

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-виміральної техніки
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи бакалавра

на тему:

**«Комп'ютеризована інформаційно-вимірвальна система для
визначення рівня рідини в резервуарах хімічного виробництва»**

Виконав: студент 4 курсу, групи MT-1
спеціальності

152 Метрологія та інформаційно-
вимірвальна техніка

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Бородавко Владислав Віталійович

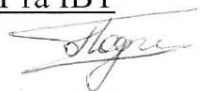
(прізвище та ініціали)



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

Подчашинський Ю.О.

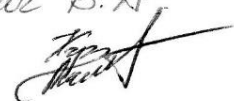
(прізвище та ініціали)



Рецензент д.т.н., проф. каф. АІТ

(прізвище та ініціали)

ін. проф. Б.В. Савоткіна
Кирилович В.А.



ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки

кафедра Метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

світньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

напрямок підготовки 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

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

“ 2 ” травня 2022 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Бородавко Владислава Віталійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи Комп'ютеризована інформаційно-вимірювальна система для визначення рівня рідини в резервуарах хімічного виробництва

рівень роботи Подчашинський Ю.О., дтн, проф. зав. кафедри Метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “2” травня 2022 року №147/с

Строк подання студентом роботи “10” червня 2022 року

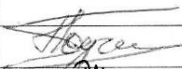
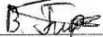


Вихідні дані до роботи вимірювання рівня рідини у резервуарі, вмикання/вимикання системи, вивід вимірюваних значень на дисплей, візуальне оповіщення рівня рідини

Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) технічне завдання, огляд та аналіз існуючих систем вимірювання рівня рідини в резервуарі, розробка структурної, принципової схем, розробка програми та алгоритму, конструкторська частина

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

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

Консультанти розділів роботи

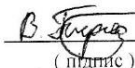
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2, 3	Подчашинський Ю.О., дтн, проф		
4,5,6	Лугових О.О., стар.викл.		

Дата видачі завдання 2.05.2022

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

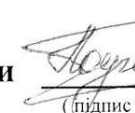
№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Підготувати звіт про переддипломну практику	05.03.2022– 11.03.2022	
2.	Збір літературних даних за темою дипломної роботи та відомих систем вимірювання рівня рідини в резервуарі	12.03.2022 – 29.03.2022	
3.	Ознайомитись з основними принципами побудови систем вимірювання параметрів руху спортсмена	01.03.2022 – 07.04.2022	
4.	Розробка структурної схеми системи вимірювання рівня рідини в резервуарі	08.04.2022 – 24.04.2022	
5.	Розробка принципової схеми системи вимірювання рівня рідини в резервуарі	25.04.2022 – 03.05.2022	
6.	Вибір компонентів системи вимірювання рівня заповнення резервуара	05.05.2022 – 22.05.2022	
7.	Розробка блок-схеми алгоритму та програми системи вимірювання рівня рідини в резервуарі	24.05.2022- 30.05.2022	
8.	Оформлення пояснювальної записки та презентаційного матеріалу	02.06.2022 - 09.06.2022	

Студент


(підпис)В.В. Бородавко

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)Ю.О. Подчашинський

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота бакалавра на тему «Комп'ютеризована інформаційно-вимірювальна система для визначення рівня рідини в резервуарах хімічного виробництва» містить 71 сторінки, 26 рисунків, 4 таблиці, 4 формул, 25 джерел.

В роботі проводиться огляд існуючих інформаційно-вимірювальних систем для визначення рівня рідини в резервуарах

Розроблена структурна схема та принципова схема системи для визначення рівня рідини в резервуарах хімічного виробництва. Обґрунтована та вибрана елементна база інформаційно-вимірювальна система Розроблений алгоритму роботи системи та програма. Розроблена друкована плата та прорахована надійності показники системи.

Ключові слова: вимірювання рівня рідини, датчик рівня рідини, мікроконтролер, Arduino Uno.

ANNOTATION

The bachelor's thesis on "Computerized information and measurement system for determining the level of liquid in the tanks of chemical production" contains 71 pages, 26 figures, 4 tables, 4 formulas, 25 sources.


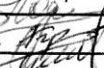
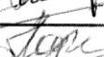

The paper reviews the existing information and measurement systems to determine the liquid level in the tanks

The structural scheme and the schematic scheme of the system for determination of liquid level in tanks of chemical production are developed. Substantiated and selected element base of information-measuring system Developed algorithm of system and program. The printed circuit board is developed and the reliable indicators of the system are calculated.

Keywords: liquid level measurement, liquid level sensor, microcontroller, Arduino Uno.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ.....	7
1.1. Призначення та область застосування.....	7
1.2. Умови експлуатації	7
1.3. Технічні параметри системи.....	8
2. ОГЛЯД ТА АНАЛІЗИСНУЮЧИХ СИСТЕМ	9
2.1 Класифікація датчиків рівня рідини.....	9
2.2. Існуючі системи вимірювання рівня рідини.....	10
3. РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ.....	16
3.1 Обґрунтування технічних рішень	16
3.2 Обґрунтування вибору мікроконтролера.....	16
3.3 Обґрунтування вибору датчика рівня рідини.....	20
3.4 Порівняльна характеристика методів вимірювання рівня рідини.....	32
3.5 Обґрунтування вибору дисплея.....	34
3.6 Обґрунтування вибору елемента комутації.....	36
3.7 Обґрунтування вибору світлових індикаторів.....	37
3.8 Обґрунтування живлення системи.....	39
3.9 Розробка структурної схеми.....	40
4. РОЗРОБКА ПРИНЦИПОВОЇ СХЕМИ.....	41
4.1. Вибір мікроконтролеру.....	41
4.2 Вибір датчика рівня рідини.....	42
4.3 Вибір дисплею.....	43
4.4 Вибір елемента комутації.....	45
4.5 Вибір світлових індикаторів.....	46
4.6 Вибір блока живлення.....	47
4.7 Принципова схема.....	48
4.8 Розрахунок похибок вимірювання рівня рідини.....	49
5. РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ТА АЛГОРИТМУ.....	52
5.1. Розробка алгоритму	52
5.2. Розробка програми.....	53
6. КОНСТРУКТОРЬСКА ЧАСТИНА.....	55
6.1. Розробка друкованої плати.....	55
6.2. Розрахунок надійності системи.....	56
7 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	61
7.1. Охорона праці.....	61
7.2. Розробка заходів з охорони праці.....	61
7.3. Пожежна безпека приміщення.....	64
7.4. Навчання, інструктаж працівників з питань охорони праці.....	65
ВИСНОВКИ.....	68
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	69
ДОДАТКИ.....	72

МММТ.420.001.001-ПЗ								
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Комп'ютеризована інформаційно-вимірювальна система для визначення рівня рідини в резервуарах хімічного виробництва	Літ.	Арк.	Аркуші
Розроб.		Бородавко В.В.				5	5	71
Керівник		Подчащинський						
Реценз.		Кирилович В.А.						
Н. контр.								
Затверд.		Подчащинський			ФКІТМР, Гр. МТ-1			