



 **HAWKER**

ZeMaRail™

2 V kennot



OMISTAJAN KÄSIKIRJA

**Liikkuvan kaluston VRLA TPPL+Sn yksittäiskennot:
ZeMa200P18, ZeMa270P12, ZeMa340P12 ja ZeMa450P21**

EnerSys®
Power/Full Solutions

www.enersys.com



SISÄLTÖ

Johdanto	3	Huolto	17
Tietoja tästä asiakirjasta	4	Tarkastus.....	18
Yleistä	4	Latauksen ja kennojännitteen tarkistaminen	18
Termit ja lyhenteet	4	Puhdistus ja silmämääräinen tarkastus	19
Viiteasiakirjat.....	5	Kapasiteettitesti.....	20
Turvallisuus	5	Akun käyttöikä.....	20
Yleiset turvallisuustiedot.....	5	Akun vaihtaminen.....	21
Tuotteen kuvaus	6	Korjaus ja kunnostus (huoltopalvelu)	21
Käyttötarkoitus	6	Käytöstäpoisto	24
Esite "Tietoa lyijyakkujen turvallisuudesta käsittelystä"	6	Käytöstäpoisto ajoneuvossa	24
Varoitusten luokittelu.....	7	Valmistelut varastointia varten	24
Liikkuvan kaluston yksittäiset kennot.....	7	Purkaminen	24
Tekniset tiedot	7	Kierrätys ja hävittäminen	25
Kennon kuva ja osat	9	Kierrätys ja hävittäminen	25
Lataus- ja purkausparametrit.....	9	Kierrätys.....	25
Käyttötilat ja erikoiskäyttötilat	10	Hävittäminen	25
Kuljetus ja varastointi	10	Vianmääritys	26
Vastaanotto.....	10	Liite	27
Varastointiolosuhteet ja -aika.....	10		
Asennus	12		
Asennuksen valmistelu	12		
Asennustyöt	12		
Käyttöönotto	13		
Käyttöönotto.....	13		
Toiminta	14		
Toiminta	14		
Liikkuvan kaluston akun lataaminen	14		
Akun käyttö	17		
Akun käyttö.....	17		
Huolto	17		

JOHDANTO



ZeMaRail™

2 V yksittäiset kennot

Tämän asiakirjan sisältämät tiedot ovat yksittäisten 2 V ZeMaRail™ -kennojen turvallisen käsittelyn ja asianmukaisen käytön kannalta oleellisen tärkeitä. Se sisältää yleiset järjestelmämääritykset sekä järjestelmään liittyvät turvatoimet, toimintaohjeet, käyttöönotto-ohjeet ja suositellut huoltotoimenpiteet. Tämä asiakirja tulee säilyttää ja pitää akun parissa työskentelevien ja siitä vastuussa olevien käyttäjien saatavilla. Kaikkien käyttäjien vastuulla on varmistaa, että järjestelmää käytetään asianmukaisesti ja turvallisesti ennakoitujen tai käytön aikana kohdattujen olosuhteiden pohjalta.

Tämä käyttöohje sisältää tärkeitä turvallisuusohjeita. Akun turvallisuutta ja käyttöä koskevat luvut tulee lukea ja ymmärtää ennen akun ja akulla varustetun laitteen käyttöä.

Omistajan vastuulla on varmistaa dokumentaation käyttö ja kaikki siihen liittyvät toimet sekä noudattaa kaikkia itseään ja sovelluksia koskevia lakisääteisiä vaatimuksia kulloisessakin maassa.

Tämän omistajan käsikirjan ei ole tarkoitus korvata yksittäisten 2 V ZeMaRail™ -kennojen käsittelyyn ja käyttöön liittyvää koulutusta, jos kansalliset lait ja/tai alan standardit edellyttävät sitä. Ennen akkujärjestelmän käsittelyä on varmistettava kaikkien käyttäjien asianmukainen opastus ja koulutus.

Jos tarvitset huoltoa, ota yhteyttä myyntiedustajaan tai soita numeroon:

EnerSys EMEA

EH Europe GmbH
Baarerstrasse 18
6300 Zug, Sveitsi
Puhelin: +41 44 215 74 10

EnerSys pääkonttori

2366 Bernville Road
Reading, PA 19605, USA
Puhelin: +1-610-208-1991
+1-800-538-3627

EnerSys APAC

No. 85, Tuas Avenue 1
Singapore 639518
+65 6558 7333
www.enersys.com

Oman ja muiden turvallisuuden varmistaminen on erittäin tärkeää

⚠ VAROITUS Näiden ohjeiden noudattamatta jättäminen voi johtaa kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen.

TIETOJA TÄSTÄ ASIAKIRJASTA

Yleistä

Tässä asiakirjassa annetaan ohjeet ja tekniset tiedot kiskoliikennekaluston liikkuvan kaluston yksittäisten kennoakkujen käytöstä ja huollosta. Se kattaa yksittäiset 2 V ZeMaRail™ -kennot, joissa on VRLA (AGM), TPPL+Sn-tekniikka:

- ZeMa200P18
- ZeMa270P12
- ZeMa340P12
- ZeMa450P21

ÄLÄ aloita akun käyttöä tai sen parissa työskentelyä, ennen kuin olet lukenut ja ymmärtänyt tämän käyttöohjeen huolellisesti. Säilytä asiakirjat myöhempää käyttöä varten. Tutustu myös akkujärjestelmäsi ja sovellustasi koskeviin teknisiin asiakirjoihin.

Tutustu myös akkujärjestelmäsi ja sovellustasi koskeviin teknisiin asiakirjoihin.

Näiden ohjeiden tarkka noudattaminen auttaa välttämään mahdollisia akkujen aiheuttamia vaaroja, vähentämään tulevia korjauksia ja/tai seisokkeja ja pidentämään akun käyttöikää. Käyttöohjeiden noudattamatta jättäminen sekä korjaukset muita kuin alkuperäisiä osia käyttäen aiheuttavat takuun raukeamisen. Kaikista akun, varaajan tai muiden lisävarusteiden vioista, toimintahäiriöistä ja puutteista on ilmoitettava välittömästi EnerSys-huoltoon.

Termit ja lyhenteet

Termit ja lyhenteet	Selitys/kuvaus
AGM	Imukykyinen lasimatto
PbSn	Lyijytina (seos)
BMS	Akunvalvontalaite
DoD	Purkaussyvyys
NTC	Negatiivinen lämpötilakerroin
OCV	Avoimen piirin jännite
TPPL	Ohuet levyt puhdasta lyijyä (EnerSys-tekniikka)
TPPL+Sn	Ohuet levyt, puhdas lyijy ja tina (EnerSys-tekniikka)
SoC	purkussyvyys
Vpc	Kennokohtainen jännite
VRLA	Venttiiliohjattu lyijy Akku (akku)
ZeMa	Huoltovapaa

Viiteasiakirjat

- EN 62485-2: Turvallisuusvaatimukset toissijaisille akuille ja akkuasennuksille (eurooppalainen standardi)
- EN 62485-3: Osa 2: Kiinteät akut
Osa 3: Vetoakut
- EN 60077-1: Kiskoliikenne – Liikkuvan kaluston sähkölaitteet
Osa 1: Yleiset palveluehdot ja yleiset säännöt
- EN 45545-2: Kiskoliikenne. Kiskoajoneuvojen palontorjunta – Materiaalien ja komponenttien palokäyttäytymistä koskevat vaatimukset
- EN 50547: Kiskoliikenne – Apujännitejärjestelmien akut
- Esite Ohjeet lyijyhappoakkujen turvalliseen käsittelyyn (EnerSys, Dec_2016)

Yleiset turvallisuustiedot

Käyttöohje, tyyppikilpi, varoitusmerkit jne. on pidettävä aina laitoksen alueella ja mahdollisuuksien mukaan näkyvillä akkutilassa.

Periaatteessa noudatetaan kiskoliikenneyhtiöiden sisäisiä ohjeita. Täydellinen luettelo varoitus- ja tietomerkeistä on sivulla 27.



Noudata ohjeita

Käyttöopas on annettava pätevälle henkilöstölle. Kopio on oltava saatavilla **latauspaikassa**.

Akkujen parissa saa työskennellä vain pätevän henkilöstön ohjeiden mukaisesti.



Ensiaputoimenpiteet

Jos happoa roiskuu silmiin tai iholle, **huuhtelee puhtaalla juoksevalla vedellä**. Jos ainetta joutuu silmiin, hakeudu välittömästi **lääkäriin**. Ota yhteyttä lääkäriin myös vakavan ihokosketuksen jälkeen.

Jos elektrolyyttiroiskeita joutuu silmiin, hapon tahrinat vaatteet on pestävä saippuavedellä.



Ota huomioon akkujen mahdollisesti aiheuttamat vaarat.

Huomioi akkujen aiheuttamat vaarat, kuten **varastoitunut energia, oikosulku, tasavirta, räjähtävät kaasut ja elektrolyyttivuoto**.



Vaarallinen jännite!

Kaikki akkukennojen **paljaat metalliosat** ovat jatkuvasti jännitteisiä. Sähköiskun aiheuttama loukkaantumisvaara.

Kosketa akkua vain muovipinnoilla.



Elektrolyytti on erittäin syövyttävää!

Jos elektrolyyttiroiskeita joutuu silmiin, huuhtelee silmät välittömästi **runsaalla puhtaalla vedellä**. Onnettomuuden sattuessa hakeudu välittömästi lääkäriin!

Normaali käytössä kosketus elektrolyyttiin on estetty. Kennokoteloiden tuhoutuessa vapautunut kiinteä elektrolyytti (geelimäinen rikkihappo) on yhtä syövyttävää kuin neste.

Turvallisuus (jatkuu)



Räjähdys- ja tulipalovaara: vältä oikosulkuja!

Huomio! Akkujen metalliosat ovat aina kuumia. **Älä aseta työkaluja tai vieraita esineitä akun päälle.**

Kaikissa käyttöolosuhteissa vetyä voi päästä ulos tuuletuskorkin kautta. Varmista huoneiden ja kaappien riittävä tuuletus.



Systemiset terveyshaitat!

Ilmoittaa useista vakavista vaaroista sisäelimille, esim.: Hengitysteiden herkistyminen. Sisäänhengitysvaara. Karsinogeenisuus, sukusolujen mutageenisuus tai lisääntymistoksisuus (CMR).

Asennus tuulettamattomaan tiivistettyyn koteloon **ei ole sallittua.**

Turvallisuusriskien poistamiseksi on noudatettava **standardin EN 62485-2 ilmanvaihtovaatimuksia** "Sekundaaristen akkujen ja akkuasennusten turvallisuusvaatimukset. Kiinteät akut".



Käytä suojalaseja ja -vaatetusta!

Käytä aina suojalaseja ja -vaatetusta akkujen parissa työskennellessäsi. Noudata tapaturmantorjuntaa koskevia määräyksiä sekä standardien DIN EN 62485-3 ja VDE 0105 osa 1 määräyksiä.



Tupakointi kielletty!

Älä altista akkuja avolielille, hehkuville kekäleille tai kipinöille, sillä nämä voivat aiheuttaa akun räjähtämisen.

Suunniteltu käyttötarkoitus

Liikkuvan kaluston yksittäiset ZeMaRail™ -kennot on tarkoitettu käytettäväksi vara-akkuina liikkuvan kaluston ajoneuvoissa, kuten linja-autoissa ja monitehoyksiköissä.

Virheellisestä käytöstä voi aiheutua henkilövahinko- ja omaisuusvahinkoja. Akkujen kokoamisen, käytön ja huollon saa suorittaa vain pätevä henkilöstö.

Esite "Tietoa lyijyakkujen turvallisuudesta käsittelystä"

Lisätietoja lyijyhappoakkujen turvallisuudesta käsittelystä on voimassa olevassa EnerSys-esitteessä "Ohjeita lyijyhappoakkujen turvalliseen

käsittelyyn kiskoliikenteessä". Tämä ohje antaa ohjeita ja tukea lakisääteisten vaatimusten noudattamiseen.

Varoitusten luokittelu

Noudata akkua käsitellessäsi aina kohdassa "Yleiset turvallisuustiedot" annettuja varoituksia. Tämä vähentää henkilövahinkojen sekä omaisuus- ja ympäristövahinkojen riskiä.

Tässä käyttöoppaassa olevat muut varoitukset ilmoittavat vaaroista sekä kielloista ja pakollisista toimista, joita on noudatettava vastaavissa käyttötiloissa tai kuvatun työn aikana.

Liikkuvan kaluston yksittäiset kennot

Nämä ohjeet koskevat seuraavia yksittäisiä VLRA

AGM -kennoja:

- ZeMa200P18
- ZeMa270P12
- ZeMa340P12
- ZeMa450P21

Tekniset tiedot

Liikkuvan kaluston yksittäiskennot **2 V ZeMaRail™**

Teknologia	: VRLA (AGM), TPPL+Sn
Nimellisjännite	: 2 V
Palosuojattu akkukotelo	: PC+ABS FR tai Estaprop, halogeeniton
Iskut ja tärinä	: Luokka 1, luokka B (EN 61373)

Yksittäiset kennot toimitetaan ladattuina ja käyttövalmiina.

Tekniset tiedot (jatkuu)

Liikkuvan kaluston yksittäiset kennot **ZeMa200P18**

Nimellisteho	: 206 Ah C ₁₀
Osanumero	: SR70770206
Mitat (L x S x K)	: 125 x 157 x 259 mm
Liitännät	: M10 x 20 syvä, sisäkierre
Paino	: 14,5 kg ±2 %

Katso teknisestä esitteestä lisätietoja teknisistä tiedoista:
EMEA ZeMaRail 200P18 Tekniset tiedot

Liikkuvan kaluston yksittäiset kennot **ZeMa270P12**

Nimellisteho	: 270 Ah C ₁₀
Osanumero	: 1896504V0CP
Mitat (L x S x K)	: 83 x 198 x 370 mm
Liitännät	: M10 x 22 syvä, sisäkierre
Paino	: 16,3 kg ±2 %

Katso teknisestä esitteestä lisätietoja teknisistä tiedoista:
EMEA ZeMaRail 270P12 Tekniset tiedot

Liikkuvan kaluston yksittäiskennot **ZeMa340P12**

Nimellisteho	: 340 Ah C ₁₀
Osanumero	: 1898204V0CP
Mitat (L x S x K)	: 83 x 198 x 435 mm
Liitännät	: M10 x 22 syvä, sisäkierre
Paino	: 19,5 kg ±2 %

Katso teknisestä esitteestä lisätietoja teknisistä tiedoista:
EMEA ZeMaRail 340P12 Tekniset tiedot

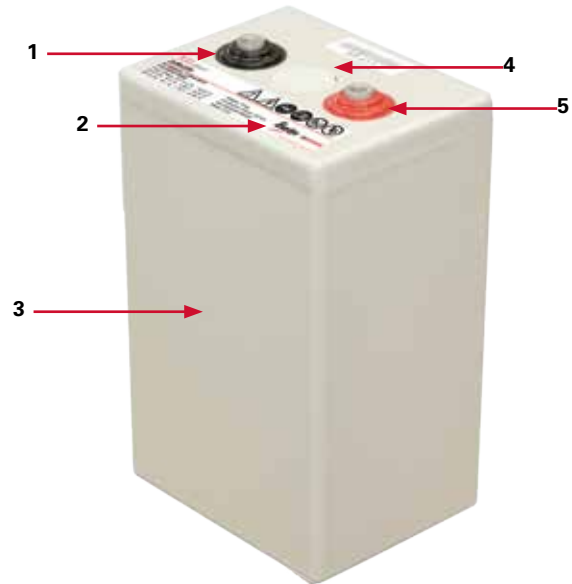
Liikkuvan kaluston yksittäiskennot **ZeMa450P21**

Nimellisteho	: 450 Ah C ₁₀
Osanumero	: 1890507V0CHA
Mitat (L x S x K)	: 137 x 198 x 370 mm
Liitännät	: M10 x 22 syvä, sisäkierre
Paino	: 27,9 kg ±2 %

Katso teknisestä esitteestä lisätietoja teknisistä tiedoista:
EMEA ZeMaRail 450P21 Tekniset tiedot

Kennon kuva ja osat

Viite	Aihe	Määrä
1	Kennokotelo	1
2	Kennon kansi	1
3	Liitännät	2
4	Palonsuojaus tuuletusaukoissa	1
5	Tyypikilpi	1



Yksittäisen 2 V ZeMaRail™ -kennon osat

Lataus- ja purkausparametrit

12 V ZeMaRail™ -ryhmäakut

U_N	: 12 V	Nimellisjännite
C_{10}	: XX Ah	Nimelliskapasiteetti 1,80 Vpc lämpötilassa 20 °C – 10,8 V
I_{10}	: XX/10 A	Purkausvirta C_{10}
I_{Load}	: ks. Load profile A	Purkausvirta asiakkaan kuormitusprofiilin mukaan
U_{final}	: 10,8 V	Latauksen loppujännite I_{10} (enintään 1,8 Vpc)
$I_{Charge max}$: 0,45*XX A	Latausvirta IU- tai IU0U-latausta varten (vähintään jaksottaisessa käytössä: 0,25*XXA)
U_{Boost}	: 14,4 V	Pikavarausjännitteen asetus 20 °C:ssa (2,40 V)
U_{Rail}	: 13,8 V -14,1 V ± 1 %	Matalampi taso tai vakiojänniteasetus kiskoliikenteeseen 20 °C:ssa, 2,30 ... 2,35 Vpc (pieni ... suuri jaksottainen käyttö)
I_{switch}	: 0,012*XX A	
U_{float}	: 13,74 V ± 1 %	Pikavarauksen jännite 20 °C:ssa, 2,29 Vpc (> 24 h)

Latausjännitteen manuaalinen lämpötilakompensointi:

-24 mV/°C elektrolyytti – lämpötila välillä -20 °C - +45 °C (-4 mV/kenno)

Katso tarkemmat parametritiedot ryhmäakun teknisestä tietolomakkeesta

Käyttötilat ja erikoiskäyttötilat

Lisätietoja näistä tiloista on myös kohdassa "Käyttötilat".

Valmiustila (rinnakkainen) Käyttö (varaus)

Vara-akkaa ladataan jatkuvasti niin kauan kuin virransyöttö on varmistettu verkkovirralla. Latausvirta määräytyy akun varaustilan mukaan. Jatkuvan latauksen aikana virta laskee hyvin pieniin arvoihin akun pitämiseksi täyteen ladattuna.

Akun käyttö (purkautuminen)

Kun virransyöttö on katkaistu tai siinä on vika, tasavirtakuormat saavat virran akusta. Varmistusaika riippuu DC-kuormien virrantarpeesta.

Jotta vältetään vahingollinen syväpurkautuminen, kuormat on erotettava toisistaan ennen akun lopullisen purkausjännitteen saavuttamista.

Varastointi ja korjaamokäyttö (lataus, kapasiteettitestit jne.)

Varastoinnin tai huollon aikana akku voidaan irrottaa latauksesta ja mahdollisesta kuormituksesta. Akku näyttää lepojännitteen navoissa.

Akun varaustasoa on valvottava myös varastoinnin aikana. Mahdollisesti voit pitää sen täyteen ladattuna korjaamolaturilla, joka toimii ylläpitojännitteellä.

Vastaanotto

Tarkista lähetyksen saapuessa, että toimitetut lähetykset ovat vahingoittumattomia ja vastaavat rahtikirjan tietoja. Ilmoita mahdollisista vaurioista tai puutteista kuljetusyritykselle. Toimittaja ei ole vastuussa kuljetusvahingoista tai puutteista, joista vastaanottaja ei ole ilmoittanut kuljetusyhtiölle.

Varastointiolosuhteet ja -aika

Jos akkaa ei voida asentaa heti, se on säilytettävä puhtaassa, viileässä ja kuivassa paikassa.

Akkuja ei saa pinota päällekkäin. Kuljetuksen ja varastoinnin helpottamiseksi suosittelemme, että kennot asetetaan kuormalavalle ja kiinnitetään. Suojaa kennot pölyltä ja kontaminaatiolta muovisuojuksella.

Suhteellinen kosteus saa olla enintään 90 % RH (ei-kondensoiva).

Varastointitilan lämpötilan on oltava -15–30 °C. Lisätietoja on kohdassa "Puhdistus ja silmämääräinen tarkastus".

Älä altista kennoja ja akkuja jatkuvasti suoralle auringonvalolle.

Varastointiolosuhteet ja -aika (jatkuu)

Huolehdi puhtaudesta. Noudata puhdistuksessa kohdassa ”Puhdistus ja silmämääräinen tarkastus” annettuja ohjeita.

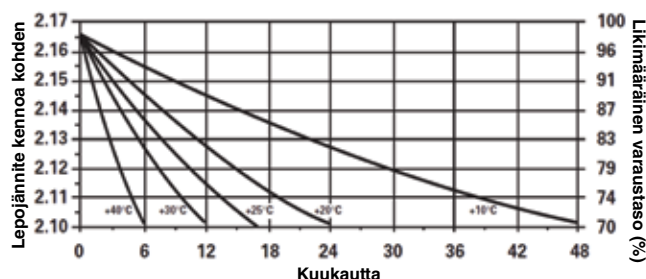
Varastoinnin aikana akut menettävät kapasiteettiaan itsepurkautumisen vuoksi.

Korkea lämpötila lisää itsepurkautumisnopeutta ja lyhentää varastointiaikaa.

Alla olevassa kaaviossa on esitetty lepojännitteen (OCV) ja varastointiajan välinen suhde eri lämpötiloissa, kuten **kuvassa 1** on esitetty.

Enimmäisvarastointiajat ennen uudelleenlatausta ja suositellut avoimen piirin jännitteen tarkastusvälit ovat:

Lämpötila (°C)	Varastointiaika (kuukausia)	OCV-tarkistusväli (kuukausia)
+10	48	6
+15	34	6
+20	25	4
+25	17	4
+30	12	3
+35	8,5	2
+40	6	2



Kuva 1: Itsepurkautuminen: OCV kennoa kohden, joka vastaa noin % SoC:sta.

Yksittäiset ZeMaRail™ -kennot on ladattava uudelleen, kun kennojännitteet lähestyvät 2,10 V:n tasoa tai kun enimmäisvarastointiaika on saavutettu sen mukaan, kumpi täyttyy ensin.

Jos yksittäisten kennojen jännite laskee alle 2,02 V:n, seurauksena voi olla varastointivaurioita. Ennen tällaisten akkujen käyttöä ne on ladattava ja testattava korjaamalla.

Asennuksen valmistelut

Kennot ladataan ja toimitetaan käyttövalmiina. Suorita seuraavat tarkastus- ja valmisteluvaiheet ennen asennusta:

Tarkista, ettei toimituksessa ole vaurioita tai kuljetusvaurioita.

Tarkista kennojen lepojännite (OCV). Jos kennojännite on alle 2,10 V, kennojen varaustaso

on heikko. Varmista, että akut ladataan jatkuvalla kuormituksella 72 tuntia ennen asennusta (tai heti sen jälkeen). Jos kennojännite on alle 2,02 V, akussa on todennäköisesti kuljetuksen ja varastoinnin aikana aiheutuneita peruuttamattomia vaurioita, ja laite on suositeltavaa tarkastaa tai vaihtaa.

Noudata akkujen puhdistamisessa kohdan "Puhdistus ja silmämääräinen tarkastus" ohjeita.

Asennustyöt

Lue tämän oppaan sisältö ennen asennusta ja tallenna se myöhempää tarvetta varten.

Noudata asennuksen aikana seuraavia ohjeita: Akkutelineen asentamisessa noudatetaan ajoneuvon valmistajan ohjeita ja mahdollisia kiskoliikenneyhtiön sisäisiä ohjeita. Vain koulutettu henkilökunta saa suorittaa työt.

Lyijyhappoakkujen suuren painon vuoksi käsittelyyn on käytettävä sopivaa mekaanista trukkia tai nosturia.

Älä käytä rasvaa runkokiskoihin tai napoihin. Jos liitännöihin tarvitaan suojarasvaa, käytä **vain** puhdasta silikonirasvaa (muovikoteloiden vaurioitusvaara).

Asennus tuulettamattomaan tiivistettyyn koteloon ei ole sallittua. Varmista asennuksen aikana, että junan akkutila mahdollistaa riittävän ilmanvaihdon.

Liikkuvan kiinteän akkujärjestelmän asennuksen (ja myöhemmän käytön) aikana on noudatettava sovellettavia määräyksiä. Tämä koskee erityisesti seuraavia:

- EN 62485-2: 2019
"Toissijaisten akkujen ja akkuasennusten turvallisuusvaatimukset"
- Paikalliset pienjänniteasennusta koskevat määräykset.

Avaa ja lukitse akkukotelon sähkölaitteiston kytkin siten, että kokoonpanoa varten akkujohdot tasasuuntaajaan ja kuormiin ovat täysin eristettyjä ja akkujännite on "kelluvaa".

Varaajasta irrotettu akku tai ulkoinen piiri syöttää **jännitettä**, ja pieniä määriä vetyä voi vuotaa ulos. Vältä avotuli, sähköstaattiset purkaukset, kipinät ja oikosulut vaatteiden, korujen, kellojen ja työkalujen kanssa asennuksen aikana.

Varmista, että käytön aikana **riittävä ilmankierto varmistaa lämmön haihtumisen** tilasta. Tarkista, etteivät ilmanvaihtosuodattimet ole tukossa.

Asennustyöt (jatkuu)

Kokoonpanon tarkastus, kytkentä

HUOMAUTUS: Asennuksessa on huomioitava seuraavat seikat:

Noudata "Käyttöönotto" -osion ja järjestelmän toimittajan ohjeita (akkukotelo, apuvirransyöttö).

Tarkista akun ja kennojen napaisuus. Peräkkäin kytketyt kennot tai akut kytketään seuraavan akun miinusnavasta plusnapaan.

Liitä akku varaajaan tai kulutuslaitteeseen vasta, kun olet tarkistanut akun oikean napaisuuden.

Jos ne kytkeytyvät, kytkentäjärjestyksestä riippuen voi esiintyä pieniä kipinöitä.

Varmista, että akut ovat kunnolla paikoillaan.

Käyttöönotto

Koko järjestelmän käyttöönotto on suoritettava ajoneuvon valmistajan ja laitetoimittajien (apuvirransyöttö) määräysten sekä junaoperaattorin sisäisten ohjeiden mukaisesti.

Varmista, että latauksen ja valvonnan asetukset ja parametrit vastaavat tämän käyttö- ja huolto-ohjeen tietoja. Näitä käyttö- ja huolto-ohjeita on noudatettava lataamisen, akun käytön, tarkastuksen ja valvonnan osalta.

Sulje nyt akkukotelon suojakatkaisin ajoneuvon valmistajan ja laitetoimittajien ohjeiden mukaisesti.

Tarkasta latausjännite ja varmista, että **vakiojännitelatauksen aikana suositeltu jännitearvo voidaan mitata akun navoista.**

HUOMAUTUS: Tämä arvo riippuu annetuista varaus- ja lämpötilaolosuhteista, ja tarkastuksen aikana varauksen on oltava vakiojännitevaiheessa. Tämä riippuu akkujen varaustasosta ja ilmenee 9 tunnin latauksen jälkeen.

Suorita latauksen tarkastuksen jälkeen purkaus ajoneuvon ollessa kuormitettuna ja tarkasta **syväpurkaussuojareleen toiminta** lopullisen purkausjännitteen saavuttamisen jälkeen. Kirjaa keskimääräinen virrankulutus, purkauksen kesto ja lopullinen purkausjännite (akun vähimmäisjännite ennen irrottamista).

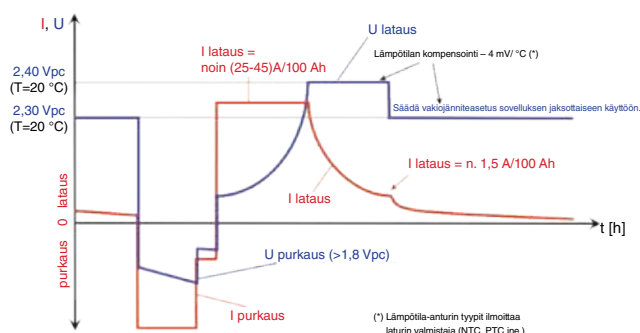
Tarkista, onko akussa kuormitusta sammutuksen jälkeen. Huomaa, että tällaiset kuormitukset voivat syväpurkaa akun. Jos latausta ei tapahdu ajoissa, kuormitus on kytkettävä pois päältä manuaalisesti. Lataa akku täyteen heti testin jälkeen ja pidä akkua jatkuvasti ladattuna vähintään 48 tuntia.

Toiminta

Täältä löydät tärkeitä tietoja vara-akkujen normaalista ja turvallisesta käytöstä. Akkujen käyttöikä on rajallinen, ja ne kuluvat käytössä. Noudata lataustietoja pitkän käyttöiän saavuttamiseksi.

Käyttötilat

Liikkuvan kaluston akku vara-akkuna on tärkeä osa linja-auton apuvirransyöttöä tai monitehoyksikköä. Akku asennetaan yleensä valmiustilassa, joten se on aina kytketty sähköjärjestelmään. Akku vaikuttaa suuressa määrin tasavirtalinjan jännitteeseen. Niin kauan kuin virroitin on nostettuna (virransyöttö ajojohtimesta on kytkettynä), muuntaja toimii latausjännitteellä. Se syöttää kuormille sähköä ja lataa samanaikaisesti akkua virran avulla kuormitusparametrien ja niiden varaustilan mukaisesti. Virroitin ollessa laskettuna akku toimii virtalähteenä (purkautuminen) ja syöttää energiaa kuormille. Tämä pienentää tasavirtakiskon



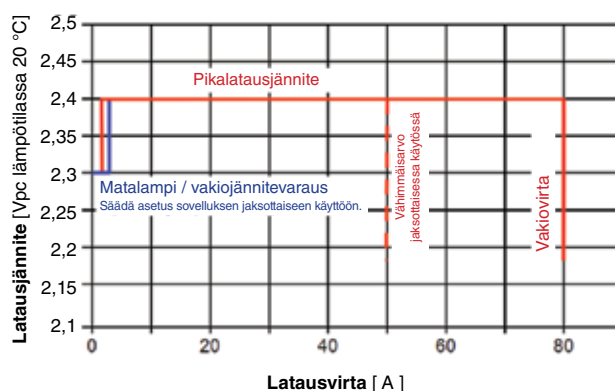
Kuva 2: Lataus-purkaus-lataus-käyttötilat IU0U-latausominaiskäyrällä.

jännitettä akun purkautumissyvyyden mukaan. Akun vaurioitumisen välttämiseksi kuormanhallinta katkaisee purkausajan aikana osan kuormasta ja syväpurkaussuoja irrottaa kuorman akusta purkausjännitteen lopussa.

Liikkuvan kaluston akun lataaminen

VAROITUS Nämä akut on ladattava kuvatulla IU0U- tai IU-latausmenetelmällä (standardien DIN 41 772 ja DIN 41773-1 mukaisesti). Muutoin akku voi vaurioitua.

Liikkuvan kaluston käyttöä varten akku on ladattava standardin EN 50547 "Kiskoliikenne – Apuvirransyöttöjärjestelmien akut" ja **IU0U-latauksen ominaiskuvaajan** (DIN 41772) mukaisesti lämpötilan kompensoinnilla (katso "Varausjännitteen lämpötilan kompensointi"). Tämä monimutkainen lataustekniikka yhdistettynä lämpötilan kompensointiin ja varaustilaan, joka riippuu pikalatauksesta, mahdollistaa nopean latauksen ja kevyen jatkuvan varauksen.



Kuva 3: Latausominaiskäyrä, IU0U-lataus, ZeMa200P18*

Liikkuvan kaluston akun lataaminen (jatkuu)

Kaluston akuille, joissa on yksittäiset 2 V:n ZeMaRail™ -kennot, suositellaan 2-tasoista akun latausominaisuutta. IU0U-lataus alkaa vakiovirtavaiheella, kun taas jännite kasvaa akun varaustason (SoC) mukaan. Noin 80 %:n varaustasossa akku saavuttaa pikalatausvaiheen

jännitteen ja latausvirta pienenee. Kun varaustaso on noin 95 %, virta on niin alhainen, että latauksen ohjaus vaihtaa vakiojännitelataukseen. Tällöin akku latautuu täyteen ja jäljellä on pieni latausvirta itsepurkautumisen ja rekombinaation kompensoimiseksi. Viitelämpötila on 20 °C.

Parametri ZeMa200P18* 20 °C:ssa	Kenno 2 V	Akku 24 V	72V	108V
Varausvirta enintään*			80 A	
Pikalatausjännite U_{Boost}	2,40 V	28,80 V	86,4 V	129,6 V
Alempi jännite U_{Rail}	2,30 V	27,6 V	82,8 V	124,2 V
Lämpötilakompensointi	-4 mV/°C	-48 mV/°C	-144 mV/°C	-216 mV/°C

*Latausvirta liittyy kennon kapasiteettiin, katso muut kennot tietolomakkeesta

Vaihto latausjännitteiden välillä U_{Boost} -pikajännitelatauksessa ja U_{Rail} -vakiojännitelatauksessa (matalampi) tapahtuu seuraavien kriteerien mukaisesti:

Alaspäin vaihtaminen asetuksesta U_{Boost} asetukseen U_{Rail}	Kun latausvirta laskee alle 3 A (± 1 A)
Ylöspäin vaihtaminen asetuksesta U_{Rail} asetukseen U_{Boost}	Jos latausvirta nousee yli 5 A (± 1 A)

Pikalatauksen ajallista rajoittamista varten on varausvirran lisäksi käytettävä kytkentäehtona enintään 12 tunnin pikalatausaikaa. Alle 2 minuuttia kestäviä lataustaukoja ei saa käynnistää uudelleen tänä aikana.

Kun vaihdetaan (matalampaan) vakiojännitelataukseen U_{Rail} -jännitettä on vähennettävä asematasolla, jotta latausvirta on yli 0 A.

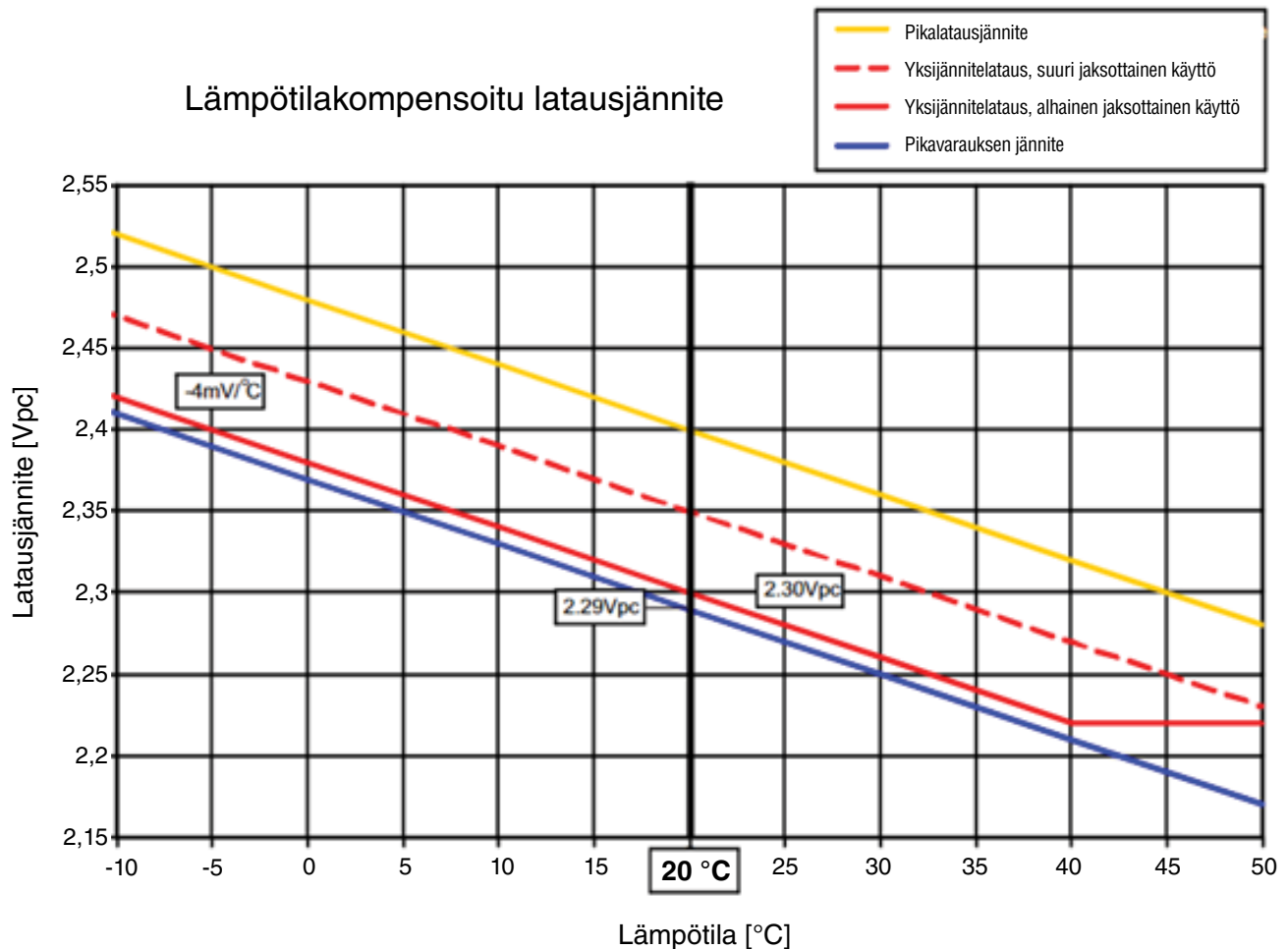
Kun junan käyttö kuormittaa akkua päivittäisillä purkauksilla > 5 % DoD, järjestelmän alempi latausjännite säätyy.

Latausjännitteen lämpötilan kompensointi

Käyttölämpötila ja ympäristön lämpötila vaikuttavat akun käyttöikäen. Siksi on suositeltavaa, että laturi havaitsee akun lämpötilan anturilla ja kompensoi latauskäyrää kohdassa "Tekniset tiedot" kuvatulla tavalla.

VAROITUS Jos jatkuva latausjännite U_{Rail} toimii ilman lämpötilan kompensointia **ja akkukokoonpano ympäristön lämpötila on pysyvästi 18–25 °C:n** ulkopuolella, korjaa latausjännite U_{Rail} manuaalisesti seuraavan sivun taulukon mukaisesti.

Liikkuvan kaluston akun lataaminen (jatkuu)



Kuva 4: Lämpötilakompensoitu latausjännite

Säädä manuaalisen lämpötilan kompensoinnin asetusta negatiivisella gradientilla

- 4 m V/°C/kenno lämpötila-alueella -25 °C – 40 °C. Tämä vastaa
- 48 m V/°C 24 V:n akkujärjestelmälle.

Kulloisenkin vakiojännitelatauksen U_{Rail} sallitut toleranssit $\pm 1\%$ säilyvät.

Esimerkki:

24 V:n akku, jossa on matala jaksottainen käyttö (2,30 Vpc) ja elektrolyytin keskilämpötila 10 °C, ladataan 28,08 V:lla.

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

VAROITUS Huomio! Korkeammat käyttölämpötilat johtavat akkujen ennenaikaiseen vanhenemiseen.

Käytännön testeissä on osoitettu, että akun lämpötilan nousu 10 °C nimellislämpötilasta 20 °C lyhentää käyttöikää 50 %.

Akun käyttö

ZeMaRail™-tyypin liikkuvan kaluston vara-akut saa purkaa vain määritettyyn **kennojännitteeseen U_{final}** asti. Katso järjestelmän arvot järjestelmäkohtaisista teknisistä tiedoista (katso kohta " U_{final} ").

VAROITUS Lataa akkujärjestelmä välittömästi purkautumisen jälkeen edellisessä kappaleessa kuvattujen määräysten mukaisesti. Vältä epäsuorasti pitkiä käyttöaikoja ilman täyteen lataamista. Tämä estää järjestelmän vaurioitumisen.

Katkoksen sattuessa (esim. laitevika) purkaus 1,65 Vpc:hen on sallittu. Tämän jälkeen akku on ladattava välittömästi täyteen ja kokonaisjännite on tarkastettava. Toistuvan vian sattuessa suosittelemme, että akku ladataan ennaltaehkäisevästi täyteen kappaleessa "Tasauslataus" kuvatulla tavalla.



Rajähdyksvaara!

Vetyä voi vuotaa kennon venttiileistä kaikissa käyttöolosuhteissa.

Tuuleta riittävän hyvin tilat ja kaapit, joissa akkuja käytetään.

Vältä räjähdysvaara noudattamalla tarkoin standardin EN 62485-2: 2019 ilmanvaihtosääntöjä "Toissijaisten akkujen ja akkuasennusten turvallisuusvaatimukset"

Kun juna poistetaan käytöstä, on vältettävä purkautumista (kuluttavien kuormien vuoksi). Pidä akut joko ylläpitolatauksessa tai käsittele ne luvun "Käytöstäpoisto ajoneuvossa" mukaisesti.

Huolto

Liikkuvan kaluston akkujen yksittäiset 2V ZeMaRail™-kennot on suunniteltu suljetuilla huoltovapailla kennoilla (VRLA), jotka on täytetty AGM-kiinteillä elektrolyyteillä. Näihin kennoihin ei saa lisätä vettä.

HUOMIO Kennon koteloa ei saa avata veden tai muiden aineiden lisäämistä varten.

Pitkäaikaisen ongelmattoman toiminnan varmistamiseksi lataustekniikkaan on asetettava oikeat parametrit käyttöolosuhteiden mukaan. Tutustu käyttöolosuhteisiin ja varmista, että tunnet ja ymmärrät käytettävän lataustekniikan. (Noudata myös luvussa "Käyttö" annettuja ohjeita).

Varmista, että vain pätevät ja suojavaarusteita käyttävät henkilöt pääsevät käsiksi akkujärjestelmään ja että he tuntevat tämän käyttö- ja huolto-ohjeen sisällön ja erityisesti akkujen turvallista käsittelyä koskevat ohjeet luvussa "Turvallisuus" kuvatulla tavalla. Akku on **aina jännitteellinen**, vaikka se on irrotettu laturista tai ulkoisesta piiristä. Ole varovainen tarkastaessasi ja korjatessasi jännitteisiä osia ja vältä avotulta, staattista purkausta, kipinöitä ja oikosulkuja vaatteiden, korujen, kellojen ja työkalujen kanssa. Varmista, että käytät eristettyjä työkaluja.

Tarkastus

Tarkista ja varmista säännöllisesti, että akkujärjestelmä toimii oikein.

Määräaikaishuoltotoimenpiteet	Katso kohta	Aikaväli
Latauksen vakiojännite akun navoissa	Latauksen ja kennojännitteen tarkastus	Käyttöönoton yhteydessä; sen jälkeen 4–12 kuukauden välein
Puhdistus ja silmämääräinen tarkastus	Puhdistus ja silmämääräinen tarkastus	12 kuukauden välein

Latauksen ja kennojännitteen tarkastus

Tämän tarkastuksen työkaluluettelo:

Merkintä	Kommentit
Digitaalinen jännitemittari ohuilla mittauskärjillä (mittausreiän liittimen kansi 2 mm)	Tasajännitemittaus näyttötarkkuudella 0,001 V kennojännitteellä
DC-liittimen mittari	Kaapelin halkaisija n. 15 mm mitatuille arvoille <1 A ja <60 A
Lämpötilamittari	Mahdollisesti ulkoisella anturilla
Käyttötöykalu	Vastaavan akkulaatikon asiakirjojen mukaan

VAROITUS Tarkista ja **säädä vakiolatausjännite vähintään kerran vuodessa** laturin valmistajan ohjeiden mukaisesti. Mittaa ja kirjaa samalla yksittäisten kennojen jännitteet.

Seuraavat mittaukset on tehtävä säännöllisesti ja kirjattava ylös. Valitse mittausväli, joka vastaa akkujärjestelmän toiminnallista merkitystä (esim.

sen merkitys henkilöturvallisuudelle). Sovelluksissa, joissa on BMS, tämä toiminto voi osittain tapahtua automaattisesti ja näiden mittausten suorittaminen on tarpeen vain virheilmoituksen ilmetessä.

Tarkista laturin jännitteensäätimen asetus 6–12 kuukauden välein. Integroi tämä testi tarkastustilaan sopivalla aikavälillä.

Parametri	Mittaus	Mittausväli
Jatkuva latausjännite akun navoissa*	$>U_{\text{Battery}}$	Käynnistyksen yhteydessä, sen jälkeen 4–12 kuukauden välein
Jatkuva latausvirta*	$< 3 \text{ A}$	Täysin latauksen jälkeen 6–18 kuukauden välein
Kennojännitteet*	$> 2 \text{ V}$	Käyttöönoton yhteydessä; sen jälkeen 6–18 kuukauden välein
Akun lämpötila	$^{\circ}\text{C}$	Kerran kesällä ja pyynnöstä*

*Suorita sähkömittaukset, jos lataus on jatkuvan latauksen / vakiojännitteen tilassa, edellyttäen, että latausta ei ole keskeytetty 9 tuntiin. Kirjaa akun lämpötila, jotta voit tulkita mittausarvoja paremmin.

Latauksen ja kennojännitteen tarkistaminen (jatkuu)

Tarkista varaajan latausjännite ja varmista, että akun napojen jatkuva latausjännite vastaa suositeltua arvoa. (Huomaa, että tässä tapauksessa arvo riippuu senhetkisistä lataus- ja lämpötilaolosuhteista ja että vakiolatausjännite on jo olemassa).

Jos poikkeamia ilmenee, säädä latauskaaviota laturin valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Tallenna akkujärjestelmään liittyvät kerätyt tiedot ja analysoi ne käytön aikana. Merkittävät poikkeamat on huomioitava. Jäsenneltyä

lähestymistapaa varten noudata "Liitteen A1" kohtaa "Jännitepoikkeamien analyysin päätöspuu"

Kun tulkitset kennojännitteiden mittausrvoja, varmista, että kennojen oikea latausjännite 20 °C:n lämpötilassa ja täyteen ladatussa tilassa on toleranssialueella $\pm 0,3 \text{ V} / 2 \text{ V}$:n kennoa kohden. Pienemmät arvot vaativat huomiota etenkin, jos niillä on taipumusta jatkaa hajoamista. Tämä voi olla merkki sisäisestä oikosulusta yhdessä kennoista. Odotettavissa on, että korkeammat kennojännitearvot laskevat käyttöiän aikana.

Puhdistus ja silmämääräinen tarkastus

Tämän huoltotoimenpiteen työkaluluettelo:

Merkintä	Kommentit
Kosteat liinat	
Käyttötyökalu	Vastaavan akkulaatikon asiakirjojen mukaan

Akut on aina pidettävä puhtaana ja kuivana.

VAROITUS Staattisen purkauksen aiheuttama kipinöinnin vaara!

Puhdista akkujen ja kennojen likaiset pinnat veteen kostutetulla liinalla. Muita puhdistusaineita tai muita aineita ei saa käyttää.

Lyijyhappoakkuja ei saa puhdistaa kuivalla liinalla tai pölynpoistimella.



Käytä suojalaseja ja -vaatteita!
Suojaa silmäsi, jos olet lähellä akkua. Nesteet ja räjähtävät kaasut voivat aiheuttaa sokeutumista ja vahinkoja.

Akkujen parissa työskennellessä on noudatettava tapaturmantorjuntamääräyksiä sekä standardeja EN 62485-2 ja -3 sekä EN 50110-1.



Kotelon vaurioitumisen vaara!
Kemikaalit voivat vahingoittaa muovikoteloita.

Älä käytä akun puhdistamiseen suihkeita, kemikaaleja, liuottimia tai vastaavia aineita.

Ratasovelluksissa järjestelmäsuunnittelussa käytetään usein täysin eristettyjä liittimiä. Tämä auttaa estämään normaalin valosaastumisen aiheuttamaa pintavuotoa akkukotelossa. Jos lika on runsasta, keskeytä akun lataus akkukytkimellä. Irrota sitten akku akkuliittimellä ja puhdista pinta veteen kostutetulla liinalla.

Tarkista kennot, liittimet ja alusta viallisten komponenttien varalta: komponenttien suuntaus ja sijainti, materiaalin halkeamat, ylikuumenemisen merkit, epätavalliset jäljet venttiilin kansissa, vuotava elektrolyytti (geeli), löystyneet liittimet jne.

Jos irrotettu akku puhdistetaan vesisuihkulla, säiliöön kertynyt vesi on pumpattava pois letkulla. Varmista, ettei liittimien ruuvipäissä ole vettä ja että akku on täysin kuiva ennen uudelleenkäyttöä.

Kapasiteettitesti

Tämän huoltotoimenpiteen työkaluluettelo:

Merkintä	Kommentit
Lataus- ja purkausvastus	Sopivalla jännitteellä, virroilla ja liitännällä järjestelmään
Digitaalinen jännitemittari ohuilla mittauskärjillä (mittausreiän liittimen kansi 2 mm)	Tasajännitemittaus näyttötarkkuudella 0,001 V kennojännitteellä
Käyttötyökalu	Vastaavan akkulaatikon asiakirjojen mukaan

Kapasiteettitestillä voit varmistaa akkujärjestelmän toimivuuden. Vakiomallinen akku on toiminnassa, jos akun nykyinen kapasiteetti C_{act} on yli 80 % nimelliskapasiteetista C_r (IEC/EN 60689-21/22:n mukainen testaus).

VAROITUS Eniten tietoa antava akun tarkistus on säännöllinen kapasiteettitesti.

Testipurkaus kuormittaa akkua, eikä yksittäisten kennojen jännite saa laskea alle 1,6 Vpc:n.

Varmista akun nopea täyteen lataaminen ennen testiä ja sen jälkeen.

Testaa täyteen ladattu akku 6 tunnin tauon jälkeen vakiovirralla C_{10} 8 tunnin ajan (toimintatesti, vähemmän räsytystä) tai loppujännitteeseen 1,8 Vpc (todellisen kapasiteetin testi).

Akun käyttöikä

Liikkuvan kaluston akkujen yksittäisillä 2 V ZeMaRail™ -kennojen käyttöikä on rajallinen. Jaksottainen käyttö kuluttaa positiivisten levyjen aktiivista massaa, ja jatkuva lataus johtaa elektrolyytin kuivumiseen.

Akun käyttöikä on päätynyt, kun käytettävissä oleva kapasiteetti täyteen ladattuna vastaa vain 80 % nimelliskapasiteetista. Kapasiteetin väheneminen ilmaistaan jännitteen laskunopeudella akun käytön aikana (purkautuminen). Akunhallintajärjestelmän (BMS) Ah-mittari voi määrittää pienentyneen kapasiteetin ja näyttää käyttöiän lopun.

ZeMaRail™ -akkuja on käytettävä aina seuraavissa olosuhteissa:

- Energiankulutus enintään: Projektiin liittyvä
- Keskilämpötila: 20–25 °C
- Suurin käyttölämpötila: enintään +40 °C

Lisäksi ZeMaRail™ -akkujen valmistajan vaatimuksia, ohjeita ja dokumentaatiota on aina noudatettava.

ZeMaRail™ -akut toimivat koko lämpötila-alueella standardin EN 50125-1, taulukon 2, luokan T3 (-25 °C - +45 °C) mukaisesti. Alhaisissa lämpötiloissa latauksen kulutus pienenee eikä akkua voi enää ladata täyteen. Jatkuvasti korkeat lämpötilat nopeuttavat akun vanhenemistä.

Aika riippuu todellisista käyttöolosuhteista (lataustekniikka, lämmön vaikutus, jaksottainen käyttö jne.).

Akun kunnon arvioimiseksi voidaan suorittaa C_5 tai C_{10} -kapasiteettitesti. Tarkastuksen pitkän keston vuoksi akku on useimmiten irrotettava ajoneuvosta.

Jatkuvan latausvirran nousu on merkki pitkälle edenneestä käyttöajasta. Se ei kuitenkaan ole selvä merkki käyttöiän päättymisestä.

Suosittellemme, että kiskoliikenneoperaattori määrittelee akun maksimaalisen odotettavissa olevan käyttöiän ajoneuvoissaan ja käyttöolosuhteissaan ja korvaa kaluston ennakoivasti tällä kriteerillä.

Akun vaihtaminen

Jotta ajoneuvon seisonta-aika olisi mahdollisimman lyhyt sellaisten vikojen yhteydessä, joita ei voida korjata lyhyessä ajassa tai kun ajoneuvon enimmäiskäyttöaika on saavutettu, suosittelemme ajoneuvon akkujärjestelmän nopeaa vaihtoa.

Akkujen purkaminen

Noudata kohdassa "Purkaminen" annettuja ohjeita. Kirjaa käyttölaskurin tiedot, jotka luetaan BMS:stä.

Vara-akkujen asentaminen

Noudata kohdassa "Asennus" ja "Käyttöönotto" annettuja ohjeita. Nollaa laskurit BMS:ssä (tai vaihtoakun väliarvoihin).

Korjaus ja kunnostus (huoltopalvelu)



Räjähdyks- ja tulipalovaara: vältä oikosulkuja!

Huomio! Akkukennojen metalliosat ovat aina kuumia. **Älä aseta työkaluja**

tai vieraita esineitä akun päälle.

Kaikissa käyttöolosuhteissa vetyä voi päästä ulos tuuletuskorkin kautta. Varmista huoneiden ja kaappien riittävä tuuletus.

Lataaminen ei ole sallittua suljetuissa ja tuulettamattomissa tiloissa.

Turvallisuusriskien poistamiseksi korjaamolatauksen ilmanvaihtovaatimuksia on noudatettava

standardin **EN 62485-3:2015** "Toissijaisten akkujen ja akkuasennusten turvallisuusvaatimukset, osa 3: Vetoakut" mukaisesti.

Kun työskentelet akkulaturilla, varmista, että noudatat tämän laitteen ohjeita ja varmistat oikeat parametriasetukset.

Akun lataaminen korjaamolla

Käytä akun lataamiseen korjaamolla 20 °C:n lämpötilassa vakiovirtalatausta, jonka vähimmäisarvo on I10 (ZeMa200P18*: 20,8 A) ja ylläpitolatausjännite 2,29 Vpc.

Lataus *I ₁₀ = 20,8 A	Kenno 2 V	Akku 24 V
Vakiojännitetaso = ylläpitolataus	2,29 V	27,5 V
Pikalatausjännite (maks. 10 h)	2,40 V	28,8 V

*Latausvirta liittyy kennon kapasiteettiin, katso muut kennot tietolomakkeesta

Jos käytät uudenlaista IU0U-varaajaa, voit asettaa pikalatausjännitteeksi 2,40 Vpc. Varmista, että 1. vaihe on rajoitettu 10 tuntiin.

Jos akun lämpötila poikkeaa korjaamolla pysyvästi yli 5 °C, latausjännitettä on säädettävä kohdan "Latausjännitteen lämpötilan tasaus" mukaisesti.

Akun latausaika riippuu sen purkautumistilasta (purkautumissyvyys, purkautumisaika). Täysin tyhjentyneen akun lataaminen IU-latauksella kestää:

noin	9 tuntia	75 % kapasiteetista
noin	14 tuntia	85 % kapasiteetista
noin	30 tuntia	100 % kapasiteetista

Suuremmalla latausvirralla ja pikalatausvaiheella voi odottaa lyhyempää kestoa.

Korjaus ja kunnostus (huoltopalvelu) (jatkuu)

Kun akku on ladattu täyteen suositellulla latausjännitteellä, jatkuva latausvirta on noin 1 mA/Ah. Akun käyttöiän aikana ylläpitolatausvirta voi kasvaa jopa arvoon 6 mA/Ah. Ylläpitolatauksen pidentäminen 48–72 tunniksi auttaa ylläpitämään akun sähkökemialla.

Tasausvaraus

Yksittäiset 2 V ZeMa-kennot eivät vaadi jaksottaista tasauslatausta. VRLA-akuissa ei saa esiintyä kerrostumista. Syvän purkautumisen jälkeen tai

kun kennojen jännite-erot osoittavat sulfaatiota, voidaan harkita tasausvarausta.

Tämä käsittely tehdään aiemmin täyteen ladatulle akulle vähintään tunnin tauon jälkeen (kaasutus, jäähtyminen), ja se edellyttää erityistä tasasuuntaajaa.

Menettelytapa koskee rajoitetun ajan pientä latausvirtaa (<10 % I₁₀) sarjaan kytkettyihin 2 V:n kennoihin. Tämän vakiovirtalatauksen aikana jänniteraja nousee arvoon 2,8Vpc.

Tasausvaraus	Varausvirta	Kesto	24 V järjestelmä
ZeMa200P18	maks. 2,08 A	enintään 10 h	33,6 V
ZeMa270P12	maks. 2,70 A		
ZeMa340P18	maks. 3,70 A		
ZeMa450P21	maks. 4,50 A		

Tarkkaile akun lämpöreaktiota tämän toimenpiteen aikana. Jos akkukennon lämpötila ylittää 45 °C, tasauslataus on keskeytettävä.

Rajoita tasauslatauksen kesto 10 tuntiin. Pitkäaikainen altistuminen tasauslataukselle voi vaurioittaa akkua ja kuluttaa huomattavan osan sen käyttöiästä.

Lataaminen syväpurkautumisen jälkeen

Lataaminen vahingossa tapahtuneen syväpurkautumisen jälkeen voi kestää ajoneuvossa liian kauan ja häiritä päivittäistä käyttöä.

Lataa täysin purkautunut akku mahdollisimman pian korjaamolla 20 °C:n lämpötilassa pienemmällä virralla I₂₄ (ZeMa200P18*: 9,8 A) 26 tuntia. Rajoita latausjännite arvoon 2,35 Vpc:

Säädä tämän vaiheen jälkeen tasasuuntaaja takaisin ylläpitolatausjännitteeseen 2,29 Vpc. Sen jälkeen vähintään 72 tunnin lataaminen auttaa ylläpitämään akun sähkökemialla.

Latausvirta I ₂₄ = 9,8 A	Kenno 2 V	Akku 24 V
Jännitteen rajoitus, 26 h ajan	2,35 V	28,2 V
Ylläpitolataus, min. 72 h	2,29 V	27,5 V

*Latausvirta riippuu kennojen kapasiteetista; katso muut kennot tietolomakkeista

Kun akku on ladattu oikein, se on käyttövalmis. Kapasiteettitestillä (katso kohta "Kapasiteettitesti") voit varmistaa toiminnan.

HUOMAUTUS: Jokainen syväpurkaus kuormittaa akkua ja kuluttaa sen käyttöikä suhteellisesti.

Voiman aiheuttamat mekaaniset vauriot (esim. onnettomuudet)

Putoaminen, voimakas isku tai kosketus syövyttävien kemikaalien kanssa voi rikkoa kennojen kotelon, sähköä johtavaa elektrolyyttiä voi vuotaa ulos ja seurauksena voi olla sisäinen oikosulku.

⚠ HUOMIO Oikosulun vaara!

Kaikki akkukennojen paljaat metalliosat ovat kuumia. Sähköiskun tai oikosulun aiheuttama loukkaantumisvaara.

Kosketa akkua vain muovipinnoilla.

Älä aseta vieraita esineitä tai työkaluja akun päälle.



Käytä suojalaseja ja -vaatteita!

Suojaa silmäsi, jos olet lähellä akkua.

Nesteet ja räjähtävät kaasut voivat aiheuttaa sokeutumista ja vahinkoja.

Akkujen parissa työskennellessä on noudatettava tapaturmantorjuntamääräyksiä sekä standardeja EN 62485-2 ja -3 sekä EN 50110-1.

Jos vaurioitunut akku on kytketty virtapiiriin: Irrota akku ja siihen asennettu sähköinen erotuslaite kuormituspiiristä. (akkukatkaisin; jännitteettömänä: hätätilanne, liitin akkupistoke, mahdollisesti kennoliittimet).

Korjaus ja kunnostus (huoltopalvelu) (jatkuu)

Onnettomuuden sattuessa neutraloi vuotava elektrolyytti kalkilla. Jätteet on hävitettävä ympäristöystävällisesti eikä materiaalia saa missään tapauksessa hävittää jätteen mukana.

Katso esite "Ohjeita lyijyhappoakkujen turvalliseen käsittelyyn". Jos sinulla on lisäkysymyksiä, ota yhteyttä EnerSys-huoltoon.

Jos happoa roiskuu silmiin tai iholle, huuhtele puhtaalla juoksevalla vedellä. Jos ainetta on joutunut silmiin, käänny välittömästi lääkärin puoleen. Ota yhteyttä lääkäriin myös vakavan ihokosketuksen jälkeen.

⚠ HUOMIO Lyijyhappoakut ovat **erittäin painavia!** Kiinnitä huomiota turvalliseen asennukseen ja käytä vain sopivia käsittelylaitteita ja nostolaitteita.

Erityistä varovaisuutta on noudatettava, jos akkutelineessä on halkeamia tai mekaanisia vaurioita.

Akkusegmentin tai yksittäisten kennojen vaihto

Merkintä	Kommentit
Nosto- ja muut mekaaniset työkalut	Riippuu järjestelmän rakenteesta
Eristetty momenttiavain	Mutterit järjestelmän rakenteen mukaan
Scotch-Brite-pesusieni	Kosketuspintojen puhdistaminen

Kokoonpanopiirustus ja osaluettelo ovat järjestelmän dokumentaatioissa.

Jos järjestelmä koostuu useista akuista (esim. telineissä) tai yksittäisistä kennoista sarjassa ja sinun on vaihdettava osittain segmentti tai yksittäinen kenno huoltokorjaamalla, lue seuraavat tiedot:

- Yhdistä vain akkuja tai kennoja, joiden **varaustila on sama**. Eri ryhmille on parasta suorittaa aiempi 72 tunnin lataus pikavarausjännitteellä ja varmistaa, että ne ovat kaikki täyteen ladattuja.
- Yhdistä vain akkuja tai kennoja, jotka ovat suunnilleen **samanikäisiä**. Kun käytät kennoja uudelleen, valitse kennoja samanlaisista sovelluksista. Kokemuksemme mukaan uudet kennot ovat ongelmallisia, kun ne asennetaan akkuihin, joita on käytetty jo yli 2 vuotta.

Työskentele **eristetyillä työkaluilla**. Kun asennat kennoja, tarkista oikea napaisuus ja asenna liittimet oikein (katso järjestelmäpiirros). Varmista kokoamisen aikana, että kaikki kosketuspinnat ovat puhtaat. Kierrelukitteen jäämät voidaan poistaa kuivalla Scotch-Brite-pesusienellä.

Käytä vain uusia ja käyttämättömiä liitinruuveja, joissa on kierrelukitetta (harmaa-sininen massa kierteessä). Älä ylitä liitinruuvien suositeltua **kiristysmomenttia**:

Kennot	Kiristysmomentti	Yksikkö
ZeMa200P18, ZeMa270P12, ZeMa340P12, ZeMa450P21	25,0 ± 0,9	Nm

Liitinruuvit on kiristettävä nopeasti ruuvattaessa, muuten kierrelukite kovettuu ja tavallinen kiristäminen estyy.

Käytöstäpoisto ajoneuvossa

Ajoneuvossa vara-akut ladataan aina 100 %:n varaustasoon. Ennen kuin ajoneuvo poistetaan käytöstä, tämä lataus on suoritettava loppuun.

Varmista, että latauslaite on sopeutunut jatkuvaan lataustilaan ja että akun latausvirta on laskenut alhaiseen ylläpitolatausvirtaan.

Jos poistat ajoneuvon käytöstä, irrota kaikki kuormat akusta. Näin vältetään akun syväpurkautumisen aiheuttamat vauriot ja korkean kapasiteetin käytettävyys uudelleenkäyttöön yhteydessä. Ajoneuvon käytöstäpoistossa on noudatettava vaununvalmistajan ja kiskoliikenneyhtiön ohjeita. Lataa akku noudattamalla kohdassa "Varastointiolosuhteet ja -aika" annettuja ohjeita.

Valmistelut varastointia varten

Jos säilytät toimivaa akkua ajoneuvosta poissa, varmista, että se on ladattu täyteen 48 tunnin latauksella korjaamolla (ks. kohta "Akun lataaminen korjaamolla").

Noudata varastoinnin aikana kohdassa "Varastointiolosuhteet ja -aika" annettuja ohjeita.

Purkaminen

Lue tämän käyttöohjeen sisältö ennen purkamista ja noudata seuraavia ohjeita:
Noudata ajoneuvon valmistajan ohjeita ja kiskoliikenneyhtiön sisäisiä ohjeita, kun poistat akkuyksikön ajoneuvosta. Työn saa suorittaa vain koulutettu henkilökunta, jolla on asianmukaiset turvavarusteet.

⚠ HUOMIO Oikosulun vaara!

Kaikki akkukennojen **paljaat metalliosat** ovat kuumia. Sähköiskun tai oikosulun aiheuttama loukkaantumisvaara.

Kosketa akkua vain muovipinnoilla.

Älä aseta vieraita esineitä tai työkaluja akun päälle.

Avaa ja kiinnitä akkulaatikon sähkölaitteiston suojakatkaisin siten, että purkukaapelit ovat "kelluvia" ja erotettuina tasasuuntaajasta ja kulutuslaitteista.

Lyijyhappoakkujen suuren painon vuoksi on käytettävä sopivaa mekaanista nostolaitetta.

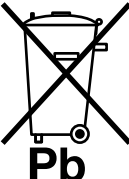
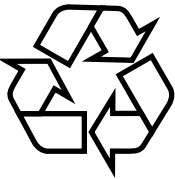
Akku on **jännitteinen** myös käyttöiän päätyttyä ja irrotettuna laturista tai ulkoisesta virtapiiristä. Vältä avotuli, sähköstaattiset purkaukset, kipinät ja oikosulut vaatteiden, korujen, kellojen ja työkalujen kanssa purkamisen aikana. Käytä eristettyjä työkaluja.

Eristä ja kiinnitä ajoneuvon liitäntäjohdot töiden ajaksi.

KIERRÄTYS JA HÄVITTÄMINEN

Kierrätys ja hävittäminen

Pura akku ottaen huomioon edellä kuvatut riskit. Jos akun navat ovat ehjät, akku on suojattu mahdollisilta oikosuilta. Varmista, ettei akkuun voi tehdä muutoksia, kun akkua säilytetään tai lähetetään kierrätykseen.

 Akku on kierrätettävä		Ympäristövaara! Lyijysaasteiden vaara. Palauta valmistajalle! Tällä merkillä varustetut akut on kierrätettävä. Akut, joita ei palauteta kierrätykseen, on hävitettävä ongelmajätteenä! Käytettäessä ajovoima-akkuja ja varaajia käyttäjän on noudatettava voimassa olevia maakohtaisia standardeja, lakeja, asetuksia ja määräyksiä.
--	---	---

Yksittäiset ZeMaRail™-kennoakut ovat kierrätettäviä. Käytöstä poistetut akut on pakattava ja kuljetettava voimassa olevan kuljetuslainsäädännön ja -määräysten mukaisesti.

Pakkaa ne turvallisesti ja kiinnitä tarvittavat kuljetuksen turvallisuustiedot. Keräyksen ja kierrätyksen yksinkertaistamiseksi käytettyjä lyijyakkuja ei saa yhdistää muiden akkujen kanssa.

Kierrätys

Materiaali	Massaprosentti	Huomautukset
Kotelo, AGM-erotin	~ 7	90 %:sti kierrätyskelpoinen
Lyijy (verkko, aktiivinen massa)	~ 64	100 %:sti kierrätyskelpoinen
Rikkihappo	~ 29	100 %:sti kierrätyskelpoinen

Hävittäminen

Käytöstä poistetut akut on hävitettävä paikallisten ja kansallisten lakien mukaisesti lisensoidun tai sertifioidun lyijyhappoakkukierrättäjän toimesta.

Ota yhteyttä myyntipisteeseemme, joka auttaa sinua viemään käytetyt akut takaisin ja viemään ne toissijaisiin lyijysulattoihin käsittelyä varten.

Vianmääritys

Liikkuvan kaluston yksittäiset 2 V ZeMaRail™ -kennot toimivat erittäin luotettavasti, jos latausolosuhteet ovat oikeat ja ne on säädetty oikein junan käyttöolosuhteisiin.

Yksittäisen kennon tai akun vikaantuminen johtaa yleensä akun kokonaiskapasiteetin heikkenemiseen, ja se näkyy käyttäjälle akkukäytössä lyhentyneenä varmistusaikana (osio "Akkukäyttö"):

- Kuormitusryhmät kytkeytyvät nopeammin pois päältä, koska akun purkausjännite U_{final} saavutetaan aikaisemmin tai
- Virroittimen nostokapasiteetti tai junan käynnistyskapasiteetti on liian pieni. (Akku reagoisi suurempaan virrankulutukseen jännitehäviöllä).
- BMS voi havaita akun yksittäisten osien epätasapainoisen toiminnan, jos yksittäisen kennon purkausjännite laskee liian aikaisin.

Myöhemmän analyysin mahdollistamiseksi suosittelemme yksittäisten kennojännitteiden mittaamista ja kirjaamista, jos mittaus ei onnistu. Suosittelemme myös kirjaamaan ylös olosuhteet, joissa mittaukset tehtiin:

- Oliko kyseessä akun lataus- tai purkausvirta tai onko akku irrotettu ajoneuvosta (jos on, kuinka pitkäksi aikaa?)
- Arvioitu akun varaustaso
- Akun lämpötila. Huomioi yksittäisten kennojen poikkeamat.
- Yksittäisten kennojen matala jännite purkautumisen aikana voi olla merkki kennon sisäisestä oikosulusta tai ylipurkautumisesta.

Tällaisen vian jälkeen on suositeltavaa ladata akut mahdollisimman pian.

- Päätä käyttöolosuhteitasi riippuen, suoritetaanko lataus ajoneuvossa vai korjaamalla. Vältä akkukäytön aiheuttamaa purkautumista **ajoneuvossa** viikon ajan minimoimalla ajoneuvon irrottaminen sähköverkosta.
- Enemmän aikaa vievä tapa – mutta parempi ja turvallisempi – on ladata akku korjaamalla ja varmistaa, että akku on ladattu täyteen 72 tunnin kuluessa sivulla 21 olevan kohdan "Akun lataaminen korjaamalla" mukaisesti.

Jos päätät irrottaa akun, mittaa kennojen lepojännitteet ennen latauksen kytkemistä. 24 tunnin kuluttua lepojännite ilmaisee kennon varaustason:

- Yli 2,14 Vpc:n jännitteet vastaavat 100 %:n latausta.
- Alle 1,97 Vpc:n arvot vastaavat alle 20 %:n jäännösvarausta tai purkautumista yli 80 % kapasiteetista (DoD > 80 %).
- Jos suurin osa kennoista on purkautunut tähän syvyyteen, suosittelemme lataamista kohdan "Lataaminen syväpurkautumisen jälkeen" mukaisesti.

Tarkista toiminta ja akun kapasiteetti suorittamalla purkaus kohdan "Kapasiteettitesti" mukaisesti.

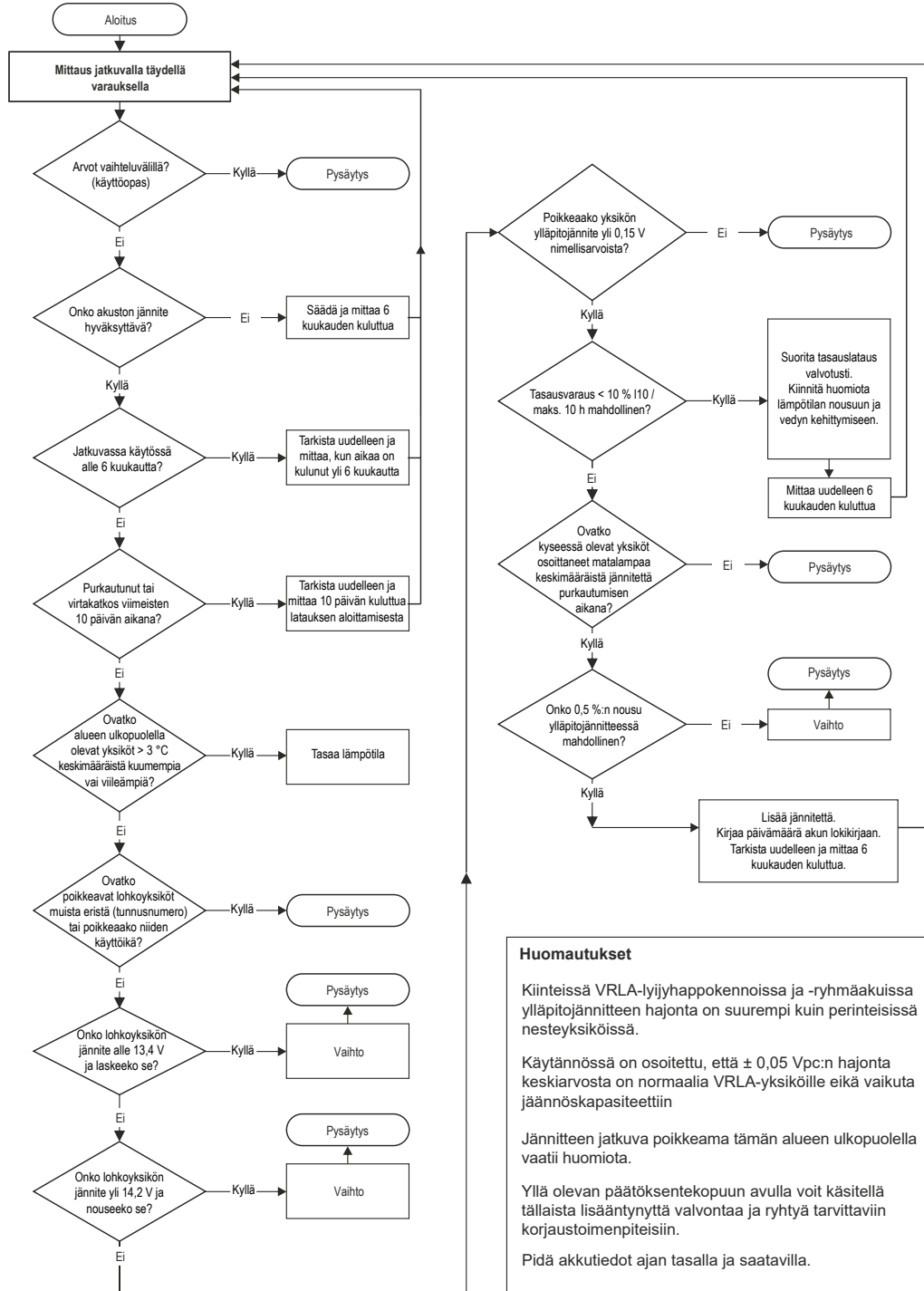
Jos yksittäisissä kennoissa on vika ja ne on vaihdettava, menettele kohdan "Akkusegmentin tai yksittäisten kennojen vaihtaminen" mukaisesti.

Jos jatkat akkujen käyttöä junassa tai jos irrotetussa akussa ei löydy vikaa, tarkista ja varmista käyttöolosuhteet ja akkujärjestelmän asianmukainen toiminta. Katso kohta "Latauksen ja kennojännitteen tarkistaminen."

Liite A1

Jännitepoikkeamien analyysin päätöspuu (2V ZeMaRail™ -ryhmäakut ja kennot jatkuvassa latauksessa)

Jännitepoikkeamien analyysin päätöspuu (12 V:n ryhmäakut jatkuvassa latauksessa)



Huomautukset

Kiinteissä VRLA-lyijyhappokennoissa ja -ryhmäakuissa ylläpitojännitteen hajonta on suurempi kuin perinteisissä nesteyksiköissä.

Käytännössä on osoitettu, että $\pm 0,05$ Vpc:n hajonta keskiarvosta on normaalia VRLA-yksiköille eikä vaikuta jäännöskapasiteettiin.

Jännitteen jatkuva poikkeama tämän alueen ulkopuolella vaatii huomiota.

Yllä olevan päätöksentekopuun avulla voit käsitellä tällaista lisääntyneitä valvontaa ja ryhtyä tarvittaviin korjaustoimenpiteisiin.

Pida akkutiedot ajan tasalla ja saatavilla.

www.enersys.com

© 2024 EnerSys. Kaikki oikeudet pidätetään. Luvaton jakelu kielletty. Tavaramerkit ja logot ovat EnerSysin ja sen tytäryhtiöiden omaisuutta, lukuun ottamatta merkkejä UL, CE, UKCA ja Scotch-Brite, jotka eivät ole EnerSysin omaisuutta. Pidätämme oikeuden muutoksiin ennalta ilmoittamatta. VIRHEITÄ JA PUUTTEITA SAATTAA ESIINTYÄ.

EMEA-FI-OM-ZR-CL-1024

EnerSys[®]
Power/Full Solutions