



 **HAWKER**

ZeMaRail™

2V-celler



ANVÄNDARMANUAL

**för järnvägsfordon VRLA TPPL+Sn-encellsbatterier:
ZeMa200P18, ZeMa270P12, ZeMa340P12 och ZeMa450P21**



www.enersys.com

INNEHÅLL

Inledning	3	Service	17
Om detta dokument	4	Service	17
Allmän information.....	4	Kontroll	18
Termer och förkortningar	4	Kontrollera laddning och cellspänning	18
Referensdokument.....	5	Rengöring och visuell kontroll.....	19
Säkerhet	5	Kapacitetstest.....	20
Allmän säkerhetsinformation	5	Batteriets livslängd	20
Beskrivning av produkttyp	6	Byte av batteri	21
Avsedd användning	6	Reparation och renovering (korrigerande åtgärd).....	21
Broschyr "Information om säker hantering av blysyrabatterier"	6	Urdrifttagning	24
Klassificering av varningar.....	7	Urdrifttagning i fordonet.....	24
Järnvägsfordon ensellsbatterier.....	7	Förberedelser för förvaring.....	24
Tekniska data.....	7	Demontering	24
Illustration och delar av en cell.....	9	Återvinning och kassering	25
Laddnings- och urladdningsparametrar	9	Återvinning och kassering	25
Driftlägen och särskilda driftlägen.....	10	Återvinning.....	25
Transport och förvaring	10	Kassering.....	25
Mottagande	10	Felsökning	26
Förvaringsförhållanden och förvaringstid	10	Bilaga	27
Montering	12		
Förbereda för installation.....	12		
Installation OK.....			
Driftsättning	13		
Driftsättning.....	13		
Drift	14		
Drift	14		
Ladda järnvägsfordonsbatteriet	14		
Batteridrift	17		
Batteridrift.....	17		

INLEDNING



ZeMaRail™

2V encellsbatterier

Informationen i detta dokument är avgörande för säker hantering och korrekt användning av 2V ZeMaRail™-encellsbatterier. Den innehåller en övergripande systemspecifikation samt relaterade säkerhetsåtgärder, uppförandekoder, riktlinjer för driftsättning och rekommenderat underhåll. Dokumentet måste förvaras och finnas tillgängligt för användare som arbetar med och ansvarar för batteriet. Alla användare ansvarar för att säkerställa att alla systemapplikationer är lämpliga och säkra, baserat på förhållanden som kan förväntas eller inträffa under användning.

Denna användarmanual innehåller viktiga säkerhetsanvisningar. Läs och försäkra dig om att du förstår avsnitten om säkerhet och användning av batteriet innan du tar det i drift tillsammans med den utrustning som det är installerat i.

Det är användarens ansvar att se till att dokumentationen och alla därtill relaterade aktiviteter används och att följa alla juridiska krav som är tillämpliga för dem själva och för applikationerna i respektive land.

Denna användarmanual är inte avsedd att ersätta annan utbildning i hantering och drift av 2V ZeMaRail™-encellsbatterier som kan krävas enligt lokala lagar och/eller branschstandarder. Alla användare måste få korrekta instruktioner och utbildning innan de kommer i kontakt med batterisystemet.

För service, kontakta din säljare eller ring:

EnerSys EMEA

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

EnerSys globala huvudkontor

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

EnerSys APAC

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

www.enersys.com

Din och andras säkerhet är mycket viktig

⚠ VARNING Om instruktionerna inte följs kan det leda till dödsfall eller allvarliga skador.

OM DETTA DOKUMENT

Allmän information

Detta dokument innehåller instruktioner och teknisk information för drift och service av encellsbatterier för järnvägsfordon. Den omfattar produktsortimentet av 2V ZeMaRail™-encellsbatterier med VRLA (AGM), TPPL+Sn-teknik:

- ZeMa200P18
- ZeMa270P12
- ZeMa340P12
- ZeMa450P21

Börja INTE använda eller arbeta med batteriet förrän du har läst och förstått denna användarmanual noggrant. Spara dokumenten för framtida referens. Läs även igenom den tekniska dokumentationen om ditt batterisystem och din tillämpning.

Dessutom måste du studera den tekniska dokumentationen om ditt batterisystem och din tillämpning.

Om du följer dessa anvisningar nogga undviker du möjliga faror som kan orsakas av batterierna. Det minskar också framtida reparationer och/eller stillestånd och bidrar till att förlänga batteriets livslängd. Om användarmanualen ignoreras eller om reparationer görs med icke-originaldelar upphör garantin att gälla. Alla fel, funktionsstörningar eller fel på batteriet, laddare eller andra tillbehör måste omedelbart rapporteras till EnerSys® serviceavdelning.

Termer och förkortningar

Term/förkortning	Förklaring/beskrivning
AGM	Absorberande glasmatta
PbSn	Blytenn (legering)
BMS	Batteriövervakningssystem
DoD	Urladdningsdjup (Depth of Discharge)
NTC	Negativ temperaturkoefficient
OCV	Öppen spänning (Open Circuit Voltage)
TPPL	Tunna plattor av ren bly (EnerSys Technology)
TPPL+Sn	Tunna plattor av rent bly med tenn (EnerSys-teknik)
SoC	Laddningsnivå (State of Charge)
Vpc	Volt per cell
VRLA	Ventilreglerad blysyra (batteri)
ZeMa	Inget underhåll

Referensdokument

- EN 62485-2: Säkerhetskrav för sekundärbatterier och batteriinstallationer (europeisk standard)
- EN 62485-3: Del 2: Stationära batterier
Del 3: Traktionsbatterier
- SS-EN 60077-1: Järnvägstillämpningar – Elektrisk utrustning för järnvägsfordon
Del 1: Allmänna servicevillkor och allmänna regler
- EN 45545-2: Järnvägstillämpningar. Brandskydd på järnvägsfordon –
Krav på brandegenskaper hos material och komponenter
- EN 50547: Järnvägstillämpningar –
Batterier för system för extra strömförsörjning
- Broschyr Instruktioner för säker hantering av blysyrabatterier för järnväg (EnerSys, Dec_2016)

Allmän säkerhetsinformation

Användarmanual, märkskylt, varningsskyltar etc. ska alltid förvaras på anläggningen och om möjligt synliggöras i batterifacket.

I princip gäller järnvägsföretagens interna instruktioner. En fullständig lista över varnings- och informationsskyltar finns på sidan 27.



Följ anvisningarna

Användarmanualen måste överlämnas till behörig personal. En kopia ska finnas tillgänglig på **laddplatsen**. Arbeten på batterier får endast utföras efter instruktion av kvalificerad personal.



Första hjälpen

Om du får syra i ögonen eller på huden ska du **skölja med rent rinnande vatten**. Vid kontakt med ögonen, uppsök omedelbart **läkare**. Kontakta även läkare efter allvarlig hudkontakt. Om elektrolytstänk kommer i ögonen: Kläder som fått syra på sig ska tvättas i vatten och tvål.



Var uppmärksam på faror som kan orsakas av batterier.

Var uppmärksam på farorna med batterier som **lagrad energi, kortslutning, likström, explosiva gaser och elektrolytläckage**.



Farlig elektrisk spänning!

Alla **exponerade metalledar** i battericellerna är permanent strömförande. Risk för skada genom elektriska stötar. Vidrör endast batteriets plastytor.



Elektrolyten är starkt frätande!

Om du får elektrolytstänk i ögonen ska du genast skölja dem med **rikligt med rent vatten**. Kontakta omedelbart läkare vid olycksfall! Vid normal drift är kontakt med elektrolyten utesluten. När cellkärnen förstörs är den frigjorda fasta elektrolyten (gelad svavelsyra) lika frätande som vätska.

Säkerhet (forts.)



Undvik risk för explosion och brand och kortslutning!

Observera! Batteriets metalldelar är alltid strömförande.

Lägg inga verktyg eller främmande föremål på batteriet.

Under alla driftförhållanden kan väte tränga ut genom ventilationslocket.

Ventilera rum och skåp tillräckligt.



Systemiska hälsorisker!

Indikerar flera allvarliga faror för inre organ, t.ex.: Luftvägssensibilisering. Risk för inandning. Karcinogenitet, mutagenitet för könsceller eller reproduktionstoxicitet (CMR).

Det är **inte tillåtet** att installera i oventilerade slutna höljen.

För att eliminera säkerhetsrisker ska **ventilationskraven i SS-EN 62485-2 "Säkerhetskrav för sekundärbatterier och batterianläggningar. Stationära batterier"** beaktas.



Använd skyddsglasögon och skyddskläder!

Använd skyddsglasögon och skyddsklädsel vid arbete med batterier. Följ föreskrifterna för förebyggande av olycksfall samt DIN EN 62485-3 och VDE 0105 Del 1.



Rökning förbjuden.

Utsätt inte batteriet för öppen låga, glödande föremål eller gnistor eftersom det kan göra att batteriet exploderar.

Avsedd användning

Encellsbatterier ZeMaRail™ för järnvägsfordon är avsedda att användas som reservbatteri i fordon med rullande materiel såsom järnvägsagnar och multipla kraftaggregat.

Felaktig användning kan leda till fara för personer och föremål. Montering, drift och service av batterierna måste utföras av kvalificerad personal.

Broschyr "Instruktioner för säker hantering av blysyrabatterier för järnväg"

För mer information om säker hantering av blysyrabatterier, läs den aktuella EnerSys-informationsbroschyren "Instruktioner för säker

hantering av blysyrabatterier för järnväg". Denna vägledning ger råd och hjälp för att uppfylla lagstadgade krav.

Klassificering av varningar

Följ alltid varningsinformationen under "Allmän säkerhetsinformation" vid hantering av batteriet. Detta minskar risken för personskador och risken för skador på egendom eller miljö.

Fler varningar i denna användarmanual anger faror samt vad som ska och inte ska beaktas och följas i motsvarande driftlägen eller under det beskrivna arbetet.

Encellsbatterier för järnvägsfordon

Dessa instruktioner gäller för följande VLRA AGM encellsbatterier:

- ZeMa200P18
- ZeMa270P12
- ZeMa340P12
- ZeMa450P21

Tekniska data

För encellsbatterier i järnvägsfordon **2V ZeMaRail™**

Teknologi	: VRLA (AGM), TPPL+Sn
Nominell spänning	: 2 V
Flamskyddat batterifack	: PC+ABS FR eller Estaprop, halogenfri
Stötar och vibrationer	: Kategori 1, klass B (EN 61373)

De enskilda cellerna levereras laddade och klara för användning.

PRODUKTBeskrivning

Tekniska data (forts.)

Encellsbatterier för järnvägsfordon **ZeMa200P18**

Nominell kapacitet	: 206 Ah C ₁₀
Artikelnummer	: SR70770206
Mått (BxDxH)	: 125 x 157 x 259 mm
Poler	: M10 x 20 djup, innergänga
Vikt	: 14,5 kg ±2 %

Fler tekniska data finns i databladet:
EMEA ZeMaRail 200P18 Tekniska data

Encellsbatterier för järnvägsfordon **ZeMa270P12**

Nominell kapacitet	: 270 Ah C ₁₀
Artikelnummer	: 1896504V0CP
Mått (BxDxH)	: 83 x 198 x 370 mm
Poler	: M10 x 22 djup, innergänga
Vikt	: 16,3 kg ±2 %

Fler tekniska data finns i databladet:
EMEA ZeMaRail 270P12 Tekniska data

Encellsbatterier för järnvägsfordon **ZeMa340P12**

Nominell kapacitet	: 340 Ah C ₁₀
Artikelnummer	: 1898204V0CP
Mått (BxDxH)	: 83 x 198 x 435 mm
Poler	: M10 x 22 djup, innergänga
Vikt	: 19,5 kg ±2 %

Fler tekniska data finns i databladet:
EMEA ZeMaRail 340P12 Tekniska data

Encellsbatterier för järnvägsfordon **ZeMa450P21**

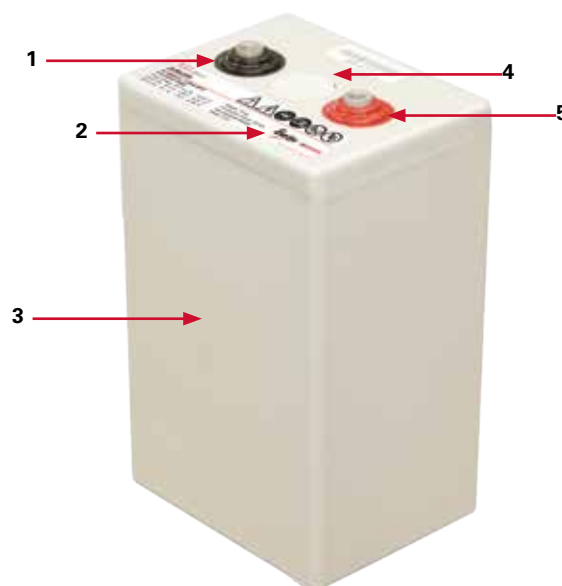
Nominell kapacitet	: 450 Ah C ₁₀
Artikelnummer	: 1890507V0CHA
Mått (BxDxH)	: 137 x 198 x 370 mm
Poler	: M10 x 22 djup, innergänga
Vikt	: 27,9 kg ±2 %

Fler tekniska data finns i databladet:
EMEA ZeMaRail 450P21 Tekniska data

PRODUKTBESKRIVNING

Illustration och delar av en cell

Ref	Ämne	Kvantitet
1	Cellhölje	1
2	Cellock	1
3	Poler	2
4	Flampärrar vid ventilationshål	1
5	Typbeteckning	1



Delar av ett 2V ZeMaRail™-encellsbatteri

Laddnings- och urladdningsparametrar

12V ZeMaRail™-monoblock

U_N	: 12 V	Nominell spänning
C_{10}	: XX Ah	Nominell kapacitet till 1,80 Vpc vid 20 °C till 10,8 V
I_{10}	: XX/10 A	Urladdningsström för C_{10}
I_{Load}	: enl. Belastningsprofil A	Urladdningsström enl. kundbelastningsprofil
U_{final}	: 10,8 V	Slutladdningsspänning vid I_{10} (upp till 1,8 Vpc)
$I_{Charge max}$: 0,45*XX A	Laddningsström för IU- eller IU0U-laddning (minimum för cyklisk användning: 0,25*XXA)
U_{Boost}	: 14,4 V	Inställning av spänningsnivåförstärkning vid 20 °C (2,40 V)
U_{Rail}	: 13,8 V till 14,1 V $\pm 1 \%$	Lägre nivå eller konstant spänningsinställning för järnvägstillämpningar vid 20 °C, 2,30 ... 2,35 Vpc (låg ... hög cyklisk användning)
I_{switch}	: 0,012*XX A	
U_{float}	: 13,74 V $\pm 1 \%$	Flytspänningsnivå vid 20 °C, 2,29 Vpc (> 24 h)

Manuell temperaturkompensation av laddningsspänningen:

-24 mV/°C elektrolyt – temperatur mellan -20 °C och +45 °C (-4 mV/per cell)

Se det tekniska databladet för monoblock för specifika parameterdata

PRODUKTBESKRIVNING

Driftlägen och särskilda driftlägen

Mer information om dessa lägen finns även i "Driftlägen"

Standby (parallell) Drift (laddning)

Så länge strömförsörjningen är säkerställd via huvudströmförsörjningen laddas reservbatteriet kontinuerligt. Laddströmmen bestäms av batteriets laddningsnivå. Vid kontinuerlig laddning sjunker strömmen till mycket små värden för att hålla batteriet fulladdat.

Batteridrift (urladdat)

När strömförsörjningen är avstängd eller bortfaller kommer försörjningen till likströmslasten från batteriet. Backuptiden beror på strömbehovet från likströmslasterna.

För att undvika skadlig djupurladdning måste belastningarna separeras innan batteriets slutliga urladdningsspänning nås.

Förvaring och verkstadsdrift (laddning, kapacitetskontroll etc.)

Under förvaring eller service kan batteriet kopplas bort från laddning och eventuell belastning. Batteriet visar sin öppna kretsspänning på sina poler.

Laddnivån ska också övervakas under förvaringen av batteriet. Eventuellt kan du hålla den fulladdad med en verkstadsaddare som drivs med flytspänning.

Mottagning

När du tar emot en försändelse ska du kontrollera att de levererade artiklarna är oskadade och överensstämmer med transportörens fraktsedel. Rapportera eventuella skador eller brister till transportören. Din leverantör ansvarar inte för transportskadorna eller brister som mottagaren inte rapporterar till transportören.

Förvaringsförhållanden och förvaringstid

Om ett batteri inte kan installeras omedelbart ska det förvaras på ren, sval och torr plats.

Batterierna får inte staplas. För enkel hantering under transport och förvaring rekommenderar vi att cellerna placeras på en pall och fixeras. Skydda cellerna mot damm och föroreningar med ett plastlock.

Den relativa luftfuktigheten på max. 90 % RH (icke-kondenserande) bör inte överskridas.

Omgivningstemperaturen vid förvaring ska vara mellan -15 °C och 30 °C. Mer information finns i avsnittet "Rengöring och visuell kontroll"

Utsätt inte batterierna permanent för direkt solljus.

Förvaringsförhållanden och förvaringstid (forts.)

Var noga med renligheten. Vid rengöring, observera anmärkningarna i "Rengöring och visuell kontroll".

Under förvaring förlorar batterier kapacitet genom självurladdning.

Höga temperaturer ökar självurladdningshastigheten och förkortar förvaringstiden.

Diagrammet nedan visar förhållandet mellan öppen kretsspänning (OCV) och förvaringstid vid olika temperaturer, som visas i **bild 1**.

Maximala förvaringstider innan en uppdateringsladdning krävs och rekommenderade inspektionsintervall för öppen kretsspänning är:

Temperatur (°C)	Lagringstid (månader)	OCV-revisionsintervall (månader)
+10	48	6
+15	34	6
+20	25	4
+25	17	4
+30	12	3
+35	8,5	2
+40	6	2

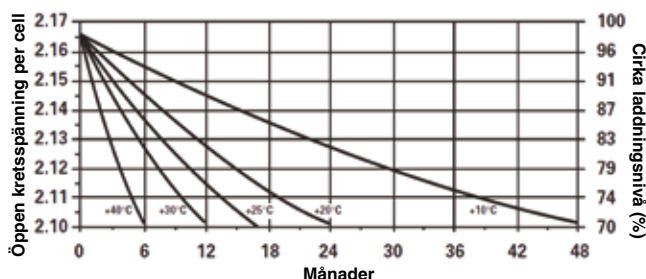


Bild 1: Självurladdning: OCV per cell representerar ca % av SoC.

ZeMaRail™-encellsbatterier måste laddas när cellspänningen närmar sig 2,10V eller när maximal förvaringstid har uppnåtts, beroende på vilket som inträffar först.

Om spänningen i de enskilda cellerna sjunker under 2,02V kan lagringsskador ha uppstått. Innan sådana batterier används bör de laddas och testas i en verkstad.

Förberedelser inför installation

Cellerna laddas och levereras klara för användning. Utför följande kontroll- och förberedelsesteg före monteringen:

Kontrollera att inga skador har uppstått under leveransen och att inga skador har uppstått under transporten.

Kontrollera cellernas öppna kretsspänning (OCV). En cellspänning under 2,10V indikerar att cellernas

laddningsnivå är dålig. Se till att batterierna laddas under konstant belastning 72 timmar före (eller strax efter) installationen. En cellspänning under 2,02V tyder på irreversibla skador som sannolikt orsakats under transport och förvaring, och en kontroll eller ett byte av den berörda enheten rekommenderas.

Beakta anvisningarna under "Rengöring och visuell kontroll" vid rengöring av batterierna.

Installation OK

Läs igenom innehållet i den här manualen före installation och spara det för framtida referens.

Följ instruktionerna nedan vid montering: Batteritråget sätts in i enlighet med fordonstillverkarens anvisningar och eventuella interna anvisningar från järnvägsoperatören. Arbetet får endast utföras av utbildad personal.

På grund av blysyrbatteriernas höga vikt måste lämplig mekanisk lyfttruck eller kran användas för hanteringen.

Använd inte fett på ramskenor eller ändpoler. Om skyddsfett krävs för anslutningarna, använd **endast** rent silikonfett (risk för skador på plasthöljen).

Det är inte tillåtet att installera i ett oventilerat, tätt hölje. Kontrollera under installationen att batterifacket i tåget tillåter tillräckligt luftutbyte.

Under installation (och senare drift) av deras rörliga stationära batterisystem är det viktigt att följa gällande föreskrifter. Detta gäller särskilt följande:

- EN 62485-2: 2019
"Säkerhetskrav för sekundärbatterier och batteriinstallationer"
- Lokala föreskrifter för lågspänningsinstallation.

Öppna och säkra brytaren för elinstallationen till batterilådan så att batteriledningarna till laddningslikriktaren och lasterna är helt isolerade och batterispänningen "flyter".

Ett batteri som kopplats bort från laddaren eller den externa kretsen försörjer också med **spänning** och små mängder vätgas kan läcka ut. Förhindra öppen låga, elektrostatiska urladdningar, gnistor och kortslutningar med kläder, smycken, klockor och verktyg under installationen.

Kontrollera att **tillräcklig luftcirkulation säkerställer att värmen försvinner** ut ur kammaren under drift. Kontrollera att ventilationsfiltren inte är igensatta.

Installation (forts.)

Monteringskontroll, anslutning

OBS! Följande punkter vid installation:
Följ "Driftsättning" samt anvisningarna från systemleverantören (batterilåda, hjälpströminmatning).

Kontrollera batteriets och cellernas polaritet. Seriekopplade celler eller batterier ansluts från minuspolen till pluspolen på efterföljande batteri.

Anslut batteriet först efter att du har kontrollerat att batteriets polaritet är korrekt i förhållande till laddaren eller förbrukaren.

Om de ansluts kan det uppstå en liten gnista beroende på kopplingsanordningen.

Kontrollera att batterierna sitter fast ordentligt.

Driftsättning

Driftsättningen av hela systemet ska utföras enligt fordonstillverkarens och utrustningsleverantörernas anvisningar (hjälpströminmatning) samt tågoperatörens interna riktlinjer.

Se till att inställningarna och parametrarna för laddning och övervakning överensstämmer med informationen i dessa drift- och serviceanvisningar. När det gäller laddning, batteridrift, kontroll och övervakning måste dessa drift- och serviceinstruktioner följas.

Stäng sedan automatsäkringarna till batterilådan enligt fordonstillverkarens och utrustningsleverantörens anvisningar.

Kontrollera laddningsspänningen och säkerställ att **det rekommenderade spänningvärdet kan mätas vid batteriets ändpoler under konstantspänningsladdningen**.

OBS! Detta värde beror på givna laddnings- och temperaturförhållanden och under kontrollen måste laddningen vara i konstantspänningsfasen. Detta beror på batteriernas laddningsnivå och gäller efter 9 timmars laddning.

Efter kontrollen av laddningen ska en urladdning med belastning av fordonet utföras och **djupurladdningsskyddsreläets funktion** kontrolleras när sluturladdningsspänningen har uppnåtts. Registrera genomsnittlig strömförbrukning, urladdningstid och slutlig urladdningsspänning (minsta spänning på batteriet före fränkoppling).

Kontrollera om batteriet är fritt från belastning efter avstängningen. Det är viktigt att notera att sådana belastningar kan djupurladda batteriet. Om ingen laddning sker i tid måste belastningen stängas av manuellt. Ladda batteriet helt omedelbart efter testet och håll batteriet på kontinuerlig laddning i minst 48 timmar.

Drift

Här hittar du viktig information om normal och säker drift av reservbatterierna. Batterierna har begränsad livslängd och förbrukas av driften. Följ informationen för laddningen för att uppnå en lång livslängd.

Driftlägen

Fordonsbatteriet som reservbatteri är en viktig del av bussens extra strömförsörjning eller en multipel kraftenhet. Batteriet installeras vanligen i standby-drift och är därför alltid anslutet till elinstallationen. Batteriet har stort inflytande på spänningen i DC-försörjningsledningen. Så länge strömavtagaren är upplyft (strömtillförseln från kontaktledningen är påslagen) arbetar strömomvandlaren med laddningsspänningen. Den förser lasterna med elektricitet och laddar samtidigt batteriet med ström enligt lastparametrarna och deras laddningsnivå. Om strömavtagaren sänks fungerar batteriet som strömkälla (urladdning) och förser lasterna med energi. Detta minskar spänningen på likströmsskenan med batteriets

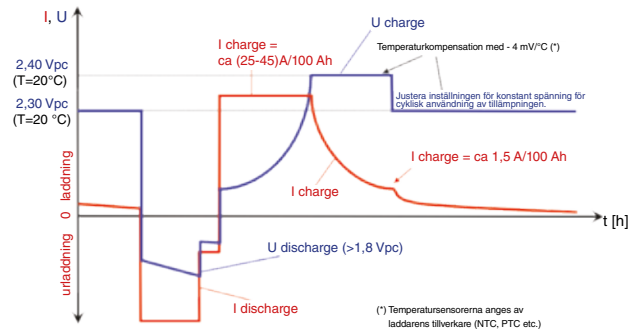


Bild 2: Driftlägen laddning- urladdning- laddning med IU0U-laddningskaraktistik.

urladdningsdjup. För att undvika skador på batteriet kommer belastningsstyrningen att stänga av delar av belastningen under urladdningstiden och djupurladdningsskyddet kommer att koppla bort belastningen från batteriet när urladdningsspänningen har nått slutet.

Laddning av järnvägsfordonsbatteriet

⚠ VARNING Dessa batterier ska laddas med den beskrivna IU0U- eller IU-laddningsmetoden (enligt DIN 41772 och DIN 41773-1). Annars finns det risk att batteriet skadas.

För drift i järnvägsfordon ska batteriet laddas enligt EN 50547 "Järnvägstillämpningar – Batterier för hjälpströmförsörjningssystem" och enligt **IU0U-laddningskaraktistik** (DIN 41772) med temperaturkompensation (se "Temperaturkompensation av laddningsspänningen"). Denna komplexa laddningsteknik i kombination med temperaturkompensation och laddningsnivå beroende på snabbladdning möjliggör snabb laddning och skonsam kontinuerlig laddning av reservbatteriet.

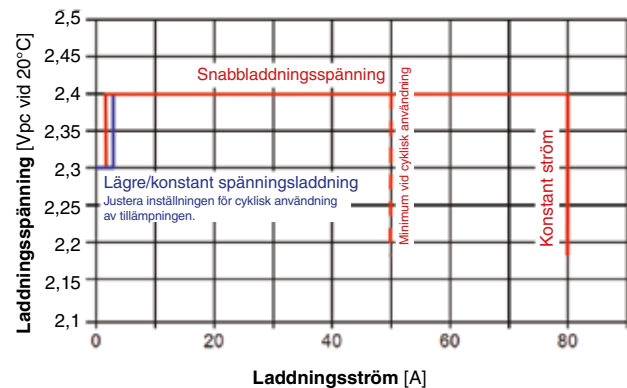


Bild 3: Laddningskaraktistik IU0U-laddning för ZeMa200P18*

Ladda järnvägsfordonsbatteriet (forts.)

För rullande materielbatterier med 2 V ZeMaRail™ -enkelceller rekommenderas batteriladdningskarakteristiken med 2 nivåer. IU0U-laddningen startar med en konstant strömfas medan spänningen ökar som en funktion av batteriets laddningsnivå (SoC). Vid ca 80 % SoC når batteriet spänningen för snabbladdningsfasen

och laddningsströmmen minskar. Vid en SoC på ca 95 % är strömmen så låg att laddningskontrollen växlar till konstantspänningsladdning. Batteriet blir då fulladdat och en liten laddningsström återstår för att kompensera självurladdning och rekombination. Referenstemperaturen är 20 °C.

Parameter ZeMa200P18* vid 20 °C	Cell 2 V	Batteri 24 V	72V	108V
Maximal laddningsström*		80 A		
Spänningsnivåförstärkning U_{Boost}	2,40 V	28,80 V	86,4 V	129,6 V
Lågspänning U_{Rail}	2,30 V	27,6 V	82,8 V	124,2 V
Temperaturkompensation	-4 mV/°C	-48 mV/°C	-144 mV/°C	-216 mV/°C

*Laddningsström avser cellkapacitet, för andra celler se datablad

Omkoppling mellan laddningsspänningarna för spänningsnivåladdning U_{Boost} och för (lägre) konstantspänningsladdning U_{Rail} sker enligt följande kriterier:

Nedväxling från U_{Boost} till U_{Rail} :	När laddningsströmmen sjunker under 3 A (± 1 A)
Uppväxling från U_{Rail} till U_{Boost} :	Om laddningsströmmen stiger över 5 A (± 1 A)

För temporär begränsning av snabbladdningen måste en maximal snabbladdningstid på 12 timmar implementeras utöver laddningsströmmen som kopplingskriterium. Laddningsavbrott som är kortare än 2 minuter bör inte startas om under denna tid.

Vid byte till (lägre) konstantspänningsladdning U_{Rail} bör spänningen minskas med en ramp så att en laddningsström större än 0A kvarstår.

När driften av ditt tåg belastar batteriet med dagliga urladdningar > 5 % DoD justerar systemets lägre laddningsspänning.

Temperaturkompensation av laddningsspänningen

Drift- och omgivningstemperaturen påverkar batteriets livslängd. Vi rekommenderar därför att laddaren känner av batteritemperaturen med en sensor och kompenserar laddkurvan enligt specifikationen i avsnittet "Tekniska data".

⚠ VARNING Om kontinuerlig laddningsspänning U_{Rail} fungerar utan temperaturkompensation och **omgivningstemperaturen i din batteriinstallation permanent ska ligga utanför intervallet 18 °C till 25 °C** ska laddningsspänningen U_{Rail} korrigeras manuellt enligt tabellen på följande sida.

Ladda järnvägsfordonsbatteriet (forts.)

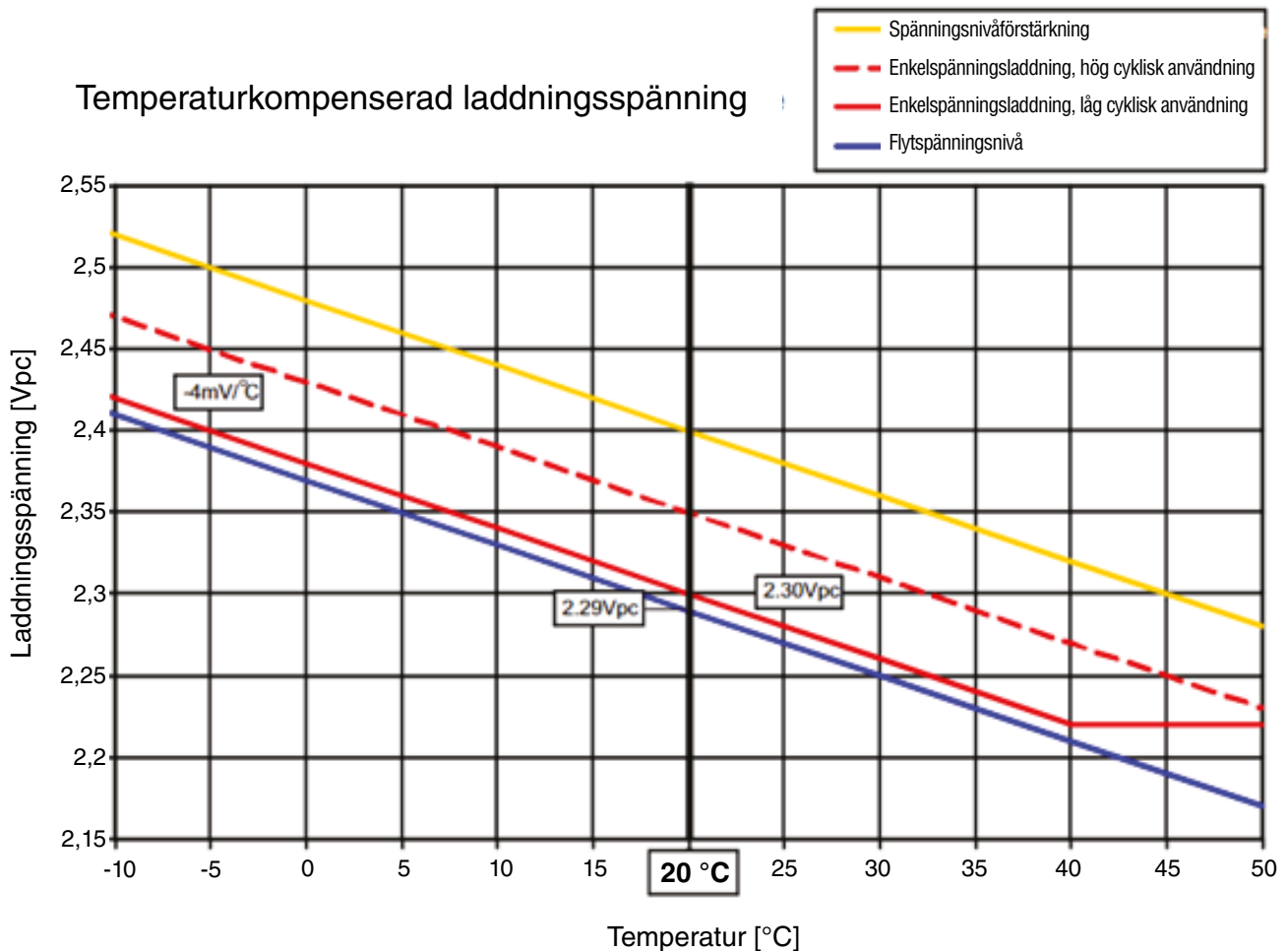


Bild 4: Temperaturkompenserad laddningsspänning

Justera inställningen för den manuella temperaturkompensationen med en negativ gradient på

- 4 m V/°C/cell för temperaturområdet från -25 °C till 40 °C. Detta motsvarar
- 48 m V/°C för ett 24 V-batterisystem.

Tillåtna toleranser $\pm 1\%$ för respektive konstantspänningsladdning U_{Rail} kvarstår.

Exempel:

Ett 24 V-batteri med låg cyklisk användning (2,30 Vpc) och genomsnittlig elektrolyttemperatur på 10 °C skulle laddas med 28,08 V.

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

⚠ VARNING Obs! Ökade drifttemperaturer leder till att ackumulatörerna **åldras i förtid**.

Praktiska tester visar att en ökning av batteritemperaturen med 10 °C jämfört med den nominella temperaturen på 20 °C leder till 50 % kortare livslängd.

Batteridrift

Reservbatterier för järnvägsfordon av typen ZeMaRail™ får endast laddas ur ned till angiven **cellspänning U_{final}** . Värdena för ditt system finns i systemspecifika tekniska data (se position " U_{final} ").

⚠ VARNING Efter en urladdning ska **batterisystemet omedelbart laddas** enligt föreskrifterna i föregående avsnitt. Undvik underförstått **längre väntetider utan full laddning**. Detta förhindrar skador på systemet.

Vid **avbrott** (t.ex. utrustningsfel) tillåts en urladdning till 1,65 Vpc. Därefter måste batteriet omedelbart laddas upp helt och totalspänningen kontrolleras. Vid upprepade fel rekommenderar vi att batteriet i förebyggande syfte underhållsladdas fullständigt på verkstaden enligt avsnittet "Utjämningsladdning".



Explosionsrisk!

Under alla driftförhållanden kan **väte läcka** ut från cellens ventiler.

Ventilera utrymmen och skåp där batterierna används tillräckligt väl.

Undvik explosionsrisk genom att strikt följa ventilationsreglerna i EN 62485-2: 2019 "Säkerhetskrav för sekundärbatterier och batteriinstallationer"

När tåget tas ur drift måste en urladdning (av förbrukarlaster) undvikas. Förvara batterierna antingen på underhållsladdning eller hantera dem i enlighet med avsnittet "Urdrifftagning i fordonet".

Service

2V ZeMaRail™ -encellsbatterier för järnvägsfordon är konstruerade med förseglade underhållsfria celler (VRLA) fyllda med AGM-fixerade elektrolyter. Inget vatten får fyllas på i dessa celler.

⚠ OBSERVERA Det är förbjudet att öppna cellhöljet för att fylla på vatten eller andra ämnen.

För långvarig problemfri drift måste laddningstekniken vara korrekt parametrerad för driftförhållandena. Bekanta dig med driftförhållandena och säkerställ att du känner till och förstår den laddningsteknik som används. (Observera även informationen i avsnittet "Drift")

Se till att endast kvalificerad och skyddad personal har tillgång till batterisystemet och att de känner till innehållet i denna drift- och serviceinstruktion, särskilt anvisningarna för säker hantering av batterier som beskrivs i avsnittet "Säkerhet". Ett batteri är **alltid strömförande**, även när det är bortkopplat från laddaren eller den externa kretsen. Var uppmärksam vid kontroll och reparation av strömförande delar och undvik öppen låga, statisk urladdning, gnistor och kortslutningar med kläder, smycken, klockor och verktyg. Se till att isolerade verktyg används.

Kontroll

Kontrollera och verifiera regelbundet att batterisystemet fungerar korrekt.

Rutin för förebyggande underhåll	Se detalj	Intervall
Konstant laddspänning på batteriets poler	Kontroll av laddning och cellspänning	Vid driftsättning; därefter var 4:e till 12:e månad
Rengöring och visuell kontroll	Rengöring och visuell kontroll	Var 12:e månad

Kontrollera laddning och cellspänning

Verktyslista för denna kontrollåtgärd:

Beteckning	Kommentarer
Digital voltmeter med tunna mätpetsar (mätstålets skydd till kontaktdon 2 mm)	Likspänningsmätning med visningsnoggrannhet 0,001 V vid cellspänning
DC-strömtång	Kabeldiameter ca 15 mm för uppmätta värden <1 A och <60 A
Temperaturmätare	Eventuellt med extern sensor
Åtkomstverktyg	Enligt dokumenten för respektive batterilåda

⚠ VARNING Kontrollera och **justera den konstanta laddningsspänningen minst en gång per år** i enlighet med tillverkarens anvisningar för laddaren. Mät och registrera samtidigt enskilda cellspänningar.

Följande mätningar ska utföras regelbundet och dokumenteras. Välj mätintervall som motsvarar batterisystemets funktionella betydelse (t.ex. dess

betydelse för personsäkerheten). För tillämpningar med BMS kan denna funktion delvis utföras automatiskt och utförande av dessa mätningar är endast nödvändigt vid ett felmeddelande.

Kontrollera inställningen på laddarens spänningsregulator var 6:e till 12:e månad. Integrera detta test i kontrolläget med lämpligt intervall.

Parameter	Mätning	Mätintervall
Kontinuerlig laddspänning på batteriets ändpoler*	$>U_{\text{Battery}}$	Vid uppstart, därefter var 4:e till 12:e månad
Kontinuerlig laddström*	<3 A	Efter full laddning, var 6:e till 18:e månad
Cellspänning*	>2 V	Vid driftsättning; därefter var 6:e till 18:e månad
Batteritemperatur	°C	En gång på sommaren och på begäran*

*Utför dina elektriska mätningar om laddningen är i kontinuerligt laddnings-/konstantspänningsläge, förutsatt att laddningen inte har avbrutits under en period på 9 timmar. Logga batteritemperaturen för bättre tolkning av dina mätvärden.

Kontroll av laddning och cellspänning (forts.)

Kontrollera laddarens laddspänning och se till att den konstanta laddspänningen vid batteripolerna motsvarar det rekommenderade värdet. (Observera att värdet i detta fall beror på de aktuella ladd- och temperaturförhållandena och att den konstanta laddspänningen redan föreligger.)

Vid avvikelser ska laddschemat justeras i enlighet med laddarens tillverkarinstruktioner.

Lagra insamlade data relaterade till batterisystemet och analysera dem under drifttiden. Betydande avvikelser bör observeras. För ett strukturerat

tillvägagångssätt, använd "Beslutsträd för analys av spänningsavvikelser" i "Bilaga A1".

Kontrollera vid tolkningen av de uppmätta värdena för cellspänningarna att cellernas korrekta laddningsspänning vid 20 °C och vid fulladdade förhållanden ligger inom ett toleransområde på $\pm 0,3$ V/per 2 V-cell. Lägre värden kräver uppmärksamhet, särskilt om de tenderar att fortsätta reduceras. Detta kan tyda på en intern kortslutning i någon av cellerna. Räkna med att högre cellspänningsvärden sjunker under livslängden.

Rengöring och visuell kontroll

Verktyslista för denna serviceåtgärd:

Beteckning	Kommentarer
Fuktiga trasor	
Åtkomstverktyg	Enligt dokumenten för respektive batterilåda

Batterierna ska alltid hållas rena och torra.

VARNING Risk för gnistbildning på grund av statisk urladdning!

Rengör smutsiga ytor på batterier och celler med en fuktig trasa. Andra rengöringsmedel eller andra ämnen får inte användas. Blysyrbatterier ska inte rengöras med en torr trasa eller dammvippor.



Använd skyddsglasögon och skyddskläder!

Skydda ögonen Om du kommer i närheten av batteriet kan vätskor

och explosiva gaser orsaka blindhet och skador. Vid **arbeten på batterier** ska olycksfallsföreskrifterna samt EN 62485-2 och -3 och EN 50110-1 följas.



Risk för skador på batterifack!

Det finns risk för att plastfack kan skadas av **kemikalier**.

Använd inte spray, kemikalier, lösningsmedel eller liknande för att rengöra batteriet.

Systemdesignen för järnvägstillämpningar använder ofta helisolerade kontaktdon. Detta hjälper till att undvika krypning från normal ljusförorening i batteribehållaren. Använd batteribrytaren för att avbryta laddningen av batteriet vid kraftig nedsmutsning. Koppla sedan bort batteripaketet med batterianslutningen och rengör ytan med en fuktig trasa.

Kontrollera cellerna, anslutningarna och tråg med avseende på defekta komponenter: komponenternas orientering och position, sprickor i materialet, tecken på överhettning, ovanliga märken på ventilkåpa, läckande elektrolyt (gel), lösa anslutningar osv.

Om du rengör ett demonterat batteri med en vattenstråle måste du pumpa ut det vatten som har samlats i tråget med en slang. Se till att det inte finns vatten i kontaktdonens skruvhuvuden och att batteriet är helt torrt innan det tas i drift igen.

Kapacitetstest

Verktyslista för denna serviceåtgärd:

Beteckning	Kommentarer
Laddnings- och urladdningsmotstånd	Med passande spänning, ström och anslutning till ditt system
Digital voltmeter med tunna mätspetsar (mätålets skydd till kontaktdon 2 mm)	Likspänningsmätning med visningsnoggrannhet 0,001 V vid cellspänning
Åtkomstverktyg	Enligt dokumenten för respektive batterilåda

Med ett kapacitetstest kan du verifiera ett batterisystems funktion. Ett batteri med standardutförande är driftklart om den aktuella batterikapaciteten C_{act} är större än 80 % av den nominella kapaciteten C_r (testning enligt IEC/EN 60689-21/22).

⚠ VARNING Den mest informativa batterikontrollen är ett periodiskt kapacitetstest. Testurladdningen belastar batteriet och **spänningen i enskilda celler får inte falla under 1,6 Vpc**. Säkerställ snabb full laddning av batteriet före och efter testet.

Testa det fulladdade batteriet efter en paus på 6 timmar med en konstant ström C_{10} i 8 timmar (funktionstest, mindre påfrestning) eller ned till den slutliga spänningen som motsvarar 1,8 Vpc (test för faktisk kapacitet).

Batteriernas livslängd

2V ZeMaRail™-encellsbatterier för järnvägsfordon har begränsad livslängd. Cyklisk drift förbrukar den aktiva massan i de positiva plattorna och kontinuerlig laddning leder till att elektrolyten torkar ut.

Batteriets livslängd är slut när den tillgängliga kapaciteten vid full laddning endast motsvarar 80 % av den nominella kapaciteten. Den reducerade kapaciteten indikeras av hur snabbt spänningen sjunker under batteridrift (urladdning). Ah-mätaren i batteristyrningssystemet BMS kan fastställa den reducerade kapaciteten och visar när livslängden är slut.

ZeMaRail™-batterierna måste alltid användas under följande förhållanden:

- Daglig energigenomströmning: Projektrelaterad
- Genomsnittlig temperatur: 20 °C–25 °C
- Maximal drifttemperatur: upp till + 40 °C

Dessutom måste kraven, instruktionerna och dokumentationen från tillverkaren av ZeMaRail™-batterierna alltid följas.

ZeMaRail™-batterierna fungerar i hela temperaturintervallet enligt SS-EN 50125-1, tabell 2, klass T3 (-25 °C - + 45 °C). Vid låga temperaturer minskar laddningsförbrukningen och batteriet kan inte längre laddas helt. Konstant höga temperaturer påskyndar batteriets åldrande.

Tiden beror i hög grad på faktiska användningsförhållanden (laddningsteknik, värmepåverkan, cyklisk drift etc.).

För bedömning av batteriets hälsotillstånd kan ett C_5 - eller C_{10} -kapacitetstest utföras. Eftersom kontrollen tar så lång tid måste batteriet i de flesta fall demonteras från fordonet.

Ökningen av den kontinuerliga laddströmmen är en indikator på den förlängda användningstiden. Men det är inget tydligt tecken på att livslängden är slut.

Vi rekommenderar att järnvägsoperatören fastställer en maximal förväntad livslängd för batteriet i sina fordon och driftförhållanden och i förebyggande syfte byter ut järnvägsfordon enligt detta kriterium.

Byte av batterierna

För att uppnå korta stilleståndstider för fordonet vid fel som inte kan åtgärdas inom kort tid eller när maximal användningstid har uppnåtts rekommenderar vi ett snabbt byte av batterisystemet i fordonet.

Demontering av batterierna

Följ instruktionerna i "Demontering"
Logga drifräknardata som avläses i BMS.

Installation av nya batterier

Följ instruktionerna i "Montering" och "Driftsättning"
Återställ räknarna i BMS (eller till mellanvärdena för ersättningsbatteriet).

Reparation och renovering (korrigerande åtgärd)



Undvik explosions- och brandrisk samt kortslutning!

Observera! Battericellernas metalldelar är alltid strömförande.

Inga verktyg eller främmande föremål får placeras på batteriet.

Under alla driftförhållanden kan väte tränga ut genom ventilationslocket. Ventilera rum och skåp tillräckligt.

Laddning får inte ske i slutna och oventilerade utrymmen.

För att eliminera säkerhetsrisker ska

ventilationskraven för verkstads-laddning ske enligt **EN 62485-3:2015** "Säkerhetskrav för sekundärbatterier och batteriinstallationer, del 3: Traktionsbatterier" måste beaktas.

När du arbetar med en batteriladdare, se till att du följer instruktionerna för denna utrustning och verifierar att parameterinställningarna är korrekta.

Ladda batteriet i verkstaden

För laddning av batteriet i verkstaden vid 20 °C, använd konstant strömladdning på minst I10 (ZeMa200P18*: 20,8 A) och underhållsladdspänning på 2,29 Vpc.

Ladda med *I ₁₀ = 20,8 A	Cell 2 V	Batteri 24 V
Konstant spänningsnivå = underhållsladdning	2,29 V	27,5 V
Förstärkningsladdspänning (max. 10 h)	2,40 V	28,8 V

*Laddningsströmmen avser cellkapaciteten, för andra celler se databladet

Om du använder en modern IU0U-laddare kan du ställa in förstärkningsladdningsspänningen på 2,40 V/st. Se till att den första fasen är begränsad till 10 timmar.

Om batteritemperaturen i verkstaden avviker permanent med mer än 5 °C ska laddspänningen anpassas enligt "Temperaturkompensation av laddspänningen".

Laddningstiden för ett batteri beror på dess

urladdningsnivå (urladdningsdjup, urladdningstid). Laddning av ett helt urladdat batteri med IU-laddning tar:

ca	9 timmar för	75 % av kapaciteten
ca	14 timmar för	85 % av kapaciteten
ca	30 timmar för	100 % av kapaciteten

Med en högre laddström och en förstärkningsladdfas kan du förvänta dig kortare tid.

Reparation och renovering (korrigerande åtgärd) (forts.)

När batteriet är fulladdat med rekommenderad laddspänning är den kontinuerliga laddströmmen ca 1 mA/Ah. Under batteriets livslängd kan denna underhållsladdningsström öka med upp till 6 mA/Ah. Förlängning av underhållsladdningen under 48 till 72 timmar hjälper till att upprätthålla batteriets elektrokemi.

Utjämningsladdning

2 V ZeMa-encellsbatterier kräver ingen periodisk utjämningsladdning. IVRLA-batterier bör ingen stratifiering förekomma. Efter en djupurladdning

eller när cellernas spänningsskillnader indikerar sulfatering kan en utjämningsladdning övervägas.

Denna behandling utförs på det tidigare fulladdade batteriet efter en paus på minst en timme (gasning, nedkyllning) och kräver en särskild laddningslikriktare.

Tillvägagångssättet gäller under en begränsad tid en liten laddningsström (<10 % I₁₀) för de seriekopplade 2 V-cellerna. Under denna laddning med konstant ström ökas spänningsskillnaden till 2,8 Vpc.

Utjämningsladdning	Laddström	Varaktighet	24 V-system
ZeMa200P18	max. 2,08 A	max. 10 h	33,6 V
ZeMa270P12	max. 2,70 A		
ZeMa340P18	max. 3,70 A		
ZeMa450P21	max. 4,50 A		

Under denna procedur ska du observera batteriet med avseende på termisk reaktion. Om en battericell överskrider en temperatur på 45 °C måste du avbryta utjämningsladdningen.

Begränsa utjämningsladdningens längd till 10 timmar. Långvarig exponering för utjämningsladdning kan skada batteriet och förbruka en betydande del av dess livslängd.

Laddning efter djupurladdning

Laddningen efter en oavsiktlig djupurladdning kan ta för lång tid i fordonet och störa den dagliga driften.

Ladda ett helt urladdat batteri så snart som möjligt i verkstaden vid 20 °C med en reducerad ström på I₂₄ (ZeMa200P18*: 9,8 A) i 26 timmar. Begränsa laddspänningen till 2,35 Vpc:

Efter detta steg justeras laddningslikriktaren tillbaka till en underhållsladdspänning på 2,29 Vpc. En efterföljande laddning i minst 72 timmar hjälper till att upprätthålla batteriets elektrokemi.

Laddström I ₂₄ = 9,8 A	Cell 2 V	Batteri 24 V
Spänningsbegränsning, i 26 h	2,35 V	28,2 V
Underhållsladdning, min. 72 h	2,29 V	27,5 V

*Laddströmmen avser cellkapaciteten, för andra celler se databladet

När batteriet har laddats korrekt är det klart för användning. Med ett kapacitetstest (se avsnittet "Kapacitetstest") kan du verifiera funktionen.

OBS: Att varje djupurladdning belastar batteriet och förbrukar dess livslängd proportionellt.

Mekaniska skador orsakade av våld (t.ex. olyckor)

Vid fall, kraftiga stötar eller kontakt med aggressiva kemikalier kan cellernas hölje förstöras, ledande elektrolyter kan läcka ut och en intern kortslutning kan uppstå.

⚠ IAKTTA FÖRSIKTIGHET Risk för kortslutning!

Alla exponerade metalldelar på battericellerna är heta. Risk för personskador på grund av elstöt eller kortslutning.

Vidrör endast batteriets plastytor.

Placera inga främmande föremål eller verktyg på batteriet.



Använd skyddsglasögon och skyddskläder!

Skydda ögonen Om du kommer

i närheten av batteriet kan vätskor och

explosiva gaser orsaka blindhet och skador. Vid arbeten på batterier ska olycksfallsföreskrifterna samt EN 62485-2 och -3 och EN 50110-1 följas.

Om det skadade batteriet är anslutet till en krets: Koppla bort batteriet med den installerade elektriska frånskiljningsanordningen från lastkretsen. (batteribrytare, i spänningslöst tillstånd: Nödkontakt, kontaktdon batterianslutning, eventuellt cellkontakter).

Reparation och renovering (korrigerande åtgärd) (forts.)

Vid olyckor ska den läckande elektrolyten neutraliseras med kalk. Resterna ska avfallshanteras på ett miljövänligt sätt och materialet får inte på något sätt hällas i soporna.

Läs broschyren "Instruktioner för säker hantering av blysyrbatterier för järnväg". Kontakta EnerSys serviceavdelning för ytterligare frågor.

Om syra stänker i ögonen eller på huden, skölj med rent rinnande vatten. Vid kontakt med ögonen, kontakta omedelbart läkare. Kontakta även läkare vid allvarlig hudkontakt.

⚠ IAKTTA FÖRSIKTIGHET Blysyrbatterier är **mycket tunga!**

Se till att installationen sker på ett säkert sätt och använd endast lämplig hanteringsutrustning och lyftanordningar.

Särskild försiktighet krävs vid sprickor eller mekaniska skador på batteritråget.

Byte av batterisegment eller enskilda celler

Beteckning	Kommentarer
Lyft och andra mekaniska verktyg	Beroende på systemdesign
Isolerad momentnyckel	Muttrar enligt systemdesign
Scotch-Brite-svamp	Rengör kontaktytor

En monteringsritning och reservdelslista finns i systemdokumentationen.

Om ditt system består av flera batterier (t.ex.

i tråg) eller med enskilda celler i serie och du delvis måste byta ett segment eller en enskild cell på serviceverkstaden, läs följande information:

- Kombinera endast batterier eller celler med **samma laddningsnivå**. Det är bäst att först ladda de olika grupperna i 72 timmar med laddningsspänning på flytnivå och se till att alla är fulladdade.
- Kombinera endast batterier eller celler av ungefär **samma ålder** och välj celler från liknande tillämpningar vid återanvändning av celler. Vår erfarenhet visar att nya celler är problematiska när de installeras med batterier som redan har använts i mer än 2 år.

Arbeta med **isolerade verktyg**. När du monterar cellerna ska du kontrollera att polariteten är korrekt och montera kontaktdonen korrekt (se systemritningen). Se till att alla kontaktytor är rena vid monteringen. Rester av skruvlåsmassan kan tas bort med en torr Scotch-Brite-svamp.

Använd endast nya och oanvända polskruvar med skruvlås (gråblå massa i gängan). Överskrid inte rekommenderat **åtdragningsmoment** för polskruvarna:

Celler	Åtdragningsmoment	Enhet
ZeMa200P18, ZeMa270P12, ZeMa340P12, ZeMa450P21	25,0 ± 0,9	Nm

Polskruvarna ska dras åt snabbt vid skruvning, annars härdar skruvlåset och en normal åtdragning förhindras.

Urdrifftagning i fordonet

I fordonet laddas reservbatterierna alltid till 100 % SoC. Innan ett fordon tas ur drift ska denna laddning slutföras.

Kontrollera att laddningsutrustningen har anpassat sig till den kontinuerliga laddningsnivån och att batteriets laddningsström har sjunkit till den låga underhållsladdningsströmmen. Kontrollera att laddningsutrustningen har ställt in sig på kontinuerlig laddningsnivå och att batteriets laddningsström har sjunkit till den låga underhållsladdningsströmmen

Koppla bort alla förbrukare från batteriet när fordonet tas ur drift. På så sätt undviker du att batteriet djupurladdas och att en hög kapacitet blir tillgänglig när det tas i drift igen. Följ tåg tillverkarens och järnvägsföretagets anvisningar för urdrifftagning av fordonet. För "Laddning" följ instruktionerna i avsnittet "Förvaringsförhållanden och förvaringstid".

Förberedelser inför förvaring

Om du förvarar ett fungerande batteripaket utanför fordonet ska du se till att det är fulladdat med en 48-timmars laddning i verkstaden (se avsnittet "Ladda batteriet i verkstaden").

Följ anvisningarna i avsnittet "Förvaringsförhållanden och förvaringstid" vid förvaring.

Demontering

Före demontering, läs igenom innehållet i denna manual och följ instruktionerna nedan: Följ fordonstillverkarens anvisningar och eventuella interna anvisningar från järnvägsoperatören när du tar bort batteripaketet från fordonet. Arbetet måste utföras av utbildad personal med lämplig säkerhetsutrustning.

⚠ IAKTTA FÖRSIKTIGHET Risk för kortslutning!

Alla **exponerade metalledar** på battericellerna är heta. Risk för personskada på grund av elstöt eller kortslutning.

Vidrör endast batteriets plastytor.

Placera inga främmande föremål eller verktyg på batteriet.

Öppna och säkra automatsäkringarna för elinstallationen till batterilådan så att demonteringskablarna "flyter" och är isolerade från laddningslikriktaren och förbrukarlaster.

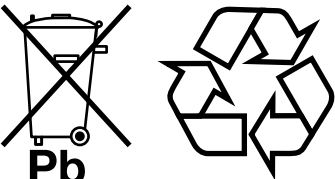
På grund av blysyrbatteriernas höga vikt måste du använda en lämplig mekanisk lyftanordning.

Även vid slutet av livslängden och bortkopplad från laddaren eller den externa kretsen är ett batteri **strömförande**. Undvik öppen låga, elektrostatiska urladdningar, gnistor och kortslutningar med kläder, smycken, klockor och verktyg vid demontering. Använd isolerade verktyg.

Isolera och säkra fordonets anslutningsledningar under arbetet.

Transport och kassering

Demontera ett batteri med hänsyn till de risker som beskrivs ovan. Förutsatt att batteripolerna är oskadade skyddas batteriet mot eventuella kortslutningar. Se till att batteriet inte kan manipuleras när det förvaras eller skickas för återvinning.

 <p>Pb Batteriet måste återvinnas</p>	<p>Miljöfara! Risk för blyförorening. Returneras till tillverkaren! Batterier med denna symbol måste återvinnas. Batterier som inte lämnas till återvinning måste avyttras som farligt avfall! Vid användning av drivkraftsbatterier och laddare måste operatören följa de aktuella standarder, lagar, regler och föreskrifter som gäller i det land där de används!</p>
---	--

ZeMaRail™-encellsbatterier är återvinningsbara. Uttjänta batterier skall packas och transporteras i enlighet med gällande bestämmelser.

Förpacka dem på ett säkert sätt och fäst den nödvändiga transportsäkerhetsinformationen. För att underlätta insamling och återvinning eller återanvändning får använda blysyrbatterier inte blandas med andra batterier

Återvinning

Material	Vikt i %	Kommentarer
Fack, AGM-separator	~ 7	90 % återvinningsbar
Bly (nät, aktiv massa)	~ 64	100 % återvinningsbar
Svavelsyra	~ 29	100 % återvinningsbar

Kassering

Uttjänta batterier ska i enlighet med lokala och nationella miljölagar och föreskrifter återvinnas av auktoriserat företag för återvinning av blysyrbatterier.

Kontakta vårt försäljningsställe för att få hjälp med att ta emot förbrukade batterier och lämna in dem till sekundära blysmältverk för bearbetning.

Felsökning

2 V ZeMaRail™ -encellsbatterier för järnvägsfordon kommer att fungera mycket tillförlitligt om laddningsförhållandena är korrekta och korrekt anpassade till driftförhållandena i tåget.

Ett fel i en enskild cell eller batteriet leder vanligtvis till reducerad kapacitet hos det totala batteriet och visas för operatören i en reducerad backuptid i batteriläge (avsnittet "Batteridrift"):

- Belastningsgrupper kopplas från snabbare eftersom batteriets urladdningsspänning U_{final} nås tidigare eller
- För låg kapacitet för att lyfta strömavtagaren eller starta tåget. (batteriet skulle reagera på den högre strömförbrukningen med ett spänningsfall).
- Ett BMS kan upptäcka ett obalanserat beteende mellan enskilda batteridelar om urladdningsspänningen i en enskild cell sjunker för tidigt.

För att möjliggöra en senare analys rekommenderar vi att de enskilda cellspänningarna mäts och registreras om de inte fungerar. Vi rekommenderar också att du registrerar under vilka förhållanden du gjorde dessa mätningar:

- Var batteriets laddnings- eller urladdningsström eller är batteriet bortkopplat från fordonet (i så fall, hur länge?)
- Uppskatta batteriets laddning
- Batteritemperatur. Observera avvikelser i enskilda celler.
- Låg spänning i enskilda celler vid urladdning kan tyda på intern cellkortslutning eller överurladdning.

Efter ett sådant fel rekommenderas att batterierna laddas så snart som möjligt.

- Bestäm utifrån dina användningsvillkor om laddningen ska ske i fordonet eller på verkstaden. **I fordonet** Undvik urladdningar genom batteridrift i bilen under en vecka genom att minimera bortkopplingen av fordonet från elnätet.
- Mer tidskrävande – men bättre och säkrare – är att ladda batteriet i verkstaden för att säkerställa full laddning under 72 timmar enligt "Ladda batteriet i verkstaden" på sidan 21.

Om du bestämmer dig för att demontera batteriet ska du mäta cellernas vilospänning innan du ansluter till laddningen.

Efter 24 timmar är vilospänningen en indikator på en cells laddningsnivå:

- Spänningar över 2,14 Vpc motsvarar 100 % laddning.
- Värderna under 1,97 Vpc motsvarar en restladdning på mindre än 20 % eller en urladdning från över 80 % av kapaciteten (DoD > 80 %).
- Om de flesta cellerna är urladdade till det djupet rekommenderar vi en laddning enligt "Laddning efter djupurladdning".

För att kontrollera funktionen och batterikapaciteten, utför en urladdning enligt avsnittet "Kapacitetstest".

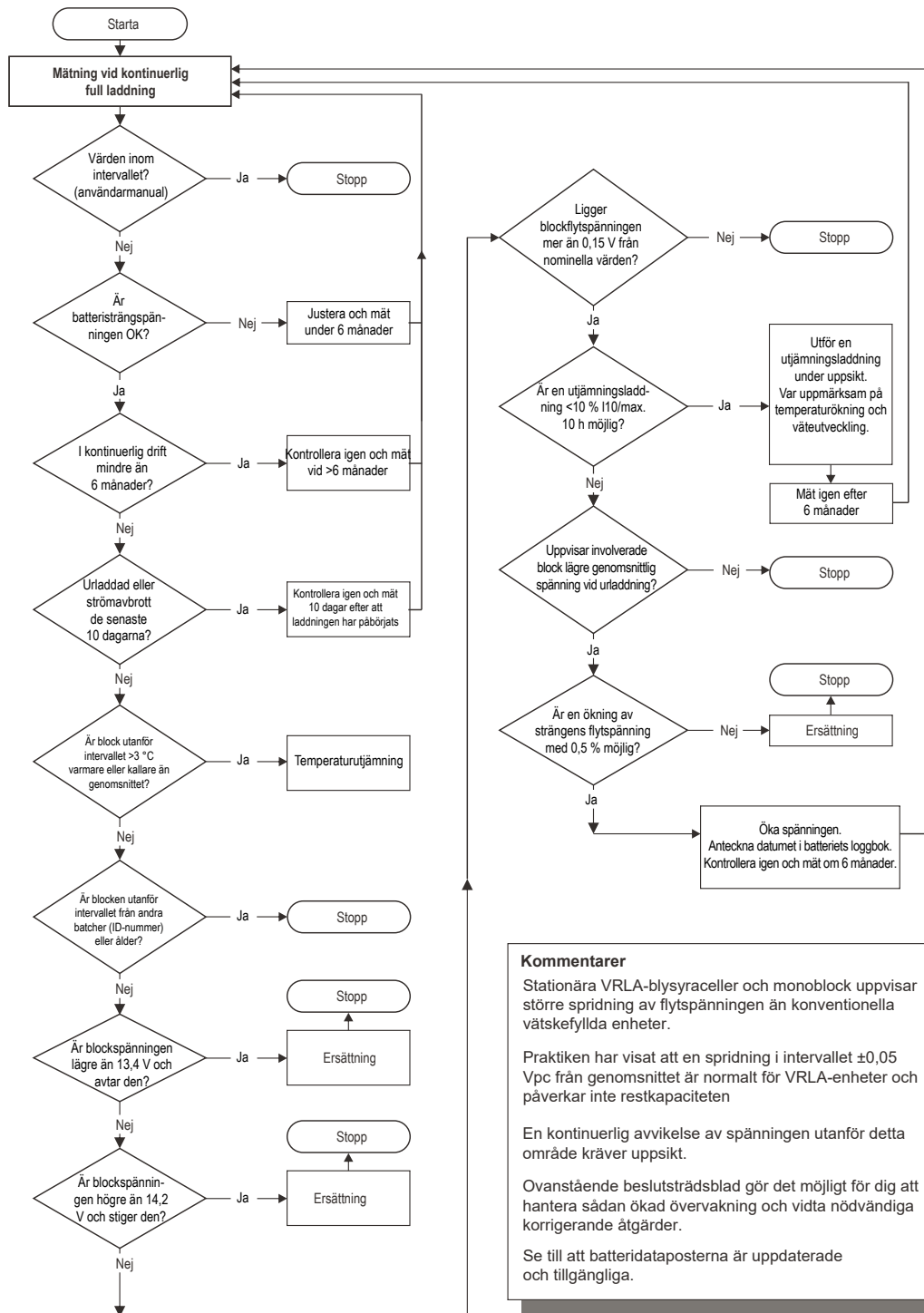
Om enskilda celler uppvisar fel och ska bytas ut, gå tillväga enligt "Byte av batterisegment eller enskilda celler".

Om du fortsätter att använda batterierna i tåget eller om ett fel inte kan hittas på det demonterade batteriet, kontrollera och verifiera användningsförhållandena och batterisystemets korrekta funktion. Se "Kontrollera laddning och cellspänning".

Bilaga A1:

Beslutstråd för analys av spänningsavvikelser (2V ZeMaRail™ -monoblock och celler under kontinuerlig laddning)

Beslutstråd för analys av spänningsavvikelser (12 V-monoblock under kontinuerlig laddning)



Kommentarer

Stationära VRLA-blyraceller och monoblock uppvisar större spridning av flytspänningen än konventionella vätskefyllda enheter.

Praktiken har visat att en spridning i intervallet $\pm 0,05$ Vpc från genomsnittet är normalt för VRLA-enheter och påverkar inte restkapaciteten

En kontinuerlig avvikelse av spänningen utanför detta område kräver uppsikt.

Ovanstående beslutsträdsblad gör det möjligt för dig att hantera sådan ökad övervakning och vidta nödvändiga korrigerande åtgärder.

Se till att batteridataposterna är uppdaterade och tillgängliga.

www.enersys.com

© 2024 EnerSys. Alla rättigheter förbehålls. Otillåten distribution förbjuden. Varumärken och logotyper tillhör EnerSys och dess dotterbolag med undantag för UL, CE, UKCA och Scotch-Brite, som inte tillhör EnerSys. Rätt till ändring utan föregående meddelande förbehålls. FEL OCH UTELÄMNANDEN UNDANTAGNA.

EMEA-SV-OM-ZR-CL-1024

