



 **HAWKER**

ZeMaRail™

2V-cellen



GEBRUIKERSHANDLEIDING

**voor rollend materieel VRLA TPPL+Sn enkele cellen:
ZeMa200P18, ZeMa270P12, ZeMa340P12 en ZeMa450P21**

INHOUD

Inleiding	3	Service	17
Over dit document	4	Service	17
Algemene informatie.....	4	Inspectie	18
Begrippen en afkortingen.....	4	Laad- en celspanning controleren.....	18
Referentiedocumenten	5	Reiniging en visuele inspectie	19
Veiligheid	5	Capaciteitstest.....	20
Algemene veiligheidsinformatie	5	Levensduur van de accu.....	20
Productbeschrijving	6	Vervanging van de accu	21
Beoogd gebruik.....	6	Reparatie en renovatie (curative service)	21
Folder 'Informatie over de veilige omgang met loodzuuraccu's'	6	Buitenbedrijfstelling	24
Classificatie van waarschuwingen	7	Buitenbedrijfstelling in het voertuig.....	24
Rollend materieel enkele cellen.....	7	Vorbereiding voor opslag	24
Technische gegevens.....	7	Demontage.....	24
Illustratie en onderdelen van een cel	9	Recycling en afvalverwijdering	25
Laad- en ontlaadparameters.....	9	Recycling en afvalverwijdering.....	25
Bedrijfsmodi en speciale bedrijfsmodi	10	Recycling	25
Transport en opslag	10	Afvalverwijdering	25
Overname	10	Problemen oplossen	26
Omstandigheden en tijd voor opslag.....	10	Bijlage	27
Montage	12		
Vorbereiding van de installatie.....	12		
Installatiewerkzaamheden.....	12		
Inbedrijfstelling	13		
Inbedrijfstelling	13		
Gebruik	14		
Gebruik	14		
De accu van het rollend materieel opladen.....	14		
Gebruik met accu	17		
Gebruik met accu	17		

INLEIDING



ZeMaRail™

Enkele 2V-cellen

De informatie in dit document is van essentieel belang voor het veilig hanteren en correct gebruiken van de 2V ZeMaRail™ enkele cellen. De handleiding bevat een algemene systeemspecificatie en gerelateerde veiligheidsmaatregelen, gedragsregels, een richtlijn voor inbedrijfstelling en aanbevolen onderhoud. Dit document moet worden bewaard en beschikbaar zijn voor gebruikers die werken met en verantwoordelijk zijn voor de accu. Alle gebruikers zijn er verantwoordelijk voor dat alle toepassingen van het systeem geschikt en veilig zijn, op basis van de omstandigheden die tijdens het gebruik worden verwacht of ondervonden.

Deze handleiding bevat belangrijke veiligheidsinstructies. Zorg dat u de paragrafen over veiligheid en gebruik van de accu hebt gelezen en begrepen voordat u de accu en de apparatuur waarin deze is geïnstalleerd, in gebruik neemt.

Het is de verantwoordelijkheid van de eigenaar om ervoor te zorgen dat de documentatie en alle daarmee samenhangende activiteiten worden aangewend, en om alle wettelijke vereisten na te leven die van toepassing zijn op hemzelf en de toepassingen in de respectieve landen.

Deze gebruikershandleiding is niet bedoeld als vervanging voor eventueel door lokale wetten en/of industriële normen opgelegde trainingen over het hanteren en bedienen van het toestel of de 2V ZeMaRail™ enkele cellen. Voorafgaand aan het omgaan met het accusysteem moet worden gegarandeerd dat alle gebruikers de juiste instructies en training krijgen.

Neem voor service contact op met uw vertegenwoordiger of bel:

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

EnerSys internationaal hoofdkantoor
2366 Bernville Road
Reading, PA 19605, VS
Tel.: +1-610-208-1991
+1-800-538-3627

EnerSys APAC
Nr. 85, Tuas Avenue 1
Singapore 639518
+65 6558 7333

www.enersys.com

Uw veiligheid en die van anderen is erg belangrijk

⚠ WAARSCHUWING Als u de instructies niet opvolgt, kan dit de dood of ernstig letsel als gevolg hebben.

OVER DIT DOCUMENT

Algemene informatie

Dit document verstrekt instructies en technische informatie voor het gebruik en onderhoud van enkele cel-accu's voor rollend materieel in spoorwegtoepassingen. Het omvat het productassortiment van 2V ZeMaRail™ enkele cellen met VRLA (AGM), TPPL+Sn-technologie:

- ZeMa200P18
- ZeMa270P12
- ZeMa340P12
- ZeMa450P21

Gebruik of werk NIET aan de accu voordat u deze gebruikershandleiding zorgvuldig hebt gelezen en begrepen. Bewaar de documenten voor toekomstig gebruik. Daarnaast moet u de technische documenten over uw accusysteem en uw toepassing bestuderen.

Daarnaast moet u de technische documenten over uw accusysteem en uw toepassing bestuderen.

Als u deze instructies zorgvuldig opvolgt, voorkomt u mogelijke gevaren die accu's kunnen veroorzaken, vermindert u toekomstige reparaties of stilstand en verlengt u de levensduur van de accu. Als de bedieningsinstructies worden genegeerd en accu's worden gerepareerd met niet-originele onderdelen, vervalt de garantie. Alle defecten, storingen en fouten van de accu, de lader of andere accessoires moeten onmiddellijk worden gemeld aan EnerSys Service.

Begrippen en afkortingen

Begrip/afkorting	Uitleg/beschrijving
AGM	Absorberende glasvezelmat
PbSn	Lood-tin (legering)
BMS	Accubewakingssysteem
DoD	Ontladingsdiepte
NTC	Negatieve temperatuurcoëfficiënt
OCV	Open-circuitspanning
TPPL	Thin Plate Pure Lead (dunne zuiver-loodplaten, technologie van EnerSys)
TPPL+Sn	Thin Plate Pure Lead met tin (technologie van EnerSys)
SoC	Laadtoestand
Vpc	Volt per cel
VRLA	Klepperegeld loodzuur (VRLA)
ZeMa	Zero Maintenance (onderhoudsvrij)

Referentiedocumenten

- EN 62485-2: Veiligheidseisen voor secundaire accu's en accuinstallaties (Europese norm)
- EN 62485-3: Deel 2: Stationaire accu's
Deel 3: Tractie-accu's
- EN 60077-1: Spoorwegtoepassingen – Elektrische uitrusting voor rollend materieel
Deel 1: Algemene servicevoorwaarden en algemene regels
- EN 45545-2: Spoorwegtoepassingen. Brandbeveiliging van spoorwegvoertuigen –
Eisen voor het brandgedrag van materialen en onderdelen
- EN 50547: Spoorwegtoepassingen –
Accu's voor hulpstroomvoorzieningen
- Folder Instructies voor de veilige omgang met loodzuuraccu's op het spoor
(EnerSys, Dec_2016)

Algemene veiligheidsinformatie

Handmatig gebruik, typeplaatje, waarschuwborden, enz. moeten altijd op de locatie van de installatie worden bewaard en indien mogelijk zichtbaar in het accucompartiment worden aangebracht.

In principe gelden de interne instructies van de spoorwegondernemingen. Een volledige lijst van waarschuwings- en informatiesymbolen vindt u op pagina 27.



Volg de instructies op

Overhandig het bevoegde personeel de bedieningshandleiding. Er moet een kopie beschikbaar zijn op het **laadpunt**. Werkzaamheden aan accu's alleen na instructie door gekwalificeerd personeel.



Eerste hulp

Als er zuur in de ogen of op de huid terecht komt, **spoel dan af met schoon stromend water**. Na contact met de ogen onmiddellijk een **arts** raadplegen. Neem ook contact op met uw arts na ernstig huidcontact. Als elektrolyt in de ogen terecht komt: Met zuur verontreinigde kleding moet in zeepsop worden gewassen.



Let op de gevaren die door accu's kunnen worden veroorzaakt.

Let op de gevaren van accu's, zoals **opgeslagen energie, kortsluiting, gelijkstroom, explosieve gassen en elektrolytlekkage**.



Gevaarlijke elektrische spanning!

Alle **blootliggende metalen onderdelen** van de accucellen staan permanent onder spanning. Gevaar op letsel door elektrische schok. Raak de accu alleen aan op de kunststof oppervlakken.



Elektrolyt is erg corrosief!

Als elektrolyt in de ogen terecht komt, deze direct met **veel schoon water** uitspoelen. Raadpleeg bij een ongeval onmiddellijk een arts! Bij normaal gebruik is contact met de elektrolyt uitgesloten. Bij de vernietiging van de celvaten is de vrijgekomen vaste elektrolyt (gegeleerd zwavelzuur) net zo corrosief als vloeibaar.

Veiligheid (vervolg)



Vermijd het gevaar van explosie, brand en kortsluitingen!

Opgelet! Metalen onderdelen van de accu staan altijd onder spanning.

Leg geen gereedschap of vreemde voorwerpen op de accu.

Onder alle bedrijfsomstandigheden kan waterstof via de ontluuchtingsdop ontsnappen. Ruimtes en kasten voldoende ventileren.



Systemische gezondheidsrisico's!

Duidt op een aantal ernstige gevaren voor de inwendige organen, bijv.: sensibilisatie van de luchtwegen. gevaar bij inademing. carcinogeniteit, mutageniteit van geslachtscellen of reproductietoxiciteit (CMR).

De installatie in een niet-geventileerde, afgedichte behuizing is **niet toegestaan**.

Om veiligheidsrisico's weg te nemen, moeten de **ventilatievereisten van EN 62485-2** «Veiligheidseisen voor secundaire accu's en accuinstallaties. Stationaire accu's» in acht worden genomen.



Draag een veiligheidsbril en beschermende kleding!

Draag bij werkzaamheden aan accu's een veiligheidsbril en beschermende kleding. Neem de voorschriften voor ongevalpreventie in acht, evenals DIN EN 62485-3 en VDE 0105 deel 1.



Niet roken!

Stel accu's niet bloot aan open vuur, gloeiende sintels of vonken, omdat de accu hierdoor kan exploderen.

Beoogd gebruik

De enkele cellen voor rollend materieel ZeMaRail™ zijn bedoeld voor gebruik als back-upaccu in rollend materieel zoals rijkstroomvoorzieningen en meervoudige aandrijfeenheden.

Ondeskundig gebruik kan leiden tot gevaar voor personen en voorwerpen. Alleen gekwalificeerd personeel mag de accu's monteren, gebruiken en onderhouden.

Folder 'Instructies voor de veilige omgang met loodzuuraccu's op het spoor'

Lees voor meer informatie over de veilige omgang met loodzuuraccu's de actuele informatiefolder van EnerSys 'Instructies

voor de veilige omgang met loodzuuraccu's op het spoor'. Deze leidraad biedt advies en hulp om aan de wettelijke vereisten te voldoen.

Classificatie van waarschuwingen

Bij de omgang met de accu altijd de waarschuwingsaanwijzingen onder 'Algemene veiligheidsaanwijzingen' in acht nemen. Dit vermindert het risico op persoonlijk letsel en op materiële schade of schade aan het milieu.

Verdere waarschuwingen in deze handleiding wijzen op gevaren en do's en don'ts die in acht moeten worden genomen en opgevolgd tijdens het gebruik of de beschreven werkzaamheden.

Enkele cellen rollend materieel

Deze instructies zijn geldig voor de volgende VLRA AGM enkele cellen:

- ZeMa200P18
- ZeMa270P12
- ZeMa340P12
- ZeMa450P21

Technische gegevens

Voor de enkele cellen voor rollend materieel **2V ZeMaRail™**

Technologie	: VRLA (AGM), TPPL+Sn
Nominale spanning	: 2 V
Vlamvertragende accubehuizing	: PC+ABS FR of Estaprop, halogeenvrij
Schokken en trillingen	: Categorie 1, klasse B (EN 61373)

De enkele cellen worden opgeladen en gebruiksklaar geleverd.

PRODUCTBESCHRIJVING

Technische gegevens (vervolg)

Enkele cellen voor rollend materieel **ZeMa200P18**

Nominale capaciteit	: 206 Ah C ₁₀
Onderdeelnummer	: SR70770206
Afmetingen (BxDxH)	: 125 x 157 x 259 mm
Polen	: M10 x 20 diep, binnendraad
Gewicht	: 14,5 kg ±2%

Raadpleeg het gegevensblad voor meer technische gegevens:
EMEA ZeMaRail 200P18 Technische gegevens

Enkele cellen voor rollend materieel **ZeMa270P12**

Nominale capaciteit	: 270 Ah C ₁₀
Onderdeelnummer	: 1896504V0CP
Afmetingen (BxDxH)	: 83 x 198 x 370 mm
Polen	: M10 x 22 diep, binnendraad
Gewicht	: 16,3 kg ±2%

Raadpleeg het gegevensblad voor meer technische gegevens:
EMEA ZeMaRail 270P12 Technische gegevens

Enkele cellen voor rollend materieel **ZeMa340P12**

Nominale capaciteit	: 340 Ah C ₁₀
Onderdeelnummer	: 1898204V0CP
Afmetingen (BxDxH)	: 83 x 198 x 435 mm
Polen	: M10 x 22 diep, binnendraad
Gewicht	: 19,5 kg ±2%

Raadpleeg het gegevensblad voor meer technische gegevens:
EMEA ZeMaRail 340P12 Technische gegevens

Enkele cellen voor rollend materieel **ZeMa450P21**

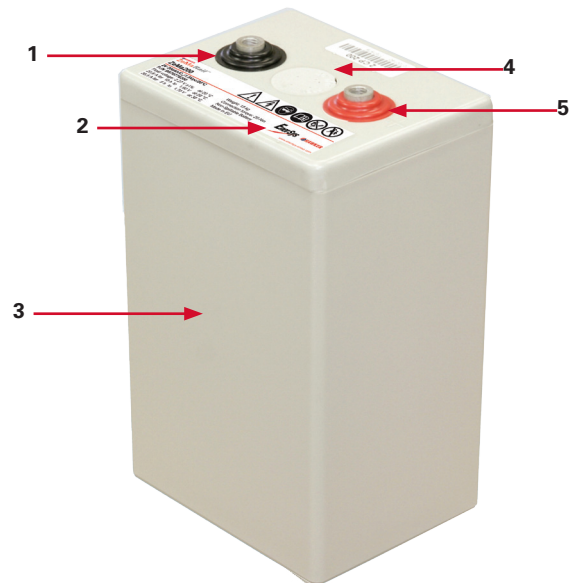
Nominale capaciteit	: 450 Ah C ₁₀
Onderdeelnummer	: 1890507V0CHA
Afmetingen (BxDxH)	: 137 x 198 x 370 mm
Polen	: M10 x 22 diep, binnendraad
Gewicht	: 27,9 kg ±2%

Raadpleeg het gegevensblad voor meer technische gegevens:
EMEA ZeMaRail 450P21 Technische gegevens

PRODUCTBESCHRIJVING

Illustratie en onderdelen van een cel

Ref.	Onderwerp	Hoeveelheid
1	Behuizing cel	1
2	Deksel cel	1
3	Polen	2
4	Vlambarrière bij ventilatieopeningen	1
5	Typeplaatje	1



Onderdelen van een 2V ZeMaRail™ enkele cel

Laad- en ontlaadparameters

12V ZeMaRail™ Monoblocs

U_N	: 12 V	Nominale spanning
C_{10}	: XX Ah	Nominale capaciteit tot 1,80 Vpc bij 20 °C tot 10,8 V
I_{10}	: XX/10 A	Ontlaadstroom voor C_{10}
I_{Laden}	: vlg. Laadprofiel A	Ontlaadstroom vlg. Klantbelastingsprofiel
U_{final}	: 10,8 V	Eindlaadspanning bij I_{10} (tot 1,8 Vpc)
$I_{Max. belasting}$: 0,45*XX A	Laadstroom voor IU- of IU0U-laden (minimum voor cyclisch gebruik: 0,25*XXA)
U_{Boost}	: 14,4 V	Boostniveau spanningsinstelling bij 20 °C (2,40 V)
U_{Spoor}	: 13,8 V tot 14,1 V \pm 1%	Laag niveau of constante spanningsinstelling voor toepassingen op het spoor bij 20 °C, 2,30 ... 2,35 Vpc (laag ... hoog cyclisch gebruik)
I_{switch}	: 0,012*XX A	
U_{float}	: 13,74 V \pm 1%	Floatniveau spanning bij 20 °C, 2,29 Vpc (> 24 uur)

Handmatige temperatuurcompensatie van de laadspanning:

-24 mV/°C elektrolyt – temperatuur tussen -20 °C en +45 °C (-4 mV/per cel)

Zie het technische gegevensblad van het monoblok voor specifieke parametergegevens

PRODUCTBESCHRIJVING

Bedrijfsmodi en speciale bedrijfsmodi

Meer informatie over deze modi vindt u ook in 'Gebruiksmodi'.

Stand-by (parallel) gebruik (laden)

De back-upaccu wordt continu opgeladen zolang de voeding via het stroomnet is gewaarborgd. Laadstroom wordt bepaald door de laadstatus van de accu. Bij continu laden daalt de stroom tot zeer kleine waarden om de accu volledig opgeladen te houden.

Gebruik met accu (ontladen)

Wanneer de netvoeding wordt uitgeschakeld of uitvalt, komt de voeding naar DC-belastingen van de accu. De back-uptijd is afhankelijk van de stroomvraag van de DC-belastingen.

Om schadelijke diepontlading te voorkomen, moeten de belastingen worden gescheiden voordat de eindontladingsspanning van de accu wordt bereikt.

Opslag en gebruik in werkplaats (opladen, capaciteit controleren enz.)

Tijdens opslag of onderhoud kan de accu worden losgekoppeld van het laden en eventuele belastingen. De accu zal zijn open-circuitspanning weergeven op de klemmen.

De laadtoestand moet ook tijdens de opslag van de accu worden gecontroleerd. Mogelijk kunt u de accu volledig opgeladen houden met een werkplaatslader die met druppelspanning werkt.

Overname

Controleer bij ontvangst van een zending of de geleverde artikelen onbeschadigd zijn en overeenkomen met de vrachtbrief van de vervoerder. Meld eventuele schade of tekorten aan de vervoerder. Uw leverancier is niet aansprakelijk voor transportschade of tekorten die de ontvanger niet aan de vervoerder meldt.

Omstandigheden en tijd voor opslag

Als een accu niet meteen kan worden geplaatst, moet deze op een schone, koele en droge plaats worden opgeslagen.

De accu's mogen niet worden gestapeld. Voor een eenvoudige afhandeling tijdens transport en opslag adviseren wij om de cellen op een pallet te plaatsen en vast te zetten. Bescherm de cellen tegen stof en verontreiniging met een kunststof afdekking.

De relatieve vochtigheid van max. 90% RV (niet-condenserend) mag niet worden overschreden.

De omgevingstemperatuur voor opslag moet tussen -15 °C en 30 °C liggen. Zie het hoofdstuk 'Reiniging en visuele inspectie' voor meer informatie.

Stel de cellen en accu's niet permanent bloot aan direct zonlicht.

Omstandigheden en tijd voor opslag (vervolg)

Zorg voor een schone omgeving. Neem bij het reinigen de aanwijzingen in 'Reiniging en visuele inspectie' in acht.

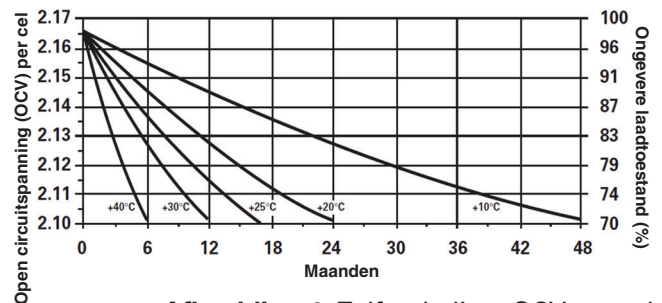
Tijdens opslag verliezen accu's capaciteit door zelfontlading.

Een hoge temperatuur verhoogt het tempo van zelfontlading en verkort de levensduur van de opslag.

De tabel hieronder laat de relatie zien tussen open-circuitspanningen (OCV) en opslagtijd bij verschillende temperaturen, zoals weergegeven in **afbeelding 1**.

De maximale opslagtijden voordat herladen nodig is en de aanbevolen intervallen voor onderzoek bij nullastspanning zijn:

Temperatuur (°C)	Tijd voor opslag (maanden)	OCV-auditinterval (maanden)
+10	48	6
+15	34	6
+20	25	4
+25	17	4
+30	12	3
+35	8,5	2
+40	6	2



Afbeelding 1: Zelfontlading: OCV per cel vertegenwoordigt ongeveer % van SoC.

ZeMaRail™ enkele cellen moeten opnieuw worden opgeladen wanneer de celspanningen 2,10 V naderen, of wanneer de maximale opslagtijd is bereikt, afhankelijk van wat zich het eerst voordoet.

Als de spanning van de afzonderlijke cellen tot onder 2,02 V is gedaald, kan er sprake zijn van opslagschade. Voordat dergelijke accu's worden gebruikt, moeten ze in een werkplaats worden opgeladen en getest.

Vorbereiding van de installatie

De cellen worden opgeladen en gebruiksklaar geleverd. Voer voor de montage de volgende controle- en voorbereidingsstappen uit:

Controleer of er tijdens de levering geen schade is opgetreden en verzeker dat er bij het transport geen schade is ontstaan.

Controleer de rustspanning (OCV) van de cellen. Een celspanning van minder dan 2,10 V duidt op een slechte laadtoestand van de cellen.

Zorg ervoor dat de accu's voor (of net na) de installatie gedurende 72 uur onder constante belasting worden opgeladen. Een celspanning van minder dan 2,02 V wijst op onomkeerbare schade tijdens transport en opslag en het is raadzaam om de betreffende eenheid te controleren of te vervangen.

Voor het reinigen van de accu's de aanwijzingen onder 'Reiniging en visuele inspectie' in acht nemen.

Installatiewerkzaamheden

Lees de inhoud van deze handleiding vóór de installatie en archiveer deze om ze later te raadplegen.

Volg tijdens de montage de onderstaande instructies:

Het plaatsen in de accutrog gebeurt volgens de instructies van de voertuigfabrikant en eventuele interne instructies van de spoorwegexploitant. De werkzaamheden moeten worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel.

Vanwege het zware gewicht van loodzuuraccu's moet voor het hanteren een geschikte mechanische heftruck of kraan worden gebruikt.

Gebruik geen vet op de framerails of de eindklemmen. Als voor de aansluitingen beschermend vet nodig is, mag **alleen** zuiver siliconenvet worden gebruikt (gevaar voor beschadiging van kunststof behuizingen).

De installatie in een niet-geventileerde, afgedichte behuizing is niet toegestaan. Verifieer tijdens de installatie of in het accucompartiment van de trein voldoende luchtcirculatie mogelijk is.

Tijdens de installatie (en later gebruik) van mobiele stationaire accusysteem is het essentieel om de geldende voorschriften in acht te nemen.

In het bijzonder verwijzen we naar:

- EN 62485-2: 2019
«Veiligheidseisen voor secundaire accu's en accuinstallaties»
- Lokale voorschriften voor laagspanningsinstallaties.

Schakelaar van de elektrische installatie naar de accubak openen en borgen, zodat voor de montage de acculeidingen naar de laadgelijkrichter en de belastingen volledig geïsoleerd zijn en de accuspanning 'zweeft'.

Ook als een accu losgekoppeld is van de lader of het externe circuit **stroomvoerende elektrische spanning** levert, kunnen kleine hoeveelheden waterstofgas ontsnappen. Voorkom open vuur, elektrostatische ontladingen, vonken en kortsluiting met kleding, sieraden, horloges en gereedschap tijdens de installatie.

Verifieer of er tijdens gebruik **voldoende luchtcirculatie is om de warmte** uit het compartiment af te voeren. Controleer of de ventilatiefilters niet verstopt zijn.

Installatiewerkzaamheden (vervolg)

Inspectie en aansluiting van de eenheid

OPGELET: Volgende punten bij de installatie:
Volg de 'Inbedrijfstelling' en de instructies van de systeemleverancier (accubak, hulpstroomvoorziening).

Controleer de polariteit van de accu en de cellen. Cellen of in serie geschakelde accu's worden van de minpool naar de pluspool van de volgende accu aangesloten.

Sluit de accu pas aan nadat u de juiste polariteit van de accu op de lader of de verbruikersbelasting hebt gecontroleerd.

Als ze worden aangesloten, kan er afhankelijk van de schakelopstelling een kleine vonk ontstaan.

Controleer of de accu's goed zijn vastgezet op hun positie.

Inbedrijfstelling

De inbedrijfstelling van het gehele systeem moet worden uitgevoerd volgens de specificaties van de voertuigfabrikant en de leveranciers van de uitrusting (hulpstroomvoorziening), alsook volgens de interne richtlijnen van de treinexploitant.

Zorg ervoor dat de instellingen en parameters voor het laden en de bewaking overeenkomen met de informatie in deze bedienings- en onderhoudsinstructies. Deze bedienings- en onderhoudsinstructies moeten worden opgevolgd met betrekking tot het opladen, het gebruik van de accu, inspectie en bewaking.

Sluit nu de stroomonderbreker naar de accubak volgens de instructies van de voertuigfabrikant en de apparatuurleverancier.

Controleer de laadspanning en verifieer **of tijdens het constant opladen de aanbevolen spanningswaarde aan de eindklemmen van de accu meetbaar is.**

OPGELET: Deze waarde is afhankelijk van de gegeven laad- en temperaturomstandigheden en tijdens de inspectie moet de lading zich in de constante spanningsfase bevinden. Dit hangt af van de laadtoestand van de accu's en is van toepassing na 9 uur opladen.

Na de inspectie van de lading voert u een ontlading met belasting van het voertuig uit en bij het bereiken van de eindontladingsspanning controleert u de **werking van het ontladingsbeveiligingsrelais**. Registreer het gemiddelde stroomverbruik, de ontladingsduur en de eindontladingsspanning (minimale spanning op de accu vóór het loskoppelen).

Controleer of de accu na het uitschakelen vrij is van belastingen. Houd er rekening mee dat dergelijke belastingen de accu diep kunnen ontladen. Als er niet tijdig wordt opgeladen, moet de belasting handmatig worden uitgeschakeld. Laad de accu onmiddellijk na de test volledig op en houd hem ten minste 48 uur continu opgeladen.

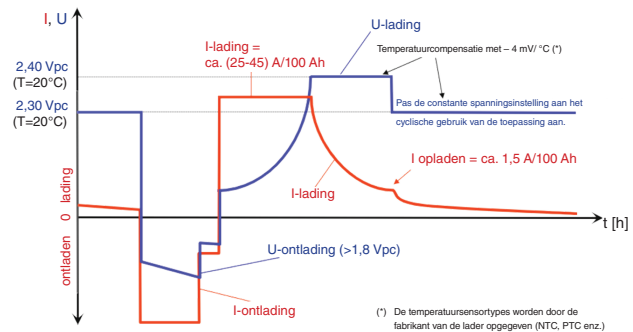
Gebruik

Hier vindt u belangrijke informatie over het normale en veilige gebruik van de back-upaccu's. Accu's hebben een beperkte levensduur, afhankelijk van het gebruik. Neem de informatie over het opladen in acht om een lange levensduur te bereiken.

Bedrijfsmodi

De accu van rollend materieel als back-upaccu is een belangrijk onderdeel van de hulpstroomvoorziening van het rijtuig of een meervoudige voedingseenheid. De accu wordt meestal in stand-by-gebruik geïnstalleerd en is daarom altijd aangesloten op de elektrische installatie.

De accu heeft een sterke invloed op de spanning in de DC-voedingslijn. Zolang de stroomafnemer is opgetild (netvoeding van de hoogspanningsleiding ingeschakeld), werkt de omvormer met de laadspanning. Hij voorziet de verbruikers van elektriciteit en laadt tegelijkertijd de accu met een stroom volgens de belastingsparameters en hun laadtoestand. Als de stroomafnemer omlaag wordt gebracht, fungeert de accu als stroombron



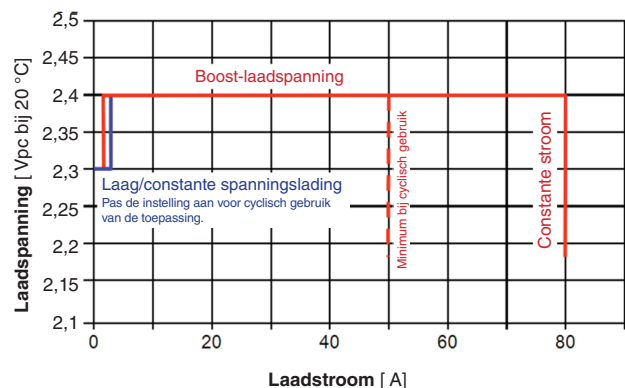
Afbeelding 2: Bedrijfsmodi laden-ontladen-laden met IUOU-laadkarakteristiek.

(ontlading) en voorziet hij de verbruikers van energie. Hierdoor neemt de spanning op de DC-rail af met de ontladingsdiepte van de accu. Om schade aan de accu te voorkomen, zal het belastingsbeheer tijdens de ontladingstijd delen van de belasting afsnijden en zal de diepontladingsbeveiliging de belasting van de accu loskoppelen wanneer de ontladingsspanning de eindlimiet heeft bereikt.

De accu van het rollend materieel opladen

⚠ WAARSCHUWING Deze accu's moeten worden opgeladen met de beschreven laadmethode IU0U of IU (volgens DIN 41 772 en DIN 41773-1). Anders bestaat het risico dat uw accu beschadigd raakt.

Voor het gebruik in rollend materieel moet de accu worden opgeladen volgens EN 50547 'Spoorwegtoepassingen – Accu's voor hulpstroomvoorzieningssystemen' en volgens **IU0U laden – karakteristiek** (DIN 41772) met temperatuurcompensatie (zie 'Temperatuurcompensatie van de laadspanning'). Deze complexe laadtechnologie, in combinatie met temperatuurcompensatie en laadtoestand afhankelijk van boost-laden, maakt snel opladen en een zachte continue oplading van de back-up mogelijk.



Afbeelding 3: Laadkarakteristiek IU0U-lading voor ZeMa200P18*

De accu van het rollend materieel opladen

(vervolg)

Voor accu's van rollend materieel met 2V ZeMaRail™ enkele cellen wordt de acculaadkarakteristiek op 2 niveaus aanbevolen. Het IU0U-laden begint met een constante stroomfase, terwijl de spanning toeneemt als functie van de laadtoestand (SoC) van de accu. Bij ongeveer 80% SoC bereikt de accu de spanning van de boost-laadfase en neemt

de laadstroom af. Bij een SoC van ca. 95% is de stroom zo laag dat de laadregeling overschakelt op constantspanningsladen. De accu wordt dan volledig opgeladen en er blijft een kleine laadstroom over om de zelfontlading en recombinitie te compenseren. De referentietemperatuur is 20 °C.

Parameter ZeMa200P18* bij 20 °C	Cel 2 V	Accu 24 V	72 V	108 V
Maximale laadstroom*		80 A		
Boostniveau spanning U_{Boost}	2,40 V	28,80 V	86,4 V	129,6 V
Laagspanning U_{Spoor}	2,30 V	27,6 V	82,8 V	124,2 V
Temperatuurcompensatie	-4 mV/°C	-48 mV/°C	-144 mV/°C	-216 mV/°C

*Laadstroom heeft betrekking op celcapaciteit, voor andere cellen zie gegevensblad

De omschakeling tussen de laadspanningen voor boostniveaulading U_{Boost} en voor (lagere) constante spanningslading U_{Spoor} gebeurt volgens de volgende criteria:

Terugschakelen van U_{Boost} naar U_{Spoor} :	Als de laadstroom lager wordt dan 3 A (± 1 A)
Omhoog schakelen van U_{Spoor} naar U_{Boost} :	als de laadstroom meer dan 5A (± 1 A) bedraagt

Voor een tijdelijke begrenzing van het boost-laden moet naast de laadstroom een maximale boost-laadtijd van 12 uur als schakelcriterium worden geïmplementeerd. Laadonderbrekingen van minder dan 2 minuten mogen deze tijd niet opnieuw starten.

Bij de omschakeling naar (lagere) constante spanningslading U_{Spoor} moet de spanning met een aanloop worden verlaagd, zodat een laadstroom van meer dan 0 A overblijft.

Wanneer de werking van uw trein de accu belast met dagelijkse ontladingen >5% DoD, past de lagere laadspanning van uw systeem zich aan.

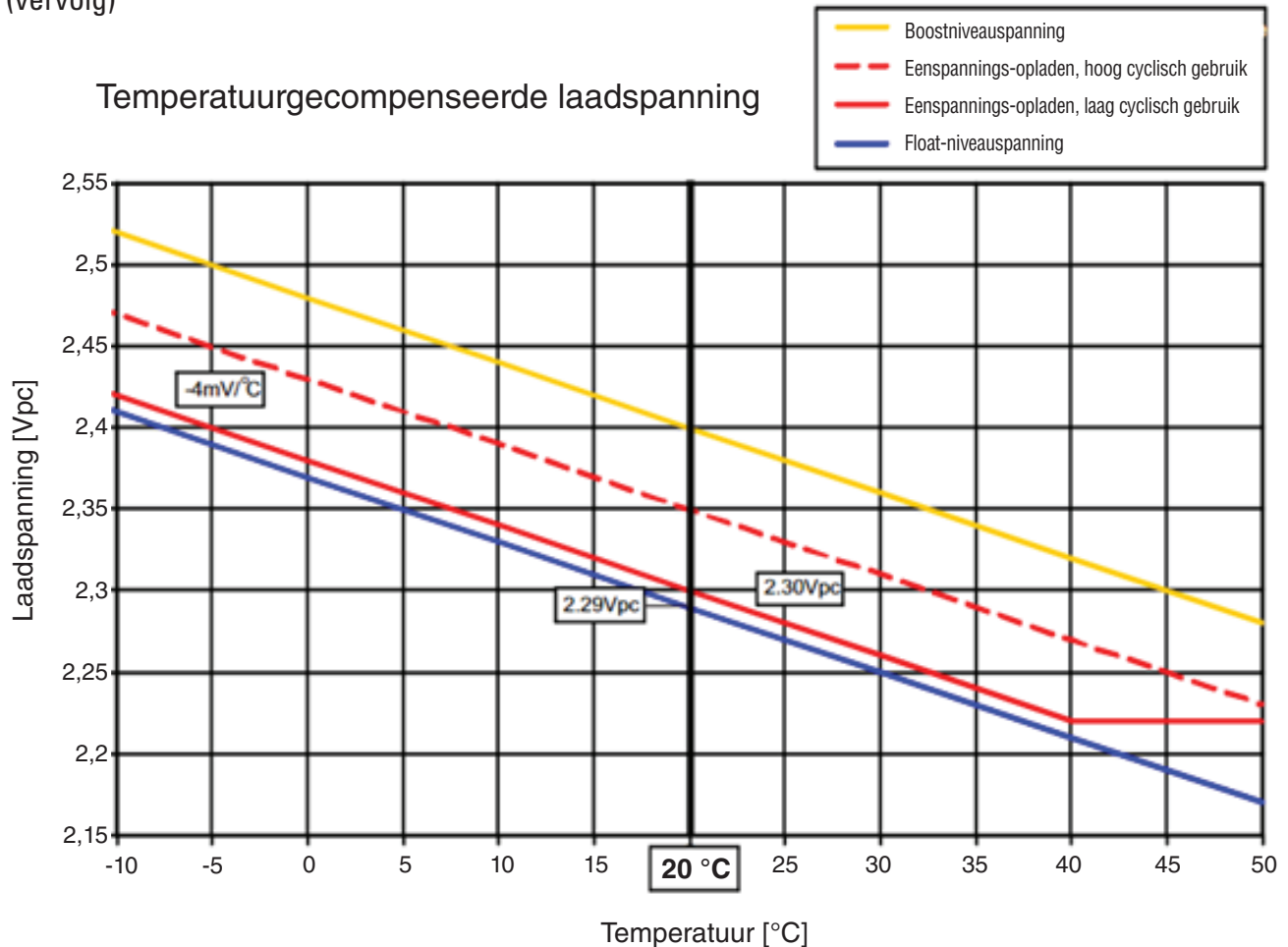
Temperatuurcompensatie van de laadspanning

De bedrijfs- en omgevingstemperatuur hebben invloed op de levensduur van de accu. Het wordt daarom aanbevolen dat de lader de accutemperatuur registreert met een sensor en de laadcurve compenseert zoals gespecificeerd in het hoofdstuk 'Technische gegevens'.

⚠ WAARSCHUWING Als de continue laadspanning U_{Spoor} zonder temperatuurcompensatie werkt en de **omgevingstemperatuur van uw accuinstallatie permanent buiten het bereik van 18 °C tot 25 °C ligt**, corrigeert u de laadspanning U_{Spoor} handmatig volgens de tabel op de volgende pagina.

De accu van het rollend materieel opladen

(vervolg)



Afbeelding 4: Temperatuurgecompenseerde laadspanning

Pas de instelling van de handmatige temperatuurcompensatie aan met een negatieve gradiënt van

- 4m V/°C/cel voor het temperatuurbereik van -25 °C tot 40 °C. Dit komt overeen met
- 48 m V/°C voor een 24 V-accusysteem.

De toegestane toleranties $\pm 1\%$ voor de respectieve constante spanningslading U_{Spoor} blijven behouden.

Voorbeeld:

een 24 V-accu met een laag cyclisch gebruik (2,30 Vpc) en een gemiddelde elektrolyttemperatuur van 10 °C zou worden opgeladen met 28,08 V.

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

WAARSCHUWING **Opgelet! Hogere bedrijfstemperaturen** zullen leiden tot voortijdige veroudering van de accumulatoren.

Uit praktijktests blijkt dat een stijging van de accutemperatuur met 10 °C ten opzichte van de nominale temperatuur van 20 °C een verkorting van de levensduur met 50% veroorzaakt.

Accugebruik

Reserve-accu's voor rollend materieel van het type ZeMaRail™ mogen alleen worden ontladen tot de gespecificeerde **celspanning U_{final}** . De waarden van uw systeem vindt u in de systeemspecifieke technische gegevens (zie positie ' U_{final} ').

⚠ WAARSCHUWING Laad het accusysteem na een ontlading onmiddellijk op volgens de in het vorige hoofdstuk beschreven voorschriften. Vermijd impliciet langere standtijden zonder volledige lading. Dit voorkomt schade aan uw systeem.

In geval van een onderbreking (bijv. defecte apparatuur) is een ontlading tot 1,65 Vpc toegestaan. Daarna moet de accu onmiddellijk volledig worden opgeladen en moet de totale spanning worden gecontroleerd. Bij herhaaldelijk uitvallen adviseren wij om de accu preventief volledig op te laden in de werkplaats volgens het hoofdstuk 'Egalisatielading'.

Service

De 2V ZeMaRail™ enkele cellen voor accu's van rollend materieel zijn ontworpen met afgedichte onderhoudsvrije cellen (VRLA) gevuld met AGM vaste elektrolyten. In deze cellen mag geen water worden bijgevoerd.

⚠ OPGELET Het is verboden om de celbehuizing te openen om water of andere stoffen te vullen.

Voor een langdurig probleemloos gebruik moet de oplaadtechnologie correct worden geparificeerd voor de gebruiksomstandigheden. Maak uzelf vertrouwd met de gebruiksomstandigheden en zorg ervoor dat u de gebruikte technologie voor het opladen kent. (Neem ook de informatie in het hoofdstuk 'Gebruik' in acht.)



Explosiegevaar!

Onder alle bedrijfsomstandigheden kan **waterstof ontsnappen** uit de kleppen van de cel.

Zorg voor een goede ventilatie van ruimtes en kasten waarin accu's worden gebruikt.

Vermijd explosiegevaar door de ventilatieregels van EN 62485-2 strikt op te volgen: 2019 'Veiligheidseisen voor secundaire accu's en accuinstallaties'

Wanneer de trein buiten dienst wordt gesteld moet een ontlading (door verbruikersbelastingen) worden vermeden. Houd de accu's in druppellading of verwerk ze overeenkomstig het hoofdstuk 'Buitengebruikstelling in het voertuig'.

Zorg ervoor dat alleen gekwalificeerd en beschermd personeel toegang heeft tot het accusysteem en dat dit vertrouwd is met de inhoud van deze bedienings- en onderhoudshandleiding, en in het bijzonder met de instructies voor de veilige omgang met accu's zoals beschreven in het hoofdstuk 'Veiligheid'. Een accu staat **altijd onder spanning**, zelfs wanneer deze is losgekoppeld van de lader of het externe circuit. Wees voorzichtig tijdens inspecties en reparaties aan spanningvoerende onderdelen en vermijd open vuur, statische ontladingen, vonken en kortsluiting met kleding, sieraden, horloges en gereedschap. Zorg ervoor dat u geïsoleerd gereedschap gebruikt.

Inspectie

Controleer en verifieer regelmatig of het accusysteem correct werkt.

Procedure voor preventief onderhoud	Zie detail	Interval
Constance spanning van het opladen aan de polen van de accu	Laadtoestand en celspanning controleren	Bij inbedrijfstelling; daarna om de 4 tot 12 maanden
Reiniging en visuele inspectie	Reiniging en visuele inspectie	Om de 12 maanden

Laad- en celspanning controleren

Lijst met gereedschappen voor deze inspectiemaatregel:

Aanduiding	Opmerkingen
Digitale spanningsmeter met dunne meetpunten (afdekking meetopening aansluiting 2 mm)	DC-spanningsmeting met weergavenauwkeurigheid 0,001 V bij celspanning
DC-klemmeter	Kabeldiameter ca. 15 mm bij meetwaarden < 1 A en < 60 A
Temperatuurmeter	Eventueel met een externe sensor
Toegangstool	Volgens documenten van de betreffende accubak

⚠ WAARSCHUWING Controleer en **stel de constante laadspanning minstens eenmaal per jaar in** volgens de instructies van de fabrikant van de lader. Meet en noteer tegelijkertijd de afzonderlijke celspanningen.

De volgende metingen moeten regelmatig worden uitgevoerd en geregistreerd. Selecteer het meetinterval dat overeenkomt met het functionele

belang van het accusysteem (bijv. relevantie voor de veiligheid van personen). Bij toepassingen met BMS kan deze functie gedeeltelijk automatisch worden uitgevoerd en is het uitvoeren van deze metingen alleen nodig bij een foutmelding.

Controleer om de 6 tot 12 maanden de instelling van de spanningsregelaar van de lader. Integreer deze test in de inspectiemodus met een passend interval.

Parameter	Meting	Meetinterval
Continue laadspanning op de polen van de accu*	$>U_{Accu}$	Bij het opstarten, daarna om de 4 tot 12 maanden
Continue laadstroom*	$<3 A$	Na volledige oplading, om de 6 tot 18 maanden
Celspanningen*	$>2 V$	Bij inbedrijfstelling; daarna om de 6 tot 18 maanden
Accutemperatuur	$^{\circ}C$	Eenmaal in de zomer en op aanvraag*

*Voer uw elektrische metingen uit als het opladen in de modus continu opladen/constante spanning staat, op voorwaarde dat het opladen gedurende 9 uur niet is onderbroken. Voor een betere interpretatie van uw meetwaarden kunt u de temperatuur van de accu registreren.

Laad- en celspanning controleren (vervolg)

Verifieer de laadspanning van de lader en zorg ervoor dat de accupolen constant worden opgeladen met de aanbevolen waarde. (Let erop dat de waarde in dit geval afhankelijk is van de actuele laad- en temperaturomstandigheden en dat de constante laadspanning al wordt opgeladen.)

Pas bij afwijkingen het oplaadschema aan volgens de instructies van de fabrikant van de lader.

Sla de verzamelde gegevens met betrekking tot het accusysteem op en analyseer ze gedurende de tijd van gebruik. Aanzienlijke afwijkingen moeten geobserveerd worden. Gebruik voor

een gestructureerde aanpak het 'Beslissingsschema voor analyse van spanningsafwijkingen' in bijlage A1.

Controleer bij het interpreteren van de gemeten waarden voor de celspanningen of de juiste laadspanning van de blokken 20 °C bedraagt en onder volledig geladen omstandigheden binnen een tolerantiebereik van $\pm 0,3V$ /per 2 V-cel ligt. Lagere waarden vragen om aandacht, vooral als ze de neiging hebben om verder af te nemen. Dit zou kunnen wijzen op een interne kortsluiting in een van de cellen. Tijdens de levensduur moet rekening worden gehouden met een verdere afname van de celspanningswaarden.

Reiniging en visuele inspectie

Lijst met gereedschappen voor deze servicemaatregel:

Aanduiding	Opmerkingen
Vochtige doeken	
Toegangstool	Volgens documenten van de betreffende accubak

De accu's moeten schoon en droog worden gehouden.

WAARSCHUWING Risico van vonken door statische ontlading!

Reinig vuile oppervlakken van accu's en cellen met een met water bevochtigde doek. Er mogen geen andere reinigingsmiddelen of andere stoffen worden gebruikt.

Loodzuuraccu's mogen niet met een droge doek of stofwissers met veren worden gereinigd.



Draag een veiligheidsbril en beschermende kleding!
Bescherm uw ogen als u in de buurt van de accu komt; vloeistoffen

en explosieve gassen kunnen blindheid en letsel veroorzaken.

Neem bij **werkzaamheden aan accu's** de voorschriften voor ongevallenpreventie in acht, evenals EN 62485-2 EN-3 en EN 50110-1.



Gevaar voor beschadiging van de behuizing!

Er bestaat een risico op schade aan kunststof behuizingen door **chemicaliën**.

Gebruik geen spray, chemicaliën, oplosmiddelen

of iets dergelijks om de accu te reinigen.

Het systeemontwerp voor toepassingen op het spoor maakt vaak gebruik van volledig geïsoleerde connectoren. Dit helpt kruipen door normale lichte vervuiling in de accuhouder te voorkomen. Gebruik bij sterke vervuiling de accuschakelaar om het opladen van de accu te onderbreken. Koppel daarna de accu met connector los en reinig het oppervlak met een vochtige doek.

Controleer de cellen, de connectoren en de trog op defecte componenten: oriëntatie en positie van de componenten, scheuren in het materiaal, tekenen van oververhitting, buitengewone markeringen op de klepdeksels, lekkende elektrolyt (gel), losse connectoren enz.

Als een uitgebouwde accu met een waterstraal wordt gereinigd, moet u het opgevangen water uit de trog pompen. Zorg ervoor dat er geen water in de schroefkoppen van de connectoren zit en dat de accu grondig droog is voordat u deze weer in gebruik neemt.

Capaciteitstest

Lijst met gereedschappen voor deze servicemaatregel:

Aanduiding	Opmerkingen
Lader- en ontladweerstand	Met bijpassende spanning, stromen en aansluiting op uw systeem
Digitale spanningsmeter met dunne meetpunten (afdekking meetopening aansluiting 2 mm)	DC-spanningsmeting met weergavenauwkeurigheid 0,001 V bij celspanning
Toegangstool	Volgens documenten van de betreffende accubak

Met een capaciteitstest kunt u de functionaliteit van een accusysteem controleren. Een accu met een standaard ontwerp is operationeel als de huidige batterijcapaciteit C_{act} groter is dan 80% van de nominale capaciteit C_r (testen volgens IEC/EN 60689-21/22).

⚠ WAARSCHUWING De accucontrole die de beste informatie oplevert, is een **periodieke capaciteitstest**. De testontlading belast de accu en de **spanning van de afzonderlijke cellen mag niet onder 1,6Vpc dalen**.

Zorg ervoor dat de accu voor en na de test snel volledig wordt opgeladen.

Test de volledig opgeladen accu na een pauze van 6 uur met een constante stroom C_{10} gedurende 8 uur (functionaliteitstest, minder belasting) of tot de eindspanning van 1,8Vpc (test voor werkelijke capaciteit).

Levensduur van de accu

De 2V ZeMaRail™ cellen voor accu's van rollend materieel hebben een beperkte levensduur. Cyclisch gebruik verbruikt de actieve massa van de positieve platen en continue lading leidt tot uitdroging van de elektrolyt.

Het einde van de levensduur van de accu is bereikt wanneer de beschikbare capaciteit bij volledig opgeladen toestand slechts 80% van de nominale capaciteit bedraagt. De verminderde capaciteit wordt aangegeven door het tempo waarmee de spanning afneemt tijdens het gebruik van de accu (ontlading). De Ah-meter van het accumanagementsysteem BMS kan de verminderde capaciteit bepalen en geeft het einde van de levensduur aan.

De ZeMaRail™ accu's moeten altijd onder de volgende omstandigheden worden gebruikt:

- Maximum energie-doorvoer: Projectgerelateerd
- Gemiddelde temperatuur: 20-25 °C
- Maximale bedrijfstemperatuur: tot + 40 °C

Bovendien moeten de eisen, instructies en documentatie van de ZeMaRail™ accu's altijd worden nageleefd.

De ZeMaRail™ accu's werken binnen het volledige temperatuurbereik van EN 50125-1, tabel 2, klasse T3 (-25 °C - + 45 °C). Bij lage temperaturen neemt het laadverbruik af en kan de accu niet meer volledig worden opgeladen. Bij constant hoge temperaturen veroudert de accu sneller.

De tijd hangt sterk af van de werkelijke gebruiksomstandigheden (laadtechnologie, invloed van warmte, cyclisch bedrijf ...).

Voor de beoordeling van de toestand van de accu kan een C_5 - of C_{10} -capaciteitstest worden uitgevoerd. Vanwege de lange duur van de test moet de accu in de meeste gevallen uit het voertuig worden verwijderd.

De toename van de continue laadstroom is een indicatie van de verlengde gebruiksduur. Maar het is geen duidelijk teken dat het einde van de levensduur is bereikt.

Wij raden de spoorwegexploitant aan om een maximale verwachte levensduur van de accu in zijn voertuigen en bedrijfsomstandigheden te bepalen en het rollend materieel preventief te vervangen volgens dit criterium.

Vervanging van de accu

Om bij storingen die niet binnen korte tijd kunnen worden verholpen of bij het bereiken van de maximale gebruiksduur slechts een korte stilstandtijd van het voertuig te bereiken, adviseren wij een snelle vervanging van het accusysteem in het voertuig.

De accu's demonteren

Volg de instructies in 'Demontage'. Documenteer de bedrijfstellergegevens, die op het BMS worden uitgelezen.

Plaatsing van de vervangende accu's

Volg de instructies in 'Montage' en 'Inbedrijfstelling'.
Reset de tellers in het BMS (of op de tussenwaarden van de vervangende accu).

Reparatie en renovatie (curative service)



Vermijd het gevaar van explosie, brand en kortsluitingen!

Opgelet! Metalen onderdelen van de accu zijn altijd heet. **Er mogen geen gereedschappen of vreemde voorwerpen op de accu** worden geplaatst.

Onder alle bedrijfsomstandigheden kan waterstof via de ontluichtingsdop ontsnappen. Ruimtes en kasten voldoende ventileren.

Het opladen is niet toegestaan in gesloten en ongeventileerde ruimtes.

Om veiligheidsrisico's weg te nemen, moeten de ventilatievereisten voor werkplaatslading conform **EN 62485-3:2015** 'Veiligheidseisen voor secundaire accu's EN accu-installaties, deel 3: Tractieaccu's' in acht worden genomen.

Wanneer u met een acculader werkt, moet u ervoor zorgen dat u de instructies van deze apparatuur volgt en de juiste parameterinstellingen controleert.

De accu in de werkplaats opladen

Gebruik voor het opladen van de accu in de werkplaats bij 20 °C een constante stroomlading van minimaal I10 (ZeMa200P18*: 20,8 A) en een druppellaadspanning van 2,29 Vpc.

Opladen met *I ₁₀ = 20,8 A	Cel 2 V	Accu 24 V
Constant spanningsniveau = druppelladen	2,29 V	27,5 V
Boost-laadspanning (max. 10 uur)	2,40 V	28,8 V

*Laadstroom heeft betrekking op celcapaciteit, voor andere cellen zie gegevensblad

Als u een moderne IUOU-lader gebruikt, kunt u de boostlaadspanning instellen op 2,40 Vpc. Zorg ervoor dat de eerste fase beperkt is tot 10 uur.

Als de accutemperatuur in de werkplaats permanent meer dan 5 °C afwijkt, moet de laadspanning overeenkomstig 'Temperatuurcompensatie van de laadspanning' worden aangepast.

De oplaadduur van een accu is afhankelijk van de ontladingstoestand (ontladingdiepte, ontladingstijd). Het opladen van een volledig ontladen accu met de IU-lading duurt:

ca.	9 uur voor	75% van de capaciteit
ca.	14 uur voor	85% van de capaciteit
ca.	30 uur voor	100% van de capaciteit

Bij een hogere laadstroom en een boost-laadfase kunt u een kortere duur verwachten.

Reparatie en renovatie (curative service) (vervolg)

Wanneer de accu volledig is opgeladen met de aanbevolen laadspanning, bedraagt de continue laadstroom ongeveer 1 mA/Ah. Gedurende de levensduur van de accu kan deze druppellaadstroom tot 6 mA/Ah toenemen. Het verlengen van het druppelladen gedurende 48 tot 72 uur helpt om de elektrochemie van uw accu te behouden.

Laden met egalisatie

De 2V ZeMa enkele cellen hebben geen periodieke egalisatielading nodig. Bij VRLA-accu's mag er geen stratificatie optreden. Na een diepe ontlading of wanneer spanningsverschillen van de cellen op

sulfatie wijzen, kan een egalisatielading worden overwogen.

Deze behandeling wordt uitgevoerd op de eerder volledig opgeladen accu na een pauze van minstens één uur (gassen, afkoelen) en hiervoor is een speciale laadgelijkrichter nodig.

De procedure geldt voor een beperkte periode van een kleine laadstroom (<10% I10) voor de in serie geschakelde 2V-cellen. Tijdens dit opladen met constante stroom wordt de spanningslimiet verhoogd tot 2,8Vpc.

Laden met egalisatie	Laadstroom	Tijdsduur	24V-systeem
ZeMa200P18	max. 2,08 A	max. 10 uur	33,6 V
ZeMa270P12	max. 2,70 A		
ZeMa340P18	max. 3,70 A		
ZeMa450P21	max. 4,50 A		

Tijdens deze procedure moet op thermische reactie van accu worden gelet. Als een accucel de temperatuur van 45 °C overschrijdt, moet u de egalisatielading onderbreken.

Beperk de duur van de egalisatielading tot 10 uur. Langdurige blootstelling aan een egalisatielading kan de accu beschadigen en een aanzienlijk deel van de levensduur ervan verbruiken.

Opladen na diepontlading

Het opladen na een onbedoelde diepontlading kan in het voertuig te lang duren en het dagelijkse gebruik verstoren.

Laad een volledig ontladen accu zo snel mogelijk in de werkplaats bij 20 °C met een gereduceerde stroomsterkte van I24 (ZeMa200P18*: 9,8A) gedurende 26 uur. Beperk de laadspanning tot 2,35 Vpc:

Stel na deze stap de laadgelijkrichter weer in op een druppellaadspanning van 2,29 Vpc. Als u de accu vervolgens minstens 72 uur oplaadt, blijft de elektrochemie van de accu behouden.

Laadstroom I ₂₄ = 9,8 A	Cel 2 V	Accu 24 V
Spanningsbegrenzing, gedurende 26 uur	2,35 V	28,2 V
Druppellading, min. 72 uur	2,29 V	27,5 V

*Laadstroom heeft betrekking op de celcapaciteit; voor andere cellen zie de gegevensbladen

Na een correcte oplading van de accu is deze klaar voor gebruik. Met een capaciteitstest (zie het hoofdstuk 'Capaciteitstest') kunt u de functionaliteit controleren.

OPGELET: Houd er rekening mee dat elke diepe ontlading de accu belast en zijn levensduur evenredig verkort.

Mechanische schade door sterke krachttinwerking (bijv. ongevallen)

Vallen, een sterke schok of contact met agressieve chemicaliën kunnen de behuizing van de cellen vernielen, geleidende elektrolyten kunnen ontsnappen en er kan een interne kortsluiting optreden.

OPGELET Gevaar voor kortsluiting!

Alle blootliggende metalen onderdelen van de accucellen zijn heet. Gevaar voor letsel door elektrische schok of kortsluiting.

Raak de accu alleen aan op de kunststof oppervlakken. Plaats geen vreemde voorwerpen of gereedschappen op de accu.



Draag een veiligheidsbril en beschermende kleding! Bescherm uw ogen

als u in de buurt van de accu komt; vloeistoffen en explosieve gassen kunnen blindheid en letsel veroorzaken. Neem bij werkzaamheden aan accu's de voorschriften voor ongevallenpreventie in acht, evenals EN 62485-2 EN -3 EN EN 50110-1.

Als de beschadigde accu op een circuit is aangesloten: koppel de accu met de ingebouwde elektrische scheidingsvoorziening los van de laadkring. (Accuschakelaar; in spanningsloze toestand: noodgeval, stekker accuconnector, eventueel celconnectoren).

Reparatie en renovatie (curative service) (vervolg)

Neutraliseer bij een ongeval de lekkende elektrolyt met kalk. De resten moeten op een milieuvriendelijke manier worden afgevoerd en het materiaal mag in geen geval met het huishoudelijk afval worden afgevoerd.

Raadpleeg de folder 'Instructies voor de veilige omgang met loodzuuraccu's op het spoor'. Neem voor verdere vragen contact op met EnerSys Service.

Als er zuur in de ogen of op de huid terechtkomt spoel dan af met schoon stromend water. Na contact met de ogen onmiddellijk een arts raadplegen, ook na ernstig contact met de huid.

⚠ OPGELET Loodzuur-accu's zijn **zeer zwaar!** Let op een veilige installatie en gebruik alleen geschikte hijs- en hefapparatuur.

Bijzondere voorzichtigheid is geboden bij scheuren of mechanische schade aan de accutrog.

Vervanging van accusegment of afzonderlijke cellen

Aanduiding	Opmerkingen
Hijswerktuigen en ander mechanisch gereedschap	Afhankelijk van systeemontwerp
Geïsoleerde momentsleutel	Moeren volgens systeemontwerp
Scotch-Brite-spons	Reiniging van de contactvlakken

Een montage-tekening en onderdelenlijst vindt u in uw systeemdocumentatie.

Als uw systeem bestaat uit meerdere accu's (bijv. in troggen) of met afzonderlijke cellen in serie en

u in de servicewerkplaats een segment of een afzonderlijk cel gedeeltelijk moet vervangen, lees dan de volgende informatie:

- Combineer alleen accu's **of cellen met dezelfde laadtoestand**. Het is het beste om de verschillende groepen eerst 72 uur op te laden met float-niveauspanning en ervoor te zorgen dat ze allemaal volledig zijn opgeladen.
- Combineer alleen accu's of cellen van ongeveer **dezelfde leeftijd** en selecteer bij hergebruik cellen uit vergelijkbare toepassingen. Het is onze ervaring dat nieuwe cellen problemen kunnen veroorzaken wanneer ze worden geïnstalleerd met accu's die al meer dan 2 jaar in gebruik zijn.

Werk met **geïsoleerd gereedschap**, controleer bij het monteren van de cellen de juiste polariteit en monteer de connectoren correct (zie systeemtekening). Let er bij de montage op dat alle contactvlakken schoon zijn. Resten van het borgmiddel kunnen met een droge Scotch-Brite-spons worden verwijderd.

Gebruik alleen nieuwe en ongebruikte klemschroeven met borgmiddel (grijsblauwe massa in de schroefdraad). Overschrijd het aanbevolen **aanhaalmoment** voor de schroeven van de polen niet:

Cellen	Aandraaimoment	Unit
ZeMa200P18, ZeMa270P12, ZeMa340P12, ZeMa450P21	25,0 ± 0,9	Nm

De schroeven van de polen moeten snel worden vastgedraaid, anders hardt de schroefborging uit en wordt normaal vastdraaien verhinderd.

BUITENBEDRIJFSTELLING

Buitenbedrijfstelling in het voertuig

In het voertuig worden de back-up accu's altijd opgeladen tot 100% SoC. Voordat een voertuig buiten gebruik wordt gesteld, moet deze lading worden voltooid.

Zorg ervoor dat de laadapparatuur zich aan het continu opladen heeft aangepast en dat de laadstroom van de accu is gedaald tot de lage druppellaadstroom.

Als het voertuig uit gebruik wordt genomen, koppelt u alle verbruikers van de accu los. Hierdoor wordt schadelijke diepontlading van de accu vermeden en is bij een nieuwe inbedrijfstelling een hoge capaciteit beschikbaar. Volg voor de buitenbedrijfstelling van het voertuig de instructies van de treinfabrikant en de spoorwegonderneming. Volg voor 'Opladen' de instructies in het hoofdstuk 'Omstandigheden en tijd voor opslag'.

Vorbereiding voor opslag

Als u een werkend accupack buiten het voertuig opslaat, zorg er dan voor dat dit volledig is opgeladen met een laadtijd van 48 uur in de werkplaats (zie het hoofdstuk 'Accu opladen in de werkplaats').

Volg voor het opslaan de instructies in het hoofdstuk 'Omstandigheden en tijd voor opslag'.

Demontage

Lees vóór demontage de inhoud van deze handleiding en volg de instructies hieronder: Volg de instructies van de voertuigfabrikant en eventuele interne instructies van de spoorwegexploitant bij het verwijderen van het accupakket uit het voertuig. De werkzaamheden moeten worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel met de juiste veiligheidsuitrusting.

⚠ OPGELET Gevaar voor kortsluiting! Alle **blootliggende metalen onderdelen** van de accucellen zijn heet. Gevaar voor letsel door elektrische schok of kortsluiting. Raak de accu alleen aan op de kunststof oppervlakken. Plaats geen vreemde voorwerpen of gereedschappen op de accu.

Open de stroomonderbreker van de elektrische installatie naar de accubak en borg deze, zodat de demontagekabels 'zweven' en geïsoleerd zijn van de gelijkrichter voor het opladen en de verbruikers.

Vanwege het hoge gewicht van loodzuuraccu's moet een geschikte mechanische hefinrichting worden gebruikt.

Zelfs aan het einde van de levensduur en losgekoppeld van de lader of het externe circuit staat **een accu onder spanning**. Vermijd tijdens demontage open vuur, elektrostatische ontladingen, vonken en kortsluiting met kleding, sieraden, horloges en gereedschap. Gebruik geïsoleerd gereedschap.

Isoleer en borg de aansluitkabels van het voertuig tijdens de werkzaamheden.

Recycling en afvalverwijdering

Denk bij het demonteren van een accu goed aan de hierboven beschreven risico's. Op voorwaarde dat de polen van de accu onbeschadigd zijn, is de accu beschermd tegen mogelijke kortsluiting. Zorg ervoor dat de accu niet kan worden gemanipuleerd terwijl deze wordt opgeslagen of gerecycled.

 <p>Pb</p>	<p>Gevaar voor het milieu! Risico op loodverontreiniging. Terug naar de fabrikant! Accu's met dit teken moeten worden gerecycled. Accu's die niet worden geretourneerd voor recycling moeten worden afgevoerd als gevaarlijk afval! Bij gebruik van Motive Power-accu's en -laders moet de operator de geldende normen, wet- en regelgeving en richtlijnen naleven die van kracht zijn in het land van gebruik!</p>
---	---

De accu moet worden gerecycled

ZeMaRail™ enkele celaccu's zijn recyclebaar. Afgedankte accu's moeten worden verpakt en vervoerd in overeenstemming met geldende vervoersregels en -voorschriften.

Verpak ze veilig en breng de vereiste transportveiligheidsinformatie aan. Gebruikte loodzuuraccu's mogen niet worden gemengd met andere accu's om de inzamelings- en recycling- of herverwerkingsprocedure te vereenvoudigen.

Recycling

Materiaal	Gewicht in %	Opmerkingen
Behuizing, AGM-afscheider	~ 7	90% recyclebaar
Lood (net, actieve massa)	~ 64	100% recyclebaar
Zwavelzuur	~ 29	100% recyclebaar

Afvalverwijdering

Afgedankte accu's moeten in overeenstemming met lokale en nationale wetgeving als afval worden afgevoerd door een erkend of gecertificeerd loodzuurrecyclingbedrijf.

Neem contact op met ons verkooppunt om u te helpen bij het terugnemen van gebruikte accu's en het inleveren bij de secundaire loodsmelters voor verwerking.

Problemen oplossen

Accu's van rollend materieel met 2V ZeMaRail™ enkele cellen werken heel betrouwbaar als ze correct worden opgeladen en correct zijn aangepast aan de gebruiksomstandigheden in de trein.

Een uitval van een afzonderlijke cel of de accu leidt meestal tot een verminderde capaciteit van de totale accu en is voor de operator herkenbaar aan een kortere back-uptijd in de accumulatie (hoofdstuk 'Gebruik accu'):

- Belastinggroepen schakelen sneller uit, omdat de ontladingspanning U_{final} van de accu eerder wordt bereikt of
- er te weinig capaciteit is om de stroomafnemer op te tillen of de trein op te starten. (De accu reageert op het hogere stroomverbruik met een spanningsdaling).
- Een BMS kan een onevenwichtig gedrag tussen afzonderlijke accuonderdelen detecteren als de ontladingspanning van een enkele cel te vroeg afneemt.

Om een latere analyse mogelijk te maken, adviseren wij bij een storing de afzonderlijke celspanningen te meten en te documenteren. We raden u ook aan om de omstandigheden te registreren waaronder u deze metingen hebt uitgevoerd:

- Werd de accu opgeladen of ontladen of is de accu losgekoppeld van het voertuig (zo ja, hoe lang?)
- Geschatte laadtoestand van de accu
- Accutemperatuur. Besteed aandacht aan afwijkingen van afzonderlijke cellen.
- Lage spanningen van afzonderlijke cellen tijdens het ontladen kunnen wijzen op een interne celkortsluiting of overontlading.

Na een dergelijke storing wordt aanbevolen om de accu's zo snel mogelijk op te laden.

- Beslis op basis van uw gebruiksomstandigheden of dit in het voertuig of in de werkplaats moet gebeuren. **In het voertuig** moet u ontladingen door gebruik van de accu een week lang voorkomen door het loskoppelen van het voertuig van de stroomleiding tot een minimum te beperken.
- Het is tijdrovend – maar beter en veiliger – om de accu volledig op te laden in de werkplaats gedurende 72 uur volgens 'De accu opladen in de werkplaats' op pagina 21.

Als u besluit om de accu te demonteren, meet dan de rustspanningen van de cellen voordat u deze op de lading aansluit.

Na 24 uur is de rustspanning een indicatie van de laadtoestand van een cel:

- Spanningen boven 2,14 Vpc komen overeen met 100% lading.
- Waarden lager dan 1,97 Vpc komen overeen met een restlading van minder dan 20% of een ontlading van meer dan 80% van de capaciteit (DoD > 80%).
- Als de meeste cellen tot die diepte zijn ontladen, adviseren wij het opladen overeenkomstig 'Opladen na diepontlading'.

Om de werking en de accucapaciteit te controleren, voert u een ontlading uit volgens het hoofdstuk 'Capaciteitstest'.

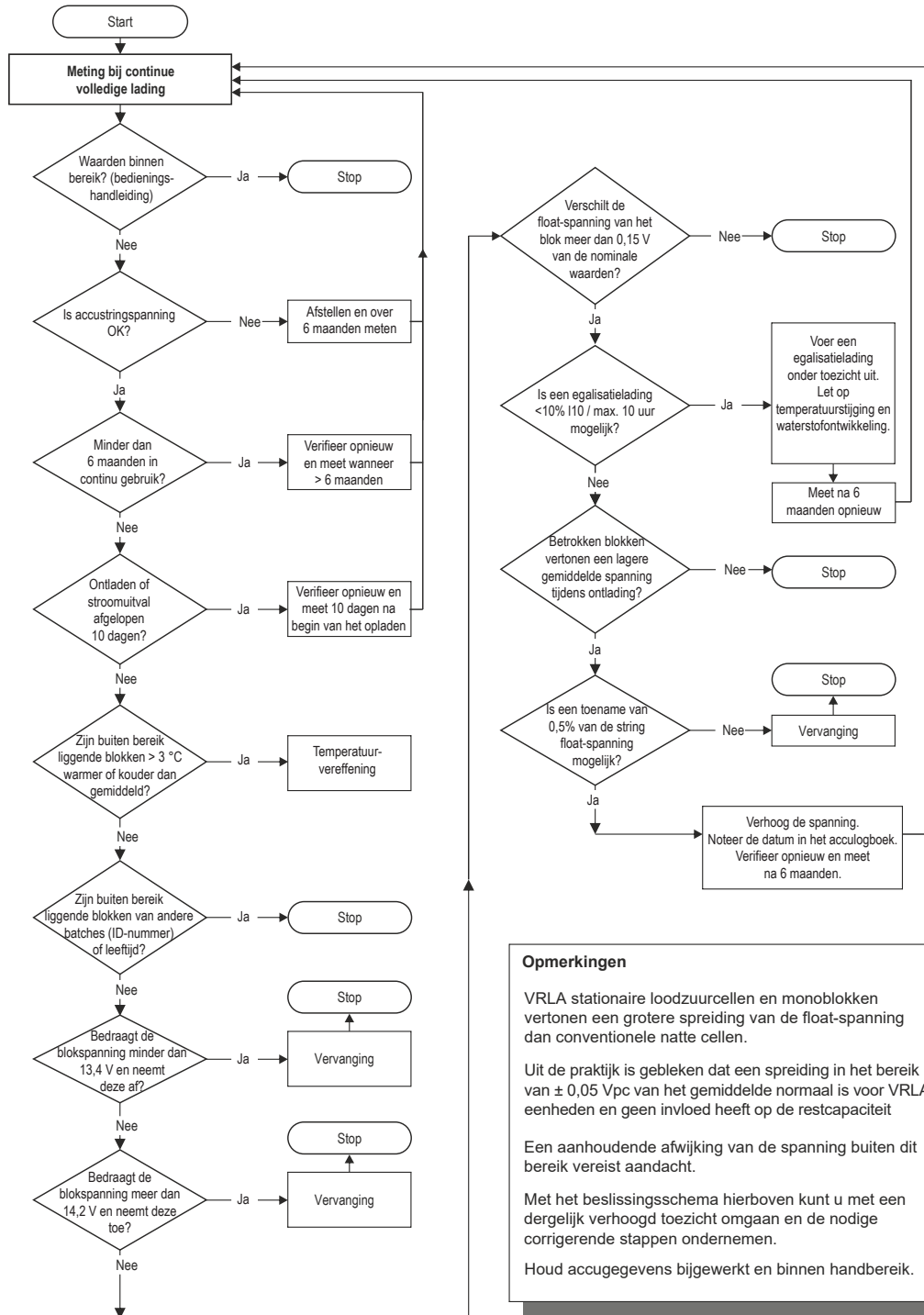
Als afzonderlijke cellen een storing vertonen en moeten worden vervangen, gaat u te werk overeenkomstig 'Vervanging van accusegment of afzonderlijke cellen'.

Als u de accu's in de trein blijft gebruiken of als er geen fout te vinden is bij de gedemonteerde accu, controleer dan de gebruiksomstandigheden en of het accusysteem goed werkt. Zie 'Laad- en celspanning controleren'.

Bijlage A1:

Beslissingschema voor analyse van spanningsafwijkingen (2V ZeMaRail™ monoblokken en cellen onder continue lading)

Beslissingschema voor de analyse van spanningsafwijkingen (12V-monoblokken onder continue lading)



Opmerkingen

VRLA stationaire loodzuurcellen en monoblokken vertonen een grotere spreiding van de float-spanning dan conventionele natte cellen.

Uit de praktijk is gebleken dat een spreiding in het bereik van $\pm 0,05$ Vpc van het gemiddelde normaal is voor VRLA-eenheden en geen invloed heeft op de restcapaciteit

Een aanhoudende afwijking van de spanning buiten dit bereik vereist aandacht.

Met het beslissingschema hierboven kunt u met een dergelijk verhoogd toezicht omgaan en de nodige corrigerende stappen ondernemen.

Houd accugegevens bijgewerkt en binnen handbereik.

www.enersys.com

© 2024 EnerSys. Alle rechten voorbehouden. Verspreiding zonder toestemming is verboden. Handelsmerken en logo's zijn eigendom van EnerSys en diens gelieerde ondernemingen, met uitzondering van UL, CE, UKCA en Scotch-Brite, die geen eigendom zijn van EnerSys. Herzieningen zijn mogelijk zonder voorafgaande kennisgeving. Wijzigingen en fouten voorbehouden.

EMEA-NL-OM-ZR-CL-1024

EnerSys[®]
Power/Full Solutions