

Хмельницький національний університет
Факультет інформаційних технологій
Кафедра кібербезпеки

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр
Освітній рівень

Мікроконтролерний блок керування ліфтом по bluetooth
Назва теми

КвРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ
Шифр

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»
Шифр, назва

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
Шифр, назва

Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»
Назва

Виконав: студент III курсу, група КІІс-19-1


Підпис


Ярослав РИЖИЙ
Ініціали, прізвище

Керівник


Підпис, дата

Ігор МУЛЯР
Ініціали, прізвище

Нормоконтролер

 09.06.22
Підпис, дата

Сергій МОСТОВИЙ
Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:

Зав. кафедри кібербезпеки


Підпис

Юрій КЛЬОЦ
Ініціали, прізвище

« 9 » червня 2022 р.

№ рядка	Формат	Позначення	Найменування	Кількість	№ екземпляру	Примітка
1.	A4		Завдання на дипломний	1		
2.			проект			
3.	A4		Анотація	1		
4.			Мікроконтролерний блок			
5.	A4	КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	керування ліфтом			
6.			по bluetooth			
7.			Пояснювальна записка	1		
8.	A2	КВРКІ. 170158.19.01.03 Е1	Схема електрична структурна	1		
9.						
10.	A2	КВРКІ. 170158.19.01.03 Е2	Схема електрична функційна	1		
11.						
12.						
13.	A2	КВРКІ. 170158.19.01.03 Е3	Схема електрична принципова	1		
14.						
15.						
16.	A2	КВРКІ. 170158.19.01.03 Е8	Алгоритм роботи	1		
17.						
18.	A4	КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЕ	Перелік елементів	1		
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ВП			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата				
Розроб.		Рижий Я.О.			Мікроконтролерний блок керування ліфтомпо bluetooth Відомість проекту	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Муляр І.В.				Н	7	1
Н. Контр.		Мостовий С.Ф.		09.06.19	ХНУ, КІІс-19-1			
Затверд.		Кльон Ю.П.		09.06.20				

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра КІБЕРБЕЗПЕКИ

Освітній рівень БАКАЛАВР

Галузь знань 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Спеціальність 123 КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Освітня програма ОСВІТНЯ ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри кібербезпеки

 10.06.2022 р.
1.03

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Рижому Ярославу Олександровичу

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1 Тема роботи: Мікроконтролерний блок керування ліфтом по bluetooth
Керівник роботи к.т.н, доц. Муляр І.В.

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання

Затверджено наказом ректора університету від _____ № _____ додаток _____


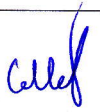
2 Строк подання студентом роботи на кафедру:
10.06.2022

3 Вихідні дані до роботи кількість вхідних датчиків – 27; кількість виходів на виконавчі механізми - 3; оптронна розв'язка вхідних та вихідних кіл; програмне керування; інтерфейс Bluetooth; потужність споживання – до 3 Вт;

4 Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Дослідження предметної області та постановка задачі; обґрунтування базових положень щодо проектування пристрою моніторингу. Опис схем електричних (структурної) проектованої системи; опис алгоритму роботи системи, опис розробки програмного забезпечення, опис проектування друкованої плати

5 Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень) «Схема електрична структурна (E1)», «Схема електрична функційна (E2)», «Схема електрична принципова (E3)», «Алгоритм роботи (E8)»

6 Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Мостовий С.В., старший викладач кафедри кібербезпеки		
Антиплагіат	Мостовий С.В., старший викладач кафедри кібербезпеки		

7 Дата видачі завдання _____ 2022 р.


КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів (розділів) Кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примі
1.	Підготовка вступного розділу	Березень - 1 декада	
2.	Огляд існуючих методів, засобів	Березень - 2 декада	
3.	Обґрунтування обраних рішень	Березень - 3 декада	
4.	Підготовка опису електричних схем	Квітень - 1 декада	
5.	Виконання розрахункової частини	Квітень - 1 декада	
6.	Підготовка ескізів креслень	Квітень - 2 декада	
7.	Розробка додатків	Травень - 1 декада	
8.	Оформлення графічного матеріалу	Травень - 2 декада	
9.	Оформлення пояснювальної записки	Травень - 2 декада	
10.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	Травень - 3 декада	
11.	Доопрацювання кваліфікаційної роботи	Травень - 3 декада	
12.	Подання роботи для перевірки на плагіат	Травень - 3 декада	
13.	Захист кваліфікаційної роботи	Червень - 1 декада	

Студент

Керівник проекту (роботи)


Підпис


Підпис

Я.О. Рижий

Ініціали, прізвище

І.В. Муляр

Ініціали, прізвище

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «Мікроконтролерний блок керування ліфтом по Bluetooth».

Автор роботи: Рижий Ярослав Олександрович.

Керівник роботи: Муляр Ігор Володимирович.

Пояснювальна записка: 60 с., 30 рис., 4 табл., 3 дод., 13 джерел.

Графічна частина: 4 плакати.

В даній кваліфікаційній роботі розроблений мікроконтролерний блок керування ліфтом по Bluetooth.

В першому розділі ПЗ приведена мета дипломного проекту, аналіз вихідних даних.

Після проведення огляду літературних та інтернет джерел, проведено порівняльну характеристику пристроїв-аналогів та обґрунтовано вибір пристрою-прототипу. Розроблена структура пристрою, вибрана доступна елементна база та спроектована друкована плата.

Після обґрунтування, в третьому розділі, проведений вибір та проектування функціональної схеми. По функціональній схемі вибрана елементна база, яка використовується при побудові схеми електричної принципової.

При розробці конструкції пристрою та його програмного забезпечення, а також відладки використано сучасні засоби автоматизації проектування, середовище розробки програмного забезпечення.

09.06.2022р.


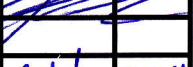
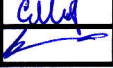

Дата



Підпис студента

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1 ДОСЛІДЖЕННЯ ОБЛАСТІ ЛІФТОБУДУВАННЯ ТА ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ЗАСОБІВ ТЕХНОЛОГІЙ І РІШЕНЬ.....	5
1.1 Аналітичний огляд літератури та керування.....	5
1.2 Аналіз наявих рішень	10
1.3 Виявлення недоліків та постановка задачі.....	18
1.4 Висновок.....	21
2 ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНОГО ПРИСТРОЮ.....	22
2.1 Аналіз вихідних даних та розробка структурної схеми.....	22
2.2 Розробка функціональної схеми	24
2.3 Розробка, розрахунок та опис принципової схеми.....	25
2.4 Вибір елементної бази.....	28
2.5 Висновок	38
3 ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИСТРОЮ.....	39
3.1 Розрахунок потужності споживання	39
3.2 Розробка програмного забезпечення у середовищі Асемблер.....	43
3.3 Опис програми.....	56
3.4 Висновок	57
ВИСНОВКИ	58
ПЕРЕЛІК Д ЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	59
ДОДАТОК А Текст керуючої програми	62
ДОДАТОК Б Копія графічної частини.....	66

КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ			
Арк	N докум.	Підпис	Дата
керівник	Рижий Я.О.		
керівник	Муляр І.В.		
керівник	Мостовий С.В.		08.06.19
керівник	Кльоц Ю.П.		30.06.20
Мікроконтролерний блок керування ліфтом по bluetooth Пояснювальна записка			
		Літера	Аркуш
		2	62
ХНУ, КІІс-19-1			

ВСТУП

Використання мікроелектронних засобів у виробках промислового і культурно-побутового призначення призводить до покращення техніко-економічних показників виробів (зниження вартості, надійності, потужності споживання, габаритних розмірів), дозволяє багаторазово скоротити строки розробки і відсунути терміни "морального старіння" виробів, надає їм принципово нові споживчі якості (розширені функціональні можливості, можливість модифікації, адаптивність і т.д.).

На даному етапі автоматизація виробництва і побуту знаходиться на такій стадії розвитку, що майже все керується за допомогою процесорів чи компютерних систем. Не викликає заперечень, також, і той факт, що важко назвати області і сфери людської діяльності, де б не використовувались процесори та мікроконтролери. Основні області їх застосування – це автоматизовані системи управління виробництвом (АСУП), обробка даних і зв'язок, автоматизовані системи керування технологічними процесами (АСУТП), системи автоматизації наукових експериментів (САНЕ), системи автоматизації проектування (САПР).

Використання мікропроцесорів та мікроелектроніки у складі промислового обладнання дозволяє знизити на порядок їх вартості у порівнянні з системами на елементах малого і середнього ступеня інтеграції, які реалізують аналогічні можливості. Одночасно досягається різке зменшення маси і габаритних розмірів, а також енергоспоживання системи [1].

В мікроелектроніці великий розвиток отримав напрямок, пов'язаний з випуском однокристальних мікроконтролерів, які призначені для "інтелектуалізації" обладнання різноманітного призначення. Однокристальні мікроконтролери представляють собою прилади, конструктивно виконані у вигляді ВІС і включають в себе всі складові частини мікроЕОМ: мікропроцесор, ОЗП, ПЗП, а також програмовані інтерфейсні схеми для зв'язку із зовнішнім середовищем. Використання мікроконтролерів в системах керування забезпечує

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

досягнення виключно високих показників ефективності при настільки низькій вартості (в багатьох застосуваннях система може складатись тільки з однієї ВІС мікроконтролера), що мікроконтролерам, можливо, немає розумної альтернативної елементної бази для побудови керуючих і регулюючих систем, і в майбутньому мікроконтролери будуть знаходити все більше і більше використання.

В системах керування, крім обробки аналогових повідомлень виникає необхідність обробки повідомлень про стан різноманітних перетворювачів, а також в керуванні різноманітними перемикачами та реле, вмиканні та вимиканні двигунів, вимикання живлення та ін. Для цієї мети застосовуються пристрої, які називаються відповідно пристроями вводу та виводу дискретних сигналів (ПВВДС і ПВивДС). ПВВДС приймають інформацію про стан електричних перемикачів, подають ці стани у вигляді коду-повідомлення, який передається в машину. ПВивДС виконують зворотню задачу, тобто замикають чи розмикають електричні перемикачі при отриманні від машини відповідного цифрового повідомлення. АЦП, ЦАП та ПВВ дискретних сигналів об'єднуються в різноманітні комбінації та часто виконуються у вигляді одного блоку, який складається з одної чи декількох плат. Такий блок прийнято називати пристрем зв'язку з об'єктом (ПЗО).

У зв'язку з цим в кваліфікаційній роботі вирішується задача створення універсального програмованого блоку керування підйомними пристроями (ліфтами), який може знайти застосування в широких межах сучасного побуту та виробництва.

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ОБЛАСТІ ЛІФТОБУДУВАННЯ ТА ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ЗАСОБІВ, ТЕХНОЛОГІЙ І РІШЕНЬ

1.1 Аналітичний огляд літератури та керування

Відповідно до класифікації розрізняють такі типи ліфтів:

а) пасажирські – для підйому і спуску людей з ручним багажем.

Випускаються вантажопід'ємністю 350, 500 і 1000 кг і мають кабіни вмісткістю на 5, 7 і 14 чоловік.

б) лікарняні – для підйому і спуску хворих на візках із супроводжуючими особами.

в) вантажні ліфти з провідником – для підйому і спуску вантажів в супроводі провідника і спеціально виділених робочих.

г) вантажні без провідника – для підйому і спуску тільки вантажів вагою більше 100 кг.

д) малі вантажні - для підйому і спуску тільки вантажів від 50 до 100 кг.

Розглянемо призначення, основні характеристики та структуру і принцип роботи існуючого промислового пристрою керування пасажирськими ліфтами КПЛ-17 ДУАМ 1.405.002 (в подальшому - виріб).

Пристрій призначений для керування групою із двох пасажирських ліфтів вантажопідйомністю 400, 500, 630 кг в житлових будівлях поверховістю не більше сімнадцяти, розташованих на висоті не більше 2000 м над рівнем моря, із швидкістю переміщення кабіни 1 м/с [2].

Виріб включає наступні складові частини - два блоки логіки і два блоки силових. Блок силовий (БС) - контактний пристрій, який приймає сигнали з БЛ, підсилює їх і управляє двигунами головного приводу і приводу дверей. Блок логіки (БЛ) - електронний пристрій, який формує управляючі сигнали відповідно до алгоритму роботи пасажирського ліфта, приймає і відпрацьовує інформацію від всіх управляючих елементів і датчиків пасажирського ліфта і управляє

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

світловий індикацією. Зв'язок виконується через панель комутаційну. Електроживлення виробу здійснюється від трифазної мережі змінного струму номінальною напругою 380 або 220 В з допустимим відхиленням від мінус 15 до плюс 10 % від номінального значення і частотою 50 ± 1 Гц.

Технічні характеристики виробу КПЛ-17 ДУАМ 1.405.002 наведені нижче.

- виріб реалізує алгоритм роботи пасажирського ліфта (одиначне і парне управління);

- виріб забезпечує можливість цілодобової роботи ліфтової установки з обов'язковою профілактикою один раз в місяць;

- силовий блок формує напругу постійного струму для живлення електрообладнання ліфта (21-27) В і напругу змінного струму для живлення блока логіки із струмом навантаження 1,0 А;

- у виробі передбачено пристрій температурного захисту, який спрацьовує при збільшенні опору датчика більш (2100 ± 400) Ом, еквівалентного датчику температури, вбудованому в електродвигун головного приводу або при обриві датчика;

- середнє напрацювання на відмову не менше 5000 годин в робочих умовах експлуатації при тривалості включення ліфтової установки - 40 % і числі включень - 150 в годину;

- середній термін служби виробу 25 років при умові заміни комплектуючих виробів і окремих блоків. Що відслужили свій термін.

- споживана потужність блоку логіки при відключених споживачах, не більш 30 Вт.

Інформація від кнопок наказів і викликів 1e - 10e поступає на схему БВПВ (1e - 10e), а 11e - 17e поступає на схему БВПВ(11e - 17e). Надалі виклики поступають на інші схеми цього ж блоку тільки через схему вибору самого верхнього поверху. Накази поступають безпосередньо на схеми порівняння і вироблення "МС". На ці ж схеми поступає інформація про місцеположення

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

кабіни зі схеми селектора. При цьому виробляються сигнали "ПВ>Л", "ИВ<Л", "МС", які поступають на схему включення контакторів напряму БУП. Необхідно відзначити, що сигнали "БСП", "МС", "ПВ<Л", "ППВ>ЛН", які формуються в БВПВ (1e – 17e), поступають в наступний БВПВ (1e - 10 e); як сигнали "БСП-Н", "МС-Н", "ПВ<ЛН", "ППВ>Л". Контакттор малої швидкості може включитися і від сигналу "МС ПОЗОВ", який виробляється в БУП, а також в режимах "МП1", "РВ" (коли кабіна рухається тільки на малій швидкості).

При наїзді клейни на шунт уповільнення сигнали, що з'являлися, поступають на схему вироблення імпульсів рахунку. Ці короткі імпульсу надалі поступають на схему рахунку, а залежно від напряму руху в ній відбувається або збільшення, або зменшення вмісту лічильника, який потім дешифрується, і одержуємо інформацію про місцезнаходжень кабіни. Ця інформація, спільно з сигналами від дверей шахти, дозволяє виробити сигнал "АШ" (про проникнення людини в шахту ліфта).

Генератор, розташований в буд виробляє тактові серії; "Т1 - Т5" і часові інтервали (F1 - 0,1 з і F2 - 1 с) для синхронізації, спрацьовування блокувань, наказів і викликів.

Схема управління дверима кабіни в цьому блоці виробляє тільки два сигнали "К17" і "К16". Проте умови вироблення цих сигналів залежать від режиму роботи і ситуацій, що виникають при роботі ліфта. Схема відключення блокувального вмикача відключає блокувальний вимикач ("К15") за наявності хоча б одного із станів, обумовлених в алгоритмі роботи.

В блоці БУП схема вираютки команд "УК1", "УК2", "УК3" управляє (через схему порівняння БВПВ) надходженням сигналів або від кнопок наказів, або від викликів, а значить і роботою всього ліфта. При зупинці ліфта пасажиром кнопкою SC-K (СТОП-К) в зоні датчика точної зупинки (ДТО) з подальшим наказом від цього ж поверху (або по виклику з цього ж поверху), спрацьовує схема дотягування кабіни до ДТО з подальшим відкриттям дверей.

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Включення контакторів в БС повинне (або не повинно) відбуватися з урахуванням конкретного стану, що виник в процесі роботи.

Схема управління кабіною в режимах "МП2", "РВ". Контакти в цих режимах управляються напряму через підсилювачі - розв'язки, реле і кнопки з машинного помешкання (режим "МП2") або кнопками з поста на кабіні (режим "РВ").

Блок логіки виробу складається з панелі комутаційної і блоку електронного (БЕ). Панель комутаційна виконана у вигляді рами зі встановленими на ній колодками, має два отвори для кріплення до стіни, а також по два гвинти з гайками і гачки для установки і відкидання БЕ.

Органи управління і індикації на платі закриваються дверцями із замком. Електричне з'єднання панелі комутаційної і БЗ між собою і двох БЛ між собою виконано стрічковими джгутами.

Система керування ліфтом вибирається в залежності від типу ліфтової установки і конструкції, призначення і технологічних вимог, які пред'являються до неї. Розрізняють системи із зовнішнім і внутрішнім керуванням; можуть бути парного і групового, одиничного керування.

Типові конструкції ліфтів масового користування обладнують, як правило, кнопковими система керування і в якості апаратури керування застосовують кнопкові апарати виклику. В окремих випадках можуть застосовуватися також системи з ричаговим керуванням – ці системи менш автоматизовані і можуть застосовуватися для тимчасових ліфтів і ліфтів, які працюють нерегулярно.

Розрізняють також системи з сигнальним викликом і системи із збираючим керуванням.

Системи із зовнішнім кнопковим керуванням застосовуються на малих та вантажних ліфтах. В таких системах керування здійснюється з кнопкової панелі або кнопкового поста, який встановлюється на одній з ділянок.

В обладнанні ліфтової установки на ділянці встановлюється світлове табло і звукова сигналізація про наявність викликів з інших ділянок.

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Для ліфтів, які обслуговують дві ділянки поверхів застосовується система зовнішнього керування з двох місць. Кнопкові пости встановлюються на обох поверхах, при цьому з верхнього поверху ліфта може проводитися лише вниз і аналогічно.

Керування ліфтом з кнопковим внутрішнім керуванням здійснюється з кнопкової панелі, яка встановлюється в кабіні, а також за допомогою апаратів виклику, які обслуговуються ліфтом.

Для пасажирських ліфтів застосовують наступні основні типи систем з кнопковими внутрішнім і зовнішнім керуванням.

а) системи з кнопковим внутрішнім збираючим керуванням викликом вільної кабінки на поверх, яка забезпечує виконання наказу із кабінки, а також автоматичний пуск вільної кабінки і зупинку її на поверсі по визову.

б) система з кнопковим керуванням з збираючим керуванням, яка забезпечує керування ліфтом з кабінки, виклик вільної кабінки на поверх, і встановлення попутних викликів при русі кабінки з пасажирами вниз. Ця система автоматично реєструє команди пасажирів, які входять у кабінку і послідовно виконує їх або реєструє лише один наказ і виконує його, після чого може аналогічно виконати наступний наказ.

в) система з кнопковим керуванням з двохстороннім збираючим керуванням. Ці системи забезпечують керування ліфтом із кабінки з автоматичною реєстрацією і виконанням всіх наказів, які поступають від пасажирів, виклик вільної кабінки на поверх і виконанням попутних викликів при русі кабінки вниз чи вгору.

В системах групового керування передбачаються ранкові, денні і вечірні режими роботи. Ці режими закладаються диспетчером або встановлюються автоматично в залежності від направленості і напруженості пасажиропотока в будівлі.

Найбільш поширеною та універсальною системою керування є система з внутрішнім збираючим керуванням з викликом вільної кабінки на поверх, яка

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

дозволяє виконання наказу з кабіни на поверх, і також автоматичний запуск вільної кабіни та зупинку її на поверсі за виклику.

1.2 Аналіз наявних рішень

Система автоматики у комплекті електроустаткування ліфта забезпечує наступні послідовності роботи ліфта. При увімкненні пристрою налаштовується система на задані параметри. Програмовані параметри описані у розділі "Програмування системи". Здійснюється контроль справності плати МПУ та зовнішнього обладнання ліфта. У разі несправності поперемінно з розташуванням на індикаторі плати висвічується код несправності. При увімкненні пристрою проводиться визначення розташування кабіни ліфт. При знаходженні кабіни в реперній точці (у точній зупинці нижнього, верхнього або посадкового поверху) на індикаторі плати МПУ висвічується відповідний номер зупинки. Номер нижнього, верхнього або посадкового поверху задається при програмування системи. Якщо кабіна не знаходиться в реперній точці, на індикаторі висвічується "FF", тобто. місцезнаходження не визначене. В режимах НОРМАЛЬНА РОБОТА І ВАНТАЖЕННЯ проводиться коригувальний рейс [3].

У режимах керування з машинного приміщення (МП1, МП2) та РЕВІЗІЯ коригувальний рейс не провадиться. Розташування буде скориговано за вході кабіни до реперної точки. За командою на рух ліфта проводиться контроль часу перебування в точної зупинки та контроль часу руху між поверхами. Контрольний час задається під час програмування системи. За його перевищення відбувається відключення ліфт. Подальший рух можливий лише після перезапуску системи (перемикання живлення). У режимах РЕВІЗІЯ та МП2 контроль часу руху не відновлюється. Контрольований час знаходження ліфта в зоні точної зупинки руху дорівнює 4 секунд, після чого відбувається відключення головного приводу. На згадку про помилки (несправностей) записується помилка під номером 52. При чотириразовій невдалій спробі виходу ліфта із зони точної зупинки відбувається остаточне зупинення ліфт. На

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

індикаторі плати МПУ поперемінно з місцем розташування висвічується код помилки 51. Подальша робота ліфта можлива лише після перемикання живлення. У режимах РЕВІЗІЯ та МП2 контроль не проводиться.

Температурний захист двигуна головного приводу. У режимах МП2 та РЕВІЗІЯ при спрацюванні датчика теплового захисту двигуна (другий ступінь перегріву), відбувається негайне відключення двигуна (код помилки 47). В інших режимах при русі відбувається скасування наказів та викликів, кабіна зупиняється на найближчому по ходу поверсі. За наявності пасажира в кабіні (в режимах НОРМАЛЬНА РОБОТА або ВАНТАЖЕННЯ) двері ліфта відчиняються. Якщо протягом 20 секунд кабіна ліфта не увійшла до зони точної зупинки примусове вимкнення головного приводу ліфта. Подальший рух можливий тільки після того, як температура двигуна зменшиться до допустимої величини. При включенні приводу дверей контролюється час відкриття та закриття (Контрольний час програмується). У режимах НОРМАЛЬНА РОБОТА, НАВАНТАЖЕННЯ при початковому спрацюванні контрольного часу відкриття (закриття) привід дверей переключиться на закриття (відкриття). При повторній невдалій спробі відчинити (закрити) двері, привід дверей відключиться (висвітлюється код помилки 49 або 50). Подальша робота ліфта можлива лише після перезапуску системи.

При закритті дверей, у разі спрацювання контакту реверсу, якщо не зібралася блокувальний ланцюг дверей шахти або дверей кабіни і немає сигналу від вимикача кінцевого закриття (ВКЗ), привід дверей перейде на відкриття. Після восьмиразової невдалої спроби закрити двері наказ, за якого наявності, скидається, подальшого закриття не відбувається (висвітлюється код помилки 48). При повторній реєстрації наказу, робиться спроба закрити двері, у разі невдачі наказ повторно скидається. Кожні 10 хвилин проводиться пробне закриття дверей, при успішній спробі система повертається у роботу. Щоб викликати сервісні функції, натисніть кнопку ТО у пристрої керування та утримуйте її до появи на індикаторі F1. При повторному натисканні висвічується

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

F2 і т.д. до виходу у робочий режим. Після закінчення трьох хвилин вихід у робочий режим відбувається автоматично.

У системі є такі сервісні функції:

F1-перегляд пам'яті кодів помилок;

F2-перегляд кодів несправних кнопок наказів, викликів;

F3-завдання виклику вниз;

F4 - завдання виклику вгору (тільки для адміністративних будівель);

F5-перегляд номера мікросхеми ПЗУ;

F6- перегляд наявності закороченого індикаційного стовпця (Ustb1...Ustb14,

Ustb`1 ... Ustb`8);

F7-програмування системи (установка параметрів);

F8- перегляд десяти останніх помилок та несправностей, що зберігаються після відключення напруги +5В.

У процесі роботи система управління постійно контролює справний стан ліфта. У разі несправності код помилки висвічується на індикатор плати МПУ і запам'ятовується. До вимкнення живлення система "пам'ятає" 110 останніх помилок (функція F1), після вимкнення запам'ятовується 10 останніх помилок (функція F8). Щоб переглянути, викличте функцію F1 або F8. При натисканні та утриманні кнопки Вгору в станції управління на індикаторі будуть висвічуватися коди, що трапилися раніше помилок, починаючи з останньої та до більш ранньої. За відсутності помилок висвічується знак "-". При відпусканні кнопки ВГОРУ до закінчення перегляду та при повторному натисканні кнопки перегляд проводиться спочатку. Після показу всіх помилок індикатор гасне.

У процесі роботи система керування контролює справний стан кнопок наказів, дзвінків. Якщо кнопка виклику або наказу несправна (контакт постійно замкнутий), то система виключає цю кнопку з роботи, контролюючи її справність, після відновлення ця кнопка повертається в роботу. Щоб переглянути

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

номери несправних кнопок, викличте функцію F2 і натисніть кнопку ВВЕРХ у пристрої керування. Якщо є несправні кнопки, висвітляться коди даних кнопок:

01...30 - несправна кнопка виклику вниз 1...30 зупинки;

31...60 - несправна кнопка виклику вгору 1...30 зупинки;

61...90 - несправна кнопка наказу 1...30 зупинки.

При відсутності несправних кнопок з'явиться знак "- -".

У даній системі реалізовано можливість завдання викликів у нормальному режимі роботи. Щоб зареєструвати дзвінки, викличте функцію F3 (реєстрація дзвінків вниз) або F4 (реєстрація викликів догори). Натисніть кнопку ВВЕРХ (Вниз) у машинному приміщенні. Вибравши дзвінок потрібної зупинки, натисніть кнопку ТО, підтверджуючи обраний дзвінок. Виклик реєструється та обслуговується. Причому індикація на поверхах відсутня, вибрані дзвінки в груповій роботі не беруть участь. Для виходу з цієї функції натисніть кнопку ВВЕРХ або Вниз у станції керування та утримуйте її до появи на індикаторі плати управління знака " - - ", при натисканні кнопки ТО відбудеться вихід у робочий режим. Для перегляду закорочених індикаційних стовпців викликати функцію F6, натиснути та утримувати кнопку ВВЕРХ у станції управління. За наявності закороченого стовпця показується номер несправного індикаційного стовпця:

11...16 - несправний Ustb1..Ustb6 відповідно;

21...28 - несправний Ustb7..Ustb15 відповідно;

31...38 - несправний Ustb`1..Ustb`8 відповідно.

За відсутності несправних індикаційних стовпців висвітлиться знак "--".

Для встановлення даного режиму потрібно встановити тумблери установки режимів у положення РЕВІЗІЯ та вилучити ключ КБР у посту ревізії. На індикаторі (якщо немає несправності), по черзі з місцезнаходженням, короткочасно показується вибраний режим, а саме:

ключ КБР вилучено - висвічується "РЕ";

ключ КБР вставлено - індикатор погашено.

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Рух у режимі РЕВІЗІЯ відбувається:

вниз – до точної зупинки нижнього поверху;

вгору – до датчика верхнього поверху (ДВЕ).

Є можливість автоматичного опускання кабіни ліфта у зону обслуговування з поверхового майданчика (час руху програмується). Для цього слід встановити кабіну ліфта в зону точної зупинки (крім крайнього нижнього поверху), тумблери режимів встановити в положення РЕВІЗІЯ (ключ КБР вставлений) та натиснути кнопку Вниз у станції управління. Після того, як ліфт почне рухатися, утримання кнопки ВНЗ не потрібно. Якщо протягом 5 секунд після перемикавання в режим РЕВІЗІЯ, кнопка ВНИЗ не була натиснута, надалі її натискання ігнорується (рух відсутній). Перейдіть до іншого режиму з наступним поверненням до режиму РЕВІЗІЯ та повторіть наведені вище дії. Є можливість керування приводом дверей з даху кабіни (налагодження приводу). Для цього слід розімкнути ланцюг блокувань (вимикач уловлювачів або вимикач слабини канатів), перейти в проміжний режим, вставивши ключ КБР, натиснути і утримувати кнопку Вниз поста ревізії. Через 3 секунди привод дверей кабіни увімкнеться на відкриття. При відпусканні кнопки привід дверей вимкнеться. При досягненні кінцевої точки відкриття (ВКО) привід відключиться автоматично. При натисканні кнопки ВГОРУ посту ревізії двері закриваються. Трисекундна затримка перед початком відкриття відбувається лише у випадку, якщо двері кабіни були повністю закриті. При відновленні ланцюга блокувань або вилучення КБР відбувається негайне закриття дверей кабіни (якщо вони були відчинені). Не рекомендується при відчинених дверях кабіни вилучати ключ КБР.

Монтажний режим ревізії (без плати керування МПУ). Для роботи в даному режимі потрібно виконати технічні вимоги відповідно до принципової схеми ліфта КАФІ.484430 ... ЕЗ. Відключити роз'єм від плати МПУ та плат ключів (ПК), вилучити реле К1, К2 з відповідних розеток і встановити в розетки В-ХS та Н-ХS, встановити перемички на клемнику пристрою 240-272, 229-508, 3-

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

ДС0, 609-ДС2. Для роботи в монтажному режимі ревізії мають бути зібрані ланцюги безпеки, встановлені та підключені датчики крайніх поверхів (ДНЕ, ДВЕ) та датчик точної зупинки (ДТО), підключений позистор двигуна головного приводу. У монтажному режимі можна виконувати роботи з монтажу та налагодження електрообладнання ліфта: викликних постів, регулювання дверей шахти тощо. Рух у монтажному режимі ревізії можливий: вниз – до датчика точної зупинки нижнього поверху; вгору - при натисканні та утриманні кнопки ревізії ВВЕРХ рух можливий датчика точної зупинки верхнього поверху. У разі відпускання кнопки (зупинки ліфта) у зоні датчика верхнього поверху (ДВЕ) подальшого руху нагору не відбувається.

Встановити перемикач режимів робіт у положення МП2. На індикаторі плати МПУ поперемінно з місцем розташування висвічується "С2". Рух кабіни можливий лише на малій швидкості і лише при утриманні кнопок ВВЕРХ або Вниз у пристрої. При знятті з уловлювачів та кінцевих вимикачів додатково утримувати кнопку розблокування (ДБЛ). При відпусканні кнопок відбувається негайне вимкнення головного приводу та зупинка ліфта. При знятті кабіни ліфта з уловлювачів рух кабіни можливий лише вгору. При проході кабіни ліфта на кінцевий вимикач вгору (вниз) рух кабіни можливе лише вниз (вгору) відповідно. При справних ланцюгах блокування рух кабіни можливий вгору (вниз) до точної зупинки верхнього (нижнього) поверху, причому, якщо стався зупинка ліфта в датчику верхнього (нижнього) поверху (поза зоною точної зупинки) подальшого руху ліфта вгору (вниз) не відбувається.

Рух можливий: При натисканні та утриманні кнопки Вниз рух можливий до датчика точної зупинки нижнього поверху. У разі відпускання кнопки (зупинки ліфта) у зоні датчика нижнього поверху (ДНЕ) подальшого руху донизу не відбувається. Таким же чином організовано рух нагору. Встановити перемикач режимів робіт у положення МП1. На індикаторі поперемінно з місцем розташування висвічується "С1". При натисканні кнопки Вниз (ВВЕРХ) у пристрої вибирається відповідне напрямку руху. У зонах нижнього поверху чи

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

верхнього поверху вибирається мала швидкість при русі до даних поверхів, в інших випадках вибирається велика швидкість, незалежно від того, знаходиться кабіна в точній зупинці чи ні. Якщо, під час руху кабіни ліфта на великій швидкості, коротко натиснути кнопку ТО у пристрої, то при вході в зону уповільнення найближчого по ходу поверху, ліфт переходить на малу швидкість і зупиняється у точній зупинці. Уповільнення до крайніх поверхів відбувається автоматично. Встановити перемикач режимів робіт у положення НОРМ. На індикаторі поперемінно з місцезнаходженням висвічується "НР". Залежно від застосування, пристрій має бути запрограмований на роботу ліфта в одиночному чи груповому управлінні. При роботі в групі реєстрацію викликів здійснює провідний ліфт, далі відбувається розподіл дзвінків між ліфтами. Визначити провідний ліфт можна за світлодіоду групової роботи (ГРУПА), в момент показу на індикаторі режиму роботи (НР) він гасне, у веденого ліфта горить постійно. У ліфта, не готового до роботи в групі, світіння даного світлодіода відсутнє. У ліфта, що працює в одиночному режимі (запрограмованого на одиночну роботу), також відсутнє світіння світлодіода (ГРУПА). Встановити тумблери режимів робіт у положення НАВАНТАЖЕННЯ. На індикаторі поперемінно з місцем розташування висвічується "РП". Відбувається вихід ліфта із групи. Двері кабіни, якщо вона знаходиться в точній зупинці, відкриваються. Рух ліфта можливий лише за наказами. Через п'ять хвилин після визволення ліфта пасажиром, кабіна автоматично опускається на посадковий поверх.

Примітка: Якщо програмно встановлена вставка відсутності датчика завантаження 15кГ, кабіна на посадковий поверх не переміщується. Для переходу в режим фіктивного навантаження необхідно натиснути та утримувати в протязом 4-6 сек. кнопку СКАСУВАННЯ на наказному посту в кабіні ліфта. Відбудеться вихід ліфт із групи. Закриття дверей відбуватиметься лише за наявності наказу. На індикатор поперемінно з місцезнаходженням висвічується "РП". Після звільнення кабіни ліфт автоматично повертається до режиму "нормальна робота".

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Примітка: Якщо програмно встановлено уставка відсутності датчика завантаження 15кГ, перехід у режим фіктивного навантаження не провадиться.

У режим "пожежна небезпека" ліфт переходить автоматично з режимів "нормальна робота" та "навантаження" при надходженні відповідного сигналу із системи пожежного захисту будівлі на індикаторі періодично висвічується код "99". При переході в режим "Пожежна небезпека" ліфт слідує на посадковий поверх, прибуття на посадковий поверх, двері відчиняються і залишаються відчиненими. Дія кнопки СКАСУВАННЯ в кабіні ліфта ігнорується. Зачинення дверей на проміжних поверхах не залежить від завантаження кабінки, якщо завантаження не перевищує допустимого вантажопідйомності ліфта (110%). Сигнал від фотореле реверсу дверей ігнорується. Вихід ліфта з режиму "Пожежна небезпека" здійснюється перемиканням живлення.

У режимі "Перевезення пожежних підрозділів" ліфт переводиться з режиму "Пожежна небезпека" від спеціального перемикача із замком, що знаходиться в купе кабінки. Якщо видалити ключ, ліфт повертається в режим "Пожежна небезпека". Внаслідок переведення ліфта в режим "Перевезення пожежних підрозділів" робота реверсу дверей виключається, кнопка Скасування в кабіні приводиться в дію, причому при натисканні кнопки в русі відбувається негайна зупинка ліфта. Після реєстрації наказу для закриття дверей необхідно натискання та утримання кнопки >??< (ХІД) до повного закриття дверей. У разі відпускання кнопки >??<, двері відчиняються. Після закриття дверей кабіна ліфта переміщається на заданий поверх. Відкриття дверей відбувається, після зупинки ліфта в точній зупинці, і тільки при натисканні та утриманні кнопки <??> (ДВЕРІ) до повного відкриття дверей. В разі відпускання кнопки <??> двері зачиняються.

Ранковий режим призначений для прискороного підйому пасажирів з основного посадкового поверху. При перемиканні ліфта на ранковий режим (адміністративний варіант) відбувається вихід ліфта із групи. Виклики не реєструються та не виконуються. При відсутність пасажирів в кабінці, ліфт

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

опускається на посадковий поверх і стоїть з відкритою двері. При реєстрації наказів двері зачиняються та ліфт обслуговує дані вимоги.

Встановлення ранкового режиму необхідно виконувати з нормального режиму роботи. Вечірній режим (для адміністративних ліфтів). Призначений для прискореного спуску людей на основний поверх. Під час перемикання ліфта у вечірній режим обслуговуються дзвінки вниз. Виходу із групи не відбувається. Якщо не всі ліфти, що працюють у групі, перекладаються у вечірній режим, слідує один з ліфтів, що працює в нормальному режимі встановити ведучим. Для цього слід перед перемиканням ліфта у вечірній режим на короткий час встановити ранковий режим, а потім переключитися на вечірній. Встановлення вечірнього режиму необхідно виконувати з нормального режиму роботи. Режим із провідником (для адміністративних ліфтів). Призначений для перевезення людей та вантажів обслуговуючим персоналом. У режимі з провідником керування приводом дверей на закриття за допомогою кнопки >??< (ХІД). Після реєстрації наказу для закриття дверей необхідно натискання та утримання кнопки >??< (ХІД) до повного закриття дверей. У разі відпускання кнопки >??<, двері відчиняються. Після закриття дверей кабіна ліфта переміщається на заданий поверх.

1.3 Виявлення недоліків та постановка задачі

Ліфт не виходить із групи, тому при русі здійснюється обслуговування попутних дзвінків. Якщо в групу включено лише один ліфт, при відкритих дверях та надходженні першого дзвінка здійснюється одиночний звуковий сигнал (дзвінок прибуття). Установку режиму з провідником необхідно виконувати з нормального режиму роботи при відчинених дверях. Дистанційне відключення призначене для відключення ліфта на основній посадковій зупинці. При подачі сигналу на відключення (+24В на вході X5:5 МПУ), ліфт із вільною кабіною опускається на основний посадковий поверх, виробляється контрольне

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

відкриття дверей та після закриття дверей відключається. Для виведення інформації про стан ліфта на диспетчерський пункт у пристрої передбачені інформаційні сигнали: контакт реле диспетчеризації (K2) – виведення загального сигналу про несправність ліфта; контакт реле освітлення кабіни (K3) – додаткове повідомлення у диспетчерську сигналу про наявність пасажирів в кабіні або відкритих дверях шахти або кабіни; виведення інформації про стан ліфта у послідовному коді. Для обміну з диспетчерською пристрій УКЛ використовує послідовний порт контролера МК51 в режимі 3: передаються або приймаються 11 біт інформації: стартбіт, 8 біт даних, 9-й біт парності (не використовується) та стоп-біт.

Припустимо, що у машинному приміщенні працює група із шести ліфтів. У канал зв'язку з диспетчерською не рідше одного разу на секунду надходить байт синхронізації – нульова послідовність. Після його прийому за умови, що всі ліфти включені, справні та не перебувають у службових режимах, повинен надійти байт інформації:

0 – 8мс – від 1-го ліфта;

8 – 16мс. - від 2-го ліфта;

16 – 24мс. - від 3-го ліфта;

24 – 32мс. від 4-го ліфта;

32 – 40мс. - від 5-го ліфта;

40 – 48мс. - Від 6-го ліфта.

Формат інформаційного байта:

Біти

0-4: Поверх, на якому знаходиться ліфт, якщо за 1 рахувати нижній.

Значення від 1

до 30 у двійковому коді.

5: Двері відчинені - 0

Двері зачинені - 1

6: Є 15 кг - 1

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Ні 15 кг - 0

7: Є рух - 1

Ні руху - 0

Через 50мс. після приходу будь-якого байта синхронізації з диспетчерської можна надіслати один запит до не виявленого ліфта (тобто від якого не прийшов байт інформації).

Формат запиту:

Біти

0-2: 1-6 у двійковому коді - номер ліфта, що запитується;

3-7: 00000

Якщо ліфт увімкнений, він відразу після отримання запиту відповість посилкою одного байта з кодом помилки чи кодом службового режиму. Формат відповіді: двійкове число. Розшифровка після переведення в десятковий вигляд (додатково див. п.12.3, Коди несправностей (помилки)):

8: режим МП1;

10: режим МП2;

14: режим ревізії;

22: режим навантаження;

41-99: розшифровку кодів несправностей див. п.12.3 (Коди несправностей (помилки)), справжнього керівництва;

100: Код помилки А0 - стався збій розташування;

101: Код помилки А1 - несправний послідовний канал;

102: Код помилки А2- більш контрольного часу відчинені двері шахти (30 секунд);

103: Код помилки А3 – пропадання посилок у послідовному каналі;

104: Код помилки А4 - спотворення посилок у послідовному каналі;

110: Код помилки b0 – несправність матриці М0;

111: Код помилки b1 – несправний вхід Stb1;

112: Код помилки b2 – несправний вхід Stb2;

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

113: Код помилки b3 – несправний вхід Stb3;

114: Код помилки b4 – несправний вхід Stb4;

115: Код помилки b5 – несправний вхід Stb5;

116: Код помилки b6 – несправний вхід Stb6;

117: Код помилки b7 – несправний вхід Stb7;

118: Код помилки b8 – несправний вхід Stb8;

149: Код помилки 0

9 - замкнутий ключ перевезення пожежних підрозділів при відсутності пожежної небезпеки.

1.4 Висновок

У розділі проведено дослідження її предметної області ліфтобудування та огляд існуючих засобів, методів та технологій щодо забезпечення функціонування підйомних механізмів. Також проведено аналіз основ функціонування та побудови ліфтових систем та їх керування через відповідні канали комунікації. В розділі проведено огляд особливості застосування підйомних систем при побудові таких механізмів. В процесі роботи проведено обґрунтування та аналіз роботи програмних засобів і вирішення проблеми роботи ліфтових систем. Поставлена у даній кваліфікаційній роботі мета досягається розв'язанням наступних задач, а це виконати аналіз уже існуючих методів та засобів роботи та функціонування ліфтових систем, уточнити та визначити адаптивні шляхи для підвищення функціональності роботи підйомного ліфту та його програмно-технічної системи для передачі захищеної інформації та виконати якісну інфраструктурну реалізацію для побудови блоку управління та спроектувати програмно-технічної засоби для роботи блоку управління.

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

2 ПРОЄКТУВАННЯ АНАЛІЗ ТА РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ

2.1 Аналіз вихідних даних та розробка структурної схеми

Згідно із завданням кваліфікаційної роботи, електронний блок управління ліфтом, що розробляється (далі просто блок) повинен мати такі основні технічні характеристики:

- кількість вхідних датчиків – 27;
- кількість виходів на виконавчі механізми - 3;
- оптронна розв'язка вхідних та вихідних кіл;
- програмне керування;
- Bluetooth інтерфейс.

Для розробки блока використовується, як база, система з кнопковим внутрішнім збираючим керуванням з викликом вільної кабіни на поверх, яка забезпечує виконання наказу із кабіни, а також автоматичний пуск вільної кабіни і зупинку її на поверсі по виклику.

Таким чином, необхідно використовувати опитування:

- стану датчиків зовнішньої панелі;
- стану датчиків внутрішньої панелі;
- стану датчиків реле поверху;
- сигнал зупинки.

При виклику пустої кабіни використовуються датчики зовнішньої панелі, при рухові в кабіні - відповідно внутрішньої панелі.

Таким чином структурна схема складається з таких основних блоків:

- блок датчиків;
- блок шинних формувачів;
- блок аналізу стану ліфта;
- однокристальна мікроЕОМ;
- механізм відкривання дверей;
- блок приводу ліфта.

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Блок датчиків включає в себе стан кнопок зовнішньої панелі, стан кнопок внутрішньої панелі та реле поверху.

Блок шинних формувачів призначений для збільшення навантажувальної здатності виводів мікропроцесорних ВІС. Крім того, він забезпечує відключення модулів системи в потрібні моменти часу від загальної шини.

Блок аналізу стану ліфта призначений для визначення поточного стану ліфта, стану зовнішньої і внутрішньої панелей, з подальшим опрацюванням отриманої інформації і подачею відповідних сигналів керування на блок приводу ліфта в рух [4].

Блок приводу ліфта служить для вибору напрямку руху ліфта (вниз або вгору).

Блок зв'язку по Блютус створює інтерфейс між пристроєм, що розробляється і комп'ютерною системою – планшетом, телефоном, ноутбуком.

Розроблена структурна схема приведена в додатку А.

2.2 Розробка функціональної схеми

На основі структурної схеми розроблено функціональну схему, яка представлена в додатку Б.

Сигнали про поточний стан ліфта через оптоелектронну роз'язку спочатку подаються на шинні формувачі. Дані мікросхеми призначені для збільшення навантажувальної здатності виводів мікропроцесорних ВІС, а також забезпечують відключення модулів системи в потрібні моменти часу від загальної шини.

Далі сигнали из шинних формувачів надходять на мультиплексори. Мультиплексори, відповідно до комбінації сигналів, яка встановлюється на його адресних входах і змінюється від 0000 до 1111, аналізує з якого поверху надійшов сигнал. При співпаданні комбінацій на адресних входах і сигналом високого рівня, який надійшов на відповідний вхід I_n – на виході мультиплексора

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

теж з'являється сигнал високого рівня. Таким же чином проводиться аналіз стану кнопок внутрішньої і зовнішньої панелі та стан реле поверху.

Однокристална ЕОМ зчитує певну комбінацію сигналів, яка утворюється на виходах трьох мультиплексорів, аналізує від яких кнопок поступили сигнали, визначає код наступної клавіші, код поточного стану ліфта з подальшим порівнянням. В залежності від того, як сигнали поступили з мультиплексорів ОЕОМ формує сигнали на датчик відкривання дверей і блок приводу ліфта (вниз або вгору).

2.3 Розробка, розрахунок та опис принципової схеми

На основі функціональної схеми розроблено принципову схему пристрою керування, яка представлена у графічній частині курсового проекту.

Сигнали про поточний стан ліфта спочатку подаються з датчиків[5].

Для забезпечення гальванічної розв'язки сигналів з датчиків і входних схем блока керування використовується схема, приведена на рисунку 2.1.

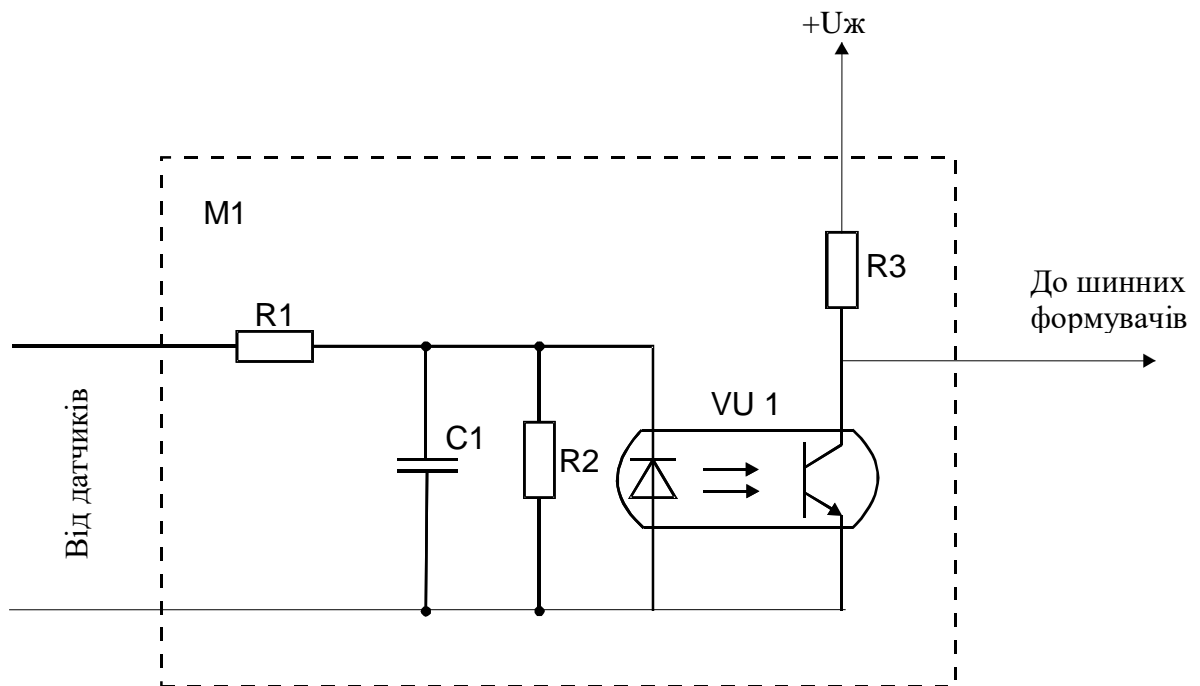


Рисунок 2.1 – Схема гальванічної розв'язки сигналів з датчиків

В цій схемі елементи C1R1 формують фільтр нижніх частот, який забезпечує захист від хибного спрацьовування оптрона через зовнішні імпульсні перешкоди. Крім цього, резистор R1 визначає струм через світлодіод оптопари і може бути розрахований з формули:

$$R1 = U_{вх} / I_{вх}, \quad (2.1)$$

де $U_{вх}$ – вхідна пряма постійна напруга оптопари, В;

$I_{вх}$ – вхідний прямий постійний струм оптопари, мА.

Отже, підставивши у формулу (2.1) дані з таблиці 3, отримаємо

$$R1 = 1,6 / 10 = 160 \text{ Ом}$$

Таким чином, значення опору резистора R1 складає 160 Ом.

Якщо прийняти частоту зрізу фільтра на рівні 100 Гц (0,01 с), то можна знайти значення ємності конденсатора C1 за формулою:

$$C1 = \tau / R, \quad (2.2)$$

де τ – постійна часу типової RC-ланки, с;

R – опір резистора R1, Ом.

Отже, скориставшись формулою (2.2) знайдемо значення ємності конденсатора C1.

$$C1 = 0,01 / 160 = 0,63 \text{ мкФ}$$

Згідно стандартного ряду ємностей E12 приймаємо $C1 = 0,68 \text{ мкФ}$.

Резистор R3 в колі колектора транзистора оптопари визначає струм колектора і, одночасно, вхідний рівень логічної одиниці для шинних формувачів і може бути розрахований за формулою:

$$R3 = U_{вих} / I_{к}, \quad (2.3)$$

де $U_{вих}$ – вихідна комутуюча напруга, В;

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

I_k – струм колектора для транзистора оптопари, мА.

Отже, підставивши у формулу (2.3) дані з таблиці 2.1, отримаємо

$$R_3 = 15 / 10 = 1500 \text{ Ом}$$

Таким чином, значення опору резистора R_1 складає 1,5 кОм.

Схема вихідного каскаду гальванічної розв'язки приведена на рисунку 2.2.

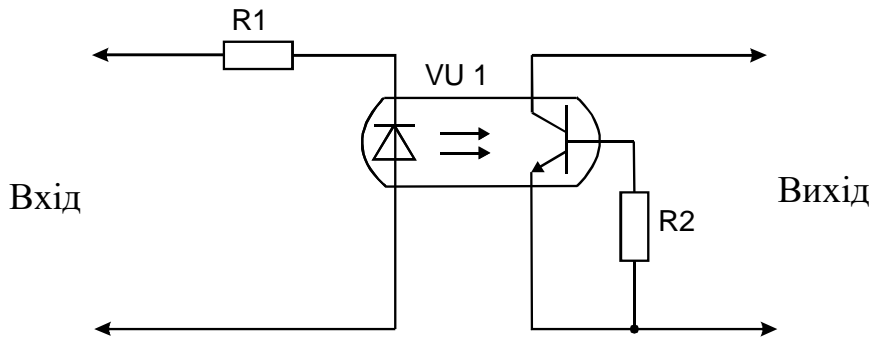


Рисунок 2.2 – Схема вихідного каскаду гальванічної розв'язки

В цій схемі резистор R_1 визначає прямий струм через діод оптопари і може бути розрахований за формулою (1), а резистор R_2 формує напругу зміщення на базі транзистора оптопари. Його номінал може бути визначений за таким співвідношенням

$$R_2 = U_{бе} / I_b, \quad (2.4)$$

де $U_{бе}$ – напруга база-емітер (близько 0,7 В), В;

I_b – струм бази для транзистора оптопари, мА.

Отже, підставивши у формулу (2.1) дані, отримаємо

$$R_1 = 5,0 / 10 = 500 \text{ Ом}$$

Таким чином, значення опору резистора R_1 складає 510 Ом.

З формули (4) отримаємо

$$R_2 = 0,7 / 1 = 7000 \text{ Ом}$$

Таким чином, значення опору резистора R_1 складає 6,8 кОм.

Як видно з принципової схеми сигнали з колекторів транзисторів вхідних оптопар надходять на шинні формувачі.

В залежності від сигналів на входах Т і ОЕ (Т – високий, ОЕ - низький) шинний формувач забезпечує підключення входів А0-А7 до виходів В0-В7. Сигнали з виходу В0-В7 потрапляють на входи мультиплектора П1-П16. Мультиплектори відповідно до комбінації сигналів, яка встановлюється на його адресних входах S0-S3 і змінюється від 0000 до 1111 аналізують з якого поверху надійшов сигнал. [5] При співпаданні комбінацій на адресних входах і сигналом високого рівня, який надійшов на відповідний вхід П1-П16 на виході мультиплектора теж з'являється сигнал високого рівня. Таким же чином проводиться аналіз стану кнопок внутрішньої і зовнішньої панелі та стан реле поверху.

Однокристална ЕОМ зчитує певну комбінацію сигналів, яка утворюється на виходах трьох мультиплексорів, аналізує від яких кнопок сигнали поступили, визначає код натиснутої клавіші, код поточного стану ліфта з подальшим порівнянням В залежності від цього ЕОМ формує сигнал на датчик відкриття дверей, який побудований на оптопарі VU28 і відповідні сигнали на датчик приводу ліфта, які в свою чергу побудовані на оптопарах VU29 і VU30 (відповідно рух двигуна вниз і вверх).

Кварцовий резонатор QZ1, який підключений до ЕОМ задає тактову частоту роботи усієї схеми (11 МГц).

2.4 Вибір елементної бази

При розробці будь-якого пристрою вибір елементної бази для нього виконується на основі таких показників: швидкодія, надійність, потужність споживання, доступність, умови експлуатації, тривалість роботи на відмову.

Вибір елементної бази є важливим етапом в розробці електронного приладу. Від елементної бази залежить швидкодія приладу, його потужність споживання, розміри, вага, собівартість. Вибір елементної бази полягає у виборі оптимальних електронних компонентів в залежності від вихідних даних.

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

2.4.1 Вибір мікроконтролера

Найоптимальнішим способом побудови блоку є використання в якості мікроЕОМ однокристалної ЕОМ. Така ОЕОМ представляє собою велику інтегральну схему, в структурі якої є всі функціональні пристрої для забезпечення її автономної роботи в якості обчислювального або керуючого пристрою: ОЗП, ПЗП, пристрої вводу-виводу, тактовий генератор, пристрій синхронізації тощо.

Найкраще для реалізації вимірювача підходить одна з мікросхем виробництва Intel серії 80. Мікросхеми даної серії характеризуються високою швидкістю, універсальністю, сумісністю команд з іншими розповсюдженими мікроконтролерами [6].

Мікроконтролери серії i80 потребують одного джерела живлення напругою $+5\text{ В} \pm 10\%$, розсіюють потужність біля 1,5 Вт і працюють в діапазоні температур від 0 до 70°C . По входам і виходам МК серії i80 електрично сумісні з інтегральними схемами ТТЛ.

В таблиці 2.1 приведені основні характеристики ОЕОМ серії i80.

Таблиця 2.1– Основні характеристики ОЕОМ серії i80

Тип МК	Ємність ПЗП, Кбайт	Ємність ОЗП, Байт	Частота синхронізації, МГц	Наявність інтерфейса RS-232C
i8048	СППЗП 1	64	6	-
i8049	ПЗП 2	128	11	-
i8035	-	64	11/6	-
i8051	СППЗП 4	128	12	+

Для реалізації блоку раціонально буде використати мікросхему i8051 з внутрішнім ПЗП команд та апаратною підтримкою інтерфейса RS-232C.

Мікросхема являє собою однокристальну 8-розрядну мікроЕОМ, яка включає в себе такі функціональні вузли:

- центральний процесор;
- ПЗП команд;
- ОЗП даних;
- багатоканальний інтерфейс вводу-виводу;
- 8 розрядний таймер/лічильник;
- векторну систему переривань з пріоритетом;
- тактовий генератор;
- пристрій синхронізації;
- програмна пам'ять.

Мікросхема і8051 має в своєму складі ПЗП ємністю 2048 8-розрядних слів, вміст якого закладається при програмуванні мікросхеми. Пам'ять розміщена на кристалі адреси з 0000h по 07FFh. Зовнішня пам'ять має адреси з 0800h по 0FFFh.

Усе поле адрес з 0000h по 0FFFh поділене на два банки:

- банк пам'яті 0 (з адреси 0000h по 07FFh);
- банк пам'яті 1 (з адреси 0800h по 0FFFh).

В ОЕОМ є 27 ліній вводу/виводу, 24 з яких об'єднанні в три восьмирозрядні порти. Порт P0 – восьмирозрядний двонапрямлений, а P1, P2 – квазідвонапрямлені. Умовно – графічне зображення ОЕОМ і8051 приведене на рисунку 3. Мікросхеми по входам сумісна з ТТЛ-схемами. Для виводів BQ1, BQ2, SR необхідно використовувати ТТЛ схеми з відкритим колектором і опором навантаження, який забезпечує параметри вхідних сигналів для цих входів.

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

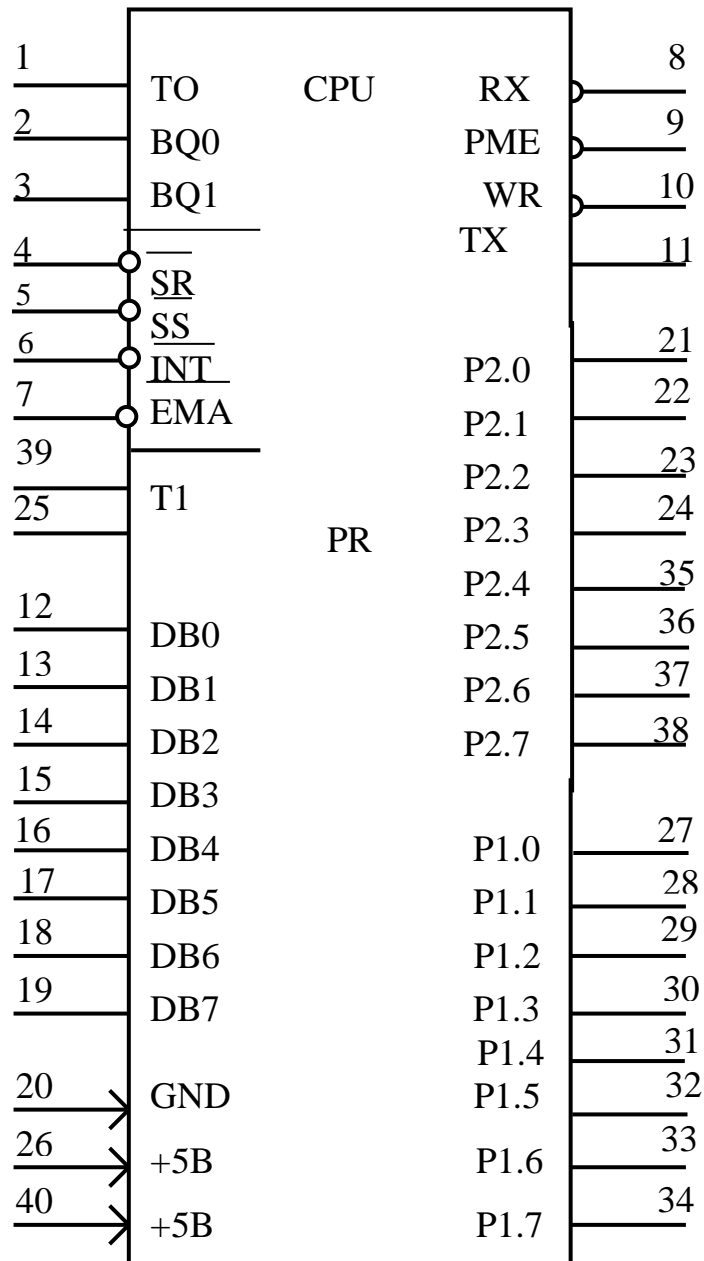


Рисунок 2.3 - Умовне графічне зображення OEM i8051

Призначення виводів OEM приведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Призначення виводів ОЕОМ і8051

Вивід 1	Позначення 2	Тип вивода 3	Функціональне призначення 4
1	T0		Вхід при командах умовного переходу JTO, JNT0; як вхід тактових сигналів після виконання команди ENTO CLK
2,3	BQ1,BQ2		Використовується для підключення кварцового резонатора, LC-кола чи зовнішнього тактового генератора.
4	SR		Ініціалізація ОЕОМ
5	SS		Сигнал, що використовується спільно з ALE для організації покрокового виконання команд
6	INT		Сигнал переривання
7	EMA		Сигнал перемикавання в режим роботи з зовнішньою пам'ятю. Використовується також в режимі програмування і перевірки ПЗП
8	RX		Сигнал вхідних даних інтерфейса RS-232C
9	PME		Стробуючий сигнал при читанні з зовнішньої пам'яті програм
10	WR		Стробуючий сигнал при запису у зовнішню пам'ять і при записі інформації з порту P0 в зовнішні пристрої

Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ

Арк.

31

Кінець таблиці 2.2

1	2	3	4
11	TX		Сигнал вихідних даних інтерфейса RS-232C
12-19	Порт P0 DB0-DB7		8-розрядний 3-стабільний порт, інформація може бути записана/зчитана
20	GND		Загальний
21-24 35-38	Порт P2 P2(0)-P2(7)	Вхід- вихід	8-розрядний квазідвонапрявлений порт
25	PR	Вхід- вихід	Вхід для розширення каналів вводу/виводу
26	Udd		Напруга живлення при програмуванні і при роботі +5В
27-34	Порт P1 P1(0)-P1(7)	Вхід- вихід	8-розрядний квазідвонапрявлений порт
39	T1	Вхід	Використовується при командах умовного переходу JN1, JNT1, а також як вхід лічильника зовнішніх подій
40	Ucc	Вхід	Напруга живлення +5В

2.4.2 Вибір шинних формувачів

Шинні формувачі KP58BA86/87 орієнтовані в першу чергу на використання в мікропроцесорних системах, але й може застосовуватись в системах сумісно з мікросхемами інших серій. Шинний формувач призначений для збільшення навантажувальної здатності виводів мікропроцесорних ВІС. Крім того, він забезпечує відключення модулів системи в потрібні моменти часу від загальної шини.

Восьмирозрядний шинний формувач КР580ВА86/87 в залежності від сигналів на входах Т і ОЕ (коли Т – високий рівень і ОЕ - низький) забезпечує підключення входів А0-А7 до виходів В0-В7, в протилежному випадку (якщо Т- низький) - входи В0-В7 під'єднуються до виходів В0-В7. сигнал високого рівня на вході ОЕ переводить виводи В0-В7(якщо на т- високий) або виводи А0-А7(якщо на Т- низький) у високоімпендансний стан. [6]

На рисунку 2.4 приведено умовне позначення КР580ВА86/87.

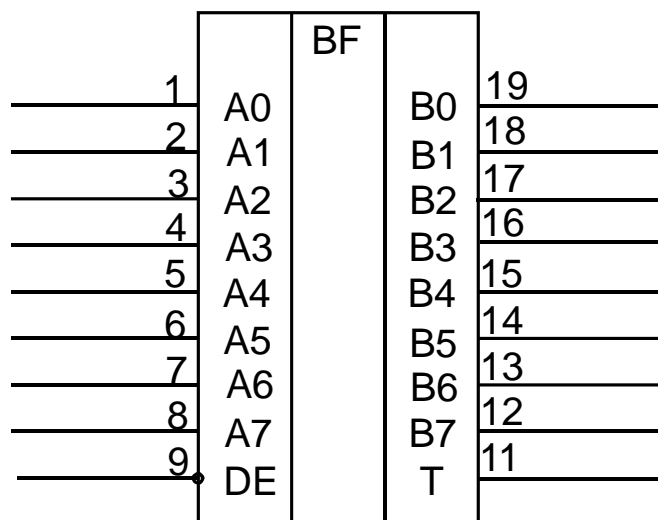


Рисунок 2.4. – Умовне позначення КР580ВА86/87

2.4.3 Вибір мультиплексорів

Для визначення стану ліфта використовуються мультиплексори К555КП1. Даний селектор дозволяє комутувати дані від шістнадцяти інформаційних входів на загальну вихідну лінію.

Основні технічні характеристики вибраних інтегральних мікросхем приводяться в таблиці 2.3

Таблиця 2.3 – Технічні характеристики вибраних мікросхем

Тип ВІС	Параметр		
	Напруга живлення, В	Струм споживання, мА	Час затримки, нс
I8051	+5	100	5
KP580BA86	+5	80	6,5
K555КП1	+5	15	12

2.4.4 Вибір приладів для гальванічної розв'язки

Для організації гальванічної розв'язки вхідних та вихідних кіл блоку найдоцільніше використати оптотранзисторну розв'язку, яка забезпечує високу завадостійкість, малі спотворення та високу швидкість передачі. Скориставшись [7], вибираємо транзисторну оптопару типу АОТ101БС. Її основні технічні характеристики приведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Основні характеристики транзисторної оптопари

Електричний параметр	Значення електричного параметру
1 Вхідний постійний струм, мА	5 ... 20
2 Вхідна пряма постійна напруга, В	1,6
3 Вхідна зворотня напруга, В	1,5
4 Вихідна комутуюча напруга, В	15
5 Вихідний середній струм, мА	10 мА
6 Напруга ізоляції, В	1000 В

2.4.5 Вибір модуля Bluetooth

Для реалізації з'єднання вимірювача вологості з комп'ютерною системою доцільно використати інтегральний модуль Bluetooth, наприклад HC-05 або HC-06, рисунок 2.5.

Модуль дозволяє підключитися до телефонів, PDA, смартфонам, ноутбукам, до будь-яких пристроїв, що мають на борту модуль Bluetooth в режимі master, і передавати дані через стандартний RS-232.

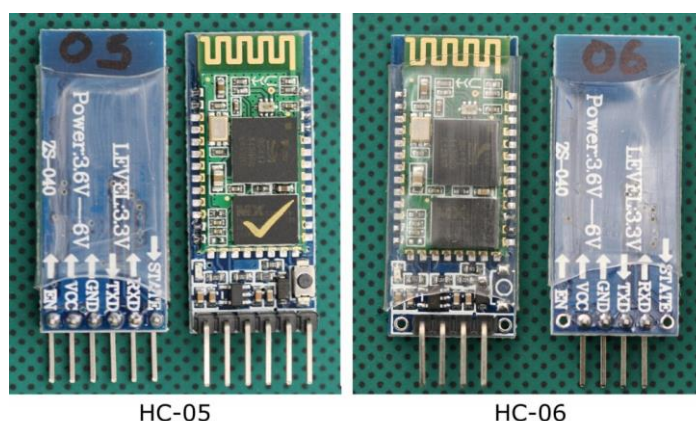


Рисунок 2.5 – Зовнішній вигляд модулів BlueTooth HC-05 та HC-06

За замовчуванням у FLASH пам'ять модуля HC-05 записано ПЗ, яке дозволяє зв'язати по радіо Bluetooth телефон, ноутбук тощо будь-яким пристроєм на мікроконтролері, що має TTL-порт UART RS-232[7]. За допомогою пакета CSR CASIRA BLUELAB SDK (в якому є робочі приклади програм Bluetooth) можна самому перепрограмувати модулі і створювати свої власні пристрої Bluetooth. На борту у модуля стоїть чіп пам'яті на 1 мегабайт. [8] Там записано управляюча програма і всі налаштування. На зовнішні 34 контакти модуля виведені:

- апаратний UART, сигнали TXD, RXD, CTS і RTS;
- послідовний порт PCM (для цифрового введення/виводу звуку);
- два аналогових входи/виходи АІО;
- вхід скидання RESET (її можна нікуди не підключати);

- вхід напруги живлення +3.3 В, струм споживання максимум 35 мА;
- інтерфейс USB;
- інтерфейс SPI, через який прошивається ПЗ і відбувається налагодження;
- 12 цифрових порти введення/виведення РІО.

Умовно-графічне зображення модуля Bluetooth HC-05 приведене на рисунку 2.6

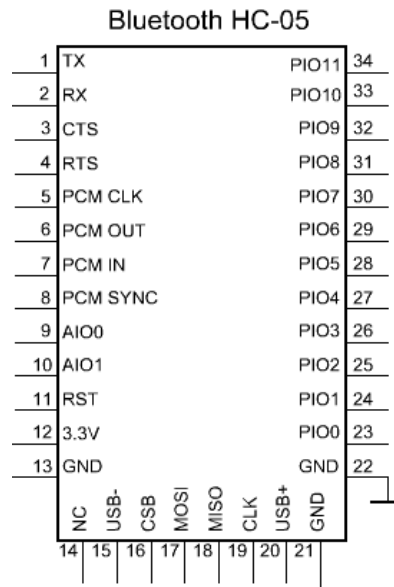


Рисунок 2.6 - Умовно-графічне зображення модуля Bluetooth HC-05

Технічні параметри модуля HC-05:

- використовувані радіочастоти 2.40 .. 2.48 ГГц, діапазон ISM (реєстрація та ліцензування частот не потрібно), рівень потужності Class2 (+6 dBm), чутливість приймача -85 dBm;
- протокол Bluetooth V2.0;
- можливі швидкості передачі даних 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 921600, 1382400 бод. Швидкість може бути обрана користувачем за допомогою AT-команд, за замовчуванням швидкість 9600 бод, 8 біт даних, 1 стоп-біт, без біта парності;

- напруга живлення 3.3 - 5 В, струм споживання 35 мА в режимі пошуку радіоз'єднання, і близько 8 мА, коли радіоканал встановлений і функціонує, струм в режимі сну <1 мА. - розміри 28 x 15 x 2.35 мм.

2.5 Висновок

В розділі розглянуто питання - проєктування блоку управління ліфтом з інтерфейсом Bluetooth. В основу роботи приладу покладений принцип безпроводного керування через інтерфейс bluetooth. Детально розглянуто питання проєктування пристрою на рівні структурної схеми.

В якості керуючого пристрою використано i8051, так як він вже є, і його не прийдеться купляти. Це потужний але простий у використанні і програмуванні 8-розрядний мікроконтролер, який може працювати на частоті до 16 МГц.

Блок управління ліфтом заснований на перетворенні довгих послідовностей двійкових сигналів від пристрою керування та перетворення їх на відповідні дії. Таким чином, пристрій, що планується, складається з двох частин – блоку управління ліфтом та пристрою з якого відбувається керування. Таким чином, задачею кваліфікаційної роботи є розробка блоку управління ліфтом з інтерфейсом Bluetooth на базі мікроконтролера i8051 .

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

3 ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИСТРОЮ

3.1 Розрахунок потужності споживання

Потужність, що споживається блоком дорівнює сумі потужностей, що споживаються інтегральними мікросхемами та оптопарами, на яких він реалізований [9]. Активна потужність, що споживається, P_c , P_t , обчислюється по формулі

$$P_c = \sum_{i=1}^N P_{in}, \quad (3.1)$$

де P_c - загальна потужність споживання, Вт;

P_i - потужність, що споживається i -тим елементом, Вт;

N - кількість різних типів елементів, шт;

n - кількість однотипних елементів, шт.

Для розрахунку потужності, що споживають мікросхеми блока необхідно використати дані про струм споживання ВІС DD1-DD8. Тоді значення потужності споживання мікросхеми можна обчислити за формулою:

$$P_m = I_{sp\text{ ср.}} * U_{дж}, \quad (3.2)$$

де P - потужність, що споживає ІМС, Вт;

$I_{sp\text{ ср.}}$ - середній струм споживання мікросхеми, А;

$U_{дж}$ - напруга джерела живлення, В.

Користуючись формулою (3.2), знайдемо потужність споживання мікросхем DD1-DD8.

$$P_{i8051} = 100 * 5 = 500 \text{ мВт};$$

$$P_{BA86} = 80 * 5 = 400 \text{ мВт};$$

$$P_{\text{КП1}} = 15 * 5 = 75 \text{ мВт.}$$

Дані для розрахунку загальної потужності споживання мікросхем блока зведені в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 - Параметри потужності споживання елементів блока

Найменування елемента	Кількість елементів і-го типу, n, шт.	Потужність споживання і-го елемента, P _i , мВт.	Потужність споживання n елементів, P _{in} , мВт.
I8051	1	500	500
KP580BA86	4	400	1600
K555КП1	3	75	225
Разом			2325

Потужність споживання оптопар обчислюється за формулою

$$P_{\text{тр}} = I_{\text{с}} * U_{\text{п}}, \quad (3.3)$$

де I_с - середній постійний струм через світлодіод оптопари, мА;

U_п – падіння напруги на світлодіоді, В.

За формулою (3.3) розрахуємо потужність, яку споживають оптопари. Задавши значенням середнього струму через світлодіод 5 мА, таблиця 3, а падіння напруги на світлодіоді - 1,6 В.

$$P_{\text{оп}} = 5 * 1,6 = 8 \text{ мВт}$$

Таким чином, потужність споживання всіх оптопар складе

$$P_{\text{з оп}} = 8 * 30 = 240 \text{ мВт}$$

Таким чином, загальна максимальна потужність споживання блока, згідно з формулою (3.1) складається з потужності споживання мікросхем та оптопар і дорівнює $2325+240=2725$ мВт

Отже, струм споживання від джерела живлення можна розрахувати за формулою:

$$I_{\text{сп}} = P_{\text{з}} / U_{\text{ж}} \quad (3.4)$$

де $P_{\text{з}}$ – загальна потужність споживання від джерела напругою + 5В, мВт;

$U_{\text{ж}}$ – напруга живлення, В.

Отже, згідно з формулою (3.4) струм споживання від блока живлення складе

$$I_{\text{сп}} = 2325/5 = 465 \text{ мА}$$

Розрахуємо параметри блока живлення для розробленої схеми. Основними параметрами блоку живлення даної схеми є його вихідна напруга, потужність та нестабільність напруги. [10] Розроблений блок живиться від мережі змінного струму напругою 220 В і частотою 50 Гц. Мікросхеми живляться постійним струмом напругою +5 В \pm 0,25 В, а потужність споживання схеми, згідно з попередніми розрахунками склала 2725 мВт.

Розрахунок надійності

Надійністю називається властивість апаратури виконувати покладені на неї функції, при збереженні експлуатаційних показників в заданих межах і режимах роботи, встановлених в технічному завданні і стандартними технічними умовами. Надійність є комплексною властивістю апаратури, що характеризується безвідмовністю і ремонтоздатністю. Однією із основних понять теорії надійності є відмова.

Відмова - ця подія, при якій об'єкт повністю або частково втрачає працездатність. При повній втраті працездатності виникає повна відмова, при частковій - часткова.

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Відмови можуть бути раптовими і поступовими. Ці відмови різні по характеристикам роботи апаратури. Небезпека збоїв полягає в тому, що їх важко, а часто навіть неможливо виявити в процесі роботи апаратури, але вони можуть спотворити інформацію настільки, що це призведе до відмов при виконанні заданої функції.

Основними показниками надійності є: інтенсивність відмов, напрацювання на відмову, функція надійності[11]. В даному підрозділі виконаний розрахунок надійності блока щодо часткових і повних відмов.

Послідовність розрахунку показників надійності контролера така.

а) згруповуються усі елементи пристрою з приблизно однаковими значеннями інтенсивності відмов λ_i , 1/год;

б) для кожної групи визначають добуток $\lambda_i N_i$, 1/год;

в) розраховують інтенсивність відмов пристрою, як суму добутоків $\lambda_i N_i$, 1/год, за формулою

$$\lambda_c = \sum_{i=1}^m \lambda_i N_i \quad (3.5)$$

г) визначають середній час безвідмовної роботи (середній час до першої відмови) T_c , год

$$T_c = \frac{1}{\lambda_c}, \quad (3.6)$$

д) згідно з рівнянням

$$P(t) = e^{-(t/T_c)} \quad (3.7)$$

знаходять ймовірність безвідмовної роботи пристрою для інтервалу часу t .

Інтенсивність відмов елементів, їх кількість і результати розрахунку загальної інтенсивності відмов системи приведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Дані для розрахунку інтенсивності відмов

Найменування елемента	Кількість елементів, NI, шт	Інтенсивність відмов і-го елемента $\lambda_i, x \times 10^{-6}$ 1/год	Інтенсивність відмов і-ї групи елементів $\lambda_i NI \times 10^{-6}$ 1/год
ВІС І8051	1	0,1	0,10
Мікросхема К555КП1	3	0,5	1,50
Мікросхема КР580ВА86	4	0,4	1,60
Конденсатори К10-73	29	0,2	5,80
Роз'єм	1	2,0	2,00
Оптопара	30	0,5	15,00
Резистор С1-4-0,125	88	0,1	8,80
Пайка	200	0,005	0,10
Всього			34,9

Згідно з формулою (3.5) розраховуємо загальну інтенсивність відмов.

-6

$$\lambda_c = 34,9 * 10^{-6} \text{ 1/год}$$

Визначаємо середній час безвідмовної роботи по формулі (3.6).

1

$$T_c = \frac{1}{0,000035} = 28490 \text{ год}$$

Відповідно до рівняння (3.7) визначаємо ймовірність безвідмовної роботи стенда на протязі інтервалу часу від 0 год до 10000 год з інтервалом в 1000 год. Результати розрахунку заносимо в таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 – Результати розрахунку ймовірності безвідмовної роботи

Інтервал часу t, год	Ймовірність безвідмовної роботи P(t)
1000	0,989
2000	0,970
3000	0,952
4000	0,936
5000	0,919
6000	0,897
7000	0,876
8000	0,865
9000	0,854
10000	0,843

3.2 Розробка програмного забезпечення у середовищі Асемблер

Загальні положення

Під програмним забезпеченням розуміють сукупність програмних засобів, пов'язаних з ними даних та необхідної документації. Розробка програмного забезпечення представляє собою формалізований процес, шляхом якого цілі

створення програм трансформуються у вимоги до них; вимоги в свою чергу втілюються в проектні рішення, реалізуються у вигляді машинних програм, які відлагоджуються, тестуються і в результаті вводяться в експлуатацію[12].

Програмне забезпечення поділяється на системне та прикладне (спеціальне). Прикладне ПЗ реалізує алгоритми вирішення конкретних прикладних задач. Системне ПЗ призначене для організації функціонування мікропроцесорних систем, планування і керування процесом реалізації прикладних програм, розподілом системних ресурсів, вводу-виводу і керування даними, організації взаємодії з користувачем тощо.

Є високорівневі мови, де ви говорите `if else`, `print`, `echo`, `function` і так далі. Комп'ютер – це регістри пам'яті, прості логічні операції, одиниці та нулі. Тому перш ніж ваша програма буде виконана процесором, їй потрібен перекладач — програма, яка перетворить високорівневу мову програмування на низькорівневий машинний код. Асемблер - це збірна назва мов низького рівня: код все ще пише людина, але вона вже набагато ближче до принципів роботи комп'ютера, ніж до принципів мислення людини. Варіантів Асемблера досить багато. Але оскільки всі вони працюють за однаковим принципом і використовують (в основному) однаковий синтаксис, ми всі подібні мови називатимемо загальним словом «Асемблер»[13].

Щоб зрозуміти, як працює Асемблер і чому він працює саме так, нам потрібно трохи розібратися із внутрішнім пристроєм процесора. Крім того, що процесор уміє виконувати математичні операції, йому потрібно десь зберігати проміжні дані та службову інформацію. Для цього в самому процесорі є спеціальні осередки пам'яті – їх називають регістрами. Регістри бувають різного виду та призначення: одні служать, щоб зберігати інформацію; інші повідомляють про стан процесора; треті використовуються як навігатори, щоб процесор знав, куди йти далі, і таке інше.

Так ось: все, з чим працює Асемблер, - це команди процесора, змінні та регістри. Тут немає звичних типів даних - у нас є тільки байти пам'яті, в яких

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

можна зберігати будь-що. Навіть якщо ви помістите в комірку якийсь символ, а потім захочете працювати з ним, як із числом, у вас вийде. А замість звичних циклів можна просто стрибнути у потрібне місце коду.

Кожна команда Асемблера – це команда для процесора. Не операційній системі, не файлової системі, а саме процесору - тобто в найнижчий рівень, до якого може дотягнутися програміст. Будь-яка команда цією мовою виглядає так: [`<мітка>:`] `<команда>` [`<операнди>`] [`;<коментар>`] Мітка – це ім'я для фрагмента коду. Наприклад, ви хочете окремо помітити місце, де починається робота з жорстким диском, щоб було легко читати код. Ще мітка потрібна, щоб в іншій ділянці програми можна було написати її ім'я та одразу перестрибнути до потрібного шматка коду. Команда — це службове слово для процесора, яке він повинен виконати. Спеціальні компілятори переводять такі команди на машинний код. Це зроблено для того, щоб не запам'ятовувати самі машинні команди, а використовувати замість них якісь літерні позначення.

Операнди відповідають за те, що саме робитимуть команди: які осередки брати для обчислень, куди поміщати результат і що зробити з ним додатково. Операндом може бути назви регістрів, осередки пам'яті чи службові частини команд. Коментар — це пояснення до коду. Його можна писати будь-якою мовою, і на виконання програми він не впливає.

Приклади команд: `mov eax, ebx;`

Пересилаємо значення регістру EBX в регістр EAX `mov x, 0;`

Записуємо у змінну x значення 0 `add eax, x ;`

Складаємо значення регістру EAX та змінної x, результат вирушить у регістр EAX .

Тут немає міток, першими йдуть команди (`mov` або `add`), а за ними – операнди та коментарі.

Асемблер дозволяє працювати з процесором та пам'яттю безпосередньо — і робити це дуже швидко. Справа в тому, що в Асемблері майже не витрачається дарма процесорний час. Якщо процесор працює на частоті 3 гігагерц - а це

приблизно 3 мільярди процесорних команд за секунду, - то дуже хороший код на Асемблері виконуватиме приблизно 2,5 мільярда команд за секунду. Для порівняння, JavaScript або Python виконають у тисячу разів менше за той же час[14].

Ще програми на асемблері займають дуже мало місця в пам'яті. Саме тому цією мовою пишуть драйвери, які вбудовують прямо в пристрої, або керуючі програми, які займають кілька кілобайт. Наприклад, програма, яка знаходиться в брелоку сигналізації та керує безпекою всієї машини, займає всього пару десятків кілобайт. А все тому, що вона написана для конкретного процесора і використовує його можливості на сто відсотків. Заради справедливості відзначимо, що сучасні компілятори C++ дають машинний код, близький за швидкістю до Асемблера, але все одно трохи поступаються йому.

Для того, щоб писати програми на асемблері, потрібно розуміти архітектуру процесора; знати залізо пристрою, що працює із цим процесором; знати всі команди, які належать саме до цього типу процесорів; вміти працювати з даними в побайтовому режимі (забудьте про рядки та масиви, адже ваш максимум - це одна літера); розуміти, як у обмежених умовах реалізувати необхідну функціональність. Тепер додайте до цього відсутність більшості звичних бібліотек для роботи з будь-чим, складність читання тексту програми, повільну швидкість розробки — і ви отримаєте повне уявлення про програмування на Асемблері.

Асемблер незамінний у таких речах: драйвери; програмування мікроконтролерів та вбудовуваних процесорів; шматках операційних систем, де важливо забезпечити швидкість роботи; антивіруси (і віруси).

Дані – числа та закодовані символи, що використовуються як операнди команд. Дані, що обробляються обчислювальною машиною, можна розділити на 4 групи: цілочисленні; речові. символічні; логічні; Цілочисельні дані

Цілі числа в асемблері можуть бути представлені в 1-байтної, 2-байтної, 4-байтної або 8-байтної форми. Цілочисленні дані можуть представлятися у

знаковій та беззнаковій формі. Беззнакові цілі числа представляються як послідовності бітів в діапазоні від 0 до 2^n-1 , де n - кількість займаних бітів. Беззнакові цілі числа Знакові цілі числа представляються в діапазоні $-2^{n-1} \dots +2^{n-1}-1$. У цьому старший біт даного відводиться під знак числа (0 відповідає позитивному числу, 1 – негативному). Знакові цілі числа Речові дані можуть бути 4, 8 або 10-байтними та обробляються математичним співпроцесором.

Логічні дані є бітом інформації і можуть записуватися у вигляді послідовності бітів. Кожен біт може приймати значення 0 (БРЕХНЯ) або 1 (СТИНА). Логічні дані можуть починатися з будь-якої позиції в байті. Символьні дані Символьні дані задаються в кодах і мають довжину, як правило, 1 байт (для кодування ASCII) або 2 байти (для кодування Unicode). Числа у двійково-десятковому форматі У двійково-десятковому коді надаються беззнакові цілі числа, що кодують цифри від 0 до 9. Числа у двійково-десятковому форматі можуть використовуватись в одному з двох видів: упакованому; неупаковані. У незапакованому вигляді у кожному байті зберігається одна цифра, розміщена у молодшій половині байта (біти 3...0).

Неупакований двійково-десятковий формат. Упакований вид допускає зберігання двох десяткових цифр в одному байті, причому старша половина байта відводиться під старший розряд. Упакований двійково-десятковий формат.

Числові константи використовуються для позначення арифметичних операндів та адрес пам'яті. Для числових констант в асемблері можуть використовуватися наступні числові формати. Десятковий формат – дозволяє використовувати десяткові цифри від 0 до 9 і позначається останньою літерою d , яку можна не вказувати, наприклад, 125 або 125d.

Асемблер сам перетворює значення в десятковому форматі в об'єктний шістнадцятковий код і записує байти у зворотній послідовності для реалізації прямої адресації. а DB 12 Шістнадцятковий формат – допускає використання шістнадцяткових цифр від 0 до F і позначається останньою літерою h , наприклад 7Dh. Оскільки асемблер вважає, що з літери починаються ідентифікатори, то

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

першим символом шістнадцяткової константи має бути цифра від 0 до 9. Наприклад, 0Eh. а DB 0Ch Двійковий формат – допускає використання цифр 0 та 1 та позначається останньою літерою b. Двійковий формат зазвичай використовується для чіткішого представлення бітових значень у логічних командах (AND, OR, XOR). а DB 00001100b Восьмеричний формат – дозволяє використовувати цифри від 0 до 7 і позначається останньою літерою q або o, наприклад, 253q. а DB 14q Масиви та ланцюжки Масивом називається послідовний набір однотипних даних, іменованій одним ідентифікатором. Ланцюжок - масив, що має фіксований набір початкових значень. Приклади ініціалізації ланцюжків M1 DD 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 M2 DD 0,1,2,3 DD 4,5,6,7 DD 8,9 Кожна із записів виділяє десять послідовних 4-байтних осередків пам'яті та записує в них значення 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Ідентифікатор M1 визначає усунення початку цієї області в сегменті даних .DATA. [15]

Для ініціалізації всіх елементів масиву однаковими значеннями використовується оператор DUP: Ідентифікатор Тип Розмір DUP (Значення) Ідентифікатор – ім'я масиву; Тип - визначає кількість байт, яке займає одним елементом; Розмір - константа, що характеризує кількість елементів у масиві Значення – початкове значення елементів. Наприклад а DD 20 DUP (0) описує масив а з 20 елементів, початкові значення яких дорівнюють 0. Якщо потрібно виділити пам'ять, але не ініціалізувати її, як поле Значення використовується знак ?. Наприклад, b DD 20 DUP(?)

Символьні рядки є набір символів для виведення на екран. Вміст рядка відзначається одиночними лапками », наприклад, рядок подвійними лапками «»), наприклад «рядок» Символьний рядок визначається лише директивою DB, в якій вказується більше одного символу у послідовності зліва направо. Символьний рядок, призначений для коректного виведення, повинен закінчуватися нуль-символом '\0' з кодом, що дорівнює 0. Str DB 'Привіт усім!', 0 Для перекладу рядка можуть використовуватись символи повернення каретки з кодом 13 (0Dh) переклад рядка з кодом 10 (0Ah). Stroka DB "Привіт", 13, 10, 0

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Таким чином мова програмування Асемблер якнайкраще підходить для програмування процесора серії I8056 та його застосуванні у мікроконтролерному блоку управління ліфтом по б, оскільки дозволить максимально швидко виконувати необхідні команди, та мінімалізує ризик зависання пристрою, що у свою чергу збільшує надійність роботи всієї системи та безпеку експлуатації.

Для однокристальних мікроЕОМ поняття системного програмного забезпечення немає. Тому що кожна конкретна ОЕОМ реалізує певні функції в залежності від призначення пристрою, керування яким вона виконує. Таким чином, для вимірювача, що розробляється використовується спеціалізоване ПЗ.

Розглянемо алгоритм, який повинна реалізувати програма для забезпечення гнучкого керування ліфтами [16].

В даному описанні алгоритму розглядається робота блоку керування пасажирським ліфтом при одиничному і парному управлінні пасажирськими ліфтами для жилих споруд із швидкістю руху 1,0 м/с до 9 зупинок.

В блоки пристрою поступають сигнали від наступних датчиків, кнопок, перемикачів:

SD – кнопки виклику;

SL – кнопки наказу;

STOP – М – кнопка в пульті управління;

SC – К (STOP – К) – кнопка в кабіні ліфту;

SM – датчики контролю дверей шахти;

SE1 – датчики контролю дверей кабіни;

SD1, SD2 – датчики положення дверей кабіни;

SE2 – датчик положення ловителя;

SE3 – датчик контролю натягнення підйомних канатів;

SE4 – датчик контролю натягнення канату обмежувача швидкості;

SA4 – вимикач ланцюга безпеки в при ямці;

SD3 – датчик реверсу дверей кабіни;

SA2 – датчик спец ключа;

SQ1 – датчик точної зупинки;

SQ2 – SQ5 – датчик селектору поверхів;

SP1 – датчик загрузки кабіни на 15 кг;

SP2 - датчик загрузки кабіни на 90 %

SP3 - датчик загрузки кабіни на 110%;

SE5 – датчик переходу кабіною крайніх положень;

SB1, SB2 – кнопка управління в режимі «ревiзiя»;

ДПО – датчик системи пожежної безпеки;

RK – датчик температурного захисту головного приводу.

Рух кабіни ліфту можливий тільки в випадку отримання сигналу з послідовно з'єднаних датчиків безпеки.

У випадку блокування роботи ліфту розблокування здійснюється відключенням та повторним включенням ввідного пристрою або натисненням кнопки «СТОП», або вилученням спеціального ключа з поста управління на кабіні (окрім випадку спрацювання вузла захисту шахти).

Програма реалізує наступні режими:

- нормальна робота (НР);
- ревiзiя (РВ);
- управління з машинного приміщення (МП1, МП2);
- налагоджене управління (НЛ)

Режим нормальної роботи ділиться на: підрежим 1 – збираюче управління вгору і вниз по наказам без збираючого управління по викликам; підрежим 2 - збираюче управління вгору і вниз по наказам з збираючим управлінням по викликам по руху вниз. Переключення підрежимів проводиться встановленням перемички в панелі комутацій або автоматично при спрацюванні датчика.

1. Робота пристрою в режимі нормальної роботи (підрежим 1) при одиночному управлінні.

1.1 Пасажир натискає кнопку «виклик».

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

1.2 У випадку надходження декількох викликів всі вони реєструються, а кабіна направляється на самий верхній з них.

1.3 Якщо є зареєстрований наказ і двері зачинені, а рух кабіни не почався, то після 3 секунд двері відчиняться.

1.4 Вмикається лампа « виклик прийнятий».

1.5 Вмикається освітлення кабіни.

1.6 Вмикається пускач руху та гальмування.

1.7 Кабіна слідує на поверх виклику.

1.8 При вході в зону поверху виклику відключається велика швидкість головного приводу

1.9 Головний привод перемикається на малу швидкість.

1.10 Вмикається акустичний сигнал « лифт здесь».

1.11 В зоні точної зупинки спрацьовує датчик точної зупинки (контакт розмикається).

1.12 Відключається мала швидкість головного приводу та накладаються гальма.

1.13 Вмикається пускач відкриття дверей.

1.14 Розмикається контакт датчика закриття дверей кабіни.

1.15 Розмикається контакт датчика контролю закриття дверей кабіни.

1.16 Розмикаються контакти датчиків контролю дверей шахти.

1.17 Замикається контакт датчика охорони шахти.

1.18 При повному відкритті дверей замикається контакт датчика відкриття дверей кабіни.

1.19 Вмикається пускач відкриття дверей кабіни

1.20 Через 04 с відключається реле гальмування привода дверей кабіни.

1.21 Вмикається витримка часу 3 с або 5 с (передбачити можливість переключення).

1.22 При вході пасажирів в кабіну спрацьовує датчик присутності пасажирів в кабіні (контакт розмикається).

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

1.23 Якщо кабіна виявилась заповненою на 110% грузопід'ємності, спрацьовує датчик загрузки (контакт розмикається), команди на реєструються, вмикається світлове табло « перезавантаження», двері не зачиняються.

1.24 В кабіні з нерухомою підлогою вмикається витримка часу 5 секунд, якщо на протязі цього часу не буде зареєстрована команда, то двері кабіни закриваються та прилад переходить в початковий стан, тобто готове до виконання виклику.

1.25 Пасажир натискає кнопку наказу

1.26 Якщо кнопка наказу не буде натиснута , двері кабіни не закриваються (в кабіні з рухомою підлогою).

1.27 В випадку натиснення кнопка наказу проходить реєстрація всіх наказів. Виконання наказів проходить послідовно по напрямленню руху кабіни. Напрямок обирається в залежності від першого з зареєстрованих наказів.

1.27 При реєстрації вмикаються лампи «наказ прийнято» в відповідних кнопках, відключення лампи проходить по мірі виконання наказу.

1.28 Якщо пасажир вийде з кабіни, а витримка часу 3 -5 секунд вийшла, то двері кабіни зачиняться.

1.29 Якщо натиснути кнопку наказу даного поверху, то двері кабіни не зачиняться.

1.30 Вмикається сигнал « наказ прийнято».

1.31 Вмикається пускач закриття дверей.

1.32 З початку закриття дверей спрацьовує датчик відкриття дверей кабіни (контакт розмикається).

1.33 Спрацьовує датчик контролю закриття дверей кабіни (контакт замикається).

1.34 Спрацьовує датчик охорони шахти (контакт розмикається).

1.35 Спрацьовує датчик контролю дверей шахти (контакти замикаються).

1.36 При повному закритті дверей спрацьовує датчик закриття дверей кабіни (контакт замикається).

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

1.37 Відключається пускач закриття дверей.

1.38 Через 0,4 с після відключення пускача закриття дверей відключається реле гальмування приводу дверей.

1.39 Якщо на протязі 5 с команда не зареєстрована, прилад переходить в попередній стан, якщо на протязі 5 с команда зареєстровано рух кабіни виконується в зв'язку з пп..4.4-4.10.

1.40 У випадку, якщо буде зареєстрували відсутність пасажирів при русі кабіни, повинен виконатись скидання команд і кабіна повинна бути зупинена на ближчому поверсі .

1.41 При нажиманні клавіші « наказ » і (або) «виклик» поверха, в зоні гальмування в якій знаходиться рухома кабіна, зареєструвати «команди» і (або) «виклику» не виконується, а кабіна на цьому поверсіне зупиняється, а виконання даної команди і (або) виклику проходить в узгоджені з підрежимом 1 і (або) підрежимом 2.

2 Алгоритм функціонування програми в режимі нормальної роботи (підрежим 2) при одиночному керуванні .

2.1 Пасажир нажимає кнопку «виклик»

2.2 Вмикається сигнал «виклик прийнятий»

2.3 У випадку намикання декількох «виклик» всі вони зареєстрували незалежно, а кабіна відправляється на самий вищий із них.

2.4 При русі по виклику виконуються операції по пп..1.3 - 1.20.

2.5 Якщо спрацьовує датчик загрузки на 90% (контакт розмикається), то прилад переходить в режим 1.

2.6 При розгрузці кабіни до значення 90% вантажопід'ємності, прилад автоматично пареходить в під режим 2.

Прилад роботи алгоритму роботи на рисунку 3.1

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

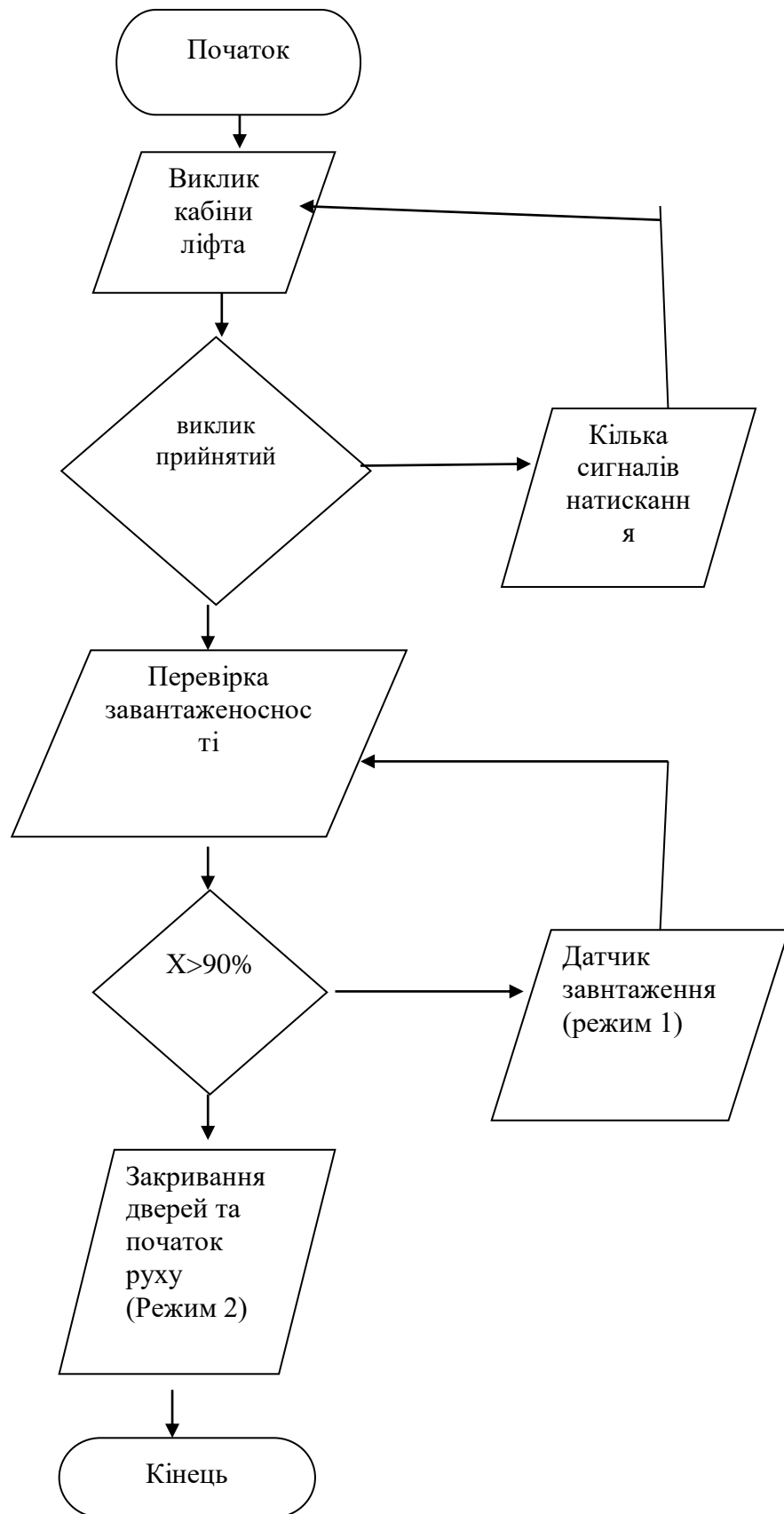


Рисунок 3.1 Алгоритм функціонування програми в режимі нормальної роботи (підрежим 2) при одиночному керуванні .

Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

3 Алгоритм функціонування програми в нормальному режимі роботи при парному управлінні

3.1 При з'єднанні в парі двох одиночних ліфтів, робота кожного із ліфтів парної установки виконується згідно з діями, описанні в розділах 1.4 і 1.5.

3.2 При присутності на першому поверсі однієї вільної кабіни (під вільною кабіною піднімається кабіна без пасажирів, без вибраного напрямку руху із закритими дверми), ця кабіна при визові виконує наступні дії:

- при виклику з першого поверху – двері відкриваються;
- при виклику, зареєстрований вище рухаючись вниз друга кабіна, перша кабіна, не відкриває двері, вибирає напрямок вгору і рухається на зареєстрований виклик, при тому якщо таких викликів декілька то кабіна рухається на самий вищий з них.

3.3 Якщо на першому поверсі є дві вільні кабіни і прийняття виклику з першого поверху, відкриваються двері кабіни ліфта А друга кабіна двері не відкриває.

3.4 При звільненні кабіни від пасажирів на проміжному стажі, виконуються наступні дії:

- любий виклик, окрім виклику з першого поверху, якщо кабіна іншого ліфта знаходиться на першому поверсі, у випадку коли до моменту закриття дверей звільнена кабіна зареєстрували виклики, як вище так і нижче неї пріоритет має найвищий виклик;

-виклик, зареєстрували вище рухається вниз кабіни іншого ліфта;

3.5 При звільненні кабіни від пасажирів на проміжному поверсі двері зачиняються і:

- виконуються виклики згідно з п. 1.3 1.4;
- двері відкриваються при за реєстрації виклику з поверху, на якому знаходиться кабіна.

3.6 При одночасному русі обох кабін, якщо вони знаходяться на одному поверсі, де зареєстрований виклик, зупиняється та яка з'явилась на цьому поверсі раніше, інша кабіна не гальмує і їде далі.

3.7 Переключення режиму праці з «парного» управління в «одиначне» проводиться:

- при перемиканні одного з ліфта з режиму нормальної роботи в любий з режимів управління : з машинного приміщення;
- при вимиканні напруги одного із ліфта, а також відключення його роботи;
- при розмиканні контактів кільця безпеки ЦБ1;
- при спрацюванні блокуючи вимикачів безпеки одного з ліфта;
- при відкритій кабіні ліфта більше 30 с;
- при сигналі «вниз по – кс – нд.»

Реалізація алгоритма за п. 3.1 здійснюється програмою на мові Асемблер для мікроЕОМ І8051. Текст програми з відповідними коментарями приведений в додатку А.

3.3 Опис програми

Програма починається з підключення нульового банку регістрів RВ0 (семи регістрів загального призначення). [17] Програма перебирає усі можливі комбінації від 00h до 09h з метою визначення поверху, з якого поступить запит на виклик ліфту. При появі логічної одиниці P1(0) програма аналізує код, який відповідає повному поверху. Наступним кроком програми є визначення поверху, на якому знаходиться ліфт. Визначення положення відбувається аналогічно аналізу поверху з якого прийшов запит на виклик і при появі логічної одиниці на P2(2) ОЕОМ аналізує поверх і записує його в регістр R4. Програма визначає напрямок руху ліфта (вверх, вниз). Це відбувається шляхом порівнянн регістрів

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

R4 та R5 (значення поверху з якого поступив запит на виклик) – це робиться за допомогою команд DEC і аналізом вмісту регістрів (який з них першим буде = 0) таким чином і визначається вище чи нижче поверху знаходиться ліфт, з якого був зроблений виклик. Перед цією частиною програми поверх розташування ліфта порівнюється з поверхом виклику. Це зроблено за допомогою команди XRL і аналізом акумулятора на рівність 0. Якщо A=0, то виконання програми переходить на M12, тобто відбувається відкривання дверей, в протилежному випадку відбувається аналіз розташування ліфта відносно поверху виклику і встановлення потрібного напрямку обертання двигуна. Під час підйому ліфта відбувається постійний аналіз положення ліфта і коли ліфт досягне потрібного поверху двері відчиняться. Наступний крок програми - це аналіз клавіш ліфту, якими пасажир обирає поверх, на який необхідно йому потрапити. Програма повторюється – теж саме порівняння, визначення напрямку руху і при приїзді ліфта на потрібний поверх – відчинення дверей. Після цього виконання програми передається на початок JMP M2 і весь процес повторюється.

3.4 Висновок

У цьому розділі при виконанні кваліфікаційної роботи по розробці мікроконтролерного блока керування ліфтом зі інтерфейсом bluetooth було проведено програмно-апаратну реалізацію для технічних засобів по функціонуванню мікроконтролерного блока керування. Також була проведена реалізація системи програмного керування мікроконтролерним блоком керування по bluetooth. Для забезпечення функціонування мікроконтролерного блока керування було створено програму роботи, для цієї реалізації по забезпеченню функціонування такого пристрою.

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

ВИСНОВКИ

В результаті роботи над кваліфікаційною роботою був розроблений мікроконтролерний блок керування ліфтом з інтерфейсом Bluetooth.

Розроблений блок призначений для забезпечення ефективного функціонування ліфтів за найбільш універсальною та поширеною системою керування - з внутрішнім збираючим керуванням з викликом вільної кабіни на поверх, яка забезпечує виконання наказу з кабіни на поверх, а також автоматичний запуск вільної кабіни і зупинку її на поверсі по виклику.

Блок може бути використаний для керування будь-якими об'єктами шляхом перепрограмування мікроЕОМ на відповідний алгоритм роботи.

Блок має такі технічні характеристики:

- кількість вхідних датчиків – 27;
- кількість виходів на виконавчі механізми - 3;
- оптронна розв'язка вхідних та вихідних кіл;
- програмне керування;
- інтерфейс Bluetooth;
- потужність споживання – до 3 Вт;
- середній час напрацювання на відмову – 28 000 год.

В ході розробки були пройдені всі основні етапи проектування цифрових пристроїв: від аналізу вихідних даних та огляду існуючих рішень до побудови структурної схеми, функціональної схеми, вибору елементної бази та розробки принципової схеми пристрою. Був проведений розрахунок елементів принципової схеми. По принциповій схемі, також, були проведені такі розрахунки як потужність споживання та надійності.

Технічні характеристики, отримані в розрахунках, відповідають завданню на кваліфікаційну роботу.

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Квітка С. О. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / С. О. Квітка. – Мелітополь:Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.
2. Колонтаєвський Ю. П. Комп'ютерна електроніка: навчальний посібник / Ю. П.Колонтаєвський. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 156 с
3. Цифрова схемотехніка електронних систем:підручник/ В.І. Бойко, В.Я. Жуйков, А.А. Зорі [та ін.].-К.:Освіта України,2010.-352с.
4. Приходько В.М. Комп'ютерна схемотехніка:навч. посіб./ В.М. Приходько.-Х.:Вид-во ХНЕУ,2017.-300с.
5. Макаренко В. В. Цифрова та імпульсна схемотехніка. Моделювання та аналіз / В. В.Макаренко, В. М. Співак, – К.: НТУУ "КПІ", 2015. – 312 с.
6. Медяний Л. П. Аналогова схемотехніка / Л. П. Медяний. – К.: КПІ ім. І. Сікорського,2017. – 177 с.ДСТУ 3008:2015. Національний стандарт України. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. – Чинний від 22 червня 2015 р. – Київ : ДП УкрНДНЦ, 2016. – [26] с.
7. Конструкторська документація [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.wikiwand.com/uk/Конструкторська_документація. – Назва з екрану
8. Міжнародне законодавство про охорону праці: У 3-х т. – К.: Основа, 1997. – 245 с.
9. Грушвицкий Р.И., Мурсаев А.Х, Угрюмов Е.П. Проектирование систем на микросхемах с программируемой структурой. / Изд. 2-е перераб. и дополн. - СПб.: БХВ - Петербург – 2006г. –736с.
10. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої:підручник.-3-тє вид., доп. і переробл./В.І. Бойко, , В.Я. Жуйков [та ін.].-К.:Освіта України,2010.-480с
11. Ormsbee L. Optimal Pump Scheduling For Water Distribution Systems.

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Ormsbee, L; Lingireddy, S and Chase, D // Proceedings of the 4th International Scheduling Conference: Theory and Applications (MISTA 2019), 10-12 Aug 2019 — Dublin, Ireland, 2019 — pages 341-356.

12. Biscos C. Optimal operation of water distribution of networks by predictive control using MINLP / C.Biscos, M. Mulholland, M-V. Le Mann, C.A. Buckley, C.J. Brouchaert // Water SA. — 2015. — № 4. — P. 12

13. Паламар М.І., Стрембіцький М.О., Паламар А.М. Проектування комп'ютеризованих вимірвальних систем та комплексів. Навчальний посібник. Тернопіль: ТНТУ. 2019. 150 с.

14. Мальцев П.І. Цифровы еинтегральные микросхемы / П.І. Мальцев, Н.С. Долидзе, М.И. Критенко, С.Н. Пономарев, В.В. Портянко, Т.Т. Посысаева, Л.З. Михалева. – М.: Радио и связь, 1994. – 240 с.

15. Сташин В.В. и др. Проектирование цифровых устройств на однокристалльных микроконтроллерах/ В.В.Сташин, А.В.Урусов, О.Ф.Мологонцева. М.: Энергоатомиздат, 2018.

16. Baranov OA Internet of Things (IoT): A Review of Legal Issues // Internet of Things: Scientific and Practical Conference. October 24, 2017, Kyiv. / Order. VM Furashev, S. Yu. Petryayev. - К .: NTUU "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" Publishing House "Polytechnic". 2017

17. Гребньов В.В. Мікроконтролери сімейства AVR фірми Atmel. М.: ІП РадіоСофт, 2002. 212 с.

18. Маслівець. — Київ : Вища школа, 2013. — 350 с Sidorenko V. V., Buravchenko K. O. Optimal Control in Water Supply Condition Stabilization Mode // Electronics and control systems. - Kiev: National Academy of Sciences of Ukraine, 2016. - №. 1. - С. 50-53.

19. Шило В.Л. Популярны цифрове микросхемы / В.Л. Шило – М.: Радио и связь, 1989. - 352 с.

20. Революція у інтернет речах [Електронний ресурс] habrahabr. URL: <https://habrahabr.ru/company/coolrf/blog/235881/> . (дата звернення: 13.03.2022).

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

21. Jung, D. Real-time pump scheduling for water transmission systems: Case study / D. Jung, D. Kang, M. Kang, B. Kim // KSCE Journal of Civil Engineering. — 2014. — Vol. 19, № 7. — P. 1987-1993.

22. Demand Driven Distribution - great for more and than leaks. Access Mode: <http://www.grundfos.com/cases/find-case/ddd-dunea.html> - Date of Access: 27 September 2015. - Demand Driven Distribution.

					КВРКІ. 170158.19.01.03 ПЗ	Арк.
Вим	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

ДОДАТОК А (обов'язковий)

Текст керуючої програми для мікроконтролера і8051.

SEL R80

M2: MOV R0, 0Ah;

визначення поверху

MOV A,R0

JZ M2

M1: MOV A,R0

DEC A

OUT BUS, A

MOV R5, A

IN A, P1

MOV R1, 01h

ANL A, R1

JZ M1

M3: MOV A,R2;

визначення стану ліфта

DEC R2

OUT BUS, A

MOV R4, A

IN A, P4

MOV R3, 04h

ANL A, R3

JZM4

MOV A,R4

XRL A, R5

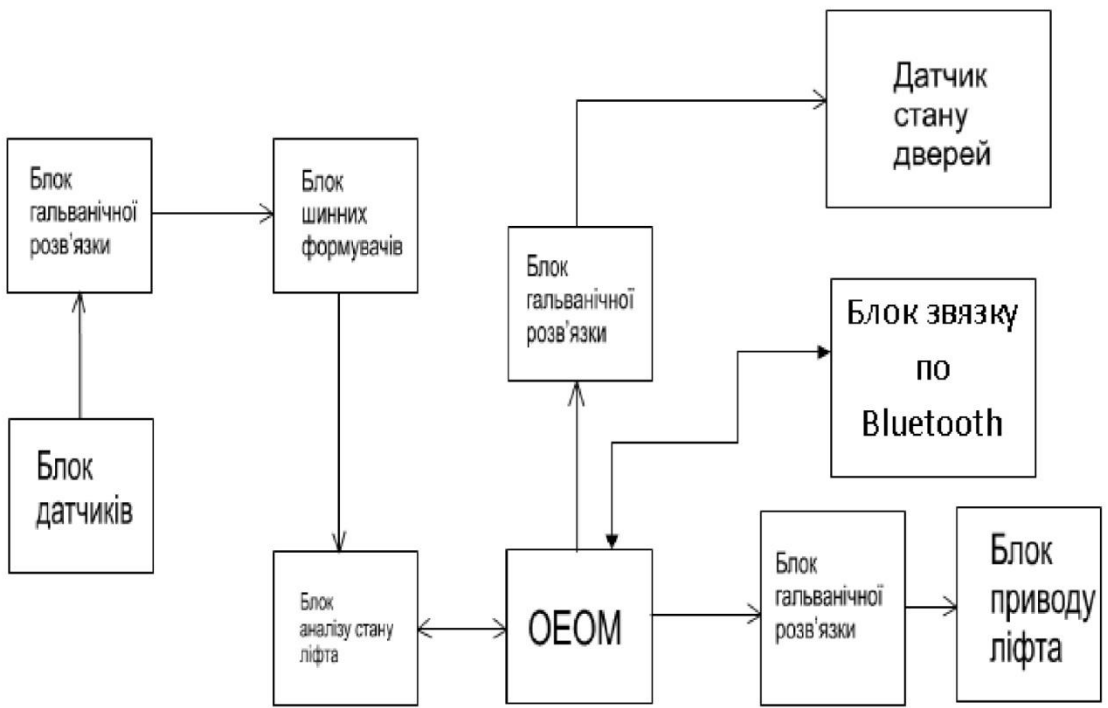
JZ M12	
M5: MOV A, R4;	визначення напрямку руху
DEC A	
JZ M6	
MOV A, R5	
DEC A	
JZ M7	
JMP M5	
M6: MOV A, 02h;	рух на заданий поверх
M11: OUT P2, A	
M8 : MOV R2, 0Ah	
MOV A, R2	
JZ M8	
M9 : MOV A, R2	
M10: DEC R2	
OUT BUS, A	
IN A, P1	
MOV R3, 04h	
MOV R4, A	
ANL A, R3	
JZ M9	
XRL A, R5	
MOV A, 00h;	зупинка ліфта
OUT P2, A	
JNZ M10	
M12: MOV A, 08h;	зупинка ліфта
OUT BUS, A	

M14: MOV A, R0;	аналіз керуючих сигналів пасажира
DEC R0	
OUT BUS, A	
IN A, P1	
MOV R5, A	
MOV R1, 05h	
ANL A, R1	
JZ M14	
MOV A, R4;	визначення напрямку руху
DEC A	
JZ M15	
MOV A, R5	
DEC A	
JZ M16	
M15: MOV A, 02h;	рух на потрібний поверх
M17: OUT P2, A	
M18: MOV R2, 0Ah	
M19: MOV A, R2	
M20: DEC R2	
MOV A, R2	
JZ M18	
OUT BUS, A	
IN A, P1	
MOV R3, 04h	
MOV R4, A	
ANL A, R3	
JZ M19	

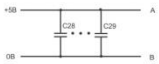
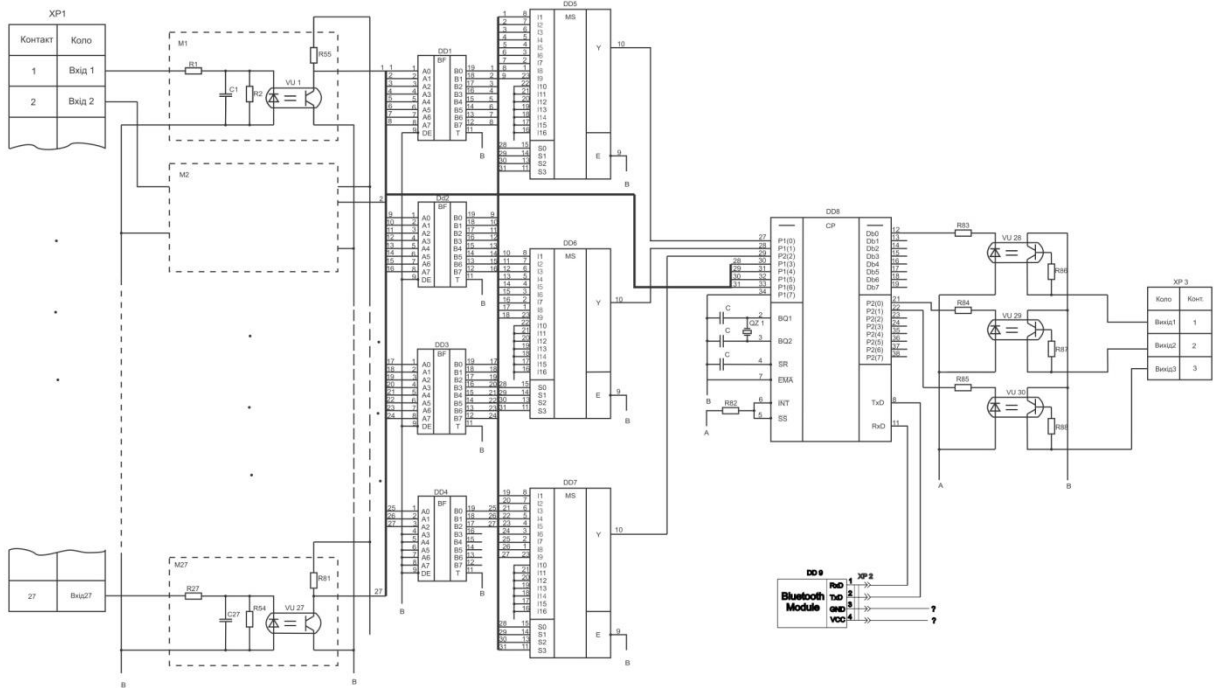
XRL A, R5	
MOV A, 00h;	зупинка ліфта
OUT P2, A	
JNZ M20;	відкривання дверей
MOV A, 08h	
OUT BUS, A	
JMP M2	
M7: MOV A, 01h;	рух вниз
JMP M11	
M16: MOV A, 02h;	рух вгору
JMP M17	

ДОДАТОК Б (обов'язковий)

Копія графічної частини



Картка 170158.19.01.03 Е1									
№	№	№	№	№	№	№	№	№	№
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Мікроконтролерний блок керування ліфтом по висотній системі електроприводу структури									
МНУ ім. Кієво-Мономахівського									
МНУ ім. Кієво-Мономахівського									



Мікросхеми	+5В	0В
DD1-DD4	20	30
DD5-DD7	24	12
DD 8	40	20

Кап'їЛ 170158.19.01.03 Е3			
№	Назва	Код	Кількість
1	Мікроконтролерний блок керування інформацією на Bluetooth		
2	Схема електрогнуча призначена		
			ХІТ'у. КІ11-19-1

Поз. знач.	Найменування	Кільк.	Примітка
<u>Конденсатори К10-73 ОЖО.468.215 ТУ</u>			
1-C27	К10-73-Н50-0,68 мкФ +50...- 20 %	27	
28-C35	К10-73-М47-0,033 мкФ ±20 %	8	
36-C38	К10-73-Н50-100 пФ ±20 %	3	
<u>Мікросхеми</u>			
01-DD4	КР580ВА86 бКО.347.364 -12ТУ	4	
05-DD7	К555КП1 бКО.346.364 -22ТУ	3	
DD8	i8051	1	Intel
<u>Резистори С1-4 - 0.125 ОЖО.460.180 ТУ</u>			
1-R27	С1-4-0,125-160 Ом ±10 %	27	
28-R54	С1-4-0,125-1 кОм ±10 %	27	
55-R81	С1-4-0,125-1,5 кОм ±10 %	27	
R82	С1-4-0,125-1 кОм ±10 %	1	
83-R85	С1-4-0,125-510 Ом ±10 %	3	
86-R88	С1-4-0,125-6,8 кОм ±10 %	3	
U1-VU30	Оптопара транзисторна АОТ101 оПТ.235.347 ТУ	30	
ZQ1	Кварц К-11-45 Брт.123.379 ТУ	1	
XP1	Роз'єм СНП-64-12-37 кМт.484.347 ТУ	1	
XP2	Роз'єм СНП-12-6/18 кМт.484.128 ТУ	1	

Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата
зроб.	Рижий Я.О.		
ревір.	Муляр І.В.		
контр.	Мостовий С.В.		09.06.12
тверд.	Кльоц Ю.П.		09.06.12

КВРКІ.170158.19.01.03 ПЕ

Мікроконтролерний блок керування ліфтом по Bluetooth.
Перелік елементів

Літера	Аркуш	Аркушів
н	1	1

ХНУ, К11с-19-1

РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»

Студент Рижий Якослав Олександрович

Тема: «Мікроконтролерний блок керування ліфтом по bluetooth»

Галузь знань 12 «Інформаційні технології» Спеціальність 123

«Комп'ютерна інженерія» Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»

Обсяг дипломної роботи освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»:

кількість листів креслень 4; кількість сторінок записки 63;

1. Короткий зміст КвР та прийнятих рішень В рамках кваліфікаційної роботи проведено проектування та розробку мікроконтролерного блока керування ліфтом по bluetooth. Мікроконтролерний блок керування має бути побудована із врахуванням досвіду побудови аналогічних блоків керування та задовольняти усім їх вимогам, враховувала можливість вдосконалення та розширення. Поставлена у кваліфікаційній роботі мета досягається розв'язанням наступних задач: 1) виконати аналіз існуючих методів та засобів мікроконтролерних блоків керування; 2) уточнити та визначити шляхи підвищення ефективності роботи і функціонування мікроконтролерного блока керування; 3) виконати інфраструктурну реалізацію та спроектувати фрагмент мікроконтролерного блока керування з інтерфейсом bluetooth; 4) уточнити та визначити шляхи для підвищення параметрів роботи системи.

У роботі було спроектовано мікроконтролерного блока керування з інтерфейсом bluetooth шляхом вдосконалення та розширення відомих систем керування які функціонують за рахунок уже розроблених мікроконтролерних систем та покращено її роботу. Отримані результати та їх новизна – спроектований мікроконтролений блок керування з інтерфейсом bluetooth, що дозволяє керувати ліфтом за допомогою bluetooth. Область застосування та новизна одержаних результатів полягає у доповненні та покращенні існуючого мікроконтролерного блока керування із врахуванням специфіки їх системи керування.

Викладене вище зумовлює актуальність теми кваліфікаційної роботи.

2. Висновок про відповідність КвР завданню Кваліфікаційна робота у повній мірі відповідає поставленому завданню як в теоретичній так і у практичній частині роботи

3. Характеристика виконання кожного розділу роботи, ступінь використання останніх досягнень науки і техніки і передових методів роботи: У вступі обґрунтовується актуальність теми роботи, її зв'язок у галузі знань «Інформаційні технології» та спеціальністю «Комп'ютерна інженерія», формулюється мета та основні завдання кваліфікаційної роботи. У першому розділі було проведено огляд існуючих методів, засобів та технологій у галузі, сучасні засоби та технології, досліджено комп'ютерні технології по навчання. У другому розділі проведено проектування мікроконтролерного блока керування з інтерфейсом bluetooth. У третьому розділі виконано реалізацію мікроконтролерного блока керування з інтерфейсом bluetooth у рамках якої було розроблено мікроконтролений блок керування з інтерфейсом bluetooth який показує, що основна робота для такого блока керування механізмами ліфтової кабіни, що характеризують стан та напрями її подальшого розвитку та розроблені основи мікроконтролерного блока керування з інтерфейсом bluetooth із метою досягнення зазначених параметрів для їх подальшого розвитку.

4. Позитивні сторони кваліфікаційної роботи полягають у тому що, для вирішення задачі проектування було ґрунтовно проаналізовано та проведено обґрунтування варіанту побудови засобів для підвищення ефективності роботи мікроконтролерного блока керування з інтерфейсом bluetooth, зроблений якісний вибір основних компонентів та елементів мікроконтролерного блока керування з інтерфейсом bluetooth.

5. Негативні сторони проєкту : У роботі при оцінці параметрів реалізація використання та забезпечення роботи мікроконтроленого блока керування з інтерфейсом bluetooth не достатньо приділено уваги практичній стороні втілення сучасних підходів організації такого мікроконтроленого блока керування з інтерфейсом bluetooth.

6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки роботи. Графічне оформлення виконане відповідно до теми кваліфікаційної роботи із дотриманням усіх стандартів. У загальному графічне оформлення виконане на достатньому технічному рівні. Пояснювальна записка відповідає нормам для її оформлення та вимогам

7. Відгук про роботу в цілому В загальному кваліфікаційна робота заслуговує позитивної оцінки. Весь матеріал кваліфікаційної роботи структурований, чіткий та послідовний. Усі розділи роботи послідовні та логічні, що дозволяє чітко розуміти викладений матеріал в рамках тематики кваліфікаційної роботи. У пояснювальній записці багато графіків, таблиць та наглядних пояснень. Графічний матеріал дозволяє наочно побачити доцільність та ефективність рішень, які були прийняті за основу для досягнення поставленої задачі проєктування.

8. Інші зауваження

9. Оцінка дипломної роботи Розглянувши позитивні та негативні сторони представленої кваліфікаційної роботи, можна зробити висновок, що робота заслуговує оцінки

« добре В ».

РЕЦЕНЗЕНТ (прізвище, ім'я, по батькові, посада, місце роботи)

Лисенко Сергій Миколайович
Доктор технічних наук, Доцент зoi кафедри
системного програмування

« 09 » червня 2022 .

(підпис)

РІШЕННЯ ЕКСПЕРНОЇ КОМІСІЇ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА СИСТЕМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованого системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: Мікроконтролерний блок керування ліфтом по bluetooth

Автор: Рижий Я.О.

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність: 123 – «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма: «Комп'ютерна інженерія»

Науковий керівник: Муляр Ігор Володимирович, к.т.н., доцент

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом (далі – зазначаються підстави віднесення запозичень до правомірних). Робота приймається до захисту.	відповідає
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи (далі – зазначаються детальні та аргументовані підстави віднесення запозичень до правомірних). Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання роботи та ідентичності версії роботи.	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досягнені. Робота може бути допущена до захисту того як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укриття запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	
5	Інше:	

Підтвердження:

Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом, оскільки:

- 1) запозичення розміщені в розділах аналізу існуючих аналогів та прототипів, які не описують безпосередньо авторське дослідження і не стосуються результатів роботи;
- 2) усі запозичення фрагментарні, або мають належним чином оформленні посилання;
- 3) окремі виявлені збіги є загальноживаними фразами або виразами, про що свідчить посилання системи на збіг з 10-30 джерелами на один фрагмент речення;
- 4) в якості запозичень в окремих місцях системою зафіксовано послідовності кодів, які є вхідними даними до великої кількості задач і не можуть розглядатися як об'єкт авторських прав і, відповідно, їх порушення;
- 5) всі зафіксовані системою ознаки модифікації тексту відносяться до комбінування символів зі україномовними скороченнями індексів в формулах, що не є модифікацією тексту.

Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів/ідентичності/схожості, складає% і адресується до першоджерела, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру роботи і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

Керівник роботи

І.В.Муляр

Завідувач кафедри кібербезпеки

Ю.П. Кльоц

Дата: 01..06.2022

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальное совпадение с одним документом 3.0%

Словари проверки: en_US, ru_RU, ua_UA. **Ошибок в документах: 9%**

ID: 104757 Название: Мікроконтролерний блок керування ліфтом по Bluetooth Добавлено в БД: 2022-06-08 Авторы: Рижий Ярослав Олександрович Руководители: Муляр І.В. Консультанты: Оponentы:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	66868	1045	3744 (6%)	53 (5%)

Источник плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы

Ім'я користувача:
Кафедра кібербезпеки

Дата перевірки:
08.06.2022 13:08:11 EEST

Дата звіту:
08.06.2022 13:24:23 EEST

ID перевірки:
1011505250

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

ID користувача:
100008300

Назва документа: 01_КВ_роб Титул_Рижий_плагіат

Кількість сторінок: 62 Кількість слів: 13151 Кількість символів: 92586 Розмір файлу: 1.10 MB ID файлу: 1011380351

11.1% Схожість

Найбільша схожість: 2.94% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1011358707)

6.49% Джерела з Інтернету

184

Сторінка 64

7.29% Джерела з Бібліотеки

108

Сторінка 65

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

73