

Ηλεκτροκινητήρες χαμηλής τάσης για εκρηκτικά περιβάλλοντα Εγχειρίδιο εγκατάστασης, λειτουργίας, συντήρησης και ασφάλειας



Για περισσότερες γλώσσες, ανατρέξτε στον ιστότοπο

www.abb.com/motors&generators > Motors (Ηλεκτροκινητήρες) > Document library (Βιβλιοθήκη εγγράφων)

Power and productivity
for a better world™

ABB

Ηλεκτροκινητήρες χαμηλής τάσης για εκρηκτικά περιβάλλοντα

Εγχειρίδιο εγκατάστασης, λειτουργίας, συντήρησης και ασφάλειας

Πίνακας περιεχομένων

1.	Εισαγωγή	5
1.1	Δήλωση συμμόρφωσης	5
1.2	Ισχύς	5
1.3	Συμμόρφωση	5
2.	Θέματα ασφάλειας	6
2.1	Ηλεκτροκινητήρες της Ομάδας IIC και της Ομάδας III	6
3.	Χειρισμός	7
3.1	Έλεγχος παραλαβής.....	7
3.2	Μεταφορά και αποθήκευση	7
3.3	Ανύψωση	7
3.4	Βάρος ηλεκτροκινητήρα	7
4.	Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία	9
4.1	Γενικά.....	9
4.2	Ηλεκτροκινητήρες με ρουλεμάν άλλα εκτός των σφαιρικών.....	9
4.3	Έλεγχος της αντίστασης της μόνωσης.....	9
4.4	Βάση	9
4.5	Ζυγοστάθμιση και τοποθέτηση κόπλερ και τροχαλιών	10
4.6	Τοποθέτηση και ευθυγράμμιση του ηλεκτροκινητήρα	10
4.7	Ακτινικές δυνάμεις και συστήματα κίνησης με ιμάντες.....	10
4.8	Ηλεκτροκινητήρες με τάπες αποστράγγισης των συμπυκνωμάτων.....	10
4.9	Καλωδιώσεις και ηλεκτρικές συνδέσεις.....	11
4.9.1	Πυρίμαχοι ηλεκτροκινητήρες.....	11
4.9.2.	Ηλεκτροκινητήρες με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex t	12
4.9.3	Συνδέσεις για διάφορες μεθόδους εκκίνησης.....	12
4.9.4	Συνδέσεις βοηθητικών συστημάτων.....	12
4.10	Ακροδέκτες και κατεύθυνση περιστροφής.....	13
4.11	Προστασία έναντι υπερφόρτωσης και ακινητοποίησης	13
5.	Λειτουργία	13
5.1	Γενικά.....	13

6.	Κινητήρες για εκρηκτικά περιβάλλοντα και λειτουργία μεταβλητής ταχύτητας	14
6.1	Εισαγωγή	14
6.2	Κύριες απαιτήσεις σύμφωνα με τα πρότυπα EN και IEC	14
6.3	Μόνωση περιέλιξης	14
6.3.1	Τάση μεταξύ φάσεων	14
6.3.2	Τάση μεταξύ φάσης και γείωσης.....	14
6.3.3	Επιλογή μόνωσης περιέλιξης με μετατροπείς συχνότητας	15
6.4	Θερμική προστασία περιέλιξης.....	15
6.5	Ρεύματα ρουλεμάν.....	15
6.5.1	Περιορισμός ρευμάτων στα ρουλεμάν.....	15
6.6	Καλωδιώσεις, γείωση και ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.....	15
6.7	Περιορισμοί φορτίου και ταχύτητας.....	16
6.7.1	Γενικά.....	16
6.7.2	Μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο με τη σειρά μετατροπών ACS800/880 με σύστημα ελέγχου DTC.....	16
6.7.3	Μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο ηλεκτροκινητήρα με τη σειρά ACS500 και άλλους μετατροπείς πηγής τάσης.....	16
6.7.4	Βραχυχρόνιες υπερφορτώσεις	16
6.8	Πινακίδες τεχνικών στοιχείων	16
6.8.1	Περιεχόμενο τυπικής πινακίδας VSD	16
6.8.2	Περιεχόμενο πινακίδων VSD προσαρμοσμένων για τον πελάτη.....	17
6.9	Θέση των εφαρμογών μεταβλητής ταχύτητας σε λειτουργία	17
6.9.1	Ρύθμιση παραμέτρων βάσει της πινακίδας VSD.....	17
7.	Συντήρηση	18
7.1	Γενική επιθεώρηση.....	18
7.1.1	Κινητήρες σε κατάσταση αναμονής.....	18
7.2	Λίπανση.....	19
7.2.1	Ηλεκτροκινητήρες με λιπασμένα εφ' όρου ζωής ρουλεμάν	19
7.2.2	Ηλεκτροκινητήρες με λιπαινόμενα ρουλεμάν	19
7.2.3	Διαστήματα λίπανσης και ποσότητες.....	20
7.2.4	Λιπαντικά	22
8.	Υποστήριξη μετά την πώληση.....	23
8.1	Ανταλλακτικά	23
8.2	Αποσυναρμολόγηση, εκ νέου συναρμολόγηση και εκ νέου περιέλιξη.....	23
8.3	Ρουλεμάν	23
8.4	Τσιμούχες και στεγανοποιήσεις	23
9.	Περιβαλλοντικές απαιτήσεις	23
10.	Αντιμετώπιση προβλημάτων.....	24

1. Εισαγωγή

ΣΗΜΕΙΩΣΗ!

Οι οδηγίες αυτές πρέπει να τηρούνται, ώστε να διασφαλίζεται η ασφάλης και σωστή εγκατάσταση, λειτουργία και συντήρηση του ηλεκτροκινητήρα. Θα πρέπει να γνωστοποιούνται σε οποιονδήποτε είναι αρμόδιος για την εγκατάσταση, λειτουργία ή συντήρηση του ηλεκτροκινητήρα ή του σχετικού εξοπλισμού. Η μη τήρηση αυτών των οδηγιών μπορεί να ακυρώσει όλες τις ισχύουσες εγγυήσεις.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Οι ηλεκτροκινητήρες για εκρηκτικά περιβάλλοντα είναι ειδικά σχεδιασμένοι να συμμορφώνονται με τους επίσημους κανονισμούς σχετικά με τον κίνδυνο έκρηξης. Η αξιοπιστία αυτών των ηλεκτροκινητήρων μπορεί να περιορίζεται αν δεν χρησιμοποιούνται σωστά, αν δεν είναι σωστά συνδεδεμένοι ή αν υποστούν οποιοσδήποτε τροποποιήσεις, όσο μικρές και αν είναι αυτές.

Πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα πρότυπα που σχετίζονται με τη σύνδεση και χρήση ηλεκτρολογικού εξοπλισμού σε επικίνδυνες περιοχές, ιδιαίτερα μάλιστα τα εθνικά πρότυπα για την εγκατάσταση στη χώρα όπου θα χρησιμοποιηθούν οι ηλεκτροκινητήρες. Ο χειρισμός συσκευών αυτού του τύπου επιτρέπεται αποκλειστικά σε εκπαιδευμένο προσωπικό, εξοικειωμένο με τα συγκεκριμένα πρότυπα.

1.1 Δήλωση συμμόρφωσης

Η Δήλωση συμμόρφωσης αναφορικά με την Οδηγία 94/9/EK ή 2014/34/EE (ATEX) παρέχεται ξεχωριστά με τον κάθε ηλεκτροκινητήρα.

Η συμμόρφωση του τελικού προϊόντος σύμφωνα με την Οδηγία 2006/42/EK (Μηχανήματα) πρέπει να διαπιστωθεί από τον υπεύθυνο για τη θέση του εξοπλισμού σε λειτουργία όταν ο ηλεκτροκινητήρας τοποθετείται στο μηχάνημα.

1.2 Ισχύς

Οι οδηγίες ισχύουν για τους παρακάτω τύπους ηλεκτροκινητήρων της ABB όταν χρησιμοποιούνται σε εκρηκτικό περιβάλλον.

Αντισπινθηριστικού τύπου Ex nA
σειρά M2A*/M3A*
σειρά M3B*/M3G*

Αυξημένης ασφάλειας Ex e
σειρά M3H*

Πυρίμαχου περιβλήματος Ex d, Ex de
σειρά M3KP/JP

Προστασίας από ανάφλεξη σκόνης (Ex t)
σειρά M2A*/M3A*
σειρά M2B*/M3B*/M3D*/M3G*

Πυρίμαχου περιβλήματος για ορυχεία Exd / Ex de
σειρά M3JM/M3KM

(Η ABB είναι πιθανό να χρειάζεται πρόσθετα στοιχεία προκειμένου να αποφανθεί για την καταλληλότητα ηλεκτροκινητήρων συγκεκριμένου τύπου για ειδικές εφαρμογές ή για ειδικές σχεδιαστικές τροποποιήσεις.)

Οι οδηγίες αυτές ισχύουν για ηλεκτροκινητήρες που εγκαθίστανται και φυλάσσονται σε θερμοκρασίες πάνω από -20 °C και κάτω από +40 °C. Σημειώνεται ότι η συγκεκριμένη σειρά ηλεκτροκινητήρων είναι κατάλληλη για όλο αυτό το εύρος. Για θερμοκρασίες περιβάλλοντος εκτός αυτών των ορίων, παρακαλούμε να επικοινωνείτε με την ABB.

1.3 Συμμόρφωση

Εκτός της συμμόρφωσης με τα πρότυπα που αφορούν μηχανολογικά και ηλεκτρολογικά χαρακτηριστικά, οι ηλεκτροκινητήρες που είναι σχεδιασμένοι για εκρηκτικό περιβάλλον πρέπει επίσης να συμμορφώνονται με ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα πρότυπα, ευρωπαϊκά ή διεθνή (IEC), για τον συγκεκριμένο τύπο προστασίας:

Πρότυπα προϊόντος

IEC/EN 60079-0	Εξοπλισμός - Γενικές απαιτήσεις
IEC/EN 60079-1	Προστασία εξοπλισμού με πυρίμαχα περιβλήματα "d"
IEC/EN 60079-7	Προστασία εξοπλισμού με την αύξηση της ασφάλειας "e"
IEC/EN 60079-15	Προστασία εξοπλισμού με τύπο προστασίας "n"
IEC/EN 60079-31	Προστασία εξοπλισμού από ανάφλεξη σκόνης με περίβλημα "t"
IEC 60050-426	Εξοπλισμός για εκρηκτικά περιβάλλοντα

Πρότυπα εγκατάστασης

IEC/EN 60079-14	Σχεδίαση, επιλογή και ανέγερση ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
IEC/EN 60079-17	Επιθεώρηση και συντήρηση ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
IEC/EN 60079-19	Επισκευή, ανακατασκευή και απόσυρση εξοπλισμού
IEC 60050-426	Εξοπλισμός για εκρηκτικά περιβάλλοντα
IEC/EN 60079-10	Κατηγοριοποίηση επικίνδυνης περιοχής (περιοχές αερίων)
IEC 60079-10-1	Κατηγοριοποίηση περιοχών – Ατμόσφαιρες εκρηκτικών αερίων
IEC 60079-10-2	Κατηγοριοποίηση περιοχών – Ατμόσφαιρες αναφλέξιμης σκόνης
EN 1127-1, -2	Πρόληψη και προστασία από έκρηξη

Οι ηλεκτροκινητήρες ABB IEC LV (ισχύει μόνο για την Ομάδα I, II και III της Οδηγίας 94/9/EK ή 2014/34/EE) μπορούν να εγκαθίστανται σε περιοχές που ανήκουν στις εξής κατηγορίες:

Ζώνη	Επίπεδα προστασίας εξοπλισμού (EPL)	Κατηγορία	Τύπος προστασίας
1	'Gb'	2G	Ex d/Ex de/Ex e
2	'Gb' ή 'Gc'	2G ή 3G	Ex d/Ex de/Ex e/Ex nA
21	'Db'	2D	Ex t
22	'Db' ή 'Dc'	2D ή 3D	Ex t
-	'Mb'	M2	Ex d/Ex de

Περιβάλλον:

G – εκρηκτικό περιβάλλον λόγω αερίων

D – εκρηκτικό περιβάλλον λόγω αναφλέξιμης σκόνης

M – ορυχεία με εκρηκτικά αέρια

2. Θέματα ασφάλειας

Ο ηλεκτροκινητήρας προορίζεται για εγκατάσταση και χρήση από εξειδικευμένο προσωπικό, εξοικειωμένο με τις απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας, καθώς και με την εθνική νομοθεσία.

Πρέπει να διατίθεται ο απαραίτητος εξοπλισμός ασφαλείας για την πρόληψη ατυχημάτων στο χώρο εγκατάστασης και λειτουργίας, σύμφωνα με τους τοπικούς κανονισμούς.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ!

Τα συστήματα διακοπής λειτουργίας έκτακτης ανάγκης πρέπει να διαθέτουν διατάξεις ασφαλείας που δεν επιτρέπουν την αυτόματη επανεκκίνηση. Μετά από μια διακοπή λειτουργίας έκτακτης ανάγκης, μια νέα εντολή εκκίνησης μπορεί να τεθεί σε ισχύ μόνο μετά την εκούσια επαναφορά της διάταξης ασφαλείας.

Σημεία που πρέπει να τηρούνται

1. Μην πατάτε πάνω στον ηλεκτροκινητήρα.
2. Το εξωτερικό κέλυφος του ηλεκτροκινητήρα μπορεί να έχει υψηλή θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας και ιδιαίτερα μετά την απενεργοποίησή του.
3. Για κάποιες ειδικές εφαρμογές ηλεκτροκινητήρων ενδέχεται να απαιτούνται πρόσθετες οδηγίες (π.χ. όταν τροφοδοτούνται με μετατροπέα συχνότητας).
4. Προσέχετε τα περιστρεφόμενα μέρη του ηλεκτροκινητήρα.
5. Μην ανοίγετε τα κιβώτια σύνδεσης όταν είναι υπό τάση.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ!

Πρόσθετες προειδοποιήσεις ή/και σημειώσεις σχετικά με την ασφαλή χρήση θα βρείτε και σε άλλα κεφάλαια του εγχειριδίου.

2.1 Ηλεκτροκινητήρες της Ομάδας IIC και της Ομάδας III

Για ηλεκτροκινητήρες που ανήκουν στην Ομάδα IIC και στην Ομάδα III και είναι πιστοποιημένοι κατά EN60079-0 ή IEC60079-0:

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ!

Για να περιοριστεί ο κίνδυνος που προέρχεται από ηλεκτροστατικά φορτία, να καθαρίζετε τον ηλεκτροκινητήρα μόνο με ένα νοτισμένο πανί ή με μέσα που δεν προκαλούν τριβή.

3. Χειρισμός

3.1 Έλεγχος παραλαβής

Αμέσως μετά την παραλαβή, ελέγξτε τον ηλεκτροκινητήρα για εξωτερικές ζημιές (π.χ. άξονες, φλάντζες και βαμμένες επιφάνειες) και αν βρείτε, ενημερώστε τον αρμόδιο πράκτορα χωρίς καθυστέρηση.

Ελέγξτε όλα τα στοιχεία της πινακίδας τεχνικών στοιχείων, ιδιαίτερα την τάση και τη συνδεσμολογία της περιέλιξης (αστέρα ή τριγώνου), την κατηγορία, τον τύπο προστασίας και την κατηγορία θερμοκρασίας. Ο τύπος των ρουλεμάν καθορίζεται στην πινακίδα τεχνικών στοιχείων, σε όλους τους ηλεκτροκινητήρες, εκτός από τα μικρότερα μεγέθη πλαισίου.

Στην περίπτωση μιας εφαρμογής συστήματος κίνησης μεταβλητής ταχύτητας, ελέγχετε το μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο σύμφωνα με τη συχνότητα που αναγράφεται στη δεύτερη πινακίδα τεχνικών στοιχείων του ηλεκτροκινητήρα.

3.2 Μεταφορά και αποθήκευση

Ο ηλεκτροκινητήρας θα πρέπει πάντα να φυλάσσεται σε εσωτερικό χώρο (πάνω από τους -20°C), που είναι στεγνός, δεν επηρεάζεται από κραδασμούς και δεν περιέχει σκόνη. Κραδασμοί, χτυπήματα, πτώσεις και υγρασία πρέπει να αποφεύγονται κατά τη μεταφορά. Για διαφορετικές συνθήκες, πρέπει να επικοινωνείτε με την ABB.

Οι ακάλυπτες κατεργασμένες επιφάνειες (άκρα αξόνων και φλάντζες) θα πρέπει να διαθέτουν αντιδιαβρωτική προστασία.

Συνιστάται να περιστρέφετε περιοδικά τους άξονες με το χέρι, ώστε να μην μεταφέρεται το γράσο.

Αν υπάρχουν αντισυμπυκνωτικοί θερμοαντήρες, πρέπει να είναι συνδεδεμένοι στο ρεύμα για να αποφεύγεται η συμπύκνωση υδρατμών μέσα στον ηλεκτροκινητήρα.

Ο ηλεκτροκινητήρας δεν πρέπει να υποβάλλεται σε εξωτερικούς κραδασμούς πάνω από 0,5 mm/s σε κατάσταση ακινησίας, για να μη γίνει ζημιά στα ρουλεμάν.

Στους ηλεκτροκινητήρες που έχουν κυλινδρικά ρουλεμάν ή/και γωνιακά ρουλεμάν πρέπει να τοποθετούνται διατάξεις ασφάλισης κατά τη μεταφορά τους.

3.3 Ανύψωση

Όλοι οι ηλεκτροκινητήρες της ABB με βάρος πάνω από 25 kg διαθέτουν πτερύγια ή κρίκους ανύψωσης.

Για την ανύψωση του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο τα κύρια πτερύγια ή οι κρίκοι ανύψωσης του ηλεκτροκινητήρα. Δεν πρέπει να γίνεται απόπειρα ανύψωσης του ηλεκτροκινητήρα ενώ είναι συνδεδεμένος σε άλλον εξοπλισμό.

Για την ανύψωση του ηλεκτροκινητήρα, δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται τα πτερύγια ανύψωσης των βοηθητικών συστημάτων (π.χ. φρένα, ξεχωριστοί ανεμιστήρες ψύξης) ή των κιβωτίων σύνδεσης.

Λόγω διαφορών στο μήκος πλαισίου, στη διάταξη τοποθέτησης και στον βοηθητικό εξοπλισμό, ηλεκτροκινητήρες με το ίδιο πλαίσιο ενδέχεται να έχουν διαφορετικό κέντρο βάρους.

Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται πτερύγια ανύψωσης που έχουν υποστεί ζημιά. Πριν από την ανύψωση, ελέγχετε αν οι κρίκοι ή τα ενσωματωμένα πτερύγια ανύψωσης είναι σε καλή κατάσταση.

Οι κρίκοι ανύψωσης πρέπει να σφίγγονται πριν από την ανύψωση. Αν χρειαστεί, η θέση κάθε κρίκου ανύψωσης μπορεί να ρυθμιστεί με χρήση κατάλληλων ροδελών ως διαχωριστικών.

Φροντίστε να χρησιμοποιείτε κατάλληλο ανυψωτικό εξοπλισμό και γάντζους κατάλληλου μεγέθους για τα πτερύγια ανύψωσης.

Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην προκληθεί ζημιά στον βοηθητικό εξοπλισμό και στα καλώδια που είναι συνδεδεμένα στον ηλεκτροκινητήρα.

Αφαιρέστε τις διατάξεις μεταφοράς που συγκρατούν τον ηλεκτροκινητήρα στην παλέτα, αν υπάρχουν.

Συγκεκριμένες οδηγίες ανύψωσης είναι διαθέσιμες από την ABB.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ!

Κατά τη διάρκεια των εργασιών ανύψωσης, τοποθέτησης ή συντήρησης, θα πρέπει να εφαρμόζονται όλες οι απαραίτητες προφυλάξεις ασφαλείας και να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην τίθεται κανείς σε κίνδυνο λόγω του ανυψωμένου φορτίου.

3.4 Βάρος ηλεκτροκινητήρα

Το συνολικό βάρος του ηλεκτροκινητήρα μπορεί να διαφέρει, ακόμα και αν το μέγεθος πλαισίου είναι το ίδιο (ύψος κέντρου), λόγω διαφορών στην έξοδο, στη διάταξη τοποθέτησης και στα βοηθητικά συστήματα.

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει το εκτιμώμενο μέγιστο βάρος ηλεκτροκινητήρων στη βασική τους έκδοση, σε συνάρτηση με το υλικό του πλαισίου.

Το πραγματικό βάρος αναγράφεται στην πινακίδα τεχνικών στοιχείων σε όλους τους ηλεκτροκινητήρες της ABB.

Μέγεθος πλαίσιου	Αλουμίνιο Μέγιστο βάρος σε kg	Χυτοσίδηρος Μέγιστο βάρος σε kg	Πυρίμαχο Μέγιστο βάρος σε kg
71	7	12	–
80	15	31	40
90	20	44	53
100	31	63	72
112	35	72	81
132	93	120	120
160	145	260	260
180	180	310	310
200	250	340	350
225	320	430	450
250	390	530	510
280	430	900	850
315	–	1600	1300
355	–	2600	3000
400	–	3500	3700
450	–	4800	5000

Αν ο ηλεκτροκινητήρας διαθέτει φρένο και/ή ξεχωριστό ανεμιστήρα, επικοινωνήστε με την ABB για το βάρος.

4. Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Αποσυνδέστε και ασφαλίστε τον ηλεκτροκινητήρα προτού προχωρήσετε σε οποιαδήποτε εργασία στον ηλεκτροκινητήρα ή στον συνδεδεμένο εξοπλισμό οδήγησης. Βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχει εκρηκτικό περιβάλλον κατά την εκτέλεση των διαδικασιών ελέγχου της αντίστασης της μόνωσης.

4.1 Γενικά

Πρέπει να ελέγχετε προσεκτικά όλες τις τιμές που αναγράφονται στην πινακίδα τεχνικών στοιχείων και αφορούν την πιστοποίηση του ηλεκτροκινητήρα, για να βεβαιωθείτε για τη συμβατότητα της προστασίας, του περιβάλλοντος και της ζώνης λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα.

Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη θερμοκρασία ανάφλεξης της σκόνης και το πάχος εναπόθεσης της σκόνης σε σχέση με τη σήμανση θερμοκρασίας του ηλεκτροκινητήρα.

Κινητήρες που απαιτούν προστατευτική οροφή:

Όταν ο ηλεκτροκινητήρας τοποθετείται σε κατακόρυφη θέση με τον άξονα στραμμένο προς τα κάτω, πρέπει να διαθέτει προστατευτικό κάλυμμα ώστε να αποτρέπεται ο κίνδυνος πτώσης ξένων σωμάτων και υγρών μέσα στα ανοίγματα αερισμού. Για το σκοπό αυτόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης ξεχωριστό κάλυμμα που δεν θα στερεώνεται στον ηλεκτροκινητήρα. Στην περίπτωση αυτή, πρέπει να τοποθετηθεί προειδοποιητική ετικέτα στον ηλεκτροκινητήρα.

4.2 Ηλεκτροκινητήρες με ρουλεμάν άλλα εκτός των σφαιρικών

Αφαιρέστε τις διατάξεις ασφάλισης που έχουν τοποθετηθεί για τη μεταφορά, αν υπάρχουν. Γυρίστε τον άξονα του ηλεκτροκινητήρα με το χέρι, για να ελέγξετε αν περιστρέφεται ελεύθερα, εάν αυτό είναι δυνατό.

Ηλεκτροκινητήρες με κυλινδρικά ρουλεμάν:

Η λειτουργία του ηλεκτροκινητήρα χωρίς να εφαρμόζεται ακτινική δύναμη φορτίο στον άξονα μπορεί να καταστρέψει το κυλινδρικό ρουλεμάν, λόγω της «ολίσθησης».

Ηλεκτροκινητήρες με γωνιακά ρουλεμάν:

Η λειτουργία του ηλεκτροκινητήρα χωρίς να εφαρμόζεται αξονική δύναμη στον άξονα προς την κατάλληλη κατεύθυνση μπορεί να καταστρέψει τα γωνιακά ρουλεμάν.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Στους ηλεκτροκινητήρες Ex d και Ex de με ρουλεμάν γωνιακής επαφής, η αξονική δύναμη δεν πρέπει με κανένα τρόπο να αλλάξει κατεύθυνση, γιατί οι πυρίμαχοι αρμοί γύρω από τον άξονα αλλάζουν διαστάσεις και υπάρχει κίνδυνος επαφής του άξονα!

Οι τύποι των ρουλεμάν αναγράφονται στην πινακίδα τεχνικών στοιχείων.

Ηλεκτροκινητήρες με γρασαδόρους:

Όταν εκκινείτε τον ηλεκτροκινητήρα για πρώτη φορά ή μετά από παρατεταμένη αποθήκευσή του, εφαρμόζετε την προβλεπόμενη ποσότητα γράσου.

Για περισσότερες λεπτομέρειες, δείτε την ενότητα «7.2.2 Ηλεκτροκινητήρες με γρασαδόρους».

4.3 Έλεγχος της αντίστασης της μόνωσης

Μετρήστε την αντίσταση της μόνωσης προτού θέσετε τον ηλεκτροκινητήρα σε λειτουργία και όταν υποπτεύεστε υγρασία στην περιέλιξη.

Η αντίσταση της μόνωσης, διορθωμένη στους 25 °C, δεν επιτρέπεται σε καμία περίπτωση να είναι χαμηλότερη από 1 MΩ (μετρημένη με 500 ή 1000 V DC). Η τιμή της αντίστασης μόνωσης μειώνεται κατά το ήμισυ με κάθε αύξηση της θερμοκρασίας κατά 20 °C.

Για τη διόρθωση της μόνωσης στην επιθυμητή θερμοκρασία, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το Σχήμα 1.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Για να αποφευχθεί ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, το πλαίσιο του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να συνδέεται με γείωση και οι περιελίξεις θα πρέπει να αποφορτίζονται προς το πλαίσιο αμέσως μετά από κάθε μέτρηση.

Αν δεν επιτυγχάνεται η τιμή της αντίστασης αναφοράς, αυτό σημαίνει ότι η περιέλιξη είναι υπερβολικά υγρή και πρέπει να στεγνώσει σε φούρνο. Η θερμοκρασία του φούρνου θα πρέπει να είναι 90 °C για 12–16 ώρες και, στη συνέχεια, 105 °C για 6–8 ώρες.

Κατά τη θέρμανση, πρέπει να αφαιρεθούν οι τάπες αποστράγγισης και να ανοιχτούν οι αποφρακτικές βαλβίδες, αν υπάρχουν. Μετά τη θέρμανση, φροντίστε να τοποθετήσετε ξανά τις τάπες αποστράγγισης. Εκτός από τις τάπες αποστράγγισης, συνιστάται να αφαιρέσετε τη θωράκιση των άκρων και τα καλύμματα του κιβωτίου σύνδεσης για το στέγνωμα.

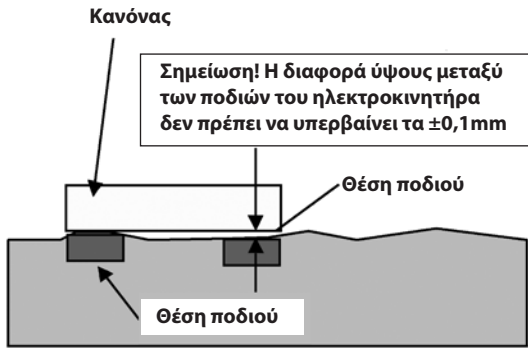
Αν η περιέλιξη βραχεί με θαλασσινό νερό, χρειάζεται κανονικά επαναπεριέλιξη.

4.4 Βάση

Ο τελικός χρήστης έχει την πλήρη ευθύνη για την προετοιμασία της βάσης.

Οι μεταλλικές βάσεις πρέπει να βάζονται για να αποτραπεί η διάβρωση.

Οι βάσεις πρέπει να είναι επίπεδες και αρκετά στιβαρές για να αντέξουν τις δυνάμεις από πιθανό βραχυκύκλωμα. Πρέπει να έχουν κατάλληλες διαστάσεις και να είναι κατάλληλα σχεδιασμένες για να μη μεταφέρουν κραδασμούς στον ηλεκτροκινητήρα και να μην αναπτύσσουν κραδασμούς λόγω συντονισμού. Δείτε το παρακάτω σχήμα.



4.5 Ζυγοστάθμιση και τοποθέτηση κόπλερ και τροχαλιών

Τυπικά, η ζυγοστάθμιση του ηλεκτροκινητήρα εκτελείται με τη χρήση ημι-σφήνας.

Τα κόπλερ ή οι τροχαλίες πρέπει να ζυγοσταθμίζονται μετά τη διάνοιξη της σφηνάλακας. Η ζυγοστάθμιση πρέπει να εκτελείται σύμφωνα με τη μέθοδο ζυγοστάθμισης που καθορίζεται για τον ηλεκτροκινητήρα.

Τα κόπλερ και οι τροχαλίες πρέπει να τοποθετούνται στον άξονα με τη χρήση κατάλληλου εξοπλισμού και εργαλείων, τα οποία δεν προκαλούν φθορές σε ρουλεμάν και τσιμούχες.

Ποτέ μην τοποθετείτε ένα κόπλερ ή μια τροχαλία κτυπώντας τα με σφυρί και μην τα αφαιρείτε πιέζοντας ένα μοχλό στο σώμα του ηλεκτροκινητήρα.

4.6 Τοποθέτηση και ευθυγράμμιση του ηλεκτροκινητήρα

Φροντίστε να υπάρχει επαρκής χώρος για την ελεύθερη ροή του αέρα γύρω από τον ηλεκτροκινητήρα. Συνιστάται να παρέχεται διάκενο μεταξύ του καλύμματος του ανεμιστήρα και του τοίχου κ.λπ., το οποίο να ισούται τουλάχιστον με το 1/2 της εισόδου αέρα του καλύμματος ανεμιστήρα. Πρόσθετες πληροφορίες παρέχονται στο εγχειρίδιο του προϊόντος ή στα σχεδιαγράμματα διαστάσεων που διατίθενται στις ιστοσελίδες μας: www.abb.com/motors&generators.

Η σωστή ευθυγράμμιση είναι βασική για την αποφυγή αστοχίας των ρουλεμάν, κραδασμών και πιθανών βλαβών στον άξονα.

Τοποθετήστε τον ηλεκτροκινητήρα πάνω στη βάση χρησιμοποιώντας κοχλίες ή μπουλόνια με παρεμβύσματα ανάμεσα στη βάση και τα πόδια.

Ευθυγραμμίζετε τον ηλεκτροκινητήρα χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες μεθόδους.

Αν χρειάζεται, ανοίξτε τρύπες και στερεώστε τους πείρους τοποθέτησης στη θέση τους.

Ακρίβεια τοποθέτησης κόπλερ: ελέγξτε αν το διάκενο b είναι μικρότερο από 0,05 mm και αν η διαφορά $a1$ με $a2$ είναι επίσης μικρότερη από 0,05 mm. Δείτε το Σχήμα 2.

Ελέγξτε πάλι την ευθυγράμμιση μετά την τελική σύσφιξη των κοχλιών ή των μπουλονιών.

Μην υπερβαίνετε τις επιτρεπόμενες τιμές φορτίου των ρουλεμάν, όπως προβλέπονται στους καταλόγους των προϊόντων.

Ελέγξτε αν ο ηλεκτροκινητήρας αερίζεται επαρκώς. Φροντίστε ο ηλεκτροκινητήρας να μην δέχεται πρόσθετη θερμότητα από κοντινά αντικείμενα ή από την ηλιακή ακτινοβολία.

Για τους φλαντζωτούς ηλεκτροκινητήρες (π.χ. B5, B35, V1), βεβαιωθείτε ότι η κατασκευή επιτρέπει την επαρκή ροή του αέρα στην εξωτερική επιφάνεια της φλάντζας.

4.7 Ακτινικές δυνάμεις και συστήματα κίνησης με ιμάντες

Η σύσφιξη των ιμάντων πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του οδηγούμενου εξοπλισμού. Φροντίζετε, ωστόσο, να μην σημειώνεται υπέρβαση των μέγιστων δυνάμεων στον ιμάντα (δηλ. το μέγιστο ακτινικό φορτίο των ρουλεμάν) που αναγράφονται στους αντίστοιχους καταλόγους των προϊόντων.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Υπερβολική τάση του ιμάντα θα προκαλέσει ζημιά στα ρουλεμάν και μπορεί να προκαλέσει θραύση του άξονα. Στους ηλεκτροκινητήρες Ex d και Ex de, μάλιστα, υπερβολική τάση του ιμάντα ενέχει τον κίνδυνο επαφής με τα μέρη του πλαισίου.

4.8 Ηλεκτροκινητήρες με τάπες αποστράγγισης των συμπυκνωμάτων

Ελέγχετε αν τα στόμια και οι τάπες αποστράγγισης είναι στραμμένα προς τα κάτω. Σε κατακόρυφα τοποθετημένους ηλεκτροκινητήρες, οι τάπες αποστράγγισης μπορούν να βρίσκονται σε οριζόντια θέση.

Ηλεκτροκινητήρες αντισπινθηριστικού τύπου και αυξημένης ασφάλειας

Ηλεκτροκινητήρες με στεγανές πλαστικές τάπες παραδίδονται με τις τάπες κλειστές στους ηλεκτροκινητήρες αλουμινίου και ανοικτές στους ηλεκτροκινητήρες από χυτοσίδηρο. Σε καθαρό περιβάλλον, ανοίξτε τις τάπες αποστράγγισης πριν από τη λειτουργία του ηλεκτροκινητήρα. Σε περιβάλλον με υπερβολική σκόνη, όλα τα στόμια αποστράγγισης πρέπει να είναι κλειστά.

Πυρίμαχοι ηλεκτροκινητήρες

Οι τάπες αποστράγγισης, αν υπάρχουν, βρίσκονται στο κάτω μέρος της θωράκισης άκρων για να μπορούν να αδειάζουν τα συμπυκνώματα από τον ηλεκτροκινητήρα. Ανοίξτε την τάπα αποστράγγισης στρέφοντάς την προς τα αριστερά, χτυπήστε τη για να ελέγξετε αν λειτουργεί κανονικά και κλείστε την πατώντας την και στρέφοντάς την προς τα δεξιά.

Ηλεκτροκινητήρες με προστασία από ανάφλεξη σκόνης

Τα στόμια αποστράγγισης πρέπει να είναι κλειστά σε όλους τους ηλεκτροκινητήρες με προστασία από ανάφλεξη σκόνης.

4.9 Καλωδιώσεις και ηλεκτρικές συνδέσεις

Το κιβώτιο σύνδεσης σε τυπικούς ηλεκτροκινητήρες μίας ταχύτητας περιλαμβάνει κανονικά έξι ακροδέκτες περιέλιξης και τουλάχιστον έναν ακροδέκτη γείωσης.

Εκτός από τους βασικούς ακροδέκτες περιέλιξης και γείωσης, το κιβώτιο σύνδεσης μπορεί επίσης να περιλαμβάνει συνδέσεις για θερμίστορ, θερμαντικά στοιχεία ή άλλα βοηθητικά συστήματα.

Πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλοι σύνδεσμοι καλωδίων για τη σύνδεση όλων των κύριων καλωδίων. Τα καλώδια των βοηθητικών συστημάτων μπορούν να συνδεόνται στα αντίστοιχα μπλοκ ακροδεκτών ως έχουν.

Οι ηλεκτροκινητήρες προορίζονται μόνο για σταθερή εγκατάσταση. Εφόσον δεν επισημαίνεται κάτι διαφορετικό, τα σπειρώματα εισόδου των καλωδίων είναι σε μετρικό σύστημα. Η κατηγορία προστασίας και η κατηγορία IP των στυπιοθλιπτών των καλωδίων πρέπει να είναι τουλάχιστον ίδιες με αυτές των κιβωτίων σύνδεσης.

Φροντίστε να χρησιμοποιήσετε αποκλειστικά πιστοποιημένους στυπιοθλίπτες καλωδίων για ηλεκτροκινητήρες αυξημένης ασφάλειας και πυρίμαχους ηλεκτροκινητήρες. Οι στυπιοθλίπτες για αντισπινθηριστικούς ηλεκτροκινητήρες πρέπει να συμμορφώνονται με το IEC/EN 60079-0. Οι στυπιοθλίπτες για ηλεκτροκινητήρες Ex tD/Ex t πρέπει να συμμορφώνονται με το IEC/EN 60079-0 και το IEC/EN 60079-31.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ!

Τα καλώδια θα πρέπει να προστατεύονται μηχανικά και να σφίγγονται κοντά στο κιβώτιο σύνδεσης, ώστε να πληρούνται οι κατάλληλες απαιτήσεις του προτύπου IEC/EN 60079-0 και τα κατά τόπους πρότυπα εγκατάστασης.

Τρύπες καλωδίων που δεν χρησιμοποιούνται πρέπει να κλείνουν με κατάλληλες τάπες σύμφωνα με την κατηγορία προστασίας και IP του κιβωτίου σύνδεσης.

Ο βαθμός προστασίας και η διάμετρος καθορίζονται στα έγγραφα που αφορούν το στυπιοθλίπτη.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Χρησιμοποιήστε κατάλληλους στυπιοθλίπτες και τσιμούχες καλωδίων στις τρύπες των καλωδίων, ανάλογα με τον τύπο προστασίας και τη διάμετρο του καλωδίου.

Η γείωση πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς πριν το μηχάνημα συνδεθεί στην παροχή τάσης.

Ο ακροδέκτης γείωσης του πλαισίου πρέπει να συνδέεται σε γείωση προστασίας PE με καλώδιο, όπως φαίνεται στον Πίνακα 5 του προτύπου IEC/EN 60034-1:

Ελάχιστη διατομή αγωγών προστασίας

Διατομή αγωγών φάσης της εγκατάστασης, S , mm ²	Ελάχιστη διατομή του αντίστοιχου αγωγού προστασίας, S_p , mm ²
4	4
6	6
10	10
16	16
25	25
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Επιπλέον, οι διατάξεις γείωσης και συναρμογής που βρίσκονται εξωτερικά του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού πρέπει να παρέχουν μια αποτελεσματική σύνδεση ενός αγωγού με διατομή τουλάχιστον 4 mm².

Η καλωδιακή σύνδεση μεταξύ του δικτύου και των ακροδεκτών του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις που προβλέπονται στα εθνικά πρότυπα για την εγκατάσταση ή στο πρότυπο IEC/EN 60204-1, ανάλογα με την ονομαστική ένταση ρεύματος που επισημαίνεται στην πινακίδα τεχνικών στοιχείων.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ!

Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος υπερβαίνει τους +50 °C, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται καλώδια με επιτρεπόμενη θερμοκρασία λειτουργίας τουλάχιστον +90 °C. Επίσης, κατά τη διαστασιολόγηση των καλωδίων, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όλοι οι υπόλοιποι παράγοντες μετατροπής, ανάλογα με τις συνθήκες εγκατάστασης.

Βεβαιωθείτε ότι η προστασία του ηλεκτροκινητήρα αντιστοιχεί στο περιβάλλον και στις καιρικές συνθήκες.

Οι τσιμούχες των κιβωτίων σύνδεσης (εκτός των Ex d) πρέπει να τοποθετούνται σωστά στις εγχοπές που διατίθενται, ώστε να εξασφαλίζεται η προβλεπόμενη κατηγορία προστασίας IP. Τυχόν διαρροή θα μπορούσε να οδηγήσει σε διείσδυση σκόνης ή νερού, προκαλώντας κίνδυνο υπερπλήδησης στα ηλεκτροφόρα στοιχεία. Για την αντικατάσταση τσιμούχων ή στεγανοποιήσεων, θα πρέπει να χρησιμοποιείτε γνήσια υλικά στεγανοποίησης.

4.9.1 Πυρίμαχοι ηλεκτροκινητήρες

Υπάρχουν δύο διαφορετικοί τύποι προστασίας του κιβωτίου σύνδεσης:

- Ex d για ηλεκτροκινητήρες M3JP και M3JM
- Ex de για ηλεκτροκινητήρες M3KP και M3KM

Ηλεκτροκινητήρες Ex d, M3JP

Ορισμένοι στυπιοθλίπτες καλωδίων είναι εγκεκριμένοι για έναν μέγιστο όγκο ελεύθερου χώρου μέσα στο κιβώτιο σύνδεσης. Ο όγκος ελεύθερου χώρου για κάθε τύπο ηλεκτροκινητήρα, καθώς και ο αριθμός και ο τύπος των σπειρωμάτων των στυπιοθλιπτών δίνονται παρακάτω.

Τύπος ηλεκτροκινητήρα M3JP /M3JM	Αριθμός πόλων	Τύπος κιβωτίου σύνδεσης	Οπές με σπείρωμα	Ελεύθερος όγκος κιβωτίου σύνδεσης	Μέγεθος μπουλονιού καλύμματος	Ροπή σύσφιξης των κιβωτίου σύνδεσης
80 – 90	2 – 8	25	1xM25	1,0 dm ³	M8	23 Nm
100 – 132	2 – 8	25	2xM32	1,0 dm ³	M8	23 Nm
160 – 180	2 – 8	63	2xM40	4,0 dm ³	M10	46 Nm
200 – 250	2 – 8	160	2xM50	10,5 dm ³	M10	46 Nm
280	2 – 8	210	2xM63	24 dm ³	M8	23 Nm
315	2 – 8	370	2xM75	24 dm ³	M8	23 Nm
355	2 – 8	750	2xM75	79 dm ³	M12	80 Nm
400 – 450	2 – 8	750	2xM75	79 dm ³	M12	80 Nm

Βοηθητικές εισόδους καλωδίων

Τύπος ηλεκτροκινητήρα	Αριθμός πόλων	Οπές με σπείρωμα
80 – 132	2 – 8	1xM20
160 – 450	2 – 8	2xM20

Όταν κλείσετε το κάλυμμα του κιβωτίου σύνδεσης, βεβαιωθείτε ότι δεν έχει καθίσει σκόνη στις εγκοπές της επιφάνειας. Καθαρίστε και λιπάνετε την επιφάνεια με αγωγίμο γράσο που δεν σκληραίνει.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Μην ανοίγετε τον ηλεκτροκινητήρα ή το κιβώτιο σύνδεσης όσο ο ηλεκτροκινητήρας είναι ακόμα ζεστός και συνδεδεμένος στο ρεύμα, όταν το περιβάλλον είναι εκρηκτικό.

Ηλεκτροκινητήρες Ex de, M3KP και M3KM

Εμφανίζεται στο κάλυμμα του κιβωτίου σύνδεσης η σήμανση "e" ή "Ex e".

Φροντίστε η συναρμολόγηση των συνδέσεων των ακροδεκτών να γίνει ακριβώς όπως προβλέπεται στις οδηγίες σύνδεσης που αναγράφονται μέσα στο κιβώτιο σύνδεσης.

Η απόσταση και το διάκενο ερπυσμού πρέπει να συμμορφώνονται με το IEC/EN 60079-7.

4.9.2. Ηλεκτροκινητήρες με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex t

Τυπικά, οι ηλεκτροκινητήρες έχουν το κιβώτιο σύνδεσης τοποθετημένο στο πάνω μέρος, με δυνατότητα εισόδου του καλωδίου και από τις δύο πλευρές. Πλήρης περιγραφή περιλαμβάνεται στα εγχειρίδια του προϊόντος.

Δώστε ιδιαίτερη προσοχή στη στεγανοποίηση του κιβωτίου σύνδεσης και των καλωδίων ώστε να αποτρέπεται η διείσδυση αναφλέξιμης σκόνης μέσα στο κιβώτιο σύνδεσης. Είναι σημαντικό να ελέγχετε αν οι εξωτερικές τσιμούχες είναι σε καλή κατάσταση και σωστά τοποθετημένες, γιατί μπορεί να καταστραφούν ή μετακινηθούν κατά τον χειρισμό.

Όταν κλείνετε το κάλυμμα του κιβωτίου σύνδεσης, βεβαιωθείτε ότι δεν έχει επικαθίσει σκόνη στις εγκοπές της επιφάνειας και ελέγξτε αν η τσιμούχα είναι σε καλή κατάσταση – αν όχι, πρέπει να αντικατασταθεί με άλλη πανομοιότυπη.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Μην ανοίγετε τον ηλεκτροκινητήρα ή το κιβώτιο σύνδεσης όσο ο ηλεκτροκινητήρας είναι ακόμα ζεστός και συνδεδεμένος στο ρεύμα, όταν το περιβάλλον είναι εκρηκτικό.

4.9.3 Συνδέσεις για διάφορες μεθόδους εκκίνησης

Το κιβώτιο σύνδεσης σε τυπικούς ηλεκτροκινητήρες μίας ταχύτητας περιλαμβάνει κανονικά έξι ακροδέκτες περιέλιξης και τουλάχιστον έναν ξεχωριστό ακροδέκτη γείωσης. Αυτό επιτρέπει τη χρήση της εκκίνησης DOL ή Y/D. Δείτε το σχήμα 3.

Η σύνδεση των ακροδεκτών ηλεκτροκινητήρων δύο ταχυτήτων και ειδικών ηλεκτροκινητήρων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες που δίνονται στο κιβώτιο σύνδεσης ή το εγχειρίδιο του ηλεκτροκινητήρα.

Η τάση και η συνδεσμολογία αναγράφονται στην πινακίδα τεχνικών στοιχείων.

Άμεση εκκίνηση (DOL):

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνδεσμολογία περιέλιξης Y ή D.

Για παράδειγμα, η ένδειξη 690 VY, 400 VD σημαίνει συνδεσμολογία Y (αστέρα) στα 690 V και συνδεσμολογία D (τριγώνου) στα 400 V.

Εκκίνηση αστέρα/τριγώνου (Y/D):

Η τάση παροχής του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι ίση με την ονομαστική τάση όταν χρησιμοποιείται συνδεσμολογία τριγώνου.

Αφαιρέστε όλες τις ταινίες σύνδεσης από το κιβώτιο σύνδεσης.

Στους ηλεκτροκινητήρες αυξημένης ασφάλειας (Ex e), επιτρέπεται τόσο άμεση εκκίνηση όσο και εκκίνηση αστέρα/τριγώνου. Στην περίπτωση της εκκίνησης αστέρα/τριγώνου, επιτρέπεται μόνο εξοπλισμός με έγκριση Ex.

Άλλες μέθοδοι εκκίνησης και ακραίες συνθήκες εκκίνησης:

Στην περίπτωση όπου θα χρησιμοποιηθούν άλλες μέθοδοι εκκίνησης, (π.χ. μετατροπέας ή ήπιος εκκινήτης) στους τύπους λειτουργίας S1 και S2, θεωρείται ότι η συσκευή είναι «απομονωμένη από το σύστημα τροφοδοσίας όταν λειτουργεί το ηλεκτρικό μηχάνημα», όπως στο πρότυπο IEC 60079-0 και η θερμική προστασία είναι προαιρετική.

4.9.4 Συνδέσεις βοηθητικών συστημάτων

Αν ένας ηλεκτροκινητήρας είναι εφοδιασμένος με θερμίστορ ή άλλα RTD (Pt100, θερμικά ρελέ κ.λπ.) και βοηθητικά συστήματα, συνιστάται για τη λειτουργία και τη σύνδεσή τους να χρησιμοποιούνται οι κατάλληλες μέθοδοι. Για ορισμένες εφαρμογές είναι υποχρεωτική η χρήση θερμικής προστασίας. Περισσότερες λεπτομέρειες μπορείτε να βρείτε στα έγγραφα που συνοδεύουν τον ηλεκτροκινητήρα. Τα διαγράμματα συνδεσμολογίας και τα εξαρτήματα σύνδεσης των βοηθητικών συστημάτων βρίσκονται μέσα στο κιβώτιο σύνδεσης.

Η μέγιστη τάση μέτρησης για τα θερμίστορ είναι 2,5 V. Η μέγιστη ένταση ρεύματος μέτρησης για τα Pt100 είναι 5 mA. Η εφαρμογή υψηλότερης τάσης ή έντασης ρεύματος μέτρησης μπορεί να προκαλέσει σφάλματα στις ενδείξεις ή βλάβη στον ανιχνευτή θερμοκρασίας.

Η μόνωση των θερμικών αισθητήρων καλύπτει τις απαιτήσεις βασικής μόνωσης.

4.10 Ακροδέκτες και κατεύθυνση περιστροφής

Ο άξονας περιστρέφεται προς τα δεξιά, κοιτάζοντας τον άξονα από το άκρο μετάδοσης της κίνησης και, η ακολουθία φάσεων γραμμής L1, L2 και L3 στους ακροδέκτες πραγματοποιείται όπως φαίνεται στο σχήμα 3.

Για να αλλάξετε την κατεύθυνση περιστροφής, πρέπει να εναλλάξετε οποιοσδήποτε δύο συνδέσεις των καλωδίων παροχής.

Αν ο ηλεκτροκινητήρας διαθέτει ανεμιστήρα μίας κατεύθυνσης, βεβαιωθείτε ότι περιστρέφεται προς την κατεύθυνση που υποδεικνύεται από το βέλος πάνω στον ηλεκτροκινητήρα.

4.11 Προστασία έναντι υπερφόρτωσης και ακινητοποίησης

Όλοι οι ηλεκτροκινητήρες για εκρηκτικό περιβάλλον πρέπει να προστατεύονται έναντι υπερφόρτωσης. Ανατρέξτε στα πρότυπα εγκατάστασης IEC/EN 60079-14 και στις απαιτήσεις της τοπικής εγκατάστασης.

Στους ηλεκτροκινητήρες αυξημένης ασφάλειας (Ex e), ο μέγιστος χρόνος ενεργοποίησης των διατάξεων προστασίας δεν πρέπει να υπερβαίνει τον χρόνο t_e που αναγράφεται στην πινακίδα του ηλεκτροκινητήρα.

Για ηλεκτροκινητήρες τύπου Ex nA και Ex t, δεν απαιτούνται πρόσθετες διατάξεις ασφαλείας πέραν τους κανονικών βιομηχανικών διατάξεων προστασίας.

5. Λειτουργία

5.1 Γενικά

Οι ηλεκτροκινητήρες είναι σχεδιασμένοι για τις ακόλουθες συνθήκες, εφόσον δεν αναγράφεται κάτι διαφορετικό στην πινακίδα τεχνικών στοιχείων:

- Οι ηλεκτροκινητήρες προορίζονται μόνο για σταθερή εγκατάσταση.
- Το κανονικό εύρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος είναι από $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ έως $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Το μέγιστο υψόμετρο είναι 1000 m από την επιφάνεια της θάλασσας.
- Η διακύμανση της τάσης και της συχνότητας παροχής δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα όρια που αναφέρονται στα σχετικά πρότυπα. Η ανοχή της τάσης παροχής είναι $\pm 5\%$ και της συχνότητας $\pm 2\%$, σύμφωνα με το Σχήμα 4 (EN / IEC 60034-1, παράγραφος 7.3, Ζώνη Α). Και οι δύο ακραίες τιμές δεν αναμένεται να προκύπτουν ταυτόχρονα.

Ο ηλεκτροκινητήρας μπορεί να χρησιμοποιείται αποκλειστικά στις εφαρμογές για τις οποίες προορίζεται. Οι ονομαστικές τιμές και οι συνθήκες λειτουργίας αναγράφονται στις πινακίδες των ηλεκτροκινητήρων. Επιπλέον, πρέπει να τηρούνται όλες οι απαιτήσεις αυτού του εγχειριδίου και άλλες σχετικές οδηγίες και πρότυπα.

Αν σημειωθεί υπέρβαση αυτών των ορίων, πρέπει να ελέγχονται τα δεδομένα του ηλεκτροκινητήρα και τα δεδομένα κατασκευής. Για περαιτέρω λεπτομέρειες, επικοινωνήστε με την ABB.

Κατά τη χρήση πυρίμαχων ηλεκτροκινητήρων, ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στο διαβρωτικό περιβάλλον. Βεβαιωθείτε ότι η προστασία που παρέχει η βαφή είναι κατάλληλη για τις συνθήκες περιβάλλοντος, γιατί η διάβρωση μπορεί να βλάψει το αντικρηκτικό περίβλημα.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ!

Αν αγνοήσετε τις οδηγίες ή παραλείψετε την προβλεπόμενη συντήρηση του μηχανήματος, μπορεί να υποβαθμιστεί η ασφάλεια κι έτσι να μην επιτρέπεται η χρήση του μηχανήματος σε εκρηκτικό περιβάλλον.

6. Κινητήρες για εκρηκτικά περιβάλλοντα και λειτουργία μεταβλητής ταχύτητας

6.1 Εισαγωγή

Αυτό το μέρος του εγχειριδίου περιλαμβάνει πρόσθετες οδηγίες για ηλεκτροκινητήρες που χρησιμοποιούνται σε εκρηκτικά περιβάλλοντα, με παροχή από μετατροπέα συχνότητας. Στη συνέχεια αναφέρονται ως ηλεκτροκινητήρες Ex. Ο ηλεκτροκινητήρας Ex προορίζεται για λειτουργία από μία μόνο παροχή μετατροπέα συχνότητας και όχι για παράλληλη λειτουργία ηλεκτροκινητήρων από ένα μετατροπέα συχνότητας. Εκτός από αυτές τις οδηγίες που περιέχονται στο παρόν εγχειρίδιο, πρόσθετες οδηγίες παρέχονται από τον κατασκευαστή του μετατροπέα και θα πρέπει να τηρούνται και αυτές.

Οι ηλεκτροκινητήρες Ex, Ex nA, Ex t, Ex d και Ex de της ABB έχουν υποβληθεί σε δοκιμή τύπου με μετατροπείς ACS800/ACS880 σε σύστημα ελέγχου DTC και με μετατροπείς ACS550. Επομένως, οι συνδυασμοί αυτοί μπορούν να επιλεγούν με τη χρήση των οδηγιών διαστασιολόγησης που δίνονται στην ενότητα 6.8.2. Η ελάχιστη συχνότητα εναλλαγής είναι 3 kHz για όλους τους τύπους ηλεκτροκινητήρων Ex και αποτελεί τη βάση για τις οδηγίες διαστασιολόγησης στα ακόλουθα κεφάλαια.

6.2 Κύριες απαιτήσεις σύμφωνα με τα πρότυπα EN και IEC

Πυρίμαχοι ηλεκτροκινητήρες Ex d, Ex de

Ο ηλεκτροκινητήρας πρέπει να διαστασιολογείται έτσι ώστε η μέγιστη θερμοκρασία της επιφάνειας του ηλεκτροκινητήρα να περιορίζεται εντός των ορίων που προβλέπονται για τη συγκεκριμένη κατηγορία θερμοκρασίας. Στις περισσότερες περιπτώσεις αυτό απαιτεί είτε δοκιμές τύπου είτε έλεγχο της θερμοκρασίας της επιφάνειας του ηλεκτροκινητήρα.

Εάν χρειάζεται κατηγορία θερμοκρασίας T5 ή T6 για ηλεκτροκινητήρα Ex d ή Ex de, επικοινωνήστε με το τοπικό γραφείο πωλήσεων για βοήθεια.

Στην περίπτωση άλλου μετατροπέα τάσης με σύστημα ελέγχου διαμόρφωσης πλάτους παλμού (PWM), απαιτούνται συνήθως συνδυασμένες δοκιμές για την πιστοποίηση της κατάλληλης θερμικής απόδοσης του ηλεκτροκινητήρα. Οι δοκιμές αυτές μπορούν να αποφευχθούν στην περίπτωση πυρίμαχων ηλεκτροκινητήρων εφοδιασμένων με θερμικούς αισθητήρες για τον έλεγχο της επιφανειακής θερμοκρασίας. Οι ηλεκτροκινητήρες αυτοί έχουν τις εξής πρόσθετες σημάνσεις στην πινακίδα τεχνικών στοιχείων: - "PTC" με τη θερμοκρασία ενεργοποίησης και "DIN 44081/82".

Ηλεκτροκινητήρες αυξημένης ασφάλειας Ex e

Η ABB δεν συνιστά τη χρήση ηλεκτροκινητήρων αυξημένης ασφάλειας, τυχαίας περιέλιξης, χαμηλής τάσης, με συστήματα μετάδοσης μεταβλητής ταχύτητας. Το εγχειρίδιο αυτό δεν καλύπτει αυτούς τους ηλεκτροκινητήρες με συστήματα μετάδοσης μεταβλητής ταχύτητας.

Αντισπινθηριστικοί ηλεκτροκινητήρες Ex nA

Ο συνδυασμός ηλεκτροκινητήρα και μετατροπέα πρέπει να δοκιμάζεται ως μονάδα ή να διαστασιολογείται με υπολογισμούς.

Στην περίπτωση άλλων μετατροπέων τάσης PWM με ελάχιστη συχνότητα εναλλαγής 3 kHz ή υψηλότερη, πρέπει να χρησιμοποιούνται οι οδηγίες του κεφαλαίου 6.8.3 αυτού του εγχειριδίου για την προκαταρκτική διαστασιολόγηση. Οι τελικές τιμές πρέπει να πιστοποιηθούν με συνδυασμένες δοκιμές.

Ηλεκτροκινητήρες προστασίας από ανάφλεξη σκόνης Ex t (Ex tD)

Ο ηλεκτροκινητήρας πρέπει να διαστασιολογείται έτσι ώστε η μέγιστη θερμοκρασία της εξωτερικής επιφάνειας του ηλεκτροκινητήρα να περιορίζεται εντός των ορίων που προβλέπονται για τη συγκεκριμένη κατηγορία θερμοκρασίας (π.χ. T125°C ή T150°C). Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με κατηγορίες θερμοκρασίας κάτω από 125 °C, παρακαλούμε να επικοινωνήσετε με την ABB.

Στην περίπτωση άλλου μετατροπέα τάσης με σύστημα ελέγχου διαμόρφωσης πλάτους παλμού (PWM), απαιτούνται συνήθως συνδυασμένες δοκιμές για την πιστοποίηση της κατάλληλης θερμικής απόδοσης του ηλεκτροκινητήρα. Οι δοκιμές αυτές μπορούν να αποφευχθούν στην περίπτωση ηλεκτροκινητήρων Ex t που διαθέτουν θερμικούς αισθητήρες για τον έλεγχο της επιφανειακής θερμοκρασίας. Οι ηλεκτροκινητήρες αυτοί έχουν τις εξής πρόσθετες σημάνσεις στην πινακίδα τεχνικών στοιχείων: - "PTC" με τη θερμοκρασία ενεργοποίησης και "DIN 44081/82".

Στην περίπτωση μετατροπέων τάσης PWM με ελάχιστη συχνότητα εναλλαγής 3 kHz ή υψηλότερη, πρέπει να χρησιμοποιούνται οι οδηγίες του κεφαλαίου 6.8.3 για την προκαταρκτική διαστασιολόγηση.

6.3 Μόνωση περιέλιξης

6.3.1 Τάση μεταξύ φάσεων

Η μέγιστη επιτρεπόμενη τάση μεταξύ φάσεων στους ακροδέκτες του ηλεκτροκινητήρα δίνεται στο σχήμα 5 σε συνάρτηση με τον χρόνο αύξησης του παλμού.

Η υψηλότερη καμπύλη "ABB Special Insulation" (εκδοχή με κωδικό 405) ισχύει για ηλεκτροκινητήρες με ειδική μόνωση περιέλιξης για παροχή από μετατροπέα συχνότητας.

Η καμπύλη "ABB Standard Insulation" ισχύει για όλους τους άλλους ηλεκτροκινητήρες που καλύπτονται στο παρόν εγχειρίδιο.

6.3.2 Τάση μεταξύ φάσης και γείωσης

Η επιτρεπόμενη μέγιστη τάση μεταξύ φάσης και γείωσης στους ακροδέκτες του ηλεκτροκινητήρα είναι:

- Με τυπική μόνωση 1300 V μέγιστη
- Με ειδική μόνωση 1800 V μέγιστη

6.3.3 Επιλογή μόνωσης περιέλιξης με μετατροπείς συχνότητας

Η επιλογή της μόνωσης περιέλιξης και των φίλτρων μπορεί να γίνει σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική τάση παροχής U_N του μετατροπέα	Απαιτούμενη μόνωση περιέλιξης και φίλτρα
$U_N \leq 500 \text{ V}$	Τυπική μόνωση ABB
$U_N \leq 600 \text{ V}$	Τυπική μόνωση ABB + φίλτρα dU/dt 'H Ειδική μόνωση ABB (εκδοχή με κωδικό 405)
$U_N \leq 690 \text{ V}$	Ειδική μόνωση ABB (εκδοχή με κωδικό 405) KAI φίλτρο dU/dt στην έξοδο του μετατροπέα

6.4 Θερμική προστασία περιέλιξης

Όλοι οι ηλεκτροκινητήρες Ex από χυτοσίδηρο είναι εφοδιασμένοι με θερμίστορ PTC ώστε η θερμοκρασία της περιέλιξης να μην υπερβαίνει τα θερμικά όρια των υλικών που χρησιμοποιούνται στη μόνωση. Σε όλες τις περιπτώσεις συνιστάται η σύνδεσή τους.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ!

Αν δεν αναγράφεται διαφορετικά στην πινακίδα τεχνικών στοιχείων, τα θερμίστορ αυτά δεν εμποδίζουν την επιφανειακή θερμοκρασία να ξεπεράσει τα όρια της συγκεκριμένης κατηγορίας θερμοκρασίας (T4 ή T5).

Χώρες με ATEX:

Αν απαιτείται από το πιστοποιητικό του ηλεκτροκινητήρα, τα θερμίστορ πρέπει να συνδέονται σε ρελέ κυκλώματος θερμίστορ, το οποίο λειτουργεί ανεξάρτητα και διακόπτει αξιόπιστα την τροφοδοσία του ηλεκτροκινητήρα σύμφωνα με τις "ουσιώδεις απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας" που προβλέπονται στο Παράρτημα II, Παράγραφος 1.5.1 της Οδηγίας ATEX 94/9/EK ή 2014/34/EE.

Χώρες χωρίς ATEX:

Συνιστάται τα θερμίστορ να συνδέονται σε ρελέ κυκλώματος θερμίστορ που λειτουργεί ανεξάρτητα και διακόπτει αξιόπιστα την τροφοδοσία του ηλεκτροκινητήρα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ!

Σύμφωνα με τους τοπικούς κανόνες εγκατάστασης, μπορεί να είναι δυνατή η σύνδεση των θερμίστορ όχι σε ειδικό ρελέ αλλά σε άλλο εξοπλισμό, όπως για παράδειγμα για τον έλεγχο των εισόδων ενός μετατροπέα συχνότητας.

6.5 Ρεύματα ρουλεμάν

Πρέπει να αποφεύγεται η ανάπτυξη ηλεκτρικής τάσης και ρεύματος στα ρουλεμάν, σε όλες τις εφαρμογές μεταβλητής ταχύτητας, ώστε να εξασφαλίζεται η αξιοπιστία και η ασφάλεια της εφαρμογής. Για τον σκοπό αυτό, πρέπει να χρησιμοποιούνται μονωμένα ρουλεμάν ή μονωμένες διατάξεις ρουλεμάν, φίλτρα common mode, κατάλληλα καλώδια και μέθοδοι γείωσης (βλ. κεφάλαιο 6.6).

6.5.1 Περιορισμός ρευμάτων στα ρουλεμάν

Οι παρακάτω μέθοδοι πρέπει να χρησιμοποιούνται για την αποφυγή επιβλαβών ρευμάτων στα ρουλεμάν, σε ηλεκτροκινητήρες που τροφοδοτούνται από μετατροπέα συχνότητας:

Μέγεθος πλαισίου	
250 και κάτω	Δεν χρειάζεται καμία ενέργεια
280 – 315	Μονωμένο ρουλεμάν στη μη κινητήρια πλευρά
355 – 450	Μονωμένο ρουλεμάν στη μη κινητήρια πλευρά KAI Φίλτρο common mode στον μετατροπέα

Για τον ακριβή τύπο μόνωσης των ρουλεμάν, δείτε την πινακίδα τεχνικών στοιχείων του ηλεκτροκινητήρα. Απαγορεύεται η χρήση ρουλεμάν διαφορετικού τύπου ή διαφορετικής μεθόδου μόνωσης χωρίς την άδεια της ABB.

6.6 Καλωδιώσεις, γείωση και ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα

Για να εξασφαλιστεί η σωστή γείωση και η συμμόρφωση με τις ισχύουσες απαιτήσεις ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC), ηλεκτροκινητήρες πάνω από 30 kW πρέπει να καλωδιώνονται χρησιμοποιώντας θωρακισμένα συμμετρικά καλώδια και στυπιοθλίπτες EMC, π.χ. στυπιοθλίπτες καλωδίων που εξασφαλίζουν εναγκαλισμό 360°. Στους μικρότερους ηλεκτροκινητήρες συνιστώνται συμμετρικά και θωρακισμένα καλώδια. Συνδέστε τη διάταξη γείωσης 360° σε όλες τις εισόδους καλωδίων, όπως περιγράφεται στις οδηγίες για τους στυπιοθλίπτες. Συστρώστε τη θωράκιση των καλωδίων σε πλεξούδες και συνδέστε στον πλησιέστερο ακροδέκτη/μπάρα γείωσης μέσα στο κιβώτιο σύνδεσης, τον πίνακα του μετατροπέα κ.λπ.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ!

Κατάλληλοι στυπιοθλίπτες καλωδίων που εξασφαλίζουν εναγκαλισμό 360° πρέπει να χρησιμοποιούνται σε όλα τα σημεία απόληξης, π.χ. ηλεκτροκινητήρα, μετατροπέα, πιθανό ασφαλειοδιακόπτη, κ.λπ.

Για ηλεκτροκινητήρες με μέγεθος πλαισίου IEC 280 και πάνω, απαιτείται επιπλέον εξισορρόπηση δυναμικού ανάμεσα στο πλαίσιο του ηλεκτροκινητήρα και τον οδηγούμενο εξοπλισμό, εκτός αν είναι και τα δύο τοποθετημένα πάνω σε κοινή χαλύβδινη βάση. Στην περίπτωση αυτή, η αγωγιμότητα υψηλής συχνότητας της σύνδεσης που παρέχεται από τη χαλύβδινη βάση θα πρέπει να ελέγχεται, για παράδειγμα με μέτρηση της διαφοράς δυναμικού ανάμεσα στα στοιχεία.

Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη γείωση και καλωδίωση συστημάτων κίνησης μεταβλητής ταχύτητας παρέχονται στο εγχειρίδιο "Grounding and cabling of the drive system" (Γείωση και καλωδίωση του συστήματος κίνησης) (Κωδικός: 3AFY 61201998) και υλικό για την κάλυψη των απαιτήσεων ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας μπορείτε να βρείτε στα αντίστοιχα εγχειρίδια των μετατροπέων.

6.7 Περιορισμοί φορτίου και ταχύτητας

6.7.1 Γενικά

ΣΗΜΕΙΩΣΗ!

Δεν επιτρέπεται η υπέρβαση της μέγιστης ταχύτητας του ηλεκτροκινητήρα, ακόμα και αν οι καμπύλες μέγιστου επιτρεπόμενου φορτίου δίνονται έως και τα 100 Hz.

6.7.2 Μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο με τη σειρά μετατροπών ACS800/880 με σύστημα ελέγχου DTC

Οι καμπύλες μέγιστου επιτρεπόμενου φορτίου (ή καμπύλες ικανότητας φορτίου) που δίνονται στα σχήματα 6 και 7 δείχνουν τη μέγιστη επιτρεπόμενη συνεχή ροπή εξόδου των ηλεκτροκινητήρων σε συνάρτηση με τη συχνότητα τροφοδοσίας. Η ροπή εξόδου παρέχεται ως ποσοστό της ονομαστικής ροπής του ηλεκτροκινητήρα.

6.7.3 Μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο ηλεκτροκινητήρα με τη σειρά ACS500 και άλλους μετατροπείς πηγής τάσης

Οι καμπύλες μέγιστου επιτρεπόμενου φορτίου (ή καμπύλες ικανότητας φορτίου) που δίνονται στα σχήματα 10 και 11 δείχνουν τη μέγιστη επιτρεπόμενη συνεχή ροπή εξόδου των ηλεκτροκινητήρων σε συνάρτηση με τη συχνότητα τροφοδοσίας. Η ροπή εξόδου παρέχεται ως ποσοστό της ονομαστικής ροπής του ηλεκτροκινητήρα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ!

Οι καμπύλες επιτρεπόμενου φορτίου στα Σχήματα 10 και 11 βασίζονται σε συχνότητα εναλλαγής 3 kHz.

Για εφαρμογές σταθερής ροπής, η χαμηλότερη επιτρεπόμενη συχνότητα συνεχούς λειτουργίας είναι 15 Hz.

Για εφαρμογές τετραγωνικής ροπής, η χαμηλότερη επιτρεπόμενη συχνότητα συνεχούς λειτουργίας είναι 5 Hz.

Ο συνδυασμός μετατροπών πηγής τάσης διαφορετικών από τη σειρά ACS 500 πρέπει να δοκιμαστεί ή θα πρέπει να συνδεθούν θερμοκοιτίδες για τον έλεγχο της επιφανειακής θερμοκρασίας.

6.7.4 Βραχυχρόνιες υπερφορτώσεις

Οι πυρίμαχοι ηλεκτροκινητήρες ABB επιτρέπουν συνήθως μια σύντομη υπερφόρτωση. Για τις ακριβείς τιμές, δείτε την πινακίδα του τεχνικών στοιχείων του ηλεκτροκινητήρα ή επικοινωνήστε με την ABB.

Η δυνατότητα υπερφόρτωσης καθορίζεται από τρεις παράγοντες:

I_{OL}	Μέγιστη ένταση ρεύματος σύντομης διάρκειας
T_{OL}	Χρονικό διάστημα επιτρεπόμενης υπερφόρτωσης
T_{COOL}	Χρόνος ψύξης που απαιτείται μετά από κάθε υπερφόρτωση. Κατά τη διάρκεια της ψύξης, η ένταση του ρεύματος και η ροπή του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να παραμένουν κάτω από το όριο του επιτρεπόμενου συνεχούς φορτίου.

6.8 Πινακίδες τεχνικών στοιχείων

Μια πινακίδα VSD είναι υποχρεωτική για λειτουργία μεταβλητής ταχύτητας και πρέπει να περιέχει τα απαραίτητα δεδομένα για τον ορισμό του επιτρεπόμενου εύρους λειτουργίας κατά τη λειτουργία μεταβλητής ταχύτητας. Τουλάχιστον οι ακόλουθες παράμετροι θα πρέπει να εμφανίζονται στις πινακίδες τεχνικών στοιχείων των ηλεκτροκινητήρων για εκρηκτικά περιβάλλοντα που προορίζονται για εφαρμογές μεταβλητής ταχύτητας:

- Τύπος εργασίας
- Τύπος φορτίου (διαρκές ή παλμικό)
- Τύπος μετατροπείας και ελάχιστη συχνότητα εναλλαγής
- Περιορισμός ισχύος ή ροπής
- Περιορισμός ταχύτητας ή συχνότητας

6.8.1 Περιεχόμενο τυπικής πινακίδας VSD

Η τυπική πινακίδα VSD, Σχήμα 14, περιέχει τις παρακάτω πληροφορίες:

- Τάση τροφοδοσίας ή εύρος τάσης (VALID FOR) και συχνότητα τροφοδοσίας (FWP) του συστήματος κίνησης
- Τύπος ηλεκτροκινητήρα
- Ελάχιστη συχνότητα εναλλαγής για μετατροπείς PWM (MIN. SWITCHING FREQ. FOR PWM CONV.)
- Όρια για σύντομες υπερφορτώσεις (I_{OL} , T_{OL} , T_{COOL}) βλ. κεφάλαιο 6.7.4
- Επιτρεπόμενη ροπή φορτίου για μετατροπείς ACS800 ελεγχόμενος με DTC (DTC-CONTROL). Η ροπή φορτίου δίνεται ως ποσοστό της ονομαστικής ροπής του ηλεκτροκινητήρα.
- Επιτρεπόμενη ροπή φορτίου για μετατροπείς ACS550 ελεγχόμενος με PWM (PWM-CONTROL). Η ροπή φορτίου δίνεται ως ποσοστό της ονομαστικής ροπής του ηλεκτροκινητήρα. Δείτε επίσης το κεφάλαιο 6.7.3.

Η τυπική πινακίδα VSD απαιτεί την εκτέλεση υπολογισμών από τον πελάτη για τη μετατροπή των γενικών δεδομένων σε δεδομένα συγκεκριμένα για τον ηλεκτροκινητήρα. Για τη μετατροπή των ορίων συχνότητας σε όρια ταχύτητας και των ορίων ροπής σε όρια έντασης ρεύματος θα χρειαστεί ο κατάλογος ηλεκτροκινητήρων για επικίνδυνα περιβάλλοντα. Οι πελάτες μπορούν να ζητήσουν από την ABB προσαρμοσμένες πινακίδες.

6.8.2 Περιεχόμενο πινακίδων VSD προσαρμοσμένων για τον πελάτη

Οι προσαρμοσμένες για τον πελάτη πινακίδες VSD, Σχήμα 15 και 16, περιέχουν τα δεδομένα της εφαρμογής και του ηλεκτροκινητήρα για εφαρμογή μεταβλητής ταχύτητας, ως εξής:

- Τύπος ηλεκτροκινητήρα
- Αριθμός σειράς ηλεκτροκινητήρα
- Τύπος μετατροπέα συχνότητας (FC Type)
- Συχνότητα εναλλαγής (Switc. freq.)
- Σημείο εξασθένησης πεδίου ή ονομαστικό σημείο του ηλεκτροκινητήρα (F.W.P.)
- Λίστα συγκεκριμένων σημείων εργασίας
- Τύπος φορτίου (CONSTANT TORQUE, QUADRATIC TORQUE, κ.λπ.)
- Εύρος ταχύτητας
- Εάν ο ηλεκτροκινητήρας είναι εξοπλισμένος με θερμικούς αισθητήρες κατάλληλους για άμεσο θερμικό έλεγχο, κείμενο "PTC xxx C DIN44081/-82", όπου το xxx δηλώνει τη θερμοκρασία ενεργοποίησης των αισθητήρων.

Σε πινακίδες VSD προσαρμοσμένες για τους πελάτες, οι τιμές αναφέρονται στον συγκεκριμένο ηλεκτροκινητήρα και τη συγκεκριμένη εφαρμογή. Οι τιμές σημείου εργασίας μπορούν στις περισσότερες περιπτώσεις να χρησιμοποιηθούν για τον προγραμματισμό των προστατευτικών λειτουργιών των μετατροπέων ως έχουν.

6.9 Θέση των εφαρμογών μεταβλητής ταχύτητας σε λειτουργία

Η υλοποίηση της εφαρμογής μεταβλητής ταχύτητας πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες που παρέχονται σε αυτό το εγχειρίδιο, στα αντίστοιχα εγχειρίδια μετατροπέα συχνότητας, καθώς και στην ισχύουσα νομοθεσία και τους κανονισμούς. Πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη οι απαιτήσεις και οι περιορισμοί που επιβάλλονται από την εφαρμογή.

Οι παράμετροι που χρειάζονται συχνότερα για τη ρύθμιση του μετατροπέα είναι:

- Για τον ηλεκτροκινητήρα, ονομαστική
 - τάση
 - ένταση ρεύματος
 - συχνότητα
 - ταχύτητα
 - ισχύς

Οι παράμετροι αυτές θα προέρχονται από μία γραμμή της τυπικής πινακίδας τεχνικών στοιχείων του ηλεκτροκινητήρα, βλ. Σχήμα 13 για ένα παράδειγμα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ!

Στην περίπτωση ελλিপών ή ανακριβών στοιχείων, μην θέτετε σε λειτουργία τον ηλεκτροκινητήρα προτού βεβαιωθείτε για τις σωστές ρυθμίσεις!

Συστήνεται να χρησιμοποιούνται όλες οι κατάλληλες προστατευτικές διατάξεις του μετατροπέα για τη βελτίωση της ασφάλειας της εφαρμογής. Οι μετατροπείς συνήθως παρέχουν χαρακτηριστικά όπως τα εξής:

- Ελάχιστη ταχύτητα
- Μέγιστη ταχύτητα
- Προστασία από ακινητοποίηση
- Χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης
- Μέγιστη ένταση ρεύματος
- Μέγιστη ισχύς
- Μέγιστη ροπή
- Καμπύλη φορτίου χρήστη

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι επιπρόσθετα και δεν υποκαθιστούν τα χαρακτηριστικά ασφαλείας που απαιτούνται από τους τοπικούς κανονισμούς ή τα πρότυπα.

6.9.1 Ρύθμιση παραμέτρων βάσει της πινακίδας VSD

Ελέγξτε εάν η πινακίδα VSD είναι έγκυρη για την εν λόγω εφαρμογή, δηλαδή ότι το δίκτυο παροχής αντιστοιχεί στα δεδομένα FWP και ότι οι απαιτήσεις που ορίζονται για τον μετατροπέα ικανοποιούνται (τύπος και έλεγχος τύπου του μετατροπέα, καθώς και συχνότητα εναλλαγής)

Βεβαιωθείτε ότι το φορτίο συμμορφώνεται με το επιτρεπόμενο φορτίο για τον χρησιμοποιούμενο μετατροπέα.

Τροφοδοτήστε τα βασικά δεδομένα εκκίνησης. Τα βασικά δεδομένα εκκίνησης που απαιτούνται σε μετατροπείς πρέπει να προέρχονται από μία πινακίδα τεχνικών στοιχείων (βλ. Σχήμα 13 ως παράδειγμα). Λεπτομερείς οδηγίες βρίσκονται στα εγχειρίδια του αντίστοιχου μετατροπέα συχνότητας.

Στην περίπτωση των μετατροπέων που παρέχονται από την ABB, π.χ. ACS800, ACS880, ACS550 κ.λπ., όλες οι ρυθμίσεις παραμέτρων δίνονται στα αντίστοιχα εγχειρίδια. Σε όλους τους μετατροπείς συχνότητας, τουλάχιστον οι ακόλουθες ρυθμίσεις παραμέτρων επηρεάζουν τις θερμοκρασίες του ηλεκτροκινητήρα. Θα πρέπει να ελέγχεται η ελάχιστη συχνότητα εναλλαγής που αποτρέπει την υπερδιαμόρφωση στο σημείο εξασθένησης πεδίου ή πάνω από αυτό.

7. Συντήρηση

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Η τάση μπορεί να συνδεθεί σε ακινησία στο κιβώτιο σύνδεσης για τα θερμαντικά στοιχεία ή την άμεση θέρμανση της περιέλιξης.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα πρότυπα IEC/EN 60079-17 και 19 που αφορούν την επισκευή και τη συντήρηση ηλεκτρολογικού εξοπλισμού σε εκρηκτικό περιβάλλον. Εξοπλισμό αυτού του τύπου πρέπει να τον χειρίζεται μόνο κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό, εξοικειωμένο με αυτά τα πρότυπα.

Ανάλογα με τη φύση της εργασίας, αποσυνδέστε και ασφαλίστε τον ηλεκτροκινητήρα πριν προχωρήσετε σε οποιαδήποτε εργασία στον ηλεκτροκινητήρα ή στον οδηγούμενο εξοπλισμό. Προσέξτε να μην υπάρχει εκρηκτικό αέριο ή σκόνη κατά τη διάρκεια της εργασίας.

Το IEC/EN 60079-17 δεν ισχύει για ηλεκτροκινητήρες M3JM και M3KM.

7.1 Γενική επιθεώρηση

1. Για την επιθεώρηση και τη συντήρηση να χρησιμοποιείτε τα πρότυπα IEC/EN 60079-17 (ιδιαίτερα τους πίνακες 1-4) ως καθοδήγηση.
2. Κάντε επιθεώρηση του μηχανήματος σε τακτικά διαστήματα. Η συχνότητα των ελέγχων εξαρτάται, για παράδειγμα, από τα επίπεδα υγρασίας στον αέρα του περιβάλλοντος και από τις τοπικές καιρικές συνθήκες. Η συχνότητα αυτή μπορεί αρχικά να προσδιοριστεί πειραματικά και στη συνέχεια πρέπει να τηρείται με αυστηρότητα.
3. Διατηρείτε τον ηλεκτροκινητήρα καθαρό και διασφαλίζετε την ελεύθερη ροή του αέρα για αερισμό. Αν ο ηλεκτροκινητήρας χρησιμοποιείται σε περιβάλλον με σκόνη, το σύστημα αερισμού πρέπει να ελέγχεται και να καθαρίζεται τακτικά.
4. Ελέγχετε σε τι κατάσταση βρίσκονται οι τσιμούχες του άξονα (π.χ. τραπεζοειδής δακτύλιος ή ακτινική τσιμούχα) και αντικαθιστάτε τις αν χρειαστεί.
5. Για ηλεκτροκινητήρες Ex t, εκτελέστε λεπτομερή έλεγχο κατά IEC/EN 60079-17 πίνακας 4 με συνιστώμενο διάστημα 2 ετών ή 8.000h.
6. Ελέγχετε την κατάσταση των συνδέσεων, καθώς και των κοχλιών στήριξης και συναρμολόγησης.
7. Ελέγχετε την κατάσταση των ρουλεμάν, προσέχοντας αν ακούγονται ασυνήθιστοι θόρυβοι ή αν σημειώνονται κραδασμοί, μετρώντας τη θερμοκρασία των ρουλεμάν, επιθεωρώντας το γράσο που έχει καταναλωθεί ή παρακολουθώντας τα ρουλεμάν με σύστημα SPM. Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στα ρουλεμάν όταν η ονομαστική διάρκεια ζωής τους πλησιάζει στο τέλος της.

Όταν παρατηρούνται ενδείξεις φθοράς, αποσυναρμολογείτε τον ηλεκτροκινητήρα, ελέγχετε τα εξαρτήματα και αντικαθιστάτε τα αν χρειαστεί. Κατά την αλλαγή των ρουλεμάν, τα ανταλλακτικά ρουλεμάν πρέπει να είναι του ίδιου τύπου με αυτά που έχουν τοποθετηθεί αρχικά. Κατά την αλλαγή των ρουλεμάν, οι τσιμούχες του άξονα πρέπει να αντικαθίστανται με τσιμούχες της ίδιας ποιότητας και των ίδιων χαρακτηριστικών όπως και οι αρχικές.

Στους πυρίμαχους ηλεκτροκινητήρες πρέπει να ανοίγετε περιοδικά την τάπα αποστράγγισης στρέφοντάς την προς τα αριστερά, να ελέγχετε αν λειτουργεί κανονικά και να την κλείνετε πατώντας την και στρέφοντάς την προς τα δεξιά. Αυτό πρέπει να γίνεται με τον ηλεκτροκινητήρα σε ακινησία. Η συχνότητα των ελέγχων εξαρτάται από το επίπεδο υγρασίας στον αέρα του περιβάλλοντος και τις τοπικές καιρικές συνθήκες. Η συχνότητα αυτή μπορεί αρχικά να προσδιοριστεί πειραματικά και στη συνέχεια πρέπει να τηρείται με αυστηρότητα.

Στην περίπτωση του ηλεκτροκινητήρα IP 55 και όταν ο ηλεκτροκινητήρας έχει παραδοθεί με μια τάπα κλειστή, συνιστάται να ανοίγετε περιοδικά τις τάπες αποστράγγισης ώστε να μην αποκλείεται η διόδος των συμπυκνωμάτων και να είναι δυνατή η διαφυγή τους από τον ηλεκτροκινητήρα. Η διαδικασία αυτή πρέπει να εκτελείται με τον ηλεκτροκινητήρα σε ακινησία και εφόσον είναι ασφαλής για οποιαδήποτε εργασία.

7.1.1 Κινητήρες σε κατάσταση αναμονής

Εάν ο κινητήρας βρίσκεται σε κατάσταση αναμονής για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα σε πλοίο ή σε άλλο περιβάλλον όπου υπάρχουν κραδασμοί, πρέπει να λαμβάνονται τα παρακάτω μέτρα:

1. Ο άξονας πρέπει να περιστρέφεται τακτικά κάθε 2 εβδομάδες (θα πρέπει να αναφέρεται) μέσω εκκίνησης του συστήματος. Σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο δεν είναι δυνατή η εκκίνηση, ο άξονας θα πρέπει να περιστρέφεται τουλάχιστον χειροκίνητα ώστε να βρίσκεται σε διαφορετική θέση μία φορά την εβδομάδα. Οι κραδασμοί που προκαλούνται από τον άλλο εξοπλισμό του σκάφους οδηγούν σε διάβρωση των ρουλεμάν, η οποία μπορεί να ελαχιστοποιηθεί με την τακτική λειτουργία/χειροκίνητη περιστροφή.
2. Το ρουλεμάν πρέπει να λιπαίνεται κατά την περιστροφή του άξονα κάθε χρόνο (θα πρέπει να αναφέρεται). Εάν ο κινητήρας παρέχεται με κυλινδρικό ρουλεμάν στην πλευρά μετάδοσης κίνησης, πρέπει να αφαιρείται η ασφάλεια μεταφοράς πριν από την περιστροφή του άξονα. Η ασφάλεια μεταφοράς πρέπει να επανατοποθετείται σε περίπτωση μεταφοράς.
3. Πρέπει να αποφεύγονται όλοι οι κραδασμοί προς αποφυγή αστοχίας κάποιου ρουλεμάν. Πρέπει να ακολουθούνται όλες οι οδηγίες θέσης σε λειτουργία και συντήρησης που περιλαμβάνονται στο εγχειρίδιο οδηγιών του ηλεκτροκινητήρα. Σε περίπτωση που δεν έχουν τηρηθεί αυτές οι οδηγίες, η εγγύηση δεν θα καλύπτει τις ζημιές στην περιέλιξη και στα ρουλεμάν.

7.2 Λίπανση

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Προσέχετε όλα τα περιστρεφόμενα μέρη.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Το γράσο μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό του δέρματος και φλεγμονή των ματιών. Ακολουθείτε όλες τις προφυλάξεις ασφαλείας που ορίζει ο κατασκευαστής του γράσου.

Ο τύπος των ρουλεμάν καθορίζεται στο αντίστοιχο εγχειρίδιο του προϊόντος, καθώς και στην πινακίδα τεχνικών στοιχείων, σε όλους τους ηλεκτροκινητήρες, εκτός από τα μικρότερα μεγέθη πλαισίου.

Η πιστή τήρηση των διαστημάτων λίπανσης των ρουλεμάν είναι ζωτικής σημασίας. Η ABB εφαρμόζει για τη λίπανση την αρχή L1 (δηλαδή, το 99% όλων των ηλεκτροκινητήρων πίνουν με βεβαιότητα τη διάρκεια ζωής).

7.2.1 Ηλεκτροκινητήρες με λιπασμένα εφ' όρου ζωής ρουλεμάν

Τα ρουλεμάν είναι συνήθως λιπασμένα εφ' όρου ζωής ρουλεμάν τύπου 1Z, 2Z, 2RS ή αντίστοιχου.

Κατά κανόνα, η επαρκής λίπανση για μεγέθη έως 250 μπορεί να επιτευχθεί για την παρακάτω διάρκεια, σύμφωνα με την αρχή L₁. Για λειτουργία με υψηλότερες θερμοκρασίες περιβάλλοντος, επικοινωνήστε με την ABB.

Ο πληροφοριακός τύπος μετατροπής των τιμών L₁ περίπου σε τιμές L₁₀: L₁₀ = 2,7 x L₁.

Ώρες λειτουργίας για τα λιπασμένα εφ' όρου ζωής ρουλεμάν σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος 25 °C και 40 °C:

Μέγεθος πλαισίου	Πόλοι	Ώρες λειτουργίας στους 25 °C	Ώρες λειτουργίας στους -40 °C
71	2	67.000	42.000
71	4-8	100.000	56.000
80-90	2	100.000	65.000
80-90	4-8	100.000	96.000
100-112	2	89.000	56.000
100-112	4-8	100.000	89.000
132	2	67.000	42.000
132	4-8	100.000	77.000
160	2	60.000	38.000
160	4-8	100.000	74.000
180	2	55.000	34.000
180	4-8	100.000	70.000
200	2	41.000	25.000
200	4-8	95.000	60.000
225	2	36.000	23.000
225	4-8	88.000	56.000
250	2	31.000	20.000
250	4-8	80.000	50.000

Τα στοιχεία είναι έγκυρα μέχρι τα 60 Hz.

7.2.2 Ηλεκτροκινητήρες με λιπαινόμενα ρουλεμάν

Πινακίδα στοιχείων λίπανσης και γενικές οδηγίες λίπανσης

Αν στο μηχανήμα υπάρχει πινακίδα στοιχείων λίπανσης, χρησιμοποιήστε τις τιμές που δίνονται.

Τα διαστήματα λίπανσης αναφορικά με την τοποθέτηση, τη θερμοκρασία περιβάλλοντος και την ταχύτητα περιστροφής καθορίζονται στην πινακίδα στοιχείων λίπανσης.

Κατά την πρώτη εκκίνηση ή μετά τη λίπανση των ρουλεμάν, μπορεί να παρατηρηθεί προσωρινή αύξηση της θερμοκρασίας για περίπου 10 έως 20 ώρες.

Ορισμένοι ηλεκτροκινητήρες μπορεί να διαθέτουν δοχείο για την περισυλλογή του χρησιμοποιημένου γράσου. Ακολουθήστε τις ειδικές οδηγίες που παρέχονται για τον εξοπλισμό σας.

Μετά τη λίπανση ηλεκτροκινητήρα Ex t, καθαρίστε το περίβλημα του ηλεκτροκινητήρα από τη σκόνη.

A. Μη αυτόματη λίπανση

Λίπανση με τον ηλεκτροκινητήρα σε λειτουργία

- Βγάλτε την τάπα του στομίου εξόδου του γράσου ή ανοίξτε τη βαλβίδα, αν υπάρχει.
- Βεβαιωθείτε ότι είναι ανοικτό το κανάλι λίπανσης.
- Βάλτε την καθορισμένη ποσότητα γράσου στο ρουλεμάν.
- Αφήστε τον ηλεκτροκινητήρα να λειτουργήσει για 1–2 ώρες, για να εξασφαλίσετε ότι θα αποβληθεί από το ρουλεμάν όλο το επιπλέον γράσο. Βάλτε την τάπα στο στόμιο εξόδου του γράσου ή κλείστε τη βαλβίδα, αν υπάρχει.

Λίπανση με τον ηλεκτροκινητήρα σε ακινησία

Αν δεν είναι δυνατή η λίπανση των ρουλεμάν ενώ ο ηλεκτροκινητήρας βρίσκεται σε λειτουργία, η λίπανση μπορεί να διεξαχθεί με το μηχανήμα σε ακινησία.

- Στην περίπτωση αυτή πρέπει να χρησιμοποιήσετε μόνο τη μισή ποσότητα γράσου και στη συνέχεια να λειτουργήσετε τον ηλεκτροκινητήρα σε πλήρη ταχύτητα.
- Αφού σταματήσετε τον ηλεκτροκινητήρα, βάλτε και την υπόλοιπη από την καθορισμένη ποσότητα γράσου στο ρουλεμάν.
- Μετά από 1–2 ώρες λειτουργίας, βάλτε την τάπα στο στόμιο εξόδου του γράσου ή κλείστε τη βαλβίδα, αν υπάρχει.

B. Αυτόματη λίπανση

Για την αυτόματη λίπανση, η τάπα του στομίου εξόδου του γράσου πρέπει να αφαιρεθεί μόνιμα ή η βαλβίδα, αν υπάρχει, να παραμένει ανοικτή.

Η ABB συνιστά τη χρήση μόνο ηλεκτρομηχανικών συστημάτων.

Η ποσότητα του γράσου σε κάθε διάστημα λίπανσης που αναγράφεται στον πίνακα θα πρέπει να τριπλασιάζεται αν χρησιμοποιείται κεντρικό σύστημα λίπανσης. Κατά τη χρήση μικρότερης μονάδας αυτόματης λίπανσης (ένα ή δύο φυσίγγια ανά ηλεκτροκινητήρα), μπορεί να χρησιμοποιηθεί η κανονική ποσότητα γράσου.

Όταν χρησιμοποιείται αυτόματη λίπανση σε διπολικούς ηλεκτροκινητήρες, θα πρέπει να τηρείται η σημείωση που περιλαμβάνει συστάσεις λιπαντικών για διπολικούς ηλεκτροκινητήρες, στο κεφάλαιο περί λιπαντικών.

Το χρησιμοποιούμενο γράσο θα πρέπει να είναι κατάλληλο για αυτόματη λίπανση. Οι συστάσεις του προμηθευτή του συστήματος αυτόματης λίπανσης και του κατασκευαστή του γράσου θα πρέπει να συμφωνούν.

Παράδειγμα υπολογισμού της ποσότητας γράσου για σύστημα αυτόματης λίπανσης

Κεντρικό σύστημα λίπανσης: Για ηλεκτροκινητήρα IEC M3_P 315_4 πόλων σε δίκτυο 50 Hz, το διάστημα λίπανσης σύμφωνα με τον πίνακα παρακάτω είναι 7600 ώρες/55 g (DE) και 7600 ώρες/40 g (NDE):

(DE) RLI = $55 \text{ g}/7600 \text{ ώρες} \cdot 3 \cdot 24 = 0,52 \text{ g}/\text{ημέρα}$

(NDE) RLI = $40 \text{ g}/7600 \text{ ώρες} \cdot 3 \cdot 24 = 0,38 \text{ g}/\text{ημέρα}$

Παράδειγμα υπολογισμού της ποσότητας γράσου για μεμονωμένη μονάδα αυτόματης λίπανσης (φυσίγγιο)

(DE) RLI = $55 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 24 = 0,17 \text{ g}/\text{ημέρα}$

(NDE) RLI = $40 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 24 = 0,13 \text{ g}/\text{ημέρα}$

RLI = Διάστημα λίπανσης, DE = Άκρο κίνησης, NDE = Ελεύθερο άκρο

7.2.3 Διαστήματα λίπανσης και ποσότητες

Τα διαστήματα λίπανσης για κατακόρυφους ηλεκτροκινητήρες είναι τα μισά από τα προβλεπόμενα στον παρακάτω πίνακα.

Κατά κανόνα, η επαρκής λίπανση μπορεί να επιτευχθεί για την παρακάτω διάρκεια, σύμφωνα με την αρχή L1. Για λειτουργία με υψηλότερες θερμοκρασίες περιβάλλοντος, επικοινωνήστε με την ABB. Ο πληροφοριακός τύπος μετατροπής των τιμών L1 περίπου σε τιμές L10 είναι: $L10 = 2,0 \times L1$ με χειροκίνητη λίπανση

Τα διαστήματα λίπανσης βασίζονται σε θερμοκρασία λειτουργίας ρουλεμάν της τάξης των 80 °C (θερμοκρασία περιβάλλοντος +25 °C).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ!

Με την αύξηση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος αυξάνεται αντίστοιχα και η θερμοκρασία των ρουλεμάν. Για μια αύξηση της θερμοκρασίας των ρουλεμάν κατά 15 °C, οι τιμές των διαστημάτων πρέπει να υποδιπλασιάζονται και για μια μείωση της θερμοκρασίας των ρουλεμάν κατά 15 °C οι τιμές των διαστημάτων μπορούν να διπλασιάζονται.

Η λειτουργία σε υψηλότερες ταχύτητες, π.χ. σε εφαρμογές μετατροπέα συχνότητας, ή σε χαμηλότερες ταχύτητες με βαριά φορτία, επιβάλλει μικρότερα διαστήματα λίπανσης.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Δεν πρέπει να υπερβαίνεται η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας του γράσου και των ρουλεμάν, +110 °C.

Δεν επιτρέπεται η υπέρβαση της μέγιστης ταχύτητας σχεδιασμού του ηλεκτροκινητήρα.

Σφαιρικά ρουλεμάν

Μέγεθος πλαisiού	Ποσότητα γράσου Ρουλεμάν DE [g]	Ποσότητα γράσου Ρουλεμάν NDE [g]	3600	3000	1800	1500	1000	500-900
			rpm	rpm	rpm	rpm	rpm	rpm
Διαστήματα λίπανσης σε ώρες λειτουργίας								
160	13	13	7.100	8.900	14.300	16.300	20.500	21.600
180	15	15	6.100	7.800	13.100	15.100	19.400	20.500
200	20	15	4.300	5.900	11.000	13.000	17.300	18.400
225	23	20	3.600	5.100	10.100	12.000	16.400	17.500
250	30	23	2.400	3.700	8.500	10.400	14.700	15.800
280	35	35	1.900	3.200	–	–	–	–
280	40	40	–	–	7.800	9.600	13.900	15.000
315	35	35	1.900	3.200	–	–	–	–
315	55	40	–	–	5.900	7.600	11.800	12.900
355	35	35	1.900	3.200	–	–	–	–
355	70	40	–	–	4.000	5.600	9.600	10.700
400	40	40	1.500	2.700	–	–	–	–
400	85	55	–	–	3.200	4.700	8.600	9.700
450	40	40	1.500	2.700	–	–	–	–
450	95	70	–	–	2.500	3.900	7.700	8.700

Κυλινδρικά ρουλεμάν

Μέγεθος πλαisiού	Ποσότητα γράσου Ρουλεμάν DE [g]	Ποσότητα γράσου Ρουλεμάν NDE [g]	3600	3000	1800	1500	1000	500-900
			rpm	rpm	rpm	rpm	rpm	rpm
Διαστήματα λίπανσης σε ώρες λειτουργίας								
160	13	13	3.600	4.500	7.200	8.100	10.300	10.800
180	15	15	3.000	3.900	6.600	7.500	9.700	10.200
200	20	15	2.100	3.000	5.500	6.500	8.600	9.200
225	23	20	1.800	1.600	5.100	6.000	8.200	8.700
250	30	23	1.200	1.900	4.200	5.200	7.300	7.900
280	35	35	900	1.600	–	–	–	–
280	40	40	–	–	4.000	5.300	7.000	8.500
315	35	35	900	1.600	–	–	–	–
315	55	40	–	–	2.900	3.800	5.900	6.500
355	35	35	900	1.600	–	–	–	–
355	70	40	–	–	2.000	2.800	4.800	5.400
400	40	40	–	1300	–	–	–	–
400	85	55	–	–	1.600	2.400	4.300	4.800
450	40	40	–	1.300	–	–	–	–
450	95	70	–	–	1.300	2.000	3.800	4.400

7.2.4 Λιπαντικά

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Μην αναμιγνύετε διαφορετικούς τύπους γράσου.

Μη συμβατά λιπαντικά μπορεί να προκαλέσουν ζημιά στα ρουλεμάν.

Κατά τη λίπανση, χρησιμοποιήστε μόνο ειδικό γράσο ρουλεμάν με τα εξής χαρακτηριστικά:

- γράσο καλής ποιότητας με σάπωνα συμπλόκου λιθίου και ορυκτέλαιο ή πολυαλφαολεφίνη (PAO)
- ιξώδες λαδιού βάσης 100-160 cST στους 40 °C
- βαθμός συνάφειας NLGI 1,5 – 3 *)
- εύρος θερμοκρασίας -30 °C - +140 °C, συνεχώς

*) Ένα πιο αυστηρό άκρο κλίμακας συνιστάται για κατακόρυφα τοποθετημένους κινητήρες ή σε συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας.

Οι προαναφερόμενες προδιαγραφές γράσου ισχύουν αν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι πάνω από -30 °C ή κάτω από +55 °C, και αν η θερμοκρασία των ρουλεμάν είναι κάτω από 110 °C. Διαφορετικά, πρέπει να συμβουλευέστε την ABB για το κατάλληλο γράσο.

Γράσα με τις κατάλληλες ιδιότητες διατίθενται από όλους τους μεγάλους κατασκευαστές λιπαντικών.

Συνιστάται η χρήση πρόσθετων, αλλά πρέπει να εξασφαλίζετε γραπτή εγγύηση από τον κατασκευαστή λιπαντικών, ιδιαίτερα στην περίπτωση των πρόσθετων EP, ότι τα πρόσθετα δεν βλάπτουν τα ρουλεμάν και δεν αλλοιώνουν τις ιδιότητες των λιπαντικών εντός του εύρους θερμοκρασίας λειτουργίας.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Τα λιπαντικά που περιέχουν πρόσθετα EP δεν συνιστώνται για υψηλές θερμοκρασίες των ρουλεμάν, σε μεγέθη πλαισίου 280 έως 450.

Μπορούν να χρησιμοποιούνται τα παρακάτω γράσα υψηλής απόδοσης:

- Mobil Unirex N2 ή N3 (βάση συμπλόκου λιθίου)
- Mobil Mobilith SHC 100 (βάση συμπλόκου λιθίου)
- Shell Gadus S5 V 100 2 (βάση συμπλόκου λιθίου)
- Klüber Klüberplex BEM 41-132 (ειδική βάση λιθίου)
- FAG Arcanol TEMP110 (βάση συμπλόκου λιθίου)
- Lubcon Turmogrease L 802 EP PLUS (ειδική βάση λιθίου)
- Total Multiplex S2 A (βάση συμπλόκου λιθίου)
- Rhenus Rhenus LKZ 2 (βάση συμπλόκου λιθίου)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ!

Χρησιμοποιείτε πάντα γράσο υψηλής ταχύτητας στα διπολικά μηχανήματα υψηλής ταχύτητας, όπου ο συντελεστής ταχύτητας είναι μεγαλύτερος από 480.000 (υπολογιζόμενος ως $Dm \times n$ όπου Dm = μέση διάμετρος ρουλεμάν σε mm, n = ταχύτητα περιστροφής σε rpm).

Τα παρακάτω γράσα μπορούν να χρησιμοποιούνται σε ηλεκτροκινητήρες υψηλής ταχύτητας από χυτοσίδηρο, αλλά όχι σε ανάμιξη με γράσα συμπλόκου λιθίου:

- Klüber Klüber Quiet BQH 72-102 (βάση πολυουρίας)
- Lubcon Turmogrease PU703 (βάση πολυουρίας)

Αν χρησιμοποιούνται άλλα λιπαντικά, επιβεβαιώστε με τον κατασκευαστή ότι η ποιότητα αντιστοιχεί με αυτήν των προαναφερόμενων λιπαντικών. Τα διαστήματα λίπανσης βασίζονται στα γράσα υψηλής απόδοσης που παρατίθενται παραπάνω. Η χρήση άλλων γράσων μπορεί να συνεπάγεται μείωση του διαστήματος.

8. Υποστήριξη μετά την πώληση

8.1 Ανταλλακτικά

Εφόσον δεν αναφέρεται κάτι διαφορετικό, τα ανταλλακτικά πρέπει να είναι γνήσια εξαρτήματα ή εγκεκριμένα από την ABB.

Πρέπει να τηρούνται οι απαιτήσεις του προτύπου IEC/EN 60079-19.

Κατά την παραγγελία ανταλλακτικών, πρέπει να καθορίζεται ο αριθμός σειράς, η πλήρης ονομασία τύπου και ο κωδικός προϊόντος του ηλεκτροκινητήρα, όπως αναγράφονται στην πινακίδα τεχνικών στοιχείων.

8.2 Αποσυναρμολόγηση, εκ νέου συναρμολόγηση και εκ νέου περιέλιξη

Ακολουθήστε τις οδηγίες που δίνονται στον κανονισμό IEC/EN 60079-19 σχετικά με την αποσυναρμολόγηση, επανασυναρμολόγηση και επαναπεριέλιξη. **Οποιαδήποτε τέτοια εργασία πρέπει να αναληφθεί από τον κατασκευαστή, δηλαδή την ABB, ή από εξουσιοδοτημένο συνεργείο της ABB.**

Δεν επιτρέπονται αλλοιώσεις στα εξαρτήματα που απαρτίζουν το αντικρηκτικό περίβλημα και τα εξαρτήματα που εξασφαλίζουν στεγανοποίηση από τη σκόνη. Φροντίστε επίσης να μην παρακωλύεται σε καμία περίπτωση ο αερισμός.

Η επαναπεριέλιξη πρέπει πάντα να γίνεται από εξουσιοδοτημένο συνεργείο της ABB.

9. Περιβαλλοντικές απαιτήσεις

Στους περισσότερους από τους ηλεκτροκινητήρες της ABB, η στάθμη ηχητικής πίεσης δεν ξεπερνά τα 82 dB(A) (± 3 dB(A)) στα 50 Hz.

Τιμές για συγκεκριμένα μηχανήματα μπορείτε να βρείτε στα αντίστοιχα εγχειρίδια του προϊόντος. Στην περίπτωση ημιτονοειδούς παροχής 60 Hz, οι τιμές είναι κατά 4 dB(A) περίπου υψηλότερες σε σύγκριση με τις τιμές των 50 Hz που αναφέρονται στους καταλόγους των προϊόντων.

8.3 Ρουλεμάν

Θα πρέπει να είστε ιδιαίτερα προσεκτικοί με τα ρουλεμάν.

Η αφαίρεσή τους πρέπει να πραγματοποιείται με τη χρήση εξολκέα και η τοποθέτησή τους μέσω θέρμανσης ή με τη χρήση ειδικών εργαλείων.

Ο τρόπος αντικατάστασης των ρουλεμάν περιγράφεται λεπτομερώς σε ξεχωριστό φυλλάδιο οδηγιών που διατίθεται από το γραφείο πωλήσεων της ABB. Ειδικές υποδείξεις ισχύουν για την αλλαγή ρουλεμάν στους ηλεκτροκινητήρες με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex t (καθώς πρέπει ταυτόχρονα να αντικατασταθούν και οι τσιμούχες).

Πρέπει να τηρούνται όλες οι οδηγίες που αναγράφονται στον ηλεκτροκινητήρα, για παράδειγμα σε ετικέτες. Δεν πρέπει να αλλάζετε τον τύπο ρουλεμάν που υποδεικνύεται στην πινακίδα τεχνικών στοιχείων.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ!

Οποιαδήποτε επισκευή από τον τελικό χρήστη, εφόσον δεν είναι ρητά εγκεκριμένη από τον κατασκευαστή, απαλλάσσει τον κατασκευαστή από την ευθύνη συμμόρφωσης.

8.4 Τσιμούχες και στεγανοποιήσεις

Τα κιβώτια σύνδεσης, εκτός από τα κιβώτια Ex d, είναι εξοπλισμένα με δοκιμασμένες και εγκεκριμένες στεγανοποιήσεις. Όταν απαιτείται ανανέωση των τσιμουχών ή/και στεγανοποιήσεων, αυτές θα πρέπει να αντικαθίστανται με γνήσια ανταλλακτικά.

Για τη στάθμη ηχητικής πίεσης σε παροχές μετατροπέα συχνότητας, επικοινωνήστε με την ABB.

Όταν απαιτείται απόσυρση ή ανακύκλωση των ηλεκτροκινητήρων, πρέπει να τηρούνται τα κατάλληλα μέσα, οι τοπικοί κανονισμοί και οι νόμοι.

10. Αντιμετώπιση προβλημάτων

Οι οδηγίες αυτές δεν καλύπτουν όλες τις λεπτομέρειες ή όλες τις παραλλαγές του εξοπλισμού, ούτε παρέχουν πληροφορίες για κάθε πιθανή συνθήκη που πρέπει να ικανοποιείται κατά την εγκατάσταση, τη λειτουργία ή τη συντήρηση. Αν χρειάζεστε πρόσθετες πληροφορίες, επικοινωνήστε με το πλησιέστερο γραφείο πωλήσεων της ABB.

Πίνακας αντιμετώπισης προβλημάτων ηλεκτροκινητήρων

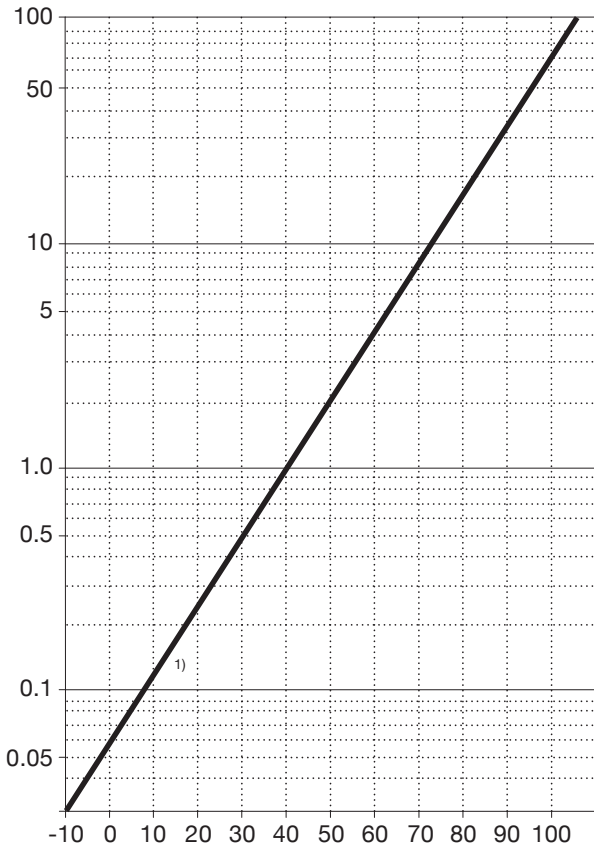
Το σέρβις του ηλεκτροκινητήρα, καθώς και οποιαδήποτε αντιμετώπιση προβλημάτων, πρέπει να διεξάγονται από εξειδικευμένους τεχνικούς που διαθέτουν κατάλληλα εργαλεία και εξοπλισμό.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ	ΑΙΤΙΑ	ΕΝΔΕΔΕΙΓΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
Ο ηλεκτροκινητήρας δεν ξεκινά	Καμένες ασφάλειες	Αντικαταστήστε τις ασφάλειες με νέες κατάλληλου τύπου και διαβάθμισης.
	Πέφτει το ρελέ υπερφόρτωσης	Ελέγξτε και σηκώστε το ρελέ υπερφόρτωσης στον εκκινητή.
	Ακατάλληλη παροχή ισχύος	Ελέγξτε αν η ηλεκτροπαροχή συμφωνεί με τα στοιχεία της πινακίδας και τον συντελεστή φορτίου του ηλεκτροκινητήρα.
	Εσφαλμένες συνδέσεις γραμμών	Ελέγξτε τις συνδέσεις σύμφωνα με το διάγραμμα που παρέχεται με τον ηλεκτροκινητήρα.
	Ανοικτό κύκλωμα στην περιέλιξη ή τον διακόπτη	Εκδηλώνεται με έναν ξερό ήχο όταν κλείνει ο διακόπτης. Ελέγξτε για χαλαρές συνδέσεις καλωδίωσης και βεβαιωθείτε ότι όλες οι επαφές ελέγχου κλείνουν.
	Μηχανική βλάβη	Ελέγξτε αν ο ηλεκτροκινητήρας και το σύστημα κίνησης περιστρέφονται ελεύθερα. Ελέγξτε τα ρουλεμάν και τη λίπανση.
	Βραχυκυκλωμένος στάτορας Κακή σύνδεση του πηνίου του στάτορα	Εκδηλώνεται με καμένες ασφάλειες. Πρέπει να γίνει εκ νέου περιέλιξη του ηλεκτροκινητήρα. Αφαιρέστε το περίβλημα και εντοπίστε τη βλάβη.
	Ελαττωματικός ρότορας	Ελέγξτε αν έχουν σπάσει μπάρες ή ακροδακτύλιοι.
	Πιθανή υπερφόρτωση του ηλεκτροκινητήρα.	Μειώστε το φορτίο.
Ο ηλεκτροκινητήρας ακινητοποιείται	Μπορεί να είναι ανοικτή μία φάση	Ελέγξτε τις γραμμές για τυχόν ανοικτή φάση.
	Εσφαλμένη εφαρμογή	Αλλάξτε τύπο ή μέγεθος. Συμβουλευθείτε τον προμηθευτή του εξοπλισμού.
	Υπερφόρτωση	Μειώστε το φορτίο.
	Χαμηλή τάση	Διασφαλίστε ότι διατηρείται η τάση της πινακίδας τεχνικών στοιχείων. Ελέγξτε τη σύνδεση.
	Ανοικτό κύκλωμα	Καμένες ασφάλειες. Ελέγξτε το ρελέ υπερφόρτωσης, το στάτορα και τα κουμπιά.
Ο ηλεκτροκινητήρας λειτουργεί και μετά σταματά	Διακοπή ρεύματος	Ελέγξτε αν είναι χαλαρή κάποια σύνδεση στη γραμμή, τις ασφάλειες και το σύστημα ελέγχου.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ	ΑΙΤΙΑ	ΕΝΔΕΔΕΙΓΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
Ο ηλεκτροκινητήρας δεν ανεβάζει στροφές μέχρι την ονομαστική ταχύτητα	Κακή εφαρμογή	Συμβουλευθείτε τον προμηθευτή του εξοπλισμού για τον σωστό τύπο.
	Η τάση στους ακροδέκτες του ηλεκτροκινητήρα είναι πολύ χαμηλή λόγω πτώσης τάσης στη γραμμή	Χρησιμοποιήστε υψηλότερη τάση ή ακροδέκτες μετασχηματιστή, ή μειώστε το φορτίο. Ελέγξτε τις συνδέσεις. Ελέγξτε αν οι αγωγοί έχουν το σωστό μέγεθος.
	Το φορτίο εκκίνησης είναι πολύ υψηλό	Ελέγξτε ότι ο ηλεκτροκινητήρας ξεκινά χωρίς φορτίο.
	Ο ρότορας έχει σπασμένες μπάρες ή έχει φύγει από τη θέση του	Ελέγξτε για ρωγμές κοντά στους δακτυλίους. Μπορεί να απαιτείται νέος ρότορας, καθώς οποιαδήποτε επισκευή είναι συνήθως προσωρινή.
	Ανοικτό κύριο κύκλωμα	Εντοπίστε τη βλάβη με δοκιμαστικό όργανο και αποκαταστήστε την.
Ο ηλεκτροκινητήρας αργεί να επιταχύνει ή/και αντλεί πολύ ρεύμα	Υπερβολικό φορτίο	Μειώστε το φορτίο.
	Χαμηλή τάση κατά την εκκίνηση	Ελέγξτε αν η αντίσταση είναι υψηλή. Βεβαιωθείτε ότι το καλώδιο που χρησιμοποιείται είναι ικανού μεγέθους.
	Ελαττωματικός βραχυκυκλωμένος ρότορας	Αντικαταστήστε με καινούριο ρότορα.
	Η τάση που εφαρμόζεται είναι πολύ χαμηλή	Διορθώστε την παροχή ισχύος.
Εσφαλμένη φορά περιστροφής	Εσφαλμένη ακολουθία φάσεων	Αντιστρέψτε τις συνδέσεις στον ηλεκτροκινητήρα ή στον πίνακα διακοπών.
Ο ηλεκτροκινητήρας υπερθερμαίνεται κατά τη λειτουργία του	Υπερφόρτωση	Μειώστε το φορτίο.
	Τα ανοίγματα του πλαισίου ή των αεραγωγών μπορεί να έχουν γεμίσει με σκόνη και να μην επιτρέπεται ο σωστός αερισμός του ηλεκτροκινητήρα	Ανοίξτε τους αεραγωγούς και ελέγξτε αν ο αέρας περνάει ελεύθερα μέσα από τον ηλεκτροκινητήρα.
	Μία φάση του ηλεκτροκινητήρα μπορεί να έχει ανοίξει	Ελέγξτε αν όλα τα σύρματα και τα καλώδια είναι συνδεδεμένα.
	Γείωση του πηνίου	Πρέπει να γίνει εκ νέου περιέλιξη του ηλεκτροκινητήρα.
	Μη ισορροπημένη τάση στους ακροδέκτες	Ελέγξτε για ελαττωματικά καλώδια, συνδέσεις και μετασχηματιστές.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ	ΑΙΤΙΑ	ΕΝΔΕΔΕΙΓΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
Ο ηλεκτροκινητήρας παρουσιάζει κραδασμούς	Κακή ευθυγράμμιση του ηλεκτροκινητήρα	Επαναλάβετε την ευθυγράμμιση.
	Κακή στήριξη	Ενισχύστε τη βάση.
	Το κόπλερ δεν είναι ζυγοσταθμισμένο	Ζυγοσταθμίστε το κόπλερ.
	Ο οδηγούμενος εξοπλισμός δεν είναι ζυγοσταθμισμένος	Ζυγοσταθμίστε τον οδηγούμενο εξοπλισμό.
	Ελαττωματικά ρουλεμάν	Αντικαταστήστε τα ρουλεμάν.
	Τα ρουλεμάν δεν είναι ευθυγραμμισμένα	Επισκευάστε τον ηλεκτροκινητήρα
	Τα αντίβαρα έχουν μετακινηθεί	Εξισορροπήστε το ρότορα.
	Έλλειψη εξισορρόπησης μεταξύ ρότορα και κόπλερ (ημι-σφήνα - πλήρης σφήνα).	Ζυγοσταθμίστε πάλι το κόπλερ ή το ρότορα.
	Πολυφασικός ηλεκτροκινητήρας που λειτουργεί μονοφασικά	Ελέγξτε για ανοικτό κύκλωμα.
	Υπερβολικός τζόγος	Ρυθμίστε το ρουλεμάν ή προσθέστε παρέμβυσμα.
Ο ηλεκτροκινητήρας χτυπάει	Ο ανεμιστήρας τρίβεται στο περίβλημα ή στο κέλυφος	Διορθώστε τον ανεμιστήρα.
	Ο ηλεκτροκινητήρας παίζει πάνω στη βάση	Σφίξτε τους κοχλίες συγκράτησης.
Θορυβώδης λειτουργία	Το διάκενο αέρα δεν είναι ομοιόμορφο	Ελέγξτε και διορθώστε την τοποθέτηση του περιβλήματος ή των ρουλεμάν.
	Ανισορροπία του ρότορα	Εξισορροπήστε το ρότορα.
Τα ρουλεμάν υπερθερμαίνονται	Λυγισμένος ή σπασμένος άξονας	Ισιώστε ή αντικαταστήστε τον άξονα.
	Υπερβολική έλξη ιμάντα	Μειώστε την τάνυση του ιμάντα.
	Η τροχαλία είναι πολύ μακριά από την έδραση του άξονα	Μετακινήστε την τροχαλία πιο κοντά στο ρουλεμάν του ηλεκτροκινητήρα.
	Η διάμετρος της τροχαλίας είναι πολύ μικρή	Χρησιμοποιήστε μεγαλύτερη τροχαλία.
	Κακή ευθυγράμμιση	Διορθώστε ευθυγραμμίζοντας ξανά το σύστημα κίνησης.
	Ανεπαρκές γράσο	Διατηρείτε τη σωστή ποσότητα και ποιότητα γράσου στα ρουλεμάν.
	Αλλοίωση του γράσου ή επιμόλυνση του λιπαντικού	Αφαιρέστε το παλιό γράσο, πλύνετε τα ρουλεμάν καλά με φωτιστικό πετρέλαιο και αντικαταστήστε με καινούριο γράσο.
	Υπερβολική ποσότητα λιπαντικού	Μειώστε την ποσότητα του γράσου, το ρουλεμάν δεν πρέπει να είναι γεμάτο πάνω από το μισό.
	Υπερφόρτωση των ρουλεμάν	Ελέγξτε την ευθυγράμμιση, την πλευρική και την ακραία ώση.
	Σπασμένα σφαιρίδια ή χαραγμένα αυλάκια	Καθαρίστε το περίβλημα σχολαστικά και έπειτα αντικαταστήστε το ρουλεμάν.

11. Σχήματα



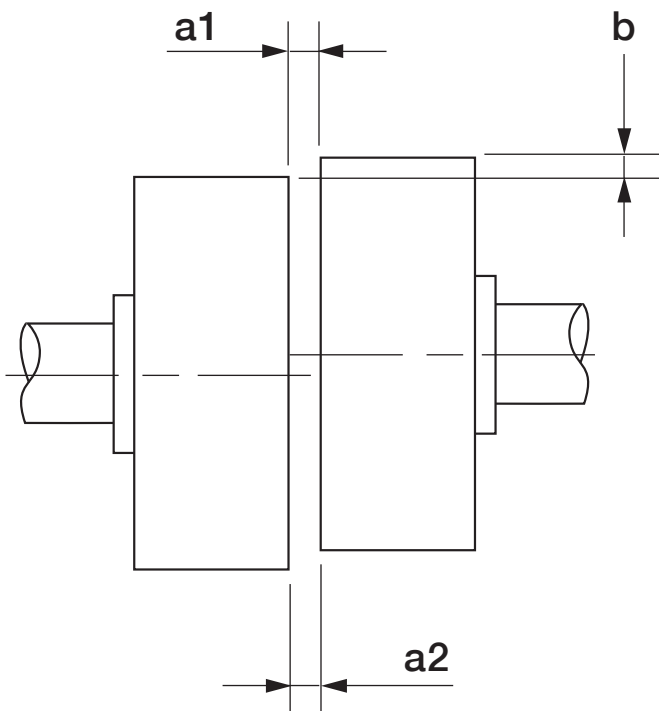
Υπόμνημα

Άξονας Χ: Θερμοκρασία περιέλιξης, βαθμοί Κελσίου

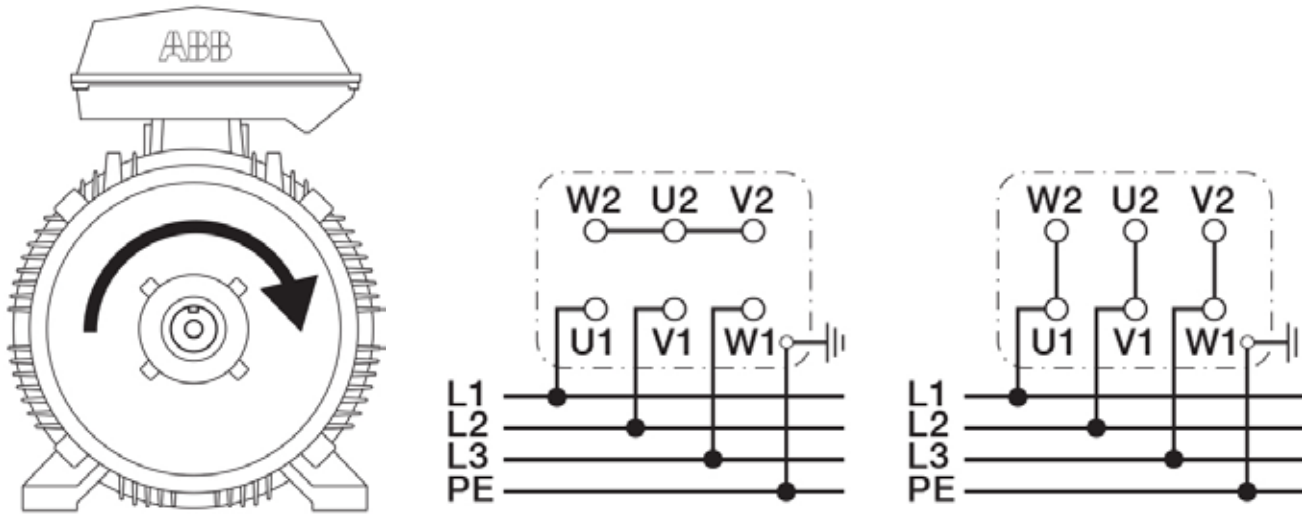
Άξονας Υ: Συντελεστής θερμοκρασίας αντίστασης μόνωσης, κτc

1) Για διόρθωση της παρατηρούμενης αντίστασης μόνωσης, R_i , στους 40 °C, πολλαπλασιάστε την με το συντελεστή θερμοκρασίας k_{tc} . $R_{i40^\circ C} = R_i \times k_{tc}$

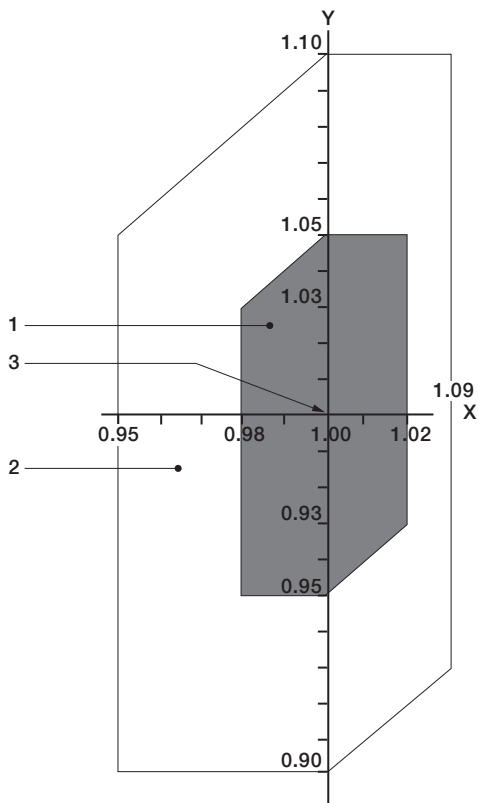
Σχήμα 1. Διάγραμμα που απεικονίζει την εξάρτηση της αντίστασης μόνωσης από τη θερμοκρασία και τον τρόπο διόρθωσης της καταμετρημένης αντίστασης μόνωσης στη θερμοκρασία των 40 °C.



Σχήμα 2. Τοποθέτηση κόπλερ ή τροχαλίας

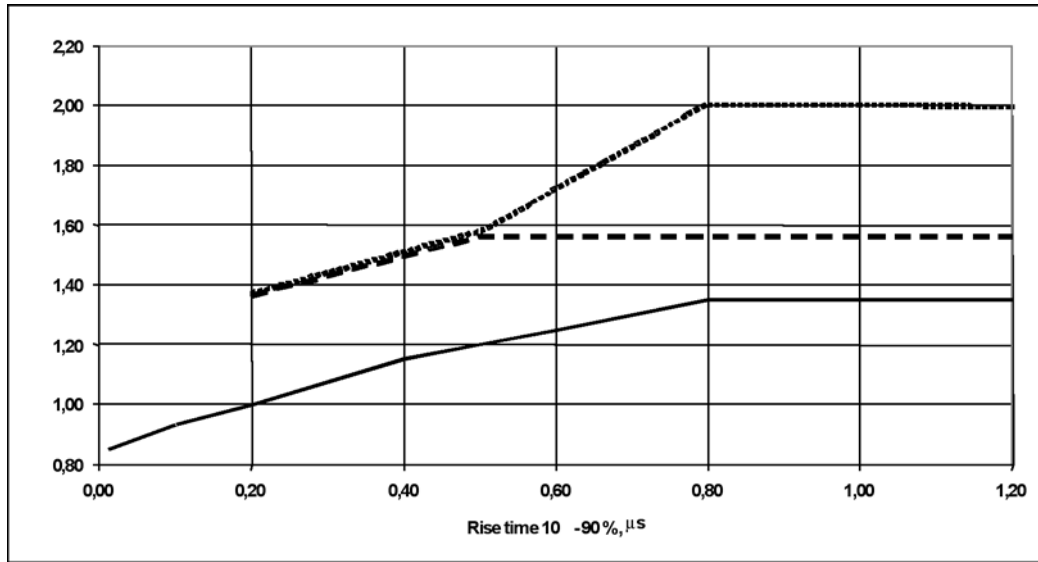


Σχήμα 3. Σύνδεση ακροδεκτών για κύρια παροχή



Υπόμνημα	
Άξονας X	συχνότητα p.u.
Άξονας Y	τάση p.u.
1	ζώνη A
2	ζώνη B (εκτός ζώνης A)
3	σημείο ονομαστικής τιμής

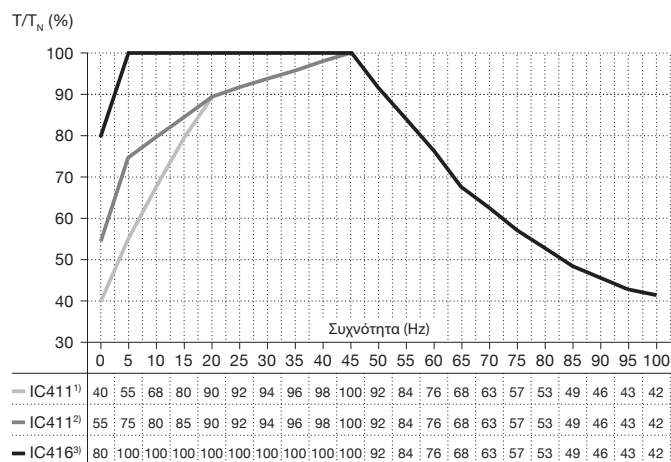
Σχήμα 4. Απόκλιση τάσης και συχνότητας στις ζώνες A και B



Σχήμα 5. Επιτρεπόμενες τιμές αιχμής για την τάση μεταξύ φάσεων του ηλεκτροκινητήρα σε συνάρτηση με το χρόνο αύξησης.

Καμπύλες μέγιστου φορτίου με μετατροπέα ACS800 με σύστημα ελέγχου DTC

Επιτρεπόμενο φορτίο με μετατροπέα ABB ACS 800/880, έλεγχο DTC, Πυρίμαχοι ηλεκτροκινητήρες Ex d / Ex de T4, μέγεθος πλαισίου 80 - 400 και ηλεκτροκινητήρες με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex t T150 °C, μεγέθη πλαισίου 71 - 400 / 50 Hz

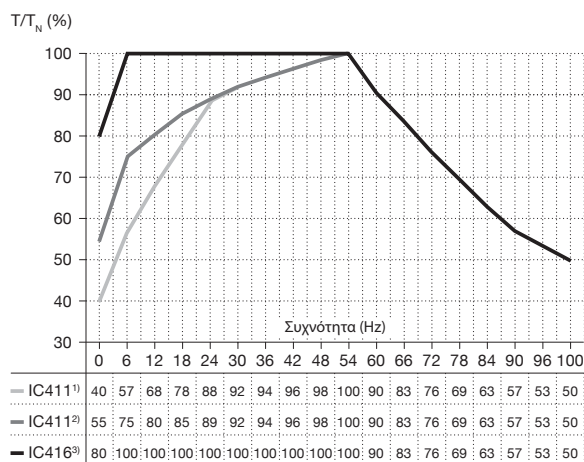


¹⁾ Με αυτόματο αερισμό, IEC μέγεθος πλαισίου 71 - 132

²⁾ Με αυτόματο αερισμό, IEC μέγεθος πλαισίου 160 - 400

³⁾ Ξεχωριστή ψύξη ηλεκτροκινητήρα (εξαναγκασμένος αερισμός), IEC μέγεθος πλαισίου 160 - 400

Επιτρεπόμενο φορτίο με μετατροπέα ABB ACS 800/880, έλεγχο DTC, Πυρίμαχοι ηλεκτροκινητήρες Ex d / Ex de T4, μέγεθος πλαισίου 80 - 400 και Ηλεκτροκινητήρες προστασίας από ανάφλεξη σκόνης Ex t T150 °C, μεγέθη πλαισίου 71 - 400 / 60Hz



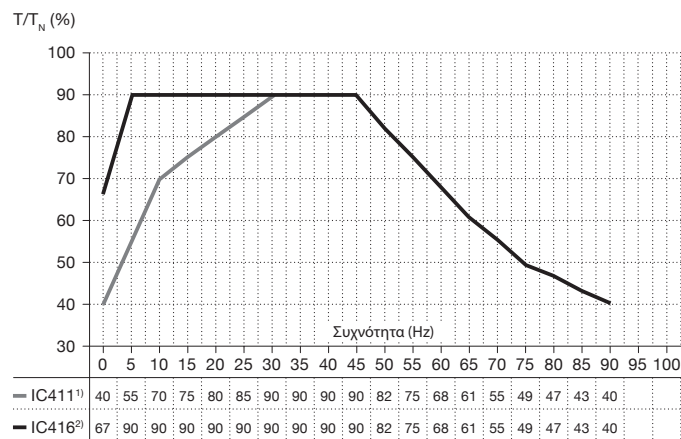
¹⁾ Με αυτόματο αερισμό, IEC μέγεθος πλαισίου 71 - 132

²⁾ Με αυτόματο αερισμό, IEC μέγεθος πλαισίου 160 - 400

³⁾ Ξεχωριστή ψύξη ηλεκτροκινητήρα (εξαναγκασμένος αερισμός), IEC μέγεθος πλαισίου 160 - 400

Σχήμα 6. Πυρίμαχοι ηλεκτροκινητήρες Ex d, Ex de T4, ηλεκτροκινητήρες από χυτοσίδηρο με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex t T150 °C, ονομαστική συχνότητα ηλεκτροκινητήρα 50/60 Hz

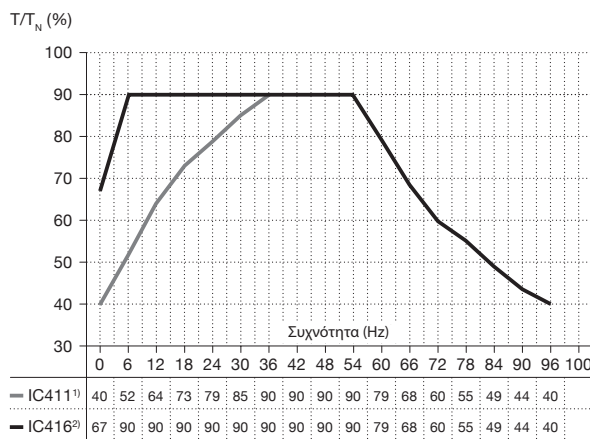
Επιτρεπόμενο φορτίο με μετατροπέα ABB ACS 800/880, έλεγχο DTC, Αντισπινθηριστικοί ηλεκτροκινητήρες Ex nA T3, μέγεθος πλαισίου 71 - 450 και ηλεκτροκινητήρες με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex t T125 °C, μεγέθη πλαισίου 71 - 450 / 50Hz



¹⁾ Με αυτόματο αερισμό, IEC μέγεθος πλαισίου 71 - 450

²⁾ Ξεχωριστή ψύξη ηλεκτροκινητήρα (εξαναγκασμένος αερισμός)

Επιτρεπόμενο φορτίο με μετατροπέα ABB ACS 800/880, έλεγχο DTC, Αντισπινθηριστικοί ηλεκτροκινητήρες Ex nA T3, μέγεθος πλαισίου 71 - 450 και ηλεκτροκινητήρες με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex t T125 °C, μεγέθη πλαισίου 71 - 450 / 60Hz

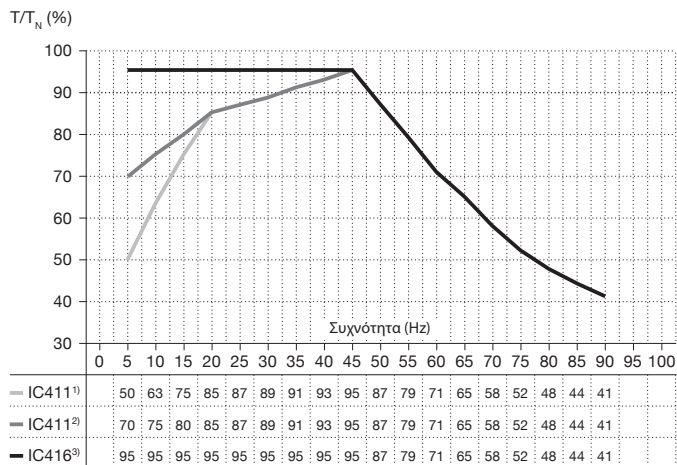


¹⁾ Με αυτόματο αερισμό, IEC μέγεθος πλαισίου 71 - 450

²⁾ Ξεχωριστή ψύξη ηλεκτροκινητήρα (εξαναγκασμένος αερισμός)

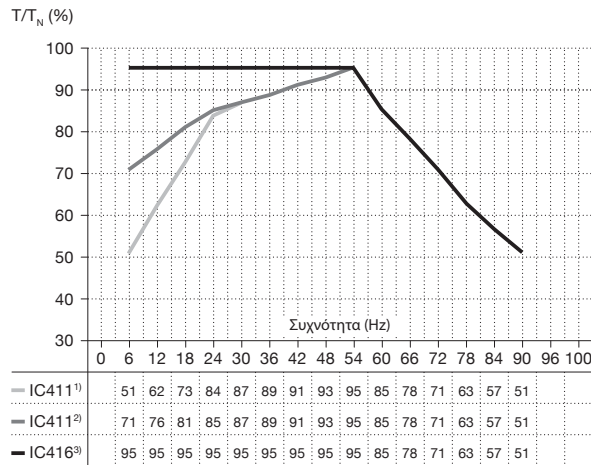
Σχήμα 7. Αντισπινθηριστικοί ηλεκτροκινητήρες Ex nA, ηλεκτροκινητήρες από χυτοσίδηρο και αλουμίνιο με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex t T125 °C, ονομαστική συχνότητα ηλεκτροκινητήρα 50/60 Hz

Επιτρεπόμενο φορτίο με μετατροπέα ABB ACS 800/880 σε λειτουργία κλιμακωτού ελέγχου και οποιονδήποτε άλλο μετατροπέα πηγής τάσης PWM, πυρίμαχοι ηλεκτροκινητήρες Ex d / Ex de T4, μέγεθος πλαισίου 80 - 400 και ηλεκτροκινητήρες με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex t T150 °C, μεγέθη πλαισίου 71 - 400 / 50Hz



¹⁾ Με αυτόματο αερισμό, IEC μέγεθος πλαισίου 71 - 132
²⁾ Με αυτόματο αερισμό, IEC μέγεθος πλαισίου 160 - 400
³⁾ Ξεχωριστή ψύξη ηλεκτροκινητήρα (εξαναγκασμένος αερισμός), IEC μέγεθος πλαισίου 160 - 400

Επιτρεπόμενο φορτίο με μετατροπέα ABB ACS 800/880 σε λειτουργία κλιμακωτού ελέγχου και οποιονδήποτε άλλο μετατροπέα πηγής τάσης PWM, πυρίμαχοι ηλεκτροκινητήρες Ex d / Ex de T4, μέγεθος πλαισίου 80 - 400 και ηλεκτροκινητήρες με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex t T150 °C, μεγέθη πλαισίου 71 - 400 / 50Hz



¹⁾ Με αυτόματο αερισμό, IEC μέγεθος πλαισίου 71 - 132
²⁾ Με αυτόματο αερισμό, IEC μέγεθος πλαισίου 160 - 400
³⁾ Ξεχωριστή ψύξη ηλεκτροκινητήρα (εξαναγκασμένος αερισμός), IEC μέγεθος πλαισίου 160 - 400

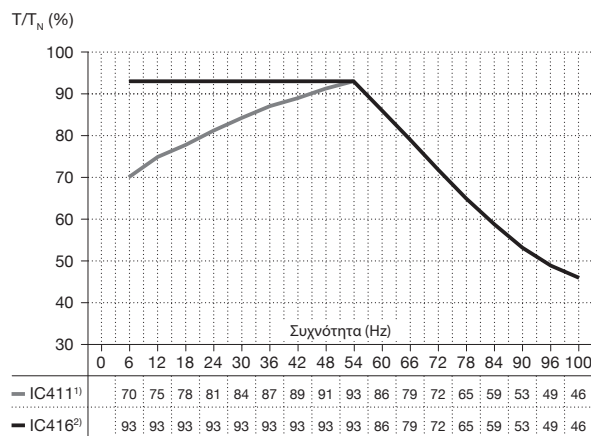
Σχήμα 8. Πυρίμαχοι ηλεκτροκινητήρες Ex d, Ex de T4, ηλεκτροκινητήρες από χυτοσίδηρο με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex tD T150 °C, ονομαστική συχνότητα ηλεκτροκινητήρα 50/60 Hz

Επιτρεπόμενο φορτίο με μετατροπέα ABB ACS 800/880, έλεγχο DTC, Πυρίμαχοι ηλεκτροκινητήρες Ex d / Ex de T4, μέγεθος πλαισίου 450 και ηλεκτροκινητήρες με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex t T150 °C, μεγέθη πλαισίου 450 / 50 Hz



¹⁾ Με αυτόματο αερισμό, IEC μέγεθος πλαισίου 450
²⁾ Ξεχωριστή ψύξη ηλεκτροκινητήρα (εξαναγκασμένος αερισμός)

Επιτρεπόμενο φορτίο με μετατροπέα ABB ACS 800/880, έλεγχο DTC, Πυρίμαχοι ηλεκτροκινητήρες Ex d / Ex de T4, μέγεθος πλαισίου 450 και ηλεκτροκινητήρες με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex t T150 °C, μεγέθη πλαισίου 450 / 60 Hz

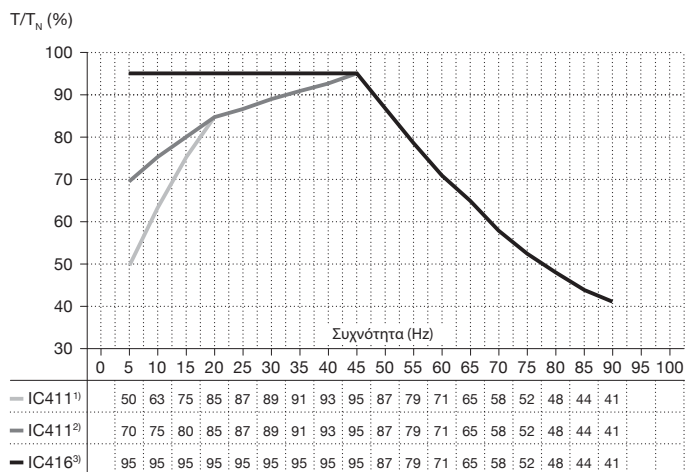


¹⁾ Με αυτόματο αερισμό, IEC μέγεθος πλαισίου 450
²⁾ Ξεχωριστή ψύξη ηλεκτροκινητήρα (εξαναγκασμένος αερισμός)

Σχήμα 9. Πυρίμαχοι ηλεκτροκινητήρες Ex d / Ex de T4, ηλεκτροκινητήρες από χυτοσίδηρο με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex tD T150 °C, ονομαστική συχνότητα ηλεκτροκινητήρα 50/60 Hz

Χαρακτηριστικές μέγιστου φορτίου με μετατροπείς ACS550 και άλλους μετατροπείς τύπου PWM της πηγής τάσης

Επιτρεπόμενο φορτίο με μετατροπέα ABB ACS 550 (διανυσματικός ή κλιμακωτός έλεγχος), πυρίμαχοι ηλεκτροκινητήρες Ex d / Ex de T4, μέγεθος πλαισίου 80 - 400 και ηλεκτροκινητήρες με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex t T150 °C, μεγέθη πλαισίου 71 - 400 / 50Hz

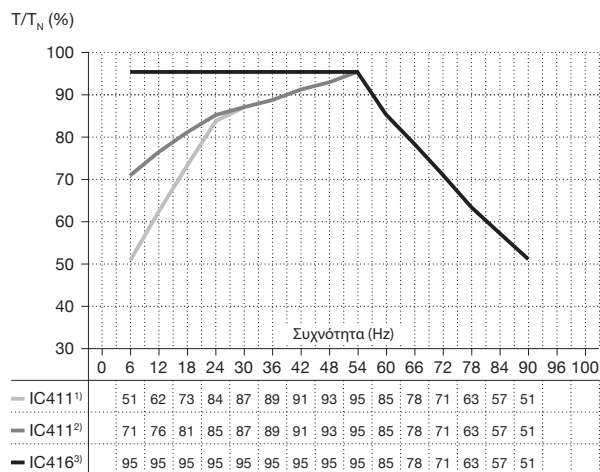


¹⁾ Με αυτόματο αερισμό, IEC μέγεθος πλαισίου 71 - 132

²⁾ Με αυτόματο αερισμό, IEC μέγεθος πλαισίου 160 - 400

³⁾ Ξεχωριστή ψύξη ηλεκτροκινητήρα (εξαναγκασμένος αερισμός), IEC μέγεθος πλαισίου 160 - 400

Επιτρεπόμενο φορτίο με μετατροπέα ABB ACS 550 (διανυσματικός ή κλιμακωτός έλεγχος), πυρίμαχοι ηλεκτροκινητήρες Ex d / Ex de T4, μέγεθος πλαισίου 80 - 400 και ηλεκτροκινητήρες με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex t T150 °C, μεγέθη πλαισίου 71 - 450 / 60Hz



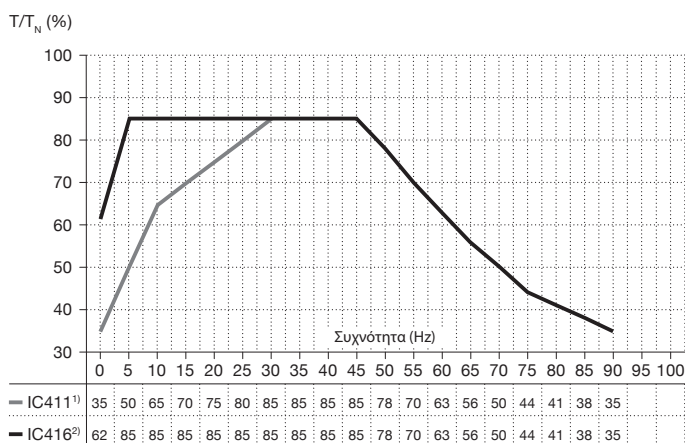
¹⁾ Με αυτόματο αερισμό, IEC μέγεθος πλαισίου 71 - 132

²⁾ Με αυτόματο αερισμό, IEC μέγεθος πλαισίου 160 - 400

³⁾ Ξεχωριστή ψύξη ηλεκτροκινητήρα (εξαναγκασμένος αερισμός), IEC μέγεθος πλαισίου 160 - 400

Σχήμα 10. Πυρίμαχοι ηλεκτροκινητήρες Ex d, Ex de T4, ηλεκτροκινητήρες από χυτοσίδηρο με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex t T150 °C, ονομαστική συχνότητα ηλεκτροκινητήρα 50/60 Hz

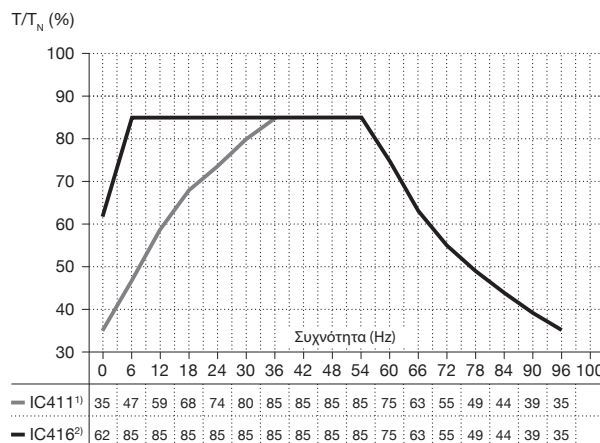
Επιτρεπόμενο φορτίο με μετατροπέα ABB ACS 550 (διανυσματικός ή κλιμακωτός έλεγχος), αντισπινθηριστικοί ηλεκτροκινητήρες Ex nA T3, μέγεθος πλαισίου 71 - 450 και ηλεκτροκινητήρες με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex t T125 °C, μεγέθη πλαισίου 71 - 450 / 50Hz



¹⁾ Με αυτόματο αερισμό, IEC μέγεθος πλαισίου 71 - 450

²⁾ Ξεχωριστή ψύξη ηλεκτροκινητήρα (εξαναγκασμένος αερισμός)

Επιτρεπόμενο φορτίο με μετατροπέα ABB ACS 550 (διανυσματικός ή κλιμακωτός έλεγχος), αντισπινθηριστικοί ηλεκτροκινητήρες Ex nA T3, μέγεθος πλαισίου 71 - 450 και ηλεκτροκινητήρες με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex t T125 °C, μεγέθη πλαισίου 71 - 450 / 60Hz

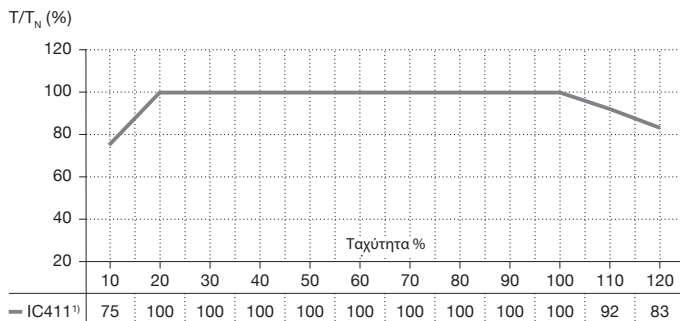


¹⁾ Με αυτόματο αερισμό, IEC μέγεθος πλαισίου 71 - 450

²⁾ Ξεχωριστή ψύξη ηλεκτροκινητήρα (εξαναγκασμένος αερισμός)

Σχήμα 11. Αντισπινθηριστικοί ηλεκτροκινητήρες Ex nA, ηλεκτροκινητήρες από χυτοσίδηρο με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex t T125 °C, ονομαστική συχνότητα ηλεκτροκινητήρα 50/60 Hz

Επιτρεπόμενο φορτίο με μετατροπέα ABB ACS 850, έλεγχο DTC, αντισπινθηριστικοί σύγχρονοι ηλεκτροκινητήρες μαγνητικής αντίστασης Ex nA T3, μέγεθος πλαισίου 160 - 315 και σύγχρονοι ηλεκτροκινητήρες μαγνητικής αντίστασης με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex t T125 °C, μεγέθη πλαισίου 160 - 315



¹⁾ Με αυτόματο αερισμό, IEC μέγεθος πλαισίου 160 - 315

Σχήμα 12. Αντισπινθηριστικοί σύγχρονοι ηλεκτροκινητήρες μαγνητικής αντίστασης Ex nA T3, σύγχρονοι ηλεκτροκινητήρες μαγνητικής αντίστασης από χυτοσίδηρο με προστασία από ανάφλεξη σκόνης Ex tD T125 °C, ονομαστική συχνότητα ηλεκτροκινητήρα 50 Hz

ABB Oy, Motors and Generators Vaasa, Finland						
CE 0081 IE2		Ex II 2G				
3~Motor M3KP 132SMB 2 IMB3 / IM1001						
Ex de II B T4 Gb						
500475-10		2011		No. 3GF11061082		
			Ins.cl. F		IP 55	
V	Hz	kW	r/min	A	cosΦ	Duty
690 Y	50	5.5	2905	6	0.90	S1
400 D	50	5.5	2905	10.1	0.90	S1
415 D	50	5.5	2911	9.9	0.98	S1
IE2-87.0%(100%)-87.2%(75%)-85.8%(50%)						
Prod. code 3GKP131220-ADH						
LCIE 10 ATEX 3093 X 7 IECEx LCI 04.0009						
Manual: 3GZF500730-47			Nmax		r/min	
6208-2Z/C3			6208-2Z/C3		92 kg	
ABB		IEC 60034-1				

Σχήμα 13. Τυπική πινακίδα τεχνικών στοιχείων

CONVERTER SUPPLY						
VALID FOR 400-415 V FWP 50 HZ						
3~Motor M3KP 225SMC 4 IMB3 / IM1001						
3GF1000002						
MIN. SWITCHING FREQ. FRO PWN CONV. 3 kHz						
IoL= 1.5 x In tol= 10 s tcool= 10 min						
Duty S9						
ACS800 with DTC-CONTROL						
f [Hz]	5	20	45	50	60	
T/Tn [%]	75	88	100	90	75	
ACS550						
f [Hz]	15	20	45	50	60	
T/Tn [%]	80	83	95	85	70	
PTC 155C DIN 44081/-82						
ABB		IEC 60034-1				

Σχήμα 14. Τυπική πινακίδα VSD

ABB						
3~Motor M3KP 315SMA 4 IMB3 / IM1001						
No. 3GF1000002						
CONVERTER SUPPLY						
FC Type ACS800 with DTC-CONTROL						
Switc.freq. 2 kHz						
FWP 690V 50Hz						
V	HZ	kW	r/min	A	Nm	Duty
690 Y	50	95	1487	103	610	S9
QUADRATIC TORQUE: 0 - 1478 r/min						
ABB						

Σχήμα 15. Προσαρμοσμένη για τον πελάτη πινακίδα VSD ACS800

ABB						
3~Motor M3KP 315SMA 4 IMB3 / IM1001						
No. 3GF1000003						
CONVERTER SUPPLY						
FC Type ACS550						
Switc.freq. 3 kHz						
FWP 690V 50Hz						
V	HZ	kW	r/min	A	Nm	Duty
282 Y	20.4	37.9	600	96	600	S9
649 Y	47.1	88.2	1400	97	600	S9
QUADRATIC TORQUE: 600 - 1400 r/min						
PTC 150 C DIN44081/-82						
ABB						

Σχήμα 16. Προσαρμοσμένη για τον πελάτη πινακίδα VSD ACS550 με θερμίστορ για προστασία επιφάνειας.

Επικοινωνήστε μαζί μας

www.abb.com/motors&generators

© Copyright 2015 ABB

Με επιφύλαξη κάθε νομίμου δικαιώματος

Οι προδιαγραφές υπόκεινται σε αλλαγές χωρίς ειδοποίηση.

3GZF500730-47 αναθ. Ε.ΕΛ 06-2015

Power and productivity
for a better world™

