

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему *Розробка комп'ютерної системи діагностики*

теплового регулятора газового котла КТР-121

Development of the computerized diagnostic system

for the temperature regulator of KTR-121 gas boiler

Виконав: студент 4 курсу, групи 4зКСМ
напряму підготовки (спеціальності)

123 «Комп'ютерна інженерія»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Корецький В. М.

(прізвище та ініціали)

Керівник Козел В.М

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Херсон – 2021 року

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут, факультет, відділення інформаційних технологій та дизайну

Кафедра, циклова комісія інформаційних технологій

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Напрямок підготовки _____

(шифр і назва)

Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, голова циклової комісії інформаційних технологій

_____ Г.О. Райко
«___» _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

Корецький Владислав Михайлович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Розробка комп'ютерної системи діагностики теплового регулятора газового котла КТР-121

керівник проекту (роботи) к.т.н., доцент Козел В.М.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від «02» лютого 2021 року № 137-с

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 01.06.2021

3. Вихідні дані до проекту (роботи) тепловий регулятор газового котла КТР-121

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) дослідження очисника повітря fresh air та постановка завдання, розробка пристрою, розробка мережі, кодування отриманої інформації на ПК, написання програми паралельної обробки даних на декількох ПК, моделювання роботи сервера, охорона праці

Програма кодування RSA. Алгоритм роботи.

Схема ір маршрутизації

Поетажна схема. Розположення мереж.

Пристрій збору даних. Плата печатна

Пристрій збору даних. Схема електричнапринципова

Функціональна схема мікроконтролера PIC16C765

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	доцент, к.с.н. Малєєв В. О.		

7. Дата видачі завдання 19.01.2021р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Аналіз стану питання по темі	лютий 2021р.	
2.	Опис вхідного потоку даних і вимог до нього	лютий 2021р.	
3.	Проектування пристрою перетворення кодів	лютий 2021р.	
4.	Обґрунтування вибору мікропроцесору	лютий 2021р.	
5.	Написання програми формування пакету даних МП	лютий 2021р.	
6.	Наведення драйверу зв'язку мікропроцесору з ПК	лютий 2021р.	
7.	Кодування інформації на ПК, що відпраляється	лютий 2021р.	
8.	Побудова модемної лінії зв'язку між ЛКМ і віддаленим ПК	лютий 2021р.	
9.	Розробка програми паралельної обробки даних на декількох ПК	лютий 2021р.	
10.	Проектування ЛКМ	лютий 2021р.	
11.	Розробка печатної плати для пристрою сполучення з ПК	березень 2021р.	
12.	Проектування пристрою моніторингу засобами	березень 2021р.	
13.	Розробка заходів з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях	квітень 2021р.	
14.	Оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу	квітень 2021р.	
15.	Подання випускної кваліфікаційної роботи бакалавра на кафедру для затвердження	травень 2021р.	
16.	Захист випускної роботи бакалавра	червень 2021р.	

Студент _____
(підпис)

Корецький В. М.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____
(підпис)

Козел В.М.
(прізвище та ініціали)

ВІДОМІСТЬ ОБСЯГУ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

№ п/п	Формат	Позначення	Найменування	Кіль- сть	Шифр док-та	Примітки
1	A4	123.19084	Реферат	1	РФ	
2	A4	123.19084	Пояснювальна записка		ПЗ	
3	A1	123.19084	Програма кодування RSA Алгоритм роботи	1		
4	A1	123.19084	Схема ір маршрутизації	1		
5	A1	123.19084	Поетажна схема Розположення мереж	1		
6	A2	123.19084	Пристрій збору даних. Плата печатна	1		
7	A3	123.19084	Пристрій збору даних. Схема електрична принципова	1		
8	A3	123.19084	Функціональна схема мікроконтролера PIC16C765	1		

					123.19084.ВП		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		<i>Корецький В. М.</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Козел В.М.</i>					
<i>Реценз.</i>					ВІДОМІСТЬ ПРОЕКТУ 4зКСМ		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Козел В.М.</i>					
<i>Утверд.</i>		<i>Райко Г.О.</i>					

РЕФЕРАТ

Дипломний проект містить: сторінок, ілюстрацій, таблиць, джерела по переліку посилань, 3 додатки.

Об'єкт дослідження – комп'ютерна система діагностики теплового регулятора газового котла КТР-121.

Ціль проекту – розробити комп'ютерну систему діагностики теплового регулятора газового котла КТР-121, розробити печатну плату для пристрою обробки даних, виконати кодування отриманої інформації, розробити кабельну схему комп'ютерної мережі, розробити програми формування пакета даних для МК, паралельної обробки даних на декількох ПК, програму-драйвер зв'язку між МК та віддаленим ПК (ПКвід), обґрунтувати будову ЛКМ (визначити стандарт ЛКМ, кількість сегментів та вузлів, з'єднання сегментів, протяжність кабелю, розташування та спосіб підключення РС, серверів тощо), обґрунтувати будову модемної лінії зв'язку між маршрутизатором КМ та ПК, надати перелік необхідного обладнання та матеріалів, потрібних для побудови КМ.

Комп'ютерна система, розроблена у даному бакалаврському дипломному проекті, може бути використана в сфері обслуговування клієнтів для діагностики: обробки та аналізу даних, зняття характеристик з об'єкту тощо.

ПЕРЕДАЧА ДАНИХ, ІНТЕРФЕЙСНИЙ ЗВ'ЯЗОК, МІКРОСХЕМА, ВИКОНАВЧИЙ ПРИСТРІЙ, МІКРОПРОЦЕСОР, КАБЕЛЬНА СХЕМА, МОДЕМНА ЛІНІЯ ЗВ'ЯЗКУ, ПРОГРАМА-ДРАЙВЕР, КОДУВАННЯ ВІЖЕНЕРА .

					123.19084.РФ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Корецький В. М.</i>				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Козел В.М.</i>						
<i>Реценз.</i>					РЕФЕРАТ	4зКСМ		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Козел В.М.</i>						
<i>Утверд.</i>		<i>Райко Г.О.</i>						

АННОТАЦИЯ

Объект исследования – компьютерная система диагностирования теплового регулятора газового котла КТР-121.

Цель проекта - разработать компьютерную систему диагностики теплового регулятора газового котла КТР-121, разработать плату печати для устройства обработки данных, выполнить кодировку полученной информации, разработать кабельную схему компьютерной сети, разработать программу формирования пакета данных для МК, параллельной обработки данных на нескольких ПК программу-драйвер связи между МК с отдаленным ПК (ПКвид), обосновать строение КС (определить стандарт КС, количество сегментов и узлов, соединение сегментов, протяженность кабеля, расположения, и способ подключения ПК, серверов, и тому подобное), обосновать строение модемной линии связи между маршрутизатором КС и ПК, предоставить перечень необходимого оборудования и материалов, нужных для построения КС.

Компьютерная система, разработанная в данном бакалаврской дипломном проекте, может быть использована в сфере обслуживания клиентов для диагностики: обработки и анализа данных, снятие характеристик с объекта и т.д.

					123.19084.			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Корецкий В. М.</i>			АННОТАЦИЯ	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Козел В.М.</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		<i>Козел В.М.</i>						
<i>Утверд.</i>		<i>Райко Г.О.</i>						
						4зКСМ		

SUMMARY

The object of study - computer system of testing for the temperature regulator of KTP-121gas boiler.

The project - to develop a computer system of testing for the temperature regulator of KTP-121gas boiler, develop a charge for printing processing unit, perform the encoding of information received, develop a cable network diagram, develop a program for building a data packet to the MC, parallel processing on multiple PC driver program between MC with a remote PC (PKvid), to justify construction of the LAN (LAN standard to determine the number of segments and nodes, the connection of segments, length cables, location and method of connecting PCs, servers, etc.) to substantiate the structure of the modem line connection between the router and the LAN PCs, provide a list of necessary equipment and materials needed for construction of the LAN. A computer system developed in this bachelor degree project can be used in customer service for diagnostics: data analysis, taking the characteristics of the object and so on.

					123.19084.			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Корецький В. М.</i>			ЗМІСТ	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Козел В.М.</i>						
<i>Реценз.</i>						4зКСМ		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Козел В.М.</i>						
<i>Утверд.</i>		<i>Райко Г.О.</i>						

ЗМІСТ

1	ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОВОГО РЕГУЛЯТОРА ГАЗОВОГО КОТЛА ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ	14
1.1	Регулювання системи опалення здійснюється по одному з двох параметрів.....	14
1.2	Регулювання під час експлуатації.....	15
1.3	Види термостатів для котлів опалення.....	17
1.4	Класифікація терморегуляторів	17
1.5	Переваги та недоліки обладнання.....	20
1.6	Опис КТР-121 контролера для автоматичного управління котельні	21
1.7	Постановка завдання на дипломне проектування.....	24
1.8	Опис вхідного потоку даних і вимог до нього	27
2	РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ	29
2.1	Пристрій і структура мікроконтролерів AVR	29
2.2	Обґрунтування вибору МК.....	38
2.3	Розробка схеми	39
2.4	Розробка друкованої плати.....	40
2.4.1	Огляд програмних засобів для проектування друкованих плат	40
2.4.2	Обґрунтування вибору САПР	45
2.4.3	Компоновка елементів проектного пристрою.....	45
2.5	Розробка програмного забезпечення мікроконтролеру.....	46
2.5.1	Загальний опис середовища проектування	46
2.5.2	Настроювання середовища Codevisionavr і підготовка до роботи з макетом ML-1	47
2.5.3	Створення нового проекту в середовищі Codevisionavr	49

						123.19084.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Корецький В. М.			ЗМІСТ			
Провер.		Козел В.М.						
Реценз.								
Н. Контр.		Козел В.М.						
Утверд.		Райко Г.О.						
						Лит.	Лист	Листов
						4зКСМ		

3	РОЗРОБКА МЕРЕЖІ	50
3.1	Проектування мережі Ethernet	50
3.1.1	Обчислювальна мережа.....	50
3.1.2	Опис однорангової мережі.....	52
3.1.3	Топологія локальних обчислювальних мереж.....	53
3.1.4	Стандарт 10Base-T	57
3.2	Постановка завдання на проектування комп'ютерної мережі.....	61
3.3	Обґрунтування вибору технології розгортання локальної мережі.....	63
3.4	Вибір обладнання для мережі	64
3.5	Розрахунки максимальної протяжності мережі	66
3.6	Підрахунок кількості адрес для адресації IP-вузлів	69
3.7	Схема IP-адресації мереж та вузлів	69
4	ШИФРУВАННЯ ОТРИМАНОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА ПКвід	71
4.1	Алгоритм RSA	71
4.2	Система шифрування RSA	73
5	НАПИСАННЯ ПРОГРАМИ ПАРАЛЕЛЬНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ НА ДЕКІЛЬКОХ ПК.....	77
5.1	Постановка завдання.....	77
5.2	Вибір методу паралельних обчислень.....	77
5.3	Розробка алгоритму.....	77
5.4	Керівництво програміста	78
6	МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ МЕРЕЖІ.....	79
7	ОХОРОНА ПРАЦІ	83
7.1	Характеристика котельні й загальні питання техніки безпеки.....	83
7.2	Основні шкідливості й небезпеки в котельні й заходу щодо їхнього усунення	83
7.3	Освітлення.....	85

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

AVR	–	сімейство восьмибітних мікроконтролерів фірми Atmel
COM	–	COMmunication port (двонаправлений послідовний інтерфейс)
CAN	–	мережа контролерів
CISC	–	англ. Complex Instruction Set Computing - концепція проектування процесорів
DMA	–	прямий доступ до пам'яті
DCE	–	кінцеве устаткування лінії зв'язку
EEPROM	–	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory (ПЗП, що електрично затирається та перепрограмовується)
I2C	–	послідовна шина даних для зв'язку інтегральних схем
PDH	–	плезіохронна цифрова ієрархія
RISC	–	Reduced Instruction Set Computing - обчислення із скороченим набором команд.
MAC	–	управління доступом до середовища
SIM	–	ідентифікаційний модуль абонента
SPI	–	послідовний периферійний інтерфейс
SAP	–	протокол оголошення служб
UART	–	універсальний асинхронний прийомопередавач
АЛП	–	арифметико-логічний пристрій

						123.19084		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Корецький В. М.</i>			ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ			
<i>Провер.</i>		<i>Козел В.М.</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		<i>Козел В.М.</i>						
<i>Утверд.</i>		<i>Райко Г.О.</i>						
					<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
					43КСМ			

АСП	–	аналогова система передачі
ВІС	–	велика інтегральна схема
ВП	–	виконавчий пристрій
ДПФЛ	–	двопровідна фізична лінія (кабель ТПП - 0,5)
ЕРЕ	–	електрорадіоелементи
К-МОН	–	комплементарний метал-оксидний-напівпровідник
ККД	–	коефіцієнт корисної дії
КП	–	контактна площадка
ЛКМ	–	локальна комп'ютерна мережа
МК	–	мікроконтролер
НВІС	–	надвелика інтегральна схема
ОС	–	операційна система
ПД	–	передача даних
ПЗ	–	програмне забезпечення
ПК	–	персональний комп'ютер
ПМ	–	посадкові місця
ПО	–	перехідні отвори
ПП	–	печатна плата
РЗН	–	регістри загального призначення
РКІ	–	рідко кристалічний індикатор
УГП	–	умовні графічні позначення
УСАПП	–	універсальний синхронний і асинхронний послідовний прийомопередавач

ВСТУП

У наш час в Україні більшість об'єктів житло-во-комунального й виробничого секторів обігріваються за допомогою централізованого теплопостачання від теплоелектроцентралей, та великих районних і квартальних котельень, побудованих десятки років тому і які вже не відповідають технічним, екологічним та економічним вимогам. Низька ефективність фізично і морально застарілого обладнання систем опалення з такими котельнями, а також великі втрати тепла під час його транспортування до споживача по розгалужених багатокілометрових й недостатньо теплоізольованих підземних теплотрасах, - усе це суттєво впливає на кінцеву вартість теплової енергії. Централізовані системи постачання теплової енергії сьогодні не в стані задовольнити вимоги всіх споживачів тепла через невідповідну організацію і неякісне функціонування [4].

Тому зменшення об'ємів теплових енергозатрат на потреби теплопостачання та підвищення ефективності й енергетичної ощадності опалювальних систем – одні з найважливіших проблем сьогодні. Найефективнішим способом обігрівання житла нині вважають індивідуальні опалювальні системи, тому їх все ширше застосовують у новому будівництві та у процесі реконструкції житлового фонду.

Автономне опалення дешевше від централізованого, оскільки споживач оплачує лише фактично спожиту енергію. На даний час збільшення активності використання автономних систем опалення обумовлюється збільшенням обсягів нового будівництва котеджів у приміських і сільських зонах забудови, а також реалізацією масштабних обсягів житлового будівництва та реконструкції старої забудови міст.

					123.19084			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	ВСТУП	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Корецький В. М.</i>						
<i>Провер.</i>		<i>Козел В.М.</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		<i>Козел В.М.</i>						
<i>Утверд.</i>		<i>Райко Г.О.</i>				4зКСМ		