

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
Кафедра метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: **Комп'ютеризована система для вимірювання кутової швидкості рухомих об'єктів**

Виконав: студент 4 курсу, групи MT-1

Спеціальності: 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

Криворучко М. Г.

(прізвище та ініціали)

Керівник: доцент кафедри М та ІВТ

кандидат технічних наук

Чепюк Л.О.

(науковий ступінь, вчене звання, посада, прізвище та ініціали)

Рецензент: к.т.н. доцент Шабурський Р.О.

доцент каф. АІТ ім. проф. Б.С.Селіванова

(науковий ступінь, вчене звання, посада, прізвище та ініціали)

Житомир – 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
Кафедра метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

Спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри метрології та
інформаційно-вимірювальної техніки
д.т.н., професор Подчашинський Ю.О.

« 15 » _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу бакалавра

Студент _____ Криворучко Максим Геннадійович

1. Тема роботи: Комп'ютеризована система для вимірювання кутової швидкості рухомих об'єктів

затверджена наказом по університету від « 02 » травня 2022 р. № 147/с


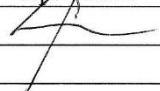
2. Термін здачі закінченої роботи на кафедрі « 24 » червня 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи об'єкт управління – комп'ютеризована система вимірювання, параметр вимірювання – кутова швидкість рухомого об'єкту, діапазон вимірювання кутової швидкості 0,5 ... 80 рад/с, похибка вимірювання кутової швидкості 0,5

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці) огляд та аналіз методів вимірювання кутової швидкості, розробка структурної схеми, розробка принципової схеми, конструкторська частина, розробка алгоритму та програми роботи системи, розрахунок метрологічних характеристик, оцінка показників надійності роботи системи, безпека життєдіяльності та охорона праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним визначенням обов'язкових креслень) структурна схема, електрична принципова схема, перелік елементів, топологія друкованої плати, блок-схема алгоритму роботи системи

6. Консультанти з кваліфікаційної роботи бакалавра із зазначенням розділів роботи, що їх стосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1-8	Чепюк Л. О.		

7. Дата видачі завдання 15.04.2022

Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд та аналіз методів вимірювання кутової швидкості	25.02.22 – 15.03.22	
2	Розробка структурної схеми	16.03.22 – 15.04.22	
3	Розробка електричної принципової схеми	16.04.22 – 24.04.22	
4	Розробка топології друкованої плати	25.04.22 – 09.05.22	
5	Розробка алгоритму та програми системи	10.05.22 – 24.05.22	
6	Розрахунок метрологічних характеристик	25.05.22 – 03.06.22	
7	Розрахунок надійності	04.06.22 – 15.06.22	

Студент


(підпис)

Криворучко М. Г.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Чепюк Л. О.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

В даній кваліфікаційній роботі розроблено комп'ютеризовану систему на основі мікроконтролера для вимірювання кутової швидкості рухомих об'єктів. Розроблено систему, що дозволяє проводити аналіз перехідних процесів та контролю регульованої величини, а сам пристрій у найпростішому випадку можна застосувати в якості тахогенератора цифрового електроприводу.

Ключові слова: кутова швидкість, рухомий об'єкт, комп'ютеризована система, енкодер.

ABSTRACT

In this qualification work was developed a computerized system based on a microcontroller for measuring the angular velocity of moving objects. A system has been developed that allows the analysis of transients and control of the adjustable value, and the device itself in the simplest case can be used as a tachogenerator of a digital electric drive.

Keywords: angular velocity, moving object, computerized system, encoder.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота представлена пояснювальною запискою в обсязі 79 сторінок формату А4, записка містить вступ, основну частину, що складає вісім розділів, висновки, список використаних джерел та додатків. Темою роботи є розробка комп'ютеризованої системи для вимірювання кутової швидкості рухомих об'єктів.

Перший розділ містить основні завдання та вимоги до виробу, а саме: умови експлуатації, технічні характеристики, надійність та конструктивне оформлення.

Другий розділ містить загальний огляд датчика кутової швидкості, було визначено найбільш практичний датчик та обрано доцільний метод програмного опрацювання вимірів.

Третій розділ містить огляд основних існуючих систем вимірювання кутової швидкості рухомих об'єктів, також виконано розробку структурної схеми комп'ютеризованої системи для вимірювання кутової швидкості рухомих об'єктів.

Четвертий розділ містить опис обраної елементної бази та розраховано основні параметри системи на основі отриманих даних розроблено електричну принципову схему.

П'ятий розділ містить огляд розробленого компонування та трасування друкованої плати системи.

Шостий розділ містить огляд розробленого алгоритмічного та програмного забезпечення для комп'ютеризованої системи вимірювання кутової швидкості рухомих об'єктів.

Сьомий розділ містить розрахунок основних метрологічних характеристик системи, а саме похибка датчика кутової швидкості та вимірювального каналу, визначено клас точності розробленої системи.

Останній розділ містить розрахунок надійності приладу, графічно зображено залежність безвідмовної роботи виробу протягом часу.

ЗМІСТ

	стор
ВСТУП	8
1. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ	9
2. ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ КУТОВОЇ ШВИДКОСТІ	10
2.1. Застосування інтелектуальних датчиків у інформаційно-вимірювальних системах	10
2.2. Пристрій для вимірювання кутової швидкості	11
2.2.1. Класифікація та застосування датчика кутової швидкості	12
2.2.2. Будова та принцип роботи датчика вимірювання кутової швидкості	15
2.2.3. Методи опрацювання вимірів	18
2.3. Висновки до розділу	20
3. РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ	21
3.1. Аналіз існуючих систем вимірювання кутової швидкості	21
3.2. Структурна схема комп'ютеризованої системи для вимірювання кутової швидкості рухомих об'єктів	24
4. РОЗРОБКА ПРИНЦИПОВОЇ СХЕМИ	26
4.1. Вибір датчика кутової швидкості	26
4.2. Вибір мікроконтролера	28
4.3. Вибір індикатора	32
4.4. Вибір панелі керування	37
4.5. Інтерфейс сполучення комп'ютера	38
4.6. Розрахунок параметрів системи	40
4.7. Опис принципової схеми комп'ютеризованої системи для вимірювання кутової швидкості рухомих об'єктів	41

МММТ.480.004.004 – ПЗ								
Вим	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Комп'ютеризована система для вимірювання кутової швидкості рухомих об'єктів	Лім.	Лист	Листів
Розроб.	Криворучко М.Г.						6	79
Перевір.	Чепюк Л.О.					Державний університет «Житомирська політехніка», гр. МТ-1		
Реценз.	Шевурський Ю.О.							
Н. Контр.	Чепюк Л.О.							
Затверд.	Подчашинський Ю.О.				Пояснювальна записка			

	стор
4. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА	43
4.1. Компонування друкованої плати	43
4.2. Трасування друкованої плати	47
5. РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ТА ПРОГРАМИ РОБОТИ СИСТЕМИ	49
6. РОЗРАХУНОК МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК	54
7. ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМИ	57
8. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ	61
ВИСНОВКИ	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	65
ДОДАТКИ	67

					МММТ.480.004.004 – ПЗ	Арк. 7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		