

MONITORIZAREA ȘI REGLAREA PARAMETRIILOR TEHNOLOGICI ÎN INSTALAȚIILE DE STRATIFICARE (partea HARD)

Valeriu DOROGAN, Sergiu TINCOVAN, Vitalie SECRIERU,
Eugen MUNTEANU, Iurie SOROCEANU

Universitatea Tehnică a Moldovei

***Abstract:** In biotechnology processes of stratification arises the need to apply technical resources to manage and maintain soil parameters as close to natural. The use of monitoring tools for systems of stratification can improve their efficiency. One of the most important parameters is a temperature and accuracy of its maintenance, which in turn depend on way and algorithm of heater control.*

1. Introducere

Pentru procesul de stratificare ale altoiurilor sunt necesare mijloacele tehnice de menținerea parametrilor solului, care sunt maximal apropiate condițiilor naturale. Pentru procesele tehnologice de stratificare pe scară industrială apare necesitatea de a efectua monitorizarea parametrilor, stocarea, prelucrarea și documentarea rezultatelor măsurate. Pe parcursul procesului tehnologic este necesar de verificat valorile curente parametrilor tehnologici și în situații exclusive de modificat valorile parametrilor și de format semnal de alarmă, care va fi fixat în memorie flash a instalației. Altă funcție asumată de către unitatea de comandă a instalației de stratificare este monitorizarea unităților de comandă pentru container cu scopul evitării regimului de suprasarcină a rețelei trifazate de alimentare. Un factor important este reducerea consumului de energie electrică cu păstrarea sau perforarea caracteristicilor tehnice a unui set de instalații de stratificare industriale.

2. Declarația sarcinii

În lucrarea dată sunt analizate particularitățile de implementare a unității de comandă a instalației industriale de stratificare, ce permite de monitorizat un set de unități de comandă a containerului pentru stratificare în cadrul modernizării instalației de tipul YЭC-6. În procesul elaborării unității de comandă este necesar de păstrat funcțiile de service pentru utilizator și de completat cu funcții noi, de extins lista parametrilor de control cu scopul depistării mai operative a situațiilor de avarie (accident) și acționării operative asupra părții de putere.

În calitate funcțiilor de bază și suplimentare de intrare au fost acceptate:

- 1) Controlul curentului de consum pentru fiecare din 6 canale de putere;
- 2) Detectarea situațiilor de scurt circuit și regimului în gol cu formarea semnalului de alarmă;
- 3) Afișarea stării regimului curent a instalației și unităților de comandă pentru containere;
- 4) Stocarea, prelucrarea și memorizarea datelor de unitățile de comandă pentru containere.
- 5) Posibilitatea modificării setărilor pentru unitățile de comandă pentru containere în regim automat (după program).

Alt parametru important este randamentul instalației, care ia în considerație consumul energiei electrice pentru încălzire recalculat pentru o unitate de produs final (butaș altoit).

3. Formularea sarcinii

Pentru reducerea pierderilor neproductive de energie este necesar de soluționat următoarele sarcini:

- 1) De redus consumul de energie pe contul optimizării regimului de interacțiune a unității de comandă a instalației cu unitățile de comandă a containerului;
- 2) De elaborat unitate de comandă, care implementează algoritmul de monitorizare cu mijloace HARD pe baza de microcontroller;
- 3) De inclus modificări în algoritmul de prelucrare suplimentară a semnalului senzorului termic.

În proces de soluționare a sarcinilor este necesar de ținut cont de restricțiile tehnologice și economice[2, 3].

4. Descrierea și efectuarea elaborării

Partea mecanică și de putere a instalației YЭC-6 a fost utilizată fără schimbări (fig. 1), partea electronică a fost înlocuită cu o unitate de comandă (fig.2), unde fiecare canalul poate fi comutat în regim

manual pentru efectuarea testărilor și experimentelor. Unitatea s-a realizat pe procesorul ATmega-32, pe plachetă de machetare. Pentru măsurarea temperaturii în componența unităților de comandă a containerului (fig. 3) este utilizată schema standardă cu senzorul DS18S20 cu procesarea semnalului[1], unde măsurarea temperaturii se efectuează cu discretizare 0,1°C, valoarea lății histerzei constituie 0,17°C. Comutarea încălzitorului ON/OFF, reglarea puterii cu metoda PWM, unde coeficientul de umplere este funcție a diferenței între temperatura curentă și temperatura de referință. Intervalul de reglare constituie 24...31°C, setarea temperaturii de referință de la 2 taste sensorice.



Figura 1. Partea de putere a instalației YЭC-6

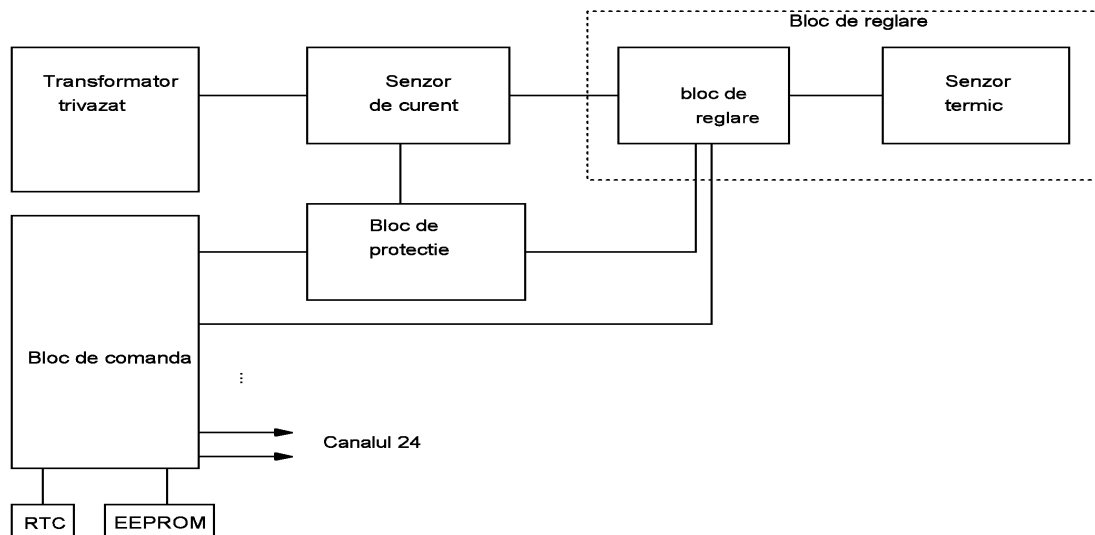


Figura 2. Structura unității de comandă a instalației

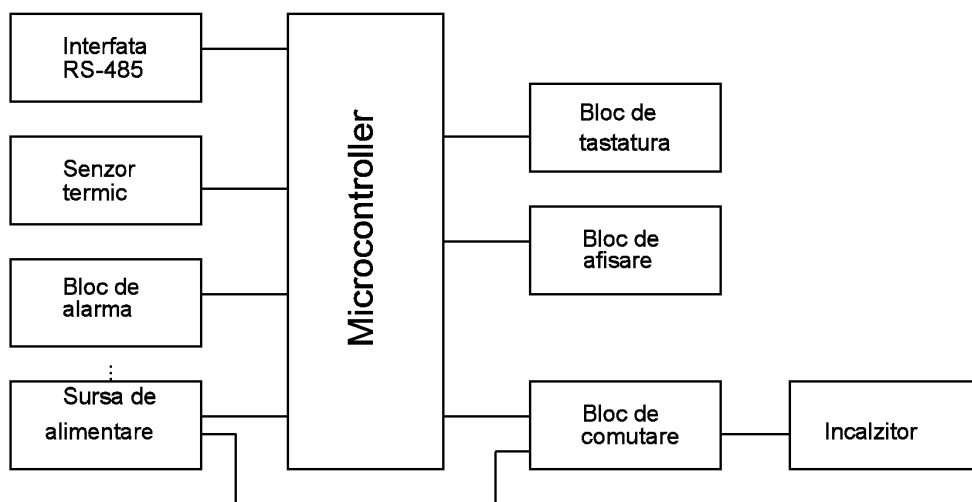


Figura 3. Structura blocului de comandă pentru un container.

5. Efectuarea testărilor

Lucrările de testare au fost efectuate în componența instalației YЭC-6 (fig. 4 și 5), unde au fost luate în considerație recomandările și restricțiile din [2, 3]



Figura 3. Instalația modificată



Figura 4. Unitatea de comandă pentru un container

6. Rezultatele testării

În proces de stratificare experimentală conform cerințelor din [4] pentru temperatura de referință +28°C variația temperaturii solului a constituit $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ pentru echipamentul standard a instalației УЭС-6 și $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ pentru algoritmul modificat de comandă al încălzitorului. Perioada oscilațiilor de temperatură a constituit 43 minute și 31 minute corespunzător cu durate egale de timp a stării ON/OFF pentru încălzitorul containerului. Volumul memoriei flash de 512KB a fost suficient pentru înscrierea datelor de la 24 unități de comandă a containerelor cu interval de 10 minute pe parcursul ciclului tehnologic de 22 zile.

7. Concluzii

1) Utilizarea algoritmului modificat de comandă al încălzitorului a permis de redus consumul de energie electrică cu 3,6% pentru o instalație cu 24 de containere.

2) Reduce amplitudinea maximă de variație a temperaturii solului de la $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ până la $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ a permis de mărit ieșirea eficientă a butașilor cu altoi de la 70% până la 92%.

3) Caracterul oscilator de variație a temperaturii cu perioadă mai mică de 30 minute nu influențează negativ asupra calității butașilor cu altoi.

Aplicarea concomitentă a algoritmului modificat și optimizarea construcției containerului pentru butași cu altoi presupune un câștig suplimentar în reducerea consumului de energie electrică și mărirea calității produsului final constituie un domeniu aparte pentru cercetări ulterioare.

8. Bibliografie

1. DS18S20 high-precision 1-wire digital thermometer. <http://datasheets.maxim-ic.com/en/ds/DS18S20.pdf>

2. Денисенко В. ПИД-регуляторы: принципы построения и модификации. «Современные технологии автоматизации», 2006, №4, с. 66-74, 2007, №1, с. 78-88.

3. Денисенко В. ПИД-регуляторы: вопросы реализации. «Современные технологии автоматизации», 2007, №4, с. 86-97. 2008, №1, с. 86-99.

4. Техническое описание и руководство по эксплуатации УЭС 00.000ТО