

Σχεδίαση και ανάπτυξη εκπαιδευτικής προσομοίωσης αναλογικού ελεγκτή σε H/W και S/W και σύνδεση με πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης.

**«Σχεδίαση και ανάπτυξη εκπαιδευτικής  
προσομοίωσης αναλογικού ελεγκτή σε H/W και S/W  
και σύνδεση με πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης»**

**Φοιτητές:** Βουνάτσος Ηλίας, AM 39862  
Νότης Σπυρίδων, AM 41657

## Περίληψη

Τις έννοιες ενός σήματος και ενός συστήματος τις συναντάμε σε πολλούς τομείς των τεχνολογικών και εφαρμοσμένων επιστημών. Η χρήση των εννοιών αυτών από τους ερευνητές κατά τα τελευταία 50 περίπου χρόνια βοήθησε κατ' αρχή στην μαθηματική διατύπωση ερωτημάτων τα οποία προέκυπταν από την προσπάθεια για καλύτερη και βαθύτερη κατανόηση πολλών φυσικών, μηχανικών ή οικονομικών φαινομένων και διαδικασιών και στην συνέχεια στην διερεύνηση αντιστοίχων προβλημάτων .

Το αντικείμενο της μελέτης της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση των PID (Proportional - Integral - Differential) ελεγκτών. Οι στόχοι μας είναι η κατανόηση των πλεονεκτημάτων και των αδυναμιών των τριών δράσεων ενός αναλογικού-ολοκληρωτικού-διαφορικού ελεγκτή (PID). Επίσης η κατανόηση των πλεονεκτημάτων και των αδυναμιών των τριών δράσεων ενός αναλογικού-ολοκληρωτικού-διαφορικού ελεγκτή (PID) μέσα στο μοντέλο του κλειστού βρόχου ενός Συστήματος Αυτομάτου Ελέγχου (ΣΑΕ), καθώς και η επιλογή (ρύθμιση) παραμέτρων του ελεγκτή PID.

Οι ελεγκτές PID αναπτύχθηκαν τη δεκαετία του 1940, στην αρχή με πνευματικό τρόπο λειτουργίας (χρήση πίεσης αερίου ως ρυθμιστή). Έως σήμερα παραμένουν πολύ δημοφιλής και κοινή πρακτική στη βιομηχανία, για τον έλεγχο μηχανών και διαδικασιών. Αργότερα (1950) ξεκίνησαν τα πρώτα ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου. Στις αρχές της δεκαετίας 1960 εμφανίστηκε ο έλεγχος με H/Y στην βιομηχανία χημικών διεργασιών. Από την δεκαετία του 1980 τα ψηφιακά ηλεκτρονικά κυριαρχούν στις εφαρμογές αυτοματισμού. Θεωρείται ότι στην βιομηχανία χημικών διεργασιών οι ελεγκτές PID αποτελούν το 98% των περιπτώσεων.

Ένας τέτοιος ελεγκτής δεν είναι “βέλτιστος” καθώς δεν προκύπτει από την επίλυση ενός προβλήματος βελτιστοποίησης, αλλά ρυθμίζεται εμπειρικά, αξιοποιώντας τα πλεονεκτήματα και τις καλές ιδιότητες καθεμίας από τις 3 δράσης. Σε ψηφιακή μορφή μπορεί να προγραμματίζεται σε κάθε ψηφιακό σύστημα ελέγχου. Απαιτεί μια ρυθμιζόμενη μεταβλητή (CV) και μια ρυθμίζουσα μεταβλητή (MV). Πολλοί διαφορετικοί ελεγκτές PID χρησιμοποιούνται σε μια μόνο βιομηχανική εγκατάσταση ή σύστημα.

Η προτίμηση των ελεγκτών PID οφείλεται εν μέρει στην σθεναρή και εν μέρει στην απλή τους λειτουργία, κάτω από πολλές και διαφορετικές συνθήκες. Η υλοποίηση ενός τέτοιου ελεγκτή βασίζεται στον προσδιορισμό τιμών (ρύθμιση) των τριών παραμέτρων του, της αναλογικής,  $K_p$ , της ολοκληρωτικής,  $K_i$ , και της διαφορικής,  $K_d$ .

Η έξοδος του ελεγκτή PID σχηματίζεται από το άθροισμα τριών όρων,

1. ενός όρου P (Proportional) αναλόγου του σφάλματος,
2. ενός όρου I (Integral) αναλόγου του ολοκληρώματος του σφάλματος και

**Σχεδίαση και ανάπτυξη εκπαιδευτικής προσομοίωσης αναλογικού ελεγκτή σε H/W και S/W και σύνδεση με πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης.**

3. ενός όρου D (Derivative) αναλόγου της παραγώγου του σφάλματος.

Θα δούμε κάθε ένα τύπο ελέγχου χωριστά. Όμως στην πράξη σπάνια χρησιμοποιούνται με αυτόν τον τρόπο. Έτσι, συνηθίζονται οι τύποι P, PI, PD και PID. Η ρύθμιση παραμέτρων τους παραμένει πρωταρχικής σημασίας.