



Universitatea Tehnică a Moldovei
Programul de masterat **Inginerie Electrică**

INSTALAȚIE AUTOMATIZATĂ DE LABORATOR PENTRU CERCETAREA PORNIRII MOTORULUI ASINCRON

Teză de master

Masterand: Eugeniu VENGHER

Conducător: I.uVadimCAZAC

Chișinău –2018

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

Admis la susținere

Șef departament dr.conf. Ilie NUCA

"14" _____ 2019

**INSTALAȚIE AUTOMATIZATĂ DE
LABORATOR PENTRU CERCETAREA
PORNIRII MOTORULUI ASINCRON**

Teză de master

Masterand: Vengher (Vengher Eugeniu)

Conducător: Cazac (Cazac Vadim)

Chișinău – 2018

REZUMAT

Teza conține: 79 pagini, 82 ilustrații, 5 tabele, 24 surse bibliografice.

Cuvinte cheie: instalații de laborator, stand modern, modelarea sistemelor, interfață grafică, soluții hardware&software.

Scopul lucrării: Studiul privind modernizarea standului de laborator pentru instruirea studenților în domeniul Acționărilor Electrice.

Obiective:

- Determinarea stării actuale a instalației de laborator pentru comanda secvențială la Acționări Electrice din sala 2-122;
- Studiul instalațiilor de laborator moderne destinate instruirii studenților în domeniul Acționărilor Electrice cu mașini asincrone;
- Determinarea cerințelor către standul de laborator destinat cercetării schemelor de comandă secvențială cu mașini asincrone;
- Determinarea parametrilor necesari de monitorizat și descrierea metodelor de pornire a mașinilor asincrone disponibile la instalația de laborator;
- Implementarea soluțiilor hardware și software destinate instalațiilor de laborator pentru Acționări Electrice.

Rezultate:

Pentru atingerea scopului propus s-au realizat un șir de activități: a fost determinată starea actuală a standului de laborator pentru Acționări Electrice din sala 2-122; s-au identificat cerințele și metodele de modernizare; au fost descrise metodele de pornire și parametrii necesari de monitorizat la pornirea motoarelor asincrone; au fost elaborate în mediul MatLab și LabView interfețe grafice pentru vizualizarea și controlul Acționărilor Electrice.

ABSTRACT

The thesis contains: 79 pages, 82 illustrations, 5 tables, 24 bibliographic sources

Keywords: laboratory installations, modern stand, system modeling, graphical interface, hardware & software solutions.

Purpose of the paper: Study on the modernization of the laboratory stand for the training of students in the field of Electric Drives.

Objectives:

- Determining the current state of the laboratory plant for sequential control at Electric Drives in Room 2-122;
- Study of modern laboratory installations for training of students in the field of electric drives with asynchronous machines;
- Deduction of requirements to the laboratory stand for research of sequential control schemes with asynchronous machines;
- Determining the parameters to be monitored and describing the starting methods of asynchronous machines available at the laboratory installation;
- Implementation of hardware and software solutions for Laboratory installations for Electric Drives.

Results:

In order to achieve the proposed goal a number of activities were carried out: the current state of the Laboratory stand for Electric Drives in the 2-122 room was determined; the requirements and methods of modernization have been identified; the start-up methods and parameters required to be monitored when starting asynchronous motors were described; MatLab and LabView have been designed to interface graphically for viewing and controlling Electric Drives.

CUPRINS

INTRODUCERE	8
1. STADIUL ACTUAL PRIVIND INSTALAȚIILE DE LABORATOR PENTRU INSTRUIREA STUDENȚILOR ÎN DOMENIUL ELECTROMECHANIC	9
1.1.Stadiul actual privind instalațiile de laborator din sala 2-122 destinate instruirii studentilor în domeniul acționărilor electrice cu mașini asincrone.....	9
1.2.Instalații de laborator moderne destinate instruirii studenților în demeniul acționărilor electrice cu mașini asincrone	12
1.2.1.Utilizarea mediului MatLab în domeniul acționărilor electrice.....	18
2. INSTALAȚII DE LABORATOR DESTINATE INSTRUIRII STUDENȚILOR ÎN DOMENIUL ACȚIONĂRILOR ELECTRICE CU MAȘINI ASINCRONE	22
2.1.Identificarea cerințelor către standul de laborator destinat cercetării schemelor de comandă secvențială cu mașini asincrone.....	22
2.2.Metode de pornire a mașinii asincrone disponibile la instalația de laborator.....	23
2.2.1.Comanda automată a pornirii prin cuplare directă la rețea.....	24
2.2.2.Comanda automată a pornirii directe reversibile.....	25
2.2.3.Comanda automată a pornirii directe și frînarea dinamică.....	30
2.2.4.Comanda pornirii stea-triunghi.....	31
2.2.5.Comanda automată a pornirii reostatice a acționărilor electromecanice.....	33
2.3.Parametrii necesari de monitorizat la pornirea mașinii asincrone, procedee de măsurare a acestora.....	41
2.3.1.Determinarea parametrilor pentru pornirea prin cuplare directă la rețea.....	41
2.3.2.Determinarea parametrilor pentru pornirea pe caracteristici de tensiune.....	43
2.3.3.Pornirea prin alimentarea de la autotransformator.....	45
2.3.4.Determinarea parametrilor pentru pornirea pe caracteristici reostatice.....	46
3. SOLUȚII HARDWARE ȘI SOFTWARE PENTRU CERCETAREA ACȚIONĂRILOR ELECTRICE CU MAȘINI ASINCRONE ÎN REGIMURI DINAMICE	48
3.1.Soluții hardware destinate instalațiilor de laborator la acționări electrice.....	48
3.2.Soluții software destinate instalațiilor de laborator la acționări electrice.....	60
3.2.1.Utilizarea mediului MatLab în cercetarea acționărilor electrice.....	61
3.3.Principii de creare a interfeței grafice în mediul MatLab pentru controlul standului în timp real.....	65
3.4.Elaborarea interfeței grafice de interacțiune în timp real în mediul LabView.....	67
CONCLUZII	73

BIBLIOGRAFIE	74
ANEXA	75

BIBLIOGRAFIE

1. National Instruments – Innovations technology
<http://www.ni.com/en-us/innovations/technology.html>
2. Product Flyer, CompactRio Controllers
<http://www.ni.com/pdf/product-flyers/compactrio-controller.pdf>
3. CompactRio Single-Board Controllers
<http://www.ni.com/pdf/product-flyers/compactrio-single-board-controllers.pdf>
4. Arduino Board Mega 2560
<http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardMega2560>
5. Ghid „Pornirea motoarelor asincrone”
<http://www.scritub.com/tehnica-mecanica/Pornirea-motoarelor-asincrone81522153.php>
6. <https://www.elecrow.com/acs712-current-sensor-30a-p-710.html>
7. Current sensor ACS732 for Arduino
<https://www.optimusdigital.ro/en/hall-sensors/112-ac712-30a-current-sensor.html>
8. Lucas-Nuelle Power Electronics/Electrical Machines
https://www.lucas-nuelle.com/304/apg/2/Products/index.php?fuseaction=book&book_url=https%3A%2F%2Fprint.lucas-nuelle.de%2Fthumbnail%2Ffile%2F592&pages=24#page/6
9. Lucas-Nuelle Equipment sets for practical training
<https://www.lucas-nuelle.com/316/apg/5033/Equipment-sets-for-practical-training.htm>
10. Acțiunări Electromecanice – „Determinarea parametrilor pentru pornirea acțiunărilor electromecanice cu motoare asincrone”
<http://www.ie.ucv.ro/eLEE/RO/realisations/MachinesElectriques/Induction/CommandeClassique/Porniri/porniri.pdf>
11. Configurable I/O with NI LabView FPGA
http://www.ni.com/pdf/seminars/us/labview_and_fpga.pdf
12. <http://www.ni.com/en-us/shop/select/labview?edition=professional>–
13. <http://sine.ni.com/psp/app/doc/p/id/psp-357> capitolul 3
14. C Series Universal analog input module
<http://www.ni.com/en-us/shop/select/c-series-universal-analog-input-module>
15. LabView – design smart machines
<http://www.ni.com/en-us/shop/labview/how-do-i-use-labview-to-design-smart-machines.html>

16. Ghid „Prelucrarea semnalelor” Prof.dr.ing. Bogdan Dumitrescu, Universitatea „Politehnică” București, Facultatea de Automatică și Calculatoare
<http://www.schur.pub.ro/download/ps/CursPS-6.1.pdf>
17. Curriculumul modular S.06.O.021 Acționări Electrice, aprobat: Directorul Centrului de Excelență în Energetică și Electronică 27 aprilie 2017 V. Vrînceanu
<https://ceee.md/files/curicule/EM/S.06.O.021%20Ac%C8%9Bion%C4%83ri%20electrice.pdf>
18. T. Ciuru ”Dispozitive de pornire lină a motoarelor” Monografie
19. https://en.wikipedia.org/wiki/Motor_soft_starter
20. Crearea interfețelor grafice în mediul de programare MatLab Guide
<https://docplayer.net/42316840-Crearea-interfețelor-grafice.html>
21. Mediu de programare limbaj G
<https://docslide.net/documents/labview-curs.html>
22. Curs „Acționări electrice” Dr.conf. Ilie Nucă; Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Inginerie Electrică.
23. „Proiectarea Mașinilor Electrice” prof.univ., dr. Tudor Ambros, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău 2017
24. Mașini electrice: Transformatoare și mașini asincrone: volum 1, Tudor Ambros ; Univ. Tehn. A Moldovei, Fac. Energetică și Inginerie Electrică.