



Στοιχεία επικοινωνίας:

<http://dimathanasopoulos.com/index.php/contact/>

[dimathanasopoulosplc@gmail.com](mailto:dimathanasopoulosplc@gmail.com)

<https://www.facebook.com/dim.athanasopoulos>

<https://www.youtube.com/channel/Uck-w87zsZ46v8mk81YKYIZA>

# Αυτοματισμοί, Inverters & Plcs



ISBN 978-618-00-2404-3

Απαγορεύεται η ολική ή μερική αναπαραγωγή του παρόντος κειμένου με ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό ή οποιονδήποτε άλλο τρόπο χωρίς τη γραπτή άδεια του συγγραφέα.

*1<sup>η</sup> Έκδοση Οκτώβριος 2020*

Απολογούμαι για τα τυχόν λάθη και τις ελλείψεις της παρούσας πρώτης έκδοσης και παρακαλώ για τις παρατηρήσεις των αναγνωστών, με σκοπό την βελτίωση του βιβλίου.

Οποιαδήποτε απορία- παρατήρηση έχετε για τα προγράμματα και το βιβλίο θα χαρώ να έρθετε σε επικοινωνία μαζί μου.



Αποφάσισα να εκδώσω και να σας αποστέλνω μόνος μου το βιβλίο γιατί εκτός από την χαρά της δημιουργίας θέλω να έχω και την χαρά της επικοινωνίας μαζί σας .

Το βιβλίο αυτό το αφιερώνω σε δύο καλούς φίλους που έφυγαν άδικα το 2020, τον φίλο και αδερφό Κωνσταντίνο Κρόκο που τον γνώρισα σε ένα εργαστήριο στο Ιεκ Αγίου Δημητρίου που ήρθε να διδάξει ενώ τον είχαν απολύσει από την Cosmote και μου ζήτησε να τον βοηθήσω γιατί ήταν η πρώτη φορά και πήγε αγόρασε από την τσέπη του ένα Μ/Σ για να κάνουμε το πρώτο μας μάθημα και μου συμπαραστάθηκε όσο κανείς σε μια πολύ δύσκολη περίοδο της ζωής μου και σε μία ανάρτηση μου στο Facebook είχε σχολιάσει:



Και τον φίλο μου μέσα από τα σεμινάρια μου, Πούλιο Δημήτρη που τον γνώρισα σε ένα σεμινάριο μου στα Ιωάννινα και από τότε ήθελε να έρχεται σε όλα, ένας άνθρωπος γεμάτος χαμόγελο και καλή καρδιά και με εμπύχωνε με τις αναρτήσεις στο fb να συνεχίσω.

Βλέπω πως έχεις ανέβει πολλά..... Level. **Μπράβο** σου και συνεχίσε



“Ποτέ δεν πρέπει να ξεχνάμε αυτούς που μας στήριξαν με ένα μήνυμα με λίγα καλά λόγια με μία απλή πράξη, άραγε τι νόημα θα είχε το ταξίδι μας χωρίς αυτούς ”

Δ.Α



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΒΙΒΛΙΟ “Αυτοματισμοί, Inverters & Plcs”

Κεφάλαιο 1 Κινητήρες και Inverters	7
1.1 Τι είναι ένας κινητήρας χαμηλής τάσης.	7
1.2 Βασικές έννοιες προδιαγραφές σε έναν επαγωγικό κινητήρα – υλικά κατασκευής - πινακίδα.	8
1.3 Βασικά κριτήρια επιλογής ενός κινητήρα συνδεσμολογίες.	18
1.4 Τι είναι Inverter (VFD), αρχή λειτουργίας.	28
1.5 Κατανόηση βαθμίδων ενός Inverter μέσα από παράδειγμα.	31
1.6 Τύποι κινητήρων που μπορεί να ελέγξει ένα Inverter μεταβλητής συχνότητας.	35
1.7 Inverter μεταβλητής συχνότητας, πεδίο εφαρμογών.	36
1.8 Σύγχρονα ηλεκτρονικά ισχύος.	39
1.9 VFD Inverter πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα.	44
1.10 Αρμονικές σε Inverter μεταβλητής συχνότητας βασικές έννοιες τρόποι αντιμετώπισης.	48
1.11 Θεωρητική ανάλυση κυκλωμάτων ανόρθωσης σε Inverter.	52
1.12 Βλαβοληψία σε κυκλώματα με Inverter	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Inverter Sinamics V20	67
2.1 Εισαγωγή Inverter Sinamic V20	67
2.2 Εισαγωγή στην παραμετροποίηση του V20.	71
2.3 Παραμετροποίηση Inverter V20 τριφασικό κινητήρα σε μονοφασικό δίκτυο.	72
2.4 Κυκλώματα και Λειτουργίες παραμετροποίησής.	74
2.5 Κυκλώματα και Συνδεσμολογίες	76
2.5.1 Cn001 Έλεγχος από την Βασική οθόνη BOP	76
2.5.2 Cn002 Απομακρυσμένος έλεγχος με διακόπτες	77
2.5.3 Cn003 Προκαθορισμένες ταχύτητες (low,middle,high)	78
2.5.4 Cn004 Προκαθορισμένες ταχύτητες σε δυαδική μορφή.	79
2.5.5 Cn005 Έλεγχος με Αναλογική είσοδο και προρυθμισμένη ταχύτητα.	80
2.5.6 Cn006 Έλεγχος με εξωτερικό Button (Ψηφιακό ποτενσιόμετρο)	81
2.5.7 Cn007 Εξωτερικά Button με έλεγχο από αναλογική είσοδο.	82
2.5.8 Cn008 Έλεγχος PID με αναλογική επιθυμητή τιμή αναφοράς	83
2.5.9 Cn009 Έλεγχος PID με επιλογή μεταξύ τριών επιθυμητών τιμών αναφοράς.	84
2.5.10 Cn010 Έλεγχος με πρωτόκολλο επικοινωνίας 485 USS	85
2.5.11 Cn011 Έλεγχος με πρωτόκολλο MODBUS RTU.	85
2.6 Πίνακας επιλογής εφαρμογής	86
2.7 Εφαρμογές επίλυση όλων των κυκλωμάτων Inverter V20 με πρόγραμμα από PLC Logo!	86



<b>Κεφάλαιο 3 Inverter LS IG5A</b>	
<b>3.1 Πλεονεκτήματα Ρυθμιστών Στροφών Σειράς iG5A</b>	<b>115</b>
<b>3.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά</b>	<b>117</b>
<b>3.3 Διαστασιολόγηση</b>	<b>119</b>
<b>3.4 Προϋποθέσεις Ορθής και Ασφαλούς Λειτουργίας</b>	<b>121</b>
<b>3.5 Εγκατάσταση</b>	<b>122</b>
<b>3.6 Καλωδιώσεις</b>	<b>122</b>
<b>3.6.1 Σχέδιο καλωδιώσεων</b>	<b>124</b>
<b>3.7 Ψηφιακό Χειριστήριο</b>	<b>125</b>
<b>3.8 Ομάδες Παραμέτρων</b>	<b>126</b>
<b>3.9 Εφαρμογές κυκλώματα για Τοπικό και Απομακρυσμένο έλεγχο</b>	<b>129</b>
<b>3.9.1 Τοπικός έλεγχος εκκίνηση και στάση από την οθόνη.</b>	<b>129</b>
<b>3.9.2 Εκκίνηση - Στάση μέσω των ακροδεκτών P1 και P2</b>	<b>130</b>
<b>3.9.3 Εκκίνηση - Στάση μέσω των ακροδεκτών P1,P2 και έλεγχος ταχύτητας από ποτενσιόμετρο.</b>	<b>131</b>
<b>3.9.4 Έλεγχος των στροφών μέσω των αναλογικών εισόδων V1 και I</b>	<b>132</b>
<b>3.9.5 Απομακρυσμένος Έλεγχος Forward – Reverse και τρεις ταχύτητες (Low,Middle,High).</b>	<b>132</b>
<b>3.9.6 Απομακρυσμένος Έλεγχος των στροφών με προγραμματιζόμενες ταχύτητες.</b>	<b>134</b>
<b>3.9.7 Έλεγχος PID κλειστού βρόχου για αντλίες επιφανείας.</b>	<b>135</b>
<b>3.10 Περιγραφή Ομάδων Παραμέτρων</b>	<b>137</b>
<b>3.11 Προστασίες και Σφάλματα</b>	<b>153</b>
<b>3.12 Καλωδίωση Inverter iG5A με PLC Siemens Logo!8</b>	<b>162</b>
<b>3.13 Εφαρμογή 3.9.2 με PLC Logo!8. Εκκίνηση - Στάση μέσω των ακροδεκτών P1 και P2</b>	<b>164</b>
<b>3.14 Εφαρμογή 3.9.3 με PLC. Εκκίνηση - Στάση μέσω των ακροδεκτών P1,P2 και έλεγχος ταχύτητας από ποτενσιόμετρο.</b>	<b>166</b>
<b>3.15 Απομακρυσμένος Έλεγχος Forward – Reverse και τρεις ταχύτητες (Low,Middle,High) από PLC.</b>	<b>169</b>
<b>Κεφάλαιο 4 Inverter Mitsubishi CS80</b>	
<b>4.1 Ρυθμιστές Στροφών Σειράς CS80.</b>	<b>174</b>
<b>4.2 Διαφορετικές λειτουργίες για Εφαρμογές με Ρυθμιστές Στροφών Σειράς CS80.</b>	<b>177</b>
<b>4.3 Πρακτικές Εφαρμογές με ρυθμιστές στροφών σειράς CS80.</b>	<b>182</b>
<b>Κεφάλαιο 5 INVERTER LS IS7-ΕΛΕΓΧΟΣ ΡΟΠΗΣ-ΦΙΛΤΡΑ-ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ-ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ</b>	
<b>5.1 Έλεγχος Ροπής σε κινητήρα.</b>	<b>193</b>
<b>5.2 Φίλτρα.</b>	<b>210</b>
<b>5.3 Μείωση Ιον Κινητήρα με αύξηση της διακοπτικής συχνότητας ενός Inverter.</b>	<b>218</b>



<b>5.4 Εξαερισμός πίνακα Inverter και PLC.</b>	<b>220</b>
<b>5.5 Προστασίες ενός Inverter.</b>	<b>225</b>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 Projects για πρακτική εξάσκηση.	
6.1 Έλεγχος συστήματος από δύο μεταφορικές ταινίες όπως γραμμή παραγωγής βιομηχανίας τροφίμων.	230
6.2 Ρύθμιση στροφών ηλεκτροκινητήρα με αναλογικό έλεγχο 0-10 Volt από αισθητήρα θερμοκρασίας.	237
6.3 Έλεγχος ψύξης χώρου με ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα με αναλογικό έλεγχο 0-10 Volt από αισθητήρα θερμοκρασίας.	239
6.4 Παρακολούθηση στροφών κινητήρα από PLC Logo!8 (Speed Monitoring) με επαγωγικό αισθητήρα απόστασης (proximity sensor).	256
6.5 Έλεγχος στροφών κινητήρα σε χρονικά διαστήματα και με χρονοδιακόπτες από PLC Logo!8.	260
6.6 Έλεγχος 2 ίδιων αντλιών (15kW) για την διαχείριση νερού ψύξης σε 60 δεξαμενές κρασιού παράλληλης λειτουργίας. Μετατροπή του υφιστάμενου κλασικού αυτοματισμού σε Plc Logo!8.	266
6.7 Έλεγχος αντλίας αποβλήτων από PLC Logo!8 με προστασία block.	273
6.8 Έλεγχος αντλίας on/off για εύρος τιμών πίεσης με αναλογικό αισθητήρα πίεσης.	276
6.9 Σε αντλιοστάσιο θέλουμε κυκλική λειτουργία δύο αντλιών με χρόνο και αυτόματο ξεκίνημα τρίτης σε σφάλμα μίας αντλίας και αναγνώριση σφάλματος.	278
6.10 Σε αντλιοστάσιο θέλουμε κυκλική λειτουργία δύο αντλιών με αισθητήρα πίεσης και αυτόματο ξεκίνημα τρίτης σε σφάλμα μίας αντλίας και αναγνώριση σφάλματος.	283
6.11 Κυκλική λειτουργία δύο αντλιών κάθε 24 ώρες.	285
6.12 Αυτόματη επιλογή τριών αντλιών με έλεγχο πίεσης με εφεδρεία μία και ένδειξη σφάλματος στην οθόνη.	286
6.13 Έλεγχος δύο υποβρύχιων αντλιών λυμάτων με συνδυασμό αναλογικό έλεγχο (αισθητήρα υπερήχων) και ψηφιακό έλεγχο από διακόπτες.	292
6.14 Ανάμιξη δύο υγρών με ποσοστό με ορισμό επιθυμητής τιμής S.P σε λίτρα από την οθόνη του PLC.	298
6.15 Διύλιση Νερού, Ταχυδιύλιστήρια.	304
Κεφάλαιο 7 S7-1200 & Inverter DELTA VFD-M & V20	314
7.1 Ρυθμιστές Στροφών DELTA Σειράς VFD-M.	314
7.2 Καλωδίωση Inverter DELTA VFD-M με PLC Simatic S7-1200	326
7.3 PLC Simatic S7-1200 & TIA PORTAL.	330
7.4 Project PLC Simatic S7-1200 & V20 & HMI USS PROTOCOL	338



**Ειδικές Ευχαριστίες: Μπακουντούζης Νίκος (nibakou@outlook.com):** Για την πολύτιμη βοήθεια με τα σχήματα αυτού του βιβλίου. Επίσης για την δημιουργία και επιμέλεια του Site: [dimathanasopoulos.com](http://dimathanasopoulos.com)

**Ειδικές Ευχαριστίες: Παπά Μιχάλη. mike-p@pmi.gr**

Για την προσφορά του στο project 6.15 και στην σχεδίαση του εξωφύλλου. Ο Παππάς Μιχάηλ είναι Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Τ.Ε. με εμπειρία στον Προγραμματισμό Η/Υ από το 1995 και τον Βιομηχανικό Αυτοματισμό από το 2000.

Έχει εκπονήσει το δικό του λογισμικό SCADA και αρκετά συστήματα τηλεμετρίας & αυτοματισμού, κυρίως στον τομέα της επεξεργασίας και διανομής ύδατος. Περισσότερα στην ιστοσελίδα [www.pmi.gr](http://www.pmi.gr)

**Ειδικές Ευχαριστίες: Τάσο Αντωνάκη.**

Για την προσφορά του στα Project 6.2, 6.3 και για την εξαιρετική δουλειά που κάνει στα Επας Οαεδ Θεσσαλονίκης και στο site: <https://oedhlectrologoi.blogspot.com/>

**Ειδικές Ευχαριστίες στις εταιρείες:**

**ΒΑΛΙΑΔΗΣ Α.Ε.** <https://www.valiadis.gr/>: Για την υποστήριξη που μου παρείχαν τόσο σε εξοπλισμό αλλά και σε τεχνικά σεμινάρια και ειδικά τον κ Τζεβελέκα Αθανάσιο και τον κ Βαλιάδη. Η εταιρεία Βαλιάδης είναι επίσημος αντιπρόσωπος των Inverter Ls και προμηθεύει τη βιομηχανία με τυποποιημένους επαγωγικούς κινητήρες εναλλασσομένου ρεύματος βραχυκυκλωμένου δρομέα από το 1927.

**UTECO ΑΒΕΕ.** <https://uteco.gr/>: Για την υποστήριξη που μου παρείχαν τόσο σε εξοπλισμό αλλά και σε τεχνικά σεμινάρια και ειδικά τον κ Αντύπα, τον κ Γεωργιλή και τον κ Αθανασόπουλο. Η UTECO Α.Β.Ε.Ε., είναι επίσημος αντιπρόσωπος των Inverter Mitsubishi και κορυφαία εταιρεία στο χώρο του Βιομηχανικού & Ναυτιλιακού αυτοματισμού, συμπληρώνει ήδη 49 χρόνια δυναμικής παρουσίας. Η εταιρεία μας είναι η πρώτη ελληνική εταιρεία με πιστοποιημένη γραμμή παραγωγής (ISO 9001) αισθητηρίων θερμοκρασίας και διακόπτων στάθμεως.

Το πρόγραμμα της εταιρείας μας συμπεριλαμβάνει και όργανα, αισθητήρια, μεταδότες, καταγραφικά, συστήματα μέτρησης (πίεσης, στάθμης, ροής, υγρασίας), ελέγχου και λύσεις σε αυτοματισμούς όπως και αναλυτές ενέργειας από κορυφαίους οίκους του εξωτερικού.

Τέλος η εταιρεία αποτελείται από 5 διαφορετικά τμήματα που ασχολούνται με εξειδικευμένες κατηγορίες προϊόντα όπως

**SIEMENS Hellas.** για την υποστήριξη που μου παρείχαν σε τεχνικά σεμινάρια.