



Universitatea Tehnică a Moldovei

**DEZVOLTAREA PARȚII HARD A  
SISTEMULUI ELECTRONIC DE COMANDĂ  
AL MIȘCĂRII PRODUSELOR ÎNTR-O  
MAȘINĂ DE ETICHETARE**

**Student:**

**Natalia Levandovici**

**Conducător:**

**Dr., conf.univ. Tatiana Șestacova**

**Chișinău 2019**

Ministerul Educației al Republicii Moldova  
Universitatea Tehnică a Moldovei

Programul de masterat « Sisteme și comunicații electronice »

Admis la susținere  
Șef departament: conf., dr. inginer Pavel Nicolaev

„ ” \_\_\_\_\_ 2020

**DEZVOLTAREA PARȚII HARD A  
SISTEMULUI ELECTRONIC DE COMANDĂ  
AL MIȘCĂRII PRODUSELOR ÎNTR-O  
MAȘINĂ DE ETICHETARE**

Teză de master

Masteranda: *Natalia Levandovici* (Natalia Levandovici)

Conducător: *Tatiana Șestacova* (Tatiana Șestacova)

Consultat: *Gherman Sorochin* (Gherman Sorochin)

Chișinău 2019

## АНОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте представлена разработка аппаратной части системы управления движением продукта в этикетировочных линиях карусельного типа. Данная разработка позволяет модернизировать устаревшие этикетировочные машины до уровня, позволяющего выполнять современные задачи по оформлению готовой продукции. Это дает возможность производителям среднего уровня производить качественное нанесение самоклеющихся этикеток на свою продукцию. Разработка применяется в пищевой, алкогольной, косметической и химической промышленности. Также возможно применение и в других секторах промышленности, где необходимо нанесение самоклеющихся этикеток на готовую продукцию с предварительной ее ориентацией.

## REZUMAT

Acest proiect de teză prezintă dezvoltarea părții hard sistemului de control al mișcării produsului în liniile de etichetare. Această dezvoltare vă permite să actualizați mașinile de etichetare învechite la un nivel care vă permite să efectuați sarcini moderne în etichetare produselor finite. Acest lucru permite producătorilor de nivel mediu să producă etichete autoadezive de înaltă calitate pe produsele lor. Dezvoltarea este utilizată în industria alimentară, alcoolică, cosmetică și chimică. De asemenea, este posibil să se utilizeze în alte sectoare ale industriei, unde este necesar să se aplice etichete autoadezive pe produse finite cu orientarea sa preliminară.

## SUMMARY

This thesis project presents development hardware part of a product movement control system in rotary type of labeling machines. This development allows to upgrade obsolete labeling machines to a level that allows to perform modern tasks in a design of finished products. This enables mid-level manufacturers to produce high-quality self-adhesive labels on their products. The development is used in food, alcohol, cosmetic and chemical industries. It is also possible to use in other sectors of industry, where it is necessary to apply self-adhesive labels to finished products with its preliminary orientation.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. АНАЛИЗ ПРОТОТИПОВ СИСТЕМЫ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ	9
1.1. Анализ прототипов системы	11
1.2. Постановка задач на проектирование системы	13
2. РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПРОДУКЦИИ В ЭТИКЕТИРОВОЧНОЙ МАШИНЕ	14
2.1. Разработка структурной схемы контроллера шагового двигателя	14
2.2. Разработка структурной схемы контроллера движения	16
2.3. Выбор элементной базы и разработка схемы электрической принципиальной	21
2.4. Разработка печатной платы	27
2.5. Расчёт надёжности	34
3. ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ В ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ЛИНИЮ	42
3.1. Постановка задач на внедрения системы	42
3.2. Анализ проделанной работы	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	46
БИБЛИОГРАФИЯ	47
ПРИЛОЖЕНИЯ	48

<b>FET 525.1 SCE-181M ME</b>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Levandovici N.	<i>[Signature]</i>	18.12.19
Провер.		Şestacova T.	<i>[Signature]</i>	20.12.19
Норм. кон		Sorocianu I.	<i>[Signature]</i>	18.12.19
Утвердил		Şestacova T.	<i>[Signature]</i>	20.12.19
Dezvoltarea părții HARD a sistemului electronic de comandă al mișcării produselor într-o mașină de etichetare.				
		Лит.	Лист	Листов
		5	48	
UTM F.E.T SCE-181M				

## ВВЕДЕНИЕ

<b>FET 525.1 SCE-181M</b>					<b>Лист</b>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат	6

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. TivaWare™ Peripheral Driver Library user guide. Texas Instruments 2016,-704 с.
2. Tiva™ C Series TM4C123x ROM user guide. Texas Instruments 2014,-348 с.
3. Tiva™ TM4C123GH6PM Microcontroller datasheet. Texas Instruments 2014,-1409 с.
4. MODBUS Application Protocol Specification V1.1b3 . [www.modbus.org](http://www.modbus.org) 2012,-50с.
5. Alldatasheet.com MAX 3051 +3.3V, 1Mbps, Low-Supply-Current CAN Transceiver
6. Alldatasheet.com AQV252 HE (High-function Economy) Type [1-Channel (Form A) Type]
7. Alldatasheet.com PC357 PHOTOCOUPLER
8. Alldatasheet.com MAX3221 datasheet
9. Alldatasheet.com LM1117 800mA Low-dropout Linear Regulator Temperature Range Output Current 800mA
10. Alldatasheet.com DS1818 3.3V EconoReset with Pushbutton

					<i>FET 525.1 SCE-181M</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		47