

BLOC DE COMANDĂ AL INCUBATORULUI DE LABORATOR PENTRU CERCETĂRI ȘTIINȚIFICE ÎN AVICULTURĂ

Serghei Tincovan, Dumitru Burlaca (E-141).

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: În procesele tehnologice pentru incubarea ouălor de pasăre înotătoare apare necesitatea de menținere mai strictă unor parametri de microclimă și includerea operațiilor suplimentare după program. Altă cerință este utilizarea concomitentă a mai multor tipuri de senzori pentru temperatură și umiditate relativă, ce permite de asigurat flexibilitate și universalitate a blocului electronic pentru diferite tipuri de incubatoare industriale și de laborator.

Cuvinte-cheie: Temperatură, senzor, umiditate relativă, interfață, incubator, memorie, ceas de timp real.

1. Introducere

În momentul de față în gospodăriile avicole ce se ocupă cu creșterea păsărilor înotătoare se ridică acut problema de acomodarea a echipamentului de incubație standard pentru pasăre terestră, ca să asigure un procent de ecloziune mai înalt al puilor de pasăre înotătoare. Specificul procesului tehnologic de incubație este măsurarea și menținerea umidității relative mai înalte a aerului în camera de de incubație, asigurarea regimurilor de răcire periodică a camerei în a doua parte a ciclului de incubație și depistarea situațiilor de avarie, de exemplu deconectarea tensiunii în rețea de alimentare, depășirea valorilor temperaturii și umidității relative a aerului admise.

Alt aspect este nu numai măsurarea parametrilor, ci și documentarea parametrilor de măsurare în timp, ce oferă posibilitatea de a mări eficacitatea echipamentului tehnologic. Datele stocate și prelucrate pot servi pentru perfecționarea regimului de incubație, care este menit de mări procentajul de ecloziune a păsărilor înotătoare până la 85...90%. Ca exemplu în majoritatea incubatoarelor industriale el constituie circa 60 ...84% pentru păsări terestre și 50 ... 55% pentru păsări înotătoare.

Un moment important este eficacitatea exploatarei incubatorului, ce prevede reducerea consumului de energie electrică și cheltuieli pentru întreținere a incubatorului și așa numitul "factorul uman", unde greșeala operatorului poate duce la rebutarea unei partide mari de materie primă în rezultatul încălcării regimului de incubație.

2. Formularea problemei

Pentru asigurarea acomodării blocului electronic pentru incubator industrial sa de laborator este necesar de elaborat conceptul pentru partea HARD, ce ia în considerație specificul tehnologice de incubație a ouălor de pasăre înotătoare și protecție suplimentară împotriva factorilor destabilizatori externi și de ordin uman (eroarea operatorului), schemotehnica și construcția lui.

3. Formularea sarcinii

Este necesar de obținut un bloc electronic de comandă pentru incubator de uz universal, ce este acomodată pentru incubația ouălor de pasăre înotătoare, ce asigură următoarele funcții și posibilități:

- 1) Prevede comanda cu incubator industrial și/sau incubator de laborator pentru cercetări științifice.
- 2) Este prevăzut pentru incubarea ouălor a păsărilor de orice specie și reptile în condiții de laborator
- 3) Menținerea echipamentului tehnologic pentru incubarea ouălor de pasăre înotătoare
- 4) Menținerea monitoringului regimului de lucru, stocarea datelor, comandă la distanță de la calculator, posibilitatea de funcționare în rețea locală.
- 5) Nucleul blocului de comandă va constitui un microcontroller de tipul ATmega64 sau ATmega128, să fie incluse următoarele dispozitivelor periferice:
 - 6) Suportul afișorului LED cu 7 segmente sau LCD;
 - 7) Suportul set de taste și senzori de poziție a dispozitivelor incubatorului;
 - 8) Prezența ceasului de timp real (RTC) și memorie FLASH pentru stocarea datelor curente;
 - 9) Suportul concomitent senzorialor analogici și digitali;
 - 10) Comanda încălzitoarelor cu metoda de releu și PWM;
 - 11) Comanda cu clapetele de aer, sistemul de răcire și sistemul de poziționare a casetei cu ouă;
 - 12) Interfață de legătură de tipul RS232, RS485 sau USB.

4. Căile de soluționare și implementare

Tot blocul electronic este alcătuit din 3 module de bază, modul de bază, modul de putere și modul de afișare (fig.1), restul componentelor pe schemă ca senzori de temperatură, umiditate, convertor RS232/RS485/USB sunt standarde de fabrică. În calitate nucleului de comandă este ales microcontroller de tipul ATmega64 sau ATmega64, ce conține resurse suficiente pentru menținerea și deservirea componentelor periferice.

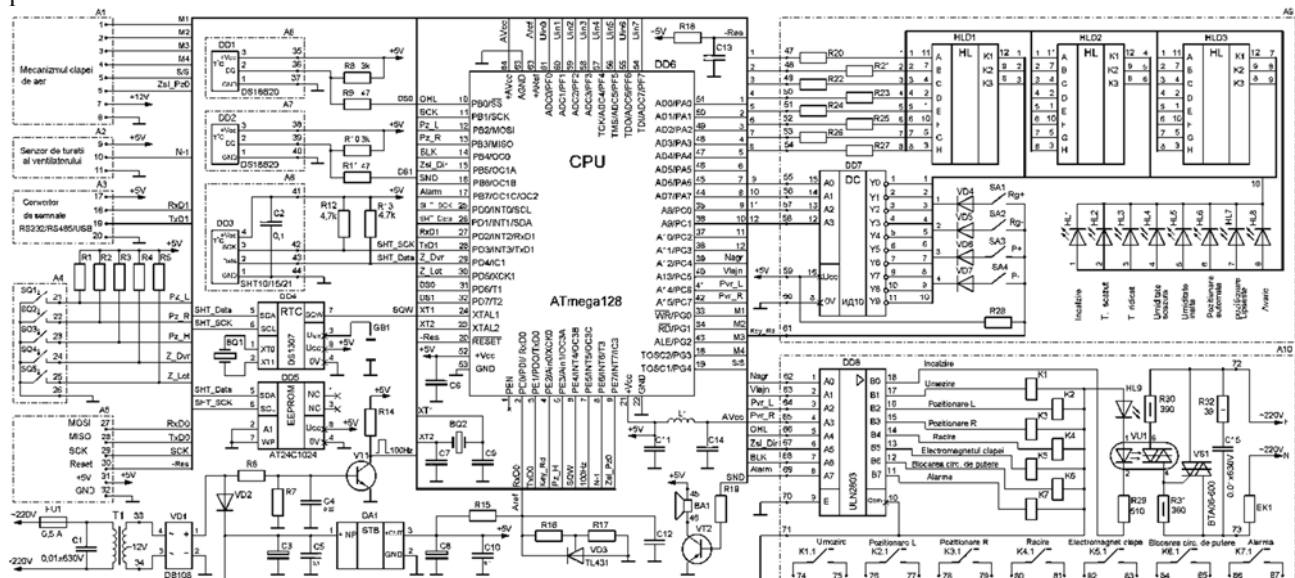


Figura 1 Schema blocului electronic de comandă.

Partea HARD asigură următoarele funcții a blocului electronic:

- 1) Comanda cu deschiderea clapetei de aer de la zero până la 90 grade după program;
- 2) Controlul turațiilor ventilatorului de convecție a aerului;
- 3) Controlul stării senzorilor de poziționare a cassettei cu lădițe;
- 4) Legătura cu PC prin interfața RS232, RS485 sau USB;
- 5) Detectează prezența tensiunii alternative în rețea de alimentare;
- 6) Menține senzorii de temperatură și umiditate cu interfața 1-wire și I²C;
- 7) Funcțiile de ceas al timpului real și stocarea în memorie Flash a datelor monitorizate;
- 8) Menținerea modulului de afișare pe matrice LED și tastierei;
- 9) Comutare prin releu și simistor a dispozitivelor periferice de putere;
- 10) Suportul a 8 intrări pentru senzori cu ieșire analogică în formă de tensiune 0...5V.

Toată construcția blocului electronic este divizată în 3 plachete cu cablaj imprimat, unde conexiunile sunt efectuate cu cablu plat, schemele de montaj sunt prezentate în figurile 2, 3 și 4, plachetele asamblate sunt prezentate pe figurile 5,6 și 7.

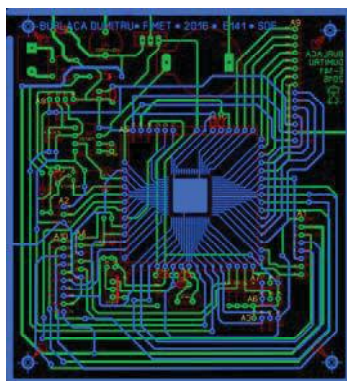


Figura 2 Schema de montaj a modului CPU.

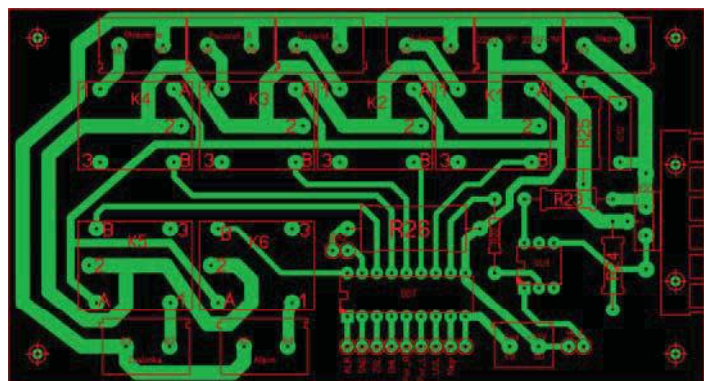


Figura 3 Schema de montaj a modului de putere.

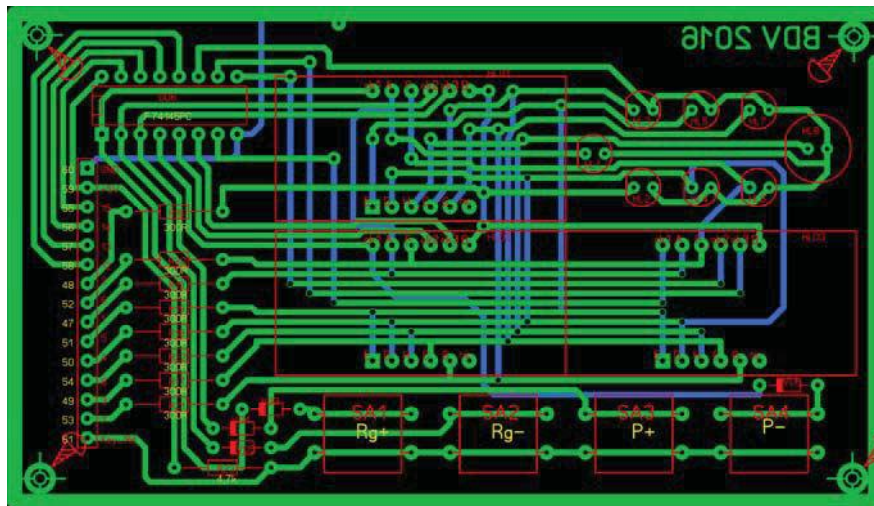


Figura 4 Schema de montaj a modului de afișare

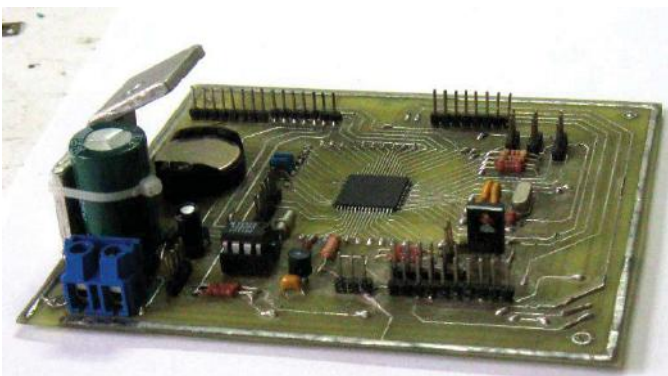


Figura 5 Modul CPU asamblat

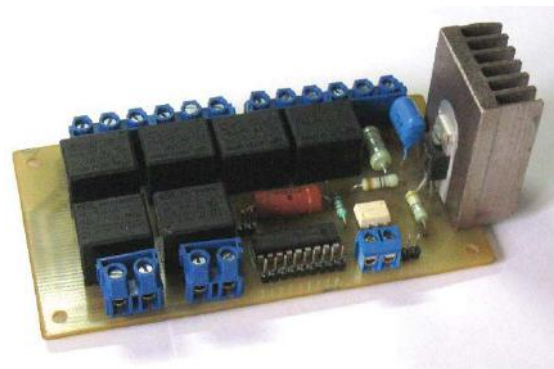


Figura 6 Modul de putere asamblat

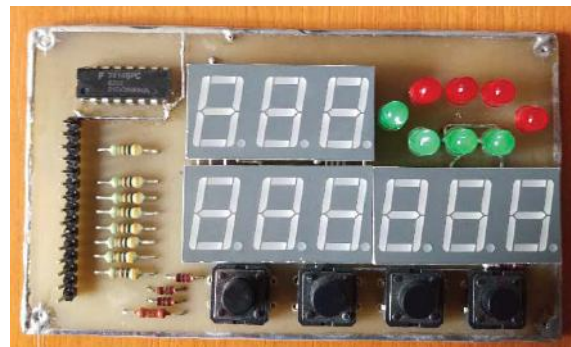


Figura 7 Modul de afișare asamblat

Toate modulele elaborate sunt prevăzute pentru amplasarea în carcasa de plastic din familia Zxx, modelul concret depinde de tipul și volumul camerei incubatorului.

5. Concluzii

A fost obținut un bloc electronic de comandă al incubatorului, care asigură tot setul de funcții menținute în sarcină și asigură următoarele performanțe față de blocurile electronice similare din componența incubatoarelor industriale și de laborator:

- 1) Asigură suport concomitent a senzorilor digitali și analogici de temperatură și umiditate relativă;
- 2) Permite de extins componența setului de senzori digitali și analogici, de exemplu senzor CO₂, senzor de viteza fluxului de aer de tip anemometric și digital, etc.;
- 3) Asigură comanda cu sistemele de umezire pentru menținerea a intervalului mai extins de umiditate relativă în camera incubatorului;
- 4) Asigură răcirea cu apă periodică a camerei de incubație după program prestabilit;
- 5) Permite mai multe tipuri de interfețe pentru legătură cu PC sau în rețea informațională locală.

În afară de performanțele obținute sunt și unele neajunsuri, de exemplu lipsa alimentării de rezervă a blocului electronic și circuite de comandă pentru pornirea automată a generatorului Diesel autonom pentru deconectarea alimentării pe o perioadă mai mare decât 15...20 minute.

Pentru excluderea neajunsurilor menționate este suficient de inclus un modul suplimentar pentru lansarea generatorului Diesel, care poate fi conectat la terminalele libere a portului I/O al microcontrollerului și de modificat codul programul pentru funcția dată.

6. Bibliografie

1. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. — 592 с: ил. (Серия «Программируемые системы»).
2. Д. Мосин. Автомат управления инкубатором. Радио, №3, 2010, стр. 38-39.