



παράρτημα Α

παράρτημα Β

παράρτημα Γ

ορολογία Α

ορολογία Β

βιβλιογραφία

Διαφορές στο συμβολισμό εντολών

Στο κύριο μέρος του βιβλίου παρουσιάστηκε μια σειρά ασκήσεων που υλοποιήθηκαν με βάση ένα Instruction Set. Όμως η κάθε εταιρεία διαθέτει το δικό της Instruction Set, που διαφέρει σε αρκετά σημεία από τα άλλα. Στο μέρος αυτό του βιβλίου θα αναφέρουμε μερικές διαφορές που παρουσιάζουν οι εντολές προγραμματισμού PLC στις διάφορες εταιρείες.

Μια πρώτη διαφορά είναι στον συμβολισμό και τη διευθυνσιοδότηση των επαφών (contacts) και των εξόδων (coils). Στον ΠΙΝΑΚΑ 1 εικονίζεται για συνοπτική παράσταση των διαφόρων συμβολισμών και διευθυνσιοδοτήσεων.

Διευθυνσιοδότηση	ΑΧ.Υ	ΑΧ	Χ
επαφή Ν0			
επαφή ΝC			
έξοδος			
ανάστροφη έξοδος			
επεξήγηση	A : I για είσοδο, Q για έξοδο, M για εσωτ. σημείο. X : αριθμός οκτάδας Y : αριθμός εισόδου (0-7)	A : I για είσοδο, Q για έξοδο, M για εσωτ. σημείο. X : αριθμός εισόδου	X : 00000-000LL για είσοδο 00200-002PP για έξοδο (ο μέγιστος αριθμός LL και PP εξαρτάται από το μοντέλο) μετά το 2PP είναι τα εσωτ. σημεία

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Ας δούμε ένα παράδειγμα. Έστω ότι διαθέτουμε ένα PLC 14 εισόδων και θέλουμε να ελέγξουμε την δέκατη είσοδο. Σύμφωνα με τη διευθυνσιοδότηση της δεύτερης στήλης πάνω από τη επαφή θα γράψουμε I1.1, με της τρίτης I10 και με της τέταρτης 00010.

Μια δεύτερη διαφορά είναι η παράσταση χρονικών και μετρητών. Ήδη έχουμε αναφέρει ότι μια σημαντική διαφορά των μονάδων αυτών είναι αν το κουτάκι (box) της εντολής διαθέτει έξοδο ή όχι. Στην περίπτωση που η μονάδα δεν έχει έξοδο (όπως στις στήλες 2^η και 4^η) δημιουργούμε επαφές (contacts) με τον ίδιο αριθμό με τη μονάδα, που αλληλάζει κατάσταση όπως αυτή (βλέπε στις ασκήσεις του βιβλίου). Όταν η μονάδα έχει έξοδο (όπως στη 3^η στήλη), τότε αυτή καταλήγει σε (coil) εσωτερικό σημείο, που παρακολουθεί τις αλλαγές κατάστασης της μονάδας.

Διαφορές παρουσιάζονται επίσης στον τρόπο χειρισμού των συμβόλων. Στον ΠΙΝΑΚΑ 2 φαίνονται οι διαφορές στη χρήση των χρονικών καθυστέρησης και των πάνω μετρητών.

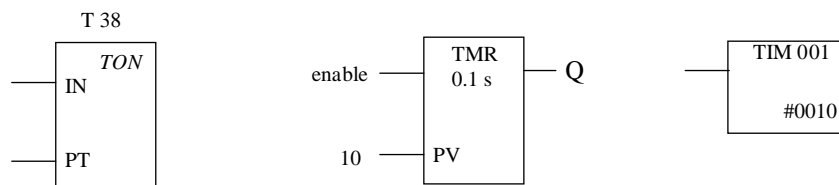
ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Χρονικό			
Μετρητής			
Επεξήγηση	<p>N: αριθμός χρονικού ή μετρητής (στο χρονικό σχετίζεται με τη βάση χρόνου). IN: ενεργοποίηση χρονικού CU: είσοδος απαρίθμησης R: είσοδος επανεκκίνησης PV: προτοποθετημένη τιμή (αριθμός ή θέση μνήμης)</p>	<p>enable: είσοδος ενεργοποίησης χρονικού ή απαρίθμησης R: είσοδος επανεκκίνησης Q: έξοδος PV: προτοποθετημένη τιμή (αριθμός ή θέση μνήμης) time: γράφεται η βάση χρόνου</p>	<p>N: αριθμός χρονικού ή μετρητής CP: είσοδος απαρίθμησης R: είσοδος επανεκκίνησης SV: προτοποθετημένη τιμή (αριθμός ή θέση μνήμης)</p>

Όπως φαίνεται στον ΠΙΝΑΚΑ 2 τα χρονικά της δεύτερης και της τρίτης στήλης λειτουργούν με λογική βάσης χρόνου ενώ της τέταρτης όχι.

Στον ορισμό της προτοποθετημένης τιμής, όταν πρόκειται για αριθμό, στην πρώτη περίπτωση γράφεται απλώς ο αριθμός, στη δεύτερη περίπτωση πριν από τον αριθμό γράφεται η λέξη const, ενώ στη τρίτη περίπτωση πριν τον αριθμό μπαίνει το σύμβολο # και το τελευταίο ψηφίο είναι δεκαδικό μέρος. Αν πρόκειται για θέση μνήμης, αυτή στη πρώτη περίπτωση έχει τη μορφή VWαριθμός (W: word), στη δεύτερη %R, ενώ στη τρίτη αναγράφεται απλά ο αριθμός της θέσης μνήμης.

Έτσι για να δημιουργήσουμε χρονική καθυστέρηση έστω 1sec, χρησιμοποιούμε τις αντίστοιχες μονάδες ως εξής



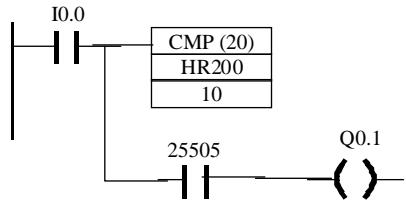
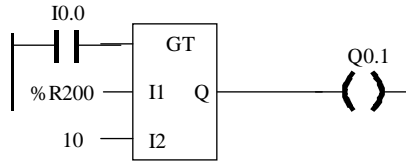
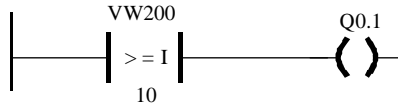
Τέλος, στις εντολές που έχουμε γνωρίσει στις ασκήσεις του βιβλίου, υπάρχει διαφορά στον τρόπο που γίνεται η σύγκριση. Στον ΠΙΝΑΚΑ 3 φαίνονται συνοπτικά οι διαφορές αυτές. Όπως μπορείτε να παρατηρήσετε στον ΠΙΝΑΚΑ 3, άλλες μονάδες έχουν έξοδο (στήλη 3) και άλλες όχι (στήλεις 2 και 4). Ο τρόπος χειρισμού τους είναι όμοιος με αυτόν που περιγράψαμε στα χρονικά.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Ίσο με			
Διάφορο από			
Μεγαλύτερο από			
Μεγαλύτερο ή ίσο			
Μικρότερο από			
Μικρότερο ή ίσο			
Επεξηγήσεις	Η σύγκριση είναι n1?n2 n1,n2: αριθμός, θέση μνήμης X: το είδος των συγκρι- νόμενων (B,W,I)	Η σύγκριση είναι I1?I2 enable: είσοδος ενεργο- ποίησης Q: έξοδος I1,I2: αριθμός, θέση μνήμης	Αρχικά γίνεται σύγκριση μεταξύ Cp1 και Cp2. Αν είναι ίσα ενεργοποιείται η επαφή 2506, αν το πρώτο είναι μεγαλύτερο, ενεργοποιείται η 2505, ενώ αν είναι μικρότερο η 2507 Cp1,Cp2 : αριθμός, θέση μνήμης

Όπως παρατηρείτε στους συγκριτές της τρίτης στήλης απαιτούνται δύο βήματα : αρχικά γίνεται η σύγκριση και αφού διαμορφωθούν τα κατάλληλα flags, ενεργοποιείται μία από τις επαφές 2505, 2506 ή 2507, ανάλογα με το αποτέλεσμα της σύγκρισης.

Έστω ότι θέλουμε να ενεργοποιούμε μια έξοδο αν το περιεχόμενο μιας συγκεκριμένης θέσης μνήμης γίνεται μεγαλύτερο από τον αριθμό 10. Στο κάτωθι σχήμα βλέπουμε τις τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις



Όπως βλέπετε μεταξύ των εταιρειών υπάρχουν σημαντικές διαφορές στο συμβολισμό και τον τρόπο χρήσης πολλών εντολών. Για το λόγο αυτό **είναι απαραίτητο πριν προχωρήσετε στο σχεδιασμό ενός προγράμματος, να μελετήσετε προσεκτικά το Instruction Set της εταιρείας, το PLC της οποίας θα χρησιμοποιήσετε.**



Βασικές εντολές σε γλώσσα λογικών συναρτήσεων

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι βασικές εντολές για προγραμματισμό ενός PLC σε γλώσσα λογικών συναρτήσεων. Οι εντολές αυτές χρησιμοποιούνται και για τον προγραμματισμό μικρών PLC.

Σημείωση: όταν στη λειτουργία των λογικών συναρτήσεων αναφέρεται ότι μια είσοδος ή έξοδος ενεργοποιείται, σημαίνει ότι παίρνει την τιμή λογικό 1.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	ΣΥΜΒΟΛΟ
AND	Η έξοδος ενεργοποιείται όταν ενεργοποιούνται ΟΛΕΣ οι είσοδοι	
OR	Η έξοδος ενεργοποιείται, όταν ενεργοποιείται ΜΙΑ ΤΟΥΛΑΧΙΣΤΟΝ είσοδος	
NOT	Η έξοδος ενεργοποιείται όταν ΔΕΝ είναι ενεργοποιημένη η είσοδος	
NAND	Η έξοδος <u>απενεργοποιείται</u> όταν ενεργοποιούνται ΟΛΕΣ οι είσοδοι	
NOR	Η έξοδος ενεργοποιείται, όταν δεν ενεργοποιείται ΚΑΜΙΑ είσοδος	
XOR	Η έξοδος ενεργοποιείται όταν ενεργοποιείται ΜΙΑ και ΜΟΝΟ είσοδος	
SET-RESET	Η έξοδος ενεργοποιείται όταν ενεργοποιείται η είσοδος SET και απενεργοποιείται όταν ενεργοποιείται η είσοδος RESET	
Έξοδος		
Χρονικό καθυστέρησης	Η έξοδος ενεργοποιείται μετά από χρόνο T από τη στιγμή που ενεργοποιείται η είσοδος Trs.	

Βασικές εντολές σε γλώσσα λίστας εντολών

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι βασικές εντολές για προγραμματισμό ενός PLC σε γλώσσα λίστας εντολών.

Σημείωση: όταν στη λειτουργία των λογικών συναρτήσεων αναφέρεται ότι μια είσοδος ή έξοδος ενεργοποιείται, σημαίνει ότι παίρνει την τιμή λογικό 1.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	ΣΥΜΒΟΛΟ
LOAD	Φορτώνει την κατάσταση εισόδων, εξόδων, μνημών κλπ. στον καταχωρητή.	LD ή L
AND	Η έξοδος ενεργοποιείται όταν ενεργοποιούνται ΟΛΕΣ οι εισοδοί.	A
OR	Η έξοδος ενεργοποιείται, όταν ενεργοποιείται ΜΙΑ ΤΟΥΛΑΧΙΣΤΟΝ είσοδος.	O
EQUAL	Αναφέρεται σε εισόδους και βοηθητικές μνήμες. Το αποτέλεσμα μιας σειράς λογικών πράξεων.	=
NOT	Φορτώνει ή κάνει λογική πράξη με τη συμπληρωματική κατάσταση των εισόδων, εξόδων, μνημών, χρονικών κλπ.	AN, ON, LDN
SET-RESET	Η έξοδος ενεργοποιείται όταν ενεργοποιείται η είσοδος SET και απενεργοποιείται όταν ενεργοποιείται η είσοδος RESET.	S, R
Χρονικό καθυστέρησης	Η έξοδος ενεργοποιείται μετά από χρόνο T από τη στιγμή που ενεργοποιείται η είσοδος του χρονικού.	TON
ALOAD OLOAD	Γίνεται λογική πράξη AND ή OR ενός συνόλου εντολών με κάποιο άλλο σύνολο εντολών που αρχίζουν με την εντολή LD ή LDN.	ALD, OLD
Integer to double Integer	Μετατρέπει τον ακέραιο στην είσοδο σε διπλάσιας παράστασης ακέραιο στην έξοδο.	ITD
Double Integer to Real	Μετατρέπει τον διπλό ακέραιο στην είσοδο σε πραγματικό αριθμό στην έξοδο.	
Divide Real	Διαιρεί δύο 32-bit πραγματικούς αριθμούς.	DTR
Συγκρίσεις	Συγκρίνει την τιμή μιας μεταβλητής με την τιμή αναφοράς.	LDR>, LDR>=, LDW=
Παλμός	Επιτρέπει τη ροή ισχύος για ένα μόνο κύκλο μετά από Off σε ON μετάβαση.	EU

όρος	όρος αγοράς εργασίας	ξενόγλωσσος όρος
- αισθητήρας	αισθητήριο	sensor
- ακολουθιακός έλεγχος	έλεγχος ακολουθιακής λογικής	sequential control
- αποθήκευση σαν	αποθήκευση σαν	save as
- βοηθητικός ηλεκτρονόμος	βοηθητικό ρελαί	relay
- Ladder, διάγραμμα επαφών (γλώσσα προγραμματισμού)	διάγραμμα επαφών, Ladder	Ladder, LAD
- διακόπτης ελέγχου ροής υγρών	διακόπτης ελέγχου ροής υγρών	liquid flow switch
- διακόπτης ελέγχου στάθμης υγρών	διακόπτης ελέγχου στάθμης υγρών	liquid level switch, float switch
- διασύνδεση (κυκλωμάτων)	διασύνδεση	interface
- εκκίνηση	εκκίνηση	start
- εξάρτημα βοηθητικής επαφής	μπλοκ βοηθητικής επαφής	auxiliary contact block
- έξοδος ηλεκτρονόμων	έξοδος ρελαί	relay output
- επαφή ισχύος, κύρια επαφή	επαφή ισχύος, κύρια επαφή	main contact
- επαφή “κανονικά ανοιχτή”	επαφή “κανονικά ανοιχτή”	normally open contact (NO)
- επαφή “κανονικά κλειστή”	επαφή “κανονικά κλειστή”	normally closed contact (NC)
- επαφή μεταγωγική, επαφή μεταγωγής	επαφή μεταγωγική	changeover contact (CO)
- επαφή χρονικής λειτουργίας	επαφή χρονικής λειτουργίας	timed contact, delayed contact
- επαφή χωρίς καθυστέρηση, επαφή άμεσης λειτουργίας	επαφή χωρίς καθυστέρηση	no delayed contact, instantaneous contact
- ηλεκτρική κατανάλωση	(ηλεκτρικό) φορτίο	electric load
- ηλεκτρομηχανική τεχνολογία	ηλεκτρομηχανική τεχνολογία	electromechanical technology
- ηλεκτρονόμος (γενικά)	ρελαί (ή ρελέ)	relay
- ηλεκτρονόμος ημιαγωγών	ηλεκτρονόμος ημιαγωγών	solid state relay



όρος	όρος αγοράς εργασίας	ξενόγλωσσος όρος
- θερμικός ηλεκτρονόμος υπερφόρτισης	θερμικό, θερμικός ηλεκτρονόμος υπερφόρτισης	thermal overload relay
- ηλεκτρονόμος ισχύος	ρελαί ισχύος	contactor
- θερμίστορ	θερμίστορ	thermistor
- κεντρική μονάδα επεξεργασίας	κεντρική μονάδα επεξεργασίας, CPU	central processing unit, CPU
- κύκλωμα εισόδου	κύκλωμα εισόδου	input circuit
- κύκλωμα ελέγχου	κύκλωμα ελέγχου βοηθητικό κύκλωμα, κύκλωμα αυτοματισμού	control circuit
- κύκλωμα εξόδου	κύκλωμα εξόδου	switching circuit
- κύκλωμα ισχύος	κύκλωμα ισχύος, κύριο κύκλωμα	power circuit, load circuit
- κύκλωμα σκανδάλης	κύκλωμα σκανδαλισμού	trigger circuit
- λειτουργία χρονικής καθυστέρησης στην απενεργοποίηση	χρονική λειτουργία καθυστέρησης στην απενεργοποίηση	delay off function
- λειτουργία χρονικής καθυστέρησης στην ενεργοποίηση	χρονική λειτουργία καθυστέρησης στην ενεργοποίηση	delay on function
- λίστα εντολών (γλώσσα προγραμματισμού)	λίστα εντολών, STL	statement list, STL
- πιυχνία ένδειξης	ενδεικτική πιυχνία	pilot lamp, indicator light
- μετρητής	μετρητής	counter
- μηχανική μανδάλωση	μηχανική μανδάλωση	mechanical interlock
- μικροδιακόπτες	μικροδιακόπτες	dip switches
- μονάδα εισόδων	μονάδα εισόδων	input module
- μονάδα εξόδων	μονάδα εξόδων	output module
- μονάδες εισόδων / εξόδων	μονάδες εισόδων / εξόδων	I / O modules
- μονάδα τροφοδοσίας, τροφοδοτικό	μονάδα τροφοδοσίας, τροφοδοτικό	power source module
- οπτικές ίνες	οπτικές ίνες	fiber optics
- οπτικός απομονωτής	οπτικός απομονωτής, optocoupler	optocoupler



όρος	όρος αγοράς εργασίας	ξενόγλωσσος όρος
- πίνακας αληθείας	πίνακας αληθείας	truth table
- προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής	προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής, PLC	programmable logic controller, PLC
- σταμάτημα	σταμάτημα	stop
- συσκευή προγραμματισμού, προγραμματιστής	συσκευή προγραμματισμού, προγραμματιστής	programmer
- τερματικός διακόπτης	τερματικός διακόπτης	limit switch
- τεχνολογία ημιαγωγών	τεχνολογία ημιαγωγών	solid state technology
- τροφοδοτικό Συνεχούς Ρεύματος	τροφοδοτικό Σ.Ρ.	D.C. Power Supply
- τροφοδοτικό Εναλλασσόμενου Ρεύματος	τροφοδοτικό Ε.Ρ.	A.C. Power Supply
- φόρτωση στοιχείων	φόρτωση στοιχείων	download
- φωτοκύτταρο	φωτοκύτταρο	photoelectric switch
- χειριστήριο με μπουτόν	μπουτονιέρα	push-button enclosure, push-button station
- χρονοδιακόπτης	χρονοδιακόπτης	time switch
- χρονοηλεκτρονόμος	χρονικό	time relay, timer
- χρονοηλεκτρονόμος με τεχνολογία ημιαγωγών	ηλεκτρονικό χρονικό	electronic timer
- χρονική λειτουργία παλμού	χρονική λειτουργία παλμού	pulse function, one shot function
- χρονική λειτουργία σηματοδότησης	χρονική λειτουργία φλάσερ	cyclic timing function, flasher function
- ψηφιακή λογική	ψηφιακή λογική	digital logic
- ψηφιακή τεχνολογία	ψηφιακή τεχνολογία	digital technology

Ορολογία Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου (ΣΑΕ)

AGC	Automatic Gain Control	Αυτόματος Έλεγχος Κέρδους (Απολαβής)
Auto	Automatic	Αυτόματο
closed loop	κλειστού βρόχου	
controller	ελεγκτής	
coupler	συζεύκτης	
cycle time	χρόνος ανοιγοκλεισίματος (ταλάντωσης)	
cycling	ταλάντωση	
cw	clock-wise	ωρολογιακή φορά περιστροφής δεξιόστροφα
ccw	counter clock-wise	ανωρολογιακή φορά περιστροφής αριστερόστροφα
dc	direct current	συνεχές ρεύμα
deadband	νεκρή ζώνη	
differential	διαφορικός	
driver	κύκλωμα οδήγησης	
duty cycle	Κύκλος Καθήκοντος Φορτίου (ΚΚΦ)	
e_{ss}	steady state error	σφάλμα σταθερής κατάστασης
hardware	υλικό μέρος	
hysteresis	υστέρηση	
mA	milli-Ampere	ένα χιλιοστό του Ampere = 10^{-3} A
manual	χειροκίνητο, χειροκίνητος έλεγχος	
PID	Proportional + Integral + Derivative	Αναλογικός + Ολοκληρωτικός + Διαφορικός
SNR	Signal-to-Noise Ratio	Λόγος σήματος - προς - θόρυβο
on-medium-off controllers	ελεγκτές τριών καταστάσεων	
ON/OFF	άνοιξε / κλείσε, ανοικτό / κλειστό (διακοπτική δράση)	
Open / closed	ανοικτό / κλειστό	
open loop	ανοικτού βρόχου	
optical isolator	οπτικός απομονωτής	
output	έξοδος	
overlap	αλληλεπικάλυψη	
overshoot	υπερακόνηση, υπερέψωση	
PID	Proportional + Integral + Derivative terms of control	

PB		Proportional Band	Αναλογική ζώνη, Ζώνη κέρδους= $1 / P = 1 / κ$
I		Integral Action	Reset Ολοκληρωτική Δράση
D		Derivative action	Rate Διαφορική Δράση
PLC		Programmable Logic Controllers	Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές
proximity		προσέγγιση	
PTC		Positive Temperature	θερμίστορ με θετικό
		Coefficient thermistor	συντελεστή θερμοκρασίας
PWM		Pulse Width Modulation	Διαμόρφωση Διάρκειας Παλμού Παλμοκωδική Διαμόρφωση
recorder		καταγραφικό όργανο	
relay		ρελέ	διακόπτης
relay chatter		άσκοπων διακοπτικών δράσεων (τρεμόπαιγμα)	
rpm		rotations per minute	περιστροφές ανά λεπτό
set point		επιθυμητή τιμή	
software		λογισμικό / πρόγραμμα	
solid state		στερεάς κατάστασης	
step		βήματα	
switch		διακόπτης	
switching frequency		συχνότητα ανοιγοκλεισίματος ρελέ	
threshold value		οριακή τιμή, τιμή κατωφλίου	
time constants		χρονικές σταθερές	
time proportioning control		έλεγχος αναλογικού χρόνου	
tuning		ρύθμιση, ρεγουλάρισμα, καλιμπράρισμα, συντονισμός	
τ		time constant	σταθερά χρόνου
SV	W	Set Value	Επιθυμητή Τιμή
PV	X	Process Value	Μετρούμενη Τιμή Διεργασίας
MV	Y	Manipulated Value	Ελεγχόμενη Τιμή

Βιβλιογραφία

1. Ν. Μαραντίδη: **Αυτοματισμός με SIMATIC S7**, ΣΗΜΕΝΣ ΑΕ, 2000.
2. Στ. Ρουμπή: **Αυτοματισμός με προγραμματιζόμενους ελεγκτές**, ΣΗΜΕΝΣ ΑΕ, 1989.
3. Klaus Bieder: **ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΙ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ** (έκδοση στην Ελληνική γλώσσα), ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ (Εκδοτικός όμιλος "ΙΩΝ"), 1998.
4. Ν. Α. Πανταζής: **ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΙ ΛΟΓΙΚΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ**, Εκδόσεις "ΙΩΝ", 1992.
5. Ν. Α. Πανταζής: **ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕ PLC**, Εκδόσεις Α. ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ, 1998.
6. Petruzella: **PLC Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές**.
7. Collins: **Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές Πρακτικός Οδηγός**.
8. J.Stenerson: **Fundamentals of Programmable Logic Controllers, Sensors and Communications**.
9. P.Hunt: **Programmable Logic Control Workbook**.
10. A. Crispin: **Programmable Logic Controllers & Applications**.
11. A. Crispin: **Programmable Logic Controllers and Their Engineering Applications**.
12. Berger: **Automating with Step 7 in LAD**.
13. Κ. Xanders, Η. Η. Enders, **Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου με Ηλεκτρονικά Στοιχεία**, Μ. Γκιούρδας, 1981 (Από Γερμανικά)
14. Π. Παρασκευόπουλος, **Εισαγωγή στον Αυτόματο Έλεγχο**, Αθήνα 1991, ΕΜΠ
15. Σ. Τσαφέστας, **ΣΑΕ I-II-III**, Πάτρα - Αθήνα 1975
16. R. King, **Βιομηχανικός Έλεγχος**, Αθήνα 1996, Παπασωτηρίου
17. Ν. Κουμούτσος, Λυγερός Β., Μπάφας Γ., **Δυναμική Συστημάτων και Ρύθμιση Διεργασιών**, Ε.Μ.Π., 1986
18. Ν. Κρικέλης, **ΣΑΕ I, II, III**, Αθήνα 1987, Ε.Μ.Π.
19. Ν. Κρικέλης, **Εισαγωγή στον Αυτόματο Έλεγχο**, Αθήνα 1985
20. Δ. Βέντζας, **ΣΑΕ: Εισαγωγή στα ΣΑΕ**, Λαμία, 1995
21. Β. Πετρίδης, **ΣΑΕ**, Τόμοι 1 και 2, Θεσσαλονίκη 1987, ΑΠΘ

Τεχνικά εγχειρίδια – κατάλογοι εταιρειών.

1. SIEMENS: **S7-200 Programmable Controller System Manual**.
2. SIEMENS: **LOGO!**, εγχειρίδιο λειτουργίας του ομώνυμου προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή.
3. FESTO: **Πνευματικά, Ηλεκτροπνευματικά**
4. ΚΑΛΑΜΑΡΑΚΗΣ ΣΑΠΟΥΝΑΣ ΑΕΤΒΕ - OMRON
5. TECNOPNEUMATIC

Ενέργεια 2.3.2: “Ανάπτυξη των Τ.Ε.Ε. και Σ.Ε.Κ.”

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Σταμάτης Αθασιώτης

Καθηγητής Γενετικής Πανεπιστημίου Πατρών

Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Έργο: “Βιβλία Τ.Ε.Ε.”

- Επιστημονικός Υπεύθυνος του Έργου:
Γεώργιος Βούτσινος,
Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
- Υπεύθυνος του Ηλεκτρολογικού Τομέα:
Ιγνάτιος Χατζηευστρατίου,
Μόνιμος Πάρεδρος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Δημιουργικό - Στοιχειοθεσία:

ΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ Ε.Π.Ε.