

Συλλογή μεταφορά και έλεγχος Δεδομένων

Εφαρμογές Αισθητηρίων

Σκοπός του Κεφαλαίου...

- ... να παρουσιαστούν μερικά από τα αισθητήρια που χρησιμοποιούνται σε απλές εφαρμογές.
- ... να κατανοήσει ο μαθητής τον τρόπο με τον οποίο τα αισθητήρια συνδέονται με άλλα στοιχεία και τον τρόπο λειτουργίας .
- ... να μπορεί ο μαθητής να σχεδιάζει βασικά κυκλώματα μέτρησης και να προσαρμόζει σε αυτά διάφορα αισθητήρια.
- ...να αντιλαμβάνεται την λειτουργία του συστήματος που προκύπτει.
- ...να είναι σε θέση να προσδιορίζει την αιτία πιθανών προβλημάτων (όπως θορύβους, βρόγχο γείωσης) και να μπορεί να τα αντιμετωπίζει.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

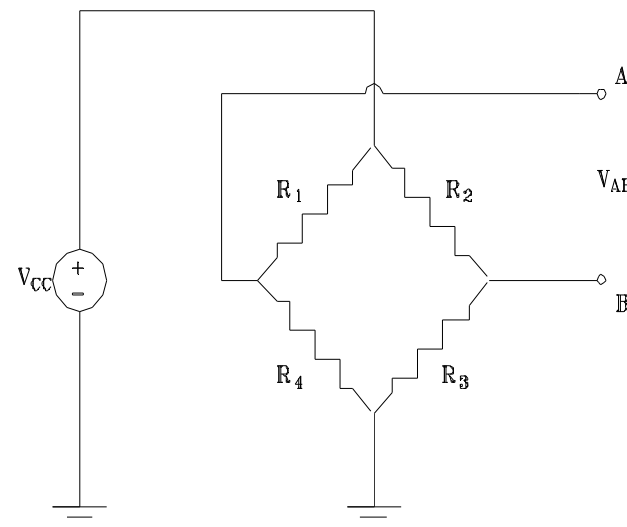
- Για να σχεδιάσουμε ένα κύκλωμα μέτρησης και ελέγχου κάποιου φυσικού μεγέθους, πρέπει πρώτα να γνωρίζουμε τα αισθητήρια που υπάρχουν για τον σκοπό αυτό. Πρέπει λοιπόν να γίνει η κατάλληλη επιλογή του αισθητηρίου και στην συνέχεια να προχωρήσουμε στον σχεδιασμό του κυκλώματος.
- Στο κεφάλαιο αυτό θα δούμε μερικές βασικές εφαρμογές, όπως είναι η μέτρηση πίεσης και κάμψης, ο έλεγχος της στάθμης υγρού και ο έλεγχος φωτεινής στάθμης.
- Αρχικά θα εξετάσουμε τα αισθητήρια που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε κάθε εφαρμογή και, στην συνέχεια, θα προχωρήσουμε στον σχεδιασμό ενός, τουλάχιστον, κυκλώματος μέτρησης ή ελέγχου του αντίστοιχου φυσικού μεγέθους.
- Στην συνέχεια θα περιγράψουμε τις κυριότερες αιτίες δημιουργίας ηλεκτρικού θορύβου σε κύκλωμα αυτοματισμού και θα δούμε τρόπους μείωσής του.
- Τέλος θα εξετάσουμε την σημασία της γείωσης και της θωράκισης στα κυκλώματα των αυτοματισμών.

ΜΟΝΑΔΕΣ ΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

- Κατά την κατασκευή ενός αυτοματισμού έχουμε να αντιμετωπίσουμε μια σειρά προβλημάτων, κοινών σε πολλές εφαρμογές.
 - Το πρώτο πρόβλημα είναι ο τρόπος σύνδεσης του αισθητηρίου στο υπόλοιπο κύκλωμα.
 - Στην συνέχεια το σήμα εισόδου πρέπει να ενισχυθεί και τελικά συνήθως συγκρίνεται με κάποιο άλλο σήμα που αποτελεί το σήμα αναφοράς (επιθυμητή τιμή).
- Στην παράγραφο αυτή θα δούμε μερικές απλές λύσεις για τα προβλήματα αυτά. Θα γνωρίσουμε επίσης μερικά στοιχεία που είναι απαραίτητα στην κατασκευή κάποιου αυτοματισμού

Κύκλωμα προσαρμογής αισθητηρίου

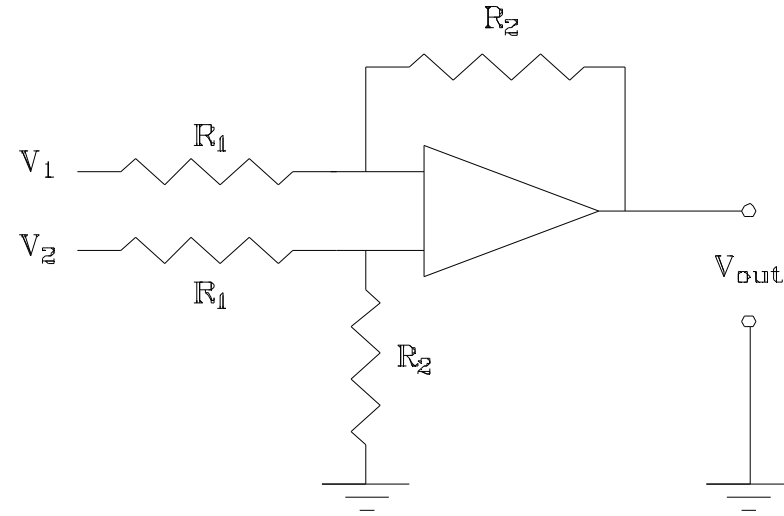
- Το πρώτο πρόβλημα που πρέπει να αντιμετωπισθεί είναι η σύνδεση του αισθητηρίου στο κύκλωμα μέτρησης. Όταν το αισθητήριο είναι παθητικό (δηλαδή χρειάζεται εξωτερική πηγή τροφοδοσίας), ένας συνηθισμένος τρόπος σύνδεσης είναι σε γέφυρα.
- Το αισθητήριο μπορεί να είναι μία ή περισσότερες από τις αντιστάσεις του σχήματος.



- **Συνδεσμολογία γέφυρας με ένα αισθητήριο.** Στην περίπτωση αυτή, το αισθητήριο τοποθετείται στην θέση της R_4 .
- Αν υποθέσουμε ότι η (μεταβαλλόμενη) αντίσταση του αισθητηρίου είναι της μορφής $R(1+\delta)$ και θέσουμε $R_1 = R_2 = R_3 = R$, τότε $V_{AB} = V_{CC} \delta / 4$, δηλαδή ανεξάρτητο του R .
- http://en.wikipedia.org/wiki/Wheatstone_bridge

Κύκλωμα ενίσχυσης του σήματος εισόδου

- Το σήμα που δημιουργείται από τα προηγούμενα κυκλώματα θα πρέπει να ενισχυθεί. Για να οδηγήσουμε το σήμα στον ενισχυτή, χρησιμοποιούμε συνήθως έναν Τελεστικό Ενισχυτή σε συνδεσμολογία διαφορικού ενισχυτή



- Αποδεικνύεται ότι $V_{out} =$
- Το κύκλωμα αυτό παρουσιάζει στην πράξη αρκετά μειονεκτήματα (προβλήματα αντιστάθμισης, γραμμικοποίησης) και γι' αυτό, συνήθως, χρησιμοποιούνται πιο σύνθετα κυκλώματα.

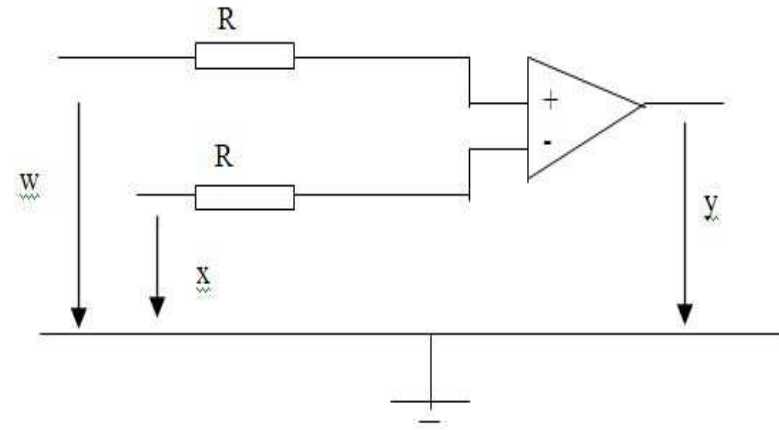
Κύκλωμα σύγκρισης

- Σχεδόν σε όλα τα συστήματα αυτοματισμού γίνεται σύγκριση της τιμής ενός φυσικού μεγέθους, το οποίο θέλουμε να ελέγξουμε, με μια επιθυμητή τιμή του μεγέθους αυτού. Η σύγκριση αυτή μπορεί να γίνει είτε με αναλογικό, είτε με ψηφιακό τρόπο.

Αναλογικός συγκριτής

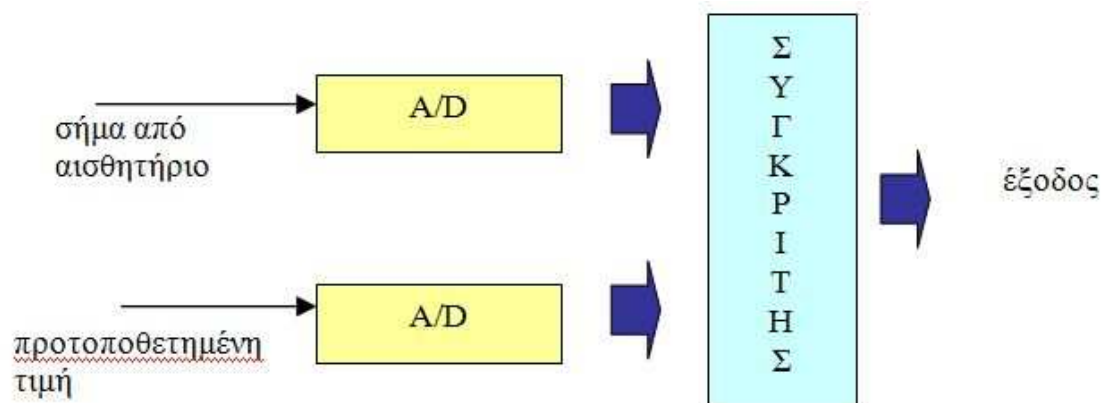
- Ο αναλογικός συγκριτής είναι ένα αναλογικό κύκλωμα με δύο εισόδους και μια έξοδο. Στη μια είσοδο έχουμε την επιθυμητή τιμή σαν μια προτοποθετημένη τιμή (preset value), συνήθως μέσω ενός ποτενσιομέτρου. Στη δεύτερη είσοδο οδηγείται η έξοδος του αισθητηρίου, συνήθως μέσω ενός κυκλώματος ενίσχυσης και προσαρμογής. Ανάλογα με τη σχεδίαση του συγκριτή, η έξοδός του είναι ελάχιστη (min) ή μέγιστη (max), όταν η τιμή του σήματος του αισθητηρίου είναι μεγαλύτερη από την επιθυμητή τιμή. Δηλαδή:

$$y(t) = \begin{cases} Y_{\max} & \text{για.....} W > X \\ Y_{\min} = -Y_{\max} & \text{για.....} W < X \end{cases}$$



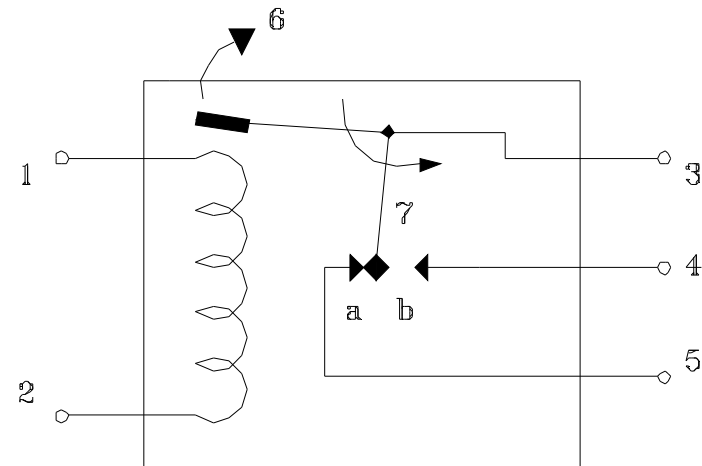
Ψηφιακός ή λογικός συγκριτής

- Ο ψηφιακός ή λογικός συγκριτής έχει και αυτός δύο εισόδους και μία έξοδο. Και εδώ έχουμε το σήμα από το αισθητήριο και μια προτοποθετημένη τιμή. Όμως, τα σήματα οδηγούνται στο κύκλωμα του συγκριτή, αφού πρώτα μετατραπούν σε ψηφιακά (με αναλογοψηφιακούς ετατροπείς-Analog to Digital Converters- A/D), το δε κύκλωμα του συγκριτή είναι και αυτό ψηφιακό.



Υλικά αυτοματισμών

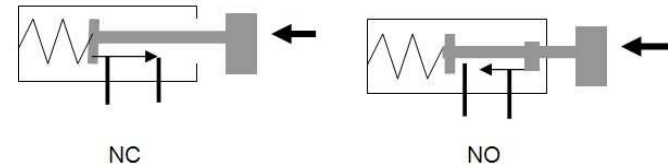
- Κάθε κύκλωμα αυτοματισμού αποτελείται από διάφορα ηλεκτρικά, ηλεκτρονικά, μηχανικά και υδραυλικά στοιχεία, κατάλληλα συνδεδεμένα μεταξύ τους. Τα κυριότερα βοηθητικά στοιχεία του κυκλώματος είναι:
- **Ρελέ ή ηλεκτρονόμοι (H/N).** Πρόκειται για μηχανισμό που, όταν διεγείρεται, αποκαθιστά ή διακόπτει μια συνδεσμολογία.
- Σε κατάσταση ηρεμίας είναι κλειστή η επαφή a του ρελέ, άρα υπάρχει επαφή μεταξύ των σημείων 3 και 5. Όταν στην είσοδο του ρελέ (σημεία 1 και 2) εφαρμοστεί τάση, το πηνίο διαρρέεται από ρεύμα και έλκει το έλασμα 6 (όπλιση του ρελέ). Τότε ο βραχίονας 7 περιστρέφεται, όπως δείχνει το βέλος, με αποτέλεσμα η επαφή a να ανοίξει και να κλείσει η επαφή b. Τώρα υπάρχει επαφή μεταξύ των σημείων 3 και 4 της εξόδου του ρελέ.



- Δηλαδή, ανάλογα με την τιμή του ρεύματος εισόδου, ο βραχίονας 7 μετάγεται από την μια επαφή στην άλλη, παρέχοντας τη δυνατότητα να θέσουμε σε λειτουργία ή να αποκόψουμε ένα κύκλωμα, προκαλώντας μεταβολή στην κατάσταση του συστήματος ισχύος. Να σημειώσουμε ότι ένα ρελέ, συνήθως, έχει περισσότερες από μία μεταγωγικές επαφές. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία ρελέ, ανάλογα με την τάση διέγερσης, την ισχύ, τον αριθμό και το μέγιστο ρεύμα των επαφών.

Όργανα χειρισμών.

- Είναι εξαρτήματα, με τα οποία δίνονται στο κύκλωμα χειροκίνητα κάποιες εντολές (όπως εκκίνηση ή διακοπή). Αυτά διακρίνονται σε μπουτόν και διακόπτες. Το μπουτόν διαθέτει μια επαφή, που σε κατάσταση ηρεμίας είναι είτε ανοικτή (normal open-NO) και με πίεση κλείνει στιγμιαία, είτε κλειστή (normal close-NC) και με πίεση ανοίγει στιγμιαία.



- Οι διακόπτες διαθέτουν μια ή περισσότερες επαφές. Η διαφορά από τα μπουτόν είναι ότι η αλλαγή στην κατάστασή τους είναι μόνιμη και χρειάζεται νέο πάτημα για να επανέλθουν στην αρχική τους κατάσταση (δεν υπάρχει το ελατήριο επαναφοράς).

Ενδεικτικά όργανα μετρήσεων:

- ...βοηθούν στο να γνωρίζουμε ανά πάσα στιγμή τις τιμές των μεγεθών που ελέγχουμε. Τέτοια όργανα είναι το βολτόμετρο, το αμπερόμετρο, το συχνόμετρο, το βατόμετρο, όργανο μέτρησης πίεσης (μανόμετρο) κ.ά.