

# OPTIMIZAREA PĂRȚII DE PUTERE ȘI INFLUENȚA EI ASUPRA EFICIENȚEI ENERGETICE ÎN COMPONENTA INSTALAȚIILOR DE STRATIFICARE

Sergiu TINCOVAN, Iurie SOROCEANU, Vitalie SECRIERU, Eugeniu MUNTEANU

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. 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 in separated box/container.*

## 1. Introducere

Pentru procesul de stratificare ale altoiurilor sunt necesare mijloacele tehnice de menținerea regimului termic a solului în container, care este apropiat condițiilor naturale. Unul din parametrii importanți este temperatura și precizia de menținere, ele în mod direct depind de metoda și algoritmul de comandă al încălzitorului. Specificul de lucru a instalației de stratificare nu permite de controlat individual fiecare container în parte din motivul tehnicii securității, varianta de compromis este conectarea în serie a încălzitoarelor în 2-4 containere cu controlul regimului numai într-un singur container. Această soluție nu poate asigura un procent suficient de ieșire a butașilor, valorile tipice constituie circa 60-70%, pentru diminuarea pierderilor este necesar de modificat structura instalației de stratificare în așa mod, ca în fiecare container regimul să fie controlat în mod individual. Alt factor important este reducerea consumului de energie electrică cu păstrarea sau performarea caracteristicilor tehnice a instalației de stratificare industriale.

## 2. Declarația sarcinii

În lucrarea dată sunt analizate particularitățile de implementare a blocului de putere pentru unitatea de comandă periferice pentru instalația de stratificare, care exercită influență asupra procesului de termoreglare pentru configurare standardă a instalației de stratificare. Pe baza măsurărilor obținute se poate de apreciat parametrii de intrare și ieșire a containerului pentru stratificare.

În calitate parametrilor de intrare au fost acceptate:

- 1) Mărirea abaterii medii valorii de referință a temperaturii pentru diferite grade de umplere a containerului cu butași;
- 2) Dinamica variației valorii medii a temperaturii funcție de puterea încălzitorului;
- 3) Dinamica variației valorii medii a temperaturii funcție de compoziția și umiditatea solului;
- 3) Dinamica variației abaterii medii a temperaturii pentru diferite variante de amplasare a senzorului termic și încălzitorului în container.

În calitate parametrului de ieșire a fost stabilit 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 asigurat control individual pentru fiecare container cu modificări minimale a configurației instalației de stratificare;
- 2) De redus consumul de energie pe contul modificării algoritmului de comandă al încălzitorului;

3) De inclus modificări în partea de putere a blocul de comandă și algoritmului de prelucrare semnalului a 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 YՇC-6 a fost utilizată fără schimbări, partea electronică pentru fiecare canal a fost înlocuită cu o unitate de comandă (fig.1), însuși canalul stației a fost comutat în regim manual pentru efectuarea testărilor și experimentelor. În componența blocului de comandă a fost inclus un stabilizator prin comutare cu coborârea tensiunii pentru încălzitor. Utilizarea stabilizatorului separat permite de reglat puterea încălzitorului în mod individual pentru fiecare container. Pentru măsurarea temperaturii 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...30°C, setarea temperaturii de referință de la 2 taste sensorice. Ulterior a fost elaborate schemele, plachetele și carcasa unității de comandă (fig. 2 și 3)

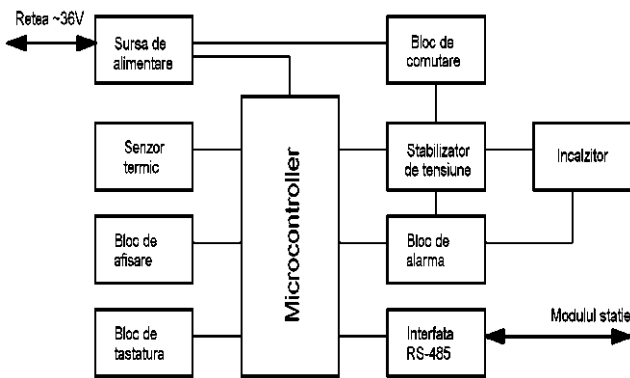
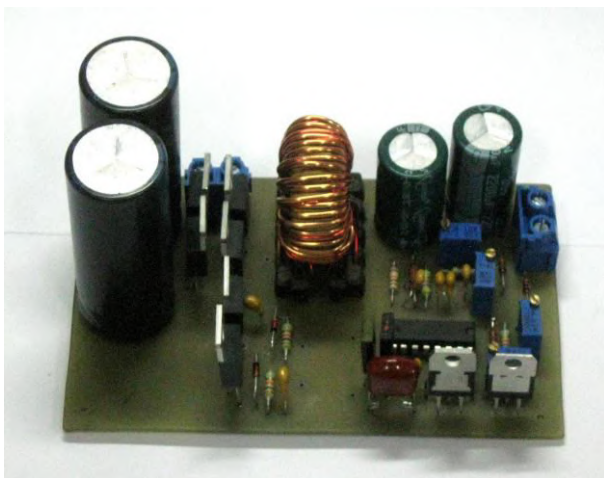


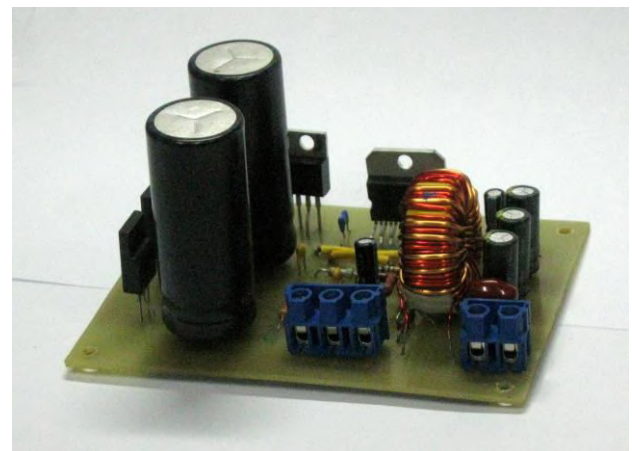
Figura 1 Structura blocului de comandă pentru un canal cu stabilizator.



Figura 2 Montajul plăcii blocului de comandă cu accesorii.



a) Varianta 1



b) Varianta 2.

Figura 3 Montajul plăcii stabilizatorului de tensiune

## 5. Efectuarea testărilor

Testările au fost efectuate în componența instalației УЭС-6 (fig. 4), unde au fost luate în considerație recomandările din [2, 3]



Figura 4 Instalația modificată

## 6. Rezultatele testării

În proces de stratificare experimentală conform cerințelor din [4] pentru temperatura de referință +28°C variația temperaturii solului a constituit  $\pm 2,5^\circ\text{C}$  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 în container a constituit 46 minute și 30 minute corespunzător cu durate egale de timp a stării ON/OFF pentru încălzitor, tensiunea de lucru 20V.

## 7. Concluzii

- 1) Utilizarea stabilizatorului de tensiune a permis de controlat regimul termic în fiecare container.
- 2) Utilizarea algoritmului modificat de comandă al încălzitorului a permis de redus consumul de energie electrică cu 3%.
- 3) Reduce amplitudinea maximă de variație a temperaturii solului de la  $\pm 2,5^\circ\text{C}$  până la  $\pm 0,2^\circ\text{C}$  a permis de mărit ieșirea butașilor cu altoi de la 70% până la 95%.
- 4) Caracterul oscilator de variație a temperaturii cu perioade mai mică de 30 minute nu influențează negativ asupra calității butașilor cu altoi.

O scădere neînsemnată a eficienței energetice în comparație cu datele din [5] se compensează cu reducerea esențială a operațiilor manuale, procentul de ieșire a butașilor s-a mărit de la 92% la 95% cu o calitate mai uniformă.

Aplicarea concomitentă a blocului de putere, algoritmului modificat și optimizarea construcției containerului pentru butași cu altoi presupune un câștig suplimentar în reducerea consumului de energie electrică, reducerea operațiilor manuale, minimizarea erorilor de tip factor uman și constituie un domeniu pentru cercetări ulterioare.

## 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
5. V. Dorogan, S. Tincovan, V. Secieru, E. Munteanu, Iu. Soroceanu. Influența algoritmului de comandă al încălzitorului instalației de stratificare asupra eficienței energetice. (partea HARD). Conferința tehnico-științifică jubiliară a colaboratorilor, doctoranzilor și studenților UTM, 20-25 octombrie, 2014.