

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВаниХ ТЕХНОЛОГІЙ,
МЕХАТРОНИКИ І РОБОТОТЕХНІКИ
(повне найменування інституту, назва факультету)
Кафедра метрології та інформаційно-вимірювальної техніки
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи бакалавра

на тему:

**«Комп'ютеризована система для вимірювання витрати води на
промисловому підприємстві»**

Виконав: студент 4 курсу, групи МТ-2
спеціальності

152 Метрологія та інформаційно-
вимірювальна техніка

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Тимошук Михайло Валерійович

(прізвище та ініціали)

Керівник д.т.н., проф. зав. каф.М та ІВТ

Подчашинський Ю.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Ткачук А.П.

(прізвище та ініціали)

к.т.н., доц., зав. каф. РЕТ

Житомир – 2023

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки

Кафедра Метрології та інформаційно-вимірвальної техніки

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Спеціальність 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка

(цифра і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Метрології та інформаційно-вимірвальної техніки
д.т.н., проф. Подчашинський Ю.О.

“ 30 ” березня 2023 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Тимощука Михайла Валерійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Комп'ютеризована система для вимірювання витрати води на промисловому підприємстві

керівник роботи Подчашинський Ю.О., дтн, проф. зав. кафедри Метрології та інформаційно-вимірвальної техніки

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, місце роботи)

затверджені наказом закладу вищого навчального від “30” березня 2022 року №129/с

2. Строк подання студентом роботи “10” червня 2023 року

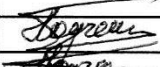
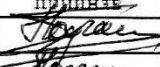
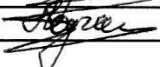

3. Вихідні дані до роботи Комп'ютеризована система повинна забезпечити вимірювання витрати води, вимірювання температури води, вмикання/вимикання системи, вивід вимірних значень на дисплей та передачу через wi-fi модуль, світлове оповіщення критичних значень потоку води, розрахунок показників точності системи

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) технічне завдання, огляд та аналіз існуючих систем вимірювання потоку води, розробка структурної, принципової схем, розробка друкованої плати, розробка програми та алгоритму, конструкторська частина

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Структурна схема, принципова схема, блок-схема алгоритму та друкована плата

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання вилас	завдання прийняте
1, 2, 3, 4	Подчашинський Ю.О., дтн, проф.		
5, 6, 7	Лугових О.О., стар. викл.		

7. Дата видачі завдання 30.03.2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Підготувати звіт про переддипломну практику	30.03.2023 – 1.04.2023	
2.	Збір літературних даних за темою дипломної роботи та відомих систем вимірювання витрати рідини	2.04.2023 – 9.04.2023	
3.	Ознайомитись з основними принципами побудови систем вимірювання витрати води	10.04.2023 – 07.04.2023	
4.	Розробка структурної схеми системи вимірювання потоку води	08.04.2023 – 24.04.2023	
5.	Розробка принципової схеми системи вимірювання витрати води	25.04.2023 – 03.05.2023	
6.	Вибір компонентів системи вимірювання витрати води	05.05.2023 – 22.05.2023	
7.	Розробка блок-схеми алгоритму та програми системи вимірювання витрати води	24.05.2023 – 30.05.2023	
8.	Оформлення пояснювальної записки та презентаційного матеріалу	02.06.2023 – 09.06.2023	

Студент



М.В. Тимошук

(підписати та сканувати)

Керівник роботи



Ю.О. Подчашинський

(підписати та сканувати)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота бакалавра на тему «Комп'ютеризована система для вимірювання витрати води на промисловому підприємстві» містить 86 сторінок, 42 рисунків, 5 таблиці, 4 формули, 32 джерела.

В роботі бакалавра проведений огляд аналогічних інформаційно-вимірювальних систем для вимірювання витрати води на промисловому підприємстві.

Зроблено обґрунтування та вибір елементної бази. Враховуючи складові розроблена структурна схема системи. На базі структурної схеми та елементної бази розроблена принципова схема системи для вимірювання витрати води на промисловому підприємстві. Для комп'ютеризованої системи розроблений алгоритм роботи. На базі алгоритму та обраному мікроконтролері написана програма. Розроблена друкована плата та прорахована надійнісні показники системи, оцінено похибки вимірювань.

Ключові слова: вимірювання витрати води, датчик потоку води, контролер, atmega328P.

ANNOTATION

The bachelor's qualification work on the topic "Computerized system for measuring water consumption at an industrial enterprise" contains 86 pages, 42 figures, 5 tables, 4 formulas, 32 sources.

In the bachelor's thesis, a review of similar information and measurement systems for measuring water consumption at an industrial enterprise is carried out.

The rationale and selection of the element base was made. Taking into account the components, a structural diagram of the system was developed. On the basis of the structural diagram and the element base, a schematic diagram of the system for measuring water consumption at an industrial enterprise has been developed. A work algorithm was developed for the computerized system. A program is written based on the algorithm and the selected microcontroller. The printed circuit board was developed and the reliability indicators of the system were calculated, the measurement errors were estimated.

Keywords: water flow measurement, water flow sensor, controller, atmega328P.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ.....	8
1.1. Призначення та область застосування.....	8
1.2. Умови експлуатації	8
1.3. Технічні параметри системи.....	9
2. ОГЛЯД ТА АНАЛІЗИСНУЮЧИХ СИСТЕМ	10
2.1 Принцип роботи та експлуатація датчиків витрати рідини	10
2.2. Існуючі системи вимірювання витрати води	11
3. РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ.....	21
3.1 Обґрунтування побудови структурної схеми.....	21
3.2 Обґрунтування вибору мікроконтролера.....	22
3.3. Обґрунтування вибору wi-fi модуля.....	25
3.4. Обґрунтування вибору датчика потоку води.....	27
3.5. Обґрунтування вибору датчика температури.....	30
3.6.Обґрунтування вибору дисплея.....	35
3.7. Обґрунтування вибору кнопки.....	37
3.8. Обґрунтування вибору світлових сповіщувачів.....	38
3.9. Обґрунтування вибору джерела живлення.....	41
3.10. Розробка структурної схеми.....	42
4. РОЗРОБКА ПРИНЦИПОВОЇ СХЕМИ.....	44
4.1. Вибір мікроконтролеру.....	44
4.2 Вибір wi-fi модуля.....	48
4.3. Вибір стабілізатора напруги.....	51
4.4.Вибір датчика витрати води.....	52
4.5. Вибір датчика температури.....	54
4.6. Вибір дисплею.....	55
4.7 Вибір елемента комутації.....	57
4.8. Вибір світлових індикаторів	58
4.9.Вибір блока живлення.....	59
4.10. Принципова схема.....	60
4.11 Розрахунок похибок вимірювання витрати води.....	62
5. РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ТА АЛГОРИТМУ	64
5.1. Розробка алгоритму	64
5.2. Розробка програми.....	66
6. КОНСТРУКТОРЬСКА ЧАСТИНА.....	68
6.1.Розробка друкованої плати.....	68
6.2. Розрахунок надійності системи.....	70

					МММТ.420.014.014-ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Тимошук М.В.</i>			Комп'ютеризована система для вимірювання витрати води на промисловому підприємстві	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>		<i>Подчащинський</i>					5	71
<i>Реценз.</i>						<i>Державний Університет «Житомирська політехніка», Гр. МТ-2</i>		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Подчащинський</i>						

7. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	75
7.1. Охорона праці.....	75
7.2. Розробка заходів з охорони праці.....	76
7.3. Пожежна безпека приміщення.....	78
7.4. Навчання, інструктаж працівників з питань охорони праці.....	79
ВИСНОВКИ.....	83
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	84
ДОДАТКИ.....	86

					МММТ.420.014.014-ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		