

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII
MOLDOVA**

**Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică
Departamentul Microelectronică și Inginerie Biomedicală**

**Admis la susținere
Șef departament MIB:
prof.univ., dr.hab. Oleg LUPAN**

_____ 2022
” _____ ”

Smart controller pentru automatizarea serei

Teză de master

Student: _____ **Grama Nicu, gr. MN-211-M**

Coordonator: _____ **Ababii Nicolai,
Lector universitar, doctor**

Consultant: _____ **Railean Serghei,
Conferențiar universitar, doctor**

Recenzent: _____ **Ababii Nicolai,
Lector universitar, doctor**

Chișinău, 2023

REZUMAT

La teza de master a masterandului Grama Nicu
Tema „Smart Controller pentru automatizarea serei”

Lucrarea cuprinde: 3 capitole, 26 figuri, 4 tabele, 12 surse bibliografice.

Cuvinte-cheie:

- **Smart Controller**
- **Agricultură**
- **Automatizare**
- **Economie**
- **Eficiență**

Scopul lucrării constă în elaborarea sistemului smart controller pentru automatizarea serei.

Obiectivele generale analiza bibliografică în domeniu, proiectarea și simularea sistemului, realizarea și testarea sistemului.

Domeniul de cercetare îl constituie aspectele teoretice și practice de elaborarea sistemului smart controller pentru automatizarea unei sere. Care ca scop va ajuta agricultorii.

Originalitate științifică, pentru elaborarea sistemului smart controller pentru automatizarea unei sere sunt necesare cunoștințe în proiectarea circuitelor electrice, elaborarea unui cablaj imprimat, verificare, simulare și testare a dispozitivelor și sistemelor.

Teza cuprinde în sine introducere, patru capitole, concluzii și bibliografie.

Capitolul 1 este descrisă studierea și generalizarea dezvoltării sistemelor pentru automatizarea serelor.

Al doilea capitol conține proiectarea și sistematizarea întregului sistem smart controller pentru automatizarea unei sere.

Capitolul 3 constă în simularea, testarea și prezentarea rezultatelor sistemului smart controller pentru automatizarea serei obținute după implimentarea acestuia.

Ultimul capitol, al patrulea, se referă la argumentarea economică a proiectului, eficiența de comercializare a acestuia, cheltuieli de producere, dar și scopul realizării proiectului.

În concluzie se remarcă că scopul principal al proiectului s-a atins, este realizat sistemul smart controller pentru automatizarea unei sere.

ANNOTATION

In the Master's thesis of Master's student Grama Nicu
Theme "Smart Controller for Greenhouse Automation"

The work includes: 3 chapters, 26 figures, 4 tables, 12 bibliographic sources.

Keywords:

- **Smart Controller**
- **Agriculture**
- **Automation**
- **Economy**
- **Efficiency**

The purpose of the work consists in the development of the smart controller system for the automation of the greenhouse.

General objectives bibliographic analysis in the field, system design and simulation, system realization and testing.

Research field is the theoretical and practical aspects of developing the smart controller system for the automation of a greenhouse. Which aims to help farmers.

Scientific originality for the development of the smart controller system for the automation of a greenhouse, knowledge is required in the design of electrical circuits, the development of a printed wiring, verification, simulation and testing of devices and systems.

The thesis includes introduction, four chapters, conclusions and bibliography.

Chapter 1 describes the study and generalization of the development of greenhouse automation systems.

The second chapter contains the creation and systematization of the entire smart controller system for the automation of a greenhouse.

Chapter 3 consists of the simulation, testing and presentation of the results of the smart controller system for greenhouse automation obtained after its implementation.

The last chapter, the fourth, refers to the economic argumentation of the project, its commercialization efficiency, production costs, but also the purpose of the project.

In conclusion, it is noted that the main goal of the project has been achieved, the smart controller system for the automation of a greenhouse is realized.

CUPRINS

INTRODUCERE	7
1. APARIȚIA, EVOLUȚIA ȘI DEZVOLTAREA AUTOMATIZĂRII SEREI..	8
1.1. Dezvoltarea și automatizarea serelor.....	8
1.2. Prezentarea tipurilor Smart controllere pentru automatizarea serelor.....	9
2. PROIECTARE ȘI ASAMBLAREA SMART CONTROLLER PENTRU AUTOMATIZAREA SEREI.....	15
2.1. Părțile componente pentru Smart controller pentru automatizarea serei.....	15
2.2. Circuitele electronice pentru Smart controller pentru automatizarea serei.....	18
2.3. Realizarea cablajului imprimat Smart controller pentru automatizarea serei.....	25
3. TESTAREA ȘI PREZENTAREA REZULTATELOR.....	34
3.1. Asamblarea și setarea Smart controller-ului pentru automatizarea serei.....	34
3.2. Programarea și ajustarea Smart controller-ului pentru automatizarea serei.....	35
3.3. Implementarea și testarea in condiții de teren a dispozitivului.....	40
CONCLUZII	45
BIBLIOGRAFIE	46
ANEXE	48
1. Partea de cod	48

INTRODUCERE

Agricultura în sere, cultivarea pe termen lung a legumelor în seră epuizează treptat solul. Axarea pe câteva tipuri de legume, care extrag elementele necesare din sol pentru hrana lor, cu un asolament sau o rotație a culturilor foarte dificilă, nu putem vorbi despre refacerea naturală a fertilității solului. De obicei, stratul superior al solului este înlocuit pe paturile de seră, pentru a evita dezvoltarea slabă a plantelor, întârzierea înfloririi sau fructificării. Analizele de sol vă vor ajuta să înțelegeți ce anume lipsește în solul din sera pe care o aveți, și ce este cu adevărat necesar să faceți pentru a preveni blocajele în evoluția culturii. Mulțimea de procese chimice complexe și diverse de transformare a substanțelor se desfășoară în mod constant în sol, făcându-le disponibile plantelor și oferindu-le aprovizionarea necesară. Totodată, calitatea apei pentru irigații este dependentă de conținutul total de săruri, de natura sărurilor prezente în soluție și proporția de Na/Ca, Mg, bicarbonați și alți cationi. De calitatea apei depinde păstrarea fertilității solului, dar și nivelul producțiilor agricole sau beneficiile pe care le aduce irigația. Este recomandat ca la anumite intervale de timp să se efectueze anumite testări ale solului sau a apei de irigat, care să listeze concentrațiile tuturor cationilor (calciu, magneziu, sodiu, potasiu) și anionilor majori (clorură, sulfat, nitrat), astfel încât nivelurile tuturor elementelor să poată fi evaluată, deoarece suportă modificări în timp sub influența diferiților factori de mediu sau antropici. În sere și solarii solul este atacat atât de agenți patogeni, cât și de dăunători. Există mulți dăunători care ierneză în scheletul din interiorul serelor și solariilor, astfel își continuă evoluția. Unii dăunători între ciclurile de cultură, pot parcurge aceasta etapă în stare activă sau latentă de viață. Prin urmare, este foarte important de efectuat dezinsecția și dezinfecția serelor înaintea ciclurilor de cultură. Una din metodele cele mai eficiente este tratarea cu ceață caldă sau rece, deoarece dimensiunile particulelor emise sunt foarte fine. Din studiile efectuate până în prezent, rezultă o serie de statistici conform cărora tratamentul de dezinsecție cu ceață caldă sau termonebulizare are cea mai mare rată de penetrare și oferă cele mai bune rezultate în majoritatea cazurilor, indiferent de tipul și gradul de infestare a spațiului tratat. O seră (sau solar) este o construcție specială cu acoperiș (și cu pereți) din sticlă sau din material plastic pentru adăpostirea și cultivarea plantelor care nu suportă frigul în perioada rece a anului. Încălzirea serelor se realizează în diferite moduri: cu apă caldă, vapori de apă, energie electrică etc. După temperatura obținută în funcție de cerințele plantelor, se disting:

- sere reci, cu temperatura între 8 - 10°;
- sere temperate, cu temperatura între 18 - 20°;
- sere calde, cu temperatura între 25 - 30°.

BIBLIOGRAFIE

1. <https://mobilecontrol.ro/main/?product=automatizare-smart-pentru-sere-agricole> *CONVERSIA ENERGIEI SOLARE ÎN ENERGIE ELECTRICĂ*, <http://www.termo.utcluj.ro/>, 2021. [citată 04.01.2022] Disponibil: http://www.termo.utcluj.ro/regenerabile/5_1.pdf
2. <https://serefix.ro/ro/irigatii.html>
3. Energia eoliană și solară pentru producerea de energie electrică: sunt necesare acțiuni semnificative pentru atingerea obiectivelor asumate de UE, <https://op.europa.eu/>, 2021. [citată 15.01.2022] Disponibil: <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/wind-solar-power-generation-8-2019/ro/index.html>
3. Energia eoliană și solară pentru producerea de energie electrică: sunt necesare acțiuni semnificative pentru atingerea obiectivelor asumate de UE, <https://www.eca.europa.eu/>, 2021. [citată 15.01.2022] Disponibil: https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR19_08/SR_PHOTOVOLTAIC_RO.pdf
4. *Conversia energiei solare în energie fotoelectrică*, <https://www.researchgate.net/>, 2021. [citată 18.01.2022] Disponibil: https://www.researchgate.net/figure/Conversia-energiei-solare-in-energie-fotoelectrica-3_fig1_281523359
5. *Utilizarea energiei solare în producerea de energie electrică*, <https://www.electricianul.ro/>, 2021. [citată 19.01.2021] Disponibil: <https://www.electricianul.ro/utilizarea-energiei-solare-in-producerea-de-energie-electrica/>
6. *Energie solară*, <https://ro.wikipedia.org/>, 2021. [citată 02.04.2021] Disponibil: https://ro.wikipedia.org/wiki/Energie_solar%C4%83
7. *CONVERSIA ENERGIEI SOLARE ÎN ENERGIE ELECTRICĂ*, <https://biblioteca.regielive.ro/>, 2022. [citată 02.04.2022] Disponibil: <https://biblioteca.regielive.ro/proiecte/ecologie/conversia-energiei-solare-in-energie-electrica-374825.html>
8. *Conversia energiei solare în energie electrică*, <https://ru.scribd.com/>, 2021. [citată 02.04.2021] Disponibil: <https://ru.scribd.com/doc/127131102/Conversia-energiei-solare-in-energie-electrica>
9. – Energia solară, <http://www.tti.ieeia.tuiasi.ro/>, 2021. [citată 03.04.2021] Disponibil: <http://www.tti.ieeia.tuiasi.ro/materiale/rce/curs/Cap%206%20-%20Energie%20solara.pdf>

10. Conversia energiei solare în energie electrică., <http://users.utcluj.ro/>, 2021. [citat 03.04.2021]
Disponibil: http://users.utcluj.ro/~cteodor/AN3SNE/Curs%204%20En.%20solara_electric.pdf
11. Automatizarea serelor <https://agro.mobilecontrol.ro/tag/automatizare-sera/>
12. Automatizarea serelor si miclor terarii
Disponibil:
http://users.utcluj.ro/~cteodor/AN3SNE/Curs%204%20En.%20solara_electric.pdf<https://www.revista-ferma.ro/articole/agricultura-viitorului/controlul-inteligent-al-serei-de-la-distanta>.
[citat 03.04.2022]