tvrtke EnerSys „Upute za sigurno rukovanje željezničkim

olovno-kiselinskim baterijama”. Ove smjernice pružaju savjete i pomoć u skladu sa zakonskim propisima.

Klasifikacija upozorenja

Prilikom rukovanja akumulatorom uvijek se pridržavajte upozorenja iz „Općih sigurnosnih informacija“. Time se smanjuje rizik od tjelesnih ozljeda i rizik od materijalne štete ili štete za okoliš.

Daljnja upozorenja u ovom priručniku za rad ukazuju na opasnosti, kao i na dopuštene i zabranjene radnje koje se mora poštivati u odgovarajućim načinima rada ili tijekom opisanih radova.

Struktura sigurnosnih uputa:

Ikona **Upozorenje** (=naziv ikone)
Tekst upozorenja
Napomene

Podebljanje
Podebljane oznake
Standardni format

Monoblokovi za željeznička vozila

Ove upute vrijede za sljedeće VLRA AGM monoblokove:

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

Tehnički podaci

Za monoblokove ZeMaRail™ od 12 V

Tehnologija	: VRLA (AGM), TPPL+Sn
Nazivni napon	: 12 V
Materijal kućišta/poklopca	: PC+ABS FR, bez halogena
Ponašanje pri požaru testirano (u skladu sa)	: R7 (EN 45545-2) Odobrenje podliježe funkcionalnoj nužnosti (klauzula 4.7)
Udarci i vibracije	: Kategorija 1, klasa B (EN 61373)

Monoblokovi se isporučuju napunjeni i spremni za upotrebu.

Monoblok za željeznička vozila **12ZeMa92**

Nazivni kapacitet	: 92 Ah C ₁₀ ili 85 Ah C ₅
Broj dijela	: 1538 – 5066
Dimenzije (ŠxDxV)	: 105 x 395 x 264 mm
Terminali	: M8 x 13 duboki, unutarnji navoj
Težina	: 28 kg

Više tehničkih podataka potražite u tabeli s podacima: Tehnički podaci za EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa92

Tehnički podaci (nastavak)

Monoblok za željeznička vozila **12ZeMa122**

Nazivni kapacitet	: 122 Ah C ₁₀ ili 121 Ah C ₅
Broj dijela	: 1568 – 5093
Dimenzije (ŠxDxV)	: 173 x 338 x 273 mm
Terminali	: M6 x 14 duboki, unutarnji navoj
Težina	: 43,2 kg

Više tehničkih podataka potražite u tabeli s podacima:
Tehnički podaci za EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa122

Monoblok za željeznička vozila **12ZeMa167**

Nazivni kapacitet	: 167 Ah C ₁₀ ili 165 Ah c ₅
Broj dijela	: 0740-7800C0K6
Dimenzije (ŠxDxV)	: 429 x 172,5 x 273 mm
Terminali	: M6 x 13 duboki, unutarnji navoj
Težina	: 53,1 kg

Više tehničkih podataka potražite u tabeli s podacima:
Tehnički podaci za EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa167

Monoblok za željeznička vozila **12ZeMa170**

Nazivni kapacitet	: 170 Ah C ₁₀ ili 167 Ah C ₅
Broj dijela	: 1538 – 5067
Dimenzije (ŠxDxV)	: 125 x 561 x 283 mm
Terminali	: M8 x 13 duboki, unutarnji navoj
Težina	: 52,5 kg

Više tehničkih podataka potražite u tabeli s podacima:
Tehnički podaci za EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa170

Monoblok za željeznička vozila **12ZeMa190**

Nazivni kapacitet	: 190 Ah C ₁₀ ili 187 Ah C ₅
Broj dijela	: 1538 – 5068
Dimenzije (ŠxDxV)	: 125 x 561 x 317 mm
Terminali	: M8 x 13 duboki, unutarnji navoj
Težina	: 60 kg

Više tehničkih podataka potražite u tabeli s podacima:
Tehnički podaci za EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa190

OPIŠ PROIZVODA

Ilustracija i dijelovi monobloka

Ref.	Predmet	Količina	Materijal
1	Poklopac bloka svjetlosiv	1	PC+ABS FR
2	Kutija bloka svjetlosiva	1	
3	Vatrootporne barijere na otvorima	2	
4	Zaštitni poklopac terminala	1	
5	Naljepnica na monobloku	1	



Dijelovi monobloka ZeMaRail™ od 12 V

Parametri punjenja i pražnjenja

Monobloкови ZeMaRail™ od 12 V

U_N	: 12 V	Nazivni napon
C_{10}	: XX Ah	Nazivni kapacitet do 1,80 Vpc pri 20 °C do 10,8 V
I_{10}	: XX/10 A	Struja pražnjenja za C_{10}
$I_{Trošilo}$: acc. Profil trošila A	Struja pražnjenja acc. Profil trošila kupca
$U_{Konačni}$: 10,8 V	Napon završetka punjenja na I_{10} (do 1,8 Vpc)
$I_{Maks. punjenja}$: 0,45*XX A	Struja punjenja za punjenje IU ili IU0U (minimum za cikličku upotrebu: 0,25*XXA)
$U_{Pojačanje}$: 14,4 V	Postavka napona za pojačanja pri 20 °C (2,40 V)
$U_{Željeznički}$: 13,8 V do 14,1 V ± 1%	Postavka niže razine ili konstantnog napona za željezničku primjenu pri 20 °C, 2,30 ... 2,35 Vpc (niska ... visoka ciklička upotreba)
$I_{Prebacivanje}$: 0,012*XX A	
$U_{Plutajući}$: 13,74 V ± 1%	Razina plutajućeg napona pri 20 °C, 2,29 Vpc (> 24 h)

Ručna kompenzacija temperature napona punjenja:

-24 mV/°C temperatura elektrolita između -20 °C i +45 °C (-4 mV/po ćeliji)

Specifične podatke o parametrima potražite u tehničkom listu monobloka

OPIS PROIZVODA

Načini rada i posebni načini rada

Dodatne informacije o tim načinima rada možete pronaći u poglavlju „Načini rada“.

Stanje pripravnosti (punjenje pri paralelnom radu)

Sve dok je osigurana opskrba strujom putem glavnog izvora napajanja, pričuveni akumulator neprekidno se puni. Struja punjenja akumulatora ovisi o statusu punjenja akumulatora. Pri kontinuiranom punjenju struja se smanjuje na vrlo male vrijednosti kako bi se akumulator održavao potpuno napunjenim.

Rad akumulatora (pražnjenje)

Kada je napajanje isključeno ili u kvaru, istosmjerno trošilo napaja se iz akumulatora. Vrijeme pričuvnog napajanja ovisit će o zahtjevu za strujom iz istosmjernih trošila.

Kako bi se izbjeglo štetno dubinsko pražnjenje, trošila se moraju odvojiti prije dostizanja konačnog napona pražnjenja akumulatora.

Skladištenje i servisiranje (punjenje, provjera kapaciteta itd.)

Tijekom skladištenja ili servisiranja, akumulator se može odspojiti od punjača i svih trošila, a napon otvorenog strujnog kruga prikazat će se na njegovim zaslonima.

Razinu napunjenosti baterije treba nadzirati i tijekom skladištenja baterije. Eventualno ga možete održavati potpuno napunjenim pomoću servisnog punjača koji radi na plutajućem naponu.

Zaprimanje

Po primitku pošiljke provjerite jesu li isporučene stavke neoštećene i odgovaraju li teretnici prijevoznika. Prijavite sva oštećenja ili nedostatke prijevozniku. Vaš dobavljač nije odgovoran za oštećenja ili nedostatke u isporuci koje primatelj ne prijavi prijevozniku.

Uvjeti i trajanje skladištenja

Ako se baterija ne može odmah ugraditi, treba je pohraniti na čistom, hladnom i suhom mjestu.

Baterije se ne smiju slagati jedna na drugu. Za jednostavno rukovanje tijekom transporta i skladištenja preporučujemo da monoblokove postavite na paletu i učvrstite ih. Zaštitite bateriju od prašine i prljavštine plastičnim pokrovom.

Relativna vlažnost ne smije biti veća od 90 % RH (bez kondenzacije).

Temperatura okoline za skladištenje trebala bi biti između -15 °C i 30 °C, pojednosti potražite u poglavlju „Čišćenje i vizualni pregled“.

Blokove i baterije nemojte trajno izlagati izravnoj sunčevoj svjetlosti.

Uvjeti i vrijeme skladištenja (nastavak)

Pazite na čistoću. Prilikom čišćenja obratite pozornost na napomene u poglavlju „Čišćenje i vizualna provjera“.

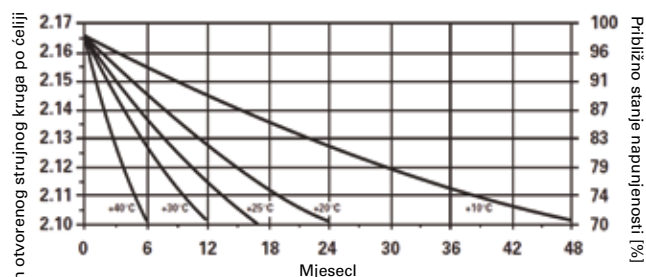
Tijekom skladištenja baterije gube kapacitet zbog samopražnjenja.

Visoka temperatura povećava brzinu samopražnjenja i skraćuje vijek skladištenja.

Tablica u nastavku prikazuje odnos između napona otvorenog strujnog kruga (OCV) i vremena skladištenja pri različitim temperaturama, kao što je prikazano na **Slici 1**.

Maksimalna vremena skladištenja prije ponovnog punjenja i preporučeni intervali za provjeru napona otvorenog strujnog kruga su:

Temperatura (°C)	Vrijeme skladištenja (mjeseci)	Interval provjera OCV-a (mjeseci)
+10	48	6
+15	34	6
+20	25	4
+25	17	4
+30	12	3
+35	8,5	2
+40	6	2



Slika 1: Samopražnjenje: OCV po ćeliji predstavlja približno % SoC-a.

monoblokovski ZeMaRail™ od 12 V moraju se ponovno nadopuniti kada se naponi bloka približe 12,6 V (ekvivalent 2,10 V po ćeliji) ili kada se dosegne maksimalno vrijeme skladištenja, ovisno o tome što nastupi ranije.

Ako napon pojedinih monoblokova padne ispod 12,12 V, može doći do oštećenja uslijed skladištenja. Takve akumulatore prije uporabe treba napuniti i provjeriti u servisnoj radionici.

Pripreme za instalaciju

Akumulatori se isporučuju napunjeni i spremni za uporabu. Prije sastavljanja poduzmite sljedeće korake ispitivanja i pripreme:

Provjerite ispravnost isporuke i je li došlo do oštećenja tijekom transporta.

Provjerite napon otvorenog strujnog kruga, OCV monoblokova.

Napon bloka ispod 12,6 V ukazuje na lošu razinu napunjenosti monoblokova. Pobrinite se da se akumulatori pune pod stalnim opterećenjem 72 sata prije (ili neposredno nakon) ugradnje.

Napon bloka ispod 12,12 V ukazuje na nepovratna oštećenja tijekom transporta i skladištenja te se preporučuje provjera ili zamjena oštećenog bloka.

Za čišćenje akumulatora obratite pozornost na upute u poglavlju „Čišćenje i vizualna provjera“

Instalacija

Prije instalacije pročitajte sadržaj ovog priručnika i zabilježite ga za buduće potrebe.

Tijekom montaže slijedite upute u nastavku: Umetanje ladice akumulatora provodi se u skladu s uputama proizvođača vozila i eventualnim internim uputama željezničkog prijevoznika. Radove smije obavljati samo obučeno osoblje.

Zbog velike težine olovno-kiselinskih akumulatora mora se koristiti odgovarajući mehanički viličar ili kran za dizanje istih.

Nemojte upotrebljavati mast na vodilicama okvira ili na njihovim krajevima. Ako je za spojeve potrebna zaštitna mast, upotrebljavajte **samo** čistu silikonsku mast (opasnost od oštećenja plastičnih kućišta).

Ugradnja u neprozračeno zatvoreno kućište nije dopuštena. Tijekom instalacije provjerite omogućuje li odjeljak za akumulatore vlaka dovoljnu izmjenu zraka.

Tijekom ugradnje (i kasnijeg rada) njihovog mobilnog sustava stacionarnog akumulatora obavezno se pridržavajte važećih propisa. To se posebice odnosi na:

- EN 62485-2 : 2018
«Sigurnosni zahtjevi za sekundarne akumulatore i ugradnja istih»
- Lokalni propisi za niskonaponsku instalaciju.

Otvorite i osigurajte prekidač električne instalacije prema kutiji za akumulatore, tako da vodovi akumulatora do ispravljača za punjenje i do trošila budu potpuno izolirani, a napon akumulatora „plutajuć“.

Također, iako je akumulator odvojen od punjača ili vanjskog izvora struje, može doći do **električnog izboja** i curenja male količine vodikovog plina. Tijekom instalacije izbjegavajte otvoreni plamen, elektrostatičko pražnjenje, iskrenje i kratke spojeve s odjećom, nakitom, satovima i alatima.

Pobrinite se da tijekom rada **dovoljna cirkulacija zraka osigura raspršivanje topline** iz odjeljka. Provjerite jesu ventilacijski filtri začepljeni.

Instalacija (nastavak)

Provjera sklopa, priključivanje

NAPOMENA: Prilikom montaže obratite pozornost na sljedeće točke:

Pridržavajte se poglavlja „Puštanje u rad“ i uputa dobavljača sustava (kutija za akumulatore, pomoćno napajanje strujom).

Provjerite polaritet akumulatora i monoblokova. Serijski spojeni monobloкови ili akumulatori spojeni su s minus pola na plus pol sljedećeg akumulatora.

Akumulator spojite tek nakon što provjerite ispravan polaritet akumulatora u odnosu na punjač ili trošilo.

Ako se spoje, ovisno o sklopnom rasporedu može doći do male iskre.

Provjerite jesu li akumulatori pravilno učvršćeni u svom položaju.

Puštanje u rad

Puštanje u rad cjelokupnog sustava mora se provesti u skladu s uputama proizvođača vozila i dobavljača opreme (pomoćno napajanje strujom) te internim smjernicama željezničkog prijevoznika.

Pobrinite se da postavke i parametri za punjenje i nadzor odgovaraju informacijama u ovim uputama za rad i održavanje. U vezi s punjenjem, radom akumulatora, inspekcijom i nadzorom potrebno je pridržavati se ovih uputa za rad i servisiranje.

Sada zatvorite zaštitnu sklopku prema kutiji za akumulatore u skladu s uputama proizvođača vozila i dobavljača opreme.

Provjerite napon punjenja i potvrdite da se **tijekom punjenja konstantnim naponom može izmjeriti preporučena vrijednost napona na krajevima akumulatora..**

NAPOMENA: Ova vrijednost ovisi o aktualnim uvjetima punjenja i temperature i tijekom provjere punjenje mora biti u fazi konstantnog napona. To ovisi o razini napunjenosti akumulatora i primjenjuje se nakon 9 sati punjenja.

Nakon provjere punjenja provedite pražnjenje s trošilima vozila i provjerite **funkciju releja za zaštitu od dubinskog pražnjenja** pri postizanju konačnog napona pražnjenja. Zabilježite prosječnu potrošnju struje, trajanje pražnjenja i napon završnog pražnjenja (minimalni napon na akumulatoru prije odvajanja).

Nakon isključivanja provjerite je li akumulator ostao spojen na trošila. Važno je napomenuti da takva trošila mogu dubinski isprazniti akumulator. Ako se uskoro neće provoditi punjenje, trošilo se mora isključiti ručno. Potpuno napunite akumulator odmah nakon testiranja i ostavite ga da se neprekidno puni najmanje 48 sati.

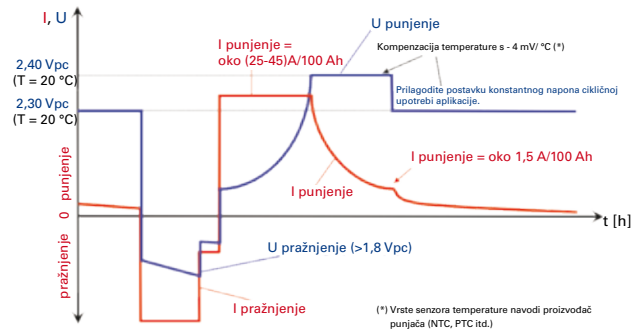
Rad

Ovdje ćete pronaći važne informacije o normalnom i sigurnom radu pričuvnih akumulatora. Akumulatori imaju ograničen radni vijek i troše se tijekom rada. Pridržavajte se informacija o punjenju kako biste postigli dugi radni vijek.

Načini rada

Akumulator željezničkog vozila kao pomoćni akumulator važan je dio dodatnog napajanja strujom za vagone ili dio višestrukog izvora struje. Akumulator je u pravilu ugrađen u stanju pripravnosti i stoga je uvijek priključen na električne instalacije.

Akumulator ima snažan utjecaj na napon u istosmjernom napajanju. Dok god je pantograf podignut (napajanje strujom iz kliznog voda je uključeno), pretvarač struje radi pod naponom punjenja. Opskrbljuje trošila strujom i istodobno puni akumulator strujom koja je u skladu s parametrima trošila i njihovom razinom napunjenosti. Ako je pantograf spušten, akumulator djeluje kao izvor energije (pražnjenje) i opskrbljuje



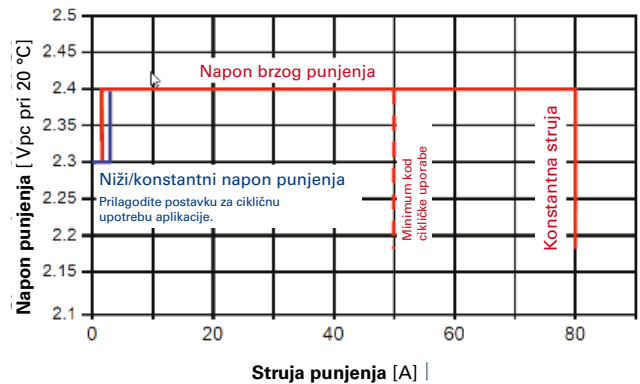
Slika 2: Načini rada punjenje-pražnjenje-punjenje s karakteristikom punjenja IU0U.

trošila energijom. Time se smanjuje napon na DC vodilici s dubinom pražnjenja akumulatora. Kako bi se izbjeglo oštećenje akumulatora, sustav za upravljanje trošilom tijekom pražnjenja isključuje dijelove trošila, a zaštita od dubinskog pražnjenja odvaja trošilo od akumulatora kada se dosegne krajnja razina napona pražnjenja.

Punjenje akumulatora željezničkih vozila

⚠ UPOZORENJE Ove akumatore treba puniti ovdje opisanim načinom punjenja IU0U ili IU (prema DIN 41772 i DIN 41773-1). U protivnom postoji opasnost od oštećenja akumulatora.

Za rad u željezničkim vozilima akumulator se mora puniti u skladu s normom EN 50547 „Željezničke aplikacije - akumulatori za pomoćne sustave napajanja” i u skladu s **karakteristikom punjenja IU0U** (DIN 41772) s kompenzacijom temperature (vidi „Kompensacija temperature napona punjenja”). Ova složena tehnologija punjenja u kombinaciji s kompenzacijom temperature i razinom napunjenosti ovisnom o brzom punjenju omogućava brzo punjenje i nježno neprekidno punjenje pričuvnog akumulatora.



Slika 3: Karakteristika punjenja IU0U punjenje za 12V ZeMa akumulator

Punjenje akumulatora željezničkih vozila (nastavak)

Za akumulatore za željeznička vozila s monoblokovima 12V ZeMaRail™ preporučuju se karakteristike punjenja akumulatora u 2 razine. Punjenje IU0U počinje s fazom konstantne struje, dok se napon povećava kao funkcija stanja napunjenosti (SoC) akumulatora. Kod oko 80 % SoC-a akumulator postiže napon faze brzog

punjenja, a struja punjenja smanjuje se. Kod SoC-a od oko 95 % struja je toliko niska da kontrola punjenja prebacuje punjenje na konstantni napon. Akumulator će se tada potpuno napuniti, a preostat će mala struja punjenja kako bi se kompenziralo samopražnjenje i rekombinacija. Referentna temperatura iznosi 20 °C.

Parametar 12ZeMa190* pri 20 °C	Ćelija 2 V	Akumulator 24 V	72 V	108 V
Maksimalna struja punjenja*		80 A		
Razina pojačanja napona $U_{\text{pojačanje}}$	2,40 V	28,80 V	86,4 V	129,6 V
Niska razina napona $U_{\text{Tračnice}}$ (2,30 Vpc)	2,30 V	27,6 V	82,8 V	124,2 V
Kompenzacija temperature	-4 mV/°C	-48 mV/°C	-144 mV/°C	-216 mV/°C

*Struja punjenja odnosi se na kapacitet monobloka, za druge monoblokovne pogledajte tehnički list

Prebacivanje između napona punjenja za punjenje s povećanim naponom $U_{\text{pojačanje}}$ i punjenje (nižim) konstantnim naponom $U_{\text{Tračnice}}$ provodi se prema sljedećim kriterijima:

Prebacivanje na niži stupanj punjenja s $U_{\text{pojačanje}}$ na $U_{\text{Tračnice}}$	Ako struja punjenja padne ispod 3 A (± 1 A)
Prebacivanje na viši stupanj punjenja s $U_{\text{Tračnice}}$ na $U_{\text{pojačanje}}$	Ako se struja punjenja poveća iznad 5 A (± 1 A)

Za vremensko ograničenje pojačanog punjenja, uz struju punjenja mora se kao kriterij isključivanja primijeniti maksimalno vrijeme pojačanog punjenja od 12 sati. Prekidi punjenja kraći od 2 minute ne bi trebali utjecati na to vremensko ograničenje.

Pri prebacivanju na punjenje (nižim) konstantnim naponom $U_{\text{Tračnice}}$ napon treba smanjiti rampom, tako da struja punjenja ostane veća od 0 A.

Kada rad vašeg vlaka opterećuje akumulator dnevnim pražnjenjima > 5 %, DoD prilagodava niži napon punjenja vašeg sustava.

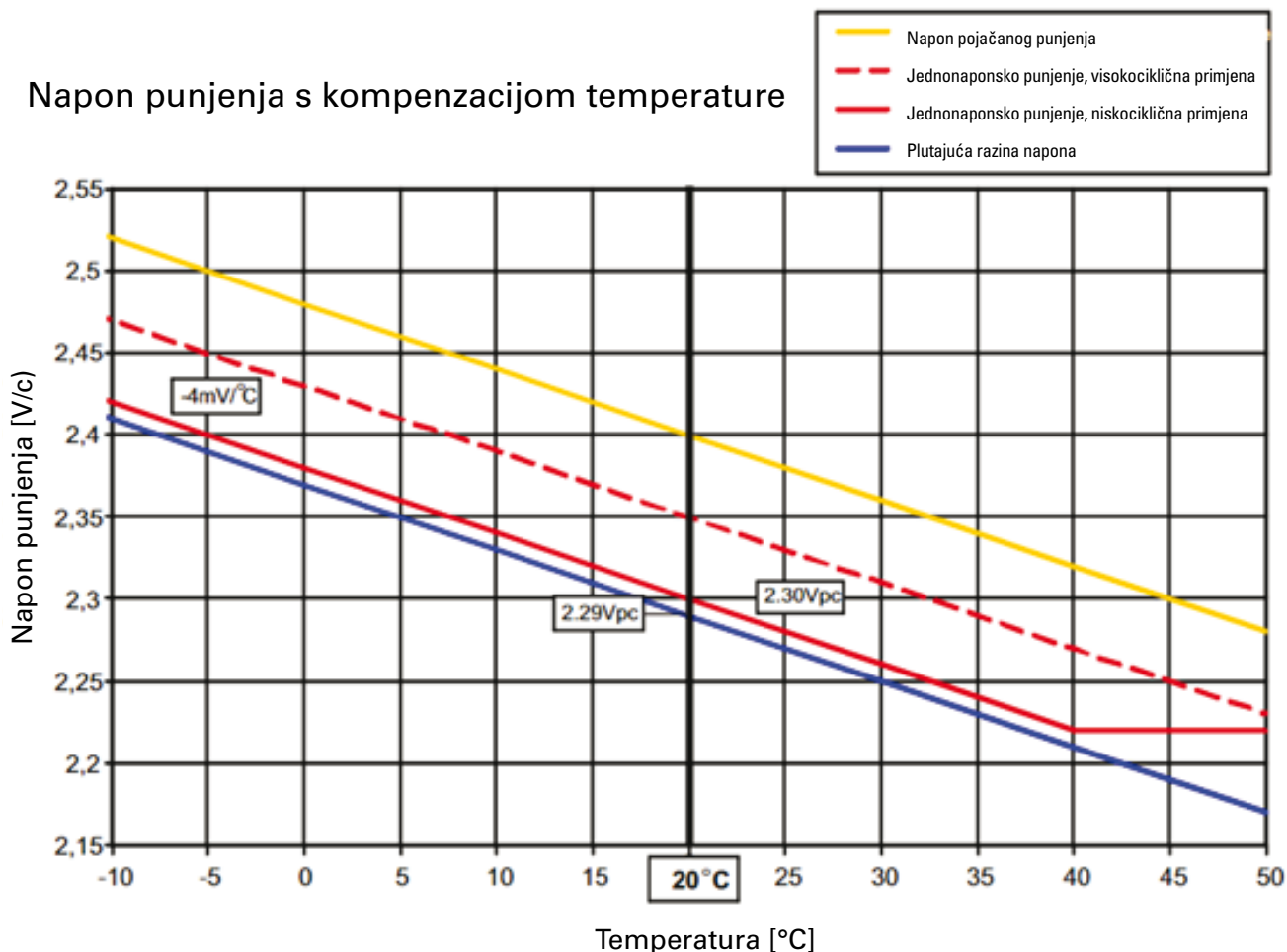
Kompenzacija temperature napona punjenja

Radna temperatura i temperatura okoline utječu na vijek trajanja akumulatora. Stoga se preporučuje da punjač senzorom detektira temperaturu akumulatora i prilagodi krivulju punjenja kako je navedeno u poglavlju „Tehnički podaci“

UPOZORENJE Ako trajni napon punjenja $U_{\text{Tračnice}}$ radi bez kompenzacije temperature, a **temperatura okoline vaše instalacije akumulatora stalno se kreće izvan raspona od 18 °C do 25 °C**, ispravite napon punjenja $U_{\text{Tračnice}}$ u skladu s tablicom na sljedećoj stranici.

Punjenje akumulatora željezničkih vozila (nastavak)

Napon punjenja s kompenzacijom temperature



Slika 4: Napon punjenja s kompenzacijom temperature

- Prilagodite postavku ručne kompenzacije temperature s negativnim gradijentom od
- 4m V/°C/ćelija za temperaturni raspon od -25 °C do 40 °C. To odgovara
 - 48m V/°C za sustav akumulatora od 24 V.

Ostaje dopušteno odstupanje od $\pm 1\%$ za punjenje konstantnim naponom $U_{\text{Tračnice}}$

- Na primjer:
Akumulator od 24 V s niskocikličnom primjenom (2,30 Vpc) i prosječnom temperaturom elektrolita od 10 °C napunio bi se sa 28.08 V.
- 12 ćelija * 2,30 Vpc + (-10 °C * -0.048 V/°C) = 28,08 V

⚠ UPOZORENJE Pozor! Povećane radne temperature dovode do prijevremenog starenja akumulatora.

Ispitivanja u praksi pokazuju da povećanje temperature akumulatora za 10 °C u odnosu na nazivnu temperaturu od 20 °C dovodi do smanjenja radnog vijeka za 50 %.

RAD AKUMULATORA

Rad akumulatora

Pričuvni akumulatori za željeznička vozila tipa 12ZeMaRail™ monoblok smiju se isprazniti samo do navedenog **napona pražnjenja $U_{\text{konačan}}$** . Vrijednosti vašeg sustava potražite u tehničkim podacima specifičnima za sustav (vidi položaj „ $U_{\text{konačan}}$ “).

⚠ UPOZORENJE Nakon pražnjenja odmah **ponovno napunite sustav akumulatora** u skladu s propisima opisanim u prethodnom poglavlju. Podrazumjeva se **da izbjegavate dulja vremena držanja bez potpunog punjenja**. Time ćete spriječiti oštećenje sustava.

U **slučaju prekida** (npr. kvara opreme) dopušteno je pražnjenje do 1,65 Vpc. Nakon toga odmah potpuno napunite akumulator i provjerite ukupni napon. U slučaju ponovljenog kvara preporučujemo preventivno potpuno punjenje akumulatora u radionici u skladu s poglavljem „Punjenje za izjednačavanje“.



Opasnost od eksplozije!

Tijekom svih radnih uvjeta **vodik može izlaziti** kroz ventile ćelije. Što više prozračite prostore i ormariće u kojima rade akumulatori.

Izbjegnite opasnost od eksplozije strogo se pridržavajući pravila ventilacije iz norme EN 62485-2: 2018, „Sigurnosni zahtjevi za sekundarne akumulatore i ugradnja istih“

Kada se vlak stavlja izvan pogona, mora se izbjeći pražnjenje (kroz trošila). Držite akumulatore na plutajućem naponu ili ih obradite u skladu s poglavljem „Stavljanje izvan pogona u vozilu“.

Servis

Monobloкови 12V ZeMaRail™ za akumulatore željezničkih vozila dizajnirani su sa zabrtvljenim ćelijama koje ne zahtijevaju održavanje (VRLA) napunjenima fiksnim elektrolitima AGM. U ove ćelije ne smije se dolijevati voda.

⚠ POZOR **Zabranjeno je otvarati kućište bloka radi punjenja vodom ili drugim tvarima.**

Za dugotrajan rad bez poteškoća važno je da tehnologija punjenja bude ispravno postavljena u skladu s radnim uvjetima. Upoznajte se s radnim uvjetima te se pobrinite da budete upoznati i razumijete tehnologiju punjenja koja se upotrebljava. (Obratite pozornost i na informacije u poglavlju „Rad“.)

Provjerite da samo kvalificirano i zaštićeno osoblje ima pristup sustavu akumulatora i da je upoznato sa sadržajem ovih uputa za rad i održavanje, a posebno s uputama za sigurno rukovanje akumulatorima kako je opisano u poglavlju „Sigurnost“. Akumulator je **uvijek pod naponom**, čak i kada je odvojen od punjača ili vanjskog strujnog kruga. Budite oprezni tijekom pregleda i popravaka dijelova pod naponom i izbjegavajte otvoreni plamen, statičko pražnjenje, iskrenje i kratke spojeve s odjećom, nakitom, satovima i alatima. Upotrebljavajte izolirane alate.

Inspekcija

Redovito provjeravajte i potvrđujte ispravan rad sustava akumulatora.

Procedure preventivnog održavanja	Pogledajte pod „Detalji“	Interval
Konstantni napon punjenja na polovima akumulatora	Provjera punjenja i napona bloka	Prilikom puštanja u pogon; nakon toga svakih 4 do 12 mjeseci
Čišćenje i vizualna provjera	Čišćenje i vizualna provjera	Svakih 12 mjeseci

Provjera punjenja i napona bloka

Popis alata za ovu vrstu pregleda:

Oznaka	Komentari
Digitalni voltmetar s tankim mjernim vrhovima (poklopac priključka mjernog otvora 2 mm)	Mjerenje napona istosmjerne struje s točnošću prikaza 0,001 V kod napona bloka
Mjerač stezaljke istosmjerne struje	Promjer kabela pribl. 15 mm za mjerne vrijednosti <1 A i <60 A
Mjerač temperature	Po mogućnosti s vanjskim senzorom
Alat za pristup	Sukladno dokumentima odgovarajuće kutije za akumulatore

⚠ UPOZORENJE Provjerite i **podesite napon kontinuiranog punjenja najmanje jednom godišnje** u skladu s uputama proizvođača punjača. Istodobno izmjerite i zabilježite pojedinačne napone bloka.

Sljedeća mjerenja treba redovito provoditi i bilježiti. Interval mjerenja odredite u skladu s

funkcionalnom važnošću sustava akumulatora (npr. važnost za sigurnost osoba). Pri korištenju sustava za nadzor akumulatora (BMS) ova se funkcija može djelomično automatski izvršiti, a prikaz tih mjerenja potreban je samo u slučaju poruke o pogrešci.

Svakih 6 do 12 mjeseci provjerite postavke regulatora napona punjača. Ovaj test mora biti dio inspekcije u odgovarajućem intervalu.

Parametar	Mjerenje	Mjerni interval
Kontinuirani napon punjenja na krajnjim stezaljkama akumulatora*	$>U$ Akumulator	Pri pokretanju, zatim svakih 4 do 12 mjeseci
Kontinuirana struja punjenja*	<3 A	Nakon potpunog punjenja, svakih 6 do 18 mjeseci
Naponi bloka*	>2 V	Prilikom puštanja u pogon; nakon toga svakih 6 do 18 mjeseci
Temperatura akumulatora	°C	Jednom ljeti i na zahtjev*

*Izvršite električna mjerenja: ako je punjenje na razini kontinuiranog punjenja / faze konstantnog napona, to znači da ga treba izmjeriti nakon neprekidnog punjenja od 9 sati. Zabilježite temperaturu baterije radi boljeg tumačenja izmjerenih vrijednosti.

Provjera napona punjenja i napona bloka (nastavak)

Provjerite napon punjenja punjača i pobrinite se da konstantan napon punjenja na stezaljkama akumulatora odgovara preporučenoj vrijednosti. (Napominjemo da u ovom slučaju vrijednost ovisi o trenutnim uvjetima punjenja i temperature te da je već prisutan konstantan napon punjenja.)

U slučaju odstupanja prilagodite shemu punjenja u skladu s uputama proizvođača punjača.

Pohranite prikupljene podatke povezane sa sustavom akumulatora i analizirajte ih tijekom rada. Potrebno je obratiti pozornost na značajna

odstupanja. Za strukturirani pristup upotrijebite „Stablo odluke za analizu odstupanja napona” u prilogu A1.

Prilikom tumačenja izmjerenih vrijednosti napona blokova provjerite je li ispravan napon punjenja blokova 20 °C te je li u potpuno napunjenim uvjetima u rasponu tolerancije od $\pm 0,3$ V / po bloku od 12 V. Niže vrijednosti zahtijevaju pozornost, pogotovo ako imaju tendenciju daljnjeg propadanja. To može ukazivati na unutarnji kratki spoj u jednom od blokova. Tijekom radnog vijeka očekujte pad viših vrijednosti napona bloka.

Čišćenje i vizualna provjera

Popis alata za ovu vrstu servisiranja:

Oznaka	Komentari
Vlažne krpe	
Alat za pristup	Sukladno dokumentima odgovarajuće kutije za akumulatore
Baterije uvijek moraju biti čiste i suhe.	

⚠ UPOZORENJE Opasnost od iskrenja zbog statičkog pražnjenja!

Prljave površine akumulatora i blokova očistite krpom navlaženom vodom. Ne smiju se upotrebljavati druga sredstva za čišćenje ili druge tvari.

Olovno-kiselinski akumulatori ne smiju se čistiti suhom krpom ili pernatim četkama.



Nosite zaštitne naočale i odjeću!
Zaštitite oči ako dođete u blizinu akumulatora; tekućine i eksplozivni plinovi mogu uzrokovati sljepoću

i ozljede.

Pri **radovima na akumulatorima** pridržavajte se propisa za sprječavanje nezgoda, kao i normi EN 62485-2 i -3 te EN 50110-1.



Opasnost od oštećenja kućišta!
Kemikalije mogu oštetiti plastične kutije. Nemojte upotrebljavati sprejeve, kemikalije, otapala ili slično za

čišćenje akumulatora.

Dizajn sustava za željezničke primjene često koristi potpuno izolirane priključke. Time se sprječava prodiranje normalnog svjetla u spremnik akumulatora. U slučaju jakog onečišćenja prekinite punjenje akumulatora glavnom sklopkom akumulatora. Zatim odvojite akumulator od priključka za akumulator i očistite površinu krpom navlaženom vodom.

Provjerite ima li na blokovima, priključcima i na ladici neispravnih komponenti: usmjerenost i položaj komponenti, pukotine u materijalu, znakovi pregrijavanja, neobični tragovi na poklopcima ventila, curenje elektrolita (gela), labavi priključci itd.

Ako otpojeni akumulator čistite mlazom vode, upotrijebite crijevo za ispumpavanje vode koja se nakupila u ladici. Pobrinite se da u glavama vijaka priključaka ne bude vode i da akumulator bude temeljito osušen prije ponovnog puštanja u rad.

Ispitivanje kapaciteta

Popis alata za ovu vrstu servisiranja:

Oznaka	Komentari
Otpornik za punjenje i pražnjenje	S odgovarajućim naponom, strujama i priključkom na vaš sustav
Digitalni voltmetar s tankim mjernim vrhovima (poklopac priključka mjernog otvora 2 mm)	Mjerenje napona istosmjerne struje s točnošću prikaza 0,001 V kod napona bloka
Alat za pristup	Sukladno dokumentima odgovarajuće kutije za akumulator

Ispitivanjem kapaciteta možete provjeriti funkcionalnost sustava baterija. Akumulator standardne izvedbe radi optimalno ako je trenutačni kapacitet baterije C_{act} veći od 80 % nazivnog kapaciteta C , (ispitivanje u skladu s normom IEC/EN 60689-21/22).

⚠ UPOZORENJE Najinformativnija provjera baterije je periodična provjera kapaciteta. Pražnjenje u svrhu testiranja opterećuje akumulator, a napon pojedinih ćelija ne smije pasti ispod 1,6Vpc.

Osigurajte brzo potpuno punjenje akumulatora prije i nakon testiranja.

Nakon stanke od 6 sati testirajte potpuno napunjeni akumulator konstantnom strujom C_{10} tijekom 8 sati (test funkcionalnosti, manje naprezanja) ili do krajnjeg napona koji predstavlja 1,8 Vpc (test stvarnog kapaciteta).

Radni vijek akumulatora

Monobloкови ZeMaRail™ od 12 V akumulatora za željeznička vozila imaju ograničen radni vijek. Ciklički rad troši aktivnu masu pozitivnih ploča i kontinuirano punjenje dovodi do isušivanja elektrolita.

Akumulator doseže kraj vijeka trajanja kada raspoloživi kapacitet u potpuno napunjenim uvjetima odgovara samo 80 % nazivnog kapaciteta. Smanjeni kapacitet se primijeti u slučaju kad napon za vrijeme rada baterije brzo opada (pražnjenje). Ah-mjerač sustava upravljanja akumulatorom (BMS) može odrediti smanjeni kapacitet i prikazati kraj radnog vijeka.

Akumulatori ZeMaRail™ od 12 V moraju uvijek raditi u sljedećim uvjetima:

- Maksimalni protok energije: Povezano s projektom
- Prosječna temperatura: 20 °C – 25 °C
- Maksimalna radna temperatura: do + 40 °C

Osim toga, uvijek se treba pridržavati zahtjeva, uputa i dokumentacije za akumulator ZeMaRail™ od 12 V.

Akumulatori ZeMaRail™ od 12 V rade u cijelom temperaturnom rasponu norme EN 50125-1, tablica 2, klasa T3 (-25 °C – +45 °C). Pri niskim temperaturama smanjuje se intenzitet punjenja i akumulator se više ne može potpuno napuniti. Kontinuirano visoke temperature ubrzavaju starenje akumulatora.

Vrijeme uvelike ovisi o stvarnim uvjetima upotrebe (tehnologija punjenja, utjecaj topline, ciklički rad, ...).

Za procjenu zdravstvenog stanja akumulatora može se provesti ispitivanje kapaciteta C_5 ili C_{10} . Zbog dugog trajanja ispitivanja akumulator se u većini slučajeva mora demontirati iz vozila.

Povećanje kontinuirane struje punjenja pokazatelj je produženog razdoblja upotrebe. No to nije jasan znak da je dosegnut kraj radnog vijeka.

Preporučujemo da željeznički prijevoznici definiraju maksimalni očekivani vijek trajanja akumulatora u svojim vozilima i radne uvjete te da preventivno zamijene željeznička vozila na temelju tih kriterija.

Zamjena akumulatora

U slučaju grešaka koje se ne mogu ukloniti u kratkom vremenu ili nakon postizanja maksimalnog vremena korištenja, kako bi vozilo čim kraće bilo izvan pogona, preporučujemo brzu zamjenu sustava akumulatora u vozilu.

Demontaža akumulatora

Slijedite upute u poglavlju „Rastavljanje“. Zabilježite podatke brojača rada koji se očitavaju u BMS-u.

Instalacija zamjenskih baterija

Slijedite upute u poglavljima „Montaža“ i „Puštanje u pogon“. Resetirajte brojila u BMS-u (ili na međuvrijednosti zamjenske baterije).

Popravak i obnova (temeljito servisiranje)



Izbjegavajte rizik od eksplozija i požara, kratki spojevi!

Pozor! Metalni dijelovi ćelija akumulatora uvijek su vrući;

na akumulator se **ne smiju stavljati alati ni strana tijela.**

U svim radnim uvjetima vodik može istjecati kroz poklopac za odzračivanje. Dovoljno prozračite prostorije i ormare.

Punjenje nije dopušteno u zatvorenim prostorijama bez prozračivanja.

Kako bi se uklonili sigurnosni rizici, zahtjevi ventilacije za punjenje u radionici moraju se

poštivati u skladu s normom EN 62485-3:2014 "Sigurnosni zahtjevi za sekundarne akumulatore i instalacije akumulatora, 3. dio: Pogonski akumulatori".

Prilikom rada s punjačem baterija obavezno slijedite upute za tu opremu i provjerite ispravne postavke parametara.

Punjenje akumulatora u radionici

Za ponovno punjenje akumulatora u radionici pri 20 °C koristiti punjenje konstantnom strujom od minimalno I10 (12ZeMa190 = 19A) i napon održivog punjenja od 2,29 Vpc.

Punjenje s $*I_{10} = 20,8 \text{ A}$	Ćelija 2 V	Monoblok od 12 V	Akumulator 24 V
Konstantna razina napona = održivo punjenje	2,29 V	13,7 V	27,5 V
Napon pojačanog punjenja (maks. 10h)	2,40 V	14,4 V	28,8 V

*Struja punjenja odnosi se na kapacitet monobloka; za druge monoblobove pogledajte tehnički list

Ako koristite moderan punjač IU0U, napon pojačanog punjenja možete postaviti na 2,40 Vpc. Pazite da 1. faza bude ograničena na 10 sati.

Ako temperatura akumulatora u radionici trajno odstupa za više od 5 °C, treba prilagoditi napon punjenja u skladu s „Kompenzacijom temperature napona punjenja“.

Trajanje punjenja akumulatora ovisi o njegovom stanju pražnjenja (dubina pražnjenja, vrijeme pražnjenja). Punjenje potpuno ispražnjenog akumulatora punjenjem IU traje:

oko	9 sati za	75 % kapaciteta
oko	14 sati za	85 % kapaciteta
oko	30 sati za	100 % kapaciteta

S većom strujom punjenja akumulatora i fazom pojačanog punjenja očekuje se kraće trajanje punjenja.

Kada je akumulator potpuno napunjen preporučenim naponom punjenja, struja kontinuiranog punjenja iznosi oko 1 mA/Ah. Tijekom vijeka trajanja akumulatora ova struja održavanja napunjenosti akumulatora može se povećati do 6 mA/Ah. Produljenje održivog punjenja na 48 do 72 sata pomoći će u održavanju elektrokemije vašeg akumulatora.

Popravak i obnova (temeljito servisiranje) (nastavak)

Punjenje za izjednačavanje

Monoblokovski ZeMaRail™ od 12 V ne zahtijevaju periodično punjenje za izjednačavanje. U akumulatorima VRLA ne bi trebalo doći do stratifikacije. Nakon dubinskog pražnjenja ili kada razlike u naponu blokova ukazuju na sulfaciju, može se razmotriti punjenje za izjednačavanje.

Taj se proces provodi na prethodno potpuno napunjenom akumulatoru nakon stanke od najmanje jednog sata (ispuštanje plinova, hlađenje) i zahtijeva poseban ispravljač za punjenje.

Postupak se primjenjuje na ograničeno vrijeme male struje punjenja (<10 % I10) za serijski spojene monoblokovske od 12 V. Tijekom punjenja konstantnom strujom ograničenje napona povećava se na 2,8 Vpc.

Punjenje za izjednačavanje	Struja punjenja	Trajanje	Monoblok od	
			12 V	Sustav od 24 V
12ZeMa92	maks. 0,92 A	maks. 10 h	16,8 V	33,6 V
12ZeMa122	maks. 1,22 A			
12ZeMa167	maks. 1,67 A			
12ZeMa170	maks. 1,7 A			
12ZeMa190	maks. 1,9 A			

Tijekom tog postupka morate promatrati toplinsku reakciju akumulatora. Ako ćelija akumulatora prekorači temperaturu od 45 °C, morate prekinuti punjenje za izjednačavanje.

Ograničite trajanje punjenja za izjednačavanje na 10 sati. Dugotrajno izlaganje punjenju za izjednačavanje može oštetiti akumulator i znatno skratiti njegov radni vijek

Punjenje nakon dubinskog pražnjenja

Punjenje nakon nehotičnog dubinskog pražnjenja može trajati predugo u vozilu i ometati svakodnevni rad.

Potpuno ispražnjeni akumulator što prije napunite u radionici na 20 °C i smanjenom strujom od I24 (12ZeMa190 = 8,8A) na 26 sati. Ograničite napon punjenja na 2,35 Vpc:

Nakon ovog koraka ponovno podesite ispravljač za punjenje na napon održavanja napunjenosti od 2,29 Vpc. Naknadno punjenje u trajanju od najmanje 72 sata pomoći će u održavanju elektrokemije akumulatora.

Struja punjenja I ₂₄ = 9,8 A	Ćelija 2 V	Monoblok od 12 V	Akumulator 24 V
Ograničenje napona, za 26 h	2,35 V	14,1 V	28,2 V
Održavanje napunjenosti, min. 72h	2,29 V	13,7 V	27,5 V

*Struja punjenja odnosi se na kapacitet monobloka; za druge monoblokovske pogledajte tehničke listove

Nakon ispravnog punjenja akumulator je spreman za rad. Ispitivanjem kapaciteta (pogledajte poglavlje „Ispitivanje kapaciteta“) možete provjeriti funkcionalnost. Imajte na umu da svako duboko pražnjenje napreže akumulator i proporcionalno skraćuje njegov vijek trajanja.

Mehanička oštećenja uzrokovana silom (npr. nesreće)

Pad, jak udarac ili kontakt s agresivnim kemikalijama mogu napuknuti i ugroziti kućište monoblokova, vodljivi elektroliti mogu iscuriti i može doći do unutarnjeg kratkog spoja.

⚠ OPREZ **Opasnost od kratkog spoja!**
Svi izloženi metalni dijelovi blokova akumulatora su vrući. Opasnost od ozljeda uslijed strujnog udara ili kratkog spoja.
 Akumulator dodirujte samo na plastičnim površinama.
 Ne stavljajte nikakve strane predmete ili alate na akumulator.



Nosite zaštitne naočale i odjeću!

Zaštitite oči ako dođete u blizinu akumulatora; tekućine i eksplozivni plinovi mogu uzrokovati sljepoću

i ozljede. Pri radovima na akumulatorima pridržavajte se propisa za sprječavanje nezgoda, kao i normi EN 62485-2 i -3 te EN 50110-1.

Ako je oštećeni akumulator spojen na strujni krug: Odvojite akumulator pomoću ugrađenog uređaja za električnu izolaciju od strujnog kruga trošila. (Glavna sklopka akumulatora; odvojen od strujnog kruga: Priključak za hitne slučajeve, priključak akumulatora, eventualno priključak bloka).

Popravak i obnova (temeljito servisiranje) (nastavak)

U slučaju nezgode neutralizirajte elektrolit koji istječe vapnom. Ostaci se moraju odložiti na ekološki prihvatljiv način i ni u kojem slučaju se ne smiju izlijevati u otpad.

Pogledajte brošuru „Upute za sigurno rukovanje željezničkim akumulatorima“. Za dodatna pitanja obratite se našoj službi za korisnike!

Ako vam kiselina prsne u oči ili na kožu, isperite je čistom tekućom vodom. Nakon kontakta s očima odmah potražite liječničku pomoć, a nakon znatnog kontakta s kožom potražite liječničku pomoć.

⚠ OPREZ Olovno-kiselinski akumulatori su **vrlo teški!**

Obratite pozornost na sigurnu instalaciju i upotrebljavajte samo prikladnu opremu za rukovanje i dizalice.

Posebnu pažnju treba obratiti ako ladica akumulatora ima pukotine ili mehanička oštećenja.

Zamjena segementa akumulatora ili pojedinačnih blokova

Oznaka	Komentari
Podizanje i drugi mehanički alati	Ovisno o izvedbi sustava
Izolirani moment ključ	Matice prema izvedbi sustava
Scotch-Brite spužva	Čišćenje kontaktnih površina

Nacrte sklopa i popise dijelova možete pronaći u dokumentaciji sustava.

Ako se vaš sustav sastoji od više akumulatora (npr. u ladicama) ili od pojedinačnih monoblokova

u nizu i morate djelomično zamijeniti segment ili pojedinačni blok u servisnoj radionici, pročitajte sljedeće informacije:

- Međusobno kombinirajte samo akumulatore ili blokove **iste razine napunjenosti**. Najbolje je sve te različite skupine akumulatora prethodno puniti 72 sata pod plutajućim naponom punjenja kako biste bili sigurni da su svi u potpunosti napunjeni.
- Kombinirajte samo blokove akumulatora približno **iste starosti** i prilikom ponovne upotrebe blokova odaberite blokove iz sličnih primjena. Naša iskustva pokazuju da se novi blokovi pokazuju problematičnima kada se instaliraju s akumulatorima koji su već u upotrebi dulje od 2 godine.

Radite s **izoliranim alatima**, prilikom sastavljanja blokova provjerite ispravan polaritet i ispravno montirajte priključke (pogledajte crtež sustava). Tijekom sastavljanja provjerite jesu li sve kontaktne površine čiste. Ostaci mase za osiguranje vijaka mogu se ukloniti suhom Scotch-Brite spužvom.

Upotrebljavajte samo nove i neiskorištene vijke terminala s osiguračem (sivo-plava masa u navoju). Nemojte prekoračiti preporučeni **zatezni moment** za vijke terminala:

Monobloкови	Zatezni moment	Jedinica
12ZeMa92, 12ZeMa122,	9.0 ± 0.9	Nm
12ZeMa167, 12ZeMa170,	0,9.	kpm
12ZeMa190	6,67.	lbf ft

Vijke terminala treba brzo zategnuti prilikom pritezanja, u suprotnom će se osigurač vijka stvrdnuti i onemogućiti uobičajeno zatezanje.

STAVLJANJE IZVAN POGONA

Stavljanje izvan pogona u vozilu

U vozilu se pričuvni akumulatori uvijek pune na 100 % SoC. Prije stavljanja vozila izvan pogona potrebno je dovršiti ovo punjenje.

Uvjerite se da se oprema za punjenje prilagodila stalnoj razini punjenja i da se struja punjenja akumulatora spustila na nisku struju održavanja napunjenosti.

Ako stavljate vozilo izvan pogona, odvojite sva trošila od akumulatora. Time se izbjegava oštećenje zbog dubinskog pražnjenja akumulatora, a pri ponovnom puštanju u rad na raspolaganju ostaje visok kapacitet. Pri stavljanju vozila izvan pogona pridržavajte se uputa proizvođača vlaka i željezničkog prijevoznika. Za „Punjenje“ slijedite upute navedene u poglavlju „Uvjeti i vrijeme skladištenja“.

Priprema za skladištenje

Ako se korišten paket akumulatora skladišti izvan vozila, pazite da se u radionici potpuno napuni tijekom 48 sati (vidi poglavlje „Punjenje akumulatora u radionici“).

Tijekom skladištenja pridržavajte se uputa iz poglavlja „Uvjeti i vrijeme skladištenja“.

Rastavljanje uređaja

Prije rastavljanja pročitajte sadržaj ovog priručnika i slijedite upute u nastavku:

Pri uklanjanju sklopa akumulatora iz vozila pridržavajte se uputa proizvođača vozila i svih internih uputa željezničkog prijevoznika. Radove smije obavljati samo obučeno osoblje s odgovarajućom sigurnosnom opremom.

⚠ OPREZ **Opasnost od kratkog spoja!**
Svi **izloženi metalni dijelovi** blokova akumulatora su vrući. Opasnost od ozljeda uslijed strujnog udara ili kratkog spoja.
Akumulator dodirujte samo na plastičnim površinama.
Ne stavljajte nikakve strane predmete ili alate na akumulator.

Otvorite i osigurajte zaštitnu sklopku električne instalacije prema kutiji za akumatore tako da demontažni vodovi „plutaju“ i da budu izolirani od ispravljača za punjenje i trošila.

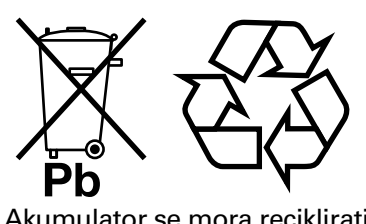
Zbog velike težine olovno-kiselinskih akumulatora morate koristiti odgovarajuću mehaničku napravu za podizanje.

Čak i na kraju radnog vijeka i odspojen od punjača ili vanjskog strujnog kruga, akumulator je **pod naponom**. Tijekom rastavljanja izbjegavajte otvoreni plamen, elektrostatičko pražnjenje, iskrenje i kratke spojeve s odjećom, nakitom, satovima i alatima. Upotrebljavajte izolirane alate.

Tijekom radova izolirajte i osigurajte priključne vodove vozila.

RECIKLIRANJE I ODLAGANJE

Rastavite bateriju uzimajući u obzir prethodno opisane rizike. Ako stezaljke akumulatora nisu oštećene, akumulator će biti zaštićen od mogućih kratkih spojeva. Pobrinite se da se tijekom skladištenja ili slanja na recikliranje ne može manipulirati akumulatorom.

 <p>Pb Akumulator se mora reciklirati</p>	<p>Opasnost za okoliš! Opasnost od onečišćenja olovom. Vratite proizvođaču! Akumulatori s ovom oznakom moraju se reciklirati. Akumulatore koji nisu vraćeni na reciklažu treba zbrinuti kao opasni otpad! U slučaju uporabe pogonskih akumulatora i punjača rukovatelj se mora pridržavati važećih standarda, zakona, pravila i propisa koji su na snazi u zemlji uporabe!</p>
---	--

Monoblok akumulatori od 12 V mogu se reciklirati. Otpadni akumulatori moraju se zapakirati i transportirati u skladu s mjerodavnim pravilima i odredbama za prijevoz.

Čvrsto ih zapakirajte i priložite potrebne informacije o sigurnosti prijevoza. Kako bi se pojednostavio postupak prikupljanja i recikliranja ili ponovne obrade, istrošene olovno-kiselinske akumulatore ne smije se miješati s drugim akumulatorima.

Recikliranje

Materijal	Težina u %	Napomene
Kućište, AGM separator	~ 7	90 % se može reciklirati
Olovo (mreža, aktivna masa)	~ 64	100 % se može reciklirati
Sumporna kiselina	~ 29	100 % se može reciklirati

Zbrinjavanje

Otpadne baterije moraju se odložiti u skladu s lokalnim i nacionalnim zakonima u licenciranoj ili certificiranoj ustanovi za odlaganje olovno-kiselinskih akumulatora.

Obratite se našem prodajnom mjestu kako bismo Vam pomogli pri povratu istrošenih akumulatora i uputili ih u talionice sekundarnog olova na obradu.

Rješavanje problema

Akumulatori za željeznička vozila s monoblokovima ZeMaRail™ od 12 V radić će vrlo pouzdano ako su uvjeti punjenja ispravni i dobro prilagođeni radnim uvjetima u vlaku.

Kvar pojedinačne ćelije ili akumulatora obično dovodi do smanjenog kapaciteta cijelog akumulatora i rukovatelju se prikazuje kao skraćenom vrijeme rezervnog napajanja u akumulatorskom načinu rada (poglavlje „Rad akumulatora“):

- Grupe trošila isključuju se brže jer se napon pražnjenja akumulatora U_{final} dosegne ranije ili
- je kapacitet za podizanje pantografa ili pokretanje vlaka premalen. (Akumulator bi na veću potrošnju struje reagirao padom napona).
- BMS može otkriti neuravnoteženo ponašanje između pojedinačnih dijelova akumulatora ako napon pražnjenja jedne ćelije padne prerano.

Kako bi se omogućila kasnija analiza, u slučaju kvara preporučujemo mjerenje i bilježenje napona pojedinačnih ćelija. Također preporučujemo da zabilježite uvjete pod kojima ste obavili ova mjerenja:

- Je li akumulator bio na punjenju ili pražnjenju strujom ili je odvojen od vozila (ako da, koliko je trajalo?)
- Procijenjeno stanje napunjenosti akumulatora
- Temperatura akumulatora Obratite pozornost na odstupanja pojedinih ćelija.
- Niski naponi pojedinih ćelija tijekom pražnjenja mogu ukazivati na unutarnji kratki spoj ćelije ili prekomjerno pražnjenje.

Nakon takvog kvara preporučuje se što prije napuniti akumulatore.

- Ovisno o uvjetima korištenja odlučite hoće li se ovo punjenje provoditi u vozilu ili u radionici. Izbjegavajte pražnjenje u vozilu radom akumulatora tako da tjedan dana čim manje odvajate vozilo od naponske mreže.
- Zahtijeva više vremena (ali je bolje i sigurnije) puniti akumulator u radionici i održavati stanje potpune napunjenosti tijekom 72 sata u skladu s poglavljem „Punjenje akumulatora u radionici“ na stranici 21.

Ako odlučite demontirati akumulator, izmjerite napone ćelija pri otvorenom strujnom krugu prije priključivanja na punjenje.

Nakon 24 sata napon otvorenog strujnog kruga je pokazatelj stanja napunjenosti ćelije:

- Naponi iznad 12,84 Vpc ekvivalentni su 100 % napunjenosti.
- Vrijednosti manje od 11,84 Vpc odgovaraju preostaloj napunjenosti manjoj od 20 % ili pražnjenju od više od 80 % kapaciteta (DoD > 80 %).
- Ako je većina ćelija ispražnjena do te dubine, preporučujemo punjenje u skladu s poglavljem „Punjenje nakon dubinskog pražnjenja“.
- Za procjenu stanja zdravlja monoblokova 3 dana nakon završetka punjenja akumulatora izmjerite napon pojedinačnog monobloka tijekom održavanja napunjenosti u skladu s poglavljem „Punjenje akumulatora u radionici“. Ako se naponi monobloka ne nalaze unutar okvira od $\pm 0,3$ volta, nastavite s punjenjem i ponovite mjerenje nakon 10 dana. Ocijenite napone ćelija u skladu s dodatkom A1, „Stablo odlučivanja za analizu odstupanja napona.“

Da biste provjerili funkcionalnost i kapacitet akumulatora, obavite pražnjenje u skladu s poglavljem „Ispitivanje kapaciteta“.

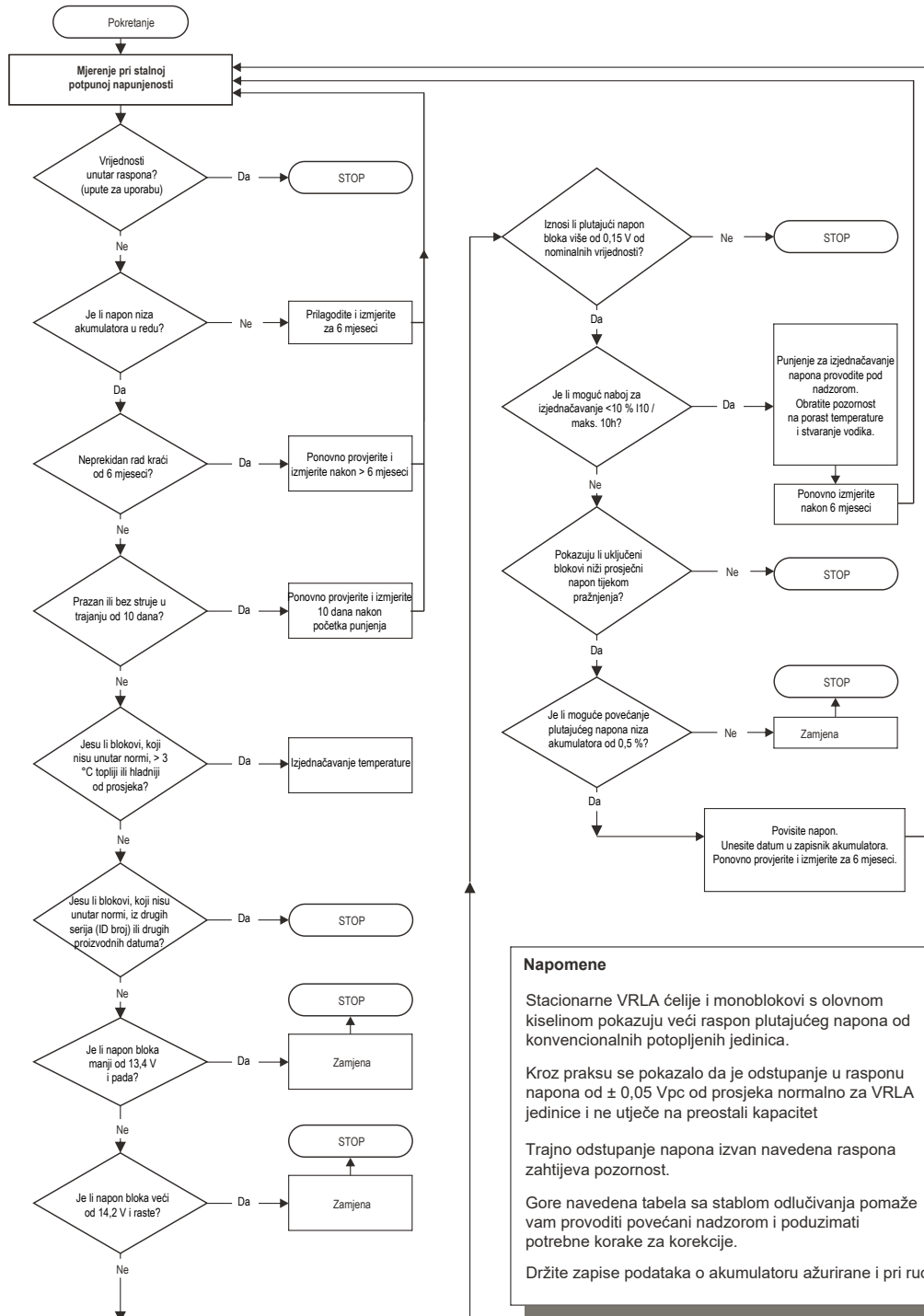
Ako pojedini monoblokovski pokazuju grešku i treba ih zamijeniti, postupite u skladu s poglavljem „Zamjena segmenta akumulatora ili pojedinačnih blokova“.

Ako nastavite s radom akumulatora u vlaku ili ako ne možete pronaći nikakav kvar s demontiranim akumulatorom, provjerite i potvrdite uvjete upotrebe i pravilno funkcioniranje sustava akumulatora. Pogledajte poglavlje „Provjera punjenja i napona bloka“.

Dodatak A1

Stablo odlučivanja za analizu odstupanja napona (12 V ZeMaRail™ monoblokovi pod stalnim punjenjem)

Stablo odlučivanja za analizu odstupanja napona (12 V monoblokovi pod stalnim punjenjem)



Napomene

Stacionarne VRLA ćelije i monoblokovi s olovnom kiselinom pokazuju veći raspon plutajućeg napona od konvencionalnih potopljenih jedinica.

Kroz praksu se pokazalo da je odstupanje u rasponu napona od $\pm 0,05$ Vpc od prosjeka normalno za VRLA jedinice i ne utječe na preostali kapacitet

Trajno odstupanje napona izvan navedena raspona zahtijeva pozornost.

Gore navedena tabela sa stablom odlučivanja pomaže vam provoditi povećani nadzorom i poduzimati potrebne korake za korekcije.

Držite zapise podataka o akumulatoru ažurirane i pri ruci.

www.enersys.com

© 2024 EnerSys. Sva su prava pridržana. Zabranjeno je neovlašteno raspačavanje. Žigovi i logotipovi vlasništvo su tvrtke EnerSys i njezinih povezanih društava, osim žigova UL, CE, UKCA, i Scotch-Brite, koji nisu vlasništvo društva EnerSys. Podložno izmjenama bez prethodne najave. Moguće su pogreške i propusti.

EMEA-CR-OM-ZR-BL-1024

