

Οδηγίες εγκατάστασης, έναρξης λειτουργίας και χρήσης για εφαρμογές αποθήκευσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές

Στοιχεία RES SOPzV 2V - Μπαταρίες οξέος μολύβδου με βαλβίδα ρύθμισης

Διάταξη και σήμανση CE από: Ημερομηνία:...../...../.....

Αρχική θέση λειτουργίας από: Ημερομηνία:...../...../.....

Αριθμός στοιχείων: Τύπος:.....

Οδηγίες ασφαλείας



Διαβάστε προσεκτικά τις οδηγίες και φυλάσσετε το φυλλάδιο κοντά στην μπαταρία.

Εργασίες στις μπαταρίες πρέπει να εκτελούνται μόνο από εξειδικευμένο προσωπικό!



Χρησιμοποιείτε προστατευτικά γυαλιά και ρούχα όταν εργάζεστε με τις μπαταρίες! Τηρείτε τους ισχύοντες κανονισμούς πρόληψης ατυχημάτων και ακολουθείτε τα πρότυπα EN 50 272-2, VDE 0105 μέρος 1!



Χρησιμοποιείτε μόνο εξοπλισμό που συμμορφώνεται με τα πρότυπα EN 50 272-2, VDE 0105 μέρος 1!



Απαγορεύεται το κάπνισμα!



Αποφύγετε την έκθεση των μπαταριών σε γυμνές φλόγες, εστίες ή σπίθες, καθώς υπάρχει κίνδυνος έκρηξης.



Ξεπλύνετε αμέσως με νερό σε περίπτωση επαφής του οξέος με τα μάτια ή το δέρμα. Σε περίπτωση ατυχήματος συμβουλευτείτε αμέσως ένα γιατρό!

Πλένετε με νερό τα ρούχα που έχουν εμποτιστεί με οξύ.



Κίνδυνος έκρηξης και πυρκαγιάς. Προσοχή: Τα μεταλλικά μέρη των στοιχείων της μπαταρίας είναι πάντα υπό τάση. Μην τοποθετείτε εργαλεία ή άλλα μεταλλικά αντικείμενα επάνω στη μπαταρία! Αποφύγετε τα βραχυκυκλώματα!



Ο ηλεκτρολύτης είναι άκρως διαβρωτικός.



Οι μπαταρίες και τα στοιχεία είναι βαριά. Βεβαιωθείτε ότι η εγκατάσταση είναι ασφαλής! Χρησιμοποιείτε μόνο εγκεκριμένο εξοπλισμό χειρισμού π.χ. συσκευή ανύψωσης σύμφωνα με τη πρότυπο VDI 3616.



Επικίνδυνη ηλεκτρική τάση!



Οι μπαταρίες που φέρουν το σύμβολο αυτό μπορούν να ανακυκλωθούν.



Χειριστείτε τις μπαταρίες ως ειδικά απόβλητα. Μην τις αναμιγνύετε με άλλα βιομηχανικά απόβλητα ή με οικιακά απορρίμματα. Η ανακύκλωση είναι εφικτή μέσω αναγνωρισμένης εταιρείας ανακύκλωσης μπαταριών ή με την επιστροφή τους στον κατασκευαστή, ανάλογα με τη συμφωνία που έχετε συνάψει.

Σε περίπτωση μη τήρησης των ΟΔΗΓΙΩΝ ΧΡΗΣΗΣ, επισκευών με μη εγκεκριμένα ανταλλακτικά ή μη εξουσιοδοτημένης παρέμβασης στη μπαταρία, παύουν να ισχύουν τα δικαιώματα της εγγύησης.

1. Παράδοση και αποθήκευση

1.1 Εκτέλεση ελέγχου

Ελέγξτε για τυχόν εξαρτήματα που λείπουν. Ελέγξτε με βάση τα έγγραφα της λίστας συσκευασίας. Ελέγξτε κάθε συσκευασία ή παλέτα ως προς την ακεραιότητα και τη διαρροή ηλεκτρολυτών. Καταγράψτε την ημερομηνία παραλαβής και τα αποτελέσματα των στοιχείων ελέγχου, και ενημερώστε τον κατασκευαστή για οποιαδήποτε βλάβη, λαμβάνοντας παράλληλα φωτογραφίες, εφόσον κρίνεται απαραίτητο.

1.2 Αποθήκευση

Αποθηκεύετε την μπαταρία σε στεγνό, καθαρό, αεριζόμενο και, κατά προτίμηση, δροσερό και προστατευμένο από παγετό χώρο. Αποφεύγετε την έκθεση των στοιχείων στο άμεσο ηλιακό φως, καθώς ενδέχεται να προκληθεί ζημιά στο δοχείο και το κάλυμμα.

Μην στοιβάξετε την μια παλέτα επάνω στην άλλη. Αποφεύγετε την αποθήκευση μη συσκευασμένων στοιχείων σε αιχμηρά στηρίγματα. Η αποθήκευση σε παλέτα που καλύπτεται από πλαστικό υλικό επιτρέπεται, αλλά όχι σε χώρους όπου παρατηρούνται σημαντικές μεταβολές θερμοκρασίας ή υψηλό επίπεδο σχετικής υγρασίας, καθώς υπάρχει το ενδεχόμενο συμπύκνωσης κάτω από το πλαστικό κάλυμμα. Με την πάροδο του χρόνου, αυτή η συμπύκνωση μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση υπόλευκης υγρασίας στους πόλους και προκαλέσει υψηλή αυτοεκφόρτιση λόγω διαρροής ρεύματος. Προστατεύετε τις μπαταρίες από κάθε κίνδυνο ηλεκτροπληξίας που προκύπτει από βραχυκύκλωμα από αγώγιμο αντικείμενο ή από συσσώρευση αγώγιμης σκόνης. Οι συνθήκες αποθήκευσης των μπαταριών σε παρτίδα, παλέτα ή χώρο συνιστάται να είναι ίδιες. Δεδομένου ότι οι μπαταρίες παρέχονται φορτισμένες, ο χρόνος αποθήκευσης είναι περιορισμένος. Για την εύκολη φόρτιση των μπαταριών μετά από παρατεταμένη αποθήκευση, ο χρόνος αποθήκευσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 6 μήνες σε θερμοκρασία 20°C, 4 μήνες σε θερμοκρασία 30°C, και 2 μήνες στους 40°C. Μετά το πέρας της περιόδου αυτής, απαιτείται η εκτέλεση φόρτισης ανανέωσης, παρόμοια με την πλήρη φόρτιση (βλ. παρ.3.2.1). Η μη τήρηση των συγκεκριμένων συνθηκών ενδέχεται να προκαλέσει σημαντική μείωση της χωρητικότητας και της διάρκειας ζωής. Καταγράψτε τις ημερομηνίες και τις συνθήκες προϋποθέσεις για όλες τις φορτίσεις κατά την αποθήκευση.

1.3 Αφαίρεση συσκευασίας και χειρισμός

Η ανύψωση βαρέων στοιχείων μπορεί να πραγματοποιηθεί από τους πόλους του στοιχείου. Πρέπει να χρησιμοποιούνται και οι δύο πόλοι. Η δύναμη ανύψωσης πρέπει να ασκείται κατακόρυφα προς τα επάνω και εξίσου σε κάθε ένα από τους πόλους. Απαγορεύεται η μεταφορά ή η κύλιση της μπαταρίας, καθώς θα προκληθεί ζημιά. Μην ασκείτε δύναμη στη βαλβίδα ασφαλείας κατά το χειρισμό. Οι μπαταρίες είναι πλήρως φορτισμένες πριν από την αποστολή. Αποφεύγετε να βραχυκυκλώματα. Ελέγχετε για ενδείξεις διαρροής. Όλα τα στοιχεία με εμφανή ελαττώματα, ραγισμένα δοχεία, χαλαρούς πόλους, ή άλλα μη επιδιορθώσιμα προβλήματα πρέπει να απορρίπτονται.

2. Εγκατάσταση και έναρξη λειτουργίας φόρτισης

2.1 Χώρος και σχεδιασμός εγκατάστασης

Τα μέτρα για την ηλεκτρική ασφάλεια ή οι συσκευές προστασίας, καθώς και η τοποθέτηση και ο εξαερισμός της εγκατάστασης της μπαταρίας πρέπει να πραγματοποιούνται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες και τους κρατικούς κανονισμούς. Στη συγκεκριμένη περίπτωση ισχύει το πρότυπο EN 50272-2. Η μπαταρία πρέπει να τοποθετείται σε καθαρό και στεγνό χώρο. Αποφύγετε την τοποθέτηση της μπαταρίας σε χώρο με υψηλή θερμοκρασία ή στην άμεση ηλιακή ακτινοβολία. Η θέση ή η διάταξη των στοιχείων πρέπει να είναι τέτοια ώστε η διαφορική θερμοκρασία να μην υπερβαίνει τους 3°C μεταξύ των στοιχείων εντός μιας συνδεδεμένης σε σειρά αλυσίδας σε μια δεδομένη στιγμή. Αποφύγετε τις συνθήκες που οδηγούν σε σημειακή θέρμανση ή ψύξη, καθώς οι μεταβολές της θερμοκρασίας θα οδηγήσουν σε ανισορροπία ηλεκτρικών φορτίων εντός της μπαταρίας. Βεβαιωθείτε ότι η εγκατάσταση επιτρέπει την επαρκή ροή του αέρα στον περιβάλλοντα χώρο της διάταξης της μπαταρίας για καλύτερη ψύξη. Η διάταξη του δωματίου πρέπει να επιτρέπει την εύκολη πρόσβαση στις μπαταρίες. Παρέχετε επαρκή χώρο και φωτισμό για τον έλεγχο, τη συντήρηση, τη δοκιμή, και την αντικατάσταση των στοιχείων/της μπαταρίας. Για το χειρισμό του εξοπλισμού ανύψωσης καθώς και για την πραγματοποίηση μετρήσεων (θερμοκρασία και τάση στοιχείων), πρέπει να προβλέπεται ο κατάλληλος χώρος.

2.2 Θήκες και μηχανική σταθερότητα

Απαιτείται η πραγματοποίηση υπολογισμών ώστε να μην υπερβαίνονται τα όρια αντοχής του δαπέδου. Θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι σεισμικές δυνάμεις, κατά περίπτωση. Για τη σωστή εγκατάσταση, συνιστώνται εγκεκριμένες θήκες ή δίσκοι μπαταρίας με μόνωση και με πλάγια δύναμη στα πλευρικά τοιχώματα, προκειμένου να αποφευχθεί η υπερβολική διόγκωση των δοχείων που περιέχουν τα στοιχεία της μπαταρίας. **Η εγκατάσταση πρέπει να παρέχει επαρκή δομική υποστήριξη και να είναι όσο το δυνατόν χωρίς κραδασμούς.**

2.3 Στοιχεία με στοιχειοσειρές σε παράλληλη σύνδεση

Τα στοιχεία με βαλβίδα ρύθμισης μπορούν να συνδεθούν σε παράλληλη διάταξη για την επίτευξη υψηλότερης απόδοσης ρεύματος. Σε περίπτωση στοιχειοσειρών σε παράλληλη σύνδεση, χρησιμοποιείτε μπαταρίες ίδιας χωρητικότητας, σχεδιασμού και παλαιότητας με μέγιστο αριθμό 4 παράλληλων στοιχειοσειρών μόνο. Σε περίπτωση που απαιτούνται περισσότερες από 4 στοιχειοσειρές, συμβουλευτείτε την ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ SUNLIGHT ABEΕ. Η αντοχή των καλωδίων σε κάθε στοιχειοσειρά πρέπει να είναι ίδια, π.χ. ίδια διατομή, ίδιο μήκος. Επιπλέον, κάθε στοιχειοσειρά πρέπει να διαθέτει δυνατότητες αποσύνδεσης για λόγους συντήρησης και ασφαλείας.

2.4 Προκαταρκτικός έλεγχος

Ελέγχετε για ενδείξεις διαρροής. Όλα τα στοιχεία με εμφανή ελαττώματα, ραγισμένα

δοχεία, χαλαρούς πόλους, ή άλλα μη επιδιορθώσιμα προβλήματα πρέπει να απορρίπτονται. Σε περίπτωση που η επιφάνεια του δοχείου της μπαταρίας είναι βρώμικη πριν την εγκατάσταση, πλύνετε μόνο με νερό και σαπούνι.

Πραγματοποιήστε μετρήσεις τάσης ανοιχτού κυκλώματος (OCV) σε κάθε μπαταρία για να ελέγξετε ότι πληρούνται τα κριτήρια μεταβολής και της απόλυτης τιμής τάσης:

- Η τιμή OCV των στοιχείων δεν πρέπει να εμφανίζει απόκλιση άνω των $\pm 0,025$ V κατά μέσο όρο.
- Η τιμή OCV των στοιχείων δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 2,07 V.

Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης με τις παραπάνω τιμές, συμβουλευτείτε την ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ SUNLIGHT ABEΕ.

Σημείωση: Η τιμή OCV ενός στοιχείου πλήρους φόρτισης είναι ~2,13 V. Για βάθος εκφόρτισης (DOD) 10% η τάση μειώνεται κατά ~0,025 V, για παράδειγμα, τιμή OCV ίση με 2,08 V αναλογεί στο 20% εκφόρτισης στοιχείου.

2.5 Ηλεκτρικές συνδέσεις

Βεβαιωθείτε ότι τα στοιχεία εγκαθίστανται με τη σωστή πολικότητα. Βεβαιωθείτε ότι όλες οι επιφάνειες επαφής είναι καθαρές. Εάν απαιτείται, καθαρίστε με μια βούρτσα με μεταλλικά δόντια/ειδικό σύρμα καθαρισμού. Μπορείτε να λιπάνετε ελαφρώς τις εισόδους και τις συνδέσεις με γράσο σιλικόνης. Δεν συνιστάται λιπαντικό που περιέχει πετρέλαιο. Σφίξτε τις βίδες των ακροδεκτών, ασκώντας την κατάλληλη δύναμη με ροπή στρέψης 22 Nm. Απαιτείται η πραγματοποίηση ηλεκτρικών συνδέσεων στην μπαταρία και μεταξύ των στοιχείων σε διαφορετικά επίπεδα ή θήκες, ώστε να ελαχιστοποιείται η μηχανική καταπόνηση στους πόλους της μπαταρίας. Για συστήματα όπου η μέτρηση της συνολικής τάσης της μπαταρίας μετράται από το ρυθμιστή, χρησιμοποιήστε καλώδια μεγάλου μεγέθους για τη σύνδεση της μπαταρίας, ώστε να ελαχιστοποιείται η πτώση τάσης. Ελέγχετε τη συνολική τάση της μπαταρίας. Πρέπει να είναι ανάλογη με τον αριθμό των στοιχείων που συνδέονται σε σειρά. Αν η μέτρηση δεν είναι η αναμενόμενη, ελέγξτε ξανά τις συνδέσεις για τη σωστή πολικότητα.

Μπαταρίες με ονομαστική τάση > 75 V απαιτούν δήλωση συμμόρφωσης ΕΚ σύμφωνα με την οδηγία περί χαμηλής τάσης (73/23/EOK), με την οποία επιβεβαιώνεται ότι στη μπαταρία ισχύει η σήμανση CE. Η αρμόδια για την εγκατάσταση της μπαταρίας εταιρεία είναι υπεύθυνη για τη δήλωση και την εφαρμογή της σήμανσης CE. Για λόγους αναγνώρισης/προσδιορισμού στο μέλλον, αριθμήστε κάθε στοιχείο/μονάδα με τη σειρά, ξεκινώντας από το ένα άκρο της μπαταρίας. Εκχωρήστε επίσης αριθμούς αναγνώρισης για τις παράλληλες στοιχειοσειρές. Συνδέστε την μπαταρία με την παροχή ισχύος DC, έχοντας απενεργοποιήσει το φορτιστή, χωρίς τις ασφάλειες της μπαταρίας και με απενεργοποιημένη τη λειτουργία φόρτισης, διασφαλίζοντας ότι η πολικότητα είναι σωστή.

2.6 Όργανα

Για τις μεγάλες εγκαταστάσεις, λάβετε υπόψη τα όργανα μετρήσεων και προειδοποίησης. Σε αυτά περιλαμβάνονται το βολτόμετρο, αμπερόμετρο, μετρητής αμπερωρίων, δεικτές χαμηλής και υψηλής τάσης, ανχνευτής(ες) σφάλματος γείωσης και αισθητήρας(ες) θερμοκρασίας για την μπαταρία και την ατμόσφαιρα. Για μικρότερες εγκαταστάσεις χρησιμοποιήστε φορητό εξοπλισμό δοκιμών. Οι αισθητήρες θερμοκρασίας πρέπει να τοποθετούνται στις μονάδες στοιχείων (στο πλευρικό τοίχωμα ή τον αρνητικό πόλο). Η χρήση των συστημάτων παρακολούθησης και καταγραφής είναι υποχρεωτική σε «υβριδικά» συστήματα.

2.7 Έναρξη λειτουργίας φόρτισης

Η αρχική φόρτιση είναι πολύ σημαντική για τη μελλοντική λειτουργία της μπαταρίας και τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας. Εκτελείται ως πλήρης φόρτιση, όπως αναφέρεται στην παράγραφο 3.2.1. Τηρείτε τις καταγραφές στο ημερολόγιο της μπαταρίας.

3. Λειτουργία σε σχέση με το σχεδιασμό RES

Στα «αυτόνομα» συστήματα, η ανανεώσιμη πηγή - βασικά οι φωτοβολταϊκές συστοιχίες - είναι η μοναδική διαθέσιμη πηγή φόρτισης για την μπαταρία. Σε ορισμένα συστήματα υπάρχει η δυνατότητα χρήσης εξωτερικής πηγής - όπως ο κινητήρας πετρελαίου - ωστόσο, κάτι τέτοιο δεν έγκεται στη βασική αρχή του σχεδιασμού, π.χ. η πηγή λειτουργεί μόνο κατά διαστήματα και χειροκίνητα από το χρήστη, με στόχο να εξυπηρετεί υπερβολικά φορτία ή για τη συντήρηση των μπαταριών με εξισωτική φόρτιση.

Υπάρχει η δυνατότητα χρήσης δύο τύπων ρυθμιστή φόρτισης:

- Ρυθμιστές ενεργοποίησης-απενεργοποίησης φόρτισης για φ/β συστήματα. Ο ρυθμιστής διακόπτει το ρεύμα φόρτισης από τη φωτοβολταϊκή συστοιχία (κατάσταση απενεργοποίησης), όταν η τάση της μπαταρίας επιτύχει το υψηλό σημείο ρύθμισης (π.χ. 2,45Vpc) και το επανασυνδέει (κατάσταση ενεργοποίησης), όταν η τάση πέφτει στο χαμηλό σημείο ρύθμισης (π.χ. 2,35Vpc). Αυτός ο τύπος δεν συνιστάται για μπαταρίες VRLA.
- Τύπος σταθερής τάσης (στον τύπο αυτό περιλαμβάνεται επίσης η μέθοδος διαμόρφωσης πλάτους παλμών (PWM)). Μόλις η τάση της μπαταρίας επιτύχει το σημείο ρύθμισης, ο ρυθμιστής περιορίζει το ρεύμα φόρτισης για να διατηρεί την τάση σταθερή σε αυτό το επίπεδο, υπό την προϋπόθεση ότι η ανανεώσιμη πηγή παρέχει επαρκή ενέργεια. Στο σημείο αυτό μπορούν να οριστούν δύο επιμέρους τύποι:
 - Ρυθμιστής τάσης ενός βήματος: Υπάρχει μόνο ένα σημείο ρύθμισης.
 - Ρυθμιστής τάσης δύο βημάτων: Υπάρχουν δύο σημεία ρύθμισης. Αρχικά ο ρυθμιστής διατηρεί υψηλή τιμή τάσης για την ταχεία επαναφόρτιση της μπαταρίας (στάδιο απορρόφησης), και, στη συνέχεια, μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα ή άλλα κριτήρια, μεταβαίνει σε χαμηλότερη τάση για την αποφυγή περιττής υπερφόρτισης (στάδιο συντήρησης)

Στα «υβριδικά» συστήματα, το μέγεθος της ανανεώσιμης πηγής είναι μικρότερο από το φορτίο εφαρμογής. Υπάρχει πάντα μια ανεξάρτητη διαθέσιμη πηγή - κινητήρας πετρελαίου ή πλέγμα - για την επαναφόρτιση της μπαταρίας σε κάθε κύκλο, όταν επιτυγχάνεται το ελάχιστο επίπεδο φόρτισης.

Η ίδια πηγή μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί, είτε αυτόματα σε τακτά χρονικά διαστήματα ή χειροκίνητα, όταν απαιτείται, για τη συντήρηση των μπαταριών με εξισωτική φόρτιση. Στα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται μόνο οι ρυθμιστές σταθερής τάσης (συνήθως με τάση δύο βημάτων).

3.1 Εκφόρτιση

Δεν απαιτείται περιορισμός στο ρεύμα εκφόρτισης, υπό την προϋπόθεση ότι οι συνδέσεις είναι κατάλληλα προσαρμοσμένες και η θερμοκρασία της μπαταρίας βρίσκεται εντός των επιτρεπόμενων ορίων. Η μέγιστη επιτρεπόμενη εκφόρτιση ανά κύκλο (Μέγιστο ημερήσιο DoD - MDDOD) είναι

- 20% για αυτόνομα συστήματα
- 60% για υβριδικά συστήματα

Για ρεύματα εκφόρτισης μικρότερα του $0,1 \cdot C_{10}$, το MDDOD εκφράζεται σε % της τιμής C_{10} . Για παράδειγμα, το στοιχείο «RES 6 SOPzV 850» έχει $C_{10}=687Ah$, επομένως το 60% MDDOD σημαίνει απόδοση 413 Ah την ημέρα. Η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή DoD (MDDOD) είναι το 80% της μέγιστης διαθέσιμης χωρητικότητας, εκτός εάν υπάρχει διαφορετική έγκριση από την εταιρεία Συστήματα Sunlight.

Προστασία από υπερεκφόρτιση

Ο έλεγχος του ορίου MDOD δεν θα πρέπει να εφαρμόζονται αποκλειστικά και μόνο μέσω των συστημάτων ελέγχου που βασίζονται σε μετρητές αμπερικών (ενσωμάτωση των μετρητών αμπερικών εντός και εκτός της μπαταρίας). Απαιτείται πάντα η εκτέλεση παρακολούθησης της τάσης της μπαταρίας κατά τη ρύθμιση αποσύνδεσης χαμηλής τάσης (LVD). Ο έλεγχος του ορίου MDDOD - για εφαρμογές σε υβριδικά συστήματα μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με μονάδες ελέγχου μετρητών Ah ή/και μέσω παρακολούθησης της τάσης της μπαταρίας. Για τα αυτόνομα συστήματα, ανατρέξτε στην ακόλουθη σημείωση σχετικά με την αναλογία συστοιχίας/φορτίου. Τα διαγράμματα στο τέλος του παρόντος εγγράφου παρουσιάζουν την δώσει την τάση της μπαταρίας σε σχέση με το βάθος εκφόρτισης ως οδηγό αναφοράς για τις αρχικές ρυθμίσεις LVD (ρυθμίσεις πρώτης δοκιμής). Ο σχεδιαστής του συστήματος ή ο υπεύθυνος εγκατάστασης πρέπει να προσαρμόσουν και να επαληθεύσουν αυτές τις τιμές στις πραγματικές συνθήκες του συστήματος. Για συστήματα όπου η μέτρηση της τάσης πραγματοποιείται σε ρυθμιστή όχι επί της μπαταρίας, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η πτώση τάσης στις συνδέσεις με την μπαταρία. Για κρίσιμα συστήματα με φορτίο που συνδέεται απευθείας με την μπαταρία, πρέπει να περιλαμβάνεται ένας συναγερμός ή μια άλλη μέθοδος αναφοράς χρηστών για την παροχή πληροφοριών σχετικά με την κατάσταση της μπαταρίας, όταν η τιμή βάθους εκφόρτισης υπερβαίνει το 60 -80%. Αναλογία συστοιχίας/φορτίου για αυτόνομα συστήματα

Στα αυτόνομα συστήματα, η ανανεώσιμη πηγή πρέπει να είναι αρκετά μεγάλου μεγέθους έναντι του φορτίου της εφαρμογής, προκειμένου να αποφευχθεί η υπερβολική φόρτιση που προσεγγίζει το όριο MDOD, το οποίο περιορίζει δραματικά το χρόνο ζωής της μπαταρίας. Η χωρητικότητα εξόδου της φωτοβολταϊκής συστοιχίας (ή άλλης ανανεώσιμης πηγής) επί της χωρητικότητας φορτίου για το μήνα με ελάχιστο σχεδιασμό (μήνας με ελάχιστη απόδοση φ/β συστοιχίας) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,3 (σύμφωνα με το πρότυπο IEC6013) για την επαναφόρτιση της μπαταρίας, κατά την ημερήσια παροχή φορτίου.

Επανασύνδεση χαμηλής τάσης (LVR) για αυτόνομα συστήματα

Η τάση της μπαταρίας κατά την οποία το φορτίο επανασυνδέεται μετά από αποσύνδεση χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι άνω των 2,2 VPC

3.2 Φόρτιση

3.2.1 Πλήρης φόρτιση

Η πλήρης φόρτιση είναι μια παρατεταμένη φόρτιση σε υψηλή τάση, που εκτελείται υπό την επίβλεψη του χρήστη. Διαρκεί έως την ικανοποίηση ορισμένων κριτηρίων πλήρους φόρτισης, χωρίς όμως να παραβιάζονται τα καθορισμένα όρια ελάχιστης και μέγιστης διάρκειας. Χρησιμοποιείται κυρίως

- ως φόρτιση έναρξης λειτουργίας μετά την εγκατάσταση, βλ. παράγραφο 2.7
- ως διορθωτική εξισωτική φόρτιση, βλ. 3.2.2.2
- ως φόρτιση προετοιμασίας πριν την εκτέλεση δοκιμής χωρητικότητας, βλ. παράγραφο 6
- ως φόρτιση ανανέωσης κατά τη διάρκεια μακράς περιόδου αποθήκευσης (στις παραγράφους 1.2, 7) Κατά τη διάρκεια της φόρτισης, η θερμοκρασία της μπαταρίας πρέπει να παρακολουθείται συνεχώς. Δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τους 45°C, διαφορετικά η φόρτιση θα διακοπεί για όσο χρόνο απαιτείται για την ψύξη της μπαταρίας.

Περίπτωση 1) Με εξωτερικό φορτιστή IU - χαρακτηριστικό.

Για τη φόρτιση έναρξης λειτουργίας, το ρεύμα πρέπει να περιορίζεται στα $0,1 \cdot C_{10}$ Αμπερ.

Θερμοκρασία μπαταρίας	Ρυθμίσεις τάσης	Ελάχιστος και μέγιστος χρόνος φόρτισης	Κριτήρια πλήρους φόρτισης
15-30°C	2,35 - 2,40V	36-72 ώρες	όταν η τιμή τάσης των επιμέρους στοιχείων δεν έχει αυξηθεί για διάστημα 4 ωρών.
30-40°C	2,32 - 2,35V	24 - 48 ώρες	
0-10°C	2,38 - 2,45V	48 - 72 ώρες	

Περίπτωση 2) Με εξωτερικό φορτιστή IU ή I - χαρακτηριστικό.

Χρήση φορτιστή IU ή I με δυνατότητα φόρτισης της μπαταρίας με συνεχές ρεύμα υψηλής τάσης, μεταξύ 2,60 -2,80 VPC.

Περιορισμός ρεύματος μαζικής φόρτισης	Ρυθμίσεις τάσης για τη φάση U	Περιορισμός ρεύματος φόρτισης κατά το φαινόμενο αεριοποίησης (Gassing)	Ελάχιστος και μέγιστος χρόνος φόρτισης κατά τη φάση αεριοποίησης	Κριτήρια πλήρους φόρτισης
0,2°C10	2,33 - 2,40 V	0,012°C ₁₀ (1,2 A ανά 100Ah ονομαστικής χωρητικότητας)	5 - 8 ώρες	Όταν η τιμή τάσης των επιμέρους στοιχείων δεν έχει αυξηθεί για διάστημα 1 ώρας.

Περίπτωση 3) χρήση του ρυθμιστή φόρτισης για ηλιακά συστήματα.

Συνδέστε την μπαταρία με το ρυθμιστή και αφήστε την για 1-2 εβδομάδες, ενώ φορτίο φορτίου εφαρμογής είναι αποσυνδεδεμένο. Τα κριτήρια πλήρους φόρτισης δεν ισχύουν εδώ. Χρησιμοποιήστε τις ακόλουθες ρυθμίσεις τάσης:

Ρυθμιστές ενεργοποίησης-απενεργοποίησης φόρτισης	-20- 0°C	0 - 35°C	>35°C
Υψηλή τάση αποσύνδεσης (VR)	2,55V	2,45V	2,40V
Χαμηλή τάση επανεκκίνησης (VRR)	2,35V	2,30V	2,25V
Ρυθμιστές σταθερής τάσης	-20- 0°C	0 - 35°C	>35°C
Τάση ρύθμισης (VR)	2,45V	2,37V	2,33V

3.2.2 Εξισωτική φόρτιση

3.2.2.1. Εξισωτική φόρτιση λειτουργίας

Κατά τη διάρκεια μιας κυκλικής λειτουργίας (φόρτιση/εκφόρτιση), ο στόχος είναι η επίτευξη σχεδόν πλήρους επαναφόρτισης (100% SOC) μετά από κάθε κύκλο εκφόρτισης, διαφορετικά, η κατάσταση υγείας της μπαταρίας διακυβεύεται από τη μόνιμη μείωση της χωρητικότητας. Αυτό δεν είναι πάντα εφικτό σε εφαρμογές σε αυτόνομα συστήματα, όπου η ανανεώσιμη πηγή ενέργειας εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες και το φορτίο είναι πιθανό να υπερβεί το αναμενόμενο επίπεδο. Στο σημείο, η σωστή «αναλογία συστοιχίας/φορτίου», όπως αναφέρεται στην παράγραφο 3.1, είναι εξαιρετικά σημαντική για την προσδοκώμενη διάρκεια ζωής της μπαταρίας. Για υβριδικά συστήματα με γεννήτρια diesel (π.χ. κυρίως υβριδικά συστήματα τηλεπικοινωνιών), η πηγή φόρτισης είναι πάντα διαθέσιμη, αλλά ο χρόνος ταχείας φόρτισης είναι περιορισμένος, ώστε να επιτυγχάνεται μια πιο αποδοτική χρήση του diesel. Και στις δύο περιπτώσεις, απαιτείται η πραγματοποίηση μιας προγραμματισμένης (λειτουργική) εξισωτικής φόρτισης σε τακτά χρονικά διαστήματα (βλ. δίπλα) για την προστασία της μπαταρίας από τη θείωση και τα υστερούντα στοιχεία.

- Η συχνότητα εξισωτικής φόρτισης ρυθμίζεται ανάλογα με το έλλειμμα φορτίου. Όσο πιο ελλιπής είναι η καθημερινή επαναφόρτιση, τόσο περισσότερο απαιτείται η εξισωτική φόρτιση.
- Η διάρκεια φόρτισης είναι σταθερή.
- Οι ρυθμίσεις τάσης έχουν τις ίδιες τιμές που χρησιμοποιούνται για μια κανονική επαναφόρτιση.

3.2.2.2 Διορθωτική εξισωτική φόρτιση

Η εξισωτική φόρτιση απαιτείται επίσης μετά από περιπτώσεις υπερβολικής καταπόνησης της μπαταρίας (βαθείς εκφορτίσεις με ανεπαρκείς φορτίσεις) ή όταν οι τάσεις των επιμέρους στοιχείων αποκλίνουν σημαντικά από το μέσο όρο (προβλήματα θείωσης και υστερούντα στοιχεία).

Σε περίπτωση που η απόκλιση της τάσης στα επιμέρους στοιχεία στοιχεία από τη μέση τιμή υπερβαίνει τα παρακάτω όρια, εκτελέστε μια εξισωτική φόρτιση:

Κατάσταση μπαταρίας	Στοιχεία 2V
σε φόρτιση συντήρησης, μετά τους πρώτους 6 μήνες λειτουργίας	-0,1V / + 0,2V
στο τέλος της κανονικής φόρτισης, ενώ το ρεύμα είναι σταθερό, μετά τους πρώτους 6 μήνες λειτουργίας	-0,2V / + 0,35V
κατά τη διάρκεια εκφόρτισης, ενώ η τιμή βάθους εκφόρτισης κυμαίνεται μεταξύ 5 και 20%	± 0,04V
κατά τη διάρκεια εκφόρτισης, ενώ η τιμή βάθους εκφόρτισης κυμαίνεται μεταξύ 20 και 60%	± 0,06V
σε κατάσταση ηρεμίας, 24 ώρες μετά από μια λειτουργική εξισωτική φόρτιση	± 0,025V

Η διορθωτική εξισωτική φόρτιση εκτελείται ως πλήρης φόρτιση, όπως αναφέρεται στην παράγραφο 3.2.1. Εάν οι τάσεις εξακολουθούν να είναι εκτός των ορίων, πρέπει να επικοινωνήσετε με το τμήμα εξυπηρέτησης πελατών της εταιρείας Συστήματα Sunlight. Συνιστάται η σύναψη σύμβασης τεχνικής συντήρησης με την ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ SUNLIGHT ABEE.

3.2.3 Φόρτιση σε κανονική λειτουργία

Οι παρακάτω ρυθμίσεις της τάσης φόρτισης είναι οι βέλτιστες τιμές, έτσι ώστε να μην παρατηρείται υπερβολικά χαμηλή φόρτιση ή υπερφόρτιση της μπαταρίας. Ένας καλός δείκτης για τον έλεγχο αυτού είναι το ποσοστό υπερφόρτισης ανά κύκλο (συντελεστής φόρτισης) εντός μιας μεγάλης περιόδου λειτουργίας (από ένα μήνα έως ένα έτος). Σε περίπτωση αποκλίσεων από τους συντελεστές φόρτισης που παρέχονται εδώ, πρέπει να ελέγχετε εκ νέου τις ρυθμίσεις φόρτισης και τη συνολική λειτουργία του συστήματος:

- > 107% για αυτόνομα συστήματα με μέγιστη ημερήσια τιμή DOD μικρότερη από 5%
- 105% έως 110% για αυτόνομα συστήματα με τιμή MDDOD μεγαλύτερη από 5%
- 104% έως 107% για τα υβριδικά συστήματα.

3.2.3.1 Ρυθμίσεις για αυτόνομα συστήματα

Οι ρυθμίσεις θα πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα με τη θερμοκρασία της μπαταρίας. Οι θερμοκρασίες υπολογίζονται κατά μέσο όρο για διάστημα ενός μηνός:

Τύπος ρυθμιστή	Ρύθμιση	-20- 0°C	0 - 15°C	15- 35°C	>35°C
Σταθερή τάση-ενός βήματος	Vr	2,50V	2,45V	2,40V	2,35V
Σταθερή τάση-δύο βημάτων	μέγιστη απορρόφηση, 2 ώρες ανά ημέρα	2,55V	2,50V	2,45V	2,40V
	συντήρηση	2,45V	2,40V	2,35V	2,30V
On-off	Υψηλή τάση (VR)	2,55V	2,50V	2,45V	2,40V
	Χαμηλή τάση (VRR)	2,35V	2,30V	2,30V	2,25V

Για συστήματα με φ/β συστοιχία μεγάλου μεγέθους και χαμηλή τιμή MDDOD (<5%), εφαρμόστε τις χαμηλότερες ρυθμίσεις (βλ. παράγραφο 3.3).

Η διορθωτική εξισωτική φόρτιση απαιτείται σε περιόδους με οριακή «Αναλογία συστοιχίας/φορτίου», μικρότερη του 1.3. Η συνήθης συχνότητα είναι 1 έως 6 φορές ανά έτος.

3.2.3.2. Ρυθμίσεις για τα υβριδικά συστήματα

Οι ρυθμίσεις θα πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα με τη θερμοκρασία της μπαταρίας. Οι θερμοκρασίες υπολογίζονται κατά μέσο όρο για διάστημα ενός μηνός. Η διάρκεια για την φάση απορρόφησης ανά κύκλο μπορεί να είναι εντός διαστήματος 4 έως 12 ωρών. Η συχνότητα της λειτουργικής εξισωτικής φόρτισης προσαρμόζεται αναλόγως.

Τύπος ρυθμιστή	Ρύθμιση	-20- 0°C	0-15°C	15- 35°C	>35°C
Σταθερή τάση	Τάση απορρόφησης	2,50V	2,45V	2,40V	2,35V

Συχνότητα λειτουργικής εξισωτικής φόρτισης

Χρόνος απορρόφησης	4-6 ώρες	6-8 ώρες	8-10 ώρες	10-12 ώρες
Εξισωτική φόρτιση εάν ένας κύκλος ισούται με μία ημέρα	7 κύκλοι μία εβδομάδα	14 κύκλοι δύο εβδομάδες	21 κύκλοι τρεις εβδομάδες	28 κύκλοι τέσσερις εβδομάδες

Μια λειτουργική εξισωτική φόρτιση διαρκεί 24 ώρες τις ίδιες τιμές τάσης, όπως παραπάνω.

3.3 Λειτουργία με μηδενικό ή εξαιρετικά χαμηλό φορτίο

Όταν υπάρχει μικρό ή καθόλου φορτίο στο σύστημα για μεγάλο χρονικό διάστημα (περισσότερο από 1 μήνα), ενώ η μπαταρία παραμένει συνδεδεμένη, οι κανονικές τιμές φόρτισης που αναφέρονται στην παράγραφο 3.2 είναι εξαιρετικά υψηλές, με αποτέλεσμα την πρόκληση ακούσιων υπερφόρτισης. Το ίδιο ισχύει και για αυτόνομα συστήματα με φ/β συστοιχία μεγάλου μεγέθους και πολύ χαμηλή τιμή MDDOD (<5%), όπως στους απομακρυσμένους πομπούς τηλεπικοινωνιών. Χρησιμοποιήστε τις ακόλουθες ρυθμίσεις. Οι θερμοκρασίες υπολογίζονται κατά μέσο όρο για διάστημα ενός μηνός: Για αυτόνομα συστήματα:

Τύπος ρυθμιστή	Ρύθμιση	-20- 0°C	0-15°C	15- 35°C	>35°C
Σταθερή τάση-ενός βήματος	Vr	2,37V	2,35V	2,30V	2,27 V
Σταθερή τάση-δύο βημάτων	μέγιστη απορρόφηση, 2 ώρες ανά ημέρα	2,40V	2,40V	2,35V	2,30V
	συντήρηση	2,35V	2,30V	2,25V	2,25V
On-off	Υψηλή τάση (VR)	2,40V	2,35V	2,30V	2,30V
	Χαμηλή τάση (VRR)	2,20V	2,20V	2,20V	2,20V

Για υβριδικά συστήματα:

- όταν χρησιμοποιείται μόνο φ/β σύστημα: χρησιμοποιήστε τις ρυθμίσεις όπως στην παραπάνω περίπτωση «συνεχής τάση-ενός βήματος»
- όταν τίθεται σε λειτουργία μόνο κινητήρας πετρελαίου (συνεχής λειτουργία): μειώστε τις προηγούμενες ρυθμίσεις κατά 0,05V έκαστη.

3.4 Όρια θερμοκρασίας

Όλα τα τεχνικά δεδομένα ισχύουν για ονομαστική θερμοκρασία 20°C. Το ιδανικό εύρος της θερμοκρασίας λειτουργίας είναι 20°C- 25°C. Το συνιστώμενο εύρος της θερμοκρασίας λειτουργίας είναι 15 °C έως 35 °C. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες μειώνουν τον ωφέλιμο χρόνο λειτουργίας. Δεν πρέπει να υπερβαίνεται η μέγιστη θερμοκρασία των 45 °C. Για εφαρμογές σε υβριδικά συστήματα, η μέση θερμοκρασία της μπαταρίας σε ετήσια βάση δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 30 °C.

Οι θερμοκρασίες υπό του μηδενός μπορεί να οδηγήσουν σε ψύξη των ηλεκτρολυτών και ανεπανόρθωτες βλάβες, όταν η κατάσταση φόρτισης της μπαταρίας (SoC) είναι χαμηλή. Η ελάχιστη ασφαλής θερμοκρασία έναντι της SoC δίνεται παρακάτω:

SoC (% έως C ₁₀ - τιμή DIN)	0% - 40%	40% - 60%	60% - 80%
Σημείο ψύξης	-30 °C	-20 °C	-15 °C

Ο σχεδιαστής/υπεύθυνος εγκατάστασης του συστήματος οφείλει να λαμβάνει υπόψη του διορθωτικά μέτρα, όπως η θερμομόνωση, η αύξηση της χωρητικότητας της μπαταρίας ή η αύξηση της ελάχιστης τάσης του συστήματος. Στα αυτόνομα συστήματα, συνιστάται να χρησιμοποιείτε ρυθμιστές με προσαρμόζομενη ρύθμιση LVD σε σχέση με τη θερμοκρασία της μπαταρίας (υψηλότερη LVD για χαμηλότερες θερμοκρασίες).

Κατά τη λειτουργία, η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των επιμέρους στοιχείων της μπαταρίας θα πρέπει να είναι μικρότερη από 3 °C.

3.5. Τιμή ρεύματος

Το μέγιστο ρεύμα φόρτισης κατά τη διάρκεια μαζικής φόρτισης είναι 0,2 x C₁₀, ενώ η τάση της μπαταρίας είναι μικρότερη από την τάση αεριοποίησης των 2,40V x αριθμό στοιχείων.

3.6. Ρεύματα κυμάτωσης

Κατά την επαναφόρτιση έως 2,40 V/στοιχείο, η ενεργός τιμή του ρεύματος κυμάτωσης AC ενδέχεται να επιτύχει προσωρινά τη μέγιστη τιμή ονομαστικής χωρητικότητας C₁₀ 10 A/100 Ah. Μετά την επαναφόρτιση συντήρησης σε λειτουργία αναμονής ή αποθήκευσης, η ενεργός τιμή του ρεύματος κυμάτωσης AC δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 5 A /100 Ah C₁₀ ονομαστικής χωρητικότητας.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ SUNLIGHT ABBE

Κεντρικά γραφεία

Ερμού 2 & Νίκης, Πλατεία Συντάγματος, 105 63 Αθήνα, Αττική, Ελλάδα
T +30 210 6245400 | Φ +30 210 6245409

Τμήμα εξυπηρέτησης

Τατοίου 90, 136 73 Αχαρνές, Αττική, Ελλάδα
T +30 210 6245600 | Φ +30 210 6245619

Βιομηχανική μονάδα

Νέο Όλβιο, 672 00 Ξάνθη, Ελλάδα
T +30 25410 48100 | Φ +30 25410 95446

4. Συντήρηση μπαταρίας

Για την αποφυγή ρευμάτων διαρροής και το σχετικό κίνδυνο πυρκαγιάς, διατηρείτε την μπαταρία στεγνή και καθαρή. Καθαρίστε με καθαρό νερό και μην χρησιμοποιείτε διαλυτικά και απορρυπαντικά, καθώς μπορεί να προκαλέσουν μόνιμη ζημία στο δοχείο ή το καπάκι. Αποφύγετε τα ηλεκτροστατικά φορτία. Κάθε 6 μήνες ελέγχετε και καταγράφετε τα εξής:

- τάση μπαταρίας
- τάση ορισμένων στοιχείων (δειγματοληπτικά στοιχεία)
- θερμοκρασία του δοχείου σε ορισμένα κύτταρα (δειγματοληπτικά στοιχεία)
- επαλήθευση ημερήσιας τιμής DoD ανά στοιχείο
- επιβεβαιώστε ότι η μέγιστη τιμή DoD ανά στοιχείο δεν υπερβαίνει το επιτρεπόμενο όριο
- επιβεβαιώστε ότι ο συντελεστής φόρτισης είναι εντός των αποδεκτών ορίων
- βεβαιωθείτε ότι οι ρυθμίσεις φόρτισης αντιστοιχούν στις συνιστώμενες τιμές
- τέλος, ελέγξτε εάν η διορθωτική εξισωτική φόρτιση εφαρμόζεται σύμφωνα με την παράγραφο 3.2.2.2

Κάθε 12 μήνες ελέγχετε και καταγράφετε τα εξής:

- Τάσεις και θερμοκρασίες σε όλα τα στοιχεία.
- Συνδετήρες, θήκες και εξαερισμός.

5. Βλάβες

Σε περίπτωση που εντοπίσετε βλάβη στην μπαταρία ή τη συσκευή φόρτισης, επικοινωνήστε αμέσως με το τμήμα εξυπηρέτησης πελατών της εταιρείας Συστήματα Sunlight. Τα στοιχεία των μετρήσεων απλοποιούν τον εντοπισμό και την αποτελεσματική αντιμετώπιση των βλαβών. Στη σύναψη σύμβασης τεχνικής συντήρησης με την ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ SUNLIGHT ABBE συμπεριλαμβάνεται ο έγκαιρος εντοπισμός βλαβών.

6. Δοκιμές

Οι δοκιμές πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60 896 - 21. Βεβαιωθείτε ότι η μπαταρία είναι πλήρως φορτισμένη. Πριν από τη δοκιμή νέων μπαταριών πρέπει να διασφαλίζεται ότι έχει πραγματοποιηθεί πλήρης φόρτιση έναρξης λειτουργίας και ότι η μπαταρία είναι πλήρως φορτισμένη.

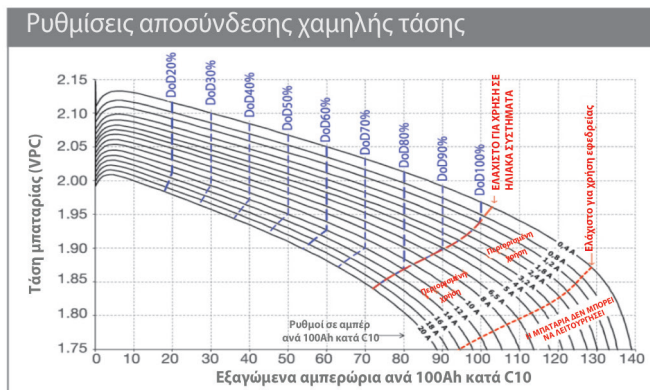
7. Αποθήκευση και αφαίρεση στοιχείων

Εάν οι συσσωρευτές μολύβδου οξέος τίθενται εκτός λειτουργίας για μεγάλο χρονικό διάστημα, θα πρέπει να τοποθετηθούν πλήρως φορτισμένοι σε ένα στεγνό και προστατευμένο από παγετό χώρο. Για την αποφυγή πρόκλησης βλάβης, απαιτείται η εκτέλεση περιοδικής εξισωτικής φόρτισης εξίσωσης (βλέπε 3.2.1) ή μόνιμης φόρτισης συντήρησης.

8. Μεταφορά

Τα στοιχεία RES SOP2V είναι προστατευμένα από βραχυκύκλωμα. Εάν οι μπαταρίες συσκευάζονται με τον κατάλληλο τρόπο, δεν αποτελούν επικίνδυνα υλικά σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς σχετικά με τα επικίνδυνα εμπορεύματα για τις οδικές και τις σιδηροδρομικές μεταφορές (ADR και RID).

Η τάση της μπαταρίας σε σχέση με το βάθος εκφόρτισης ως οδηγός αναφοράς για τις αρχικές ρυθμίσεις LVD (ρυθμίσεις αρχικής δοκιμής) με θερμοκρασία αναφοράς 20°C



Σημειώσεις:

- Η ελάχιστη τιμή τάσης, για χρήση σε κατάσταση αναμονής, εκφράζει τη μέγιστη διαθέσιμη χωρητικότητα.
- Η ελάχιστη τιμή τάσης, για χρήση σε ηλιακά συστήματα, εκφράζει το 80% της μέγιστης διαθέσιμης χωρητικότητας. Είναι η χαμηλότερη τιμή LVD, με εξαίρεση στις ειδικές εφαρμογές και μετά από έγκριση της SUNLIGHT.
- Το όριο του 60% DoD, εκφράζει την ελάχιστη τιμή τάσης για τον έλεγχο της τελικής τάσης κάθε εκφόρτισης στα υβριδικά συστήματα. Συνιστάται πάντα η πραγματοποίηση συμπληρωματικού ελέγχου με μετρητή αμπερωρίων.