



**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**PROIECTAREA SISTEMULUI IOT PENTRU  
MONITORIZAREA STAȚIEI AUTOMATE DE  
ÎNCĂRCARE A BATERIILOR**

**Masterand:** Șincarenco Veaceslav  
gr. SCE-211M

**Coordonator:** Șestacova Tatiana  
conf. univ., dr

**Chișinău, 2023**

## ADNOTARE

**Autor:** Sincarenco Veaceslav, gr. SCE-211M

**Tema:** Proiectarea sistemului IoT pentru monitorizarea stației automate de încărcare a bateriilor

**Structura lucrării:** cuprinde 67 de pagini, Introducere, 3 capitoli, Concluzii, Bibliografie.

**Cuvinte cheie:** SMART HOUSE, rețele wireless, stației automate de încărcare.

**Problematica studiului:** monitorizarea stației automate de încărcare a bateriilor

**Scopul lucrării:** proiectarea sistemului IoT pentru monitorizarea stației automate de încărcare a bateriilor

**Obiective:**

1. să treacă în revistă caracteristicile rețelelor WiFi, structura rețelei și tehnologia acesteia.
2. să dezvolte o rețea wifi criptorezistentă bazată pe tehnologia blockchain;
3. să analizeze algoritmi de securitate și de criptare a rețelelor WiFi.
4. să ia în considerare instrumentele de analiză a vulnerabilității pentru rețelele fără fir Wkalki,
5. să efectueze o analiză a vulnerabilității rețelei.

**Metode aplicate:** etapele standard de proiectare a produselor pentru sisteme integrate, tehnologii IoT, instrumente SimSh

**Rezultatele obținute:** dispozitivul dezvoltat se deosebește de dispozitivele existente prin faptul că se adaptează la starea plăcilor de baterii și la durata de viață a acestora. Tehnologia IoT wireless WiFi este utilizată pentru a monitoriza procesul de încărcare.

## ANNOTATION

**Author:** Sincarenco Veaceslav, gr. SCE-211M

**Title:** IoT system design for automatic battery charging station monitoring

**Thesis structure:** comprises 67 pages, Introduction, 3 sections, Conclusions, Bibliography.

**Keywords:** SMART HOUSE, wireless networks, battery charging

**Research area:** automatic battery charging station monitoring

**Thesis purpose:** IoT system design for automatic battery charging station monitoring

**Objectives:**

1. to review the characteristics of WiFi networks, network structure and its technology.
2. to develop a crypto-resilient wifi network based on blockchain technology;
3. to analyze the security and encryption algorithms of WiFi networks.
4. consider vulnerability analysis tools for WKalki wireless networks,
5. perform a network vulnerability analysis.

**Applied methods:** standard product design steps for embedded systems, IoT technologies, SimSh tools

**The obtained results:** the developed device differs from existing devices in that it adapts to the state of battery plates and their lifetime. WiFi wireless IoT technology is used to monitor the charging process.

## CUPRINS

<b>INTRODUCERE .....</b>	<b>7</b>
<b>1. ANALIZA METODELOR ȘI DISPOZITIVELOR DE ÎNCĂRCARE A BATERIEI ȘI DECLARAȚIA PROBLEMEI .....</b>	<b>8</b>
1.1 Tipuri de baterii.....	8
1.2 Prezentare generală a încărcătoarelor de baterii .....	10
1.3 Încărcătoare de baterii auto cu folosind un microcontroller .....	12
1.4 Încărcătoare portable. ....	20
<b>2. PROIECTAREA CIRCUITULUI ELECTRONIC AL ÎNCĂRCĂTORULUI BAZAT PE IOT.....</b>	<b>30</b>
2.1 Alegerea componentelor și a ansamblurilor principale .....	31
2.2. Proiectarea circuitului principal.....	37
2.3. Simularea părților de circuit în Multisim .....	49
<b>3. DEZVOLTAREA DESIGNULUI DISPOZITIVULUI.....</b>	<b>59</b>
3.1 Crearea bazei componentei .....	61
3.2 Crearea unei diagrame de dispozitiv.....	63
3.3. Crearea diagramei schematice .....	63
<b>CONCLUZII .....</b>	<b>65</b>
<b>BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>66</b>

## INTRODUCERE

Este dificil să ne imaginăm viața modernă fără vehicule; în ultimii ani, numărul acestora pe pământ a crescut de peste 3 ori. Aproape fiecare vehicul, fie că este vorba de mașini sau camioane de diferite clase, nu se poate descurca fără o sursă de curent continuu. Astăzi, bateriile plumb-acid sunt cele mai utilizate în acest rol.

Tehnologiile de producție a bateriilor sunt în mod constant îmbunătățite, dar în acest moment durata medie de viață a bateriei nu depășește 2-4 ani. O durată atât de scurtă poate fi explicată de condițiile climatice și de factorul uman.

Datorită particularităților climatului nostru, foarte des, mai ales în sezonul rece, șoferii se confruntă cu nevoia de a încărca o baterie a mașinii. În era automatizării, când multe sarcini tipice sunt preluate de microcontrolere, această problemă nu este greu de rezolvat.

**Scopul** lucrării este realizarea unui încărcător pe un microcontroler pentru reîncărcarea bateriilor auto, în baza parametrilor electrici ai bateriei obținuți în timp real. Pentru a face acest lucru, trebuie îndeplinite următoarele **obiective**:

- 1) să analizează încărcătoarele de baterii existente pentru autoturisme, bazate pe microprocesoare;
- 2) să dezvolte structura unui încărcător de baterii bazat pe microprocesor bazat pe tehnologie IoT;
- 3) alegeți un microcontroler necesar;
- 4) să elaboreze o schemă de circuit pentru încărcarea bateriei;
- 5) testați dispozitivul dezvoltat.

## CONCLUZII

Tehnologia bateriilor se îmbunătățește în mod constant, dar în prezent durata medie de viață a bateriilor nu depășește 2-4 ani. Această speranță de viață scurtă poate fi explicată prin condițiile climatice și factorii umani.

Din cauza climei noastre, este foarte frecvent, mai ales în timpul anotimpurilor mai reci, ca șoferii să aibă nevoie să își încarce bateria mașinii. În era automatizării, în care multe sarcini tipice sunt preluate de microcontrolere, această problemă nu este greu de rezolvat.

Scopul acestei teze este de a implementa un încărcător de baterii bazat pe microcontroler pentru reîncărcarea bateriilor auto pe baza parametrilor electrici ai bateriei obținuți în timp real.

1) Au fost studiate încărcătoarele cu microprocesor existente pentru automobile: s-a constatat că circuitele de încărcare dezvoltate nu rezolvă curenții de pornire la încărcarea acumulatorilor; s-a sugerat utilizarea microprocesoarelor cu o gamă largă de ADC de până la 16 cifre;

2) A fost dezvoltată structura încărcătorului de baterii cu microprocesor: structura propusă permite luarea în considerare a ratei de uzură a plăcilor bateriei înainte de încărcare prin selectarea curentului de încărcare optim; a fost dezvoltată o conexiune la rețeaua IOT WiFi pentru a monitoriza procesul de încărcare a bateriei;

3) A fost selectat microcontrolerul necesar ATMEGA 128: microcontrolerul selectat are o gamă extinsă de conversie analog-digitală, care permite măsurarea unei game largi de curenți de încărcare, inclusiv curenți de pornire;

4) a fost elaborată o schemă de încărcare a bateriei. Schema ia în considerare starea plăcilor înainte de încărcarea bateriei prin selectarea curentului și a tensiunii de încărcare optime pentru bateria care urmează să fie încărcată;

5) Dispozitivul dezvoltat a fost testat pe un simulator Multisim: rezultatele obținute confirmă operativitatea dispozitivului.

Dispozitivul dezvoltat se deosebește de cele existente prin faptul că se adaptează la starea plăcilor de baterii și la durata de viață a acestora. Tehnologia wireless IoT WiFi este utilizată pentru a controla procesul de încărcare.

## BIBLIOGRAFIE

1. F. Vellucci, V. Sglavo, G. Pede, Life cycles test on a lithium battery system, IECON 2014, Noiembrie 2014
2. Chuan Sheng Si, Development research about the power battery management system of pure electric vehicle, 2011 International Conference on Consumer Electronics, Communications and Networks (CECNet), Aprilie 2011
3. B.P. Divakar, K.W.E. Cheng, H.J. Wu, Battery management system and control strategy for hybrid and electric vehicle, 2009 3rd International Conference on Power Electronics Systems and Applications (PESA), Mai 2009
4. Dongping Xu, Lifang Wang, Jian Yang, Research on Li-ion Battery Management System, 2010 International Conference on Electrical and Control Engineering, Iunie 2010
5. Hardik Keshan, Jesse Thornburg, Taha Selim Ustun, Comparison of lead-acid and lithium ion batteries for stationary storage in off-grid energy systems, 4th IET Clean Energy and Technology Conference (CEAT 2016), Noiembrie. 2016
6. Yuanhua Huang, An innovative hybrid battery management system for telecom, 2017 IEEE International Telecommunications Energy Conference (INTELEC), Octombrie 2017
7. Siguang Li , Chengning Zhang , Study on Battery Management System and Lithium-ion Battery, 2009 International Conference on Computer and Automation Engineering, Martie 2009
8. Țurcanu D., Nistiriuc P., Chihai A., Țurcanu T. Intelligent Traffic Management. Chisinau Smart City. 5th International Conference “Telecommunications, Electronics and Informatics” ICTEI 2015. Chisinau, 20-23 May 2015. p.17-20.
9. Chang-Hua Lin, Hsuan-Yi Chao, Chien-Ming Wang, Battery management system with dual-balancing mechanism for LiFePO<sub>4</sub> battery module, TENCON 2011 - 2011 IEEE Region 10 Conference, Noiembrie 2011
10. Baterie Lithium\_iron\_phosphate. Disponibil:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Lithium\\_iron\\_phosphate\\_battery](https://en.wikipedia.org/wiki/Lithium_iron_phosphate_battery)
11. Baterie lithium\_ion Disponibil:  
[https://batteryuniversity.com/learn/archive/is\\_lithium\\_ion\\_the\\_ideal\\_battery](https://batteryuniversity.com/learn/archive/is_lithium_ion_the_ideal_battery)
12. \*\*\*Panasonic, Lithium Ion NCR18650B, Datasheet, 2012.