



 **HAWKER**

ZeMaRail™

Blocs de 12 V



GUIDE D'UTILISATION

**pour le matériel roulant VRLA TPPL+Sn Monoblocs : 12ZeMa92,
12ZeMa122, 12ZeMa167, 12ZeMa170 et 12ZeMa190**



www.enersys.com

SOMMAIRE

Introduction	3	Service après-vente	17
À propos de ce document	4	Service après-vente	17
Informations générales	4	Inspection	18
Termes et abréviations	4	Vérification de la tension de charge et du bloc .	18
Documents de référence	5	Nettoyage et inspection visuelle	19
Sécurité	5	Test de capacité.....	20
Informations générales des sécurité.....	5	Durée de vie de la batterie	20
Description du produit	6	Remplacement de la batterie	21
Utilisation prévue	6	Réparation et remise à neuf (service curatif).....	21
Notice « Consignes de sécurité pour la manipulation des batteries plomb-acide »	6	Mise en service	24
Classification des avertissements	7	Mise hors service dans le véhicule	24
Monoblocs du matériel roulant.....	7	Préparation pour le stockage	24
Caractéristiques techniques.....	7	Démontage.....	24
Illustration et pièces d'un monobloc.....	9	Recyclage et mise au rebut	25
Paramètres de charge et de décharge.....	9	Recyclage et mise au rebut.....	25
Modes de fonctionnement et modes de fonctionne- ment spéciaux	10	Recyclage.....	25
Transport et stockage	10	Mise au rebut	25
Réception.....	10	Dépannage	26
Conditions et durée de stockage	10	Annexe	27
Montage	12		
Préparation de l'installation	12		
Remarques concernant l'installation.....	12		
Mise en service	13		
Mise en service	13		
Exploitation	14		
Exploitation	14		
Chargement de la batterie du matériel roulant.	14		
Exploitation de la batterie	17		
Exploitation de la batterie	17		

INTRODUCTION



ZeMaRail™

Blocs de 12 V

Les informations contenues dans ce document sont essentielles à la manipulation en toute sécurité et à l'utilisation correcte des blocs ZeMaRail™ 12 V. Il contient une spécification globale du système ainsi que des mesures de sécurité, un code de conduite, des directives de mise en service et des recommandations de maintenance. Il doit être conservé et mis à la disposition des utilisateurs travaillant avec la batterie et responsables de celle-ci. Il incombe à tous les utilisateurs de s'assurer que toutes les applications du système sont appropriées et sûres en fonction des conditions anticipées ou rencontrées pendant l'exploitation.

Ce guide d'utilisation contient des consignes de sécurité importantes. Lisez et appréhendez les sections relatives à la sécurité et à l'exploitation de la batterie avant d'utiliser la batterie et l'équipement dans lequel elle est installée.

Il est de la responsabilité des utilisateurs de s'assurer que l'utilisation de la documentation et des activités qui y sont liées respecte toutes les exigences légales qui s'appliquent à eux-mêmes et aux applications dans les pays respectifs.

Le présent guide d'utilisation n'est pas destiné à remplacer une formation à la manipulation et à l'utilisation des blocs ZeMaRail™ 12 V, qui peut être exigée par les lois locales et/ou des normes industrielles. Des instructions et une formation adéquates de tous les utilisateurs doivent être assurées avant tout contact avec le système de batterie.

Pour obtenir de l'aide, contactez votre commercial ou appelez le numéro suivant :

EnerSys EMEA

EH Europe GmbH
Baarerstrasse 18
6300 Zoug, Suisse
Tél. : +41 44 215 74 10

EnerSys World Headquarters

2366 Bernville Road
Reading, PA 19605, États-Unis
Tél. : +1-610-208-1991
+1-800-538-3627

EnerSys APAC

85, Tuas Avenue 1
Singapour 639518
+65 6558 7333

www.enersys.com

Votre sécurité et celle des autres sont très importantes

⚠ AVERTISSEMENT Le non-respect de ces instructions peut entraîner la mort ou des blessures graves.

À PROPOS DE CE DOCUMENT

Informations générales

Ce document fournit des instructions et des informations techniques pour l'exploitation et l'entretien des batteries monoblocs du matériel roulant dans les applications ferroviaires. Il couvre la gamme de monoblocs ZeMaRail™ 12 V avec la technologie VRLA (AGM), TPPL+Sn :

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

Avant de commencer à utiliser ou à travailler sur la batterie, lisez attentivement ce manuel d'utilisation des blocs ZeMaRail™ 12 V.

En outre, vous devez étudier les documents techniques relatifs à votre système de batterie et à votre application.

Le respect attentif de ces instructions permet d'éviter les dangers potentiels que peuvent causer les batteries, de réduire les réparations ou les temps d'arrêt futurs et d'augmenter la durée de vie de la batterie.

Le non-respect des instructions d'utilisation et la réparation avec des pièces non d'origine annulent la garantie. Toutes les pannes, tous les dysfonctionnements et tous les codes d'erreur de la batterie, du chargeur ou de tout autre accessoire doivent être signalés immédiatement au service après-vente EnerSys.

Termes et abréviations

Terme/abréviation	Explication/description
AGM	Tapis en verre absorbant
PbSn	Étain de plomb (alliage)
BMS	Système de contrôle de la batterie
DoD	Profondeur de décharge
NTC	Coefficient de température négatif
OCV	Tension à circuit ouvert
PDAC	Centre de développement de produits et d'applications
TPPL	Plaques fines en plomb pur (technologie EnerSys)
TPPL+Sn	Plaques fines en plomb pur avec étain (technologie EnerSys)
État de ch.	État de charge
V/élément	Volts par élément
VRLA	(Batterie) plomb-acide à recombinaison de gaz
ZeMa	Aucun entretien

Documents de référence

- EN 62485-2 : Exigences de sécurité pour les batteries secondaires et les installations de batteries (norme européenne)
EN 62485-3 : Partie 2 : Batteries stationnaires
Partie 3 : Batteries de traction
- EN 60077-1 : « Applications ferroviaires – Équipement électrique pour le matériel roulant »
Partie 1 : Conditions générales de service et règles générales
- EN 50547 : « Applications ferroviaires – Batteries pour systèmes d'alimentation auxiliaires »
- EN 45545-2 : Applications ferroviaires Protection contre l'incendie des véhicules ferroviaires – Exigences relatives au comportement au feu des matériaux et composants
- Dépliant Instructions pour la manipulation sûre des batteries plomb-acide pour rail (EnerSys, déc._2016)

Informations générales de sécurité

Manuel d'exploitation, plaque signalétique, panneaux d'avertissement, etc. doivent toujours être conservés sur le site de l'usine et, si possible, être visibles dans le compartiment à batteries.

En principe, les instructions internes des entreprises ferroviaires s'appliquent.



Suivre les instructions

Le manuel d'exploitation doit être remis au personnel compétent. Une copie doit être disponible sur le **lieu de recharge**.

N'intervenez sur les batteries qu'après avoir reçu les instructions d'un personnel qualifié.



Premiers soins

En cas de projection d'acide dans les yeux ou sur la peau, **rincez à l'eau claire**. En cas de contact avec les yeux, consultez immédiatement un **médecin**. Veuillez également consulter votre médecin après un contact cutané grave.

En cas de projections d'électrolyte dans les yeux, lavez à l'eau savonneuse les vêtements contaminés par de l'acide.



Soyez attentif aux dangers que les batteries peuvent provoquer.

Soyez attentif aux dangers posés par les batteries, tels que **l'énergie stockée, les courts-circuits, le courant continu, les gaz explosifs et les fuites d'électrolyte**.



Tension électrique dangereuse !

Toutes les **pièces métalliques exposées** des blocs de batterie sont sous tension en permanence. Risque d'électrocution.

Ne touchez la batterie que par les surfaces en plastique.



L'électrolyte est extrêmement corrosif !

En cas de projection d'électrolyte dans les yeux, rincez immédiatement et **abondamment à l'eau claire**. En cas d'accident, consultez immédiatement un médecin !

En exploitation normale, tout contact avec l'électrolyte est exclu. Lors de la destruction des vaisseaux cellulaires, l'électrolyte fixe libéré (acide sulfurique gélifié) est aussi corrosif que liquide.

SÉCURITÉ

Sécurité (suite)



Risque d'explosion et d'incendie, évitez les courts-circuits !

Attention ! Les pièces métalliques des éléments de la batterie sont toujours sous tension.

Ne posez pas d'outils ou d'objets étrangers sur la batterie.

Dans toutes les conditions de fonctionnement, de l'hydrogène peut s'échapper par le capuchon de purge. Aérez suffisamment les locaux et les armoires.

L'installation dans un boîtier étanche non ventilé n'est **pas autorisée**.

Pour éliminer les risques de sécurité, les **exigences de ventilation de la norme EN 62 485-2**, Exigences de sécurité pour les batteries secondaires et les installations de batteries. Respectez les batteries stationnaires.



Portez des lunettes et des vêtements de protection !

Portez des lunettes et des vêtements de protection pour toute intervention sur une batterie.

Respectez les prescriptions en matière de prévention des accidents, ainsi que les normes DIN EN 62485-3 et VDE 0105 - Partie 1.



Ne fumez pas !

N'exposez pas les batteries aux flammes, aux braises ou aux étincelles en raison du risque d'explosion.

Utilisation prévue

Les monoblocs ZeMaRail™ 12 V sont destinés à être utilisés comme batterie de secours dans les véhicules du matériel roulant tels que les autocars et les unités d'alimentation multiples.

Une utilisation non conforme peut entraîner un danger pour les personnes et les objets. Le montage, l'exploitation et l'entretien des batteries doivent être effectués par du personnel qualifié.

Dépliant « Instructions pour la manipulation sûre des batteries plomb-acide pour rail »

Pour plus d'informations sur la manipulation sûre des batteries plomb-acide, veuillez lire la brochure d'information EnerSys actuelle « Instructions pour la

manipulation sûre des batteries plomb-acide sur rail ». Cette note d'orientation fournit des conseils et une assistance pour se conformer aux exigences légales.

DESCRIPTION DU PRODUIT

Classification des avertissements

Lors de la manipulation de la batterie, respectez toujours les avertissements figurant sous « Consignes générales de sécurité ». Cela réduira le risque de blessures corporelles et le risque de dommages matériels ou environnementaux.

D'autres avertissements dans ce manuel d'exploitation indiquent les dangers ainsi que les choses à faire et à ne pas faire qui doivent être observées et suivies dans les modes d'exploitation correspondants ou pendant les travaux décrits.

Structure des consignes de sécurité :

Icône	Avertissement (=nom de l'icône)	Gras
	Texte d'avertissement	Étiquettes en gras
	Remarques	Format standard

Monoblocs de matériel roulant

Ces instructions sont valables pour les monoblocs VLRA AGM suivants :

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

Caractéristiques techniques

Pour monoblocs ZeMaRail™ 12 V

Technologie	: VRLA (AGM), TPPL+Sn
Tension nominale	: 12 V
Matériau du boîtier/de la housse	: PC+ABS FR, sans halogène
Comportement au feu testé (selon)	: R7 (EN 45545-2) L'approbation est soumise à la nécessité fonctionnelle (clause 4.7)
Choc et vibrations	: Catégorie 1, classe B (EN 61373)

Les monoblocs sont livrés chargés et prêts à l'emploi.

Monobloc de matériel roulant **12ZeMa92**

Capacité assignée	: 92 Ah C ₁₀ ou 85 Ah C ₅
Référence	: 1538-5066
Dimensions (L x l x H)	: 105 x 395 x 264 mm
Bornes	: M8 x 13 profond, filetage femelle
Poids	: 28 kg

Pour plus de caractéristiques techniques, reportez-vous à la fiche technique : EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa92
Caractéristiques techniques

DESCRIPTION DU PRODUIT

Caractéristiques techniques (suite)

Monobloc de matériel roulant **12ZeMa122**

Capacité assignée	: 122 Ah C ₁₀ ou 121 Ah C ₅
Référence	: 1568-5093
Dimensions (L x l x H)	: 173 x 338 x 273 mm
Bornes	: M6 x 14 profond, filetage femelle
Poids	: 43,2 kg

Pour plus de caractéristiques techniques, reportez-vous à la fiche technique :
EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa122 Caractéristiques techniques

Monobloc de matériel roulant **12ZeMa167**

Capacité assignée	: 167 Ah C ₁₀ ou 165 Ah c ₅
Référence	: 0740-7800C0K6
Dimensions (L x l x H)	: 429 x 172,5 x 273 mm
Bornes	: M6 x 13 profond, filetage femelle
Poids	: 53,1 kg

Pour plus de caractéristiques techniques, reportez-vous à la fiche technique :
EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa167 Caractéristiques techniques

Monobloc de matériel roulant **12ZeMa170**

Capacité assignée	: 170 Ah C ₁₀ ou 167 Ah C ₅
Référence	: 1538-5067
Dimensions (L x l x H)	: 125 x 561 x 283 mm
Bornes	: M8 x 13 profond, filetage femelle
Poids	: 52,5 kg

Pour plus de caractéristiques techniques, reportez-vous à la fiche technique :
EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa170 Caractéristiques techniques

Monobloc de matériel roulant **12ZeMa190**

Capacité assignée	: 190 Ah C ₁₀ ou 187 Ah C ₅
Référence	: 1538-5068
Dimensions (L x l x H)	: 125 x 561 x 317 mm
Bornes	: M8 x 13 profond, filetage femelle
Poids	: 60 kg

Pour plus de caractéristiques techniques, reportez-vous à la fiche technique :
EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa190 Caractéristiques techniques

DESCRIPTION DU PRODUIT

Illustration et pièces d'un monobloc

Réf.	Objet	Qté	Matériau
1	Couvercle Bloc gris clair	1	PC+ABS FR
2	Housse Bloc gris clair	1	
3	Pare-flammes aux événements	2	
4	Couvercle de protection des bornes	1	
5	Étiquette monobloc	1	



Pièces d'un Monobloc ZeMaRail™ 12 V

Paramètres de charge et de décharge

Monoblocs ZeMaRail™ 12 V

U_N	: 12 V	Tension nominale
C_{10}	: XX Ah	Capacité nominale jusqu'à 1,80 V/élément à 20 °C jusqu'à 10,8 V
I_{10}	: XX/10 A	Courant de décharge pour C_{10}
I_{Charge}	: acc. A Profil de charge	Courant de décharge acc. Profil de charge du client
U_{final}	: 10,8 V	Tension de fin de charge à I_{10} (jusqu'à 1,8 V/élément)
$I_{Charge max.}$: 0,45*XX A	Courant de charge pour charge IU ou IU0U (minimum pour utilisation cyclique : 0,25*XXA)
$U_{Suralimentation}$: 14,4 V	Réglage de la tension du niveau de suralimentation à 20 °C (2,40 V)
U_{Rail}	: 13,8 V à 14,1 V $\pm 1\%$	Réglage de tension faible ou constante pour applications sur rail à 20 °C, 2,30 ... 2,35 V/élément (utilisation cyclique faible ... élevée)
$I_{commutateur}$: 0,012*XX A	
$U_{flottant}$: 13,74 V $\pm 1\%$	Tension de niveau d'entretien à 20 °C, 2,29 V/élément (> 24 h)

Compensation manuelle de la température de la tension de charge :

-24 m V/°C Électrolyte – température comprise entre -20 °C et +45 °C (-4 mV/par élément)

Voir la fiche technique du monobloc pour les données de paramètres spécifiques

DESCRIPTION DU PRODUIT

Modes de fonctionnement et modes de fonctionnement spéciaux

Pour plus d'informations sur ces modes, reportez-vous également à la section « Modes de fonctionnement ».

Veille (parallèle) Exploitation (charge)

Tant que l'alimentation électrique est assurée par l'alimentation secteur, la batterie de secours est chargée en continu. Le courant de charge dépend alors de l'état de charge de la batterie. Lors d'une charge continue, le courant chute à des valeurs très faibles pour maintenir la batterie complètement chargée.

Exploitation de la batterie (décharge)

Lorsque l'alimentation électrique est coupée ou en cas de panne, l'alimentation des charges CC provient de la batterie. Le temps de secours dépendra de la demande de courant des charges CC.

Pour éviter une décharge profonde dommageable, les charges doivent être séparées avant d'atteindre la tension de décharge finale de la batterie.

Stockage et exploitation en atelier (recharge, test de capacité, etc.)

Pendant le stockage ou l'entretien, la batterie peut être déconnectée de la charge et toute charge, la batterie affichera sa tension de circuit ouvert sur ses bornes.

L'état de charge doit également être surveillé pendant le stockage de la batterie. Il se peut que vous puissiez le maintenir à pleine charge avec un chargeur d'atelier fonctionnant avec une tension de maintien.

Réception

Lors de la réception d'une livraison, vérifiez que les articles livrés ne sont pas endommagés et qu'ils correspondent au bordereau de chargement du transporteur. Signalez toute détérioration ou tout article manquant au transporteur. Votre fournisseur décline toute responsabilité en ce qui concerne les détériorations ou les articles manquants que le destinataire n'a pas signalés au transporteur.

Conditions et durée de stockage

Lorsqu'une batterie n'est pas installée immédiatement, elle doit être entreposée dans un lieu propre, frais et sec.

N'empilez pas les batteries. Pour faciliter la manipulation pendant le transport et le stockage, nous recommandons de placer les monoblocs sur une palette et de les fixer. Protégez la batterie de la poussière et de la contamination à l'aide d'un couvercle en plastique.

L'humidité relative (sans condensation) ne doit pas dépasser 90 %.

La température ambiante de stockage doit être comprise entre -15 °C et 30 °C. Pour plus de détails, reportez-vous à la section « Nettoyage et inspection visuelle ».

N'exposez pas les blocs et les batteries en permanence à la lumière directe du soleil.

Conditions et durée de stockage (suite)

Veillez à la propreté. Lors du nettoyage, veuillez tenir compte des remarques de la section « Nettoyage et inspection visuelle ».

Pendant le stockage, les batteries perdent de la capacité par l'autodécharge.

Les températures élevées augmentent la vitesse d'autodécharge et diminuent la durée de stockage.

Le tableau ci-après indique la relation entre la tension en circuit ouvert (UCV) et la durée de stockage à différentes températures, comme indiqué à la **Figure 1**.

La durée maximale de stockage entre deux charges d'entretien et les intervalles de contrôle de la tension en circuit ouvert à respecter sont :

Température (°C)	Durée de stockage (mois)	Intervalle de contrôle TOC (mois)
+10	48	6
+15	34	6
+20	25	4
+25	17	4
+30	12	3
+35	8,5	2
+40	6	2

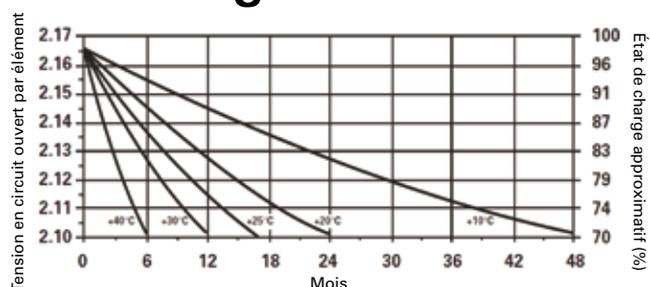


Figure 1 : Autodécharge : OCV par élément représentant environ % de SoC.

Les monoblocs ZeMaRail™ 12 V doivent faire l'objet d'une charge d'entretien lorsque la tension des blocs approche 12,6 V (l'équivalent de 2,10 volts par élément) ou lorsque la durée de stockage maximale est atteinte, selon ce qui survient en premier.

Si la tension des différents monoblocs chute en dessous de 12,12 V, il peut y avoir des dommages de stockage. Avant d'utiliser de telles batteries, elles doivent être rechargées et testées en atelier.

Préparation de l'installation

Les batteries sont chargées et livrées prêtes à l'emploi. Avant le montage, veuillez effectuer les étapes de contrôle et de préparation suivantes :

Vérifiez que la livraison est irréprochable et qu'elle n'a pas été endommagée pendant le transport.

Vérifiez la tension de repos OCV des monoblocs.

Une tension de bloc inférieure à 12,6 V indique un mauvais état de charge des monoblocs. Assurez-vous que les batteries sont chargées en charge constante pendant 72 heures avant (ou juste après) l'installation.

Une tension de bloc inférieure à 12,12 V indique des dommages irréversibles pendant le transport et le stockage, et il est recommandé de vérifier ou de remplacer l'unité concernée.

Pour le nettoyage des batteries, veuillez respecter les instructions de la section « Nettoyage et inspection visuelle. »

Travaux liés à l'installation

Prenez connaissance du contenu de ce manuel avant l'installation et archivez-le pour toute consultation ultérieure.

Lors du montage, suivez les instructions ci-dessous : l'insertion du tiroir à batteries s'effectue conformément aux instructions du constructeur du véhicule et, le cas échéant, aux instructions internes de l'exploitant ferroviaire. Les travaux ne doivent être effectués que par du personnel formé.

En raison du poids élevé des batteries plomb-acide, un chariot élévateur mécanique ou une grue approprié(e) doit être utilisé(e) pour la manutention.

N'utilisez pas de graisse sur les rails du châssis ou les bornes d'extrémité. Si une graisse de protection est nécessaire pour les raccords, utilisez **uniquement** de la graisse silicone pure (risque d'endommagement des boîtiers en plastique).

L'installation dans un boîtier étanche non ventilé n'est pas autorisée. Vérifiez lors de l'installation que le compartiment batterie du train permet un échange d'air suffisant.

Lors de l'installation (et de l'exploitation ultérieure) de leur système de batterie stationnaire mobile, il est impératif de respecter les réglementations en vigueur. Il s'agit notamment de :

- EN 62485-2 : 2018
« Exigences de sécurité pour les batteries secondaires et les installations de batteries »
- Réglementations locales pour l'installation basse tension.

Ouvrez et sécurisez l'interrupteur de l'installation électrique vers le coffre à batteries, de sorte que pour le montage, les câbles de batterie vers le redresseur de charge et les charges soient complètement isolés et que la tension de batterie soit « flottante ».

De plus, une batterie déconnectée du chargeur ou du circuit externe fournit une **tension électrique sous tension** et de petites quantités d'hydrogène gazeux peuvent s'échapper. Évitez les flammes nues, les décharges électrostatiques, les étincelles et les courts-circuits avec des vêtements, des bijoux, des montres et des outils pendant l'installation.

Vérifiez qu'une **circulation d'air suffisante assure la dissipation de la chaleur** hors du compartiment pendant l'exploitation. Vérifiez que les filtres de ventilation ne sont pas obstrués.

Travaux liés à l'installation (suite)

Inspection de l'assemblage, connexion

REMARQUE : Points suivants lors de l'installation : Respectez le chapitre « Mise en service » ainsi que les instructions du fournisseur du système (coffre à batteries, alimentation auxiliaire).

Vérifiez la polarité de la batterie et des monoblocs. Les monoblocs ou batteries connectés en série sont raccordés du pôle négatif au pôle positif de la batterie suivante.

Ne raccordez la batterie au chargeur ou à la charge consommatrice qu'après avoir vérifié que la polarité de la batterie est correcte.

S'ils se connectent, il peut y avoir une petite étincelle en fonction de la disposition de commutation.

Vérifiez que les batteries sont correctement fixées bien en place.

Mise en service

La mise en service de l'ensemble du système doit être effectuée conformément aux spécifications du constructeur du véhicule et des fournisseurs d'équipements (alimentation auxiliaire), ainsi qu'aux directives internes de l'exploitant du train.

Assurez-vous que les réglages et les paramètres de charge et de surveillance correspondent aux informations contenues dans les présentes instructions d'utilisation et d'entretien. Les présentes instructions d'utilisation et d'entretien doivent être respectées en ce qui concerne la charge, l'utilisation, l'inspection et la surveillance de la batterie.

Fermez maintenant le disjoncteur du coffre à batteries conformément aux instructions du fabricant du véhicule et du fournisseur de l'équipement.

Veuillez contrôler la tension de charge et vérifier que **la valeur de tension recommandée peut être mesurée aux bornes de la batterie pendant la charge à tension constante.**

REMARQUE : cette valeur dépend des conditions de charge et de température données et, pendant l'inspection, la charge doit se trouver dans la phase de tension constante. Cela dépend de l'état de charge des batteries et s'applique après 9 heures de charge.

Après le contrôle de la charge, effectuez une décharge avec des charges du véhicule et contrôler le **fonctionnement du relais de protection contre la décharge profonde** lorsque la tension de décharge finale est atteinte. Enregistrez la consommation électrique moyenne, la durée de décharge et la tension de décharge finale (tension minimale sur la batterie avant la déconnexion).

Vérifiez que la batterie est déchargée après l'arrêt. Il est important de noter que de telles charges peuvent décharger profondément la batterie. S'il n'y a pas de charge à temps, la charge doit être coupée manuellement. Rechargez complètement la batterie immédiatement après le test et maintenez-la en charge continue pendant au moins 48 heures.

Fonctionnement

Vous trouverez ici des informations importantes sur l'exploitation normale et sûre des batteries de secours. Les batteries ont une durée de vie limitée et sont consommées par l'exploitation. Respectez les indications pour la charge afin d'obtenir une longue durée de vie.

Modes de fonctionnement

La batterie du matériel roulant en tant que batterie de secours est un élément important de l'alimentation auxiliaire de l'autocar de tourisme ou d'un bloc d'alimentation multiple. La batterie est généralement installée en mode veille et est donc toujours raccordée à l'installation électrique.

La batterie a une forte influence sur la tension de la ligne d'alimentation CC. Tant que le pantographe est levé (l'alimentation électrique de la ligne de contact est activée), le convertisseur de courant fonctionne avec la tension de charge. Il alimente les consommateurs en électricité et charge simultanément la batterie avec un courant en fonction des paramètres de charge et de leur état de charge. Si le pantographe est abaissé, la batterie agit comme une source d'énergie (décharge) et fournit de l'énergie aux consommateurs. Cela réduit la tension sur

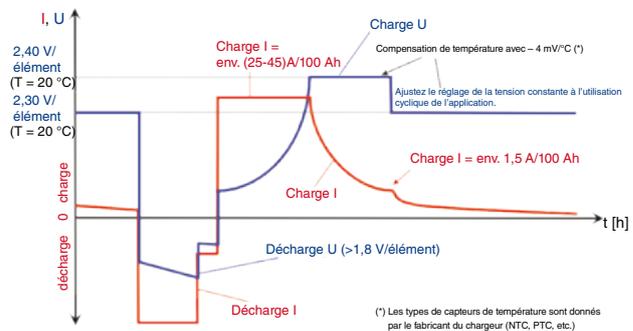


Figure 2 : Modes de fonctionnement charge-décharge-charge avec caractéristique de charge IU0U.

la barre CC avec la profondeur de décharge de la batterie. Pour éviter d'endommager la batterie, la gestion de la charge coupe certaines parties de la charge pendant le temps de décharge et les contacteurs de déconnexion de la batterie déconnectent la charge de la batterie lorsque la tension de fin de décharge est atteinte.

Chargement de la batterie du matériel roulant

AVERTISSEMENT Ces batteries doivent être chargées selon la méthode de charge IU0U ou IU décrite ici (conformément aux normes DIN 41772 et DIN 41773-1). Sinon, vous risquez d'endommager votre batterie.

Pour l'exploitation dans des véhicules roulants, la batterie doit être chargée conformément à la norme EN 50547 « Applications ferroviaires – Batteries pour systèmes d'alimentation auxiliaires » et conformément à la **caractéristique de charge IU0U** (DIN 41772) avec compensation de température (voir « Compensation de température de la tension de charge »). Cette technologie de charge complexe, combinée à la compensation de température et à l'état de charge en fonction de la charge d'appoint, permet une recharge rapide et une charge continue en douceur de la batterie de secours.

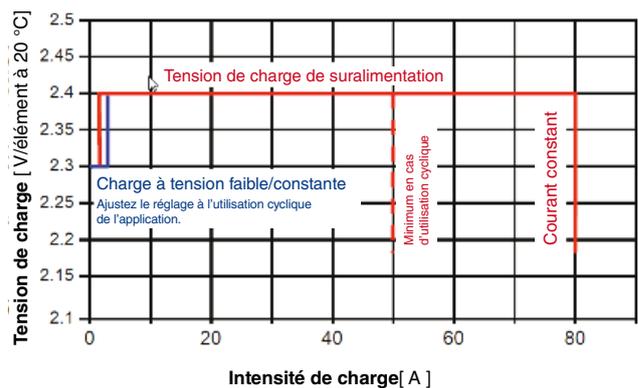


Figure 3 : Caractéristique de charge IU0U charge pour batterie ZeMa 12 V

Chargement de la batterie du matériel roulant (suite)

Pour les batteries de matériel roulant avec monoblocs ZeMaRail™ 12 V, les caractéristiques de charge des batteries à 2 niveaux sont recommandées. La charge de l'IU0U commence par une phase de courant constant, tandis que la tension augmente en fonction de l'état de charge (SoC) de la batterie. À environ 80 % SoC, la batterie atteint la tension de la phase de charge rapide

et le courant de charge diminue. À un état de charge d'environ 95 %, le courant est si faible que le contrôle de charge commute sur la charge à tension constante. La batterie est alors complètement chargée et il reste un faible courant de charge pour compenser l'autodécharge et la recombinaison. La température de référence est de 20 °C.

Paramètre 12ZeMa190* à 20 °C	Élément 2 V	Batterie 24 V	72V	108V
Courant de charge maximum*	80 A			
Tension de niveau de suralimentation $U_{\text{Suralimentation}}$	2,40 V	28,80 V	86,4 V	129,6 V
Tension de niveau inférieur du U_{rail} en U (2,30 V/élément)	2,30 V	27,6 V	82,8 V	124,2 V
Compensation de la température	-4 mV/°C	-48 mV/°C	-144 mV/°C	-216 mV/°C

*Le courant de charge se rapporte à la capacité du monobloc, pour les autres monoblocs, reportez-vous à la fiche technique

La commutation entre les tensions de charge pour la charge de niveau de suralimentation U_{Boost} et pour la charge à tension constante (inférieure) U_{Rail} s'effectue selon les critères suivants :

Rétrogradage de U_{Boost} à U_{Rail} :	Lorsque le courant de charge chute en dessous de 3 A (± 1 A)
Passage du U_{rail} en U au U_{boost} en U :	Si le courant de charge dépasse 5 A (± 1 A)

Pour la limitation temporelle de la charge boost, un temps de charge boost maximal de 12 heures doit être mis en œuvre en plus du courant de charge comme critère de commutation. Les interruptions de charge inférieures à 2 minutes ne doivent pas être redémarrées cette fois-ci.

Lors du passage à la charge à tension constante (inférieure) du U_{rail} en U, la tension doit être réduite avec une rampe, de sorte qu'un courant de charge supérieur à 0 A reste.

Lorsque le fonctionnement de votre train charge la batterie avec des décharges quotidiennes > 5 % DoD, la tension de charge inférieure de votre système est ajustée.

Compensation de température de la tension de charge

La température de fonctionnement et la température ambiante ont une incidence sur la durée de vie de la batterie. Il est donc recommandé que le chargeur détecte la température de la batterie à l'aide d'un capteur et compense la courbe de charge comme indiqué dans la section « Caractéristiques techniques ».

⚠ AVERTISSEMENT Si la tension de charge continue du U_{rail} en U fonctionne sans compensation de température et que la **température ambiante de votre installation de batterie doit se situer en permanence en dehors de la plage de 18 °C à 25 °C**, corrigez la tension de charge du U_{rail} en U conformément au tableau de la page suivante.

Chargement de la batterie du matériel roulant (suite)

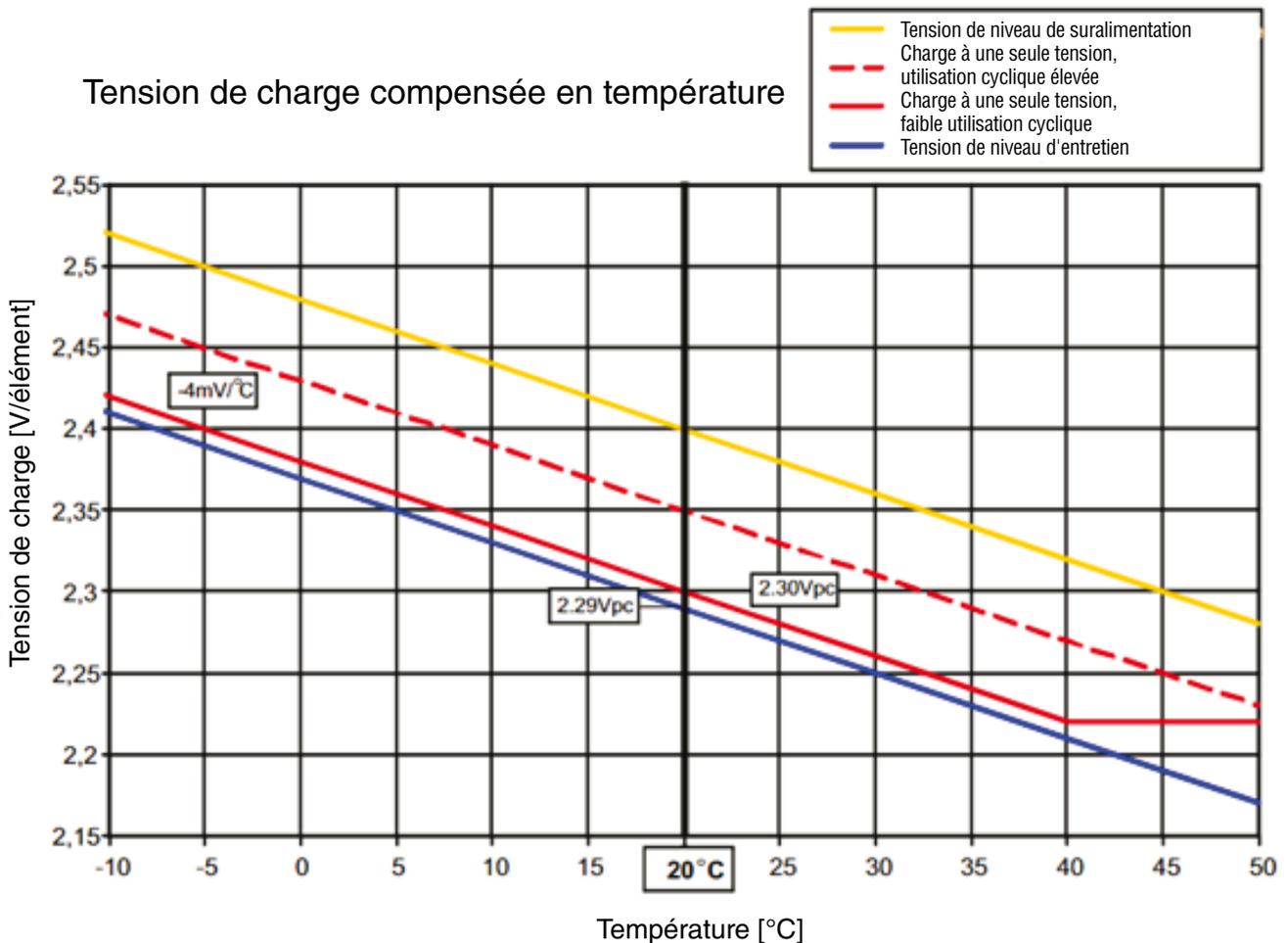


Figure 4 : Tension de charge compensée en température

Ajustez le réglage de la compensation de température manuelle avec un gradient négatif de

- 4 m V/°C/élément pour la plage de température de -25 °C à 40 °C. Cela correspond à
- 48 m V/°C pour un système de batterie 24 V.

Les tolérances autorisées de $\pm 1\%$ pour le U_{rail} en U de charge à tension constante respectif restent inchangées.

Exemple :

Une batterie 24 V à faible utilisation cyclique (2,30 V/pièce) et une température moyenne de l'électrolyte de 10 °C serait chargée à 28,08 V.

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

⚠ AVERTISSEMENT Attention ! Des températures de service élevées entraînent un vieillissement prématuré des accumulateurs.

Des tests pratiques montrent qu'une augmentation de 10 °C de la température de la batterie par rapport à la température nominale de 20 °C entraîne une réduction de 50 % de la durée de vie.

EXPLOITATION DE LA BATTERIE

Exploitation de la batterie

Les batteries de secours pour matériel roulant de type monobloc 12ZeMaRail™ ne doivent être déchargées que jusqu'à la **tension de décharge U_{finale}** spécifiée. Pour connaître les valeurs de votre système, reportez-vous aux caractéristiques techniques spécifiques du système (voir la position « U_{final} »).

⚠ AVERTISSEMENT Après une décharge, **rechargez immédiatement le système de batterie** conformément aux réglementations décrites dans la section précédente. Évitez implicitement les **temps d'attente prolongés sans charge complète**. Cela évitera d'endommager votre système.

En **cas d'interruption** (p. ex. panne d'équipement), une décharge à 1,65 V/élément est autorisée. Ensuite, la batterie doit immédiatement être entièrement rechargée et la tension totale doit être vérifiée. En cas de défaillance répétée, nous recommandons de maintenir en atelier une charge complète préventive de la batterie conformément à la section « Charge d'égalisation ».

Service

Les monoblocs ZeMaRail™ 12 V pour batteries de matériel roulant sont conçus avec des éléments étanches sans entretien (VRLA) remplis d'électrolytes fixes AGM. Aucune eau ne doit être versée dans ces éléments.

⚠ ATTENTION Il est interdit d'ouvrir le boîtier du bloc pour remplir d'eau ou d'autres substances.

Pour une utilisation durable et sans problème, il est important que la technologie de charge soit correctement paramétrée en fonction des conditions d'exploitation. Familiarisez-vous avec les conditions d'utilisation et assurez-vous de connaître et de comprendre la technologie de charge utilisée. (Respectez également les indications du chapitre « Exploitation »).



Risque d'explosion !

Dans toutes les conditions de fonctionnement, de **l'hydrogène peut s'échapper** des vannes de l'élément.

Ventilez les espaces et les armoires dans

lesquels les batteries fonctionnent suffisamment bien.

Évitez le risque d'explosion en respectant strictement les règles de ventilation de la norme EN 62485-2 : 2018, « Exigences de sécurité pour les batteries secondaires et les installations de batteries. »

Lorsque le train est mis hors service, une décharge (par des charges consommatrices) doit être évitée. Maintenez les batteries en charge de maintien ou traitez-les conformément à la section « Mise hors service dans le véhicule ».

Assurez-vous que seul le personnel qualifié et protégé a accès au système de batterie et qu'il connaît le contenu de ce manuel d'utilisation et d'entretien, en particulier les consignes de manipulation sûre des batteries, comme décrit dans le chapitre « Sécurité ». Une batterie est **toujours** sous tension, même lorsqu'elle est débranchée du chargeur ou du circuit externe. Faites attention lors de l'inspection et des réparations sur des pièces sous tension et évitez les flammes nues, les décharges statiques, les étincelles et les courts-circuits avec des vêtements, des bijoux, des montres et des outils. Assurez-vous que les outils utilisés sont isolés.

Inspection

Vérifiez régulièrement que le système de batterie fonctionne correctement.

Procédure de maintenance préventive	Voir détail	Intervalle
Tension constante de la charge aux bornes de la batterie	Contrôle de la tension de charge et de bloc	Lors de la mise en service, puis tous les 4 à 12 mois
Nettoyage et contrôle visuel	Nettoyage et contrôle visuel	Tous les 12 mois

Vérification de la tension de charge et du bloc

Liste des outils pour cette action d'inspection :

Désignation	Commentaires
Voltmètre numérique avec pointes de touche fines (couvercle de connectique orifice de mesure 2 mm)	Mesure de la tension CC avec une précision d'affichage de 0,001 V à la tension du bloc
Pince de mesure DC	Diamètre du câble env. 15 mm pour les valeurs mesurées <1 A et <60 A
Compteur de température	Éventuellement avec un capteur externe
Outil d'accès	Selon les documents du coffre à batteries correspondant

⚠ AVERTISSEMENT Vérifiez et réglez la tension de charge constante au moins une fois par an conformément aux instructions du fabricant du chargeur. Mesurez et enregistrez simultanément les tensions de bloc individuelles.

Les mesures suivantes doivent être effectuées et enregistrées régulièrement. Sélectionnez l'intervalle de mesure correspondant à l'importance fonctionnelle du

système de batterie (par ex. sa pertinence pour la sécurité des personnes). Pour les applications avec système de surveillance de la batterie (BMS), cette fonction peut être exécutée partiellement automatiquement et une réalisation de ces mesures n'est nécessaire qu'en cas de message d'erreur.

Vérifiez le réglage du module de contrôle de tension du chargeur tous les 6 à 12 mois. Intégrez ce test dans le mode d'inspection à un intervalle approprié.

Paramètre	Mesures	Gamme de mesures
Tension de charge continue aux bornes de la batterie*	$>U_{\text{Batterie}}$	Au démarrage, puis tous les 4 à 12 mois
Courant de charge continu*	$<3 \text{ A}$	Après une charge complète, tous les 6 à 18 mois
Tensions de bloc*	$>2 \text{ V}$	Lors de la mise en service, puis tous les 6 à 18 mois
Température de la batterie	$^{\circ}\text{C}$	Une fois en été et sur demande*

*Effectuez vos mesures électriques : si la charge est au niveau de la phase de charge continue/tension constante, cela signifie qu'elle doit être mesurée après une période de charge ininterrompue de 9 heures. Enregistrez la température de la batterie pour une meilleure interprétation de vos valeurs mesurées.

Vérification de la tension de charge et du bloc (suite)

Vérifiez la tension de charge du chargeur et assurez-vous que la tension de charge constante aux bornes de la batterie correspond à la valeur recommandée. (Veuillez noter que dans ce cas, la valeur dépend des conditions de charge et de température actuelles et que la tension de charge constante est déjà présente.)

En cas d'écart, ajustez le schéma de charge conformément aux instructions du fabricant du chargeur.

Stockez les données collectées relatives au système de batterie et analysez-les pendant toute la durée d'exploitation. Des écarts significatifs doivent être observés. Pour une approche structurée, veuillez utiliser

l'« Arbre de décision pour l'analyse des écarts de tension » en annexe A1.

Lors de l'interprétation des valeurs mesurées pour les tensions des blocs, vérifiez que la tension de charge correcte des blocs est de 20 °C et, dans des conditions de charge complète, se situe dans une plage de tolérance de $\pm 0,3$ V/par bloc de 12 V. Des valeurs plus faibles nécessitent une attention particulière si elles ont tendance à continuer à se dégrader. Cela peut indiquer la présence d'un court-circuit interne dans l'un des blocs. Pendant la durée de vie, il faut s'attendre à ce que les valeurs de tension de bloc plus élevées diminuent.

Nettoyage et inspection visuelle

Liste des outils pour cette action de maintenance :

Désignation	Commentaires
Chiffons humides	
Outil d'accès	Selon les documents du coffre à batteries correspondant

Les batteries doivent toujours être propres et sèches.

AVERTISSEMENT Risque d'étincelles par décharge d'électricité statique !

Nettoyez les surfaces sales des batteries et des blocs à l'aide d'un chiffon humide. N'utilisez pas d'autres produits de nettoyage ou d'autres substances. Les batteries plomb-acide ne doivent pas être nettoyées avec un chiffon sec ou des plumeuses.



Portez des lunettes et des vêtements de protection !
Protégez-vous les yeux si vous vous approchez de la batterie ; les liquides et les gaz explosifs peuvent provoquer la cécité et

des dommages.

Lors de **travaux sur les batteries**, respectez les prescriptions de prévention des accidents, ainsi que les normes EN 62485-2 et -3 et EN 50110-1.



Risque d'endommagement du boîtier !

Les **produits chimiques** risquent d'endommager les boîtiers en plastique. N'utilisez pas de sprays, de produits chimiques, de solvants ou d'autres produits

similaires pour nettoyer la batterie.

Le design du système pour les applications sur rail utilise souvent des connecteurs entièrement isolés. Cela permet d'éviter les fuites dues à la pollution lumineuse normale dans le boîtier de batterie. En cas de fort encrassement, interrompez le processus de charge de la batterie avec le contacteur coupe-batterie. Ensuite, débranchez le bloc-batterie à l'aide de la connectique de la batterie et nettoyez la surface avec un chiffon humide.

Vérifiez les blocs, les connecteurs et le plateau à la recherche de composants défectueux : orientation et position des composants, fissures dans le matériau, signes de surchauffe, marques extraordinaires sur les couvercles de vanne, fuite d'électrolyte (gel), connecteurs desserrés, etc.

Si vous nettoyez une batterie démontée avec un jet d'eau, utilisez un tuyau pour pomper l'eau qui s'est accumulée dans le bac. Assurez-vous qu'il n'y a pas d'eau dans les têtes de vis des connecteurs et que la batterie est complètement sèche avant la remise en service.

Test de capacité

Liste des outils pour cette action de maintenance :

Désignation	Commentaires
Chargeur et résistance de décharge	Avec une tension d'adaptation, des courants et un raccordement adaptés à votre système
Voltmètre numérique avec pointes de touche fines (couvercle de connectique orifice de mesure 2 mm)	Mesure de la tension CC avec une précision d'affichage de 0,001 V à la tension du bloc
Outil d'accès	Selon les documents du coffre à batteries correspondant

Avec un test de capacité, vous pouvez vérifier le fonctionnement d'un système de batterie. Une batterie de design standard est opérationnelle si la capacité actuelle de la batterie C_{act} est supérieure à 80 % de la capacité nominale C_r (test selon la norme CEI/EN 60689-21/22).

⚠ AVERTISSEMENT Le contrôle le plus pertinent de la batterie est un test de capacité périodique.

Le test de décharge sollicite la batterie et la **tension des différents éléments ne doit pas descendre en dessous de 1,6 V/élément.**

Assurez une charge complète rapide de la batterie avant et après le test.

Testez la batterie complètement chargée après une pause de 6 heures avec un courant constant C_{10} pendant 8 h (test de fonctionnalité, moins de contrainte) ou jusqu'à la tension finale représentant 1,8 V/élément (test de capacité réelle).

Durée de vie de la batterie

Les monoblocs ZeMaRail™ 12 V pour batteries de matériel roulant ont une durée de vie limitée. L'exploitation cyclique consomme la masse active des plaques positives et une charge continue entraînera le dessèchement de l'électrolyte.

La fin de la durée de vie de la batterie est atteinte lorsque la capacité disponible à pleine charge ne correspond qu'à 80 % de la capacité nominale. La capacité réduite est indiquée par la vitesse à laquelle la tension chute pendant l'exploitation de la batterie (décharge). L'ampèremètre du système de gestion de batterie BMS peut déterminer la capacité réduite et affichera la fin de la durée de vie.

Les batteries ZeMaRail™ 12 V doivent être utilisées en permanence dans les conditions suivantes :

- Restitution d'énergie maximale : liée au projet
- Température moyenne : 20 °C à +25 °C
- Température de fonctionnement maximale : jusqu'à + 40 °C

En outre, les exigences, les instructions et la documentation des batteries ZeMaRail™ 12 V doivent être respectées à tout moment.

Les batteries ZeMaRail™ 12 V fonctionnent dans toute la plage de température de la norme EN 50125-1, tableau 2, classe T3 (-25 °C - + 45 °C). Lorsque les températures sont basses, la consommation de charge est réduite et la batterie ne peut plus être chargée complètement. Des températures constamment élevées accélèrent le vieillissement de la batterie.

Le temps dépend fortement des conditions d'exploitation réelles (technique de charge, influence de la chaleur, exploitation cyclique, etc.).

Pour évaluer l'état de santé de la batterie, un test de capacité C_5 ou C_{10} peut être effectué. En raison de la longue durée du test, la batterie doit, dans la plupart des cas, être démontée du véhicule.

L'augmentation du courant de charge continu est un indicateur de la durée d'utilisation avancée. Mais ce n'est pas un signe distinct de fin de vie.

Nous recommandons à l'exploitant ferroviaire de définir une durée de vie maximale attendue de la batterie dans ses véhicules et conditions d'exploitation et de remplacer préventivement le matériel roulant en fonction de ce critère.

Changement de batterie

Afin d'obtenir une courte durée d'immobilisation du véhicule en cas de défauts qui ne peuvent pas être éliminés à court terme ou lorsque la durée d'utilisation maximale est atteinte, nous recommandons un remplacement rapide du système de batterie dans le véhicule.

Retrait des batteries

Suivez les instructions de la section « Démontage ». Enregistrez les données du compteur d'exploitation, qui sont lues au BMS.

Installation des batteries de rechange

Suivez les instructions des sections « Montage » et « Mise en service ».

Réinitialisez les compteurs dans le BMS (ou aux valeurs intermédiaires de la batterie de remplacement).

Réparation et remise à neuf (service curatif)



Risque d'explosion et d'incendie, évitez les courts-circuits !

Attention ! Les pièces métalliques des éléments de batterie sont toujours chaudes ; **aucun outil ni objet étranger** ne

doit être placé sur la batterie.

Dans toutes les conditions de fonctionnement, de l'hydrogène peut s'échapper par le capuchon de purge. Aérez suffisamment les locaux et les armoires.

La charge n'est pas autorisée dans des locaux fermés et non ventilés.

Pour éliminer les risques de sécurité, les exigences de ventilation pour la charge en atelier conformément à la

norme EN 62485-3:2014 « Exigences de sécurité pour les batteries secondaires et les installations de batteries, partie 3 : batteries de traction », doivent être respectées.

Lorsque vous travaillez avec un chargeur de batterie, assurez-vous de suivre les instructions de cet équipement et de vérifier que les paramètres sont correctement réglés.

Recharge de la batterie à l'atelier

Pour la recharge de la batterie à l'atelier à 20 °C, utilisez une charge à courant constant d'au moins 110 (12ZeMa190 = 19 A) et une tension de maintien de charge de 2,29 V/élément.

Charge avec $*I_{10} = 20,8 \text{ A}$	Élément 2 V	Monobloc 12 V	Batterie 24 V
Niveau de tension constant = Charge de maintien	2,29 V	13,7 V	27,5 V
Tension de charge de suralimentation (max. 10 h)	2,40 V	14,4 V	28,8 V

*Le courant de charge se rapporte à la capacité du monobloc ; pour les autres monoblocs, reportez-vous à la fiche technique

Si vous utilisez un chargeur IU0U moderne, vous pouvez régler la tension de charge d'amplification sur 2,40 V/élément. Assurez-vous que la première phase est limitée à 10 heures.

Si la température de la batterie dans l'atelier diffère en permanence de plus de 5 °C, la tension de charge doit être adaptée conformément à la « Compensation de température de la tension de charge ».

La durée de recharge d'une batterie dépend de son état de décharge (profondeur de décharge, temps de décharge). La recharge d'une batterie complètement déchargée avec l'IU prendra :

env.	9 heures pour	75 % de la capacité
env.	14 heures pour	85 % de la capacité
env.	30 heures pour	100 % de la capacité

Avec un courant de charge plus élevé et une phase de charge boost, vous pouvez vous attendre à une durée plus courte.

Lorsque la batterie est complètement chargée à la tension de charge recommandée, le courant de charge continu est d'environ 1 mA/Ah. Au cours de la durée de vie de la batterie, ce courant de maintien peut augmenter jusqu'à 6 mA/Ah. La prolongation de la charge d'entretien de 48 à 72 heures aidera à maintenir l'électrochimie de votre batterie.

Réparation et remise à neuf (service curatif) (suite)

Charge d'égalisation

Les monoblocs ZeMaRail™ 12 V ne nécessitent pas de charge d'égalisation périodique. Dans les batteries VRLA, il ne doit pas y avoir de stratification. Après une décharge profonde ou lorsque les différences de tension des blocs indiquent une sulfatation, une charge d'égalisation peut être envisagée.

Ce traitement est effectué sur la batterie préalablement entièrement chargée après une pause d'au moins une heure (gazage, refroidissement) et nécessite un redresseur de charge spécial.

La procédure s'applique pour une période limitée d'un courant de charge faible (<10 % I10) aux monoblocs 12 V connectés en série. Pendant cette charge à courant constant, la limite de tension est augmentée à 2,8 V/élément

Charge d'égalisation	Courant de charge	Durée	Monobloc 12 V	Système 24 V
12ZeMa92	max. 0,92 A	max. 10 h	16,8 V	33,6 V
12ZeMa122	max. 1,22 A			
12ZeMa167	max. 1,67 A			
12ZeMa170	max. 1,7 A			
12ZeMa190	max. 1,9 A			

Pendant cette procédure, vous devez observer la réaction thermique de la batterie. Si un élément de batterie dépasse la température de 45 °C, vous devez interrompre la charge d'égalisation.

Limitez la durée de la charge d'égalisation à 10 heures. Une exposition prolongée à la charge d'égalisation peut endommager la batterie et consommer une part considérable de sa durée de vie.

Recharge après décharge profonde

La recharge après une décharge profonde accidentelle peut prendre trop de temps dans le véhicule et perturber l'utilisation quotidienne.

Rechargez une batterie complètement déchargée dès que possible en atelier à 20 °C avec un courant réduit de I24 (12ZeMa190 = 8,8 A) pendant 26 heures. Limitez la tension de charge à 2,35 V/élément :

Après cette étape, réglez à nouveau le redresseur de charge sur une tension de maintien de 2,29 V/élément. Une recharge ultérieure d'au moins 72 heures aidera à maintenir l'électrochimie de votre batterie.

Courant de charge I ₂₄ = 9,8 A	Élément 2 V	Monobloc 12 V	Batterie 24 V
Limitation de tension, pour 26 h	2,35 V	14,1 V	28,2 V
Charge de maintien, min. 72 h	2,29 V	13,7 V	27,5 V

*Le courant de charge se rapporte à la capacité du monobloc ; pour les autres monoblocs, reportez-vous aux fiches techniques

Une fois la batterie correctement rechargée, elle est prête à l'emploi. Un test de capacité (voir la section « Test de capacité ») permet de vérifier le fonctionnement. Notez que chaque décharge profonde sollicite la batterie et consomme proportionnellement sa durée de vie.

Dommmages mécaniques causés par la force (par exemple, accidents)

Une chute, un choc violent ou un contact avec des produits chimiques agressifs peut fissurer et compromettre le boîtier des monoblocs, des électrolytes conducteurs peuvent s'échapper et un court-circuit interne peut se produire.

⚠ ATTENTION Risque de court-circuit !

Toutes les pièces métalliques exposées des blocs de batterie sont chaudes. Risque de blessure par électrocution ou court-circuit.

Ne touchez la batterie que par les surfaces en plastique. Ne posez pas d'objets étrangers ou d'outils sur la batterie.



Portez des lunettes et des vêtements de protection !

Protégez-vous les yeux si vous vous approchez de la batterie ; les liquides et les gaz explosifs peuvent provoquer la cécité

et des dommages. Lors de travaux sur les batteries, respectez les prescriptions de prévention des accidents, ainsi que les normes EN 62485-2 et -3 et EN 50110-1.

Si la batterie endommagée est connectée à un circuit : Débranchez la batterie du circuit de charge avec les contacteurs de déconnexion électriques installés. (Coupe-batterie ; hors tension : Urgence, connectique connectique batterie, éventuellement connectique bloc).

Réparation et remise à neuf (service curatif) (suite)

En cas d'accident, neutralisez l'électrolyte qui s'écoule avec de la chaux. Les résidus doivent être éliminés dans le respect de l'environnement et le matériau ne doit en aucun cas être jeté dans les déchets.

Consultez la brochure « Instructions pour la manipulation sûre des batteries de rail ». Si vous avez d'autres questions, veuillez contacter notre service client !

En cas de projection d'acide dans les yeux ou sur la peau, rincez à l'eau claire. En cas de contact avec les yeux, consultez immédiatement un médecin ; veuillez également contacter votre médecin en cas de contact important avec la peau.

ATTENTION Les batteries plomb-acide sont **très lourdes** !

Veillez à une installation sûre et n'utilisez que des engins de manutention et des appareils de levage appropriés.

Un soin particulier est nécessaire si le tiroir à batteries présente des fissures ou des dommages mécaniques.

Remplacement du segment de batterie ou des blocs individuels

Désignation	Commentaires
Levage et autres outils mécaniques	Selon le design du système
Clé dynamométrique isolée	Écrous selon le design du système
Éponge Scotch-Brite	Nettoyage des surfaces de contact

Les schémas d'assemblage et les listes de pièces se trouvent dans la documentation de votre système.

Si votre système est composé de plusieurs batteries (par ex. dans des bacs) ou de blocs individuels en série et que

vous devez remplacer partiellement un segment ou un bloc individuel dans l'atelier de maintenance, veuillez lire les informations suivantes :

- Ne combinez que des batteries ou des blocs de batteries ayant le **même état de charge**. Il est préférable de soumettre les différents groupes à une charge préalable de 72 heures avec une tension de charge de niveau d'entretien et de s'assurer qu'ils sont tous complètement chargés.
- Ne combinez que des batteries de blocs d'environ le **même âge** et, en cas de réutilisation de blocs, sélectionnez des blocs d'applications similaires. Notre expérience montre que les nouveaux blocs s'avèrent problématiques lorsqu'ils sont installés avec des batteries qui ont déjà été utilisées pendant plus de 2 ans.

Travaillez avec des **outils isolés**, lors du montage des blocs, vérifiez la polarité correcte et montez correctement les connecteurs (reportez-vous au schéma du système). Lors du montage, veillez à ce que toutes les surfaces de contact soient propres. Les résidus de colle à vis peuvent être enlevés avec une éponge Scotch-Brite sèche.

Utilisez uniquement des vis de borne neuves et inutilisées avec frein-filet (masse gris-bleu dans le filetage). Ne dépassez pas le **couple de serrage** recommandé pour les vis des bornes :

Monoblocs	Couples de serrage	Unité
12ZeMa92, 12ZeMa122, 12ZeMa167, 12ZeMa170, 12ZeMa190	9,0 ± 0,9	Nm
	0,9	kpm
	6,67	lbf ft

Les vis des bornes doivent être serrées rapidement lors du vissage, sinon le frein-filet durcit et un serrage ordinaire est empêché.

MISE HORS SERVICE

Mise hors service dans le véhicule

Dans le véhicule, les batteries de secours seront toujours rechargées à 100 % SoC. Avant la mise hors service d'un véhicule, cette charge doit être terminée.

Assurez-vous que le chargeur s'est adapté à l'état de charge continu et que le courant de charge de la batterie est descendu au courant de maintien faible.

En cas d'immobilisation du véhicule, débranchez tous les contacteurs de déconnexion de la batterie. Cela permet d'éviter d'endommager la décharge profonde de la batterie et de conserver une capacité élevée lors de la remise en service. Pour la mise hors service du véhicule, suivez les instructions du constructeur du train et de l'exploitant ferroviaire. Pour la « Recharge », suivez les instructions données dans la section « Conditions et durée de stockage ».

Préparation du stockage

Si vous stockez un bloc-batterie en état de marche hors du véhicule, assurez-vous qu'il est complètement chargé avec une charge de 48 heures à l'atelier (voir le chapitre « Recharge de la batterie à l'atelier »).

Pendant le stockage, suivez les instructions de la section « Conditions et durée de stockage ».

Démontage

Avant le démontage, lisez attentivement le contenu de ce manuel et suivez les instructions ci-dessous : Veuillez suivre les instructions du constructeur du véhicule et les éventuelles instructions internes de l'opérateur ferroviaire lors du retrait du bloc-batterie du véhicule. Les travaux doivent être effectués par du personnel formé et doté d'un équipement de sécurité approprié.

⚠ ATTENTION Risque de court-circuit !
Toutes les **pièces métalliques** exposées des blocs de batterie sont chaudes. Risque de blessure par électrocution ou court-circuit.
Ne touchez la batterie que par les surfaces en plastique.
Ne posez pas d'objets étrangers ou d'outils sur la batterie.

Ouvrez et sécurisez le disjoncteur de l'installation électrique vers le coffre à batteries, de sorte que les câbles de démontage soient « flottants » et isolés du redresseur de charge et des consommateurs.

En raison du poids élevé des batteries plomb-acide, vous devez utiliser un dispositif de levage mécanique approprié.

Même à la fin de sa durée de vie et après avoir débranché les contacteurs de déconnexion du chargeur ou du circuit externe, une batterie reste **sous tension**. Pendant le démontage, évitez les flammes nues, les décharges électrostatiques, les étincelles et les courts-circuits avec des vêtements, des bijoux, des montres et des outils. Utilisez des outils isolés.

Isolez et sécurisez les câbles de raccordement du véhicule pendant les travaux.

Recyclage et mise au rebut

Démontez une batterie en tenant compte des risques décrits ci-dessus. À condition que les bornes de la batterie ne soient pas endommagées, la batterie sera protégée contre d'éventuels courts-circuits. Assurez-vous qu'aucune manipulation ne peut être effectuée sur la batterie pendant qu'elle est stockée ou envoyée pour recyclage.

 <p>Pb La batterie doit être recyclée.</p>	<p>Risque pour l'environnement ! Risque de pollution par le plomb. Retour au fabricant ! Les batteries sur lesquelles figure ce sigle doivent être recyclées. Les batteries qui ne sont pas renvoyées afin d'être recyclées doivent être éliminées en tant que déchets dangereux. Lors de l'utilisation de batteries de traction et de chargeurs, l'opérateur doit respecter les normes, lois, règles et réglementations en vigueur dans le pays d'utilisation !</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Les batteries monobloc 12 V sont recyclables. Les batteries usagées doivent être emballées et transportées conformément aux règles et aux réglementations de transport en vigueur.

Emballer-les solidement et joignez les informations de sécurité pour le transport requises. Pour simplifier le processus de collecte et de recyclage ou de retraitement, les batteries au plomb usagées ne doivent pas être mélangées avec d'autres batteries.

Recyclage

Matériau	Masse en %	Remarques
Boîtier séparateur AGM	~ 7	Recyclables à 90 %
Plomb (grille, masse active)	~ 64	Recyclables à 100 %
Acide sulfurique	~ 29	Recyclables à 100 %

Mise au rebut

Les batteries usagées doivent être mises au rebut conformément aux lois locales et nationales par une entreprise de recyclage de batteries plomb-acide agréée ou certifiée.

Veuillez contacter notre point de vente pour vous aider à reprendre les batteries usagées et à les rendre aux fonderies de plomb secondaires pour traitement.

Dépannage

Les batteries de matériel roulant équipées de monoblocs ZeMaRail™ 12 V fonctionneront de manière très fiable si les conditions de charge sont correctes et bien adaptées aux conditions d'exploitation dans le train.

Une défaillance d'un élément individuel ou de la batterie entraîne généralement une capacité réduite de la batterie totale et apparaît à l'opérateur dans un temps de secours réduit en mode batterie (section « Exploitation de la batterie ») :

- Les groupes de charge s'éteignent plus rapidement, car la tension de décharge de la batterie U_{final} est atteinte plus tôt ou
- La capacité est insuffisante pour lever le pantographe ou démarrer le train. (La batterie réagirait à la consommation de courant plus élevée avec une chute de tension).
- Un BMS pourrait détecter un comportement déséquilibré entre les différentes pièces de la batterie si la tension de décharge d'un seul élément chute trop tôt.

Pour permettre une analyse ultérieure, nous recommandons de mesurer et d'enregistrer les tensions d'éléments individuels en cas de défaillance. Nous vous recommandons également d'enregistrer les conditions dans lesquelles vous avez effectué ces mesures :

- Le courant de charge ou de décharge de la batterie a-t-il été utilisé ou la batterie est-elle débranchée du véhicule (si oui, combien de temps a-t-elle duré ?)
- État de charge estimé de la batterie
- Température de la batterie. Faites attention aux écarts des différents éléments.
- Des tensions faibles d'éléments individuels pendant la décharge peuvent indiquer un court-circuit interne d'élément ou une décharge excessive.

Après une telle défaillance, il est recommandé de charger les batteries dès que possible.

- En fonction de vos conditions d'utilisation, décidez si cette charge doit être effectuée dans le véhicule ou à l'atelier. Évitez les décharges dues à l'exploitation de la batterie **dans le véhicule** pendant une semaine en minimisant la déconnexion du véhicule du réseau électrique.
- La recharge de la batterie dans l'atelier est plus chronophage - mais meilleure et plus sûre - et permet d'obtenir une charge complète en 72 heures, conformément à la section « Recharge de la batterie dans l'atelier » à la page 21.

Si vous décidez de démonter la batterie, mesurez les tensions de repos des éléments avant de les connecter à la charge.

Après 24 heures, la tension de repos est un indicateur de l'état de charge d'un élément :

- Les tensions supérieures à 12,84 V/élément correspondent à une charge de 100 %.
- Des valeurs inférieures à 11,84 V/élément correspondent à une charge résiduelle inférieure à 20 % ou à une décharge de plus de 80 % de la capacité (DoD > 80 %).
- Si la plupart des éléments sont déchargés jusqu'à cette profondeur, nous recommandons de les recharger conformément au chapitre « Recharge après décharge profonde ».
- Pour évaluer l'état de santé des monoblocs, mesurez la tension individuelle des monoblocs au bout de trois jours à la fin de la charge de la batterie conformément à la section « Recharge de la batterie en atelier » pendant la charge de maintien. Si les tensions du monobloc ne sont pas comprises dans une plage de $\pm 0,3$ volt, poursuivez la charge et répétez la mesure après 10 jours complets. Évaluez les tensions d'élément conformément à l'annexe A1, « Arbre de décision pour l'analyse des écarts de tension. »

Pour vérifier le fonctionnement et la capacité de la batterie, procédez à une décharge conformément à la section « Test de capacité ».

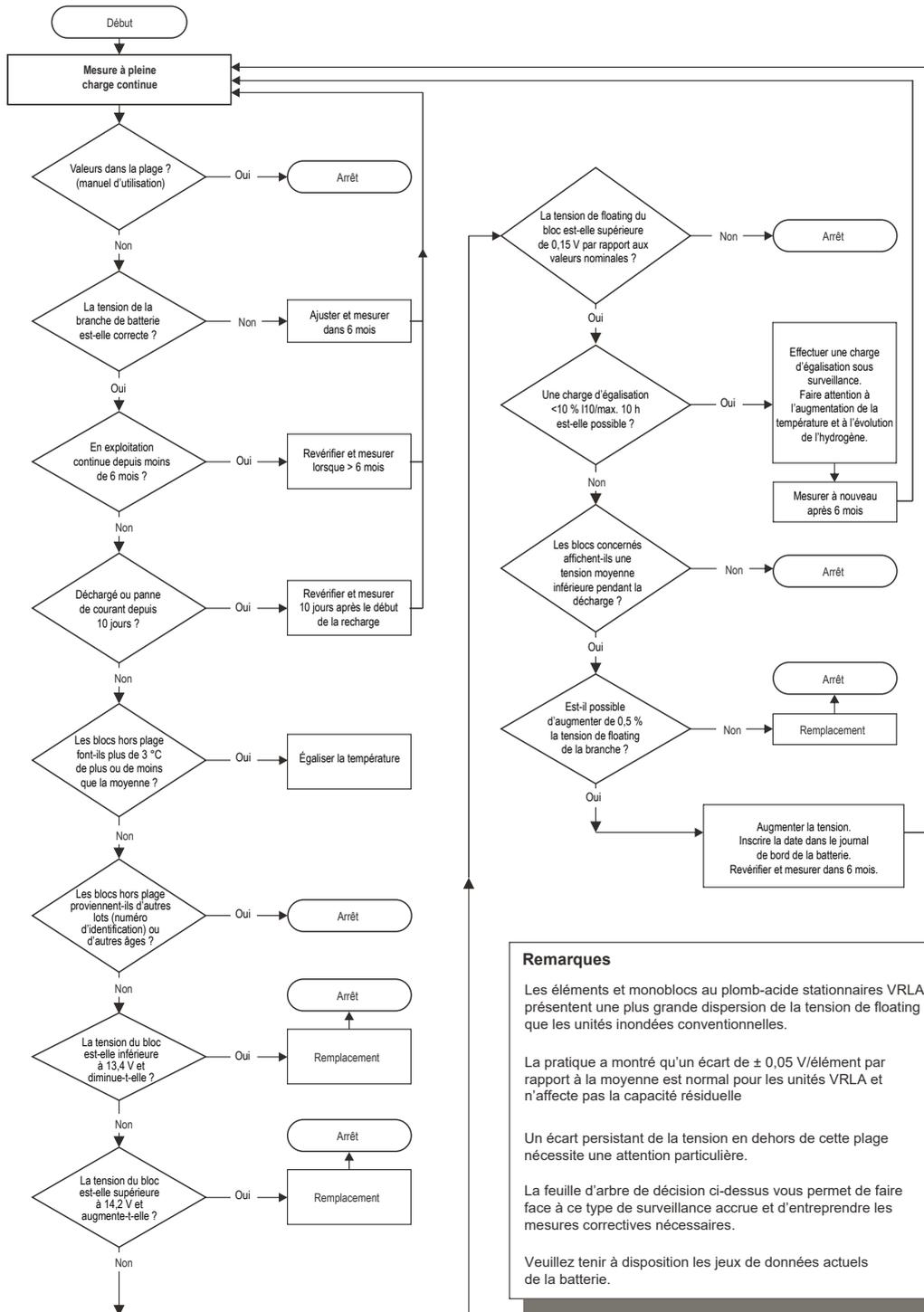
Si des monoblocs individuels présentent un défaut et doivent être remplacés, procédez conformément à la section « Remplacement du segment de batterie ou des blocs individuels ».

Si vous continuez à utiliser les batteries dans le train ou si vous ne trouvez aucun défaut avec la batterie démontée, contrôlez et vérifiez les conditions d'utilisation et le bon fonctionnement du système de batterie. Reportez-vous à la section « Vérification de la tension de charge et du bloc ».

Annexe A1

Arbre de décision pour l'analyse des écarts de tension (monoblocs ZeMaRail™ 12 V en charge continue)

Arbre de décision pour l'analyse des écarts de tension (monoblocs 12 V en charge continue)



Remarques

Les éléments et monoblocs au plomb-acide stationnaires VRLA présentent une plus grande dispersion de la tension de floating que les unités inondées conventionnelles.

La pratique a montré qu'un écart de $\pm 0,05$ V/élément par rapport à la moyenne est normal pour les unités VRLA et n'affecte pas la capacité résiduelle.

Un écart persistant de la tension en dehors de cette plage nécessite une attention particulière.

La feuille d'arbre de décision ci-dessus vous permet de faire face à ce type de surveillance accrue et d'entreprendre les mesures correctives nécessaires.

Veillez tenir à disposition les jeux de données actuels de la batterie.

www.enersys.com

© 2024 EnerSys. Tous droits réservés. Distribution non autorisée interdite. Les marques commerciales et les logos sont la propriété d'EnerSys et de ses sociétés affiliées, à l'exception d'UL, de CE, d'UKCA et de Scotch-Brite, qui n'appartiennent pas à EnerSys. Document susceptible d'être modifié sans notification préalable. SOUS RÉSERVE D'ERREURS OU D'OMISSIONS.

EMEA-FR-OM-ZR-BL-1024

EnerSys[®]

Power/Full Solutions