

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему *Розробка комп'ютерної системи діагностики перетворювача
інтерфейсу PIRS485-Ethernet*

*Development of the computer system for diagnostics of PIRS485-Ethernet
interface converter*

Виконав: студент 4 курсу, групи 4КСМ
спеціальності

123 «Комп'ютерна інженерія»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Єщенко В.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Дроздова Є.А.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Захарченко Р.М.

(прізвище та ініціали)

Хмельницький – 2024 р.

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут, факультет, відділення інформаційних технологій та дизайну
 Кафедра, циклова комісія Комп'ютерних систем та мереж
 Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
 Напрямок підготовки -
 Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
 (шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри
 комп'ютерних систем та мереж

Анжела ГРИГОРОВА
 «12» лютого 2024 року

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

Єщенко Володимир Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) *Розробка комп'ютерної системи діагностики
 перетворювача інтерфейсу PIRS485-Ethernet*

*Development of a computer diagnostic system for diagnostics of PIRS485-Ethernet
 interface converter*

керівник проєкту (роботи) *Дроздова Євгенія Анатоліївна, старший викладач*
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «17» січня 2023 року №67-с

2. Строк подання студентом проєкту(роботи) *10 червня 2024 року*

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) *Методичні рекомендації до виконання
 кваліфікаційної роботи бакалавра. Матеріали практики. Технічна документація на
 перетворювач інтерфейсу PIRS485-Ethernet. Стандарти. Література*

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
 розробити)

*Постановка завдання на випускню кваліфікаційну роботу, Обґрунтування вибору
 мікроконтролера, Написання програми формування пакету даних для
 мікроконтролера, Розробка програми-драйверу зв'язку мікропроцесору пристрою для
 сполучення з комп'ютером, Створення програми шифрування даних, Проєктування
 корпоративної комп'ютерної мережі, Моделювання роботи серверу*

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

*Пристрій діагностики. Схема електрична принципіальна; Плата печатна,
 Комп'ютерна мережа. Схема підключення, Програма формування пакету даних,
 Алгоритм*

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 12 лютого 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вивчення об'єкта	12.02-26.02	виконано
2	Огляд стану питання	01.03-19.03	виконано
3	Розробка пристрою діагностики	20.03-10.04	виконано
4	Розробка печатної плати	11.04-25.04	виконано
5	Розробка програмного забезпечення системи	26.04-10.05	виконано
6	Проектування комп'ютерної мережі	11.05-16.05	виконано
7	Оформлення ПЗ та креслень	10.06	виконано

Студент

(підпис)

Єщенко В.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)

(підпис)

Дроздова Є.А.

(прізвище та ініціали)

ВІДОМІСТЬ ОБСЯГУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

№ п/п	Формат	Позначення	Найменування	Кіл-сть	Шифр док-та	Примітки
1	A4	123.20053	Реферат	1	РФ	
2	A4	123.20053	Пояснювальна записка	1	ПЗ	
3	A1	123.20053	Пристрій діагностики. Схема електрична принципiальна	1	ЕЗ	
4	A2	123.20053	Пристрій діагностики. Плата печатна			
5	A1	123.20053	Комп'ютерна мережа. Схема підключення	1	Е7	
6	A1	123.20053	Програма формування пакету даних. Алгоритм	1	АГ	

					ХНТУ 123.20053.ВП		
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Єщенко В.О.				ВІДОМІСТЬ ОБСЯГУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	Літ.	Лист
Перевір.	Дроздова Є.А.						
Реценз.							
Н. Контр.	Дроздова Є.А.					4КСМ	
Затверд.	Григорова А.А.						

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота містить: 101 сторінку, 28 рисунків, 19 таблиць, 25 джерел посилання, 4 додатки.

Об'єкт дослідження – пристрій діагностики перетворювача інтерфейсу PIRS485-Ethernet.

Мета роботи – розробка комп'ютерної системи діагностики перетворювача інтерфейсу PIRS485-Ethernet.

У кваліфікаційній роботі виконано розробку комп'ютерної системи діагностики перетворювача інтерфейсу PIRS485-Ethernet. Для цього написано програму формування пакетів даних та програму-драйвер. Спроектовано локальну комп'ютерну мережу, сформовано список обладнання, конфігурацію локальної комп'ютерної мережі, розраховані технічні параметри. Виконано оцінку часу затримки сигналу мережевим обладнанням. Створено маршрутні таблиці маршрутизаторів, проведено адресацію мереж та вузлів. Комп'ютерна система інтегрована до спроектованої комп'ютерної мережі. Для одного серверу з мережі виконано моделювання роботи.

ПЕРЕТВОРЮВАЧ ІНТЕРФЕЙСУ PIRS485-ETHERNET,
КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА, МІКРОКОНТРОЛЕР, ІНТЕРНЕТ,
КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА, СЕРВЕР, ПРИСТРІЙ, ІНТЕРФЕЙС, IP-АДРЕСА

					ХНТУ 123.20053.РФ			
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Єщенко В.О.						
Перевір.		Дроздова Є.А.						
Реценз.								
Н. Контр.		Дроздова Є.А.						
Затверд.		Григорова А.А.						
					Лім.		Лист	Листов
					РЕФЕРАТ			
					4КСМ			

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі виконано розробку комп'ютерної системи діагностики перетворювача інтерфейсу PIRS485-Ethernet. Для цього написано програму формування пакетів даних та програму-драйвер. Спроектовано локальну комп'ютерну мережу, сформовано список обладнання, конфігурацію локальної комп'ютерної мережі, розраховані технічні параметри. Виконано оцінку часу затримки сигналу мережевим обладнанням. Створено маршрутні таблиці маршрутизаторів, проведено адресацію мереж та вузлів. Комп'ютерна система інтегрована до спроектованої комп'ютерної мережі. Для одного серверу з мережі виконано моделювання роботи.

ABSTRACT

In the qualification work, the development of a computer diagnostic system for the PIRS485-Ethernet interface converter was performed. For this purpose, a data packet generation program and a driver program were written. A local computer network was designed, a list of equipment, a configuration of the local computer network was formed, and technical parameters were calculated. Estimated the signal delay time of network equipment. Routing tables of routers were created, networks and nodes were addressed. The computer system is integrated into the designed computer network. Simulation of operation was performed for one server in the network.

					ХНТУ 123.20053 ПЗ			
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Єщенко В.О.				ABSTRACT	Літ.	Лист	Листов
Перевір.	Дроздова Є.А.							
Реценз.						4КСМ		
Н. Контр.	Дроздова Є.А.							
Затверд.	Григорова А.А.							

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	9
ВСТУП	10
1 ОГЛЯД СТАНУ ПИТАННЯ І ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ	11
1.1 Перетворювач інтерфейсів ModbusRTU (RS-485, RS-232)- ModbusTCP (Ethernet) PIRS485/Ethernet.....	11
1.2 Постановка завдання на кваліфікаційну роботу	27
1.2.1 Опис вхідного потоку даних і вимог до нього.....	27
2.1 Чинники вибору мікроконтролеру.....	29
2.2 Архітектура мікроконтролерів.....	30
2.3 Мікроконтролери сімейства AVR.....	32
2.3.1 Мікроконтролер Attiny2313.....	35
2.4 Інтерфейси передачі даних.....	40
2.4.1 Шина USB	41
3 РОЗРОБКА ПЕЧАТНОЇ ПЛАТИ	46
3.1 Вибір середовища проєктування	46
3.2 Опис середовища проєктування печатних плат P-CAD 2006.....	47
3.3 Вибір елементної бази	49
4 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ ДІАГНОСТИКИ.....	54
4.1 Програма формування пакета даних для мікроконтролера.....	54
4.1.1 Обґрунтування вибору мови програмування й компілятора	54
4.1.2 Написання програми формування пакета даних	55
4.2 Програма шифрування даних методом RSA.....	57
5 РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ	60
5.1 Вибір вихідних даних	60
5.2 Обґрунтування будови ЛКМ.....	62

					ХНТУ 123.20053 ПЗ							
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата								
Розроб..	Єщенко В.О.				ЗМІСТ				Лім.	Лист		Листов
Перевір.	Дроздова Є.А.											
Реценз.									4КСМ			
Н. Контр.	Дроздова Є.А.											
Затверд.	Григорова А.А.											

5.3	Перелік обладнання та матеріалів для побудови комп'ютерної мережі	64
5.4	Просторові показники сигналу	66
5.4.1	Час затримки сигналу в ЛКМ.....	66
5.5	IP-адресація в комп'ютерній мережі	69
5.5.1	Підрахунок кількості адрес для адресації IP-вузлів.....	69
5.5.2	Схема IP-адресації мереж та вузлів.....	70
5.6	Адресація в IP-мережах.....	71
5.6.1	Адресний простір і види адрес	71
5.6.2	Локальні адреси.....	74
5.6.3	Мережеві адреси	75
5.6.4	Символьні адреси	80
6	МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ СЕРВЕРУ	84
6.1	Моделювання комп'ютерних мереж.....	84
6.1.1	Засоби моделювання обчислювальних мереж.....	85
6.2	Розробка програми моделювання	87
	ВИСНОВКИ.....	89
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	90
	ДОДАТОК А	92
	ДОДАТОК Б.....	94
	ДОДАТОК В	98
	ДОДАТОК Г.....	100

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

MAC	—	Фізична адреса комп'ютера
IP	—	Ідентифікатор комп'ютера у мережі Інтернет
Пін	—	Вихід мікросхеми для підключення провідника
UART	—	Universal Asynchronous Receiver/Transmitter
ЛКМ	—	Локальна комп'ютерна мережа
ПК	—	Персональний комп'ютер
USB	—	Universal Serial Bus
COM	—	Communication Port
ПК	—	персональний комп'ютер
ПМ	—	посадкові місця
ПП	—	печатна плата
РЗП	—	регістри загального призначення
УГП	—	умовні графічні позначення
ЦПП	—	центральний процесорний пристрій

					ХНТУ 123.20053 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ			
Розроб.	Єщенко В.О.							
Перевір.	Дроздова Є.А.							
Реценз.								
Н. Контр.	Дроздова Є.А.							
Затверд.	Григорова А.А.				Літ. Лист Листов 4КСМ			

ВСТУП

Темою даної випускної кваліфікаційної роботи бакалавра є «Розробка комп'ютерної системи діагностики перетворювача інтерфейсу PIRS485-Ethernet».

В сучасному світі, де технології швидко розвиваються і використовуються в різних сферах життя, розробка ефективних і надійних систем стає актуальною задачею. Особливо важливим є вдосконалення інтерфейсних пристроїв, що забезпечують обмін інформацією між різними пристроями. Одним із ключових елементів в цьому контексті є перетворювач інтерфейсу PIRS485-Ethernet.

Метою даної випускної роботи є розробка комп'ютерної системи діагностики зазначеного перетворювача, яка дозволить здійснювати ефективний контроль за його роботою, виявляти та усувати можливі несправності. Дослідження у цьому напрямку є важливим етапом у впровадженні новітніх технологій в індустріальних та автоматизованих системах.

У рамках випускної роботи буде проведено аналіз принципів роботи перетворювача інтерфейсу PIRS485-Ethernet, визначено його основні характеристики та параметри. На основі цих даних буде розроблена комп'ютерна система діагностики, яка дозволить ефективно визначати стан пристрою та вчасно реагувати на можливі проблеми.

Ця робота спрямована на вдосконалення якості та надійності роботи перетворювачів інтерфейсу, що в свою чергу сприятиме подальшому розвитку і впровадженню передових технологій в індустріальних процесах.

