



 **HAWKER**

# **ZeMaRail™**

## **12V-blokken**



## **GEBRUIKERSHANDLEIDING**

**voor rollend materieel VRLA TPPL+Sn Monoblocs:  
12ZeMa92, 12ZeMa122, 12ZeMa167, 12ZeMa170 en 12ZeMa190**

# INHOUD

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

# INLEIDING



De informatie in dit document is van essentieel belang voor het veilig hanteren en correct gebruiken van de 12V ZeMaRail™ blokken. 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 12V ZeMaRail™ blokken. 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](http://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 monobloc-accu's voor rollend materieel in spoorwegtoepassingen. Het omvat het productassortiment van 12V ZeMaRail™ monoblocs met VRLA (AGM), TPPL+Sn-technologie:

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

Lees deze gebruikershandleiding voor 12V ZeMaRail™ blokken zorgvuldig door voordat u de accu handmatig bedient of eraan werkt.

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 reparaties worden uitgevoerd 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
PDAC	Productontwikkeling en toepassingscentrum
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	Klepgeregeld 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 50547: «Spoorwegtoepassingen –  
Accu's voor hulpstroomvoorziening»
- EN 45545-2: Spoorwegtoepassingen. Brandbeveiliging van spoorwegvoertuigen –  
Eisen voor het brandgedrag van materialen en onderdelen
- Folder Instructies voor de veilige omgang met loodzuuraccu's op het spoor  
(EnerSys, Dec\_2016)

## Algemene veiligheidsinformatie

Handmatig gebruik, typeplaatje, waarschuwingsborden, 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.



### 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 accublokken 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.

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, worden nageleefd. Stationaire accu's moeten voorzichtig worden behandeld.



**Draag een veiligheidsbril en beschermende kleding!**

Draag bij werkzaamheden aan accu's een veiligheidsbril en beschermende kleding. Neem de voorschriften voor ongevallenpreventie 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 12V ZeMaRail™ monoblocs zijn bedoeld voor gebruik als back-upaccu in rollend materieel zoals rijkstrijgers 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 van 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.

### Structuur van de veiligheidsinstructies:

	<b>Waarschuwing</b> (=pictogramnaam)	<b>Vet</b>
Pictogram	Waarschuwingstekst	Vetgedrukte tags
	Notities	Standaard opmaak

## Monobloc rollend materieel

Deze instructies zijn geldig voor de volgende VLRA AGM-monoblokken:

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

## Technische gegevens

Voor 12V ZeMaRail™ monoblocs

Technologie	: VRLA (AGM), TPPL+Sn
Nominale spanning	: 12 V
Materiaal behuizing/afdekking	: PC+ABS FR, halogeenvrij
Brandgedrag getest (volgens)	: R7 (EN 45545-2) Goedkeuring is onderworpen aan functionele noodzaak (clausule 4.7)
Schokken en trillingen	: Categorie 1, klasse B (EN 61373)

Monoblocs worden opgeladen en gebruiksklaar geleverd.

### Monobloc rollend materieel **12ZeMa92**

Nominale capaciteit	: 92 Ah C <sub>10</sub> of 85 Ah C <sub>5</sub>
Onderdeelnummer	: 1538-5066
Afmetingen (BxDxH)	: 105 x 395 x 264 mm
Polen	: M8 x 13 diep, binnendraad
Gewicht	: 28 kg

Raadpleeg het gegevensblad voor meer technische gegevens: EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa92  
Technische gegevens

# PRODUCTBESCHRIJVING

## Technische gegevens (vervolg)

### Monobloc rollend materieel **12ZeMa122**

Nominale capaciteit	: 122 Ah C <sub>10</sub> of 121 Ah C <sub>5</sub>
Onderdeelnummer	: 1568-5093
Afmetingen (BxDxH)	: 173 x 338 x 273 mm
Polen	: M6 x 14 diep, binnendraad
Gewicht	: 43,2 kg

Raadpleeg het gegevensblad voor meer technische gegevens:  
EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa122 Technische gegevens

### Monobloc rollend materieel **12ZeMa167**

Nominale capaciteit	: 167 Ah C <sub>10</sub> of 165 Ah c <sub>5</sub>
Onderdeelnummer	: 0740-7800C0K6
Afmetingen (BxDxH)	: 429 x 172,5 x 273 mm
Polen	: M6 x 13 diep, binnendraad
Gewicht	: 53.1 kg

Raadpleeg het gegevensblad voor meer technische gegevens:  
EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa167 Technische gegevens

### Monobloc rollend materieel **12ZeMa170**

Nominale capaciteit	: 170 Ah C <sub>10</sub> of 167 Ah C <sub>5</sub>
Onderdeelnummer	: 1538-5067
Afmetingen (BxDxH)	: 125 x 561 x 283 mm
Polen	: M8 x 13 diep, binnendraad
Gewicht	: 52,5 kg

Raadpleeg het gegevensblad voor meer technische gegevens:  
EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa170 Technische gegevens

### Monobloc rollend materieel **12ZeMa190**

Nominale capaciteit	: 190 Ah C <sub>10</sub> of 187 Ah C <sub>5</sub>
Onderdeelnummer	: 1538-5068
Afmetingen (BxDxH)	: 125 x 561 x 317 mm
Polen	: M8 x 13 diep, binnendraad
Gewicht	: 60 kg

Raadpleeg het gegevensblad voor meer technische gegevens:  
EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa190 Technische gegevens



# PRODUCTBESCHRIJVING

## Illustratie en onderdelen van een monobloc

Ref.	Onderwerp	Hoev.	Materiaal
1	Blokdeksel lichtgrijs	1	PC+ABS FR
2	Blokkoffer lichtgrijs	1	
3	Vlambarrières bij ventilatieopeningen	2	
4	Beschermkap polen	1	
5	Monobloc-label	1	



Onderdelen van een 12V ZeMaRail™ Monobloc

## 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 $C_{10}$
$I_{Laden}$	: vlgs. Laadprofiel A	Ontlaadstroom vlgs. 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)
$U_{Rail}$	: 13,8 tot 14,1 V +/- 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 +/- 1%	Floatniveauspanning 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 monobloc voor specifieke parametergegevens

# PRODUCTBESCHRIJVING

## Bedrijfsmodi en speciale bedrijfsmodi

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

### **Stand-by (parallel) gebruik (laden)**

De back-upaccu wordt continu opgeladen zolang de voeding via het stroomnet is gewaarborgd. Vervolgens is de laadstroom afhankelijk van de laadtoestand 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 werkplaatsgebruik (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 monoblokken op een pallet te plaatsen en vast te zetten. Bescherm de accu 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 blokken 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 het hoofdstuk 'Reiniging en visuele inspectie' in acht.

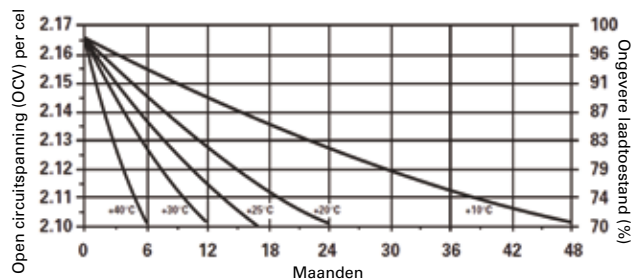
Tijdens opslag verliezen accu's capaciteit door zelfontlading.

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.

12 ZeMaRail™ monoblokken moeten worden opgeladen als de blokspanningen 12,6 V naderen (het equivalent van 2,10 volt per cel) of als de maximale opslagtijd is bereikt, naargelang wat zich het eerst voordoet.

Als de spanning van de afzonderlijke monoblokken tot onder 12,12 V wordt verlaagd, kan er sprake zijn van opslagschade. Voordat dergelijke accu's worden gebruikt, moeten ze in de werkplaats worden opgeladen en getest.

# MONTAGE

## Vorbereiding van de installatie

De accu's worden geladen en gebruiksklaar geleverd. Voer voor de montage de volgende controle- en voorbereidingsstappen uit:

Controleer of de levering foutloos is en of er geen transportschade is ontstaan.

Controleer de rustspanning van de OCV van de monoblokken.

Een blokspanning van minder dan 12,6V duidt op een slechte laadtoestand van de monoblokken. Zorg ervoor dat de accu's voor (of net na) de installatie gedurende 72 uur onder constante belasting worden opgeladen.

Een blokspanning van minder dan 12,12V 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: 2018  
«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 het hoofdstuk 'Inbedrijfstelling' en de instructies van de systeemleverancier (accubak, hulpstroomvoorziening).

Controleer de polariteit van de accu en de monoblokken. Monoblokken 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 eindontlaadspanning 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.

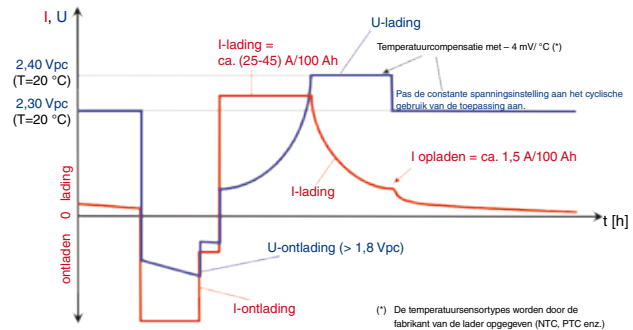
## Gebruik

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



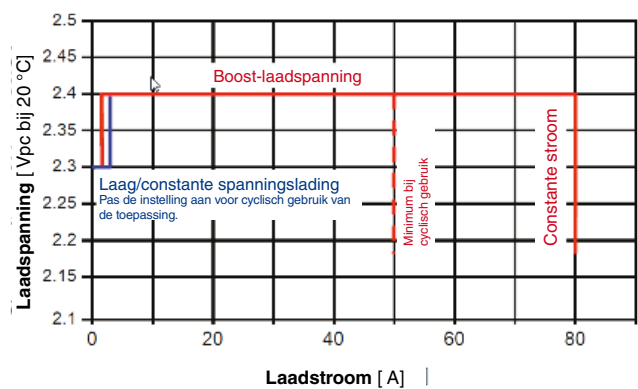
Afbeelding 2: Bedrijfsmodi laden-ontladen-laden met IUOU-laadkarakteristiek.

(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 hier beschreven laadmethode IU0U of IU (volgens DIN 41772 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 – karkateristiek** (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 12V ZeMa-accu

## De accu van het rollend materieel opladen (vervolg)

Voor accu's van rollend materieel met 12V ZeMaRail™ monoblokken worden de acculaadkarakteristieken 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 12ZeMa190* 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 Vpc)	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 monoblokcapaciteit, voor andere monoblokken 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 (+/- 1A) 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.

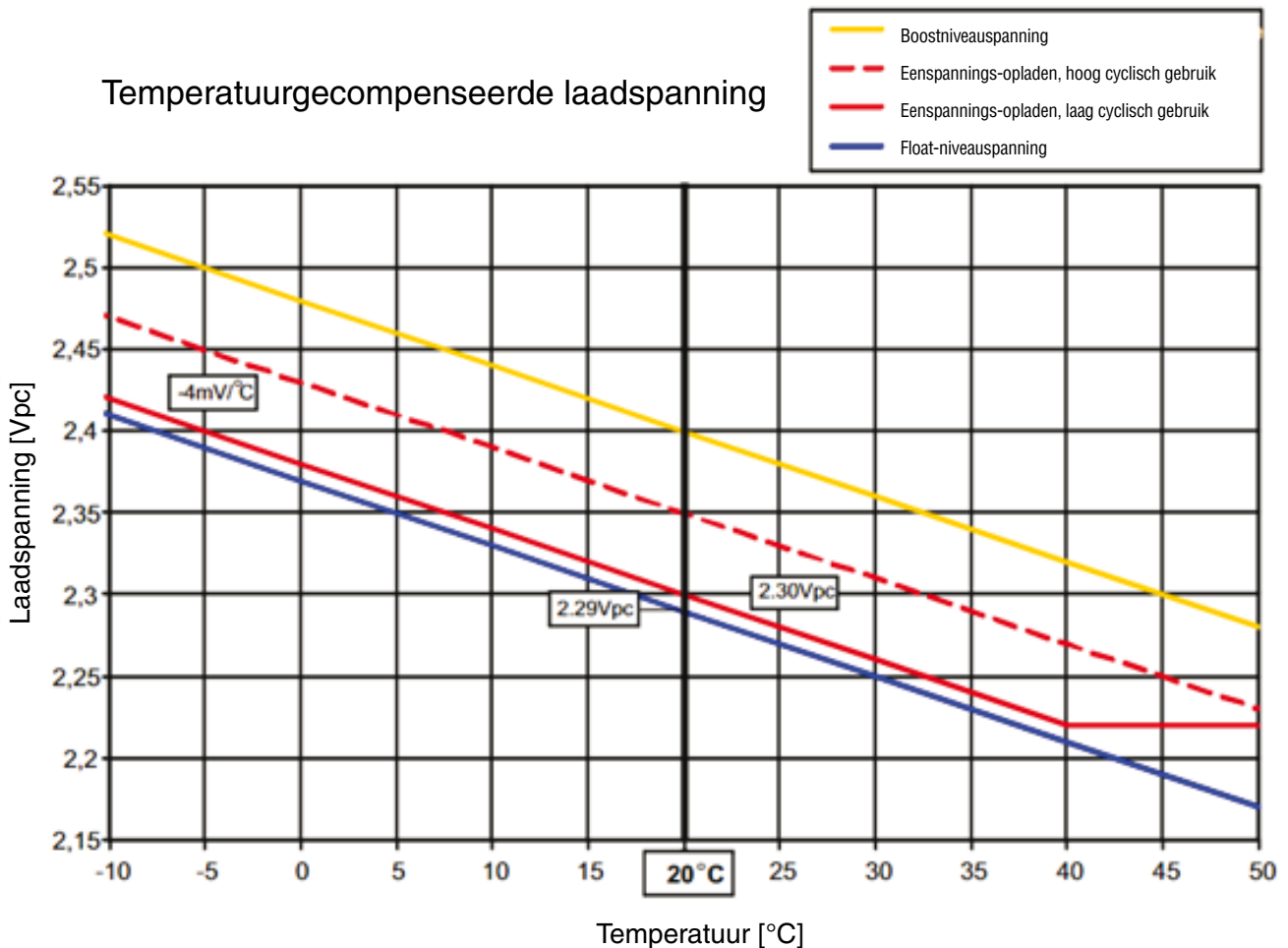
Wanneer de werking van uw trein de accu belast met dagelijkse ontladingen > 5% DoD, past de lagere laadspanning van uw systeem zich aan.

### 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  $U_{Spoor}$  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 24V-accusysteem.

De toegestane toleranties +/-1% voor de respectieve constante spanningslading  $U_{\text{Spoor}}$  blijven behouden.

Voorbeeld:

een 24V-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

Reserveaccu's voor rollend materieel van het type 12ZeMaRail™ monobloc mogen alleen tot de gespecificeerde **ontladingsspanning  $U_{\text{final}}$**  worden ontladen. De waarden van uw systeem vindt u in de systeemspecifieke technische gegevens (zie positie ' $U_{\text{final}}$ ').

**⚠ 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 12V ZeMaRail™ monoblokken voor rollend materieelaccu's zijn ontworpen met afgedichte onderhoudsvrije cellen (VRLA) gevuld met AGM vaste elektrolyten. In deze cellen mag geen water worden bijgevuld.

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

Voor een langdurig probleemloos gebruik is het belangrijk dat de laadtechnologie correct is geparаметreerd voor de gebruiksomstandigheden. Maak uzelf vertrouwd met de gebruiksomstandigheden en zorg ervoor dat u de gebruikte laadtechnologie kent en begrijpt. (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: 2018, '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
Constante spanning van het opladen aan de polen van de accu	Laad- en blokspanning controleren	Bij inbedrijfstelling; daarna om de 4 tot 12 maanden
Reiniging en visuele inspectie	Reiniging en visuele inspectie	Om de 12 maanden

## Laad- en blokspanning 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 blokspanning
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 blokspanningen.

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 Battery Monitoring System (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*	$> U_{\text{Accu}}$	Bij het opstarten, daarna om de 4 tot 12 maanden
Continue laadstroom*	$< 3 \text{ A}$	Na volledige oplading, om de 6 tot 18 maanden
Blokspanningen*	$> 2 \text{ V}$	Bij inbedrijfstelling; daarna om de 6 tot 18 maanden
Accutemperatuur	$^{\circ}\text{C}$	Eenmaal in de zomer en op aanvraag*

\*Voer uw elektrische metingen uit: als de lading zich op het niveau van continue lading/constante spanningsfase bevindt, betekent dit dat deze moet worden gemeten nadat het laden gedurende een periode van 9 uur niet is onderbroken. Voor een betere interpretatie van uw meetwaarden kunt u de temperatuur van de accu registreren.

## Laad- en blokspanning 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 opgemerkt worden. Gebruik voor een

gestructureerde aanpak de 'Beslissingsboom voor de analyse van spanningsafwijkingen' in bijlage A1.

Controleer bij het interpreteren van de gemeten waarden voor de blokspanningen of de juiste laadspanning van de blokken 20 °C bedraagt en onder volledig geladen omstandigheden binnen een tolerantiebereik van +/- 0,3 V/per 12V-blok 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 blokken. Tijdens de levensduur moet rekening worden gehouden met een verdere afname van de blokspanningswaarden.

## 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 blokken 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 blokken, 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 blokspanning
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 accucapaciteit  $C_{act}$  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 12V ZeMaRail™ monoblocs 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 12V 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 12V ZeMaRail™ accu's altijd worden nageleefd.

De 12V 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 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 accucellen zijn altijd heet; er mogen

**geen gereedschappen of vreemde voorwerpen** op de accu worden geplaatst.

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

Opladen is niet toegestaan in gesloten en ongeventileerde ruimtes.

Om veiligheidsrisico's weg te nemen, moeten de

ventilatievereisten voor werkplaatslading conform EN 62485-3:2014 '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 (12ZeMa190 = 19 A) en een druppellaadspanning van 2,29 Vpc.

Opladen met $*I_{10} = 20,8 \text{ A}$	Cel 2 V	Monoblok 12 V	Accu 24 V
Constant spanningsniveau = druppelladen	2,29 V	13,7 V	27,5 V
Boost-laadspanning (max. 10 uur)	2,40 V	14,4 V	28,8 V

\*Laadstroom heeft betrekking op monoblokcapaciteit; voor andere monoblokken 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 met 48 tot 72 uur helpt om de elektrochemie van uw accu te behouden.

### Laden met egalisatie

De 12V ZeMaRail™ monoblocs hebben geen periodieke egalisatielading nodig. Bij VRLA-accu's mag er geen stratificatie optreden. Na een diepe

ontlading of wanneer spanningsverschillen van de blokken 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 12V-monoblokken. Tijdens dit opladen met constante stroom wordt de spanningslimiet verhoogd tot 2,8Vpc.

Laden met egalisatie	Laadstroom	Tijdsduur	12V-Monobloc	24V-systeem
12ZeMa92	max. 0,92 A	max. 10 uur	16,8 V	33,6 V
12ZeMa122	max. 1,22 A			
12ZeMa167	max. 1,67 A			
12ZeMa170	max. 1,7 A			
12ZeMa190	max. 1,9 A			

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 (12ZeMa190 = 8,8A) gedurende 26 uur. Beperk de laadspanning tot 2,35Vpc:

Stel na deze stap de laadgelijkrichter weer in op een druppellaadspanning van 2,29Vpc. 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	Monoblok 12 V	Accu 24 V
Spanningsbegrenzing, gedurende 26 uur	2,35 V	14,1 V	28,2 V
Druppellading, min. 72 uur	2,29 V	13,7 V	27,5 V

\*Laadstroom heeft betrekking op de capaciteit van het monoblok; voor andere monoblokken raadpleegt u 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. Houd er rekening mee dat elke diepe ontlading de accu belast en zijn levensduur evenredig verkort.

### Mechanische schade door sterke krachtinwerking (bijv. ongevallen)

Vallen, een sterke schok of contact met agressieve chemicaliën kunnen leiden tot scheuren in de behuizing van de monoblokken en deze aantasten, geleidende elektrolyten kunnen ontsnappen en er kan een interne kortsluiting optreden.

## Reparatie en renovatie (curative service) (vervolg)

**⚠ OPGELET** Gevaar voor kortsluiting!  
**Alle blootliggende metalen onderdelen** van de accublokken 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 accustekker, eventueel blokconnectoren).

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 accu's op het spoor'. Neem voor verdere vragen contact op met onze klantenservice!

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 aanhoudend 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 blokken**

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

Montagetekeningen en onderdelenlijsten vindt u in de documentatie van uw systeem.

Als uw systeem bestaat uit meerdere accu's (bijv. in troggen) of met afzonderlijke monoblokken in serie en u in de servicewerkplaats een segment of een afzonderlijk blok gedeeltelijk moet vervangen, lees dan de volgende informatie:

- Combineer alleen accu's of blokken **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 van blokken van ongeveer dezelfde **leeftijd** en selecteer bij hergebruik blokken uit vergelijkbare toepassingen. Het is onze ervaring dat nieuwe blokken 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 blokken 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:

Monoblokken	Aanhaalmoment	Unit
12ZeMa92, 12ZeMa122, 12ZeMa167, 12ZeMa170, 12ZeMa190	9,0 +/- 0,9	Nm
	0,9	kpm
	6,67	lbf ft

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 nog 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 accublokken 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.

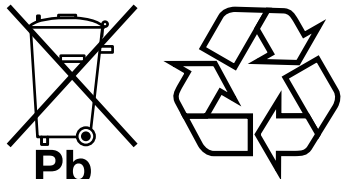
Zelfs aan het einde van de levensduur en losgekoppeld van de lader of het externe circuit staat een accu **onder spanning**. Vermijd tijdens demontage open vuur, elektrostatische ontladingen, vonken en kortsluiting met kleding, sieraden, horloges en gereedschap. Gebruik geïsoleerd gereedschap.

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><b>Gevaar voor het milieu!</b> <b>Risico op loodverontreiniging.</b> <b>Terug naar de fabrikant!</b> Accu's met dit teken moeten worden gerecycled. Accu's die niet worden geretourneerd voor recycling moeten worden afgevoerd als gevaarlijk afval! <b>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!</b></p>
---	---

De accu moet worden gerecycled

12V-monoblokaccu's zijn recyclebaar. Afgedankte accu's moeten worden verpakt en vervoerd in overeenstemming met geldende vervoersregels en -voorschriften.

Verpak ze stevig en voeg de vereiste transportveiligheidsinformatie toe. 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

## Verwijdering

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

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 12V ZeMaRail™ monoblokken werken heel betrouwbaar als ze correct worden opgeladen en goed 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 accumulomodus (hoofdstuk 'Gebruik accu'):

- belastingsgroepen schakelen sneller uit, omdat de ontladingspanning  $U_{\text{final}}$  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 12,84Vpc komen overeen met 100% lading.
- Waarden lager dan 11,84Vpc 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 het hoofdstuk 'Opladen na diepontlading'.
- Om de toestand van de monoblokken te beoordelen, moet na 3 dagen aan het einde van het opladen van de accu volgens het hoofdstuk 'De accu opladen in de werkplaats' de individuele monoblokspanning tijdens het druppelladen worden gemeten. Als de monoblokspanningen niet binnen een venster van +/- 0,3 volt liggen, moet het laden worden voortgezet en moet de meting na 10 volle dagen worden herhaald. Beoordeel de celspanningen volgens bijlage A1, 'Beslissingsboom voor de analyse van spanningsafwijkingen.'

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

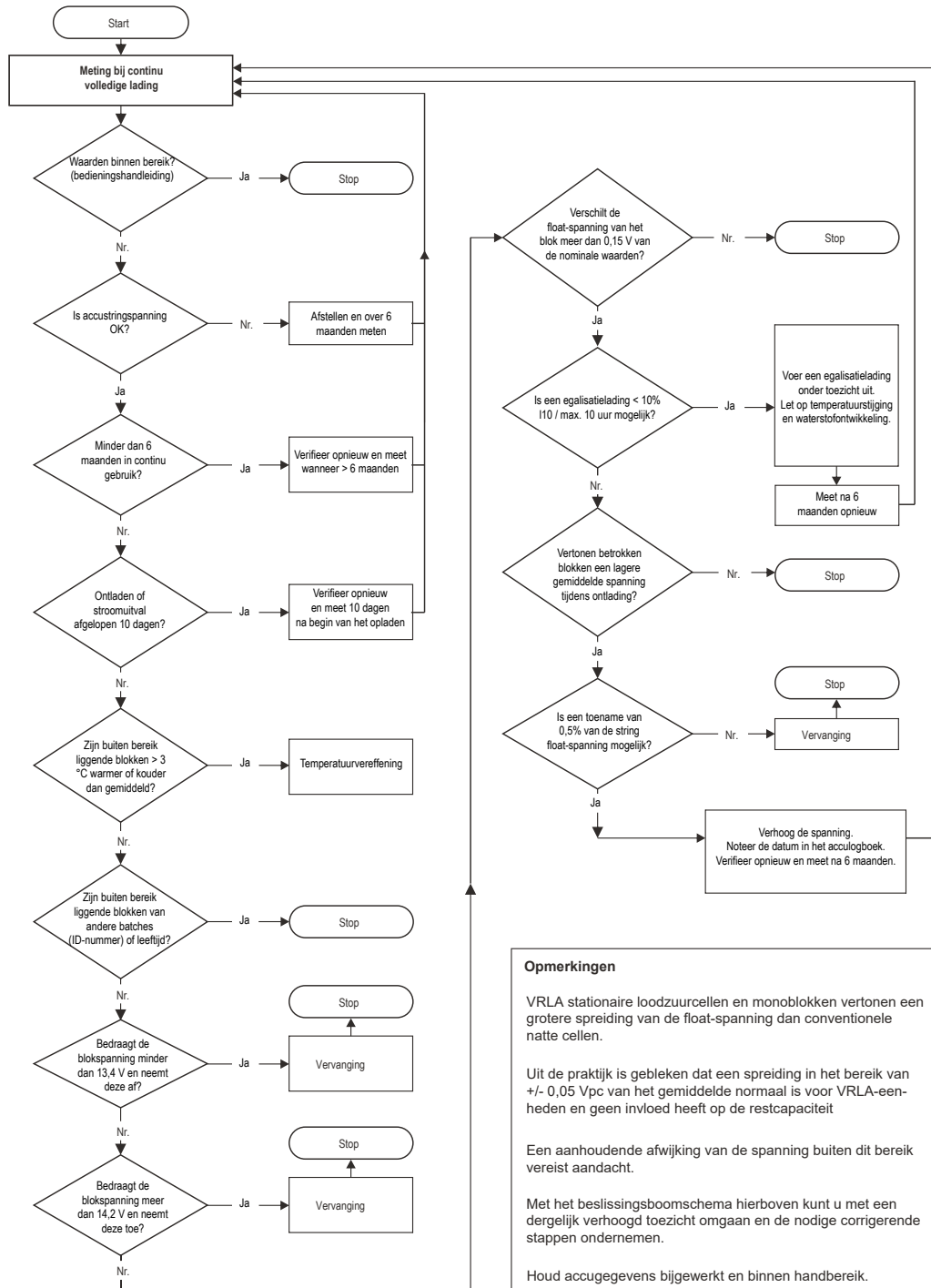
Als afzonderlijke monoblokken een storing vertonen en moeten worden vervangen, gaat u te werk volgens het hoofdstuk 'Vervanging van accusegment of afzonderlijke blokken'.

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

## Bijlage A1

Beslissingsboom voor analyse van spanningsafwijkingen (12V ZeMaRail™ monoblokken onder continue lading)

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



[www.enersys.com](http://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-BL-1024

