

ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ ΑΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

Εγχειρίδιο :

- ✓ *Εγκατάστασης*
- ✓ *Λειτουργίας*
- ✓ *Προγραμματισμού*



LG Industrial Systems
STARVERT iC5-SERIES

ΒΑΛΙΑΔΗΣ
Ελληνικοί Ηλεκτροκινητήρες



Πίνακας Περιεχομένων

Πίνακας Περιεχομένων	1
Πλεονεκτήματα των Ρυθμιστών Στροφών Starvert-iC5	3
Τεχνικά Χαρακτηριστικά της Σειράς Starvert iC5	5
Διαστασιολόγιο	6
Προϋποθέσεις Ορθής και Ασφαλούς Λειτουργίας	8
Εγκατάσταση	9
<i>Συνθήκες εγκατάστασης</i>	<i>9</i>
<i>Χώρος εγκατάστασης</i>	<i>9</i>
Καλωδιώσεις	9
<i>Καλωδιώσεις των ακροδεκτών ισχύος</i>	<i>9</i>
<i>Καλωδιώσεις των ακροδεκτών ελέγχου</i>	<i>9</i>
Περιγραφή Ακροδεκτών	10
<i>Σχέδιο καλωδιώσεων</i>	<i>11</i>
<i>Θέση ακροδεκτών</i>	<i>12</i>
Ψηφιακό Χειριστήριο	13
<i>Οθόνη</i>	<i>13</i>
<i>Πληκτρολόγιο</i>	<i>13</i>



Ομάδες Παραμέτρων	14
<i>Διαδικασία αλλαγής κάποιας παραμέτρου</i>	<i>15</i>
Εκκίνηση και Στάση του Ηλεκτροκινητήρα	17
Έλεγχος των Στροφών του Ηλεκτροκινητήρα	19
Περιγραφή Ομάδων Παραμέτρων	20
<i>Ομάδα βασικών ρυθμίσεων (DRV)</i>	<i>20</i>
<i>Ομάδα ειδικών ρυθμίσεων (FU1)</i>	<i>26</i>
<i>Ομάδα ειδικών λειτουργιών (FU2)</i>	<i>38</i>
<i>Ομάδα καθορισμού εισόδων – εξόδων (IO)</i>	<i>56</i>
Προστασίες και Σφάλματα του Ρυθμιστή Στροφών	77
Πίνακας Σφαλμάτων	78
Πίνακας Αντιμετώπισης Σφαλμάτων	79



Πλεονεκτήματα των Ρυθμιστών Στροφών Starvert-iC5

Η σειρά Starvert – iC5, του βιομηχανικού οίκου LG, περιλαμβάνει τριφασικούς μετατροπείς συχνότητας, οι οποίοι παράγουν μεταβλητή συχνότητα και τάση προκειμένου να ελέγξουν τις στροφές των τριφασικών ασύγχρονων κινητήρων. Τα γενικά χαρακτηριστικά πλεονεκτήματα αυτής της σειράς είναι τα ακόλουθα:

1) Αθόρυβη λειτουργία

Η χρήση των τελευταίας τεχνολογίας ηλεκτρονικών διακοπών IGBT λύνει οριστικά το πρόβλημα του ηλεκτρονικού και του μαγνητικού θορύβου και παρέχει αθόρυβη λειτουργία σε ολόκληρο το εύρος ρύθμισης των στροφών.

2) Πλήρης ικανότητα ροπής σε χαμηλές στροφές

Η υιοθέτηση της τεχνικής του διανυσματικού ελέγχου πεδίου (Vector Control) και η ανάθεση εκτέλεσής της σε έναν πανίσχυρο μικροεπεξεργαστή της Intel έχουν σαν αποτέλεσμα:

- τα τέλεια, ημιτονοειδούς μορφής, ρεύματα στην έξοδο,
- την επίτευξη υψηλής ροπής στις χαμηλές ταχύτητες και
- την απουσία κυματώσεως στη ροπή της μηχανής.

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά βελτιώνονται ακόμα περισσότερο με τον συνεχή έλεγχο του ρεύματος μέσα από τη διαδικασία της ψηφιακής επεξεργασίας σήματος που υιοθετείται στους ρυθμιστές στροφών της σειράς Starvert-iC5.

3) Αφθονία ρυθμίσεων

Κύρια χαρακτηριστικά λειτουργίας αλλά και πάρα πολλοί διαφορετικοί τρόποι λειτουργίας, ειδικά σχεδιασμένοι για συγκεκριμένες βιομηχανικές εφαρμογές, έχουν συμπεριληφθεί στο λογισμικό ελέγχου αυτών των ρυθμιστών στροφών.

4) Έλεγχος ρεύματος και τάσης εξόδου

Ο συνεχής έλεγχος του ρεύματος κάνει δυνατή τη γρήγορη επιτάχυνση της μηχανής ή τη στιγμιαία υπερφόρτισή της, χωρίς τη διακοπή της λειτουργίας αυτής λόγω υπερεντάσεων.

Η τάση εξόδου ελέγχεται διαρκώς από τον μικροεπεξεργαστή, προκειμένου να διασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία του κινητήρα.



5) Αυξημένη ανοχή στον παρασιτικό θόρυβο

Η υψηλότερη αξιοπιστία στη λειτουργία των ρυθμιστών στροφών της σειράς Starvert-iC5 οφείλεται στην ενσωμάτωση σ' αυτούς, τελευταίας τεχνολογίας, ηλεκτρονικών και ημιαγωγικών στοιχείων ισχύος, καθώς επίσης και στη μεγάλη πείρα που διαθέτει ο βιομηχανικός οίκος LG σε τέτοιου είδους εφαρμογές.

6) Εύκολη και ολοκληρωμένη επικοινωνία

Το ψηφιακό χειριστήριο περιλαμβάνει οθόνη επτά σημείων (LED 7-Segment) 3 χαρακτήρων, ενσωματωμένο ποτενσιόμετρο, πλήκτρα Start-Stop/Reset και ειδικό πλήκτρο πλοήγησης, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα του εύκολου χειρισμού και προγραμματισμού του ρυθμιστή.

7) Υψηλή αξιοπιστία και πλήρης προστασία

Ο συνεχής έλεγχος και επιτήρηση στο ρεύμα **και των τριών φάσεων** εξόδου του ρυθμιστή στροφών καθιστά την σειρά Starvert-iC5 από τις πλέον αξιόπιστες, προστατεύοντας την πλήρως από κάθε είδους βραχυκύκλωμα στην έξοδο της, είτε μεταξύ φάσεων, είτε μεταξύ φάσεων και γης (**Ground Fault Protection**). Αυτό είναι κάτι, που κάνει την σειρά Starvert-iC5 να ξεχωρίζει από την πλειοψηφία των αντίστοιχων σειρών του ανταγωνισμού.

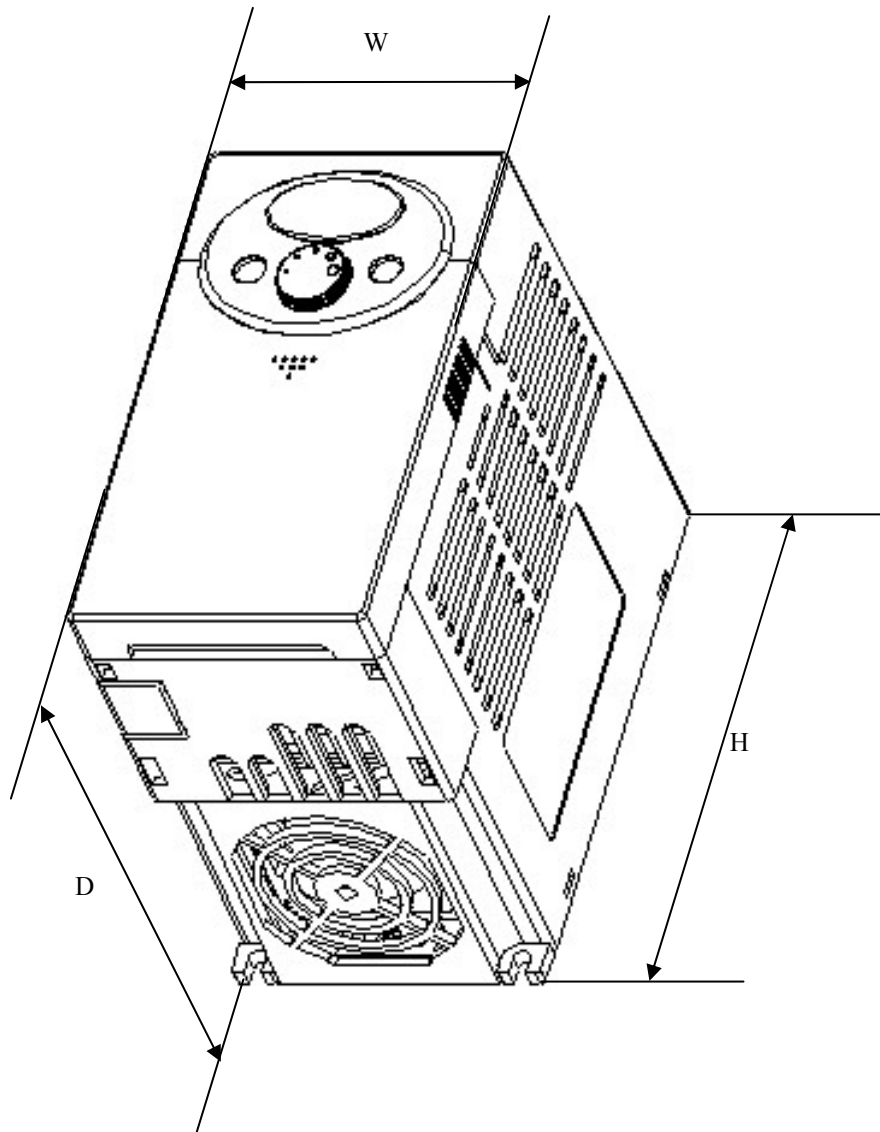


Τεχνικά Χαρακτηριστικά της Σειράς Starvert iC5

Τύπος		SV004iC5-1	SV008iC5-1	SV015iC5-1	SV022iC5-1
Ισχύς Κινητήρα	HP	0.5 & 0.75	1.0 & 1.5	2.0	3.0 & 4.0
	Ρεύμα	3 Amp	5 Amp	8 Amp	12 Amp
Έξοδος	Καλώδιο	1.5 mm ²		2.5 mm ²	
	Συχνότητα	0.5 - 400 Hz			
	Τάση	Τριφασικό : 0 – Τάση εισόδου (230V)			
	Συχνότητα	50 - 60 (±5%) Hz			
Είσοδος	Τάση	Μονοφασικό : 200 - 230 Volt (±10%)			
	Ασφάλεια	1Φ / 10 A	1Φ / 16 A	1Φ / 25 A	1Φ / 32 A
	Καλώδιο	2.5 mm ²			4 mm ²
	Μέθοδος Ελέγχου	Διανυσματικός έλεγχος με PWM (Vector Control)			
Ανάλυση Ρύθμισης	0.01 Hz				
Ακρίβεια Συχνότητας Εξόδου	±0.01% της μέγιστης ορισθείσας συχνότητας (με ψηφιακή ρύθμιση) ±0.1% της μέγιστης ορισθείσας συχνότητας (με αναλογική ρύθμιση)				
Υπερφόρτιση	150% για 1 λεπτό (μία καθέ 10 λεπτά)				
Ρύθμιση Συχνότητας	Αναλογική: 0 - 10 V / 0 ή 4 - 20 mA / Ποτενσιόμετρο Ψηφιακή: Ψηφιακό χειριστήριο				
Χρόνος Επιτάχυνσης & Επιβράδυνσης	0.1 - 6000 Δευτερόλεπτα				
Είσοδοι	Πέντε (5) ψηφιακές & Δύο (2) αναλογικές (0-10Vdc / 0 ή 4 – 20mA)				
Έξοδοι	Δύο (2) ψηφιακές & μία (1) αναλογική (0-10Vdc)				
Προστασίες	Υπέρταση, Υπόταση, Υπερένταση, Υπερθέρμανση ρυθμιστή στροφών, Υπερφόρτιση κινητήρα, Διαρροή ρεύματος προς τη γη, Έλλειψη φάσης, Εξωτερικό σφάλμα, Βλάβη ανεμιστήρα και Σφάλμα κάρτας ελέγχου				
Προστασία Κελύφους	IP20				
Συνθήκες Λειτουργίας	Θερμοκρ. Περιβάλ.	-10 °C ÷ +40 °C (Fs≥7kHz) -10 °C ÷ +50 °C (Fs≤6kHz)			
	Υγρασία	Έως 90 %			
	Υψόμετρο	Έως 1000 m			
Ψύξη	Με ενσωματωμένο ανεμιστήρα				



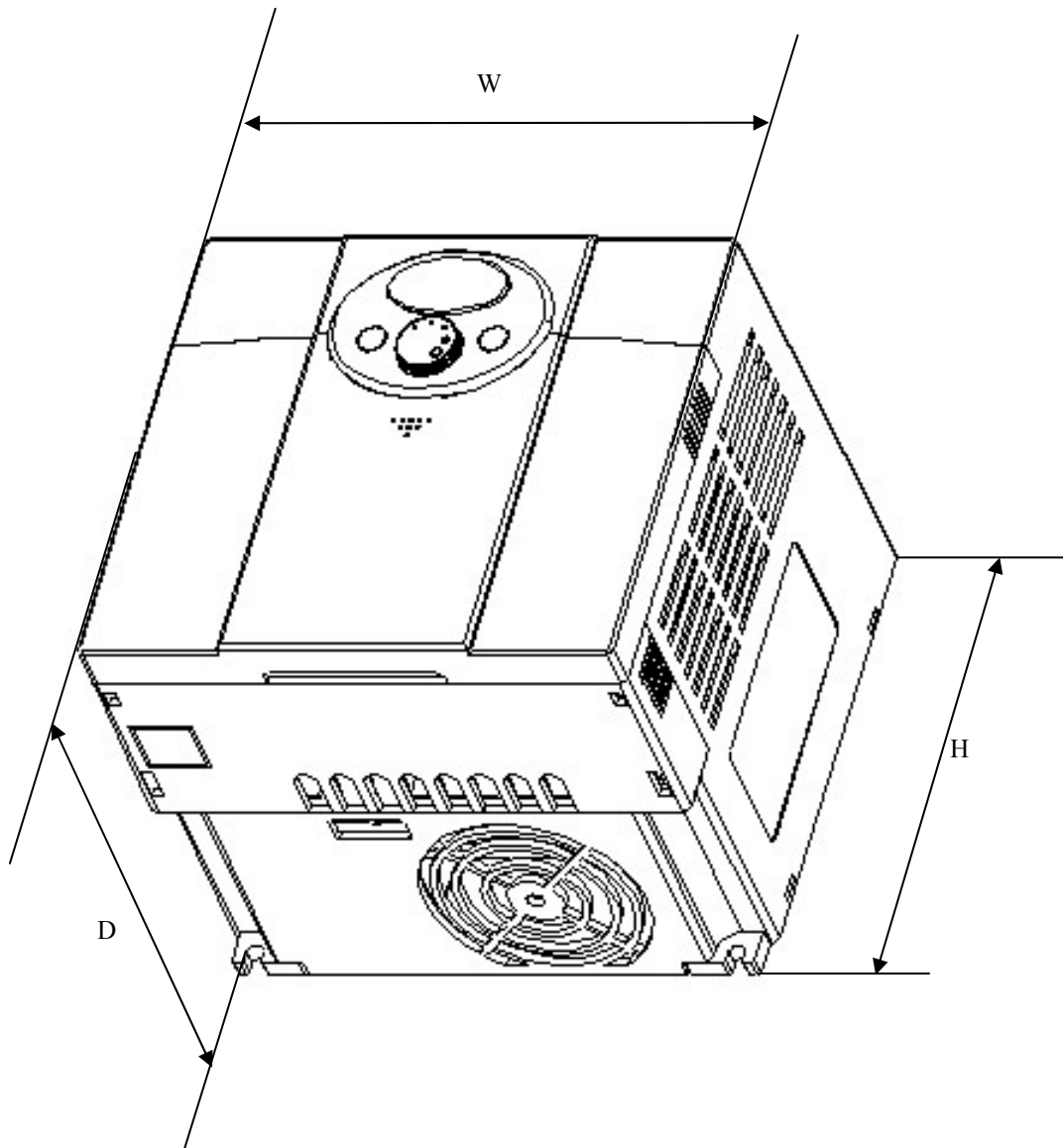
Λιαστασιολόγιο



Τύπος	W	H	D	kgr
SV004iC5-1	79	143	143	1
SV008iC5-1				



Λιαστασιολόγιο



Τύπος	W	H	D	kgr
SV015iC5-1	156	143	143	2
SV022iC5-1				



Προϋποθέσεις Ορθής και Ασφαλούς Λειτουργίας

A) Μην τροφοδοτήσετε τον ρυθμιστή στροφών με υψηλότερη τάση από αυτή των προδιαγραφών του (βλέπε τεχνικά χαρακτηριστικά). Μεγαλύτερη από την επιτρεπτή τάση τροφοδοσίας μπορεί να καταστρέψει τα εσωτερικά ηλεκτρονικά κυκλώματα του ρυθμιστή στροφών. **Η κατάλληλη τάση τροφοδοσίας για τη σειρά iC5 είναι μονοφασικό 230V / 50Hz.**

B) Μην συνδέσετε την τάση του δικτύου στην έξοδο του ρυθμιστή στροφών (U,V,W).

Γ) Μην συνδέσετε οποιαδήποτε είδους τάση στους ακροδέκτες P, P1 και N. Στον ακροδέκτη N δεν συνδέεται ο ουδέτερος, αφήστε αυτόν το ακροδέκτη ελεύθερο.

Δ) Μην τροφοδοτήσετε με 230 V εναλλασσόμενο κανέναν από τους ακροδέκτες ελέγχου, εκτός από τις εξόδους των βοηθητικών ηλεκτρονόμων 30A, 30B και 30C.

E) Μην εκκινείτε και σταματάτε τον κινητήρα ανοιγοκλείνοντας την τροφοδοσία του ρυθμιστή στροφών, αλλά χρησιμοποιήστε το ψηφιακό χειριστήριο ή τους ακροδέκτες ελέγχου.

ΣΤ) Η παροχή, που πρόκειται να τροφοδοτήσει τον ρυθμιστή στροφών, πρέπει να είναι ικανή να παρέχει έως και 1.5 φορές την ονομαστική ισχύ του.

Z) Μην συνδέετε συσκευές για την αντιστάθμιση της άεργου ισχύος στην έξοδο του ρυθμιστή στροφών (π.χ. συστοιχίες πυκνωτών).

H) Συνδέστε τη γείωση του ρυθμιστή στροφών με τη γείωση του δικτύου.

Θ) Όταν ο ρυθμιστής στροφών διακόπτει τη λειτουργία του λόγω σφάλματος, απομακρύνετε την αιτία που το προκάλεσε, πριν τον επανεκκινήσετε.

I) Μην χρησιμοποιείτε Megger για να ελέγξετε οποιονδήποτε από τους ακροδέκτες του ρυθμιστή στροφών. Μην χρησιμοποιείτε Megger για να ελέγξετε τον κινητήρα όταν είναι συνδεδεμένος με τον ρυθμιστή στροφών.

IA) Μην ελέγχετε οποιονδήποτε είδους σήματα του ρυθμιστή στροφών την ώρα που αυτός κινεί τον κινητήρα.

IB) Μην κάνετε καμία τροποποίηση στη συνδεσμολογία του ρυθμιστή στροφών, ενώ αυτός είναι συνδεδεμένος με το δίκτυο.

II) Περιμένετε πρώτα να σβήσει Η οθόνη του ψηφιακού χειριστηρίου του ρυθμιστή στροφών, πριν προχωρήσετε σε οποιαδήποτε ενέργεια για τη συντήρηση ή τον έλεγχό του.

ΙΔ) Στην περίπτωση ρυθμίσεως των στροφών μέσω τάσης ή ρεύματος, η μέγιστη τάση ελέγχου πρέπει να είναι 10 V DC και το μέγιστο ρεύμα 20 mA DC.



Εγκατάσταση

Συνθήκες εγκατάστασης

Εγκαταστήστε τον ρυθμιστή στροφών σε μέρος όπου:

- Η θερμοκρασία είναι μεταξύ $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ έως $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (βλέπε τεχνικά χαρακτηριστ.).
- Ο ρυθμιστής στροφών δεν είναι εκτεθειμένος σε βροχή, ήλιο ή σκόνη.
- Ο ρυθμιστής στροφών δεν είναι εκτεθειμένος σε ισχυρές δονήσεις.
- Ο ηλεκτρομαγνητικός θόρυβος δεν είναι πολύ υψηλός.

Χώρος εγκατάστασης

Για την σωστή και ολοκληρωμένη ψύξη του ρυθμιστή στροφών τοποθετήστε τον κατακόρυφα και φροντίστε να υπάρχει αρκετός ανοικτός χώρος γύρω από αυτόν (100mm άνω και κάτω και 50mm δεξιά και αριστερά). Εάν ο ρυθμιστής εγκατασταθεί μέσα σε πίνακα φροντίστε ο πίνακας να διαθέτει περσίδες εξαερισμού ή ακόμα καλύτερα, ανεμιστήρα.

Καλωδιώσεις

Καλωδιώσεις των ακροδεκτών ισχύος

Όταν συνδέετε τα καλώδια στους ακροδέκτες ισχύος προσέξτε τα γυμνά άκρα των καλωδίων να μην ακουμπούν πάνω στο περίβλημα του ρυθμιστή στροφών. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε βραχυκύκλωμα. Επίσης φροντίστε να χρησιμοποιήσετε τους κατάλληλους ακροδέκτες. Αποφύγετε τέλος καλωδιώσεις πολύ μεγάλου μήκους (μέγιστο μήκος 50 m με θωράκιση ή 100 m χωρίς θωράκιση).

Καλωδιώσεις των ακροδεκτών ελέγχου

Φροντίστε έτσι ώστε τα καλώδια των ακροδεκτών ελέγχου να είναι όσο το δυνατόν μακρύτερα από τις καλωδιώσεις των ακροδεκτών ισχύος για την αποφυγή εσφαλμένης λειτουργίας λόγω ηλεκτρονικών παρεμβολών. Χρησιμοποιήστε καλώδια πλεγμένα μεταξύ τους ή καλώδια με πλέγμα προστασίας από τον θόρυβο.

Αποφύγετε τέλος καλωδιώσεις πολύ μεγάλου μήκους (μέγιστο μήκος 25 m).



Περιγραφή Ακροδεκτών

	Συμβολισμός	Λειτουργία
<i>Ακροδέκτες Ισχύος</i>	L1, L2	Ακροδέκτες <i>μονοφασικής</i> τροφοδοσίας (σύνδεση με το δίκτυο)
	U, V, W	Ακροδέκτες Τριφασικής εξόδου (σύνδεση με τον κινητήρα)
	P, P1	Ακροδέκτες σύνδεσης εξωτερικού πηνίου εξομάλυνσης
	P1, N	Ακροδέκτες σύνδεσης ηλεκτρονικής μονάδας πέδησης
<i>Ακροδέκτες Ελέγχου</i>	V1	Είσοδος για ρύθμιση ταχύτητας μέσω πηγής τάσης (0-10Vdc)
	VR	Τάση τροφοδοσίας ποτενσιόμετρου ρύθμισης ταχύτητας (12Vdc)
	I	Είσοδος για ρύθμιση ταχύτητας μέσω πηγής ρεύματος(4-20mA)
	AM	Προγραμματιζόμενη αναλογική έξοδος τάσης (0-10Vdc)
	P1	Είσοδος για εκκίνηση με ορθή φορά περιστροφής
	P2	Είσοδος για εκκίνηση με ανάστροφη φορά περιστροφής
	P3	Είσοδος επείγουσας εντολής σταματήματος του κινητήρα
	P4	Είσοδος για την ενεργοποίηση της ταχύτητας «JOG»
	P5	Είσοδος για την επαναφορά μετά από σφάλμα (Reset)
	CM	Σημείο αναφοράς (-) MONO για τα παραπάνω 9 σήματα
	30A-30C	Ψηφιακή έξοδος σφάλματος (επαφή ανοικτή σε ηρεμία – NO)
	30B-30C	Ψηφιακή έξοδος σφάλματος (επαφή κλειστή σε ηρεμία – NC)
MO-EXTG	Προγραμματιζόμενη ψηφιακή έξοδος τύπου τρανζίστορ	

ΠΡΟΣΟΧΗ :

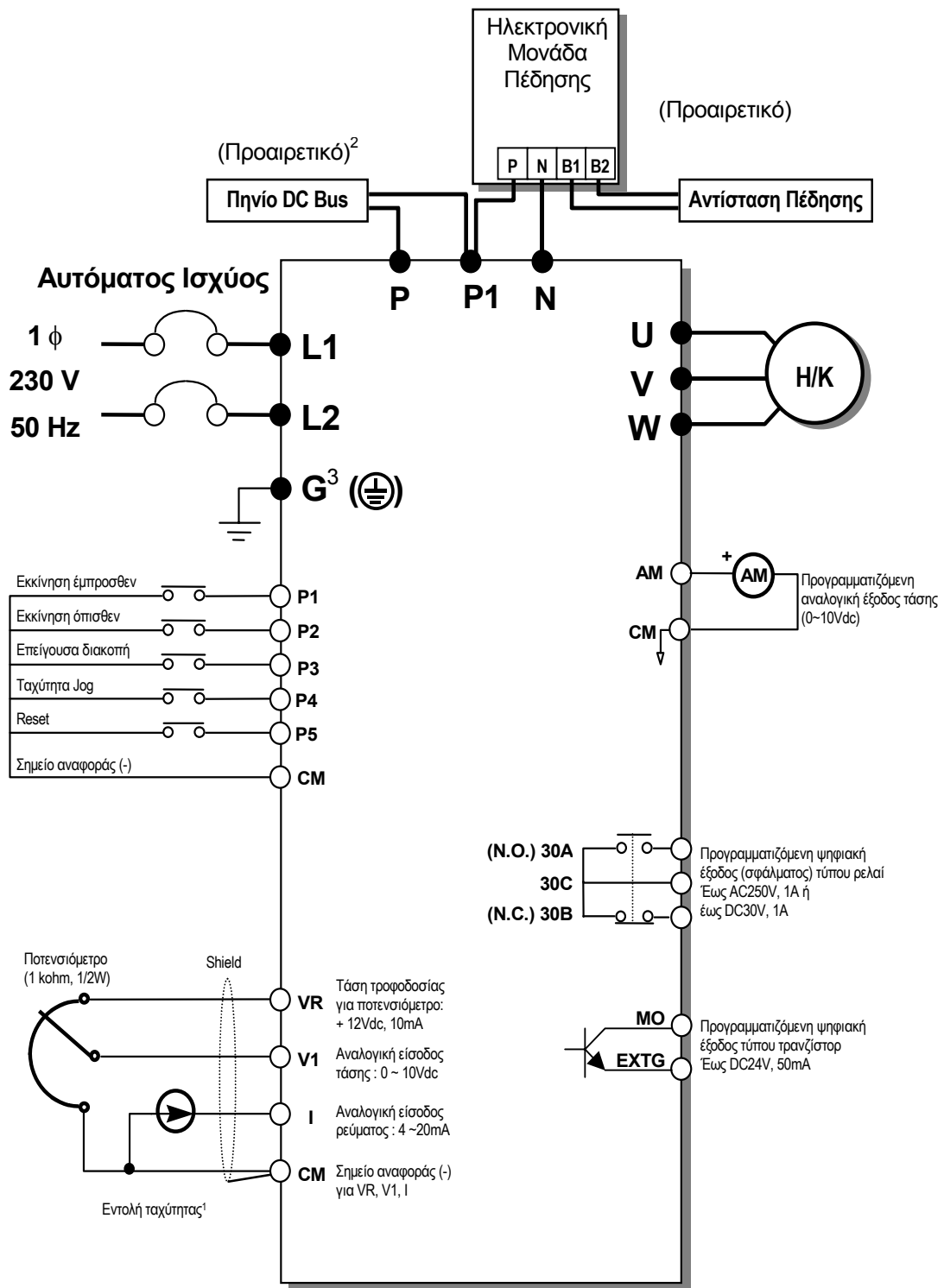
Σε όλες τις προαναφερθείσες ψηφιακές εισόδους ελέγχου δε πρέπει σε καμία περίπτωση να εφαρμοστεί εξωτερική τάση αλλά μόνο να συνδεθούν σε αυτές ελεύθερες επαφές (ψυχρές), όπως είναι η έξοδος ενός ηλεκτρονόμου (ρελαί) ή ενός PLC, ένα πλήκτρο, ένας διακόπτης κ.λ.π. (βλέπε σχέδιο καλωδιώσεων στην επόμενη σελίδα).

Επιλέον, στην είσοδο τάσης V1 δεν πρέπει να εφαρμόζεται τάση μεγαλύτερη από 10Vdc, ενώ στην είσοδο ρεύματος I δεν πρέπει να εισέρχεται ρεύμα μεγαλύτερο από 20mA_{dc}.

Τέλος, ο ακροδέκτης VR δεν θα πρέπει ποτέ να βραχυκυκλώνεται με τον ακροδέκτη CM διότι αυτό μπορεί να προκαλέσει σημαντική βλάβη στο ρυθμιστή.



Σχέδιο καλωδιώσεων

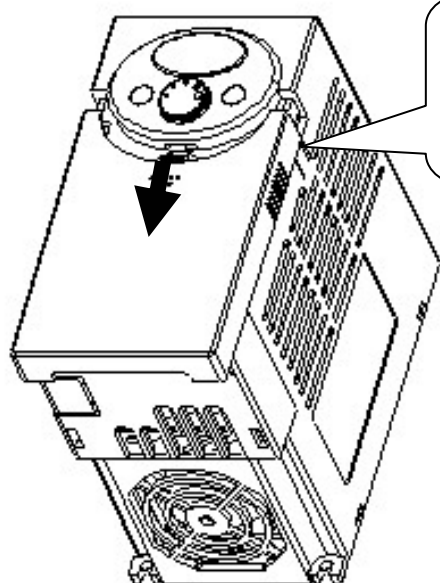


Σημειώσεις : ● Ακροδέκτες Ισχύος ○ Ακροδέκτες Ελέγχου.

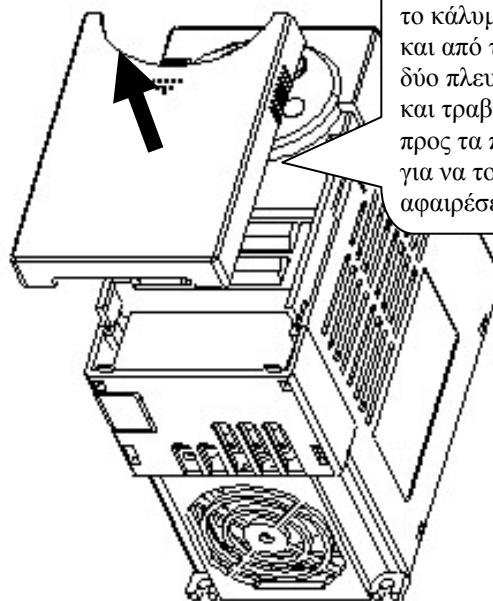
1. Η εντολή ταχύτητας μπορεί να δοθεί από την αναλογική είσοδο τάσης, ρεύματος ή και από τις δύο.
2. Όταν εγκαθίσταται εξωτερικό πηγίο στο DC Bus, η βραχυκύκλωση μεταξύ P και P1 θα πρέπει να αφαιρεθεί.
3. Οι ακροδέκτες γείωσης είναι χρώματος πράσινου και βρίσκονται κάτω από τους ακροδέκτες ισχύος, πάνω στο αλουμινένιο ψυγείο του ρυθμιστή στροφών



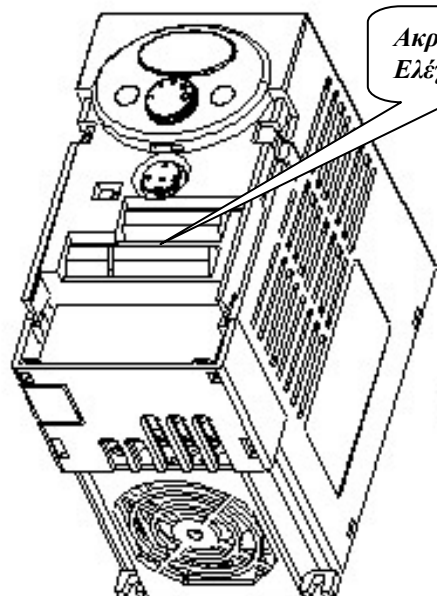
Θέση ακροδεκτών



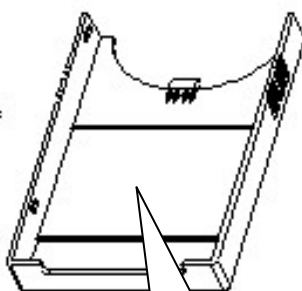
1. Πιέστε ελαφρά και τραβήξτε προς τα κάτω μέχρι την εγκοπή στο πλάι του κελύφους.



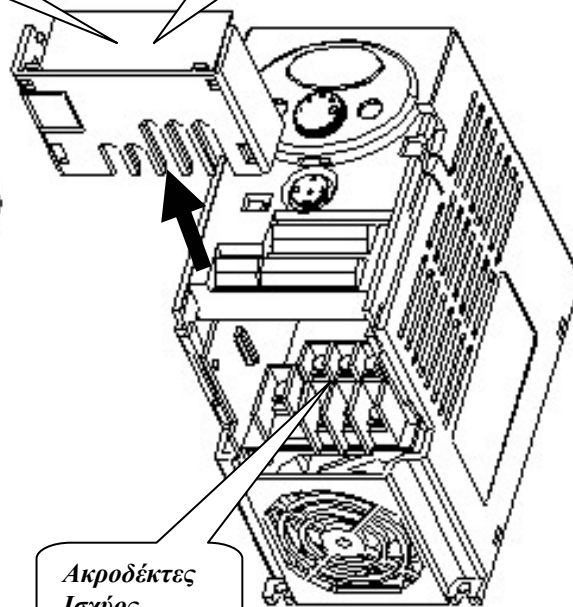
2. Κρατήστε το κάλυμμα και από τις δύο πλευρές και τραβήξτε προς τα πάνω για να το αφαιρέσετε.



Ακροδέκτες Ελέγχου.



Αυτοκόλλητο με την ονοματολογία των *Ακροδεκτών Ελέγχου.*



Ακροδέκτες Ισχύος.

3. Τραβήξτε προς τα πάνω το κάλυμμα των Ακροδεκτών Ισχύος.

Αυτοκόλλητο με την ονοματολογία των *Ακροδεκτών Ισχύος.*



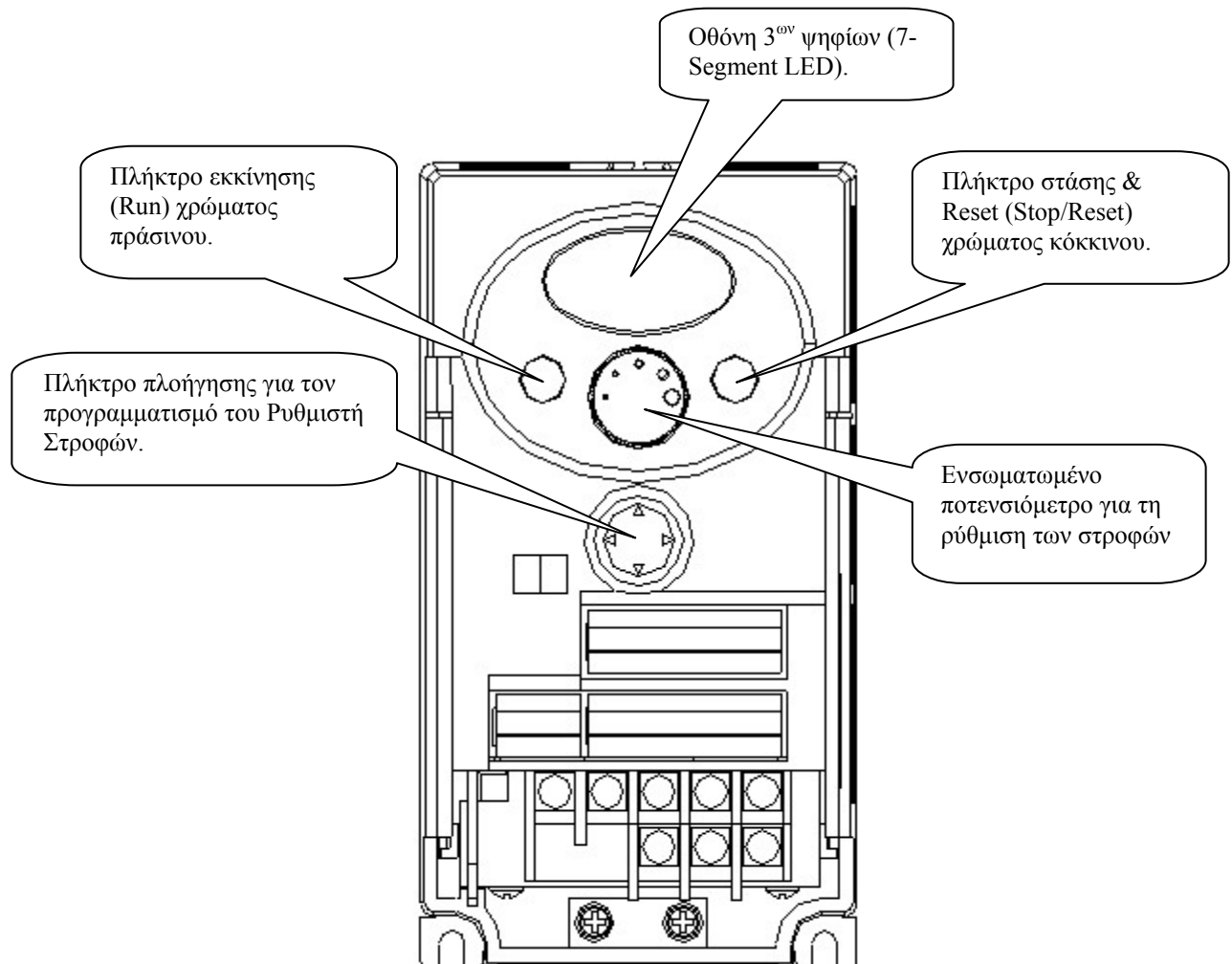
Ψηφιακό Χειριστήριο

Οθόνη

Η σειρά iC5 διαθέτει οθόνη 3 χαρακτήρων (7-Segment LED). Ωστόσο η οθόνη έχει τη δυνατότητα να ολισθαίνει (δεξιά ή αριστερά) έτσι ώστε να είναι δυνατή η απεικόνιση σε αυτή έως και πενταψήφιων αριθμών. Τέλος τα περιθώρια αντοχής της οθόνης, κυρίως όσον αφορά στη θερμοκρασία, είναι πολύ υψηλά, έτσι ώστε να μπορεί να λειτουργήσει χωρίς προβλήματα ακόμα και σε βιομηχανικό περιβάλλον.

Πληκτρολόγιο

Εκτός των πλήκτρων Start, Stop/Reset και του ενσωματωμένου ποτενσιόμετρου, η σειρά iC5 διαθέτει και ένα ειδικό πλήκτρο, το πλήκτρο πλοήγησης. Με το πλήκτρο πλοήγησης η αναζήτηση και ο προγραμματισμός των παραμέτρων του ρυθμιστή γίνεται εύκολα και γρήγορα.





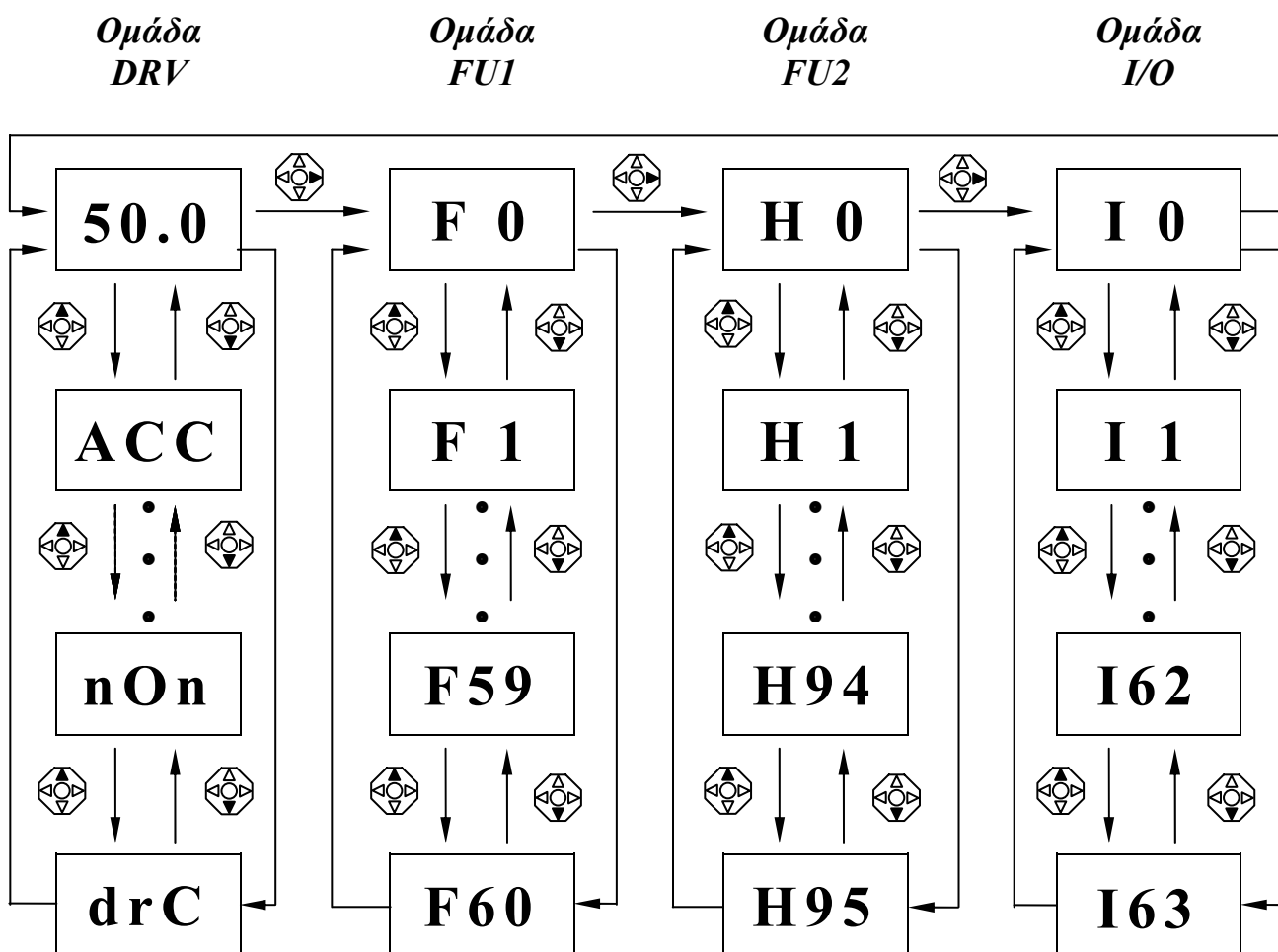
Ομάδες Παραμέτρων

Η σειρά Starvert-iC5 διαθέτει 4 ομάδες παραμέτρων :

- Την ομάδα βασικών ρυθμίσεων (DRV)
- Την ομάδα ειδικών ρυθμίσεων (FU1 – Παράμετροι F0 έως F60)
- Την ομάδα ειδικών λειτουργιών (FU2 – Παράμετροι H0 έως H95)
- Την ομάδα καθορισμού εισόδων – εξόδων (I/O – Παράμετροι I0 έως I63)

Κάθε ομάδα αποτελείται από ένα ορισμένο πλήθος παραμέτρων, οι οποίες μπορούν να τροποποιούνται ανάλογα με την εκάστοτε εφαρμογή.

Η επιλογή μίας ομάδας παραμέτρων γίνεται πατώντας το πλήκτρο πλοήγησης προς τα δεξιά (ή προς τα αριστερά), ενώ η επιλογή μίας παραμέτρου γίνεται πατώντας το πλήκτρο πλοήγησης προς τα πάνω (ή προς τα κάτω), όπως φαίνεται και στο σχήμα που ακολουθεί.





Διαδικασία αλλαγής κάποιας παραμέτρου

Έστω ότι θέλετε να αλλάξετε τη συχνότητα λειτουργίας από 30Hz σε 45.5Hz.



3 0 . 0

Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης μία φορά προς τα μέσα για να αρχίσει η διαδικασία τροποποίησης της συχνότητας.



3 0 . 0

Το επιλεγμένο ψηφίο είναι έντονα φωτισμένο ενώ τα υπόλοιπα είναι αχνά. Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης προς τα πάνω μέχρι τα δέκατα να γίνουν 5.



3 0 . 5

Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης προς τα αριστερά για να επιλέξετε το επόμενο ψηφίο, τις μονάδες.



3 0 . 5

Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης προς τα πάνω μέχρι οι μονάδες να γίνουν 5.



3 5 . 5

Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης προς τα αριστερά για να επιλέξετε το επόμενο ψηφίο, τις δεκάδες.



3 5 . 5

Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης προς τα πάνω μία φορά για να γίνουν οι δεκάδες 4.



4 5 . 5

Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης προς τα μέσα **δύο φορές** για να γίνει αποδεκτή η αλλαγή και να αποθηκευτεί στη μνήμη.

4 5 . 5

Όταν η αλλαγή έχει γίνει αποδεκτή, η νέα συχνότητα φαίνεται στην οθόνη με όλα της τα ψηφία το ίδιο φωτισμένα.

Έστω ότι θέλετε να αλλάξετε την παράμετρο F3 από «0» σε «1».



4 5 . 5

Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης μία φορά προς τα δεξιά για να μεταβείτε στην ομάδα ειδικών ρυθμίσεων.



F 0

Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης προς τα πάνω μέχρι να φθάσετε στην παράμετρο F3.



F 3

Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης μία φορά προς τα μέσα για να αρχίσει η διαδικασία τροποποίησης της F3.



0

Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης μία φορά προς τα πάνω για να αλλάξετε την τιμή της παραμέτρου από «0» σε «1».



1

Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης προς τα μέσα **δύο φορές** για να γίνει αποδεκτή η αλλαγή και να αποθηκευτεί στη μνήμη.



F 3

Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης προς τα αριστερά μέχρι να επιστρέψετε στην αρχή της ομάδας βασικών ρυθμίσεων.














4 5 . 5

Ακολουθήστε την ίδια διαδικασία για να μεταβείτε και να αλλάξετε κάποια από τις παραμέτρους των άλλων ομάδων.



Όπως ήδη έχει αναφερθεί, η οθόνη της σειράς iC5 έχει τη δυνατότητα να ολισθαίνει είτε προς τα αριστερά, είτε προς τα δεξιά. Έτσι, παρόλο που η οθόνη είναι τριών ψηφίων, σε αυτή μπορούμε να χειριστούμε έως και πενταψήφιους αριθμούς.

Έστω ότι θέλετε να αλλάξετε τον χρόνο επιτάχυνσης (ACC) από 10.0 sec σε 1137.8 sec.

- | | | |
|---|--------------------------------------|---|
|  | <input type="text" value="4 5 . 5"/> | Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης μία φορά προς τα πάνω για να βρείτε την παράμετρο του χρόνου επιτάχυνσης (ACC). |
|  | <input type="text" value="A C C"/> | Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης μία φορά προς τα μέσα για να αρχίσει η διαδικασία τροποποίησης της παραμέτρου ACC. |
|  | <input type="text" value="1 0 . 0"/> | Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης προς τα πάνω μέχρι τα δέκατα να γίνουν 8. |
|  | <input type="text" value="1 0 . 8"/> | Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης προς τα αριστερά για να επιλέξετε το επόμενο ψηφίο, τις μονάδες. |
|  | <input type="text" value="1 0 . 8"/> | Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης προς τα πάνω μέχρι οι μονάδες να γίνουν 7. |
|  | <input type="text" value="1 7 . 8"/> | Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης προς τα αριστερά για να επιλέξετε το επόμενο ψηφίο, τις δεκάδες. |
|  | <input type="text" value="1 7 . 8"/> | Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης προς τα πάνω μέχρι οι δεκάδες να γίνουν 3. |
|  | <input type="text" value="3 7 . 8"/> | Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης προς τα αριστερά για να επιλέξετε το επόμενο ψηφίο, τις εκατοντάδες. Η οθόνη ολισθαίνει προς τα αριστερά και σε αυτή φαίνονται πλέον μόνο οι εκατοντάδες, οι δεκάδες και οι μονάδες. |
|  | <input type="text" value="0 3 7"/> | Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης μία φορά προς τα πάνω για να γίνουν οι εκατοντάδες 1. |
|  | <input type="text" value="1 3 7"/> | Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης προς τα αριστερά για να επιλέξετε το επόμενο ψηφίο, τις χιλιάδες. |
|  | <input type="text" value="0 1 3"/> | Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης μία φορά προς τα πάνω για να γίνουν οι χιλιάδες 1. |
|  | <input type="text" value="1 1 3"/> | Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης προς τα μέσα δύο φορές για να γίνει αποδεκτή η αλλαγή και να αποθηκευτεί στη μνήμη. |
|  | <input type="text" value="A C C"/> | Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης προς τα κάτω μία φορά για να επιστρέψετε στην αρχή της ομάδας βασικών ρυθμίσεων. |
| | <input type="text" value="4 5 . 5"/> | Ακολουθήστε την ίδια διαδικασία για να ρυθμίσετε οποιοδήποτε άλλη παράμετρο έχει περισσότερα από 3 ψηφία. |



Εκκίνηση και Στάση του Ηλεκτροκινητήρα

Η εκκίνηση και η στάση του ηλεκτροκινητήρα, μέσω του ρυθμιστή στροφών, μπορεί να γίνει από το πληκτρολόγιο του ψηφιακού χειριστηρίου ή από τις ψηφιακές εισόδους P1 και P2.

1) Εκκίνηση - Στάση μέσω του ψηφιακού χειριστηρίου

Ρυθμίστε την παράμετρο Drv, της ομάδας βασικών ρυθμίσεων, στον έλεγχο της εκκίνησης και στάσης του κινητήρα, από το ψηφιακό χειριστήριο (Drv= «0»).

Πατήστε το πλήκτρο RUN, για να εκκινήσετε τον ηλεκτροκινητήρα. Η λυχνία FWD ή REV (ανάλογα με τη φορά περιστροφής) ανάβει και ο κινητήρας επιταχύνει ομαλά, μέχρι η συχνότητα λειτουργίας του να γίνει ίση με αυτή που φαίνεται στην οθόνη (στην πρώτη παράμετρο της ομάδας βασικών ρυθμίσεων). Όση ώρα ο κινητήρας επιταχύνει, η λυχνία FWD ή REV αναβοσβήνει και όταν ο κινητήρα φτάσει στην τελική ταχύτητά του, μένει διαρκώς αναμμένη.

Πατήστε το πλήκτρο STOP/RESET, για να σταματήσετε τον ηλεκτροκινητήρα. Ο κινητήρας επιβραδύνει ομαλά, μέχρι η συχνότητα λειτουργίας του να γίνει ίση με το μηδέν. Όση ώρα ο κινητήρας επιβραδύνει, η λυχνία FWD ή REV (ανάλογα με τη φορά περιστροφής) αναβοσβήνει. Αφού ο κινητήρας έχει σταματήσει η λυχνία FWD ή REV σβήνει.

2) Εκκίνηση - Στάση μέσω των ακροδεκτών P1 και P2

Ρυθμίστε την παράμετρο Drv στον έλεγχο της εκκίνησης και στάσης του κινητήρα από τις ψηφιακές εισόδους (Drv=«1» ή Drv=«2»).

Drv= «1»

Βραχυκυκλώστε την επαφή P1, με την επαφή CM, για να εκκινήσετε τον ηλεκτροκινητήρα με την ορθή φορά περιστροφής. Ο κινητήρας επιταχύνει ομαλά, μέχρι η συχνότητα λειτουργίας του να γίνει ίση με αυτή που φαίνεται στην οθόνη.

Βραχυκυκλώστε την επαφή P2, με την επαφή CM, για να εκκινήσετε τον ηλεκτροκινητήρα με την αντίστροφη φορά περιστροφής. Ο κινητήρας επιταχύνει ομαλά, μέχρι η συχνότητα λειτουργίας του να γίνει ίση με αυτή που φαίνεται στην οθόνη.

Αποσυνδέστε τις επαφές P1 και P2, από την επαφή CM, για να σταματήσετε τον ηλεκτροκινητήρα. Ο κινητήρας επιβραδύνει ομαλά, μέχρι η συχνότητα λειτουργίας του να γίνει ίση με το μηδέν.



Drv= «2»

Βραχυκυκλώστε την επαφή P1, με την επαφή CM, για να εκκινήσετε τον ηλεκτροκινητήρα. Ο κινητήρας επιταχύνει ομαλά, μέχρι η συχνότητα λειτουργίας του να γίνει ίση με αυτή που φαίνεται στην οθόνη.

Βραχυκυκλώστε την επαφή P2, με την επαφή CM, για να επιλέξετε την ανάστροφη φορά περιστροφής του ηλεκτροκινητήρα. Αποσυνδέστε την επαφή P1, από την επαφή CM, για να επιλέξετε την ορθή φορά περιστροφής του ηλεκτροκινητήρα.

Αποσυνδέστε την επαφή P1, από την επαφή CM, για να σταματήσετε τον ηλεκτροκινητήρα. Ο κινητήρας επιβραδύνει ομαλά, μέχρι η συχνότητα λειτουργίας του να γίνει ίση με το μηδέν.



Έλεγχος των Στροφών του Ηλεκτροκινητήρα

Ο έλεγχος των στροφών του ηλεκτροκινητήρα, μέσω του ρυθμιστή στροφών, μπορεί να γίνει από το ψηφιακό χειριστήριο (πλήκτρο πλοήγησης), από το ενσωματωμένο ποτενσιόμετρο ή από τις αναλογικές εισόδους V1 και I.

1) Έλεγχος των στροφών μέσω του ψηφιακού χειριστηρίου

Ρυθμίστε την παράμετρο Frq, της ομάδας βασικών ρυθμίσεων, στον έλεγχο των στροφών του κινητήρα από το ψηφιακό χειριστήριο (Frq= «0» ή Frq= «1»).

Χρησιμοποιήστε το πλήκτρο πλοήγησης, για να τροποποιήσετε τη συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα που αναγράφεται στην οθόνη.

Όταν ο κινητήρας δεν βρίσκεται σε λειτουργία, ο ρυθμιστής στροφών απλώς ενημερώνεται για την συχνότητα που πρόκειται να εφαρμοσθεί στον κινητήρα, όταν αυτός εκκινηθεί.

Όταν ο κινητήρας βρίσκεται σε λειτουργία, ο ρυθμιστής στροφών αλλάζει την συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα, ή απευθείας (Frq= «1») ή από την στιγμή που το πλήκτρο πλοήγησης πατηθεί δύο φορές προς τα μέσα (Frq= «0»).

2) Έλεγχος των στροφών μέσω του ποτενσιόμετρου ή των εισόδων V1 και I

Ρυθμίστε την παράμετρο Frq, της ομάδας βασικών ρυθμίσεων, στον έλεγχο των στροφών του κινητήρα από το ενσωματωμένο ποτενσιόμετρο (Frq= «2») ή από τις αναλογικές εισόδους (Frq= «3» ή Frq= «4»).

Στην περίπτωση που επιλεγούν οι αναλογικές εισόδους, οι στροφές του ηλεκτροκινητήρα μπορούν να ελεγχθούν με τρεις διαφορετικούς τρόπους.

- Συνδέοντας ένα εξωτερικό ποτενσιόμετρο (10kOhm/0.5W) στους ακροδέκτες VR, V1 και CM, όπως φαίνεται και στο σχέδιο καλωδιώσεων. Στην περίπτωση αυτή η παράμετρος Frq θα πρέπει να έχει τεθεί σε κατάσταση «3».
- Συνδέοντας μία πηγή συνεχούς τάσεως 0 έως 10 Vdc στους ακροδέκτες V1(+) και CM(-). Και σε αυτή την περίπτωση η παράμετρος Frq θα πρέπει να έχει τεθεί σε κατάσταση «3».
- Συνδέοντας μία πηγή συνεχούς ρεύματος 4 έως 20 mAdc στους ακροδέκτες I(+) και CM(-). Στην περίπτωση αυτή η παράμετρος Frq θα πρέπει να έχει τεθεί σε κατάσταση «4».

Οι παραπάνω τρόποι ελέγχου των στροφών μπορούν να χρησιμοποιηθούν και αθροιστικά. Για περισσότερες πληροφορίες ανατρέξτε στην περιγραφή της παραμέτρου Frq.



Περιγραφή Ομάδων Παραμέτρων

Ομάδα βασικών ρυθμίσεων (DRV)

Η ομάδα βασικών ρυθμίσεων είναι ειδικά σχεδιασμένη για τις απλές εφαρμογές. Από τις παραμέτρους της ομάδας αυτής μπορούμε εύκολα να καθορίσουμε τον τρόπο ελέγχου του ρυθμιστή στροφών (εκκίνηση, στάση και ρύθμιση στροφών), τη συχνότητα λειτουργίας καθώς και τον χρόνο επιτάχυνσης και επιβράδυνσης του ηλεκτροκινητήρα.

Η ομάδα βασικών ρυθμίσεων (DRV) μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την παροχή πληροφοριών σχετικά με τη λειτουργία του κινητήρα (ρεύμα, ταχύτητα, συχνότητα λειτουργίας κ.α.).

Σ' αυτή την ομάδα παραμέτρων τέλος, επιστρέφει ο ρυθμιστής στροφών, όταν συμβεί κάποιο σφάλμα (υπέρρευμα, υπέρταση κ.λ.π), ενημερώνοντας μας για την αιτία του σφάλματος, αλλά και για την κατάσταση που επικρατούσε εκείνη την στιγμή.

Στη συνέχεια αναφέρονται και περιγράφονται αναλυτικά όλες οι παράμετροι της ομάδας βασικών ρυθμίσεων.

A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή
00.0	Συχνότητα λειτουργίας	0 – 400 Hz	0 Hz
ACC	Χρόνος Επιτάχυνσης	0 – 6000 sec	10 sec
DEC	Χρόνος Επιβράδυνσης	0 – 6000 sec	10 sec
Drv	Τρόπος ελέγχου εκκίνησης-στάσης κινητήρα	0: Από το πληκτρολόγιο 1: Από τις εισόδους P1/P2 (τρόπος 1) 2: Από τις εισόδους P1/P2 (τρόπος 2) 3: Σειριακή επικοινωνία RS485	0
Frq	Τρόπος ελέγχου συχνότητας κινητήρα	0: Από το πληκτρολόγιο (τρόπος 1) 1: Από το πληκτρολόγιο (τρόπος 2) 2: Από το ενσ/μένο ποτενσιόμετρο 3: Από την είσοδο τάσης (V1) 4: Από την είσοδο ρεύματος (I) 5: Από το ενσ/μένο ποτ/μετρο + I 6: Από τις εισόδους V1 + I 7: Από το ενσ/μένο ποτ/μετρο + V1 8: Σειριακή επικοινωνία RS485	2
St1	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 1	0 – 400 Hz	10 Hz



A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή
St2	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 2	0 – 400 Hz	20 Hz
St3	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 3	0 – 400 Hz	30 Hz
Cur	Ένδειξη ρεύματος ηλεκτροκινητήρα	Amp AC	---
RPM	Ένδειξη ταχύτητας ηλεκτροκινητήρα	RPM (βλέπε και H31,H74)	---
dCL	Ένδειξη συνεχούς τάσης ρυθμιστή στροφών	Volt DC	---
vOL	Ένδειξη τάσης ηλεκτροκινητήρα	Volt AC (βλέπε και H73)	---
nOn	Ένδειξη σφάλματος	---	---
drC	Φορά περιστροφής	F:Ορθή r:Ανάστροφη	F

1) Συχνότητα λειτουργίας.

Από την πρώτη παράμετρο της ομάδας βασικών ρυθμίσεων μπορούμε να επιτηρούμε την συχνότητα λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα. Όταν ο ηλεκτροκινητήρας είναι σταματημένος η ένδειξη της οθόνης αναφέρεται στη συχνότητα που πρόκειται να λειτουργήσει ο κινητήρας όταν αυτός εκκινηθεί. Όταν ο ηλεκτροκινητήρας είναι σε λειτουργία η ένδειξη της οθόνης αναφέρεται πάντα στην τρέχουσα συχνότητα λειτουργίας του.

Τέλος από αυτή την παράμετρο μπορούμε και να ρυθμίσουμε την συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα, όταν ο έλεγχος της γίνεται από το ψηφιακό χειριστήριο-πλήκτρο πλοήγησης (παράμετρος Frq = «0» ή «1»).

2) Χρόνος Επιτάχυνσης (ACC).

Από την παράμετρο αυτή μπορούμε να καθορίσουμε το χρόνο επιτάχυνσης του κινητήρα δίνοντάς τον σε δευτερόλεπτα. Υπερβολικά μικρές τιμές αυτής της παραμέτρου μπορεί να οδηγήσουν σε μηχανικές καταπονήσεις, υψηλό ρεύμα ή και σε σφάλμα υπερεντάσεως κατά την επιτάχυνση. Ο μέγιστος δυνατός χρόνος επιτάχυνσης και η ακρίβειά του ελέγχονται από την παράμετρο H71.

3) Χρόνος Επιβράδυνσης (DEC).

Από την παράμετρο αυτή μπορούμε να καθορίσουμε το χρόνο επιβράδυνσης του κινητήρα δίνοντάς τον σε δευτερόλεπτα. Υπερβολικά μικρές τιμές αυτής της παραμέτρου μπορεί να οδηγήσουν σε μηχανικές καταπονήσεις, υψηλό ρεύμα ή και σε σφάλμα υπερεντάσεως – υπερτάσεως κατά την επιβράδυνση. Ο μέγιστος δυνατός χρόνος επιβράδυνσης και η ακρίβειά του ελέγχονται από την παράμετρο H71.



4)



Τρόπος ελέγχου εκκίνησης-στάσης κινητήρα (Drv).

Από την παράμετρο αυτή μπορούμε να καθορίσουμε από πού ο ρυθμιστής θα παίρνει εντολή εκκίνησης και στάσης. Οι δυνατές επιλογές είναι οι ακόλουθες :

- «0» Η εντολή εκκίνησης και στάσης δίνεται από το ψηφιακό χειριστήριο μέσω των πλήκτρων “RUN” και “STOP”.
- «1» Η εντολή εκκίνησης και στάσης δίνεται από τις ψηφιακές εισόδους P1 / P2.
 - P1-CM: Εκκίνηση και στάση έμπροσθεν
 - P2-CM: Εκκίνηση και στάση όπισθεν
- «2» Η εντολή εκκίνησης και στάσης δίνεται από τις ψηφιακές εισόδους P1 / P2.
 - P1-CM: Εκκίνηση και στάση
 - P2-CM: Έμπροσθεν και όπισθεν
- «3» Η εντολή εκκίνησης και στάσης δίνεται μέσω σειριακής επικοινωνίας RS485.

5) Τρόπος ελέγχου συχνότητας κινητήρα (Frg).

Από την παράμετρο αυτή μπορούμε να καθορίσουμε από πού ο ρυθμιστής θα παίρνει εντολή ταχύτητας. Οι δυνατές επιλογές είναι οι ακόλουθες :

- «0» Η ταχύτητα ελέγχεται από την πρώτη παράμετρο της ομάδας βασικών ρυθμίσεων. Η ταχύτητα του κινητήρα δεν αλλάζει καθώς αυξομειώνουμε την τιμή της παραμέτρου αλλά μόνο αφού πατήσουμε το πλήκτρο πλοήγησης (δισ) και η νέα της τιμή αποθηκευτεί στην μνήμη.
- «1» Ομοίως ως άνω, μόνο που η ταχύτητα του κινητήρα αλλάζει καθώς αυξομειώνουμε την τιμή της παραμέτρου χωρίς να είναι απαραίτητο να πατήσουμε το πλήκτρο πλοήγησης (δισ).
- «2» Η ταχύτητα ελέγχεται από το ενσωματωμένο ποτενσιόμετρο. Η σχέση μεταξύ ποτενσιόμετρου και ταχύτητας καθορίζεται από τις παραμέτρους I1 έως I5.
- «3» Η ταχύτητα ελέγχεται από την αναλογική είσοδο τάσης V1 (0-10Vdc). Η σχέση μεταξύ V1 και ταχύτητας καθορίζεται από τις παραμέτρους I6 έως I10.
- «4» Η ταχύτητα ελέγχεται από την αναλογική είσοδο ρεύματος I (4-20mA). Η σχέση μεταξύ I και ταχύτητας καθορίζεται από τις παραμέτρους I11 έως I15.
- «5» Η ταχύτητα ελέγχεται αθροιστικά από το ενσωματωμένο ποτενσιόμετρο και από την αναλογική είσοδο ρεύματος I.
- «6» Η ταχύτητα ελέγχεται αθροιστικά από την αναλογική είσοδο τάσης V1 και από την αναλογική είσοδο ρεύματος I.
- «7» Η ταχύτητα ελέγχεται αθροιστικά από το ενσωματωμένο ποτενσιόμετρο και από την αναλογική είσοδο τάσης V1.
- «8» Η ταχύτητα ελέγχεται μέσω σειριακής επικοινωνίας RS485.

6)



Προγραμματιζόμενες ταχύτητες (St1, St2 και St3).

Τρεις ψηφιακές εισοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενεργοποίηση έως και 8 προγραμματιζόμενων ταχυτήτων ανάλογα με τον προγραμματισμό τους (βλέπε I20 έως I24). Έτσι, εάν I22=«5», I23=«6» και I24=«7», οι 8 προγραμματιζόμενες ταχύτητες ενεργοποιούνται από τις P3, P4 και P5 σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα.

	Ταχύτητα No 0	Ταχύτητα No 1	Ταχύτητα No 2	Ταχύτητα No 3	Ταχύτητα No 4	Ταχύτητα No 5	Ταχύτητα No 6	Ταχύτητα No 7
P3	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
P4	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
P5	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON

Η ταχύτητα 0 καθορίζεται από την πρώτη παράμετρο της ομάδας βασικών ρυθμίσεων (εάν Frq=«0»ή«1»), από το ενσωματωμένο ποτενσιόμετρο (εάν Frq=«2») ή από τις αναλογικές εισόδους (εάν Frq=«3»ή«4»).

Οι ταχύτητες 1, 2 και 3 καθορίζονται αντίστοιχα από τις παραμέτρους St1, St2 και St3 της ομάδας βασικών ρυθμίσεων. Ενώ οι ταχύτητες 4, 5, 6 και 7 καθορίζονται αντίστοιχα από τις παραμέτρους I30 έως I33.

7) Ένδειξη ρεύματος ηλεκτροκινητήρα (Cur).

Από την παράμετρο αυτή (πατώντας το πλήκτρο πλοήγησης προς τα μέσα) μπορούμε να επιτηρούμε το ρεύμα (ενεργός τιμή σε Amp) του κινητήρα.

8) Ένδειξη ταχύτητας ηλεκτροκινητήρα (RPM).

Από την παράμετρο αυτή (πατώντας το πλήκτρο πλοήγησης) μπορούμε να επιτηρούμε την ταχύτητα περιστροφής (RPM) του κινητήρα. Προκειμένου η ένδειξη αυτή να είναι ορθή, η παράμετρος H31 (αριθμός πόλων ηλεκτροκινητήρα) πρέπει να είναι σωστά ενημερωμένη. Τέλος εάν επιθυμούμε η ένδειξη αυτή να αφορά την ταχύτητα του φορτίου και όχι του κινητήρα, στην παράμετρο H74 μπορούμε να εισάγουμε τη σχέση μετάδοσης μεταξύ κινητήρα και φορτίου.

9) Ένδειξη συνεχούς τάσης ρυθμιστή στροφών (DCL).

Από την παράμετρο αυτή (πατώντας το πλήκτρο πλοήγησης) μπορούμε να επιτηρούμε την τιμή της συνεχούς τάσης (DC Bus) στο εσωτερικό του ρυθμιστή. Η παρακολούθηση της τάσης αυτής είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε περιπτώσεις πέδησης φορτίων με υψηλή αδράνεια, διότι η τιμή της συνδέεται άμεσα με την ενέργεια που επιστρέφει, ο κινητήρας στον ρυθμιστή, κατά τη διάρκεια της πέδησης.

10)



Ένδειξη τάσης ηλεκτροκινητήρα (vOL).

Από την παράμετρο αυτή (πατώντας το πλήκτρο πλοήγησης) μπορούμε να επιτηρούμε την τάση τροφοδοσίας (ενεργός τιμή σε Volt) του ηλεκτροκινητήρα, όταν αυτός λειτουργεί. Από την παράμετρο αυτή μπορούμε επίσης εναλλακτικά να επιτηρούμε και την ισχύ ή τη ροπή εξόδου (%) του ηλεκτροκινητήρα. Η επιλογή ενός εκ των τριών ανωτέρω μεγεθών γίνεται μέσω της παραμέτρου H73.

11) Ένδειξη σφάλματος (nOn).

Όταν κάποιο σφάλμα λειτουργίας συμβεί, ο ρυθμιστής στροφών το εντοπίζει, διακόπτει αυτόματα την παροχή ισχύος στον ηλεκτροκινητήρα και στην οθόνη του αναγράφεται η αιτία που προκάλεσε το σφάλμα.

Εάν θέλουμε να πάρουμε περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση που επικρατούσε όταν συνέβη το σφάλμα, πατώντας το πλήκτρο πλοήγησης προς τα μέσα και στη συνέχεια προς τα πάνω ενημερωνόμαστε διαδοχικά για τη συχνότητα λειτουργίας, για το ρεύμα και για το εάν ο ηλεκτροκινητήρας εκείνη τη χρονική στιγμή ήταν σταματημένος (Std), επιτάχυνε (ACC), επιβράδυνε (dEC) ή λειτουργούσε με σταθερή ταχύτητα (run).

Μετά από την εμφάνιση κάποιου σφάλματος και αφού διορθώσουμε την αιτία που το προκάλεσε, πατάμε το πλήκτρο STOP/RESET για να επαναφέρουμε το ρυθμιστή στροφών σε κανονική λειτουργία.

Στο τέλος του εγχειριδίου αναφέρονται όλων των ειδών οι προστασίες του ρυθμιστή στροφών, μαζί με το αντίστοιχο μήνυμα που αναγράφεται στην οθόνη, όταν αυτές ενεργοποιηθούν.

Επίσης παρατίθεται και ένας πίνακας, ο οποίος περιέχει την πιθανή αιτία κάθε σφάλματος και τις απαιτούμενες ενέργειες για τη διόρθωσή του.



Ομάδα ειδικών ρυθμίσεων (FU1)

Σε αυτή την ομάδα ο χρήστης μπορεί να επιλέξει και να τροποποιήσει τις παραμέτρους που αφορούν την λειτουργία του ρυθμιστή στροφών και του κινητήρα ώστε να εξυπηρετούν καλύτερα την εφαρμογή του. Ωστόσο το εργοστάσιο έχει ήδη δώσει κάποιες αρχικές τιμές, οι οποίες ικανοποιούν τις περισσότερες εφαρμογές. Έτσι ο απλός χρήστης μπορεί να μην χρειαστεί να αλλάξει τις παραμέτρους αυτές για να υλοποιήσει την εφαρμογή του.

Στη συνέχεια αναφέρονται και περιγράφονται αναλυτικά όλες οι παράμετροι της ομάδας ειδικών ρυθμίσεων.

A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή
F0	Μεταπήδηση σε άλλη παράμετρο	0 – 60	1
F1	Απαγόρευση εκκίνησης	0: Όχι 1: Με ορθή φορά περιστροφής 2: Με ανάστροφη φορά περιστροφής	0
F2	Τρόπος επιτάχυνσης	0: Γραμμικός 1: Τύπου S	0
F3	Τρόπος επιβράδυνσης	0: Γραμμικός 1: Τύπου S	0
F4	Τρόπος πέδησης	0: Δυναμικός (με ράμπα) 1: Συνεχούς τάσης 2: Ελεύθερος	0
F8	Σημείο εφαρμογής DC τάσης πέδησης	0.1 – 50 Hz	5 Hz
F9	Νεκρός χρόνος πριν την εφαρμογή DC τάσης	0 – 60 sec	1 sec
F10	Τιμή συνεχούς τάσης πέδησης	0 – 200 %	50 %
F11	Χρόνος εφαρμογής DC τάσης πέδησης	0.0 – 60 sec	1 sec
F12	Τιμή DC τάσης πέδησης στην εκκίνηση	0 – 200 %	50 %
F13	Διάρκεια DC πέδησης στην εκκίνηση	0 – 60 sec	0 sec
F14	Χρόνος μαγνήτισης	0 – 60 sec	1 sec
F20	Ταχύτητα “Jog”	0 – 400 Hz	10 Hz
F21	Μέγιστη συχνότητα	40 – 400 Hz	50 Hz
F22	Βασική συχνότητα (ονομαστική κινητήρα)	30 – 400 Hz	50 Hz
F23	Αρχική συχνότητα	0.1 – 10 Hz	0.5 Hz



A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή
F24	Περιορισμός συχνότητας	0:Όχι – 1:Ναι	0
F25	Άνω όριο συχνότητας	0 – 400 Hz	50 Hz
F26	Κάτω όριο συχνότητας	0 – 400 Hz	0.5 Hz
F27	Αύξηση της ροπής στις χαμηλές στροφές	0: Χειροκίνητη 1: Αυτόματη	0
F28	Αύξηση ροπής στην ορθή φορά περιστροφής	0 – 15 %	2 %
F29	Αύξηση ροπής στην ανάστροφη φορά περ/φής	0 – 15 %	2 %
F30	Σχέση τάσης συχνότητας (καμπύλη V/F)	0: Γραμμική 1: Υπερβολική (ανεμιστήρες-αντλίες) 2: Ειδική	0
F31	Σημείο 1f της ειδικής καμπύλης V/F	0 – 400 Hz	15 Hz
F32	Σημείο 1v της ειδικής καμπύλης V/F	0 – 100 %	25 %
F33	Σημείο 2f της ειδικής καμπύλης V/F	0 – 400 Hz	30 Hz
F34	Σημείο 2v της ειδικής καμπύλης V/F	0 – 100 %	50 %
F35	Σημείο 3f της ειδικής καμπύλης V/F	0 – 400 Hz	45 Hz
F36	Σημείο 3v της ειδικής καμπύλης V/F	0 – 100 %	75 %
F37	Σημείο 4f της ειδικής καμπύλης V/F	0 – 400 Hz	50 Hz
F38	Σημείο 4v της ειδικής καμπύλης V/F	0 – 100 %	100 %
F39	Έλεγχος τάσης εξόδου	40 – 110 %	100 %
F40	Επίπεδο εξοικονόμησης ενέργειας	0 – 30 %	0 %
F50	Ηλεκτρονικό θερμικό	0:Όχι – 1:Ναι	1
F51	Ρύθμιση θερμικού για λειτουργία ενός λεπτού	50 – 200 %	150 %
F52	Ρύθμιση θερμικού για συνεχόμενη λειτουργία	50 – 200 %	110 %
F53	Ψύξη ηλεκτροκινητήρα	0: Συνήθης 1: Ανεξάρτητη	1
F54	Επίπεδο προειδοποίησης υπερφόρτισης	30 – 150 %	150 %
F55	Χρόνος καθυστέρησης της προειδοποίησης	0 – 30 sec	10 sec
F56	Σφάλμα υπερφόρτισης	0:Όχι – 1:Ναι	1
F57	Ρύθμιση σφάλματος υπερφόρτισης	30 – 200 %	150 %
F58	Καθυστέρηση σφάλματος υπερφόρτισης	0 – 60 sec	60 sec



A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή
F59	Αντιμετώπιση στιγμιαίας υπερφόρτισης	000 – 111 (bit set) Bit 0: Κατά την επιτάχυνση Bit 1: Κατά την κανονική λειτουργία Bit 2: Κατά την επιβράδυνση	000
F60	Επίπεδο στιγμιαίας υπερφόρτισης	30 – 150 %	150 %

1) Μεταπήδηση σε άλλη παράμετρο (F0).

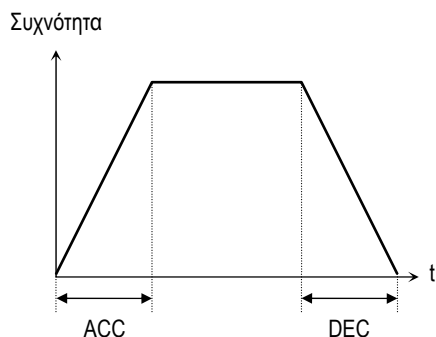
Η παράμετρος αυτή δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να οδηγηθεί γρήγορα και εύκολα στην παράμετρο που θέλει να τροποποιήσει. Εάν για παράδειγμα θέλουμε να τροποποιήσουμε την παράμετρο F38, θέτουμε την F0 σε «38» και αμέσως η οθόνη μεταφέρεται στην F38.

2) Απαγόρευση εκκίνησης (F1).

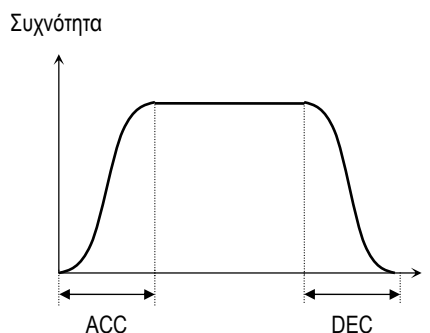
Μέσω της παραμέτρου αυτής μπορούμε να απαγορεύσουμε στον ρυθμιστή στροφών, σε περίπτωση που πάρει εντολή, να εκκινήσει τον ηλεκτροκινητήρα είτε κατά την ορθή φορά περιστροφής (F1=«1») είτε κατά την ανάστροφη (F1=«2»). Η λειτουργία αυτή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε εφαρμογές όπου η λειτουργία του ηλεκτροκινητήρα για μία από τις δύο φορές περιστροφής μπορεί να έχει καταστροφικά αποτελέσματα (π.χ. αντλίες). Όταν η παράμετρος F1 έχει την τιμή «0» και οι δύο φορές περιστροφής του κινητήρα είναι διαθέσιμες.

3) Τρόπος επιτάχυνσης (F2) & επιβράδυνσης (F3).

Από τις παραμέτρους αυτές μπορεί να επιλεγεί ο τρόπος με τον οποίο ο ρυθμιστής επιταχύνει ή επιβραδύνει τον κινητήρα. Οι δυνατές επιλογές είναι οι ακόλουθες :



«0» : Γραμμική (σταθερή) επιτάχυνση και επιβράδυνση.



«1» : Τύπου S για ομαλότερες επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις.

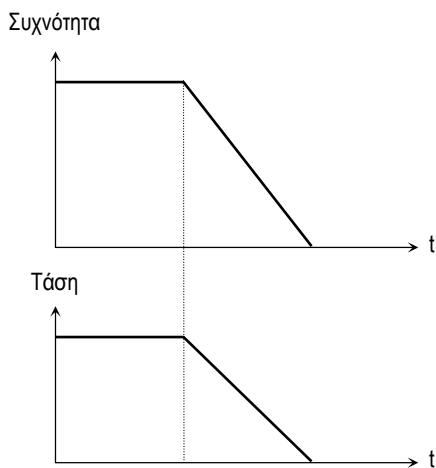
4)



Τρόπος πέδησης (F4).

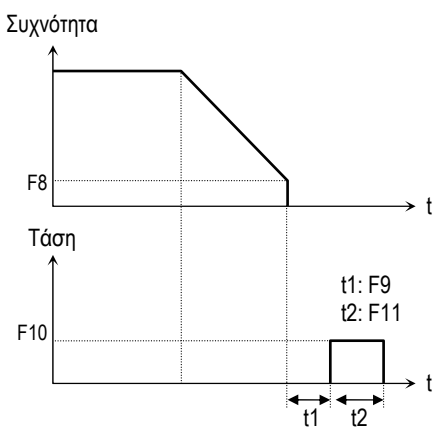
Από την παράμετρο αυτή μπορούμε να καθορίσουμε τον τρόπο πέδησης του κινητήρα, όταν ο ρυθμιστής πάρει εντολή να σταματήσει τη λειτουργία του. Οι δυνατές επιλογές είναι οι ακόλουθες :

F4=«0»



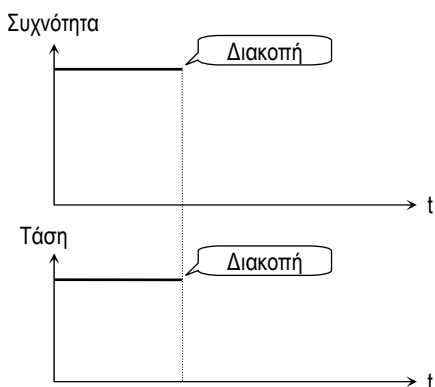
Πέδηση με σταδιακή μείωση της συχνότητας. Ο ρυθμιστής μειώνει σταδιακά τη συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα μέχρι αυτή να γίνει μηδέν. Ο ρυθμός μείωσης της συχνότητας εξαρτάται από το χρόνο επιβράδυνσης ο οποίος δίνεται στην παράμετρο DEC της ομάδας βασικών ρυθμίσεων. Σε περίπτωση που θέλουμε να σταματήσουμε γρήγορα, φορτία με υψηλή αδράνεια, με αυτό τον τρόπο πέδησης, η χρήση εξωτερικής ηλεκτρονικής μονάδας πέδησης είναι υποχρεωτική.

F4=«1»



Πέδηση με εφαρμογή συνεχούς τάσης στον κινητήρα. Ο ρυθμιστής μειώνει σταδιακά τη συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα μέχρι μία ορισμένη τιμή. Ο ρυθμός μείωσης της συχνότητας εξαρτάται από την παράμετρο DEC. Στη συνέχεια τροφοδοτεί τον κινητήρα με συνεχή τάση για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα ώστε να τον σταματήσει εντελώς. Με τις παραμέτρους F8 έως F11 μπορούμε να ελέγξουμε αυτόν τον τρόπο πέδησης.

F4=«2»



Πέδηση με απλή διακοπή της παροχής ισχύος στον κινητήρα. Όταν ο ρυθμιστής πάρει εντολή να σταματήσει τον κινητήρα, ακαριαία διακόπτει την τάση τροφοδοσίας του και τον αφήνει να περιστραφεί ελεύθερα. Αυτός ο τρόπος πέδησης είναι ιδιαίτερα χρήσιμος σε περιπτώσεις όπου ο ρυθμιστής στοφών πρόκειται να ελέγξει κινητήρα ο οποίος διαθέτει μηχανικό φρένο.

5)



Παράμετροι DC Τάσης Πέδησης (F8, F9, F10 και F11).

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως η πέδηση με συνεχή τάση αρχίζει αφού πρώτα η συχνότητα προοδευτικά έχει μειωθεί μέχρι μια ορισμένη τιμή. Η τιμή αυτή καθορίζεται από την παράμετρο F8. Στη συνέχεια εφαρμόζεται μια συνεχή τάση στον κινητήρα το πλάτος και η διάρκεια της οποίας καθορίζονται από τις παραμέτρους F10 και F11 αντίστοιχα. Υπάρχει τέλος μία χρονική περίοδος, πριν από την πέδηση του κινητήρα, με συνεχή τάση, κατά την οποία διακόπτεται η παροχή ρεύματος στον κινητήρα. Η διάρκεια αυτής της περιόδου καθορίζεται από την παράμετρο F9. Υπερβολικά μεγάλες τιμές στις παραμέτρους F8 και F10 ή ο μηδενισμός της παραμέτρου F9 μπορεί να προκαλέσουν υπερένταση με αποτέλεσμα την αυτόματη διακοπή της λειτουργίας του ρυθμιστή στροφών λόγω σφάλματος (OCt trip).

6) DC τάση πέδησης κατά την εκκίνηση (F12 και F13).

Εάν η τιμή της παραμέτρου F13 είναι διάφορη από το μηδέν, τότε πριν από κάθε εκκίνηση μια συνεχής τάση (το πλάτος της οποίας καθορίζεται από την παράμετρο F12) θα εφαρμόζεται στον κινητήρα (διατηρώντας τον άξονα του ακίνητο) για όσο χρόνο καθορίζει η παράμετρος αυτή. Μετά από το χρόνο αυτό, ο ρυθμιστής στροφών θα εκκινεί κανονικά τον κινητήρα επιταχύνοντάς τον.

7) Χρόνος μαγνήτισης (F14).

Η παράμετρος αυτή χρησιμοποιείται όταν έχει ενεργοποιηθεί η μέθοδος ελέγχου «Vector Control» (βλέπε παράμετρο H40). Πριν την εκκίνηση, ο κινητήρας τροφοδοτείται με κατάλληλη τάση έτσι ώστε να δοθεί χρόνος στο μαγνητικό πεδίο για να αναπτυχθεί στο εσωτερικό του. Η διάρκεια της μαγνήτισης του κινητήρα καθορίζεται από την παράμετρο F14.

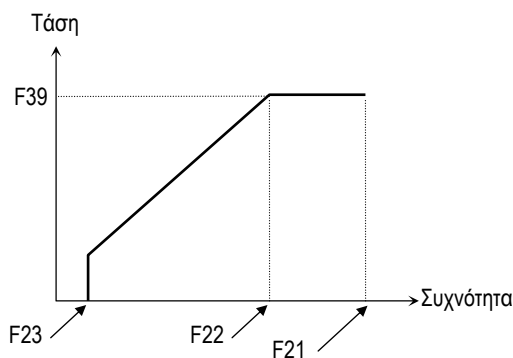
8) Ταχύτητα “Jog” (F20).

Εκτός από τις προγραμματιζόμενες ταχύτητες υπάρχει και μία πρόσθετη προγραμματιζόμενη ταχύτητα, η ταχύτητα JOG. Η συχνότητα λειτουργίας στην ταχύτητα JOG καθορίζεται από την παράμετρο F20 και έχει υψηλότερη προτεραιότητα από οποιαδήποτε άλλη εντολή ταχύτητας. Η ενεργοποίηση της ταχύτητας αυτής γίνεται από την ψηφιακή είσοδο που έχει προγραμματιστεί για αυτή τη λειτουργία (βλέπε και παραμέτρους I20 έως και I24). Σύμφωνα με την εργοστασιακή παραμετροποίηση του ρυθμιστή στροφών (I24=«4»), η ψηφιακή είσοδος P5 είναι προγραμματισμένη για αυτή τη λειτουργία.

9)



Μέγιστη, βασική και αρχική συχνότητα (F21, F22 και F23).



Μέγιστη Συχνότητα (F21) :

Μέσω της παραμέτρου F21 καθορίζεται η μέγιστη επιτρεπτή συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα. Κατά την ρύθμιση της παραμέτρου αυτής, εκτός από τις ανάγκες της εκάστοτε εφαρμογής, υπ' όψιν θα πρέπει να λαμβάνονται και οι μηχανικές αντοχές του κινητήρα και του φορτίου του.

Μία ενδεικτική και ασφαλής τιμή για την παράμετρο F21 είναι τα 50 ή τα 60 Hz.

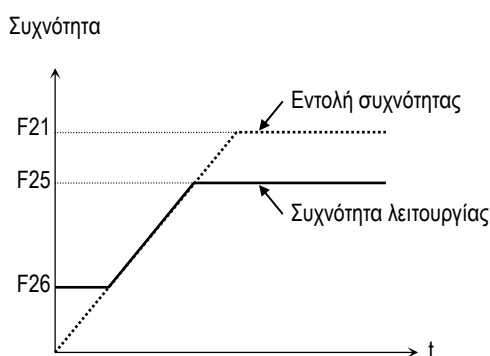
Βασική Συχνότητα (F22) :

Μέσω της παραμέτρου F22 δίδεται η ονομαστική συχνότητα λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα, διότι σε αυτή τη συχνότητα λειτουργίας ο ρυθμιστής στροφών τροφοδοτεί τον ηλεκτροκινητήρα με την ονομαστική του τάση. Η ονομαστική τάση του ηλεκτροκινητήρα δίδεται στην παράμετρο F39 σε ποσοστό της τάσης τροφοδοσίας του ρυθμιστή στροφών. Συνήθως η παράμετρος F22 πρέπει να ρυθμίζεται στα 50 Hz.

Αρχική Συχνότητα (F23) :

Μέσω της παραμέτρου F23 καθορίζεται η συχνότητα πέραν της οποίας ο ρυθμιστής στροφών αρχίζει να τροφοδοτεί με τάση τον ηλεκτροκινητήρα. Υπερβολικά υψηλές τιμές στην F23 (μεγαλύτερες από 1 Hz) μπορεί να προκαλέσουν σφάλμα υπερέντασης (OCt trip) κατά την εκκίνηση του ηλεκτροκινητήρα.

10) Περιορισμός συχνότητας (F24, F25 και F26).



Εάν η τιμή της παραμέτρου F24 είναι «1», τότε οι παράμετροι F25 και F26 εμποδίζουν τον κινητήρα να λειτουργήσει σε μη επιθυμητές ταχύτητες, λόγω λανθασμένου χειρισμού ή λανθασμένης επιλογής του αυτομάτου ελέγχου. Στην παράμετρο F26 ορίζουμε την κατώτερη επιτρεπτή συχνότητα λειτουργίας και στην παράμετρο F25 την ανώτερη.

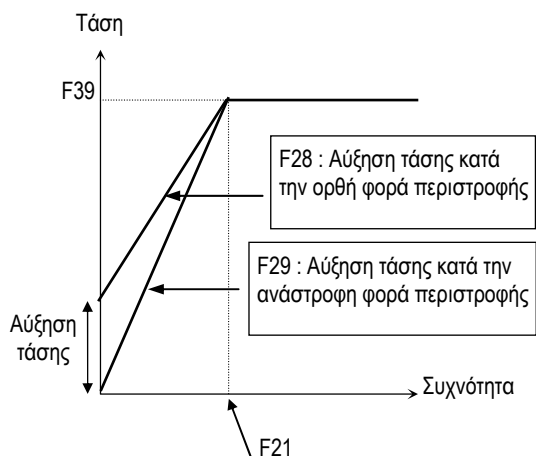
Σε περίπτωση που η ταχύτητα ελέγχεται από τις αναλογικές εισόδους, για το σκοπό αυτό προτιμότερο είναι να χρησιμοποιούνται οι παράμετροι I2 έως I15.

11)



Αύξηση της ροπής στις χαμηλές στροφές (F27, F28 και F29).

Μέσω των παραμέτρων αυτών, δίνεται η δυνατότητα αύξησης της τάσης στις χαμηλές συχνότητες, προκειμένου ο ηλεκτροκινητήρας να αποδώσει μεγαλύτερη ροπή στις μικρές ταχύτητες.



Μπορούμε επίσης να καθορίσουμε ξεχωριστά την αύξηση της ροπής στις χαμηλές στροφές, όταν ο κινητήρας λειτουργεί κατά την ορθή φορά (F28) και όταν λειτουργεί κατά την ανάστροφη (F29). Έτσι όσο μεγαλύτερη τιμή δίνουμε στις F28 και F29 τόσο μεγαλύτερη ροπή θα έχει ο κινητήρας στις χαμηλές στροφές. Παράλληλα όμως με τη ροπή αυξάνεται και το ρεύμα του κινητήρα με αποτέλεσμα οι πολύ μεγάλες τιμές σε αυτές τις παραμέτρους να προκαλούν υπερθέρμανση του κινητήρα ή σφάλματα υπερέντασης από την πλευρά του ρυθμιστή.

Μέσω της παραμέτρου FU1-27 είναι δυνατό να ενεργοποιηθεί η αυτόματη αύξηση της ροπής στις χαμηλές στροφές. Σε αυτή την περίπτωση ο ρυθμιστής στροφών υπολογίζει αυτόματα την κατάλληλη τάση τροφοδοσίας του ηλεκτροκινητήρα έτσι ώστε να αποδίδει πάντα την μέγιστη δυνατή ροπή. Σε αυτή την αυτόματη λειτουργία οι παράμετροι F28 και F29 λειτουργούν προσθετικά και για αυτόν το λόγο θα πρέπει να είναι ρυθμισμένες σε σχετικά μικρές τιμές (μικρότερες από 3.0 %). Τέλος, για την βέλτιστη απόδοση αυτής της δυνατότητας, θα πρέπει προηγουμένως να έχει ενεργοποιηθεί η λειτουργία της αυτόματης ανάγνωσης των παραμέτρων του ηλεκτροκινητήρα (H41=«1»).

12) Σχέση τάσης/συχνότητας – καμπύλη V/F (F30).

Η σχέση τάσης/συχνότητας αποτελεί τη συνάρτηση που συνδέει την τάση εξόδου με τη συχνότητα εξόδου του ρυθμιστή στροφών. Η παράμετρος αυτή παίζει πολύ μεγάλο ρόλο στην απόδοση και στην ομαλή λειτουργία τόσο του ηλεκτροκινητήρα, όσο και του ρυθμιστή στροφών.

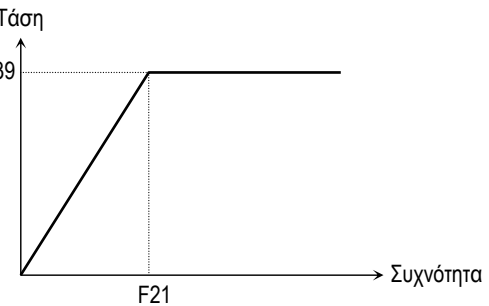
Έχουν επίσης προβλεφθεί, από τον κατασκευαστή, ορισμένες έτοιμες καμπύλες V/F κατάλληλες για συγκεκριμένες εφαρμογές, όπως είναι οι ανεμιστήρες και οι αντλίες (υπερβολική σχέση V/F).

Παρέχεται τέλος η δυνατότητα καθορισμού αυτοσχέδιας σχέσης V/F, όταν η εφαρμογή το απαιτεί.

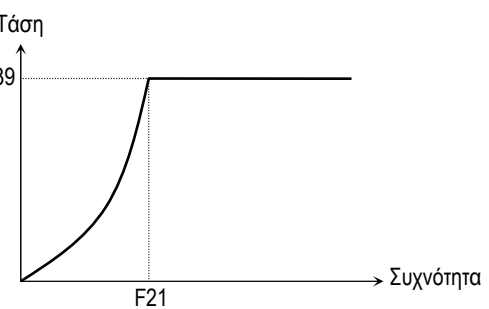


Οι δυνατές επιλογές είναι οι ακόλουθες :

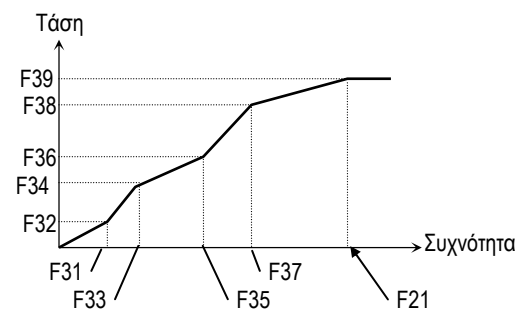
«0» Επιλογή της γραμμικής σχέσης V/F. Η γραμμική σχέση V/F είναι κατάλληλη για όλες τις εφαρμογές και κυρίως για αυτές που απαιτούν σταθερή ικανότητα ροπής από τον ηλεκτροκινητήρα σε όλο το εύρος ρύθμισης των στροφών



«1» Επιλογή της υπερβολικής σχέσης V/F. Η χρήση της υπερβολικής σχέσης V/F προτείνεται για φορτία φυγοκεντρικά, όπως είναι οι ανεμιστήρες και οι αντλίες, διότι προσφέρει ακόμα μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας μειώνοντας το ρεύμα του κινητήρα.



«2» Επιλογή ειδικής σχέσης V/F. Η ειδική σχέση V/F χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις όπου ο χρήστης θέλει να ορίσει την δική του σχέση V/F. Αυτό γίνεται ορίζοντας τέσσερα σημεία (ζεύγη τιμών) μέσω των παραμέτρων F31 έως και F38.



13) Σημεία ειδικής καμπύλης V/F (F31 έως F38).

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως ο χρήστης μπορεί ακόμα να ορίσει τη δική του σχέση V/F, εάν αυτό εξυπηρετεί καλύτερα την εφαρμογή του (F30=«2»).

Η σχέση αυτή δημιουργείται καθορίζοντας τέσσερα ζεύγη τιμών [συχνότητα, τάση], μεταξύ της αρχικής και της βασικής συχνότητας, μέσω των παραμέτρων [F31,F32], [F33,F34], [F35,F36] και [F37,F38]. Η συχνότητα δίνεται σε Hz, ενώ η τάση δίνεται σε ποσοστό της τάσης τροφοδοσίας (τάση δικτύου).

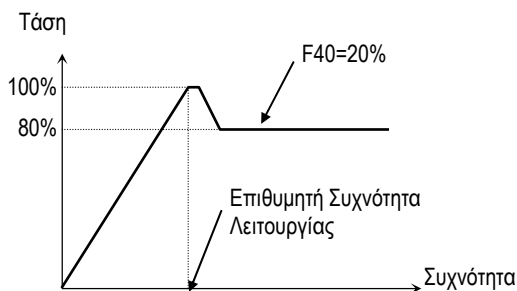
14) Έλεγχος τάσης εξόδου (F39).

Από αυτή την παράμετρο καθορίζεται η μέγιστη τάση στην έξοδο του ρυθμιστή στροφών και εκφράζεται σε ποσοστό της τάσης τροφοδοσίας (τάση δικτύου). Η μέγιστη τάση εφαρμόζεται από τον ρυθμιστή στροφών στον κινητήρα, όταν η συχνότητα λειτουργίας του τελευταίου είναι η βασική (βλέπε παράμετρο F22). Στις περισσότερες περιπτώσεις η παράμετρος αυτή πρέπει να τίθεται στο 100%.

15)



Επίπεδο εξοικονόμησης ενέργειας (F40).



Με αυτή τη λειτουργία μπορεί ο χρήστης να επιτύχει πρόσθετη εξοικονόμηση ενέργειας.

Εάν η τιμή αυτής της παραμέτρου είναι διάφορη του 0 %, τότε ο ρυθμιστής στροφών, αφού πρώτα επιταχύνει το φορτίο στην επιθυμητή ταχύτητα, μειώνει την τάση τροφοδοσίας του κινητήρα σύμφωνα με το ποσοστό που έχει προγραμματιστεί στην παράμετρο F40.

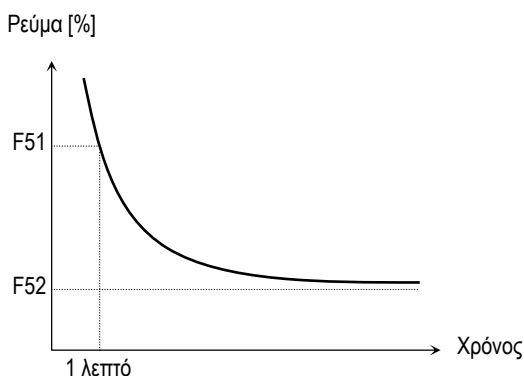
Η δυνατότητα αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί, εξοικονομώντας ενέργεια και μειώνοντας σημαντικά το ρεύμα του ηλεκτροκινητήρα, σε εφαρμογές όπου η ονομαστική ροπή του κινητήρα είναι απαραίτητη μόνο για να επιταχύνει το φορτίο και όχι για να το διατηρήσει στην ταχύτητά του.

Τέτοιες εφαρμογές είναι συνήθως οι οριζόντιες και οι περιστροφικές κινήσεις μεγάλων μαζών, όπου η ανάπτυξη υψηλής ροπής από τον κινητήρα είναι απαραίτητη για να υπερνικηθεί η αδράνεια του φορτίου κατά την επιτάχυνση, αλλά η ροπή που χρειάζεται στη συνέχεια για να διατηρηθεί το φορτίο στη ταχύτητα του είναι μικρή.

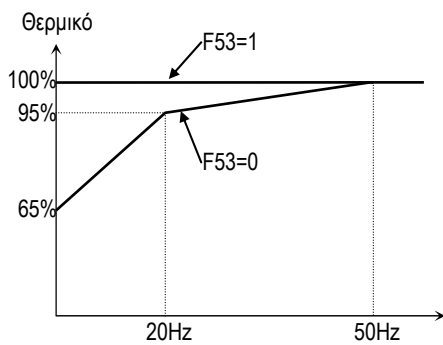
Τέλος η δυνατότητα αυτή δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε εφαρμογές όπου οι απαιτήσεις ροπής του φορτίου μεταβάλλονται απότομα παρουσιάζοντας συχνές και μεγάλες αυξομειώσεις (π.χ. κρουστικά φορτία).

16) Ηλεκτρονικό θερμικό (F50 έως F53).

Οι ρυθμιστές της σειράς iC5 διαθέτουν εσωτερικό ηλεκτρονικό θερμικό για την προστασία του ηλεκτροκινητήρα. Αυτό σημαίνει πως δεν χρειάζεται η τοποθέτηση θερμικού στον ηλεκτρικό πίνακα εγκατάστασης, εφ' όσον βέβαια το ρεύμα του κινητήρα το τροφοδοτεί αποκλειστικά ο ρυθμιστής. Θέτοντας την παράμετρο F50 σε «0» ή «1» απενεργοποιούμε ή ενεργοποιούμε το θερμικό αντίστοιχα.



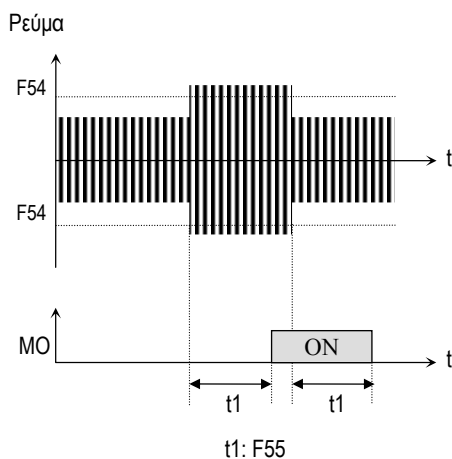
Η καμπύλη του θερμικού καθορίζεται πλήρως μέσω των παραμέτρων F51 και F52. Στην F52 καθορίζουμε το μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας ενώ στην F51 καθορίζουμε το ρεύμα υπερφόρτισης με το οποίο η λειτουργία του κινητήρα θα διακοπεί μετά από 1 λεπτό. Οι τιμές των παραμέτρων F51 και F52 είναι % βάση του ονομαστικού ρεύματος του κινητήρα (παράμετρος H33).



Το εσωτερικό ηλεκτρονικό θερμικό του ρυθμιστή στροφών λαμβάνει επίσης υπ' όψη του και τη μειωμένη ψύξη, που έχουν οι αυτοψυχόμενοι κινητήρες στις χαμηλές στροφές, λόγω της μικρής ταχύτητας λειτουργίας του ανεμιστήρα τους.

Έτσι, εάν ο κινητήρας σας διαθέτει ανεξάρτητη ψύξη, ρυθμίστε την παράμετρο F53 σε κατάσταση «1» προκειμένου να μην ληφθεί υπόψη η μειωμένη ψύξη του κινητήρα στις χαμηλές ταχύτητες ($f < 20\text{Hz}$). Διαφορετικά ρυθμίστε την παράμετρο F53 σε κατάσταση «0» (αυτοψυχόμενος κινητήρας).

17) Προειδοποίηση υπερφόρτισης (F54 και F55).

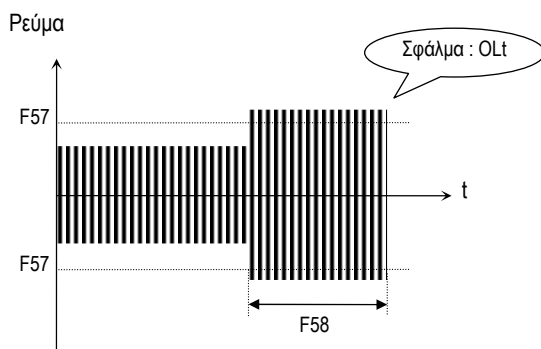


Μέσω της διαδικασίας αυτής καθίσταται δυνατό να παράγεται ένα σήμα προειδοποίησης σε μία από τις δύο ψηφιακές εξόδους (MO ή 30A/30B), κάθε φορά που το ρεύμα του κινητήρα ξεπερνά ένα καθορισμένο επίπεδο με διάρκεια μεγαλύτερη ενός καθορισμένου χρόνου.

Το επίπεδο ρεύματος της προειδοποίησης ορίζεται ως ποσοστό του ονομαστικού ρεύματος (H33) στην παράμετρο F54 και ο χρόνος καθυστέρησής της δίνεται σε δευτερόλεπτα στην παράμετρο F55.

Η ενεργοποίηση του σήματος αυτού δεν σημαίνει και τη διακοπή λειτουργίας του κινητήρα. Για να πάρει αυτό το σήμα ο χρήστης θα πρέπει να έχει προγραμματίσει κατάλληλα μία από τις ψηφιακές εξόδους MO ή 30A/30B (I54 ή I55 = «5»).

18) Σφάλμα υπερφόρτισης (F56, F57 και F58).



Η παράμετρος F58 καθορίζει το χρόνο πέρα από τον οποίο ο ρυθμιστής διακόπτει την παροχή ισχύος, εάν το ρεύμα εξόδου έχει ξεπεράσει ένα προκαθορισμένο επίπεδο. Το επίπεδο αυτό καθορίζεται από την F57 σε % του ονομαστικού ρεύματος (H33). Θέτοντας την F56 σε «0» ή «1» απενεργοποιούμε ή ενεργοποιούμε την προστασία αυτή.

19)



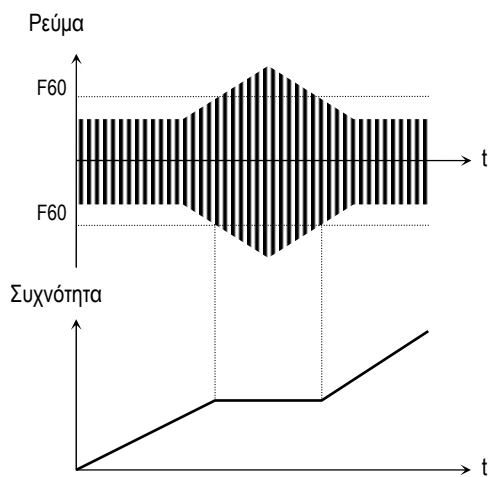
Αντιμετώπιση στιγμιαίας υπερφόρτισης (F59 και F60).

Με αυτή τη λειτουργία ο κινητήρας μπορεί και αντιμετωπίζει καταστάσεις στιγμιαίας υπερφόρτισης, χωρίς να προκαλεί τη διακοπή της λειτουργίας του ρυθμιστή στροφών λόγω υπερεντάσεως ή υπερτάσεως.

Περιπτώσεις στιγμιαίας υπερφόρτισης μπορεί να είναι, εκτός από μία απότομη φόρτιση του κινητήρα, μία απότομη επιτάχυνσή του ή ακόμα και μία απότομη επιβράδυνσή του. Από την παράμετρο F59 μπορούμε να ενεργοποιούμε τη λειτουργία αυτή για κάθε μια από αυτές τις τρεις περιπτώσεις ξεχωριστά.

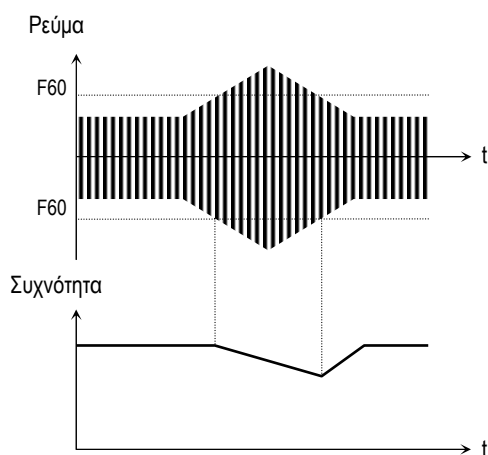
Στη συνέχεια αναλύονται οι τρεις βασικές τιμές που μπορεί να πάρει η παράμετρος F59. Όλες οι υπόλοιπες περιπτώσεις αποτελούν συνδυασμό αυτών.

- **Κατά την Επιτάχυνση – F59 = 11¹**



Όταν ο κινητήρας επιταχύνει (ανάλογα με το χρόνο που έχει ορίσει ο χρήστης) και το ρεύμα ξεπεράσει το επίπεδο ρεύματος που έχει ορισθεί με την παράμετρο F60, τότε θα συμβούν τα ακόλουθα. Ο ρυθμιστής στροφών θα διατηρήσει σταθερές τις στροφές, μέχρι το ρεύμα να πέσει κάτω από το προκαθορισμένο επίπεδο. Στη συνέχεια, θα αρχίσει πάλι να επιταχύνει, μέχρι να επιτύχει την επιθυμητή, από τον χρήστη, συχνότητα λειτουργίας. Έτσι μπορεί να επιτευχθεί ο δυνατόν συντομότερος χρόνος επιτάχυνσης χωρίς την ύπαρξη υπερεντάσεως.

- **Κατά την κανονική λειτουργία – F59 = 11¹**

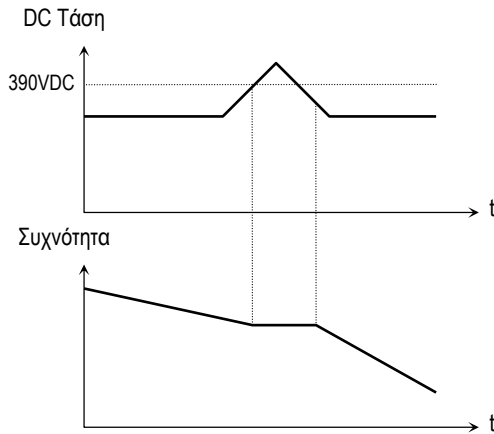


Όταν ο κινητήρας λειτουργεί σε σταθερές στροφές (ανάλογα με τη συχνότητα λειτουργίας που έχει καθοριστεί) και το ρεύμα ξεπεράσει το επίπεδο ρεύματος που έχει ορισθεί με την παράμετρο F60, τότε θα συμβούν τα ακόλουθα. Ο ρυθμιστής στροφών θα αρχίσει αυτόματα να επιβραδύνει, μέχρι το ρεύμα να πέσει κάτω από το προκαθορισμένο επίπεδο. Ο ρυθμιστής θα επαναφέρει τη συχνότητα λειτουργίας και τις στροφές στις αρχικές τους τιμές αυτόματα, όταν η υπερφόρτιση σταματήσει.



Και στις δύο ανωτέρω περιπτώσεις η παράμετρος F60 είναι % του ονομαστικού ρεύματος που έχει προγραμματιστεί στην παράμετρο H33.

• **Κατά την Επιβράδυνση – $F59 = 111$**



Όταν ο κινητήρας επιβραδύνει (ανάλογα με το χρόνο που έχει ορίσει ο χρήστης), ο ρυθμιστής στροφών ελέγχει την τιμή της συνεχούς τάσεως, που δημιουργείται στο εσωτερικό του. Όταν αυτή φτάσει στη μέγιστη επιτρεπτή της τιμή, τότε ο ρυθμιστής στροφών διατηρεί σταθερές τις στροφές, μέχρι η τάση αυτή να επανέλθει σε φυσιολογικά επίπεδα. Στη συνέχεια, ο ρυθμιστής στροφών αρχίζει πάλι να επιβραδύνει, μέχρι να επιτύχει την

επιθυμητή, από το χρήστη, συχνότητα λειτουργίας. Έτσι μπορεί να επιτευχθεί ο δυνατόν συντομότερος χρόνος επιβράδυνσης, χωρίς την διακοπή της λειτουργίας λόγω σφάλματος υπέρτασης.



Ομάδα ειδικών λειτουργιών (FU2)

Από τις παραμέτρους της ομάδας αυτής είναι δυνατόν να ενεργοποιηθούν και να ρυθμιστούν ένα πλήθος ειδικών λειτουργιών, που διαθέτει ο ρυθμιστής στροφών, όπως η λειτουργία “Speed Search”, η λειτουργία του κλειστού βρόχου κ.α. Έτσι οι ρυθμιστές στροφών της σειράς iC5 μπορούν εύκολα να προσαρμόζονται στις απαιτήσεις της εκάστοτε εφαρμογής.

Στη συνέχεια αναφέρονται και περιγράφονται αναλυτικά όλες οι παράμετροι της ομάδας ειδικών λειτουργιών.

A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή
H0	Μεταπήδηση σε άλλη παράμετρο	0 – 95	1
H1	Ιστορικό σφάλματος Νο 1 (το πιο πρόσφατο)	<i>Βλέπε πίνακα σφαλμάτων σελ. 75</i>	nOn
H2	Ιστορικό σφάλματος Νο 2		
H3	Ιστορικό σφάλματος Νο 3		
H4	Ιστορικό σφάλματος Νο 4		
H5	Ιστορικό σφάλματος Νο 5		
H6	Διαγραφή μνήμης σφαλμάτων	0:Όχι – 1:Ναι	0
H7	Συχνότητα αρχικής συγκράτησης	0 – 400 Hz	5 Hz
H8	Χρόνος αρχικής συγκράτησης	0 – 10 sec	0 sec
H10	Υπερπήδηση συχνοτήτων	0:Όχι – 1:Ναι	0
H11	Συχνότητα υπερπήδησης 1L	0 – 400 Hz	10 Hz
H12	Συχνότητα υπερπήδησης 1H	0 – 400 Hz	15 Hz
H13	Συχνότητα υπερπήδησης 2L	0 – 400 Hz	20 Hz
H14	Συχνότητα υπερπήδησης 2H	0 – 400 Hz	25 Hz
H15	Συχνότητα υπερπήδησης 3L	0 – 400 Hz	30 Hz
H16	Συχνότητα υπερπήδησης 3H	0 – 400 Hz	35 Hz
H17	Αρχή καμπύλης S επιτάχυνσης/επιβράδυνσης	1 – 100 %	40 %
H18	Τέλος καμπύλης S επιτάχυνσης/επιβράδυνσης	1 – 100 %	40 %
H19	Προστασία έλλειψης φάσης	0:Όχι – 1:Ναι	0
H20	Επανεκκίνηση μετά από διακοπή τάσης	0:Όχι – 1:Ναι	0
H21	Επανεκκίνηση μετά από Reset σφάλματος	0:Όχι – 1:Ναι	0



A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή
H22	Λειτουργία «Speed-Search»	0000 – 1111 (bit set) Bit 0: Κατά την επιτάχυνση Bit 1: Μετά από σφάλμα Bit 2: Μετά από στιγμιαία διακοπή Bit 3: Μετά από διακοπή τάσης	0000
H23	Περιορισμός ρεύματος «Speed-Search»	80 – 200 %	100 %
H24	Κέρδος P λειτουργίας «Speed-Search»	0 – 9999	100
H25	Κέρδος I λειτουργίας «Speed-Search»	0 – 9999	1000
H26	Αριθμός αυτόματων επανεκκινήσεων	0 – 10	0
H27	Νεκρός χρόνος αυτόματων επανεκκινήσεων	0 – 60 sec	1 sec
H30	Ονομαστική ισχύς ηλεκτροκινητήρα	0.2 – 2.2 kW	---
H31	Πόλοι ηλεκτροκινητήρα	2 – 12	4
H32	Ονομαστική ολίσθηση ηλεκτροκινητήρα	0 – 10 Hz	---
H33	Ονομαστικό ρεύμα ηλεκτροκινητήρα	0.1 – 20 A	---
H34	Ρεύμα εν κενώ ηλεκτροκινητήρα	0.1 – 12 A	---
H36	Ονομαστικός βαθμός αποδόσεως κινητήρα	50 – 100 %	---
H37	Αδράνεια φορτίου	0 (μικρή) – 2 (μεγάλη)	0
H39	Διακοπτική Συχνότητα	1 – 15 kHz	7 kHz
H40	Ειδικές μέθοδοι ελέγχου	0: Καμία 1: Με αντιστάθμιση ολίσθησης 2: Με κλειστό βρόχο 3: Με διανυσματικό έλεγχο πεδίου	0
H41	Αυτόματη ανάγνωση παραμέτρων κινητήρα	1:Ναι – 0:Όχι	0
H42	Ωμική αντίσταση στάτη	0 – 5 Ω	---
H44	Επαγωγή σκεδάσεως στάτη	0 – 300 mH	---
H45	Κέρδος P του ελέγχου «Sensorless»	0 – 32767	1000
H46	Κέρδος I του ελέγχου «Sensorless»	0 – 32767	100
H50	Ανάδραση κλειστού βρόχου PID	0: 4-20mA (αναλογική είσοδος I) 1: 0-10Vdc (αναλογική είσοδος V1)	0
H51	Κέρδος P κλειστού βρόχου PID	0 – 999.9 %	300
H52	Κέρδος I κλειστού βρόχου PID	0.1 – 32 sec	1
H53	Κέρδος D κλειστού βρόχου PID	0 – 30 sec	0



A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή
H54	Κέρδος F κλειστού βρόχου PID	0 – 999.9 %	0
H55	Όριο συχνότητας κλειστού βρόχου PID	0 – 400 Hz	50 Hz
H70	Αναφορά χρόνου επιτάχυνσης-επιβράδυνσης	0: 0Hz έως 50Hz 1: ΔF	0
H71	Κλίμακα χρόνου επιτάχυνσης-επιβράδυνσης	0: 0.01 sec 1: 0.1 sec 2: 1 sec	1
H72	Επιλογή παραμέτρου εκκίνησης	Παράμετροι βασικών ρυθμίσεων 0-13	0
H73	11 ^η παράμετρος ομάδας βασικών ρυθμίσεων	0: Τάση τροφοδοσίας κινητήρα 1: Αποδοσιμένη ισχύς κινητήρα 2: Ροπή στον άξονα του κινητήρα	0
H74	Κέρδος ένδειξης ταχύτητας	1 – 1000 %	100 %
H79	Έκδοση λογισμικού	---	---
H81	Χρόνος επιτάχυνσης 2	0 – 6000 sec	5 sec
H82	Χρόνος επιβράδυνσης 2	0 – 6000 sec	10 sec
H83	Βασική συχνότητα 2	30 – 400 Hz	50 Hz
H84	Σχέση τάσης συχνότητας (καμπύλη V/F) 2	0: Γραμμική 1: Υπερβολική 2: Ειδική	0
H85	Αύξηση ροπής για ορθή φορά περιστροφής 2	0 – 15 %	2 %
H86	Αύξηση ροπής για ανάστροφη φορά περ/φής 2	0 – 15 %	2 %
H87	Επίπεδο στιγμιαίας υπερφόρτισης 2	30 – 150 %	150 %
H88	Ρύθμιση θερμικού (λειτουργία ενός λεπτού) 2	50 – 200 %	150 %
H89	Ρύθμιση θερμικού (συνεχόμενη λειτουργία) 2	50 – 200 %	100 %
H90	Ονομαστικό ρεύμα ηλεκτροκινητήρα 2	0.1 – 20 A	1.8 A
H93	Επιλογή αρχικών τιμών	0: Όχι 1: Σε όλες τις ομάδες 2: Μόνο στις βασικές ρυθμίσεις 3: Μόνο στις ειδικές ρυθμίσεις 4: Μόνο στις ειδικές λειτουργίες 5: Μόνο στην ομάδα καθορισμού I/O	0
H94	Επιλογή κωδικού ασφάλισης παραμέτρων	0 – FFF	0
H95	Ασφάλιση των παραμέτρων	0 – FFF	0

1)



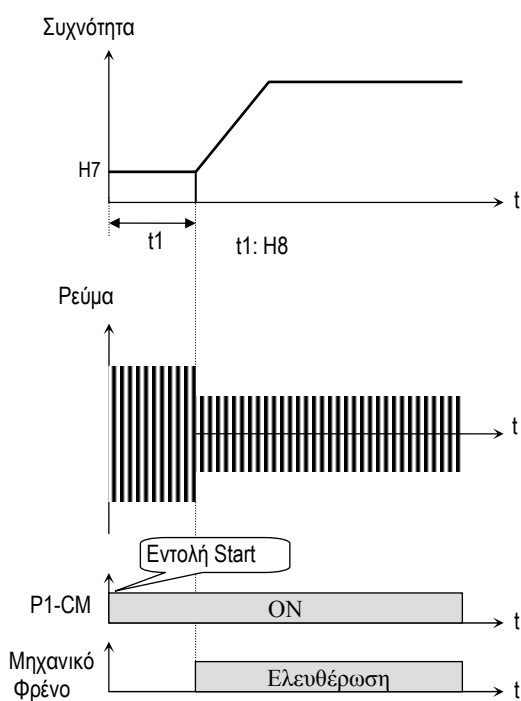
Μεταπήδηση σε άλλη παράμετρο (H0).

Η παράμετρος αυτή δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να οδηγηθεί γρήγορα και εύκολα στην παράμετρο που θέλει να τροποποιήσει. Εάν για παράδειγμα θέλουμε να τροποποιήσουμε την H33, θέτουμε την H0 σε «33» και αμέσως η οθόνη μεταφέρεται στην H33.

2) Ιστορικό σφαλμάτων (H1 έως H6).

Μέχρι και πέντε σφάλματα, που πιθανόν να έχουν συμβεί κατά τη διάρκεια λειτουργίας του ρυθμιστή στροφών, αποθηκεύονται στις παραμέτρους H1 έως και H5, μαζί με κάποιες πρόσθετες πληροφορίες που αφορούν στην κατάσταση που επικρατούσε εκείνη τη δεδομένη στιγμή. Το πιο πρόσφατο σφάλμα αποθηκεύεται στην H1 ενώ το πιο παλιό στην H5. Πηγαίνοντας σε κάποια από αυτές τις παραμέτρους και πατώντας το πλήκτρο πλοήγησης, στην οθόνη εμφανίζεται η αιτία που προκάλεσε το σφάλμα. Στη συνέχεια πατώντας το πλήκτρο πλοήγησης προς τα πάνω εμφανίζονται διαδοχικά η συχνότητα λειτουργίας, το ρεύμα, και η κατάσταση του κινητήρα εκείνη τη στιγμή. Η κατάσταση του κινητήρα μπορεί να είναι μία από τις ακόλουθες: «ACC» = Επιτάχυνση, «DEC» = Επιβράδυνση, «STD» = Κανονική λειτουργία και «STP» = Στάση. Τέλος προγραμματίζοντας την παράμετρο H6 σε «1» μπορούμε να διαγράψουμε όλα τα παλαιά σφάλματα από την μνήμη. Μετά την διαγραφή των παλαιών σφαλμάτων η H6 επανέρχεται αυτόματα σε κατάσταση «0».

3) Λειτουργία Αρχικής Συγκράτησης (H7 και H8).



Εάν η τιμή της παραμέτρου H8 είναι διάφορη από το μηδέν, τότε, πριν από κάθε εκκίνηση, εναλλασσόμενη τάση (η συχνότητα της οποίας καθορίζεται από την παράμετρο H7) εφαρμόζεται στον κινητήρα για όσο χρόνο καθορίζει η παράμετρος αυτή. Μετά από το χρόνο αυτό, ο ρυθμιστής στροφών εκκινεί κανονικά τον κινητήρα επιταχύνοντάς τον.

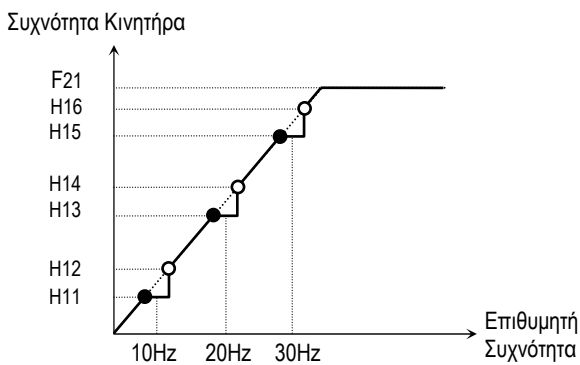
Η λειτουργία αυτή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε εφαρμογές ανυψωτικών μηχανών όπου ο κινητήρας διαθέτει και μηχανικό φρένο. Έτσι κατά την εκκίνηση της ανύψωσης καλό είναι ο κινητήρας να αναπτύξει πρώτα κάποια ροπή στον άξονα του και μετά να ελευθερωθεί το μηχανικό φρένο προκειμένου να μην παρασυρθεί από το βάρος του φορτίου.



4)

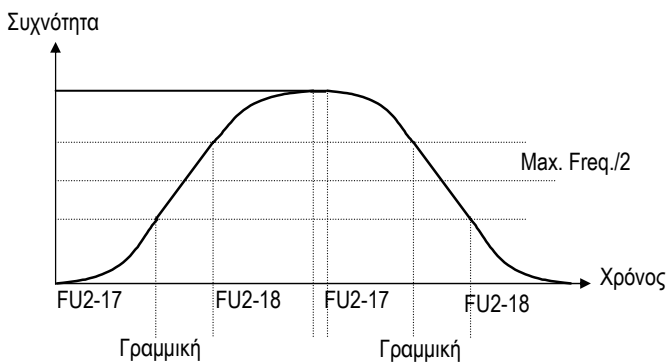


Υπερπήδηση συχνοτήτων (H10 έως H16).



Η λειτουργία αυτή χρησιμοποιείται για την αποφυγή ανεπιθύμητων ταλαντώσεων και ασταθειών που τυχόν παρουσιάζονται, είτε στον κινητήρα, είτε στο φορτίο του, κυρίως λόγω ιδιομορφιών του τελευταίου. Με αυτές τις παραμέτρους μπορούν να καθοριστούν έως και τρεις διαφορετικές «ζώνες» συχνοτήτων υπερπήδησης H11 έως H12, H13 έως H14 και H15 έως H16.

5) Καθορισμός καμπύλης S επιτάχυνσης & επιβράδυνσης (H17 και H18).



Μέσω των παραμέτρων H17 και H18 μπορούμε να καθορίσουμε πλήρως την καμπύλη επιτάχυνσης και επιβράδυνσης τύπου S, εφόσον βέβαια αυτή έχει ενεργοποιηθεί από τις F2 και F3 αντίστοιχα. Σε αυτή την περίπτωση ο χρόνος επιτάχυνσης και επιβράδυνσης δίνεται από τις ακόλουθες εξισώσεις :

$$\text{Χρόνος επιτάχυνσης} = ACC + (ACC * H17)/2 + (ACC * H18)/2$$

$$\text{Χρόνος επιβράδυνσης} = DEC + (DEC * H17)/2 + (DEC * H18)/2$$

6) Προστασία έλλειψης φάσης (H19).

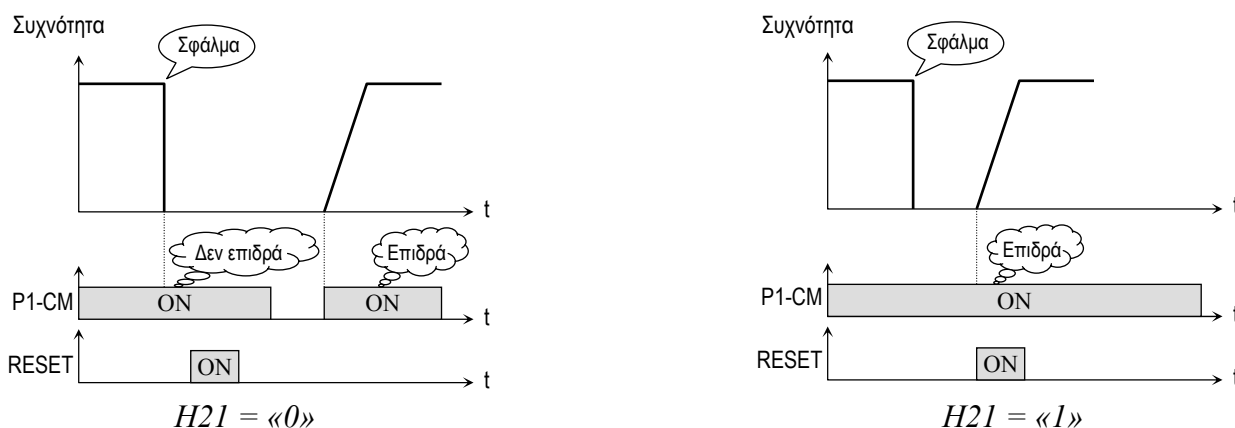
Οι ρυθμιστές στροφών της σειράς iC5 διαθέτουν και προστασία έναντι έλλειψης φάσης του κινητήρα. Μέσω της παραμέτρου H19 μπορούμε να ενεργοποιήσουμε ή να απενεργοποιήσουμε την προστασία θέτοντας την σε «1» ή σε «0» αντίστοιχα.

7) Επανεκκίνηση μετά από διακοπή παροχής ισχύος ή σφάλμα (H20 και H21)

Όταν ο χρήστης έχει εκκινήσει τον κινητήρα μέσω των ψηφιακών εισόδων του ρυθμιστή στροφών (P1 βραχυκυκλωμένο με το CM) και κάποιο σφάλμα συμβεί, τότε ο χρήστης συνήθως πατάει το πλήκτρο RESET, για να απελευθερώσει τον ρυθμιστή στροφών από την κατάσταση αναμονής και να τον επαναφέρει σε λειτουργία. Εάν ο ακροδέκτης P1 είναι ακόμα βραχυκυκλωμένος με τον CM, ο ρυθμιστής στροφών θα επανεκκινήσει τον κινητήρα απευθείας. Το γεγονός αυτό μπορεί να οδηγήσει, ανάλογα με την εφαρμογή, σε κάποιο ατύχημα.



Για το λόγο αυτό, εάν ο χρήστης θέσει την παράμετρο H21 σε κατάσταση «0», ο ρυθμιστής στροφών επανεκκινεί τον κινητήρα, μόνο εάν ο ακροδέκτης P1 αποσυνδεθεί και στη συνέχεια επανασυνδεθεί με το CM. Διαφορετικά, εάν η παράμετρος H21 τεθεί σε κατάσταση «1», ο ρυθμιστής επανεκκινεί τον κινητήρα απ' ευθείας με το πάτημα του πλήκτρου RESET. Τα ακόλουθα δύο σχεδιαγράμματα επεξηγούν και γραφικά αυτές τις δύο λειτουργίες.



Η παράμετρος H20 λειτουργεί, με τον ίδιο ακριβώς τρόπο σε περίπτωση που διακοπεί η τάση τροφοδοσίας του ρυθμιστή στροφών (τάση δικτύου) και μετά από λίγο επανέλθει.

8) Λειτουργία «Speed-Search» (H22 έως H25).

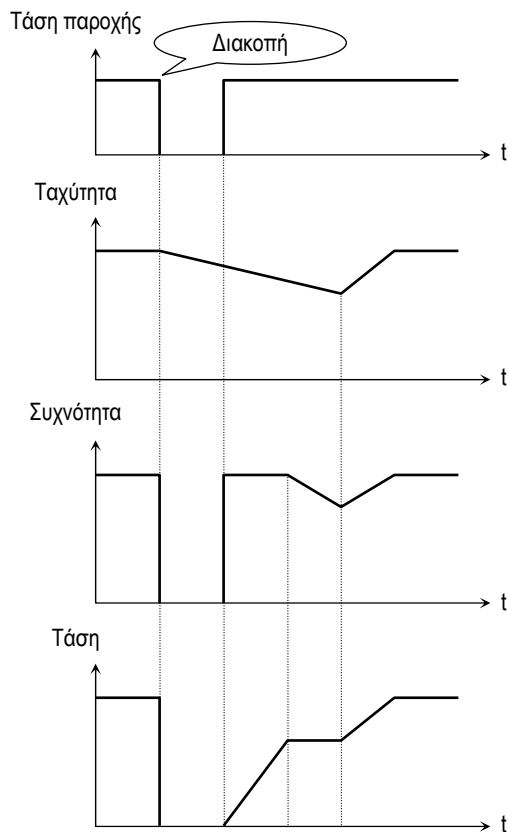
Η λειτουργία «Ανίχνευση Ταχύτητας» (Speed Search) είναι μία πολύ χρήσιμη δυνατότητα και χρησιμοποιείται ιδιαίτερα σε εφαρμογές όπου το φορτίο έχει πολύ μεγάλη αδράνεια. Στις περιπτώσεις αυτές και μετά από μία άμεση διακοπή της τάσης τροφοδοσίας του κινητήρα, ο κινητήρας συνεχίζει να περιστρέφεται για αρκετή ώρα λόγω της υψηλής αδράνειας του φορτίου του. Περιπτώσεις άμεσης διακοπής της τροφοδοσίας του κινητήρα με τάση μπορεί να είναι η εμφάνιση κάποιου σφάλματος, μία εντολή για επείγον σταμάτημα (Emergency Stop) ή ακόμα και μία στιγμιαία διακοπή της τάσης τροφοδοσίας.

Εάν σε μία τέτοια περίπτωση επιχειρήσουμε να επανεκκινήσουμε το φορτίο (ενώ αυτό ακόμα περιστρέφεται) με τον συνήθη τρόπο θα παρατηρήσουμε «βίαιη» συμπεριφορά από τον κινητήρα, μηχανικές καταπονήσεις, ιδιαίτερα υψηλά ρεύματα και τέλος την διακοπή της λειτουργίας από τον ρυθμιστή λόγω σφάλματος υπερτάσης.

Η λειτουργία «Speed Search» έρχεται να δώσει λύση σε αυτό ακριβώς το πρόβλημα, βοηθώντας τον ρυθμιστή να βρει την ταχύτητα της ελεύθερης περιστροφής του κινητήρα και από αυτήν να τον επιταχύνει επαναφέροντάς τον πάλι στην κανονική ταχύτητα λειτουργίας του.



Στη συνέχεια επιχειρείται μια απλοποιημένη εξήγηση της λειτουργίας αυτής. Ωστόσο επειδή πρόκειται για μία ιδιαίτερα πολύπλοκη διαδικασία καλό είναι να ρυθμίζεται και να χρησιμοποιείται από ειδικευμένο προσωπικό, που γνωρίζει πολύ καλά τόσο τη συγκεκριμένη εφαρμογή, όσο και γενικότερα τη λειτουργία των ηλεκτροκινητήρων και των ρυθμιστών στροφών.



Όταν η διαδικασία «Speed Search» είναι ενεργοποιημένη ο ρυθμιστής δεν εκκινεί τον κινητήρα αυξάνοντας σταδιακά τη συχνότητα αλλά ακαριαία η συχνότητα παίρνει την τιμή που είχε πριν την διακοπή της λειτουργίας. Στη συνέχεια ο ρυθμιστής αυξάνει την τάση τροφοδοσίας του κινητήρα μέχρι το ρεύμα να γίνει ίσο με αυτό που δίνεται στην παράμετρο H23 (% του ονομαστικού ρεύματος-H33). Όταν αυτό συμβεί ο ρυθμιστής αρχίζει να μειώνει τη συχνότητα σταδιακά αναζητώντας την ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα. Σε αυτή την κατάσταση ο ρυθμιστής μπορεί εύκολα να εντοπίσει τη ταχύτητα του κινητήρα βλέποντας τη μεταβολή του ρεύματος και του συντελεστή ισχύος (cosφ) αλλά και την κατεύθυνση της ροής της ενέργειας. Όταν πλέον η ταχύτητα περιστροφής έχει βρεθεί ο ρυθμιστής επιταχύνει πάλι τον κινητήρα στην κανονική συχνότητα λειτουργίας του.

Οι παράμετροι H24 και H25 ελέγχουν την ταχύτητα της ανωτέρω διαδικασίας και πρέπει να ρυθμίζονται βάση του μεγέθους της αδράνειας του φορτίου. Μικρύνετε τις τιμές τους, κάνοντας τη διαδικασία πιο αργή, για εφαρμογές με μεγάλη αδράνεια ή αντιθέτως μεγαλώστε τις τιμές τους, κάνοντας τη διαδικασία πιο γρήγορη, για εφαρμογές με μικρή αδράνεια.

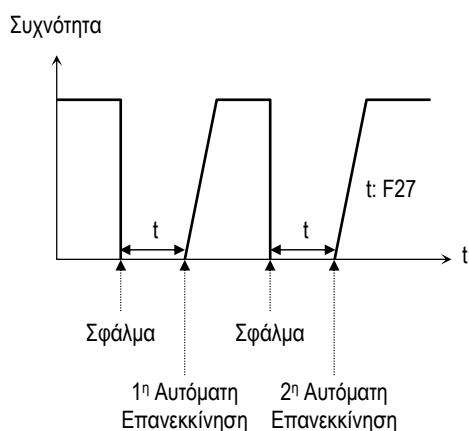
Τέλος από την παράμετρο H22 μπορούμε να καθορίσουμε κάθε πότε θα ενεργοποιείτε αυτή η διαδικασία. Οι ακόλουθες επιλογές και οι συνδυασμοί τους είναι διαθέσιμες :

	Σε κάθε κανονική εκκίνηση
	Σε κάθε επανεκκίνηση μετά από σφάλμα
	Σε κάθε επανεκκίνηση μετά από διακοπή ρεύματος
	Σε κάθε επανεκκίνηση μετά από στιγμιαία διακοπή ρεύματος

9)



Αυτόματη επανεκκίνηση μετά από σφάλμα (H26 και H27).



Η λειτουργία αυτή δίνει τη δυνατότητα στο ρυθμιστή να επανεκκινήσει αυτόματα τον κινητήρα μετά από μία διακοπή της λειτουργίας του λόγω σφάλματος, χωρίς να είναι απαραίτητο να πατηθεί το πλήκτρο RESET. Έτσι, εάν η τιμή της παραμέτρου H26 είναι διάφορη του μηδενός, ο ρυθμιστής στροφών, όσες φορές του υποδεικνύει η παράμετρος H26 και αφού αναμείνει για χρόνο καθοριζόμενο από την παράμετρο H27, θα προσπαθήσει να επανεκκινήσει τον κινητήρα αυτόματα.

Ο ρυθμιστής μειώνει κατά ένα τον αριθμό των διαθέσιμων αυτόματων επανεκκινήσεων μετά από κάθε αυτόματη επανεκκίνηση, αλλά τον αυξάνει πάλι κατά ένα μετά από 30 δευτερόλεπτα κανονικής λειτουργίας χωρίς σφάλμα.

10) Στοιχεία ηλεκτροκινητήρα (H30 έως H36).

Στις παραμέτρους H30 έως H36 ο χρήστης μπορεί να δηλώσει τα στοιχεία του ελεγχόμενου ηλεκτροκινητήρα. Αυτά είναι τα ακόλουθα :

H30 : Η ονομαστική ισχύς του ηλεκτροκινητήρα

Δηλώνοντας την ονομαστική ισχύ του ελεγχόμενου ηλεκτροκινητήρα στην παράμετρο H30 όλες οι άλλες παράμετροι (H31 έως H36) παίρνουν αυτόματα ορισμένες τυπικές τιμές για την ισχύ αυτή. Οι τιμές αυτές δεν είναι απαραίτητο να ανταποκρίνονται επακριβώς στις τιμές του εκάστοτε ελεγχόμενου ηλεκτροκινητήρα. Για το λόγω αυτό ο χρήστης θα πρέπει να ελέγξει και τις υπόλοιπες παραμέτρους και όπου χρειάζεται να προβεί στις απαραίτητες διορθώσεις.

H31 : Οι πόλοι του ηλεκτροκινητήρα

Αριθμός πόλων κινητήρα	Σύγχρονος αριθμός στροφών ανά λεπτό	
	$f=50\text{ Hz}$	$f=60\text{ Hz}$
2	3000	3600
4	1500	1800
6	1000	1200
8	750	900
10	600	720

Στην παράμετρο H31 ο χρήστης μπορεί να δηλώσει τον αριθμό των πόλων του κινητήρα που ελέγχει με τον ρυθμιστή στροφών. Η σωστή ενημέρωση αυτής της παραμέτρου δεν είναι απαραίτητη για την ορθή λειτουργία του ρυθμιστή στροφών, αλλά είναι απαραίτητη εάν ο χρήστης επιθυμεί να παρακολουθεί τις στροφές του κινητήρα από την παράμετρο RPM.



H32 : Η ονομαστική ολίσθηση του ηλεκτροκινητήρα

Στην παράμετρο H32 ο χρήστης μπορεί να δηλώσει σε Hz την ονομαστική ολίσθηση του ελεγχόμενου κινητήρα. Η σωστή ενημέρωση αυτής της παραμέτρου δεν είναι απαραίτητη για την ορθή λειτουργία του ρυθμιστή στροφών, παρά μόνο στην περίπτωση που γίνεται χρήση της ειδικής λειτουργίας «Αντιστάθμιση Ολίσθησης» (H40=«1»). Η λειτουργία αυτή εξηγείται στη συνέχεια.

Η ονομαστική ολίσθηση σε Hz μπορεί να υπολογιστεί από τις ονομαστικές στροφές του κινητήρα με τη βοήθεια της ακόλουθης εξίσωσης.

$$\text{Ολίσθηση σε Hz} = 50 - \frac{\text{Ζευγη Πολων} \cdot \text{Ονομαστικές Στροφές}}{60}$$

H33 : Το ονομαστικό ρεύμα του ηλεκτροκινητήρα

Στην παράμετρο H33 ο χρήστης μπορεί να δηλώσει το ονομαστικό ρεύμα του ελεγχόμενου κινητήρα. Η σωστή ενημέρωση αυτής της παραμέτρου είναι πολύ σημαντική διότι πολλές άλλες παράμετροι, συμπεριλαμβανομένων και των προστασιών, ρυθμίζονται ως ποσοστό του ονομαστικού ρεύματος.

H34 : Το εν κενώ ρεύμα του ηλεκτροκινητήρα

Στην παράμετρο H34 ο χρήστης μπορεί να δηλώσει το εν κενώ ρεύμα του ελεγχόμενου κινητήρα. Το εν κενώ ρεύμα ενός ηλεκτροκινητήρα είναι το ρεύμα που απορροφά ο κινητήρας όταν λειτουργεί χωρίς φορτίο, δηλαδή με τον άξονα του ελεύθερο. Η σωστή ενημέρωση αυτής της παραμέτρου δεν είναι απαραίτητη για την ορθή λειτουργία του ρυθμιστή στροφών, παρά μόνο στην περίπτωση που γίνεται χρήση της ειδικής λειτουργίας «Αντιστάθμιση Ολίσθησης» (H40=«1»).

H36 : Ο ονομαστικός βαθμός αποδόσεως του ηλεκτροκινητήρα

Στην παράμετρο H36 ο χρήστης μπορεί να δηλώσει τον ονομαστικό βαθμό αποδόσεως του κινητήρα που ελέγχει με τον ρυθμιστή στροφών. Η σωστή ενημέρωση αυτής της παραμέτρου δεν είναι απαραίτητη για την ορθή λειτουργία του ρυθμιστή στροφών, αλλά είναι απαραίτητη εάν ο χρήστης επιθυμεί να παρακολουθεί την αποδιδόμενη ισχύ του κινητήρα από την ομάδα βασικών ρυθμίσεων.

11) Αδράνεια φορτίου (H37).

Η ορθή ενημέρωση της παραμέτρου H37 βοηθάει στην αρτιότερη εκτέλεση της λειτουργίας «Speed-Search» και «Vector Control» (βλέπε H22 και H40). Ρυθμίστε την παράμετρο H37 σε «0» εάν η αδράνεια του φορτίου είναι μικρότερη από το δεκαπλάσιο της αδράνειας του ρότορα του ελεγχόμενου κινητήρα, σε «1» εάν είναι περίπου ίση ή σε «2» εάν είναι μεγαλύτερη.

12)



Διακοπτική Συχνότητα (H39).

Η παράμετρος αυτή ελέγχει τη διακοπτική (φέρουσα) συχνότητα του ρυθμιστή στροφών η οποία εκφράζεται σε kHz. Ρυθμίστε τη διακοπτική συχνότητα σε υψηλές τιμές (≥ 8 kHz), για να εξαλείψετε τον ακουστικό θόρυβο του κινητήρα, εάν αυτό είναι επιθυμητό. Ρυθμίστε τη διακοπτική συχνότητα σε χαμηλές τιμές (< 8 kHz), όταν θέλετε να μειώσετε σημαντικά τον ηλεκτρομαγνητικό θόρυβο ή όταν έχετε πολύ μακριά καλώδια (> 50 m), που συνδέουν τον κινητήρα, με τον ρυθμιστή στροφών.

Τέλος συνιστάται να χρησιμοποιείτε χαμηλή διακοπτική συχνότητα, όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι πολύ υψηλή, διότι οι απώλειες του ρυθμιστή στροφών είναι τότε μικρότερες και ο βαθμός αποδόσεώς του μεγαλύτερος.

13) Ειδικές μέθοδοι ελέγχου (H40).

Από την παράμετρο H40 μπορούμε να ενεργοποιήσουμε τις ακόλουθες τρεις ειδικές μεθόδους ελέγχου των στροφών του κινητήρα.

H40=1 : Αντιστάθμιση ολίσθησης

Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να διατηρήσουμε την ταχύτητα του κινητήρα σταθερή, παρά τις διακυμάνσεις του φορτίου και χωρίς την ύπαρξη κλειστού βρόγχου ελέγχου των στροφών. Έτσι όταν η παράμετρος H40 έχει την τιμή «1», τότε ο ρυθμιστής στροφών υπολογίζει, ανά πάσα στιγμή, τη μείωση των στροφών, λόγω του φορτίου και αυξάνει αυτόματα τη συχνότητα κατά ένα μικρό ποσοστό, ώστε να αναπληρώνεται η χαμένη, από το φορτίο, ταχύτητα. Τον υπολογισμό αυτό τον εκτελεί με τα δεδομένα των παραμέτρων H32, H33 και H34 και τις ακόλουθες εξισώσεις:

$$\text{Συχνότητα Εξόδου} = \text{Επιθυμητη Συχνότητα} + \Delta \text{Συχνότητας}$$

$$\Delta \text{Συχνότητας} = \frac{\text{Ρευμα Εξόδου} - \text{Ρευμα εν κενω}}{\text{Ονομαστικο Ρευμα} - \text{Ρευμα εν κενω}} \cdot \text{Ονομαστικη Ολίσθηση}$$

Προκειμένου λοιπόν η διαδικασία αυτή να λειτουργήσει σωστά θα πρέπει πρώτα να έχουμε ρυθμίσει τις ανωτέρω παραμέτρους σύμφωνα με τα ονομαστικά μεγέθη του κινητήρα μας, δηλαδή :

H32 ίσο με την ονομαστική ολίσθηση του κινητήρα σε Hz,

H33 ίσο με το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα σε Amp και

H34 ίσο με το εν κενώ ρεύμα του κινητήρα σε Amp.



H40=2 : Κλειστός βρόχος

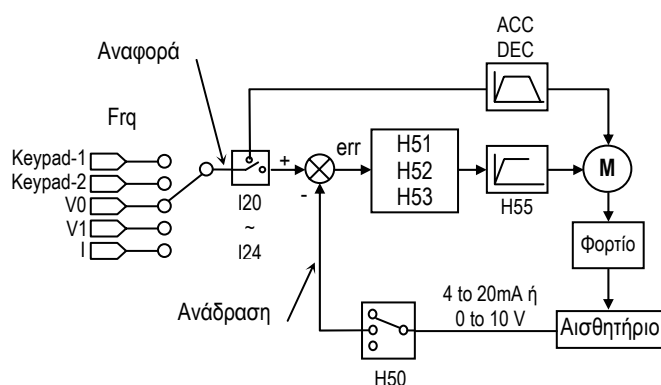
Σε πολλές περιπτώσεις αυτό που μας ενδιαφέρει άμεσα δεν είναι οι στροφές του κινητήρα ή η ταχύτητα περιστροφής του φορτίου άλλα το αποτέλεσμα τους. Για παράδειγμα σε μία εφαρμογή αντλίας αυτό που συνήθως μας ενδιαφέρει δεν είναι η ταχύτητα του κινητήρα ή της πτερωτής της αντλίας, αλλά η πίεση του νερού στη έξοδο της αντλίας. Στις περισσότερες από αυτές τις εφαρμογές αυτό που θέλουμε είναι το αποτέλεσμα να έχει μία συγκεκριμένη επιθυμητή τιμή η οποία μάλιστα να παραμένει σταθερή και ανεπηρέαστη από τις τυχόν αλλαγές των συνθηκών της εφαρμογής. Έτσι στο παράδειγμα της αντλίας αυτό που συνήθως επιδιώκουμε είναι η πίεση του νερού στην έξοδό της να είναι σταθερή, ίση με την επιθυμητή και ανεξάρτητη από τις διακυμάνσεις της κατανάλωσης (παροχής).

Ρυθμίζοντας την παράμετρο H40 σε «2» καθίσταται δυνατή η δημιουργία ενός τέτοιου Συστήματος Αυτομάτου Ελέγχου (ΣΑΕ) τύπου PID. Προκειμένου να λειτουργήσει το ΣΑΕ χρειάζονται δύο πληροφορίες (σήματα), η αναφορά (Reference ή Set-Point) και η ανάδραση (Feedback). Η αναφορά είναι η επιθυμητή τιμή και δίνεται συνήθως από τον χρήστη ενώ η ανάδραση είναι η πραγματική τιμή και δίνεται συνήθως από κάποιο αισθητήριο το οποίο είναι σε θέση να μετράει το μέγεθος που μας ενδιαφέρει. Στο ανωτέρω παράδειγμα της αντλίας η αναφορά θα μπορούσε να είναι μια δοσμένη από εμάς τιμή πίεσεως (π.χ. 4bar) ενώ η ανάδραση να δίδεται από ένα αναλογικό αισθητήριο πίεσεως (4-20mA) που είναι τοποθετημένο στην έξοδο της αντλίας.

Μέσω της παραμέτρου Frq (βλέπε ομάδα βασικών ρυθμίσεων) καθορίζεται από που θα δίδεται η αναφορά και μέσω της παραμέτρου H50 καθορίζεται από πού θα δίδεται η ανάδραση. Οι δυνατές επιλογές της παραμέτρου H50 είναι :

«0» : Ανάδραση από την αναλογική είσοδο ρεύματος I (για αισθητήρια 4-20mA)

«1» : Ανάδραση από την αναλογική είσοδο τάσης V1 (για αισθητήρια 0-10V)



Αυτό που διαρκώς προσπαθεί να επιτύχει το ΣΑΕ του ρυθμιστή είναι να εξισώσει την αναφορά με την ανάδραση, δηλαδή την επιθυμία μας με την πραγματικότητα. Για να το επιτύχει αυτό υπολογίζει διαρκώς τη διαφορά μεταξύ της αναφοράς και της ανάδρασης και αυξάνει ή μειώνει τις στροφές του κινητήρα ανάλογα με το πρόσημο της. Η διαφορά μεταξύ της

αναφοράς και της ανάδρασης ονομάζεται σφάλμα. Έτσι εάν το σφάλμα είναι θετικό ο ρυθμιστής αυξάνει τις στροφές, ενώ εάν το σφάλμα είναι αρνητικό τις μειώνει.



Η ταχύτητα, η ακρίβεια αλλά και η ευστάθεια του ΣΑΕ εξαρτώνται από τρεις παράγοντες, το κέρδος P, το κέρδος I και το κέρδος D.

Με την παράμετρο H51 μπορούμε να ρυθμίσουμε το κέρδος P το οποίο ελέγχει την ακρίβεια – ευαισθησία του ΣΑΕ. Υπερβολικά μεγάλες τιμές αυτής της παραμέτρου μπορεί να οδηγήσουν σε αστάθεια και ταλαντώσεις στην μόνιμη κατάσταση.

Με την παράμετρο H52 μπορούμε να ρυθμίσουμε το κέρδος I το οποίο ελέγχει την ταχύτητα απόκρισης του ΣΑΕ. Υπερβολικά μικρές τιμές αυτής της παραμέτρου μπορεί να οδηγήσουν σε ανεπιθύμητες ταλαντώσεις κατά την μεταβατική κατάσταση, ενώ μεγάλες υπερβολικά σε πολύ αργή απόκριση.

Με την παράμετρο H53 μπορούμε να ρυθμίσουμε το κέρδος D. Ο παράγοντας D επειδή εξετάζει το ρυθμό αύξησης του σφάλματος, και όχι το σφάλμα αυτό καθ' αυτό, έχει την τάση να το περιορίζει πριν αυτό μεγαλώσει πάρα πολύ. Υπερβολικά μικρές τιμές αυτής της παραμέτρου μπορεί να οδηγήσουν σε ανεπιθύμητες ταλαντώσεις και αστάθεια τόσο κατά την μεταβατική όσο και κατά τη μόνιμη κατάσταση. Συνήθως αυτός ο παράγοντας δεν χρησιμοποιείται καθόλου (H53=«0»).

Τέλος μέσω της παραμέτρου H55 μπορούμε να θέσουμε και ένα μέγιστο όριο συχνότητας στο ΣΑΕ, προκειμένου να μην το αφήσουμε να επιταχύνει τον κινητήρα πάνω από μία μέγιστη επιτρεπτή ταχύτητα, όπου θα κινδύνευε τόσο ο κινητήρας όσο και η εφαρμογή μας.

H40=3 : Διανυσματικός έλεγχος πεδίου (Vector Control)

Με τη μέθοδο του διανυσματικού ελέγχου, ο ρυθμιστής στροφών, μέσω μαθηματικού μοντέλου, υπολογίζει διαρκώς και παρέχει την κατάλληλη συχνότητα και τάση τροφοδοσίας ούτως ώστε ο κινητήρας να αποδίδει την απαιτούμενη ροπή με όσο το δυνατόν χαμηλότερο ρεύμα.

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται όταν οι απαιτήσεις ροπής στις χαμηλές στροφές ή στην εκκίνηση είναι πολύ υψηλές ή οι απαιτήσεις στην ακρίβεια της ταχύτητας είναι πολύ μεγάλες. Με αυτή τη μέθοδο η ροπή στο άξονα του κινητήρα μπορεί να φτάσει μέχρι και το 200% στα 0.5 Hz και η ακρίβεια στον έλεγχο της ταχύτητάς του μέχρι και το 0.01%.

Όταν χρησιμοποιούμε τη μέθοδο του διανυσματικού ελέγχου (Vector Control) και αφού πρώτα έχουμε ρυθμίσει κατάλληλα την παράμετρο H40 (H40=«3»), θα πρέπει να ενημερώσουμε τις παραμέτρους H30 έως και H36 **επακριβώς** με τα στοιχεία του ελεγχόμενου ηλεκτροκινητήρα. Τα περισσότερα από αυτά τα στοιχεία βρίσκονται γραμμένα πάνω στην πινακίδα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ηλεκτροκινητήρα. Σε περίπτωση που αυτά δεν είναι πλήρως γνωστά, παρακαλούμε επικοινωνήστε με τον προμηθευτή του κινητήρα.



Στη συνέχεια ενεργοποιήστε την λειτουργία της αυτόματης ανάγνωσης των παραμέτρων του κινητήρα (Auto tuning) προγραμματίζοντας την παράμετρο H41 σε «1». Κατά την εκτέλεση της λειτουργίας της αυτόματης ανάγνωσης των παραμέτρων του κινητήρα, ο κινητήρας δεν περιστρέφεται (στατικό «Auto tuning»). Έτσι, η αποσύζευξη του άξονα του κινητήρα από το φορτίο του δεν είναι απαραίτητη.

Οι παράμετροι που ενημερώνονται κατά την εκτέλεση της λειτουργίας της αυτόματης ανάγνωσης των παραμέτρων του κινητήρα αποτελούν κατασκευαστικά χαρακτηριστικά του κινητήρα και είναι οι ακόλουθες :

- H42 : Ωμική αντίσταση τυλιγμάτων στάτη (Rs)
- H44 : Επαγωγή σκεδάσεως (Lσ)

Τέλος, οι παράμετροι H45 και H46 ελέγχουν την ταχύτητα απόκρισης του διανυσματικού ελέγχου του κινητήρα και πρέπει να ρυθμίζονται βάση των τεχνικών χαρακτηριστικών τόσο του φορτίου όσο και του κινητήρα. Οι εργοστασιακές τιμές αυτών των παραμέτρων ωστόσο είναι κατάλληλες για την πλειοψηφία των εφαρμογών. Σε περίπτωση που αυτές οι παράμετροι αλλαχθούν θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν ότι υπερβολικά μικρές τιμές μπορεί να οδηγήσουν σε μείωση της ταχύτητας απόκρισης και της ακρίβειας του ελέγχου ενώ υπερβολικά μεγάλες τιμές μπορεί να οδηγήσουν σε ασταθή λειτουργία τον κινητήρα.

14) Αναφορά χρόνου επιτάχυνσης-επιβράδυνσης (H70).

Όπως ήδη έχει αναφερθεί, από τις παραμέτρους ACC και DEC μπορεί να ρυθμιστεί ο χρόνος επιτάχυνσης και επιβράδυνσης του κινητήρα. Μέσω της παραμέτρου H70 όμως μπορεί να καθορισθεί που αναφέρονται οι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης. Οι δυνατές επιλογές είναι οι ακόλουθες :

H70=0

Ο χρόνος επιτάχυνσης (ACC) είναι ο χρόνος που θα κάνει ο ρυθμιστής για να μεταβεί από τα 0Hz στη μέγιστη συχνότητα (F21) και ο χρόνος επιβράδυνσης (DEC) είναι ο χρόνος που θα κάνει ο ρυθμιστής για να μεταβεί από τη μέγιστη συχνότητα (F21) στα 0Hz. Έτσι εάν η μέγιστη συχνότητα έχει ορισθεί στα 50Hz και ο χρόνος επιτάχυνσης (ACC) στα 20sec, τότε ο ρυθμιστής θα επιταχύνει τον κινητήρα από τα 0Hz στα 50Hz σε 20sec ενώ από τα 0Hz στα 25Hz σε 10sec.

H70=1

Ο χρόνος επιτάχυνσης (ACC) και επιβράδυνσης (DEC) είναι ο χρόνος που θα κάνει πάντα ο ρυθμιστής για να μεταβεί από τη παλαιά συχνότητα λειτουργίας στη νέα. Έτσι εάν ο χρόνος επιτάχυνσης είναι 20sec, τότε ο ρυθμιστής θα επιταχύνει τον κινητήρα σε 20sec είτε από τα 0Hz στα 50Hz είτε από τα 0Hz στα 25Hz.

15)



Κλίμακα χρόνου επιτάχυνσης-επιβράδυνσης (H71).

Από την τιμή της παραμέτρου H71 εξαρτάται το πλήθος των δεκαδικών αλλά και η μέγιστη δυνατή τιμή του χρόνου επιτάχυνσης (ACC) και επιβράδυνσης (DEC). Όταν η H71 είναι «0» οι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης μπορούν να ρυθμιστούν με ακρίβεια εκατοστού του δευτερολέπτου αλλά η μέγιστη τιμή που μπορούν να πάρουν είναι 600.00 sec. Όταν η H71 είναι «1» οι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης μπορούν να ρυθμιστούν με ακρίβεια δεκάτου του δευτερολέπτου αλλά η μέγιστη τιμή που μπορούν να πάρουν είναι 6000.0 sec. Όταν η H71 είναι «2» οι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης μπορούν να ρυθμιστούν με ακρίβεια δευτερολέπτου αλλά η μέγιστη τιμή που μπορούν να πάρουν είναι 60000 sec.

16) Επιλογή παραμέτρου εκκίνησης (H72).

Από την παράμετρο H72 μπορούμε να καθορίσουμε ποια παράμετρος, από αυτές των βασικών ρυθμίσεων, θα εμφανίζεται στην οθόνη όταν ο ρυθμιστής ανάβει (πρωτο-τροφοδοτείται με τάση). Εάν για παράδειγμα ρυθμίσουμε την H72 σε «8» τότε κάθε φορά που ο ρυθμιστής ανάβει, στην οθόνη του θα εμφανίζεται η 9η παράμετρος της ομάδας βασικών ρυθμίσεων που είναι το ρεύμα του κινητήρα (Cur). Ενώ εάν ρυθμίσουμε την H72 σε «0», τότε, κάθε φορά που ο ρυθμιστής ανάβει, στην οθόνη του θα εμφανίζεται η 1η παράμετρος της ομάδας βασικών ρυθμίσεων που είναι η συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα.

17) 11^η παράμετρος ομάδας βασικών ρυθμίσεων (H73).

Η παράμετρος αυτή δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να επιλέξει το περιεχόμενο της 11ης παραμέτρου της ομάδας βασικών ρυθμίσεων. Έτσι εάν η H73 είναι «0», τότε, από την 11η παράμετρο της ομάδας βασικών ρυθμίσεων, μπορούμε να παρακολουθούμε την τάση του κινητήρα, εάν είναι «1» την αποδιδόμενη ισχύ του κινητήρα και εάν είναι «2» την αποδιδόμενη ροπή του κινητήρα.

18) Κέρδος ένδειξης ταχύτητας (H74).

Όπως ήδη έχει αναφερθεί, από την παράμετρο RPM (ομάδα βασικών ρυθμίσεων) μπορούμε να παρακολουθούμε την ταχύτητα του κινητήρα. Σε πολλές εφαρμογές όμως, αυτό που ενδιαφέρει είναι η ταχύτητα του φορτίου, η οποία μπορεί να είναι διαφορετική από αυτή του κινητήρα λόγω της ύπαρξης κάποιας σχέσης μετάδοσης. Έτσι με αυτή την παράμετρο παρέχεται η δυνατότητα μετατροπής της εμφανιζόμενης στην οθόνη ταχύτητας, σύμφωνα με την παρακάτω εξίσωση.

$$\text{Ένδειξη Ταχύτητας} = \text{Ταχύτητα Κινητήρα} \times H74 \%$$

19)



Έκδοση λογισμικού (H79).

Η παράμετρος H79 επιτρέπει στο χρήστη να γνωρίζει την έκδοση του λογισμικού που εκτελείται από τον μικροεπεξεργαστή του ρυθμιστή στροφών.

20) Παράμετροι 2^{ου} κινητήρα (H81 έως H90).

Στην περίπτωση που ένας ρυθμιστής στροφών χρησιμοποιείται εναλλακτικώς σε διαφορετικές εφαρμογές και με διαφορετικούς ηλεκτροκινητήρες, υπάρχει μία δεύτερη (εναλλακτική) ομάδα δέκα παραμέτρων που, εάν ενεργοποιηθεί, ο ρυθμιστής στροφών αντικαθιστά αυτόματα όλες τις αντίστοιχες προαναφερθείσες παραμέτρους με αυτές.

Η ενεργοποίηση αυτής της ομάδας γίνεται μέσω των ψηφιακών εισόδων του ρυθμιστή, αφού όμως προηγουμένως έχουμε προγραμματίσει κατάλληλα μία από αυτές (βλέπε και παραμέτρους I20 έως I24 στο κεφάλαιο “Ομάδα καθορισμού εισόδων - εξόδων”).

Η εναλλακτική αυτή ομάδα περιλαμβάνει τις ακόλουθες παραμέτρους :

H81 : Δευτερεύων χρόνος επιτάχυνσης κινητήρα (βλέπε ACC).

H82 : Δευτερεύων χρόνος επιβράδυνσης κινητήρα (βλέπε DEC).

H83 : Δευτερεύουσα βασική συχνότητα (βλέπε F22).

H84 : Δευτερεύουσα σχέση V/F (βλέπε F30).

H85 : Δευτερεύουσα αύξηση της ροπής έμπροσθεν (βλέπε F28).

H86 : Δευτερεύουσα αύξηση της ροπής όπισθεν (βλέπε F29).

H87 : Δευτερεύον επίπεδο αντιμετώπισης υπερφόρτισης κινητήρα (βλέπε F60).

H88 : Δευτερεύουσα ρύθμιση θερμοκικού για λειτουργία 1^{ος} λεπτού (βλέπε F51).

H89 : Δευτερεύουσα ρύθμιση θερμοκικού για συνεχή λειτουργία (βλέπε F52).

H90 : Δευτερεύον ονομαστικό ρεύμα κινητήρα (βλέπε H33).

21) Επιλογή αρχικών τιμών (H93).

Με αυτή τη λειτουργία καθίσταται δυνατή η επιστροφή των τιμών των παραμέτρων του ρυθμιστή στροφών σε αυτές που έχει θέσει αρχικά το εργοστάσιο κατασκευής του. Η επιστροφή των παραμέτρων στις εργοστασιακές τους τιμές μπορεί να γίνει επιλεκτικά για την κάθε ομάδα ανάλογα με την τιμή της παραμέτρου H93 και τον ακόλουθο πίνακα.



H93	Επιλογή αρχικών τιμών
«0»	Όχι
«1»	Σε όλες τις ομάδες
«2»	Μόνο στην ομάδα βασικών ρυθμίσεων
«3»	Μόνο στην ομάδα ειδικών ρυθμίσεων
«4»	Μόνο στην ειδικές λειτουργίες
«5»	Μόνο στην ομάδα καθορισμού εισόδων και εξόδων

Μετά το τέλος της διαδικασίας, η παράμετρος H93 τίθεται αυτόματα σε «0».

ΠΡΟΣΟΧΗ :

Μετά από την επαναφορά των παραμέτρων στις εργοστασιακές τους τιμές θα πρέπει πάντοτε και κατ' ελάχιστο οι ακόλουθες παράμετροι να ελέγχονται και να ρυθμίζονται σύμφωνα με τα στοιχεία του ελεγχόμενου κινητήρα.

- Παράμετρος F22 : Βασική συχνότητα (ονομαστική συχνότητα κινητήρα).
- Παράμετρος H30 : Ονομαστική ισχύς κινητήρα.
- Παράμετρος H33 : Ονομαστικό Ρεύμα κινητήρα.

22) Αλλαγή του κωδικού ασφάλισης των παραμέτρων (H94).

Μέσω της H94 μπορούμε να αλλάξουμε τον κωδικό ασφάλισης των παραμέτρων. Σύμφωνα με τον εργοστασιακό προγραμματισμό του ρυθμιστή ο αρχικός κωδικός είναι το 12. Για να αλλάξετε το κωδικό ακολουθήστε την εξής διαδικασία :

H 9 4	Μεταβείτε στην παράμετρο H94 και πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης μία φορά προς τα μέσα.
0 0 0	Δώστε τον παλαιό κωδικό. Εάν δεν τον έχετε ξανά αλλάξει, σύμφωνα με την εργοστασιακή ρύθμιση του ρυθμιστή, αυτός είναι το 12.
0 1 2	Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης μία φορά προς τα μέσα. Το νούμερο στην οθόνη θα μηδενίσει εάν δώσε λάθος κωδικό, ξαναπροσπαθήστε.
0 1 2	Δώστε τον νέο κωδικό χρησιμοποιώντας το πλήκτρο πλοήγησης. Έστω ότι ο νέος κωδικός είναι το 123.
1 2 3	Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης <u>δύο</u> φορές προς τα μέσα για να γίνει αποδεκτός ο νέος κωδικός και να αποθηκευτεί στην μνήμη.
H 9 4	Η διαδικασία έχει πλέον ολοκληρωθεί και ο κωδικός ασφάλισης των παραμέτρων είναι πλέον το 123.

23)



Ασφάλιση των παραμέτρων (H95).

Μέσω της παραμέτρου H95 μπορούν να “κλειδωθούν” όλες οι παράμετροι του ρυθμιστή στροφών, έτσι ώστε να μην μπορεί κανείς να τις αλλάξει. Προκειμένου να κλειδώσετε ή να ξεκλειδώσετε τις παραμέτρους του ρυθμιστή ακολουθήστε την εξής διαδικασία :

- | | |
|-------|--|
| H 9 5 | Μεταβείτε στην παράμετρο H94 και πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης μία φορά προς τα μέσα. |
| U L | Στην οθόνη εμφανίζεται η ένδειξη UL (UnLock). Αυτό σημαίνει ότι προς το παρόν όλες οι παράμετροι είναι ελεύθερες. Πατήστε ξανά το πλήκτρο πλοήγησης μία φορά προς τα μέσα. |
| 0 0 0 | Δώστε τον κωδικό ασφάλισης των παραμέτρων. Εάν δεν τον έχετε αλλάξει (μέσω της παραμέτρου H94) αυτός είναι το 12. |
| 0 1 2 | Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης <u>μία</u> φορά προς τα μέσα. Εάν ο κωδικός ασφάλισης δεν είναι ο σωστός, τότε στην οθόνη θα φανεί πάλι η ένδειξη UL, ξαναμπροσπαθήστε. |
| L | Στην οθόνη εμφανίζεται η ένδειξη L (Lock). Αυτό σημαίνει ότι ο κωδικός ήταν σωστός και οι παράμετροι έχουν κλειδωθεί. Πατήστε το πλήκτρο πλοήγησης ξανά μία φορά προς τα μέσα. |
| H 9 4 | Η διαδικασία έχει πλέον ολοκληρωθεί. Ακολουθήστε πάλι την ίδια διαδικασία για να ελευθερώσετε τις παραμέτρους του ρυθμιστή. |



Ομάδα καθορισμού εισόδων – εξόδων (IO)

Από τις παραμέτρους της ομάδας αυτής είναι δυνατόν να ορισθεί ένα πλήθος εισόδων και εξόδων, που διαθέτει ο ρυθμιστής στροφών. Έτσι οι ρυθμιστές στροφών της σειράς iC5 μπορούν εύκολα να προσαρμόζονται στις ανάγκες της εκάστοτε εφαρμογής.

Διαθέσιμες εισοδοί :

- Πέντε ψηφιακές (P1, P2, P3, P4 και P5)
- Δύο αναλογικές (V1: 0 - 10 Volt και I : 4 - 20 mA)

Διαθέσιμες έξοδοι :

- Δύο ψηφιακές (ηλεκτρονόμοι : 30A, 30B και τρανζίστορ : MO)
- Μια αναλογική (AM : 0 - 10 Volt)

Στη συνέχεια αναφέρονται και περιγράφονται αναλυτικά όλες οι παράμετροι της ομάδας καθορισμού εισόδων – εξόδων.

A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή
I0	Μεταπήδηση σε άλλη παράμετρο	0 – 63	1
I1	Φίλτρο ενσωματωμένου ποτενσιομέτρου(V0)	0 – 9999	10
I2	Ελάχιστη τάση V0 (V0min)	0 – 10 V	0 V
I3	Συχνότητα για V0min	0 – 400 Hz	0 Hz
I4	Μέγιστη τάση V0 (V0max)	0 – 10V	10 V
I5	Συχνότητα για V0max	0 – 400 Hz	50 Hz
I6	Φίλτρο αναλογικής εισόδου τάσης V1	0 – 9999	10
I7	Ελάχιστη τάση V1 (V1min)	0 – 10 V	0 V
I8	Συχνότητα για V1min	0 – 400 Hz	0 Hz
I9	Μέγιστη τάση V1 (V1max)	0 – 10V	10 V
I10	Συχνότητα για V1max	0 – 400 Hz	50 Hz
I11	Φίλτρο αναλογικής εισόδου ρεύματος I	0 – 9999	10
I12	Ελάχιστο ρεύμα I (Imin)	0 – 20 mA	4 mA
I13	Συχνότητα για Imin	0 – 400 Hz	0 Hz
I14	Μέγιστο ρεύμα I (Imax)	0 – 20 mA	20 mA
I15	Συχνότητα για Imax	0 – 400 Hz	50 Hz



A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή
I16	Κριτήριο έλλειψης αναλογικού σήματος	0: Κανένα 1: Όταν είναι < (ελάχιστης τιμής) / 2 2: Όταν είναι < ελάχιστης τιμής	0
I20	Προγραμματισμός ψηφιακής εισόδου P1	0 – 24 (βλέπε σελίδα 59)	0
I21	Προγραμματισμός ψηφιακής εισόδου P2	0 – 24 (βλέπε σελίδα 59)	1
I22	Προγραμματισμός ψηφιακής εισόδου P3	0 – 24 (βλέπε σελίδα 59)	2
I23	Προγραμματισμός ψηφιακής εισόδου P4	0 – 24 (βλέπε σελίδα 59)	3
I24	Προγραμματισμός ψηφιακής εισόδου P5	0 – 24 (βλέπε σελίδα 59)	4
I25	Κατάσταση ψηφιακών εισόδων	---	---
I26	Κατάσταση ψηφιακών εξόδων	---	---
I27	Φίλτρο ψηφιακών εισόδων	2 – 50	15
I30	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 4	0 – 400 Hz	30 Hz
I31	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 5	0 – 400 Hz	25 Hz
I32	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 6	0 – 400 Hz	20 Hz
I33	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 7	0 – 400 Hz	15 Hz
I34	Προγραμματιζόμενος χρόνος επιτάχυνσης 1	0 – 6000 sec	3 sec
I35	Προγραμματιζόμενος χρόνος επιβράδυνσης 1	0 – 6000 sec	3 sec
I36	Προγραμματιζόμενος χρόνος επιτάχυνσης 2	0 – 6000 sec	4 sec
I37	Προγραμματιζόμενος χρόνος επιβράδυνσης 2	0 – 6000 sec	4 sec
I38	Προγραμματιζόμενος χρόνος επιτάχυνσης 3	0 – 6000 sec	5 sec
I39	Προγραμματιζόμενος χρόνος επιβράδυνσης 3	0 – 6000 sec	5 sec
I40	Προγραμματιζόμενος χρόνος επιτάχυνσης 4	0 – 6000 sec	6 sec
I41	Προγραμματιζόμενος χρόνος επιβράδυνσης 4	0 – 6000 sec	6 sec
I42	Προγραμματιζόμενος χρόνος επιτάχυνσης 5	0 – 6000 sec	7 sec
I43	Προγραμματιζόμενος χρόνος επιβράδυνσης 5	0 – 6000 sec	7 sec
I44	Προγραμματιζόμενος χρόνος επιτάχυνσης 6	0 – 6000 sec	8 sec
I45	Προγραμματιζόμενος χρόνος επιβράδυνσης 6	0 – 6000 sec	8 sec
I46	Προγραμματιζόμενος χρόνος επιτάχυνσης 7	0 – 6000 sec	9 sec
I47	Προγραμματιζόμενος χρόνος επιβράδυνσης 7	0 – 6000 sec	9 sec



A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή
I50	Προγραμματισμός αναλογικής εξόδου τάσης	0: Συχνότητα κινητήρα 1: Ρεύμα κινητήρα 2: Τάση κινητήρα 3: Συνεχή τάση ρυθμιστή	0
I51	Ρύθμιση αναλογικής εξόδου τάσης	10 – 200 %	100 %
I52	Συχνότητα FDL	0 – 400 Hz	30 Hz
I53	Συχνότητα FDB	0 – 400 Hz	10 Hz
I54	Προγραμματισμός ψηφιακής εξόδου MO	0 – 17 (βλέπε σελίδα 68)	12
I55	Προγραμματισμός ψηφιακής εξόδου 30A/30B	0 – 17 (βλέπε σελίδα 68)	17
I56	Ενεργοποίηση ψηφιακής εξόδου σφάλματος	000 – 111 (bit set) Bit0:Μόνο σε σφάλμα χαμηλής τάσης Bit1:Σε όλα τα άλλα σφάλματα Bit2:Όχι στην αυτόματη επανεκκίνηση	010
I60	A/A ρυθμιστή στροφών	1 – 32	1
I61	Ταχύτητα σειριακής επικοινωνίας	0: 1.200 bps 1: 2.400 bps 2: 4.800 bps 3: 9.600 bps 4: 19.200 bps	3
I62	Λειτουργία σε απώλεια εντολής ταχύτητας	0: Καμία 1: Ελεύθερο σταμάτημα 2: Επιβράδυνση	0
I63	Απόκριση σε απώλεια εντολής ταχύτητας	0.1 – 12 sec	1 sec

1) Μεταπήδηση σε άλλη παράμετρο (I0).

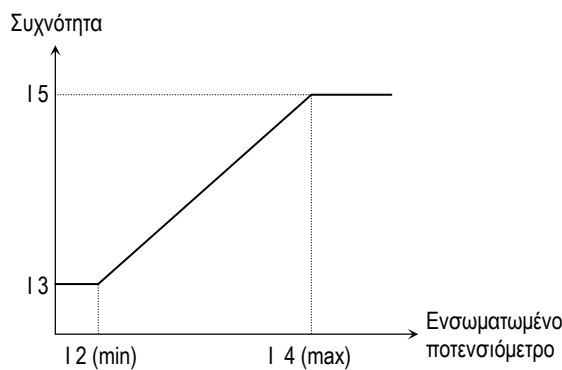
Η παράμετρος αυτή δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να οδηγηθεί γρήγορα και εύκολα στην παράμετρο που θέλει να τροποποιήσει. Εάν για παράδειγμα θέλουμε να τροποποιήσουμε την παράμετρο I37, θέτουμε την I0 σε «37» και αμέσως η οθόνη μεταφέρεται στην I37.

2) Ρύθμιση ενσωματωμένου ποτενσιομέτρου – V0 (I1 έως I5).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η ταχύτητα του κινητήρα μπορεί να ελεγχθεί και μέσω του ενσωματωμένου ποτενσιομέτρου που διαθέτουν οι ρυθμιστές στροφών της σειράς iC5 (βλέπε παράμετρο Frq).



Μέσω της παραμέτρου I1 ελέγχετε η ταχύτητα απόκρισης του ενσωματωμένου ποτενσιόμετρου. Για την γρήγορη απόκριση του ρυθμιστή στροφών στις μεταβολές του ενσωματωμένου ποτενσιόμετρου μικρύνετε την τιμή αυτής της παραμέτρου. Αντιθέτως, σε περίπτωση που υπάρχουν παράσιτα που επηρεάζουν (αυξομειώνουν διαρκώς) την ταχύτητα του κινητήρα, αυξήστε την τιμή αυτής της παραμέτρου. Ωστόσο, το γεγονός ότι το ποτενσιόμετρο είναι ενσωματωμένο το κάνει να είναι εξαιρετικά ανθεκτικό στον παρασιτικό θόρυβο και επομένως είναι εξαιρετικά απίθανό να επηρεάζεται από αυτόν.



Μέσω των παραμέτρων (I2,I3) και (I4,I5) μπορούμε να καθορίσουμε πλήρως τη σχέση μεταξύ του ποτενσιόμετρου (V0) και της συχνότητας, προσαρμόζοντας έτσι κάθε φορά το ποτενσιόμετρο του ρυθμιστή στροφών στις ανάγκες της εφαρμογής μας.

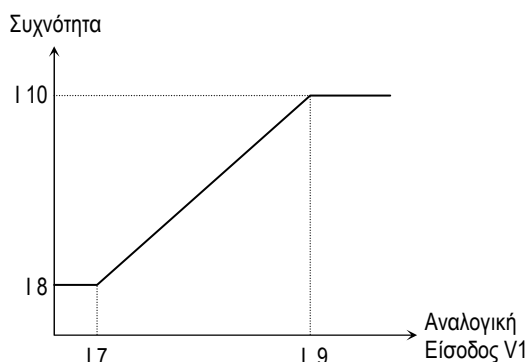
Μπορούμε ακόμα και να αναστρέψουμε την κλίση της ευθείας ορίζοντας $I3 > I5$.

10 Vdc (I6 έως I10).

3) Ρύθμιση αναλογικής εισόδου τάσης 0-

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η ταχύτητα του κινητήρα μπορεί να ελεγχθεί και μέσω της αναλογικής εισόδου τάσης V1 που διαθέτουν οι ρυθμιστές στροφών της σειράς iC5 (βλέπε παράμετρο Frq). Στην είσοδο V1 μπορεί να εφαρμοστεί μία συνεχής τάση με μέγιστη τιμή έως 10 Vdc και με ελάχιστη τιμή έως 0 Vdc. Η τάση αυτή μπορεί να προέρχεται είτε από κάποια εξωτερική πηγή τάσης ή από κάποιο εξωτερικό ποτενσιόμετρο.

Μέσω της παραμέτρου I6 ελέγχετε η ταχύτητα απόκρισης της αναλογικής εισόδου V1. Για την γρήγορη απόκριση του ρυθμιστή στροφών στις μεταβολές του αναλογικού σήματος εισόδου, μικρύνετε την τιμή αυτής της παραμέτρου. Αντιθέτως, σε περίπτωση που το αναλογικό σήμα (ή το περιβάλλον) έχει παράσιτα που επηρεάζουν (αυξομειώνουν διαρκώς) την ταχύτητα του κινητήρα, αυξήστε την τιμή αυτής της παραμέτρου.



Μέσω των παραμέτρων (I7,I8) και (I9,I10) μπορούμε να καθορίσουμε πλήρως τη σχέση μεταξύ της αναλογικής εισόδου V1 και της συχνότητας, προσαρμόζοντας έτσι κάθε φορά την αναλογική είσοδο του ρυθμιστή στροφών στις ανάγκες της εφαρμογής μας.

Μπορούμε ακόμα και να αναστρέψουμε την κλίση της ευθείας ορίζοντας $I8 > I10$.



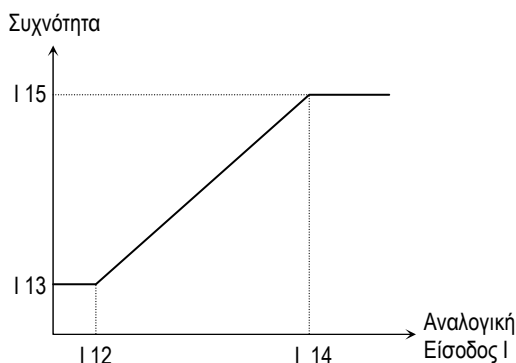
4)



Ρύθμιση αναλογικής εισόδου ρεύματος 4-20 mA (I11 έως I15).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η ταχύτητα του κινητήρα μπορεί να ελεγχθεί και μέσω της αναλογικής εισόδου ρεύματος I που διαθέτουν οι ρυθμιστές στροφών της σειράς iC5 (βλέπε παράμετρο Frq). Στην είσοδο I μπορεί να εισέρχεται ένα συνεχές ρεύμα με μέγιστη τιμή έως 20 mA και με ελάχιστη τιμή έως 0 mA. Το ρεύμα αυτό μπορεί να προέρχεται από κάποια εξωτερική πηγή ρεύματος π.χ. ένα αναλογικό αισθητήριο.

Από την παράμετρο I11 ελέγχετε η ταχύτητα απόκρισης της αναλογικής εισόδου I. Για την γρήγορη απόκριση του ρυθμιστή στροφών στις μεταβολές του αναλογικού σήματος εισόδου, μικρύνετε την τιμή αυτής της παραμέτρου. Ενώ, σε περίπτωση που το αναλογικό σήμα εισόδου έχει παράσιτα που επηρεάζουν (αυξομειώνουν διαρκώς) την ταχύτητα του κινητήρα, αυξήστε την τιμή αυτής της παραμέτρου.



Μέσω των (I12,I13) και (I14,I15) μπορούμε να καθορίσουμε πλήρως τη σχέση μεταξύ της αναλογικής εισόδου I και της συχνότητας, προσαρμόζοντας έτσι κάθε φορά την αναλογική είσοδο του ρυθμιστή στροφών στις ανάγκες της εφαρμογής μας.

Μπορούμε ακόμα και να αναστρέψουμε την κλίση της ευθείας ορίζοντας $I13 > I15$.

5) Κριτήριο έλλειψης αναλογικού σήματος (I16).

Η παράμετρος αυτή δίνει τη δυνατότητα στο ρυθμιστή να αντιληφθεί την απουσία του αναλογικού σήματος (τάσης ή ρεύματος) που ελέγχει τη συχνότητα. Εάν για παράδειγμα ο έλεγχος των στροφών του κινητήρα γίνεται μέσω της αναλογικής εισόδου ρεύματος από μία πηγή ρεύματος 4-20mA και η σύνδεση της με τον ρυθμιστή διακοπεί ή η λειτουργία της για κάποιο λόγο σταματήσει, ο ρυθμιστής μπορεί να το καταλάβει και να πράξει αναλόγως.

Με την παράμετρο I16 μπορούμε να καθορίσουμε το κριτήριο της έλλειψης του αναλογικού σήματος. Οι δυνατές επιλογές είναι οι ακόλουθες :

- «0» : Κανένα, ο ρυθμιστής δεν αντιλαμβάνεται την έλλειψη αναλογικού σήματος.
- «1» : Όταν είναι μικρότερο από το μισό της ελάχιστης τιμής του.
- «2» : Όταν είναι μικρότερο από την ελάχιστη τιμή του.

Ως ελάχιστη τιμή για το αναλογικό σήμα θεωρείται η τιμή που είναι ρυθμισμένη η I2, αν πρόκειται για το ενσωματωμένο ποτενσιόμετρο, η I7, αν πρόκειται για αναλογικό σήμα τάσης, ή η I12, αν πρόκειται για αναλογικό σήμα ρεύματος.



Όταν ο ρυθμιστής αντιληφθεί την έλλειψη του αναλογικού σήματος ειδοποιεί τον χρήστη και μπορεί είτε να συνεχίσει κανονικά την λειτουργία του κινητήρα, είτε να την σταματήσει επιβραδύνοντάς τον ή διακόπτοντας ακαριαία την τάση τροφοδοσίας του. Η επιλογή του τρόπου αντίδρασης του ρυθμιστή σε περίπτωση έλλειψης του αναλογικού σήματος γίνεται μέσω της παραμέτρου I62.

Τέλος μέσω της παραμέτρου I63 μπορεί να προστεθεί στο κριτήριο της έλλειψης του αναλογικού σήματος και μία χρονο-καθυστέρηση. Έτσι το αναλογικό σήμα θα πρέπει να ικανοποιεί το κριτήριο έλλειψης επί ένα ορισμένο χρόνο προκειμένου ο ρυθμιστής να θεωρήσει ότι χάθηκε.

6) Προγραμματισμός ψηφιακών εισόδων P1 έως P5 (I20 έως I24).

Μέσω των παραμέτρων I20 έως I24 μπορούμε να καθορίσουμε τη λειτουργία των πέντε προγραμματιζόμενων ψηφιακών εισόδων P1 έως P5 αντίστοιχα.

Οι δυνατές επιλογές – λειτουργίες είναι οι ακόλουθες :

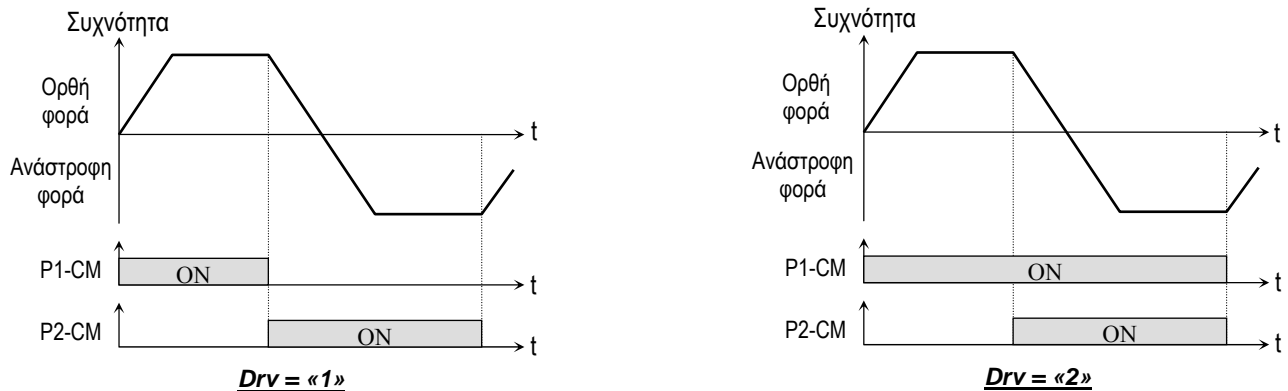
- «0» : Εντολή εκκίνησης με ορθή φορά περιστροφής
- «1» : Εντολή εκκίνησης με ανάστροφη φορά περιστροφής
- «2» : Επείγουσα διακοπή της λειτουργίας του ρυθμιστή (Emergency Stop)
- «3» : Επαναφορά του ρυθμιστή σε λειτουργία μετά από σφάλμα (Reset)
- «4» : Ενεργοποίηση της ταχύτητας JOG (F20)
- «5» : Επιλογή προγραμματιζόμενης ταχύτητας (λιγότερο σημαντικό ψηφίο)
- «6» : Επιλογή προγραμματιζόμενης ταχύτητας (επόμενο σημαντικό ψηφίο)
- «7» : Επιλογή προγραμματιζόμενης ταχύτητας (περισσότερο σημαντικό ψηφίο)
- «8» : Επιλογή χρόνου επιτάχυνσης/επιβράδυνσης (λιγότερο σημαντικό ψηφίο)
- «9» : Επιλογή χρόνου επιτάχυνσης/επιβράδυνσης (επόμενο σημαντικό ψηφίο)
- «10» : Επιλογή χρόνου επιτάχυνσης/επιβράδυνσης (περισσότερο σημαντικό ψηφίο)
- «11» : Ενεργοποίηση της πέδησης του κινητήρα με συνεχή τάση (F12)
- «12» : Ενεργοποίηση των 2^{ov} ρυθμίσεων (παράμετροι H81 έως και H90)
- «15» : Αύξηση της ταχύτητας του κινητήρα (ψηφιακό ποτενσιόμετρο)
- «16» : Μείωση της ταχύτητας του κινητήρα (ψηφιακό ποτενσιόμετρο)
- «17» : Λειτουργία αυτοσυγκράτησης (μπουτόν STOP)
- «18» : Σήμα εξωτερικού σφάλματος – σε ηρεμία ανοικτό (Normal Open)
- «19» : Σήμα εξωτερικού σφάλματος – σε ηρεμία κλειστό (Normal Close)
- «21» : Μετάβαση από λειτουργία κλειστού βρόχου σε λειτουργία ανοικτού βρόχου
- «22» : Μετάβαση από έλεγχο μέσω RS485 σε τοπικό έλεγχο του ρυθμιστή
- «23» : “Πάγωμα” αναλογικής εισόδου
- «24» : “Πάγωμα” επιτάχυνσης και επιβράδυνσης

Στη συνέχεια εξηγούνται αναλυτικά όλες οι δυνατές τιμές των παραμέτρων αυτών.



Εντολή εκκίνησης με ορθή ή ανάστροφη φορά περιστροφής

Δύο από τις ψηφιακές εισόδους μπορούν να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να δοθεί εντολή στον ρυθμιστή να εκκινήσει τον κινητήρα με την ορθή ή την ανάστροφη φορά περιστροφής (βλέπε παράμετρο Drv). Αυτό γίνεται προγραμματίζοντας δύο ψηφιακές εισόδους σε «0» και «1» αντίστοιχα. **Σύμφωνα με την εργοστασιακή ρύθμιση του ρυθμιστή στροφών, οι ψηφιακές εισόδους P1 και P2 είναι ήδη προγραμματισμένες με τις λειτουργίες αυτές.**



Επείγουσα διακοπή της λειτουργίας του ρυθμιστή (Emergency Stop)

Μία από τις ψηφιακές εισόδους μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την άμεση διακοπή της τάσης τροφοδοσίας του κινητήρα (λειτουργία Emergency Stop), προγραμματίζοντάς την σε «2». **Σύμφωνα με την εργοστασιακή ρύθμιση του ρυθμιστή στροφών, η ψηφιακή είσοδος P3 είναι ήδη προγραμματισμένη με τη λειτουργία αυτή.**

Επαναφορά του ρυθμιστή σε λειτουργία μετά από σφάλμα (Reset)

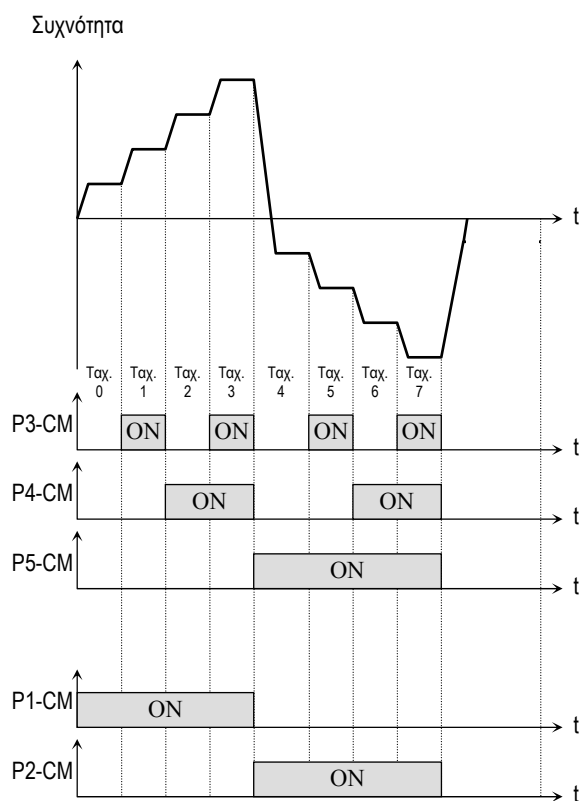
Όταν κατά τη λειτουργία προκύψει κάποιο σφάλμα, ο ρυθμιστής διακόπτει την τροφοδοσία του κινητήρα με τάση και στην οθόνη αναγράφεται η αιτία που προκάλεσε το σφάλμα. Προκειμένου να επαναφέρουμε το ρυθμιστή σε λειτουργία μπορούμε είτε να πατήσουμε το πλήκτρο «Stop/Reset» του πληκτρολογίου είτε να ενεργοποιήσουμε την ψηφιακή είσοδο που είναι προγραμματισμένη με τη λειτουργία «3». **Σύμφωνα με την εργοστασιακή ρύθμιση του ρυθμιστή στροφών, η ψηφιακή είσοδος P4 είναι ήδη προγραμματισμένη με τη λειτουργία αυτή.**

Ενεργοποίηση της ταχύτητας JOG

Μία από τις ψηφιακές εισόδους μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ενεργοποίηση της ταχύτητας JOG, προγραμματίζοντάς την σε «4». Το πόσο θα είναι η ταχύτητα JOG ορίζεται στην παράμετρο F20. **Σύμφωνα με την εργοστασιακή ρύθμιση του ρυθμιστή στροφών, η ψηφιακή είσοδος P5 είναι ήδη προγραμματισμένη με τη λειτουργία αυτή.**



Προγραμματιζόμενες ταχύτητες



Τρεις από τις ψηφιακές εισόδους P1 έως και P5 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενεργοποίηση έως και 8 προγραμματιζόμενων ταχυτήτων. Η επιλογή αυτών των προγραμματιζόμενων ταχυτήτων βασίζεται στο δυαδικό σύστημα αρίθμησης, όπου η ψηφιακή είσοδος που έχει προγραμματιστεί σε «5» είναι το λιγότερο σημαντικό ψηφίο, η ψηφιακή είσοδος που έχει προγραμματιστεί σε «6» είναι το αμέσως επόμενο σημαντικό ψηφίο και η ψηφιακή είσοδος που έχει προγραμματιστεί σε «7» είναι το περισσότερο σημαντικό ψηφίο. Έτσι, εάν $I22=«5»$, $I23=«6»$ και $I24=«7»$, οι 8 προγραμματιζόμενες ταχύτητες ελέγχονται από τις ψηφιακές εισόδους P3, P4, και P5 και επιλέγονται σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα.

	Ταχύτητα No 0	Ταχύτητα No 1	Ταχύτητα No 2	Ταχύτητα No 3	Ταχύτητα No 4	Ταχύτητα No 5	Ταχύτητα No 6	Ταχύτητα No 7
P3	ανοικτό	κλειστό	ανοικτό	κλειστό	ανοικτό	κλειστό	ανοικτό	κλειστό
P4	ανοικτό	ανοικτό	κλειστό	κλειστό	ανοικτό	ανοικτό	κλειστό	κλειστό
P5	ανοικτό	ανοικτό	ανοικτό	ανοικτό	κλειστό	κλειστό	κλειστό	κλειστό

Στον ανωτέρω πίνακα «κλειστό» σημαίνει συνδεδεμένο (βραχυκυκλωμένο) με τον ακροδέκτη CM, ενώ «ανοικτό» σημαίνει αποσυνδεδεμένο από τον ακροδέκτη CM.

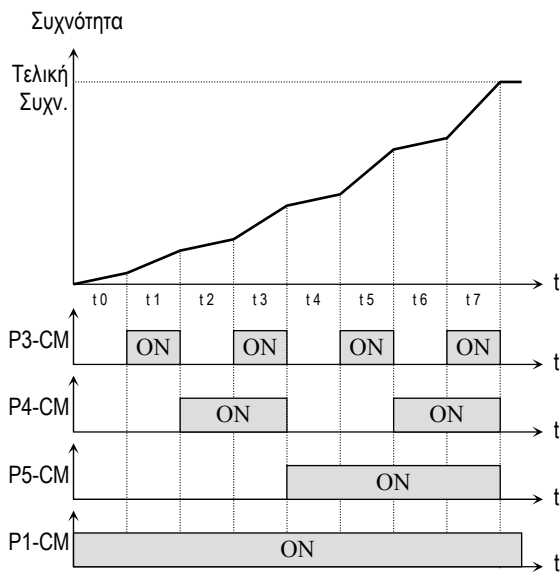
Η ταχύτητα No 0 καθορίζεται από την πρώτη παράμετρο της ομάδας βασικών ρυθμίσεων (εάν $Frg = «0»$ ή «1»), από το ενσωματωμένο ποτενσιόμετρο (εάν $Frg = «2»$) ή από τις αναλογικές εισόδους (εάν $Frg = «3»$ ή «4»).

Οι ταχύτητες No 1, No 2 και No 3 καθορίζονται αντίστοιχα από τις παραμέτρους St1, St2 και St3 της ομάδας βασικών ρυθμίσεων.

Ενώ οι ταχύτητες No 4, No 5, No 6 και No 7 καθορίζονται αντίστοιχα από τις παραμέτρους I30, I31, I32 και I33 της ομάδας καθορισμού εισόδων και εξόδων.



Προγραμματιζόμενοι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης



Τρεις από τις ψηφιακές είσοδους P1 έως P5 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενεργοποίηση έως και 8 χρόνων επιτάχυνσης και επιβράδυνσης. Η επιλογή αυτών των προγραμματιζόμενων χρόνων επιτάχυνσης και επιβράδυνσης βασίζεται στο δυαδικό σύστημα αρίθμησης, όπου η ψηφιακή είσοδος που έχει προγραμματιστεί σε «8» είναι το λιγότερο σημαντικό ψηφίο, η ψηφιακή είσοδος που έχει προγραμματιστεί σε «9» είναι το αμέσως επόμενο σημαντικό ψηφίο και η ψηφιακή είσοδος που έχει προγραμματιστεί σε «10» είναι το περισσότερο σημαντικό ψηφίο.

Έτσι, εάν $I22=«8»$, $I23=«9»$ και $I24=«10»$, οι 8 προγραμματιζόμενοι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης ενεργοποιούνται σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα.

	Χρόνοι No 0	Χρόνοι No 1	Χρόνοι No 2	Χρόνοι No 3	Χρόνοι No 4	Χρόνοι No 5	Χρόνοι No 6	Χρόνοι No 7
P3	ανοικτό	κλειστό	ανοικτό	κλειστό	ανοικτό	κλειστό	ανοικτό	κλειστό
P4	ανοικτό	ανοικτό	κλειστό	κλειστό	ανοικτό	ανοικτό	κλειστό	κλειστό
P5	ανοικτό	ανοικτό	ανοικτό	ανοικτό	κλειστό	κλειστό	κλειστό	κλειστό

Στον ανωτέρω πίνακα «κλειστό» σημαίνει συνδεδεμένο (βραχυκυκλωμένο) με τον ακροδέκτη CM, ενώ «ανοικτό» σημαίνει αποσυνδεδεμένο από τον ακροδέκτη CM.

Οι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης No 0 καθορίζονται αντίστοιχα από τις παραμέτρους ACC και DEC της ομάδας βασικών ρυθμίσεων

Οι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης No 1 έως No 7 καθορίζονται αντίστοιχα από τις παραμέτρους I37 έως I47 της ομάδας καθορισμού εισόδων και εξόδων.

Με αυτή τη λειτουργία μπορεί πολύ εύκολα ο χειριστής ή ένα σύστημα αυτομάτου ελέγχου (PLC) να αλλάζει τους χρόνους επιτάχυνσης και επιβράδυνσης, όποτε αυτό κρίνεται αναγκαίο. Η ανάγκη αυτή παρουσιάζεται αρκετά συχνά σε εφαρμογές όπου η αδράνεια του φορτίου δεν είναι σταθερή και δεδομένη αλλά μεταβαλλόμενη όπως είναι η περίπτωση ενός βαγονέτου, το οποίο φεύγει γεμάτο (μεγάλη αδράνεια) αλλά επιστρέφει άδειο (μικρή αδράνεια).



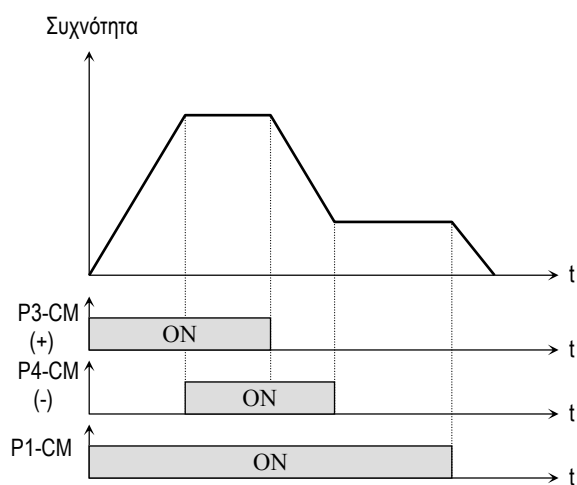
Πέδηση του ηλεκτροκινητήρα με συνεχή τάση

Οι ψηφιακές εισοδοι P1 έως P5 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πέδηση του κινητήρα με συνεχή τάση, προγραμματίζοντας μία από αυτές σε κατάσταση «11». Εάν για παράδειγμα προγραμματίσουμε την I22 σε «11», τότε κάθε φορά που η ψηφιακή είσοδος P3 ενεργοποιείται και ο κινητήρας είναι σταματημένος, ο ρυθμιστής εφαρμόζει σε δύο από τα τρία τυλίγματα του κινητήρα συνεχή τάση. Σε περίπτωση που ο κινητήρας βρίσκεται σε λειτουργία η εντολή για πέδησή του με συνεχή τάση αγνοείται. Η τιμή της συνεχούς τάσης πέδησης εξαρτάται από τη τιμή της παραμέτρου F12 (Ομάδα ειδικών ρυθμίσεων).

Ενεργοποίηση εναλλακτικής ομάδας παραμέτρων

Οι ψηφιακές εισοδοι P1 έως P5 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενεργοποίηση της εναλλακτικής ομάδας παραμέτρων (παράμετροι H81 έως H90), προγραμματίζοντας μία από αυτές σε κατάσταση «12». Εάν για παράδειγμα προγραμματίσουμε την I22 σε «12», τότε η εναλλακτική ομάδα παραμέτρων (H81 έως H90) θα ενεργοποιείται κάθε φορά που η ψηφιακή είσοδος P3 ενεργοποιείται.

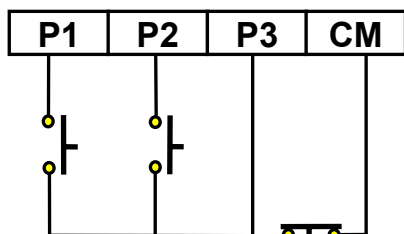
Ψηφιακό ποτενσιόμετρο



Οι ψηφιακές εισοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αλλαγή της ταχύτητας του κινητήρα, μέσω δύο απλών πλήκτρων, δίνοντας τις τιμές «15» και «16» σε δύο οποιεσδήποτε ψηφιακές εισόδους.

Έτσι, εάν I22=«15» και I23=«16» τότε όσο η είσοδος P3 είναι ενεργοποιημένη, η συχνότητα αυξάνεται και ο κινητήρας επιταχύνει. Όσο η είσοδος P4 είναι ενεργοποιημένη, η συχνότητα μειώνεται και ο κινητήρας επιβραδύνει.

Εκκίνηση και στάση μέσω πλήκτρων START/STOP



Οι ψηφιακές εισοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκκίνηση και τη στάση του κινητήρα μέσω δύο απλών πλήκτρων (start/stop), δίνοντας την τιμή «17» σε μία από τις ψηφιακές εισόδους P1 έως P5. Έτσι, εάν I22=«17» τότε η είσοδος P3 παίζει το ρόλο της αυτοσυγκράτησης (πλήκτρο STOP).

Θα πρέπει βέβαια να έχουμε ρυθμίσει και την παράμετρο Drn σε «1» προκειμένου η εκκίνηση του κινητήρα να ελέγχεται από τις ψηφιακές εισόδους P1 και P2.



Σήμα εξωτερικού σφάλματος

Οι ψηφιακές είσοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την διακοπή της λειτουργίας του κινητήρα και του ρυθμιστή λόγω εξωτερικού σφάλματος, δίνοντας την τιμή «18» ή «19» σε μία από τις ψηφιακές εισόδους P1 έως P5.

Έτσι, εάν $I24=«18»$ τότε, όσο η ψηφιακή είσοδος P5 είναι απενεργοποιημένη (αποσυνδεδεμένη από το CM), ο ρυθμιστής στροφών λειτουργεί κανονικά. Όταν όμως η ψηφιακή είσοδος P5 ενεργοποιηθεί (βραχυκυκλωθεί με το CM), τότε η λειτουργία του κινητήρα διακόπτεται λόγω ύπαρξης εξωτερικού σφάλματος.

Αντιθέτως, εάν $I24=«19»$ τότε, όσο η ψηφιακή είσοδος P5 είναι ενεργοποιημένη (βραχυκυκλωμένη με το CM), ο ρυθμιστής στροφών λειτουργεί κανονικά. Όταν όμως η ψηφιακή είσοδος P5 απενεργοποιηθεί (αποσυνδεθεί από το CM), τότε η λειτουργία του κινητήρα διακόπτεται λόγω ύπαρξης εξωτερικού σφάλματος.

Για παράδειγμα, στην είσοδο αυτή θα μπορούσε να συνδεθεί η θερμική προστασία του κινητήρα (θερμίστορ, ή διμεταλλικό στοιχείο).

Μετάβαση από λειτουργία κλειστού βρόχου σε λειτουργία ανοικτού βρόχου

Οι ψηφιακές είσοδοι P1 έως P5 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μεταβούμε από τη λειτουργία του κλειστού βρόχου στη λειτουργία του ανοικτού βρόχου και αντίστροφα. Έτσι, εάν η λειτουργία του κλειστού βρόχου είναι ενεργοποιημένη (βλέπε παράμετρο H40) και $I22=«21»$ τότε, όταν η ψηφιακή είσοδος P3 ενεργοποιηθεί, η λειτουργία του κλειστού βρόχου σταματά, το σήμα ανάδρασης (αισθητήριο) αγνοείται και οι στροφές ελέγχονται απ' ευθείας από το σήμα αναφοράς. Όταν η ψηφιακή είσοδος P3 απενεργοποιηθεί ο ρυθμιστής επανέρχεται πάλι στη λειτουργία του κλειστού βρόχου.

Η μετάβαση από τον ένα τρόπο λειτουργίας στον άλλο μπορεί να γίνει μόνο όταν ο κινητήρας είναι σταματημένος.

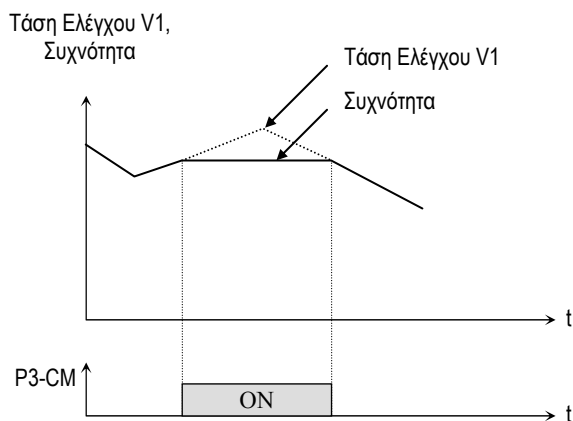
Μετάβαση από έλεγχο μέσω RS485 σε τοπικό έλεγχο του ρυθμιστή

Όταν η εκκίνηση και η ταχύτητα του κινητήρα ελέγχονται μέσω σειριακής επικοινωνίας RS485 (βλέπε παραμέτρους Drgv και Frq) οι ψηφιακές είσοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να μεταφέρουμε τον έλεγχο τοπικά. Έτσι, εάν $I22=«22»$ τότε, όταν η ψηφιακή είσοδος P3 ενεργοποιηθεί, ο ρυθμιστής αγνοεί τις εντολές που λαμβάνει μέσω της σειριακής επικοινωνίας και ο έλεγχος του κινητήρα γίνεται μέσω του ψηφιακού χειριστηρίου του. Όταν η P3 απενεργοποιηθεί, ο έλεγχος του ρυθμιστή επανέρχεται πάλι στη σειριακή επικοινωνία.

Η μετάβαση από τον ένα τρόπο λειτουργίας στον άλλο μπορεί να γίνει μόνο όταν ο κινητήρας είναι σταματημένος.



“Πάγωμα” αναλογικής εισόδου



Οι ψηφιακές εισόδους P1 έως P5 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το “πάγωμα” της αναλογικής εισόδου, που ελέγχει τις στροφές, προγραμματίζοντας μία από αυτές σε κατάσταση «23». Έτσι εάν η ταχύτητα ελέγχεται από την αναλογική είσοδο τάσης V1 (βλέπε παράμετρο Frq) και I22=«23», τότε, κάθε φορά που η ψηφιακή είσοδος P3 ενεργοποιείται, οι διακυμάνσεις της τάσης V1 παύουν να επηρεάζουν την ταχύτητα του κινητήρα. Όσο η ψηφιακή είσοδος P3

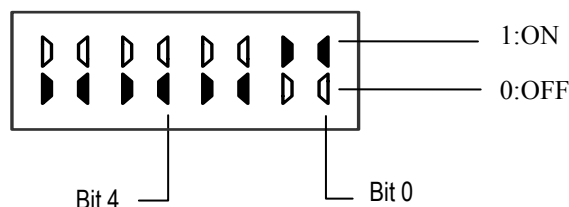
παραμένει ενεργοποιημένη, ο ρυθμιστής αγνοεί τις μεταβολές της τάσης ελέγχου, κρατώντας στη μνήμη του την τιμή που αυτή είχε κατά την ενεργοποίησή.

“Πάγωμα” επιτάχυνσης και επιβράδυνσης

Οι ψηφιακές εισόδους P1 έως P5 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το “πάγωμα” της επιτάχυνσης ή της επιβράδυνσης του κινητήρα, προγραμματίζοντας μία από αυτές σε κατάσταση «24». Έτσι εάν ο κινητήρας επιταχύνει και I22=«24», τότε, όταν η ψηφιακή είσοδος P3 ενεργοποιηθεί, η επιτάχυνση διακόπτεται. Όσο η ψηφιακή είσοδος P3 παραμένει ενεργοποιημένη, η ταχύτητα του κινητήρα παραμένει σταθερή και ίση με αυτήν που ο κινητήρας είχε τη στιγμή της ενεργοποίησης. Μόλις η ψηφιακή είσοδος P3 απενεργοποιηθεί η επιτάχυνση του κινητήρα συνεχίζεται, προκειμένου η ταχύτητα του να γίνει ίση με την επιθυμητή.

7) Κατάσταση ψηφιακών εισόδων (I25).

Από την παράμετρο I25 μπορούμε να δούμε την κατάσταση των ψηφιακών εισόδων, σύμφωνα με το ακόλουθο σχήμα:



Όπου :

Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
P5	P4	P3	P2	P1

8) Κατάσταση ψηφιακής εξόδου (I26).

Ομοίως, από την παράμετρο I26 μπορούμε να δούμε την κατάσταση των ψηφιακών εξόδων MO – EXTG (Bit0) και 30A/30B – 30C (Bit1).

9)



Φίλτρο ψηφιακών εισόδων (I27).

Μέσω της παραμέτρου I27 ελέγχεται η ταχύτητα απόκρισης των ψηφιακών εισόδων. Για την γρήγορη απόκριση του ρυθμιστή στροφών στις μεταβολές των ψηφιακών εισόδων, μικρύνετε την τιμή αυτής της παραμέτρου. Αντιθέτως, σε περίπτωση που τα ψηφιακά σήματα εισόδου έχουν παράσιτα που επηρεάζουν τη λειτουργία του ρυθμιστή, αυξήστε την τιμή αυτής της παραμέτρου.

10) Προγραμματιζόμενες ταχύτητες (I30 έως I33).

Από τις παραμέτρους I30, I31, I32 και I33 καθορίζονται αντίστοιχα η 4η, η 5η, η 6η και η 7η προγραμματιζόμενη ταχύτητα (βλέπε και παραμέτρους I20 έως και I24 – Προγραμματιζόμενες ταχύτητες).

11) Προγραμματιζόμενοι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης (I34 έως I47).

Από τις παραμέτρους I34 έως I47 καθορίζονται αντίστοιχα οι προγραμματιζόμενοι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης No1 έως No7. Η επιλογή και η ενεργοποίηση αυτών των χρόνων επιτάχυνσης και επιβράδυνσης γίνεται από τις προγραμματιζόμενες ψηφιακές εισόδους P1 έως P5 (βλέπε και παραμέτρους I20 έως και I24 – Προγραμματιζόμενοι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης).

12) Αναλογική έξοδος τάσης AM (I50 και I51).

Στους ρυθμιστές της σειράς iC5 η αναλογική έξοδος AM (0-10VDC) μπορεί να μεταβάλλεται ανάλογα με τη συχνότητα, το ρεύμα, την τάση λειτουργίας του κινητήρα, ή τη συνεχή τάση στο εσωτερικό του ρυθμιστή. Η παράμετρος I50 χρησιμοποιείται για να καθοριστεί από τι θα εξαρτάται η αναλογική έξοδος AM.

Εάν I50 = «0», η αναλογική έξοδος εξαρτάται από τη συχνότητα του κινητήρα.

Εάν I50 = «1», η αναλογική έξοδος εξαρτάται από το ρεύμα του κινητήρα.

Εάν I50 = «2», η αναλογική έξοδος εξαρτάται από την τάση του κινητήρα.

Εάν I50 = «3», η αναλογική έξοδος εξαρτάται από τη συνεχή τάση του ρυθμιστή.

Η παράμετρος I51 χρησιμοποιείται για τον καθορισμό της σχέσης μεταξύ του μετρούμενου μεγέθους (συχνότητα, ρεύμα ή τάση) και της αναλογικής εξόδου τάσης AM, σύμφωνα με τις ακόλουθες εξισώσεις :

Όταν I50 = «0» :

$$AM = (\text{Συχνότητα Κινητήρα} / \text{Μέγιστη Συχνότητα}) \times 10\text{Volt} \times I51 / 100$$

όπου η Μέγιστη Συχνότητα είναι ορισμένη από την παράμετρο F21.



Όταν I50 = «1» :

$$AM = (\text{Ρεύμα Κινητήρα} / \text{Ονομαστικό Ρεύμα}) \times 10\text{Volt} \times I51 / 150$$

όπου το *Ονομαστικό Ρεύμα* είναι ορισμένο από την παράμετρο H33.

Όταν I50 = «2» :

$$AM = (\text{Τάση Κινητήρα} / \text{Μέγιστη Τάση}) \times 10\text{Volt} \times I51 / 100$$

όπου η *Μέγιστη Τάση* είναι 282V_{AC}.

Όταν I40 = «3» :

$$FM = (\text{Τάση Ρυθμιστή} / \text{Μέγιστη Τάση}) \times 10\text{Volt} \times I41 / 100$$

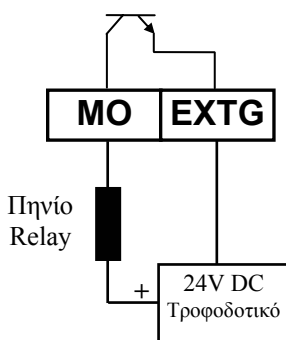
όπου η *Μέγιστη Τάση* είναι 400V_{DC}.

13) Συχνότητες FDL και FDB (I52 και I53).

Οι παράμετροι I52 και I53 χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό των συχνοτήτων FDL και FDB αντίστοιχα. Οι συχνότητες FDL και FDB χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση της συχνότητας λειτουργίας του κινητήρα (βλέπε παράμετρο I54).

14) Προγραμματισμός ψηφιακής εξόδου MO (I54).

Μία από τις προγραμματιζόμενες ψηφιακές εξόδους, που οι ρυθμιστές στροφών της σειράς iC5 διαθέτουν, είναι η MO – EXTG.



Η ψηφιακή αυτή έξοδος είναι τύπου τρανζίστορ *και δεν μπορεί* να δεχθεί τάσεις υψηλότερες των 24V_{DC}. Σε περίπτωση που η ψηφιακή έξοδος MO τροφοδοτηθεί με 220V_{AC} σημαντική βλάβη θα προκληθεί στο ρυθμιστή !

Εάν το φορτίο που πρόκειται να οδηγήσει η MO πρέπει να τροφοδοτηθεί με εναλλασσόμενη τάση ή καταναλώνει περισσότερο από 50mA χρησιμοποιήστε ένα micro-relay, με πηνίο 24V_{DC}, σαν ενδιάμεσο στάδιο.

Σε κάθε περίπτωση το καταναλισκόμενο ρεύμα δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 50mA και η τάση τροφοδοσίας στον ακροδέκτη MO θα πρέπει να ασφαλίζεται από ασφάλεια ταχείας τήξεως 50mA. Τέλος ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην πολικότητα της σύνδεσης του τροφοδοτικού. Το πην (-) του τροφοδοτικού θα πρέπει πάντοτε να συνδέεται με τον ακροδέκτη EXTG.

Μέσω της παραμέτρου I54 μπορούμε να καθορίσουμε τη λειτουργία της προγραμματιζόμενης ψηφιακής εξόδου MO – EXTG.

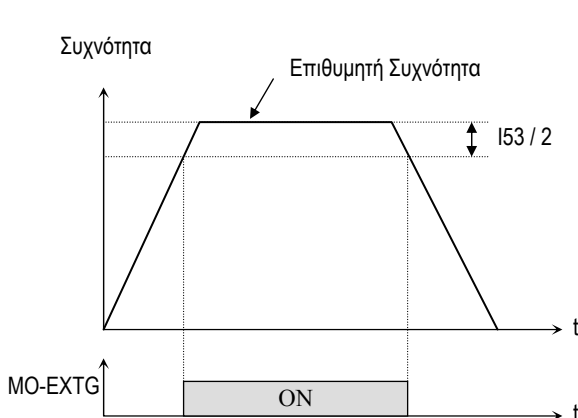
Στη συνέχεια αναφέρονται συνοπτικά και ακολούθως εξηγούνται αναλυτικά μία προς μία όλες οι δυνατές επιλογές – λειτουργίες αυτής της παραμέτρου.



- «0» : Ενεργοποιείται όταν $f = f_{Ref} \pm FDB/2$
- «1» : Ενεργοποιείται όταν $f = f_{Ref} = FDL \pm FDB/2$
- «2» : Ενεργοποιείται όταν $f = FDL \pm FDB/2$
- «3» : Ενεργοποιείται όταν $f \geq FDL$ και απενεργοποιείται όταν $f < FDL - FDB/2$
- «4» : Ενεργοποιείται όταν $f < FDL - FDB/2$ και απενεργοποιείται όταν $f \geq FDL$
- «5» : Λειτουργία προειδοποίησης υπερφόρτισης (F54 και F55)
- «6» : Ενεργοποιείται όταν $I_{κιν.} > 1.5 \times I_{ov.}$ για χρόνο μεγαλύτερο από 36 sec
- «7» : Ενεργοποιείται μαζί με την αυτόματη αντιμετώπιση υπερφόρτισης (F59)
- «8» : Ενεργοποιείται όταν συμβεί σφάλμα υπέρτασης
- «9» : Ενεργοποιείται όταν συμβεί σφάλμα έλλειψης τάσης
- «10» : Ενεργοποιείται όταν συμβεί σφάλμα υπερθέρμανσης
- «11» : Ενεργοποιείται όταν χαθεί η εντολή ταχύτητας (I16, I62 και I63)
- «12» : Ενεργοποιείται όταν ο ηλεκτροκινητήρας είναι σε λειτουργία
- «13» : Ενεργοποιείται όταν ο ηλεκτροκινητήρας είναι σταματημένος
- «14» : Ενεργοποιείται όταν οι στροφές του ηλεκτροκινητήρα έχουν σταθεροποιηθεί
- «15» : Ενεργοποιείται όταν η λειτουργία «Speed-Search» ενεργοποιηθεί (H22-H25)
- «16» : Ενεργοποιείται όταν ο ρυθμιστής δεν είναι σε κατάσταση σφάλματος
- «17» : Ενεργοποιείται όταν ο ρυθμιστής είναι σε κατάσταση σφάλματος

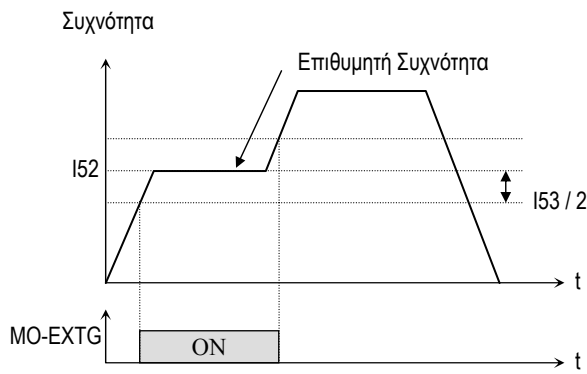
Ανίχνευση της συχνότητας λειτουργίας του κινητήρα

Όταν η παράμετρος I54 έχει τιμές από «0» έως «4», η ψηφιακή έξοδος MO ενεργοποιείται κάθε φορά που η συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα βρίσκεται πάνω ή κάτω από ένα συγκεκριμένο όριο. Το όριο αυτό ορίζεται από τις παραμέτρους I52 και I53 (συχνότητες FDL και FDB).



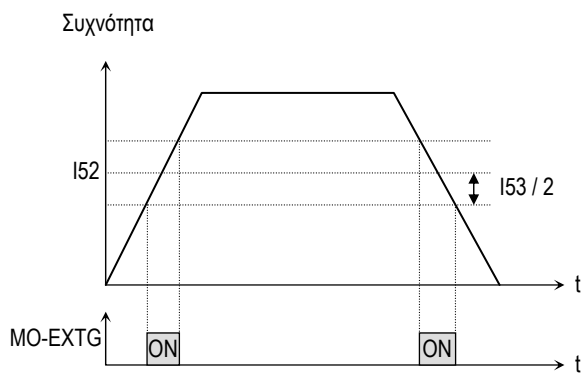
I54 = «0»

Όταν η παράμετρος I54 έχει την τιμή «0», η έξοδος MO ενεργοποιείται όταν η τρέχουσα συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα είναι ίση με την επιθυμητή, με προσέγγιση $\pm 0.5 \times FDB$. Η συχνότητα FDB καθορίζεται από την I53, ενώ η επιθυμητή συχνότητα λειτουργίας δίνεται από το ψηφιακό χειριστήριο ή από τις αναλογικές εισόδους (βλέπε παράμετρο Frq).



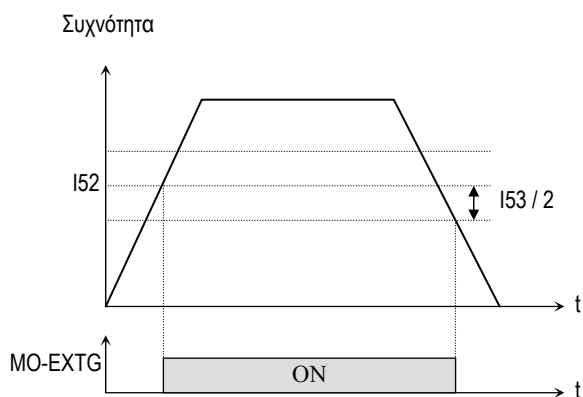
I54 = «1»

Όταν η παράμετρος I54 έχει την τιμή «1», η έξοδος MO ενεργοποιείται κάθε φορά που η τρέχουσα συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα, αλλά και η επιθυμητή, είναι ίση με τη συχνότητα FDL, με προσέγγιση $\pm 0.5 \times$ FDB. Οι συχνότητες FDL και FDB καθορίζονται αντίστοιχα από τις παραμέτρους I52 και I53.



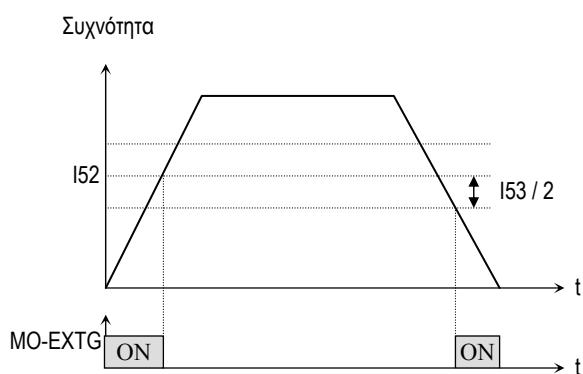
I54 = «2»

Όταν η παράμετρος I54 έχει την τιμή «2», η έξοδος MO ενεργοποιείται κάθε φορά που η τρέχουσα συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα (ανεξαρτήτως από την επιθυμητή) είναι ίση με τη συχνότητα FDL, με προσέγγιση $\pm 0.5 \times$ FDB. Οι συχνότητες FDL και FDB καθορίζονται αντίστοιχα από τις παραμέτρους I52 και I53.



I54 = «3»

Όταν η παράμετρος I54 έχει την τιμή «3», η έξοδος MO ενεργοποιείται όταν η συχνότητα λειτουργίας γίνει μεγαλύτερη ή ίση από τη συχνότητα FDL, ενώ απενεργοποιείται όταν η συχνότητα λειτουργίας γίνει μικρότερη από τη συχνότητα FDL κατά FDB/2. Οι συχνότητες FDL και FDB καθορίζονται αντίστοιχα από τις παραμέτρους I52 και I53.



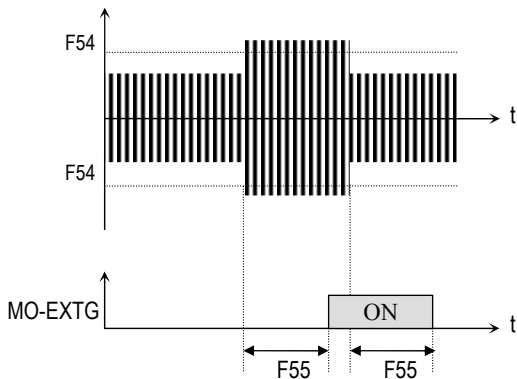
I54 = «4»

Όταν η I54 έχει την τιμή «4», η MO ενεργοποιείται όταν η συχνότητα λειτουργίας γίνει μικρότερη από τη συχνότητα FDL, κατά FDB/2, ενώ απενεργοποιείται όταν η συχνότητα λειτουργίας γίνει μεγαλύτερη ή ίση από τη συχνότητα FDL. Οι συχνότητες FDL και FDB καθορίζονται αντίστοιχα από τις παραμέτρους I52 και I53.



Λειτουργία προειδοποίησης υπερφόρτισης

Ρεύμα Κινητήρα

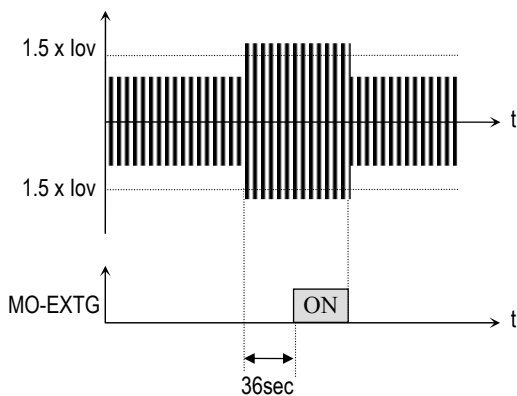


I54 = «5»

Όταν η παράμετρος I54 έχει την τιμή «5» η έξοδος MO ενεργοποιείται όταν το ρεύμα του κινητήρα ξεπερνά ένα καθορισμένο όριο με διάρκεια μεγαλύτερη ενός καθορισμένου χρόνου. Το όριο ρεύματος της προειδοποίησης ορίζεται από την παράμετρο F54 και ο χρόνος καθυστέρησης από την παράμετρο F55. Η MO απενεργοποιείται όταν το ρεύμα γίνει μικρότερο από την F54, για χρόνο τουλάχιστον F55.

Λειτουργία προειδοποίησης υπερφόρτισης ρυθμιστή

Ρεύμα Ρυθμιστή

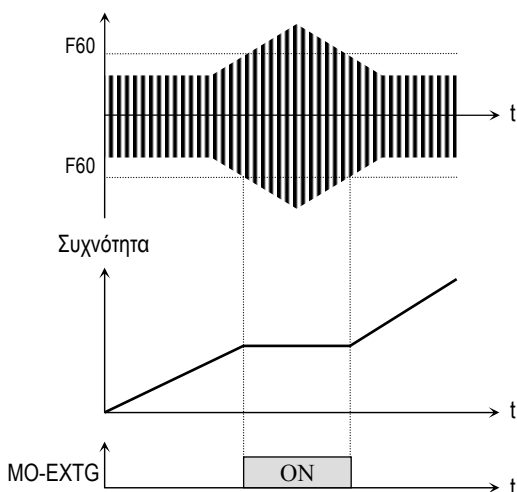


I54 = «6»

Όταν η παράμετρος I54 έχει την τιμή «6» η έξοδος MO ενεργοποιείται κάθε φορά που το ρεύμα του κινητήρα γίνεται μεγαλύτερο από το 150% του ονομαστικού ρεύματος του ρυθμιστή, για χρόνο μεγαλύτερο των 36 δευτερολέπτων. Εάν αυτό συνεχιστεί για άλλα 24 δευτερόλεπτα, ο ρυθμιστής θα διακόψει την λειτουργία του λόγω σφάλματος υπερφόρτισης. Η MO απενεργοποιείται όταν το ρεύμα γίνει μικρότερο από το 150% του ονομαστικού του ρυθμιστή.

Ενεργοποίηση αυτόματης αντιμετώπισης υπερφόρτισης

Ρεύμα Κινητήρα

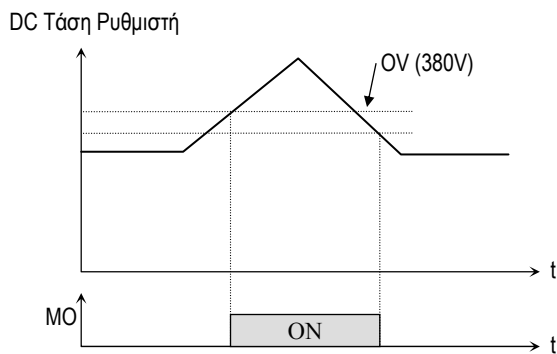


I54 = «7»

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, με τη λειτουργία της αυτόματης αντιμετώπισης υπερφόρτισης, ο ρυθμιστής μπορεί να αντιμετωπίζει καταστάσεις στιγμιαίας υπερφόρτισης, χωρίς να προκαλείται η διακοπή της λειτουργίας του λόγω σφάλματος (βλέπε F59 και F60). Για να το επιτύχει αυτό ο ρυθμιστής, είτε επιμηκύνει τους χρόνους επιτάχυνσης και επιβράδυνσης, είτε μειώνει αυτόματα τη συχνότητα λειτουργίας. Όταν η παράμετρος I54 έχει την τιμή «7», η έξοδος MO ενεργοποιείται μαζί με την λειτουργία αυτή.



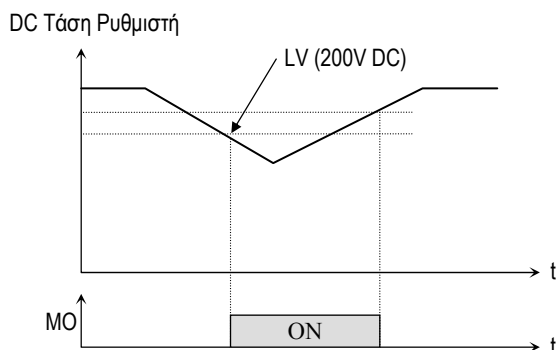
Σφάλμα υπέρτασης



I54 = «8»

Όταν η παράμετρος I54 έχει την τιμή «8», η έξοδος MO ενεργοποιείται κάθε φορά που η τάση του ενδιάμεσου κλάδου συνεχούς τάσεως στο εσωτερικό του ρυθμιστή (DC Bus) βρεθεί πάνω από τα επιτρεπτά όρια. Για τους ρυθμιστές στροφών της σειράς iC5 το όριο αυτό είναι τα 380Vdc.

Σφάλμα έλλειψης τάσης



I54 = «9»

Όταν η παράμετρος I54 έχει την τιμή «9», η έξοδος MO ενεργοποιείται κάθε φορά που η τάση του ενδιάμεσου κλάδου συνεχούς τάσεως στο εσωτερικό του ρυθμιστή (DC Bus) βρεθεί κάτω από τα επιτρεπτά όρια. Για τους ρυθμιστές στροφών της σειράς iC5 το όριο αυτό είναι τα 200Vdc.

Σφάλμα υπερθέρμανσης – I54 = «10»

Όταν η παράμετρος I54 έχει την τιμή «10», η έξοδος MO ενεργοποιείται κάθε φορά που ο ρυθμιστής διακόπτει την λειτουργία του λόγω σφάλματος υπερθέρμανσης.

Απώλεια εντολής ταχύτητας – I54 = «11»

Όταν η παράμετρος I54 έχει την τιμή «11», η έξοδος MO ενεργοποιείται κάθε φορά που ο ρυθμιστής αντιλαμβάνεται την απώλεια του αναλογικού σήματος που ελέγχει την ταχύτητα του κινητήρα (βλέπε και παραμέτρους I16, I62 και I63).

Λειτουργία ηλεκτροκινητήρα – I54 = «12»

Όταν η παράμετρος I54 έχει την τιμή «12», η έξοδος MO παραμένει ενεργοποιημένη όσο ο ρυθμιστής τροφοδοτεί τον κινητήρα με τάση, δηλαδή όσο ο κινητήρας βρίσκεται σε λειτουργία. Αυτή η λειτουργία είναι εξαιρετικά χρήσιμη σε περιπτώσεις όπου ο ρυθμιστής στροφών έχει να ελέγξει κινητήρες με φρένο. Στις περιπτώσεις αυτές η έξοδος MO μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο του φρένου. Μην οδηγείτε απ' ευθείας το φρένο από την έξοδο MO αλλά χρησιμοποιήστε ένα micro-relay σαν ενδιάμεσο στάδιο.



Στάση ηλεκτροκινητήρα – I54 = «13»

Αντίθετα με την προηγούμενη περίπτωση, όταν η παράμετρος I54 έχει την τιμή «13», η έξοδος MO παραμένει ενεργοποιημένοι όσο ο ρυθμιστής δεν τροφοδοτεί τον κινητήρα με τάση, δηλαδή όσο ο κινητήρας βρίσκεται σε στάση.

Σταθερή συχνότητα λειτουργίας – I54 = «14»

Όταν η παράμετρος I54 έχει την τιμή «14», η έξοδος MO ενεργοποιείται όταν η επιτάχυνση ή η επιβράδυνση του κινητήρα έχει ολοκληρωθεί και η συχνότητα λειτουργίας του είναι πλέον σταθερή και ίση με την επιθυμητή.

Ενεργοποίηση λειτουργίας «Speed-Search» – I54 = «15»

Όταν η παράμετρος I54 έχει την τιμή «15», η έξοδος MO ενεργοποιείται μαζί με τη λειτουργία «Ανίχνευση Ταχύτητας» (Speed Search – βλέπε παραμέτρους H22 έως H25).

Φυσιολογική κατάσταση ρυθμιστή – I54 = «16»

Όταν η παράμετρος I54 έχει την τιμή «16», η έξοδος MO ενεργοποιείται και παραμένει ενεργοποιημένη όση ώρα ο ρυθμιστής τροφοδοτείται με τάση, δεν έχει παρουσιάσει σφάλμα και είναι σε θέση να ελέγξει τον κινητήρα.

Ειδοποίηση σφάλματος ρυθμιστή – I54 = «17»

Όταν η παράμετρος I54 έχει την τιμή «17», η έξοδος MO ενεργοποιείται όταν ο ρυθμιστής παρουσιάσει κάποιο σφάλμα (βλέπε και παράμετρο I56).

15) Προγραμματισμός ψηφιακής εξόδου 30A/30B – 30C (I55).

Μία από τις προγραμματιζόμενες ψηφιακές εξόδους, που οι ρυθμιστές της σειράς iC5 διαθέτουν, είναι και η 30A/30B – 30C. Η επαφή 30A – 30C σε ηρεμία είναι ανοικτή (Normal Open), ενώ η επαφή 30B – 30C σε ηρεμία είναι κλειστή (Normal Close). Η ψηφιακή αυτή έξοδος είναι τύπου ρελαί και μπορεί να δεχθεί τάσεις έως 230V_{AC} ή 30V_{DC} και ρεύμα έως 1Amp. Εάν το φορτίο που πρόκειται να οδηγήσει η 30A/30B – 30C καταναλώνει περισσότερο από 1Amp χρησιμοποιήστε ένα micro-relay σαν ενδιάμεσο στάδιο. Σε κάθε περίπτωση η τάση τροφοδοσίας αυτής της ψηφιακής εξόδου θα πρέπει να ασφαλίζεται από ασφάλεια ταχείας τήξεως 1Amp.

Μέσω της παραμέτρου I55 μπορούμε να καθορίσουμε τη λειτουργία της προγραμματιζόμενης ψηφιακής εξόδου 30A/30B – 30C. Οι δυνατές επιλογές – λειτουργίες αυτής της παραμέτρου είναι όμοιες με αυτές της παραμέτρου I55.

Σύμφωνα με την εργοστασιακή ρύθμιση του ρυθμιστή η έξοδος 30A/30B – 30C είναι προγραμματισμένη ως έξοδο σφάλματος (I55=«17»).

16)



Ενεργοποίηση ψηφιακής εξόδου σφάλματος (I56).

Από αυτή την παράμετρο καθορίζεται κάθε πότε θα ενεργοποιείται η ψηφιακή έξοδος ειδοποίησης σφάλματος (I54 ή I55 = «17»).

Οι ακόλουθες επιλογές και οι συνδυασμοί τους είναι διαθέσιμες :

- || I Η ενεργοποίηση γίνεται όταν εμφανιστεί σφάλμα πτώσης τάσεως.
- I I Η ενεργοποίηση γίνεται με την εμφάνιση κάθε σφάλματος, εκτός από την περίπτωση πτώσης τάσεως ή επείγουσας διακοπής (Emergency Stop).
- I || Η ενεργοποίηση γίνεται όταν ο ρυθμιστής προσπαθήσει, για τελευταία φορά, να επανεκκινήσει αυτόματα τον κινητήρα, και προκύψει σφάλμα εκτός από την περίπτωση πτώσης τάσεως ή επείγουσας διακοπής.

17) Σειριακής επικοινωνίας τύπου RS485 – ModbusRTU (I60 και I61).

Οι ρυθμιστές στροφών της σειράς iC5 έχουν, μεταξύ άλλων και τη δυνατότητα σειριακής επικοινωνίας τύπου RS485 – ModbusRTU. Αυτή η δυνατότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί προκειμένου ένας ή περισσότεροι ρυθμιστές να επικοινωνήσουν με ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή (PC), ή κάποια άλλη ηλεκτρονική συσκευή (π.χ. ένα PLC). Στο ίδιο δίκτυο σειριακής επικοινωνίας μπορούν να συνδεθούν μέχρι και 32 ρυθμιστές.

Η παράμετρος I60 καθορίζει τον αριθμό του ρυθμιστή, δηλαδή την ταυτότητα του στο δίκτυο σειριακής επικοινωνίας RS485 – ModbusRTU. Η παράμετρος I61 καθορίζει την ταχύτητα της σειριακής επικοινωνίας. Σε περίπτωση που ένας ή περισσότεροι ρυθμιστές επικοινωνούν σειριακά με ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή, καλό είναι η ταχύτητα να ρυθμίζεται στα 9.600bps.

18) Απώλεια εντολής ταχύτητας (I62 και I63).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στην περιγραφή της παραμέτρου I16, όταν ο ρυθμιστής αντιληφθεί την έλλειψη της εντολής ταχύτητας, ειδοποιεί τον χρήστη και μπορεί είτε να συνεχίσει κανονικά την λειτουργία του κινητήρα, είτε να την σταματήσει επιβραδύνοντάς τον ή διακόπτοντας ακαριαία την τάση τροφοδοσίας του. Η επιλογή του τρόπου αντίδρασης του ρυθμιστή, σε περίπτωση έλλειψης της εντολής ταχύτητας, γίνεται μέσω της παραμέτρου I62.

Τέλος, μέσω της παραμέτρου I63, μπορεί να προστεθεί στο κριτήριο της έλλειψης της εντολής ταχύτητας και μία χρονο-καθυστέρηση. Έτσι η έλλειψη της εντολής ταχύτητας θα πρέπει να διαρκέσει επί ένα ορισμένο χρόνο, προκειμένου ο ρυθμιστής να θεωρήσει ότι η εντολή ταχύτητας χάθηκε.



Προστασίες και Σφάλματα του Ρυθμιστή Στροφών

Όταν κάποιο σφάλμα λειτουργίας συμβεί, ο ρυθμιστής στροφών το εντοπίζει, διακόπτει αυτόματα την παροχή ισχύος στον ηλεκτροκινητήρα και μεταφέρει αυτόματα το ψηφιακό χειριστήριο στη ομάδα βασικών ρυθμίσεων (DRV) και συγκεκριμένα στην 13^η παράμετρο, όπου και αναγράφεται η αιτία που προκάλεσε το σφάλμα.

	<table border="1"><tr><td>O C t</td></tr></table>	O C t	Όταν, για παράδειγμα, έχει συμβεί σφάλμα υπερεντάσεως, τότε ο ρυθμιστής στροφών μεταφέρεται στην 13 ^η παράμετρο της ομάδας βασικών ρυθμίσεων (DRV) και στην οθόνη αναγράφεται η ένδειξη «OCt».
O C t			
	<table border="1"><tr><td>O C t</td></tr></table>	O C t	Εάν θέλουμε να πάρουμε περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση που επικρατούσε, όταν συνέβη το σφάλμα, πατώντας το πλήκτρο πλοήγησης προς τα μέσα και στη συνέχεια προς τα επάνω, ενημερωνόμαστε διαδοχικά για τη συχνότητα λειτουργίας και το ρεύμα του ηλεκτροκινητήρα, καθώς επίσης και για το αν εκείνη τη στιγμή ο ρυθμιστής επιτάχυνε, επιβράδυνε ή λειτουργούσε τον κινητήρα με σταθερή ταχύτητα.
O C t			
	<table border="1"><tr><td>3 7 . 6</td></tr></table>	3 7 . 6	
3 7 . 6			
	<table border="1"><tr><td>1 0 . 5</td></tr></table>	1 0 . 5	
1 0 . 5			
	<table border="1"><tr><td>S t d</td></tr></table>	S t d	
S t d			
	<table border="1"><tr><td>n O n</td></tr></table>	n O n	Εάν κανένα σφάλμα δεν έχει συμβεί, η οθόνη της 13 ^{ης} παράμετρου της ομάδας βασικών ρυθμίσεων έχει την ένδειξη nOn (none – κανένα).
n O n			

Οι ρυθμιστές στροφών της σειράς iC5 έχουν την δυνατότητα να απομνημονεύουν τα τελευταία πέντε σφάλματα που έχουν συμβεί κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους. Αυτά, μαζί με τις ανωτέρω προαναφερθείσες πληροφορίες, βρίσκονται αποθηκευμένα στις πρώτες παραμέτρους της ομάδας ειδικών λειτουργιών (βλέπε παραμέτρους H1 έως H6).

Μετά από την εμφάνιση κάποιου σφάλματος και αφού διορθώσουμε την αιτία που το προκάλεσε, πατάμε το πλήκτρο STOP/RESET για να επαναφέρουμε το ρυθμιστή στροφών σε κανονική λειτουργία.

Στη συνέχεια αναφέρονται όλων των ειδών οι προστασίες του ρυθμιστή στροφών, μαζί με το αντίστοιχο μήνυμα που αναγράφεται στην οθόνη, όταν αυτές ενεργοποιηθούν.

Επίσης παρατίθεται και ένας πίνακας, ο οποίος περιέχει την πιθανή αιτία κάθε σφάλματος και τις απαιτούμενες ενέργειες για τη διόρθωσή του.



Πίνακας Σφαλμάτων

O C t	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν το ρεύμα του κινητήρα ξεπεράσει το 200 % του ονομαστικού ρεύματος του ρυθμιστή.
O L t	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, σε περίπτωση υπερφόρτωσης ($I \geq F57$) διάρκειας μεγαλύτερης από αυτή που έχει ορισθεί στην F58.
O u t	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν η εσωτερική συνεχής τάση του ρυθμιστή στροφών υπερβεί το όριο αντοχής του (400Vdc).
L u t	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν η τάση τροφοδοσίας του ρυθμιστή είναι μικρότερη από το ελάχιστο επιτρεπτό όριο (180Vac).
G F t	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν υπάρχει διαρροή ρεύματος προς τη γη.
O H t	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν η θερμοκρασία του ρυθμιστή στροφών υπερβεί το όριο αντοχής του.
I O L	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, σε περίπτωση υπερφόρτωσης ($I \geq 150\%$) χρονικής διάρκειας μεγαλύτερης από ένα λεπτό.
E t H	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν η λειτουργία διακοπεί, λόγω του εσωτερικού ηλεκτρονικού θερμικού (F50 έως F53).
E S t	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν ενεργοποιηθεί η λειτουργία επείγουσας στάσης – Emergency Stop (I20 έως I24).
E t A	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, αν ενεργοποιηθεί η εξωτερική είσοδος σφάλματος τύπου A (I20 έως I24).
E t b	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, αν ενεργοποιηθεί η εξωτερική είσοδος σφάλματος τύπου B (I20 έως I24).
P O t	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, σε περίπτωση έλλειψης φάσης (H19).
--- L	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, σε περίπτωση απώλειας της εντολής ταχύτητας (I16, I62 και I63).
F A n	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, σε περίπτωση βλάβης του ανεμιστήρα ψύξης του ρυθμιστή.
E r r	Οι προστασίες αυτές ενεργοποιούνται, όταν παρουσιαστεί πρόβλημα στα εσωτερικά κυκλώματα του ρυθμιστή. Επικοινωνήστε με τον προμηθευτή σας.
H W E	



Πίνακας Αντιμετώπισης Σφαλμάτων

Μήνυμα Προστασίας	Απαιτούμενος Έλεγχος	Διορθωτικές Ενέργειες
OCt ή IOL	<p><u>α. Κατά την επιτάχυνση</u> Μικρός χρόνος επιτάχυνσης (ACC) Μεγάλη αρχική συχνότητα (F23) Πρόσθετο φορτίο στον κινητήρα Έλλειψη ροπής (F28 & F29)</p> <p><u>β. Κατά την επιβράδυνση</u> Μικρός χρόνο επιβράδυνσης (DEC)</p> <p><u>γ. Κατά την κανονική λειτουργία</u> Πρόσθετο φορτίο στον κινητήρα Έλλειψη ροπής (F28 & F29)</p> <p><u>δ. Κατά τη διάρκεια «Speed Search»</u> Παράμετροι «Speed Search»</p> <p><u>ε. Άλλες περιπτώσεις</u> Λάθος ρύθμιση της παραμέτρου F22 Πολύ υψηλές τιμές στις F28 & F29 Βραχυκύκλωμα στην έξοδο Βλάβη στα τυλίγματα του κινητήρα Μακριά καλώδια εξόδου (>>100m) Πιθανή καταστροφή των IGBT Τίποτα από τα παραπάνω</p>	<p>Αυξήστε την παράμετρο ACC Μειώστε την παράμετρο F23 Αφαιρέστε το πρόσθετο φορτίο Αυξήστε τις παραμέτρους F28 & F29</p> <p>Αυξήστε την παράμετρο DEC</p> <p>Αφαιρέστε το πρόσθετο φορτίο Αυξήστε τις παραμέτρους F28 & F29</p> <p>Ρυθμίστε τις αντίστοιχες παραμέτρους</p> <p>Διορθώστε την παράμετρο F22 Μειώστε τις παραμέτρους F28 & F29 Διορθώστε το βραχυκύκλωμα Ελέγξτε-Αντικαταστήστε τον κινητήρα Μείωση διακοπτικής (H39) / Πηνία <i>Επικοινωνήστε με τον προμηθευτή σας</i> Απαιτείται υψηλότερης ισχύος ρυθμιστής</p>
OLt	Παράμετροι σφάλματος υπερφόρτισης	Ελέγξτε τις παραμέτρους F56 έως F58
GFt	Διαρροή ρεύματος προς τη γη - Σώμα Μακριά καλώδια εξόδου (>>100m) Βλάβη στα τυλίγματα του κινητήρα Πιθανή καταστροφή των IGBT	Διορθώστε το βραχυκύκλωμα με τη γη Μείωση διακοπτικής (H39) / Πηνία Ελέγξτε-Αντικαταστήστε τον κινητήρα <i>Επικοινωνήστε με τον προμηθευτή σας</i>
OHt	Θερμοκρασία περιβάλλοντος > 45°C Κακή λειτουργία του ανεμιστήρα Υψηλή διακοπτική συχνότητα (H39) Μεγάλο φορτίο κινητήρα	Φροντίστε να είναι < 40°C Αντικατάσταση ανεμιστήρα ρυθμιστή Μείωση διακοπτικής (H39 < 5kHz) Απαιτείται υψηλότερης ισχύος ρυθμιστής
EtH	Παράμετροι ηλεκτρονικού θερμικού Κινητήρας χωρίς ανεξάρτητη ψύξη	Ελέγξτε τις παραμέτρους F50 έως F53 Κινητήρας με ανεξάρτητη ψύξη (F53)
Out	<p><u>α. Κατά την κανονική λειτουργία</u> Τάση τροφοδοσίας του ρυθμιστή Σημαντική αζυγοσταθμία στο φορτίο</p> <p><u>β. Κατά την επιβράδυνση</u> Μικρός χρόνος επιβράδυνσης</p>	<p>Διορθώστε την τάση εισόδου (< 250V) Ζυγοσταθμίστε το φορτίο</p> <p>Αυξήστε την παράμετρο DEC</p>
Lut	Τάση τροφοδοσίας του ρυθμιστή Βλάβη ρελαί ή αντίστασης φορτίσεως	Διορθώστε την τάση εισόδου (>180 V) <i>Επικοινωνήστε με τον προμηθευτή σας</i>