



 **HAWKER**

ZeMaRail™

12V blokovi



UPUTSTVO ZA KORISNIKA

**za vagone VRLA TPPL+Sn monoblokove: 12ZeMa92,
12ZeMa122, 12ZeMa167, 12ZeMa170 i 12ZeMa190**



www.enersys.com

SADRŽAJ

Uvod	3	Servisiranje	17
O ovom dokumentu	4	Servisiranje.....	17
Opšte informacije.....	4	Pregledanje.....	18
Termini i skraćenice	4	Provera napona punjenja i blokiranja	18
Referentni dokumenti	5	Čišćenje i vizuelna inspekcija.....	19
Bezbednost	5	Test kapaciteta.....	20
Opšte bezbednosne informacije	5	Radni vek akumulatora.....	20
Opis proizvoda	6	Zamena akumulatora.....	21
Predviđena upotreba	6	Popravka i renoviranje (kurativni servis)	21
Letak „Informacije za bezbedno rukovanje olovno-kiselinskim baterijama“	6	Isključivanje iz upotrebe	24
Klasifikacija upozorenja.....	7	Isključivanje iz upotrebe u vozilu.....	24
Monoblokovi vozila.....	7	Priprema za skladištenje.....	24
Tehnički podaci.....	7	Rastavljanje	24
Ilustracija i delovi monobloka.....	9	Reciklaža i odlaganje u otpad	25
Parametri punjenja i pražnjenja.....	9	Reciklaža i odlaganje u otpad	25
Režimi rada i posebni režimi rada	10	Reciklaža	25
Transport i skladištenje	10	Odlaganje	25
Prijem.....	10	Rešavanje problema	26
Uslovi i vreme skladištenja	10	Dodatak	27
Instalacija	12		
Priprema za instalaciju	12		
Instalacioni radovi.....	12		
Puštanje u rad	13		
Puštanje u rad	13		
Rad	14		
Rad	14		
Punjenje akumulatora vozila.....	14		
Rad sa akumulatorom	17		
Rad sa akumulatorom	17		

UVOD



Informacije sadržane u ovom dokumentu su važne za bezbedno rukovanje i pravilnu upotrebu 12V ZeMaRail™ akumulatora. One sadrže globalne specifikacije sistema, kao i povezane bezbednosne mere, kodekse ponašanja, smernice za puštanje u rad i preporučeno održavanje. Ovaj dokument mora biti sačuvan i dostupan za korisnike koji rade sa baterijama i odgovorni su za njih. Svi korisnici su odgovorni da osiguraju da su sve primene sistema odgovarajuće i bezbedne, na osnovu uslova koji su pretpostavljeni ili na koje se naišlo tokom rada.

Ovo uputstvo za korisnika sadrži važne bezbednosne informacije. Pročitajte i razumite odeljke o bezbednosti i radu baterije pre rada sa baterijom i opremom u koju je instalirana.

Vlasnik je odgovoran za osiguravanje korišćenja dokumentacije i svih povezanih aktivnosti, kao i za poštovanje svih zakonskih zahteva koji se primenjuju na njega i na primene u odgovarajućim zemaljama.

Ovo uputstvo za vlasnika nije namenjeno da predstavlja zamenu za obuku o rukovanju i upravljanju 12V ZeMaRail™ akumulatorom koju mogu zahtevati lokalni zakoni, entiteti i/ili industrijski standardi. Potrebno je obezbediti pravilno uputstvo i obuku svih korisnika pre rukovanja sa sistemom baterije.

Za servisiranje, obratite se predstavniku prodaje ili pozovite:

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

Glavno sedište kompanije EnerSys
2366 Bernville Road
Reading, PA 19605, SAD
Tel: +1-610-208-1991
+1-800-538-3627

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

Bezbednost vas i drugih je veoma važna

⚠ UPOZORENJE Može da dođe do smrti ili ozbiljne povrede ako ne poštujete uputstva.

O OVOM DOKUMENTU

Opšte informacije

Ovaj dokument pruža uputstva i tehničke informacije za rad i servisiranje monobločnih baterija za vagone u železničkim primenama. Obuhvata asortiman proizvoda 12V ZeMaRail™ monoblokova sa VRLA (AGM), TPPL+Sn tehnologijom:

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

Pre nego što počnete da radite ili radite na bateriji, pažljivo pročitajte ovo uputstvo za upotrebu za 12V ZeMaRail™ blokove.

Pored toga, morate da proučite tehničku dokumentaciju o vašem sistemu akumulatora i vašoj primeni.

Pažljivo praćenje ovih uputstava će izbegavati moguće opasnosti koje akumulatori mogu izazvati, smanjiti buduće popravke ili zaustavljanje i pomažu u produženju radnog veka baterije.

Ako se ne pridržavate uputstava za rad i koristite neoriginalne delove prilikom popravke, izgubićete pravo na garanciju. Morate smesta da se obratite servisnoj službi kompanije EnerSys u slučaju kvarova, nepravilnosti u radu i podrazumevanih šifara akumulatora, punjača ili druge dodatne opreme.

Termini i skraćenice

Termin/Skraćenica	Objašnjenje/Opis
AGM	Apsorbujući stakleni mat
PbSn	Olovo kalaj (legura)
BMS	Uređaj za nadzor akumulatora
DoD	Dubina pražnjenja
NTC	Negativan temperaturni koeficijent
OCV	Napon otvorenog kola
PDAC	Centri za razvijanje i primenu proizvoda
TPPL	Tanka pločica od čistog olova (EnerSys tehnologija)
TPPL+Sn	Tanka pločica od čistog olova sa kalajom (EnerSys tehnologija)
SoC	Nivo napunjenosti
V _{pc}	Napon po ćeliji
VRLA	Olovna kiselina regulisana ventilom (akumulator)
ZeMa	D. Održavanje

Referentni dokumenti

- EN 62485-2: Bezbednosni zahtevi za sekundarne baterije i instalacije baterija (evropski standard)
- EN 62485-3: 2. deo: Stacionarne baterije
3. deo: Vučne baterije
- EN 60077-1: „Željezničke primene - Električna oprema za vagone“
1. deo: Opšti uslovi servisiranja i opšta pravila
- EN 50547: "Železničke primene - Akumulatori za pomoćne sisteme napajanja"
- EN 45545-2: Železničke primene. Zaštita od požara na železničkim vozilima - Zahtevi za ponašanje materijala i komponentata u vezi sa požarom
- Letak Uputstva za bezbedno rukovanje olovno-kiselinskim baterijama za železnicu (EnerSys, Dec_2016)

Opšte bezbednosne napomene

Uputstvo za rad, natpisna pločica, znakovi upozorenja itd. mora se uvijek čuvati na lokaciji postrojenja i, ako je moguće, staviti na vidljivo mesto u odeljku za baterije.

U principu, primenjuju se interna uputstva železničkih kompanija.



Sledite uputstva za upotrebu

Uputstvo za rad mora biti predato nadležnom osoblju. Kopija će biti dostupna na **mestu punjenja**.

Radite na baterijama samo nakon uputstva kvalifikovanog osoblja.



Prva pomoć

Ako kiselina dospe u oči ili na kožu **isperite pod čistom tekućom vodom**. Ukoliko dođe u kontakt sa očima, odmah potražite lekarski **savet**. Ukoliko dođe do ozbiljnog kontakta sa kožom, obratite se i svom lekaru.

Ako prskanje elektrolita dospe u oči,

Odeću koja je isprljana kiselinom operite vodom.



Vodite računa o opasnostima koje mogu da prouzrokuju baterije.

Obratite pažnju na opasnosti koje predstavljaju baterije, kao što su **akumulirana energija, kratak spoj, istosmerna struja, eksplozivni gasovi i curenje elektrolita**.



Opasan električni napon!

Svi **izloženi metalni delovi** blokova akumulatora su trajno pod naponom.

Opasnost od povrede od strujnog udara.

Dodirujte akumulator samo na plastičnim površinama.



Elektrolit snažno nagriza!

Ako elektrolit dospe u oči, odmah isperite oči **obilnom količinom čiste vode**.

U slučaju nesreće odmah potražiti lekarsku medicinu!

U normalnom radu kontakt sa elektrolitom je isključen. Prilikom uništenja posuda ćelija, oslobođeni čvrsti elektrolit (gelovana sumporna kiselina) je korozivan kao i tečnost.

BEZBEDNOST

Bezbednost (nastavak)



Izbegavajte rizik od eksplozije i požara, kratkih spojeva!

Upozorenje! Metalni delovi ćelija akumulatora su uvijek vrelí.

Na akumulator ne sme da se stavlja alat ili strani objekat.

U svim radnim uslovima vodonik može da izađe kroz ventilacioni poklopac.

Provetrite prostorije i ormariće.

Nije dozvoljena instalacija u neprozračno zaptiveno poklopac.

Da bi se eliminisali bezbednosni rizici, zahtevi za ventilaciju iz EN 62485-2, Bezbednosni zahtevi za sekundarne baterije i instalacije akumulatora. Moraju se poštovati stacionarni akumulatori.



Nosite zaštitne naočare i zaštitnu odeću!

Koristite zaštitne naočare i nosite zaštitnu odeću prilikom rada na akumulatorima.

Poštujte pravila za prevenciju nesreća, kao i DIN EN 62485-3 i VDE 0105 deo 1.



Zabranjeno pušenje!

Nemojte da izlažete akumulatore otvorenom plamenu, žeravicama ili varnicama jer mogu da izazovu eksploziju akumulatora.

Predviđena upotreba

Monoblokovi ZeMaRail™ od 12 V su namenjeni za upotrebu kao rezervni akumulator u vozilima na vagonima poput autobusa i više napajanja.

Nepravilna upotreba može da dovede do opasnosti po osobe i predmete. Sklapanje, rad i servisiranje akumulatora mora da obavlja kvalifikovano osoblje.

Letak "Uputstva za bezbedno rukovanje železničkim olovno-kiselinskim akumulatorima

Za više informacija o bezbednom rukovanju olovno-kiselinskim akumulatorima pročitajte aktuelnu informativnu brošuru kompanije EnerSys "Uputstva za bezbedno rukovanje

olovno-kiselinskim akumulatorima za železnicu". Ova smernica pruža savet i podršku u usklađenosti sa zakonskim zahtevima.

Klasifikacija upozorenja

Uvek poštujujte upozorenja u odeljku "Opšte bezbednosne informacije" kada rukujete akumulatorom. To će smanjiti rizik od povrede osoblja i rizik od oštećenja imovine ili oštećenja životne sredine.

Više upozorenja u ovom priručniku o radu ukazuju na opasnosti, kao i na to šta treba i ne treba da se poštuje u odgovarajućim režimima rada ili tokom opisanog rada.

Struktura bezbednosnih uputstava:

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

Podebljano
Oznake podebljane
Standardni format

Monoblokovi vozila

Ova uputstva važe za sledeće VLRA AGM monoblokove:

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

Tehnički podaci

Za 12V ZeMaRail™ monoblokove

Tehnologija	: VRLA (AGM), TPPL+Sn
Nominalni napon	: 12 V
Materijal kutije/poklopca	: PC+ABS FR, bez halogena
Provereno ponašanje pri požaru (prema)	: R7 (EN 45545-2) Odobrenje podleže funkcionalnoj neophodnosti (član 4.7)
Udarci i vibracije	: Kategorija 1, klasa B (EN 61373)

Monoblokovi se isporučuju napunjeni i spremni za upotrebu.

Monoblok vozila **12ZeMa92**

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

Više tehničkih podataka potražite u listu sa podacima: Tehnički podaci za EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa92

OPIS PROIZVODA

Tehnički podaci (nastavak.)

Monoblok vozila **12ZeMa122**

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

Više tehničkih podataka potražite u listu sa podacima:
Tehnički podaci za EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa122

Monoblok vozila **12ZeMa167**

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

Više tehničkih podataka potražite u listu sa podacima:
Tehnički podaci za EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa167

Monoblok vozila **12ZeMa170**

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

Više tehničkih podataka potražite u listu sa podacima:
Tehnički podaci za EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa170

Monoblok vozila **12ZeMa190**

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

Više tehničkih podataka potražite u listu sa podacima:
Tehnički podaci za EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa190

OPIŠ PROIZVODA

Ilustracija i delovi monobloka

Ref.	Predmet	Količina	Materijal
1	Svetlosivi poklopac bloka	1	PC+ABS FR
2	Kutija za blok svetlosiva	1	
3	Zaštita od plamena na ventilacionim otvorima	2	
4	Zaštitni poklopac terminala	1	
5	MonoBloc nalepnica	1	



Delovi 12V ZeMaRail™ monobloka

Parametri punjenja i pražnjenja

12V ZeMaRail™ monoblokovi

U_N	: 12 V	Nominalni 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}
$I_{Učitavanje}$: acc. Učitavanje profila A	Struja pražnjenja acc. Profil opterećenja klijenta
U_{kraj}	: 10,8 V	Kraj napona punjenja na I_{10} (do 1,8 Vpc)
$I_{Maks. opterećenje}$: 0,45*XX A	Struja punjenja za punjenje IU ili IU0U (minimalno za cikličnu upotrebu: 0,25*XXA)
U_{Boost}	: 14,4 V	Podešavanje napona nivoa pojačanja na 20°C (2,40 V)
U_{Rail}	: 13,8 V do 14,1 V ± 1%	Podešavanje donjeg nivoa ili konstantnog napona za primenu na tračnicama pri 20°C, 2,30... 2,35 Vpc (niska... visoka ciklična upotreba)
I_{switch}	: 0.012*XX A	
U_{float}	: 13.74 V ± 1%	Napon na nivou plutanja pri 20°C, 2,29 Vpc (> 24 sata)

Ručna kompenzacija temperature napona punjenja:

-24 mV/°C elektrolit - temperatura od -20°C do +45°C (-4 mV/po ćeliji)

Pogledajte tehnički list monobloka za specifične podatke o parametrima

OPIS PROIZVODA

Režimi rada i posebni režimi rada

Više informacija o ovim režimima možete pronaći i u odeljku "Radni režimi".

Stanje pripravnosti (paralelni rad) (punjenje)

Sve dok je napajanje osigurano preko glavnog napajanja, rezervni akumulator se kontinuirano puni. Zatim struja punjenja zavisi od statusa punjenja akumulatora. Sa kontinuiranim punjenjem, struja pada na vrlo male vrednosti da bi se akumulator održao potpuno pun.

Rad akumulatora (pražnjenje)

Kada se napajanje isključi ili nestane, napajanje za opterećenja istosmernom energijom dolazi iz akumulatora. Vreme rezervnog kopiranja zavisiće od trenutne potrebe za DC opterećenjima.

Da bi se izbeglo štetno duboko pražnjenje, opterećenja moraju da se odvajaju pre nego što se dostigne konačni napon pražnjenja akumulatora.

Skladištenje i rad u radionici (punjenje, testiranje kapaciteta itd.)

Tokom skladištenja ili servisiranja, akumulator se može isključiti iz punjenja i bilo kakvih opterećenja, a akumulator će prikazati napon otvorenog kruga na priključcima.

Stanje napunjenosti treba pratiti i tokom skladištenja akumulatora. Moguće je da ga držite u punom napunjenom stanju pomoću punjača u radionici koji radi sa naponom za održavanje napona.

Prihvatanje

Nakon prijema pošiljke, proverite da li su isporučeni predmeti neoštećeni i da li odgovaraju isporuci prevoznika. Prijavite oštećenja ili nedostatke nosaču. Vaš dobavljač nije odgovoran za oštećenja ili nedostatke u isporuci koje primalac ne prijavi prevozniku.

Uslovi i vreme skladištenja

Ako se akumulator ne može odmah instalirati, treba ga skladištiti na čistom, hladnom i suvom mestu.

Akumulatori se ne smeju slagati jedan na drugi. Za lakše rukovanje tokom transporta i skladištenja preporučujemo da postavite monoblokove na paletu i fiksirate ih. Zaštitite akumulator od prašine i kontaminacije plastičnim poklopcem.

Maksimalna relativna vlažnost Ne bi trebalo premašiti 90 % relativne vlage (bez kondenzacije).

Temperatura okoline za skladištenje treba da bude od -15°C do 30°C, detalje potražite u odeljku "Čišćenje i vizuelna inspekcija".

Nemojte trajno izlagati blokove i akumulatore direktnom sunčevom zračenju.

Transport i skladištenje

Uslovi i vreme skladištenja (nastavak.)

Potrebno je paziti na čistoću. Prilikom čišćenja obratite pažnju na napomene u odeljku "Čišćenje i vizuelna inspekcija".

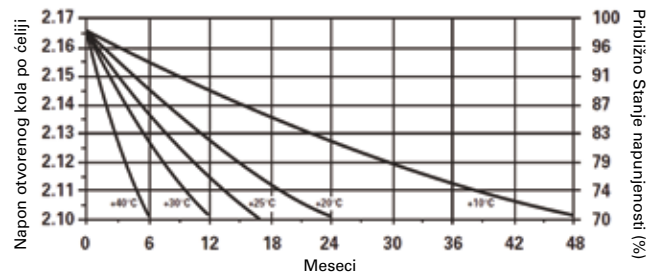
Tokom skladištenja, akumulatori gube kapacitet kroz samopražnjenje.

Visoka temperatura poboljšava brzinu samopražnjenja i skraćuje radni vek.

Tabela u nastavku prikazuje odnos napona otvorenog kruga (OCV) i vremena skladištenja na različitim temperaturama, kao što je prikazano na **slici 1**.

Maksimalna vremena skladištenja pre nego što je potrebno oprestavno punjenje i preporučeni intervali revizije napona otvorenog kruga su:

Temperatura (°C)	Vreme skladištenja (meseci)	Interval revizije OCV-a (meseci)
+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.

12 ZeMaRail™ monoblokova mora da se napuni kada se naponi bloka približe 12,6 V (ekvivalent 2,10 V po ćeliji) ili kada se dostigne maksimalno vreme skladištenja, što god se prvo dogodi.

Ako je napon pojedinačnih monoblokova smanjen ispod 12,12 V, može doći do oštećenja u skladištu. Pre korišćenja takvih akumulatora, treba ih napuniti i testirati u radionici.

INSTALACIJA

Priprema za instalaciju

Akumulatori se pune i isporučuju spremne za upotrebu. Pre sklapanja izvršite sledeće korake testiranja i pripreme:

Proverite da li je isporuka besprekorna i uverite se da nema oštećenja nastalih transportom.

Proverite napon otvorenog kola OCV monoblokova.

Napon bloka ispod 12,6 V ukazuje na loše stanje napunjenosti monoblokova.

Uverite se da su akumulatori punjeni pod konstantnim opterećenjem 72 sata pre (ili neposredno nakon) instalacije.

Blok napon ispod 12,12 V ukazuje na nepovratno oštećenje tokom transporta i skladištenja, a preporučuje se provera ili zamena pogođene jedinice.

Za čišćenje akumulatora obratite pažnju na uputstva u odeljku "Čišćenje i vizuelna inspekcija

Instaliranje

Pročitajte sadržaj ovog uputstva pre instalacije i zabeležite ga za kasniju konsultaciju.

Tokom montaže pratite uputstva u nastavku: Umetanje podloge za akumulator vrši se u skladu sa uputstvima proizvođača vozila i svim internim uputstvima železničkog operatora. Posao mora da obavlja obučeno osoblje.

Zbog velike težine olovno-kiselinskih akumulatora, potrebno je koristiti odgovarajući mehanički viljuškar ili kran za rukovanje.

Nemojte koristiti mast na tračnicama okvira ili krajnjim terminalima. Ako je potrebna zaštitna mast za priključke, koristite **samo**čistu silikonsku mast (rizik od oštećenja plastičnih kutija).

Nije dozvoljena instalacija u neventilovanom, zaptivnom staklenom kućištu. Proverite tokom instalacije da li odeljak za akumulator voza omogućava dovoljnu razmenu vazduha.

Tokom instalacije (i kasnijeg rada) pokretnog stacionarnog sistema akumulatora, neophodno je poštovati primenjive propise. Konkretno se odnosi na:

- EN 62485-2: 2018
"Bezbednosni zahtevi za sekundarne akumulatore i instalacije akumulatora
- Lokalni propisi za instalaciju niskog napona.

Otvorite i osigurajte prekidač električne instalacije na kutiji za akumulator tako da su za sklapanje provodi akumulatore do ispravljača punjenja i opterećenja potpuni izolovani, a napon akumulatora "pluta".

Takođe, baterija isključena iz punjača ili spoljni kolo dovodi **električni napon** pod naponom i male količine vodonik-gasa mogu da izađu. Izbegavajte otvoreni plamen, elektrostatičko pražnjenje, iskrenje i kratke spojeve sa odećom, nakitom, satovima i alatima tokom instalacije.

Proverite da li će tokom rada **dovoljna cirkulacija vazduha osigurati rasipanje toplote** iz odeljka. Proverite da nisu blokirani ventilacioni filteri.

Instaliranje (cont.)

Inspekcija sklopa, povezivanje

NAPOMENA: Sledeće tačke prilikom instalacije: Poštujte odeljak "Puštanje u rad" kao i uputstva dobavljača sistema (kutija za baterije, dodatno napajanje).

Proverite polaritet baterije i monoblokova. Monoblokovi ili serijsko povezane baterije su spojene sa negativnog na pozitivan pol sledeće baterije.

Povežite bateriju tek nakon što proverite da li je polaritet baterije ispravan za punjač ili opterećenje potrošača.

Ako se povežu, može doći do male iskre u zavisnosti od rasporeda komutacije.

Proverite da li su baterije pravilno fiksirane na svom mestu.

Puštanje u rad

Puštanje celokupnog sistema u rad mora da se obavlja u skladu sa odredbama proizvođača vozila i dobavljača opreme (pomoćno napajanje) kao i unutrašnjim smernicama operatora voza.

Uverite se da podešavanja i parametri za punjenje i nadzor odgovaraju informacijama u ovom uputstvu za rad i servisiranje. U vezi sa punjenjem, radom baterije, inspekcijom i nadzorom, moraju se pratiti ova uputstva za rad i servisiranje.

Sada zatvorite prekidač u kutiji za bateriju u skladu sa uputstvima proizvođača vozila i dobavljača opreme.

Proverite napon punjenja i proverite da li se **tokom punjenja konstantnim naponom preporučena vrednost napona može izmeriti na krajnjim priključcima baterije.**

NAPOMENA: Ova vrednost zavisi od datih uslova

punjenja i temperature, a tokom inspekcije punjenje mora biti u fazi konstantnog napona. Ovo zavisi od stanja napunjenosti baterija i primenjivaće se nakon 9 sati punjenja.

Nakon inspekcije pražnjenja, izvršite pražnjenje opterećenjem vozila i proverite funkciju **releja za zaštitu od dubokog pražnjenja** kada se dostigne konačni napon pražnjenja. Evidentirajte prosečnu potrošnju snage, trajanje pražnjenja i napon na kraju pražnjenja (minimalni napon na bateriji pre isključivanja).

Proverite da li je baterija bez opterećenja nakon isključivanja. Važno je napomenuti da takva opterećenja mogu da duboko ispuste bateriju. Ako nema punjenja na vreme, opterećenje se mora isključiti ručno. Potpuno napunite bateriju odmah nakon testiranja i ostavite bateriju da se neprekidno puni najmanje 48 sati.

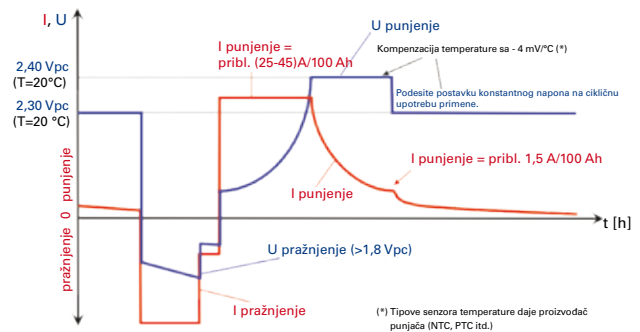
Način rada

Ovde ćete naći važne informacije o normalnom i bezbednom radu rezervnih baterija. Baterije imaju ograničen radni vek i potroše se u radu. Primenite informacije za punjenje da biste postigli dug radni vek.

Režimi rada

Baterija vozila kao rezervna baterija je važan deo spomagačkog napajanja autobusa ili višestrukog napajanja. Baterija se obično instalira u stanju pripravnosti i stoga je uvijek povezana sa električnom instalacijom.

Baterija ima snažan uticaj na napon u napajanju istosmernom strujom. Sve dok je pantograf podignut (napajanje iz kontaktne linije je uključeno), pretvarač napajanja radi sa naponom punjenja. On snabdeva opterećenja električnom energijom i istovremeno puni bateriju strujom u skladu sa parametrima opterećenja i nivoom napunjenosti. Ako se strujnik spusti, baterija deluje kao izvor napajanja (pražnjenje) i isporučuje energiju opterećenjima. Ovo smanjuje napon na DC šini



Slika 2: Režimi rada punjenje-pražnjenje-punjenje sa karakteristikama punjenja IUOU.

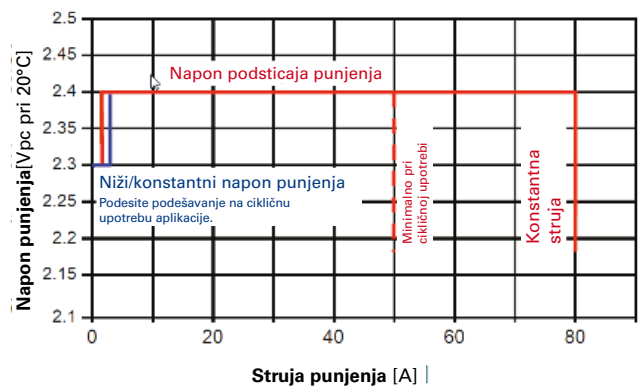
sa dubinom pražnjenja baterije. Da bi se izbeglo oštećenje baterije, tokom vremena pražnjenja, upravljanje opterećenjem će isključiti delove opterećenja, a zaštita od dubokog pražnjenja će isključiti opterećenje iz baterije kada se dostigne kraj napona pražnjenja.

Punjenje baterije vozila

⚠ UPOZORENJE Ove baterije treba napuniti ovde opisanim metodom punjenja IU0U ili IU (u skladu sa DIN 41772 i DIN 41773-1).

U suprotnom, može doći do oštećenja baterije.

Za rad u vozilima sa vagonima, baterija treba da se napuni u skladu sa standardom EN 50547 "Željeznička primena - Baterije za spoljne sisteme napajanja" i u skladu sa **karakteristikom punjenja IU0U** (DIN 41772) sa kompenzacijom temperature (pogledajte "Kompenzaciju temperature napona punjenja"). Ova složena tehnologija punjenja, u kombinaciji sa kompenzacijom temperature i stanjem napunjenosti u zavisnosti od podsticajnog punjenja, omogućava brzo punjenje i nežno kontinuirano punjenje rezervne baterije.



Slika 3: Karakteristike punjenja IU0U punjenja za 12V ZeMa bateriju

Punjenje baterije vozila (nastavak.)

Za baterije na vagonima sa 12V ZeMaRail™ monoblokovima, preporučuju se karakteristike punjenja baterija na 2 nivoa. Punjenje IU0U počinje sa fazom konstantne struje, dok se napon raste u zavisnosti od stanja napunjenosti (SoC) baterije. Na oko 80% SoC, baterija dostiže napon faze ubrzanog punjenja, a struja punjenja će se smanjiti.

Sa SoC od oko 95%, struja je toliko niska da kontrola punjenja prelazi na punjenje konstantnim naponom. Baterija će se tada u punom obimu napuniti i ostaće mala struja punjenja da bi se kompenzovalo samopražnjenje i rekombinacija. Referentna temperatura je 20°C.

Parametar 12ZeMa190* na 20°C	Ćelija 2V	Akumulator 24V	72V	108V
Maks. struja punjenja*		80 A		
Nivo pojačanja napona $U_{\text{pojačanje}}$	2,40 V	28,80 V	86,4 V	129,6 V
Napon na donjem nivou $U_{\text{šine}}$ (2,30Vpc)	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 se odnosi na kapacitet monobloka, za druge monoblokovne pogledajte tehnički list

Prebacivanje napona punjenja za punjenje na nivou pojačanja U_{Boost} i za punjenje konstantnim naponom (nižim) U_{Rail} vrši se prema sledećim kriterijumima:

Skidanje sa $U_{\text{pojačanja}}$ na $U_{\text{tračnicu}}$	Kada struja punjenja padne ispod 3 A (± 1 A)
Prelazak sa $U_{\text{šine}}$ na $U_{\text{pojačanje}}$	Ako se struja punjenja poraste iznad 5 A (± 1 A)

Za vremensko ograničenje podsticajnog punjenja, maksimalno vreme podsticajnog punjenja od 12 sati mora biti implementirano pored struje punjenja, kao kriterijum prebacivanja. Prekidi punjenja kraći od 2 minuta ne bi trebalo da se ponovo pokrene ovog puta.

Prilikom prelaska na (niži) konstantni napon punjenja U_{Rail} napon bi trebalo da se smanji rampom, tako da struja punjenja ostaje više od 0 A.

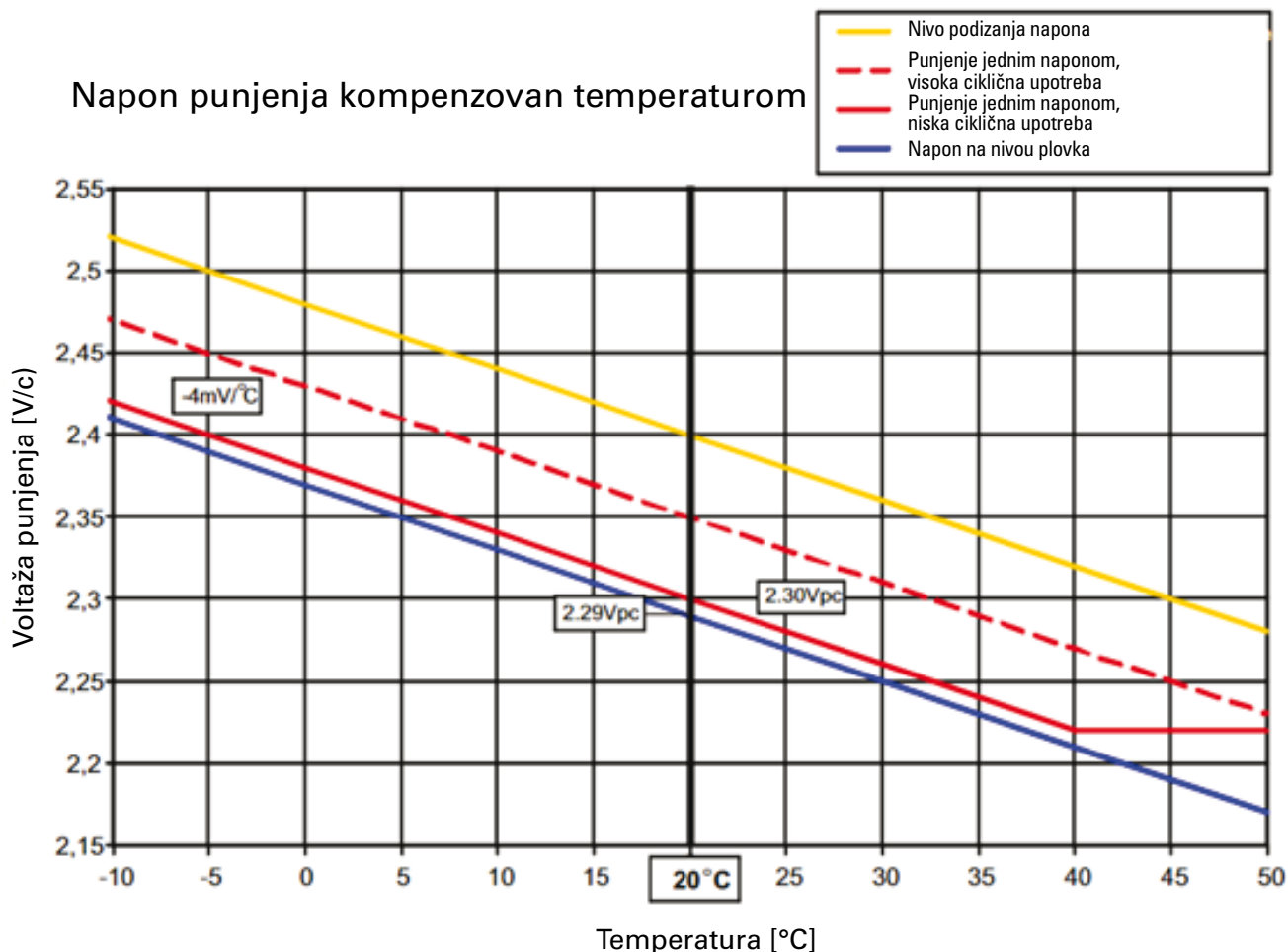
Kada rad vašeg voza optereće bateriju dnevnim pražnjenjima >5% DoD, prilagođava se donji napon punjenja vašeg sistema.

Kompenzacija temperature napona punjenja

Radna temperatura i temperatura okoline utiču na radni vek baterije. Zbog toga se preporučuje da punjač detektuje temperaturu baterije senzorom i kompenzuje krivu punjenja kao što je navedeno u odeljku "Tehnički podaci".

UPOZORENJE Ako kontinuirani napon punjenja U_{Rail} radi bez kompenzacije temperature i **temperatura okoline vaše instalacije baterije treba trajno da bude izvan opsega od 18°C do 25°C**, ispravite napon punjenja U_{Rail} u skladu sa tabelom na sledećoj stranici.

Punjenje baterije vozila (nastavak.)



Slika 4: Napon punjenja kompenzovan temperaturom

Podesite podešavanje ručne kompenzacije temperature sa negativnim gradijentom od

- 4 m V/°C/ćelija za temperaturni opseg od -25°C do 40°C. Ovo odgovara
- 48 m V/°C za sistem baterija od 24 V.

Dozvoljene tolerancije od ±1% za odgovarajući konstantni napon punjenja U-šine ostaju.

Primer:

Baterija od 24 V sa niskom cikličnom upotrebom (2,30 Vpc) i prosečnom temperaturom elektrolita od 10°C bi bila napunjena na 28,08 V.

- 12 ćelija * 2,30 Vpc + (-10°C * -0,048 V/°C) = 28,08 V

⚠ UPOZORENJE Upozorenje! Povećane radne temperature će dovesti do prevremenog starenja akumulatora.

Praktična ispitivanja pokazuju da porast temperature baterije za 10°C u odnosu na nazivnu temperaturu od 20°C uzrokuje smanjenje radnog veka za 50 %.

RAD AKUMULATORA

Rad akumulatora

Rezervne baterije za vagone tipa 12ZeMaRail™ monoblok se smeju pražniti samo do navedenog **napona pražnjenja**, finalno. Vrednosti vašeg sistema potražite u tehničkim podacima specifičnim za sistem (pogledajte položaj "U_{final}"*)

⚠ UPOZORENJE Nakon pražnjenja **odmah napunite sistem baterijau** skladu sa propisima opisanim u prethodnom odeljku. Implicitno **izbegavajte dugo vreme zadržanja bez punog punjenja**. To će sprečiti oštećenje vašeg sistema.

U **slučaju prekida** (npr. kvara opreme), dozvoljeno je pražnjenje do 1,65 Vpc. Nakon toga, baterija se mora odmah ponovo napuniti, a ukupni napon se mora proveriti. U slučaju ponovljenog kvara, preporučujemo da se u radionici održava preventivno puno punjenje baterije u skladu sa odeljkom "Punjenje za izjednačavanje".



Opasnost od eksplozije!

Tokom svih radnih uslova **vodonik može da curi** iz ventila ćelije.

Ventilacija prostorija i ormarića u kojima baterije rade dovoljno dobro.

Izbegavajte rizik od eksplozije tako što ćete striktno pratiti pravila ventilacije iz standarda EN 62485-2: 2018, "Bezbednosni zahtevi za sekundarne baterije i instalacije baterija

Kada se voz stavi van upotrebe, mora se izbegavati pražnjenje (preko opterećenja potrošača). Čuvajte baterije ili na punjenju za održavanje ili ih obradite u skladu sa odeljkom "Puštanje iz upotrebe u vozilu".

Servisiranje

ZeMaRail™ monobloкови od 12 V za baterije na vagonima su dizajnirani sa zapečaćenim ćelijama bez održavanja (VRLA) napunjenim fiksnim AGM elektrolitima. Nije potrebno dolivati vodu u ove ćelije.

⚠ UPOZORENJE **Zabranjeno je otvaranje kutije bloka radi punjenja vodom ili drugim supstancama.**

Za dugotrajni rad bez problema važno je da se tehnologija punjenja pravilno parametriše u skladu sa radnim uslovima. Upoznajte se sa radnim uslovima i uverite se da znate i razumete tehnologiju punjenja koju koristite. (Obratite pažnju i na informacije u odeljku "Rukovanje".)

Uverite se da samo kvalifikovano i zaštićeno osoblje ima pristup sistemu baterija i da su upoznati sa sadržajem ovog uputstva za rad i servisiranje, a posebno sa uputstvima za bezbedno rukovanje baterijama kao što je opisano u odeljku "Bezbednost". Baterija je uvijek **pod** naponom, čak i kada je isključena iz punjača ili spoljnog kola. Budite pažljivi tokom inspekcije i tokom popravke delova koji su pod naponom i izbegavajte otvoreni plamen, statičko pražnjenje, iskrenje i kratke spojeve sa odećom, nakitom, satovima i alatima. Uverite se da se koriste izolovani alati.

SERVISIRANJE

Pregledanje

Periodično pregledajte i proveravajte da li sistem baterija funkcioniše pravilno.

Procedura preventivnog održavanja	Pogledajte detalje	Interval
Konstantan napon punjenja na priključcima baterije	Provera napona punjenja i blokiranja	Prilikom puštanja u rad; nakon toga svakih 4 do 12 meseci
Čišćenje i vizuelni pregled	Čišćenje i vizuelni pregled	Svakih 12 meseci

Provera napona punjenja i blokiranja

Lista alata za ovu akciju inspekcije:

Namena	Komentari
Digitalni voltmetar sa tankim vrhovima za merenje (poklopac priključka za rupu za merenje 2 mm)	Merenje DC napona sa preciznošću prikaza 0,001 V pri blok naponu
DC merač stezaljke	Prečnik kabla pribl. 15 mm za izmerene vrednosti <1 A i <60 A
Merač temperature	Moguće sa spoljnim senzorom
Alat za pristup	Prema dokumentima odgovarajuće kutije baterije

⚠ UPOZORENJE Proverite i **podesite konstantan napon punjenja najmanje jednom godišnje** skladu sa uputstvima proizvođača punjača. Istovremeno izmerite i zabeležite pojedinačne napone bloka.

Sledeća merenja treba redovno obavljati i beležiti. Izaberite interval merenja koji odgovara funkcionalnom značaju sistema baterija (npr.

relevantnost za bezbednost osoblja). Za primene sa sistemom za praćenje baterije (BMS), ova funkcija može da se delimično izvrši automatski, a ova merenja su neophodna samo u slučaju poruke o grešci.

Proverite podešavanje kontrolera napona punjača svakih 6 do 12 meseci. Integrišite ovaj test u režim inspekcije u odgovarajućim intervalima.

Parametar	Merenje	Raspon merenja
Kontinuirani napon punjenja na krajnjim priključcima baterije*	>U _{Baterija}	Prilikom pokretanja, a zatim svakih 4 do 12 meseci
Kontinuirana struja punjenja*	<3 A	Nakon punjenja, svakih 6 do 18 meseci
Naponi bloka*	>2 V	Prilikom puštanja u rad; nakon toga svakih 6 do 18 meseci
Temperatura akumulatora	°C	U leto i na zahtev*

*Conduct your electrical measurements: if the charge is on the level of continuous charging/constant voltage phase, that means it should be measured after the charge was not interrupted for a period of 9 hours. Zabeležite temperaturu baterije radi bolje interpretacije izmerenih vrednosti.

Provera punjenja i napona bloka (nastavak.)

Proverite napon punjača i uverite se da konstantan napon punjenja na priključcima baterije odgovara preporučenoj vrednosti. (Imajte na umu da u ovom slučaju vrednost zavisi od trenutnih uslova punjenja i temperature i da je konstantni napon punjenja u toku.)

U slučaju odstupanja, podesite šemu punjenja u skladu sa uputstvima proizvođača punjača.

Čuvajte prikupljene podatke vezane za sistem baterija i analizirajte ih tokom rada. Treba obratiti pažnju na značajna odstupanja. Za strukturirani

pristup koristite "Drvo odluka za analizu odstupanja napona" u Dodatku A1.

Prilikom tumačenja izmerenih vrednosti napona blokova, proverite da li je ispravan napon punjenja blokova 20°C i da li je u uslovima punog napunjenja u opsegu tolerancije od $\pm 0,3$ V/po 12 V bloku. Niže vrednosti zahtevaju pažnju, posebno ako imaju tendenciju da nastave da se raspadaju. Ovo može ukazivati na unutrašnji kratki spoj u jednom od blokova. Tokom radnog veka očekujte pad viših vrednosti napona bloka.

Čišćenje i vizuelni pregled

Lista alata za ovu servisnu akciju:

Namena	Komentari
Vlažne krpe	
Alat za pristup	Prema dokumentima odgovarajuće kutije baterije
Baterije mora uvek da bude čista i suva.	

UPOZORENJE Opasnost od iskrenja izazvanog statičkim pražnjenjem!

Očistite prljave površine baterija i blokova krpom navlaženom vodom. Ne smeju se koristiti druga sredstva za čišćenje ili druge supstance. Olovno-kiselinske baterije ne bi trebalo da se čiste suvom krpom ili krpama za pranje perja.



Nosite zaštitne naočare i zaštitnu odeću!

Zaštitite oči ako se približite bateriji; tečnosti i eksplozivni gasovi mogu

izazvati slepilo i oštećenja.

Prilikom **radova na baterijama** poštuju propise za prevenciju nesreća, kao i EN 62485-2 i -3 i EN 50110-1.



Rizik od oštećenja kutije!

Postoji rizik od oštećenja plastičnih kutija hemikalijama.

Nemojte koristiti sprejeve, hemikalije, rastvarače ili slično za čišćenje baterije.

Dizajn sistema za primenu na tračnicama često koristi potpune izolovane priključke. Ovo pomaže da se spreči pužanje iz normalnog svetlosnog zagađivanja u kontejneru baterije. Ako je baterija jako zaprljana, prekinite punjenje baterije prekidačem baterije. Zatim isključite paket baterija sa priključkom za bateriju i očistite površinu krpom navlaženom vodom.

Proverite da li su blokovi, priključci i podloga neispravni: orijentacija i položaj komponenti, pukotine u materijalu, znaci pregrevanja, izuzetne tragove na poklopcima ventila, curenje elektrolita (gela), labavi priključci itd.

Ako čistite rastavljenu bateriju mlazom vode, koristite crevo da biste ispumpali vodu koja se sakupila u posudi. Uverite se da u glavama zavrtanja konektora nema vode i da je baterija temeljno suva pre ponovnog puštanja u rad.

Test kapaciteta

Lista alata za ovu servisnu akciju:

Namena	Komentari
Punjač i otpornik pražnjenja	Sa odgovarajućim naponom, strujama i priključkom na vaš sistem
Digitalni voltmetar sa tankim vrhovima za merenje (poklopac priključka za rupu za merenje 2 mm)	Merenje DC napona sa preciznošću prikaza 0,001 V pri blok naponu
Alat za pristup	Prema dokumentima odgovarajuće kutije baterije

Testom kapaciteta možete da proverite funkcionalnost sistema baterija. Baterija sa standardnim dizajnom je u radu ako je aktuelni kapacitet baterije C_{act} više od 80% nazivnog kapaciteta C_r (Ispitivanje prema IEC/EN 60689-21/22).

⚠ UPOZORENJE Najinformativnija provera baterije je periodično testiranje kapaciteta. Probno pražnjenje napreže bateriju, a napon pojedinačnih ćelija ne sme da padne ispod 1,6 Vpc.

Obezbedite brzo punjenje baterije pre i nakon testiranja.

Proverite punu bateriju nakon pauze od 6 sati sa konstantnom strujom C_{10} tokom 8 sati (test funkcionalnosti, manje naprežanja) ili do krajnjeg napona od 1,8 Vpc (test za aktuelni kapacitet).

Životni vek baterije

Monoblokovi ZeMaRail™ od 12 V za baterije na vagonima imaju ograničen radni vek. Ciklični rad potroši aktivnu masu pozitivnih ploča i kontinuirano punjenje će dovesti do sušenja elektrolita.

Kraj radnog veka baterije je dostignut kada dostupni kapacitet u uslovima punog napunjenja odgovara samo 80 % nazivnog kapaciteta. Smanjeni kapacitet se ukazuje na to koliko brzo napon pada tokom rada baterije (pražnjenje). Ah-metar sistema za upravljanje baterijom BMS može da odredi smanjeni kapacitet i prikazaće kraj radnog veka.

Baterije ZeMaRail™ od 12 V moraju da rade u svakom trenutku u sledećim uslovima:

- Maksimalni protok energije: Povezano sa projektom
- Prosečna temperatura: 20°C - 25°C
- Maksimalna radna temperatura: do + 40°C

Pored toga, zahtevi, uputstva i dokumentacija za baterije ZeMaRail™ od 12 V moraju se stalno poštovati.

Baterije ZeMaRail™ od 12 V rade u celom temperaturnom opsegu standarda EN 50125-1, tabela 2, klasa T3 (-25°C - + 45°C). Na niskim temperaturama se smanjuje potrošnja punjenja i baterija se više ne može puniti do kraja. Konstantno visoke temperature ubrzavaju starenje baterije.

Vreme u velikoj meri zavisi od realnih uslova korišćenja (tehnologija punjenja, uticaj toplote, ciklični rad,...).

Za procenu zdravstvenog stanja baterije može se izvesti test kapaciteta C_5 ili C_{10} . Zbog dugog trajanja testa, u najvećem delu slučajeva, baterija se mora demontovati iz vozila.

Povećanje kontinuirane struje punjenja je indikator naprednog perioda korišćenja. Ali to nije jasan znak da je došao kraj radnog veka.

Preporučujemo da željezničko preduzeće definiše maksimalni očekivani radni vek baterije u svom vozilu i uslovima rada i preventivno zameni vozila ovim kriterijumom.

Zamena baterije

Da bi se postiglo kratko vreme prekida rada vozila u slučaju grešaka koje se ne mogu otkloniti u kratkom vremenu ili kada se dostigne maksimalni period korišćenja, preporučujemo brzu zamenu sistema akumulatora u vozilu.

Skidanje baterija

Pratite uputstva u odeljku "Rasklapanje". Evidentirajte podatke o brojaču rada, koji se čitaju u BMS-u.

Instaliranje rezervnih baterija

Pratite uputstva u odeljcima "Montaža" i "Puštanje u rad".

Resetujte brojače u BMS-u (ili na srednje vrednosti zamene baterije).

Popravka i renoviranje (kurativni servis)



Izbegavajte rizik od eksplozije i požara, kratkih spojeva!

Upozorenje! Metalni delovi ćelija baterije su uvijek vrelí; na bateriju se

ne smeju staviti alatke niti strano telo.

U svim radnim uslovima vodonik može da izađe kroz ventilacioni poklopac. Dovoljno provetrite prostorije i ormariće.

Nije dozvoljeno punjenje u zatvorenim i neprovetrenim prostorijama.

Da bi se eliminisali bezbednosni rizici, zahtevi ventilacije za punjenje u radionici u skladu sa

standardom EN 62485-3:2014 "Bezbednosni zahtevi za sekundarne baterije i instalacije baterija, Deo 3: Vučne baterije" moraju da se poštuju.

Kada radite sa punjačem baterije, uverite se da pratite uputstva za ovu opremu i proverite da li su podešavanja parametara ispravna.

Punjenje baterije u radionici

Za punjenje baterije u radionici na 20°C koristite konstantno punjenje strujom od najmanje I10 (12ZeMa190 = 19 A) i napon održavanja punjenja od 2,29 Vpc.

Punjenje sa $*I_{10} = 20,8 \text{ A}$	Ćelija 2V	Monobloc 12V	Akumulator 24V
Konstantan nivo napona = održavanje napona	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 se odnosi na kapacitet monobloka; za druge monoblobove pogledajte tehnički list

Ako koristite moderan punjač IU0U, možete da podesite napon podsticaja punjenja na 2,40 Vpc. Uverite se da je 1. faza ograničena na 10 sati.

Ako temperatura baterije u radionici trajno odstupa za više od 5°C, napon punjenja treba podesiti u skladu sa „Kompenzacijom temperature napona punjenja“.

Trajanje punjenja baterije zavisi od njenog stanja pražnjenja (dubina pražnjenja, vreme pražnjenja). Ponovno punjenje sa IU punjenjem će trajati:

približno	9 sati za	75 % kapaciteta
približno.	14 sati za	85 % kapaciteta
približno.	30 sati za	100 % kapaciteta

Sa višom strujom punjenja i fazom pojačanog punjenja možete očekivati kraće trajanje.

Kada se baterija napuni do kraja preporučenim naponom punjenja, kontinuirana struja punjenja je oko 1 mA/Ah. Tokom radnog veka baterije, ova struja održavanja napunjenosti može da se poviši do 6 mA/Ah. Produženje održavanja napunjenosti za 48 do 72 sata će omogućiti održavanje elektrohemije baterije.

Popravka i renoviranje (kurativni servis) (nastavak.)

Ekvilizacijsko punjenje

Monobloкови ZeMaRail™ od 12 V ne zahtevaju periodično punjenje za izjednačavanje. U VRLA baterijama ne bi trebalo da se javlja slojevi. Nakon dubokog pražnjenja ili kada razlike u naponu blokova ukazuju na sulfatizaciju, može se uzeti u obzir punjenje za izjednačavanje.

Ovaj tretman se obavlja na prethodno punjenoj

bateriji nakon pauze od najmanje jedan sat (gasovanje, hladnjenje) i zahteva poseban ispravljač za punjenje.

Procedura se primenjuje na ograničeno vreme male struje punjenja (<10% I10) na serijsko povezane monoblokovе od 12 V. Tokom ovog punjenja konstantnom strujom, ograničenje napona se podiže na 2,8 Vpc.

Ekvilizacijsko punjenje	Struja punjenja	Trajanje	12V Monobloc	24V sistem
12ZeMa92	maks. 0,92 A			
12ZeMa122	maks. 1,22 A			
12ZeMa167	maks. 1,67 A	maks. 10 h	16,8 V	33,6 V
12ZeMa170	maks. 1,7 A			
12ZeMa190	maks. 1,9 A			

Tokom ove procedure morate da pratite bateriju radi toplotne reakcije. Ako ćelija baterije premaši temperaturu od 45°C, morate prekinuti punjenje za izjednačavanje.

Ograničite trajanje punjenja za izjednačavanje na 10 sati. Dugotrajno izlaganje punjenju za izjednačavanje može oštetiti bateriju i potrošiti značajan deo njenog radnog veka.

Ponovno punjenje nakon dubokog pražnjenja

Punjenje nakon nenamernog dubokog pražnjenja može trajati predugo u vozilu i prekinuti dnevni servis.

Potpuno ispržnjenu bateriju napunite što je pre moguće u radionici na 20°C sa smanjenom strujom od I24 (12ZeMa190 = 8,8 A) tokom 26 sati. Ograničite napon punjenja na 2,35 Vpc:

Nakon ovog koraka, podesite ispravljač punjenja na napon održavanja punjenja od 2,29 Vpc. Naknadno punjenje u trajanju od najmanje 72 sata pomaže u održavanju elektrohemije baterije.

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

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

Nakon pravilnog punjenja baterije, ona će biti spremna za servisiranje. Testom kapaciteta (pogledajte odeljak "Test kapaciteta") možete da proverite funkcionalnost. Imajte na umu da svako duboko pražnjenje napreže bateriju i proporcionalno troši njen radni vek.

Mehanička oštećenja izazvana silom (npr. nesreće)

Pad, jak udar ili kontakt sa agresivnim hemikalijama mogu da napuknu i ugrože korpus monoblokovа, provodni elektroliti mogu da izađu i može doći do unutrašnjeg kratkog spoja.

⚠ PAŽNJA Opasnost od kratkog spoja!

Svi izloženi metalni deloviblokovа baterija su vrelli. Opasnost od povrede od strujnog udara ili kratkog spoja.

Dodirujte bateriju samo na plastičnim površinama. Nemojte staviti strano telo ili alat na bateriju.



Nosite zaštitne naočare i zaštitnu odeću!

Zaštitite oči ako se približite bateriji; tečnosti i eksplozivni gasovi mogu

izazvati slepilo i oštećenja. Prilikom radova na baterijama poštuju propise za prevenciju nesreća, kao i EN 62485-2 i -3 i EN 50110-1.

Ako je oštećena baterija povezana sa kolom: Isključite bateriju sa instaliranim uređajem za električnu izolaciju iz kola opterećenja. (Prekidač baterije; kada je isključen napon: Hitna situacija, konektor konektora baterije, možda blok priključci).

Popravka i renoviranje (kurativni servis) (nastavak)

U slučaju nezgoda, neutrališujte elektrolit koji curi kalcijumom. Ostatke treba odložiti na ekološki prihvatljiv način, a materijal se ni na koji način ne sme ulivati u otpad.

Pogledajte list "Uputstva za bezbedno rukovanje tračnim baterijama". Za dodatna pitanja obratite se našoj službi za korisnike!

Ako kiselina dospe u oči ili na kožu, isperite pod čistom tekućom vodom. Ukoliko dođe u kontakt sa očima, odmah potražite savet lekara; obratite se i svom lekaru ukoliko dođe do značajnog kontakta sa kožom.

PAŽNJA Olovno-kiselinske baterije su **jako teške!**

Obratite pažnju na bezbednu instalaciju i koristite samo odgovarajuću opremu za rukovanje i dizalice.

Poseban oprez je potreban ako ima pukotina ili mehaničkog oštećenja.

Zamena segmenta baterije ili pojedinačnih blokova

Namena	Komentari
Podizanje i drugi mehanički alat	U zavisnosti od dizajna sistema
Izolovani ključ za obrtni moment	Matice prema dizajnu sistema
Scotch-Brite sunder	Čišćenje kontaktnih površina

Crteži za sklapanje i liste delova mogu se naći u dokumentaciji vašeg sistema.

Ako se vaš sistem sastoji od više baterija (npr. u pliticama) ili sa pojedinačnim monoblokovima u

seriji i potrebno je da delimično zamenite segment ili pojedinačni blok u servisnoj radionici, pročitajte sledeće informacije:

- Kombinujte samo baterije ili blokove koji su u istom **stanju napunjenosti**. Najbolje je da se razne grupe podvrgnu prethodnom punjenju od 72 sata sa naponom punjenja na nivou plutanja i da se osigura da su sve punjene do kraja.
- Kombinujte samo baterije blokova približno **iste starosti** kada ponovo koristite blokove, izaberite blokove iz sličnih primena. Naše iskustvo pokazuje da su novi blokovi problematični kada se instaliraju sa baterijama koje su korišćene više od 2 godini.

Radite sa **izolovanim alatima**, prilikom sklapanja blokova proverite da li je polaritet ispravan i pravilno montirajte priključke (pogledajte nacrt sistema). Tokom sklapanja, uverite se da su sve kontaktne površine čiste. Ostaci mase za zaključavanje zavrtnja mogu se ukloniti suvom Scotch-Brite sunderom.

Koristite samo nove i nekorišćene zavrtnje terminala sa sigurnosnim zavrtnjem (sivo-plava masa u naoju). Nemojte prekoračiti preporučeni **moment dotezanja** zavrtnje terminala:

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

Zavrtnje terminala treba brzo dotegnuti prilikom zavrtnja, u suprotnom se zavrtnji za zaključavanje zavrtnja sućavaju, a obično dotezanje se sprečava.

ISKLUČIVANJE IZ RADA

Isključivanje iz rada u vozilu

U vozilu, rezervne baterije će se uvijek napuniti na 100% SoC. Pre nego što se vozilo povuče iz upotrebe, ovo punjenje treba da bude završeno.

Uverite se da se oprema za punjenje prilagodila nivou kontinuiranog punjenja i da je struja punjenja baterije spala na nisku struju održavanja napunjenosti.

Ako stavite vozilo van upotrebe, isključite sva opterećenja iz akumulatora. Ovo sprečava oštećenje dubokog pražnjenja baterije, a pri ponovnom puštanju u rad i dalje je dostupan visok kapacitet. Prilikom skidanja vozila iz upotrebe pratite uputstva proizvođača voza i železničke kompanije. Za "Punjenje" pratite uputstva data u odeljku "Uslovi skladištenja i vreme".

Priprema za skladištenje

Ukoliko skladištite radni paket baterija izvan vozila, uverite se da je u radionici punjen 48 sati (pogledajte odeljak "Punjenje baterije u radionici").

Tokom skladištenja pratite uputstva iz odeljka "Uslovi i vreme skladištenja".

Rasklapanje

Pre rasklapanja obratite pažnju na sadržaj ovog uputstva i pratite uputstva u nastavku: Molimo vas da pratite uputstva proizvođača vozila i sva interna uputstva železničkog operatora kada skidate paket baterija iz vozila. Posao mora da obavlja obučeno osoblje sa odgovarajućom bezbednosnom opremom.

⚠ PAŽNJA **Opasnost od kratkog spoja!** Svi **izloženi metalni delovi** blokova baterija su vrela. Opasnost od povrede od strujnog udara ili kratkog spoja. Dodirujte bateriju samo na plastičnim površinama. Nemojte staviti strano telo ili alat na bateriju.

Otvorite i osigurajte prekidač električne instalacije na kutiji za bateriju tako da kablovi za demontažu "plutaju" i da su izolovani od ispravljača za punjenje i opterećenja potrošača.

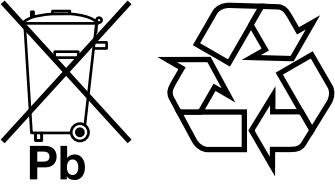
Zbog velike težine olovno-kiselinskih baterija, morate da koristite odgovarajući mehanički mehanizam za podizanje.

Čak i na kraju radnog veka i ako je isključen iz punjača ili spoljnog kola, baterija je **podnaponom**. Tokom rastavljanja, izbegavajte otvoreni plamen, elektrostatičko pražnjenje, iskrenje i kratke spojeve sa odećom, nakitom, satovima i alatima. Koristite izolovani alat.

Izolujte i osigurajte priključne kablove vozila tokom rada.

Reciklaža i odlaganje na otpad

Skinite bateriju uzimajući u obzir gore opisane rizike. Pod uslovom da priključci baterije nisu oštećeni, baterija će biti zaštićena od mogućeg kratkog spoja. Uverite se da se ne može izvršiti manipulacija baterijom dok se baterija skladišti ili šalje na reciklažu.

 <p>Pb Baterija se mora reciklirati</p>	<p>Rizik za životnu sredinu! Rizik od kontaminacije olovom. Vratiti proizvođaču! Akumulatori sa ovom oznakom moraju da se recikliraju. Akumulatori koji nisu vraćeni proizvođaču radi reciklaže moraju da se odlože kao opasan otpad! Kada koristi motore akumulatore i punjače, rukovalac mora da se pridržava važećih standarda, zakona, pravila i propisa koji su na snazi u zemlji u kojoj se koristi!</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Monobloc akumulatori od 12V se mogu reciklirati. Iskorišćeni akumulatori moraju da se upakuju i transportuju u skladu sa aktuelnim pravilima i propisima u vezi sa prevozom.

Zapakirajte ih čvrsto i priložite potrebne bezbednosne informacije o transportu. Da bi se pojednostavio proces sakupljanja i reciklaže ili ponovne obrade, upotrebene olovno-kiselinske baterije ne smeju se mešati sa drugim baterijama.

Recikliranje

Materijal	Masa u %	Napomene
Kućište, AGM separator	~ 7	90% reciklabilno
Olovo (mreža, aktivna masa)	~ 64	100% reciklabilno
Sumporna kiselina	~ 29	100% reciklabilno

Odlaganje

Iskorišćeni akumulatori moraju da se odlože na otpad u skladu sa lokalnim i nacionalnim zakonima od strane ovlašćene ili sertifikovane kompanije za reciklažu olovno-kiselinskih akumulatora.

Molimo vas da se obratite našem mestu prodaje kako bismo vam pružili podršku prilikom povrata upotrebljenih baterija i vraćanja ih u sekundarne talionice olova radi obrade.

Rešavanje problema

Baterije za vagon sa 12V ZeMaRail™ monoblokovima će raditi vrlo pouzdano ako su uslovi punjenja ispravni i dobro prilagođeni radnim uslovima u vozu.

Kvar pojedinačne ćelije ili baterije obično dovodi do smanjenog kapaciteta ukupne baterije i pojavljuje se rukovaocu u skraćenom vremenu rezervne baterije u režimu baterije (poglavlje "Rad baterije"):

- Grupe opterećenja će se brže isključiti jer će napon pražnjenja baterije $U_{finalno}$ biti dostignut ranije ili
- Premalo kapaciteta za podizanje pantografa ili pokretanje voza. (Baterija bi reagovala na višu potrošnju struje padom napona).
- BMS bi mogao da otkrije neravnotežno ponašanje među pojedinačnim delovima baterije ako napon pražnjenja jedne ćelije padne prerano.

Da bi se omogućila kasnija analiza, preporučujemo da se u slučaju kvara izmeri i zabeleži napon pojedinačnih ćelija. Takođe preporučujemo da zabeležite uslove pod kojima ste izvršili ova merenja:

- Da li je baterija punjena ili pražnjena strujom ili da li je baterija isključena iz vozila (ako je tako, koliko je trajalo?)
- Nivo napunjenosti akumulatora
- Temperatura akumulatora. Obratite pažnju na odstupanja pojedinačnih ćelija.
- Niski naponi pojedinačnih ćelija tokom pražnjenja mogu ukazivati na unutrašnji kratki spoj ili prekomerno pražnjenje.

Nakon takvog kvara, preporučuje se da se baterije napune što je pre moguće.

- U skladu sa uslovima rada odlučite da li bi ovo punjenje trebalo da se obavlja u vozilu ili u radionici. **U vozilu**, izbegavajte pražnjenje usled rada baterije nedelju dana tako što ćete minimizirati odvajanje vozila od napajanja.
- Vremenski intenzivnija - ali bolja i bezbednija - je punjenje baterije u radionici, osiguravajući puno punjenje tokom 72 sata u skladu sa "Punjenjem baterije u radionici" na stranici 21.

Ako odlučite da skinete bateriju, izmerite napone otvorenog kruga ćelija pre povezivanja sa punjenjem.

Nakon 24 sata, napon otvorenog kruga je indikator stanja napunjenosti ćelije:

- Naponi iznad 12,84 Vpc su ekvivalentni 100% napunjenosti.
- Vrednosti manje od 11,84 Vpc odgovaraju rezidualnom napunjenju manjem od 20% ili pražnjenju od preko 80% kapaciteta (DoD >80%).
- Ako je najveći deo ćelija ispržnjen do te dubine, preporučujemo punjenje u skladu sa odeljkom "Punjenje nakon dubokog pražnjenja".
- Da biste procenili zdravstveno stanje monoblokova, izmerite nakon 3 dana na kraju punjenja baterije u skladu sa odeljkom "Punjenje baterije u radionici" pojedinačni napon monobloka tokom održavanja napona. Ako naponi monobloka nisu u prozoru od $\pm 0,3$ volta, nastavite sa punjenjem i ponovite merenje nakon 10 završenih dana. Ocenite napone ćelija u skladu sa Dodatkom A1, "Drvo odluka za analizu odstupanja u naponu"

Da biste proverili funkcionalnost i kapacitet baterije, izvršite pražnjenje u skladu sa odeljkom "Provera kapaciteta".

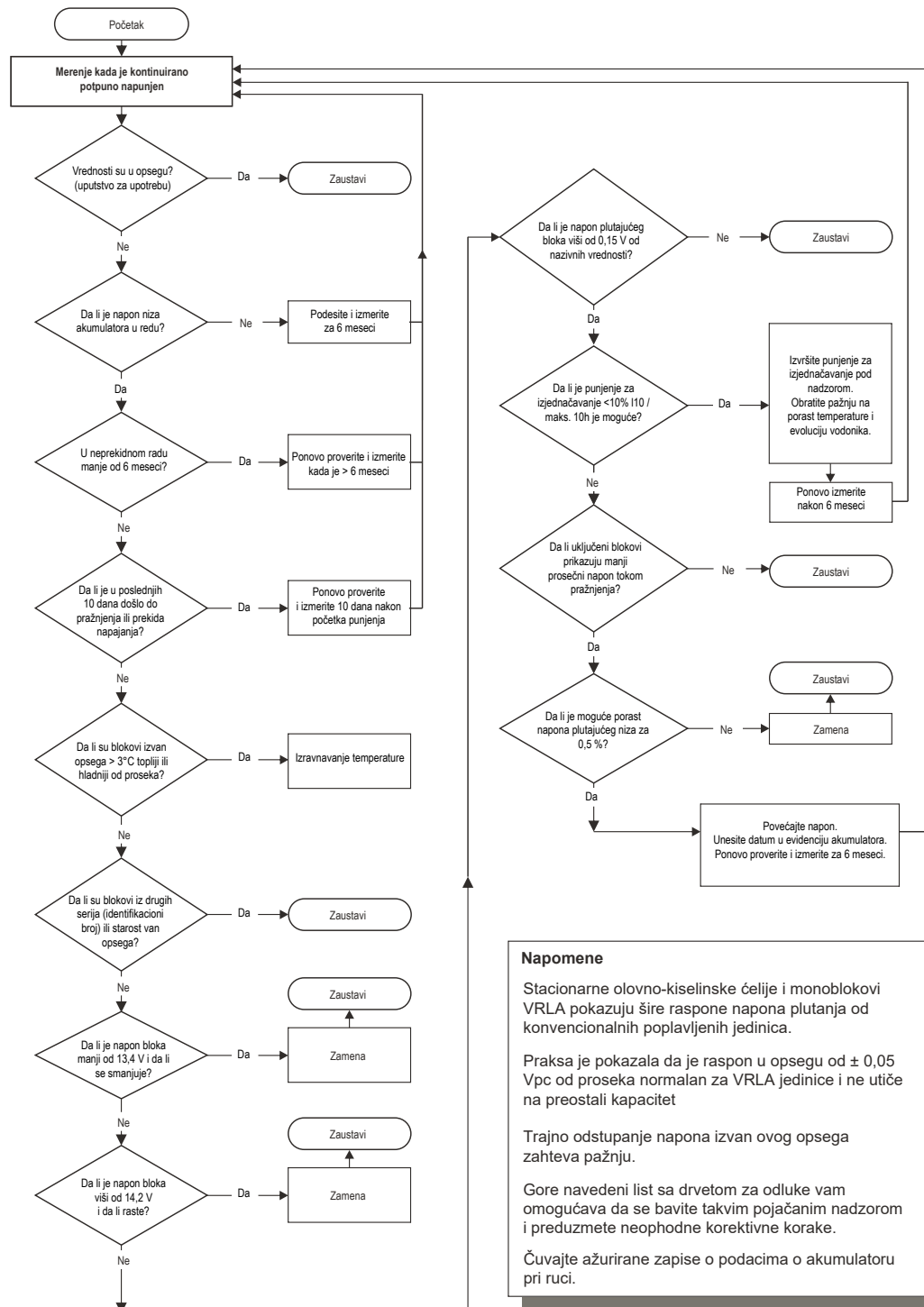
Ako pojedinačni monoblokovski pokazuju grešku i treba ih zameniti, nastavite u skladu sa odeljkom "Zamena segmenta baterije ili pojedinačnih blokova".

Ako nastavite da radite sa baterijama u vozu ili kada ne možete da pronađete nikakvu grešku sa skinutom baterijom, proverite i potvrdite uslove korišćenja i pravilno funkcionisanje sistema baterija. Pogledajte odeljak "Provera punjenja i napona bloka".

Dodatak A1

Stablo odluka za analizu odstupanja napona (12V ZeMaRail™ monoblokovi pod kontinuiranim punjenjem)

Stablo odluka za analizu odstupanja napona (12 V monoblokovi pod kontinuiranim punjenjem)



Napomene

Stacionarne olovno-kiselinske ćelije i monoblokovi VRLA pokazuju šire raspone napona plutanja od konvencionalnih poplavljenih jedinica.

Praksa je pokazala da je raspon u opsegu od $\pm 0,05$ Vpc od proseka normalan za VRLA jedinice i ne utiče na preostali kapacitet

Trajno odstupanje napona izvan ovog opsega zahteva pažnju.

Gore navedeni list sa drvetom za odluke vam omogućava da se bavite takvim pojačanim nadzorom i preduzmete neophodne korektivne korake.

Čuvajte ažurirane zapise o podacima o akumulatoru pri ruci.

www.enersys.com

© 2024 EnerSys. Sva prava zadržana. Zabranjena je neovlašćena distribucija. Zaštitni znakovi i logotipi su u vlasništvu kompanije EnerSys i njenih podružnica, osim UL, CE, UKCA i Scotch-Brite, koji nisu vlasništvo kompanije EnerSys. Podložno je revizijama bez prethodne najave. E.&O.E.

EMEA-SR-OM-ZR-BL-1024

