



 **HAWKER**

ZeMaRail™

12 V bloky



UŽIVATELSKÁ PŘÍRUČKA

pro monobloky VRLA TPPL+Sn pro kolejová vozidla:
**12ZeMa92, 12ZeMa122, 12ZeMa167, 12ZeMa170
a 12ZeMa190**

EnerSys®
Power/Full Solutions



www.enersys.com

OBSAH

Úvod	3	Servis	17
O tomto dokumentu	4	Servis	17
Obecné informace.....	4	Kontrola	18
Pojmy a zkratky	4	Kontrola nabití a napětí bloku.....	18
Referenční dokumenty	5	Čištění a vizuální kontrola	19
Bezpečnost	5	Zkouška kapacity.....	20
Obecné bezpečnostní informace	5	Životnost baterie.....	20
Popis produktu	6	Výměna baterie.....	21
Zamýšlené použití.....	6	Oprava a renovace (kurativní servis)	21
Leták „Pokyny pro bezpečnou manipulaci s olověnými bateriemi“	6	Vyřazení z provozu	24
Klasifikace varování.....	7	Vyřazení z provozu ve vozidle	24
Monobloky pro kolejová vozidla	7	Příprava na uskladnění.....	24
Technické údaje	7	Demontáž	24
Obrázek a součásti monobloku.....	9	Recyklace a likvidace	25
Parametry nabíjení a vybíjení	9	Recyklace	25
Provozní režimy a speciální provozní režimy.....	10	Likvidace	25
Přeprava a skladování	10	Řešení problémů	26
Obdržení produktu	10	Příloha	27
Podmínky a doba skladování	10		
Montáž	12		
Příprava k instalaci.....	12		
Instalační práce	12		
Uvedení do provozu	13		
Uvedení do provozu	13		
Provoz	14		
Provoz	14		
Nabíjení baterie pro kolejová vozidla.....	14		
Provoz baterie	17		
Provoz baterie	17		

ÚVOD



ZeMaRail™

12 V bloky

Informace obsažené v tomto dokumentu jsou zásadní pro bezpečnou manipulaci a správné používání 12 V bloků ZeMaRail™. Obsahuje globální specifikaci systému a související bezpečnostní opatření, kodexy chování, pokyny pro uvedení do provozu a doporučenou údržbu. Tento dokument musí být uchováván a přístupný uživatelům, kteří pracují s baterií a jsou za ni odpovědní. Všichni uživatelé odpovídají za to, že všechny aplikace systému jsou vhodné a bezpečné na základě podmínek, které se předpokládají nebo na které narazí během provozu.

Tato uživatelská příručka obsahuje důležité bezpečnostní pokyny. Před použitím baterie a zařízení, do kterého je instalována, si přečtěte části o bezpečnosti a provozu baterie a ujistěte se, že jim rozumíte.

Je odpovědností vlastníka zajistit používání dokumentace a veškeré činnosti s ní spojené a dodržovat všechny právní požadavky, které se na něj a na aplikace v příslušných zemích vztahují.

Tato uživatelská příručka nenahrazuje žádné školení o manipulaci a obsluze 12 V bloků ZeMaRail™, které mohou vyžadovat místní zákony a/nebo průmyslové normy. Před jakýmkoliv kontaktem se systémem baterií musí být zajištěno řádné poučení a školení všech uživatelů.

Potřebujete-li servis, kontaktujte svého obchodního zástupce nebo zavolejte na:

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

**EnerSys World Headquarters
(Světové ústředí společnosti EnerSys)**
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

Vaše bezpečnost a bezpečnost ostatních je velmi důležitá

⚠ VAROVÁNÍ Při nedodržení těchto pokynů může dojít k úmrtí nebo vážnému zranění.

O TOMTO DOKUMENTU

Obecné informace

Tento dokument poskytuje pokyny a technické informace pro provoz a servis monoblokových baterií pro kolejová vozidla v železničních aplikacích. Pokrývá produktovou řadu 12 V monobloků ZeMaRail™ s technologií VRLA (AGM), TPPL+Sn:

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

Před zahájením provozu nebo práce na baterii si pečlivě přečtěte tento návod k použití pro 12 V bloky ZeMaRail™.

Kromě toho si musíte prostudovat technickou dokumentaci k systému baterií a k aplikaci.

Pečlivé dodržování těchto pokynů pomůže předejít možným rizikům, která mohou baterie způsobit, sníží budoucí opravy nebo prostoje a pomůže prodloužit životnost baterie.

Ignorování pokynů k použití a opravy za použití neoriginálních dílů znamenají zánik nároku na záruku. Selhání, poruchy a chybové kódy baterie, nabíječky či jiného příslušenství je nutné okamžitě nahlásit servisní službě EnerSys.

Pojmy a zkratky

Termín/zkratka	Vysvětlení/popis
AGM	Absorpční skelné rouno (Absorbent Glass Mat)
PbSn	Olovo-cín (slitina)
BMS	Systém monitorování baterií BMS
DoD	Úroveň vybití baterie
NTC	Záporný teplotní koeficient (Negative Temperature Coefficient)
Napětí otevřeného obvodu	Napětí naprázdno
PDAC	Centrum vývoje produktů a aplikací (Product Development & Application Center)
TPPL	Tenké desky z čistého olova (Thin Plate Pure Lead, technologie EnerSys)
TPPL+Sn	Tenké desky z čistého olova (Thin Plate Pure Lead) s cínem (technologie EnerSys)
SoC	Stav nabití
Vpc	V na článek
VRLA	Ventilem regulovaná olověná kyselina (Valve Regulated Lead) Acid (baterie)
ZeMa	Nulová údržba

Referenční dokumenty

- EN 62485-2: Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové baterie a akumulátorové instalace (evropská norma)
EN 62485-3: Část 2: Staniční baterie
Část 3: Trakční baterie
- EN 60077-1: Drážní zařízení - Elektrická zařízení drážních vozidel -
Část 1: Všeobecné provozní podmínky a všeobecná pravidla
- EN 50547: Drážní zařízení - Baterie pro pomocné napájecí systémy
- EN 45545-2: Drážní aplikace. Protipožární ochrana drážních vozidel - Požadavky na požární vlastnosti materiálů a součástí
- Leták Pokyny pro bezpečnou manipulaci s železničními olověnými bateriemi (EnerSys, pros. 2016)

Obecné bezpečnostní informace

Návod k obsluze, typový štítek, výstražné značky atd. musí být vždy uchovávány v místě závodu a pokud možno viditelně umístěny v prostoru pro baterii.

V zásadě platí interní pokyny železničních společností.



Postupujte podle pokynů

Návod k obsluze musí být předán kompetentnímu personálu. Kopie musí být k dispozici na **místě nabíjení**.

Práce na bateriích provádějte pouze po poučení kvalifikovaným personálem.



První pomoc

Pokud se kyselina dostane do očí nebo na pokožku, **opláchněte postižené místo pod čistou tekoucí vodou**. Při zasažení očí okamžitě vyhledejte **lékařskou pomoc**.

Při vážném kontaktu s pokožkou se také obraťte na svého lékaře.

Při zasažení očí elektrolytem

Oděv potřísněný kyselinou vyperte vodou a mýdlem.



Věnujte pozornost nebezpečím, která mohou baterie způsobit.

Věnujte pozornost nebezpečím spojeným s bateriemi, jako je **uložená energie, zkrat, stejnosměrný proud, výbušné plyny a únik elektrolytu**.



Nebezpečné elektrické napětí!

Všechny **obnažené kovové části** bloků baterií jsou trvale pod napětím. Nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

Baterie se dotýkejte pouze na plastových površích.



Elektrolyt je vysoce žíravý!

Pokud se elektrolyt dostane do očí, okamžitě je vypláchněte **velkým množstvím čisté vody**. V případě nehody okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc!

Při normálním provozu je kontakt s elektrolytem vyloučen. Při poškození článkových nádob je uvolněný pevný elektrolyt (želatinovaná kyselina sírová) stejně korozivní jako kapalný.

BEZPEČNOST

Bezpečnost (pokračování)



Předcházejte nebezpečí výbuchu a požáru, zkratům!

Důležité informace! Kovové části bateriových článků jsou vždy horké. **Na baterii nesmí být umístěny žádné nástroje ani cizí předměty.**

Za všech provozních podmínek může odvzdušňovací krytkou unikat vodík. Dostatečně větrejte místnosti a skříně.

Instalace v neodvětrávaném uzavřeném krytu **není** povolena.

Aby se eliminovala bezpečnostní rizika, musí být dodrženy požadavky na **větrání podle normy**

EN 62485-2, Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové baterie a bateriové instalace –

Stacionární baterie je třeba respektovat.



Noste ochranné brýle a ochranný oděv!

Při práci s bateriemi používejte ochranné brýle a noste ochranný oděv. Dodržujte pravidla prevence úrazů a normy DIN EN 62485-3 a VDE 0105 část 1.



Nekuřte!

Nevystavujte baterie otevřenému ohni, zdroji záru ani jisker, protože tak by mohlo dojít k výbuchu baterie.

Zamýšlené použití

12 V monobloky ZeMaRail™ jsou určeny k použití jako záložní baterie v kolejových vozidlech, jako jsou osobní vozy a vícedílné trakční jednotky.

Při neodborném použití může dojít k ohrožení osob a předmětů. Montáž, provoz a servis baterií musí provádět kvalifikovaný personál.

Leták „Pokyny pro bezpečnou manipulaci s železničními olověnými bateriemi“

Další informace o bezpečné manipulaci s olověnými bateriemi naleznete v aktuálním informačním letáku společnosti EnerSys „Pokyny pro bezpečnou manipulaci

s železničními olověnými bateriemi.“ Tato příručka poskytuje rady a podporu při dodržování zákonných požadavků.

Klasifikace varování

Při manipulaci s baterií vždy dodržujte varování uvedená v části „Obecné bezpečnostní informace“. Tím se sníží riziko poranění osob a riziko poškození majetku nebo životního prostředí.

Další varování v tomto návodu k obsluze upozorňují na nebezpečí a uvádějí pokyny a zákazy, které je třeba dodržovat a řídit se jimi v příslušných provozních režimech nebo při popsaných pracích.

Struktura bezpečnostních pokynů:

Ikona	Varování (=název ikony)
	Výstražný text
	Poznámky

Tučné písmo
Označení tučným písmem
Standardní formát

Monobloky pro kolejová vozidla

Tyto pokyny platí pro následující monobloky VLRA AGM:

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

Technické údaje

Pro 12 V monobloky ZeMaRail™

Technologie	: VRLA (AGM), TPPL+Sn
Jmenovité napětí	: 12 V
Materiál pouzdra/krytu	: PC+ABS FR, bez halogenů
Testováno chování při požáru (podle)	: R7 (EN 45545-2) Schválení podléhá funkční nutnosti (odstavec 4.7)
Nárazy a vibrace	: Kategorie 1, třída B (EN 61373)

Monobloky se dodávají nabitě a připravené k použití.

Monoblok pro kolejová vozidla **12ZeMa92**

Jmenovitá kapacita	: 92 Ah C ₁₀ nebo 85 Ah C ₅
Číslo položky	: 1538-5066
Rozměry (ŠxHxV)	: 105 x 395 x 264 mm
Svorky	: závit M8 x 13 (hloubka), vnitřní
hmotnost	: 28 kg

Další technické údaje naleznete v technickém listu: Technické údaje EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa92

POPIS PRODUKTU

Technické údaje (pokračování)

Monoblok pro kolejová vozidla **12ZeMa122**

Jmenovitá kapacita	: 122 Ah C ₁₀ nebo 121 Ah C ₅
Číslo položky	: 1568-5093
Rozměry (ŠxHxV)	: 173 x 338 x 273 mm
Svorky	: závit M6 x 14 (hloubka), vnitřní
hmotnost	: 43,2 kg

Další technické údaje naleznete v technickém listu:
Technické údaje EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa122

Monoblok pro kolejová vozidla **12ZeMa167**

Jmenovitá kapacita	: 167 Ah C ₁₀ nebo 165 Ah c ₅
Číslo položky	: 0740-7800C0K6
Rozměry (ŠxHxV)	: 429 x 172,5 x 273 mm
Svorky	: závit M6 x 13 (hloubka), vnitřní
hmotnost	: 53,1 kg

Další technické údaje naleznete v technickém listu:
Technické údaje EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa167

Monoblok pro kolejová vozidla **12ZeMa170**

Jmenovitá kapacita	: 170 Ah C ₁₀ nebo 167 Ah C ₅
Číslo položky	: 1538-5067
Rozměry (ŠxHxV)	: 125 x 561 x 283 mm
Svorky	: závit M8 x 13 (hloubka), vnitřní
hmotnost	: 52,5 kg

Další technické údaje naleznete v technickém listu:
Technické údaje EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa170

Monoblok pro kolejová vozidla **12ZeMa190**

Jmenovitá kapacita	: 190 Ah C ₁₀ nebo 187 Ah C ₅
Číslo položky	: 1538-5068
Rozměry (ŠxHxV)	: 125 x 561 x 317 mm
Svorky	: závit M8 x 13 (hloubka), vnitřní
hmotnost	: 60 kg

Další technické údaje naleznete v technickém listu:
Technické údaje EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa190

POPIS PRODUKTU

Obrázek a součásti monobloku

Ref.	Předmět	Množství	Materiál
1	Světle šedé víko bloku	1	PC+ABS FR
2	Světle šedé pouzdro bloku	1	
3	Protipožární zábrany na větracích otvorech	2	
4	Ochranný kryt svorek	1	
5	Štítek monobloku	1	



Součásti 12 V monobloku ZeMaRail™

Parametry nabíjení a vybíjení

12 V monobloky ZeMaRail™

U_N	: 12 V	Jmenovité napětí
C_{10}	: XX Ah	Jmenovitá kapacita až 1,80 Vpc při 20 °C až do 10,8 V
I_{10}	: XX/10 A	Vybíjecí proud pro C_{10}
I_{Load}	: dle profilu zatížení A	Vybíjecí proud dle zákaznického profilu zatížení
U_{final}	: 10,8 V	Napětí na konci nabíjení při I_{10} (až 1,8 Vpc)
$I_{Charge\ max}$: 0,45*XX A	Nabíjecí proud pro nabíjení IU nebo IU0U (minimum pro cyklické použití: 0,25*XXA)
U_{Boost}	: 14,4 V	Nastavení úrovně napětí boost při 20 °C (2,40 V)
U_{Rail}	: 13,8 V až 14,1 V \pm 1%	Nastavení nižší úrovně nebo konstantního napětí pro kolejnicové aplikace při 20 °C, 2,30 ... 2,35 Vpc (nízké ... vysoké cyklické použití)
I_{switch}	: 0,012*XX A	
U_{float}	: 13,74 V \pm 1%	Napětí na úrovni float při 20 °C, 2,29 Vpc (> 24 h)

Manuální kompenzace teploty nabíjecího napětí:

-24 mV/°C – elektrolyt, teplotní rozsah -20 °C až +45 °C (-4 mV na článek)

Konkrétní údaje o parametrech naleznete v technickém listu monobloku

POPIS PRODUKTU

Provozní režimy a speciální provozní režimy

Další informace o těchto režimech naleznete také v části „Provozní režimy“.

Pohotovostní (paralelní) provoz (nabíjení)

Dokud je zajištěno napájení z hlavního zdroje napájení, záložní baterie se nepřetržitě nabíjí. Nabíjecí proud pak závisí na stavu nabití baterie. Při nepřetržitém nabíjení klesá proud na velmi nízké hodnoty, aby byla baterie plně nabitá.

Provoz na baterie (vybíjení)

Když je napájení vypnuto nebo dojde k výpadku, napájení stejnosměrných zátěží zajištěno z baterie. Doba záložního provozu bude záviset na aktuálním odběru stejnosměrných zátěží.

Aby se předešlo škodlivému hlubokému vybití, musí být zátěže odpojeny před dosažením konečného vybíjecího napětí baterie.

Režim skladování a dílenský provoz (dobíjení, zkoušky kapacity apod.)

Během skladování nebo servisu lze baterii odpojit od nabíjení a zátěží, baterie bude na svorkách vykazovat klidové napětí.

Během skladování baterie je také nutné sledovat stav nabití. Je možné ji můžete udržovat plně nabitou pomocí dílenské nabíječky s udržovacím napětím.

Obdržení produktu

Po obdržení produktu zkontrolujte, zda jsou dodané položky nepoškozené a zda odpovídají nákladnímu listu dopravce. Jakékoli poškození nebo nedostatky nahlaste přepravci. Váš dodavatel neodpovídá za poškození nebo nedostatky při přepravě, které příjemce nenahlásí dopravci.

Podmínky a doba skladování

Pokud nelze baterii ihned instalovat, měla by být uskladněna na čistém, chladném a suchém místě.

Baterie se nesmí stohovat. Pro snadnou manipulaci během přepravy a skladování doporučujeme umístit monobloky na paletu a upevnit je. Chraňte baterii před prachem a nečistotami pomocí plastového krytu.

Max. relativní vlhkost vzduchu (nekondenzující) by neměla překročit 90 %.

Okolní teplota skladování by měla být mezi -15 °C a 30 °C, podrobnosti viz část „Čištění a vizuální kontrola“.

Bloky a baterie nevystavujte trvale přímému slunečnímu záření.

PŘEPRAVA A SKLADOVÁNÍ

Podmínky a doba skladování (pokračování)

Je nutné dbát na čistotu. Při čištění dodržujte pokyny uvedené v části „Čištění a vizuální kontrola“.

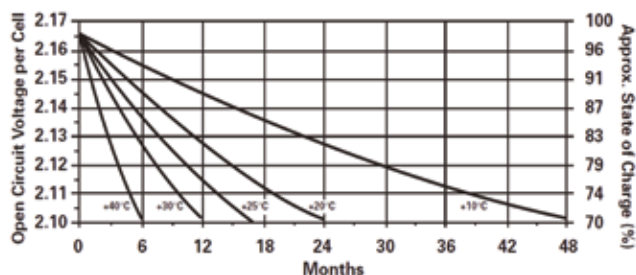
Během skladování baterie ztrácejí kapacitu samovolným vybíjením.

Vysoké teploty zvyšují rychlost samovybíjení a zkracují dobu skladování.

Níže uvedená tabulka ukazuje vztah mezi klidovým napětím (OCV) a dobou skladování při různých teplotách, jak je znázorněno na **obrázku 1**.

Maximální doby skladování před obnovovacím nabíjením a doporučené intervaly kontroly klidového napětí jsou:

Teplota (°C)	Doba skladování (měsíce)	Interval kontroly OCV (měsíce)
+10	48	6
+15	34	6
+20	25	4
+25	17	4
+30	12	3
+35	8,5	2
+40	6	2



Obrázek 1: Samovybíjení: OCV na článek představující přibližně % SoC.

12 V monobloky ZeMaRail™ musí být znovu nabity, když se napětí bloku blíží 12,6 V (ekvivalent 2,10 V na článek) nebo když je dosaženo maximální doby skladování, podle toho, co nastane dříve.

Pokud napětí jednotlivých monobloků klesne pod 12,12 V, může dojít k poškození při skladování. Před použitím by se tyto baterie měly dobít a otestovat v dílně.

Příprava instalace

Baterie jsou nabitě a dodávané připravené k použití. Před montáží proveďte následující kontrolní a přípravné kroky:

Zkontrolujte, zda je dodávka bez vady, a ujistěte se, že při přepravě nedošlo k žádnému poškození.

Zkontrolujte klidové napětí (OCV) monobloků.

Napětí bloku pod 12,6 V poukazuje na špatný stav nabití monobloků. Před instalací (nebo těsně po ní) se ujistěte, že jsou baterie nabíjeny pod konstantním zatížením po dobu 72 hodin.

Napětí bloku pod 12,12 V poukazuje na nevratné poškození během přepravy a skladování a doporučuje se kontrola nebo výměna dotčené jednotky.

Při čištění baterií dodržujte pokyny uvedené v části „Čištění a vizuální kontrola.“

Instalační práce

Před instalací si přečtěte obsah tohoto návodu a uschovejte si ho pro pozdější použití.

Při montáži postupujte podle následujících pokynů: Zasunutí vany baterie se provádí podle pokynů výrobce vozidla a případných interních pokynů železničního provozovatele. Tuto práci smí provádět pouze vyškolený personál.

Vzhledem k vysoké hmotnosti olověných baterií je nutné k manipulaci použít vhodný mechanický vysokozdvizný vozík nebo jeřáb.

Nepoužívejte mazivo na rámové kolejnice ani na koncové svorky. Pokud je pro spoje zapotřebí ochranný tuk, používejte **pouze** čistý silikonový tuk (nebezpečí poškození plastových pouzder).

Instalace v nevětrané uzavřené skříni není povolena. Během instalace zkontrolujte, zda prostor pro baterie vlaku umožňuje dostatečnou výměnu vzduchu.

Při instalaci (a následném provozu) stacionárního bateriového systému ve vozidle je nezbytné dodržovat platné předpisy. Jedná se zejména o tyto předpisy:

- EN 62485-2: 2018
Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové baterie a akumulátorové instalace
- Místní předpisy pro nízkonapěťové instalace.

Otevřete a zajistěte vypínač elektrické instalace k bateriovému boxu tak, aby byly při montáži bateriové vodiče k nabíjecímu usměrňovači a ke spotřebičům zcela odpojeny a napětí baterie bylo „plovoucí“.

Také baterie odpojená od nabíječky nebo od vnějšího obvodu je **pod napětím** a může z ní unikat malé množství vodíku. Během instalace zabraňte otevřenému ohni, elektrostatickým výbojům, jiskření a zkratům způsobeným oděvem, šperky, hodinkami a náradím.

Ověřte, že během provozu **bude dostatečná cirkulace vzduchu zajišťovat odvod tepla** z prostoru pro baterie. Zkontrolujte, zda nejsou ucpané ventilační filtry.

Instalační práce (pokračování.)

Kontrola sestavy, připojení

POZNÁMKA: Při montáži dodržujte následující pokyny: Dodržujte část „Uvedení do provozu“ a pokyny dodavatele systému (bateriový box, pomocné napájení).

Zkontrolujte polaritu baterie a monobloků. Monobloky nebo baterie zapojené do série se připojují od záporného pólu k kladnému pólu následující baterie.

Baterii připojujte k nabíječce nebo spotřebičům až po kontrole správné polarity baterie.

Při připojení může v závislosti na způsobu spínání vzniknout malá jiskra.

Zkontrolujte, zda jsou baterie řádně zajištěny ve své poloze.

Uvedení do provozu

Uvedení celého systému do provozu musí být provedeno podle pokynů výrobce vozidla a dodavatelů zařízení (pomocné napájení) a také podle interních směrnic provozovatele vlaku.

Ujistěte se, že nastavení a parametry nabíjení a monitorování odpovídají informacím uvedeným v tomto návodu k obsluze a údržbě. Pokud jde o nabíjení, provoz na baterie, kontrolu a monitorování, je nutné dodržovat tyto provozní a servisní pokyny.

Nyní zavřete jistič na bateriovém boxu podle pokynů výrobce vozidla a dodavatelů zařízení.

Zkontrolujte prosím nabíjecí napětí a ověřte, že **během nabíjení konstantním napětím lze změřit doporučenou hodnotu napětí na koncových svorkách baterie.**

POZNÁMKA: Tato hodnota závisí na daných podmínkách nabíjení a teploty a během kontroly musí být nabíjení ve fázi konstantního napětí. To závisí na stavu nabití baterií a platí po 9 hodinách nabíjení.

Po kontrole nabití proveďte vybití pomocí zátěží vozidla a při dosažení konečného vybíjecího napětí zkontrolujte **funkci relé ochrany proti hlubokému vybití**. Zaznamenejte průměrnou spotřebu energie, dobu vybíjení a konečné vybíjecí napětí (minimální napětí na baterii před odpojením).

Zkontrolujte, zda je baterie po vypnutí bez zátěže. Je důležité si uvědomit, že takové zatížení může způsobit hluboké vybití baterie. Pokud se včas nenabije, musí se zatížení vypnout manuálně. Ihned po testu baterii zcela nabijte a nechte ji nabíjet nepřetržitě alespoň 48 hodin.

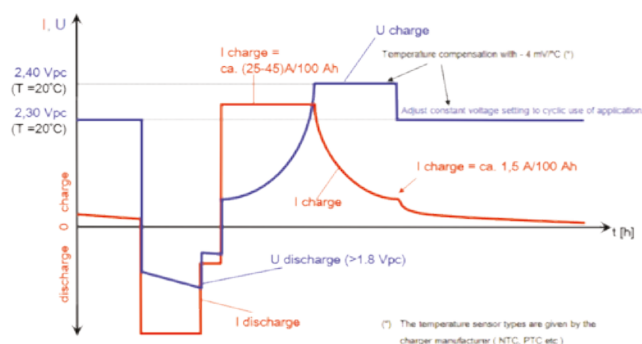
Provoz

Zde naleznete důležité informace o normálním a bezpečném provozu záložních baterií. Baterie mají omezenou životnost a při provozu se spotřebovávají. Pro dosažení dlouhé životnosti dodržujte pokyny k nabíjení.

Provozní režimy

Baterie kolejového vozidla jako záložní baterie je důležitou součástí pomocného napájecího systému osobního vozu nebo trakční jednotky. Baterie je zpravidla instalována v pohotovostním režimu, a proto je vždy připojena k elektrické instalaci.

Baterie má silný vliv na napětí ve stejnosměrném napájecím vedení. Dokud je pantograf zvednutý (je zapnuté napájení z trolejového vedení), pracuje měnič s nabíjecím napětím. Napájí zátěže a současně nabíjí baterii proudem podle parametrů zátěže a jejich stavu nabití. Pokud je pantograf spuštěn, baterie funguje jako zdroj energie (vybíjení) a dodává energii zátěžím.



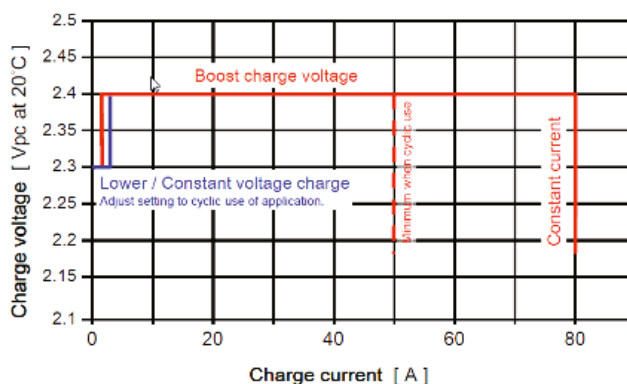
Obrázek 2: Provozní režimy nabíjení-vybíjení-nabíjení s charakteristikou nabíjení IU0U.

Tím se snižuje napětí na stejnosměrné liště s hloubkou vybití baterie. Aby nedošlo k poškození baterie, během doby vybíjení odpojí řízení zátěže část zátěže a ochrana proti hlubokému vybití odpojí zátěž od baterie po dosažení konce vybíjecího napětí.

Nabíjení baterie kolejových vozidel

⚠ VAROVÁNÍ Tyto baterie by se měly nabíjet zde popsanou metodou nabíjení IU0U nebo IU (podle DIN 41772 a DIN 41773-1). Jinak hrozí nebezpečí poškození baterie.

Pro provoz v kolejových vozidlech by měla být baterie nabíjena podle normy EN 50547 „Drážní zařízení - Baterie pro pomocné napájecí systémy“ a podle **charakteristiky nabíjení IU0U** (DIN 41772) s kompenzací teploty (viz „Kompenzace teploty nabíjecího napětí“). Tato komplexní technologie nabíjení v kombinaci s kompenzací teploty a stavem nabití v závislosti na boostovacím nabíjení umožňuje rychlé dobíjení a šetrné trvalé nabíjení záložní baterie.



Obrázek 3: Charakteristika nabíjení IU0U pro 12 V baterii ZeMa

Nabíjení baterie kolejových vozidel (pokrač.)

Pro baterie kolejových vozidel s 12 V monobloky ZeMaRail™ se doporučuje dvouúrovňová charakteristika nabíjení baterií. Nabíjení IU0U začíná fází konstantního proudu, zatímco napětí se zvyšuje v závislosti na stavu nabití (SoC) baterie. Při stavu nabití přibližně 80 % dosáhne baterie

napětí fáze rychlého nabíjení a nabíjecí proud se sníží. Při stavu nabití cca 95 % je proud tak nízký, že řízení nabíjení přepne na nabíjení s konstantním napětím. Baterie se pak plně nabije a zbývá malý nabíjecí proud, který kompenzuje samovybíjení a rekombinaci. Referenční teplota je 20 °C.

Parametr 12ZeMa190* při 20 °C	Článek 2 V	Baterie 24 V	72 V	108 V
Max. nabíjecí proud*			80 A	
Úroveň napětí boost U_{Boost}	2,40 V	28,80 V	86,4 V	129,6 V
Nízká úroveň napětí U_{Rail} (2,30 Vpc)	2,30 V	27,6 V	82,8 V	124,2 V
Kompenzace teploty	-4 mV/°C	-48 mV/°C	-144 mV/°C	-216 mV/°C

*Nabíjecí proud se vztahuje na kapacitu monobloku, pro jiné monobloky viz technický list

Přepínání mezi nabíjecími napětími pro nabíjení na úrovni boost U_{Boost} a pro (nižší) nabíjení konstantním napětím U_{Rail} se provádí podle následujících kritérií:

Přechod z U_{Boost} na U_{Rail} :	Při poklesu nabíjecího proudu pod 3 A (± 1 A)
Přechod z U_{Rail} na U_{Boost} :	Při zvýšení nabíjecího proudu nad 5 A (± 1 A)

Pro časové omezení nabíjení boost musí být vedle nabíjecího proudu jako kritérium pro přepnutí implementována maximální doba rychlonabíjení 12 hodin. Přerušování nabíjení kratší než 2 minuty by neměla tento čas znovu spustit.

Při přepnutí na (nižší) nabíjení s konstantním napětím U_{Rail} by mělo být napětí sníženo pomocí rampy tak, aby nabíjecí proud zůstal větší než 0 A.

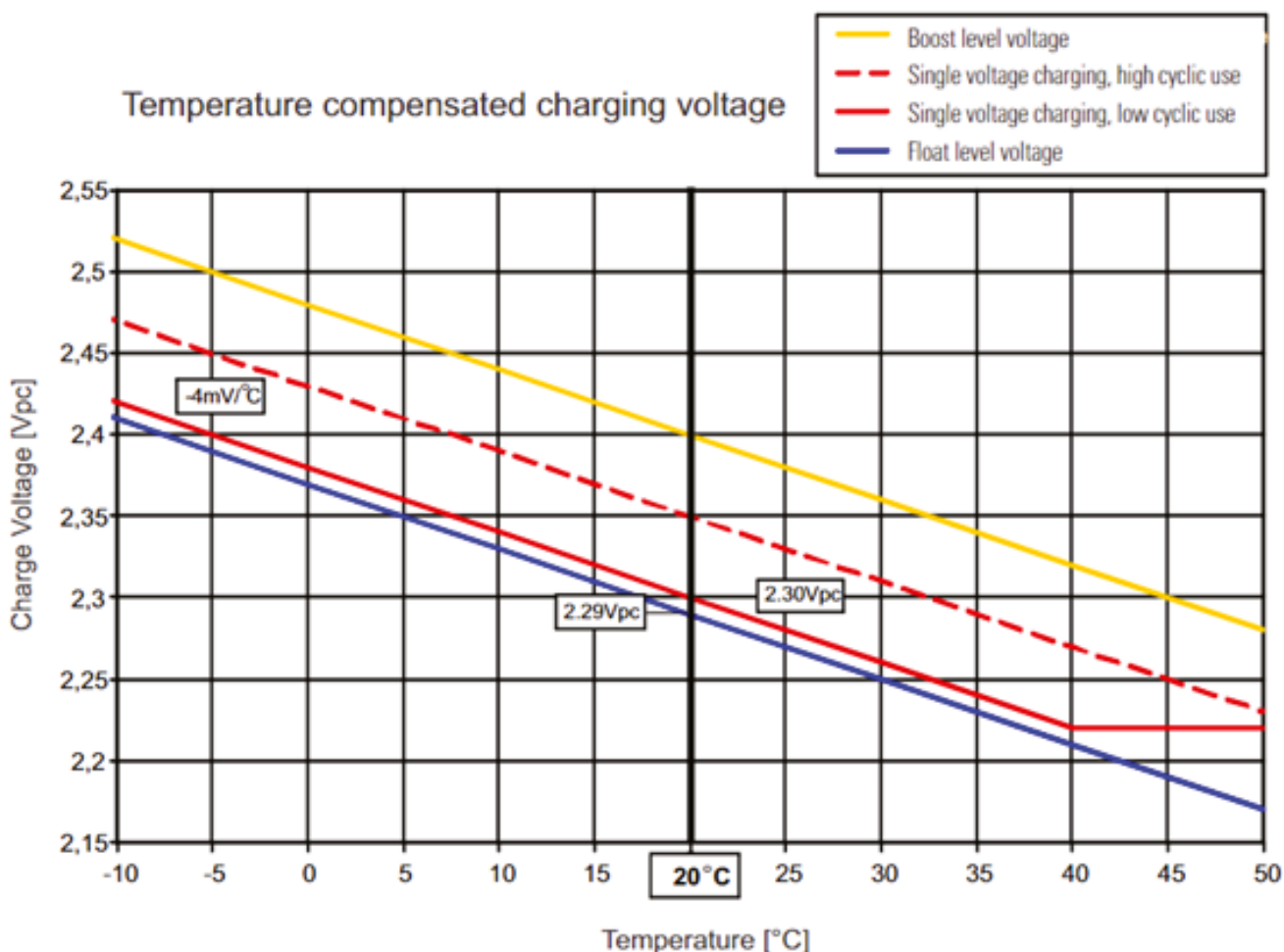
Když provoz vašeho vlaku zatěžuje baterii denními vybíjeními > 5 % DoD, upraví se nižší nabíjecí napětí vašeho systému.

Kompenzace teploty nabíjecího napětí

Životnost baterie ovlivňuje provozní a okolní teplota. Proto se doporučuje, aby nabíječka detekovala teplotu baterie pomocí snímače a kompenzovala nabíjecí křivku, jak je uvedeno v části „Technické údaje“

VAROVÁNÍ Pokud je nepřetržitě nabíjecí napětí U_{Rail} provozováno bez kompenzace teploty a **okolní teplota instalace baterie je trvale mimo rozsah 18 °C až 25 °C**, upravte nabíjecí napětí U_{Rail} podle tabulky na následující straně.

Nabíjení baterie kolejových vozidel (pokrač.)



Obrázek 4: Teplotně kompenzované nabíjecí napětí

Upravte nastavení manuální kompenzace teploty se záporným gradientem

- 4 m V/°C/článek pro teplotní rozsah od -25 °C do 40 °C. To odpovídá
- 48 m V/°C pro 24 V systém baterií.

Povolené tolerance $\pm 1\%$ pro příslušné konstantní nabíjecí napětí U_{Rail} zůstávají zachovány.

Příklad:

24V baterie s nízkým cyklickým zatížením (2,30 Vpc) a průměrnou teplotou elektrolytu 10 °C by se nabíjela napětím 28,08 V.

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

VAROVÁNÍ Důležité informace! Zvýšené provozní teploty vedou k předčasnému stárnutí akumulátorů.

Praktické testy ukazují, že zvýšení teploty baterie o 10 °C oproti jmenovité teplotě 20 °C způsobuje 50% zkrácení životnosti baterie.

PROVOZ BATERIE

Provoz baterie

Záložní baterie pro kolejová vozidla typu monoblok 12ZeMaRail™ se smějí vybité pouze na předepsané **vybijecí napětí** U_{final} . Hodnoty vašeho systému naleznete v technických údajích specifických pro systém (viz pozici „ U_{final} “).

⚠ VAROVÁNÍ Po vybití **systém baterií ihned dobijte** podle pokynů popsaných v předchozí části. Důsledně **se vyvarujte delších období, kdy je baterie bez plného nabití**. Zabráňte tak poškození systému.

V **případě přerušení** (např. závada zařízení) je povoleno vybití na 1,65 Vpc. Poté je nutné baterii ihned plně nabít a zkontrolovat celkové napětí. V případě opakované závady doporučujeme provést v dílně preventivní úplné nabití baterie podle části „Vyrovňovací nabíjení“.



Nebezpečí exploze!

Za všech provozních podmínek může z ventilů článků **unikat vodík**. Prostory a skříně, ve kterých jsou baterie provozovány, dostatečně větrejte.

Zabraňte nebezpečí výbuchu přísným dodržováním pravidel ventilace podle normy EN 62485-2: 2018, „Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové baterie a akumulátorové instalace“.

Při vyřazení vlaku z provozu je třeba zabránit vybití (prostřednictvím zátěží). Baterie buď udržujte v udržovacím nabíjení, nebo je zpracujte podle části „Vyřazení z provozu ve vozidle“.

Servis

12 V monobloky ZeMaRail™ pro baterie kolejových vozidel jsou navrženy s utěsněnými bezúdržbovými články (VRLA) naplněnými pevnými elektrolyty AGM. Do těchto článků se nesmí doplňovat žádná voda.

⚠ DŮLEŽITÉ INFORMACE Je zakázáno otevírat kryt bloku za účelem naplnění vodou nebo jinými látkami.

Pro dlouhodobý bezproblémový provoz je důležité, aby byla nabíjecí technologie správně parametrizována podle provozních podmínek. Seznamte se s provozními podmínkami a ujistěte se, že znáte a rozumíte používané technologii nabíjení. (Dodržujte také pokyny uvedené v části „Provoz“.)

Zajistěte, aby k systému baterií měl přístup pouze kvalifikovaný a chráněný personál a aby byl seznámen s obsahem tohoto návodu k obsluze a údržbě, zejména s pokyny pro bezpečnou manipulaci s bateriemi, jak je popsáno v části „Bezpečnost“. Baterie je **vždy pod napětím**, i když je odpojena od nabíječky nebo externího obvodu. Při kontrole a opravách dílů pod napětím dbejte zvýšené opatrnosti a vyvarujte se otevřeného ohně, výbojů statické elektřiny, jisker, a zkratů s oděvy, šperky, hodinkami a nástroji. Používejte izolované nástroje.

Kontrola

Pravidelně kontrolujte a ověřujte správnou funkci systému baterií.

Postup preventivní údržby	Podrobnosti ke kontrole	Interval
Konstantní napětí nabíjení na svorkách baterie	Kontrola nabití a napětí bloku	Při uvedení do provozu; poté každé 4 až 12 měsíců
Čištění a vizuální kontrola	Čištění a vizuální kontrola	Každých 12 měsíců

Kontrola nabití a napětí bloku

Seznam nástrojů pro tento kontrolní úkon:

Označení	Poznámky
Digitální voltmetr s tenkými měřicími hroty (kryt měřicího otvoru konektoru 2 mm)	Měření stejnosměrného napětí s přesností zobrazení 0,001 V na napětí bloku
Klešťový ampérmetr pro stejnosměrný proud	Průměr kabelu cca 15 mm pro naměřené hodnoty <1 A a <60 A
Teploměr	Případně s externím čidlem
Nástroj pro přístup	Podle dokumentů příslušného bateriového boxu

⚠ VAROVÁNÍ Minimálně jednou ročně zkontrolujte a nastavte konstantní nabíjecí napětí podle pokynů výrobce nabíječky. Současně změřte a zaznamenejte napětí jednotlivých bloků.

Je třeba pravidelně provádět a zaznamenávat následující měření. Interval měření zvolte podle funkční důležitosti systému baterií (např. důležitosti

pro bezpečnost osob). U aplikací se systémem monitorování baterií (BMS) může být tato funkce provedena částečně automaticky a provedení těchto měření je nutné pouze v případě chybového hlášení.

Nastavení regulátoru napětí nabíječky kontrolujte každých 6 až 12 měsíců. Integrujte tento test do kontrolního režimu ve vhodném intervalu.

Parametr	Měření	Interval měření
Nepřetržitě nabíjecí napětí na koncových svorkách baterie*	$>U_{\text{Battery}}$	Při spuštění, poté každé 4 až 12 měsíců
Trvalý nabíjecí proud*	<3 A	Po úplném nabití, každých 6 až 18 měsíců
Napětí bloku*	>2 V	Při uvedení do provozu; poté každých 6 až 18 měsíců
Teplota baterie	°C	Jednou v létě a na vyžádání*

*Provedte elektrická měření: pokud je nabití na úrovni fáze nepřetržitě nabíjení/konstantního napětí, znamená to, že by mělo být měřeno po 9 hodinách nepřerušovaného nabíjení. Pro lepší interpretaci naměřených hodnot zaznamenejte teplotu baterie.

Kontrola nabití a napětí bloku (pokrač.)

Zkontrolujte nabíjecí napětí nabíječky a ujistěte se, že konstantní nabíjecí napětí na svorkách baterie odpovídá doporučené hodnotě. (Vezměte prosím na vědomí, že hodnota v tomto případě závisí na aktuálním stavu nabití a teplotě a že již existuje konstantní nabíjecí napětí.)

V případě odchylky upravte schéma nabíjení podle pokynů výrobce nabíječky.

Během provozu ukládejte a analyzujte shromážděná data související se systémem

baterií. Je třeba dbát na významné odchylky. Pro strukturovaný přístup použijte „Rozhodovací strom pro analýzu odchylek napětí“ v příloze A1.

Při interpretaci naměřených hodnot napětí monobloků zkontrolujte, že při 20 °C a plně nabitém stavu je nabíjecí napětí v toleranci $\pm 0,3$ V na 12 V monoblok. Nižší hodnoty vyžadují pozornost, zejména pokud mají tendenci dále klesat. To může znamenat, že v jednom z bloků došlo k internímu zkratu. Během životnosti je třeba počítat s poklesem vyšších hodnot napětí bloku.

Čištění a vizuální kontrola

Seznam nástrojů pro tento servisní úkon:

Označení	Poznámky
Navlhčené hadříky	
Nástroj pro přístup	Podle dokumentů příslušného bateriového boxu
Baterie by měly být vždy suché a čisté.	

Nebezpečí jiskření v důsledku elektrostatického výboje!

Znečištěné povrchy baterií a bloků čistěte hadříkem navlhčeným vodou. Nepoužívejte žádné jiné čisticí prostředky ani jiné látky.

Olověné baterie by se neměly čistit suchým hadříkem nebo prachovkou.

Noste ochranné brýle a ochranný oděv!

Pokud se přiblížíte k baterii, chraňte si oči; kapaliny a výbušné plyny mohou způsobit oslepnutí a poškození.

Při **pracích na bateriích** dodržujte předpisy úrazové prevence a také normy EN 62485-2 a -3 a EN 50110-1.

Nebezpečí poškození skříně!

Hrozí nebezpečí poškození plastových pouzder **chemikáliemi**.

K čištění baterie nepoužívejte žádné spreje, chemikálie, rozpouštědla apod.

Konstrukce systému pro železniční aplikace často používá plně izolované konektory. To pomáhá zabránit pronikání běžného světelného znečištění do kontejneru na baterie. Při silném znečištění přerušete nabíjení baterie spínačem baterie. Poté baterii odpojte pomocí konektoru baterie a očistěte povrch hadříkem navlhčeným vodou.

Zkontrolujte bloky, konektory a vanu, zda nemají vadné komponenty: orientace a poloha komponent, praskliny materiálu, známky přehřátí, neobvyklé stopy na krytech ventilů, únik elektrolytu (gelu), uvolněné konektory atd.

Pokud čistíte demontovanou baterii proudem vody, odčerpejte vodu, která se nahromadí ve vaně, pomocí hadice. Před opětovným uvedením do provozu se ujistěte, že v hlavách šroubů konektorů není žádná voda a že je baterie důkladně suchá.

Zkouška kapacity

Seznam nástrojů pro tento servisní úkon:

Označení	Poznámky
Nabíječka a vybíjecí rezistor	S odpovídajícím napětím, proudy a připojením k vašemu systému
Digitální voltmetr s tenkými měřicími hroty (kryt měřicího otvoru konektoru 2 mm)	Měření stejnosměrného napětí s přesností zobrazení 0,001 V na napětí bloku
Nástroj pro přístup	Podle dokumentů příslušného bateriového boxu

Pomocí testu kapacity můžete ověřit funkčnost systému baterií. Baterie se standardní konstrukcí je provozuschopná, pokud je aktuální kapacita baterie C_{act} větší než 80 % jmenovité kapacity C_r (zkouška podle IEC/EN 60689-21/22).

Nejvýstižnější kontrolou baterie je pravidelný test kapacity.

Zkušební vybíjení představuje zátěž pro baterii a napětí jednotlivých článků nesmí klesnout pod 1,6 Vpc.

Před testem a po něm zajistěte rychlé a úplné nabití baterie.

Po 6 hodinách přestávky vyzkoušejte plně nabitou baterii konstantním proudem C_{10} po dobu 8 hodin (test funkčnosti, menší namáhání) nebo až do konečného napětí 1,8 Vpc (test skutečné kapacity).

Životnost baterie

12 V monobloky ZeMaRail™ pro baterie kolejových vozidel mají omezenou životnost. Cyklický provoz spotřebovává aktivní hmotu kladných destiček a nepřetržitě nabíjení vede k vysychání elektrolytu.

Konec životnosti baterie je dosažen, když dostupná kapacita při podmínkách plného nabití odpovídá pouze 80 % jmenovité kapacity. Snížená kapacita je indikována tím, jak rychle napětí během provozu baterie klesá (vybíjení). Ampérhodinový měřič systému řízení baterií BMS určuje pokles kapacity a indikuje konec životnosti baterie.

12 V baterie ZeMaRail™ musí být vždy provozovány za následujících podmínek:

- Maximální energetický výkon: na základě projektu
- Průměrná teplota: 20 °C - 25 °C
- Maximální provozní teplota: až + 40 °C

Kromě toho je nutné vždy dodržovat požadavky, pokyny a dokumentaci 12 V baterií ZeMaRail™.

12 V baterie ZeMaRail™ pracují v celém teplotním rozsahu normy EN 50125-1, tabulka 2, třída T3 (-25 °C - + 45 °C). Při nízkých teplotách se snižuje schopnost baterie přijímat nabíjení a není možné ji plně nabít. Trvale vysoké teploty urychlují stárnutí baterie.

Doba silně závisí na skutečných podmínkách používání (nabíjecí technologie, vliv tepla, cyklický provoz, ...).

Pro posouzení stavu baterie lze provést test kapacity C_5 nebo C_{10} . Z důvodu dlouhé doby trvání kontroly je ve většině případů nutné demontovat baterii z vozidla.

Zvýšení nepřetržitého nabíjecího proudu je indikátorem prodloužené doby používání. Nejedná se však o jasné znamení dosažení konce životnosti.

Doporučujeme, aby železniční provozovatel stanovil maximální očekávanou životnost baterie ve svých vozidlech a provozních podmínkách a podle tohoto kritéria preventivně prováděl výměnu baterií.

Výměna baterie

Za účelem minimalizace odstávky vozidla v případě poruch, které nelze rychle odstranit, nebo po dosažení maximální doby používání doporučujeme rychlou výměnu bateriového systému ve vozidle.

Demontáž baterií

Postupujte podle pokynů v části „Demontáž“
Zaznamenejte údaje čítače provozu, které jsou uvedeny v BMS.

Instalace náhradních baterií

Postupujte podle pokynů v části „Montáž“
a „Uvedení do provozu“
Vynulujte čítače v BMS (nebo na mezihodnoty náhradní baterie).

Oprava a renovace (kurativní servis)



Předcházejte nebezpečí výbuchu a požáru, zkratům!

Důležité informace! Kovové části článků baterie jsou vždy horké;

na baterii se nesmí pokládat **žádné nářadí ani cizí předměty.**

Za všech provozních podmínek může odvodušňovací krytkou unikat vodík. Dostatečně větrejte místnosti a skříně.

Nabíjení není povoleno v uzavřených a nevětraných prostorech.

Aby se vyloučila bezpečnostní rizika, musí být

splněny požadavky na větrání pro nabíjení v dílně podle normy EN 62485-3:2014 „Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové baterie a akumulátorové instalace - Část 3: Trakční baterie“

Při práci s nabíječkou baterií se ujistěte, že postupujete podle pokynů k tomuto zařízení a ověřte správné nastavení parametrů.

Dobíjení baterie v dílně

Pro dobíjení baterie v dílně při 20 °C použijte nabíjení konstantním proudem minimálně I10 (12ZeMa190 =19 A) a udržovací nabíjecí napětí 2,29 Vpc.

Nabíjení s $*I_{10} = 20,8 \text{ A}$	Článek 2 V	12 V monoblok	Baterie 24 V
Konstantní úroveň napětí = udržovací nabíjení	2,29 V	13,7 V	27,5 V
Napětí boost nabíjení (max. 10 h)	2,40 V	14,4 V	28,8 V

*Nabíjecí proud se vztahuje na kapacitu monobloku; pro jiné monobloky viz datový list

Pokud používáte moderní nabíječku IU0U, můžete nastavit boost nabíjecí napětí na 2,40 Vpc. Ujistěte se, že je 1. fáze omezena na 10 hodin.

Pokud se teplota baterie v dílně trvale liší o více než 5 °C, musí se nabíjecí napětí upravit podle „Kompenzace teploty nabíjecího napětí“

Doba nabíjení baterie závisí na jejím stavu vybití (hloubka vybití, doba vybití). Dobíjení zcela vybité baterie nabíjením IU trvá:

přibl.	9 hodin pro	75 % kapacity
přibl.	14 hodin pro	85 % kapacity
přibl.	30 hodin pro	100 % kapacity

Při vyšším nabíjecím proudu a fázi nabíjení boost lze očekávat kratší dobu nabíjení.

Při úplném nabití baterie doporučeným nabíjecím napětím činí trvalý nabíjecí proud přibližně 1 mA/Ah. Během životnosti baterie se může tento

Oprava a renovace (kurativní servis) (pokračování)

udržovací nabíjecí proud zvýšit až na 6 mA/Ah. Prodloužení udržovacího nabíjení na 48 až 72 hodin pomůže zachovat elektrochemický stav baterie.

Vyrovňovací nabíjení

12 V monobloky ZeMaRail™ nevyžadují pravidelné vyrovnávací nabíjení. U baterií VRLA by nemělo docházet ke stratifikaci. Vyrovnávací nabíjení lze zvážit po hlubokém vybití nebo když rozdíly napětí bloků naznačují sulfataci.

Tento postup se provádí na předem plně nabitě baterii po přestávce alespoň jedné hodiny (odplynění, ochlazení) a vyžaduje speciální nabíjecí usměrňovač.

Postup spočívá v aplikaci malého nabíjecího proudu (<10 % I10) po omezenou dobu na sériově zapojené 12 V monobloky. Během tohoto nabíjení konstantním proudem se mez napětí zvýší na 2,8 Vpc.

Vyrovňovací nabíjení	Nabíjecí proud	Doba trvání	12 V monoblok	24 V systém
12ZeMa92	max. 0,92 A			
12ZeMa122	max. 1,22 A			
12ZeMa167	max. 1,67 A	max. 10 h	16,8 V	33,6 V
12ZeMa170	max. 1,7 A			
12ZeMa190	max. 1,9 A			

Během tohoto postupu je nutné sledovat tepelnou reakci baterie. Pokud teplota článku baterie překročí 45 °C, musíte vyrovnávací nabíjení přerušit.

Omezte dobu trvání vyrovnávacího nabíjení na 10 hodin. Dlouhodobé vyrovnávací nabíjení může baterii poškodit a spotřebovat značnou část její životnosti.

Dobíjení po hlubokém vybití

Dobíjení po náhodném hlubokém vybití může ve vozidle trvat příliš dlouho a může narušit každodenní provoz.

Zcela vybitou baterii co nejdříve nabijte v dílně při 20 °C sníženým proudem I24 (12ZeMa190 = 8,8 A) po dobu 26 hodin. Omezte nabíjecí napětí na 2,35 Vpc:

Po tomto kroku nastavte nabíjecí usměrňovač zpět na udržovací napětí 2,29 Vpc. Následné nabíjení po dobu nejméně 72 hodin pomůže udržet elektrochemický stav baterie.

Dobíjecí proud I ₂₄ = 9,8 A	Článek 2 V	12 V monoblok	Baterie 24 V
Omezení napětí, pro 26 h	2,35 V	14,1 V	28,2 V
Udržovací nabíjení, min. 72 h	2,29 V	13,7 V	27,5 V

*Nabíjecí proud se vztahuje na kapacitu monobloku; pro jiné monobloky viz technické listy

Po správném dobití bude baterie připravena k použití. Pomocí testu kapacity (viz část „Test kapacity“) můžete ověřit funkčnost. Upozorňujeme, že každé hluboké vybití baterii namáhá a úměrně snižuje její životnost.

Mechanická poškození způsobená silnou (např. nehody)

Pád, silný náraz nebo kontakt s agresivními chemikáliemi může způsobit prasknutí a poškození pouzdra monobloků, únik vodivých elektrolytů a vnitřní zkrat.

⚠ UPOZORNĚNÍ Nebezpečí zkratu!

Všechny odkryté kovové části bloků baterií jsou horké. Nebezpečí úrazu elektrickým proudem nebo zkratu.

Baterie se dotýkejte pouze na plastových površích. Na baterii nepokládejte žádné cizí předměty ani nástroje.



Noste ochranné brýle a ochranný oděv!

Pokud se přiblížíte k baterii, chraňte si oči; kapaliny a výbušné plyny mohou způsobit oslepnutí a poškození.

Při pracích na bateriích dodržujte předpisy úrazové prevence a také normy EN 62485-2 a -3 a EN 50110-1.

Pokud je poškozená baterie připojena k obvodu: Odpojte baterii pomocí nainstalovaného elektrického izolačního zařízení od zátěžového obvodu. (Spínač baterie; bez proudu: nouzový konektor, konektor baterie, případně konektory bloku).

Oprava a renovace (kurativní servis) (pokračování)

V případě nehody neutralizujte vytékající elektrolyt vápnem. Zbytky zlikvidujte způsobem šetrným k životnímu prostředí a v žádném případě je nevylévejte do odpadu.

Viz leták „Pokyny pro bezpečnou manipulaci s železničními bateriemi“. V případě dalších dotazů se obraťte na náš zákaznický servis!

Pokud se kyselina dostane do očí nebo na pokožku, opláchněte postižené místo čistou tekoucí vodou. Při zasažení očí okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc a i při výraznějším kontaktu s kůží se obraťte na svého lékaře.

⚠ UPOZORNĚNÍ Olověné baterie Ex jsou **velmi těžké!**

Dbejte na bezpečnou instalaci a používejte pouze vhodná manipulační a zvedací zařízení.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat prasklinám nebo mechanickému poškození vany baterií.

Výměna segmentu baterie nebo jednotlivých bloků

Označení	Poznámky
Zvedací a další mechanické nástroje	V závislosti na konstrukci systému
Izolovaný momentový klíč	Matice podle konstrukce systému
Houbička Scotch-Brite	Čištění dosedacích ploch

Montážní výkresy a seznamy dílů naleznete v dokumentaci k systému.

Pokud se váš systém skládá z několika baterií (např. ve vaně) nebo s jednotlivými monobloky

v řadě a musíte částečně vyměnit segment nebo jednotlivý blok v servisní dílně, přečtěte si prosím následující informace:

- Kombinujte pouze baterie nebo bloky se stejným **stavem nabití**. Nejlepší je předem podrobit jednotlivé skupiny 72hodinovému nabíjení při udržovacím napětí a zajistit, aby byly všechny plně nabité.
- Kombinujte pouze baterie bloků přibližně stejného **stáří** a při opětovném použití bloků vybírejte bloky z podobných aplikací. Naše zkušenosti ukazují, že nové bloky jsou problematické, pokud jsou instalovány s bateriemi, které jsou již používány déle než 2 roky.

Pracujte s **izolovanými nástroji**, při montáži bloků zkontrolujte správnou polaritu a správně namontujte konektory (viz výkres systému). Při montáži dbejte na to, aby byly všechny kontaktní plochy čisté. Zbytky zajišťovací hmoty na závitech lze odstranit suchou houbičkou Scotch-Brite.

Používejte pouze nové a nepoužité svorkové šrouby s pojistkou (šedomodrá hmota v závitu). Nepřekračujte doporučený **utahovací moment** pro šrouby svorek:

Monobloky	Momentová síla	Jednotka
12ZeMa92, 12ZeMa122, 12ZeMa167, 12ZeMa170, 12ZeMa190	9,0 ± 0,9 0,9 6,67	Nm kpm lbf ft

Šrouby svorek by měly být při zašroubovávání utaženy rychle, jinak pojistka šroubu zatvrdne a zabrání se běžnému utažení.

VYŘAZENÍ Z PROVOZU

Vyřazení z provozu ve vozidle

Ve vozidle jsou záložní baterie vždy dobíjeny na 100 % stav nabití. Před vyřazením vozidla z provozu musí být toto nabíjení dokončeno.

Ujistěte se, že se nabíjecí zařízení přepnulo na režim kontinuálního nabíjení a že nabíjecí proud baterie klesl na nízký udržovací proud.

Při odstavení vozidla odpojte od baterie všechny zátěže. Tím se zabrání škodlivému hlubokému vybití baterie a při opětovném uvedení do provozu bude stále k dispozici vysoká kapacita. Při vyřazování vozidla z provozu postupujte podle pokynů výrobce vlaku a železničního provozovatele. Pro „Dobíjení“ postupujte podle pokynů uvedených v části „Podmínky a doba skladování“.

Příprava na uskladnění

Pokud funkční baterii uskladníte mimo vozidlo, dbejte na to, aby byla baterie v dílně plně nabitá po dobu 48 hodin (viz kapitola „Dobíjení baterie v dílně“).

Během skladování dodržujte pokyny uvedené v části „Podmínky a doba skladování“.

Demontáž

Před demontáží si přečtěte obsah tohoto návodu a postupujte podle následujících pokynů: Při vyjímání sady baterie z vozidla dodržujte pokyny výrobce vozidla a veškeré interní pokyny železničního provozovatele. Práce musí provádět vyškolený personál s vhodným bezpečnostním vybavením.

⚠ UPOZORNĚNÍ Nebezpečí zkratu!
Všechny **odkryté kovové části** baterií jsou horké. Nebezpečí úrazu elektrickým proudem nebo zkratu. Baterie se dotýkejte pouze na plastových površích. Na baterii nepokládejte žádné cizí předměty ani nástroje.

Rozepněte a zajistěte jistič elektrické instalace k bateriovému boxu tak, aby byly demontážní kabely „plovoucí“ a izolované od nabíjecího usměrňovače a zátěží.

Vzhledem k vysoké hmotnosti olověných baterií musíte použít vhodné mechanické zvedací zařízení.

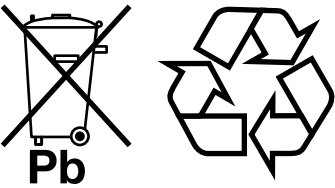
Dokonce i na konci životnosti a po odpojení od nabíječky nebo externího obvodu je baterie **pod napětím**. Při demontáži se vyvarujte otevřeného ohně, elektrostatického výboje, jiskření, a zkratů s oděvy, šperky, hodinkami a nástroji. Používejte izolované nástroje.

Připojovací kabely vozidla během práce zaizolujte a zajistěte.

RECYKLACE A LIKVIDACE

Recyklace a likvidace

Baterii demontujte s ohledem na výše popsaná rizika. Pokud jsou svorky baterie nepoškozené, je baterie chráněna proti možnému zkratu. Zajistěte, aby během skladování nebo odesílání baterie k recyklaci nemohlo dojít k žádné manipulaci s baterií.

 <p>Pb Baterie se musí recyklovat</p>	<p>Nebezpečí pro životní prostředí! Nebezpečí znečištění olovem. Zpět k výrobci! Baterie s tímto označením musí být recyklovány. Baterie, které nejsou vráceny k recyklaci, musí být zlikvidovány jako nebezpečný odpad! Při používání trakčních baterií a nabíječek musí provozovatel dodržovat platné normy, zákony, pravidla a předpisy vyžadované v zemi použití!</p>
---	---

12 V monobloky jsou recyklovatelné. Vyřazené baterie je třeba zabalit a přepravit v souladu s platnými pravidly a předpisy pro přepravu.

Zabalte je pevně a přiložte požadované informace o bezpečnosti přepravy. Aby se usnadnil proces sběru a recyklace nebo dalšího zpracování, nesmí se použité olovené baterie míchat s jinými bateriemi.

Recyklace

Materiál	Hmotnost v %	Poznámky
Skříň, odlučovač AGM	~ 7	90 % recyklovatelné
Olovo (mřížka, aktivní hmota)	~ 64	100 % recyklovatelné
kyselina sírová	~ 29	100 % recyklovatelné

Likvidace

Vyřazené baterie musí zlikvidovat v souladu s místními a národními zákony společnost disponující licenci nebo oprávněním pro recyklaci olovených baterií.

Obraťte se prosím na naše prodejní místo, které vám pomůže se zpětným odběrem použitých baterií a jejich předáním do sekundárních olověren k dalšímu zpracování.

Řešení problémů

Baterie kolejových vozidel s 12 V monobloky ZeMaRail™ budou fungovat velmi spolehlivě, pokud budou podmínky nabíjení správné a dobře přizpůsobené provozním podmínkám ve vlaku.

Porucha jednotlivých článků nebo baterie obvykle vede ke snížení kapacity celé baterie a zobrazí se obsluze při zkrácené době zálohování v režimu baterie (část „Provoz baterie“):

- Skupiny zátěže se vypnou rychleji, protože vybíjecí napětí baterie U_{final} je dosaženo dříve nebo
- Příliš malá kapacita pro zvednutí pantografu nebo spuštění vlaku. (Baterie by reagovala na vyšší příkon poklesem napětí).
- Pokud by vybíjecí napětí jednoho článku kleslo příliš brzy, mohl by systém BMS detekovat nevyvážené chování mezi jednotlivými částmi baterie.

Pro pozdější analýzu doporučujeme v případě výpadku změřit a zaznamenat napětí jednotlivých článků. Doporučujeme také zaznamenávat podmínky, za kterých jste tato měření provedli:

- Byla baterie nabíjena nebo vybíjena, nebo byla odpojena od vozidla (pokud ano, jak dlouho)?
- Odhadovaný stav nabití baterie
- Teplota baterie. Sledujte odchylky jednotlivých článků.
- Nízké napětí jednotlivých článků během vybíjení může indikovat vnitřní zkrat článku nebo jeho nadměrné vybití.

Po takové poruše se doporučuje baterie co nejdříve nabít.

- Podle Vašich provozních podmínek rozhodněte, zda má být toto nabíjení provedeno ve vozidle nebo v dílně. **Ve vozidle** zabraňte vybíjení při provozu na baterii po dobu jednoho týdne tím, že minimalizujete odpojení vozidla od elektrického vedení.
- Časově náročnější – ale lepší a bezpečnější – je nabíjení baterie v dílně, které zajišťuje úplné nabití během 72 hodin podle části „Dobíjení baterie v dílně“ na straně 21.

Pokud se rozhodnete baterii demontovat, změřte klidové napětí článků před připojením k nabíjení. Po 24 hodinách je klidové napětí indikátorem stavu nabití článku:

- Napětí nad 12,84 Vpc odpovídá 100 % nabití.
- Hodnoty nižší než 11,84 Vpc odpovídají zbytkovému nabití menšímu než 20 % nebo vybití nad 80 % kapacity (DoD > 80 %).
- Pokud je většina článků vybitá do této hloubky, doporučujeme nabít podle části „Dobíjení po hlubokém vybití“.
- Pro posouzení stavu monobloků změřte napětí jednotlivých monobloků při udržovacím nabíjení po 3 dnech na konci nabíjení baterie podle kapitoly „Dobíjení baterie v dílně“. Pokud se napětí monobloku nenachází v rozmezí $\pm 0,3$ V, pokračujte v nabíjení a měření opakujte po 10 dnech. Vyhodnoťte napětí článků podle přílohy A1 „Rozhodovací strom pro analýzu odchylek napětí“.

Chcete-li zkontrolovat funkčnost a kapacitu baterie, proveďte vybití podle části „Test kapacity“.

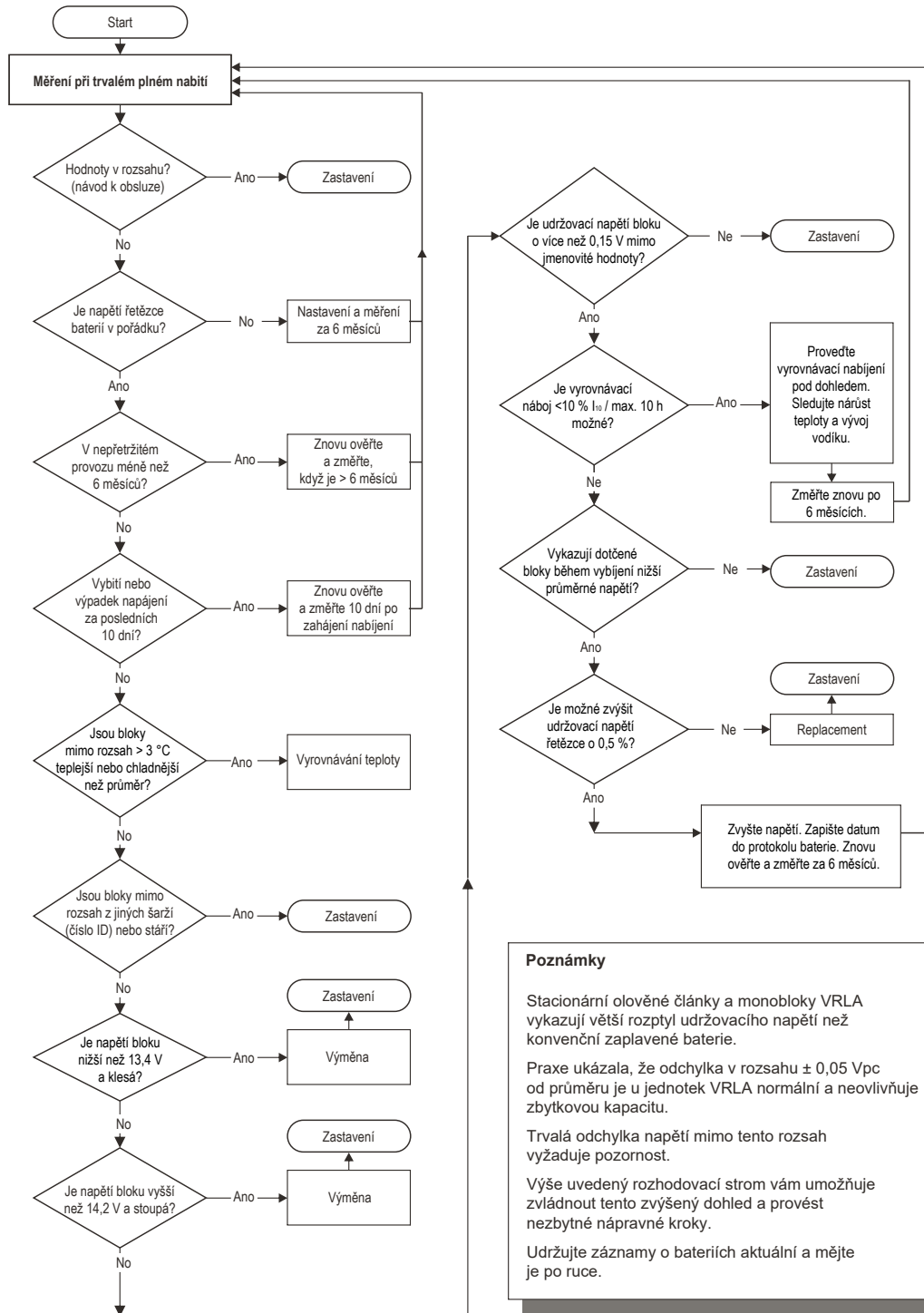
Pokud jednotlivé monobloky vykazují závadu a měly by být vyměněny, postupujte podle části „Výměna segmentu baterie nebo jednotlivých bloků“.

Pokud budete pokračovat v provozu baterií ve vlaku nebo pokud s demontovanou baterií nenajdete žádnou závadu, zkontrolujte a ověřte podmínky použití a správnou funkci bateriového systému. Viz část „Kontrola nabití a napětí bloku“.

Příloha A1

Rozhodovací strom pro analýzu odchylek napětí (12 V monobloky ZeMaRail™ při trvalém nabíjení)

Rozhodovací strom pro analýzu odchylek napětí (12 V monobloky při trvalém nabíjení)



Poznámky

Stacionární olověné články a monobloky VRLA vykazují větší rozptyl udržovacího napětí než konvenční zaplavené baterie.

Praxe ukázala, že odchylka v rozsahu $\pm 0,05$ Vpc od průměru je u jednotek VRLA normální a neovlivňuje zbytkovou kapacitu.

Trvalá odchylka napětí mimo tento rozsah vyžaduje pozornost.

Výše uvedený rozhodovací strom vám umožňuje zvládnout tento zvýšený dohled a provést nezbytné nápravné kroky.

Udržujte záznamy o bateriích aktuální a mějte je po ruce.

www.enersys.com

©2024 EnerSys. Všechna práva vyhrazena. Neoprávněná distribuce je zakázána. Ochranné známky a loga jsou majetkem společnosti EnerSys a jejích přidružených společností s výjimkou UL, CE, UKCA a Scotch-Brite, které nejsou vlastnictvím společnosti EnerSys. V dokumentu mohou být provedeny změny bez předchozího upozornění. E.&O.E.

EMEA-CS-OM-ZR-BL-1024

