



Universitatea Tehnică a Moldovei

SISTEM DE AUTOMATIZARE PENTRU INCUBATOR INDUSTRIAL

Student:

Fedorisin Teodor

Conducător:

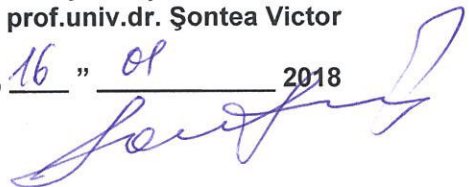
conf.univ. dr. Cojocaru Victor

Chișinău - 2018

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Programul de masterat „Microelectronica și Nanotehnologii”

Admis la susținere
Șef Departament MIB:
prof.univ.dr. Șontea Victor

„16” 01 2018



SISTEM DE AUTOMATIZARE PENTRU INCUBATOR INDUSTRIAL

Teză de master

Masterand:  (Fedorisin Teodor)

Conducător:  (Cojocaru Victor)

Chișinău – 2018

ADNOTARE

la teza de master cu tema “SISTEM DE AUTOMATIZARE PENTRU INCUBATOR INDUSTRIAL”,

Teza cuprinde introducerea, trei capitole, concluzii, bibliografia din 12 titluri, 1 anexa, 91 pagini text de baza, inclusiv 68 figuri și 10 tabele.

Cuvinte cheie: Incubator, microcontroller, masurare de umiditate, masurarea temperaturii, aplicatii cu microcontroller, sensori, control motoare DC, DHT22, HD44780, L298N, Atmega32, microcontroller AVR

Domeniul de cercetare il constituie elaborarea si cercetarea principiilor de incubare, metodelor de masurare si actionare cu diferite interfete si dispozitive. Inusirea lucrului cu microcontrollerul si comunicarea cu alte dispozitive digitale.

Scopul lucrrii constă in elaborarea unui sistem usor aplicabil pentru automatizarea procesului de incubare a diferitor tipuri de oua. Acesta trebuie sa aiba o interfata simpla si comoda. Cu posibilitatea de a accesa si edita profiluri de lucru pentru diferite tipuri de oua.

Metodologia cercetării tiinifice se bazeaz pe studierea parametrilor tehnici si specificatiilor pentru fiecare din sensor si actuator, studierea arhitecturii AVR si a modulelor interne a MCU Atmega32, si a limbajului si interfeței de programare utilizate – Limbajul C si Atmel Studio respectiv.

Noutatea și originalitatea: acest sistem nu prezinta o noutate pe piata aparatelor industriale de incubare, inasa comparativ cu aparatele chineze este mult mai configurabi si ergonomic. Ca pret deasemenea sistemul costa mai ieftin cu citeva ordine decit cele deja existente, mai ales cele configurabile.

Semnificația teoretică a lucrrii o constituie elaborarea algoritmilor de lucru al sistemului si setarea regimurilor de lucru multiple(pentru fiecare tip de oua un profil aparte), ceea ce poate avea un impact statistic pozitiv in determinarea ratei de succes in diferite regimuri de lucru.

Valoarea aplicativă a lucrării consta in elaborarea algoritmilor de lucru al sistemului, si aplicarea acestuia asupra unui incubator mai primitiv cu instalarea tuturor dispozitivelor si modulelor necesare. Sistemul poate fi cu usurinta instalat datorita faptului ca acesta este destul de universal fiind separat pe module care usor se interconecteaza.

ANNOTATION

to the master thesis with the topic "AUTOMATION SYSTEM FOR INDUSTRIAL INCUBATOR",

The thesis includes the introduction, three chapters, conclusions, the bibliography of 12 titles, 1 Annex, 91 basic text pages, including 68 figures and 10 tables.

Key words: Incubator, microcontroller, humidity measurement, temperature measurement, microcontroller applications, sensors, DC motors control, DHT22, HD44780, L298N, Atmega32, AVR microcontroller

The field of research is the elaboration and research of the incubation principles, the measurement and actuation methods with different interfaces and devices. Learning to work with the microcontroller and communicating with other digital devices.

The purpose of this paper is to develop an easily applicable system for automating the incubation process of different types of eggs. It must have a simple and convenient interface. With the ability to access and edit work profiles for different types of eggs.

The scientific research methodology is based on the study of the technical parameters and specifications for each of the sensor and the actuator, the study of the AVR architecture and the internal modules of the Atmega32 MCU, and the programming language and interface used - C language and Atmel Studio respectively.

Novelty and originality: This system is not a novelty in the industrial incubators industry, but it is more configurable and ergonomic compared to Chinese appliances. Also, as a price, the system costs cheaper in some order than already existing, especially configurable.

The theoretical significance of the work is the elaboration of the working algorithms of the system and the setting of the multiple working regimes (for each type of eggs a special profile), which can have a statistically positive impact in determining the success rate in different working regimes.

The applicative value of the paper consists in elaborating the system's algorithms, and applying it to a more primitive incubator with the installation of all necessary devices and modules. The system can be easily installed due to the fact that it is quite universal being separated on modules that easily interconnect.

CUPRINS

INTRODUCERE	6
I. CERCETAREA PROCESELOR SI NOTIUNILOR GENERALE	7
1.1. Notiuni generale	7
1.2. Tipuri de incubatoare	11
1.3. Etape de dezvoltare a embrionului	14
II. SOLUTII TEHNICE	22
2.1. Tipuri de sensori	22
2.2. Actuatori	49
III. REZULTATE PRACTICE SI DESCRIEREA DISPOZITIVULUI	53
3.1. Generalitati	53
3.2. Proiectarea cablajelor, elaborarea softului si asamblarea Sistemului.	75
CONCLUZII	90
BIBLIOGRAFIE	91
ANEXE	93

INTRODUCERE

In aceasta lucrare vom vorbi despre elaborarea unui sistem complex de automatizare a incubatoarelor industriale. Nu este rentabila utilizarea unui astfel de sistem in scopul gospodariilor mici, tinind cont ca sinecostul sistemului excluzind pretul lucrului si productiei e de circa 100 \$, acest pret este echivalent pretului unui incubator mic pentru gospodarie. In primul capitol vor fi expuse notiuni generale despre procesul de incubare, tipuri de incubare si putina informatie despre tipuri de oua si fazele de incubare in ceea ce tine de starea embrionului si conditiile de incloziune a acestuia.

Capitolul doi va contine date mai mult de domeniu tehnic cu cercetare de materiale si componente necesare pentru construirea unui astfel de sistem. Acesta va fi separat in doua subcapitole, primul va contine date despre partea de senzori si traductoare si va descrie tipurile cele mai utilizate de senzori, si principiul de functionare a acestora. Subcapitolul doi va contine date despre partea de actionare, scheme de utilizare tipice si exemple de utilizare in practica a acestora.

Capitolul trei va contine mai mult informatie practica decit teoretica. Aici veti gasi date concrete despre implementarea si modul de utilizare a sensorilor, actuatorilor si a configurarii partii de control.

Dispozitivul va fi compus din doua circuite si mai multe componente adiacente. Circuitul de control va fi asamblat in baza unui microcontroller din familia AVR si anume Atmega32 in carcasa SMD. Acesta asigura dispozitivul cu tot functionalul necesar. Ca circuit adiacent a fost utilizat un circuit driver de moare construit in baza circuitului integrat L298N care reprezinta o punte H dubla, deci poate fi utilizata pentru controlul a doua motoare DC sau a unui motor cu pas. De asemenea, ca sursa de alimentare va fi utilizata o sursa de curent continuu care asigura o tensiune de 12V si un curent nominal de 3A ceea ce e suficient pentru alimentarea a intreg dispozitiv(doar partea de tensiune joasa). Sursa de alimentare a fost procurata mai mult din motive financiare, fiindca elaborarea si asamblarea unei surse cu impuls e mai costisitoare decit una procurata. Acest fapt e datorat dificultatii pe piata de componente pentru PSU cu impuls si in primul rind al transformatoarelor precise si calitative.

BIBLIOGRAFIE

1. Definitie; <https://ro.wikipedia.org/wiki/Incubator> (accesat la 10/09/2017)
2. Steve Tullett, *Investigation Hatchery Practice*; http://www.lohmann-information.com/content/1_i_48_artikel14.pdf (accesat la 7/10/2017)
3. Notiuni generale;
http://www.tvet.ro/Anexe/4.Anexe/Aux_Phare/Aux_2002/Agricultura/AGRICULTURAXI%20TEHNOLOGII%20SPECIFICE%20DE%20CRESTERE%20A%20PASARILOR_.pdf
(accesat la 12/09/2017)
4. *Traductoare de temperatura*;
http://ep.etc.tuiasi.ro/site/Senzori_si_Traductoare/Cursuri/senzori_5.pdf. (accesat la 10/10/2017)
5. *Bazele Sistemelor Mecatronice*; extras(pag:95-128) <http://webbut.unitbv.ro/Carti%20online/BSM/BSM/capitol4.pdf> (accesat la 15/10/2017)
6. Igor Cretescu; *Senzori si traductoare in monitorizarea mediului*
<http://iota.ee.tuiasi.ro/~emse/Senzori%20si%20traductoare%20in%20monitorizarea%20mediului.pdf> (accesat la 02/11/2017)
7. А. Н. ИГНАТОВ *ОПТОЭЛЕКТРОНИКА И НАНОФОТОНИКА*. Лань, 2011 (534 p.)
8. А. М. ПРОХОРОВ. *Большая советская энциклопедия*,
<http://slovari.yandex.ru/dict/bse/>
9. АБРИКОСОВ А. А. *Основы теории металлов*, М.: Наука, 1987 (520 p.).
10. АШКРОФТ Н., МЕРМИН Н. *Физика твердого тела*.
11. Datasheet - www.atmel.com/Images/Atmel-7766-8-bit-AVR-ATmega16U4-32U4_Datasheet.pdf (accesat la 11/11/2017)
12. Manual - <http://maxembedded.com/2011/06/introduction-to-avr-timers/>(accesat la 20/11/2017)
13. Datasheet - <https://cdn-shop.adafruit.com/datasheets/DigitalhumidityandtemperaturesensorM2302.pdf> (accesat la 20/11/2017)
14. Rudolf F. Graf, *"reed relay" Dictionary of Electronics*; Radio Shack, 1974-75. Fort Worth
18. Joe Pardue; *C Programming for Microcontrollers Featuring ATMEL's AVR Butterfly and WinAVR Compiler* 2005 (300 p.)
21. Корякин-Черняк С. Л., Голубев В. С. *Краткий справочник домашнего электрика*. Изд. 2-е — СПб.: Наука и Техника, 2006. (277 p.)

22. Л. А. Родштейн *Электрические аппараты*, 1981 г. (304 p.)
23. Dummer G. W. A., Nordenberg Harold M. *Fixed and variable capacitors*. New York, Reinholds , 1970 (288 p.)
24. Владимир Гуревич , *Электролитические конденсаторы: особенности конструкции и проблемы выбора*, КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ № 5 '2012, (8 p.)
15. Muhammad Ali Mazidi, Sarmad Naimi, Sepehr Naimi; *AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and ;C* New Jersey, 2011(120 p.)
16. Richard H Barnett, Sarah Cox, Larry O'Cull *Embedded C Programming and the Atmel AVR*, India,2006 (532 p.)
17. Steven F Barrett, Daniel Pack, Mitchell Thornton; *Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing*;Texas 2013 (425 p.)
19. Джоуля — Ленца закон // Дебитор — Евкалипт. — М. : Советская энциклопедия, 1972.
20. Сивухин Д. В. *Общий курс физики*. — М.: Наука, 1977 pag. 186. — 688.
25. Бессонов Л. А. *Теоретические основы электротехники. Электрические цепи*.;Москва,1996 (580 p.)
26. Glenn Elert. *The Physics Hypertextbook: Inductance*:
<http://www.freetextbooklist.com/the-physics-hypertextbook/> (accest la 10/10/2017)
27. Michael W. Davidson. *Molecular Expressions: Electricity and Magnetism Introduction: Inductance* - <https://micro.magnet.fsu.edu/electromag/electricity/inductance.html> (acesat la 25/12/2017)
28. Imagini si notiuni; <http://www.prepelitebv.ro/cresterea-prepelitelor/incubarea-oualor-de-prepelita.html> (acesat la 25/10/2017)