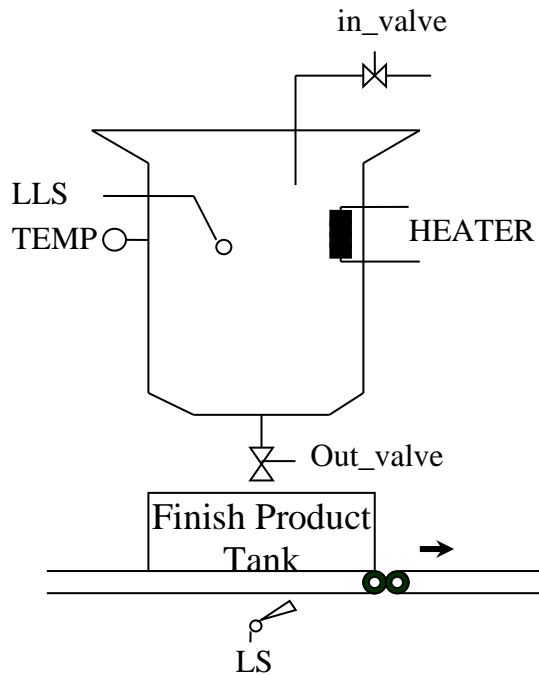


ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

1η Εργαστηριακή Άσκηση

Τίτλος: Αυτόματος έλεγχος δοχείου θέρμανσης υγρού

Το σχηματικό διάγραμμα ενός δοχείου θέρμανσης δίνεται στο σχήμα 1.



Σχήμα 1: Σχηματικό διάγραμμα δοχείου θέρμανσης.

Η λειτουργία του δοχείου έχει ως εξής:

1. Ανοίγει η βαλβίδα in_valve και μένει ανοικτή μέχρι να γεμίσει το δοχείο με υγρό μέχρι τη στάθμη που προσδιορίζεται από το αισθητήριο LLS..
2. Θερμαίνεται το υγρό μέχρι τους 45 °C. Η θερμοκρασία του υγρού μετριέται από το αισθητήριο TEMP.
3. Ανοίγει η out_valve και μένει ανοικτή μεχρις ότου αδειάσει το δοχείο.
4. Επαναλαμβάνεται ο κύκλος πλήρωσης, θέρμανσης και αδειάσματος

Το λογισμικό που υλοποιεί τον παραπάνω έλεγχο της λειτουργίας του δοχείου δίνεται στο αρχείο “tank1” και περιλαμβάνει:

- a) τρία προγράμματα (Levels, Main και Simulate).
- b) μια συναρτησιακή δομή (Process).
- c) Μια διεργασία (task) που εκτελεί με τη σειρά τα προγράμματα Levels, Main και Simulate.

Το πρόγραμμα Levels λειτουργεί ως εξής.

1. Αν η ακέραια μεταβλητή level γίνει 0 τότε ενεργοποιείται η μεταβλητή empty.
2. Αν η μεταβλητή level γίνει ίση ή μεγαλύτερη από 100 τότε ενεργοποιείται η full.
3. Διαφορετικά και οι δύο μεταβλητές είναι απενεργοποιημένες.
4. Αν η μεταβλητή temperature γίνει ίση ή μεγαλύτερη από 45 °C τότε ενεργοποιείται η hot.

Το πρόγραμμα Main λειτουργεί ως εξής:

1. Στο βήμα Init αρχικοποιείται η μεταβλητή level στην τιμή 0 μέσω της Init_level action.
2. Στην πρώτη μετάβαση ελέγχεται αν η μεταβλητή run είναι ενεργή και στην περίπτωση που είναι ενεργή η εκτέλεση περνάει στο Step0.
3. Στο Step0 καλείται το θυγατρικό πρόγραμμα Process.
4. Στη δεύτερη μετάβαση ελέγχεται αν η μεταβλητή run είναι ανενεργή και στην περίπτωση που είναι ανενεργή η εκτέλεση περνάει στο Step1.
5. Το Step1 είναι ένα απλό βήμα αναμονής.
6. Στην τρίτη μετάβαση ελέγχεται αν η μεταβλητή run είναι ενεργή και στην περίπτωση που είναι ενεργή η εκτέλεση περνάει στο Step0 επαναλαμβάνοντας τη διαδικασία.

Η συναρτησιακή δομή Process λειτουργεί ως εξής:

1. Στην πρώτη μετάβαση ελέγχεται αν το δοχείο είναι άδειο και αν ανοίγει τη βαλβίδα in_valve ενεργοποιώντας το Step0.
2. Στη συνέχεια ελέγχει αν το δοχείο γέμισε στη δεύτερη μετάβαση και ενεργοποιεί το Step1 που εκκινεί την αντίσταση θέρμανσης HEATER.
3. Στη συνέχεια ελέγχει αν το υγρό θερμάνθηκε και ενεργοποιεί τη βαλβίδα out_valve.
4. Η τέταρτη μετάβαση ελέγχει αν άδειασε το δοχείο και ενεργοποιεί ξανά τη διαδικασία από το Step0.
- 5.

Το πρόγραμμα Simulate λειτουργεί ως εξής:

1. Το πρώτο τμήμα λειτουργεί ως προσομοιωτής της αύξησης ή μείωσης του όγκου του υγρού.
2. Αν η μεταβλητή in_valve της βαλβίδας εισόδου είναι ενεργή τότε αυξάνεται η μεταβλητή level κατά 0.2 μονάδες όγκου.
3. Αν η μεταβλητή out_valve της βαλβίδας εξόδου είναι ενεργή τότε μειώνεται η μεταβλητή level κατά 0.2 μονάδες όγκου.
4. Το δεύτερο τμήμα λειτουργεί ως προσομοιωτής της αύξησης της θερμοκρασίας του υγρού.
5. Αν η μεταβλητή resistor της αντίστασης θέρμανσης είναι ενεργή τότε αυξάνεται η μεταβλητή temperature κατά 0.1 βαθμούς.
6. Αν ενεργοποιηθεί η μεταβλητή empty τότε η μεταβλητή temperature μηδενίζεται.

Ζητείται:

(A) Να τροποποιηθεί το πρόγραμμα tank1 ως εξής:

1. τοποθετώντας ένα αναδευτήρα στη δεξαμενή ο οποίος όταν η θερμοκρασία του υγρού φθάσει στους 45 βαθμούς Κελσίου να αρχίσει να λειτουργεί για διάρκεια 10 min (στην προσομοίωση θεωρείστε το χρόνο αυτό 10 sec) και μετά να ενεργοποιείται η εκκενωση του δοχείου.
2. να επιτρέπεται η επανάληψη της διαδικασίας μετά την παρελευση 30 min (στην προσομοίωση θεωρείστε το χρόνο αυτό ίσο με 30 sec) και όταν η θερμοκρασία του δοχείου πέφτει στους 21 βαθμούς Κελσίου κάθε φορά που επαναλαμβάνεται η διαδικασία.
3. να προστεθεί πρόγραμμα που θα καταγράφει τον αριθμό των επαναλήψεων της διαδικασίας και να γίνουν οι απαραίτητες αλλαγές στο πρόγραμμα για να ελεγχθεί μέσω της προσομοίωσης η ορθή λειτουργία του.

(B) να σχεδιαστεί οθόνη εποπτείας και χειρισμών που να αποτελείται από:

1. ένα ραβδογράφημα που θα δείχνει την εκαστοτε τιμή της στάθμης του υγρού στο δοχείο,
2. ένα εικονικό αναλογικό όργανο που θα δείχνει την εκάστοτε τιμή της θερμοκρασίας,
3. ένα διακόπτης ON/OFF μέσω του οποίου θα εκκινεί ή διακόπτεται η λειτουργία τη διαδικασίας,
4. μια ενδεικτική λυχνία που να δείχνει ότι ο αναδευτήρας είναι σε λειτουργία ή όχι,
5. ένδειξη που θα δείχνει πόσες φορές έχει επαναληφθεί η διαδικασία της πλήρωσης και εκκένωσης του δοχείου.

Κάθε φοιτητής πρέπει να υποβάλει το αρχείο του προγράμματος που θα γράψει στο e-learning