

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

**Universitatea Tehnică a Moldovei  
Facultatea Energetică și Inginerie Electrică  
Departamentul Energetică**

**Admis la susținere**

**Șef departament:**

**HLUSOV Viorica, conf. univ., dr.**

**„\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2019**

**Studiul privind implementarea tehnologiilor Smart  
Grid în Republica Moldova**

**Teză de master**

**Student:** \_\_\_\_\_ **BOSTANICA Andrei,**  
gr. EE-18M

**Conducător:** \_\_\_\_\_ **RADILOV Tudor,**  
conf. univ., dr.

**Chișinău, 2019**

## ADNOTARE

La teza de master cu tema „Studiul privind implementarea tehnologiilor Smart Grid în Republica Moldova” al masterandului Bostanica Andrei. Teza de master cuprinde: introducere, trei capitole, concluzii, referințe bibliografice și anexe. Volumul lucrării este de (110) text de bază, (83) figure. Cuvinte cheie: automatizare, hotel inteligent, sisteme automate, vehicule electrice, stație electrică. Scopul lucrării: Elaborarea tehnologiilor Smart Grid în Republica Moldova, funcționarea sistemului de automatizare și tipurile acestora. Obiect de studiu: Hotelele inteligente, automatizarea lor și funcționarea.

Prezenta lucrare reprezintă posibilitatea de a controla diverse aparate precum becurile de iluminat, lumina, temperatura, sonorizare ambientală, alarmă la incendiu, frigiderul, aparatul de cafea sau apa de la duș direct de pe telefon. Soluția prezentată în lucrarea dată este una foarte modernă, bazată pe cele mai performante module de automatizări și are la bază instalații a căror aplicare permit realizarea controlului și conducerea procesului de producție fără participarea directă a omului. Soluția dată tratează problema automată, operează o putere de energie electrică de rezervă neîntreruptă de furnizare a energiei electrice și are o serie de aspecte specifice legate de proiectarea și punerea în aplicare a unui astfel de sistem automat pentru o clădire. Prezintă efecte nedorite, care pot fi acceptate de către consumator în cazul întreruperilor accidentale în alimentare sau în alte cazuri în care este negativ afectată continuitatea de furnizare a energiei electrice.

A fost efectuată o soluție concretă pentru a realiza un sistem automat. Logica de control a fost pusă în aplicare cu controlere programabile existente, utilizând tehnici de programare specifice. În cele din urmă, lucrarea prezintă o serie de concluzii care recomandă folosind senzori în aplicații ce au ca scop furnizarea neîntreruptă de energie electrică pentru consumatori. Beneficiarul lucrării este compania Legrand ce este producătoare de produse și sisteme pentru instalații electrice și rețele informatice din Franța.

## **ABSTRACT**

To the master's thesis with the theme "Study on the implementation of Smart Grid technologies in the Republic of Moldova" by master Bostanica Andrei. Structure of the thesis. The master's thesis includes: introduction, three chapters, conclusions, bibliographic references and annexes. The volume of the paper is (110) basic text, (83) figures. Keywords: automation, smart hotel, automatic systems, electric vehicles, electric station. Purpose of the work: Elaboration of Smart Grid technologies in the Republic of Moldova, functioning of the automation system and its types. Object of study: Smart hotels, automation and operation.

This paper represents the ability to control various devices such as light bulbs, light, temperature, ambient sound, fire alarm, refrigerator, coffee or water in the shower directly from your phone. The solution presented in this work is a very modern, based on the most performant and automation modules based on the facilities which allow the control and management of the production process without the direct participation of man. Solution time treats the problem, operate a power electrical power for an uninterrupted supply of electricity and has a number of specific aspects associated with the design and implementation of such a system for a building. Undesirable effects which can be accepted by the consumer in the event of accidental power interruptions in or in other cases where the negatively affected the continuity of the electricity supply.

There have been a concrete solution to achieve an automatic. The control logic was implemented with existing programmable controllers, using specific programming techniques. Finally, the paper presents a series of conclusions which recommends using sensors in applications aimed at providing uninterrupted electricity to consumers. The beneficiary of the work is company Legrand what is manufacturing products and systems for electrical installations and information networks in France.

## CUPRINS

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b><u>INTRODUCERE</u></b> .....                                              | 1  |
| <b>1. CONCEPTUL DE SMART GRID</b> .....                                      | 2  |
| <b>1.1. Generalități</b> .....                                               | 2  |
| 1.1.1. Rețelele inteligente Smart Grid .....                                 | 2  |
| 1.1.2. Obținerea controlului consumatorilor .....                            | 5  |
| <b>1.2. Oportunități de modernizare</b> .....                                | 9  |
| 1.2.1. Grila inteligenta si caracteristici ei.....                           | 10 |
| 1.2.2. Flexibilitate în topologia rețelei.....                               | 11 |
| 1.2.3. Tehnologie .....                                                      | 14 |
| <b>1.3. Securitatea Smart Grid</b> .....                                     | 19 |
| 1.3.1. Tipuri de atacuri informatice in Smart Grid.....                      | 24 |
| 1.3.2. Opoziții și preocupări .....                                          | 26 |
| 1.3.3. Furt de putere / pierdere de energie .....                            | 26 |
| <b>Concluzii la capitolul 1</b> .....                                        | 27 |
| <b>2. SOLUTII HOTELIRERE INTILIGENTE</b> .....                               | 28 |
| <b>2.1. Managementul energiei în hotelul intelligent</b> .....               | 28 |
| 2.1.1. Noțiunea de locuință inteligentă .....                                | 28 |
| 2.1.2. Funcționalitatea unui “hotel inteligent”.....                         | 35 |
| 2.1.3. Controlul hotelului intelligent .....                                 | 37 |
| 2.1.4. Clădire inteligetă.....                                               | 40 |
| <b>2.2. Tehnologiile inovatoare folosite într-un hotel intelligent</b> ..... | 42 |
| 2.2.1. Sistemele de iluminat inteligente.....                                | 42 |
| 2.2.2. Siguranța și securitatea în era smart.....                            | 43 |
| 2.2.3. Echipamente pentru o casă inteligentă .....                           | 45 |
| <b>2.3. Soluția My Home</b> .....                                            | 49 |
| 2.3.1. Control la distanță .....                                             | 52 |
| 2.3.2. Avantajele utilizatorului față de instalațiile electrice clasice..... | 54 |
| 2.3.3. Dezavantajele conceptului smart house .....                           | 55 |
| <b>Concluzii la capitolul 2</b> .....                                        | 56 |
| <b>3. ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICA A VEHICULELOR ELECTRICE</b> .....     | 57 |
| <b>3.1. Noțiuni generale</b> .....                                           | 57 |
| 3.1.1. Mașina care a schimbat lumea.....                                     | 57 |
| 3.1.2. Perspective globale de afaceri .....                                  | 61 |
| 3.1.3. Obstacole de încărcare inteligentă.....                               | 63 |

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>3.2. Stația de alimentare Green'Up</b> .....                               | 64  |
| 3.2.1. Motoare cu combustie și motor electric                                 | 70  |
| 3.2.2. Vehicule electrice solare: debit de putere                             | 75  |
| 3.2.3. Încărcare wireless a EV-urilor                                         | 79  |
| 3.2.4. Principiul funcționării sistemului IPT                                 | 81  |
| <b>3.3. Vehicule electrice hibride și plug-in (HEV-uri și PHEV-uri)</b> ..... | 85  |
| 3.3.1. Vehicule electrice cu baterii (BEV)                                    | 84  |
| 3.3.2. Vehicule electrice cu pile de combustibil                              | 85  |
| 3.3.3. Compararea metodelor de încărcare EV                                   | 91  |
| 3.3.4. Tracțiune electrică a bateriei EV                                      | 100 |
| <b>CONCLUZII</b> .....                                                        | 102 |
| <b>BIBLIOGRAFIE</b> .....                                                     | 104 |

## INTRODUCERE

În contextul în care printre problemele secolului nostru se află resursele din ce în ce mai puține dar și încălzirea globală, eficientizarea și optimizarea proceselor industriale dar și a celor la scală redusă este esențială. Interacțiunea omului cu și în mediul înconjurător nu a fost niciodată mai importantă.

În paralel trebuie găsit un echilibru care să țină cont și de confort și gradul de mobilitate al oamenilor într-o lume în care 1 minut poate să facă o diferență.

În conducerea acestor procese atât de vitale, elementele cheie sunt achizițiile datelor în timp real și existența unor algoritmi clari care să ducă la satisfacerea cerințelor cu un grad de abatere cât mai mic. Pentru achiziția datelor se folosesc în mare parte rețele de senzori wireless datorită flexibilității acestora și eficienței în monitorizare.

Și totuși, de ce este nevoie și de monitorizare? Primul răspuns ar fi că trebuie supravegheați parametrii critici ai unui proces a căror ieșire din limite ar duce la provocarea unor avarii. Al doilea este că prin monitorizare se pot verifica dacă procesele tehnologice au fost respectate de către cei care le-au condus (fie om, fie mașină).

Lucrarea de față studiază câteva tehnologii moderne de monitorizare și conducere pentru hotele inteligente, alimentarea cu energie electrica a vehiculelor electrice.

Manuscrisul tehnic este structurat pe 3 capitole. În cadrul capitolului întâi, intitulat “Conceptul de Smart Grid “ sunt analizate funcționalitățile, securitatea și structura acesteia urmărind particularități cheie și nevoile satisfăcute. În cadrul capitolului doi “Solutii hoteliere inteligente“ sunt descrie automatizarile, solutiile hoteliere, funcționalitatea solutiilor, tipurile etc. Astfel capitolul 3 “Alimentarea cu energie electrica a vehiculelor electrice” este analizat si stipulate tipurile de autovehicule electrice, statiile de incarcare a acestora si funcționalitatea lor.