



Παραδοτέο Π5.1

Έκθεση σχετικά με τη Συντήρηση του δικτύου διανομής ΣΡ

«Πρωτοβουλία (Direct Current in Ship Initiative - DC-Ship)»

(πράξη ΑΡΙΣΤΕΙΑ - Ι, Κωδ. Έργου ΓΓΕΤ: 987, Κωδ. Έργου ΕΔΕΙΛ/ΕΜΠ: 68/1151)



Περιεχόμενα

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΠΡΑΞΗΣ	3
Έκθεση σχετικά με τη Συντήρηση του δικτύου διανομής ΣΡ	4
Ορισμός της συντήρησης	4
Στόχος της συντήρησης	4
Μέθοδοι συντήρησης που εφαρμόζονται στα πλοία	4
Συντήρηση βασισμένη σε βλάβη	4
Περιοδική συντήρηση	5
Συντήρηση βασισμένη στην κατάσταση του εξοπλισμού	5
Οριακό σημείο σε συντήρηση βασισμένη σε δείκτες απόδοσης	5
Διαδικασίες συντήρησης των στοιχείων ενός δικτύου ΣΡ	5
Γεννήτριες	5
Μετατροπείς	6
Καλώδια DC	6
Μπαταρίες	6
Ανθρώπινη προστασία και κίνδυνοι συντήρησης του δικτύου ΣΡ	7
Κίνδυνοι που σχετίζονται με τις μπαταρίες	7
Κίνδυνοι που σχετίζονται με τις γεννήτριες	7



ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΠΡΑΞΗΣ

Το συγκεκριμένο έργο στοχεύει στη διεξαγωγή έρευνας για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών και την ανάπτυξη αντίστοιχων μεθόδων αντιμετώπισης. Τα συστήματα ΣΡ εξαλείφουν την κυκλοφορία αέργου ισχύος και τις σχετικές απώλειες κι έτσι η εφαρμογή τους μπορεί να βελτιώσει τους δείκτες απόδοσης του πλοίου EEDI και EEOI. Ωστόσο, θα πρέπει πρώτα να διερευνηθεί μια σειρά θεμάτων, τα οποία σχετίζονται κυρίως με τη λειτουργία του συστήματος κατά τη μόνιμη και μεταβατική κατάσταση, όπως η ευστάθεια τάσης, η ποιότητα ισχύος και τα σφάλματα. Κύριο στοιχείο καινοτομίας του συγκεκριμένου έργου αποτελεί η ενδεδειγμένη διερεύνηση των θεμάτων τα οποία σχετίζονται με την εφαρμογή συστημάτων διανομής ΣΡ σε εμπορικά πλοία και η ανάπτυξη λύσεων στοχευμένων στην εξοικονόμηση ενέργειας. Για το σκοπό αυτό προτείνεται ένα ερευνητικό σχέδιο το οποίο συνδυάζει μια πληθώρα επιστημονικών πεδίων του ηλεκτρολόγου και του ναυπηγού μηχανικού. Κατα τη διάρκεια της ερευνητικής δράσης τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων οι οποίες θα πραγματοποιηθούν, θα ενισχυθούν από αντίστοιχα πειραματικά αποτελέσματα σε δύο πρότυπες διατάξεις. Μία για την εξομοίωση του δικτύου EP του πλοίου και μία για το αντίστοιχο δίκτυο ΣΡ. Οι επιδόσεις τους κατά τη λειτουργία θα καταγραφούν και θα συγκριθούν σε ό, τι αφορά την παραγωγή και την κατανάλωση ενέργειας. Οι μελέτες αυτές θα συμπληρωθούν από αναλύσεις Κόστους Κύκλου Ζωής (Life Cycle Cost, LCC) του πλοίου όταν αυτό χρησιμοποιεί δίκτυο ΣΡ, λαμβάνοντας υπόψη το κόστος κτήσης, λειτουργίας και συντήρησης. Το έργο υποδιαιρείται σε επτά (7) ενότητες έρευνας.

Ειδικότερα η ενότητα έρευνας 5 αναφέρεται στη μελέτη ζητημάτων Συντήρησης, Κόστους Κύκλου Ζωής και Απόδοσης. Το συγκεκριμένο παραδοτέο αποτελεί την παρουσίαση της έκθεσης των αποτελεσμάτων διερεύνησης σε ζητήματα Συντήρησης του Συστήματος Ηλεκτρικής Ενέργειας πλοίου με Συνεχές Ρεύμα.





Έκθεση σχετικά με τη Συντήρηση του δικτύου διανομής ΣΡ

Ορισμός της συντήρησης

Η λειτουργία της συντήρησης ορίζεται ως «οτιδήποτε είναι απαραίτητο να επιτρέψει στον εξοπλισμό να διατηρηθεί ή να αποκατασταθεί σε ένα προκαθορισμένο σύνολο συνθηκών έτσι ώστε να μπορεί να εκτελέσει μια δεδομένη λειτουργία».

Στόχος της συντήρησης

Η Συντήρηση είναι ένα σύνολο δραστηριοτήτων που έχουν ως στόχο τη διατήρηση μιας παραγωγικής μονάδας σε λειτουργία. Περιλαμβάνει δραστηριότητες όπως ο έλεγχος, οι δοκιμές, οι μετρήσεις, οι αντικαταστάσεις, οι ρυθμίσεις εξαρτημάτων, οι επισκευές και σε μερικές περιπτώσεις διοικητικές ενέργειες. Η συντήρηση περιλαμβάνει το σύνολο των μέτρων για τη διατήρηση και την αποκατάσταση του τεχνικού εξοπλισμού ενός συστήματος στη κατάσταση που αρχικά είχε σχεδιαστεί να λειτουργεί, καθώς και τον προσδιορισμό και την αποτίμηση της πραγματικής κατάστασης αυτού.

Μέθοδοι συντήρησης που εφαρμόζονται στα πλοία

Στο υποκεφάλαιο αυτό θα αναπτυχθούν οι μέθοδοι συντήρησης που χρησιμοποιούνται στην πράξη στα πλοία. Οι μέθοδοι οι οποίες θα αναλυθούν εκτενέστερα στη συνέχεια είναι οι εξής:

1. Συντήρηση βασισμένη σε βλάβη.
2. Περιοδική συντήρηση. Συντήρηση ανάλογα με την κατάσταση του εξοπλισμού.
3. Οριακό σημείο σε συντήρηση βασισμένη σε δείκτες απόδοσης.

Συντήρηση βασισμένη σε βλάβη

Η μέθοδος συντήρησης που βασίζεται σε βλάβη χαρακτηρίζεται από το γεγονός ότι δεν πραγματοποιείται προληπτική συντήρηση. Το σύστημα εγκαθίσταται χωρίς προγραμματισμένα έξοδα συντήρησης, φθείρεται και αντικαθίσταται εξ' ολοκλήρου όταν συμβεί κάποια βλάβη. Η βασισμένη σε βλάβη μέθοδος συντήρησης είναι επομένως βιώσιμη οικονομικά, μόνο κάτω από τους ακόλουθους όρους:

1. Αν το κόστος απόκτησης των συστατικών του συστήματος είναι μικρότερο από αυτό της συντήρησής τους.
2. Αν τα συστατικά του συστήματος δε θέτουν σε κίνδυνο την παραγωγή ή την ασφάλεια σε περίπτωση βλάβης, και μπορούν να επισκευασθούν χωρίς σημαντικά έξοδα.





3. Αν τα συστατικά του συστήματος έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής και δεν είναι ούτε εφικτή ούτε επιθυμητή η επιμήκυνση του.

Περιοδική συντήρηση

Κατά την περιοδική συντήρηση, η προληπτική συντήρηση ενός συστατικού του συστήματος πραγματοποιείται κανονικά μετά από καθορισμένη περίοδο χρήσης. Ένα από τα πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι ότι η κανονική προληπτική συντήρηση αυξάνει τη διάρκεια ζωής ενός συστατικού του συστήματος. Σε μερικές περιπτώσεις η νομοθεσία ή οι κανονισμοί ασφαλείας απαιτούν απόδειξη της κανονικής προληπτικής συντήρησης. Ένα μειονέκτημα της περιοδικής συντήρησης είναι ότι η διάρκεια ζωής των συστατικών ενός συστήματος εξαρτάται από το βαθμό χρήσης τους.

Συντήρηση βασισμένη στην κατάσταση του εξοπλισμού

Από τις παραδοσιακές μεθόδους συντήρησης, η συντήρηση ανάλογα με την κατάσταση του εξοπλισμού είναι αυτή που επιτρέπει τη βελτιστοποίηση της διάρκειας ζωής με οικονομικό τρόπο. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, εργασίες συντήρησης απαιτούνται μόνο όταν η φθορά του εξοπλισμού έχει φθάσει σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο. Για να είναι εφικτή αυτή η μέθοδος συντήρησης θα πρέπει η πραγματική λειτουργία του εξοπλισμού να μετράται επακριβώς μέσω κανονικών επιθεωρήσεων. Μια εταιρία μπορεί να εφαρμόζει και τις τρεις παραπάνω μεθόδους παράλληλα ή να τις συνδυάζει ανάλογα με τις απαιτήσεις. Η ειδική μέθοδος που χρησιμοποιείται εξαρτάται συχνά από τον τύπο και την ποσότητα του υπό συζήτηση εξοπλισμού.

Οριακό σημείο σε συντήρηση βασισμένη σε δείκτες απόδοσης

Στη μέθοδο αυτή έχουμε τη χρήση ειδικών κριτηρίων για τον καθορισμό διαφόρων υποπεριοχών συντήρησης και τη σύγκριση με τα πρότυπα της εταιρίας ή με αυτά άλλων εταιριών. Για να καταστεί δυνατή η βελτίωση της διοίκησης της συντήρησης, οι ειδικές απαιτήσεις που πρέπει να ικανοποιούνται, καθορίζονται από κριτήρια.

Διαδικασίες συντήρησης των στοιχείων ενός δικτύου ΣΡ

Γεννήτριες

1. Έλεγχος για ξεφλούδισμα, αποχρωματισμό, ραγισμένα ή σπασμένα μέρη ή υπερβολική σκόνη.
2. Επιθεώρηση του κιβωτίου συνδέσεων για ρωγμές και υγρασία επιμέρους γεννητριών.
3. Συντήρηση γεννητριών:



- a. Μέτρηση των τάσεων των γεννητριών : Εάν το σύστημα ηλεκτροπαραγωγής λειτουργεί, μετρήστε την τάση εξόδου της γεννήτριας. Αν η τάση είναι μηδέν ενδέχεται να υπάρχει βραχυκύκλωμα στα τυλίγματα της γεννήτριας.
- b. Έλεγχος των καλωδιώσεων για ανοικτό κύκλωμα.

Μετατροπείς

Ο μετατροπέας είναι η καρδιά του προτεινόμενου συστήματος διανομής ηλεκτρικής ενέργειας . Ένα ιδανικό περιβάλλον λειτουργίας βελτιώνει την αποτελεσματικότητά του και είναι η προϋπόθεση για την άσκηση των απαιτήσεων για την καθαρή παραγωγή DC τάσης. Κατά συνέπεια, ο σταθμός του μετατροπέα πρέπει να έχει τα κατάλληλα συστήματα θέρμανσης και ψύξης. Τακτική ανταλλαγή των φίλτρων συνιστάται επίσης, μαζί με τις ενημερώσεις λογισμικού και τον καθαρισμό των εξαρτημάτων του μετατροπέα.

1. Επισήμανση του σημείου τάσης που επιβαρύνει τον ελεγκτή σε σχέση με τις προδιαγραφές της μπαταρίας και τις απαιτήσεις του συστήματος
2. Έλεγχο της σύνδεσης για διάβρωση
3. Έλεγχο για τυχόν ασυνήθιστους θορύβους από το ρυθμιστή φόρτισης
4. Βεβαίωση ότι ο ελεγκτής φόρτισης είναι υπό κάλυψη, καθαρού και καλά αεριζόμενου περιβάλλοντος.

Καλώδια DC

1. Οπτικός έλεγχος για ανίχνευση πιθανών κρεμασμάτων/κοιλιών και αποκοπή δεματικών.
2. Οπτικός έλεγχος των καλωδίων για ανίχνευση πιθανών κακών ή χαλαρών συνδέσεων (DC καλωδίων MC3/MC4).
3. Οπτικός έλεγχος για ανίχνευση πιθανών φθορών της μόνωσης
4. Οπτικός έλεγχος των οδεύσεων των καλωδιώσεων για φθορές, χτυπήματα, γδαρσίματα καψίματα κλπ.

Μπαταρίες

1. Επιθεώρηση των τερματικών της μπαταρίας για διάβρωση και χαλαρά καλώδια.
2. Έλεγχος της επιφάνειας της μπαταρίας για διαρροή ηλεκτρολυτών.
3. Βεβαίωση ότι οι μπαταρίες δεν είναι σε άμεση επαφή με το δάπεδο.
4. Έλεγχος των περιβλημάτων της μπαταρίας για κατάλληλο εξαερισμό





5. Έλεγχος της στάθμης του ηλεκτρολύτη και του αποσταγμένου νερού στις μπαταρίες: ανεφοδιασμό της μπαταρίας εάν το επίπεδο είναι κάτω από το καθορισμένο επίπεδο.
6. Έλεγχος της ειδικής βαρύτητας του ηλεκτρολύτη των κυττάρων σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Ανθρώπινη προστασία και κίνδυνοι συντήρησης του δικτύου ΣΡ

Κίνδυνοι που σχετίζονται με τις μπαταρίες

Ορισμένοι κίνδυνοι που σχετίζονται με τις μπαταρίες μολύβδου-οξέος περιλαμβάνουν

1. εγκαύματα που προκαλούνται από οξύ στα μεμονωμένα κελιά
2. βραχυκύκλωμα των τερματικών και μεταξύ των επιμέρους κελιών
3. ηλεκτροπληξία που προκαλείται από τάση μεγαλύτερη των 120V λόγω των μεγάλων ρευμάτων των μπαταριών.

Κίνδυνοι που σχετίζονται με τις γεννήτριες

Οι κίνδυνοι που συνδέονται με γεννήτριες περιλαμβάνουν το ρίσκο:

1. ηλεκτροπληξίας λόγω τάσης εξόδου 440V ή υψηλότερης
2. ανάφλεξης εύφλεκτων και / ή εκρηκτικών καύσιμων
3. εισπνοή των καυσαερίων
4. εγκαύματα από καυτό σωλήνα εξάτμισης
5. ατυχήματα από κινούμενα μέρη.

