

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

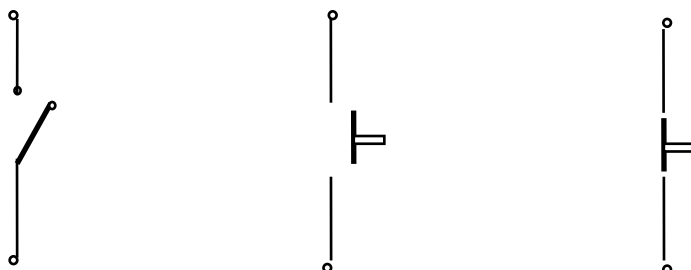
ΑΠΛΟΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕ ΤΗΝ ΒΟΗΘΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΩΝ (ΡΕΛΕ) ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

2.1.1. Διακόπτες, μπουτόν, κανονικώς ανοικτές επαφές, κανονικώς κλειστές επαφές. Χαρακτηριστικά.

Οι στοιχειωδέστερες μονάδες που συναντά κανείς σε ένα οποιοδήποτε σχεδόν αυτόματο σύστημα είναι οι διακόπτες και τα μπουτόν, με τη βοήθεια των οποίων δίδονται 'εντολές' για συγκεκριμένες λειτουργίες στο σύστημα.

Και οι μεν και τα δε είναι επαφές ηλεκτρικές που ανοίγουν ή κλείνουν με την επενέργεια μας. Η διαφορά τους είναι ότι οι μεν διακόπτες μένουν ανοικτοί ή κλειστοί (όπου δηλαδή τους 'πάμε') ενώ τα μπουτόν 'αλλάζουν κατάσταση' όσο τα πατάμε και μετά με την βοήθεια ελατηρίου επανέρχονται στην 'κανονική τους θέση' ή 'θέση ηρεμίας'. Στο Σχήμα 2.1 φαίνεται ένας διακόπτης με μία επαφή, ένα μπουτόν **κανονικώς ανοικτό (Normally Open NO)** και ένα άλλο **κανονικώς κλειστό (Normally Closed NC)**. Υπάρχουν επίσης διακόπτες και μπουτόν που διαθέτουν μία σειρά επαφών, αν αυτό είναι επιθυμητό για κάποια εφαρμογή.



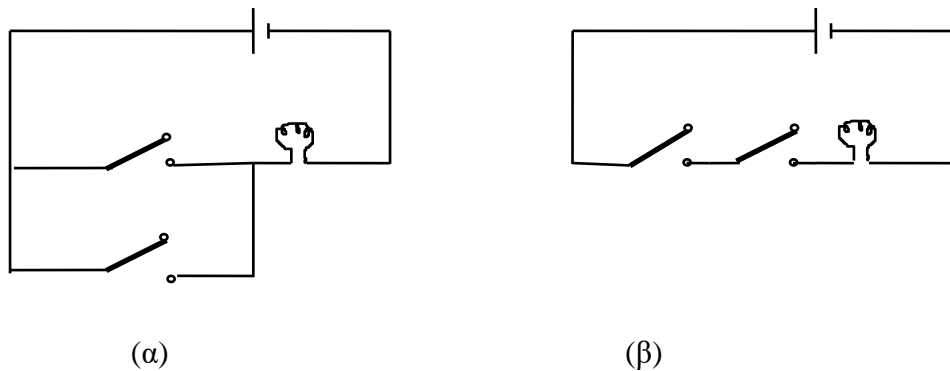
Σχήμα 2.1

ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ PLC ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

Οι επαφές υλοποιούν την **στοιχειώδη εντολή** : ΑΝΟΙΞΕ - ΚΛΕΙΣΕ (ON-OFF) ή αντιπροσωπεύουν την **στοιχειώδη πληροφορία** : ΥΠΑΡΧΕΙ - ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ή ΑΝΟΙΚΤΟ - ΚΛΕΙΣΤΟ. Η πληροφορία αυτή λέγεται **πληροφορία ενός bit**.

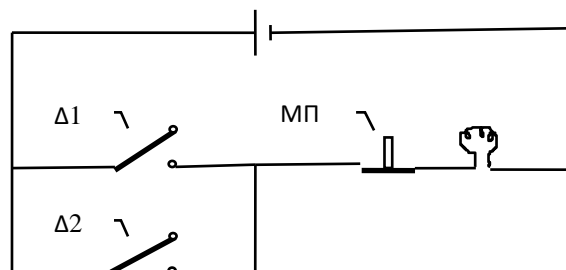
2.1.2 Χρήση επαφών για υλοποίηση απλής λογικής (AND, OR)

Οι επαφές σαν μονάδες ελέγχου ηλεκτρικών κυκλωμάτων, συνδυαζόμενες μεταξύ τους μπορούν να υλοποιήσουν απλή λογική.



Σχήμα 2.2

Στο Σχήμα 2.2(β), προκειμένου να ανάψει ο λαμπτήρας πρέπει να κλείσουν **και** οι δύο συνδεδεμένες εν σειρά επαφές: **Λογική ΚΑΙ (AND)**. Στο Σχήμα 2.2(α) ο λαμπτήρας ανάψει **είτε** όταν κλείσει η μία **είτε** όταν κλείσει ή άλλη επαφή : **Λογική ΕΙΤΕ - ΕΙΤΕ (OR)**.



Σχήμα 2.3

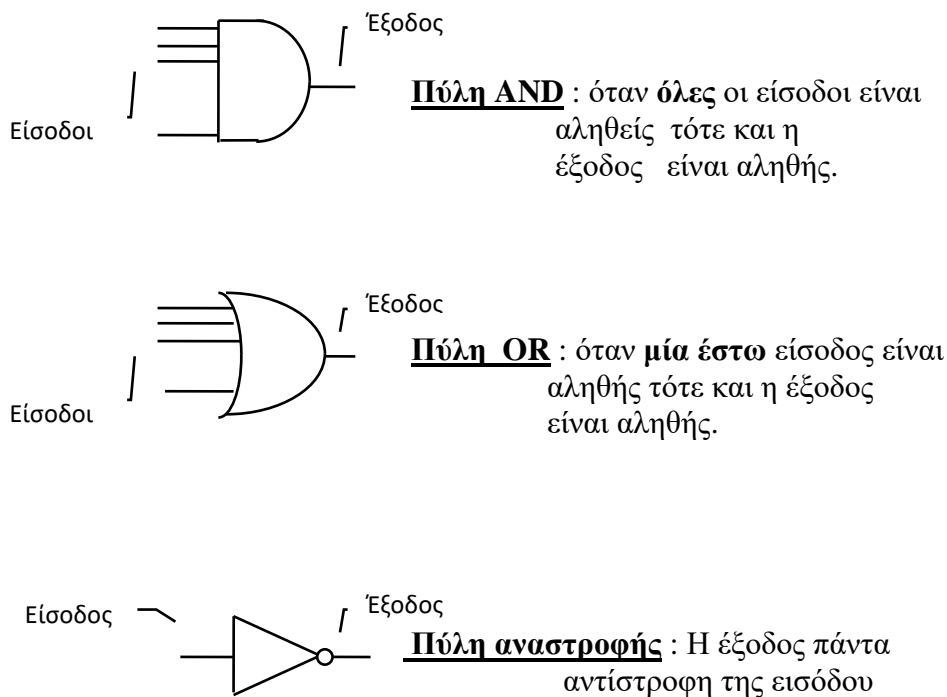
ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ PLC ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

Είναι φανερό ότι αν η εφαρμογή το απαιτεί, μπορούν να συνδυασθούν οι επαφές έτσι που να προκύπτει η επιθυμητή λογική. Στο Σχήμα 2.3 ο λαμπτήρας θα ανάψει όταν το 'απαιτήσει' ένας εκ των χρηστών που χειρίζονται τους διακόπτες Δ1, Δ2 αλλά δεν το 'απαγορεύει' ο χρήστης του (NC) μπουτόν ΜΠ.

2.1.3 Υλοποίηση λογικής με την βοήθεια ηλεκτρονικών στοιχείων - Λογικές πύλες.

Τις τελευταίες δεκαετίες έχει κανείς τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει **ηλεκτρονικά στοιχεία** προκειμένου να υλοποιήσει μία λογική αυτοματισμού. Το τελευταίο ενδείκνυται ιδιαίτερα στη περίπτωση που η λογική που επιθυμεί να υλοποιήσει κανείς είναι κάπως πολύπλοκη. Τα στοιχεία αυτά είναι κατά βάση **οι λογικές πύλες**. Οι τελευταίες λειτουργούν πάντα με **δύο διακριτές στάθμες τάσης**: Την υψηλή και την χαμηλή (π.χ. 5V - 0 V) τις οποίες μπορούμε να ονομάζουμε στάθμη αλήθειας και στάθμη ψεύδους. Μπορεί κανείς να προμηθευτεί λογικές πύλες σε μορφή **ολοκληρωμένων κυκλωμάτων** με ελάχιστο κόστος.

Στο Σχήμα 2.4 φαίνονται οι απλούστερες των πυλών.



Σχήμα 2.4

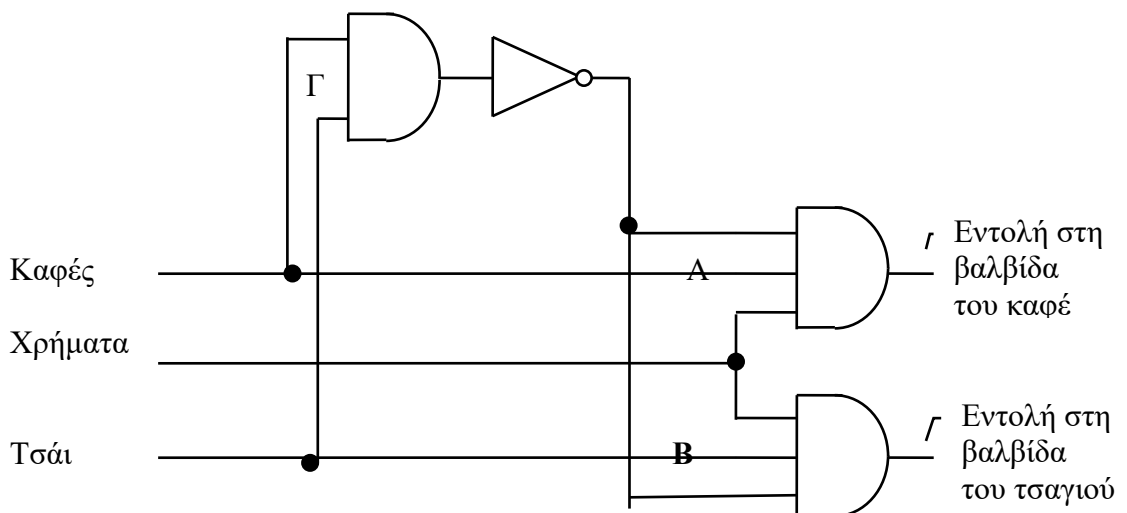
Ας δούμε ένα παράδειγμα υλοποίησης λογικής με χρήση πυλών.

Σε αυτόματη μηχανή που πουλά καφέ και τσάι, η επιλογή γίνεται βέβαια με κάποια μπουτόν, επί πλέον όμως η μηχανή πρέπει να έχει και σήμα ότι της

ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ PLC ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

δόθηκαν τα χρήματα. Όταν πατηθούν συγχρόνως και τα δύο μπουτόν (καφέ και τσάι) η μηχανή δεν πρέπει να δίδει τίποτα.

Στο Σχήμα 2.5 φαίνεται ένας τρόπος για να υλοποιηθεί η λογική αυτή με την βοήθεια πυλών: Προκειμένου το κύκλωμα να δώσει εντολή στην βαλβίδα του καφέ, πρέπει να πάρει εντολή καφέ και χρήματα. Αντίστοιχα για το τσάι. Αν για κάποιο λόγο ζητηθούν και καφές και τσάι τότε η AND πύλη Γ το αντιλαμβάνεται και μέσω του αναστροφέα 'μπλοκάρει' τις πύλες Α και Β.



Σχήμα 2.5

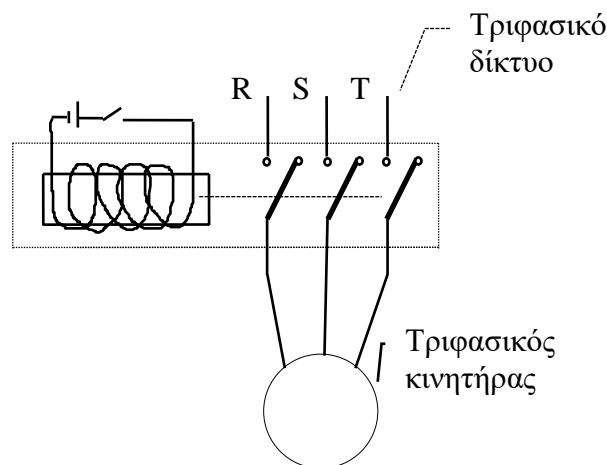
Λογικές διεργασίες με την βοήθεια πυλών μπορεί κανείς να υλοποιήσει και με την βοήθεια Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC). Ο τρόπος αυτός έχει επικρατήσει σχεδόν ολοκληρωτικά.

2.2 Ο ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ (ΡΕΛΕ)

2.2.1 Γενικά

Η βασικότερη ίσως μονάδα αυτομάτων συστημάτων, από τα απλούστερα μέχρι τα πλέον εξελιγμένα, είναι ο ηλεκτρονόμος ή όπως έχει καθιερωθεί 'ρελέ' (relay). Πρόκειται στην ουσία για μία σειρά από επαφές οι οποίες αλλάζουν κατάσταση (οι ανοικτές κλείνουν και οι κλειστές ανοίγουν) ταυτόχρονα, με την βοήθεια ηλεκτρομαγνήτη. Ο τελευταίος όταν τροφοδοτηθεί με κατάλληλη τάση έλκει το σύνολο των επαφών έτσι που οι κανονικώς ανοικτές να κλείνουν και οι κανονικώς κλειστές να ανοίγουν. Όταν η τάση στο πηνίο διακοπεί τότε οι επαφές επανέρχονται στην κατάσταση

ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ PLC ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ



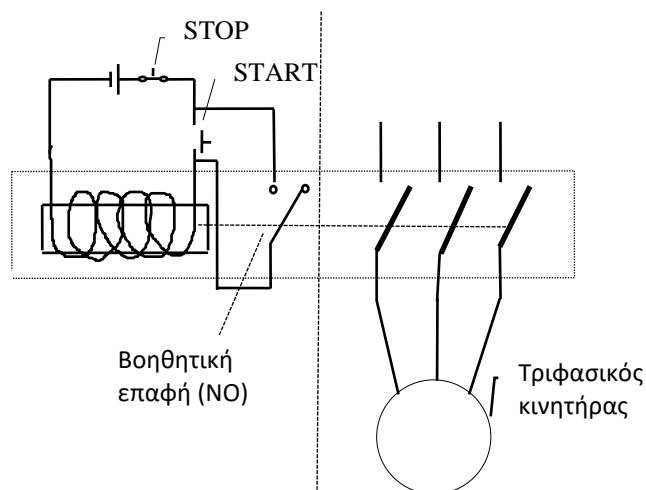
Σχήμα 2.7

Ο λόγος που χρησιμοποιείται ρελέ αντί π.χ. κάποιου τριπολικού διακόπτη είναι ότι η διαδικασία εκκίνησης και σταματήματος μπορεί έτσι εύκολα να ενταχθεί σε ένα γενικότερο πλαίσιο αυτοματισμού.

Ας πάρουμε για παράδειγμα την απλούστερη των περιπτώσεων όπου θέλουμε ο κινητήρας να εκκινεί και να σταματά με ενέργεια του χειριστή αλλά με την επί πλέον απαίτηση όταν έχουμε πτώση του δικτύου - ο κινητήρας φυσικά σταματά - αλλά μετά την επάνοδο της τάσεως να μην εκκινεί αν δεν ξαναεπέμβει ο χειριστής. Η απαίτηση αυτή έχει σπουδαία σημασία όταν ο κινητήρας λειτουργεί σε ένα βιομηχανικό ας πούμε περιβάλλον και κινεί κάποιο μηχανισμό - π.χ φορείο, γερανό, κοπτικό δίσκο . Κατά τη διάρκεια της διακοπής τάσης κάποιος εργαζόμενος θα μπορούσε να θεωρήσει τον μηχανισμό σταματημένο, να βρίσκεται σε μη ασφαλή απόσταση από αυτόν και αν επανερχόταν τη στιγμή εκείνη η τάση να είχαμε ατύχημα.

Στο Σχήμα 2.8 φαίνεται η συνδεσμολογία που ικανοποιεί τις παραπάνω απαιτήσεις.

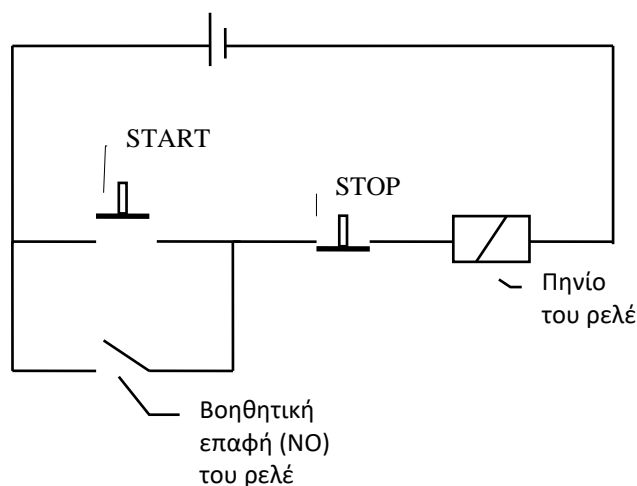
Με το πάτημα του κανονικώς ανοικτού μπουτόν START το πηνίο του ρελέ τροφοδοτείται και έλκει τις επαφές. Η **βοηθητική επαφή** του, με τον τρόπο που είναι συνδεσμολογημένη, διατηρεί την τροφοδοσία στο πηνίο και όταν ο χειριστής αφήσει το μπουτόν. Το ρελέ δηλαδή **αυτοσυγκρατείται** οπλισμένο. Το πάτημα του STOP διακόπτει την τροφοδοσία σε κάθε περίπτωση. Όταν τώρα υπάρξει διακοπή στο δίκτυο, η τροφοδοσία του πηνίου διακόπτεται αναγκαστικά άρα το ρελέ 'από-οπλίζει'. Μετά την επιστροφή της τάσης απαιτείται να πατηθεί εκ νέου το START προκειμένου να εκκινήσει ο κινητήρας.



Σχήμα 2.8

2.2.4 Κυκλώματα αυτοματισμού με την βοήθεια ηλεκτρονόμων. Αυτοσυγκράτηση.

Στο κύκλωμα του Σχήματος 2.8 παρατηρούμε ότι το αριστερά της διακεκομμένης γραμμής μέρος **υλοποιεί τη λογική** του αυτοματισμού ενώ το δεξιά είναι το κομμάτι της ισχύος. Αν ξαναγράψουμε το αριστερά αυτό μέρος εισάγοντας επί πλέον και συμβολισμό για το πηνίο του ρελέ, τότε έχουμε το διάγραμμα του Σχήματος 2.9. Το διάγραμμα αυτό θα ονομάζομε **διάγραμμα αυτοματισμού**.



Σχήμα 2.9

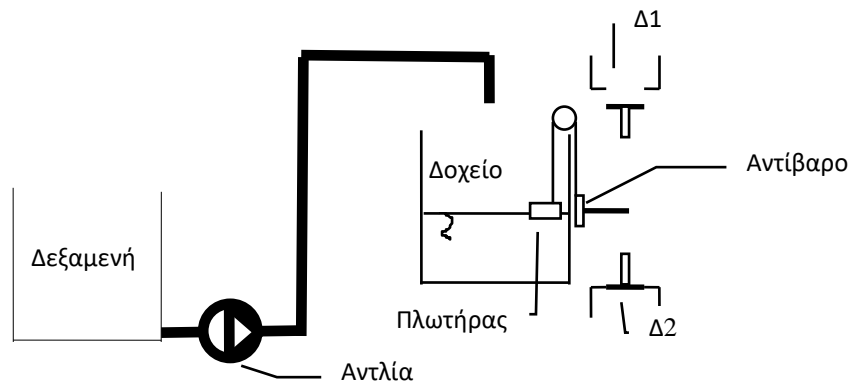
Παρατηρούμε ότι μπορεί κανείς εύκολα τώρα να αλλάξει την λογική του αυτοματισμού επεμβαίνοντας στο διάγραμμα. Αν ήθελε ας πούμε να εκκινήσει τον κινητήρα και από μία άλλη θέση δεν είχε παρά να συνδέσει ένα άλλο μπουτόν (START2) NO εν παραλλήλω με το ήδη υπάρχον START. Αν ήθελε ο κινητήρας να σταματά, όταν ξεκινούσε να λειτουργεί κάποιος άλλος, τότε

ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ PLC ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

πρέπει εν σειρά με το STOP να συνδέσει μία κανονικώς κλειστή επαφή του ρελέ του άλλου κινητήρα.

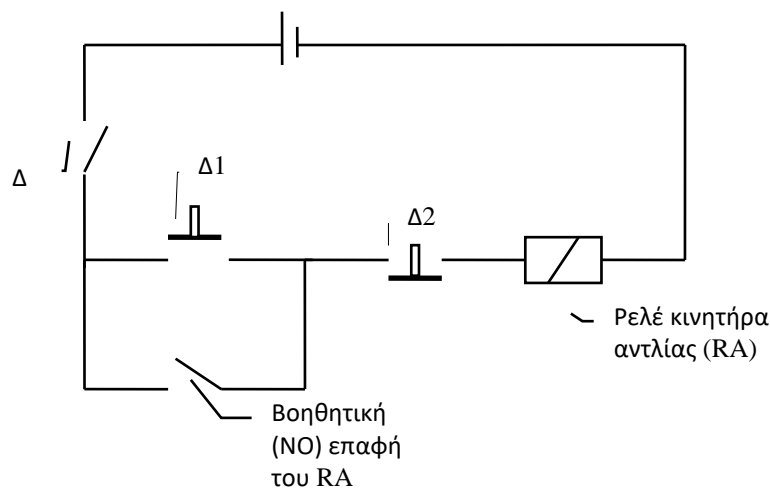
Ένα απλό παράδειγμα : Έλεγχος στάθμης δεξαμενής.

Ας θεωρήσουμε τώρα το πρόβλημα του ελέγχου της στάθμης του δοχείου του Σχήματος 2.10 που τροφοδοτείται από την δεξαμενή μέσω της αντλίας. Στο σχήμα φαίνεται ένας τρόπος για να αυτοματοποιηθεί κανείς την διαδικασία :



Σχήμα 2.10

Χρησιμοποιείται πλωτήρας ο οποίος μας δίνει 'πληροφορία' για την στάθμη του δοχείου. Στα άκρα διαδρομής του αντίβαρου, που είναι συνδεδεμένο με τον πλωτήρα μέσω της τροχαλίας, υπάρχουν 'τερματικοί' διακόπτες Δ1 και Δ2. Ο αυτοματισμός της λειτουργίας του συστήματος φαίνεται στο Σχήμα 2.11 : Όταν η στάθμη βρεθεί στο κάτω σημείο (το δοχείο δηλαδή είναι άδειο) το αντίβαρο 'κτυπάει' τον κανονικώς ανοικτό τερματικό διακόπτη Δ1. Με την προϋπόθεση ότι ο διακόπτης ελέγχου λειτουργίας Δ είναι κλειστός (ο χειριστής δηλαδή επιθυμεί να λειτουργεί το σύστημα), το ρελέ του κινητήρα της αντλίας οπλίζει και αυτοσυγκρατείται - δηλαδή η αντλία ξεκινά. Μόλις το δοχείο γεμίσει, το αντίβαρο 'κτυπάει' τον κανονικώς κλειστό τερματικό διακόπτη Δ2, το ρελέ απο-οπλίζει και η αντλία σταματά.



Σχήμα 2.11

Υπάρχουν σήμερα και άλλοι τρόποι να πάρει κανείς πληροφορία για την άνω και κάτω στάθμη ενός δοχείου χωρίς να χρησιμοποιήσει πλωτήρα, τροχαλία και αντίβαρο : Μπορεί να χρησιμοποιήσει συσκευές με ηλεκτρόδια που εμβαπτίζονται, μπορεί να χρησιμοποιήσει επιπλέοντες διακόπτες υδραργύρου ή ακόμη αισθητήρια όργανα. Σε κάθε περίπτωση η λογική του αυτοματισμού είναι περίπου ίδια.

2.3 ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ (PROXIMITY DETECTORS)

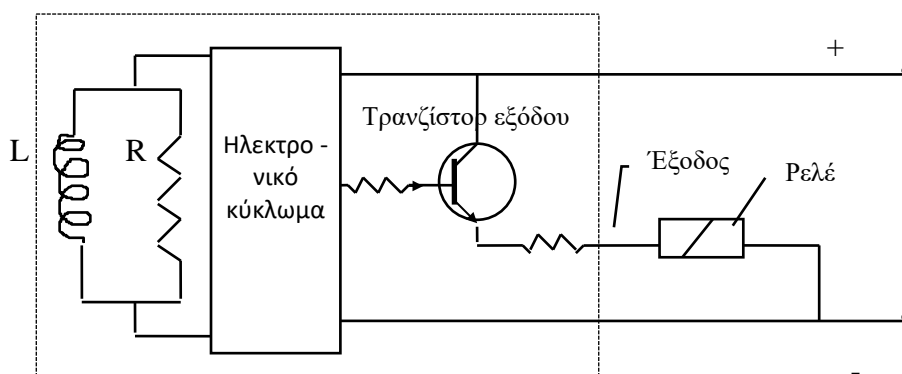
Τα τελευταία χρόνια έχει κάνει την εμφάνισή της μία μεγάλη ποικιλία ηλεκτρονικών οργάνων τα οποία είναι σε θέση να ανιχνεύουν την ύπαρξη κάποιου αντικειμένου που βρίσκεται 'κοντά' τους - εξ ου και το όνομα τους : **ανιχνευτές προσέγγισης**. Η ύπαρξη τέτοιων μονάδων και μάλιστα σε χαμηλό κόστος, έχει σοβαρές συνέπειες στο σχεδιασμό αυτομάτων συστημάτων. Στο παράδειγμα ελέγχου στάθμης ας πούμε, αν υπήρχε ανιχνευτής ικανός να αντληφθεί ότι υπάρχει νερό στην επιθυμητή στάθμη, δεν θα υπήρχε ανάγκη για πλωτήρα, τροχαλία και αντίβαρο.

2.3.1 Τεχνολογία. Είδη ανιχνευτών προσέγγισης - Λειτουργία

Υπάρχουν τουλάχιστον τέσσερις κατηγορίες ανιχνευτών προσέγγισης :

Επαγωγικοί (Inductive)

Αρχή λειτουργίας: Στον ανιχνευτή υπάρχει ενσωματωμένο ένα ταλαντούμενο κύκλωμα R-L (Αντίσταση - αυτεπαγωγή). Η παρουσία **μεταλλικού αντικειμένου** στην περιοχή του οργάνου, αυξάνει την αυτεπαγωγή του πηνίου (L) και οδηγεί το κύκλωμα στην περιοχή συντονισμού. Τότε το ρεύμα i αυξάνει τόσο, όσο να "ανοίξει" το τρανζίστορ T που εδώ λειτουργεί σαν διακόπτης. Ρεύμα ρέει τότε προς το ρελέ που ενεργοποιείται.



ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ PLC ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

Ήδη διαπιστώνομε ότι το όργανο δεν είναι παρά ένας **ηλεκτρονικός διακόπτης ενεργοποιούμενος από την παρουσία μετάλλου**. Η περιοχή ανίχνευσης είναι της τάξης των μερικών εκατοστών. Χρησιμοποιείται σε βιομηχανικούς κυρίως αυτοματισμούς ως επί το πλείστον σαν τερματικός διακόπτης.

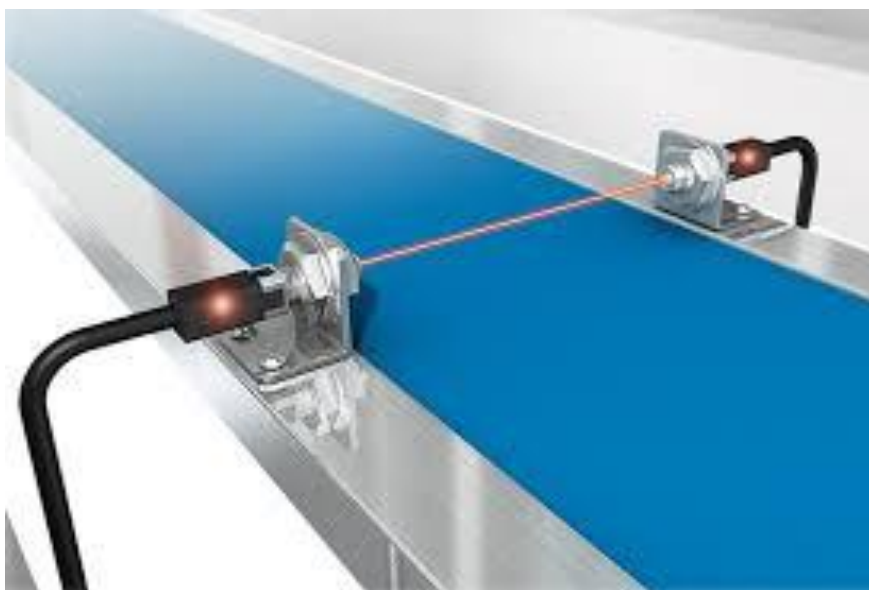
Χωρητικοί (Capacitive)

Η ιδέα είναι ανάλογη της προηγούμενης. Το ταλαντούμενο κύκλωμα απλά έχει χωρητικότητα C αντί αυτεπαγωγής. Αυτό σημαίνει ότι η ενεργοποίηση του ανιχνευτή επιτυγχάνεται με την παρουσία κάποιας συνήθως μεγάλης χωρητικότητας. Π.χ. το ανθρώπινο χέρι ή ένα χάρτινο κιβώτιο. Η περιοχή ενεργοποίησης είναι ανάλογη των προηγούμενων. Χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές όπου απαιτείται η ανίχνευση της παρουσίας μη μεταλλικού σώματος : Χαρτιού, πλαστικού, κάποιου υγρού.

Φωτεινής δέσμης

Μία ποικιλία ανιχνευτών έχει αναπτυχθεί που κατατάσσονται στην κατηγορία αυτή. Κοινό χαρακτηριστικό τους το γεγονός ότι διαθέτουν πηγή εκπομπής και δέκτη φωτεινής ακτινοβολίας.

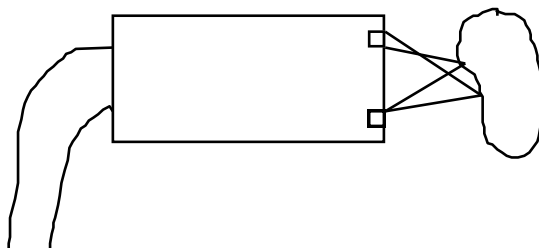
-Κάποια απ' αυτά είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να απαιτούν ανακλαστήρα για να ενεργοποιηθούν, όπως δείχνει το Σχήμα 2.13. Στην περίπτωση αυτή δηλαδή το όργανο ανιχνεύει τη διακοπή της δέσμης.



ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ PLC ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

Σχήμα 2.13

-Κάποια άλλα ενεργοποιούνται με ελάχιστη δόση φωτός, όση π.χ. προκύπτει από την διάχυση της δέσμης πάνω σε τυχόν σώμα που βρίσκεται πολύ κοντά στον ανιχνευτή (Σχήμα 2.14)



Σχήμα 2.14

Μαγνητικοί

Πρόκειται απλά για επαφές που βρίσκονται μέσα στον ανιχνευτή και που απαιτούν μαγνήτη προκειμένου να κλείσουν.

Στις τρεις πρώτες κατηγορίες ανιχνευτών παρατηρούμε κάποια κοινά χαρακτηριστικά :

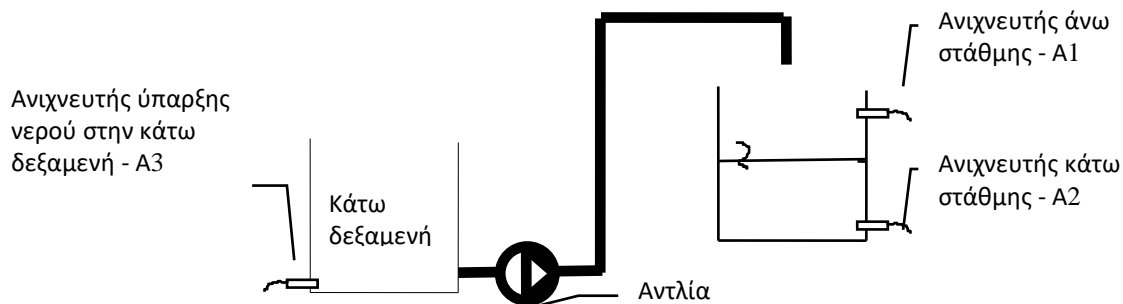
-Απαιτείται **τροφοδοσία**. Αυτή μπορεί να είναι 12 ή 24 VDC ή 110, 220 VAC.

-Το ρελέ που θα ενεργοποιηθούν, όπως προκύπτει τουλάχιστο για τα όργανα που περιγράψαμε, πρέπει να ενεργοποιούνται με την ίδια τάση (όση και η τάση τροφοδοσίας).

-Απαιτείται προσοχή να μην υπερβεί το **ρεύμα οδήγησης** του ρελέ την τιμή που προδιαγράφει ο κατασκευαστής.

2.3.2 Παράδειγμα χρήσης ανιχνευτών προσέγγισης

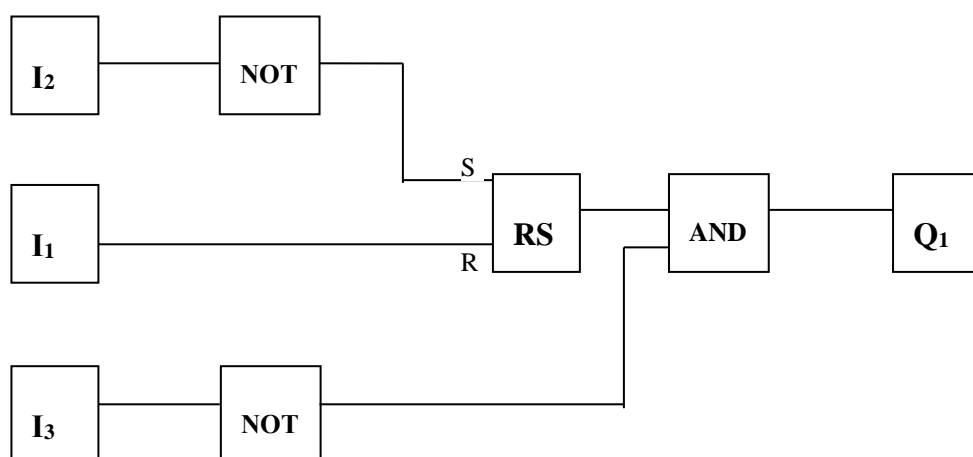
Στο παράδειγμα ελέγχου στάθμης δοχείου που διαπραγματευθήκαμε σε προηγούμενη παράγραφο, θα μπορούσε να δοθεί άλλη λύση. Όπως δείχνει το Σχήμα 2.16 θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ανιχνευτές προσέγγισης - πιθανόν χωρητικοί - για την ανίχνευση ύπαρξης υγρού στην άνω ή κάτω στάθμη καθώς επίσης και στη δεξαμενή τροφοδοσίας



Σχήμα 2.16

Υλοποίηση του αυτοματισμού με την βοήθεια Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή.

Οι ανιχνευτές θα συνδεθούν σε Ψηφιακές Εισόδους (DI) του PLC – έστω A1 ->I1, A2->I2, A3->I3. Σε μια δε ψηφιακή έξοδό του – έστω την Q1 – θα συνδεθεί το ρελέ του Ηλεκτροκινητήρα της αντλίας.



2.4 ΑΛΛΑ ΒΑΣΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

2.4.1 Χρονικά (Timers)

Υπάρχουν μία σειρά από διαδικασίες που μπορούν εύκολα να αυτοματοποιηθούν αν έχει κανείς τη δυνατότητα να εισαγάγει στο σύστημα τον παράγοντα χρόνο: Τα φώτα του κλιμακοστασίου θέλουμε να ανάβουν με πάτημα μπουτόν και να σβήνουν μετά παρέλευση ορισμένου χρόνου. Σε μία βιομηχανική εγκατάσταση θέλουμε να θερμαίνεται ένα υγρό για κάποιο χρόνο και στη συνέχεια να αναδεύεται.

Υπάρχουν για τον παραπάνω σκοπό όργανα, τα χρονικά ή χρονικά ρελέ, που είναι σε θέση να μας δώσουν λύση για τα παραπάνω προβλήματα. Ένα χρονικό, μπορεί κανείς να το φαντασθεί σαν ένα ρελέ που αλλάζει κατάσταση στις επαφές του μετά παρέλευση κάποιου χρόνου από την ενεργοποίησή του. Στη συνέχεια όταν σταματήσει η τροφοδοσία του, επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση. Ο χρόνος αυτός για ένα συγκεκριμένο όργανο μπορεί να ρυθμισθεί μεταξύ ορίων.

Τα χρονικά ρελέ ήταν μέχρι προ τίνος ηλεκτρομηχανικοί μηχανισμοί : Ένας μικροσκοπικός ηλεκτρικός κινητήρας μέσω μίας αλυσίδας γραναζιών, για να επιτύχει μεγάλη μείωση, περιστρέφει ένα οπλισμό που μετακινεί τις επαφές. Δεδομένου ότι ο κινητήρας κινείται με σχεδόν σταθερές στροφές, απαιτείται πάντα **συγκεκριμένος χρόνος** από την έναρξη λειτουργίας προκειμένου να αλλάξουν θέση οι επαφές. Τα τελευταία χρόνια έχουν κάνει την εμφάνισή τους ηλεκτρονικά χρονικά ρελέ.

2.4.2 Απαριθμητές (Counters)

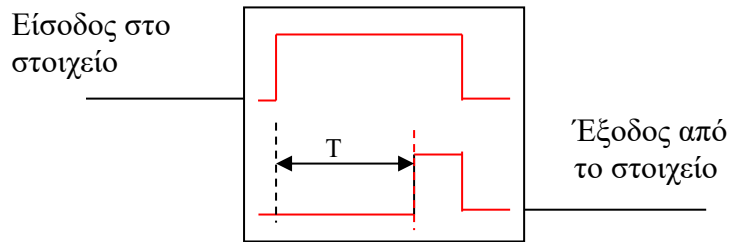
Ίσως λιγότερο γνωστοί σε καθημερινές εφαρμογές, αλλά πολύ σημαντικοί σε βιομηχανικές, είναι οι απαριθμητές. Μπορεί κανείς να φαντασθεί τον απαριθμητή σαν ένα όργανο (ηλεκτρονικό τα τελευταία χρόνια) που μπορεί να μετρήσει πόσες φορές η είσοδός του **άλλαξε κατάσταση από μία ψηλή τάση στο μηδέν**. Αυτή η αλλαγή από μία ψηλή τάση σε μία χαμηλή (συνήθως μηδέν) ονομάζεται **παλμός**. Στην είσοδο έχει κάνει συνήθως την δυνατότητα να συνδέσει είτε μία επαφή είτε ένα ανιχνευτή προσέγγισης. Το ανοιγόκλειμα της επαφής ή η ενεργοποίηση και απενεργοποίηση του ανιχνευτή προσμετράται από τον απαριθμητή σαν ένα γεγονός. Έτσι αν η επαφή ανοιγοκλείσει τρεις φορές ο απαριθμητής θα γνωρίζει τον αριθμό 3.

Ο απαριθμητής σταματά να μετρά και 'αναγγέλλει' το γεγονός ενεργοποιώντας συνήθως μία επαφή που στη συνέχεια χρησιμοποιείται για τον αυτοματισμό, σε κάποιο αριθμό που έχουμε προκαθορίσει. Στη συνέχεια ο απαριθμητής πρέπει να επανέλθει στην αρχική του κατάσταση και αυτό γίνεται συνήθως από μία άλλη είσοδό του - την είσοδο reset.

Ο Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής έχει ενσωματωμένες διαδικασίες τόσο μέτρησης χρόνου όσο και απαρίθμησης γεγονότων:

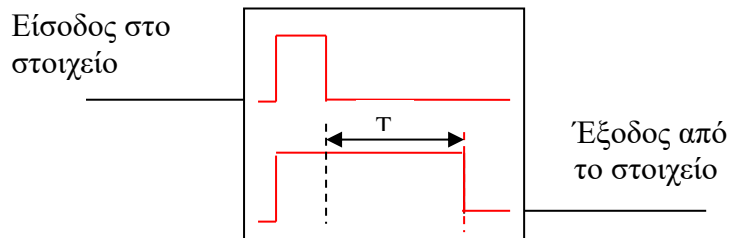
ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ PLC ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

Στοιχείο «Καθυστέρησης Ανοίγματος» (ON Delay)



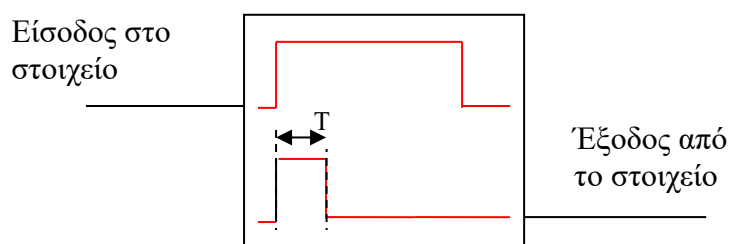
Η έξοδος από το στοιχείο καθυστερεί να «ενεργοποιηθεί» χρόνο T μετά την «ενεργοποίηση της εισόδου. Μόλις η είσοδος «από – ενεργοποιηθεί», «από – ενεργοποιείται» και η έξοδος.

Στοιχείο «Καθυστέρησης Κλεισίματος» (OFF Delay)



Η έξοδος από το στοιχείο «ενεργοποιείται» ταυτόχρονα με την είσοδο. Καθυστερεί όμως να «από – ενεργοποιηθεί» χρόνο T μετά την «από – ενεργοποίηση της εισόδου.

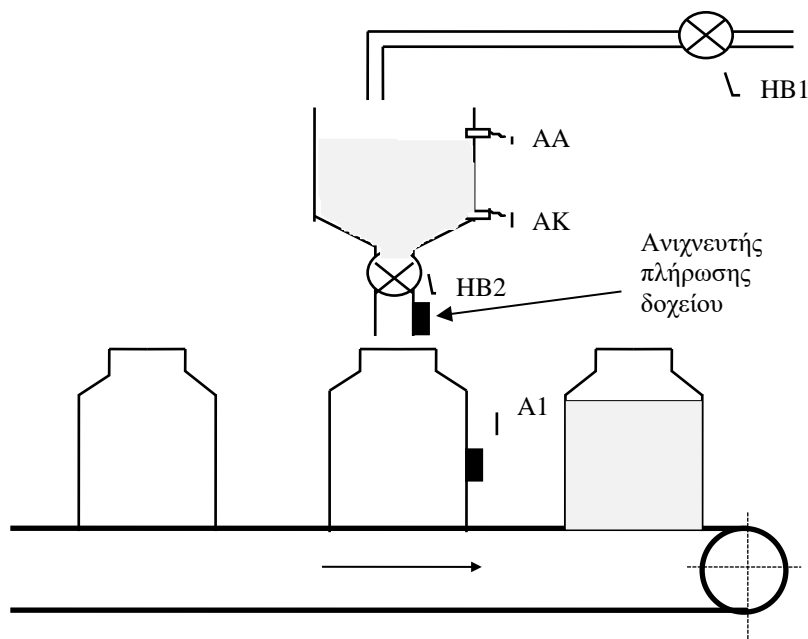
Στοιχείο «δημιουργίας» παλμού συγκεκριμένης διάρκειας – T .



Η έξοδος από το στοιχείο «ενεργοποιείται» για χρόνο T μετά την «ενεργοποίηση» της εισόδου. Αν η είσοδος «από – ενεργοποιηθεί» νωρίτερα από χρόνο T , τότε «από – ενεργοποιείται» και η έξοδος ακαριαία.

Ένα σύνθετο παράδειγμα

Στο Σχήμα 2.19 φαίνεται ένα τμήμα μίας αυτόματης γραμμής εμφιάλωσης (π.χ. λαδιού). Τα άδεια δοχεία κινούνται πάνω σε μεταφορική ταινία και φτάνουν μέχρι το σημείο γεμίσματος όπου τα ανιχνεύει ο ανιχνευτής προσέγγισης A1 (που πρέπει κατά πάσα πιθανότητα να είναι ανιχνευτής δέσμης φωτός), η ταινία σταματά και αρχίζει το γέμισμα. Η διαδικασία γεμίσματος εδώ είναι κάπως απλοϊκή: Πάνω από το άδειο δοχείο υπάρχει δεξαμενή που γεμίζει μέχρι την άνω στάθμη με τη βοήθεια της ηλεκτροβάννας HB1. Το δοχείο γεμίζει με την βοήθεια της ηλεκτροβάννας HB2, υπάρχει δε κατάλληλος ανιχνευτής – πιθανότατα χωρητικός – ο οποίος δίδει πληροφορία για την πλήρωση του δοχείου.



Σχήμα 2.19

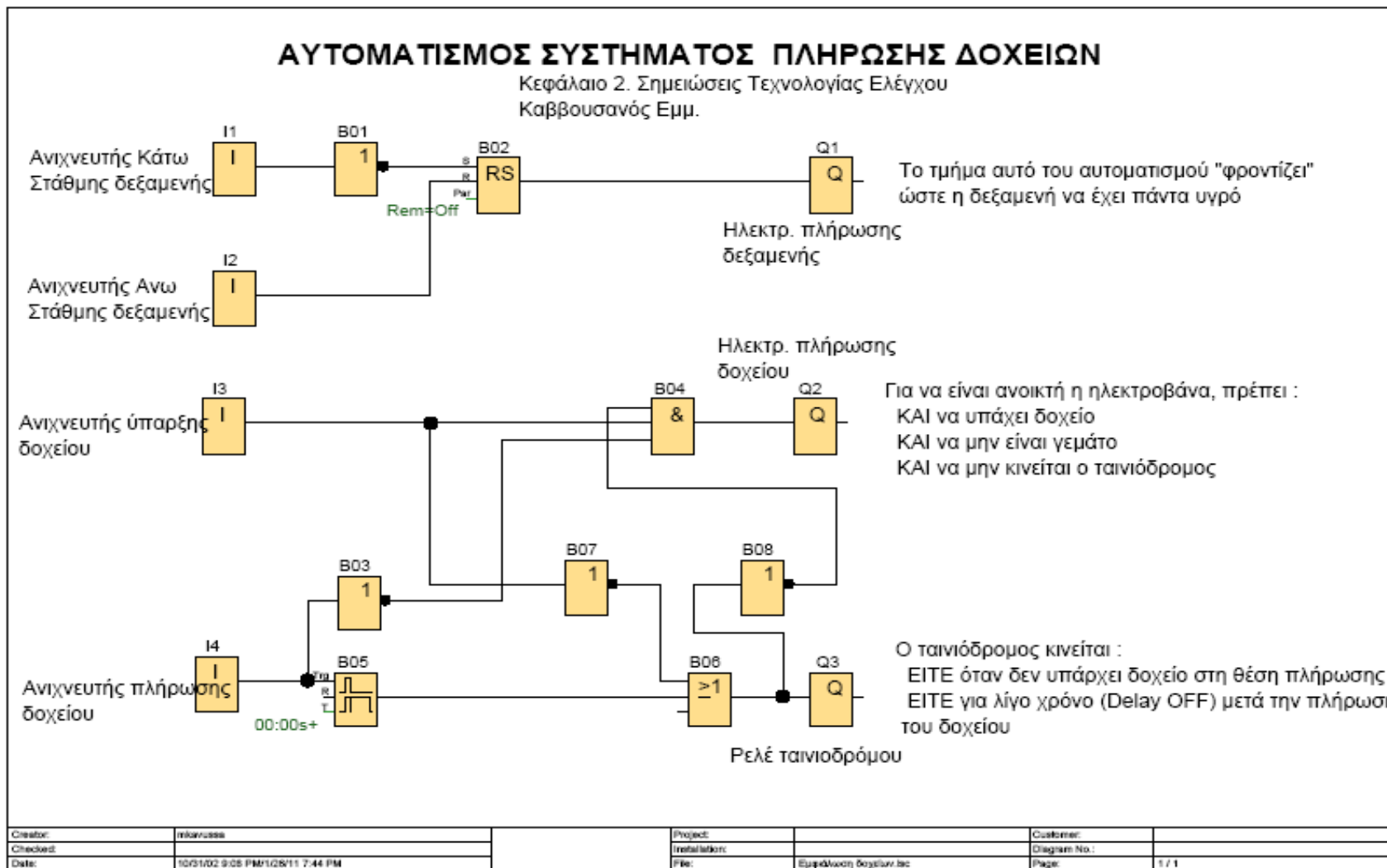
Πρόκειται δηλαδή για ένα στοιχειώδες δοσομετρικό σύστημα, πολύ απλό άρα οικονομικό. Η ακρίβεια της δοσολόγησης που μπορεί να πετύχει κανείς με τον τρόπο αυτό είναι οπωσδήποτε περιορισμένη. Αν του χρειάζεται καλύτερη πρέπει να χρησιμοποιήσει δοσομετρική αντλία.

Για την αυτοματοποίηση της διαδικασίας, απαιτούνται εκτός των οργάνων που ήδη αναφέρθηκαν δύο επί πλέον ανιχνευτές AA και AK που θα δώσουν πληροφορία για την άνω και κάτω στάθμη της δεξαμενής αποθήκευσης προκειμένου να εξασφαλισθεί ότι αυτή διαθέτει πάντα υγρό.

ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ PLC ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

Το διάγραμμα αυτοματισμού που ακολουθεί φαίνεται η υλοποίηση του ελέγχου σε PLC τύπου SIEMENS - LOGO! .

ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ PLC ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ



2.5 ΘΕΜΑΤΑ ΓΙΑ ΕΞΑΣΚΗΣΗ

1. Σχεδιάσετε ένα αυτοματισμό για το άνοιγμα κλείσιμο δύο κινητήρων με μπουτόν START και STOP έτσι που όταν ο ένας βρίσκεται σε λειτουργία να μην μπορεί να εκκινήσει ο άλλος.

2. Σε δοχείο βιομηχανικής διαδικασίας πρέπει να λαμβάνει χώρα η παρακάτω διαδικασία : Υγρό γεμίζει το δοχείο με την βοήθεια της αντλίας A1 μέχρι την στάθμη Σ1. Στη συνέχεια το υγρό θερμαίνεται με τη βοήθεια ηλεκτρικής αντίστασης για 5 min. Αμέσως μετά το δοχείο αδειάζει μέχρι τη στάθμη Σ2 με την βοήθεια της αντλίας A2. Ο κύκλος ξεκινά με το πάτημα ενός μπουτόν START και μπορεί να σταματήσει ανά πάσα στιγμή με το πάτημα ενός μπουτόν STOP.

Τι υλικά χρειάζεσαστε για να αυτοματοποιήσετε τη διαδικασία; Σχεδιάσετε το διάγραμμα αυτοματισμού.

3. Σε τμήμα της γραμμής παραγωγής σε βιομηχανική μονάδα πρέπει να εκτελείται η παρακάτω εργασία : Δοχείο τοποθετείται στην αρχή ταινιόδρομου οπότε αυτός ξεκινά αμέσως και μεταφέρει το δοχείο στη θέση Α. Το δοχείο μένει στη θέση αυτή για 2 min προκειμένου να γίνει εργασία εκτύπωσης. Στη συνέχεια ο ταινιόδρομος μεταφέρει το δοχείο πιο πέρα - μέχρι τη θέση Β - οπότε και σταματά.

Τι υλικά χρειάζεσαστε για να αυτοματοποιήσετε τη διαδικασία; Σχεδιάσετε το διάγραμμα αυτοματισμού.

4. Δύο δοχεία, Α και Β, γεμίζουν νερό από δεξαμενή με την βοήθεια αντλίας. Επιθυμούμε να αυτοματοποιήσουμε την διαδικασία του γεμίσματος, με την απαίτηση το δοχείο Α να έχει προτεραιότητα έναντι του Β στο γέμισμα.

Τι υλικά χρειάζεσαστε για να αυτοματοποιήσετε τη διαδικασία; Σχεδιάσετε το διάγραμμα αυτοματισμού.