



 **HAWKER**

ZeMaRail™

Μπλοκ 12V



ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΚΑΤΟΧΟΥ

για τροχαίο υλικό VRLA TPPL+Sn Monoblocs: 12ZeMa92,
12ZeMa122, 12ZeMa167, 12ZeMa170 και 12ZeMa190

EnerSys®
Power/Full Solutions



www.enersys.com

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | | | |
|--|-----------|--|-----------|
| Εισαγωγή | 3 | Σέρβις | 17 |
| Σχετικά με το παρόν έγγραφο | 4 | Σέρβις..... | 17 |
| Γενικές πληροφορίες..... | 4 | Επιθεώρηση | 18 |
| Όροι και συντομογραφίες..... | 4 | Έλεγχος φόρτισης και τάσης μπλοκ..... | 18 |
| Έγγραφα αναφοράς..... | 5 | Καθαρισμός και οπτική επιθεώρηση | 19 |
| Ασφάλεια | 5 | Δοκιμή χωρητικότητας | 20 |
| Γενικές πληροφορίες για την ασφάλεια | 5 | Διάρκεια ζωής της μπαταρίας | 20 |
| Περιγραφή προϊόντος | 6 | Αντικατάσταση της μπαταρίας..... | 21 |
| Προβλεπόμενη χρήση | 6 | Επισκευή και ανακατασκευή (σέρβις αποκατάστασης)..... | 21 |
| Φυλλάδιο «Πληροφορίες για τον ασφαλή χειρισμό μπαταριών μολύβδου-οξέος» | 6 | Παροπλισμός | 24 |
| Ταξινόμηση προειδοποιήσεων | 7 | Παροπλισμός στο όχημα..... | 24 |
| Μονοblocs για τροχαίο υλικό..... | 7 | Προετοιμασία για αποθήκευση | 24 |
| Τεχνικά δεδομένα | 7 | Αποσυναρμολόγηση | 24 |
| Εικόνα και μέρη ενός μονοbloc | 9 | Ανακύκλωση και απόρριψη | 25 |
| Παράμετροι φόρτισης και εκφόρτισης | 9 | Ανακύκλωση και απόρριψη | 25 |
| Τρόποι λειτουργίας και ειδικοί τρόποι λειτουργίας..... | 10 | Ανακύκλωση | 25 |
| Μεταφορά και αποθήκευση | 10 | Απόρριψη | 25 |
| Παραλαβή..... | 10 | Αντιμετώπιση προβλημάτων | 26 |
| Συνθήκες και χρόνος αποθήκευσης | 10 | Παράρτημα | 27 |
| Τοποθέτηση | 12 | | |
| Προετοιμασία για εγκατάσταση | 12 | | |
| Εργασίες εγκατάστασης | 12 | | |
| Έναρξη λειτουργίας | 13 | | |
| Έναρξη λειτουργίας | 13 | | |
| Λειτουργία | 14 | | |
| Λειτουργία | 14 | | |
| Φόρτιση της μπαταρίας τροχαίου υλικού | 14 | | |
| Λειτουργία μπαταρίας | 17 | | |
| Λειτουργία μπαταρίας..... | 17 | | |

ΕΙΣΑΓΩΓΗ



Μπλοκ 12V

Οι πληροφορίες που περιέχονται στο παρόν έγγραφο είναι πολύ σημαντικές για τον ασφαλή χειρισμό και τη σωστή χρήση των μπλοκ 12V ZeMaRail™. Περιέχει μια γενική προδιαγραφή του συστήματος, καθώς και σχετικά μέτρα ασφαλείας, κώδικες συμπεριφοράς, μια κατευθυντήρια γραμμή για τη θέση σε λειτουργία και τη συνιστώμενη συντήρηση. Το παρόν έγγραφο πρέπει να φυλάσσεται και να είναι διαθέσιμο στους χρήστες που εργάζονται με την μπαταρία και είναι υπεύθυνοι για αυτήν. Όλοι οι χρήστες είναι υπεύθυνοι να διασφαλίζουν ότι όλες οι εφαρμογές του συστήματος είναι κατάλληλες και ασφαλείς, με βάση τις συνθήκες που αναμένονται ή συναντώνται κατά τη λειτουργία.

Το παρόν εγχειρίδιο κατόχου περιέχει σημαντικές οδηγίες ασφαλείας. Διαβάστε και κατανοήστε τις ενότητες σχετικά με την ασφάλεια και τη λειτουργία της μπαταρίας πριν από τη λειτουργία της μπαταρίας και του εξοπλισμού στον οποίο είναι εγκατεστημένη.

Ο ιδιοκτήτης είναι υπεύθυνος για τη διασφάλιση της χρήσης της τεκμηρίωσης και των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με αυτήν, καθώς και για την τήρηση όλων των νομικών απαιτήσεων που ισχύουν για αυτόν και τις εφαρμογές στις αντίστοιχες χώρες.

Το παρόν εγχειρίδιο χρήσης δεν υποκαθιστά οποιαδήποτε εκπαίδευση σχετικά με τον χειρισμό και τη λειτουργία των μπλοκ 12V ZeMaRail™, η οποία μπορεί να απαιτείται από τους τοπικούς κανονισμούς ή/και τα πρότυπα του κλάδου. Πριν από οποιαδήποτε επαφή με το σύστημα μπαταρίας πρέπει να εξασφαλίζεται η κατάλληλη εκπαίδευση και κατάρτιση όλων των χρηστών.

Για σέρβις, επικοινωνήστε με τον τοπικό σας αντιπρόσωπο πωλήσεων ή καλέστε:

EnerSys EMEA
EH Europe GmbH
Baarerstrasse 18
6300 Zug, Ελβετία
Φαξ: +41 44 215 74 10

Παγκόσμια έδρα της EnerSys
2366 Bernville Road
Reading, PA 19605, ΗΠΑ
Τηλ.: +1-610-208-1991
+1-800-538-3627

EnerSys APAC
No. 85, Tuas Avenue 1
Σιγκαπούρη 639518
+65 6558 7333
www.enersys.com

Η ασφάλειά σας και η ασφάλεια άλλων ατόμων είναι πολύ σημαντική

⚠ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ Εάν δεν ακολουθήσετε αυτές τις οδηγίες, υπάρχει κίνδυνος θανάτου ή σοβαρού τραυματισμού.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΕΓΓΡΑΦΟ

Γενικές πληροφορίες

Το παρόν έγγραφο παρέχει οδηγίες και τεχνικές πληροφορίες για τη λειτουργία και το σέρβις μπαταριών μονοβλοκ τροχαίου υλικού σε σιδηροδρομικές εφαρμογές. Καλύπτει την γκάμα προϊόντων 12V ZeMaRail™ μονοβλοκς με τεχνολογία VRLA (AGM), TPPL+Sn:

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

Πριν ξεκινήσετε τη λειτουργία ή την εργασία στην μπαταρία, διαβάστε προσεκτικά το παρόν εγχειρίδιο κατόχου για τα μπλοκ 12V ZeMaRail™.

Επιπλέον, πρέπει να μελετήσετε τα τεχνικά έγγραφα για το σύστημα μπαταρίας και την εφαρμογή σας.

Η ιδιαίτερη προσοχή στις παρούσες οδηγίες θα βοηθήσει στην αποφυγή πιθανών κινδύνων που μπορεί να προκληθούν από μπαταρίες, θα περιορίσει τυχόν μελλοντικό χρόνο επισκευής ή/και διακοπής λειτουργίας και θα συμβάλει στην αύξηση της διάρκειας ζωής της μπαταρίας.

Σε περίπτωση μη τήρησης των οδηγιών χρήσης και, σε περίπτωση επισκευής χωρίς χρήση γνήσιων ανταλλακτικών, παύει να ισχύει η εγγύηση. Όλες οι αστοχίες, οι δυσλειτουργίες ή οι ατέλειες της μπαταρίας, του φορτιστή ή άλλων εξαρτημάτων, πρέπει να αναφέρονται αμέσως στο τμήμα τεχνικής υποστήριξης της EnerSys.

Όροι και συντομογραφίες

| Όρος/ Συντομογραφία | Επεξήγηση/Περιγραφή |
|---------------------|--|
| AGM | Απορροφητικό στρώμα από υαλόνημα |
| PbSn | Κασσίτερος-Μόλυβδος (κράμα) |
| BMS | Σύστημα παρακολούθησης μπαταρίας |
| DoD | Βάθος εκφόρτισης |
| NTC | Αρνητικός συντελεστής θερμοκρασίας |
| OCV | Τάση ανοικτού κυκλώματος |
| PDAC | Κέντρο Ανάπτυξης Προϊόντων & Εφαρμογών |
| TPPL | Λεπτές πλάκες καθαρού μολύβδου (τεχνολογία EnerSys) |
| TPPL+Sn | Λεπτές πλάκες καθαρού μολύβδου με κασσίτερο (τεχνολογία EnerSys) |
| SoC | Κατάσταση φόρτισης |
| V _{pc} | Τάση ανά στοιχείο |
| VRLA | (Μπαταρία) μολύβδου-οξέος με ρύθμιση βαλβίδας |
| ZeMa | Μηδενική συντήρηση |

Έγγραφα αναφοράς

- EN 62485-2: Απαιτήσεις ασφάλειας για δευτερεύουσες μπαταρίες και εγκαταστάσεις μπαταριών (Ευρωπαϊκό Πρότυπο)
- EN 62485-3: Μέρος 2: Στατικές μπαταρίες
Μέρος 3: Μπαταρίες κίνησης
- EN 60077-1: «Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Ηλεκτρικός εξοπλισμός για τροχαίο υλικό»
Μέρος 1: Γενικοί όροι παροχής υπηρεσιών και γενικοί κανόνες
- EN 50547: «Εφαρμογές σιδηροδρόμων - Μπαταρίες για βοηθητικά συστήματα παροχής ισχύος»
- EN 45545-2: Σιδηροδρομικές εφαρμογές. Πυροπροστασία σε σιδηροδρομικά οχήματα - Απαιτήσεις για τη συμπεριφορά υλικών και εξαρτημάτων σε περίπτωση φωτιάς
- Φυλλάδιο Οδηγίες για τον ασφαλή χειρισμό μπαταριών μολύβδου-οξέος για σιδηροδρομικές εφαρμογές (EnerSys, Dec_2016)

Γενικές πληροφορίες για την ασφάλεια

Εγχειρίδιο λειτουργίας, πινακίδα τύπου, προειδοποιητικά σήματα κ.λπ. πρέπει να φυλάσσονται πάντα στην τοποθεσία της εγκατάστασης και, εάν είναι εφικτό, να είναι εμφανή στο διαμέρισμα των μπαταριών.

Κατά κανόνα, ισχύουν οι εσωτερικές οδηγίες των σιδηροδρομικών εταιρειών.



Ακολουθήστε τις οδηγίες

Το εγχειρίδιο λειτουργίας πρέπει να παραδοθεί στο αρμόδιο προσωπικό. Ένα αντίγραφο θα πρέπει να υπάρχει διαθέσιμο στη **θέση φόρτισης**. Εργασίες στις μπαταρίες πρέπει να εκτελούνται μόνο κατόπιν οδηγιών από εξειδικευμένο προσωπικό.



Πρώτες βοήθειες

Σε περίπτωση εκτίναξης σταγόνων οξέος στα μάτια ή στο δέρμα, **ξεπλύνετε με καθαρό τρεχούμενο νερό**. Σε περίπτωση επαφής με τα μάτια, ζητήστε αμέσως **ιατρική βοήθεια**. Επικοινωνήστε επίσης με τον γιατρό σας μετά από σοβαρή επαφή με το δέρμα. Εάν εκτιναχθούν σταγόνες ηλεκτρολύτη στα μάτια, Τα ρούχα που έχουν έρθει σε επαφή με το οξύ θα πρέπει να πλυθούν με νερό και σαπούνι.



Προσοχή στους κινδύνους που μπορεί να προκληθούν από τις μπαταρίες.

Προσέξτε τους κινδύνους που ενέχουν οι μπαταρίες, όπως **αποθηκευμένη ενέργεια, βραχυκύκλωμα, συνεχές ρεύμα, εκρηκτικά αέρια και διαρροή ηλεκτρολύτη**.



Επικίνδυνη ηλεκτρική τάση!

Όλα τα **εκτεθειμένα μεταλλικά μέρη** των μπλοκ μπαταριών είναι μόνιμα υπό τάση. Κίνδυνος τραυματισμού από ηλεκτροπληξία. Να αγγίζετε την μπαταρία μόνο στις πλαστικές επιφάνειες.



Ο ηλεκτρολύτης είναι εξαιρετικά διαβρωτικός!

Σε περίπτωση εκτίναξης σταγόνων ηλεκτρολύτη στα μάτια, πλύνετε αμέσως τα μάτια με **άφθονο καθαρό νερό**. Σε περίπτωση ατυχήματος αναζητήστε αμέσως ιατρική συμβουλή! Στην κανονική λειτουργία, αποκλείεται η επαφή με τον ηλεκτρολύτη. Σε περίπτωση καταστροφής των δοχείων των στοιχείων, απελευθερώνεται σταθεροποιημένος ηλεκτρολύτης (θειικό οξύ σε μορφή γέλης) που είναι εξίσου διαβρωτικός με το υγρό.

Ασφάλεια (συν.)



Αποφύγετε τον κίνδυνο έκρηξης και φωτιάς, καθώς και τα βραχυκυκλώματα!

Προσοχή! Τα μεταλλικά μέρη των στοιχείων της μπαταρίας είναι πάντα καυτά. **Μην τοποθετείτε εργαλεία ή ξένα αντικείμενα πάνω στην μπαταρία.**

Υπό όλες τις συνθήκες λειτουργίας, μπορεί να διαφύγει υδρογόνο από το καπάκι αερισμού. Να αερίζετε επαρκώς τους χώρους και τα ερμάρια.

Δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση μέσα σε μη αεριζόμενο σφραγισμένο περιβλημά.

Για την εξάλειψη των κινδύνων ασφάλειας, οι **απαιτήσεις αερισμού σύμφωνα με το πρότυπο EN 62485-2**, Απαιτήσεις ασφάλειας για δευτερεύουσες μπαταρίες και εγκαταστάσεις μπαταριών. Στατικές μπαταρίες, πρέπει να τηρούνται.



Φοράτε προστατευτικά γυαλιά και ρουχισμό!

Χρησιμοποιείτε προστατευτικά γυαλιά και ρουχισμό όταν εργάζεστε στις μπαταρίες. Τηρείτε τους κανόνες πρόληψης ατυχημάτων, καθώς και τα πρότυπα DIN EN 62485-3 και VDE 0105, Μέρος 1.



Απαγορεύεται το κάπνισμα!

Μην εκθέτετε τις μπαταρίες σε γυμνές φλόγες, εστίες ή σπινθήρες, καθώς μπορεί να προκληθεί έκρηξη.

Προβλεπόμενη χρήση

Τα 12V ZeMaRail™ μονοβlocs προορίζονται για χρήση ως μια εφεδρική μπαταρία σε οχήματα τροχαίου υλικού, όπως βαγόνια και πολλαπλές μονάδες ισχύος.

Η ακατάλληλη χρήση μπορεί να οδηγήσει σε κίνδυνο για ανθρώπους και αντικείμενα. Η συναρμολόγηση, η λειτουργία και το σέρβις των μπαταριών πρέπει να εκτελούνται από εξειδικευμένο προσωπικό.

Φυλλάδιο «Οδηγίες για τον ασφαλή χειρισμό μπαταριών μολύβδου-οξέος για σιδηροδρομικές εφαρμογές»

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τον ασφαλή χειρισμό των μπαταριών μολύβδου-οξέος, διαβάστε το ενημερωτικό φυλλάδιο της EnerSys «Οδηγίες για τον ασφαλή χειρισμό μπαταριών μολύβδου-

οξέος για σιδηροδρομικές εφαρμογές». Αυτές οι οδηγίες παρέχουν συμβουλές και υποστήριξη για τη συμμόρφωση με τις νομικές απαιτήσεις.

Ταξινόμηση των προειδοποιήσεων

Τηρείτε πάντα τις προειδοποιήσεις που αναφέρονται στις «Γενικές πληροφορίες για την ασφάλεια» κατά τον χειρισμό της μπαταρίας. Έτσι θα μειώνεται ο κίνδυνος τραυματισμού και ο κίνδυνος υλικών ζημιών ή περιβαλλοντικής ζημιάς.

Δομή των οδηγιών ασφάλειας:

Εικονίδιο **Προειδοποίηση** (=όνομα εικονιδίου)
Κείμενο προειδοποίησης
Σημειώσεις

Περισσότερες προειδοποιήσεις σε αυτό το εγχειρίδιο λειτουργίας υποδεικνύουν κινδύνους, καθώς και πρακτικές και απαγορεύσεις που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και να τηρούνται στους αντίστοιχους τρόπους λειτουργίας ή κατά τη διάρκεια των περιγραφόμενων εργασιών.

Έντονη γραφή
Ετικέτες με έντονη γραφή
Τυπική μορφή

Μονoblocs για τροχαίο υλικό

Αυτές οι οδηγίες ισχύουν για τα ακόλουθα VLRA AGM monoblocs:

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

Τεχνικά δεδομένα

Για 12V ZeMaRail™ monoblocs

| | |
|--|--|
| Τεχνολογία | : VRLA (AGM), TPPL+Sn |
| Ονομαστική τάση | : 12 V |
| Υλικό κελύφους / καλύμματος | : PC+ABS FR, χωρίς αλογόνο |
| Συμπεριφορά σε φωτιά ελεγχόμενη (σύμφωνα με) | : R7 (EN 45545-2) Η έγκριση εξαρτάται από τη λειτουργική αναγκαιότητα (παράγραφος 4.7) |
| Κραδασμοί και δονήσεις | : Κατηγορία 1, Κλάση B (EN 61373) |

Τα monoblocs παραδίδονται φορτισμένα και έτοιμα για χρήση.

Μονobloc **12ZeMa92** για τροχαίο υλικό

| | |
|--------------------|--|
| Ονομαστική ισχύς | : 92 Ah C ₁₀ ή 85 Ah C ₅ |
| Κωδικός προϊόντος | : 1538-5066 |
| Διαστάσεις (ΠxΒxΥ) | : 105 x 395 x 264 mm |
| Ακροδέκτες | : M8 x 13 βάθους, θηλυκό σπείρωμα |
| Βάρος | : 28 kg |

Για περισσότερα τεχνικά δεδομένα, ανατρέξτε στο δελτίο δεδομένων: Τεχνικά δεδομένα EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa92

Τεχνικά δεδομένα (συν.)

Μονοβλος **12ZeMa122** για τροχαίο υλικό

| | |
|--------------------|--|
| Ονομαστική ισχύς | : 122 Ah C ₁₀ ή 121 Ah C ₅ |
| Κωδικός προϊόντος | : 1568-5093 |
| Διαστάσεις (ΠxΒxΥ) | : 173 x 338 x 273 mm |
| Ακροδέκτες | : M6 x 14 βάθους, θηλυκό σπείρωμα |
| Βάρος | : 43,2 kg |

Για περισσότερα τεχνικά δεδομένα, ανατρέξτε στο δελτίο δεδομένων:
Τεχνικά δεδομένα EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa122

Μονοβλος **12ZeMa167** για τροχαίο υλικό

| | |
|--------------------|--|
| Ονομαστική ισχύς | : 167 Ah C ₁₀ ή 165 Ah C ₅ |
| Κωδικός προϊόντος | : 0740-7800C0K6 |
| Διαστάσεις (ΠxΒxΥ) | : 429 x 172,5 x 273 mm |
| Ακροδέκτες | : M6 x 13 βάθους, θηλυκό σπείρωμα |
| Βάρος | : 53,1 kg |

Για περισσότερα τεχνικά δεδομένα, ανατρέξτε στο δελτίο δεδομένων:
Τεχνικά δεδομένα EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa167

Μονοβλος **12ZeMa170** για τροχαίο υλικό

| | |
|--------------------|--|
| Ονομαστική ισχύς | : 170 Ah C ₁₀ ή 167 Ah C ₅ |
| Κωδικός προϊόντος | : 1538-5067 |
| Διαστάσεις (ΠxΒxΥ) | : 125 x 561 x 283 mm |
| Ακροδέκτες | : M8 x 13 βάθους, θηλυκό σπείρωμα |
| Βάρος | : 52,5 kg |

Για περισσότερα τεχνικά δεδομένα, ανατρέξτε στο δελτίο δεδομένων:
Τεχνικά δεδομένα EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa170

Μονοβλος **12ZeMa190** για τροχαίο υλικό

| | |
|--------------------|--|
| Ονομαστική ισχύς | : 190 Ah C ₁₀ ή 187 Ah C ₅ |
| Κωδικός προϊόντος | : 1538-5068 |
| Διαστάσεις (ΠxΒxΥ) | : 125 x 561 x 317 mm |
| Ακροδέκτες | : M8 x 13 βάθους, θηλυκό σπείρωμα |
| Βάρος | : 60 kg |

Για περισσότερα τεχνικά δεδομένα, ανατρέξτε στο δελτίο δεδομένων:
Τεχνικά δεδομένα EMEA ZeMaRail™ 12ZeMa190

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Εικόνα και μέρη ενός monobloc

| Αναφ. | Αντικείμενο | Ποσότητα | Υλικό |
|-------|-------------------------------|----------|-----------|
| 1 | Καπάκι μπλοκ, ανοιχτό γκρι | 1 | PC+ABS FR |
| 2 | Κέλυφος μπλοκ, ανοιχτό γκρι | 1 | |
| 3 | Φλογοπαγίδες στους αεραγωγούς | 2 | |
| 4 | Καπάκι προστασίας ακροδεκτών | 1 | |
| 5 | Ετικέτα monobloc | 1 | |



Μέρη ενός 12V ZeMaRail™ Monobloc

Παράμετροι φόρτισης και εκφόρτισης

12V ZeMaRail™ Monoblocs

| | | |
|-------------------|----------------------------------|---|
| U_N | : 12 V | Ονομαστική τάση |
| C_{10} | : XX Ah | Ονομαστική χωρητικότητα σε 1,80 Vpc στους 20°C έως 10,8 V |
| I_{10} | : XX/10 A | Ρεύμα εκφόρτισης για C_{10} |
| I_{Load} | : σύμφωνα με Προφίλ φορτίου A | Ρεύμα εκφόρτισης σύμφωνα με Προφίλ φορτίου πελάτη |
| U_{final} | : 10,8 V | Τάση τέλους φόρτισης σε I_{10} (έως 1,8 Vpc) |
| $I_{Charge\ max}$ | : 0,45*XX A | Ρεύμα φόρτισης για φόρτιση IU ή IU0U (ελάχιστο για κυκλική χρήση: 0,25*XXA) |
| U_{Boost} | : 14,4 V | Ρύθμιση τάσης επιπέδου ενίσχυσης στους 20°C (2,40 V) |
| U_{Rail} | : 13,8 V έως 14,1 V $\pm 1\%$ | Ρύθμιση χαμηλότερου επιπέδου ή σταθερής τάσης για σιδηροδρομικές εφαρμογές στους 20°C, 2,30 ... 2,35 Vpc (χαμηλή ... υψηλή κυκλική χρήση) |
| I_{switch} | : 0,012*XX A | |
| U_{float} | : 13,74 V $\pm 1\%$ | Τάση επιπέδου επίπλευσης στους 20°C, 2,29 Vpc (> 24h) |

Χειροκίνητη αντιστάθμιση θερμοκρασίας της τάσης φόρτισης:

-24 mV/°C Ηλεκτρολύτη - θερμοκρασία μεταξύ -20°C και +45°C (-4 mV/ανά στοιχείο)

Ανατρέξτε στο δελτίο τεχνικών δεδομένων του monobloc για συγκεκριμένα δεδομένα παραμέτρων

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Τρόποι λειτουργίας και ειδικοί τρόποι λειτουργίας

Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτούς τους τρόπους λειτουργίας μπορείτε επίσης να βρείτε στην ενότητα «Τρόποι λειτουργίας».

Λειτουργία αναμονής (παράλληλη) (φόρτιση)

Όσο διασφαλίζεται η παροχή ισχύος μέσω της κεντρικής παροχής, η εφεδρική μπαταρία φορτίζεται συνεχώς. Τότε το ρεύμα φόρτισης εξαρτάται από την κατάσταση φόρτισης της μπαταρίας. Με τη συνεχή φόρτιση, το ρεύμα μειώνεται σε πολύ μικρές τιμές, ώστε η μπαταρία να διατηρείται πλήρως φορτισμένη.

Λειτουργία μπαταρίας (εκφόρτιση)

Όταν η παροχή ισχύος απενεργοποιηθεί ή διακοπεί, η τροφοδοσία προς φορτία συνεχούς ρεύματος θα προέρχεται από την μπαταρία. Ο χρόνος εφεδρείας εξαρτάται από την τρέχουσα ζήτηση από τα φορτία DC.

Για την αποφυγή μιας επιβλαβούς βαθιάς εκφόρτισης, τα φορτία πρέπει να αποσυνδεθούν πριν από την επίτευξη της τελικής τάσης εκφόρτισης της μπαταρίας.

Αποθήκευση και λειτουργία συνεργείου (επαναφόρτιση, δοκιμή χωρητικότητας κ.λπ.)

Κατά την αποθήκευση ή το σέρβις, η μπαταρία μπορεί να αποσυνδεθεί από τη φόρτιση και οποιαδήποτε φορτία. Η μπαταρία θα εμφανίζει την τάση ανοιχτού κυκλώματος στους ακροδέκτες της.

Η κατάσταση φόρτισης πρέπει επίσης να παρακολουθείται κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης της μπαταρίας. Μπορείτε ενδεχομένως να τη διατηρείτε σε πλήρη φόρτιση μέσω ενός φορτιστή συνεργείου που λειτουργεί με τάση επίπλευσης.

Παραλαβή

Κατά την παραλαβή μιας αποστολής, ελέγξτε και βεβαιωθείτε ότι τα παραδοθέντα είδη δεν έχουν υποστεί ζημιά και συμφωνούν με τη φορτωτική του μεταφορέα. Αναφέρετε τυχόν ζημιές ή ελλείψεις στον μεταφορέα. Ο προμηθευτής σας δεν φέρει ευθύνη για ζημιές ή ελλείψεις κατά την αποστολή, τις οποίες ο παραλήπτης δεν αναφέρει στον μεταφορέα.

Συνθήκες και χρόνος αποθήκευσης

Εάν μια μπαταρία δεν μπορεί να εγκατασταθεί αμέσως, θα πρέπει να αποθηκευτεί σε καθαρό, δροσερό και ξηρό χώρο.

Οι μπαταρίες δεν πρέπει να στοιβάζονται. Για τον εύκολο χειρισμό κατά τη μεταφορά και την αποθήκευση, συνιστούμε να τοποθετείτε τα μονοβlocs πάνω σε παλέτα και να τα στερεώνετε. Προστατέψτε την μπαταρία από τη σκόνη και τη ρύπανση με ένα πλαστικό κάλυμμα.

Η σχετική υγρασία δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 90% RH (χωρίς συμπύκνωση).

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος αποθήκευσης θα πρέπει να είναι μεταξύ -15°C και 30°C. Για λεπτομέρειες, ανατρέξτε στην ενότητα «Καθαρισμός και οπτική επιθεώρηση».

Μην εκθέτετε μόνιμα τις συστοιχίες και τις μπαταρίες στην άμεση ηλιακή ακτινοβολία.

Συνθήκες και χρόνος αποθήκευσης (συν.)

Δώστε προσοχή στην καθαριότητα. Κατά τον καθαρισμό, λάβετε υπόψη τις παρατηρήσεις που δίνονται στην ενότητα «Καθαρισμός και οπτική επιθεώρηση».

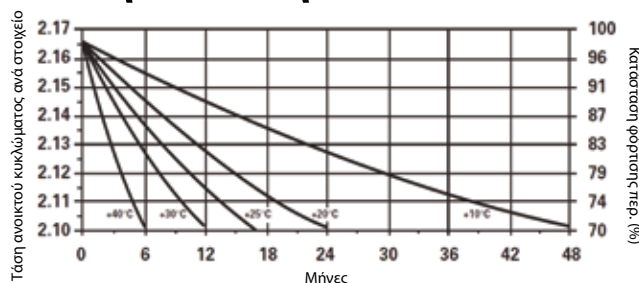
Κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης, οι μπαταρίες χάνουν χωρητικότητα μέσω αυτοεκφόρτισης.

Η υψηλή θερμοκρασία αυξάνει τον ρυθμό αυτοεκφόρτισης και μειώνει τη διάρκεια ζωής αποθήκευσης.

Το παρακάτω γράφημα δείχνει τη σχέση μεταξύ των τάσεων ανοικτού κυκλώματος (OCV) και του χρόνου αποθήκευσης σε διάφορες θερμοκρασίες, όπως φαίνεται στην **Εικόνα 1**.

Οι μέγιστοι χρόνοι αποθήκευσης προτού να χρειαστεί μια φόρτιση ανανέωσης και τα συνιστώμενα χρονικά διαστήματα ελέγχου της τάσης ανοικτού κυκλώματος, είναι:

| Θερμοκρασία (°C) | Χρόνος αποθήκευσης (μήνες) | Χρονικό διάστημα ελέγχου OCV (μήνες) |
|------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| +10 | 48 | 6 |
| +15 | 34 | 6 |
| +20 | 25 | 4 |
| +25 | 17 | 4 |
| +30 | 12 | 3 |
| +35 | 8,5 | 2 |
| +40 | 6 | 2 |



Εικόνα 1: Αυτοεκφόρτιση: OCV ανά στοιχείο που αντιστοιχεί σε περ. % του SoC.

Τα 12V ZeMaRail™ μονoblocs πρέπει να υποβάλλονται σε μια φόρτιση ανανέωσης όταν οι τάσεις των μπλοκ πλησιάζουν τα 12,6 V (ισοδύναμο των 2,10 V ανά στοιχείο) ή όταν συμπληρωθεί ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης, όποιο από τα δύο συμβεί πρώτο.

Εάν η τάση των μεμονωμένων μονoblocs μειωθεί κάτω από τα 12,12 V, μπορεί να προκύψει ζημιά κατά την αποθήκευση. Πριν από τη χρήση τέτοιων μπαταριών, θα πρέπει να γίνεται επαναφόρτιση και δοκιμή στο συνεργείο.

Προετοιμασία για εγκατάσταση

Οι μπαταρίες είναι φορτισμένες και παραδίδονται έτοιμες για χρήση. Πριν από τη συναρμολόγηση, εκτελέστε τα ακόλουθα βήματα για δοκιμή και προετοιμασία:

Ελέγξτε εάν η παράδοση γίνεται σε άψογη κατάσταση και βεβαιωθείτε ότι δεν έχουν προκληθεί ζημιές από τη μεταφορά.

Ελέγξτε την τάση ανοικτού κυκλώματος OCV των μονοblocs.

Μια τάση μπλοκ κάτω από 12,6 V υποδεικνύει κακή κατάσταση φόρτισης των μονοblocs. Φροντίστε ώστε οι μπαταρίες να φορτίζονται υπό συνεχές φορτίο για 72 ώρες πριν (ή αμέσως μετά) την εγκατάσταση.

Μια τάση μπλοκ κάτω από 12,12 V υποδεικνύει ανεπανόρθωτη ζημιά κατά τη μεταφορά και την αποθήκευση και συνιστάται έλεγχος ή αντικατάσταση της σχετικής μονάδας.

Για τον καθαρισμό των μπαταριών, λάβετε υπόψη τις οδηγίες που δίνονται στην ενότητα «Καθαρισμός και οπτική επιθεώρηση»

Εργασίες εγκατάστασης

Λάβετε υπόψη τα περιεχόμενα του παρόντος εγχειριδίου πριν από την εγκατάσταση και καταγράψτε τα για μελλοντική αναφορά.

Κατά τη διάρκεια της τοποθέτησης, ακολουθήστε τις παρακάτω οδηγίες:

Η τοποθέτηση του κιβωτίου της μπαταρίας πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του οχήματος και τυχόν εσωτερικών οδηγιών του υπεύθυνου λειτουργίας του σιδηροδρόμου. Η εργασία πρέπει να εκτελείται από εκπαιδευμένο προσωπικό.

Λόγω του μεγάλου βάρους των μπαταριών μολύβδου-οξέος, πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλο μηχανικό ανυψωτικό όχημα ή γερανός για τον χειρισμό.

Μη χρησιμοποιείτε γράσο στις ράγες του πλαισίου ή στους ακροδέκτες. Εάν απαιτείται προστατευτικό γράσο για τις συνδέσεις, χρησιμοποιήστε **μόνο** καθαρό γράσο σιλικόνης (κίνδυνος ζημιάς στα πλαστικά κελύφη).

Δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση μέσα σε μη αεριζόμενο σφραγισμένο περιβλήμα. Κατά την εγκατάσταση, βεβαιωθείτε ότι το διαμέρισμα μπαταριών του συρμού επιτρέπει την επαρκή ανταλλαγή αέρα.

Κατά την εγκατάσταση (και τη μετέπειτα λειτουργία) του κινητού συστήματος στατικής μπαταρίας, πρέπει να τηρούνται οπωσδήποτε οι ισχύοντες κανονισμοί. Συγκεκριμένα, αναφερόμαστε στα εξής:

- EN 62485-2: 2018
«Απαιτήσεις ασφάλειας για δευτερεύουσες μπαταρίες και εγκαταστάσεις μπαταριών»
- Τοπικοί κανονισμοί για εγκατάσταση χαμηλής τάσης.

Ανοίξτε και ασφαλίστε τον διακόπτη της ηλεκτρικής εγκατάστασης προς το κουτί της μπαταρίας, έτσι ώστε για τη συναρμολόγηση, τα καλώδια μπαταρίας προς τον ανορθωτή φόρτισης και τα φορτία να είναι πλήρως απομονωμένα και η τάση της μπαταρίας να είναι «επιπλέουσα».

Επίσης, μια μπαταρία που έχει αποσυνδεθεί από τον φορτιστή ή το εξωτερικό κύκλωμα παρέχει **ενεργή ηλεκτρική τάση** και ενδέχεται να διαφεύγουν μικρές ποσότητες αερίου υδρογόνου. Αποφύγετε γυμνές φλόγες, ηλεκτροστατικές εκφορτίσεις, σπινθήρες και βραχυκυκλώματα με ρούχα, κοσμήματα, ρολόγια και εργαλεία κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης.

Επαληθεύστε ότι, κατά τη διάρκεια της λειτουργίας, **επαρκής κυκλοφορία αέρα θα διασφαλίζει την απαγωγή της θερμότητας** από το διαμέρισμα. Ελέγξτε και βεβαιωθείτε ότι τα φίλτρα αερισμού δεν είναι φραγμένα.

Εργασίες εγκατάστασης (συν.)

Επιθεώρηση συναρμολόγησης, σύνδεση

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Τα ακόλουθα σημεία κατά την εγκατάσταση: Λάβετε υπόψη την ενότητα «Έναρξη λειτουργίας», καθώς και τις οδηγίες του προμηθευτή του συστήματος (κουτί μπαταρίας, βοηθητική παροχή ισχύος).

Ελέγξτε την πολικότητα της μπαταρίας και των μονοβlocs. Τα μονοβlocs ή οι μπαταρίες που συνδέονται σε σειρά, συνδέονται από τον αρνητικό προς τον θετικό πόλο της επόμενης μπαταρίας.

Συνδέστε την μπαταρία μόνο αφού ελέγξετε τη σωστή πολικότητα της μπαταρίας προς τον φορτιστή ή το φορτίο καταναλωτή.

Εάν συνδεθούν, μπορεί να προκύψει ένας μικρός σπινθήρας, ανάλογα με τη διάταξη μεταγωγής.

Επαληθεύστε ότι οι μπαταρίες είναι σωστά ασφαλισμένες στη θέση τους.

Έναρξη λειτουργίας

Η έναρξη λειτουργίας ολόκληρου του συστήματος πρέπει να εκτελείται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή του οχήματος και των προμηθευτών του εξοπλισμού (βοηθητική παροχή ισχύος), καθώς και με τις εσωτερικές κατευθυντήριες οδηγίες του υπεύθυνου λειτουργίας του σιδηροδρόμου.

Βεβαιωθείτε ότι οι ρυθμίσεις και οι παράμετροι για τη φόρτιση και την παρακολούθηση συμφωνούν με τις πληροφορίες που δίνονται σε αυτές τις οδηγίες λειτουργίας και σέρβις. Σχετικά με τη φόρτιση, τη λειτουργία της μπαταρίας, την επιθεώρηση και την παρακολούθηση, πρέπει να τηρούνται αυτές οι οδηγίες λειτουργίας και σέρβις.

Κλείστε έπειτα τον διακόπτη κυκλώματος προς το κουτί της μπαταρίας, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του οχήματος και των προμηθευτών του εξοπλισμού.

Ελέγξτε την τάση φόρτισης και επαληθεύστε ότι **κατά τη φόρτιση με σταθερή τάση μπορεί να μετρηθεί η συνιστώμενη τιμή τάσης στους ακροδέκτες της μπαταρίας.**

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Αυτή η τιμή εξαρτάται από τις δεδομένες συνθήκες φόρτισης και θερμοκρασίας και, κατά τη διάρκεια της επιθεώρησης, η φόρτιση πρέπει να βρίσκεται στη φάση σταθερής τάσης. Αυτό εξαρτάται από την κατάσταση φόρτισης των μπαταριών και θα ισχύει μετά από 9 ώρες φόρτισης.

Μετά την επιθεώρηση της φόρτισης, εκτελέστε μια εκφόρτιση με φορτία του οχήματος και ελέγξτε τη **λειτουργία του ρελέ προστασίας από βαθιά εκφόρτιση**, όταν επιτευχθεί η τελική τάση εκφόρτισης. Καταγράψτε τη μέση κατανάλωση ισχύος, τη διάρκεια εκφόρτισης και την τελική τάση εκφόρτισης (ελάχιστη τάση στην μπαταρία πριν από την αποσύνδεση).

Ελέγξτε εάν η μπαταρία είναι ελεύθερη από φορτία μετά τον τερματισμό λειτουργίας. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι τέτοια φορτία μπορούν να οδηγήσουν σε βαθιά εκφόρτιση της μπαταρίας. Εάν δεν υπάρξει έγκαιρη φόρτιση, το φορτίο πρέπει να απενεργοποιηθεί χειροκίνητα. Επαναφορτίστε πλήρως την μπαταρία αμέσως μετά τη δοκιμή και διατηρήστε την μπαταρία για τουλάχιστον 48 ώρες σε συνεχή φόρτιση.

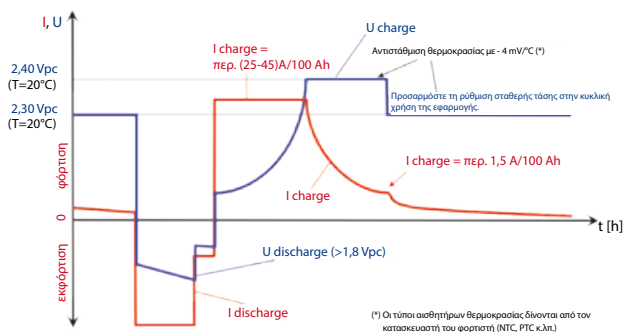
Λειτουργία

Εδώ θα βρείτε σημαντικές πληροφορίες για την κανονική και ασφαλή λειτουργία των εφεδρικών μπαταριών. Οι μπαταρίες έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής και εξαντλούνται κατά τη λειτουργία. Λάβετε υπόψη τις πληροφορίες για τη φόρτιση, ώστε να επιτύχετε μια μεγάλη διάρκεια ζωής.

Τρόποι λειτουργίας

Η μπαταρία τροχαίου υλικού ως εφεδρική μπαταρία αποτελεί ένα σημαντικό μέρος της βοηθητικής παροχής ισχύος του βαγονιού ή μιας πολλαπλής μονάδας ισχύος. Η μπαταρία εγκαθίσταται συνήθως σε λειτουργία αναμονής και, συνεπώς, είναι πάντα συνδεδεμένη στην ηλεκτρική εγκατάσταση.

Η μπαταρία επηρεάζει σημαντικά την τάση στη γραμμή τροφοδοσίας συνεχούς ρεύματος. Όσο ο παντογράφος είναι ανυψωμένος (η παροχή ισχύος από τη γραμμή επαφής είναι ενεργοποιημένη), ο μετατροπέας ισχύος λειτουργεί με την τάση φόρτισης. Τροφοδοτεί τα φορτία με ηλεκτρικό ρεύμα και ταυτόχρονα φορτίζει την μπαταρία με μια ένταση ρεύματος ανάλογα με τις παραμέτρους φορτίου και την κατάσταση φόρτισής της. Εάν ο παντογράφος χαμηλώσει, η μπαταρία λειτουργεί ως πηγή



Εικόνα 2: Τρόποι λειτουργίας φόρτισης-εκφόρτισης-φόρτισης με χαρακτηριστική καμπύλη φόρτισης IU0U.

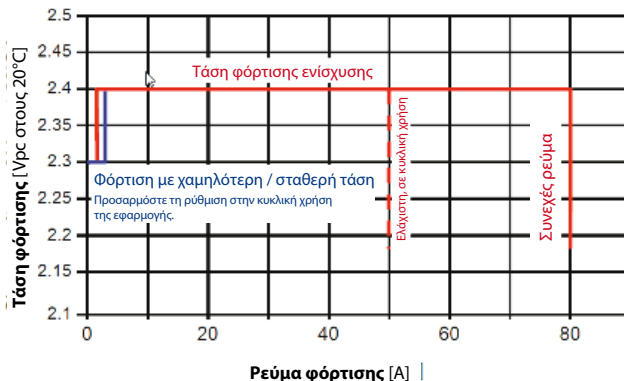
ισχύος (εκφόρτιση) και παρέχει ενέργεια στα φορτία. Έτσι μειώνεται η τάση στη γραμμή συνεχούς ρεύματος με το βάθος εκφόρτισης της μπαταρίας. Για την αποφυγή ζημιάς στην μπαταρία, κατά τη διάρκεια του χρόνου εκφόρτισης, η διαχείριση φορτίου θα αποκόπτει μέρος του φορτίου και η προστασία από βαθιά εκφόρτιση θα αποσυνδέσει το φορτίο από την μπαταρία όταν επιτευχθεί η τάση τέλους εκφόρτισης.

Φόρτιση της μπαταρίας τροχαίου υλικού

⚠️ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ Αυτές οι μπαταρίες θα πρέπει να φορτίζονται με τη μέθοδο φόρτισης IU0U ή IU που περιγράφεται εδώ (σύμφωνα με τα πρότυπα DIN 41772 και DIN 41773-1).

Διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος πρόκλησης ζημιάς στην μπαταρία.

Για τη λειτουργία σε οχήματα τροχαίου υλικού, η μπαταρία θα πρέπει να φορτίζεται σύμφωνα με το πρότυπο EN 50547 «Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Μπαταρίες για βοηθητικά συστήματα παροχής ισχύος» και σύμφωνα με τη **χαρακτηριστική καμπύλη φόρτισης IU0U** (DIN 41772) με αντιστάθμιση θερμοκρασίας (βλέπε «Αντιστάθμιση θερμοκρασίας της τάσης φόρτισης»). Αυτή η σύνθετη τεχνολογία φόρτισης, σε συνδυασμό με αντιστάθμιση θερμοκρασίας και την κατάσταση φόρτισης που εξαρτάται από τη φόρτιση ενίσχυσης, επιτρέπει μια γρήγορη επαναφόρτιση και μια ήπια συνεχή φόρτιση της εφεδρικής μπαταρίας.



Εικόνα 3: Χαρακτηριστική καμπύλη φόρτισης IU0U για μπαταρία 12V ZeMa

Φόρτιση της μπαταρίας τροχαίου υλικού (συν.)

Για μπαταρίες τροχαίου υλικού με 12V ZeMaRail™ μονοβlocs, συνιστώνται χαρακτηριστικές καμπύλες φόρτισης μπαταρίας 2 επιπέδων. Η φόρτιση IUOU ξεκινά με μια φάση σταθερού ρεύματος, ενώ η τάση αυξάνεται ως συνάρτηση της κατάσταση φόρτισης (SoC) της μπαταρίας. Σε περίπου 80% SoC, η μπαταρία φτάνει στην τάση της φάσης φόρτισης ενίσχυσης και το ρεύμα

φόρτισης μειώνεται. Σε περίπου 95% SoC, το ρεύμα είναι τόσο χαμηλό, ώστε ο έλεγχος φόρτισης μεταβαίνει σε φόρτιση με σταθερή τάση. Η μπαταρία θα φορτιστεί έπειτα πλήρως και θα απομείνει ένα μικρό ρεύμα φόρτισης για την αντιστάθμιση της αυτοεκφόρτισης και τον επανασυνδυασμό. Η θερμοκρασία αναφοράς είναι 20°C.

| Παράμετροι 12ZeMa190* στους 20°C | Στοιχείο 2V | Μπαταρία 24V | 72V | 108V |
|--|-------------|--------------|------------|------------|
| Μέγ. ρεύμα φόρτισης* | | 80 A | | |
| Τάση επιπέδου ενίσχυσης U_{Boost} | 2,40 V | 28,80 V | 86,4 V | 129,6 V |
| Τάση χαμηλότερου επιπέδου U_{Rail} (2,30Vpc) | 2,30 V | 27,6 V | 82,8 V | 124,2 V |
| Αντιστάθμιση θερμοκρασίας | -4 mV/°C | -48 mV/°C | -144 mV/°C | -216 mV/°C |

*Το ρεύμα φόρτισης σχετίζεται με τη χωρητικότητα του μονοβloc, για άλλα μονοβlocs ανατρέξτε στο δελτίο δεδομένων

Η μεταγωγή μεταξύ των τάσεων φόρτισης για φόρτιση επιπέδου ενίσχυσης U_{Boost} και για φόρτιση (χαμηλότερης) σταθερής τάσης U_{Rail} πραγματοποιείται σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια:

| | |
|--|--|
| Μείωση από U_{Boost} σε U_{Rail} : | Όταν το ρεύμα φόρτισης μειωθεί κάτω από 3A (\pm 1A) |
| Αύξηση από U_{Rail} σε U_{Boost} : | Εάν το ρεύμα φόρτισης αυξηθεί πάνω από 5A (\pm 1A) |

Για τον χρονικό περιορισμό της φόρτισης ενίσχυσης, εκτός από το ρεύμα φόρτισης πρέπει να εφαρμοστεί και ένας μέγιστος χρόνος φόρτισης ενίσχυσης 12 ωρών ως κριτήριο μεταγωγής. Διακοπές φόρτισης συντομότερες των 2 λεπτών δεν θα πρέπει να επανεκκινούν τη μέτρηση αυτού του χρόνου.

Κατά τη μεταγωγή σε φόρτιση (χαμηλότερης) σταθερής τάσης U_{Rail} , η τάση θα πρέπει να μειωθεί με μια διάκλιση, έτσι ώστε να παραμένει ένα ρεύμα φόρτισης πάνω από 0A.

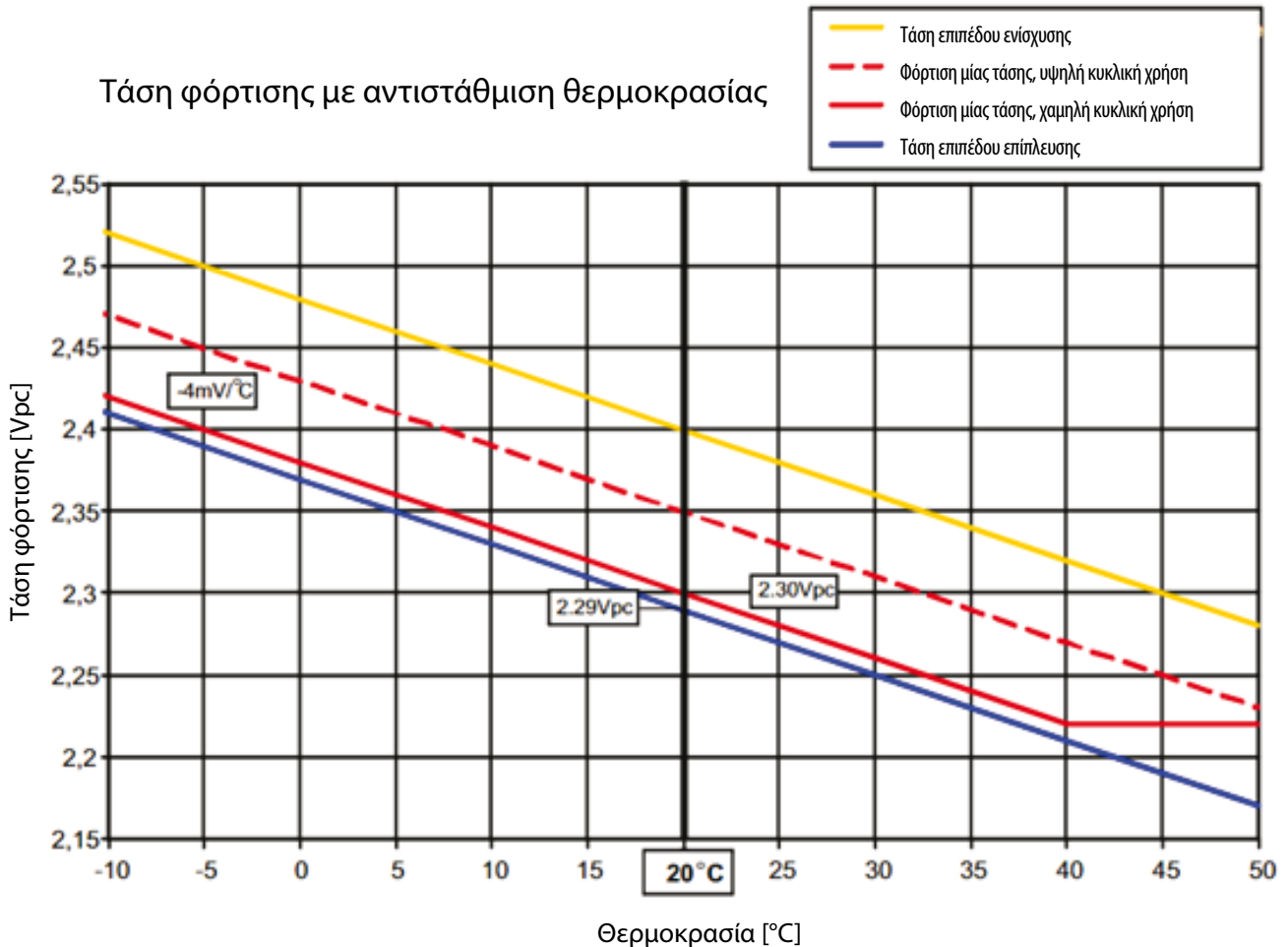
Όταν η λειτουργία του συρμού φορτίζει την μπαταρία με ημερήσιες εκφορτίσεις >5% DoD, προσαρμόζεται η χαμηλότερη τάση φόρτισης του συστήματός σας.

Αντιστάθμιση θερμοκρασίας της τάσης φόρτισης

Η θερμοκρασία λειτουργίας και περιβάλλοντος επηρεάζει τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας. Για τον λόγο αυτό συστήνεται, ο φορτιστής να ανιχνεύει τη θερμοκρασία της μπαταρίας με έναν αισθητήρα και να αντισταθμίζει την καμπύλη φόρτισης, όπως καθορίζεται στην ενότητα «Τεχνικά δεδομένα».

⚠ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ Εάν η τάση συνεχούς φόρτισης U_{Rail} λειτουργεί χωρίς αντιστάθμιση θερμοκρασίας και η **θερμοκρασία περιβάλλοντος της εγκατάστασης της μπαταρίας πρέπει να βρίσκεται μόνιμα εκτός του εύρους 18°C έως 25°C**, διορθώστε την τάση φόρτισης U_{Rail} σύμφωνα με το γράφημα που δίνεται στην επόμενη σελίδα.

Φόρτιση της μπαταρίας τροχαίου υλικού (συν.)



Εικόνα 4: Τάση φόρτισης με αντιστάθμιση θερμοκρασίας

Προσαρμόστε τη ρύθμιση της χειροκίνητης αντιστάθμισης θερμοκρασίας με μια αρνητική κλίση

- 4m V/°C/στοιχείο για το εύρος θερμοκρασίας από -25°C έως 40°C. Αυτό αντιστοιχεί σε
- 48m V/°C για σύστημα μπαταρίας 24V.

Οι επιτρεπόμενες ανοχές $\pm 1\%$ για την εκάστοτε φόρτιση σταθερής τάσης U_{Rail} παραμένουν.

Παράδειγμα:

Μια μπαταρία 24 V με χαμηλή κυκλική χρήση (2,30 Vpc) και μέση θερμοκρασία ηλεκτρολύτη 10°C θα φορτιζόταν με 28,08 V.

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

⚠ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ Προσοχή! Αυξημένες θερμοκρασίες λειτουργίας οδηγούν σε πρόωρη γήρανση των συσσωρευτών.

Πρακτικές δοκιμές δείχνουν ότι μια αύξηση της θερμοκρασίας της μπαταρίας κατά 10°C από την ονομαστική θερμοκρασία των 20°C προκαλεί μείωση της διάρκειας ζωής κατά 50%.

Λειτουργία μπαταρίας

Οι εφεδρικές μπαταρίες για τροχαίο υλικό τύπου 12ZeMaRail™ μονοβλος επιτρέπεται να εκφορτίζονται μόνο μέχρι την καθορισμένη **τάση εκφόρτισης U_{final}** . Για τις τιμές του συστήματός σας, ανατρέξτε στα τεχνικά δεδομένα του συγκεκριμένου συστήματος (βλ. Θέση « U_{final} »).

⚠ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ Μετά από μια εκφόρτιση, **επαναφορτίστε αμέσως το σύστημα μπαταρίας** σύμφωνα με τους κανονισμούς που περιγράφονται στην προηγούμενη ενότητα.

Οπωσδήποτε **αποφύγετε μεγαλύτερους χρόνους παραμονής χωρίς πλήρη φόρτιση**. Έτσι θα αποτραπεί η πρόκληση ζημιάς στο σύστημά σας.

Σε **περίπτωση διακοπής** (π.χ. αστοχία εξοπλισμού), επιτρέπεται μια εκφόρτιση στα 1,65 Vpc. Στη συνέχεια, η μπαταρία πρέπει να φορτιστεί πλήρως αμέσως και πρέπει να ελεγχθεί η συνολική τάση. Σε περίπτωση επαναλαμβανόμενης αστοχίας, συνιστούμε τη διατήρηση στο συνεργείο μιας προληπτικής πλήρους φόρτισης της μπαταρίας, σύμφωνα με την ενότητα «Φόρτιση εξισορρόπησης».

Σέρβις

Τα 12V ZeMaRail™ μονοβlocs για μπαταρίες τροχαίου υλικού έχουν σχεδιαστεί με σφραγισμένα στοιχεία που δεν απαιτούν συντήρηση (VRLA) και είναι γεμάτα με σταθεροποιημένους ηλεκτρολύτες AGM. Σε αυτά τα στοιχεία δεν πρέπει να συμπληρώνεται νερό.

⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ **Απαγορεύεται το άνοιγμα του περιβλήματος του μπλοκ για την πλήρωση νερού ή άλλων ουσιών.**

Για μια μακροπρόθεσμη, απρόσκοπτη λειτουργία, είναι σημαντικό η τεχνολογία φόρτισης να είναι σωστά παραμετροποιημένη στις συνθήκες λειτουργίας. Εξοικειωθείτε με τις συνθήκες λειτουργίας και βεβαιωθείτε ότι γνωρίζετε και κατανοείτε τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία φόρτισης. (Λάβετε επίσης υπόψη τις πληροφορίες στην ενότητα «Χειρισμός».)



Κίνδυνος έκρηξης!

Σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας, **υδρογόνο μπορεί να διαφύγει** από τις βαλβίδες των στοιχείων.

Χώροι και ερμάρια όπου λειτουργούν οι μπαταρίες θα πρέπει να αερίζονται επαρκώς.

Αποφύγετε τον κίνδυνο έκρηξης, ακολουθώντας αυστηρά τους κανόνες αερισμού που δίνονται στο πρότυπο EN 62485-2: 2018, «Απαιτήσεις ασφάλειας για δευτερεύουσες μπαταρίες και εγκαταστάσεις μπαταριών.»

Όταν ο συρμός τίθεται εκτός λειτουργίας, πρέπει να αποφεύγεται τυχόν εκφόρτιση (από φορτία καταναλωτών). Διατηρείτε τις μπαταρίες σε φόρτιση επίπλευσης ή επεξεργαστείτε τις σύμφωνα με την ενότητα «Παροπλισμός στο όχημα».

Βεβαιωθείτε ότι μόνο εξειδικευμένο και προστατευμένο προσωπικό έχει πρόσβαση στο σύστημα μπαταριών και ότι είναι εξοικειωμένο με το περιεχόμενο αυτών των οδηγιών λειτουργίας και σέρβις και ιδιαίτερα με τις οδηγίες για τον ασφαλή χειρισμό των μπαταριών, όπως περιγράφονται στην ενότητα «Ασφάλεια». Μια μπαταρία βρίσκεται **πάντα υπό τάση**, ακόμα και όταν έχει αποσυνδεθεί από τον φορτιστή ή το εξωτερικό κύκλωμα. Κατά την επιθεώρηση και κατά τη διάρκεια των επισκευών, δώστε προσοχή στα ηλεκτροφόρα μέρη και αποφύγετε γυμνές φλόγες, στατικές εκφορτίσεις, σπινθήρες και βραχυκυκλώματα με ρούχα, κοσμήματα, ρολόγια και εργαλεία. Φροντίστε να χρησιμοποιείτε μονωμένα εργαλεία.

Επιθεώρηση

Ελέγχετε περιοδικά και επαληθεύετε ότι το σύστημα μπαταριών λειτουργεί σωστά.

| Διαδικασία προληπτικής συντήρησης | Βλ. Λεπτομέρεια | Χρονικό διάστημα |
|--|----------------------------------|---|
| Σταθερή τάση φόρτισης στους ακροδέκτες της μπαταρίας | Έλεγχος φόρτισης και τάσης μπλοκ | Κατά την έναρξη λειτουργίας, έπειτα κάθε 4 έως 12 μήνες |
| Καθαρισμός και οπτική επιθεώρηση | Καθαρισμός και οπτική επιθεώρηση | Κάθε 12 μήνες |

Έλεγχος φόρτισης και τάσης μπλοκ

Λίστα εργαλείων για τη συγκεκριμένη ενέργεια επιθεώρησης:

| Χαρακτηρισμός | Σχόλια |
|--|--|
| Ψηφιακό βολτόμετρο με λεπτές ακίδες μέτρησης (κάλυμμα συνδέσμου οπής μέτρησης 2mm) | Μέτρηση τάσης συνεχούς ρεύματος με ακρίβεια ένδειξης 0,001 V σε τάση μπλοκ |
| Αμπεροτσιμπίδα συνεχούς ρεύματος | Διάμετρος καλωδίου περ. 15mm για μετρούμενες τιμές <1A και <60 A |
| Θερμόμετρο | Ενδεχομένως με εξωτερικό αισθητήρα |
| Εργαλείο για πρόσβαση | Σύμφωνα με τα έγγραφα του αντίστοιχου κουτιού μπαταρίας |

⚠ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ Ελέγχετε και **προσαρμόζετε τη σταθερή τάση φόρτισης τουλάχιστον μία φορά τον χρόνο**, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του φορτιστή. Ταυτόχρονα, μετρήστε και καταγράψτε τις μεμονωμένες τάσεις μπλοκ.

Οι ακόλουθες μετρήσεις θα πρέπει να εκτελούνται τακτικά και να καταγράφονται. Επιλέξτε το χρονικό διάστημα μετρήσεων που αντιστοιχεί στη λειτουργική σπουδαιότητα του συστήματος μπαταριών (π.χ. εάν

σχετίζεται με την ασφάλεια ατόμων). Για εφαρμογές με σύστημα παρακολούθησης μπαταρίας (BMS), αυτή η λειτουργία μπορεί να εκτελείται εν μέρει αυτόματα και η πραγματοποίηση αυτών των μετρήσεων είναι απαραίτητη μόνο σε περίπτωση μηνύματος σφάλματος.

Ελέγχετε τη ρύθμιση του ρυθμιστή τάσης του φορτιστή κάθε 6 έως 12 μήνες. Ενσωματώστε αυτή τη δοκιμή στον τρόπο λειτουργίας επιθεώρησης, σε κατάλληλα χρονικά διαστήματα.

| Παράμετρος | Μέτρηση | Χρονικό διάστημα μέτρησης |
|--|-----------------------|---|
| Τάση συνεχούς φόρτισης στους ακροδέκτες της μπαταρίας* | $>U_{\text{Battery}}$ | Κατά την εκκίνηση, έπειτα κάθε 4 έως 12 μήνες |
| Ρεύμα συνεχούς φόρτισης* | <3 A | Μετά από πλήρη φόρτιση, κάθε 6 έως 18 μήνες |
| Τάσεις μπλοκ* | >2 V | Κατά την έναρξη λειτουργίας, έπειτα κάθε 6 έως 18 μήνες |
| Θερμοκρασία μπαταρίας | °C | Μία φορά το καλοκαίρι και κατόπιν αιτήματος* |

*Πραγματοποιήστε ηλεκτρικές μετρήσεις: εάν η φόρτιση βρίσκεται στο επίπεδο της φάσης συνεχούς φόρτισης/σταθερής τάσης, αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να γίνουν μετρήσεις αφού η φόρτιση δεν έχει διακοπή για μια περίοδο 9 ωρών. Καταγράψτε τη θερμοκρασία της μπαταρίας για την καλύτερη ερμηνεία των μετρούμενων τιμών.

Έλεγχος φόρτισης και τάσης μπλοκ (συν.)

Ελέγξτε την τάση φόρτισης του φορτιστή και βεβαιωθείτε ότι η σταθερή τάση φόρτισης στους ακροδέκτες της μπαταρίας αντιστοιχεί στη συνιστώμενη τιμή. (Σημειώνεται ότι σε αυτήν την περίπτωση, η τιμή εξαρτάται από τις τρέχουσες συνθήκες φόρτισης και θερμοκρασίας και ότι η σταθερή τάση φόρτισης είναι ήδη διαθέσιμη.)

Σε περίπτωση απόκλισης, προσαρμόστε το σχήμα φόρτισης σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του φορτιστή.

Αποθηκεύστε τα δεδομένα που συλλέγετε σχετικά με το σύστημα μπαταριών και αναλύστε τα κατά τη διάρκεια της λειτουργίας. Απαιτείται παρακολούθηση για σημαντικές

αποκλίσεις. Για μια δομημένη προσέγγιση, χρησιμοποιήστε το «Δέντρο αποφάσεων για την ανάλυση αποκλίσεων τάσης» στο Παράρτημα Α1.

Κατά την ερμηνεία των μετρούμενων τιμών για τις τάσεις των μπλοκ, ελέγξτε εάν η σωστή τάση φόρτισης των μπλοκ είναι 20°C και υπό συνθήκες πλήρους φόρτισης βρίσκεται εντός του εύρους ανοχής $\pm 0,3$ V/ανά μπλοκ 12V. Χαμηλότερες τιμές απαιτούν προσοχή, ειδικά εάν τείνουν να συνεχίσουν να υποχωρούν. Αυτό μπορεί να υποδεικνύει ότι υπάρχει εσωτερικό βραχυκύκλωμα σε κάποιο από τα μπλοκ. Σε όλη τη διάρκεια ζωής πρέπει να αναμένεται μείωση των υψηλότερων τιμών τάσης των μπλοκ.

Καθαρισμός και οπτική επιθεώρηση

Λίστα εργαλείων για τη συγκεκριμένη ενέργεια σέρβις:

| Χαρακτηρισμός | Σχόλια |
|--|---|
| Υγρά πανιά | |
| Εργαλείο για πρόσβαση | Σύμφωνα με τα έγγραφα του αντίστοιχου κουτιού μπαταρίας |
| Οι μπαταρίες πρέπει να διατηρούνται καθαρές και στεγνές. | |

⚠ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ Κίνδυνος σπινθήρων λόγω στατικής εκφόρτισης!

Καθαρίστε τις λερωμένες επιφάνειες των μπαταριών και των μπλοκ με ένα πανί βρεγμένο με νερό. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται άλλα καθαριστικά ή άλλες ουσίες. Οι μπαταρίες μολύβδου-οξέος δεν πρέπει να καθαρίζονται με στεγνό πανί ή χνουδωτά πανιά.



Φοράτε προστατευτικά γυαλιά και ρουχισμό!

Προστατεύετε τα μάτια σας όταν πλησιάζετε την μπαταρία, υγρά και εκρηκτικά αέρια μπορεί να προκαλέσουν τύφλωση και ζημιά.

Κατά τις **εργασίες σε μπαταρίες** πρέπει να τηρούνται οι κανονισμοί πρόληψης ατυχημάτων, καθώς και τα πρότυπα EN 62485-2 και -3 και EN 50110-1.



Κίνδυνος ζημιάς στο κέλυφος!

Υπάρχει κίνδυνος πρόκλησης ζημιάς στα πλαστικά κελύφη από **χημικές ουσίες**.

Μη χρησιμοποιείτε σπρέι, χημικά, διαλύτες ή παρόμοια μέσα για τον καθαρισμό της μπαταρίας.

Στη σχεδίαση του συστήματος για σιδηροδρομικές εφαρμογές συχνά χρησιμοποιούνται πλήρως μονωμένοι σύνδεσμοι. Αυτό βοηθά στην αποφυγή διαρροής από τη φυσιολογική έκθεση του περιέκτη της μπαταρίας στο φως. Σε περίπτωση έντονου βαθμού ρύπων, διακόψτε τη φόρτιση της μπαταρίας με τον διακόπτη μπαταρίας. Έπειτα αποσυνδέστε τη συστοιχία μπαταριών από τον σύνδεσμο μπαταρίας και καθαρίστε την επιφάνεια με ένα πανί βρεγμένο με νερό.

Ελέγξτε τα μπλοκ, τους συνδέσμους και το κιβώτιο για τυχόν ελαττωματικά εξαρτήματα: προσανατολισμός και θέση των εξαρτημάτων, ρωγμές υλικών, σημάδια υπερθέρμανσης, ασυνήθιστα σημάδια στα καλύμματα των βαλβίδων, διαρροή ηλεκτρολύτη (γέλη), χαλαροί σύνδεσμοι κ.λπ.

Σε περίπτωση που καθαρίσετε μια αποσυναρμολογημένη μπαταρία με ρίψη νερού, χρησιμοποιήστε έναν εύκαμπτο σωλήνα για να αντλήσετε το νερό που έχει συλλεχθεί στο κιβώτιο. Βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχει νερό στις βιδωτές κεφαλές των συνδέσμων και ότι η μπαταρία είναι εντελώς στεγνή πριν από την επανέναρξη της λειτουργίας.

Δοκιμή χωρητικότητας

Λίστα εργαλείων για τη συγκεκριμένη ενέργεια σέρβις:

| Χαρακτηρισμός | Σχόλια |
|--|--|
| Φορτιστής και αντιστάτης εκφόρτισης | Με κατάλληλη τάση, ρεύματα και σύνδεση στο σύστημά σας |
| Ψηφιακό βολτόμετρο με λεπτές ακίδες μέτρησης (κάλυμμα συνδέσμου οπής μέτρησης 2mm) | Μέτρηση τάσης συνεχούς ρεύματος με ακρίβεια ένδειξης 0,001 V σε τάση μπλοκ |
| Εργαλείο για πρόσβαση | Σύμφωνα με τα έγγραφα του αντίστοιχου κουτιού μπαταρίας |

Με μια δοκιμή χωρητικότητας μπορείτε να επαληθεύσετε τη λειτουργικότητα ενός συστήματος μπαταρίας. Μια μπαταρία τυπικού σχεδιασμού είναι λειτουργική, όταν η τρέχουσα χωρητικότητα μπαταρίας C_{act} είναι μεγαλύτερη από το 80% της ονομαστικής χωρητικότητας C_r (Δοκιμή κατά IEC/EN 60689-21/22).

⚠ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ Ο καλύτερος ενημερωτικός έλεγχος της μπαταρίας είναι μια περιοδική δοκιμή χωρητικότητας.

Η δοκιμαστική εκφόρτιση καταπονεί την μπαταρία και η τάση των μεμονωμένων στοιχείων δεν πρέπει να μειώνεται κάτω από 1,6 Vpc.

Διασφαλίστε τη γρήγορη πλήρη φόρτιση της μπαταρίας πριν και μετά από τη δοκιμή.

Δοκιμάστε την πλήρως φορτισμένη μπαταρία μετά από μια παύση 6 ωρών με σταθερό ρεύμα C_{10} για 8 ώρες (δοκιμή λειτουργικότητας, λιγότερη καταπόνηση) ή μέχρι την τελική τάση που αντιστοιχεί σε 1,8Vpc (δοκιμή πραγματικής χωρητικότητας).

Διάρκεια ζωής της μπαταρίας

Τα 12V ZeMaRail™ monoblocs για μπαταρίες τροχαίου υλικού έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής. Η κυκλική λειτουργία αναλώνει την ενεργή μάζα των θετικών πλακών και η συνεχής φόρτιση θα οδηγήσει σε ξήρανση του ηλεκτρολύτη.

Το τέλος της διάρκειας ζωής της μπαταρίας επιτυγχάνεται όταν η διαθέσιμη χωρητικότητα σε πλήρως φορτισμένη κατάσταση αντιστοιχεί μόλις στο 80% της ονομαστικής χωρητικότητας. Η μειωμένη χωρητικότητα υποδεικνύεται από το πόσο γρήγορα μειώνεται η τάση κατά τη λειτουργία της μπαταρίας (εκφόρτιση). Ο μετρητής χωρητικότητας του συστήματος διαχείρισης μπαταρίας BMS μπορεί να προσδιορίσει τη μειωμένη χωρητικότητα και εμφανίζει το τέλος της διάρκειας ζωής.

Οι μπαταρίες 12V ZeMaRail™ πρέπει να λειτουργούν ανά πάσα στιγμή υπό τις ακόλουθες συνθήκες:

- Μέγιστη απόδοση ενέργειας: Ανάλογα με το έργο
- Μέση θερμοκρασία: 20°C - 25°C
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: έως + 40°C

Επιπλέον, πρέπει να τηρούνται πάντα οι απαιτήσεις, οι οδηγίες και η τεκμηρίωση των μπαταριών 12V ZeMaRail™.

Οι μπαταρίες 12V ZeMaRail™ λειτουργούν σε όλο το εύρος θερμοκρασιών του προτύπου EN 50125-1, Πίνακας 2, Κλάση T3 (-25°C - +45°C). Σε χαμηλές θερμοκρασίες, η κατανάλωση φόρτισης μειώνεται και η μπαταρία δεν μπορεί πλέον να φορτιστεί πλήρως. Συνεχώς υψηλές θερμοκρασίες επιταχύνουν τη γήρανση της μπαταρίας.

Ο χρόνος εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις πραγματικές συνθήκες χρήσης (τεχνολογία φόρτισης, επίδραση θερμότητας, κυκλική λειτουργία, ...).

Για την αξιολόγηση της κατάστασης υγείας της μπαταρίας μπορεί να διεξαχθεί μια δοκιμή χωρητικότητας C_5 ή C_{10} . Λόγω της μεγάλης διάρκειας της δοκιμής, στις περισσότερες περιπτώσεις η μπαταρία πρέπει να αφαιρεθεί από το όχημα.

Η αύξηση του συνεχούς ρεύματος φόρτισης αποτελεί μια ένδειξη της προχωρημένης περιόδου χρήσης. Ωστόσο, δεν αποτελεί σαφή ένδειξη ότι έχει επιτευχθεί το τέλος της διάρκειας ζωής.

Συνιστούμε στον υπεύθυνο λειτουργίας του σιδηροδρόμου να ορίζει μια μέγιστη αναμενόμενη διάρκεια ζωής της μπαταρίας στα οχήματά του και στις συνθήκες λειτουργίας και να αντικαθιστά προληπτικά το τροχαίο υλικό με βάση το κριτήριο αυτό.

Αντικατάσταση της μπαταρίας

Προκειμένου να επιτυγχάνεται σύντομος χρόνος ακινητοποίησης του οχήματος σε περίπτωση βλαβών, οι οποίες δεν μπορούν να αποκατασταθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα ή όταν συμπληρωθεί η μέγιστη περίοδος χρήσης, συνιστούμε τη γρήγορη αντικατάσταση του συστήματος μπαταριών στο όχημα.

Αποσυναρμολόγηση των μπαταριών

Ακολουθήστε τις οδηγίες που δίνονται στην ενότητα «Αποσυναρμολόγηση». Καταγράψτε τα δεδομένα του μετρητή λειτουργιών, τα οποία διαβάζονται στο BMS.

Εγκατάσταση μπαταριών αντικατάστασης

Ακολουθήστε τις οδηγίες που δίνονται στις ενότητες «Τοποθέτηση» και «Έναρξη λειτουργίας».

Επαναφέρετε τους μετρητές στο BMS (ή στις ενδιάμεσες τιμές της μπαταρίας αντικατάστασης).

Επισκευή και ανακατασκευή (σέρβις αποκατάστασης)



Αποφύγετε τον κίνδυνο έκρηξης και φωτιάς, καθώς και τα βραχυκυκλώματα!

Προσοχή! Τα μεταλλικά μέρη των στοιχείων μπαταρίας είναι πάντα καυτά,

δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση **εργαλείων ή ξένων αντικειμένων** πάνω στην μπαταρία.

Υπό όλες τις συνθήκες λειτουργίας, μπορεί να διαφύγει υδρογόνο από το καπάκι αερισμού. Να αερίζετε επαρκώς τους χώρους και τα ερμάρια.

Δεν επιτρέπεται η φόρτιση σε κλειστούς και μη αεριζόμενους χώρους.

Για την εξάλειψη των κινδύνων ασφάλειας, πρέπει να

τηρούνται οι απαιτήσεις αερισμού για τη φόρτιση σε συνεργείο σύμφωνα με το πρότυπο EN 62485-3:2014 «Απαιτήσεις ασφάλειας για δευτερεύουσες μπαταρίες και εγκαταστάσεις μπαταριών, Μέρος 3: Μπαταρίες κίνησης».

Όταν εργάζεστε με έναν φορτιστή μπαταρίας, φροντίστε να ακολουθείτε τις οδηγίες του συγκεκριμένου εξοπλισμού και να επαληθεύετε τις σωστές ρυθμίσεις παραμέτρων.

Επαναφόρτιση μπαταρίας στο συνεργείο

Για την επαναφόρτιση της μπαταρίας στο συνεργείο στους 20°C χρησιμοποιήστε φόρτιση συνεχούς ρεύματος τουλάχιστον I10 (12ZeMa190=19A) και τάση βραδείας φόρτισης 2,29 Vpc.

| Φόρτιση με $*I_{10} = 20,8 \text{ A}$ | Στοιχείο 2V | Μονοβloc 12V | Μπαταρία 24V |
|---|-------------|--------------|--------------|
| Σταθερό επίπεδο τάσης = Βραδεία φόρτιση | 2,29 V | 13,7 V | 27,5 V |
| Τάση φόρτισης ενίσχυσης (μέγ. 10h) | 2,40 V | 14,4 V | 28,8 V |

*Το ρεύμα φόρτισης σχετίζεται με τη χωρητικότητα του μονοβloc, για άλλα μονοβlocs ανατρέξτε στο δελτίο δεδομένων

Εάν χρησιμοποιείτε σύγχρονο φορτιστή IU0U, μπορείτε να ρυθμίσετε την τάση φόρτισης ενίσχυσης στα 2,40Vpc. Βεβαιωθείτε ότι η 1η φάση περιορίζεται στις 10 ώρες.

Εάν η θερμοκρασία της μπαταρίας στο συνεργείο αποκλίνει μόνιμα κατά περισσότερο από 5°C, η τάση φόρτισης θα πρέπει να προσαρμοστεί σύμφωνα με την «Αντιστάθμιση θερμοκρασίας της τάσης φόρτισης».

Η διάρκεια επαναφόρτισης μιας μπαταρίας εξαρτάται από την κατάσταση εκφόρτισής της (βάθος εκφόρτισης, χρόνος εκφόρτισης). Η επαναφόρτιση μιας πλήρως αποφορτισμένης μπαταρίας με τη φόρτιση IU θα διαρκέσει:

| | | |
|---------|-------------|------------------------|
| περίπου | 9 ώρες για | 75% της χωρητικότητας |
| περίπου | 14 ώρες για | 85% της χωρητικότητας |
| περίπου | 30 ώρες για | 100% της χωρητικότητας |

Με υψηλότερο ρεύμα φόρτισης και φάση φόρτισης ενίσχυσης μπορείτε να περιμένετε μικρότερη διάρκεια.

Όταν η μπαταρία είναι πλήρως φορτισμένη με τη συνιστώμενη τάση φόρτισης, το συνεχές ρεύμα φόρτισης είναι περίπου 1mA/Ah. Κατά τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας, αυτό το ρεύμα βραδείας φόρτισης μπορεί να αυξηθεί έως τα 6mA/Ah. Η παράταση της βραδείας φόρτισης για 48 έως 72 ώρες θα βοηθήσει στη διατήρηση της ηλεκτροχημείας της μπαταρίας σας.

Επισκευή και ανακατασκευή (σέρβις αποκατάστασης) (συν.)

Φόρτιση εξισορρόπησης

Τα 12V ZeMaRail™ monoblocs δεν απαιτούν περιοδική φόρτιση εξισορρόπησης. Σε μπαταρίες VRLA δεν θα πρέπει να προκύπτει διαστρωμάτωση. Μετά από μια βαθιά εκφόρτιση ή όταν οι διαφορές τάσης των μπλοκ υποδεικνύουν θείωση, μπορεί να εξεταστεί το ενδεχόμενο φόρτισης εξισορρόπησης.

Αυτή η διαδικασία πραγματοποιείται στην πλήρως φορτισμένη μπαταρία μετά από ένα διάλειμμα τουλάχιστον μίας ώρας (απαερίωση, ψύξη) και απαιτεί έναν ειδικό ανορθωτή φόρτισης.

Η διαδικασία εφαρμόζεται για περιορισμένο χρονικό διάστημα με μικρό ρεύμα φόρτισης (<10% I10) στα 12V monoblocs που συνδέονται σε σειρά. Στη διάρκεια αυτής της φόρτισης με σταθερό ρεύμα, το όριο τάσης αυξάνεται στα 2,8Vpc.

| Φόρτιση εξισορρόπησης | Ρεύμα φόρτισης | Διάρκεια | 12V Monobloc | Σύστημα 24V |
|-----------------------|----------------|-----------|--------------|-------------|
| 12ZeMa92 | μέγ. 0,92 A | | | |
| 12ZeMa122 | μέγ. 1,22 A | | | |
| 12ZeMa167 | μέγ. 1,67 A | μέγ. 10 h | 16,8 V | 33,6V |
| 12ZeMa170 | μέγ. 1,7 A | | | |
| 12ZeMa190 | μέγ. 1,9 A | | | |

Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, πρέπει να παρατηρείτε τη θερμική αντίδραση της μπαταρίας. Εάν η θερμοκρασία ενός στοιχείου της μπαταρίας υπερβεί τους 45°C, πρέπει να διακόψετε τη φόρτιση εξισορρόπησης.

Περιορίστε τη διάρκεια της φόρτισης εξισορρόπησης στις 10 ώρες. Η παρατεταμένη έκθεση σε φόρτιση εξισορρόπησης μπορεί να προκαλέσει ζημιά στην μπαταρία και να αναλώσει σημαντικό μέρος της διάρκειας ζωής της.

Επαναφόρτιση μετά από βαθιά εκφόρτιση

Η επαναφόρτιση μετά από μια ακούσια βαθιά εκφόρτιση μπορεί να διαρκέσει πολύ στο όχημα και να διακόψει την καθημερινή λειτουργία.

Επαναφορτίστε μια πλήρως αποφορτισμένη μπαταρία το συντομότερο δυνατό στο συνεργείο στους 20°C με μειωμένο ρεύμα I24 (12ZeMa190 = 8,8A) για 26 ώρες. Περιορίστε την τάση φόρτισης στα 2,35 Vpc:

Μετά από αυτό το βήμα, προσαρμόστε ξανά τον ανορθωτή φόρτισης σε μια τάση βραδείας φόρτισης 2,29 Vpc. Μια επακόλουθη επαναφόρτιση για τουλάχιστον 72 ώρες θα βοηθήσει στη διατήρηση της ηλεκτροχημείας της μπαταρίας σας.

| Ρεύμα φόρτισης $I_{24} = 9,8 \text{ A}$ | Στοιχείο 2V | Monobloc 12V | Μπαταρία 24V |
|--|----------------|-----------------|-----------------|
| Περιορισμός τάσης, για 26h | 2,35 V | 14,1 V | 28,2V |
| Βραδεία φόρτιση, ελάχ. 72h | 2,29 V | 13,7 V | 27,5 V |

*Το ρεύμα φόρτισης σχετίζεται με τη χωρητικότητα του monobloc, για άλλα monoblocs ανατρέξτε στα δελτία δεδομένων

Μετά από μια σωστή επαναφόρτιση της μπαταρίας, η μπαταρία είναι έτοιμη για λειτουργία. Με μια δοκιμή χωρητικότητας (βλ. ενότητα «Δοκιμή χωρητικότητας») μπορείτε να επαληθεύσετε τη λειτουργικότητα. Σημειώνεται ότι κάθε βαθιά εκφόρτιση καταπονεί την μπαταρία και αναλώνει τη διάρκεια ζωής της αναλογικά.

Μηχανική ζημιά λόγω άσκησης βίας (π.χ. ατυχήματα)

Η πτώση, η έντονη κρούση ή η επαφή με διαβρωτικά χημικά μπορεί να προκαλέσουν ρωγμές και να υποβαθμίσουν το κέλυφος των monoblocs, με αποτέλεσμα τον κίνδυνο διαφυγής ηλεκτρολύτη και την πρόκληση εσωτερικού βραχυκυκλώματος.

⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ

Κίνδυνος βραχυκυκλώματος!

Όλα τα εκτεθειμένα μεταλλικά μέρη των μπλοκ μπαταριών είναι καυτά. Κίνδυνος τραυματισμού από ηλεκτροπληξία ή βραχυκύκλωμα. Να αγγίζετε την μπαταρία μόνο στις πλαστικές επιφάνειες. Μην τοποθετείτε ξένα αντικείμενα ή εργαλεία πάνω στην μπαταρία.



Φοράτε προστατευτικά γυαλιά και ρουχισμό!

Προστατεύετε τα μάτια σας όταν πλησιάζετε την μπαταρία, υγρά και εκρηκτικά αέρια μπορεί να προκαλέσουν τύφλωση και ζημιά. Κατά τις εργασίες σε μπαταρίες, τηρείτε τους κανονισμούς πρόληψης ατυχημάτων, καθώς και τα πρότυπα EN 62485-2 και -3 και EN 50110-1.

Εάν η κατεστραμμένη μπαταρία είναι συνδεδεμένη σε κύκλωμα: Αποσυνδέστε την μπαταρία μαζί με την εγκατεστημένη διάταξη ηλεκτρικής απομόνωσης από το κύκλωμα φορτίου. (Διακόπτης μπαταρίας, όταν είναι χωρίς τάση: Έκτακτη ανάγκη, σύνδεση φιν μπαταρίας, ενδεχομένως σύνδεσμοι μπλοκ).

Επισκευή και ανακατασκευή (σέρβις αποκατάστασης) (συν.)

Σε περίπτωση ατυχήματος, ουδετεροποιήστε τον ηλεκτρολύτη που έχει διαρρεύσει χρησιμοποιώντας ασβέστη. Τα υπολείμματα πρέπει να απορρίπτονται με τρόπο φιλικό προς το περιβάλλον και το υλικό δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να απορρίπτεται στα απορρίμματα.

Συμβουλευτείτε το φυλλάδιο «Οδηγίες για τον ασφαλή χειρισμό μπαταριών σιδηροδρόμων». Για περαιτέρω ερωτήσεις, επικοινωνήστε με το τμήμα εξυπηρέτησης πελατών μας!

Σε περίπτωση εκτίναξης σταγόνων του οξέος στα μάτια ή στο δέρμα, ξεπλύνετε με καθαρό τρεχούμενο νερό. Σε περίπτωση επαφής με τα μάτια, αναζητήστε αμέσως ιατρική συμβουλή. Επικοινωνήστε επίσης με τον γιατρό σας σε περίπτωση σημαντικής επαφής με το δέρμα.

⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ Οι μπαταρίες μολύβδου-οξέος είναι **πολύ βαριές!** Προσέξτε την ασφαλή εγκατάσταση και χρησιμοποιείτε μόνο κατάλληλα μέσα χειρισμού και ανυψωτικά μηχανήματα.

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή σε περίπτωση ρωγμών ή μηχανικών ζημιών στο κιβώτιο της μπαταρίας.

Αντικατάσταση τμήματος μπαταρίας ή μεμονωμένων μπλοκ

| Χαρακτηρισμός | Σχόλια |
|---|---|
| Συστήματα ανύψωσης και άλλα μηχανικά εργαλεία | Ανάλογα με τον σχεδιασμό του συστήματος |
| Μονωμένο ροπόκλειδο | Παξιμάδια σύμφωνα με τον σχεδιασμό του συστήματος |
| Σφουγγάρι Scotch-Brite | Καθαρισμός επιφανειών επαφής |

Τα σχέδια συναρμολόγησης και οι λίστες εξαρτημάτων βρίσκονται στην τεκμηρίωση του συστήματός σας.

Εάν το σύστημά σας αποτελείται από περισσότερες από μία μπαταρίες (π.χ. σε κιβώτια) ή με μεμονωμένα μονοβlocs σε σειρά και πρέπει να αντικαταστήσετε ένα τμήμα ή ένα μεμονωμένο μπλοκ στο συνεργείο, διαβάστε τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Συνδυάζετε μόνο μπαταρίες ή μπλοκ που βρίσκονται στην **ίδια κατάσταση φόρτισης**. Είναι καλύτερο να φορτίσετε τις διάφορες ομάδες προηγουμένως για 72 ώρες με τάση φόρτισης επιπέδου επίπλευσης και να βεβαιωθείτε ότι είναι όλες πλήρως φορτισμένες.
- Συνδυάζετε μόνο μπαταρίες μπλοκ περίπου της **ίδιας ηλικίας** και, κατά την επαναχρησιμοποίηση μπλοκ, επιλέξτε μπλοκ από παρόμοιες εφαρμογές. Η εμπειρία μας δείχνει ότι τα καινούργια μπλοκ αποδεικνύονται προβληματικά όταν τοποθετούνται μαζί με μπαταρίες που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί για περισσότερο από 2 χρόνια.

Να εργάζεστε με **μονωμένα εργαλεία**. Κατά τη συναρμολόγηση των μπλοκ ελέγξτε τη σωστή πολικότητα και τοποθετήστε τους συνδέσμους σωστά (Ανατρέξτε στο σχέδιο του συστήματος). Κατά τη συναρμολόγηση, βεβαιωθείτε ότι όλες οι επιφάνειες επαφής είναι καθαρές. Υπολείμματα κόλλας ασφάλισης βιδών μπορούν να απομακρυνθούν με ένα στεγνό σφουγγάρι Scotch-Brite.

Να χρησιμοποιείτε μόνο καινούργιες και μη χρησιμοποιημένες βίδες ακροδεκτών μαζί με κόλλα ασφάλισης βιδών (γκρι-μπλε μάζα στο σπείρωμα). Μην υπερβαίνετε τη συνιστώμενη **ροπή σύσφιξης** για τις βίδες ακροδεκτών:

| Monoblocs | Ροπή σύσφιξης | Μονάδα |
|--|---------------|--------|
| 12ZeMa92, 12ZeMa122, 12ZeMa167, 12ZeMa170, 12ZeMa190 | 9,0 ± 0,9 | Nm |
| | 0,9 | kpm |
| | 6,67 | lbf ft |

Οι βίδες των ακροδεκτών πρέπει να σφίγγονται γρήγορα κατά το βίδωμα, διαφορετικά η κόλλα ασφάλισης βιδών σκληραίνει και αποτρέπεται η κανονική σύσφιξη.

Παροπλισμός στο όχημα

Στο όχημα, οι εφεδρικές μπαταρίες θα επαναφορτίζονται πάντα στο 100% SoC. Πριν από τη θέση ενός οχήματος εκτός υπηρεσίας, αυτή η φόρτιση θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί.

Βεβαιωθείτε ότι ο εξοπλισμός φόρτισης έχει προσαρμοστεί στο επίπεδο συνεχούς φόρτισης και ότι το ρεύμα φόρτισης της μπαταρίας έχει μειωθεί στο χαμηλό ρεύμα βραδείας φόρτισης.

Εάν θέσετε το όχημα εκτός υπηρεσίας, αποσυνδέστε όλα τα φορτία από την μπαταρία. Έτσι αποφεύγεται η πρόκληση ζημιάς λόγω βαθιάς εκφόρτισης της μπαταρίας και, κατά την επανέναρξη λειτουργίας, εξακολουθεί να υπάρχει διαθέσιμη μια υψηλή χωρητικότητα. Για τον παροπλισμό του οχήματος, ακολουθήστε τις οδηγίες του κατασκευαστή του συρμού και της εταιρείας εκμετάλλευσης σιδηροδρόμου. Για την «επαναφόρτιση», ακολουθήστε τις οδηγίες που δίνονται στην ενότητα «Συνθήκες και χρόνος αποθήκευσης».

Προετοιμασία για αποθήκευση

Εάν αποθηκεύσετε μια συστοιχία μπαταριών που λειτουργεί εκτός του οχήματος, βεβαιωθείτε ότι είναι πλήρως φορτισμένη με φόρτιση 48 ωρών στο συνεργείο (βλ. κεφάλαιο «Επαναφόρτιση της μπαταρίας στο συνεργείο»).

Κατά την αποθήκευση, ακολουθήστε τις οδηγίες που δίνονται στην ενότητα «Συνθήκες και χρόνος αποθήκευσης».

Αποσυναρμολόγηση

Πριν από την αποσυναρμολόγηση, λάβετε υπόψη το περιεχόμενο του παρόντος εγχειριδίου και ακολουθήστε τις παρακάτω οδηγίες:

Ακολουθήστε τις οδηγίες του κατασκευαστή του οχήματος και τις εσωτερικές οδηγίες του υπεύθυνου λειτουργίας του σιδηροδρόμου κατά την αφαίρεση της συστοιχίας μπαταριών από το όχημα. Η εργασία πρέπει να εκτελείται από εκπαιδευμένο προσωπικό με κατάλληλο εξοπλισμό ασφαλείας.

⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ Κίνδυνος βραχυκυκλώματος!

Όλα τα **εκτεθειμένα μεταλλικά μέρη** των μπλοκ μπαταριών είναι καυτά. Κίνδυνος τραυματισμού από ηλεκτροπληξία ή βραχυκύκλωμα.

Να αγγίζετε την μπαταρία μόνο στις πλαστικές επιφάνειες. Μην τοποθετείτε ξένα αντικείμενα ή εργαλεία πάνω στην μπαταρία.

Ανοίξτε και ασφαλίστε τον διακόπτη κυκλώματος της ηλεκτρικής εγκατάστασης προς το κουτί της μπαταρίας, έτσι ώστε τα καλώδια αποσυναρμολόγησης να «επιπλέουν» και να απομονωθούν από τον ανορθωτή φόρτισης και τα φορτία των καταναλωτών.

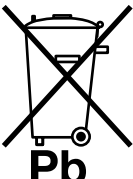
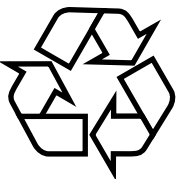
Λόγω του μεγάλου βάρους των μπαταριών μολύβδου-οξέος, πρέπει να χρησιμοποιείτε κατάλληλη μηχανική διάταξη ανύψωσης.

Ακόμη και στο τέλος της διάρκειας ζωής της και όταν είναι αποσυνδεδεμένη από τον φορτιστή ή το εξωτερικό κύκλωμα, η μπαταρία βρίσκεται **υπό τάση**. Κατά την αποσυναρμολόγηση, αποφύγετε γυμνές φλόγες, ηλεκτροστατικές εκφορτίσεις, σπινθήρες και βραχυκυκλώματα με ρούχα, κοσμήματα, ρολόγια και εργαλεία. Χρησιμοποιείτε μονωμένα εργαλεία.

Μονώστε και ασφαλίστε τα καλώδια σύνδεσης του οχήματος κατά τη διάρκεια των εργασιών.

Ανακύκλωση και απόρριψη

Αποσυαρμολογήστε μια μπαταρία λαμβάνοντας υπόψη τους κινδύνους που περιγράφονται παραπάνω. Εφόσον οι ακροδέκτες της μπαταρίας δεν έχουν υποστεί ζημιά, η μπαταρία θα είναι προστατευμένη από πιθανά βραχυκυκλώματα. Βεβαιωθείτε ότι δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί παραβίαση της μπαταρίας κατά την αποθήκευση ή την αποστολή της για ανακύκλωση.

| | | |
|---|---|---|
|  Pb |  | <p>Περιβαλλοντικός κίνδυνος! Κίνδυνος μόλυνσης από μόλυβδο. Επιστροφή στον κατασκευαστή! Οι μπαταρίες με αυτό το σήμα πρέπει να ανακυκλώνονται. Οι μπαταρίες, οι οποίες δεν επιστρέφονται για τη διαδικασία ανακύκλωσης, πρέπει να απορρίπτονται σαν επικίνδυνα απόβλητα! Για τη χρήση μπαταριών κίνησης οχημάτων και φορτιστών, ο χειριστής πρέπει να συμμορφώνεται με τα τρέχοντα πρότυπα, τους νόμους, τους κανόνες και τους κανονισμούς που ισχύουν στην εκάστοτε χώρα!</p> |
|---|---|---|

Οι μπαταρίες 12V μονοβλοο είναι ανακυκλώσιμες.
Οι παλιές μπαταρίες συσκευάζονται και μεταφέρονται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες και κανονισμούς μεταφοράς.

Συσκευάστε τις σταθερά και επισυνάψτε τις απαιτούμενες

πληροφορίες ασφάλειας για τη μεταφορά. Για την απλοποίηση της διαδικασίας συλλογής και ανακύκλωσης ή επανεπεξεργασίας, οι χρησιμοποιημένες μπαταρίες μολύβδου-οξέος δεν πρέπει να αναμιγνύονται με άλλες μπαταρίες.

Ανακύκλωση

| Υλικό | Μάζα σε % | Παρατηρήσεις |
|--------------------------------|-----------|-------------------|
| Κέλυφος, διαχωριστής AGM | ~ 7 | 90% ανακυκλώσιμο |
| Μόλυβδος (δίκτυο, ενεργή μάζα) | ~ 64 | 100% ανακυκλώσιμο |
| Θειικό οξύ | ~ 29 | 100% ανακυκλώσιμο |

Απόρριψη

Οι παλιές μπαταρίες πρέπει να απορρίπτονται σύμφωνα με την τοπική και εθνική ισχύουσα νομοθεσία από εξουσιοδοτημένη ή πιστοποιημένη εταιρεία ανακύκλωσης μπαταριών οξέος-μολύβδου.

Επικοινωνήστε με το σημείο πώλησης της μπαταρίας για βοήθεια με την επιστροφή χρησιμοποιημένων μπαταριών και την παράδοσή τους σε δευτερεύουσες εγκαταστάσεις τήξης μολύβδου για επεξεργασία.

Αντιμετώπιση προβλημάτων

Οι μπαταρίες τροχαίου υλικού με 12V ZeMaRail™ monoblocs θα λειτουργούν πολύ αξιόπιστα, εάν οι συνθήκες φόρτισης είναι σωστές και καλά προσαρμοσμένες στις συνθήκες λειτουργίας στον συρμό.

Τυχόν αστοχία ενός μεμονωμένου στοιχείου ή της μπαταρίας οδηγεί συνήθως σε μειωμένη χωρητικότητα της συνολικής μπαταρίας και γίνεται αντιληπτή στον χειριστή ως μειωμένος χρόνος εφεδρείας στη λειτουργία μπαταρίας (ενότητα «Λειτουργία μπαταρίας»):

- Οι ομάδες φορτίων θα απενεργοποιούνται πιο γρήγορα, διότι η τάση εκφόρτισης μπαταρίας U_{final} επιτυγχάνεται νωρίτερα ή
- Πολύ μικρή χωρητικότητα για την ανύψωση του παντογράφου ή την εκκίνηση του συρμού. (Η μπαταρία θα αποκρινόταν στην υψηλότερη κατανάλωση ισχύος με μια πτώση τάσης).
- Ένα BMS θα μπορούσε να αναγνωρίσει μια μη ισορροπημένη συμπεριφορά μεταξύ μεμονωμένων μερών της μπαταρίας, εάν η τάση εκφόρτισης ενός μεμονωμένου στοιχείου μειώνεται πολύ νωρίς.

Για να είναι εφικτή η μετέπειτα ανάλυση, συνιστάται σε περίπτωση αστοχίας η μέτρηση και καταγραφή των μεμονωμένων τάσεων στοιχείων. Συνιστάται επίσης η καταγραφή των συνθηκών υπό τις οποίες πραγματοποιείτε αυτές τις μετρήσεις:

- Το ρεύμα φόρτισης ή το ρεύμα εκφόρτισης της μπαταρίας ή η μπαταρία είχε αποσυνδεθεί από το όχημα (εάν ναι, ποια ήταν η διάρκεια);
- Εκτιμώμενη κατάσταση φόρτισης της μπαταρίας
- Θερμοκρασία της μπαταρίας. Προσέξτε τις αποκλίσεις των μεμονωμένων στοιχείων.
- Χαμηλές τάσεις μεμονωμένων στοιχείων κατά την εκφόρτιση μπορεί να υποδεικνύουν κάποιο εσωτερικό βραχυκύκλωμα στοιχείων ή υπερβολική εκφόρτιση.

Μετά από μια τέτοια βλάβη, συνιστάται η φόρτιση των μπαταριών το συντομότερο δυνατό.

- Ανάλογα με τις συνθήκες χρήσης, αποφασίστε εάν αυτή η φόρτιση θα πρέπει να πραγματοποιηθεί στο όχημα ή στο συνεργείο. **Στο όχημα**, αποφύγετε τις εκφορτίσεις μέσω λειτουργίας μπαταρίας για μία εβδομάδα, ελαχιστοποιώντας την αποσύνδεση του οχήματος από το ηλεκτρικό δίκτυο.
- Πιο χρονοβόρα – αλλά καλύτερη και ασφαλέστερη – είναι η φόρτιση της μπαταρίας στο συνεργείο, η οποία διασφαλίζει πλήρη φόρτιση για 72 ώρες, σύμφωνα με την ενότητα «Επαναφόρτιση της μπαταρίας στο συνεργείο», στη σελίδα 21.

Εάν αποφασίσετε να αποσυναρμολογήσετε την μπαταρία, μετρήστε τις τάσεις ανοικτού κυκλώματος των στοιχείων πριν από τη σύνδεση στη φόρτιση.

Μετά από 24 ώρες, η τάση ανοικτού κυκλώματος αποτελεί μια ένδειξη της κατάστασης φόρτισης ενός στοιχείου:

- Τάσεις πάνω από 12,84 Vpc ισοδυναμούν με 100% φόρτιση.
- Τιμές μικρότερες από 11,84 Vpc αντιστοιχούν σε υπολειπόμενη φόρτιση μικρότερη από 20% ή εκφόρτιση πάνω από το 80% της χωρητικότητας (DoD >80%).
- Εάν τα περισσότερα από τα στοιχεία έχουν εκφορτιστεί σε αυτό το βάθος, συστήνεται μια φόρτιση σύμφωνα με την ενότητα «Επαναφόρτιση μετά από βαθιά εκφόρτιση».
- Για την αξιολόγηση της κατάστασης υγείας των μονοβλοκ, μετρήστε μετά από 3 ημέρες στο τέλος της φόρτισης της μπαταρίας, σύμφωνα με την ενότητα «Επαναφόρτιση της μπαταρίας στο συνεργείο», την τάση των επιμέρους μονοβλοκ, στη διάρκεια της βραδείας φόρτισης. Εάν οι τάσεις των μονοβλοκ δεν βρίσκονται εντός ενός παραθύρου $\pm 0,3$ Volt, συνεχίστε τη φόρτιση και επαναλάβετε τη μέτρηση μετά από 10 ημέρες. Αξιολογήστε τις τάσεις των στοιχείων σύμφωνα με το Παράρτημα Α1, «Δέντρο αποφάσεων για την ανάλυση αποκλίσεων τάσης».

Για να ελέγξετε τη λειτουργικότητα και τη χωρητικότητα της μπαταρίας, εκτελέστε μια εκφόρτιση σύμφωνα με την ενότητα «Δοκιμή χωρητικότητας».

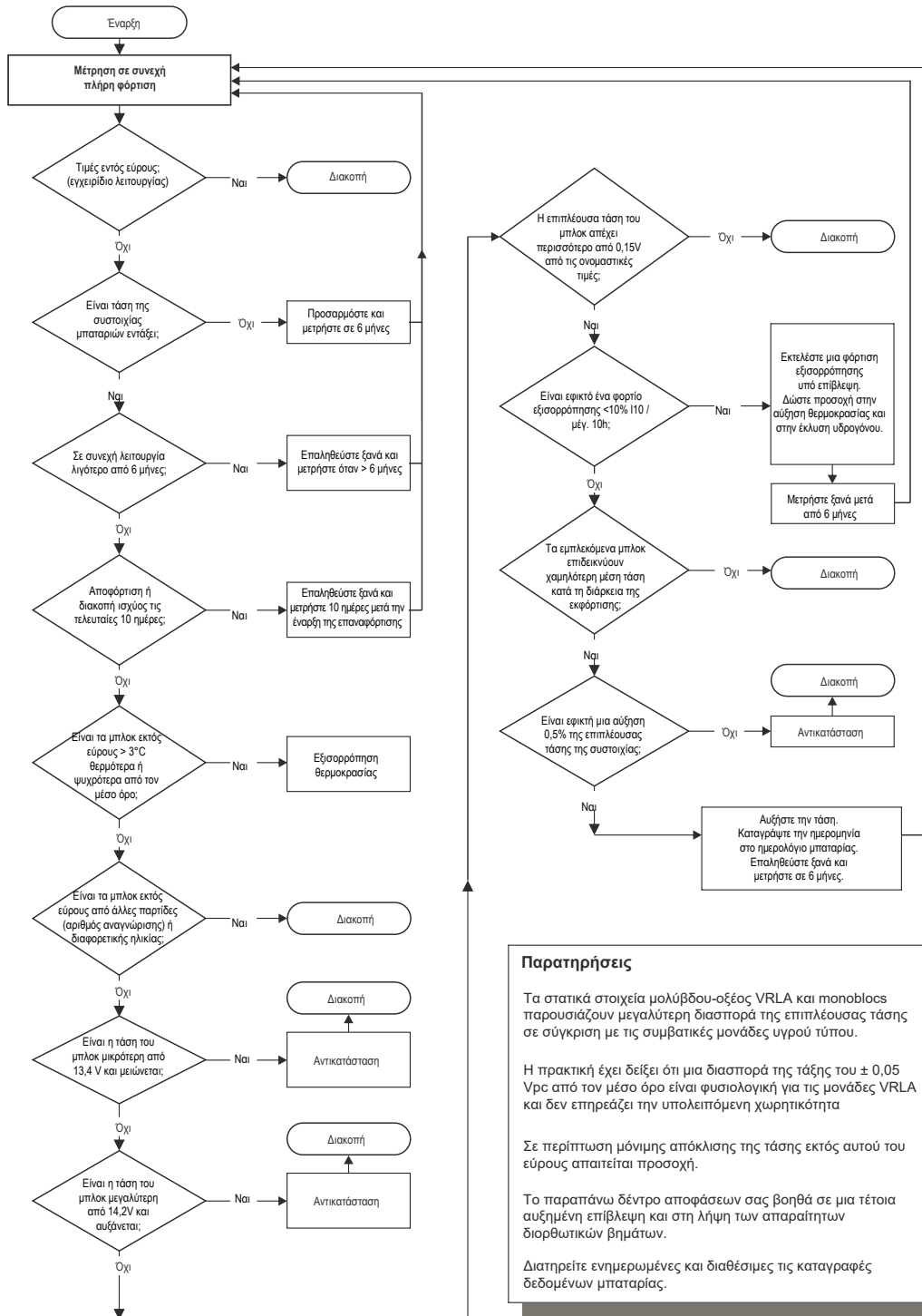
Εάν μεμονωμένα μονοβλοκ παρουσιάζουν σφάλμα και πρέπει να αντικατασταθούν, προχωρήστε σύμφωνα με την ενότητα «Αντικατάσταση τμήματος μπαταρίας ή μεμονωμένων μπλοκ».

Εάν συνεχίσετε να χρησιμοποιείτε τις μπαταρίες στον συρμό ή όταν δεν μπορείτε να εντοπίσετε κάποιο σφάλμα με την αποσυναρμολογημένη μπαταρία, ελέγξτε και επαληθεύστε τις συνθήκες χρήσης και τη σωστή λειτουργία του συστήματος μπαταριών. Ανατρέξτε στην ενότητα «Ελεγχος φόρτισης και τάσης μπλοκ».

Παράρτημα Α1

Δέντρο αποφάσεων για ανάλυση αποκλίσεων τάσης (12V ZeMaRail™ monoblocs υπό συνεχή φόρτιση)

Δέντρο αποφάσεων για την ανάλυση αποκλίσεων τάσης (12V monoblocs υπό συνεχή φόρτιση)



www.enersys.com

© 2024 EnerSys. Με την επιφύλαξη παντός δικαιώματος. Απαγορεύεται η μη εξουσιοδοτημένη διανομή. Τα εμπορικά σήματα και τα λογότυπα αποτελούν ιδιοκτησία της EnerSys και των θυγατρικών της, εκτός από τις ονομασίες UL, CE, UKCA και Scotch-Brite οι οποίες δεν αποτελούν ιδιοκτησία της EnerSys. Με την επιφύλαξη αναθεωρήσεων χωρίς προηγούμενη ειδοποίηση. E.&O.E.

EMEA-GR-OM-ZR-BL-1024

EnerSys[®]

Power/Full Solutions