

ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ ΑΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

Εγχειρίδιο :

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



LG Industrial Systems
STARVERT iS5-SERIES

ΒΑΛΙΑΔΗΣ
Ελληνικοί Ηλεκτροκινητήρες



Πίνακας Περιεχομένων

Πίνακας Περιεχομένων	1
Πλεονεκτήματα των Ρυθμιστών Στροφών Starvert-iS5	3
Τεχνικά Χαρακτηριστικά της Σειράς Starvert iS5	5
Προϋποθέσεις Ορθής και Ασφαλούς Λειτουργίας	7
Εγκατάσταση	8
<i>Συνθήκες εγκατάστασης</i>	<i>8</i>
<i>Χώρος εγκατάστασης</i>	<i>8</i>
Καλωδιώσεις	8
<i>Καλωδιώσεις των ακροδεκτών ισχύος</i>	<i>8</i>
<i>Καλωδιώσεις των ακροδεκτών ελέγχου</i>	<i>8</i>
Διαστασιολόγιο	9
Περιγραφή Ακροδεκτών	12
<i>Σχέδιο καλωδιώσεων</i>	<i>13</i>
Ψηφιακό Χειριστήριο	14
<i>Οθόνη</i>	<i>14</i>
<i>Πληκτρολόγιο</i>	<i>14</i>
Εκκίνηση και Στάση του Ηλεκτροκινητήρα	15



Έλεγχος των Στροφών του Ηλεκτροκινητήρα	17
Περιγραφή Ομάδων Παραμέτρων	22
<i>Διαδικασία αλλαγής κάποιας παραμέτρου</i>	<i>23</i>
<i>Ομάδα βασικών ρυθμίσεων (DRV)</i>	<i>24</i>
<i>Ομάδα ειδικών ρυθμίσεων (FU1)</i>	<i>26</i>
<i>Ομάδα ειδικών λειτουργιών (FU2)</i>	<i>29</i>
<i>Ομάδα καθορισμού εισόδων – εξόδων (IO)</i>	<i>33</i>
<i>Ομάδα ειδικών εφαρμογών (APP)</i>	<i>37</i>
Παράμετροι της Ομάδας Βασικών Ρυθμίσεων (DRV)	39
Παράμετροι της Ομάδας Ειδικών Ρυθμίσεων (FU1)	45
Παράμετροι της Ομάδας Ειδικών Λειτουργιών (FU2)	56
Παράμετροι της Ομάδας Καθορισμού Εισόδων-Εξόδων (I/O)	75
Προστασίες και Σφάλματα του Ρυθμιστή Στροφών	101
Πίνακας Σφαλμάτων	102
Πίνακας Αντιμετώπισης Σφαλμάτων	104



Πλεονεκτήματα των Ρυθμιστών Στροφών Starvert-iS5

Η σειρά Starvert – iS5, 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-iS5.

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 μετατροπέων.

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 υψηλότετη αξιοπιστία στη λειτουργία των ρυθμιστών στροφών της σειράς Starvert-iS5 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 υγρών κρυστάλλων (LCD) 32 χαρακτήρων και 9 πλήκτρα λειτουργίας, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα του εύκολου χειρισμού και της παρακολούθησης πολλών χρήσιμων μεγεθών, όπως της συχνότητας, της τάσης, του ρεύματος καθώς και των αιτιών μίας τυχόν αυτόματης διακοπής της λειτουργίας λόγω σφάλματος.

7) Μεγάλο εύρος ισχύων

Η σειρά Starvert-iS5 καλύπτει ισχύεις από 0.8 kW έως 75 kW, για τριφασική παροχή από 200 V έως 230 V και για τριφασική παροχή από 380 V έως 440 V. Έτσι ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την καταλληλότερη γι' αυτόν ισχύ, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μηχανής ή του εξοπλισμού που διαθέτει.



Τεχνικά Χαρακτηριστικά της Σειράς Starvert iS5

Τύπος		SV008 iS5-4	SV015 iS5-4	SV022 iS5-4	SV037 iS5-4	SV055 iS5-4	SV075 iS5-4	SV110 iS5-4	SV150 iS5-4
Ισχύς Κινητήρα	HP/CT	1.0	2.0	3.0	5.5	7.5	10.0	15.0	20.0
	HP/VT	---	---	---	---	10.0	15.0	20.0	25.0
Έξοδος	Ρεύμα/CT [A]	2.5	4	6	8	12	16	24	30
	Ρεύμα/VT [A]	---	---	---	---	16	22	30	36
	Συχνότητα	0.5 - 400 Hz							
	Τάση	3 Ø 0 – Τάση εισόδου							
Είσοδος	Τάση	3 Ø 380 - 440 (±10%) Volt							
	Συχνότητα	50 - 60 (±5%) Hz							
Μέθοδος Ελέγχου		Διανυσματικός έλεγχος με PWM							
Ανάλυση Ρύθμισης		0.01 Hz							
Ακρίβεια Συχνότητας Εξόδου		±0.01% της μέγιστης ορισθείσας συχνότητας (με ψηφιακή ρύθμιση) ±0.3% της μέγιστης ορισθείσας συχνότητας (με αναλογική ρύθμιση)							
Δυνατότητα Υπερφόρτισης		150% για 1 λεπτό (110% για εφαρμογές VT)							
Ρύθμιση Συχνότητας		Αναλογική: 0 - 10 V / 4 - 20 mA / ποτενσιόμετρο Ψηφιακή: Ψηφιακό χειριστήριο							
Χρόνος Επιτάχυνσης & Επιβράδυνσης		0.1 - 6000 Δευτερόλεπτα							
Ροπή Πεδήσεως		Έως 100 % (απαιτείται πρόσθετη αντίσταση πεδήσεως)							
Προστασίες		Υπέρταση, Υπόταση, Υπερένταση, Υπερθέρμανση Ρυθμιστή στροφών, Υπερθέρμανση Κινητήρα, Διαρροή ρεύματος προς τη γη, Κάψιμο ασφάλειας και Σφάλμα κάρτας ελέγχου							
Αυτόματη Λειτουργία	Τύπου 1	Προγραμματιζόμενος τρόπος λειτουργίας βάση εσωτερικού χρονοδιαγράμματος: 8 βήματα x 5 προγράμματα							
	Τύπου 2	Προγραμματιζόμενος τρόπος λειτουργίας βάση εξωτερικού χρονοδιαγράμματος: 8 βήματα x 5 προγράμματα							
Συνθήκες Λειτουργίας	Θερμοκρ. Περιβάλ.	-10 °C ÷ +40 °C (Fs≥7kHz) -10 °C ÷ +45 °C (Fs≤6kHz)							
	Υγρασία	Έως 90 %							
	Υψόμετρο	Έως 1000 m							
	Ψύξη	Με ενσωματωμένο ανεμιστήρα							

CT: Εφαρμογές σταθερής ροπής.

VT: Εφαρμογές μεταβλητής ροπής (αντλίες και ανεμιστήρες).



Τεχνικά Χαρακτηριστικά της Σειράς Starvert iS5

<u>Τύπος</u>		SV185 iS5-4	SV220 iS5-4	SV300 iS5-4	SV370 iS5-4	SV450 iS5-4	SV550 iS5-4	SV750 iS5-4
Ισχύς Κινητήρα	<i>HP/CT</i>	25.0	30.0	40	50	60	75	100
	<i>HP/VT</i>	30.0	40.0	50	60	75	100	125
Έξοδος	<i>Ρεύμα/CT [A]</i>	39	45	61	75	91	110	152
	<i>Ρεύμα/VT [A]</i>	42	57	70	83	101	127	166
	<i>Συχνότητα</i>	0.5 - 400 Hz						
Είσοδος	<i>Τάση</i>	3 Ø 0 – Τάση εισόδου						
	<i>Τάση</i>	3 Ø 380 - 440 (±10%) Volt						
	<i>Συχνότητα</i>	50 - 60 (±5%) Hz						
Μέθοδος Ελέγχου		Διανυσματικός έλεγχος με PWM						
Ανάλυση Ρύθμισης		0.01 Hz						
Ακρίβεια Συχνότητας Εξόδου		±0.01% της μέγιστης ορισθείσας συχνότητας (με ψηφιακή ρύθμιση) ±0.3% της μέγιστης ορισθείσας συχνότητας (με αναλογική ρύθμιση)						
Δυνατότητα Υπερφόρτισης		150% για 1 λεπτό (110% για εφαρμογές VT)						
Ρύθμιση Συχνότητας		Αναλογική: 0 - 10 V / 4 - 20 mA / ποτενσιόμετρο Ψηφιακή: Ψηφιακό χειριστήριο						
Χρόνος Επιτάχυνσης & Επιβράδυνσης		0.1 - 6000 Δευτερόλεπτα						
Ροπή Πεδήσεως		Έως 100 % (απαιτείται πρόσθετη αντίσταση πεδήσεως)						
Προστασίες		Υπέρταση, Υπόταση, Υπερένταση, Υπερθέρμανση Ρυθμιστή στροφών, Υπερθέρμανση Κινητήρα, Διαρροή ρεύματος προς τη γη, Κάψιμο ασφάλειας και Σφάλμα κάρτας ελέγχου						
Αυτόματη Λειτουργία	<i>Τύπου 1</i>	Προγραμματιζόμενος τρόπος λειτουργίας βάση εσωτερικού χρονοδιαγράμματος: 8 βήματα x 5 προγράμματα						
	<i>Τύπου 2</i>	Προγραμματιζόμενος τρόπος λειτουργίας βάση εξωτερικού χρονοδιαγράμματος: 8 βήματα x 5 προγράμματα						
Συνθήκες Λειτουργίας	<i>Θερμοκρ. Περιβάλ.</i>	-10 °C ÷ +40 °C (Fs≥7kHz) -10 °C ÷ +45 °C (Fs≤6kHz)						
	<i>Υγρασία</i>	Έως 90 %						
	<i>Υψόμετρο</i>	Έως 1000 m						
	<i>Ψύξη</i>	Με ενσωματωμένο ανεμιστήρα						

CT: Εφαρμογές σταθερής ροπής.

VT: Εφαρμογές μεταβλητής ροπής (αντλίες και ανεμιστήρες).



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.

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

Γ) Μην συνδέσετε οποιαδήποτε είδους τάση στους ακροδέκτες της αντίστασης για την πέδηση του κινητήρα (B1, B2). Μην συνδέσετε σε αυτούς μικρότερη αντίσταση από αυτή των προδιαγραφών (συμβουλευτείτε τον προμηθευτή σας).

Δ) Μην τροφοδοτήσετε με 220 V εναλλασσόμενο κανέναν από τους ακροδέκτες ελέγχου, εκτός από τις εξόδους των βοηθητικών ηλεκτρονόμων (ρελαί).

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 οποιαδήποτε 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.

ΙΓ) Περιμένετε πρώτα να σβήσει η κόκκινη λυχνία (LED φόρτισης) στο εσωτερικό 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 $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$ (βλέπε τεχνικά χαρακτηρισ.).
- 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 (150mm άνω και κάτω και 50mm δεξιά και αριστερά). Εάν ο ρυθμιστής εγκατασταθεί μέσα σε πίνακα φροντίστε ο πίνακας να διαθέτει περσίδες εξαερισμού ή ανεμιστήρα.

Καλωδιώσεις

Καλωδιώσεις των ακροδεκτών ισχύος

Όταν συνδέετε την καλωδίωση 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 150 m με θωράκιση ή 300 m χωρίς θωράκιση).

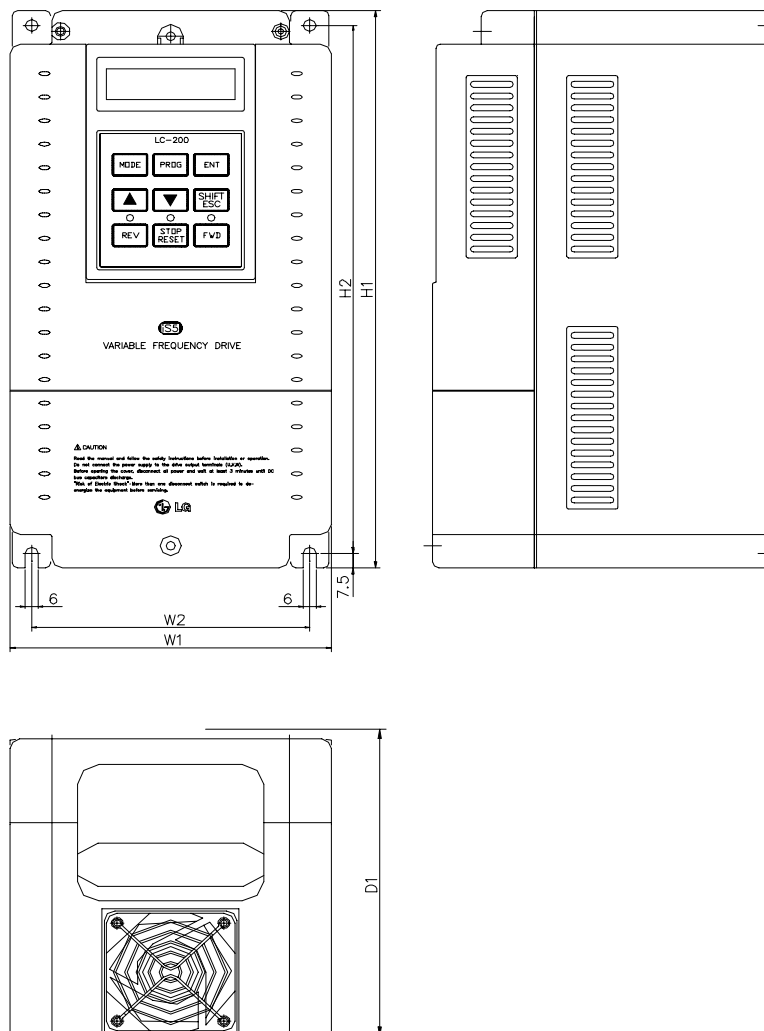
Καλωδιώσεις των ακροδεκτών ελέγχου

Φροντίστε έτσι ώστε οι καλωδιώσεις 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 50 m).



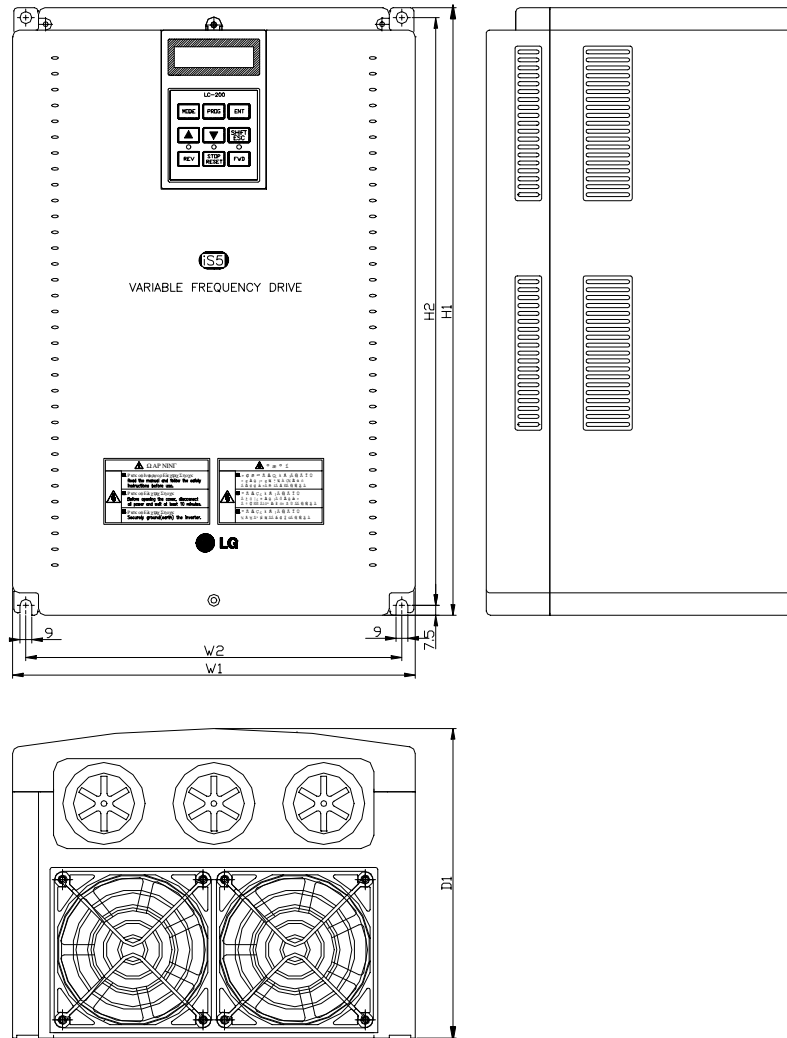
Λιαστασιολόγιο



Τύπος	W1	W2	H1	H2	D1	kgr
SV008iS5-4	150	130	285	270	155	5
SV015iS5-4						
SV022iS5-4						
SV037iS5-4	200	180	355	340	182	8
SV055iS5-4						
SV075iS5-4						



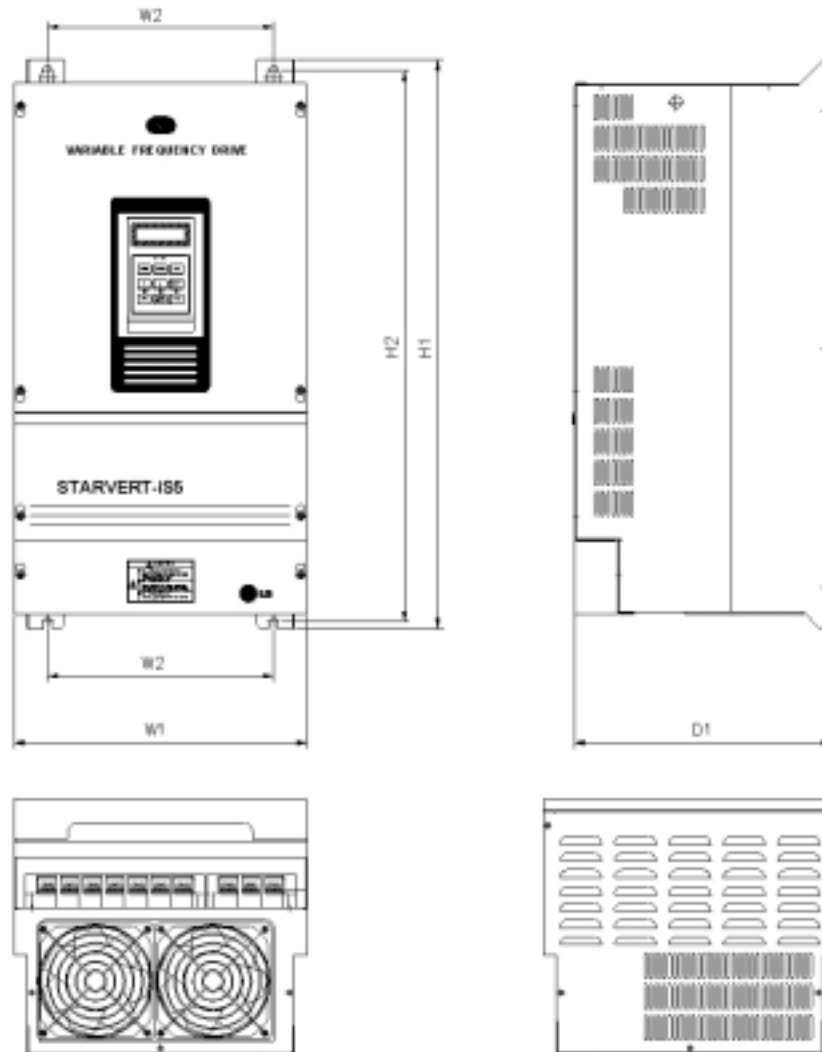
Διαστασιολόγιο



Τύπος	W1	W2	H1	H2	D1	kgr
SV110iS5-4	250	230	385	370	200	14
SV150iS5-4						
SV185iS5-4	305	284	460	445	235	20
SV220iS5-4						



Λιαστασιολόγιο



Τύπος	W1	W2	H1	H2	D1	kgr
SV300iS5-4	350	270	680	662	310	45
SV370iS5-4						
SV450iS5-4	375	275	780	760	330	63
SV550iS5-4						68
SV750iS5-4						68



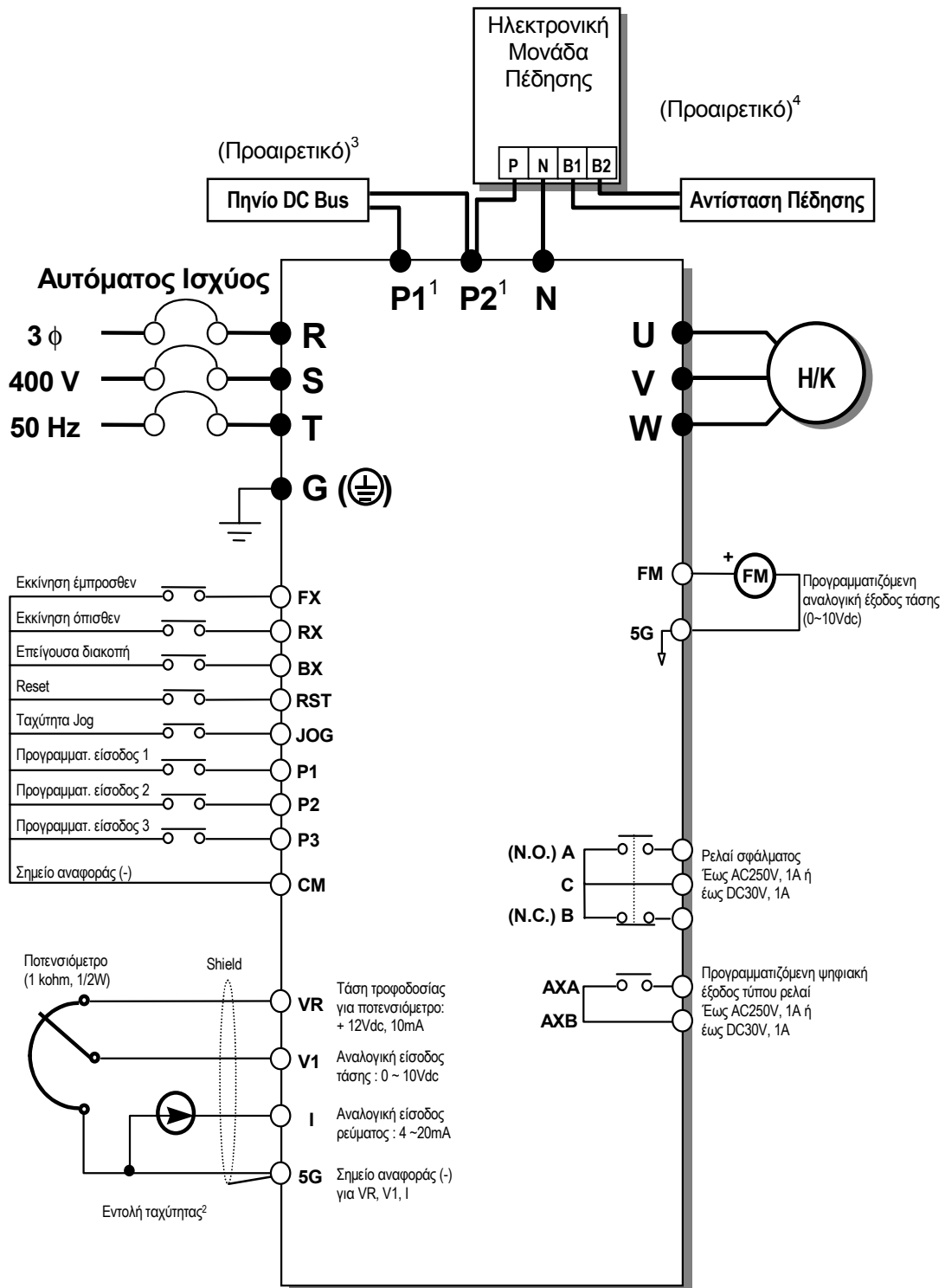
Περιγραφή Ακροδεκτών

	Συμβολισμός	Λειτουργία
<i>Ακροδέκτες Ισχύος</i>	R, S, T	Τριφασικοί ακροδέκτες εισόδου (σύνδεση με το δίκτυο)
	U, V, W	Τριφασικοί ακροδέκτες εξόδου (σύνδεση με τον κινητήρα)
	P1, P2	Ακροδέκτες σύνδεσης εξωτερικού πηνίου εξομάλυνσης
	P2, N	Ακροδέκτες σύνδεσης ηλεκτρονικής μονάδας πέδησης
	G	Ακροδέκτης γείωσης (σύνδεση με γείωση δικτύου Δ.Ε.Η.)
<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)
	FM	Έξοδος παλμών για τη μέτρηση της ταχύτητας
	5G	Σημείο αναφοράς (-) MONO για τα παραπάνω 5 σήματα
	FX	Είσοδος για εκκίνηση με ορθή φορά περιστροφής
	RX	Είσοδος για εκκίνηση με ανάστροφη φορά περιστροφής
	BX	Είσοδος επείγουσας εντολής σταματήματος του κινητήρα
	RST	Είσοδος επανεκκίνησης κατόπιν διακοπής λόγω σφάλματος
	JOG	Είσοδος για την ενεργοποίηση της ταχύτητας «JOG»
	P1	Προγραμματιζόμενη πολυλειτουργική ψηφιακή είσοδος
	P2	Προγραμματιζόμενη πολυλειτουργική ψηφιακή είσοδος
	P3	Προγραμματιζόμενη πολυλειτουργική ψηφιακή είσοδος
	CM	Σημείο αναφοράς (-) MONO για τα παραπάνω 10 σήματα
	30A-30C	Ψηφιακή έξοδος σφάλματος τύπου ρελαί (N.O.)
30B-30C	Ψηφιακή έξοδος σφάλματος τύπου ρελαί (N.C.)	
AXA-AXC	Προγραμματιζόμενη ψηφιακή έξοδος τύπου ρελαί	

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). Επιπλέον, 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 5G διότι αυτό μπορεί να προκαλέσει σημαντική βλάβη στο ρυθμιστή.



Σχέδιο καλωδιώσεων



- Σημειώσεις: ● Ακροδέκτες Ισχύος ○ Ακροδέκτες Ελέγχου.
1. Οι ρυθμιστές 1 ~ 5.5 HP δεν διαθέτουν ακροδέκτες P1 & P2, ενώ στους 7.5 & 10 HP οι P1 & P2 αντικαθίστανται από τον P.
 2. Η εντολή ταχύτητας μπορεί να δοθεί από την αναλογική είσοδο τάσης, ρεύματος ή και από τις δύο.
 3. Όταν εγκαθίσταται εξωτερικό πηγίο στο DC Bus, η βραχυκύκλωση μεταξύ P1 και P2 θα πρέπει να αφαιρείται.
 4. Οι ρυθμιστές 1 ~ 10 HP διαθέτουν ενσωματωμένη μονάδα πέδησης.
Οι ρυθμιστές 1 ~ 5.5 HP διαθέτουν και ενσωματωμένη αντίσταση πέδησης.



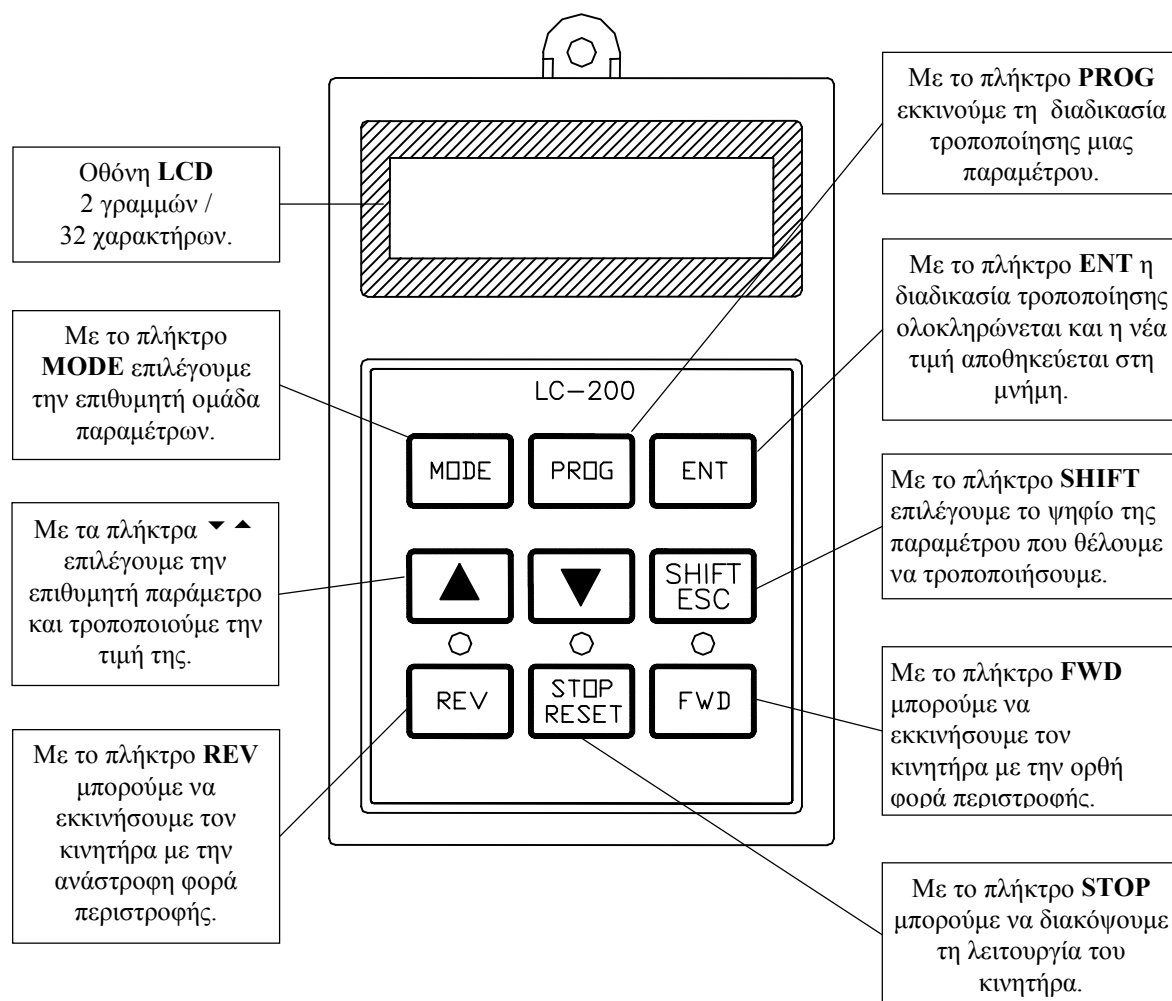
Ψηφιακό Χειριστήριο

Οθόνη

Η σειρά Starvert-iS5 χρησιμοποιεί μία οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD) 32 χαρακτήρων, έτσι ώστε η επικοινωνία με το χρήστη να είναι εύκολη και άνετη. Οι διακινούμενες πληροφορίες είναι καθαρά αναγνώσιμες και οι παράμετροι εύκολα επεξεργάσιμες. 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

Τέλος, μέσω του ψηφιακού χειριστηρίου και των ειδικών λειτουργιών ανάγνωσης (read) και εγγραφής (write), υπάρχει και η δυνατότητα αντιγραφής των τιμών όλων των παραμέτρων από ένα Ρυθμιστή Στροφών σε έναν άλλο.





Εκκίνηση και Στάση του Ηλεκτροκινητήρα

Η εκκίνηση και η στάση του ηλεκτροκινητήρα, μέσω του ρυθμιστή στροφών, μπορεί να γίνει με τους ακόλουθους τρόπους:

- από το πληκτρολόγιο του ψηφιακού χειριστηρίου,
- από τις ψηφιακές εισόδους FX και RX,
- από ηλεκτρονικό υπολογιστή ή PLC, μέσω σειριακής επικοινωνίας.

1) Εκκίνηση - Στάση μέσω του ψηφιακού χειριστηρίου

DRV > K/K	0.0 A
00	STP 30.00 Hz

Πατήστε το πλήκτρο ▲ τρεις φορές προκειμένου να μεταφερθείτε στην τρίτη παράμετρο της ομάδας βασικών ρυθμίσεων (DRV).

DRV > Drive Mode	
03	Keypad

Ρυθμίστε την παράμετρο DRV-03, της ομάδας βασικών ρυθμίσεων (DRV), στον έλεγχο της εκκίνησης και στάσης του κινητήρα, από το ψηφιακό χειριστήριο (Keypad).

DRV > K/K	0.0 A
00	STP 30.00 Hz

Πατήστε το πλήκτρο MODE, για να επιστρέψετε στην πρώτη παράμετρο της ομάδας βασικών ρυθμίσεων.

Πατήστε το πλήκτρο FWD, 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. Όση ώρα ο κινητήρας επιταχύνει, η λυχνία πάνω από το πλήκτρο FWD αναβοσβήνει και όταν ο κινητήρας φτάσει στην τελική ταχύτητα του, μένει διαρκώς αναμμένη.

Πατήστε το πλήκτρο STOP, 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 πάνω από το πλήκτρο FWD αναβοσβήνει και όταν ο κινητήρας σταματήσει, μένει διαρκώς σβηστή.

Πατήστε το πλήκτρο REV, 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. Όση ώρα ο κινητήρας επιταχύνει, η λυχνία πάνω από το πλήκτρο REV αναβοσβήνει και όταν ο κινητήρας φτάσει στην τελική ταχύτητα του, μένει διαρκώς αναμμένη.

Εάν το πλήκτρο REV πατηθεί την ώρα που ο κινητήρας λειτουργεί με τη ορθή φορά περιστροφής, τότε ο κινητήρας πρώτα θα επιβραδυνθεί ομαλά, μέχρι οι στροφές του να μηδενιστούν και στη συνέχεια θα αλλάξει η φορά περιστροφής του.



2) Εκκίνηση - Στάση μέσω των ακροδεκτών FX και RX

DRV > K/K	0.0 A
00 STP	30.00 Hz

Πατήστε το πλήκτρο \blacktriangle τρεις φορές προκειμένου να μεταφερθείτε στην τρίτη παράμετρο της ομάδας βασικών ρυθμίσεων (DRV).

DRV > Drive mode	
03	Fx/Rx-1

Ρυθμίστε την παράμετρο DRV-03, της ομάδας βασικών ρυθμίσεων (DRV), στον έλεγχο της εκκίνησης και στάσης του κινητήρα από τις ψηφιακές εισόδους (Fx/Rx-1 ή Fx/Rx-2).

DRV > Drive mode	
03	Fx/Rx-2

DRV > T/K	0.0 A
00 STP	30.00 Hz

Πατήστε το πλήκτρο MODE, μέχρι να επιστρέψετε στην ομάδα βασικών ρυθμίσεων (DRV).

2.1) Fx/Rx-1

Βραχυκυκλώστε την επαφή FX, 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.

Αποσυνδέστε την επαφή FX, από την επαφή CM, για να σταματήσετε τον ηλεκτροκινητήρα.

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

Αποσυνδέστε την επαφή RX, από την επαφή CM, για να σταματήσετε τον ηλεκτροκινητήρα.

2.2) Fx/Rx-2

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

Αποσυνδέστε την επαφή FX, 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 με τους ακόλουθους τρόπους:

- από το πληκτρολόγιο του ψηφιακού χειριστηρίου,
- από τις αναλογικές εισόδους V1 και I,
- από τις ψηφιακές εισόδους P1 έως P3,
- από την αυτόματη λειτουργία τύπου A και B.

1) Έλεγχος των στροφών μέσω του ψηφιακού χειριστηρίου

DRV >	Freq mode
04	Keypad-1

Ρυθμίστε την παράμετρο DRV-04, της ομάδας βασικών ρυθμίσεων (DRV), στον έλεγχο των στροφών μέσω του ψηφιακού χειριστηρίου (Keypad-1 ή Keypad-2).

DRV >	Freq mode
04	Keypad-2

DRV >	K/K	0.0 A
00	STP	30.00 Hz

Πατήστε το πλήκτρο MODE, για να επιστρέψετε στην αρχή της ομάδας βασικών ρυθμίσεων (DRV).

Χρησιμοποιήστε τα πλήκτρα PROG, ▼, ▲ και ENT 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 (Keypad-2) ή από την στιγμή που θα πατηθεί το πλήκτρο ENT (Keypad-1).

2) Έλεγχος των στροφών μέσω των αναλογικών εισόδων V1 και I

DRV >	Freq mode
04	V1

Ρυθμίστε την παράμετρο DRV-04, της ομάδας βασικών ρυθμίσεων (DRV), σε «V1» ή σε «I» προκειμένου ο έλεγχος των στροφών του ηλεκτροκινητήρα να γίνεται μέσω των αναλογικών εισόδων.

DRV >	Freq mode
04	I

DRV >	K/V	0.0 A
00	FWD	30.00 Hz

Πατήστε το πλήκτρο MODE, για να επιστρέψετε στην αρχή της ομάδας βασικών ρυθμίσεων (DRV).

Η ένδειξη στην οθόνη μπορεί να είναι K/V ή K/I ανάλογα με τον προγραμματισμό της παραμέτρου DRV-04.



Στην περίπτωση αυτή, οι στροφές του ηλεκτροκινητήρα μπορούν να ελεγχθούν με τρεις διαφορετικούς τρόπους.

- Συνδέοντας ένα ρεοστάτη (1K/0.5W) στους ακροδέκτες VR, V1 και 5G, όπως φαίνεται και στο σχέδιο καλωδιώσεων. Στην περίπτωση αυτή η παράμετρος DRV-04 θα πρέπει να έχει τεθεί σε κατάσταση «V1».
- Συνδέοντας μία πηγή συνεχούς τάσεως 0 έως 10 Vdc στους ακροδέκτες V1(+) και 5G(-). Στην περίπτωση αυτή η παράμετρος DRV-04 θα πρέπει να έχει τεθεί σε κατάσταση «V1».
- Συνδέοντας μία πηγή συνεχούς ρεύματος 4 έως 20 mAdc στους ακροδέκτες I(+) και 5G(-). Στην περίπτωση αυτή η παράμετρος DRV-04 θα πρέπει να έχει τεθεί σε κατάσταση «I».

3) Έλεγχος των στροφών μέσω των ψηφιακών εισόδων P1 έως P3

I/O >	P1 define
12	Speed-L

Ρυθμίστε τις παραμέτρους DRV-12 έως DRV-14, της ομάδας καθορισμού εισόδων – εξόδων (I/O), ορίζοντας τρεις ψηφιακές εισόδους για τον βηματικό έλεγχο των στροφών του κινητήρα.

DRV >	Step freq-1
05	10.00 Hz

Καθορίστε, μέσω των παραμέτρων DRV-05 έως DRV-07, της ομάδας βασικών ρυθμίσεων (DRV), και των παραμέτρων I/O-21 έως I/O-24, της ομάδας καθορισμού εισόδων – εξόδων (I/O), την συχνότητα λειτουργίας κάθε βήματος.

I/O >	Step freq-4
21	40.00 Hz

DRV >	K/K	0.0 A
00	STP	30.00 Hz

Πατήστε το πλήκτρο MODE, μέχρι να επιστρέψετε στην ομάδα βασικών ρυθμίσεων (DRV).

Στην περίπτωση αυτή, οι στροφές του ηλεκτροκινητήρα μπορούν να ελεγχθούν μέσω των ψηφιακών εισόδων P1, P2 και P3, που έχουν ορισθεί ως Speed-L, Speed-M και Speed-H, επιλέγοντας κάθε φορά μία από τις οκτώ διαθέσιμες συχνότητες λειτουργίας (βήματα – βλέπε και σελ. 79).

4) Αυτόματη λειτουργία (Auto Mode)

Η δυνατότητα αυτόματης λειτουργίας είναι σχεδιασμένη για το χρήστη που θέλει να οδηγήσει τον κινητήρα σε διαφορετικές συχνότητες λειτουργίας, ακολουθώντας ένα συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα. Στον αυτόματο τρόπο λειτουργίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέχρι και 5 διαφορετικά χρονοδιαγράμματα (προγράμματα), το καθένα από τα οποία μπορεί να περιέχει 8 διαφορετικές συχνότητες λειτουργίας (βήματα).



Ο αυτόματος τρόπος λειτουργίας είναι πολύ χρήσιμος, ειδικά όταν ένα πρόσθετο αναλογικό κύκλωμα ή ένα PLC (προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής), δεν είναι διαθέσιμο, ή αυξάνει το κόστος της εφαρμογής σημαντικά.

Ο αυτόματος τρόπος λειτουργίας χωρίζεται, τέλος, σε δύο υποδιαιρέσεις: τον αυτόματο τρόπο λειτουργίας, τύπου Α και τον αυτόματο τρόπο λειτουργίας, τύπου Β. Η διαφορά, μεταξύ αυτών των δύο υποδιαιρέσεων, γίνεται εμφανής στα δύο παραδείγματα που ακολουθούν.

4.1) Αυτόματος τρόπος λειτουργίας τύπου Α (Auto-A)

Πέντε διαφορετικά χρονοδιαγράμματα (προγράμματα) μπορούν να προγραμματιστούν και το καθ' ένα να περιέχει μέχρι και 8 διαφορετικά βήματα λειτουργίας. Η επιλογή και η ενεργοποίηση του κάθε χρονοδιαγράμματος γίνεται από τρεις ψηφιακές εισόδους. Το κάθε χρονοδιάγραμμα πραγματοποιείται εκτελώντας διαδοχικά τα βήματα από τα οποία αποτελείται. Η πραγματοποίηση του χρονοδιαγράμματος βασίζεται στο εσωτερικό ρολόι χρονισμού του ρυθμιστή στροφών και στους καθοριζόμενους από το χρήστη χρόνους μεταβατικής και σταθερής κατάστασης. Ο χρόνος μεταβατικής κατάστασης (Transient Time), είναι ο χρόνος που κάνει ο ρυθμιστής στροφών για να μεταβεί από το ένα βήμα στο επόμενο και ο χρόνος σταθερής κατάστασης (Steady Speed Time), είναι ο χρόνος για τον οποίο ο ρυθμιστής στροφών παραμένει σε ένα βήμα.

Όλα τα παραπάνω στοιχεία προκαθορίζονται από το χρήστη, κατά τον προγραμματισμό των παραμέτρων της αυτόματης λειτουργίας I/O-50 έως I/O-84.

I/O >	Auto mode
50	Auto-A

Στην παράμετρο I/O-50, της ομάδας καθορισμού εισόδων – εξόδων (I/O), επιλέξτε την αυτόματη λειτουργία τύπου Α.

I/O >	P1 define
12	SEQ-L

Ρυθμίστε τις παραμέτρους I/O-12, I/O-13 και I/O-14, της ομάδας καθορισμού εισόδων – εξόδων (I/O), σε «SEQ-L», «SEQ-M» και «SEQ-H» ορίζοντας έτσι τις τρεις ψηφιακές εισόδους P1, P2 και P3 για την επιλογή του προγράμματος λειτουργίας.

I/O >	P2 define
13	SEQ-M

I/O >	P3 define
14	SEQ-H

I/O >	Seq select
51	1

Στην παράμετρο I/O-51 επιλέξτε το πρόγραμμα που θέλετε να ορίσετε και στην παράμετρο I/O-52 καθορίστε τα βήματα που θέλετε να περιέχει.

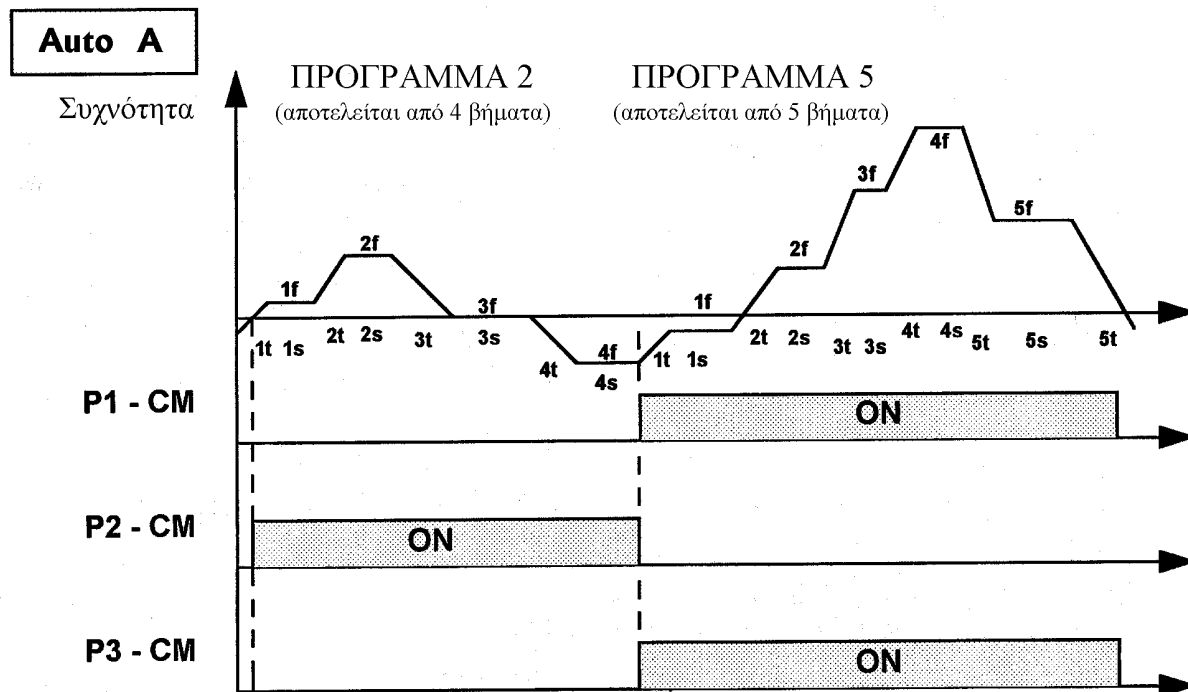
I/O >	Step number
52	2

I/O >	Seq1 / 1F
53	11.00 Hz

Στις παραμέτρους που ακολουθούν (I/O-53 έως I/O-84) ορίστε για το κάθε βήμα ξεχωριστά τη συχνότητα λειτουργίας, το χρόνο μετάβασης σε αυτό, το χρόνο παραμονής σε αυτό και τη φορά περιστροφής.



Στην περίπτωση αυτή, οι στροφές του ηλεκτροκινητήρα μπορούν να ελεγχθούν μέσω των ψηφιακών εισόδων P1, P2 και P3, που έχουν ορισθεί ως SEQ-L, SEQ-M και SEQ-H, επιλέγοντας κάθε φορά ένα από τα πέντε διαθέσιμα προγράμματα (χρονοδιαγράμματα).



4.2) Αυτόματος τρόπος λειτουργίας τύπου B (Auto-B)

Πέντε διαφορετικά χρονοδιαγράμματα μπορούν να προγραμματιστούν και το καθ' ένα να περιέχει μέχρι και 8 διαφορετικά βήματα λειτουργίας. Η επιλογή και η ενεργοποίηση του κάθε χρονοδιαγράμματος γίνεται από τις ψηφιακές εισόδους. Το κάθε χρονοδιάγραμμα πραγματοποιείται εκτελώντας διαδοχικά τα βήματα από τα οποία αποτελείται. Στην περίπτωση αυτή όμως, ο χρόνος, που διαρκεί κάθε βήμα, δεν είναι προκαθορισμένος, αλλά εξαρτάται από την κατάσταση μίας άλλης ψηφιακής εισόδου. Όταν η τελευταία ενεργοποιείται (βραχυκυκλώνεται με το CM) για χρονικό διάστημα περισσότερο από 100 msec, τότε ο ρυθμιστής στροφών προχωρεί στο επόμενο βήμα. Ο χρόνος μεταβάσεως στο επόμενο βήμα εξαρτάται πάλι από τον προκαθορισμένο χρόνο μεταβατικής καταστάσεως (Transient Time) του κάθε βήματος ο οποίος δίνεται κατά τον προγραμματισμό των παραμέτρων της αυτόματης λειτουργίας I/O-50 έως I/O-84 όπως ακριβώς γίνεται και με τον αυτόματο τρόπο λειτουργίας τύπου A.

Στην περίπτωση του αυτόματου τρόπου λειτουργίας τύπου B, ο χρόνος σταθερής κατάστασης (Steady Speed Time) αγνοείται.



I/O >	Auto mode
50	Auto-B

Στην παράμετρο I/O-50, της ομάδας καθορισμού εισόδων – εξόδων (I/O), επιλέξτε την αυτόματη λειτουργία τύπου B.

I/O >	P1 define
12	SEQ-L

Ρυθμίστε τις παραμέτρους I/O-12 και I/O-13 σε «SEQ-L» και «SEQ-M» ορίζοντας έτσι τις προγραμματιζόμενες ψηφιακές εισόδους P1 και P2 για την επιλογή του προγράμματος λειτουργίας.

I/O >	P2 define
13	SEQ-M

I/O >	P3 define
14	Go step

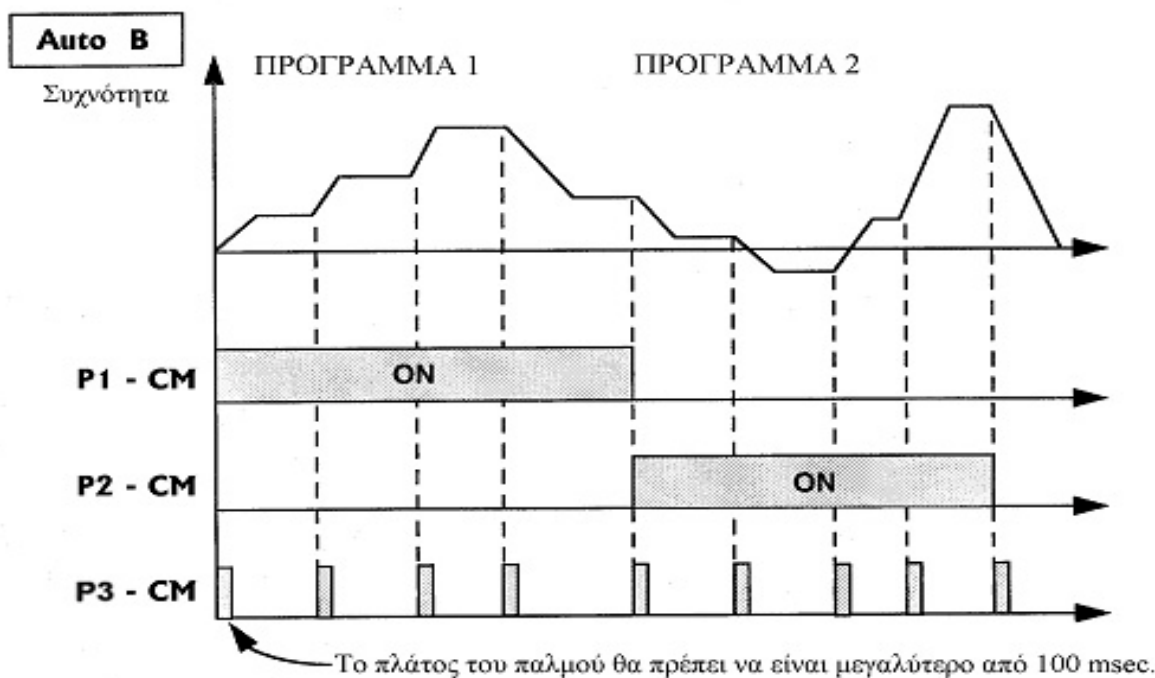
Ρυθμίστε την παράμετρο I/O-14 σε «Go step» ορίζοντας έτσι τη ψηφιακή είσοδο P3 για την εντολή περάσματος στο επόμενο βήμα.

I/O >	Seq select	1
51		

Στην παράμετρο I/O- 51 επιλέξτε το πρόγραμμα που θέλετε να ορίσετε και στην παράμετρο I/O-52 καθορίστε τα βήματα που θέλετε να περιέχει. Στις παραμέτρους που ακολουθούν ορίστε το κάθε βήμα ξεχωριστά όπως ακριβώς και στον αυτόματο τρόπο λειτουργίας τύπου A.

I/O >	Step number	2
52		

Στην περίπτωση αυτή, οι στροφές του ηλεκτροκινητήρα μπορούν να ελεγχθούν μέσω των ψηφιακών εισόδων, που έχουν ορισθεί ως SEQ-L, SEQ-M και Go step, επιλέγοντας κάθε φορά ένα από τα πέντε διαθέσιμα προγράμματα (χρονοδιαγράμματα).





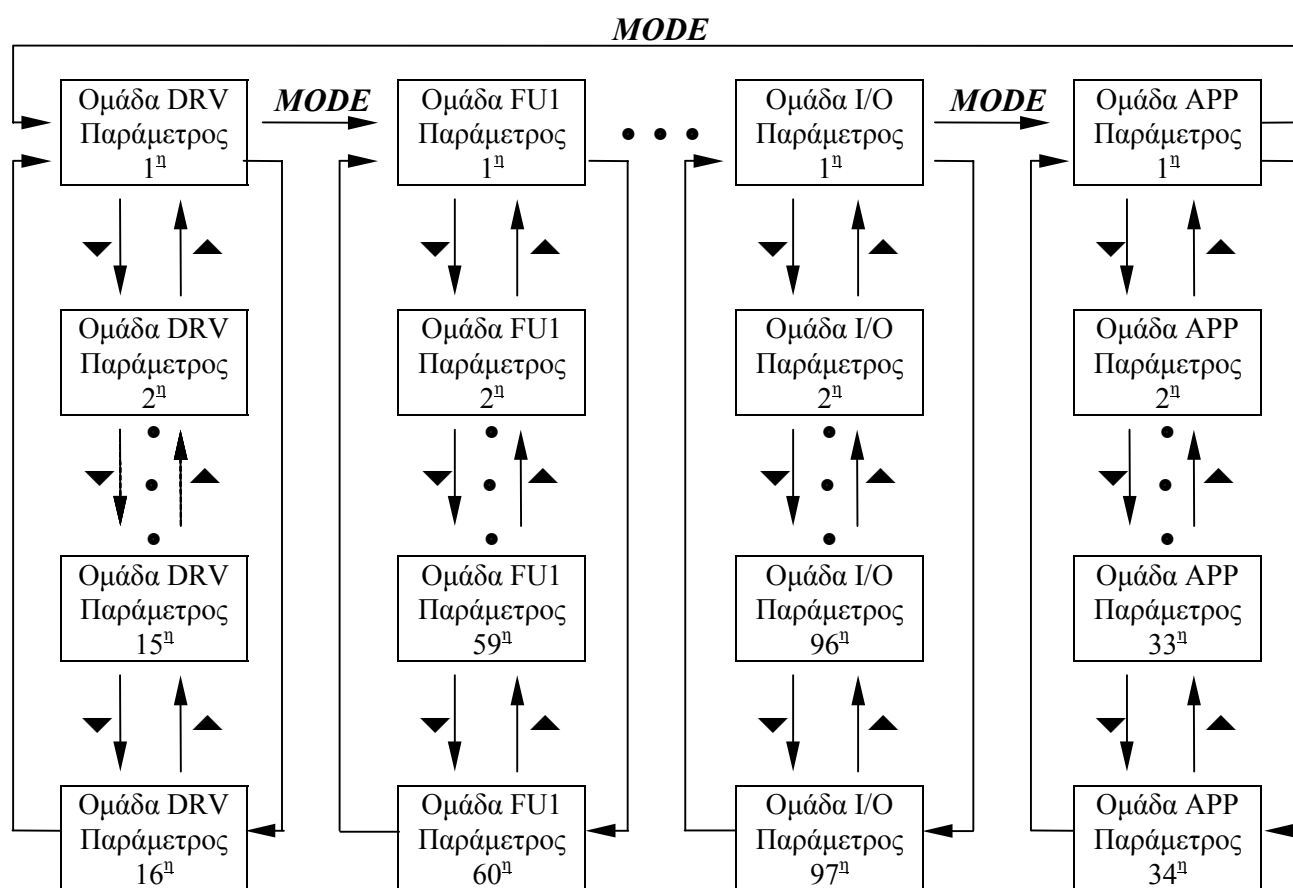
Περιγραφή Ομάδων Παραμέτρων

Η σειρά Starvert-iS5 διαθέτει 5 ομάδες παραμέτρων (MODES):

- Την ομάδα βασικών ρυθμίσεων (DRV)
- Την ομάδα ειδικών ρυθμίσεων (FU1)
- Την ομάδα ειδικών λειτουργιών (FU2)
- Την ομάδα καθορισμού εισόδων – εξόδων (I/O)
- Την ομάδα ειδικών εφαρμογών (APP).

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

Η επιλογή μίας ομάδας παραμέτρων γίνεται με το πλήκτρο MODE, ενώ η επιλογή μίας παραμέτρου γίνεται με τα πλήκτρα \blacktriangle και \blacktriangledown , όπως φαίνεται και στο σχήμα που ακολουθεί.





Διαδικασία αλλαγής κάποιας παραμέτρου

Αφού πρώτα επιλέξουμε την παράμετρο που θέλουμε να αλλάξουμε (με τα πλήκτρα MODE, ▲ και ▼), ακολουθούμε την παρακάτω διαδικασία.

Έστω ότι θέλουμε να αλλάξουμε τη συχνότητα λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα (παράμετρος DRV-00 στην ομάδα βασικών ρυθμίσεων - DRV) από 30.00 Hz σε 45.50 Hz.

PROG	DRV > K/K 0.0 A 00 STP 30.00Hz	Πατήστε το πλήκτρο PROG, για να εμφανιστεί ο δείκτης στο λιγότερο σημαντικό ψηφίο της συχνότητας (εκατοστά).
SHIFT	DRV > K/K 0.0 A 00 STP 30.00Hz	Πατήστε το πλήκτρο SHIFT μία φορά, για να μετακινηθείτε στο προηγούμενο ψηφίο της συχνότητας (δέκατα).
▲	DRV > K/K 0.0 A 00 STP 30.50Hz	Πατήστε το πλήκτρο ▲ (UP) πέντε φορές, για να αυξηθούν τα δέκατα της συχνότητας από 0 σε 5.
SHIFT	DRV > K/K 0.0 A 00 STP 30.50Hz	Πατήστε το πλήκτρο SHIFT μία φορά, για να μετακινηθείτε στο προηγούμενο ψηφίο της συχνότητας (μονάδες).
▲	DRV > K/K 0.0 A 00 STP 35.50Hz	Πατήστε το πλήκτρο ▲ (UP) πέντε φορές, για να αυξηθούν οι μονάδες της συχνότητας από 0 σε 5.
SHIFT	DRV > K/K 0.0 A 00 STP 35.50Hz	Πατήστε το πλήκτρο SHIFT μία φορά, για να μετακινηθείτε στο προηγούμενο ψηφίο της συχνότητας (δεκάδες).
▲	DRV > K/K 0.0 A 00 STP 45.50Hz	Πατήστε το πλήκτρο ▲ (UP) μία φορά, για να αυξηθούν οι δεκάδες της συχνότητας από 3 σε 4.
ENTER	DRV > K/K 0.0 A 00 STP 45.50Hz	Πατήστε το πλήκτρο ENTER, για να γίνει αποδεκτή η αλλαγή και να αποθηκευτεί στη μνήμη.

Σημείωση : Η παραπάνω διαδικασία αλλαγής παραμέτρου είναι ίδια για όλες τις παραμέτρους, σε οποιαδήποτε ομάδα και εάν ανήκουν.



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.

Οι παράμετροι που περιέχονται στην ομάδα βασικών ρυθμίσεων (DRV) αναφέρονται, εν συντομία, στη συνέχεια ενώ για την αναλυτική περιγραφή τους, ανατρέξτε στο κεφάλαιο “*Παράμετροι της ομάδας βασικών ρυθμίσεων*”.

A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή	Σελ.
00	Συχνότητα λειτουργίας	0 – 400 Hz	0 Hz	39
01	Χρόνος Επιτάχυνσης	0 – 6000 sec	15 sec	40
02	Χρόνος Επιβράδυνσης	0 – 6000 sec	20 sec	40
03	Τρόπος ελέγχου εκκίνησης-στάσης	- Keypad - FX/RX-1 - FX/RX-2	Keypad	40
04	Τρόπος ελέγχου συχνότητας	- Keypad-1 - Keypad-2 - V1 - I - V1 + I	Keypad-1	40
05	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 1	0 – 400 Hz	10 Hz	41
06	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 2	0 – 400 Hz	20 Hz	41
07	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 3	0 – 400 Hz	30 Hz	41
08	Ρεύμα ηλεκτροκινητήρα	---	---	42
09	Ταχύτητα ηλεκτροκινητήρα	---	---	42



A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή	Σελ.
10	DC τάση ρυθμιστή στροφών	---	---	42
11	Τάση ηλεκτροκινητήρα	---	---	42
12	Ένδειξη σφάλματος	---	---	43
14	Τρέχουσα & Τελική συχνότητα	---	---	43
15	Αναφορά & Ανάδραση PID	---	---	43
16	Επιλογή ένδειξης Hz ή RPM	- Hz disp - Rpm disp	Hz disp	44



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 ακολουθεί μία σύντομη αναφορά στις 60 διαφορετικές παραμέτρους που διαθέτει η ομάδα ειδικών ρυθμίσεων. Για την αναλυτική περιγραφή τους ανατρέξτε στο κεφάλαιο “*Παράμετροι της ομάδας ειδικών ρυθμίσεων*”.

A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή	Σελ.
00	Μεταπήδηση σε άλλη παράμετρο	0 – 60	0	45
03	Απαγόρευση εκκίνησης	- None - Forward Prev - Reverse Prev	None	45
05	Τρόπος επιτάχυνσης	- Linear - S-curve - U-curve - Minimum - Optimum	Linear	45
06	Τρόπος επιβράδυνσης	- Linear - S-curve - U-curve - Minimum - Optimum	Linear	45
07	Τρόπος πέδησης	- Decel - DC-brake - Free-run	Decel	46
08	Σημείο εφαρμογής DC πέδησης	0.1 – 60 Hz	5 Hz	47
09	Νεκρός χρόνος DC πέδησης	0 – 60 sec	0.1 sec	47
10	Τιμή συνεχούς τάσης πέδησης	0 – 200 %	50 %	47
11	Χρόνος εφαρμογής DC πέδησης	0.0 – 60 sec	1 sec	47
12	Τιμή DC πέδησης στην εκκίνηση	0 – 200 %	50 %	47
13	Διάρκεια DC πέδησης στην εκκίνηση	0 – 60 sec	0 sec	47
14	Χρόνος μαγνήτισης	0 – 60 sec	1 sec	47



A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή	Σελ.
15	Χρόνος συγκράτησης	0- 1000 ms	1000 ms	47
16	Ρεύμα μαγνήτισης	100 – 500 %	100 %	47
20	Μέγιστη συχνότητα	40 – 400 Hz	50 Hz	48
21	Βασική συχνότητα (ονομαστική κινητήρα)	30 – 400 Hz	50 Hz	48
22	Αρχική συχνότητα	0.01 – 10 Hz	0.5 Hz	48
23	Περιορισμός συχνότητας	No – Yes	No	48
24	Κάτω όριο συχνότητας	0 – 400 Hz	0.5 Hz	48
25	Άνω όριο συχνότητας	0 – 400 Hz	50 Hz	48
26	Αύξηση της ροπής στις χαμηλές στροφές	- Manual - Auto	Manual	49
27	Αύξηση ροπής ορθής φοράς	0 –15 %	2 %	49
28	Αύξηση ροπής ανάστροφης φοράς	0 –15 %	2 %	49
29	Σχέση τάσης-συχνότητας (V/F)	- Linear - Square - User V/F	Linear	49
30	Σημείο 1f ειδικής καμπύλης V/F	0 – 400 Hz	15 Hz	50
31	Σημείο 1v ειδικής καμπύλης V/F	0 – 100 %	25 %	50
32	Σημείο 2f ειδικής καμπύλης V/F	0 – 400 Hz	30 Hz	50
33	Σημείο 2v ειδικής καμπύλης V/F	0 – 100 %	50 %	50
34	Σημείο 3f ειδικής καμπύλης V/F	0 – 400 Hz	45 Hz	50
35	Σημείο 3v ειδικής καμπύλης V/F	0 – 100 %	75 %	50
36	Σημείο 4f ειδικής καμπύλης V/F	0 – 400 Hz	50 Hz	50
37	Σημείο 4v ειδικής καμπύλης V/F	0 – 100 %	100 %	50
38	Έλεγχος τάσης εξόδου	40 – 110 %	100 %	51
39	Επίπεδο εξοικονόμησης ενέργειας	0 – 30 %	0 %	51
50	Ηλεκτρονικό θερμικό	No – Yes	Yes	51
51	Ρύθμιση θερμικού για λειτουργία ενός λεπτού	50 – 200 %	150 %	52
52	Ρύθμιση θερμικού για συνεχόμενη λειτουργία	50 – 150 %	110 %	52
53	Ψύξη ηλεκτροκινητήρα	- Self-cool - Forced-cool	Forced-cool	52
54	Προειδοποίηση υπερφόρτισης	30 – 150 %	150 %	53



A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή	Σελ.
55	Καθυστέρηση της προειδοποίησης	0 – 30 sec	10 sec	53
56	Σφάλμα υπερφόρτισης	No – Yes	Yes	53
57	Ρύθμιση σφάλματος υπερφόρτισης	30 – 200 %	150 %	53
58	Καθυστέρηση σφάλματος υπερφόρτισης	0 – 60 sec	60 sec	53
59	Αντιμετώπιση στιγμιαίας υπερφόρτισης	000 – 111 (bit set)	000	54
60	Επίπεδο στιγμιαίας υπερφόρτισης	30 – 250 %	150 %	54



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 iS5 μπορούν εύκολα να προσαρμόζονται στις απαιτήσεις της εκάστοτε εφαρμογής.

Στη συνέχεια ακολουθεί μία σύντομη αναφορά στις 94 διαφορετικές παραμέτρους που διαθέτει η ομάδα ειδικών λειτουργιών. Για την αναλυτική περιγραφή τους ανατρέξτε στο κεφάλαιο “*Παράμετροι της ομάδας ειδικών λειτουργιών*”.

A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή	Σελ.
00	Μεταπήδηση σε άλλη παράμετρο	0 – 94	1	56
01	Ιστορικό σφάλματος No 1	---	---	56
02	Ιστορικό σφάλματος No 2	---	---	56
03	Ιστορικό σφάλματος No 3	---	---	56
04	Ιστορικό σφάλματος No 4	---	---	56
05	Ιστορικό σφάλματος No 5	---	---	56
06	Διαγραφή μνήμης σφαλμάτων	No – Yes	No	56
07	Συχνότητα αρχικής συγκράτησης	0 – 400 Hz	5 Hz	57
08	Χρόνος αρχικής συγκράτησης	0 – 10 sec	0 sec	57
10	Υπερπήδηση συχνοτήτων	No – Yes	No	57
11	Συχνότητα υπερπήδησης 1L	0 – 400 Hz	10 Hz	57
12	Συχνότητα υπερπήδησης 1H	0 – 400 Hz	15 Hz	57
13	Συχνότητα υπερπήδησης 2L	0 – 400 Hz	20 Hz	57
14	Συχνότητα υπερπήδησης 2H	0 – 400 Hz	25 Hz	57
15	Συχνότητα υπερπήδησης 3L	0 – 400 Hz	30 Hz	57
16	Συχνότητα υπερπήδησης 3H	0 – 400 Hz	35 Hz	57
17	Αρχή καμπύλης S επιταχ./επιβραδ.	0 – 100 %	40 %	58
18	Τέλος καμπύλης S επιταχ./επιβραδ.	0 – 100 %	40 %	58
19	Προστασία έλλειψης φάσης	00 – 11 (bit set)	00	58
20	Επανεκκίνηση μετά από διακοπή τάσης	No – Yes	No	59
21	Επανεκκίνηση μετά από Reset σφάλματος	No – Yes	No	59



A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή	Σελ.
22	Λειτουργία «Speed-Search»	0000 – 1111 (bit set)	0000	60
23	Ρεύμα λειτουργίας «Speed-Search»	80 – 250 %	150 %	60
24	Κέρδος P λειτουργίας «Speed-Search»	0 – 9999	100	60
25	Κέρδος I λειτουργίας «Speed-Search»	0 – 9999	200	60
26	Αριθμός αυτόματων επανεκκινήσεων	0 – 10	0	61
27	Νεκρός χρόνος επανεκκινήσεων	0 – 60 sec	1 sec	61
28	Νεκρός χρόνος «Speed-Search»	0 – 60 sec	1 sec	60
30	Ονομαστική ισχύς ηλεκτροκινητήρα	0.75 – 75 kW	---	62
31	Πόλοι ηλεκτροκινητήρα	2 – 12	4	62
32	Ονομαστική ολίσθηση κινητήρα	0 – 10 Hz	---	62
33	Ονομαστικό ρεύμα κινητήρα	1 – 200 A	---	62
34	Ρεύμα εν κενώ ηλεκτροκινητήρα	0.5 – 200 A	---	63
35	Ονομαστική τάση κινητήρα	180 – 460 V	400 V	63
36	Βαθμός αποδόσεως κινητήρα	70 – 100 %	---	63
37	Αδράνεια φορτίου	0 (μικρή) – 1 (μεγάλη)	0	63
38	Διακοπτική Συχνότητα	1 – 15 kHz	10 kHz	63
39	Ειδικές μέθοδοι ελέγχου	- V/F - Slip comp - Sensorless_S - Sensorless_T - Vector_SPD - Vector_TRQ	V/F	64
40	Ανάγνωση παραμέτρων κινητήρα	- No - All - Rs + Lsigma - Enc Test - Tr	No	65
41	Ωμική αντίσταση στάτη	---	---	66
42	Επαγωγή σκεδάσεως στάτη	---	---	66
43	Επαγωγή μαγνήτισης στάτη	---	---	66
44	Σταθερά χρόνου ρότορα	---	---	66
45	Κέρδος P του ελέγχου «Sensorless»	0 – 32767	1000	66



A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή	Σελ.
46	Κέρδος I του ελέγχου «Sensorless»	0 – 32767	100	66
47	Ενεργοποίηση κλειστού βρόχου PID	No – Yes	No	66
48	Κέρδος F PID	0 – 999.9 %	0 %	68
49	Βοηθητική αναφορά PID	- None - Keypad-1 - Keypad-2 - V1 - I - V2	None	67
50	Κατεύθυνση εξόδου PID	Target freq.	Target freq.	---
51	Ανάδραση PID	- I - V1 - V2	I	67
52	Κέρδος P PID	0 – 999.9 %	1 %	67
53	Κέρδος I PID	0 – 32 sec	10 sec	67
54	Κέρδος D PID	0 – 1000 msec	0 msec	67
55	Άνω όριο συχνότητας PID	0 – 300 Hz	50 Hz	68
56	Κάτω όριο συχνότητας PID	0 – 300 Hz	0 Hz	68
57	Αναστροφή της εξόδου PID	No – Yes	No	68
58	Ρύθμιση της εξόδου PID	0.1 – 999.9 %	100 %	68
59	Δευτερεύον κέρδος P2 PID	0 – 999.9 %	100 %	68
60	Ρύθμιση κέρδους P PID	0 – 100 %	100 %	68
69	Συχνότητα αλλαγής επιταχ./επιβραδ.	0 – 400 Hz	0 Hz	69
70	Αναφορά χρόνου επιτάχυνσης-επιβράδυνσης	- Max freq - Delta freq	Max freq	69
71	Κλίμακα χρόνου επιτάχυνσης-επιβράδυνσης	- 0.01 sec - 0.1 sec - 1 sec	0.1 sec	70
72	Επιλογή παραμέτρου εκκίνησης	0 – 12	0	70
73	11 ^η παράμετρος ομάδας βασικών ρυθμίσεων	- Voltage - Watt	Voltage	70
74	Κέρδος ένδειξης ταχύτητας	1 – 1000 %	100 %	70



A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή	Σελ.
75	Αντίσταση πεδήσεως	- None - Int. DB-R - Ext. DB-R	Int. DB-R	71
76	Μέγιστο επιτρεπτό ED αντίστασης πεδήσεως	0 – 30 %	10 %	71
79	Έκδοση λογισμικού	---	---	72
81	Χρόνος επιτάχυνσης 2	0 – 6000 sec	5 sec	72
82	Χρόνος επιβράδυνσης 2	0 – 6000 sec	10 sec	72
83	Βασική συχνότητα 2	30 – 400 Hz	50 Hz	7
84	Σχέση τάσης συχνότητας (V/F) 2	- Linear - Square - User V/F	Linear	72
85	Αύξηση ροπής ορθής φοράς 2	0 – 15 %	2 %	72
86	Αύξηση ροπής ανάστροφης φοράς 2	0 – 15 %	2 %	72
87	Επίπεδο στιγμιαίας υπερφόρτισης 2	30 – 250 %	150 %	72
88	Ρύθμιση θερμικού (λειτουργία ενός λεπτού) 2	50 – 250 %	150 %	72
89	Ρύθμιση θερμικού (συνεχόμενη λειτουργία) 2	50 – 150 %	100 %	72
90	Ονομαστικό ρεύμα κινητήρα 2	1 – 200 A	3.6 A	72
91	Επιλογή ανάγνωσης παραμέτρων	No – Yes	No	73
92	Επιλογή εγγραφής παραμέτρων	No – Yes	No	73
93	Επιλογή αρχικών τιμών	- No - All Groups - DRV - FU1 - FU2 - I/O - EXT	No	73
94	Ασφάλιση των παραμέτρων	0 – 255	0	74



Ομάδα καθορισμού εισόδων – εξόδων (I/O)

Από τις παραμέτρους της ομάδας ομάδα καθορισμού εισόδων - εξόδων (I/O) είναι δυνατόν να ορισθεί ένα πλήθος εισόδων και εξόδων, που διαθέτει ο ρυθμιστής στροφών. Έτσι οι ρυθμιστές στροφών της σειράς iS5 μπορούν εύκολα να προσαρμόζονται στις ανάγκες της εκάστοτε εφαρμογής.

Διαθέσιμες εισοδοί :

- Οκτώ ψηφιακές εισοδοί (FX, RX, BX, RST, JOG, P1, P2 και P3)
- Μία αναλογική είσοδος τάσης (V1: 0 - 10 Vdc)
- Μία αναλογική είσοδος ρεύματος (I : 4 - 20 mAdc)

Διαθέσιμες έξοδοί :

- Τρεις ψηφιακές τύπου ρελαί (30A, 30B και AXA)
- Μία αναλογική (FM : 0 - 10 Volt)

Όλες οι παραπάνω εισοδοί και έξοδοι μπορούν να προγραμματιστούν, από την ομάδα καθορισμού εισόδων - εξόδων (I/O), ώστε να έχουν την επιθυμητή συμπεριφορά, ανάλογα με την εκάστοτε εφαρμογή.

Στη συνέχεια ακολουθεί μία σύντομη αναφορά στις 97 διαφορετικές παραμέτρους που διαθέτει η ομάδα καθορισμού εισόδων - εξόδων (I/O). Για την αναλυτική περιγραφή τους ανατρέξτε στο κεφάλαιο “ *Παράμετροι της ομάδας καθορισμού εισόδων - εξόδων*”.

A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή	Σελ.
00	Μεταπήδηση σε άλλη παράμετρο	0 – 97	1	75
01	Φίλτρο αναλογικής εισόδου V1	0 – 9999 ms	10 ms	75
02	Ελάχιστη τάση V1 (V1min)	0 – 10 V	0 V	75
03	Συχνότητα για V1min	0 – 400 Hz	0 Hz	75
04	Μέγιστη τάση V1 (V1max)	0 – 10V	10 V	75
05	Συχνότητα για V1max	0 – 400 Hz	50 Hz	75
06	Φίλτρο αναλογικής εισόδου ρεύματος I	0 – 9999 ms	10 ms	76
07	Ελάχιστο ρεύμα I (Imin)	0 – 20 mA	4 mA	76
08	Συχνότητα για Imin	0 – 400 Hz	0 Hz	76
09	Μέγιστο ρεύμα I (Imax)	0 – 20 mA	20 mA	76



A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή	Σελ.
10	Συχνότητα για I _{max}	0 – 400 Hz	50 Hz	76
11	Κριτήριο έλλειψης αναλογικού σήματος	- None - half of x1 - below x1	None	76
12	Προγραμματισμός εισόδου P1	<i>Βλέπε σελίδα 77</i>	Speed-L	77
13	Προγραμματισμός εισόδου P2	<i>Βλέπε σελίδα 77</i>	Speed-M	77
14	Προγραμματισμός εισόδου P3	<i>Βλέπε σελίδα 77</i>	Speed-H	77
15	Κατάσταση ψηφιακών εισόδων	---	---	88
16	Κατάσταση ψηφιακών εξόδων	---	---	88
17	Φίλτρο ψηφιακών εισόδων	2 – 50	15	88
20	Συχνότητα JOG	0.00 – 400 Hz	10 Hz	88
21	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 4	0.00 – 400 Hz	40 Hz	89
22	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 5	0.00 – 400 Hz	50 Hz	89
23	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 6	0.00 – 400 Hz	40 Hz	89
24	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 7	0.00 – 400 Hz	30 Hz	89
25	Προγραμματιζόμενη επιτάχυνση 1	0 – 6000 sec	20 sec	89
26	Προγραμματιζόμενη επιβράδυνση 1	0 – 6000 sec	20 sec	89
27	Προγραμματιζόμενη επιτάχυνση 2	0 – 6000 sec	30 sec	89
28	Προγραμματιζόμενη επιβράδυνση 2	0 – 6000 sec	30 sec	89
29	Προγραμματιζόμενη επιτάχυνση 3	0 – 6000 sec	40 sec	89
30	Προγραμματιζόμενη επιβράδυνση 3	0 – 6000 sec	40 sec	89
31	Προγραμματιζόμενη επιτάχυνση 4	0 – 6000 sec	50 sec	89
32	Προγραμματιζόμενη επιβράδυνση 4	0 – 6000 sec	50 sec	89
33	Προγραμματιζόμενη επιτάχυνση 5	0 – 6000 sec	40 sec	89
34	Προγραμματιζόμενη επιβράδυνση 5	0 – 6000 sec	40 sec	89
35	Προγραμματιζόμενη επιτάχυνση 6	0 – 6000 sec	30 sec	89
36	Προγραμματιζόμενη επιβράδυνση 6	0 – 6000 sec	30 sec	89
37	Προγραμματιζόμενη επιτάχυνση 7	0 – 6000 sec	20 sec	89
38	Προγραμματιζόμενη επιβράδυνση 7	0 – 6000 sec	20 sec	89



A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή	Σελ.
40	Προγραμματισμός αναλογικής εξόδου FM	- Frequency - Current - Voltage - DC link Vtg - Torque	0	89
41	Ρύθμιση αναλογικής εξόδου τάσης FM	10 – 200 %	100 %	89
42	Συχνότητα FDT	0 – 400 Hz	30 Hz	90
43	Συχνότητα FDT band	0 – 400 Hz	10 Hz	90
44	Προγραμματισμός ψηφιακής εξόδου AXA	Βλέπε σελίδα 90	Run	90
45	Ενεργοποίηση ρελαί σφάλματος	000 – 111 (bit set)	010	97
46	A/A ρυθμιστή στροφών	1 – 31	1	97
47	Ταχύτητα σειριακής επικοινωνίας	- 1.200 bps - 2.400 bps - 4.800 bps - 9.600 bps - 19.200 bps	9.600bps	97
48	Λειτουργία σε απώλεια αναφοράς	- None - FreeRun - Stop	None	98
49	Απόκριση σε απώλεια αναφοράς	0.1 – 120 sec	1 sec	98
50	Τύπος αυτόματης λειτουργίας	- None - Auto-A - Auto-B	None	98
51	Αριθμός χρονοδιαγράμματος	1 - 7	1	98
52	Αριθμός βημάτων	1 - 8	2	98
53	Συχνότητα λειτουργίας 1 ^{ου} βήματος	0 - 400 Hz	11 Hz	98
54	Μεταβατικός χρόνος 1 ^{ου} βήματος	0 - 6000 sec	1.1 sec	98
55	Χρόνος παραμονής στο 1 ^ο βήμα	0 - 6000 sec	1.1 sec	98
56	Φορά περιστροφής του 1 ^{ου} βήματος	- Forward - Reverse	Forward	98
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
81	Συχνότητα λειτουργίας 8 ^{ου} βήματος	0 - 400 Hz	0 Hz	98
82	Μεταβατικός χρόνος 8 ^{ου} βήματος	0 - 6000 sec	0 sec	98



A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή	Σελ.
83	Χρόνος παραμονής στο 8 ^ο βήμα	0 - 6000 sec	0 sec	98
84	Φορά περιστροφής του 8 ^{ου} βήματος	- Forward - Reverse	Forward	98
85	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 8	0.00 – 400 Hz	20 Hz	99
86	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 9	0.00 – 400 Hz	10 Hz	99
87	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 10	0.00 – 400 Hz	20 Hz	99
88	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 11	0.00 – 400 Hz	30 Hz	99
89	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 12	0.00 – 400 Hz	40 Hz	99
90	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 13	0.00 – 400 Hz	50 Hz	99
91	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 14	0.00 – 400 Hz	40 Hz	99
92	Προγραμματιζόμενη ταχύτητα 15	0.00 – 400 Hz	30 Hz	99
93	Προγραμματισμός εισόδου RST	<i>Βλέπε σελίδα 77</i>	RST	100
94	Προγραμματισμός εισόδου BX		BX	100
95	Προγραμματισμός εισόδου JOG		JOG	100
96	Προγραμματισμός εισόδου FX		FX	100
97	Προγραμματισμός εισόδου RX		RX	100



Ομάδα ειδικών εφαρμογών (APP)

Από τις παραμέτρους της ομάδας αυτής είναι δυνατόν να ενεργοποιηθεί και να ρυθμιστεί μία από τις ακόλουθες τρεις ειδικές εφαρμογές, που συμπεριλαμβάνονται στο λογισμικό της σειράς iS5.

- Τύλιξη νήματος σε μπομπίνα ρομβοειδούς σχήματος (Traverse).
- Έλεγχος πολλαπλών αντλιών (MMC)
- Συγχρονισμός κινητήρων και έλεγχος τάνυσης ανοικτού βρόχου (Draw).

Στη συνέχεια ακολουθεί μία σύντομη αναφορά στις 34 διαφορετικές παραμέτρους που διαθέτει η ομάδα ειδικών εφαρμογών (APP). Η αναλυτική περιγραφή των παραμέτρων της ομάδας ειδικών εφαρμογών (APP) δεν αποτελεί αντικείμενο του παρόντος εγχειριδίου.

A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή
00	Μεταπήδηση σε άλλη παράμετρο	0 – 34	1
01	Επιλογή ειδικής εφαρμογής	- None - Traverse - MMC - Draw	None
02	Εύρος διακύμανσης συχνότητας Trv.	0 – 20 %	0 %
03	Ακαριαία μεταβολή συχνότητας Trv.	0 – 50 %	0 %
04	Χρόνος επιτάχυνσης Trv.	0 – 6000 sec	2 sec
05	Χρόνος επιβράδυνσης Trv.	0 – 6000 sec	3 sec
06	Θετική μετατόπιση συχνότητας Trv.	0 – 20 %	0 %
07	Αρνητική μετατόπιση συχνότητας Trv.	0 – 20 %	0 %
08	Ένδειξη βοηθητικών αντλιών σε λειτουργία	---	---
09	Ένδειξη πρώτης βοηθητικής αντλίας	1 – 4	1
10	Ένδειξη χρόνου συνεχόμενης λειτουργίας	---	---
11	Συχνότητα εκκίνησης 1 ^{ης} βοηθητικής	0 – 400 Hz	49.99 Hz
12	Συχνότητα εκκίνησης 2 ^{ης} βοηθητικής	0 – 400 Hz	49.99 Hz
13	Συχνότητα εκκίνησης 3 ^{ης} βοηθητικής	0 – 400 Hz	49.99 Hz
14	Συχνότητα εκκίνησης 4 ^{ης} βοηθητικής	0 – 400 Hz	49.99 Hz
15	Συχνότητα παύσης 1 ^{ης} βοηθητικής	0 – 400 Hz	15.00 Hz
16	Συχνότητα παύσης 2 ^{ης} βοηθητικής	0 – 400 Hz	15.00 Hz



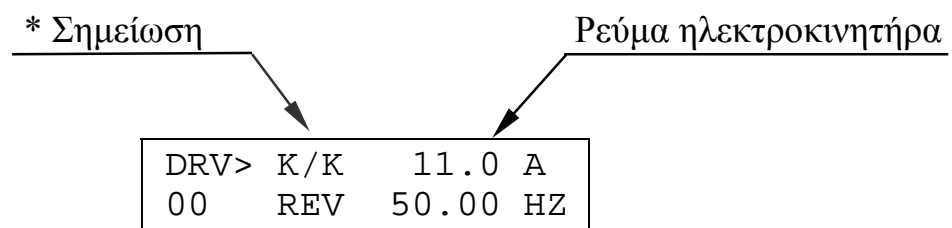
A/A	Περιγραφή	Εύρος Επιλογής	Αρχική Τιμή
17	Συχνότητα παύσης 3 ^{ης} βοηθητικής	0 – 400 Hz	15.00 Hz
18	Συχνότητα παύσης 4 ^{ης} βοηθητικής	0 – 400 Hz	15.00 Hz
19	Χρόνος καθυστέρησης εκκίνησης βοηθητικής αντλίας	0 – 9999 sec	60.0 sec
20	Χρόνος καθυστέρησης παύσης βοηθητικής αντλίας	0 – 9999 sec	60.0 sec
21	Πλήθος βοηθητικών αντλιών	0 – 4	4
22	Παράκαμψη του κλειστού βρόχου PID	No – Yes	No
23	Χρόνος καθυστέρησης παύσης βασικής αντλίας	0 – 9999 sec	60.0 sec
24	Συχνότητα παύσης βασικής αντλίας	0 – 400 Hz	0.19 Hz
25	Επίπεδο επανεκκίνησης βασικής αντλίας	0 – 100 %	35 %
26	Επιλογή κυκλικής εναλλαγής	0 – 2	1
27	Χρόνος κυκλικής εναλλαγής	00:00 – 99:00	72:00
28	Επίπεδο κυκλικής εναλλαγής σε λειτουργία	0 – 100 %	20 %
29	Σήματα διαθεσιμότητας βοηθητικών αντλιών	No – Yes	No
30	Ένδειξη ανάδρασης (πραγματικής πίεσης)	Hz – %	Hz
31	Μονάδες πραγματικής πίεσης	Bar – Pa	Bar
32	Ρύθμιση ένδειξης πραγματικής πίεσης	0 – 50000	1000
33	Επιλογή αναλογικής εισόδου συγχρονισμού	- None - V1_Draw - I_Draw - V2_Draw	None
34	Εύρος ρύθμισης συγχρονισμού	0 – 150 %	100 %



Παράμετροι της Ομάδας Βασικών Ρυθμίσεων (DRV)

1) Συχνότητα λειτουργίας

Από την παράμετρο αυτή μπορούμε να επιτηρούμε αλλά και να καθορίζουμε την συχνότητα λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα και επομένως και την ταχύτητά του. Επίσης από την παράμετρο αυτή μπορούμε να ενημερωνόμαστε για την φορά περιστροφής και το απορροφούμενο ρεύμα του ηλεκτροκινητήρα αλλά και για τον τρόπο που αυτός ελέγχεται.



Η ανάστροφη φορά περιστροφής έχει επιλεγεί.

Σε στάση : Συχνότητα στην οποία θα λειτουργήσει ο κινητήρας, όταν αυτός εκκινηθεί.

Σε κίνηση: Συχνότητα με την οποία τροφοδοτείται ο κινητήρας.

* Σημείωση:

Το πρώτο γράμμα δηλώνει εάν η εκκίνηση - στάση ελέγχεται από το ψηφιακό χειριστήριο (γράμμα K), από τους ακροδέκτες ελέγχου (γράμμα T) ή από κάρτα επέκτασης (γράμμα O).

Το δεύτερο γράμμα δηλώνει από πού ελέγχεται η συχνότητα λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα.

K	Η συχνότητα ελέγχεται μέσω του ψηφιακού χειριστηρίου (παράμετρος DRV-00)
V	Η συχνότητα ελέγχεται μέσω της αναλογικής εισόδου τάσης V1
I	Η συχνότητα ελέγχεται μέσω της αναλογικής εισόδου ρεύματος I
U,D,S	Η συχνότητα ελέγχεται μέσω των ψηφιακών εισόδων (πλήκτρα Up – Down)
O,X	Η συχνότητα ελέγχεται μέσω κάποιας κάρτας επέκτασης
J	Η συχνότητα «JOG» έχει ενεργοποιηθεί (παράμετρος I/O-20)
1 – 8	Η συχνότητα ελέγχεται μέσω των προγραμματιζόμενων ταχυτήτων



2) Χρόνος επιταχύνσεως

DRV >	Acc. Time
01	5.0 sec

Από την παράμετρο DRV-01 καθορίζεται ο ρυθμός επιτάχυνσης του κινητήρα. Ο αναγραφόμενος χρόνος αναφέρεται στο χρόνο που θα κάνει ο κινητήρας να φθάσει από την μηδενική ταχύτητα στη μέγιστη.

3) Χρόνος επιβραδύνσεως

DRV >	Dec. Time
02	10.0 sec

Από την παράμετρο DRV-02 καθορίζεται ο ρυθμός επιβράδυνσης του κινητήρα. Ο αναγραφόμενος χρόνος αναφέρεται στο χρόνο που θα κάνει ο κινητήρας να φθάσει από την μέγιστη ταχύτητα στη μηδενική.

4) Τρόπος ελέγχου εκκίνησης-στάσης κινητήρα

DRV >	Drive mode
03	Keypad

Όπως ήδη έχει αναφερθεί στο κεφάλαιο “*Εκκίνηση και Στάση του Ηλεκτροκινητήρα*”, από την παράμετρο αυτή μπορούμε να καθορίσουμε από πού ο ρυθμιστής στροφών θα παίρνει εντολή προκειμένου να εκκινήσει ή να σταματήσει τον κινητήρα.

Οι δυνατές επιλογές είναι οι ακόλουθες :

- «**Keypad**» Η εντολή εκκίνησης και στάσης δίνεται από το ψηφιακό χειριστήριο μέσω των πλήκτρων “FWD”, “REV” και “STOP”.
- «**Fx/Rx-1**» Η εντολή εκκίνησης και στάσης δίνεται από τις εισόδους FX / RX.
- FX-CM: Εκκίνηση και στάση εμπροσθεν
 - RX-CM: Εκκίνηση και στάση όπισθεν
- «**Fx/Rx-2**» Η εντολή εκκίνησης και στάσης δίνεται από τις εισόδους FX / RX.
- FX-CM: Εκκίνηση και στάση
 - RX-CM: Έμπροσθεν και όπισθεν

5) Τρόπος ελέγχου συχνότητας κινητήρα

DRV >	Freq mode
04	Keypad

Όπως ήδη έχει αναφερθεί στο κεφάλαιο “*Έλεγχος των Στροφών του Ηλεκτροκινητήρα*”, από την παράμετρο DRV-04 μπορούμε να καθορίσουμε από πού ο ρυθμιστής στροφών θα παίρνει εντολή προκειμένου να ελέγξει την συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα.



Οι δυνατές επιλογές είναι οι ακόλουθες :

- «**Keypad-1**» Η συχνότητα λειτουργίας εξαρτάται από την τιμή της πρώτης παραμέτρου της ομάδας βασικών ρυθμίσεων (DRV-00). Η ταχύτητα του κινητήρα δεν αλλάζει καθώς αυξομειώνουμε την τιμή της παραμέτρου αλλά μόνο αφού πατήσουμε το πλήκτρο FUNC και η νέα της τιμή αποθηκευτεί στην μνήμη.
- «**Keypad-2**» Η συχνότητα λειτουργίας εξαρτάται από την τιμή της πρώτης παραμέτρου της ομάδας βασικών ρυθμίσεων (DRV-00). Η ταχύτητα του κινητήρα αλλάζει καθώς αυξομειώνουμε την τιμή της παραμέτρου χωρίς να είναι απαραίτητο να πατήσουμε το πλήκτρο FUNC.
- «**V1**» Η συχνότητα λειτουργίας ελέγχεται από την αναλογική είσοδο τάσης V1 (0-10Vdc). Η σχέση μεταξύ της τάσης V1 και της συχνότητα λειτουργίας καθορίζεται πλήρως από τις παραμέτρους I/O-01 έως I/O-05.
- «**I**» Η συχνότητα λειτουργίας ελέγχεται από την αναλογική είσοδο ρεύματος I (4-20mA). Η σχέση μεταξύ του ρεύματος I και της συχνότητα λειτουργίας καθορίζεται πλήρως από τις παραμέτρους I/O-06 έως I/O-10.
- «**V1+I**» Η συχνότητα λειτουργίας ελέγχεται αθροιστικά και από την αναλογική είσοδο τάσης V1 και από την αναλογική είσοδο ρεύματος I.

6) Προγραμματιζόμενες ταχύτητες

DRV > Step freq-1
05 10.00 Hz

DRV > Step freq-2
06 20.00 Hz

DRV > Step freq-3
07 30.00 Hz

Οι είσοδοι P1, P2 και P3 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενεργοποίηση έως και 8 προγραμματιζόμενων ταχυτήτων ανάλογα με τον προγραμματισμό τους (παράμετροι I/O-12, I/O-13 και I/O-14). Έτσι, εάν I/O-12=«Speed-L», I/O-13=«Speed-M» και I/O-14=«Speed-H», οι 8 προεπιλεγμένες ταχύτητες ενεργοποιούνται 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
P1	ανοικτό	κλειστό	ανοικτό	κλειστό	ανοικτό	κλειστό	ανοικτό	κλειστό
P2	ανοικτό	ανοικτό	κλειστό	κλειστό	ανοικτό	ανοικτό	κλειστό	κλειστό
P3	ανοικτό	ανοικτό	ανοικτό	ανοικτό	κλειστό	κλειστό	κλειστό	κλειστό

Σημείωση: Κλειστό σημαίνει βραχυκυκλωμένο με τον ακροδέκτη CM.



Η ταχύτητα 0 καθορίζεται από την πρώτη παράμετρο της ομάδας βασικών ρυθμίσεων (εάν DRV-04=«Keypad-1»ή«Keypad-2») ή από τις αναλογικές εισόδους (εάν DRV-03=«V1»ή«I»).

Οι ταχύτητες 1, 2 και 3 καθορίζονται αντίστοιχα από τις παραμέτρους DRV-05, DRV-06 και DRV-07 της ομάδας βασικών ρυθμίσεων.

Ενώ οι ταχύτητες 4, 5, 6 και 7 καθορίζονται αντίστοιχα από τις παραμέτρους I/O-21, I/O-22, I/O-23 και I/O-24 της ομάδας καθορισμού εισόδων και εξόδων.

7) Ένδειξη ρεύματος ηλεκτροκινητήρα

DRV >	Current
08	0.0 A

Από την παράμετρο αυτή μπορούμε να επιτηρούμε το ρεύμα (ενεργός τιμή σε Amp) του ηλεκτροκινητήρα, όταν αυτός λειτουργεί.

8) Ένδειξη ταχύτητας ηλεκτροκινητήρα

DRV >	Speed
09	0 rpm

Από την παράμετρο αυτή μπορούμε να επιτηρούμε την ταχύτητα περιστροφής (RPM) του κινητήρα.

Προκειμένου η ένδειξη αυτή να είναι ορθή, η παράμετρος FU2-31 (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 FU2-74 μπορούμε να εισάγουμε τη σχέση μετάδοσης μεταξύ κινητήρα και φορτίου.

9) Ένδειξη συνεχούς τάσης ρυθμιστή στροφών

DRV >	DC link vtg
10	556 V

Από την παράμετρο αυτή 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 επιστρέφεται (από τον κινητήρα στο ρυθμιστή) κατά τη διάρκεια της πέδησης.

10) Ένδειξη τάσης ηλεκτροκινητήρα

DRV >	User disp
11	Out 256 V

Από την παράμετρο αυτή μπορούμε να επιτηρούμε την τάση τροφοδοσίας (ενεργός τιμή / Volt) του κινητήρα.

Από την παράμετρο αυτή μπορούμε επίσης εναλλακτικά να επιτηρούμε και την αποδιδόμενη ισχύ του κινητήρα. Η επιλογή γίνεται μέσω της παραμέτρου FU2-73.



11) Ένδειξη σφάλματος

DRV >	Fault
12	None

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 το προκάλεσε.

Εάν θέλουμε να πάρουμε περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση που επικρατούσε όταν συνέβη το σφάλμα, πατώντας το πλήκτρο PROG και στη συνέχεια το πλήκτρο ▲ ενημερωνόμαστε διαδοχικά για τη συχνότητα λειτουργίας, για το ρεύμα και για το εάν ο ηλεκτροκινητήρας εκείνη τη χρονική στιγμή ήταν σταματημένος, επιτάχυνε, επιβράδυνε ή λειτουργούσε με σταθερή ταχύτητα.

Οι ρυθμιστές στροφών της σειράς iS5 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 – FU2 (βλέπε παραμέτρους FU2-01 έως FU2-06).

Μετά από την εμφάνιση κάποιου σφάλματος και αφού διορθώσουμε την αιτία που το προκάλεσε, πατάμε το πλήκτρο 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.

12) Τρέχουσα και τελική συχνότητα

DRV >	TAR	30.00Hz
14	OUT	21.45Hz

Από την παράμετρο αυτή μπορούμε να έχουμε ταυτόχρονη ένδειξη της τρέχουσας αλλά και της τελικής συχνότητας λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα.

13) Αναφορά και ανάδραση PID

DRV >	REF	0.00Hz
15	FBK	0.00Hz

Από την παράμετρο αυτή μπορούμε να έχουμε ταυτόχρονη ένδειξη της αναφοράς αλλά και της ανάδρασης της λειτουργίας του κλειστού βρόχου PID

Η παράμετρος αυτή εμφανίζεται μόνο εφόσον η λειτουργία του κλειστού βρόχου PID έχει ενεργοποιηθεί (βλέπε παράμετρο FU2-47)



14) Επιλογή ένδειξης Hz ή RPM

DRV > Hz/Rpm Disp.
16 Hz

Από την παράμετρο αυτή μπορούμε να καθορίσουμε εάν οι παράμετροι που αφορούν την ταχύτητα του ηλεκτροκινητήρα θα εμφανίζονται σε Hz ή σε RPM.

Τέτοιες παράμετροι είναι η συχνότητα λειτουργίας (DRV-00), η μέγιστη συχνότητα (FU1-20), η βασική συχνότητα (FU1-21), η ονομαστική ολίσθηση κινητήρα (FU2-32) κ.α. Σε περίπτωση που ενεργοποιηθεί η επιλογή «RPM» είναι σημαντικό η παράμετρος FU2-31 (Πόλοι ηλεκτροκινητήρα) να είναι σωστά ενημερωμένη.



Παράμετροι της Ομάδας Ειδικών Ρυθμίσεων (FU1)

1) Επιλογή παραμέτρου.

```
FU1 > Jump Code  
00 39
```

Η λειτουργία επιλογής παραμέτρου δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να οδηγηθεί γρήγορα και εύκολα στην παράμετρο που θέλει να τροποποιήσει.

```
FU1 > Energy save  
39 0 %
```

Εάν για παράδειγμα θέλουμε να τροποποιήσουμε την παράμετρο ρύθμισης της εξοικονόμησης ενέργειας, τότε, αφού έχουμε αλλάξει τον αριθμό, κάτω δεξιά της οθόνης, σε 39, με τα πλήκτρα PROG, ▲ και ▼, πατάμε το πλήκτρο ENTER.

2) Απαγόρευση εκκίνησης.

```
FU1 > Run prev.  
01 None
```

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 (Forward Prev) είτε κατά την ανάστροφη (Reverse Prev). 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).

```
FU1 > Run prev.  
01 Reverse Prev
```

3) Τρόπος επιτάχυνσης & επιβράδυνσης.

```
FU1 > Acc. Pattern  
05 Linear
```

Από τις παραμέτρους αυτές μπορεί να επιλεγεί ο τρόπος με τον οποίο ο ρυθμιστής επιταχύνει ή επιβραδύνει τον κινητήρα.

```
FU1 > Dec. Pattern  
06 Linear
```

Οι δυνατές επιλογές είναι οι ακόλουθες :

- Linear** Γραμμική (σταθερή) επιτάχυνση και επιβράδυνση
- S-curve** Τύπου S (ομαλότερες επιταχύνσεις & επιβραδύνσεις) – ανελκυστήρες
- U-curve** Τύπου U (προοδευτικά αυξανόμενη) – τυλικτικά
- Minimum** Μέγιστη δυνατή (το ρεύμα δεν υπερβαίνει το 150% του ονομαστικού)
- Optimum** Βέλτιστη (το ρεύμα δεν υπερβαίνει το 120% του ονομαστικού)

Στην περίπτωση των επιλογών «Minimum» και «Optimum» οι τιμές των παραμέτρων DRV-01 και DRV-02 (χρόνος επιτάχυνσης και επιβράδυνσης) αγνοούνται.

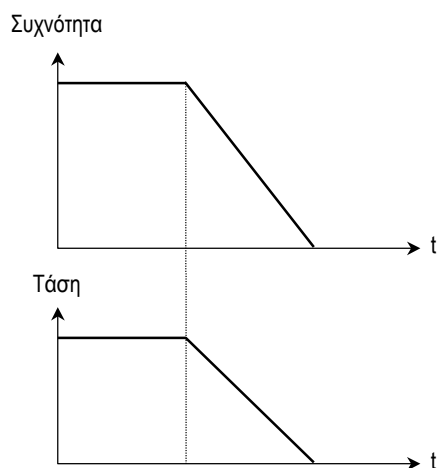


4) Τρόπος πέδησης.

FU1 >	Stop mode
07	Decel

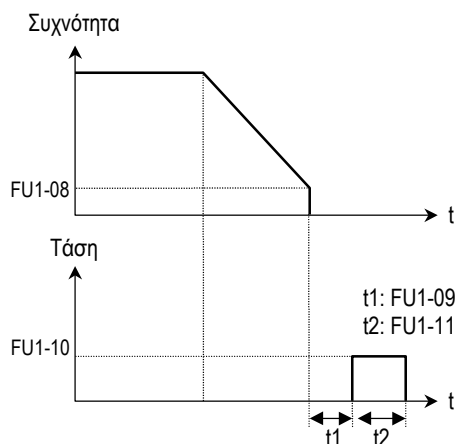
Από την FU1-07 μπορούμε να καθορίσουμε τον τρόπο πέδησης του κινητήρα, όταν ο ρυθμιστής πάρει εντολή να σταματήσει τη λειτουργία του. Οι δυνατές επιλογές είναι οι ακόλουθες :

«Decel»



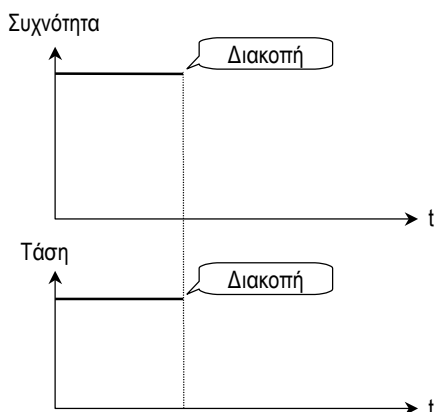
Πέδηση με σταδιακή μείωση της συχνότητας. Ο ρυθμιστής μειώνει σταδιακά τη συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα μέχρι αυτή να γίνει μηδέν. Ο ρυθμός μείωσης της συχνότητας εξαρτάται από το χρόνο επιβράδυνσης ο οποίος δίνεται στην παράμετρο DRV-02 της ομάδας βασικών ρυθμίσεων. Σε περίπτωση που θέλουμε να σταματήσουμε γρήγορα, φορτία με υψηλή αδράνεια, με αυτό τον τρόπο πέδησης, η χρήση εξωτερικής αντίστασης πέδησης είναι υποχρεωτική.

«Dc-brake»



Πέδηση με εφαρμογή συνεχούς τάσης. Ο ρυθμιστής μειώνει σταδιακά τη συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα μέχρι μία ορισμένη τιμή. Ο ρυθμός μείωσης της συχνότητας εξαρτάται από την παράμετρο DRV-02. Στη συνέχεια τροφοδοτεί τον κινητήρα με συνεχή τάση για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα ώστε να τον σταματήσει εντελώς. Με τις παραμέτρους FU1-08 έως και FU1-11 μπορούμε να ελέγξουμε πλήρως αυτόν τον τρόπο πέδησης.

«Free-run»



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 πρόκειται να ελέγξει ηλεκτροκινητήρα ο οποίος διαθέτει μηχανικό (ηλεκτρομαγνητικό) φρένο.



5) Παράμετροι DC Τάσης Πέδησης.

FU1 >	DcBr freq
08	5.0 Hz

FU1 >	DcBlk time
09	0.1 sec

FU1 >	DcBr value
10	50 %

FU1 >	DcBr time
11	1.0 sec

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 FU1-08. Στη συνέχεια εφαρμόζεται μια συνεχή τάση στον κινητήρα το πλάτος και η διάρκεια της οποίας καθορίζονται από τις παραμέτρους FU1-10 και FU1-11 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 FU1-09. Υπερβολικά μεγάλες τιμές στις παραμέτρους FU1-08 και FU1-10 ή ο μηδενισμός της παραμέτρου FU1-09 μπορεί να προκαλέσουν υπερένταση με αποτέλεσμα την αυτόματη διακοπή της λειτουργίας του ρυθμιστή.

6) DC τάση πέδησης κατά την εκκίνηση.

FU1 >	DcSt value
12	50 %

FU1 >	DcSt time
13	0 sec

Εάν η τιμή της παραμέτρου FU1-13 είναι διάφορη από το μηδέν, τότε πριν από κάθε εκκίνηση μια συνεχής τάση (το πλάτος της οποίας καθορίζεται από την παράμετρο FU1-12) 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 και συγκράτησης.

FU1 >	PreExTime
14	1.0 sec

FU1 >	Hold time
15	1000 ms

FU1 >	Fluxe Force
16	100 %

Οι παράμετροι αυτές χρησιμοποιούνται όταν έχει ενεργοποιηθεί η μέθοδος ελέγχου «Vector Control» (βλέπε παράμετρο FU2-39). 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 και η ένταση της μαγνήτισης του κινητήρα καθορίζεται από τις παραμέτρους FU1-14 και FU1-16 αντίστοιχα. Μετά την διακοπή της λειτουργίας του κινητήρα και αφού η ταχύτητα του έχει μηδενιστεί, η τροφοδοσία με τάση συνεχίζεται κάνοντας τον κινητήρα να αναπτύσσει ονομαστική ροπή και να συγκρατεί το φορτίο του ακίνητο. Η διάρκεια αυτής της συγκράτησης καθορίζεται από την παράμετρο FU1-15.

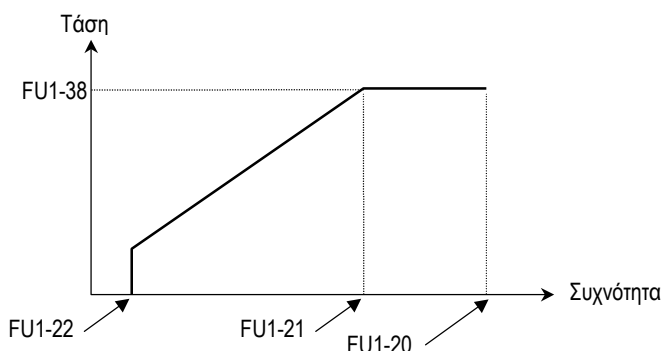


8) Μέγιστη, βασική και αρχική συχνότητα.

FU1 >	Max freq
20	60.00 Hz

FU1 >	Base freq
21	50.00 Hz

FU1 >	Start freq
22	0.50 Hz



Μέγιστη Συχνότητα (FU1-20) :

Μέσω της παραμέτρου FU1-20 καθορίζεται η μέγιστη επιτρεπτή συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα. Κατά την ρύθμιση της παραμέτρου αυτής, εκτός από τις ανάγκες της εκάστοτε εφαρμογής, υπ' όσιν θα πρέπει να λαμβάνονται και οι μηχανικές αντοχές του κινητήρα και του φορτίου του.

Βασική Συχνότητα (FU1-21) :

Μέσω της παραμέτρου FU1-21 δίδεται η ονομαστική συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα, διότι σε αυτή τη συχνότητα λειτουργίας ο ρυθμιστής τροφοδοτεί τον κινητήρα με την ονομαστική του τάση. Η ονομαστική τάση του κινητήρα δίδεται στην παράμετρο FU1-38 σε ποσοστό της τάσης τροφοδοσίας του ρυθμιστή. Συνήθως η παράμετρος FU1-21 πρέπει να ρυθμίζεται στα 50 Hz.

Αρχική Συχνότητα (FU1-22) :

Μέσω της παραμέτρου FU1-22 καθορίζεται η συχνότητα πέραν της οποίας ο ρυθμιστής στροφών αρχίζει να τροφοδοτεί τον κινητήρα με τάση. Υπερβολικά υψηλές τιμές στην FU1-22 (>1 Hz) μπορεί να προκαλέσουν σφάλμα υπερέντασης (Over Current Fault) κατά την εκκίνηση του κινητήρα.

9) Περιορισμός συχνότητας.

FU1 >	Freq limit
23	--- Yes ---

FU1 >	F-limit Lo
24	0.5 Hz

FU1 >	F-limit Hi
25	50 Hz

Εάν η τιμή της παραμέτρου FU1-23 είναι «Yes», τότε οι παράμετροι FU1-24 και FU1-25 εμποδίζουν τον κινητήρα να λειτουργήσει σε μη επιθυμητές ταχύτητες, λόγω λανθασμένου χειρισμού ή λανθασμένης επιλογής του αυτομάτου ελέγχου. Στην παράμετρο FU1-24 ορίζουμε την κατώτερη επιτρεπτή συχνότητα λειτουργίας και στην παράμετρο FU1-25 την ανώτερη.

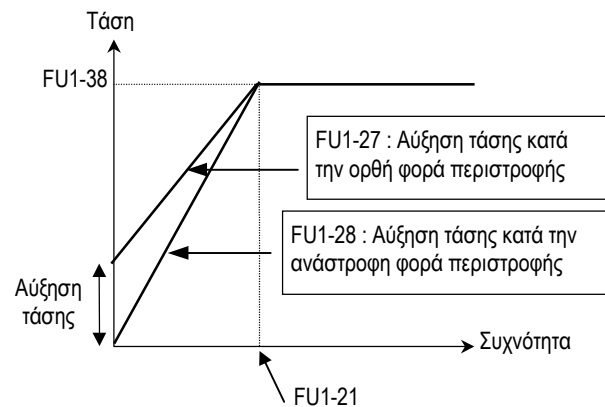


10) Αύξηση της ροπής στις χαμηλές στροφές.

FU1 > Torque boost
26 Manual

FU1 > Fwd boost
27 2.0 %

FU1 > Rev boost
28 2.0 %



Μέσω των παραμέτρων αυτών, δίνεται η δυνατότητα αύξησης της τάσης στις χαμηλές συχνότητες, προκειμένου ο κινητήρας 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 (FU1-27) και όταν λειτουργεί κατά την ανάστροφη (FU1-28). Έτσι όσο μεγαλύτερη τιμή δίνουμε στις FU1-27 και FU1-28 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 FU1-26 είναι δυνατό να ενεργοποιηθεί η αυτόματη («Auto») αύξηση της ροπής στις χαμηλές στροφές. Σε αυτή την περίπτωση ο ρυθμιστής υπολογίζει αυτόματα την κατάλληλη τάση τροφοδοσίας του κινητήρα έτσι ώστε να αποδίδει πάντα την μέγιστη δυνατή ροπή. Σε αυτή την αυτόματη λειτουργία οι παράμετροι FU1-27 και FU1-28 λειτουργούν προσθετικά και για αυτόν το λόγο θα πρέπει να είναι ρυθμισμένες σε σχετικά μικρές τιμές (> 3.0 %). Τέλος, για την βέλτιστη απόδοση αυτής της δυνατότητας, θα πρέπει προηγουμένως να έχει ενεργοποιηθεί η λειτουργία αυτόματης ανάγνωσης των παραμέτρων του κινητήρα (FU2-40= Rs + Lsigma).

11) Σχέση τάσης συχνότητας – καμπύλη V/F.

FU1 > V/F pattern
29 Linear

FU1 > V/F pattern
29 Square

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 τόσο στην απόδοση όσο και στην ομαλή λειτουργία του κινητήρα.

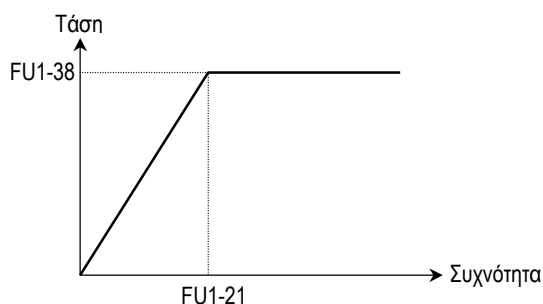


Έχουν επίσης προβλεφθεί, από τον κατασκευαστή, ορισμένες έτοιμες καμπύλες V/F κατάλληλες για συγκεκριμένες εφαρμογές, όπως είναι οι ανεμιστήρες και οι αντλίες (υπερβολική σχέση V/F).

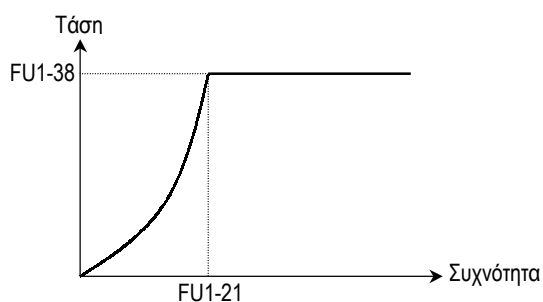
Παρέχεται τέλος η δυνατότητα καθορισμού αυτοσχέδιας σχέσης V/F, όταν η εφαρμογή το απαιτεί

Οι δυνατές επιλογές είναι οι ακόλουθες :

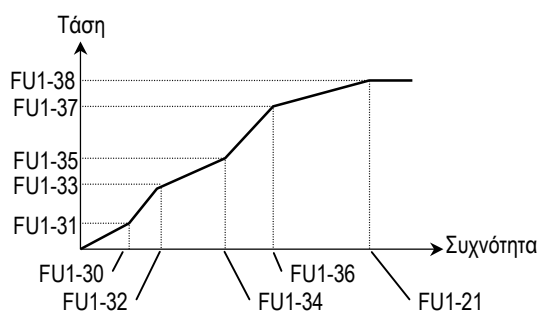
Linear Επιλογή της γραμμικής σχέσης V/F. Η γραμμική σχέση V/F είναι κατάλληλη για όλες τις εφαρμογές και κυρίως για αυτές που απαιτούν σταθερή ικανότητα ροπής από τον ηλεκτροκινητήρα σε όλο το εύρος ρύθμισης των στροφών.



Square Επιλογή της υπερβολικής σχέσης V/F. Η χρήση της υπερβολικής σχέσης V/F προτείνεται για εφαρμογές φυγοκεντρικών φορτίων, όπως είναι οι ανεμιστήρες και οι αντλίες, διότι προσφέρει ακόμα μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας.



User V/F 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 FU1-30 έως και FU1-37.



12) Σημεία ειδικής καμπύλης V/F.

FU1 > User freq 1
30 15.00 Hz

•
•
•

FU1 > User volt 4
37 100 %

Η ειδική σχέση V/F δημιουργείται καθορίζοντας τέσσερα ζεύγη τιμών [συχνότητα, τάση], μεταξύ της αρχικής και της βασικής συχνότητας, μέσω των παραμέτρων [FU1-30,FU1-31] έως και [FU1-36,FU1-37]. Η συχνότητα δίνεται σε Hz, ενώ η τάση δίνεται σε ποσοστό της τάσης τροφοδοσίας (τάση δικτύου).



13) Έλεγχος τάσης εξόδου.

FU1 > Volt Control	
38	100 %

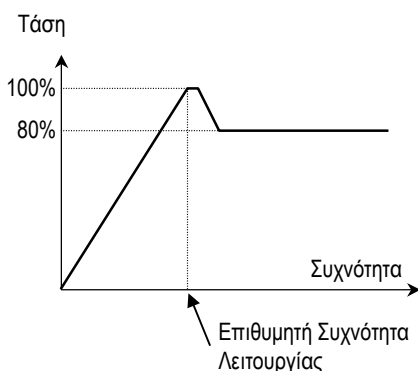
Από αυτή την παράμετρο καθορίζεται η μέγιστη τάση στην έξοδο του ρυθμιστή στροφών και εκφράζεται σε ποσοστό της τάσης τροφοδοσίας (τάση δικτύου). Η μέγιστη τάση εφαρμόζεται από τον ρυθμιστή στροφών στον κινητήρα, όταν η συχνότητα λειτουργίας του τελευταίου είναι η βασική (βλέπε παράμετρο FU1-21). Στις περισσότερες περιπτώσεις η παράμετρος αυτή πρέπει να τίθεται στο 100%.

14) Επίπεδο εξοικονόμησης ενέργειας.

FU1 > Energy save	
39	0 %

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, αφού πρώτα επιταχύνει το φορτίο στην επιθυμητή ταχύτητα, μειώνει την τάση τροφοδοσίας του ηλεκτροκινητήρα σύμφωνα με το ποσοστό που έχει προγραμματιστεί.



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 ευθύγραμμες – οριζόντιες και οι περιστροφικές κινήσεις μεγάλων μαζών, όπου η ανάπτυξη υψηλής ροπής από τον ηλεκτροκινητήρα είναι απαραίτητη για να υπερνικηθεί η αδράνεια του φορτίου κατά την επιτάχυνση, αλλά η ροπή που χρειάζεται στη συνέχεια για να υπερνικηθούν οι τριβές και 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).

15) Ηλεκτρονικό θερμικό

FU1 > ETH select	
50	--- Yes ---

Οι ρυθμιστές στροφών της σειράς iS5 διαθέτουν εσωτερικό ηλεκτρονικό θερμικό για την προστασία του ηλεκτροκινητήρα.

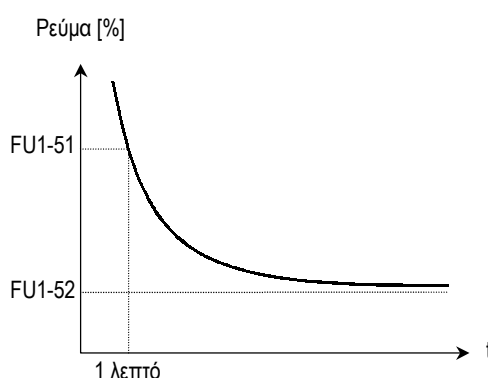


Αυτό σημαίνει πως δεν χρειάζεται η τοποθέτηση θερμικού στον ηλεκτρικό πίνακα εγκατάστασης, εφ' όσον βέβαια το ρεύμα του κινητήρα το τροφοδοτεί αποκλειστικά ο ρυθμιστής στροφών. Θέτοντας την παράμετρο FU1-50 σε «No» ή «Yes» απενεργοποιούμε ή ενεργοποιούμε το θερμικό αντίστοιχα.

Η καμπύλη του θερμικού καθορίζεται πλήρως μέσω των παραμέτρων FU1-51 και FU1-52. Στην FU1-52 καθορίζουμε το μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας ενώ στην FU1-51 καθορίζουμε το ρεύμα υπερφόρτισης με το οποίο η λειτουργία του κινητήρα θα διακοπεί μετά από 1 λεπτό. Οι τιμές των παραμέτρων FU1-51 και FU1-52 είναι % βάση του ονομαστικού ρεύματος του κινητήρα (παράμετρος FU2-33).

FU1 >	ETH lmin
51	150 %

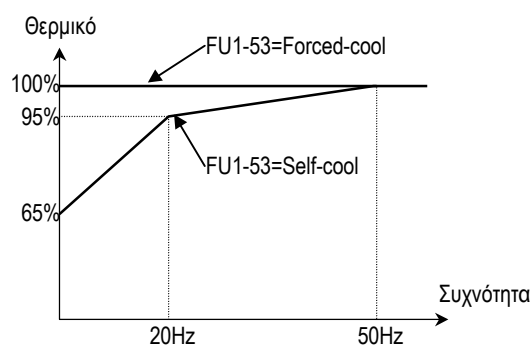
FU1 >	ETH cont
52	100 %



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.

FU1 >	Motor type
53	Self-cool

FU1 >	Motor type
53	Forced-cool



Έτσι, εάν ο κινητήρας σας διαθέτει ανεξάρτητη ψύξη, ρυθμίστε την παράμετρο FU1-53 σε κατάσταση «Forced-cool» (κινητήρα με ανεξάρτητη ψύξη) προκειμένου να μην ληφθεί υπόψη η μειωμένη ψύξη του κινητήρα στις χαμηλές ταχύτητες ($f < 20\text{Hz}$). Διαφορετικά αφήστε την παράμετρο FU1-53 σε κατάσταση «Self-cool» (αυτοψυχόμενος κινητήρας).

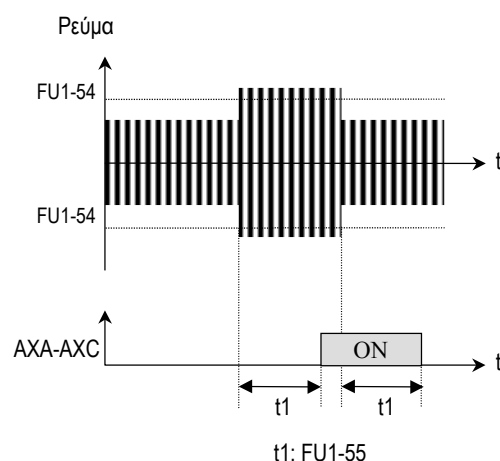


16) Προειδοποίηση υπερφόρτισης.

Μέσω της διαδικασίας αυτής καθίσταται δυνατό να παράγεται ένα σήμα προειδοποίησης στην ψηφιακή έξοδο AXA-AXC, κάθε φορά που το ρεύμα του κινητήρα ξεπερνά ένα καθορισμένο επίπεδο με διάρκεια μεγαλύτερη ενός καθορισμένου χρόνου.

FU1 >	OL level
54	150 %

FU1 >	OL time
55	10.0 sec



Το επίπεδο ρεύματος της προειδοποίησης ορίζεται ως ποσοστό του ονομαστικού ρεύματος (FU2-33) στην παράμετρο FU1-54 και ο χρόνος καθυστέρησης της δίνεται σε δευτερόλεπτα στην παράμετρο FU1-55.

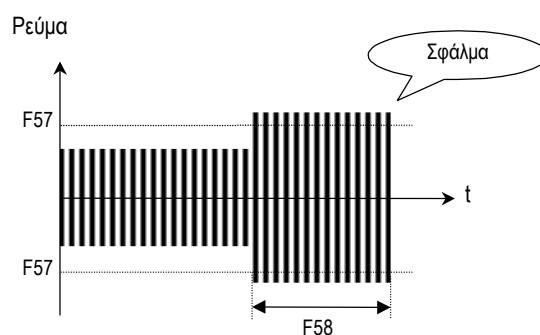
Η ενεργοποίηση του σήματος αυτού **δεν** σημαίνει και τη διακοπή λειτουργίας του κινητήρα. Για να πάρει αυτό το σήμα ο χρήστης θα πρέπει να έχει προγραμματίσει κατάλληλα την ψηφιακή έξοδο AXA μέσω της παραμέτρου I/O-44 (I/O-44=OL).

17) Σφάλμα υπερφόρτισης.

FU1 >	OLT select
56	--- Yes ---

FU1 >	OLT level
57	150 %

FU1 >	OLT time
58	60.0 sec



Η παράμετρος FU1-58 καθορίζει το χρόνο πέρα από τον οποίο ο ρυθμιστής στροφών διακόπτει την παροχή ισχύος, εάν το ρεύμα εξόδου έχει ξεπεράσει ένα προκαθορισμένο επίπεδο. Το επίπεδο αυτό καθορίζεται από την παράμετρο FU1-57 σε % του ονομαστικού ρεύματος (FU2-33). Θέτοντας την παράμετρο FU1-56 σε «No» ή «Yes» απενεργοποιούμε ή ενεργοποιούμε την προστασία αυτή.



18) Αντιμετώπιση στιγμιαίας υπερφόρτισης.

FU1 > Stall prev.	111
59	

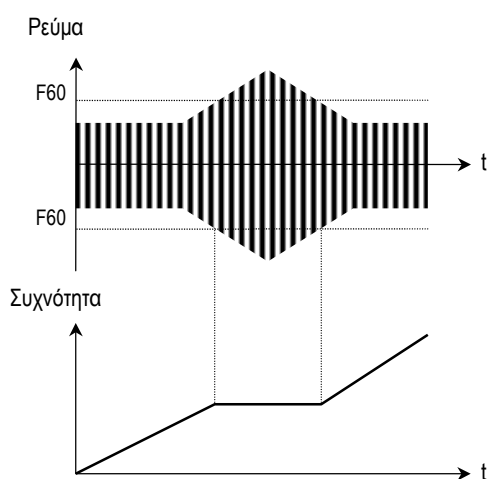
FU1 > Stall level	150 %
60	

Με αυτή τη λειτουργία ο κινητήρας μπορεί και αντιμετωπίζει καταστάσεις στιγμιαίας υπερφόρτισης, χωρίς να προκαλέσει 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 FU1-59 μπορούμε να ενεργοποιούμε τη λειτουργία αυτή για κάθε μια από αυτές τις τρεις περιπτώσεις ξεχωριστά.

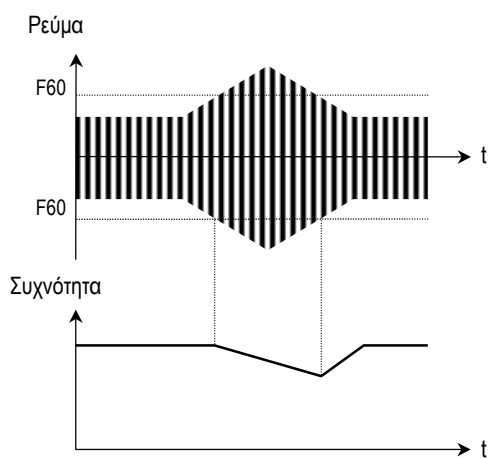
Στη συνέχεια αναλύονται οι τρεις βασικές τιμές που μπορεί να πάρει η παράμετρος FU1-59. Όλες οι υπόλοιπες περιπτώσεις αποτελούν συνδυασμό αυτών.

- **Κατά την Επιτάχυνση – FU1-59 = 001**



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 FU1-60, 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 – FU1-59 = 010**

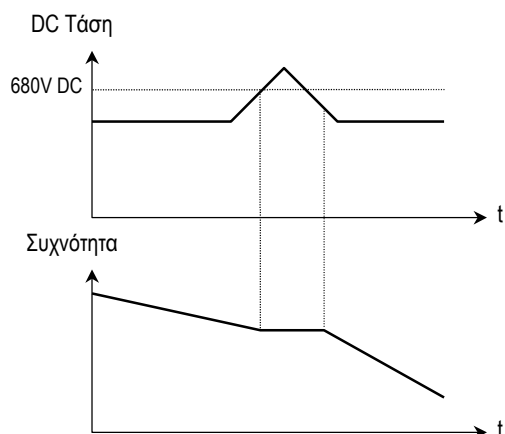


Όταν ο κινητήρας λειτουργεί σε σταθερές στροφές (ανάλογα με τη συχνότητα λειτουργίας που έχει καθοριστεί) και το ρεύμα ξεπεράσει το επίπεδο ρεύματος που έχει ορισθεί με την παράμετρο FU1-60, τότε θα συμβούν τα ακόλουθα. Ο ρυθμιστής στροφών θα αρχίσει αυτόματα να επιβραδύνει, μέχρι το ρεύμα να πέσει κάτω 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 FU1-60 είναι % του ονομαστικού ρεύματος που έχει προγραμματιστεί στην παράμετρο FU1-33

Κατά την Επιβράδυνση – FU1-59 = 100



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.



Παράμετροι της Ομάδας Ειδικών Λειτουργιών (FU2)

1) Επιλογή παραμέτρου.

```
FU2 > Jump Code
00      33
```

Η λειτουργία επιλογής παραμέτρου δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να οδηγηθεί γρήγορα και εύκολα στην παράμετρο που θέλει να τροποποιήσει.

```
FU2 > Rated-Curr
33      16 A
```

Εάν για παράδειγμα θέλουμε να τροποποιήσουμε την παράμετρο FU2-33 (ονομαστικό ρεύμα ηλεκτροκινητήρα), τότε, αφού έχουμε αλλάξει τον αριθμό, κάτω δεξιά της οθόνης, σε 33, με τα πλήκτρα PROG, ▲ και ▼, πατάμε το πλήκτρο ENTER.

2) Ιστορικό σφαλμάτων.

```
FU2 > Last trip-1
01      Over Voltage
```

•
•
•

```
FU2 > Last trip-5
05      E-Thermal
```

Μέχρι και πέντε σφάλματα, που πιθανόν να έχουν συμβεί κατά τη διάρκεια λειτουργίας του ρυθμιστή στροφών, αποθηκεύονται στις παραμέτρους FU2-01 έως και FU2-05, μαζί με κάποιες πρόσθετες πληροφορίες που αφορούν στην κατάσταση που επικρατούσε εκείνη τη δεδομένη στιγμή. Το πιο πρόσφατο σφάλμα αποθηκεύεται στην παράμετρο FU2-01 ενώ το πιο παλιό στην παράμετρο FU2-05.

```
FU2 > Last trip-5
05      E-Thermal
```

```
FU2 > Last trip-5
05      47.33 Hz
```

```
FU2 > Last trip-5
05      19.7 A
```

```
FU2 > Last trip-5
05      Acc.
```

Πηγαίνοντας σε κάποια από αυτές τις παραμέτρους και πατώντας το πλήκτρο PROG στην οθόνη εμφανίζεται η αιτία που προκάλεσε το σφάλμα. Στη συνέχεια πατώντας το πλήκτρο ▲ εμφανίζονται διαδοχικά η συχνότητα λειτουργίας, το ρεύμα, και η κατάσταση στην οποία βρισκόταν ο ηλεκτροκινητήρας εκείνη τη χρονική στιγμή. Η κατάσταση του κινητήρα μπορεί να είναι μία από τις ακόλουθες: «Acc»=Επιτάχυνση, «Dec»=Επιβράδυνση, «Stop»=Στάση και «Steady»=Κανονική λειτουργία.

```
FU2 > Erase trips
06      --- Yes ---
```

Τέλος προγραμματίζοντας την παράμετρο FU2-06 σε «Yes» μπορούμε να διαγράψουμε όλα τα παλαιά σφάλματα από την μνήμη. Μετά την διαγραφή των παλαιών σφαλμάτων η παράμετρος FU2-06 επανέρχεται αυτόματα σε κατάσταση «No».

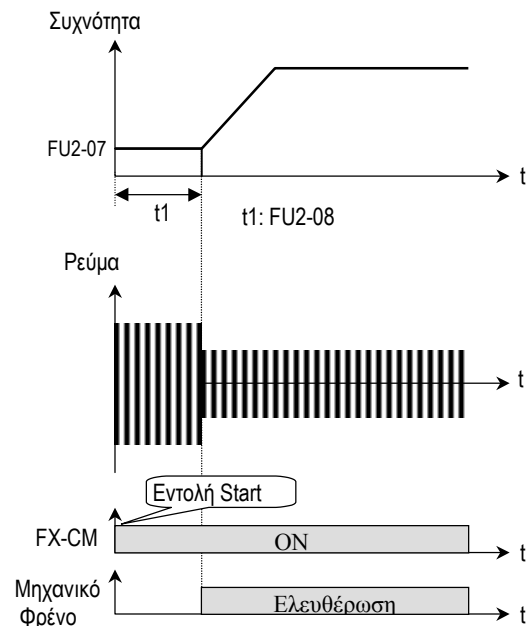


3) Λειτουργία Αρχικής Συγκράτησης.

FU2 >	Dwell freq
07	5.00 Hz

FU2 >	Dwell time
08	1.0 sec

Εάν η τιμή της παραμέτρου FU2-08 είναι διάφορη από το μηδέν, τότε, πριν από κάθε εκκίνηση, εναλλασσόμενη τάση (η συχνότητα της οποίας καθορίζεται από την FU2-07) 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.

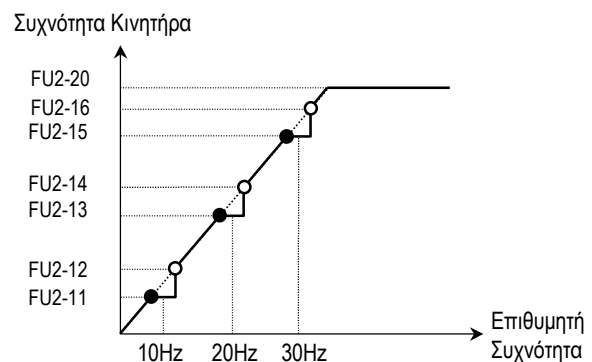
4) Υπερπήδηση συχνοτήτων.

FU2 >	Jump freq
10	--- Yes ---

FU2 >	jump lo 1
11	9.00 Hz

•
•
•

FU2 >	jump Hi 3
16	36.00 Hz



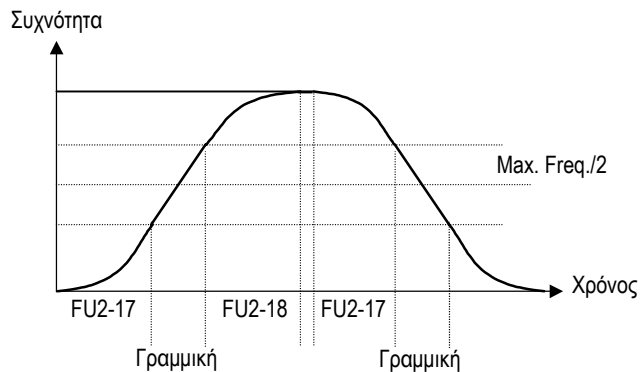
Ρυθμίζοντας την FU2-10 σε κατάσταση «Yes» ενεργοποιείται η λειτουργία υπερπήδησης συχνοτήτων. Η λειτουργία αυτή χρησιμοποιείται για την αποφυγή ανεπιθύμητων ταλαντώσεων και ασταθειών που τυχόν παρουσιάζονται, είτε στον κινητήρα, είτε στο φορτίο του, κυρίως λόγω ιδιομορφιών του τελευταίου. Με αυτές τις παραμέτρους μπορούν να καθοριστούν έως και τρεις διαφορετικές «ζώνες» συχνοτήτων υπερπήδησης : FU2-11 έως 12, FU2-13 έως 14 και FU2-15 έως 16.



5) Καθορισμός καμπύλης S επιτάχυνσης & επιβράδυνσης.

FU2 > Start Curve
17 40 %

FU2 > End Curve
18 40 %



Μέσω των παραμέτρων FU2-17 και FU2-18 και σύμφωνα με το ανωτέρω σχήμα μπορούμε να καθορίσουμε πλήρως την καμπύλη επιτάχυνσης και επιβράδυνσης τύπου S, εφόσον βέβαια αυτή έχει ενεργοποιηθεί από τις παραμέτρους FU1-05 και FU1-06 αντίστοιχα.

Σε αυτή την περίπτωση ο συνολικός χρόνος επιτάχυνσης και επιβράδυνσης δίνεται από τις ακόλουθες εξισώσεις :

$$\text{Χρόνος επιτάχυνσης} = DRV-01 + (DRV-01 * FU2-17)/2 + (DRV-01 * FU2-18)/2$$

$$\text{Χρόνος επιβράδυνσης} = DRV-02 + (DRV-02 * FU2-17)/2 + (DRV-02 * FU2-18)/2$$

Η καμπύλη τύπου S προσφέρει ομαλότερες επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις και για αυτό το λόγο είναι εξαιρετικά χρήσιμη σε εφαρμογές ανελκυστήρων.

6) Προστασία έλλειψης φάσης.

FU2 > Trip select
19 11

Οι ρυθμιστές στροφών της σειράς iS5 διαθέτουν και προστασία έναντι έλλειψης φάσης τόσο για την τροφοδοσία όσο και για τον κινητήρα.

Μέσω της παραμέτρου FU2-19 μπορούμε να ενεργοποιήσουμε ή να απενεργοποιήσουμε την προστασία αυτή σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα :

FU2-19	Προστασία έλλειψης φάσης
00	Πλήρως ανενεργή
01	Για τον κινητήρα ενεργή για την παροχή ανενεργή
10	Για τον κινητήρα ανενεργή για την παροχή ενεργή
11	Πλήρως ενεργή



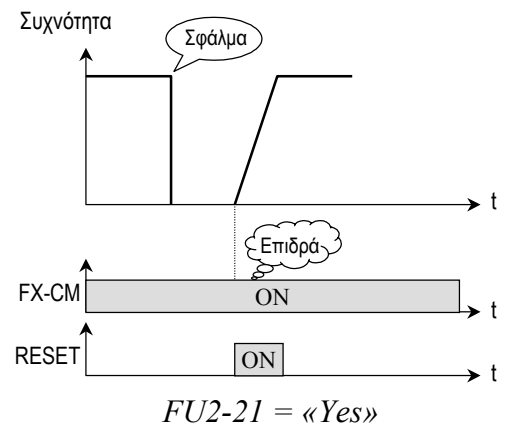
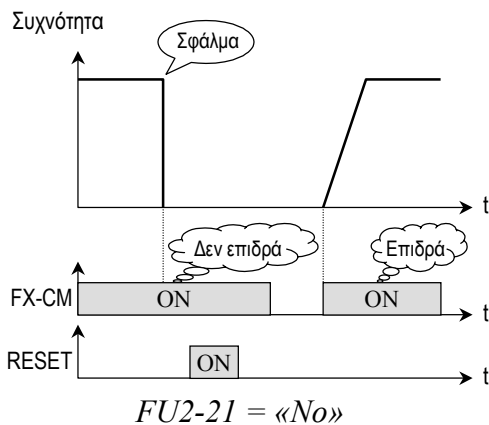
7) Επανεκκίνηση μετά από σφάλμα ή διακοπή παροχής ισχύος.

```
FU2 > Power-on run
20    --- Yes ---
```

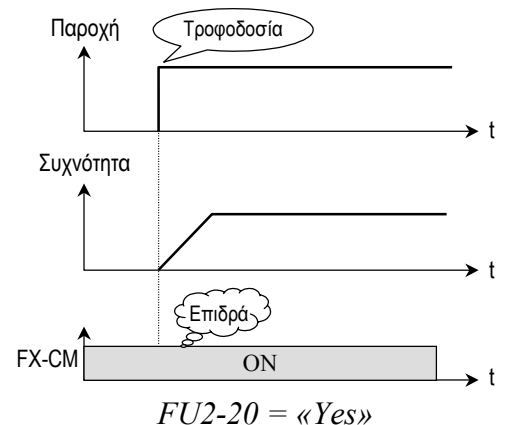
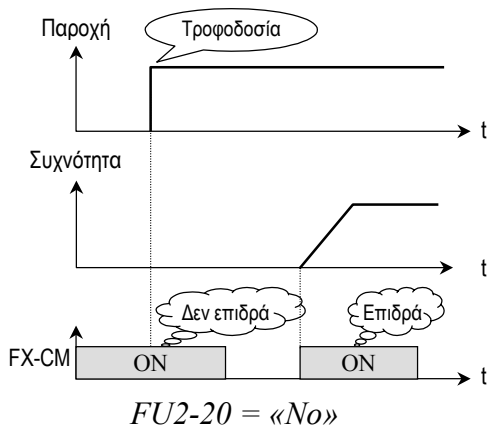
```
FU2 > RST restart
21    --- No ---
```

Όταν ο χρήστης έχει εκκινήσει τον κινητήρα μέσω των ψηφιακών εισόδων του ρυθμιστή στροφών (FX 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 FX είναι ακόμα βραχυκυκλωμένος με τον CM, ο ρυθμιστής στροφών μπορεί να επανεκκινήσει τον κινητήρα απευθείας. Το γεγονός αυτό μπορεί να οδηγήσει σε κάποιο ατύχημα.

Για το λόγο αυτό, εάν ο χρήστης θέσει την παράμετρο FU2-21 σε κατάσταση «No», ο ρυθμιστής στροφών επανεκκινεί τον κινητήρα, μόνο εάν ο ακροδέκτης FX αποσυνδεθεί και στη συνέχεια επανασυνδεθεί με το CM. Διαφορετικά, εάν η παράμετρος FU2-21 τεθεί σε κατάσταση «Yes», ο ρυθμιστής επανεκκινεί τον κινητήρα απ' ευθείας με το πάτημα του πλήκτρου RESET.



Η παράμετρος FU2-20 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».

FU2 > Speed Search	
22	0000

FU2 > SS Sup-Curr	
23	150 %

FU2 > SS P-gain	
24	100

FU2 > SS I-gain	
25	200

FU2 > SS blk time	
28	1.0 sec

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.

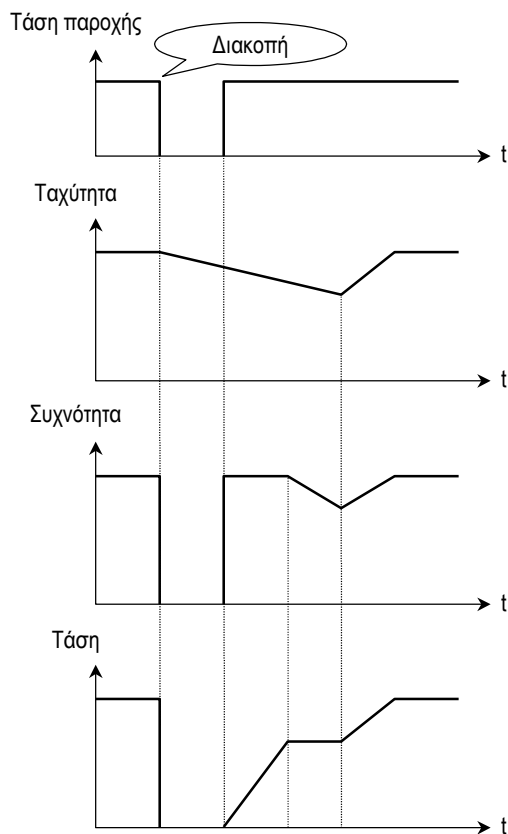
Εάν σε μία τέτοια περίπτωση επιχειρήσουμε να επανεκκινήσουμε το φορτίο (ενώ αυτό ακόμα περιστρέφεται) με τον συνήθη τρόπο θα παρατηρήσουμε «βίαιη» συμπεριφορά από τον κινητήρα, μηχανικές καταπονήσεις, ιδιαίτερα υψηλά ρεύματα και τέλος την διακοπή της λειτουργίας από τον ρυθμιστή λόγω σφάλματος υπερέντασης.

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.

Από την παράμετρο FU2-22 μπορούμε να ενεργοποιήσουμε αυτή τη διαδικασία και να καθορίσουμε το κάθε πότε αυτή θα χρησιμοποιείται. Οι ακόλουθες επιλογές και οι συνδυασμοί τους είναι διαθέσιμες :

FU2-19	Λειτουργία «Speed-Search»
0001	Σε κάθε κανονική εκκίνηση
0010	Σε κάθε επανεκκίνηση μετά από σφάλμα
0100	Σε κάθε επανεκκίνηση μετά από διακοπή ρεύματος
1000	Σε κάθε επανεκκίνηση μετά από στιγμιαία διακοπή ρεύματος

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 FU2-23 (% του ονομαστικού ρεύματος, FU2-33). 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 FU2-24 και FU2-25 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

9) Αυτόματη επανεκκίνηση μετά από σφάλμα.

FU2 > Retry number	
26	3

FU2 > Retry delay	
27	1.0 sec

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 FU2-26 είναι διάφορη του μηδενός, ο ρυθμιστής στροφών, όσες φορές του υποδεικνύει η παράμετρος FU2-26 και αφού αναμείνει για χρόνο καθοριζόμενο από την παράμετρο FU2-27, 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.

Στις παραμέτρους FU2-30 έως FU2-36 ο χρήστης μπορεί να δηλώσει τα στοιχεία του ελεγχόμενου ηλεκτροκινητήρα. Αυτά είναι τα ακόλουθα :

Η ονομαστική ισχύς του ηλεκτροκινητήρα

FU2 > Motor select
30 7.5 kW

Δηλώνοντας την ονομαστική ισχύ του ελεγχόμενου ηλεκτροκινητήρα στην παράμετρο FU2-30 όλες οι άλλες παράμετροι (FU2-31 έως FU2-36) 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 λόγο αυτό ο χρήστης θα πρέπει να ελέγξει και τις υπόλοιπες παραμέτρους και όπου χρειάζεται να προβεί στις απαραίτητες διορθώσεις.

Οι πόλοι του ηλεκτροκινητήρα

FU2 > Pole number
31 4

Στην παράμετρο FU2-31 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 τη ομάδα βασικών ρυθμίσεων (παράμετρος RPM).

Η ονομαστική ολίσθηση του ηλεκτροκινητήρα

FU2 > Rated-Slip
32 3.00 Hz

Στην παράμετρο FU2-32 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». 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.

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

Το ονομαστικό ρεύμα του ηλεκτροκινητήρα

FU2 > Rated-Curr
33 16.0 A

Στην παράμετρο FU2-33 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.



Το εν κενώ ρεύμα του ηλεκτροκινητήρα

FU2 > NoLoad-Curr
34 7.0 A

Στην παράμετρο FU2-34 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». Η λειτουργία αυτή εξηγείται στη συνέχεια.

Η ονομαστική τάση του ηλεκτροκινητήρα

FU2 > Motor Volt
35 400 V

Στην παράμετρο FU2-35 ο χρήστης μπορεί να δηλώσει την ονομαστική τάση του κινητήρα. Στις περισσότερες περιπτώσεις αυτή η παράμετρος θα πρέπει να ρυθμίζεται στα 400 V.

Ο ονομαστικός βαθμός αποδόσεως του ηλεκτροκινητήρα

FU2 > Efficiency
36 80 %

Στην παράμετρο FU2-36 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 αποδομένη ισχύ του κινητήρα από τη ομάδα βασικών ρυθμίσεων.

11) Αδράνεια φορτίου.

FU2 > Inertia rate
37 0

Η ορθή ενημέρωση της παραμέτρου FU2-37 βοηθάει στην αρτιότερη εκτέλεση των λειτουργιών «Speed-Search» (βλέπε FU2-22) και «Βέλτιστη/Μέγιστη Επιτάχυνση και Επιβράδυνση» (βλέπε FU1-05 και FU1-06). Ρυθμίστε την FU2-37 σε «0» εάν η αδράνεια του φορτίου είναι μικρότερη από το δεκαπλάσιο της αδράνειας του ρότορα του ελεγχόμενου κινητήρα ή σε «1» εάν είναι μεγαλύτερη.

12) Διακοπτική Συχνότητα.

FU2 > Carrier freq
38 10 kHz

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.

FU2 > Control mode 39	V/F
--------------------------	-----

Εκτός από τη συνήθη μέθοδο ελέγχου V/F (γραμμική σχέση τάσης/συχνότητας), οι ρυθμιστές στροφών της σειράς iS5 διαθέτουν και κάποιες πρόσθετες ειδικές μεθόδους ελέγχου των στροφών του ηλεκτροκινητήρα που μπορούν να φανούν πολύ χρήσιμες σε ορισμένες εφαρμογές.

Αντιστάθμιση ολίσθησης (Slip compensation)

FU2 > Control mode 39	Slip copen
--------------------------	------------

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 FU2-39 έχει την τιμή «Slip copen», 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 FU2-32, FU2-33 και FU2-34 και τις ακόλουθες εξισώσεις:

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

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

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 :

FU2-32 ίσο με την ονομαστική ολίσθηση του κινητήρα σε Hz,

FU2-33 ίσο με το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα σε Amp και

FU2-34 ίσο με το εν κενώ ρεύμα του κινητήρα σε Amp.

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

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



Διανυσματικός έλεγχος (Vector Control)

Με τη μέθοδο του διανυσματικού ελέγχου, ο Ρυθμιστής Στροφών, μέσω μαθηματικού μοντέλου, υπολογίζει διαρκώς την κατάλληλη συχνότητα και τάση τροφοδοσίας ούτως ώστε ο κινητήρας να αποδίδει την απαιτούμενη ροπή με όσο το δυνατόν χαμηλότερο ρεύμα. Οι δυνατές επιλογές αυτής της μεθόδου είναι οι ακόλουθες :

```
FU2 > Control mode
39      Sensorless_S
```

Διανυσματικός έλεγχος ταχύτητας

```
FU2 > Control mode
39      Vector_SPD
```

Ανάλογα με την τιμή της παραμέτρου FU2-39, ο διανυσματικός έλεγχος ταχύτητας μπορεί να γίνεται με ή χωρίς τη χρήση αισθητηρίου ταχύτητας – encoder από την πλευρά του ηλεκτροκινητήρα (Vector_SPD ή Sensorless_S αντίστοιχα). 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%.

```
FU2 > Control mode
39      Sensorless_T
```

Διανυσματικός έλεγχος ροπής

```
FU2 > Control mode
39      Vector_TRQ
```

Ανάλογα με την τιμή της παραμέτρου FU2-39, ο διανυσματικός έλεγχος ροπής μπορεί να γίνεται με ή χωρίς τη χρήση αισθητηρίου ταχύτητας – encoder από την πλευρά του ηλεκτροκινητήρα (Vector_TRQ ή Sensorless_T αντίστοιχα). Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται όταν αυτό που μας ενδιαφέρει άμεσα να ελέγξουμε είναι η ροπή που αναπτύσσεται στον άξονα του κινητήρα και όχι οι στροφές του. Τέτοιες εφαρμογές είναι τα τυλικτικά όπου το ελεγχόμενο μέγεθος δεν είναι η ταχύτητα τύλιξης αλλά η τάνυση του υλικού. Με αυτή τη μέθοδο η ροπή στο άξονα του κινητήρα μπορεί να ελεγχθεί με ακρίβεια έως και 0.1%.

Όταν χρησιμοποιούμε οποιαδήποτε από τις ανωτέρω μεθόδους διανυσματικού ελέγχου και αφού πρώτα έχουμε ρυθμίσει κατάλληλα την παράμετρο FU2-39, θα πρέπει να ενημερώσουμε τις παραμέτρους FU2-30 έως FU2-36 **επακριβώς** με τα στοιχεία του ελεγχόμενου ηλεκτροκινητήρα. Σε περίπτωση που αυτά δεν είναι πλήρως γνωστά, παρακαλούμε επικοινωνήστε με τον προμηθευτή του κινητήρα.

```
FU2 > Auto tuning
40      All
```

```
FU2 > Auto tuning
40      Rs + Lsigma
```

Στη συνέχεια ενεργοποιήστε την λειτουργία αυτόματης ανάγνωσης των παραμέτρων του κινητήρα (Auto tuning). Εάν ο άξονας του κινητήρα είναι αποσυνδεδεμένος από το φορτίο επιλέξτε «All» (ο κινητήρας περιστρέφεται κατά την εκτέλεση της λειτουργίας «Auto tuning»). Διαφορετικά, αν ο άξονας του κινητήρα είναι συζευγμένος με το φορτίο, επιλέξτε «Rs + Lsigma» (στατικό «Auto tuning»).



FU2 >	Rs
41	0.171 ohm

FU2 >	Lsigma
42	3.34 mH

FU2 >	Ls
43	29.03 mH

FU2 >	Tr
44	260 ms

FU2 >	SL P-gain
45	1000

FU2 >	SL I-gain
46	100

Οι παράμετροι που ενημερώνονται αυτόματα κατά την εκτέλεση της διαδικασίας «Auto tuning» φαίνονται στο αριστερό σχήμα. Οι παράμετροι αυτές αποτελούν κατασκευαστικά χαρακτηριστικά του κινητήρα και είναι οι ακόλουθες :

- Rs : Ωμική αντίσταση τυλιγμάτων στάτη
- Lsigma : Επαγωγή σκεδάσεως
- Ls : Επαγωγή μαγνήτισης στάτη
- Tr : Χρονική σταθερά ρότορα

Τέλος, οι παράμετροι FU2-45 και FU2-46 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) 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 περωτής 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).

FU2 >	Proc PI mode
47	--- Yes ---

Ρυθμίζοντας την παράμετρο FU2-47 σε «Yes» καθίσταται δυνατή η δημιουργία ενός τέτοιου Συστήματος Αυτόματου 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.

FU2 > Aux Ref Mode
49 None

Μέσω της παραμέτρου FU2-49 (βλέπε ομάδα βασικών ρυθμίσεων) καθορίζεται από που θα δίδεται η αναφορά.

Σε περίπτωση που η παράμετρος FU2-49 έχει την τιμή «None» τότε η παράμετρος DRV-04 καθορίζει από που θα δίδεται η αναφορά (βλέπε ομάδα βασικών ρυθμίσεων).

FU2 > PID F/B
51 I

Μέσω της παραμέτρου FU2-51 καθορίζεται από πού θα δίδεται η ανάδραση.

Οι δυνατές επιλογές της παραμέτρου FU2-51 είναι :

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

«V1» : 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.

FU2 > PID P-gain
52 1.0 %

Με την παράμετρο FU2-52 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.

FU2 > PID I-time
53 10.0 sec

Με την παράμετρο FU2-53 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 υπερβολικά μεγάλες σε πολύ αργή απόκριση.

FU2 > PID D-time
54 0.0 ms

Με την παράμετρο FU2-54 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 μεγάλες τιμές αυτής της παραμέτρου μπορεί να οδηγήσουν σε ανεπιθύμητες ταλαντώσεις τόσο κατά την μεταβατική όσο και κατά τη μόνιμη κατάσταση.



FU2 > PID limit-H
55 50.00 Hz

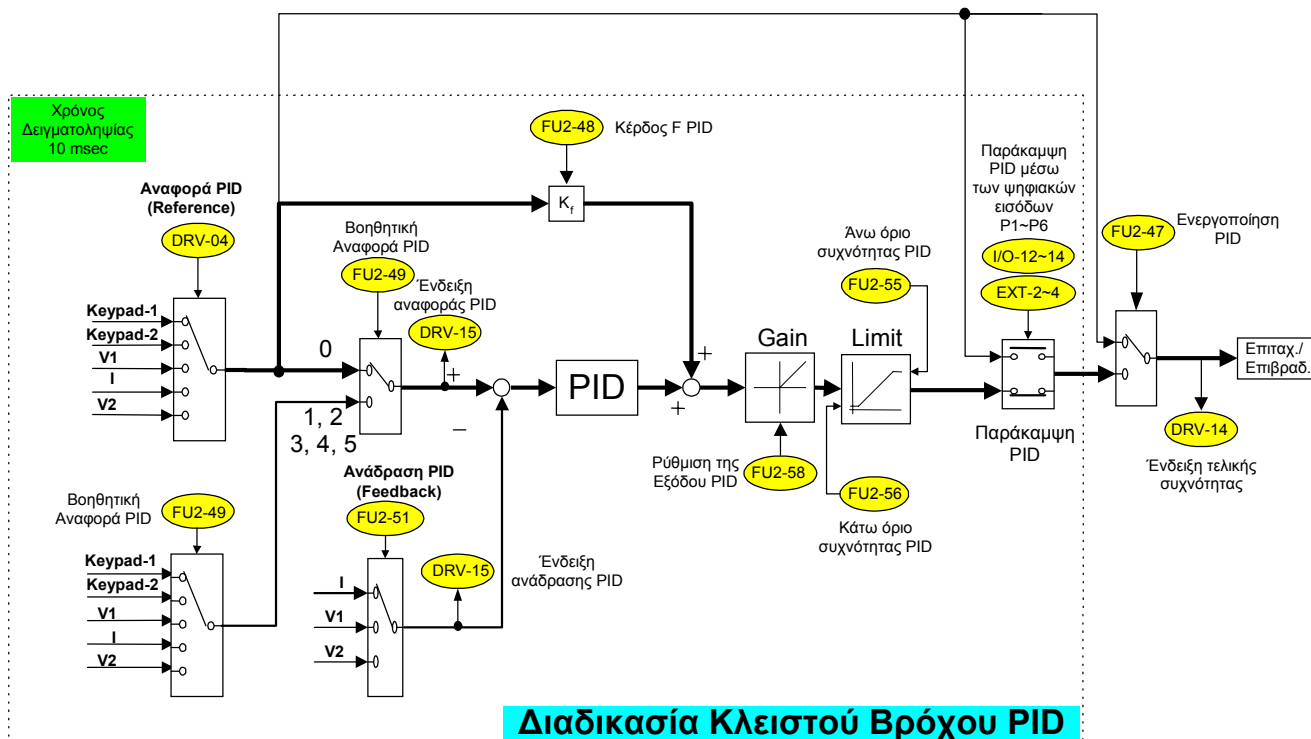
FU2 > PID limit-L
56 10.00 Hz

FU2 > PID Out Inv.
57 --- Yes ---

Μέσω των παραμέτρων FU2-55 και FU2-56 μπορούμε να θέσουμε ένα ελάχιστο και ένα μέγιστο όριο συχνότητας στο ΣΑΕ, προκειμένου να μην το αφήσουμε να οδηγήσει τον κινητήρα πάνω ή κάτω από μία μέγιστη ή ελάχιστη επιτρεπτή ταχύτητα, όπου θα κινδύνευε τόσο ο κινητήρας όσο και η εφαρμογή μας.

Τέλος, υπάρχουν ορισμένες εφαρμογές όπου η λογική λειτουργίας του κλειστού βρόχου είναι ανάποδη από την «αναμενόμενη». Σε αυτές τις περιπτώσεις, όταν η επιθυμητή τιμή (Reference) είναι μικρότερη από την πραγματική (Feedback), ο ρυθμιστής πρέπει να μικρύνει την ταχύτητα του κινητήρα, ενώ όταν είναι μεγαλύτερη πρέπει να την αυξήσει. Μια τέτοια περίπτωση είναι ο κλειστός βρόχος τάνυσης σε ένα ξε-τυλικτικό μηχάνημα. Για να αντιστρέψουμε την λογική του κλειστού βρόχου και να την κάνουμε σύμφωνη με τα ανωτέρω, πρέπει να ρυθμίσουμε την παράμετρο FU2-57 σε κατάσταση «Yes».

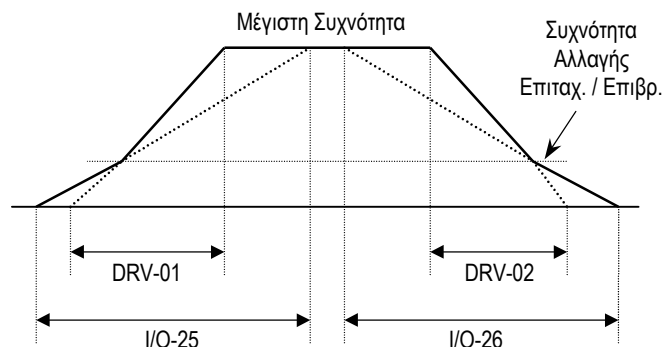
Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται το λογικό διάγραμμα της λειτουργίας του κλειστού βρόχου PID.





15) Συχνότητα αλλαγής επιτάχυνσης & επιβράδυνσης.

FU2 > Acc/Dec ch F
69 0.0 Hz



Εάν η παράμετρος FU2-70 ρυθμιστεί σε μία συχνότητα διάφορη της μηδενικής τότε για συχνότητες λειτουργίας μικρότερες από την συχνότητα της FU2-70 ο χρόνος επιτάχυνσης και επιβράδυνσης του ρυθμιστή θα εξαρτάται από τις παραμέτρους I/O-25 και I/O-26, ενώ για συχνότητες λειτουργίας μικρότερες από αυτή της FU2-70 ο χρόνος επιτάχυνσης και επιβράδυνσης θα εξαρτάται από τις παραμέτρους DRV-01 και DRV-02.

16) Αναφορά χρόνου επιτάχυνσης-επιβράδυνσης.

FU2 > Acc/Dec freq
70 Max freq

FU2 > Acc/Dec freq
70 Delta freq

Όπως ήδη έχει αναφερθεί, από τις παραμέτρους DRV-01 και DRV-02 μπορεί να ρυθμιστεί ο χρόνος επιτάχυνσης και επιβράδυνσης του κινητήρα. Μέσω της παραμέτρου FU2-70 όμως μπορεί να καθορισθεί που αναφέρονται οι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης.

Οι δυνατές επιλογές είναι οι ακόλουθες :

Max freq

Ο χρόνος επιτάχυνσης (DRV-01) είναι ο χρόνος που θα κάνει ο ρυθμιστής για να μεταβεί από τα 0Hz στη μέγιστη συχνότητα (FU1-20) και ο χρόνος επιβράδυνσης (DRV-02) είναι ο χρόνος που θα κάνει ο ρυθμιστής για να μεταβεί από τη μέγιστη συχνότητα (FU1-20) στα 0Hz. Έτσι εάν η μέγιστη συχνότητα έχει ορισθεί στα 50Hz και ο χρόνος επιτάχυνσης (DRV-01) στα 20sec, τότε ο ρυθμιστής θα επιταχύνει τον κινητήρα από τα 0Hz στα 50Hz σε 20sec ενώ από τα 0Hz στα 25Hz σε 10sec.

Delta freq

Ο χρόνος επιτάχυνσης (DRV-01) και επιβράδυνσης (DRV-02) 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.



17) Κλίμακα χρόνου επιτάχυνσης-επιβράδυνσης.

FUN >	Time scale
71	0.1 sec

Από την τιμή της παραμέτρου FU2-71 εξαρτάται το πλήθος των δεκαδικών αλλά και η μέγιστη δυνατή τιμή του χρόνου επιτάχυνσης (DRV-01) και επιβράδυνσης (DRV-02). Όταν η FU2-71 είναι «0.01 sec» οι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης μπορούν να ρυθμιστούν με ακρίβεια δύο δεκαδικών (εκατοστό του δευτερολέπτου) αλλά η μέγιστη τιμή που μπορούν να πάρουν είναι 60.00 sec. Όταν η FU2-71 είναι «0.1 sec» οι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης μπορούν να ρυθμιστούν με ακρίβεια ενός δεκαδικού (δέκατο του δευτερολέπτου) αλλά η μέγιστη τιμή που μπορούν να πάρουν είναι 600.0 sec. Όταν η FU2-71 είναι «1 sec» οι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης μπορούν να ρυθμιστούν με ακρίβεια ενός δευτερολέπτου αλλά η μέγιστη τιμή που μπορούν να πάρουν είναι 6000 sec.

18) Επιλογή παραμέτρου εκκίνησης.

FU2 >	PowerOn disp
72	0

Από την παράμετρο FU2-72 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 FU2-72 σε «8» τότε κάθε φορά που ο ρυθμιστής ανάβει, στην οθόνη του θα εμφανίζεται η 9^η παράμετρος της ομάδας βασικών ρυθμίσεων που είναι το ρεύμα του κινητήρα (DRV-08). Ενώ εάν ρυθμίσουμε την FU2-72 σε «0», τότε, κάθε φορά που ο ρυθμιστής ανάβει, στην οθόνη του θα εμφανίζεται η 1^η παράμετρος της ομάδας βασικών ρυθμίσεων που είναι η συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα (DRV-00).

19) 11^η παράμετρος ομάδας βασικών ρυθμίσεων.

FU2 >	User disp
73	Voltage

Η παράμετρος αυτή δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να επιλέξει το περιεχόμενο της 11^{ης} παραμέτρου της ομάδας βασικών ρυθμίσεων (DRV-11). Έτσι εάν η FU2-73 είναι «Voltage», τότε, από την παράμετρο DRV-11, μπορούμε να παρακολουθούμε την τάση του κινητήρα και εάν είναι «Watt» την αποδιδόμενη ισχύ του κινητήρα.

20) Κέρδος ένδειξης ταχύτητας.

FU2 >	RPM factor
74	100 %

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.

$$\text{Ένδειξη Ταχύτητας} = \text{Ταχύτητα Κινητήρα} \times \text{FU2-74 \%}$$

21) Αντίσταση πεδήσεως.

Όταν το φορτίο του κινητήρα έχει πολύ μεγάλη αδράνεια και ο ρυθμιστής στροφών επιχειρήσει να το επιβραδύνει ή να το σταματήσει πολύ γρήγορα, το πιο πιθανό είναι να παρουσιασθεί σφάλμα υπέρτασης από τον ρυθμιστή. Αυτό συμβαίνει διότι το φορτίο, λόγω της υψηλής του αδράνειας, δεν αφήνει τον κινητήρα να μειώσει της στροφές και παρασέρνοντάς τον, τον μετατρέπει σε γεννήτρια. Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγει πλέον ο κινητήρας διοχετεύεται στον ρυθμιστή και συσσωρευόμενη σε αυτόν προκαλεί υπέρταση (Over Voltage Trip).

Λύση στο ανωτέρω πρόβλημα μπορεί να δοθεί συνδέοντας μία αντίσταση (αντίσταση πεδήσεως) στους ακροδέκτες B1 και B2 του ρυθμιστή στροφών. Για τους ρυθμιστές στροφών με ισχύ μεγαλύτερη των 10 HP, εκτός από την αντίσταση πεδήσεως απαιτείται και μία πρόσθετη ηλεκτρονική μονάδα πεδήσεως. Μέσω της αντίστασης πεδήσεως ο ρυθμιστής μπορεί να καταναλώνει την ενέργεια, που παράγεται από τον κινητήρα, φρενάροντας το φορτίο και αποφεύγοντας το σφάλμα υπέρτασης (Over Voltage Trip).

Επικοινωνήστε με τον προμηθευτή σας προκειμένου να προμηθευτείτε την κατάλληλη αντίσταση πεδήσεως και την κατάλληλη ηλεκτρονική μονάδα πεδήσεως (εάν αυτή χρειάζεται), διότι η χρήση λάθος τύπου αντίστασης μπορεί να προκαλέσει ανεπανόρθωτη βλάβη στον ρυθμιστή.

FU2 >	DB mode
75	Ext. DB-R

FU2 >	DB %ED
76	30 %

I/O >	P3 define
14	Ext Trip-B

Αφού συνδέσετε την κατάλληλη αντίσταση στους ακροδέκτες B1 και B2 ρυθμίστε την FU2-75 σε «Ext. DB-R» προκειμένου να επιτρέψετε τη χρήση της από τον ρυθμιστή και μέσω της FU2-76 ενημερώστε τον ρυθμιστή για τον μέγιστο επιτρεπτό κύκλο λειτουργίας (Enable Duty - %) της αντίστασης, προκειμένου να την προστατέψετε από υπερφόρτιση. Τέλος εάν η αντίσταση διαθέτει και διμεταλλικό στοιχείο για την προστασία της από υπερθέρμανση (PTO), συνδέστε το σε μία από τις προγραμματιζόμενες ψηφιακές εισόδους του ρυθμιστή προγραμματίζοντας την σε «Ext Trip-B» (βλέπε I/O-12 έως I/O-14).

FU2 >	DB mode
75	Ext. DB-R

FU2 >	DB %ED
76	30 %

Σε περίπτωση που δεν χρησιμοποιείτε αντίσταση πεδήσεως ρυθμίστε την παράμετρο FU2-75 σε «None» ή αν πρόκειται για ρυθμιστή μικρότερο των 7.5HP σε «Int. DB-R». Οι ρυθμιστές που είναι μικρότεροι των 7.5HP διαθέτουν ενσωματωμένη αντίσταση πεδήσεως.



22) Έκδοση λογισμικού.

FU2 > S/W Version
75 Ver 2.10

Η παράμετρος FU2-79 επιτρέπει στο χρήστη να γνωρίζει την έκδοση του λογισμικού που εκτελείται από τον μικροεπεξεργαστή του ρυθμιστή στροφών.

23) Παράμετροι 2^ο κινητήρα.

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 παραμέτρους με αυτές.

Η ενεργοποίηση αυτής της ομάδας γίνεται μέσω των ψηφιακών εισόδων του ρυθμιστή, αφού όμως προηγουμένως έχουμε προγραμματίσει σε «2nd Func» μια από αυτές (βλέπε και παραμέτρους I/O-12 έως I/O-14).

Η εναλλακτική αυτή ομάδα περιλαμβάνει τις ακόλουθες παραμέτρους :

FU2 > 2nd Acc time
81 5.0 sec

Δευτερεύων χρόνος επιτάχυνσης. Αντικαθιστά την παράμετρο DRV-01.

FU2 > 2nd Dec time
82 10.0 sec

Δευτερεύων χρόνος επιβράδυνσης. Αντικαθιστά την παράμετρο DRV-02.

FU2 > 2nd BaseFreq
83 60.00 Hz

Δευτερεύουσα βασική συχνότητα. Αντικαθιστά την παράμετρο FU1-21.

FU2 > 2nd V/F
84 Linear

Δευτερεύουσα σχέση V/F. Αντικαθιστά την παράμετρο FU1-29.

FU2 > 2nd F-boost
85 2.0 %

Δευτερεύουσα αύξηση της ροπής εμπροσθεν. Αντικαθιστά την παράμετρο FU1-27.

FU2 > 2nd R-boost
86 2.0 %

Δευτερεύουσα αύξηση της ροπής όπισθεν. Αντικαθιστά την παράμετρο FU1-28.

FU2 > 2nd Stall
87 150 %

Δευτερεύον επίπεδο αντιμετώπισης υπερφόρτισης κινητήρα. Αντικαθιστά την παράμετρο FU1-60.

FU2 > 2nd ETH 1min
88 150 %

Δευτερεύουσα ρύθμιση θερμικού για λειτουργία 1^{ος} λεπτού. Αντικαθιστά την παράμετρο FU1-51.

FU2 > 2nd ETH cont
89 100 %

Δευτερεύουσα ρύθμιση θερμικού για συνεχή λειτουργία. Αντικαθιστά την παράμετρο FU1-52.

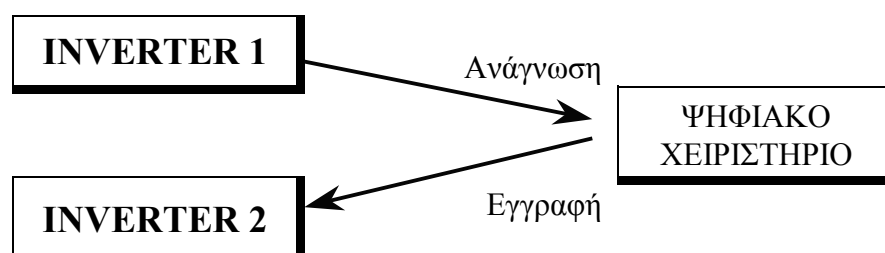
FU2 > 2nd R-Curr
90 3.6 A

Δευτερεύον ονομαστικό ρεύμα κινητήρα. Αντικαθιστά την παράμετρο FU2-33.



24) Επιλογή ανάγνωσης και εγγραφής.

Οι διαδικασίες ανάγνωσης και εγγραφής χρησιμοποιούνται για να αντιγραφεί το σύνολο των παραμέτρων ενός ρυθμιστή στροφών σε έναν άλλο. Η δυνατότητα αυτή είναι εξαιρετικά χρήσιμη όταν έχουμε να προγραμματίσουμε τις ίδιες ρυθμίσεις σε πολλούς ρυθμιστές στροφών.



Διαδικασία ανάγνωσης

```
FU2 > Para. read  
91 --- Yes ---
```

Για να εκτελεστεί η ανάγνωση του συνόλου των παραμέτρων του ρυθμιστή στροφών, ο χρήστης πρέπει να θέσει την παράμετρο FU2-91 σε «Yes». Τότε όλες οι παράμετροι διαβάζονται και απομνημονεύονται από το ψηφιακό χειριστήριο. Μετά το τέλος της ανάγνωσης, η παράμετρος FU2-91 επιστρέφει αυτόματα σε «No».

Διαδικασία εγγραφής

```
FU2 > Para. write  
92 --- Yes ---
```

Για να εγγραφούν οι παράμετροι, που μόλις διαβάστηκαν, σε έναν άλλο ρυθμιστή, ακολουθείται η εξής διαδικασία. Το ψηφιακό χειριστήριο αποσπάται από τον πρώτο ρυθμιστή στροφών, του οποίου οι παράμετροι έχουν μόλις αναγνωσθεί. Στη συνέχεια το ψηφιακό χειριστήριο προσαρμόζεται στο δεύτερο ρυθμιστή στροφών, όπου και πρόκειται να αντιγραφεί το σύνολο των παραμέτρων του πρώτου. Ακολούθως η παράμετρος FU2-92 τίθεται από τον χρήστη σε «Yes». Τότε όλες οι παράμετροι από το ψηφιακό χειριστήριο αντιγράφονται στον δεύτερο ρυθμιστή. Μετά το τέλος της αντιγραφής, η παράμετρος FU2-92 επιστρέφει αυτόματα σε «No».

25) Επιλογή αρχικών τιμών.

```
FU2 > Para. init  
93 --- No ---
```

Με αυτή τη λειτουργία καθίσταται δυνατή η επιστροφή των τιμών των παραμέτρων του ρυθμιστή στροφών στις εργοστασιακές τους τιμές, δηλαδή 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 FU2-93 και τον ακόλουθο πίνακα.



FU2-93	Επιλογή αρχικών τιμών
<i>No</i>	Όχι
<i>All Groups</i>	Σε όλες τις ομάδες
<i>DRV</i>	Μόνο στην ομάδα βασικών ρυθμίσεων
<i>FU1</i>	Μόνο στην ομάδα ειδικών ρυθμίσεων
<i>FU2</i>	Μόνο στην ομάδα ειδικών λειτουργιών
<i>I/O</i>	Μόνο στην ομάδα καθορισμού εισόδων και εξόδων
<i>APP</i>	Μόνο στην ομάδα ειδικών εφαρμογών

Μετά το τέλος της διαδικασίας, η παράμετρος FU2-93 τίθεται αυτόματα σε «No».

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 FU1-21 : Βασική συχνότητα (ονομαστική συχνότητα κινητήρα).
- Παράμετρος FU2-30 : Ονομαστική ισχύς κινητήρα.
- Παράμετρος FU2-33 : Ονομαστικό Ρεύμα κινητήρα.

26) Ασφάλιση των παραμέτρων.

Με αυτή την παράμετρο μπορούν να “κλειδωθούν” όλες οι παράμετροι του ρυθμιστή στροφών, έτσι ώστε να μην μπορεί κανείς να τις αλλάξει.

FU2 ▾	Para. lock
94	0

FU2 ▶	Para. lock
94	0

FU2 >	Para. lock
94	12

Όταν το βέλος, που βρίσκεται αριστερά από την ένδειξη FU2, είναι γεμάτο (μαύρο) τότε όλες οι παράμετροι είναι ελεύθερες και μπορούν να τροποποιηθούν. Όταν όμως φαίνεται μόνο το περίγραμμα του βέλους τότε όλες οι παράμετροι είναι κλειδωμένες και δεν μπορούν να τροποποιηθούν.

Προκειμένου να κλειδωθούν ή να ξεκλειδωθούν οι παράμετροι του ρυθμιστή η παράμετρος FU2-94 πρέπει να τεθεί στο «12». Μετά το κλείδωμα ή το ξεκλείδωμα των παραμέτρων, η παράμετρος FU2-94 επιστρέφει αυτόματα σε «0».



Παράμετροι της Ομάδας Καθορισμού Εισόδων-Εξόδων (I/O)

1) Μεταπήδηση σε άλλη παράμετρο.

I/O >	Jump Code
00	37

I/O >	Acc time-7
37	20.0 sec

Η παράμετρος αυτή δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να οδηγηθεί γρήγορα και εύκολα στην παράμετρο που θέλει να τροποποιήσει. Εάν για παράδειγμα θέλουμε την παράμετρο I/O-37, θέτουμε την I/O-00 σε «37» και αμέσως η οθόνη μεταφέρεται στην I/O-37.

2) Ρύθμιση αναλογικής εισόδου τάσης 0-10 Vdc.

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 iS5 (βλέπε παράμετρο DRV-04). 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 ποτενσιόμετρο.

I/O >	V1 filter
01	10 ms

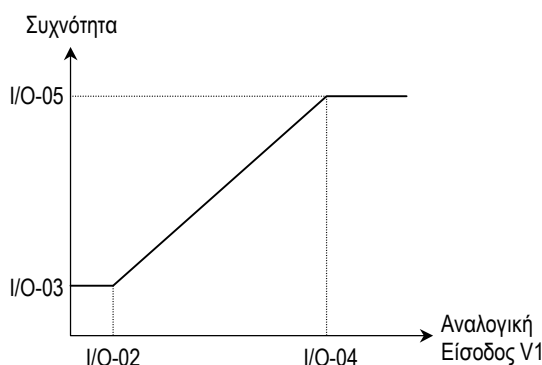
Μέσω της παραμέτρου I/O-01 ελέγχεται η ταχύτητα απόκρισης της αναλογικής εισόδου V1. Για την γρήγορη απόκριση του ρυθμιστή στροφών στις μεταβολές του αναλογικού σήματος εισόδου, μικρύνετε την τιμή αυτής της παραμέτρου. Αντιθέτως, σε περίπτωση που το αναλογικό σήμα εισόδου έχει παράσιτα που επηρεάζουν (αυξομειώνουν διαρκώς) την ταχύτητα του κινητήρα, αυξήστε την τιμή αυτής της παραμέτρου.

I/O >	V1 volt x1
02	0.00 V

I/O >	V1 freq y1
03	0.00 Hz

I/O >	V1 volt x2
04	10.00 V

I/O >	V1 freq y2
05	50.00 Hz



Μέσω των παραμέτρων (I/O-02,I/O-03) και (I/O-04,I/O-05) μπορούμε να καθορίσουμε πλήρως τη γραμμική 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 I/O-03 > I/O-05.



3) Ρύθμιση αναλογικής εισόδου ρεύματος 4-20 mA.

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 iS5 (βλέπε παράμετρο DRV-04). 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.

I/O >	I filter
06	10 ms

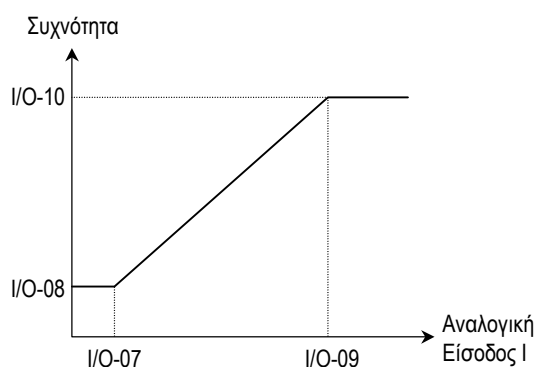
Από την παράμετρο I/O-06 ελέγχεται η ταχύτητα απόκρισης της αναλογικής εισόδου I. Για την γρήγορη απόκριση του ρυθμιστή στροφών στις μεταβολές του αναλογικού σήματος εισόδου, μικρώνετε την τιμή αυτής της παραμέτρου. Αντιθέτως, σε περίπτωση που το αναλογικό σήμα εισόδου έχει παράσιτα που επηρεάζουν (αυξομειώνουν διαρκώς) την ταχύτητα του κινητήρα, αυξήστε την τιμή αυτής της παραμέτρου.

I/O >	I curr x1
07	4.00 mA

I/O >	I curr y1
08	0.00 Hz

I/O >	I curr x2
09	20.00 mA

I/O >	I curr y2
10	50.00 Hz



Μέσω των παραμέτρων (I/O-07,I/O-08) και (I/O-09,I/O-10) μπορούμε να καθορίσουμε πλήρως τη γραμμική 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 I/O-08 > I/O-10.

4) Κριτήριο έλλειψης αναλογικού σήματος.

I/O >	Wire broken
11	None

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 I/O-11 μπορούμε να καθορίσουμε το κριτήριο της έλλειψης του αναλογικού σήματος. Οι δυνατές επιλογές είναι οι ακόλουθες :

- None** Ο ρυθμιστής δεν αντιλαμβάνεται την έλλειψη αναλογικού σήματος.
- half of x1** Όταν είναι μικρότερο από το μισό της ελάχιστης τιμής του.
- below x1** Όταν είναι μικρότερο από την ελάχιστη τιμή του.

Ως ελάχιστη τιμή για το αναλογικό σήμα θεωρείται η τιμή που είναι ρυθμισμένη η παράμετρος I/O-02, όταν πρόκειται για αναλογικό σήμα τάσης, ή η I/O-07, όταν πρόκειται για αναλογικό σήμα ρεύματος.

I/O > Lost command 48 FreeRun	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 I/O-48.
----------------------------------	--

I/O > Time out 49 1.0 sec	Τέλος μέσω της παραμέτρου I/O-49 μπορεί να προστεθεί στο κριτήριο της έλλειψης του αναλογικού σήματος και μία χρονο-καθυστερήση. Έτσι το αναλογικό σήμα θα πρέπει να ικανοποιεί το κριτήριο έλλειψης επί ένα ορισμένο χρόνο προκειμένου ο ρυθμιστής να θεωρήσει ότι χάθηκε.
------------------------------	---

5) Προγραμματισμός ψηφιακών εισόδων P1, P2 και P3.

I/O > P1 define 12 Speed-L	Μέσω των παραμέτρων I/O-12, I/O-13 και I/O-14 μπορούμε να καθορίσουμε τη λειτουργία των τριών προγραμματιζόμενων ψηφιακών εισόδων P1, P2 και P3 αντίστοιχα. Οι δυνατές επιλογές – λειτουργίες είναι οι ακόλουθες :
I/O > P3 define 14 Speed-H	

- Speed-L** : Επιλογή ταχύτητας (λιγότερο σημαντικό ψηφίο)
- Speed-M** : Επιλογή ταχύτητας (επόμενο σημαντικό ψηφίο)
- Speed-H** : Επιλογή ταχύτητας (περισσότερο σημαντικό ψηφίο)
- XCEL-L** : Επιλογή επιτάχ./επιβράδ. (λιγότερο σημαντικό ψηφίο)
- XCEL-M** : Επιλογή επιτάχ./επιβράδ. (επόμενο σημαντικό ψηφίο)
- XCEL-H** : Επιλογή επιτάχ./επιβράδ. (περισσότερο σημαντικό ψηφίο)
- DC-brake** : Πέδηση του κινητήρα με συνεχή τάση
- 2nd Func** : Ενεργοποίηση 2^{ov} ρυθμίσεων (παράμετροι FU2-81 έως FU2-90)
- Exchange** : Μεταφορά του κινητήρα από το ρυθμιστή στο δίκτυο και αντιστρόφως
 - Up** : Αύξηση της ταχύτητας του κινητήρα (ψηφιακό ποτενσιόμετρο)
 - Down** : Μείωση της ταχύτητας του κινητήρα (ψηφιακό ποτενσιόμετρο)
- 3-Wire** : Λειτουργία αυτοσυγκράτησης (μπουτόν STOP)

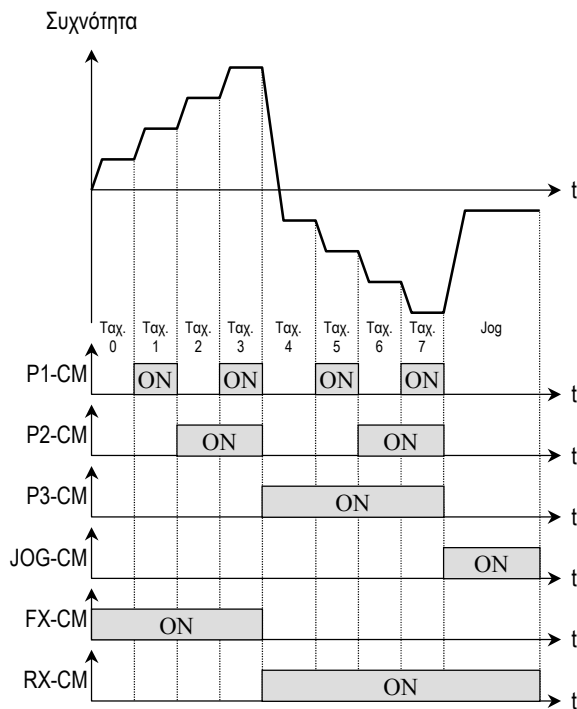


- Ext Trip-A** : Σήμα εξωτερικού σφάλματος – Normal Open
Ext Trip-B : Σήμα εξωτερικού σφάλματος – Normal Close
iTerm Clear : Μηδενισμός του κέρδους I στον κλειστό βρόχο PID
Open-loop : Μετάβαση από κλειστό βρόχο σε ανοικτό
Main-drive : Μετάβαση από έλεγχο μέσω RS485 σε τοπικό έλεγχο του ρυθμιστή
Analog hold : “Πάγωμα” αναλογικής εισόδου
XCEL stop : “Πάγωμα” επιτάχυνσης και επιβράδυνσης
P Gain2 : Ενεργοποίηση εφεδρικού κέρδους P στο βρόχο PID (FU2-59)
SEQ-L : Επιλογή προγράμματος λειτουργίας (λιγότερο σημαντικό ψηφίο)
SEQ-M : Επιλογή προγράμματος λειτουργίας (επόμενο σημαντικό ψηφίο)
SEQ-H : Επιλογή προγράμματος λειτουργίας (περισσότερο σημαντικό ψηφίο)
Manual : Εναλλαγή μεταξύ αυτόματης και κανονικής λειτουργίας
Go step : Ενεργοποίηση επόμενου βήματος στην αυτόματη λειτουργία τύπου B
Hold step : Παράταση τελευταίου βήματος στην αυτόματη λειτουργία τύπου A
Trv Off.Lo : Ενεργοποίηση αρνητικής μετατόπιση συχνότητας Trv (APP-07)
Trv Off.Hi : Ενεργοποίηση θετικής μετατόπιση συχνότητας Trv (APP-06)
Interlock1 : Διαθεσιμότητα βοηθητικής αντλίας No 1 (APP-29)
Interlock2 : Διαθεσιμότητα βοηθητικής αντλίας No 2 (APP-29)
Interlock3 : Διαθεσιμότητα βοηθητικής αντλίας No 3 (APP-29)
Interlock4 : Διαθεσιμότητα βοηθητικής αντλίας No 4 (APP-29)
Speed-X : Ενεργοποίηση οκτώ επιπλέον προγραμματιζόμενων ταχυτήτων
Reset : Επαναφορά του ρυθμιστή σε λειτουργία μετά από σφάλμα
BX : Επείγουσα διακοπή της λειτουργίας του ρυθμιστή (Emergency Stop)
JOG : Ενεργοποίηση της ταχύτητας JOG (I/O-20)
FX : Εντολή εκκίνησης έμπροσθεν
RX : Εντολή εκκίνησης όπισθεν
Ana Change : Εναλλαγή αναλογικών σημάτων για τον έλεγχο της ταχύτητας
Pre excite : Μαγνήτιση του κινητήρα πριν από την εκκίνηση
Spd/Torque : Εναλλαγή μεταξύ διανυσματικού ελέγχου ταχύτητας και ροπής
ASR P/PI : Εναλλαγή μεταξύ διανυσματικού ελέγχου τύπου P και τύπου PI

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



Προγραμματιζόμενες ταχύτητες



Οι ψηφιακές εισοδοί P1, P2 και P3 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενεργοποίηση έως και 8 ταχυτήτων. Η επιλογή αυτών των προγραμματιζόμενων ταχυτήτων βασίζεται στο δυαδικό σύστημα αρίθμησης, όπου η ψηφιακή είσοδος που έχει προγραμματιστεί σε «Speed-L» είναι το λιγότερο σημαντικό ψηφίο, η ψηφιακή είσοδος που έχει προγραμματιστεί σε «Speed-M» είναι το αμέσως επόμενο σημαντικό ψηφίο και η ψηφιακή είσοδος που έχει προγραμματιστεί σε «Speed-H» είναι το περισσότερο σημαντικό ψηφίο. Έτσι, εάν I/O-12=« Speed-L», I/O-13=« Speed-M» και I/O-14=« Speed-H», οι 8 προγραμματιζόμενες ταχύτητες 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
P1	ανοικτό	κλειστό	ανοικτό	κλειστό	ανοικτό	κλειστό	ανοικτό	κλειστό
P2	ανοικτό	ανοικτό	κλειστό	κλειστό	ανοικτό	ανοικτό	κλειστό	κλειστό
P3	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.

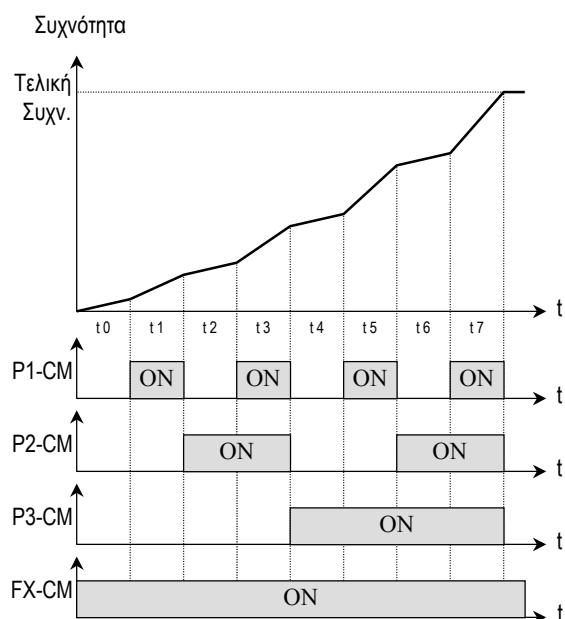
Η ταχύτητα No 0 καθορίζεται από την πρώτη παράμετρο της ομάδας βασικών ρυθμίσεων DRV-00 (εάν DRV-04=«Keypad-1» ή «Keypad-2»), από την αναλογική είσοδο τάσης V1 (εάν DRV-04 = «V1») ή από την αναλογική είσοδο ρεύματος I (εάν DRV-04 = «I»).

Οι ταχύτητες No 1, No 2 και No 3 καθορίζονται αντίστοιχα από τις παραμέτρους DRV-05, DRV-06 και DRV-07 της ομάδας βασικών ρυθμίσεων.

Ενώ οι ταχύτητες No 4, No 5, No 6 και No 7 καθορίζονται αντίστοιχα από τις παραμέτρους I/O-21, I/O-22, I/O-23 και I/O-24 της ομάδας καθορισμού εισόδων και εξόδων.



Προγραμματιζόμενοι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης



Οι προγραμματιζόμενοι ψηφιακές εισοδοί P1, P2 και P3 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 «XCEL-L» είναι το λιγότερο σημαντικό ψηφίο, η ψηφιακή είσοδος που έχει προγραμματιστεί σε «XCEL-M» είναι το αμέσως επόμενο σημαντικό ψηφίο και η ψηφιακή είσοδος που έχει προγραμματιστεί σε «XCEL-H» είναι το περισσότερο σημαντικό ψηφίο.

Έτσι, εάν I/O-12=« XCEL-L», I/O-13=« XCEL-M» και I/O-14=« XCEL-H», 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
P1	ανοικτό	κλειστό	ανοικτό	κλειστό	ανοικτό	κλειστό	ανοικτό	κλειστό
P2	ανοικτό	ανοικτό	κλειστό	κλειστό	ανοικτό	ανοικτό	κλειστό	κλειστό
P3	ανοικτό	ανοικτό	ανοικτό	ανοικτό	κλειστό	κλειστό	κλειστό	κλειστό

Οι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης No 0 καθορίζονται αντίστοιχα από τις παραμέτρους DRV-01 και DRV-02 της ομάδας βασικών ρυθμίσεων

Οι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης No 1 έως No 7 καθορίζονται αντίστοιχα από τις παραμέτρους I/O-25 έως I/O-38 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).



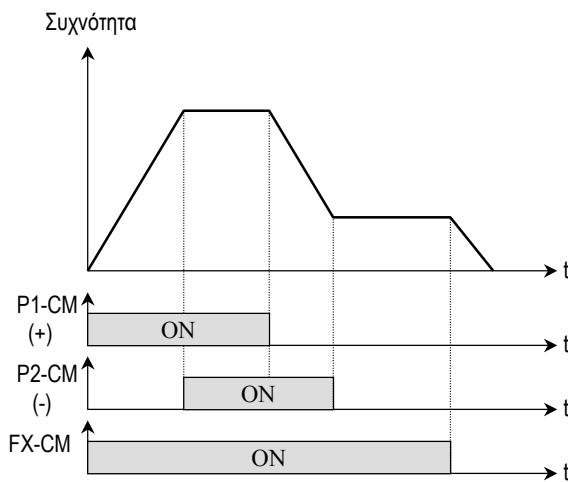
Πέδηση του ηλεκτροκινητήρα με συνεχή τάση

Οι ψηφιακές εισοδοί P1, P2 και P3 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πέδηση του κινητήρα με συνεχή τάση, προγραμματίζοντας μία από αυτές σε κατάσταση «Dc-brake». Εάν για παράδειγμα προγραμματίσουμε την I/O-12 σε «Dc-brake», τότε κάθε φορά που η ψηφιακή είσοδος P1 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 πεδήσεως εξαρτάται από τη τιμή της παραμέτρου FU1-12 (Ομάδα ειδικών ρυθμίσεων).

Ενεργοποίηση εναλλακτικής ομάδας παραμέτρων

Οι ψηφιακές εισοδοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενεργοποίηση της εναλλακτικής ομάδας παραμέτρων (παράμετροι FU2-81 έως FU2-90), προγραμματίζοντας μία από αυτές σε κατάσταση «2nd Func». Εάν για παράδειγμα προγραμματίσουμε την I/O-12 σε «2nd Func», τότε η εναλλακτική ομάδα παραμέτρων (FU2-81÷FU2-90) ενεργοποιείται κάθε φορά που η P1 ενεργοποιείται.

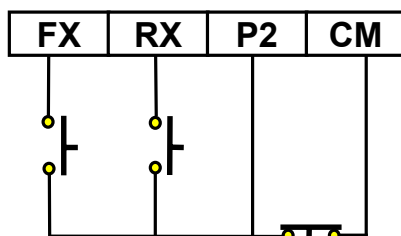
Ψηφιακό ποτενσιόμετρο



Οι ψηφιακές εισοδοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αλλαγή της ταχύτητας του κινητήρα, μέσω δύο απλών πλήκτρων, δίνοντας τις τιμές «Up» και «Down» σε δύο ψηφιακές εισόδους.

Έτσι, εάν I/O-12=«Up» και I/O-13=«Down» τότε όσο η είσοδος P1 είναι ενεργοποιημένη, η συχνότητα αυξάνεται και ο κινητήρας επιταχύνει. Όσο η είσοδος P2 είναι ενεργοποιημένη, η συχνότητα μειώνεται και ο κινητήρας επιβραδύνει.

Εκκίνηση και στάση μέσω πλήκτρων START/STOP



Οι ψηφιακές εισοδοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκκίνηση και τη στάση του κινητήρα μέσω δύο απλών πλήκτρων (start/stop), δίνοντας την τιμή «3-Wire» σε μία από τις ψηφιακές εισόδους P1, P2 και P3. Έτσι, εάν I/O-13=«3-Wire» τότε η είσοδος P2 παίζει το ρόλο της αυτοσυγκράτησης (πλήκτρο STOP).

Θα πρέπει βέβαια να έχουμε ρυθμίσει και την DRV-03 σε «Terminal-1» προκειμένου η εκκίνηση του κινητήρα να ελέγχεται από τις εισόδους FX και RX.

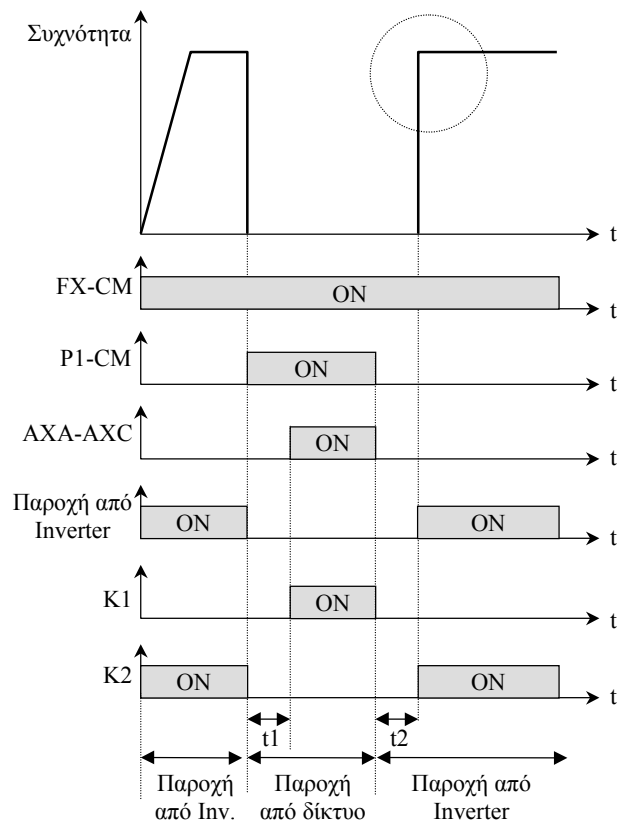
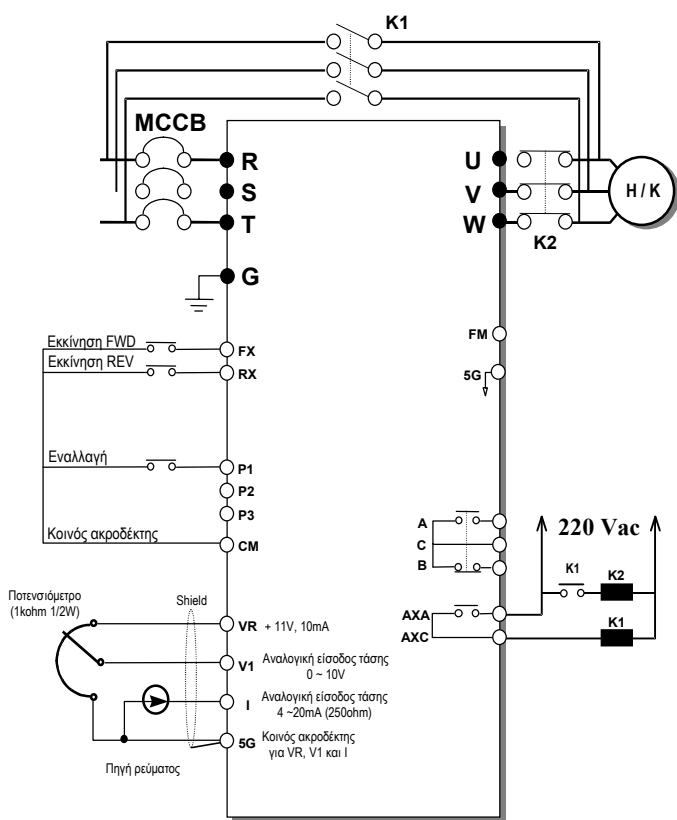


Μεταφορά του κινητήρα από το ρυθμιστή στο δίκτυο και αντιστρόφως

Οι ψηφιακές εισοδοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μεταφορά της παροχής ισχύος του κινητήρα από το ρυθμιστή στο δίκτυο και αντίστροφα.

Οι επαφές της ψηφιακής εξόδου (τύπου ρελαί) AXA, AXC αναλαμβάνουν, στην περίπτωση αυτή, να ελέγξουν τους εξωτερικούς ηλεκτρονόμους (ρελαί) ισχύος που θα κάνουν τη μετάβαση. Για αυτό το λόγο η έξοδος AXA, AXC θα πρέπει να είναι κατάλληλα προγραμματισμένη (I/O-44=«COMM line»). Ο έλεγχος αυτής της λειτουργίας γίνεται μέσω της ψηφιακής εξόδου που έχει οριστεί ως «Exchange».

Έτσι, εάν I/O-12=«Exchange», τότε όταν η είσοδος P1 βραχυκυκλώνεται με τον CM, ο ρυθμιστής στροφών παρακάμπτεται (By-passed) και ο ηλεκτροκινητήρας συνδέεται απ' ευθείας στο δίκτυο. Όταν η είσοδος P1 αποσυνδέεται από τον CM, ο ηλεκτροκινητήρας επιστρέφει στην έξοδο του ρυθμιστή στροφών. Το χρονοδιάγραμμα αυτής της λειτουργίας αλλά και η προτεινόμενη συνδεσμολογία ισχύος και αυτοματισμού φαίνονται στο σχήμα που ακολουθεί.



t1, t2: 50msec (νεκρός χρόνος ασφαλείας)

!ΠΡΟΣΟΧΗ!: Σε καμία περίπτωση και σε καμία χρονική στιγμή δεν πρέπει να είναι συνδεδεμένος ο ρυθμιστής στροφών και το δίκτυο παροχής ισχύος ταυτόχρονα πάνω στον ίδιο κινητήρα. Αυτό μπορεί να προκαλέσει την καταστροφή του ρυθμιστή στροφών.



Σήμα εξωτερικού σφάλματος

Οι ψηφιακές εισοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την διακοπή της λειτουργίας του κινητήρα και του ρυθμιστή λόγω εξωτερικού σφάλματος, δίνοντας την τιμή «Ext Trip-A» ή «Ext Trip-B» σε μία από τις ψηφιακές εισόδους.

Έτσι, εάν I/O-12=«Ext Trip-A» τότε, όταν η ψηφιακή είσοδος P1 ενεργοποιηθεί, η λειτουργία του κινητήρα διακόπτεται λόγω ύπαρξης εξωτερικού σφάλματος.

Αντιθέτως, εάν I/O-12=«Ext Trip-B» τότε, όσο η ψηφιακή είσοδος P1 είναι ενεργοποιημένη (βραχυκυκλωμένη με το CM), ο ρυθμιστής στροφών λειτουργεί κανονικά. Όταν όμως η ψηφιακή είσοδος P1 απενεργοποιηθεί, 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).

Μηδενισμός κέρδους I

Οι ψηφιακές εισοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον μηδενισμό του κέρδους I στον PID, δίνοντας την τιμή «iTerm Clear» σε μία από αυτές.

Έτσι, εάν I/O-12=« iTerm Clear» τότε όταν η ψηφιακή είσοδος P1 ενεργοποιηθεί, το κέρδος I και η συμμετοχή του στο κλειστό βρόχο μηδενίζονται μετατρέποντάς τον από PID σε απλό P.

Μετάβαση από λειτουργία κλειστού βρόχου σε λειτουργία ανοικτού βρόχου

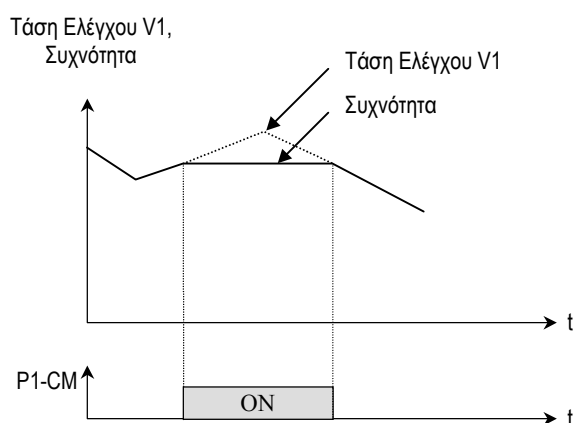
Οι ψηφιακές εισοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μεταβούμε από τη λειτουργία του κλειστού βρόχου στη λειτουργία του ανοικτού βρόχου και αντίστροφα. Έτσι, εάν η λειτουργία του κλειστού βρόχου είναι ενεργοποιημένη (βλέπε FU2-47) και I/O-12=«Open-loop» τότε, όταν η ψηφιακή είσοδος P1 ενεργοποιηθεί, 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 P1 απενεργοποιηθεί ο ρυθμιστής επανέρχεται πάλι στη λειτουργία του κλειστού βρόχου.

Μετάβαση από έλεγχο μέσω RS485 σε τοπικό έλεγχο του ρυθμιστή

Όταν η εκκίνηση και η ταχύτητα του κινητήρα ελέγχονται μέσω σειριακής επικοινωνίας RS485 οι ψηφιακές εισοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να μεταφέρουμε τον έλεγχο τοπικά. Έτσι, εάν I/O-12=«Main-drive» τότε, όταν η ψηφιακή είσοδος P1 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 ψηφιακή είσοδος P1 απενεργοποιηθεί, ο έλεγχος του ρυθμιστή επανέρχεται πάλι στη σειριακή επικοινωνία (RS485).



“Πάγωμα” αναλογικής εισόδου



Οι ψηφιακές εισόδους P1, P2 και P3 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το “πάγωμα” της αναλογικής εισόδου, που ελέγχει τις στροφές, προγραμματίζοντας μία από αυτές σε κατάσταση «Analog hold». Έτσι εάν η ταχύτητα ελέγχεται από την αναλογική είσοδο τάσης V1 (βλέπε παράμετρο DRV-04) και I/O-12=«Analog hold», τότε, κάθε φορά που η ψηφιακή είσοδος P1 ενεργοποιείται, οι διακυμάνσεις της τάσης V1 παύουν να επηρεάζουν την ταχύτητα του

κινητήρα. Όσο η ψηφιακή είσοδος P1 παραμένει ενεργοποιημένη, ο ρυθμιστής αγνοεί τις μεταβολές της τάσης ελέγχου, κρατώντας στη μνήμη του την τιμή που αυτή είχε κατά την ενεργοποίηση.

“Πάγωμα” επιτάχυνσης και επιβράδυνσης

Οι ψηφιακές εισόδους P1, P2 και P3 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το “πάγωμα” της επιτάχυνσης ή της επιβράδυνσης του κινητήρα, προγραμματίζοντας μία από αυτές σε κατάσταση «XCEL stop». Έτσι εάν ο κινητήρας επιταχύνει και I/O-12=«XCEL stop», τότε, όταν η ψηφιακή είσοδος P1 ενεργοποιηθεί, η επιτάχυνση διακόπτεται. Όσο η ψηφιακή είσοδος P1 παραμένει ενεργοποιημένη, η ταχύτητα του κινητήρα παραμένει σταθερή και ίση με αυτήν που ο κινητήρας είχε τη στιγμή της ενεργοποίησης. Μόλις η ψηφιακή είσοδος P1 απενεργοποιηθεί, η επιτάχυνση του κινητήρα συνεχίζεται, προκειμένου η ταχύτητα του να γίνει ίση με την επιθυμητή.

Ενεργοποίηση εφεδρικού κέρδους P

Οι ψηφιακές εισόδους P1, P2 και P3 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενεργοποίηση του εφεδρικού κέρδους P (βλέπε FU2-59) στον κλειστό βρόχο PID, προγραμματίζοντας μία από αυτές σε κατάσταση «P Gain2». Έτσι εάν I/O-12=«P Gain2», τότε, όταν η ψηφιακή είσοδος P1 ενεργοποιηθεί, το κέρδος P, που είναι ορισμένο στην παράμετρο FU2-52, αντικαθίσταται από αυτό που είναι ορισμένο στην παράμετρο FU2-59.

Ενεργοποίηση προγραμμάτων λειτουργίας

Οι ψηφιακές εισόδους P1, P2 και P3 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενεργοποίηση των προγραμμάτων της αυτόματης λειτουργίας τύπου A και B δίνοντας σε αυτές τις τιμές «SEQ-L», «SEQ-M» και «SEQ-H». Η αυτόματη λειτουργία τύπου A και B περιγράφεται αναλυτικά στη σελίδα 18.



Εναλλαγή μεταξύ αυτόματης και κανονικής λειτουργίας

Οι ψηφιακές είσοδοι P1, P2 και P3 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μεταβούμε από την αυτόματη στην κανονική λειτουργία και αντίστροφα. Έτσι, εάν η αυτόματη λειτουργία είναι ενεργοποιημένη (βλέπε I/O-50) και I/O-12=«Manual», τότε, όταν η ψηφιακή είσοδος P1 ενεργοποιηθεί, η αυτόματη λειτουργία σταματά και ο ηλεκτροκινητήρας ελέγχεται χειροκίνητα και σύμφωνα με τις ρυθμίσεις των παραμέτρων DRV-03 και DRV-04. Όταν η ψηφιακή είσοδος P1 απενεργοποιηθεί, ο ρυθμιστής επανέρχεται πάλι στην αυτόματη λειτουργία. Η αυτόματη λειτουργία τύπου A και B περιγράφεται αναλυτικά στη σελίδα 18 αυτού του εγχειριδίου.

Ενεργοποίηση επόμενου βήματος στην αυτόματη λειτουργία τύπου B

Οι ψηφιακές είσοδοι P1, P2 και P3 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μεταβούμε στο επόμενο βήμα κατά την αυτόματη λειτουργία τύπου B. Έτσι, εάν η αυτόματη λειτουργία τύπου B είναι ενεργοποιημένη (βλέπε παράμετρο I/O-50) και I/O-14=«Go step», τότε, κάθε φορά που ενεργοποιείται η ψηφιακή είσοδος P3, ο ρυθμιστής προχωράει στο επόμενο βήμα του επιλεγμένου προγράμματος. Η αυτόματη λειτουργία τύπου B περιγράφεται αναλυτικά στη σελίδα 20 αυτού του εγχειριδίου.

Παράταση τελευταίου βήματος στην αυτόματη λειτουργία τύπου A

Οι ψηφιακές είσοδοι P1, P2 και P3 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την χρονική παράταση του τελευταίου βήματος κατά την αυτόματη λειτουργία τύπου A. Έτσι, εάν η αυτόματη λειτουργία τύπου A είναι ενεργοποιημένη (βλέπε παράμετρο I/O-50) και I/O-14=«Hold step», τότε, όσο η ψηφιακή είσοδος P3 παραμένει ενεργοποιημένη, ο ρυθμιστής παρατείνει χρονικά το τελευταίο βήμα του επιλεγμένου προγράμματος. Μόλις η ψηφιακή είσοδος P3 απενεργοποιηθεί, ο ρυθμιστής τερματίζει το τελευταίο βήμα του επιλεγμένου προγράμματος. Η αυτόματη λειτουργία τύπου A περιγράφεται αναλυτικά στη σελίδα 19 αυτού του εγχειριδίου.

Ενεργοποίηση αρνητικής και θετικής μετατόπιση συχνότητας Trv

Οι ψηφιακές είσοδοι P1, P2 και P3 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αρνητική ή την θετική μετατόπιση της συχνότητας Trv κατά την εκτέλεση της ειδικής εφαρμογής «Traverse». Έτσι, εάν η ειδική εφαρμογή «Traverse» είναι ενεργοποιημένη (βλέπε παράμετρο APP-01), I/O-12=«Trv Off.Lo» και I/O-13=«Trv Off.Hi», τότε, όταν η ψηφιακή είσοδος P1 ενεργοποιηθεί, η συχνότητα Trv μετατοπίζεται αρνητικά (βλέπε παράμετρο APP-07), ενώ όταν η ψηφιακή είσοδος P2 ενεργοποιηθεί, η συχνότητα Trv μετατοπίζεται θετικά. Η ειδική εφαρμογή «Traverse» περιγράφεται αναλυτικά στο κεφάλαιο «Παράμετροι της ομάδας ειδικών εφαρμογών».



Διαθεσιμότητα βοηθητικών αντλιών

Οι ψηφιακές εισοδοί P1, P2 και P3 μπορούν να χρησιμοποιηθούν προκειμένου ο ρυθμιστής να γνωρίζει εάν οι βοηθητικές αντλίες είναι διαθέσιμες κατά την εκτέλεση της ειδικής εφαρμογής «MMC» (έλεγχος πολλαπλών αντλιών). Έτσι, εάν η ειδική εφαρμογή «MMC» είναι ενεργοποιημένη (βλέπε παράμετρο APP-01) και I/O-12=«Interlock1», τότε, όταν η ψηφιακή είσοδος P1 είναι ενεργοποιημένη, ο ρυθμιστής γνωρίζει ότι η βοηθητική αντλία No1 είναι διαθέσιμη και επομένως μπορεί να την ενεργοποιήσει εάν αυτό απαιτηθεί. Αντιθέτως, όταν η ψηφιακή είσοδος P1 είναι απενεργοποιημένη, ο ρυθμιστής γνωρίζει ότι η βοηθητική αντλία No1 δεν είναι διαθέσιμη και επομένως δεν την ενεργοποιεί ποτέ. Η ειδική εφαρμογή «MMC» περιγράφεται αναλυτικά στο κεφάλαιο «Παράμετροι της ομάδας ειδικών εφαρμογών».

Ενεργοποίηση οκτώ επιπλέον προγραμματιζόμενων ταχυτήτων

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, προγραμματίζοντας τις ψηφιακές εισοδοί P1, P2 και P3 σε «Speed-L», «Speed-M» και «Speed-H» μπορούμε να έχουμε έως και οκτώ προγραμματιζόμενες ταχύτητες (βλέπε σελ. 79). Προγραμματίζοντας μία επιπλέον ψηφιακή είσοδο σε «Speed-X» μπορούμε να έχουμε οκτώ επιπλέον προγραμματιζόμενες ταχύτητες (σύνολο 16), οι οποίες ενεργοποιούνται με το συνδυασμό των ανωτέρω τεσσάρων ψηφιακών εισόδων. Η τιμή των οκτώ επιπλέον ταχυτήτων καθορίζεται από τις παραμέτρους τις ομάδας καθορισμού εισόδων – εξόδων, I/O-85 έως I/O-92.

Επαναφορά του ρυθμιστή σε λειτουργία μετά από σφάλμα

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 «Reset». ***Σύμφωνα με την εργοστασιακή ρύθμιση του ρυθμιστή στροφών, η ψηφιακή είσοδος RST είναι ήδη προγραμματισμένη με τη λειτουργία «Reset».***

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), προγραμματίζοντας την σε «BX». ***Σύμφωνα με την εργοστασιακή ρύθμιση του ρυθμιστή στροφών, η ψηφιακή είσοδος BX είναι ήδη προγραμματισμένη με τη λειτουργία «BX».***



Ενεργοποίηση της ταχύτητας JOG

Μία από τις ψηφιακές εισόδους μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ενεργοποίηση της ταχύτητας JOG, προγραμματίζοντας την σε «JOG». Η εντολή της ταχύτητας JOG έχει υψηλότερη προτεραιότητα από οποιαδήποτε άλλη εντολή ταχύτητας. Το πόσο θα είναι η ταχύτητα JOG ορίζεται στην παράμετρο I/O-20. ***Σύμφωνα με την εργοστασιακή ρύθμιση του ρυθμιστή στροφών, η ψηφιακή είσοδος JOG είναι ήδη προγραμματισμένη με τη λειτουργία «JOG».***

Εντολή εκκίνησης έμπροσθεν και όπισθεν

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 DRV-03). Αυτό γίνεται προγραμματίζοντας δύο ψηφιακές εισόδους σε «FX» και «RX» αντίστοιχα. ***Σύμφωνα με την εργοστασιακή ρύθμιση του ρυθμιστή στροφών, οι ψηφιακές εισοδοί FX και RX είναι ήδη προγραμματισμένες με τις λειτουργίες «FX» και «RX».***

Εναλλαγή αναλογικών σημάτων για τον έλεγχο της ταχύτητας

Οι ψηφιακές εισοδοί P1, P2 και P3 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μεταφερθεί ο έλεγχος της ταχύτητας από την αναλογική είσοδο τάσης V1 στην αναλογική είσοδο ρεύματος I. Έτσι, εάν ο έλεγχος της ταχύτητας γίνεται από την αναλογική είσοδο τάσης (DRV-04=«V1») και I/O-12=«Ana Change» τότε, όταν η ψηφιακή είσοδος P1 ενεργοποιηθεί, ο έλεγχος της ταχύτητας μεταφέρεται στην αναλογική είσοδο ρεύματος I. Όταν η ψηφιακή είσοδος P1 απενεργοποιηθεί, ο έλεγχος της ταχύτητας επανέρχεται πάλι στην αναλογική είσοδο τάσης V1.

Μαγνήτιση του κινητήρα πριν από την εκκίνηση

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στην περιγραφή της παραμέτρου FU1-14, όταν ο κινητήρας ελέγχεται με τη μέθοδο του διανυσματικού ελέγχου (Vector Control) είναι δυνατή η μαγνήτιση του για ένα ορισμένο χρόνο πριν από την εκκίνηση. Προγραμματίζοντας μία ψηφιακή είσοδο σε «Pre excite», η διαδικασία μαγνήτισης του κινητήρα διαρκεί όσο η ψηφιακή είσοδος είναι ενεργοποιημένη και διακόπτεται μόνο εφόσον η ψηφιακή είσοδος απενεργοποιηθεί ή ο κινητήρας πάρει εντολή για να εκκινήσει τον κινητήρα.

Εναλλαγή μεταξύ διανυσματικού ελέγχου ταχύτητας και ροπής

Όπως έχει ήδη αναφερθεί (βλέπε FU2-39), δύο από τις δυνατές μεθόδους ελέγχου του κινητήρα είναι ο διανυσματικός έλεγχος ταχύτητας με encoder και ο διανυσματικός έλεγχος ροπής με encoder. Μέσω της ψηφιακής εισόδου, που είναι προγραμματισμένη σε «Sprd/Torque», είναι δυνατό να εναλλάσσουμε αυτές τις μεθόδους ελέγχου, χωρίς να επεμβαίνουμε στο προγραμματισμό του ρυθμιστή.

**6) Κατάσταση ψηφιακών εισόδων.**

I/O >	In status
15	010000001

Από την παράμετρο I/O-15 μπορούμε να δούμε την κατάσταση των ψηφιακών εισόδων, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα :

Ψηφιακές Είσοδοι	JOG Bit 8	FX Bit 7	RX Bit 6	P6 Bit 5	P5 Bit 4	P4 Bit 3	P3 Bit 2	P2 Bit 1	P1 Bit 0
OFF	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ON	1	1	1	1	1	1	1	1	1

7) Κατάσταση ψηφιακών εξόδων.

I/O >	Out status
16	1000

Από την παράμετρο I/O-16 μπορούμε να δούμε την κατάσταση των ψηφιακών εξόδων, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα :

Ψηφιακές Εξοδοι	AXA-AXC Bit 3	Q3 Bit 2	Q2 Bit 1	Q1 Bit 0
OFF	0	0	0	0
ON	1	1	1	1

8) Φίλτρο ψηφιακών εισόδων.

I/O >	Ti Filt Num
17	15

Μέσω της παραμέτρου I/O-17 ελέγχετε η ταχύτητα απόκρισης των ψηφιακών εισόδων. Ο αριθμός στο κάτω-δεξιό τμήμα της οθόνης αποτελεί πολλαπλάσια των 0.5 msec και εκφράζει τον χρόνο απόκρισης του ρυθμιστή, όταν κάποια ψηφιακή είσοδος ενεργοποιείται ή απενεργοποιείται. 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.

9) Συχνότητα JOG.

I/O >	Jog freq
20	10.00 Hz

Εκτός από τις προγραμματιζόμενες ταχύτητες υπάρχει και μία πρόσθετη προγραμματιζόμενη ταχύτητα, η ταχύτητα JOG. Η συχνότητα λειτουργίας στην ταχύτητα JOG καθορίζεται από την παράμετρο I/O-20 και έχει υψηλότερη προτεραιότητα από οποιαδήποτε άλλη εντολή ταχύτητας. Η ενεργοποίηση της ταχύτητας αυτής γίνεται βραχυκυκλώνοντας τον ακροδέκτη JOG με τον ακροδέκτη CM (βλέπε και παραμέτρους I/O-12, I/O-13 και I/O-14).



10) Προγραμματιζόμενες ταχύτητες.

I/O >	Step freq-4
21	10.00 Hz

:

I/O >	Step freq-7
24	10.00 Hz

Από τις παραμέτρους I/O-21, I/O-22, I/O-23 και I/O-24 καθορίζονται αντίστοιχα η 4^η, η 5^η, η 6^η και η 7^η προγραμματιζόμενη ταχύτητα (βλέπε και παραμέτρους I/O-12, I/O-13 και I/O-14 – Προγραμματιζόμενες ταχύτητες).

11) Προγραμματιζόμενοι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης.

I/O >	Acc time-1
25	20.0 sec

:

I/O >	Dec time-7
38	20.0 sec

Από τις παραμέτρους I/O-25 έως I/O-38 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, P2 και P3 (βλέπε και παραμέτρους I/O-12, I/O-13 και I/O-14 – Προγραμματιζόμενοι χρόνοι επιτάχυνσης και επιβράδυνσης).

12) Αναλογική έξοδος τάσης FM

I/O >	FM mode
40	Frequency

Η αναλογική έξοδος FM (0-10VDC) μπορεί να μεταβάλλεται ανάλογα με τη συχνότητα, το ρεύμα, την τάση, τη ροπή του κινητήρα, ή τη συνεχή τάση στο εσωτερικό του ρυθμιστή.

Η παράμετρος I/O-40 χρησιμοποιείται προκειμένου να καθοριστεί από τι θα εξαρτάται η αναλογική έξοδος FM. Οι δυνατές επιλογές είναι οι ακόλουθες :

«**Frequency**» : η αναλογική έξοδος εξαρτάται από τη συχνότητα του κινητήρα.

«**Current**» : η αναλογική έξοδος εξαρτάται από το ρεύμα του κινητήρα.

«**Voltage**» : η αναλογική έξοδος εξαρτάται από την τάση του κινητήρα.

«**DC link vtg**» : η αναλογική έξοδος εξαρτάται από τη συνεχή τάση του ρυθμιστή.

«**Torque**» : η αναλογική έξοδος εξαρτάται από τη ροπή στον άξονα του κινητήρα.

I/O >	FM Adjust
41	100 %

Η I/O-41 χρησιμοποιείται για τον καθορισμό της σχέσης μεταξύ του μετρούμενου μεγέθους και της αναλογικής εξόδου FM, σύμφωνα με τις ακόλουθες εξισώσεις :

Όταν I/O-40 = «**Frequency**» :

$$FM = (\text{Συχνότητα Κινητήρα} / \text{Μέγιστη Συχνότητα}) \times 10\text{Volt} \times I/O-41 / 100$$

όπου η *Μέγιστη Συχνότητα* είναι ορισμένη από την παράμετρο FU1-20.



Όταν I/O-40 = «**Current**» :

$$FM = (\text{Ρεύμα Κινητήρα} / \text{Ονομαστικό Ρεύμα}) \times 10\text{Volt} \times I/O-41 / 150$$

όπου το *Ονομαστικό Ρεύμα* είναι ορισμένο από την παράμετρο FU2-33.

Όταν I/O-40 = «**Voltage**» :

$$FM = (\text{Τάση Κινητήρα} / \text{Μέγιστη Τάση}) \times 10\text{Volt} \times I/O-41 / 100$$

όπου η *Μέγιστη Τάση* είναι $440V_{AC}$.

Όταν I/O-40 = «**DC link vtg**» :

$$FM = (\text{Τάση Ρυθμιστή} / \text{Μέγιστη Τάση}) \times 10\text{Volt} \times I/O-41 / 100$$

όπου η *Μέγιστη Τάση* είναι $800V_{DC}$.

Όταν I/O-40 = «**Torque**» :

$$FM = (\text{Ροπή Κινητήρα} / \text{Ονομαστική Ροπή}) \times 10\text{Volt} \times I/O-41 / 150$$

13) Συχνότητες FDT και FDT band.

I/O >	FDT freq
42	30.00 Hz

Οι παράμετροι I/O-42 και I/O-43 καθορίζουν τις συχνότητες FDT και FDTb. Οι συχνότητες αυτές χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση της συχνότητας λειτουργίας του κινητήρα (βλέπε παράμετρο I/O-44).

I/O >	FDT band
43	10.00 Hz

14) Προγραμματισμός ψηφιακής εξόδου AXA-AXC.

Οι ρυθμιστές στροφών της σειράς iS5 διαθέτουν μία προγραμματιζόμενη ψηφιακή έξοδο, την AXA-AXC.

Η ψηφιακή αυτή έξοδος είναι τύπου ρελαί και μπορεί να δεχθεί είτε $24V_{DC}$ είτε $230V_{AC}$. Εάν το φορτίο που πρόκειται να οδηγήσει η AXA-AXC καταναλώνει περισσότερο από 1Amp χρησιμοποιήστε ένα micro-relay σαν ενδιάμεσο στάδιο.

Σε κάθε περίπτωση η τάση τροφοδοσίας πρέπει να ασφαρίζεται από ασφάλεια ταχείας τήξεως έως 1Amp.

I/O >	Aux mode
44	Run

Μέσω της παραμέτρου I/O-44 μπορούμε να καθορίσουμε τη λειτουργία της προγραμματιζόμενης ψηφιακής εξόδου MO σύμφωνα με τα ακόλουθα :

FDT-1 : Ενεργοποιείται αν $f = f_{Ref} \pm FDTb/2$

FDT-2 : Ενεργοποιείται αν $f = f_{Ref} = FDT \pm FDTb/2$

FDT-3 : Ενεργοποιείται αν $f = FDT \pm FDTb/2$

FDT-4 : Ενεργοποιείται αν $f \geq FDT$ και απενεργοποιείται αν $f < FDT - FDTb/2$

FDT-5 : Ενεργοποιείται αν $f < FDT - FDTb/2$ και απενεργοποιείται αν $f \geq FDTb$

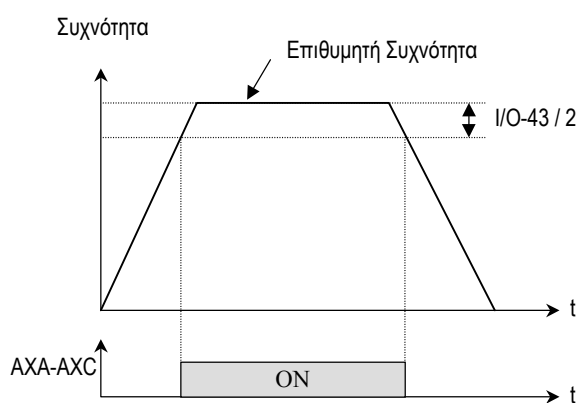


- OL** : Λειτουργία προειδοποίησης υπερφόρτισης (FU1-54 και FU1-55)
IOL : Ενεργοποιείται όταν $I_{κιν.} > 1.5 \times I_{ov.}$ για χρόνο μεγαλύτερο από 36 sec
Stall : Ενεργοποιείται μαζί με την λειτουργία «Stall» (FU1-59)
OV : Ενεργοποιείται όταν συμβεί σφάλμα υπέρτασης
LV : Ενεργοποιείται όταν συμβεί σφάλμα έλλειψης τάσης
OH : Ενεργοποιείται όταν συμβεί σφάλμα υπερθέρμανσης
Lost Command : Ενεργοποιείται αν χαθεί η εντολή ταχύτητας (I/O-11,I/O-48,I/O-49)
Run : Ενεργοποιείται όταν ο ηλεκτροκινητήρας είναι σε λειτουργία
Stop : Ενεργοποιείται όταν ο ηλεκτροκινητήρας είναι σταματημένος
Steady : Ενεργοποιείται αν οι στροφές του κινητήρα έχουν σταθεροποιηθεί
INV line : Ενεργοποιείται όταν ο κινητήρας οδηγείται από τον ρυθμιστή (σελ.82)
COMM line : Ενεργοποιείται όταν ο κινητήρας οδηγείται από το δίκτυο (σελ.82)
Ssearch : Ενεργοποιείται μαζί με τη λειτουργία «Speed-Search» (FU2-22 ÷ 25)
Step pulse : Ενεργοποιείται στην αρχή κάθε βήματος κατά την αυτομ. λειτουργία
Seq pulse : Ενεργοποιείται στο τέλος κάθε προγράμ. κατά την αυτόμ. λειτουργία
Ready : Ενεργοποιείται όταν ο ρυθμιστής δεν είναι σε κατάσταση σφάλματος
Trv. ACC : Ενεργοποιείται κατά την επιτάχυνση, στην εφαρμογή «Traverse»
Trv. DEC : Ενεργοποιείται κατά την επιβράδυνση, στην εφαρμογή «Traverse»
MMC : Ενεργοποίηση βοηθητικών αντλιών, στην εφαρμογή «MMC»
Zspd Dect : Ανίχνευση μηδενικής ταχύτητ. κινητήρα (Vector control EXT-54,55)
Torq Dect : Ανίχνευση ροπής κινητήρα (Vector control EXT-56,57)

Στη συνέχεια εξηγούνται αναλυτικά όλες οι δυνατές τιμές της παραμέτρου αυτής.

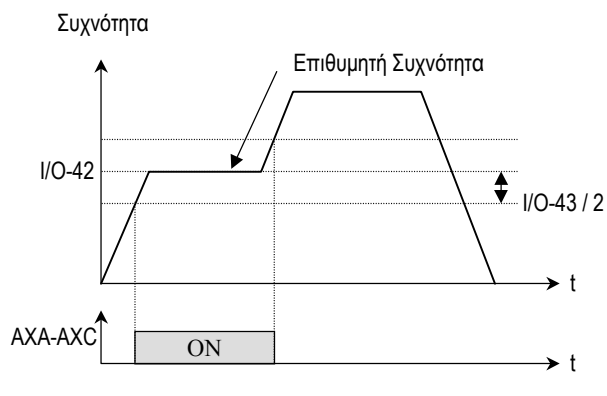
Ανίχνευση της συχνότητας λειτουργίας του κινητήρα

Όταν η παράμετρος I/O-44 έχει τιμές από «FDT-1» έως «FDT-5», η ψηφιακή έξοδος AXA-AXC ενεργοποιείται κάθε φορά που η συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα βρίσκεται πάνω ή κάτω από ένα συγκεκριμένο όριο. Το όριο αυτό ορίζεται από τις παραμέτρους I/O-42 και I/O-43 (συχνότητες FDT και FDTb).



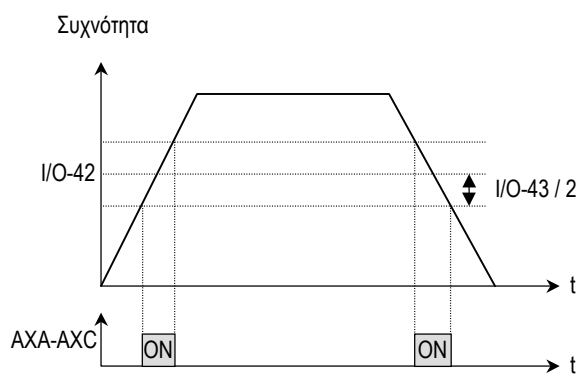
I/O-44 = «FDT-1»

Όταν η παράμετρος I/O-44 έχει την τιμή «FDT-1», η έξοδος AXA ενεργοποιείται όταν η τρέχουσα συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα είναι ίση με την επιθυμητή, με προσέγγιση $\pm 0.5 \times FDTb$. Η συχνότητα FDTb καθορίζεται από την I/O-43, ενώ η επιθυμητή συχνότητα λειτουργίας δίνεται από το ψηφιακό χειριστήριο ή από τις αναλογικές εισόδους (βλέπε DRV-04).



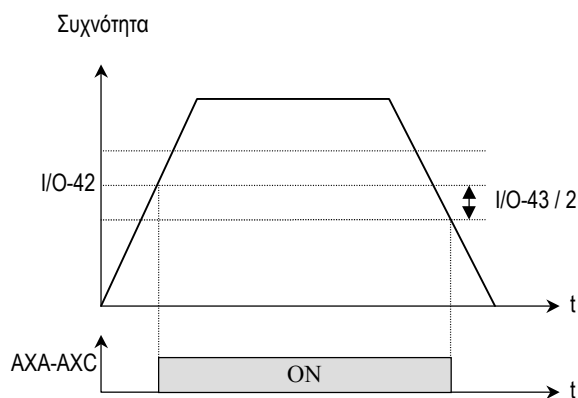
I/O-44 = «FDT-2»

Όταν η παράμετρος I/O-44 έχει την τιμή «FDT-2», η έξοδος AXA ενεργοποιείται κάθε φορά που η τρέχουσα συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα, αλλά και η επιθυμητή, είναι ίση με τη συχνότητα FDT, με προσέγγιση $\pm 0.5 \times FDTb$. Οι συχνότητες FDT και FDTb καθορίζονται αντίστοιχα από τις I/O-42 και I/O-43.



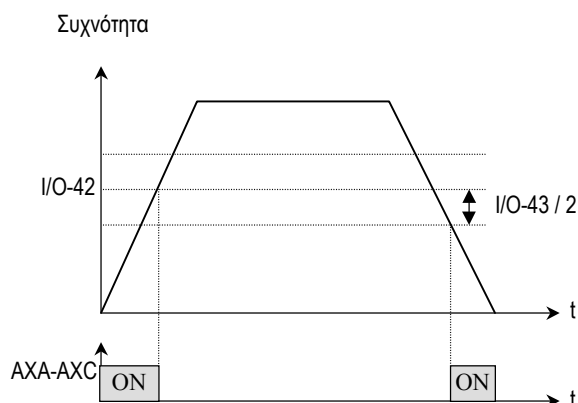
I/O-44 = «FDT-3»

Όταν η παράμετρος I/O-44 έχει την τιμή «FDT-3», η έξοδος AXA ενεργοποιείται κάθε φορά που η τρέχουσα συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα (ανεξαρτήτως από την επιθυμητή) είναι ίση με τη συχνότητα FDT, με προσέγγιση $\pm 0.5 \times FDTb$. Οι συχνότητες FDT και FDTb καθορίζονται αντίστοιχα από τις I/O-42 και I/O-43.



I/O-44 = «FDT-4»

Όταν η παράμετρος I/O-44 έχει την τιμή «FDT-4», η έξοδος AXA ενεργοποιείται όταν η συχνότητα λειτουργίας γίνει μεγαλύτερη ή ίση από τη συχνότητα FDT, ενώ απενεργοποιείται όταν η συχνότητα λειτουργίας γίνει μικρότερη από τη συχνότητα FDT κατά $FDTb/2$. Οι συχνότητες FDT και FDTb καθορίζονται αντίστοιχα από τις I/O-42 και I/O-43.

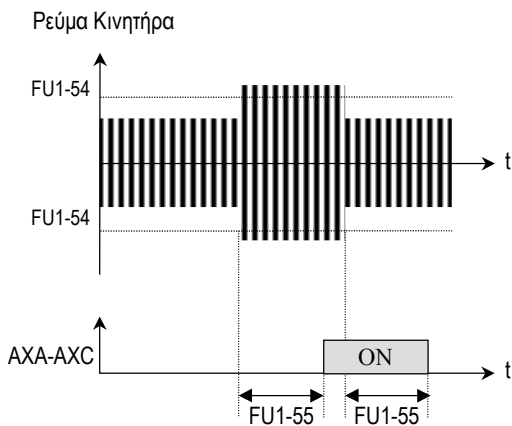


I/O-44 = «FDT-5»

Όταν η I/O-44 έχει την τιμή «FDT-5», η AXA ενεργοποιείται όταν η συχνότητα γίνει μικρότερη από τη συχνότητα FDT κατά $FDTb/2$, ενώ απενεργοποιείται όταν η συχνότητα λειτουργίας γίνει μεγαλύτερη ή ίση από τη συχνότητα FDT. Οι συχνότητες FDT και FDTb καθορίζονται αντίστοιχα από τις I/O-42 και I/O-43.

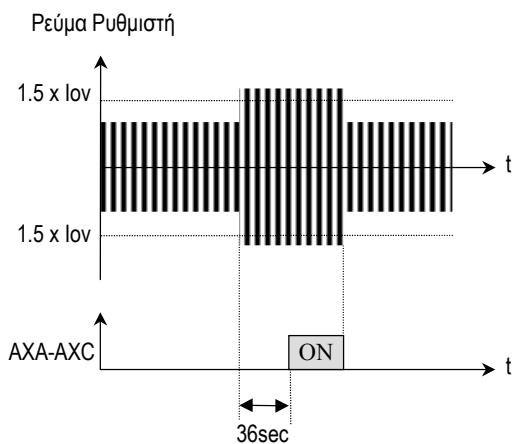


Λειτουργία προειδοποίησης υπερφόρτισης



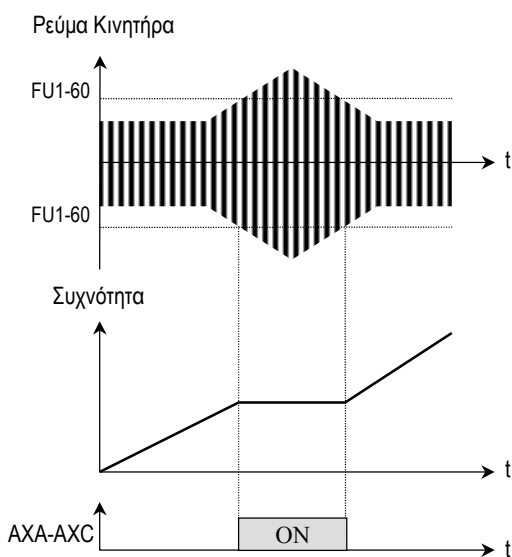
Όταν η παράμετρος I/O-44 έχει την τιμή «OL» η έξοδος AXA ενεργοποιείται όταν το ρεύμα του κινητήρα ξεπερνά ένα καθορισμένο όριο για συγκεκριμένο χρόνο. Το όριο ρεύματος της προειδοποίησης ορίζεται από την παράμετρο FU1-54 και ο χρόνος από την παράμετρο FU1-55. Η AXA απενεργοποιείται όταν το ρεύμα γίνει μικρότερο από την FU1-54, για χρόνο τουλάχιστον FU1-55.

Λειτουργία προειδοποίησης υπερφόρτισης ρυθμιστή



Όταν η παράμετρος I/O-44 έχει την τιμή «IOL» η έξοδος AXA 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 AXA απενεργοποιείται όταν το ρεύμα γίνει μικρότερο από το 150% του ονομαστικού.

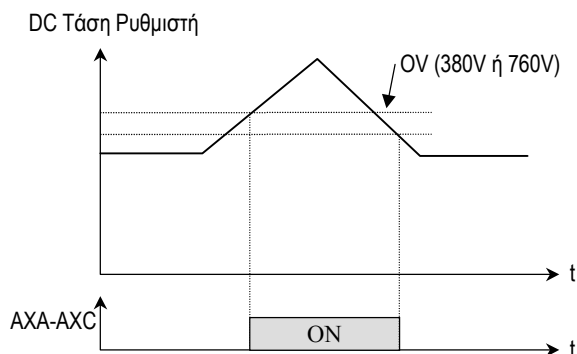
Ενεργοποίηση αυτόματης αντιμετώπισης υπερφόρτισης



Όπως έχει ήδη αναφερθεί, με τη λειτουργία της αυτόματης αντιμετώπισης υπερφόρτισης, ο κινητήρας μπορεί και αντιμετωπίζει καταστάσεις στιγμιαίας υπερφόρτισης, χωρίς να προκαλέσει τη διακοπή της λειτουργίας του ρυθμιστή στροφών λόγω σφάλματος (βλέπε FU1-59 και FU1-60). Για να το επιτύχει αυτό ο ρυθμιστής, είτε επιμηκύνει τους χρόνους επιτάχυνσης και επιβράδυνσης, είτε μειώνει αυτόματα τη συχνότητα λειτουργίας. Όταν η παράμετρος I/O-44 έχει την τιμή «Stall», η έξοδος AXA ενεργοποιείται μαζί με την λειτουργία αυτή.

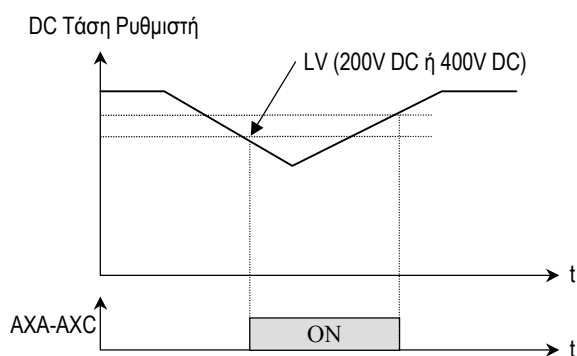


Σφάλμα υπέρτασης



Όταν η παράμετρος I/O-44 έχει την τιμή «OV», η έξοδος AXA ενεργοποιείται κάθε φορά που η τάση του ενδιάμεσου κλάδου συνεχούς τάσεως (DC Bus) βρεθεί πάνω από τα επιτρεπτά όρια. Για τους ρυθμιστές με μονοφασική τροφοδοσία το όριο αυτό είναι τα 380Vdc, ενώ για τους ρυθμιστές με τριφασική τροφοδοσία είναι τα 760Vdc.

Σφάλμα έλλειψης τάσης



Όταν η παράμετρος I/O-44 έχει την τιμή «LV», η έξοδος AXA ενεργοποιείται κάθε φορά που η τάση του ενδιάμεσου κλάδου συνεχούς τάσεως (DC Bus) βρεθεί κάτω από τα επιτρεπτά όρια. Για τους ρυθμιστές με μονοφασική τροφοδοσία το όριο αυτό είναι τα 200Vdc, ενώ για τους ρυθμιστές με τριφασική τροφοδοσία είναι τα 400Vdc.

Σφάλμα υπερθέρμανσης

Όταν η I/O-44 έχει την τιμή «OH» η έξοδος AXA ενεργοποιείται κάθε φορά που ο ρυθμιστής διακόπτει την λειτουργία του λόγω σφάλματος υπερθέρμανσης.

Απώλεια εντολής ταχύτητας

Όταν η παράμετρος I/O-44 έχει την τιμή «Lost Command», η έξοδος AXA ενεργοποιείται κάθε φορά που ο ρυθμιστής αντιλαμβάνεται την απώλεια του αναλογικού σήματος που ελέγχει την ταχύτητα του κινητήρα (βλέπε και παραμέτρους I/O-11, I/O-48 και I/O-49).

Λειτουργία ηλεκτροκινητήρα

Όταν η I/O-44 έχει την τιμή «Run», η έξοδος AXA 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 έχει να ελέγξει κινητήρες με φρένο. Στις περιπτώσεις αυτές η έξοδος AXA μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο του φρένου.



Στάση ηλεκτροκινητήρα

Αντίθετα με την προηγούμενη περίπτωση, όταν η παράμετρος I/O-44 έχει την τιμή «Stop», η έξοδος AXA παραμένει ενεργοποιημένη όσο ο ρυθμιστής δεν τροφοδοτεί τον κινητήρα με τάση, δηλαδή όσο ο κινητήρας βρίσκεται σε στάση.

Οδήγηση του κινητήρα από τον ρυθμιστή

Η επιλογή «INV line» χρησιμοποιείται για τη μεταφορά του κινητήρα από την έξοδο του ρυθμιστή στο δίκτυο και αντίστροφα (βλέπε σελ. 82). Όταν η I/O-44 έχει την τιμή «INV line», η έξοδος AXA ενεργοποιείται όταν ο κινητήρας πρόκειται να συνδεθεί στην έξοδο του ρυθμιστή. Σε αυτή την περίπτωση η έξοδος AXA θα πρέπει να ελέγχει τον ηλεκτρονόμο που βρίσκεται μεταξύ κινητήρα και ρυθμιστή.

Οδήγηση του κινητήρα από το δίκτυο

Η επιλογή «COMM line», επίσης χρησιμοποιείται για τη μεταφορά του κινητήρα από την έξοδο του ρυθμιστή στο δίκτυο και αντίστροφα (βλέπε σελ. 82). Όταν η I/O-44 έχει την τιμή «COMM line», η έξοδος AXA ενεργοποιείται όταν ο κινητήρας πρόκειται να συνδεθεί στο δίκτυο. Σε αυτή την περίπτωση η έξοδος AXA θα πρέπει να ελέγχει τον ηλεκτρονόμο που βρίσκεται μεταξύ δικτύου και ρυθμιστή.

Λειτουργία «Ανίχνευση Ταχύτητας» (Speed Search)

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, μέσω της λειτουργίας «Speed Search», ο ρυθμιστής μπορεί να βρει την ταχύτητα της ελεύθερης περιστροφής του κινητήρα και από αυτήν να τον επιταχύνει, επαναφέροντάς τον πάλι ομαλά, στην κανονική ταχύτητα λειτουργίας του (βλέπε σελ. 60). Όταν η παράμετρος I/O-44 έχει την τιμή «Ssearch» η έξοδος AXA ενεργοποιείται μαζί με την λειτουργία αυτή.

Εκκίνηση βήματος και λήξη προγράμματος

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, στον αυτόματο τρόπο λειτουργίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέχρι και 5 διαφορετικά προγράμματα, το καθένα από τα οποία μπορεί να περιέχει μέχρι και 8 διαφορετικά βήματα (βλέπε σελ. 18). Όταν η I/O-44 έχει την τιμή «Step pulse», η έξοδος AXA ενεργοποιείται στιγμιαία (για χρονικό διάστημα 100msec) κάθε φορά που ένα βήμα ξεκινά. Όταν η I/O-44 έχει την τιμή «Seq pulse», η έξοδος AXA ενεργοποιείται στιγμιαία (για χρονικό διάστημα 100msec) κάθε φορά που ένα πρόγραμμα τελειώνει.

Φυσιολογική κατάσταση ρυθμιστή

Όταν η παράμετρος I/O-44 έχει την τιμή «Ready», τότε η έξοδος AXA ενεργοποιείται και παραμένει ενεργοποιημένη όση ώρα ο ρυθμιστής τροφοδοτείται με τάση, δεν έχει παρουσιάσει σφάλμα και είναι σε θέση να ελέγξει τον κινητήρα.



Ειδική εφαρμογή «Traverse»

Όταν η παράμετρος I/O-44 έχει την τιμή «Trv.ACC», τότε η έξοδος AXA ενεργοποιείται και παραμένει ενεργοποιημένη όση ώρα ο κινητήρας επιταχύνει, κατά την εκτέλεση της ειδικής εφαρμογής «Traverse». Όταν η παράμετρος I/O-44 έχει την τιμή «Trv.DEC», τότε έξοδος AXA ενεργοποιείται και παραμένει ενεργοποιημένη όση ώρα ο κινητήρας επιβραδύνει, κατά την εκτέλεση της ειδικής εφαρμογής «Traverse». (βλέπε APP-01).

Ειδική εφαρμογή «MMC»

Όταν η παράμετρος I/O-44 έχει την τιμή «MMC», τότε η έξοδος AXA χρησιμοποιείται για τον έλεγχο μίας βοηθητικής αντλίας, κατά την εκτέλεση της ειδικής εφαρμογής «Έλεγχος Πολλαπλών Αντλιών – MMC» (βλέπε APP-01).

Ανίχνευση μηδενικής ταχύτητας

Όταν η παράμετρος I/O-44 έχει την τιμή «Zspd Dect», τότε η έξοδος AXA ενεργοποιείται όταν η ταχύτητα του κινητήρα γίνει μικρότερη από την ταχύτητα ZSD κατά ZSDb/2, ενώ απενεργοποιείται όταν η ταχύτητα του κινητήρα γίνει μεγαλύτερη από την ταχύτητα ZSD κατά ZSDb. Οι ταχύτητες ZSD κατά ZSDb/2 καθορίζονται από τις παραμέτρους EXT-54 και EXT-55 αντίστοιχα. Οι παράμετροι EXT-54 και EXT-55 ανήκουν στην ειδική ομάδα καθορισμού πρόσθετων εισόδων – εξόδων (EXT). Η ειδική ομάδα αυτή εμφανίζεται στο ψηφιακό χειριστήριο μόνο εφόσον κάποια κάρτα επέκτασης έχει τοποθετηθεί στο ρυθμιστή, η περιγραφή της οποίας δεν αποτελεί αντικείμενο του παρόντος εγχειριδίου. Η λειτουργία ανίχνευσης της μηδενικής ταχύτητας (Zspd Dect) είναι διαθέσιμη μόνο εφόσον η μέθοδος του διανυσματικού ελέγχου με ανάδραση ταχύτητας (encoder) έχει ενεργοποιηθεί (βλέπε παράμετρο FU2-39).

Ανίχνευση ροπής

Όταν η παράμετρος I/O-44 έχει την τιμή «Torq Dect», τότε η έξοδος AXA ενεργοποιείται όταν η ροπή του κινητήρα γίνει μικρότερη από την ροπή TD κατά TDb/2, ενώ απενεργοποιείται όταν η ροπή του κινητήρα γίνει μεγαλύτερη από την ροπή TD κατά TDb. Οι ροπές TD κατά TDb/2 καθορίζονται από τις παραμέτρους EXT-56 και EXT-57 αντίστοιχα. Οι παράμετροι EXT-56 και EXT-57 ανήκουν στην ειδική ομάδα καθορισμού πρόσθετων εισόδων – εξόδων (EXT). Η ειδική ομάδα αυτή εμφανίζεται στο ψηφιακό χειριστήριο μόνο εφόσον κάποια κάρτα επέκτασης έχει τοποθετηθεί στο ρυθμιστή, η περιγραφή της οποίας δεν αποτελεί αντικείμενο του παρόντος εγχειριδίου. Η λειτουργία ανίχνευσης της ροπής (Torq Dect) είναι διαθέσιμη μόνο εφόσον η μέθοδος του διανυσματικού ελέγχου με ανάδραση ταχύτητας (encoder) έχει ενεργοποιηθεί (βλέπε παράμετρο FU2-39).



15) Ενεργοποίηση ηλεκτρονόμου σφάλματος.

I/O >	Relay mode
45	010

Από αυτή την παράμετρο καθορίζεται κάθε πότε θα ενεργοποιείται ο ηλεκτρονόμος (ρελαί) σφάλματος (30A, 30B, 30C).

Οι ακόλουθες επιλογές και οι συνδυασμοί τους είναι διαθέσιμες :

- 001** Η ενεργοποίηση γίνεται όταν εμφανιστεί σφάλμα πτώσης τάσεως.
- 010** Η ενεργοποίηση γίνεται με την εμφάνιση κάθε σφάλματος, εκτός από την περίπτωση πτώσης τάσεως ή επείγουσας διακοπής (Emergency stop-BX).
- 100** Η ενεργοποίηση γίνεται όταν ο ρυθμιστής στροφών προσπαθήσει, για τελευταία φορά, να επανεκκινήσει τον κινητήρα αυτόματα, και προκύψει σφάλμα, εκτός από την περίπτωση πτώσης τάσεως ή επείγουσας διακοπής (Emergency stop-BX).

16) Δυνατότητα σειριακής επικοινωνίας τύπου RS485 – ModbusRTU.

Οι ρυθμιστές στροφών της σειράς iS5 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.

I/O >	Inv No.
46	1

Η παράμετρος I/O-46 καθορίζει τον αριθμό του ρυθμιστή, δηλαδή την ταυτότητα του στο δίκτυο σειριακής επικοινωνίας RS485 – ModbusRTU. Η παράμετρος I/O-47 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.

Η δυνατότητα σειριακής επικοινωνίας τύπου RS485 – ModbusRTU είναι διαθέσιμη μόνο εφόσον στο ρυθμιστή έχει τοποθετηθεί κατάλληλη κάρτα επέκτασης. Εκτός από το πρωτόκολλο επικοινωνίας ModbusRTU, οι ρυθμιστές στροφών της σειράς iS5 διαθέτουν κατάλληλες κάρτες επικοινωνίας και για άλλα πρωτόκολλα, όπως είναι το Device Net και το Profibus-DP. Οι αναλυτική περιγραφή και επεξήγηση των δυνατοτήτων σειριακής επικοινωνίας και δικτύωσης των ρυθμιστών στροφών της σειράς iS5 δεν αποτελεί αντικείμενο του παρόντος εγχειριδίου.



17) Απώλεια εντολής ταχύτητας.

I/O > Lost command
48 FreeRun

I/O > Time out
49 1.0 sec

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στην περιγραφή της παραμέτρου I/O-11, 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 I/O-48. Τέλος μέσω της παραμέτρου I/O-49, μπορεί να προστεθεί στο κριτήριο της έλλειψης της εντολής ταχύτητας και μία χρονοκαθυστέρηση. Έτσι η έλλειψη της εντολής ταχύτητας θα πρέπει να διαρκεί επί ένα ορισμένο χρόνο, προκειμένου ο ρυθμιστής να θεωρήσει ότι η εντολή ταχύτητας χάθηκε.

18) Παράμετροι αυτόματης λειτουργίας τύπου A και B.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η αυτόματη λειτουργία είναι σχεδιασμένη για το χρήστη που θέλει να οδηγήσει τον κινητήρα σε διαφορετικές συχνότητες λειτουργίας, ακολουθώντας ένα συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα. Στον αυτόματο τρόπο λειτουργίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέχρι και 5 διαφορετικά προγράμματα, το καθένα από τα οποία μπορεί να περιέχει 8 διαφορετικά βήματα.

Ο αυτόματος τρόπος λειτουργίας είναι πολύ χρήσιμος, ειδικά όταν ένα πρόσθετο αναλογικό κύκλωμα ή ένα PLC δεν είναι διαθέσιμο. (βλέπε και σελ. 18)

I/O > Auto mode
50 Auto-A

Από την I/O-50 μπορούμε να ενεργοποιήσουμε την αυτόματη λειτουργία, επιλέγοντας μεταξύ της αυτόματης λειτουργίας τύπου A και τύπου B. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τους τύπους της αυτόματης λειτουργίας ανατρέξτε στο κεφάλαιο “Έλεγχος των Στροφών του Ηλεκτροκινητήρα” – Αυτόματη λειτουργία (σελ. 18).

I/O > Seq Select
51 2

Από την παράμετρο I/O-51 μπορούμε να επιλέξουμε ποιο από τα πέντε (1 έως 5) προγράμματα – χρονοδιαγράμματα πρόκειται να προγραμματίσουμε στη συνέχεια.

Έστω ότι επιλέγουμε το 2^ο.

I/O > Step number
52 8

Από την παράμετρο I/O-52 μπορούμε να επιλέξουμε πόσα βήματα θα περιλαμβάνει το πρόγραμμα 2 (αυτό που επιλέξαμε στη παράμετρο I/O-51).

Τα βήματα ενός προγράμματος μπορούν να είναι από 1 έως και 8.



I/O >	Seq2 / 1F
53	10.00 Hz

Από την παράμετρο I/O-53 μπορούμε να καθορίσουμε τη συχνότητα λειτουργίας του 1^{ου} βήματος του προγράμματος 2.

I/O >	Seq2 / 1T
54	5.0 sec

Από την παράμετρο I/O-54 μπορούμε να καθορίσουμε το χρόνο μετάβασης από τη μηδενική ταχύτητα (αφού αυτό είναι το πρώτο βήμα του προγράμματος) στο 1^ο βήμα του προγράμματος 2.

I/O >	Seq2 / 1S
55	15.0 sec

Από την παράμετρο I/O-55 μπορούμε να καθορίσουμε το χρόνο παραμονής στο 1^ο βήμα του προγράμματος 2, πριν ο ρυθμιστής περάσει στο επόμενο βήμα.

Η παράμετρος I/O-55 ισχύει μόνο στην περίπτωση που έχει επιλεγεί ο αυτόματος τρόπος λειτουργίας τύπου A (βλέπε σελ. 19).

I/O >	Seq2 / 1D
56	Forward

Από την παράμετρο I/O-56 μπορούμε να καθορίσουμε τη φορά περιστροφής του κινητήρα στο 1^ο βήμα του προγράμματος 2.

I/O >	Seq2 / 2F
57	20.00 Hz

I/O >	Seq2 / 2T
58	10.0 sec

•
•
•

I/O >	Seq2 / 8D
84	Reverse

Η ίδια διαδικασία ακολουθείται μέχρι να καθοριστούν πλήρως όλα τα βήματα του προγράμματος 2. Το πόσα βήματα περιλαμβάνει το πρόγραμμα 2 έχει ήδη καθοριστεί στην παράμετρο I/O-52 και στο συγκεκριμένο παράδειγμα είναι οκτώ. Εάν, μετά τον καθορισμό και του τελευταίου βήματος, επιστρέψουμε και πάλι στην παράμετρο I/O-51, μπορούμε να προγραμματίσουμε και τα υπόλοιπα διαθέσιμα προγράμματα, εάν αυτό είναι επιθυμητό.

19) Πρόσθετες προγραμματιζόμενες ταχύτητες.

I/O >	Step freq-8
85	20.00 Hz

I/O >	Step freq-9
86	10.00 Hz

•
•

I/O >	Step freq-14
91	40.00 Hz

I/O >	Step freq-15
92	30.00 Hz

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στην περιγραφή των παραμέτρων I/O-12, I/O13 και I/O14, προγραμματίζοντας τέσσερις ψηφιακές εισόδους σε «Speed-L», «Speed-M», «Speed-H» και «Speed-X», μπορούμε να έχουμε έως και 16 προγραμματιζόμενες ταχύτητες τις οποίες και να ενεργοποιούμε με συνδυασμό των τεσσάρων αυτών ψηφιακών εισόδων. Μέσω των παραμέτρων I/O-85 έως I/O-92 μπορούμε να καθορίσουμε τις προγραμματιζόμενες ταχύτητες No 8 έως No 15 αντίστοιχα.



20) Προγραμματισμός ψηφιακών εισόδων FX, RX, BX, RST και JOG.

I/O >	RST define
93	Reset

I/O >	BX define
94	BX

I/O >	JOG define
95	JOG

I/O >	FX define
96	FX

I/O >	RX define
96	RX

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στο κεφάλαιο “Περιγραφή Ακροδεκτών” (σελ. 12), εκτός των προγραμματιζόμενων ψηφιακών εισόδων P1, P2 και P3, οι ρυθμιστές στροφών της σειράς iS5 διαθέτουν και κάποιες πρόσθετες ψηφιακές εισόδους. Αυτές είναι οι : FX, RX, BX, RST και JOG. Μέσω των παραμέτρων I/O-93 έως I/O-96 μπορούμε να προγραμματίσουμε τη λειτουργία αυτών των εισόδων όπως ακριβώς κάνουμε με τις εισόδους P1, P2 και P3. Για την περιγραφή των δυνατών επιλογών ανατρέξτε στην περιγραφή των παραμέτρων I/O-12, I/O13 και I/O-14 (σελ. 77)

Σύμφωνα με τον εργοστασιακό προγραμματισμό του ρυθμιστή και την ονοματολογία αυτών των εισόδων, έχουν ήδη ανατεθεί οι ακόλουθες λειτουργίες σε αυτές :

- **FX** : Εκκίνηση του ηλεκτροκινητήρα με δεξιόστροφη φορά περιστροφής.
- **RX** : Εκκίνηση του ηλεκτροκινητήρα με αριστερόστροφη φορά περιστροφής.
- **BX** : Επείγουσα διακοπή λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα (Emergency Stop).
- **RST** : Επαναφορά του ρυθμιστή σε λειτουργία μετά από σφάλμα (Reset).
- **JOG** : Ενεργοποίηση της ταχύτητας JOG (βηματισμός – Crawling, I/O-20).



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 παράμετρο 12, όπου και αναγράφεται η αιτία που προκάλεσε το σφάλμα.

DRV >	Fault
12	Over Current 1

Όταν, για παράδειγμα, έχει συμβεί σφάλμα υπερεντάσεως, τότε ο ρυθμιστής στροφών μεταφέρεται στην παράμετρο 12 της ομάδας βασικών ρυθμίσεων (DRV) και στην οθόνη αναγράφεται η ένδειξη «Over Current 1».

DRV >	Fault
12	Over Current 1

Εάν θέλουμε να πάρουμε περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση που επικρατούσε, όταν συνέβη το σφάλμα, πατώντας το πλήκτρο PROG και στη συνέχεια το πλήκτρο ▲, 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 (βλέπε και παραμέτρους FU2-01 έως FU2-5, σελ. 56).

DRV >	Fault
12	43.21 Hz

DRV >	Fault
12	26.7 A

DRV >	Fault
12	Steady

Οι ρυθμιστές στροφών της σειράς iS5 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 – FU2 (βλέπε παραμέτρους FU2-01 έως FU2-06).

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

DRV >	Fault
12	Over Current 1

Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν το ρεύμα του κινητήρα ξεπεράσει το 200 % του ονομαστικού ρεύματος του ρυθμιστή στροφών.

DRV >	Fault
12	Over Load

Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, σε περίπτωση υπερφόρτωσης ($I \geq FU1-57$) διάρκειας μεγαλύτερης από αυτή που έχει ορισθεί στην FU1-58.

DRV >	Fault
12	Over Voltage

Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν η εσωτερική συνεχής τάση του ρυθμιστή στροφών υπερβεί το όριο αντοχής του.

DRV >	Fault
12	Low Voltage

Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν η τάση τροφοδοσίας του ρυθμιστή είναι μικρότερη από την αυτή που απαιτείται για την ορθή λειτουργία του.

DRV >	Fault
12	Ground Fault

Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν υπάρχει διαρροή ρεύματος προς τη γη.

DRV >	Fault
12	Over Heat

Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν η θερμοκρασία του ρυθμιστή στροφών υπερβεί το όριο αντοχής του.

DRV >	Fault
12	Fuse Open

Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν η ειδική για ημιαγωγούς ασφάλεια, υπερταχείας τήξεως, που βρίσκεται στο εσωτερικό του ρυθμιστή, έχει καεί.

DRV >	Fault
12	E-Thermal

Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν η παροχή ισχύος στον κινητήρα διακοπεί, λόγω του εσωτερικού ηλεκτρονικού θερμικού (FU1-50 έως FU1-53).

DRV >	Fault
12	BX

Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν ενεργοποιηθεί η ψηφιακή είσοδος BX (σήμα επείγουσας στάσης – Emergency Stop).

DRV >	Fault
12	External-A

Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, αν ενεργοποιηθεί η ψηφιακή είσοδος Ext Trip-A (I/O-12).

DRV >	Fault
12	External-B

Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, αν ενεργοποιηθεί η ψηφιακή είσοδος Ext Trip-B (I/O-12).

DRV >	Fault
12	Over Current 2

Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν η έξοδος του ρυθμιστή είναι βραχυκυκλωμένη ή όταν το κύκλωμα ισχύος του έχει καταστραφεί.



DRV > Fault 12 Phase Open	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, σε περίπτωση έλλειψης φάσης (FU2-19).
DRV > Fault 12 Inv. OLT	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, σε περίπτωση υπερφόρτωσης ($I \geq 150\%$) χρονικής διάρκειας μεγαλύτερης από ένα λεπτό.
DRV > Fault 12 NTC open	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν το αισθητήριο θερμοκρασίας στο εσωτερικό του ρυθμιστή παρουσιάσει βλάβη. Επικοινωνήστε με τον προμηθευτή σας.
DRV > Fault 12 HW-Diag	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν παρουσιαστεί πρόβλημα στα εσωτερικά κυκλώματα του ρυθμιστή. Επικοινωνήστε με τον προμηθευτή σας.
DRV > Fault 12 COM ή CPU Error	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν παρουσιαστεί πρόβλημα στην επικοινωνία του ρυθμιστή στροφών με το ψηφιακό του χειριστήριο. Επικοινωνήστε με τον προμηθευτή σας.
DRV > Fault 12 Option	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, όταν παρουσιαστεί πρόβλημα με κάποια κάρτα επέκτασης του ρυθμιστή. Επικοινωνήστε με τον προμηθευτή σας.
DRV > Fault 12 LOP	Η προστασία αυτή ενεργοποιείται, σε περίπτωση απώλειας της εντολής ταχύτητας (I/O-11, 48 και 49).

Η ένδειξη της προστασίας “Απώλεια εντολής ταχύτητας” μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τον τρόπο που χρησιμοποιούμε για να ελέγξουμε την ταχύτητα του ηλεκτροκινητήρα (βλέπε παράμετρο DRV-04). Έτσι έχουμε :

LOP : Εάν η ταχύτητα ελέγχεται από το ψηφιακό χειριστήριο του ρυθμιστή.

LOV : Εάν η ταχύτητα ελέγχεται από την αναλογική είσοδο τάσης V1.

LOI : Εάν η ταχύτητα ελέγχεται από την αναλογική είσοδο ρεύματος I.

LOX : Εάν η ταχύτητα ελέγχεται από κάποια κάρτα επέκτασης (V2 ή Encoder).

LOR : Εάν η ταχύτητα ελέγχεται μέσω σειριακής επικοινωνίας (πχ. ModbusRTU).



Πίνακας Αντιμετώπισης Σφαλμάτων

Μήνυμα Προστασίας	Απαιτούμενος Έλεγχος	Διορθωτικές Ενέργειες
Over Current	<p><u>α. Κατά την επιτάχυνση</u> Μικρός χρόνος επιτάχυνσης (DRV-01) Μεγάλη αρχική συχνότητα (FU1-22) Πρόσθετο φορτίο στον κινητήρα Έλλειψη ροπής (FU1-27 & 28)</p> <p><u>β. Κατά την επιβράδυνση</u> Μικρός χρόνο επιβράδυνσης</p> <p><u>γ. Κατά την κανονική λειτουργία</u> Πρόσθετο φορτίο στον κινητήρα Έλλειψη ροπής (FU1-27 & 28)</p> <p><u>δ. Κατά τη διάρκεια «Speed Search»</u> Παράμετροι «Speed Search»</p> <p><u>ε. Άλλες περιπτώσεις</u> Βραχυκύκλωμα στην έξοδο Βλάβη στα τυλίγματα του κινητήρα Μακριά καλώδια εξόδου (>>100m) Πιθανή καταστροφή των IGBT Τίποτα από τα παραπάνω</p>	<p>Διορθώστε την αντίστοιχη παράμετρο Διορθώστε την αντίστοιχη παράμετρο Αφαιρέστε το πρόσθετο φορτίο Διορθώστε την αντίστοιχη παράμετρο</p> <p>Διορθώστε την παράμετρο DRV-02</p> <p>Αφαιρέστε το πρόσθετο φορτίο Διορθώστε την αντίστοιχη παράμετρο</p> <p>Ρυθμίστε τις αντίστοιχες παραμέτρους</p> <p>Διορθώστε το βραχυκύκλωμα Ελέγξτε-Αντικαταστήστε τον κινητήρα Μείωση διακοπτικής (FU2-38) / Πηνία Επικοινωνήστε με τον προμηθευτή σας Απαιτείται υψηλότερης ισχύος ρυθμιστής</p>
Over Load	Παράμετροι σφάλματος υπερφόρτισης	Ελέγξτε τις παραμέτρους FU1-56 ÷ 58
Ground Fault	Διαρροή ρεύματος προς τη γη - Σώμα Μακριά καλώδια εξόδου (>>100m) Βλάβη στα τυλίγματα του κινητήρα Τίποτα από τα παραπάνω	Διορθώστε το βραχυκύκλωμα με τη γη Μείωση διακοπτικής (FU2-38) / Πηνία Ελέγξτε-Αντικαταστήστε τον κινητήρα Επικοινωνήστε με τον προμηθευτή σας
Over Heat	Θερμοκρασία περιβάλλοντος > 45°C Κακή λειτουργία του ανεμιστήρα Υψηλή διακοπτική συχνότητα (FU2-38) Μεγάλο φορτίο κινητήρα	Φροντίστε να είναι < 40°C Αντικατάσταση ανεμιστήρα ρυθμιστή Μείωση διακοπτικής (< 5kHz) Απαιτείται υψηλότερης ισχύος ρυθμιστής
E-Thermal	Παράμετροι ηλεκτρονικού θερμικού Κινητήρας χωρίς ανεξάρτητη ψύξη	Ελέγξτε τις παραμέτρους FU1-50 ÷ 53 Κινητήρας με ανεξάρτητη ψύξη (FU1-53)
Over Voltage	<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 (< 440V) Ζυγοσταθμίστε το φορτίο</p> <p>Διορθώστε την παράμετρο DRV-02</p>
Low Voltage	Τάση τροφοδοσίας του ρυθμιστή Απώλεια φάσεως από την τροφοδοσία Τίποτα από τα παραπάνω	Διορθώστε την τάση εισόδου (>340 V) Διορθώστε την τάση τροφοδοσίας Επικοινωνήστε με τον προμηθευτή σας
Fuse Open	Ασφάλεια στο εσωτερικό του ρυθμιστή	Επικοινωνήστε με τον προμηθευτή σας
Inv. OLT	Υπερφόρτιση ρυθμιστή	Απαιτείται υψηλότερης ισχύος ρυθμιστής