

Хмельницький національний університет
Факультет програмування
та комп'ютерних і телекомунікаційних систем
Кафедра комп'ютерної інженерії та системного програмування

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр
Освітній рівень

Система віддаленого керування охоронною системою підприємства на основі

VHDL
Назва теми

КвРКІ.170180.17.01.14 ПЗ
Шифр

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»
Шифр, назва

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
Шифр, назва

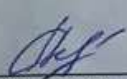
Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»
Назва

Виконав: студент IV курсу, група КІ-17-1


Підпис

Д. В. Мельник
Ініціали, прізвище

Керівник


Підпис, дата

Л. О. Корецька
Ініціали, прізвище

Нормоконтролер


Підпис, дата

С. М. Лисенко
Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:
Зав. кафедри комп'ютерної
Інженерії та системного
Програмування


Підпис

Т. О. Говорущенко
Ініціали, прізвище

« » червня 2021 р.

Хмельницький 2021

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ПРОГРАМУВАННЯ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ І ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Кафедра КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА СИСТЕМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Освітній рівень БАКАЛАВР

Галузь знань 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Спеціальність 123 КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Освітня програма ОСВІТНЯ ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Т.О.Говорущенко

“ 11 ” 01 2021 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

Мельнику Дмитрові Володимировичу

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема проекту (роботи) Система віддаленого керування охоронною системою підприємства на основі VHDL

Керівник проекту (роботи) Корецька Л.О., к.т.н., доц.

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

Затверджена наказом ректора університету від 05.02.2021 р. № 11

2. Строк подання студентом проекту (роботи) на кафедру 07.06.2021 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Завдання на дипломне проектування

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

Змістовний аналіз предметної області, її структурних та функціональних особливостей

Проектування структурної схеми

Моделювання охоронної системи та її тестування в середовищі Quartus II

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень) _____

Проектування охоронної системи у середовищі Quartus II

Схема електрична принципова охоронної системи приміщення

Схема електрична функціональна охоронної системи приміщення

6. Консультанти розділів дипломного проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання при
Нормоконтроль	Лисенко С.М., професор кафедри КІСП		
Антиплагіат	Нічепорук А.О., доцент кафедри КІСП		

7. Дата видачі завдання « 11 » 01 2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№з/п	Назва етапів (розділів) дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	При
1	Вибір напряму дослідження та узгодження тематики кваліфікаційної роботи з керівником	11.01.2021	ВИКО
2	Ознайомлення з предметною областю; формулювання мети та задач дослідження; визначення об'єкта та предмета дослідження	01.02.2021	ВИК
3	Робота над розділом 1 – дослідження предметної області та постановка задачі	01.03.2021	ВИК
4	Робота над розділом 2 – проектування програмно-технічного засобу	01.04.2021	ВИК
5	Робота над розділом 3 – програмно-апаратна реалізація та тестування програмно-технічного засобу	30.04.2021	ВИК
6	Оформлення пояснювальної записки згідно вимог	31.05.2021	ВИК
7	Попередній захист ВКР	02.06.2021	ВИК
8	Захист ВКР на засіданні ЕК	Червень 2021 року	

Студент

Керівник проекту (роботи)


Підпис


Підпис

Д. В. Мельник
Ініціали, прізвище

Л. О. Корецька
Ініціали, прізвище

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «Система віддаленого керування охоронною системою підприємства на основі VHDL».

Автор роботи: Мельник Дмитро Володимирович.

Керівник роботи: Корецька Людмила Олександрівна.

Пояснювальна записка: 59с., 15 рис., 7 табл., 3 дод., 41 джерел.

Графічна частина: 13

ПРОГРАМОВАНА ЛОГІЧНА ІНТЕГРАЛЬНА СХЕМА, ЦИФРОВА ІНТЕГРАЛЬНА СХЕМА, СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ, VHDL.

Метою роботи є розробка системи віддаленого керування підприємства на основі VHDL.

У цій роботі розроблена система віддаленого керування підприємства на основі VHDL».

Застосування програмованої логічної інтегральної схеми Altera Cyclon V. Розроблена віддалена система керування реалізована засобами мови опису апаратури інтегральних схем – VHDL, дозволяє здійснювати сигнали та показувати кількості людей у приміщенні.

Підпис студента



Дата 23.06.2021




Ф о р м а т	Позначення	Найменування	К і л і с т і в	№ ек з	П р и м і т к а
		Текстові документи			
	КвРКІ 170180.17.01.14 ПЗ	Пояснювальна записка	59		
		Графічні матеріали			
	КвРКІ 170180.17.01.14 Е8	Схема електрична принципова охоронної системи	1		
	КвРКІ 170180.17.01.14 Е8	Схема електрична функціональна	1		
	КвРКІ 170180.17.01.14 Е2	Таблиця істинності охоронної системи	1		

КвРКІ 170180.17.01.14 ВП									
Ар к	№ докум	Підпис	Дата						
робив	Мельник Д.В.								
ревір.	Корсільма Л.О.		24.06.2014						
контр.	Лисенко С.М.								
катв.	Гавришченко Т.О.								
Відомість проекту			<table border="1"> <tr> <td>Літера</td> <td>Аркуш</td> <td>Аркушів</td> </tr> <tr> <td>У</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </table>	Літера	Аркуш	Аркушів	У	1	1
Літера	Аркуш	Аркушів							
У	1	1							
			ХНУ, КІ-17-1						

ЗМІСТ

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ.....	3
ВСТУП.....	4
1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	6
1.1 Змістовний аналіз предметної області, її структурних та функціональних особливостей.....	6
1.2. Аналіз наявного програмно-технічного забезпечення предметної області	7
1.3. Постановка задачі.....	13
1.4. Висновки	15
2 ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАСОБУ	16
2.1. Структурна схема програмно-технічного засобу.....	16
2.2. Структурна схема віддаленої охоронної сигналізації	17
2.3 Вибір сенсорів, та інших охоронних систем.	23
2.4 Висновки	35
3 ПРОГРАМНО-АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАСОБУ	36
3.1 Електронна схема охоронної системи.....	36
3.2 Таблиці істинності для охоронної системи	37
3.3 Моделювання охоронної системи та її тестування в середовищі QuartusII	43
3.4 Висновки	54
ВИСНОВКИ.....	55
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	56
ДОДАТКИ	

КвРКІ.170180.17.01.14 ПЗ

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	Літера	Аркуш	Аркушів
Виконав		Мельник Д.В.		04.06.21			
Перевір.		Корецька Л.О.					
Н.контр.		Лисенко С.М.					
Затвер.		Говорушко Т.Ф.					
Пояснювальна записка Система віддаленого керування охоронною системою підприємства на основі VHDL					ХНУ, КІ-17-1		

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

БД - база даних

ІЧ- інфра-червоний сенсор

МК- магніто-контактний сенсор

ППЧ- пасивний інфра-червоний сповіщувач

РХ- радіохвильовий сповіщувач

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		3

ВСТУП

Характерною особливістю нашого непростого часу є різке погіршення в країні криміногенної обстановки, яке пов'язане з скрутним фінансовим положенням країни і світу в цілому. Зазіхання проти власності становлять більшу частину всіх скоєних злочинів. При цьому не доводиться розраховувати на оперативність і компетентність правоохоронних органів, а турботу про свою безпеку та безпеку свого майна люди змушені приймати на себе. Однак в нашій країні існує ціла ланка профільних організацій, які спеціалізуються на системах та заходах безпеки будь-якої важкості та специфіки. Своєчасно отримана інформація дозволяє зводити наслідки будь-яких надзвичайних подій до мінімуму, а головне зберігати життя людей та їхнє майно. Це завдання вирішується за допомогою систем забезпечення безпеки: систем охоронної сигналізації. Для вирішення завдань безпеки особистості, житла, бізнесу на ринку представлений широкий набір сучасних пристроїв, надійно захищаючих від непрошених гостей: будинок, офіс, гараж або будь-який інший об'єкт. Однак високонадійні, але неправильно встановлені технічні засоби не в змозі захистити власність. Тому для забезпечення повної безпеки недостатньо просто нашпигувати будинок або офіс складною і дорогою електронікою, необхідно ще дотримуватися ряду заходів і правил у повсякденному житті, виконання яких не обтяжливе, також монтаж охоронної сигналізації потрібно довіряти справжнім знавцям своєї справи. Починаючи від звичайних дрібних крадіжок з наших осель, які можуть стати для деяких людей фатальними, оскільки грабіжник може вкрати все те, що людина намагалась накопичити практично все життя, закінчуючи викраданням цінної інформації іноземними диверсійно-розвідувальними спеціальними службами, чия шкода може нанести непоправне лихо для цілої країни. Для уникнення несприятливих наслідків людина повинна бути вчасно про інформовану. При розробці будь-якої системи безпеки всі технічні рішення повинні відповідати вимогам екологічних, санітарно-технічних, протипожежних та інших норм діючих на території України і забезпечувати безпечну для життя і здоров'я людей експлуатацію об'єкта. На сьогоднішній день у світі та країні дуже необхідні різні системи охорони, такі як звукове оповіщення та оповіщення про різноманітні проникнення на території

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		4

підприємств та фабрик. Так, як для людини природньо цінувати в першу чергу майно Проблема охорони підприємств та особистого майна хвилює багатьох людей нашої планети. Для її вирішення використовується і використовувалося безліч методів від наймання охоронців – людей до встановлення надійніших замків, ґрат на вікна та інше. Та сьогодні будь-який рядовий громадянин може встановити цілий спектр цифрових охоронних сигналізацій для власного підприємства або житла. Так і сигналізації, як правило, мають звукове або GSM оповіщення, які встановлюють окремі охоронні фірми, які контролюють об'єкт. Їхніми недоліками є:

- 1) прошивці контролера завищеній ціні;
- 2) протоколів спілкування з сенсорами;
- 3) поганій.

По даних статистики за пару останніх років, навіть наявність віддаленої охоронної системи зменшує злочини на здійснення проникнення на територію, що охороняється.

Швидкий розвиток дозволяє створювати нові дистанційні охоронні системи керування, та керувати ними дистанційно.

Всупереч усталеній думці, охоронна сигналізація може бути встановлена не тільки для запобігання спробам крадіжки або проникнення на територію, що охороняється, але також і для виявлення витоків води або газу, а також виникнення пожежі. У цих випадках найбільш ефективним є використання дистанційної (віддаленої) системи охорони власних будівель та підприємств, що забезпечує швидке реагування на тривожний сигнал. Віддалена охоронна сигналізація складається з встановлюваних в приміщенні, що охороняється сенсорів і пристроїв, сигнали з яких надходять на контрольний пульт. Після прийняття сигналу про виникнення нештатної ситуації на місце виїжджає група швидкого реагування. Одним з важливих чинників, які свідчать на користь застосування охорони, є відсутність необхідності в постійному присутності співробітників охорони на підконтрольному об'єкті. Це забезпечує зниження витрат без зниження ефективності послуг, що надаються. Висока якість застосовуваних елементів системи дозволяє отримувати сигнали про спрацювання тих інших чи інших сенсорів своєчасно.

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		5

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Змістовний аналіз предметної області, її структурних та функціональних особливостей

Індустрія безпеки - це та галузь, яка постійно отримує вигоду від прогресу технологій, що демонструється розвитком бездротових та дистанційних систем сигналізації.

У супроводі постійного розвитку світової економіки та постійного вдосконалення рівня життя людей, у всьому світі побудовано багато сучасних підприємств. Через розширення бізнесу та населення небезпечні фактори у використанні газу та великої кількості побутових електроприладів вони приносять багато загроз життю та майну. Найбільша загроза життю та майну для жителів включає два аспекти: техногенну шкоду (наприклад, крадіжки, пограбування та вбивства) та шкоду, спричинену стихійними лихами (наприклад, пожежами, витоками газу та раптовими захворюваннями). Тому люди все частіше вимагають застосування ефективних методів, щоб задовольнити зростаючий попит на техніку безпеки.

Для того, щоб ефективно забезпечити безпеку життя людей та підприємств, приміщеннях для управління безпекою були введені віддалені системи безпеки. Віддалена система складається з охоронної сигналізації, пожежної сигналізації, системи витоку газу та аварійної системи; система безпеки є одним із найважливіших та найефективніших засобів для запобігання зовнішньому вторгненню та стихійним лихам не тільки для підприємств, а й для житлових будинків, що значно посилило почуття безпеки мешканців та стало важливою частиною охорони громадського порядку.

Віддалена сигналізація складається з газових детекторів, інфрачервоних сповіщувачів, дверних контактів, пультів дистанційного керування, панічних кнопок. Кожен детектор відповідає за свою зону. Коли інформація, зібрана детектором, обробляється, він може автоматично надсилати сигнал тривоги щодо

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		6

різних незаконних вторгнень, аварійного лиха, пожежної сигналізації та інших надзвичайних ситуацій. Майно та особиста безпека можуть бути ефективно захищені системою віддаленої безпеки.

1.2. Аналіз наявного програмно-технічного забезпечення предметної області

На питання, чому віддалена охорона система сигналізації важлива для підприємства, легко відповісти. Простіше кажучи, швидкі дії важливі під час злому, а сигналізація сприяє швидкому реагуванню, попереджаючи людей поблизу про порушення безпеки, як тільки це відбувається.

Віддалена система охорони – автоматизований комплекс для забезпечення захисту різних об'єктів, в тому числі підприємств від не благочинних факторів та різних ситуацій. На сьогоднішній день неможливо уявити будь-яке підприємство без використання охоронних систем. Річ іде про безліч державних стандартів, як підтримують високий рівень безпеки, ігнорувати це не рекомендується. Охоронні системи попереджують про порушення кримінального характеру так і можливі трагедії на прикладі пожежі, витоку води, газу, тощо.

Охоронна сигналізація складається з ряду електричних компонентів, підключених до об'єкта нерухомості. За допомогою сенсорів і контактів вони виявляють рух або відкривання дверей чи вікон, після чого спрацьовує гучна сигналізація, яка попереджує тих, хто знаходиться поруч, про несанкціонований вхід. Ці системи, які вважаються важливими для безпеки, є універсальним пристосуванням для більшості приміщень.

Система віддаленої охоронної системи може використовуватись в різних сферах, влючаючи:

- 1) такі промислові зони, як офіси, складські приміщення та фабрики;
- 2) житлові будинки та гаражі;
- 3) комерційні приміщення, включаючи магазини, ресторани та готелі.
- 4) Види охоронних систем бувають такими:
- 5) пожежна сигналізація;
- 6) тривожна сигналізація;

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		7

- 7) інформаційної безпека;
- 8) охорона периметру.

Основним елементом віддалених охоронних систем є датчики (сенсори), які реагують на відповідні зміни у середовища.

Основні три типи охоронної сигналізації, включають:

- 1) системи, що працюють лише на дзвонах, коли спрацьовує лише сигнал тривоги;
- 2) системи з набором мови або комунікаторами, які надсилатимуть повідомлення на декілька призначених телефонних номерів;
- 3) моніторингові системи, де сигнали від сигналізації надсилаються спеціально до спеціального кол-центру, а потім реагують на них зовнішніми засобами.

Незалежно від типу, більшість охоронних сигналізацій спрацьовують подібним циклом:

1) відчувається рух. коли двері чи вікно зачинені, контакт дверей або вікна в рамі виявляється сенсорами дверей та вікон. сенсори руху також можуть бути стратегічно розміщені навколо приміщення, які виявляють рух і спрацьовують відлік тривоги. периметр ділянки також можна захистити за допомогою різноманітних детекторів.

2) панель управління отримує попередження: усі компоненти, включаючи сенсори, пов'язані з панеллю управління, і вся інформація від детекторів до сенсорів надсилається сюди. Якщо цей контакт порушений і ланцюг розірваний, спрацьовує відлік тривоги.

3) буде подано сигнал тривоги: якщо код переривання не введено, звучить сигнал тривоги. система підключена до сирени, яка зазвичай розташована на стіні на зовнішній стороні приміщення. саме цей пристрій подає сигнал тривоги, щоб попередити людей про злочин.

4) сигналізація деактивована. Користувачі активують і деактивують систему за допомогою панелі керування, використовуючи пронумерований код.

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		8

Види охоронних сенсорів:

- 1) сенсор руху;
- 2) сенсор тиску;
- 3) сенсор удару;
- 4) магнітно-контактні сенсори;
- 5) електроконтактні сенсори.

На сьогоднішній день виробництво сенсорів є дуже розвинутою тому на ринку доступно багато різних варіантів сенсорів. Такі як, дешеві аналоги сенсорів китайського виробництва та високотехнологічні, які мають свої пристрої для обчислення, генератори ШІМ сигналу, протоколи, та інші. В мікроконтролерів також є і свої переваги, які полягають у їх компактності та високій енергоефективності. Оскільки обміном інформацією з іншими сенсорами охоронної системи. Як правило в сучасних віддалених охоронних системах лише один сенсор з не самостійною робочою одиницею, тому що координація сучасних віддалених систем охорони представляє собою мережу охоронних сенсорів.

Також основною частиною таких охоронних систем є мікроконтролери.

Мікроконтролер – це одно кристальний мікрокомп'ютер, виконаний у вигляді мікросхеми, що включає мікропроцесор, оперативну та постійну пам'ять для збереження виконаного коду програм і даних. Тобто окрім процесора така система обов'язково повинна мати свою власну пам'ять та пристрою для вводу та виведення даних, також можуть міститись і інші периферійні пристрої такі як: компаратори, лічильники, таймери архітектури мікроконтролерів, тому можна обрати мікроконтролер, який підійде для виконання поставленої задачі в даному дипломному проекті. Віддалені охоронні системи бувають різних видів, наприклад, сигналізацій зі звуковим оповіщенням та популярними на сьогоднішній день сигналізаціями з GSM, WIFI або ж сигналізаціями з радіо оповіщенням. Для вибору правильного підходу виконання поставленої задачі, першим кроком потрібно ознайомитися із існуючими рішеннями, розглянути їх недоліки та переваги. Подальшим кроком для розробки даного проекту розглянемо декілька різних варіантів доступних на ринку охоронних систем. Вони є закритими в своїй більшості. Тому схема їх роботи недоступна для аналізу. Наступним кроком буде

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		9

розглянуто декілька найефективніших варіантів охоронних систем, проаналізувавши їх принципові схеми та алгоритми роботи, які будуть описані нижче.

Першою розглянемо охоронну систему Alarm.

Alarm JYX. Одна з надійних та ефективних систем, представлених на ринку, представлена на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1 – Alarm JYX

За відгуками підприємств та організацій ця модель є однією з найпопулярніших та найефективнішою. В комплект даної системи входить системний блок керування та набір сенсорів з засобами для їх кріплення в приміщенні. В даної охоронної системи є свої недоліки та переваги. Розглянемо їх. Основні переваги даної системи:

- 1) підключення додаткових “фірмових” сенсорів;
- 2) керування за допомогою програми в телефоні;
- 3) керування за допомогою вбудованого акумулятора.

Основні недоліки:

- 1) завищена ціна;
- 2) неможливість модифікувати їх самостійно.

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		10

Тож як і більшість інших доступних варіантів віддалених охоронних систем і даний варіант є закритим та тяжкодоступним для подальшої розробки або налаштування під потреби для виконання поставленого завдання. Так як для виробника не вигідно подавати дану можливість. В більшості випадків подібні види сигналізації встановлюються приватними охоронними фірмами, що в подальшому користуванні теж понесе великі фінансові втрати для власника підприємства. Хоча, у зазначених вище пристроїв мають можливість розширення та покрокової модифікації шляхом заміни сенсорів до блоку керування сигналізації та основний недолік у них, це – завищена ціна. Нижче показано, надійний та найефективніший вид сигналізації.

Безпроводна дистанційна сигналізація фірми Rovus. На сьогоднішній день на ринку з'явилися набагато простіші та доступніші види дистанційних сигналізацій. На рисунку 1.2 можливо розглянути одну із них.



Рисунок 1.2 – Безпроводна сигналізація від фірми Rovus

Так як зазначений вище на рисунку вид сигналізації має нормальну, незавищену ціну, але функціональність у них низька. Однак, в комплекті з цією сигналізацією є лише звукове оповіщення, а також вона обмежена використанням герконового сенсора.

Основні переваги:

- 1) низька ціна;
- 2) компактність;
- 3) простота конструкції.

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		11

Основні недоліки:

- 1) відсутність блоку керування;
- 2) тільки звукове оповіщення;
- 3) обмежена автономність.

Наведені вище дистанційні охоронні прилади є занадто простими, що слугує їм великим недоліком, що унеможлиблює налаштування певного алгоритму роботи кожного з видів сигналізації. Також подібний вид сигналізації є не зовсім надійним в попереджувальному плані протизаконних дій, тому що оснащений тільки звуковим оповіщенням, що має досить низький шанс попередити про вторгнення злочинців на територію підприємства.

Сигналізація з GSM-модулем. Охоронні системи з GSM-оповіщенням є найпопулярнішими не з проста. Адже, отримувати оповіщення надійно та зручно. В якості GSM модуля використовують простий телефон, на який буде надходити інформація. Принцип роботи таких віддалених охоронних систем полягає у тому, що у разі тривожного сигналу, мікроконтролер подає тривожний сигнал на GSM модуль. Електрична схема даного виду сигналізації зображена на рисунку нижче (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 – Віддалена охоронна сигналізація з GSM модулем

Також в даного виду охоронної сигналізації є свої недоліки та переваги. В першу чергу, розглянемо переваги даної сигналізації. Охоронна сигналізація GSM

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		12

- це надійний продукт для захисту підприємства. Якщо хтось намагається втрутитись у систему охорони підприємства, він не може просто відключити ваші системи сигналізації, перервавши електропостачання підприємства або пошкодивши його телефонні лінії.

Сигналізатор безпеки GSM все ще буде працювати нормально, оскільки він залишатиметься підключеним до стільникової мережі GSM.

Більше того, сигналізація безпеки GSM - це бездротовий продукт. Це означає, що можливо швидко та легко встановити GSM-сигналізацію. Бездротові системи безпеки можна встановити в будь-якому місці навколо підприємства, оскільки вони не обмежуються складною проводкою, яка повинна входити в стіни будівлі.

Більшість бездротових систем безпеки працюють від батареї, включаючи панель управління охоронною сигналізацією, будь-які датчики руху, камери безпеки або функції сирени безпеки. Працюючи від акумулятора, можливо легко підтримувати роботу своїх систем безпеки та функціонувати, щоб забезпечити безпеку закладу.

Недоліками систем сигналізації GSM є наступне. Системи сигналізації GSM передають попередження за допомогою SIM-картки, як у мобільному телефоні. Отже, як і на телефонній SIM-картці, потрібно буде оплатити, щоб зберегти систему безпеки підключеною до стільникової мережі.

Також відомо, що грабіжники використовують пристрої перешкод стільникової мережі, щоб порушити охоронну сигналізацію GSM. Оскільки GSM-сигнал спрацьовує через мобільну мережу, він не працюватиме, якщо будь-яким потенційним зловмисникам вдасться заблокувати мережу, що оточує.

1.3. Постановка задачі

Об'єкт охорони обладнується системою сенсорів, що має безперервний цілодобовий зв'язок з основним пультом. Сучасна система датчиків має здатність самодіагностики. Спрацьовування сигналізації на одному з охоронюваних об'єктів миттєво відбивається на пульті централізованої охорони та доводиться до

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		13

операторів. Залежно від сигналу встановлених сенсорів й типу спрацьовування, оператор приймає рішення про направлення до об'єкту, що охороняється, спеціальної команди затримання.

Пульти централізованого спостереження обладнано декількома моніторами та спеціальним програмним забезпеченням. При надходженні сигналу відбувається візуальне оповіщення на всіх екранах. Черговий оператор зобов'язаний зреагувати та прийняти сигнал тривоги в обробку. Тільки після прийняття сигналу в роботу повідомлення зникає з екранів.

Технічний захист приміщення передбачений не тільки для охорони об'єкту від чужого проникнення (напад, несанкціоноване вторгнення). При бажанні об'єкти обладнуються сенсорами, спрямованими на захист приміщення від витoku газу, детекторами диму та високої температури, води, пожежі та інших позаштатних ситуацій з оповіщенням на мобільний телефон (SMS, дзвінок від чергового). У цьому випадку в порядок реагування включається доведення інформації до пожежної охорони, газової служби, аварійно-диспетчерської служби.

Іноді можливе і помилкове спрацьовування сигналізації. У більшості випадків така ситуація виникає з вини працюючих на підприємствах або власниками приміщень. Найчастіше подібне трапляється через те, що при в ході в приміщення працівники забувають вимкнути сигналізацію. Після надходження тривожного сигналу до місця події відправляється група швидкого реагування. Паралельно з відправкою групи оператор намагається додзвонитися до клієнта для перевірки. Якщо відбулося помилкове спрацьовування, то оператор викликає тривожну групу та скасовує виклик.

Список об'єктів, що охороняються, може бути значно розширений. Для приватних осіб можливе підключення до охоронної системи квартир, заміських будівель й складських приміщень, за якими необхідне спостереження.

Отже, подібна віддалена охорона – це цілий комплекс, до складу якого входять охоронні сенсори та центральний контролер. На перший погляд здавалося б все просто. Насправді комплектація охоронної системи залежить від тих функцій, які вона має виконувати.

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		14

Якщо необхідно надіслати сигнал про звичайне вторгнення в деяких випадках досить встановити сенсор руху, відкриття вікна або двері. Але іноді цього недостатньо. Часом для повної безпеки також буде потрібно встановити сенсори розбиття вікон і, так звані, сповіщувачі «штора».

Якщо ж стоїть завдання забезпечити підприємство від витоку газу, від пожежі та затоплення, то доведеться встановити відповідні сенсори. У деяких випадках на об'єктах також встановлюється звуковий оповіщувач (ревун). В цьому випадку при порушенні периметра охоронюваної зони лунає сирена або інший звуковий сигнал, який значно ускладнить грабіжникам життя.

Центральний контролер у постійному режимі збирає та аналізує дані, що надходять з усіх сенсорів. При виникненні позаштатної ситуації передає сигнал на центральний пост моніторингу. Залежно від сигналу оператор активує необхідний алгоритм дій та сповіщає про позаштатну ситуацію необхідні служби.

Додатково до встановлених сенсорів до центрального контролера може бути додано одну або кілька тривожних кнопок. На об'єкті буде можливо встановити як стаціонарну кнопку охорони (наприклад, під столом), так і КТС, виконану у вигляді брелоків, що дозволить переміщатися по підприємству та викликати підмогу з будь-якої точки будівлі. У деяких випадках стаціонарну тривожну кнопку може бути встановлено у таємних місцях, про які знають тільки господарі підприємства, або працюючі неподалік кнопки.

1.4. Висновки

В ході виконання даного дипломного проекту було проведено аналіз існуючих програмно-технічних засобів предметної області, в результаті чого було вибрано найефективніші охоронні системи, які допоможуть вирішити наступні кроки у розробці віддаленої охоронної системи.

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		15

2 ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАСОБУ

2.1. Структурна схема програмно-технічного засобу

Метою даної роботи є розробка безпеки для дистанційного керування. У цій роботі пропонується недорога система безпеки, яка має можливість автоматично ініціювати проникнення на територію будь-якого підприємства, коли будь-який рух виявляється сенсором. Також система запалить лампочку та світлодіоди при виявленні руху. Крім того, ця система може підрахувати кількість рухомих об'єктів, розташованих за допомогою інфрачервоного сенсора. Запропонована система є дуже ефективним та вирішальним вибором для економії енергії та безпеки підприємств або службових будівель. У наш час на електронних ринках існує безліч дорогих рішень. Однак недорогі рішення дуже важливі для поширення між усіма людьми. В цій запропонованій системі буде використовуватись плата Altera V, показана на рис. 2.1.

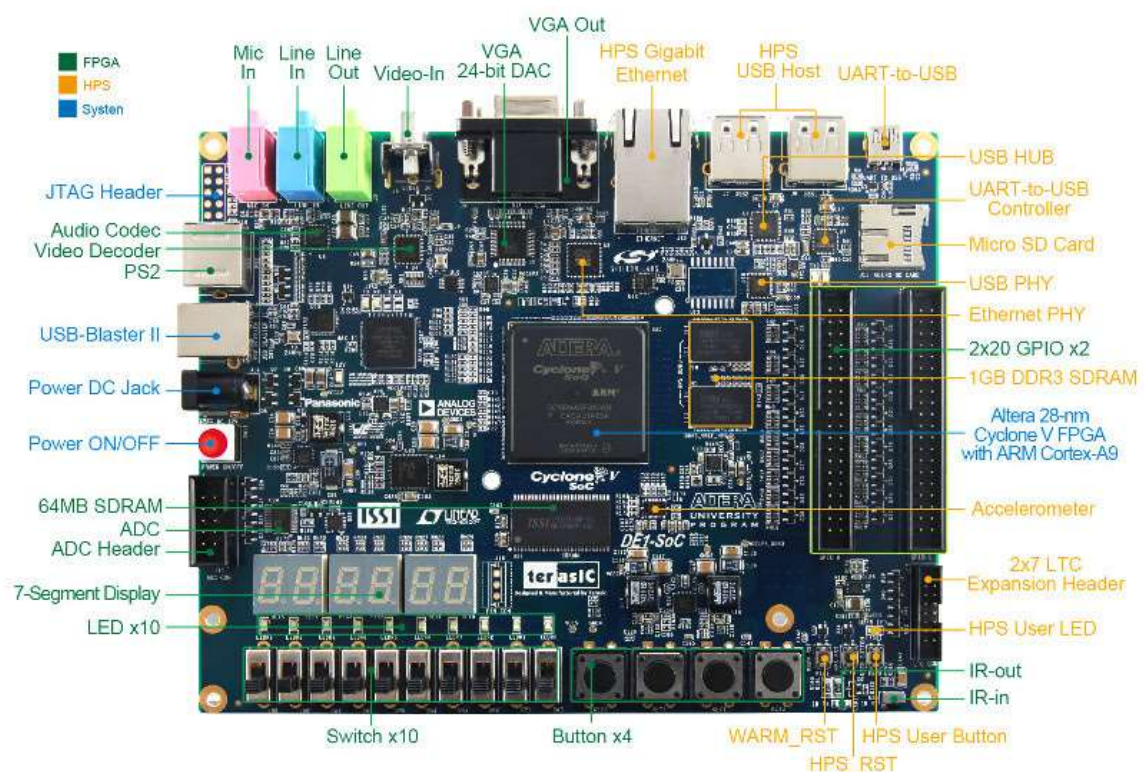


Рисунок 2.1 – Плата Altera Cyclone V

Технічні характеристики плати:

- 1) SoC: 5CSEMA5F31C6N;
- 2) RAM: 1GB DDR3 SDRAM (HPS) + 64MB SDRAM (FPGA);
- 3) Flash: немає;
- 4) HDMI: немає;
- 5) Ethernet: 10/100/1000;
- 6) розмір: 354 x 130 мм;
- 7) ціна: \$249 (академічна ціна \$175).

Інші можливості:

- 1) 24-bit VGA DAC;
- 2) Audio 24-bit CODEC;
- 3) TV decoder (NTSC / PAL / SECAM);
- 4) ADC 500 KSPS x 12 bits x 8 каналів.

В даній платі є практично все, що може знадобитися, але нічого незвичайного.

2.2. Структурна схема віддаленої охоронної сигналізації

Віддалені системи охоронної сигналізації є найбільш ефективними та розповсюдженими засобами, що підприємства використовують для охорони своєї території. Основне призначення віддаленої охоронної сигналізації - виявлення несанкціонованого проникнення у взяті під охорону підприємства, і як наслідок, забезпечення цілісності майна. Нижче, на рисунку 2.2, наведено приклад схеми віддаленої охоронної сигналізації.

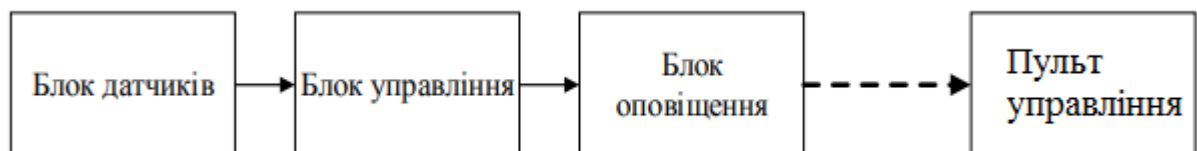


Рисунок 2.2 - Схема віддаленої охоронної сигналізації

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Віддалений доступ керування охороною системою підприємств представляє собою функцію з'єднання одного пристрою з іншим можливістю виконувати дії на обладнанні до якого підключаються. В охоронній сигналізації сенсори відіграють головну роль, так як саме вони визначають майбутню ефективність охоронної системи. Оскільки сенсори водночас є і найдорожчим елементом охоронної сигналізації, а метою даного проекту є розробка охоронного пристрою і економічно доцільним і надійним. Тому потрібно проаналізувати ринок доступних охоронних сенсорів та обрати оптимальний варіант з мінімальною втратою ефективності віддаленої охоронної сигналізації. Найпопулярніші сенсори для охоронних систем це пасивні ІЧ сенсори руху, різноманітні контактні сенсори від функції аналізу відкриття дверей та вікон до сенсорів прискорення та ультразвукових сенсорів. Останніх в своїй розробці використовувати сенсу немає, оскільки за свою ціну вони не виправдовують приросту ефективності.

Блоку сенсорів належать такі функції як: надійність, точність та правильність подання сигналу про проникнення на територію підприємства, до якого відноситься охоронна система. На даному блоці містяться сенсори у вигляді ІЧ-сенсорів руху та електро – магнітних сенсорів відкриття вікон та вхідних дверей. А також на цьому блоці сенсорів знаходяться деякі елементи живлення інших сенсорів. Структурна схема блоку сенсорів представлена на рисунку 2.3.

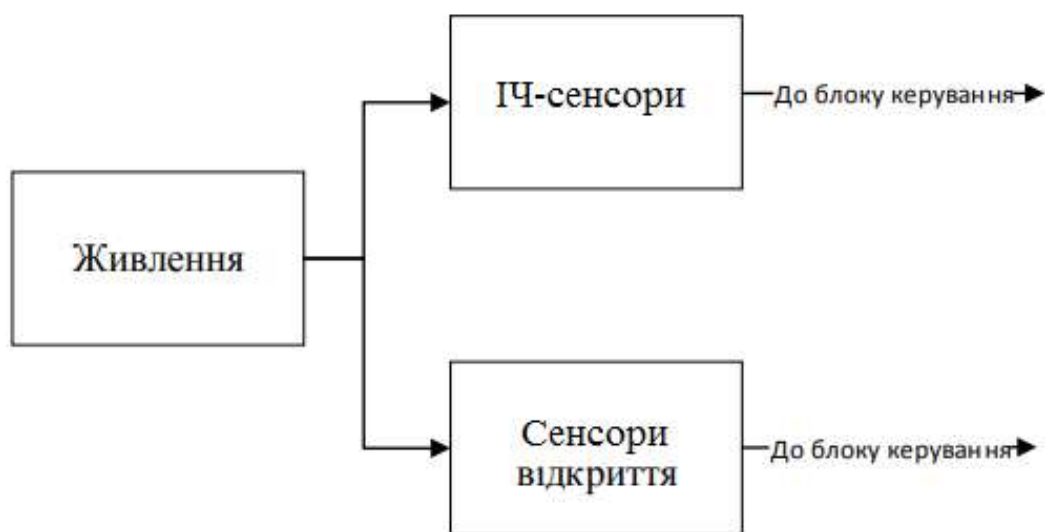


Рисунок 2.3 Схема блоку сенсорів

Сенсори виконують наступні функції охорони виконують функцію контролю проникнення на об'єкт, що охороняється. Правильний вибір датчика визначає загальну ефективність роботи всієї сигналізації, такі як:

- 1) захист всієї території (спрацьовують на відкриття дверей та вікон, на які встановлені сенсори);
- 2) спрацьовують на виявлення руху всередині об'єкта;
- 3) тривожна кнопка.

Блок управління відповідає за точний та своєчасний аналіз інформації, яку він отримує від блоку сенсорів та в разі спрацювання сенсора блоку управління формує відповідний сигнал для спрацювання системи оповіщення. До блоку управління входить світлодіод, за допомогою якого можливо дізнатись про коректність алгоритму роботи системи. Структурна схема блоку управління представлена на рисунку 2.4.

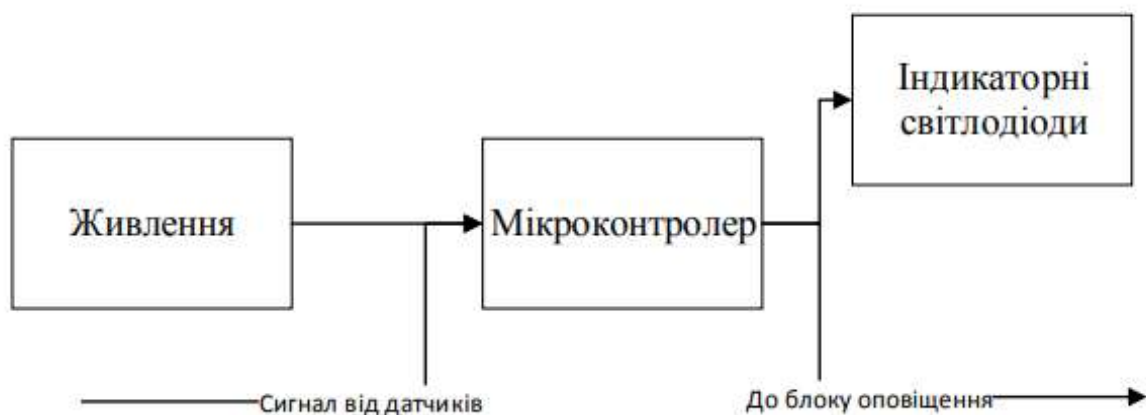


Рисунок 2.4 Схема блоку управління

Блок оповіщення відповідає за вчасне оповіщення охоронної сигналізації у вигляді дзвінка та надає інформацію про можливе проникнення злочинців на підприємство. Для того, щоб отримувати інформацію про проникнення злочинців, та інших протиправних дій, потрібно активувати звукову сигналізацію. До блоку оповіщення входить телефонний апарат, на який буде надходити відповідна

інформація. Структурну схему блоку оповіщення можливо розглянути на рисунку, зазначеному нижче (рис. 2.5).

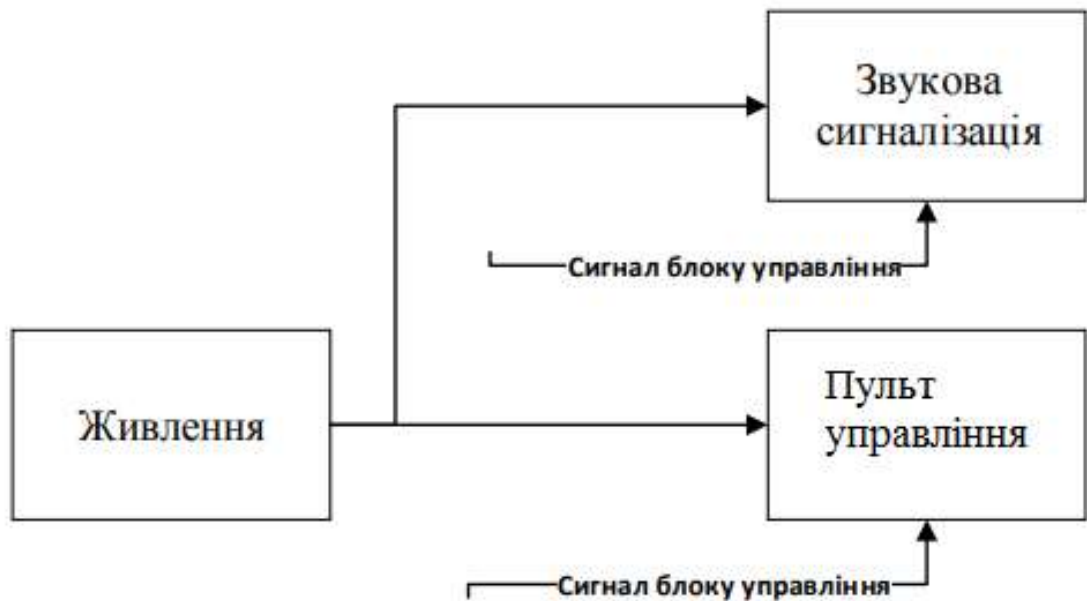


Рисунок 2.5 Схема блоку оповіщення

Сенсор - це пристрій, метою якого є виявлення подій або змін у приміщенні, в якому він встановлений та передача інформації. Сенсор завжди використовується при охоронній діяльності. Сенсори відіграють велику роль у створенні віддаленої охоронної системи.

Рівень надійності, будь-якої охоронної системи та її робота в цілому залежать від того, які сенсори і детектори в них використані, де вони розміщені на території, що охороняється. Під датчиками прийнято розуміти сенсори, що перетворюють характеристики та фізичні величини (наприклад: світло, звук, тепло, фізичні переміщення, вібрації, удари) в електричний сигнал. Детекторами прийнято називати сповіщувачі, що включають в свій склад сенсори, схему обробки сигналів і схему ухвалення рішення. Існують різні типи датчиків. З давніх-давен відомі електроконтактні датчики, що працюють на розмикання або замикання контактів, датчики, виконані з тонкого дроту або фольги, що рвуться при механічному впливі на них (омічні сповіщувачі). У сучасних системах все більша перевага віддається безконтактним сенсорам і детекторам. До них відносяться пасивні і активні детектори руху на ІЧ-променях, радіохвильові

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

детектори, детектори вібрації і розбиття скла, ультразвукові, магнітоконтактні і фотоелектричні датчики.

Сучасні сенсори і детектори виконуються на основі останніх досягнень науки і технологій. Вони мають не тільки високі технічні характеристики, але й прекрасний дизайн. Детектори руху дозволяють реєструвати виникнення руху на об'єкті, що охороняється. Існує кілька їх різновидів, що розрізняються за принципом реєстрації руху: ультразвукові детектори, пасивні та активні детектори з ІЧ-сенсором, детектори з радіохвильовим сенсором, а також їх комбінації. Ультразвукові детектори мають досить високу чутливість. Вони випромінюють і приймають відбитий ультразвуковий сигнал і дозволяють реєструвати навіть незначний повітряний потік. У зв'язку з цим виникає проблема завадостійкості будь-який незначний рух, або протяг повітря призводять до спрацьовування сенсора і помилкової тривоги.

В даний час широко використовуються детектори руху на основі ІК-сенсорів. Вони спрацьовують при попаданні рухомого об'єкту, який випромінює тепло (наприклад, людина), в зону чутливості сенсора. ІЧ-детектори руху забезпечують надійну охорону великої площі, мають сучасний дизайн, який добре вписується в інтер'єр квартири або офісу. Сенсори можна класифікувати також за місцем їх установки на об'єкті. Зовнішні сенсори для контролю периметрів територій (периметральні сенсори) зазвичай встановлюються в поєднанні з парканами з металевої сітки або ґратами і реагують на різноманітні впливи, наприклад струсу. Для охорони територій та будівель застосовуються приховані сенсори, вмонтовані в ґрунт або її покриття, в стіни і будівельні конструкції. Внутрішні сенсори використовуються для охорони периметрів будівель, приміщень, для контролю внутрішніх просторів і предметів. Вони діють так само, як зовнішні датчики, але розрізняються конструкцією і технологічними характеристиками.

Всі пристрої віддаленої охоронної системи забезпечуються безперебійним електричним живленням. В якості основного, використовується мережеве електричне живлення контрольних панелей віддаленої охоронної системи, а додаткові пристрої живляться від низьковольтних вторинних джерел постійного

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		21

струму або від шлейфу віддаленої системи охорони. Згідно нормативних актів охоронної безпеки, віддалена охоронна сигналізація повинна обов'язково безперебійно здійснювати функціонування в разі зникнення мережевого електричного живлення на підприємстві цілодобово в черговому режимі і не менше 3 годин в тривожному режимі. Для виконання поставлених вимог система повинна використовувати пристрій резервного електричного живлення - додаткові джерела або окремі вбудовані акумуляторні батареї.



Рисунок 2.6 – Безперебійний блок живлення

Блоки безперебійного живлення (ББЖ) виконань IPS-1250C-05 і IPS-1250B-05 призначені для електроживлення електронної апаратури стабілізованою напругою 12 В з струмом споживання 5 А. Для безперебійного живлення навантаження в їх корпус можна встановити одну акумуляторну батарею ємністю 18 А / г або дві АБ ємністю 7 А / г.

Блок IPS-1250B-05 формує сигнал «Злом» при відкриванні його корпусу. Технічні характеристики безперебійного блоку живлення «Рікас-Варта» IPS-1250C05:

- 1) робочий діапазон напруги мережі: 176В - 253 В;

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ

Арк.

22

- 2) номінальна вихідна напруга, В: $12 \pm 1,2$;
- 3) номінальний струм навантаження, А: 5;
- 4) рід вихідного струму: постійний;
- 5) напруга пульсацій не більше, мВ: 50;
- 6) діапазон зміни вихідного напруги, В: 10,2 - 13,6;
- 7) автоматичне відключення АБ при її розряді, В: $11,3 \pm 0,3$;
- 8) напруга на виході при відключенні АБ, не менше, В: 10,2;
- 9) потужність, споживана від мережі, не більше, ВА: 200;
- 10) ширина, мм: 260;
- 11) висота, мм: 340;
- 12) глибина, мм: 95;
- 13) напруга заряду АКБ, В: $13,6 \pm 0,2$ У;
- 14) струм заряду АБ, мА 1500 ± 300 ;
- 15) тип встановлюваних АКБ (варіант №1): 18 А/Г x 12 В - 1 шт.;
- 16) час безперервної роботи від АБ (варіант №1), не менше, год: 1,6;
- 17) тип встановлюваних АБ (варіант №2): А/Г x 12 В - 2 шт.;
- 18) час безперервної роботи від АБ (варіант №2), не менше, год: 1,2;
- 19) маса, не більше, кг: 4,9;
- 20) робочий діапазон температур, град. С: $+ 5^{\circ} \text{C} \dots + 50^{\circ} \text{C}$;

2.3 Вибір сенсорів, та інших охоронних систем.

Сенсор - це інформаційний пристрій, який перетворює контрольований фізичний параметр в сигнал, котрий потрібен для подальшої обробки в каналі вимірювальної системи.

Сенсори на вікна (сенсори розбиття скла). Майже всі системи безпеки підприємств мають датчики руху та входу. Однак, якщо датчик руху знаходиться в не правильному місці, і зловмисник розбиває скло, щоб потрапити у приміщення, сигнал тривоги може не спрацювати. Щоб вирішити цю проблему, було проаналізовано інформацію, і вирішено встановити датчики розбиття вікон,

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		23

які спрацьовують у разі розбиття скла у цьому проекті. Наступними кроками буде розглянуто, що таке сенсори розбиття скла, як вони працюють.

Сенсори або детектори для розбиття скла - це пристрої, які сповіщають систему безпеки, коли скло у вікні чи дверях розбите. Хоча деякі моделі спрацьовують через вібрацію, вони схильні до помилкових тривог.

Ось кілька переваг, які дають датчики розбиття скла:

- 1) для спрацьовування тривоги їм не потрібно відкривати вікно чи двері;
- 2) вони покривають розсувні скляні двері, які зазвичай не сумісні з традиційними датчиками входу;
- 3) вони можуть закривати кілька вікон та дверей.

На відміну від сенсора входу у двері або вікно, який спрацьовує, коли дві частини детектора розсуваються, сенсор розбиття скла контролює звукові частоти. Словом, він розпізнає звук розбиття скла.

Один сенсор може покривати кілька квадратних метрів простору, тому, як правило, достатньо одного сенсора розбиття скла на кімнату. Ці детектори зазвичай встановлюються на стінах або стелі, і для роботи їх не потрібно направляти у вікно чи двері.

Сенсор для вікон можна розглянути на рисунок 2.7.



Рисунок 2.7 – Сенсор для вікон

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		24

Сенсори на вхідні двері. Дверні сенсори є важливою складовою охоронної системи підприємства. Вони повідомляють, коли хтось заходить або виходить із будівлі. Ці пристрої складаються із двох частин, які утворюють ланцюг, коли їх тримають паралельно один від одного. Коли відчиняються двері, дві частини роз'єднуються і розривають ланцюг, що спрацьовує на панелі управління, щоб подати сигнал тривоги. Оскільки датчики дверей прості в установці, ці корисні пристрої легко сприймати як належне. Але чим більше ви знаєте, як працює ваша система домашньої безпеки, тим краще ви можете використовувати та підтримувати їх. Хоча існує кілька різних типів і стилів сенсорів сигналізації дверей, в більшості випадків використовують геркон та магніт, щоб визначити коли двері відкриті чи закриті. Герконові перемикачі використовуються в незліченних пристроях, від дверних дзвіночків до ноутбуків, і покладаються на набір електричних роз'ємів. Вимикач закритий, коли дві частини сидять близько одна до одної, і може протікати електричний струм. Коли перемикач розмикається, дві частини розділяються, в результаті чого електричний струм зупиняється, а ланцюг деактивується.

Коли ви додаєте сенсор дверей у свою систему віддаленої охоронної безпеки, пристрій постачається з обома деталями: герконовим вимикачем та магнітом. Один шматок кріпиться на дверній коробці, а інший кріпиться паралельно першому шматку на самих дверях. Ці дві частини створюють замкнутий контур, коли двері закриті. Коли двері відкриваються, магніт і перемикач роз'єднуються, розриваючи ланцюг. Коли ланцюг обривається, датчик подає сигнал на центральну панель управління.

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		25



Рисунок 2.8 – Сенсор для входних дверей

Сенсор руху. Датчики руху - це пристрої, які використовують різні форми технології для виявлення руху. Технологія, яка зазвичай зустрічається в датчиках руху для спрацьовування тривоги, включає інфрачервону, ультразвукову, вібраційну та контактну. Подвійні технологічні датчики поєднують дві або більше форм виявлення для зменшення помилкових тривог, оскільки кожен метод має свої переваги та недоліки. Традиційно датчики руху є невід'ємною частиною системи домашньої безпеки. Ці пристрої зазвичай встановлюються для покриття великої площі, оскільки вони зазвичай покривають до 40. Для здійснення аналізу площі підприємства, що охороняються, потрібно використовувати такий пасивний ІЧ сенсор руху. Датчики руху побудовані для виявлення, коли хтось пересувається на території, в якій встановлені датчики. Перш за все, датчик руху працює, відчуваючи рух і тепло тіла, коли людина проходить поруч з ним або проходить через діапазон його радарів.

У наші дні більшість датчиків руху мають невеликі розміри і бездротові. Це означає, що можливо легко встановити їх у будь-якому місці свого підприємства, не відволікаючи увагу на декор або не вимагаючи, щоб підрядники просвердлювали отвори у стінах, щоб скрізь проводити дрiт.

Датчики руху використовують ряд технологій, щоб визначити, чи перебуває хтось в даний час у підконтрольному підприємстві. В основному, детектор руху

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		26

просто збирається порівняти попередній статус приміщення з його поточним станом. Отже, розробляючи план системи віддаленого керування охороною системою, надзвичайно важливо зрозуміти сильні та слабкі сторони сенсорів руху та те, як це впливає на вашу домашню безпеку.

Нижче наведено деякі переваги та недоліки детекторів руху. Переваги:

1) один сенсор руху може охоплювати широкий радіус (як правило, цілу кімнату), тому не має значення, як зловмисник потрапляє в будинок. Як тільки він проходить в діапазоні інфрачервоного променя сенсора, його негайно виявляють.

2) доведено, що сенсори руху ефективно впливають на затримання. За допомогою сенсорів руху поліція набагато краще захоплює грабіжників, що потрапили у приміщення.

3) більшість сенсорів руху поставляються бездротовими і можуть бути встановлені в різних місцях з відносною легкістю.

4) сенсори руху можуть бути більш економічно вигідними для приміщень з багатьма вікнами, які потребують декількох сенсорів для захисту.

5) детектор руху може негайно попередити вас, якщо виявлено рух.

Недоліки:

1) сенсори руху спрацьовують лише тоді, коли зловмисник перетинає їх діапазон сенсорів. Якщо неправильно налаштовано, на сенсорі руху можуть бути сліпі плями.

2) якщо сенсор руху встановлений неправильно або використовує неякісні деталі, підвищується ризик помилкових тривог. Тому вони часто мають найбільшу кількість помилкових спрацьовувань, що може викликати розчарування та призвести до зниження чутливості до потенційних загроз.

3) деякі сенсори руху виявляють рух лише через певні проміжки часу. Тому, оскільки він робить це з інтервалами, іноді може пропускати речі.

4) тварини взагалі не відповідають сенсорам руху. Навіть імунні сенсори руху тварин не зовсім захищені від тварин.

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		27



Рисунок 2.9 Сенсор руху

Пасивні інфрачервоні сповіщувачі руху для охорони внутрішніх приміщень найбільшого поширення отримали ПІЧ детектори (пасивні інфрачервоні детектори) руху. Принцип дії ПІЧ-детекторів заснований на реєстрації зміни інтенсивності інфрачервоного (ІЧ) спектру випромінювання, що виникає при русі теплового об'єкта, наприклад, людини або тварини в зоні контролю. Чутливим елементом такого приладу є піроелемент (піроприймач), на поверхні якого під дією ІЧ випромінювання від будь-якого теплового об'єкта виникає електричний сигнал. Для реєстрації факту руху теплового об'єкта в детекторі з допомогою багатосегментного дзеркала формується багатопроменева діаграма спрямованості, що складається з безлічі променів детекції, які спрямовані під різними кутами і в різних напрямках. Перетин цих променів тепловим об'єктом призводить до потрапляння на піроелемент імпульсів інфрачервоного випромінювання, і як наслідок, відбувається формування останнім електричних імпульсів. Ці імпульси посилюються і обробляються детектором, який підраховує їх кількість, і часові інтервали між ними. Значення цих параметрів визначають стійкість приладу і діапазон виявлення швидкостей переміщення теплового об'єкта (від 3 м/с для швидко рухомої людини та до 0,3 м / с для дуже повільного переміщення). Промені детекції утворюють зону виявлення, яка визначає чутливість приладу. Максимальна відстань, на яку ще відбувається впевнене виявлення рухомого об'єкта. Точні геометричні характеристики (конфігурація) зони виявлення забезпечуються багатосегментними дзеркалами і оптичною системою на лінзах

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		28

Френеля. Використання різних типів лінз дозволяє змінювати конфігурацію зони виявлення в залежності від обстановки. Завдяки цьому, детектори руху мають універсальне застосування і використовуються для охорони приміщень, місць зосередження цінностей, коридорів і території підприємства, внутрішніх периметрів, вікон та входних дверей і т.д. Провідні світові фірми-виробники ПЧ-детекторів як чутливі елементи використовують піроприймачі з двома і більше чутливими площадками, що дає можливість значно зменшити ймовірність помилкових спрацьовувань охоронних датчиків під впливом окремих факторів, наприклад конвективних потоків повітря, світлових і радіочастотних перешкод. Однак для забезпечення стійкості роботи сповіщувача не рекомендується встановлювати його над опалювальними приладами; направляти сповіщувач на вентилятори теплого повітря, прожектори, софіти, яскраві лампи розжарювання, попадання на сповіщувач прямих сонячних променів; а також не рекомендується знаходження в зоні виявлення предметів (штор, перегородок, шаф і т.д.), здатних створювати «мертві» зони і тварин. Охоронні ПЧ-детектори типу «КС-101» розроблені і поставляються українським виробником. Вони призначені для роботи в складі пультів контролю, таких, як «Дунай», «Лунь», «Оріон», та ін. Живлення приладу реалізується по шлейфу сигналізації. Як датчик використовується подвійний піроелемент. Завдяки використанню різних типів лінз Детектори мають різні зони виявлення (різні діаграми спрямованості). Корпус приладів виконаний по сучасному дизайну, що дозволяє їм добре вписуватися в інтер'єр будь-якого приміщення. Діаграма зони виявлення пасивного інфрачервоного сповіщувача визначається оптичною системою, для прикладу на рисунку 2.10 наведена схема для сповіщувача «КС-101».

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
						29
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

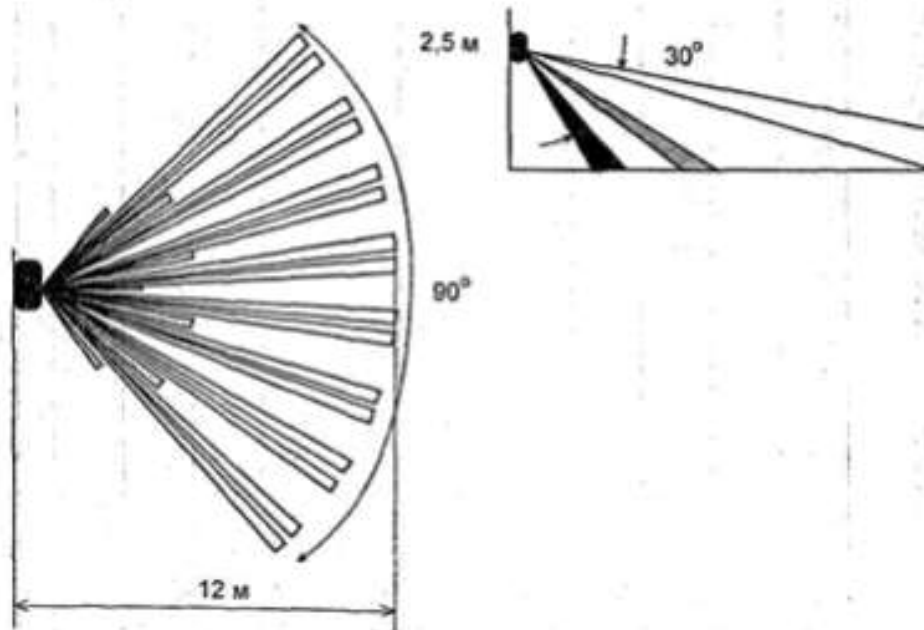


Рисунок 2.10 Діаграма зони виявлення пасивного інфрачервоного сповіщувача

Радіохвильові сповіщувачі руху призначені для виявлення і реєстрації руху в зоні, що охороняється. Кожен сповіщувач містить СВЧ-модуль, до складу якого входять випромінювач і приймач СВЧ-коливань. На відміну від пасивних ПЧдетекторів, радіохвильові сповіщувачі є активними пристроями, так як неперервно випромінюють в навколишній простір СВЧ-коливання. Принцип дії цих приладів ґрунтується на інтерференції радіохвиль сантиметрового діапазону або на ефекті Доплера (зміна частоти сигналу, відбитого від рухомого об'єкту). Радіохвильові сповіщувачі можна застосовувати для охорони закритих приміщень та територій, внутрішніх та зовнішніх периметрів, різних предметів та будівельних конструкцій і елементів. Зона виявлення має форму еліпсоїда обертання або краплевидну форму. Зони виявлення різних типів сповіщувачів розрізняють тільки за розмірами. Для забезпечення безперебійної стійкої роботи радіохвильових сповіщувачів не рекомендується використовувати сповіщувачі на струмопровідні конструкції. Для цього необхідно винести за межі зони виявлення, дані із сповіщувачів, які коливаються або рухомі предмети, що мають поверхню, яка відбиває, а також велико габаритні предмети, здатні створювати «мертві» зони. Ефективними мірами у зменшенні впливання несприятливих факторів є:

- 1) закріплення предметів, які можуть рухатися в зоні виявлення;
- 2) вибір відповідного напрямку випромінювання з мовника, а також застосування радіонепроникних екранів, наприклад, у вигляді металевих сіток перед предметами, вібрації або рух яких неможливо усунути;
- 3) усунення можливого спрацювання сповіщувача при появі в межах території виявлення маленьких тварин і комах вибором місця та висоти підвісу сповіщувача і орієнтуючись на напрямок його випромінювання паралельного розташування підлозі;
- 4) не застосовувати сповіщувачі на об'єктах, поблизу яких розташовані потужні радіопередавачі.

Радіохвильові сповіщувачі SWAN 1000; DSC LC-151 (Рис 2.2.8.); DSC LC-171 забезпечують блокування приміщень, місць зосередження цінностей, музейних і виставкових експонатів та ін. Вони мають суцільні об'ємні зони виявлення з максимальною площею до 90 м² і контрольованим об'ємом до 200 м³ при дальності 12 - 16 м.

Таблиця 2.1 – Основні технічні дані радіохвильових сповіщувачів

Параметри	SWAN 1000	DSC LC-151	DSC-LC171*
Тип зони виявлення	Об'ємна суцільна		
Контрольована площа, кв. м.	90	25	90
Максимальна дальність дії, м	От 2...4 до 12...16	От 2...3 до 6...7,5	От 1,5...3,5 до 15...17
Ширина зони виявлення, м	6...8	5...6	6...8
Висота зони виявлення, м	3...4	5...6	3...4
Контрольований об'єм, м ³	200	40	250
Висота установки, м	2...2,5	2...2,5	2...2,5
Діапазон виявлення. швидкостей, м/с	0,3...3	0,3...3	0,3...3
Розміри, мм	100x90x65	90x75x40	95x75x70
Маса, кг	0,25	0,1	0,25

Звукова сигналізація – це сукупність відповідних приладів віддаленої охоронної сигналізації, які включають в себе звуковий сигнал при виникненні тривоги на підконтрольній території, яка охороняється. Керування звуковою сигналізацією здійснюється центральним блоком віддаленої системи охоронної

сигналізації, що утворює сигнал тривоги та передає на відповідний для цього пристрій у разі виникнення надзвичайної ситуації (пожежа, несанкціоноване проникнення на територію підприємства, що знаходиться під охороною). Звуковими сигнальними пристроями безпеки є гудки, сирени та дзвінки. Найчастіше звукова система сигналізації використовується для того, щоб попередити працівників підприємства про запуск або зупинку різноманітного обладнання, аварійні ситуації або порушення технологічних і виробничих процесів.

В даній кваліфікаційній роботі для ймовірного попередження проникнення на територію підприємства грабіжників та зосередження уваги до можливого здійснення правопорушення може бути присутня звукова сигналізація. Розглянувши всі варіанти, одним із найефективнішим було обрано звуковий оповіщувач ОПОК, від української фірми “Алай”, а саме модель ОПОК-3. Основним критерієм вибору було енергоспоживання та нормальна ціна. Також, ця система віддаленої охорони містить в собі світлове оповіщення, що, однозначно покращить спрацювання охорони території підприємства.

Технічні характеристики:

- 1) напруга живлення 12В;
- 2) потужність динаміка 100дБ;
- 3) потужність лампи 5Вт;
- 4) максимальна потужність 7.5Вт;
- 5) діапазон робочих температур;
- 6) 30 – +50 по Цельсію;

Живлення звукового оповіщення повинно здійснюватися тільки від акумуляторної батареї або джерела живлення. Така модель повинна безперебійно працювати і на меншій потужності, так як можлива така система підключення. Активація цієї системи має здійснюватися через підключення транзистора. Дану модель сигналізації можна розглянути на рисунку 2.11.

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		32



Рисунок 2.11 – Звукова сигналізація

В цьому розділі було проведено ознайомча робота з охоронними сенсорами доступним на ринку. Було обрано набір сенсорів необхідних для подальшої розробки даної роботи. Кожен вибір сенсорів було обґрунтовано за необхідними критеріями вибору для кожного з сенсорів.

Зібравши всі потрібні елементи для подальшої розробки цього дипломного проекту, були визначені подальші кроки розробки охоронної системи, а також обґрунтовано вибір обраних сенсорів за критеріями їх вибору та приведені необхідні їхні технічні характеристики. Після створення електричної принципової схеми буде розроблено подальший алгоритм роботи дистанційної охоронної сигналізації.

Після ініціалізації мікросхеми вона починає виконувати необхідні обчислення та опитувати виходи сенсорів. Подивившись на світлодіодний індикатор можна впевнитись, що цей індикатор, який сигналізує про успішну ініціалізацію мікроконтролера не засвітився. В такому режимі відповідний алгоритм повинен знаходитись до того часу, пока один з сенсорів не дасть сигнал тривоги. Якщо сенсор подав сигнал тривоги, активується алгоритм оповіщення про проникнення на підприємство, яке знаходиться під охоронною. Наступним кроком формуються необхідні сигнали для активації звукового оповіщення. Після спрацювання тривоги потрібно вимкнути систему оповіщення, від'єднавши її від живлення або перезавантажити. Створена структурна схема алгоритму відображена на рисунку 2.12., що являється загальною. З зазначеним нижче

алгоритмом роботи можна ознайомитись в додатковому матеріалі до дипломного проекту.

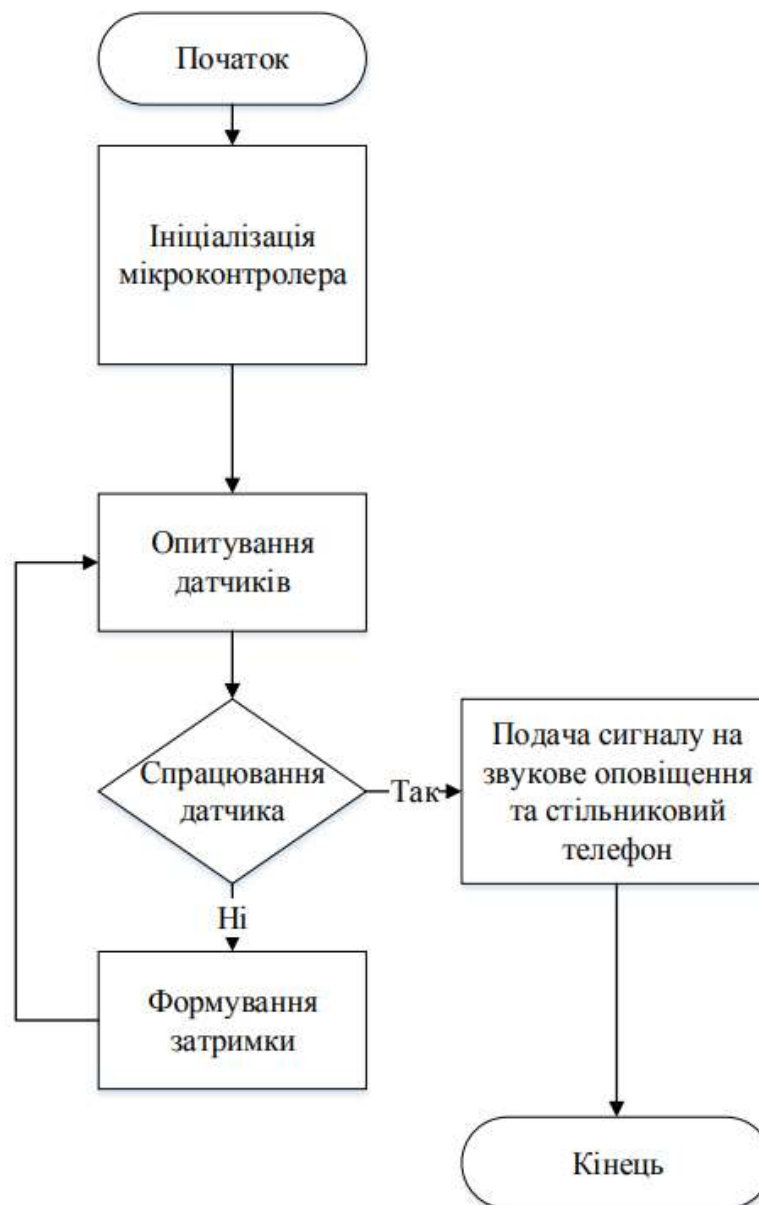


Рисунок. 2.12 Структурна схема алгоритму віддаленої охоронної сигналізації

На даному кроці розроблено структурну схему алгоритму, яка в загальному описує роботу віддаленої системи охоронної сигналізації.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

2.4 Висновки

На даному етапі розробки проекту було ознайомлено з охоронними сенсорами та сповіщувачами доступним на ринку України, які підходять для даного проекту. Було обрано набір найефективніших сенсорів, що підходять для даного проекту.

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		35

3 ПРОГРАМНО-АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАСОБУ

3.1 Електронна схема охоронної системи

Електронна схема охоронної системи будується на основі таких функціональних блоків:

- 1) сенсори руху;
- 2) сенсори пожежної безпеки;
- 3) схема перетворення двійкових кодів у десяткове представлення;
- 4) засоби індикації, які складаються з світлодіодів та семисегментних індикаторів (які розташовані на платі Altera DE1-SoC).

Дану охоронну систему спроектовано наступним чином. Система може встановлюватись на 3 приміщення. Оповіщення про стан системи надходитиме на пульт керування, який знаходитиметься віддалено від приміщень, що надає змогу спостерігати за станом приміщень. А саме, чи знаходиться стороння людина у приміщенні, чи можливо сталась пожежа, або якщо і сталась пожежа, то чи знаходяться у приміщенні люди.

Отже можливі ситуації спрацювання системи:

- 1) в одному з трьох приміщень знаходяться люди (тобто несанкціонований доступ);
- 2) в одному з трьох приміщень сталась пожежа;
- 3) несанкціонований доступ і/або пожежа може статись у декількох приміщеннях одночасно.

Схема електрична принципова складається з логічних елементів, що працюють за правилами двійкової логіки. На основі аналізу можливих станів спрацювання системи було складено таблиці істинності. Вивід кожного сенсора під'єднано до світлодіода на платі Cyclone V, а повідомлення про те, в якій саме кімнаті відбулась подія, виводитиметься на відповідні семисегментні індикатори: перша кімната – HEX0 (виводиться цифра «1»), друга – HEX1 (виводиться цифра «2»), третя – HEX2 (виводиться цифра «3»).

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		36

Для стану охоронної системи, коли спрацьовує один з двох сенсорів першої кімнати або обидва одночасно, таблиця істинності матиме вигляд (табл.1.1).

3.2 Таблиці істинності для охоронної системи

Таблиці істинності для функцій сигналів, що надходять на світлодіоди та на семисегментні індикатори, наведені в таблицях 3.1-3.4.

Таблиця 3.1 – Таблиця істинності охоронної системи для першої кімнати приміщення

Кімната №1		Світлодіоди						HEX0						
x_1	x_2	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6	0	1	2	3	4	5	6
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

У таблиці істинності використовуються наступні позначення: x_1 , x_2 - виводи сенсорів руху та пожежі відповідно; f_1-f_6 - входи світлодіодів, на які надходять сигнали з сенсорів у різних кімнатах; числа від 0 до 6 у колонці HEX0 нумерують відповідні сегменти семисегментного індикатора (рис. 3.1)

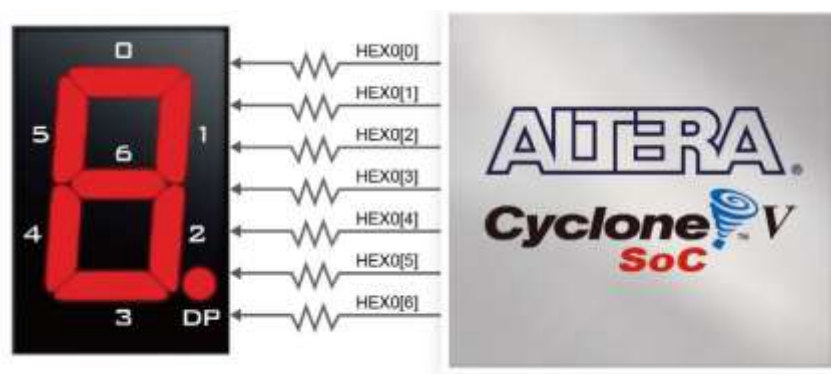


Рисунок 3.1 – З'єднання між 7-сегментним індикатором HEX0 та Cyclone V SoC FPGA [1]

Аналогічним чином будуються таблиці істинності для другої (табл. 3.2) та третьої (табл. 3.3) кімнат.

Таблиця 3.4 – Таблиця істинності охоронної системи

Кімнати						Світлодіоди						HEX0						HEX1						HEX2								
1		2		3		f ₁		f ₂		f ₃		f ₄		f ₅		f ₆		0		1		2		3		4		5		6		
x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	f ₁	f ₂	f ₃	f ₄	f ₅	f ₆	0	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	
0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Мінімізуємо та запишемо функції для виводів, з яких сигнал надходить на семисегментний індикатор.

Як видно з табл. 3.4, для HEX0 на сегменти 0, 3-6 напруга подаватись не буде, тобто вони будуть не задіяні для виведення номеру кімнати. На сегменти 1,2

подаватиметься сигнал логічної «1» лише у випадках спрацьовування сенсорів у першій кімнаті. Карта Карно для булевої функції шести змінних матиме вигляд (рис. 3.2):

x_1, x_2, x_3 x_4, x_5, x_6	000	001	011	010	110	111	101	100
000	0	0	1	1	1	*	1	1
001	0	0	1	1	*	*	1	1
011	0	*	*	*	1	*	*	*
010	0	0	*	1	*	*	1	1
110	0	*	*	1	*	*	*	1
111	*	0	*	*	*	1	*	*
101	0	*	*	1	*	*	*	*
100	0	0	*	1	*	1	*	1

Рисунок 3.2 – Карта Карно логічної функції для виводів семисегментного індикатора HEX0

Запишемо ДКНФ булевої функції для виводів семисегментного індикатора HEX0:

$$F_{HEX0} = \overline{x_1} \overline{x_2} \overline{x_3} \overline{x_4} \overline{x_5} \overline{x_6} \vee \overline{x_1} \overline{x_2} \overline{x_3} x_4 \overline{x_5} \overline{x_6} \vee \overline{x_1} \overline{x_2} x_3 \overline{x_4} \overline{x_5} \overline{x_6} \vee \overline{x_1} \overline{x_2} x_3 x_4 \overline{x_5} \overline{x_6} \vee \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} \overline{x_4} \overline{x_5} \overline{x_6} \vee \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} x_4 \overline{x_5} \overline{x_6} \vee \overline{x_1} x_2 x_3 \overline{x_4} \overline{x_5} \overline{x_6} \vee \overline{x_1} x_2 x_3 x_4 \overline{x_5} \overline{x_6} \vee x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} \overline{x_4} \overline{x_5} \overline{x_6} \vee x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} x_4 \overline{x_5} \overline{x_6} \vee x_1 \overline{x_2} x_3 \overline{x_4} \overline{x_5} \overline{x_6} \vee x_1 \overline{x_2} x_3 x_4 \overline{x_5} \overline{x_6} \vee x_1 x_2 \overline{x_3} \overline{x_4} \overline{x_5} \overline{x_6} \vee x_1 x_2 \overline{x_3} x_4 \overline{x_5} \overline{x_6} \vee x_1 x_2 x_3 \overline{x_4} \overline{x_5} \overline{x_6} \vee x_1 x_2 x_3 x_4 \overline{x_5} \overline{x_6} \vee x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} \overline{x_4} x_5 \overline{x_6} \vee x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} x_4 x_5 \overline{x_6} \vee x_1 \overline{x_2} x_3 \overline{x_4} x_5 \overline{x_6} \vee x_1 \overline{x_2} x_3 x_4 x_5 \overline{x_6} \vee x_1 x_2 \overline{x_3} \overline{x_4} x_5 \overline{x_6} \vee x_1 x_2 \overline{x_3} x_4 x_5 \overline{x_6} \vee x_1 x_2 x_3 \overline{x_4} x_5 \overline{x_6} \vee x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 \overline{x_6} \vee x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} \overline{x_4} \overline{x_5} x_6 \vee x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} x_4 \overline{x_5} x_6 \vee x_1 \overline{x_2} x_3 \overline{x_4} \overline{x_5} x_6 \vee x_1 \overline{x_2} x_3 x_4 \overline{x_5} x_6 \vee x_1 x_2 \overline{x_3} \overline{x_4} \overline{x_5} x_6 \vee x_1 x_2 \overline{x_3} x_4 \overline{x_5} x_6 \vee x_1 x_2 x_3 \overline{x_4} \overline{x_5} x_6 \vee x_1 x_2 x_3 x_4 \overline{x_5} x_6 \vee x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} \overline{x_4} x_5 x_6 \vee x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} x_4 x_5 x_6 \vee x_1 \overline{x_2} x_3 \overline{x_4} x_5 x_6 \vee x_1 \overline{x_2} x_3 x_4 x_5 x_6 \vee x_1 x_2 \overline{x_3} \overline{x_4} x_5 x_6 \vee x_1 x_2 \overline{x_3} x_4 x_5 x_6 \vee x_1 x_2 x_3 \overline{x_4} x_5 x_6 \vee x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6$$

Аналогічним чином складемо карту Карно та запишемо ДКНФ булевої функції для сигналів, що надходять на виводи семисегментного індикатора HEX1. Проаналізувавши дані, що внесені у табл. 3.4, встановлено, що на виводи 2, 5 HEX1, напруга завжди буде нульовою. На сегменти 0, 1, 3, 4, 6 подаватиметься логічна «1» при спрацьованні сенсорів у другій кімнаті. Карта Карно виглядатиме наступним чином (рис. 3.3):

$x_1x_2x_3$ $x_4x_5x_6$	000	001	011	010	110	111	101	100
000	0	1	1	0	0	*	*	0
001	0	1	1	0	*	*	1	0
011	0	*	*	*	0	*	*	*
010	0	1	*	0	*	*	1	0
110	1	*	*	1	*	*	*	1
111	*	1	*	*	*	1	*	*
101	1	*	*	1	*	*	*	*
100	1	1	*	1	*	1	*	1

Рисунок 3.3 – Карта Карно логічної функції для виводів семисегментного індикатора HEX1

Запишемо ДКНФ булевої функції для виводів семисегментного індикатора HEX1:

$$\overline{x_1} \overline{x_2} \overline{x_3} \overline{x_4} \overline{x_5} \overline{x_6} \vee \overline{x_1} \overline{x_2} \overline{x_3} x_4 \overline{x_5} \overline{x_6} \vee \overline{x_1} \overline{x_2} \overline{x_3} x_4 x_5 \overline{x_6} \vee \overline{x_1} \overline{x_2} \overline{x_3} x_4 x_5 x_6 \vee \overline{x_1} \overline{x_2} x_3 \overline{x_4} \overline{x_5} \overline{x_6} \vee \overline{x_1} \overline{x_2} x_3 \overline{x_4} x_5 \overline{x_6} \vee \overline{x_1} \overline{x_2} x_3 x_4 \overline{x_5} \overline{x_6} \vee \overline{x_1} \overline{x_2} x_3 x_4 x_5 \overline{x_6} \vee \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} \overline{x_4} \overline{x_5} \overline{x_6} \vee \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} \overline{x_4} x_5 \overline{x_6} \vee \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} \overline{x_4} x_5 x_6 \vee \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} x_4 \overline{x_5} \overline{x_6} \vee \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} x_4 x_5 \overline{x_6} \vee \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} x_4 x_5 x_6 \vee \overline{x_1} x_2 x_3 \overline{x_4} \overline{x_5} \overline{x_6} \vee \overline{x_1} x_2 x_3 \overline{x_4} x_5 \overline{x_6} \vee \overline{x_1} x_2 x_3 \overline{x_4} x_5 x_6 \vee \overline{x_1} x_2 x_3 x_4 \overline{x_5} \overline{x_6} \vee \overline{x_1} x_2 x_3 x_4 x_5 \overline{x_6} \vee \overline{x_1} x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 \vee x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} \overline{x_4} \overline{x_5} \overline{x_6} \vee x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} \overline{x_4} x_5 \overline{x_6} \vee x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} \overline{x_4} x_5 x_6 \vee x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} x_4 \overline{x_5} \overline{x_6} \vee x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} x_4 x_5 \overline{x_6} \vee x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} x_4 x_5 x_6 \vee x_1 \overline{x_2} x_3 \overline{x_4} \overline{x_5} \overline{x_6} \vee x_1 \overline{x_2} x_3 \overline{x_4} x_5 \overline{x_6} \vee x_1 \overline{x_2} x_3 \overline{x_4} x_5 x_6 \vee x_1 \overline{x_2} x_3 x_4 \overline{x_5} \overline{x_6} \vee x_1 \overline{x_2} x_3 x_4 x_5 \overline{x_6} \vee x_1 \overline{x_2} x_3 x_4 x_5 x_6 \vee x_1 x_2 \overline{x_3} \overline{x_4} \overline{x_5} \overline{x_6} \vee x_1 x_2 \overline{x_3} \overline{x_4} x_5 \overline{x_6} \vee x_1 x_2 \overline{x_3} \overline{x_4} x_5 x_6 \vee x_1 x_2 \overline{x_3} x_4 \overline{x_5} \overline{x_6} \vee x_1 x_2 \overline{x_3} x_4 x_5 \overline{x_6} \vee x_1 x_2 \overline{x_3} x_4 x_5 x_6 \vee x_1 x_2 x_3 \overline{x_4} \overline{x_5} \overline{x_6} \vee x_1 x_2 x_3 \overline{x_4} x_5 \overline{x_6} \vee x_1 x_2 x_3 \overline{x_4} x_5 x_6 \vee x_1 x_2 x_3 x_4 \overline{x_5} \overline{x_6} \vee x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 \overline{x_6} \vee x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6$$

Складемо карту Карно для функції, що описує сигнали, які надходять на HEX2. З таблиці 3.4 видно, що сегменти 4, 6 світяться не будуть, тобто на них подаватись сигнал не буде. А на сегменти 0-3, 5 буде подаватись логічна «1» лише тоді, коди спрацьовуватиме один з сенсорів (або одночасно обидва). Карта Карно матиме вигляд (рис. 3.4):

$x_1x_2x_3$ $x_4x_5x_6$	000	001	011	010	110	111	101	100
000	0	0	0	0	0	*	0	0
001	1	1	1	1	*	*	1	1
011	1	*	*	*	1	*	*	*
010	1	1	*	1	*	*	1	1
110	1	*	*	1	*	*	*	1
111	*	1	*	*	*	1	*	*
101	1	*	*	1	*	*	*	*
100	0	0	*	0	*	0	*	0

Рисунок 3.3 – Карта Карно логічної функції для виводів семисегментного індикатора HEX2

Запишемо ДКНФ булевої функції для виводів семисегментного індикатора HEX2:

$$\overline{f_1} \overline{f_2} \overline{f_3} \overline{f_4} \overline{f_5} \overline{f_6} \quad (3.2)$$

На рис. 3.4 представлено схему електричну функціональну охоронної системи приміщення.

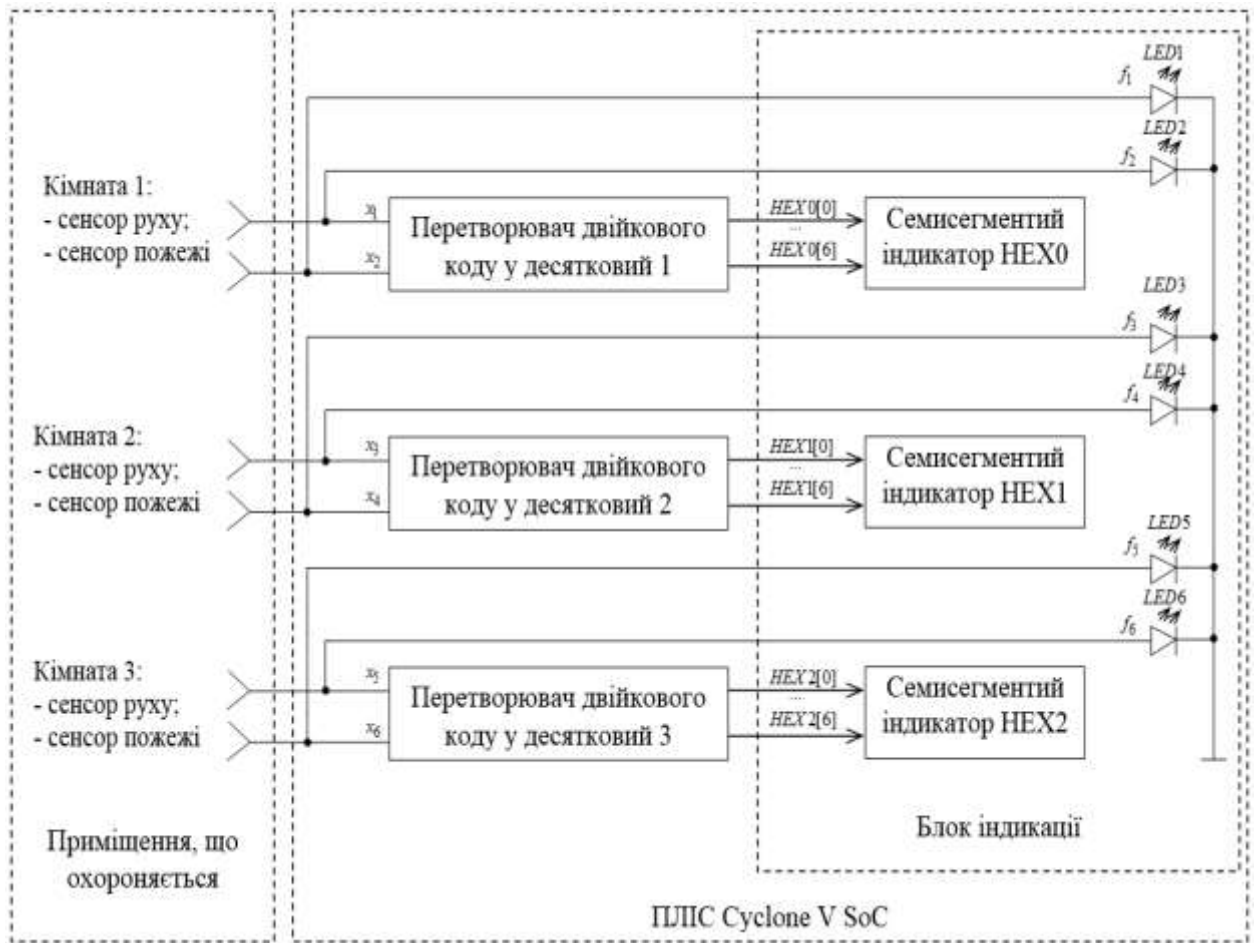


Рисунок 3.4 – Схема електрична функціональна охоронної системи приміщення

Схема електрична принципова охоронної системи зображена на рис. 3.5.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

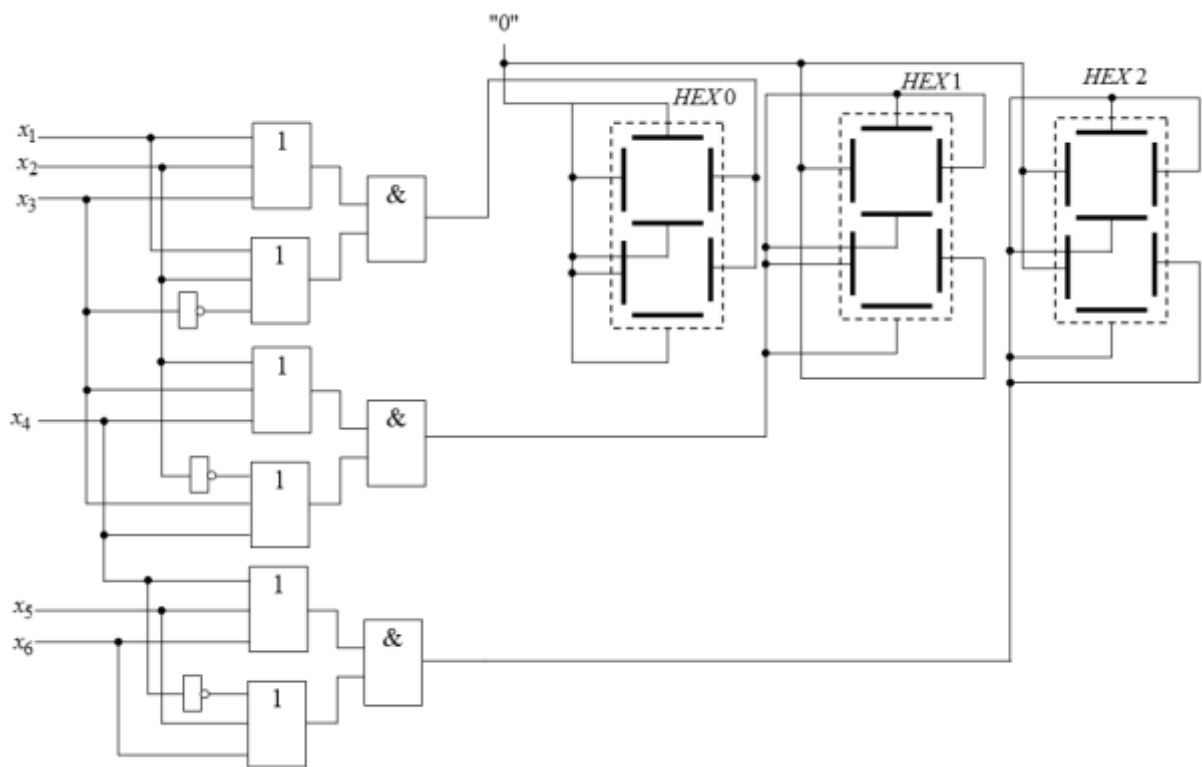


Рисунок 3.5 – Схема електрична принципова охоронної системи

3.3 Моделювання охоронної системи та її тестування в середовищі QuartusII

Модель охоронної системи в середовищі QuartusII, що створена у графічному редакторі, представлена на рис. 3.6. Графічний редактор представляє собою певний набір бібліотек с базовими логічними елементами. Вони імпортуються у схему.

На рисунку 3.6 використовуються елементи a1, a2, a3. Ці елементи не є базовими, вони створені за отриманими булевими функціями для виводів на семисегментні індикатори. Нижче, на рис. 3.7 зображено схемне представлення логічного елемента a1. З цього логічного елемента сигнали надходять на семисегментний індикатор HEX0 та світлодіоди vd_1, vd_2 :

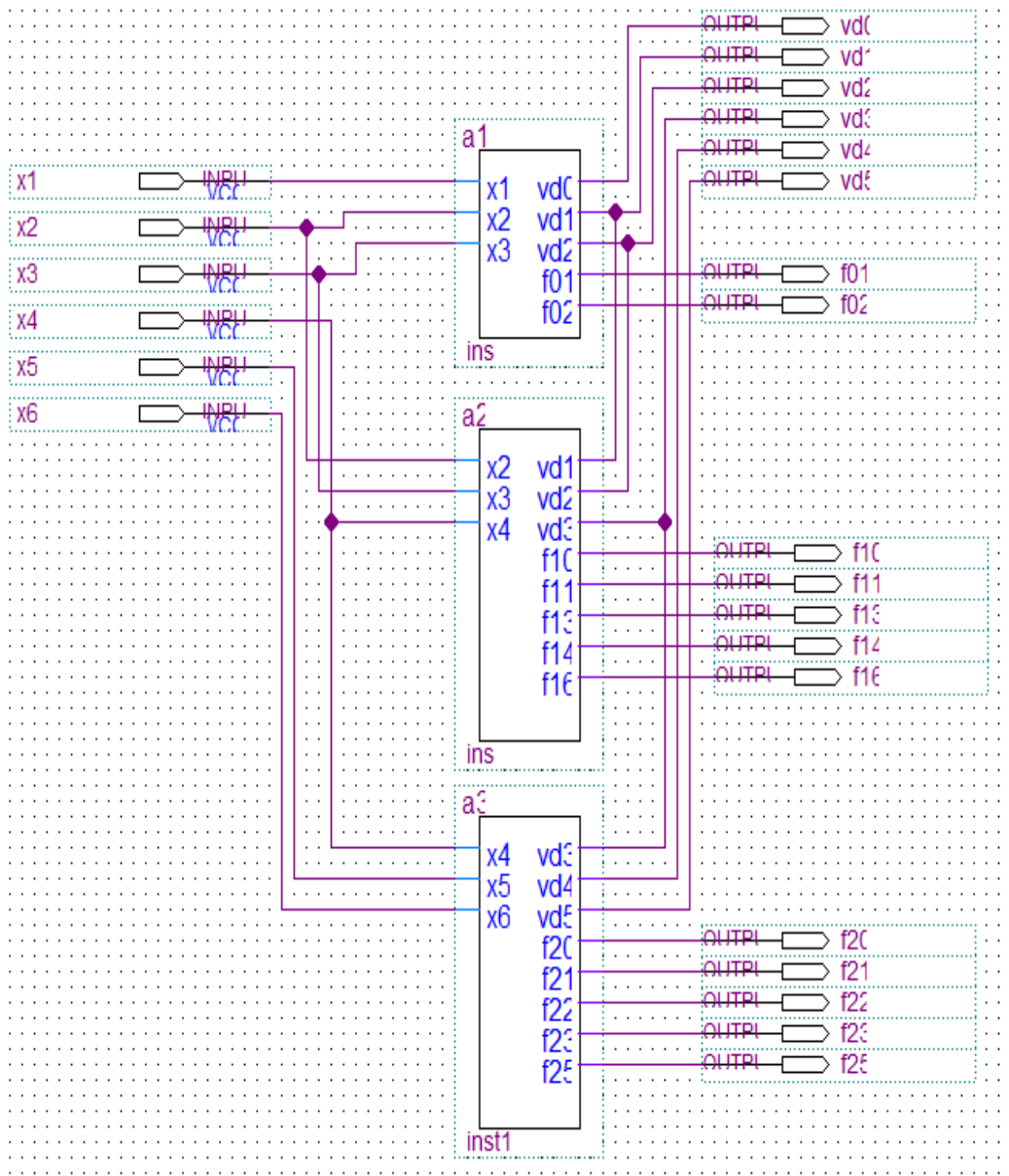


Рисунок 3.6 – Модель охоронної системи в середовищі QuartusII

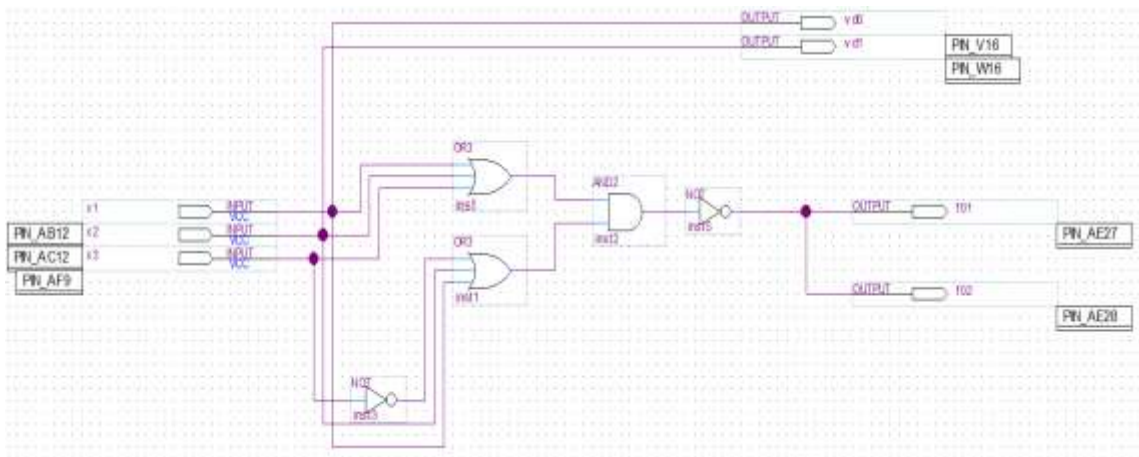


Рисунок 3.7 - Схемне представлення логічного елемента a1

На рис. 3.8 зображено схемне представлення логічного елемента а2. З цього логічного елемента сигнали надходять на семисегментний індикатор HEX1 та світлодіоди $vd_1.vd_3$:

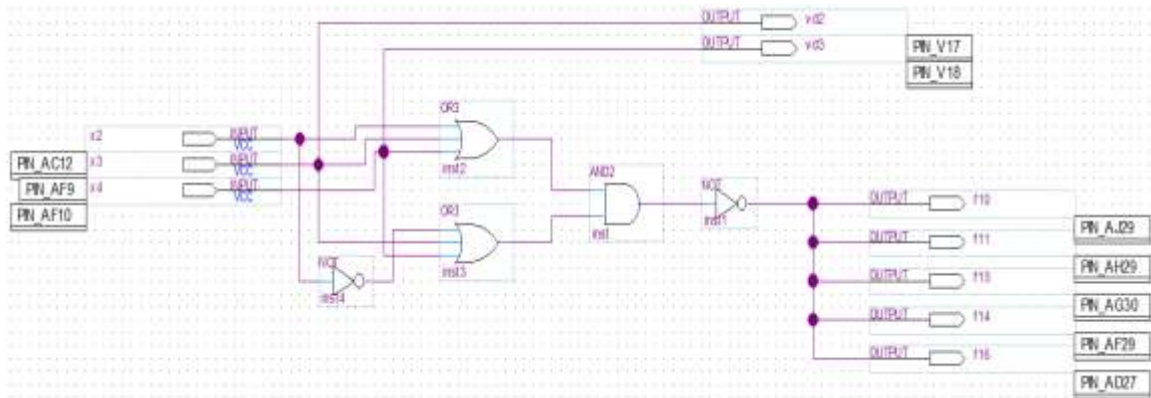


Рисунок 3.8 - Схемне представлення логічного елемента а2

На рис. 3.9 зображено схемне представлення логічного елемента а3. З цього логічного елемента сигнали надходять на семисегментний індикатор HEX2 та світлодіоди $vd_3.vd_5$:

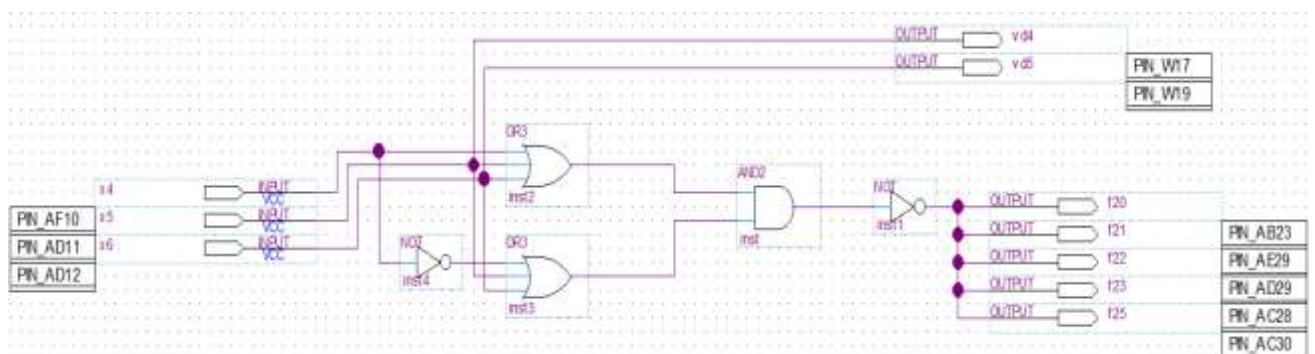


Рисунок 3.9 - Схемне представлення логічного елемента а3

На даній схемі використовуються наступні позначення виводів:

- $x_1..x_6$ - вхідні виводи схеми;
- $vd_1.vd_6$ - вихідні виводи схеми, з яких сигнал буде подаватись на засоби візуалізації, а саме світлодіоди;
- f_{01}, f_{02} - вихідні виводи схеми, з яких сигнал буде подаватись на засоби візуалізації, а саме на семисегментний індикатор HEX0;

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

- *f1f1f1f1* - вихідні виводи схеми, з яких сигнал буде подаватись на засоби візуалізації, а саме на семисегментний індикатор HEX1;
- *f2f2f2f2* - вихідні виводи схеми, з яких сигнал буде подаватись на засоби візуалізації, а саме на семисегментний індикатор HEX2.

Після того як модель побудована, її було успішно скомпільовано. На рис. 3.10-3.16 представлено симуляцію проєкту через Waveform.

На рис. 3.10 промодельовано ситуацію, при якій відбувається спрацювання сенсорів у першій кімнаті. У момент часу 100нс (позначено цифрою «1» на рис. 3.10) показано, що при спрацюванні двох сенсорів на семисегментний індикатор будуть подані сигнали, які засвітять цифру «1». У моменти часу 300нс (позначено цифрою «2» на рис. 3.10) та 400нс (позначено цифрою «3» на рис. 3.10) промодельовано спрацювання лише одного з сенсорів. При спрацюванні сенсорів окремо один від одного, на виводи семисегментного індикатора також надсилаються відповідні сигнали, при яких на індикаторі з'являється цифра «1» (виводи f_{01}, f_{02}).

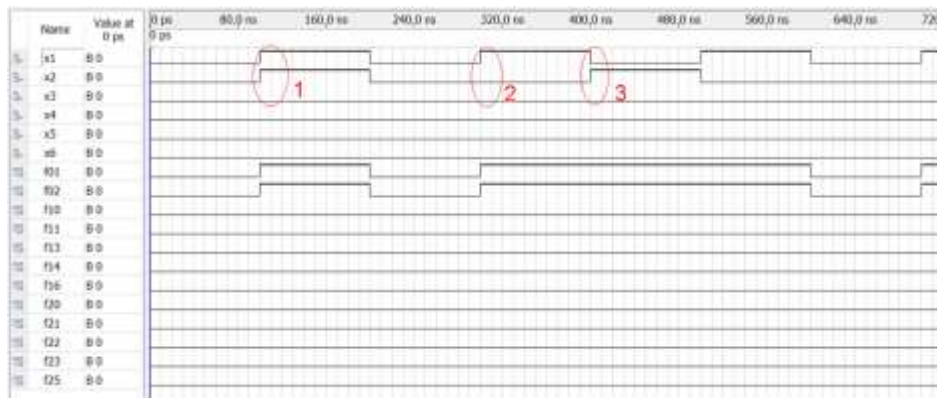


Рисунок 3.10 – Моделювання спрацювання сенсорів у першій кімнаті: 1 — спрацювання обох сенсорів, 2 — спрацювання сенсору руху, 3 — спрацювання сенсору пожежі

На рис. 3.11 аналогічним чином промодельовано спрацювання сенсорів руху та пожежі у другій кімнаті. На виводи семисегментного індикатора подаються відповідні сигнали, при яких засвітиться цифра «2» (виводи *f1f1f1f1*).

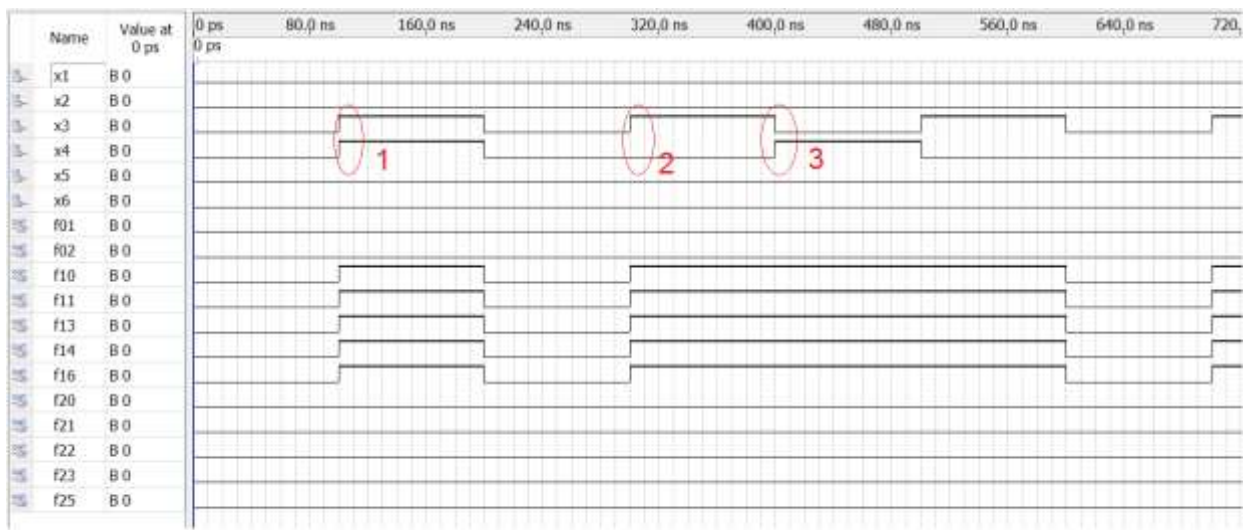


Рисунок 3.11 – Моделювання спрацювання сенсорів у другій кімнаті: 1 — спрацювання обох сенсорів, 2 — спрацювання сенсору руху, 3 — спрацювання сенсору пожежі

На рис. 3.12 відображено спрацювання сенсорів у третій кімнаті. При спрацюванні одного з сенсорів або обох одночасно, на семигментний індикатор надходять сигнали, які засвічують цифру «3» (виводи *3.3.3.3.3.3.3*).

На рис. 3.13 промодельована ситуація, при якій спрацювання сенсорів відбувається одночасно у двох кімнатах: першій та другій.

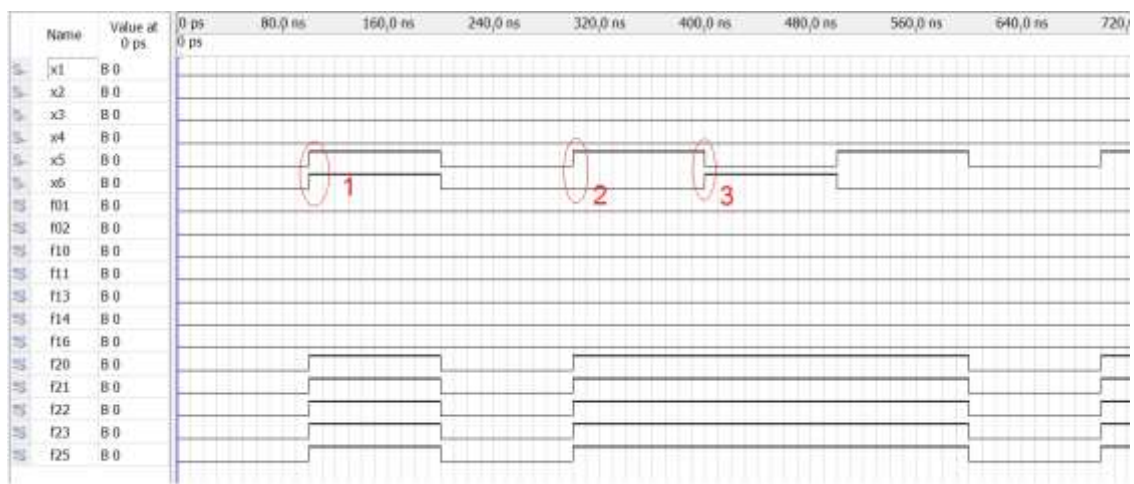


Рисунок 3.12 – Моделювання спрацювання сенсорів у третій кімнаті: 1 — спрацювання обох сенсорів, 2 — спрацювання сенсору руху, 3 — спрацювання сенсору пожежі

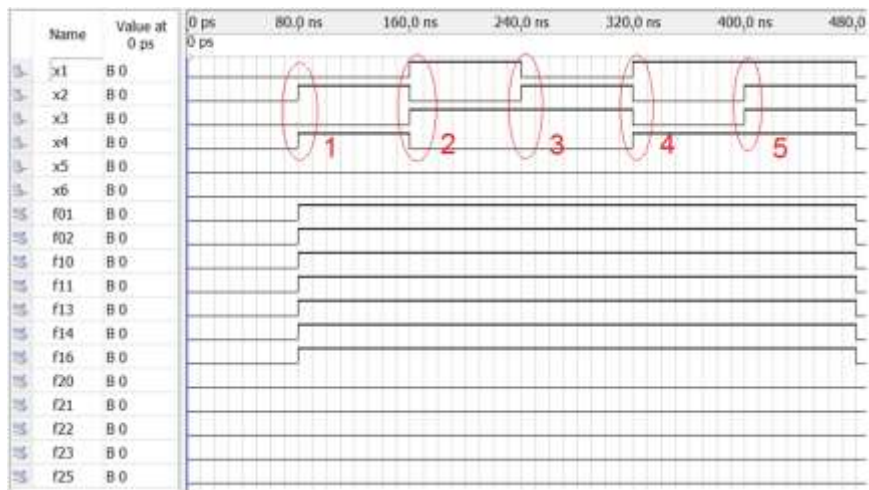


Рисунок 3.13 – Моделювання спрацювання сенсорів у першій та другій кімнатах: 1 — спрацювання сенсорів пожежі у першій та другій кімнатах, 2 - спрацювання сенсорів руху у першій та другій кімнатах, 3 — спрацювання сенсору пожежі у першій кімнаті та сенсору руху у другій, 4 - спрацювання сенсору руху у першій кімнаті та сенсору пожежі у другій, 5 — спрацювання всіх сенсорів у першій та другій кімнатах

У результаті спрацювання сенсорів у двох кімнатах одночасно на виводи семисегментних індикаторів HEX0 та HEX1 подаються сигнали, які «засвітять» цифри «1» та «2» одночасно.

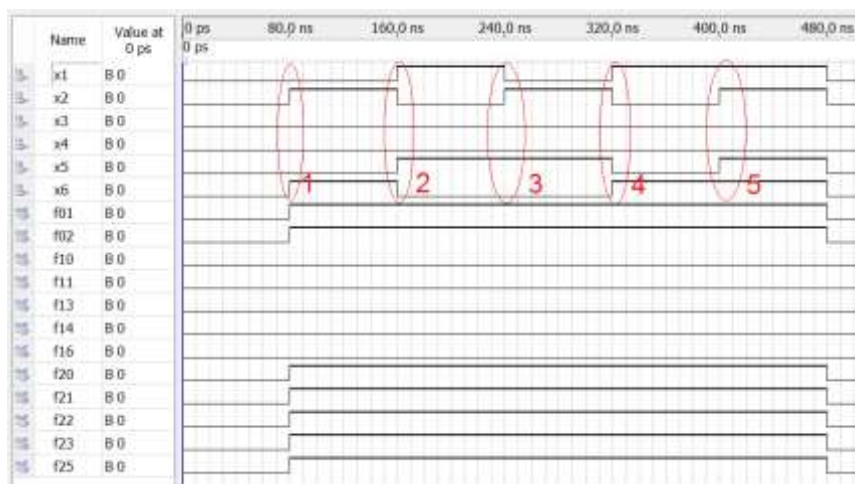


Рисунок 3.14 – Моделювання спрацювання сенсорів у першій та третій кімнатах: 1 — спрацювання сенсорів пожежі у першій та третій кімнатах, 2 - спрацювання сенсорів руху у першій та третій кімнатах, 3 — спрацювання сенсору пожежі у першій кімнаті та сенсору руху у третій, 4 - спрацювання сенсору руху у першій кімнаті та сенсору пожежі у третій, 5 — спрацювання всіх сенсорів у першій та третій кімнатах

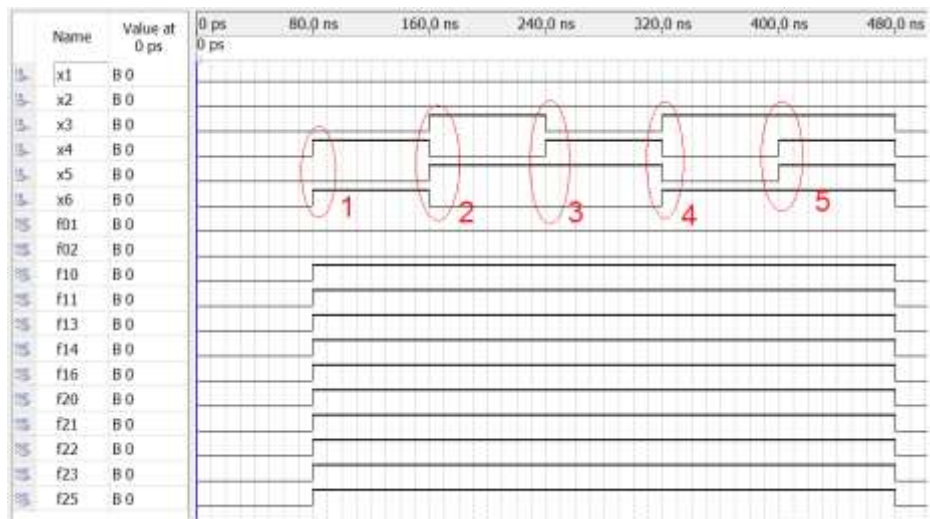


Рисунок 3.15 – Моделювання спрацювання сенсорів у другій та третій кімнатах: 1 — спрацювання сенсорів пожежі у другій та третій кімнатах, 2 - спрацювання сенсорів руху у другій та третій кімнатах, 3 — спрацювання сенсору пожежі у другій кімнаті та сенсору руху у третій, 4 - спрацювання сенсору руху у другій кімнаті та сенсору пожежі у третій, 5 — спрацювання всіх сенсорів у другій та третій кімнатах

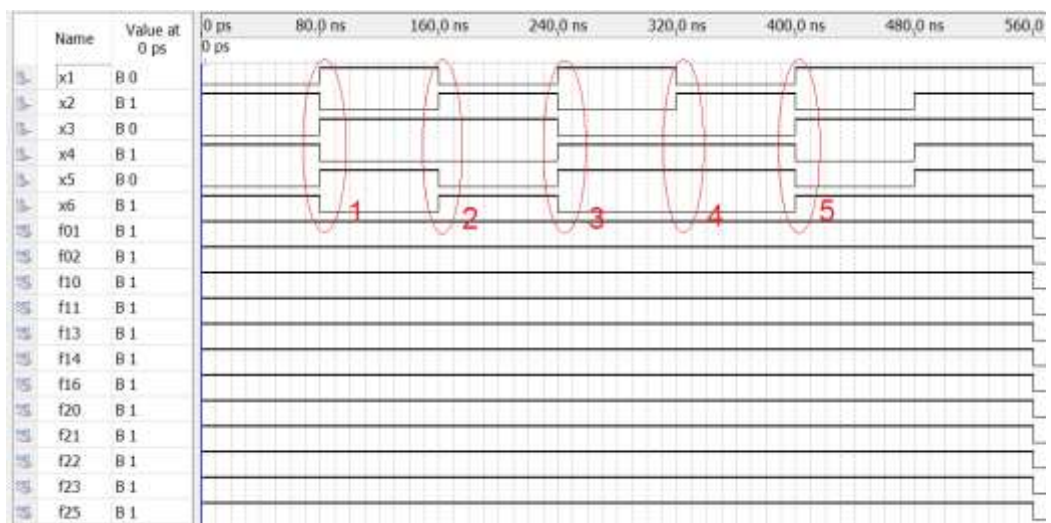


Рисунок 3.15 – Моделювання спрацювання сенсорів у всіх кімнатах: 1 — спрацювання сенсорів руху у всіх кімнатах, 2 - спрацювання сенсорів пожежі у всіх кімнатах, 3 — спрацювання сенсору пожежі у першій та третій кімнатах та сенсору руху у другій, 4 - спрацювання сенсору руху у першій та третій кімнатах та сенсору пожежі у другій, 5 — спрацювання сенсорів пожежі у першій та другій кімнатах та сенсору руху у третій, 6 — спрацювання сенсорів руху у першій і другій кімнатах та сенсору пожежі у третій, 7 - спрацювання всіх сенсорів у всіх кімнатах

Для тестування запропонованої моделі, було створено програму на мові VHDL:

Entity v5 is

Port (x1, x2, x3, x4, x5, x6: in BIT;

v: out BIT_vector (0 to 11));

end v5;

architecture SYS of v5 is begin

process (x1, x2, x3, x4, x5, x6)

variable f1, f2, f3:bit;

begin

f1 := (x1 or x2 or x3) and (x1 or x2 or not x3);

f2 := (x2 or x3 or x4) and (not x2 or x3 or x4);

f3 := (x4 or x5 or x6) and (not x4 or x5 or x6);

if f1 = '1' and f2 = '0' and f3 = '0' then v <="110000000000";

elsif f1 = '0' and f2 = '1' and f3 = '0' then v <="001111100000";

elsif f1 = '0' and f2 = '0' and f3 = '1' then v <="000000011111";

elsif f1 = '1' and f2 = '1' and f3 = '0' then v <="111111100000";

elsif f1 = '0' and f2 = '1' and f3 = '1' then v <="001111111111";

elsif f1 = '1' and f2 = '0' and f3 = '1' then v <="110000011111";

elsif f1 = '1' and f2 = '1' and f3 = '1' then v <="111111111111";

else v<="000000000000";

end if;

end process;

end SYS;

Код успішно скомпільовано та запущено у Simulation Waveform Editor (рис. 3.17):

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		50

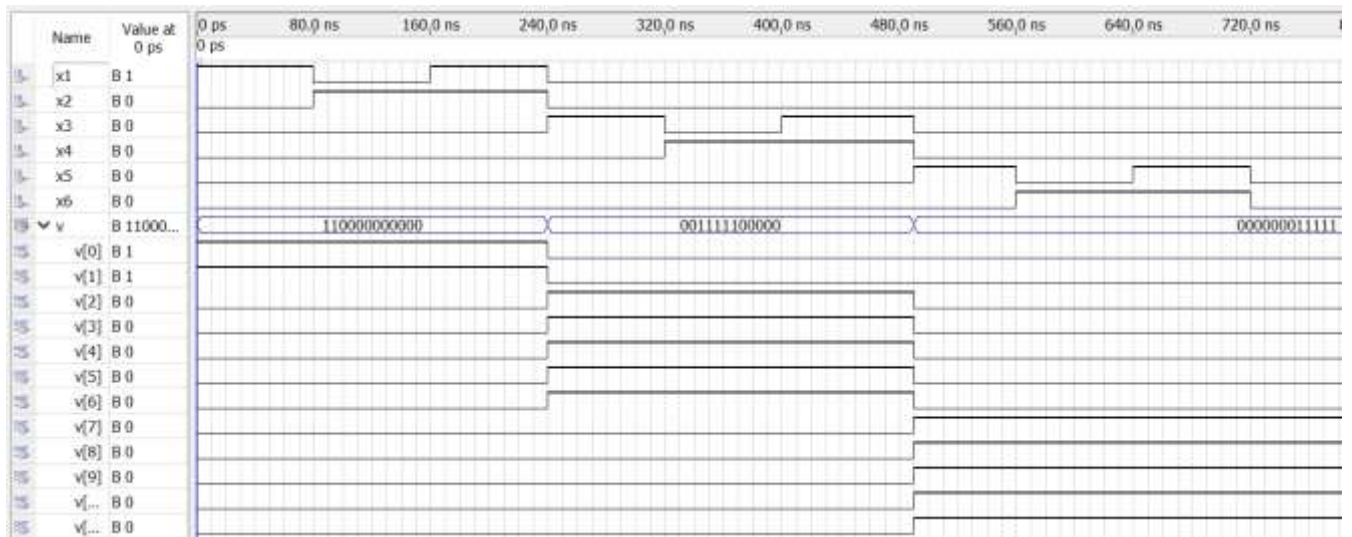


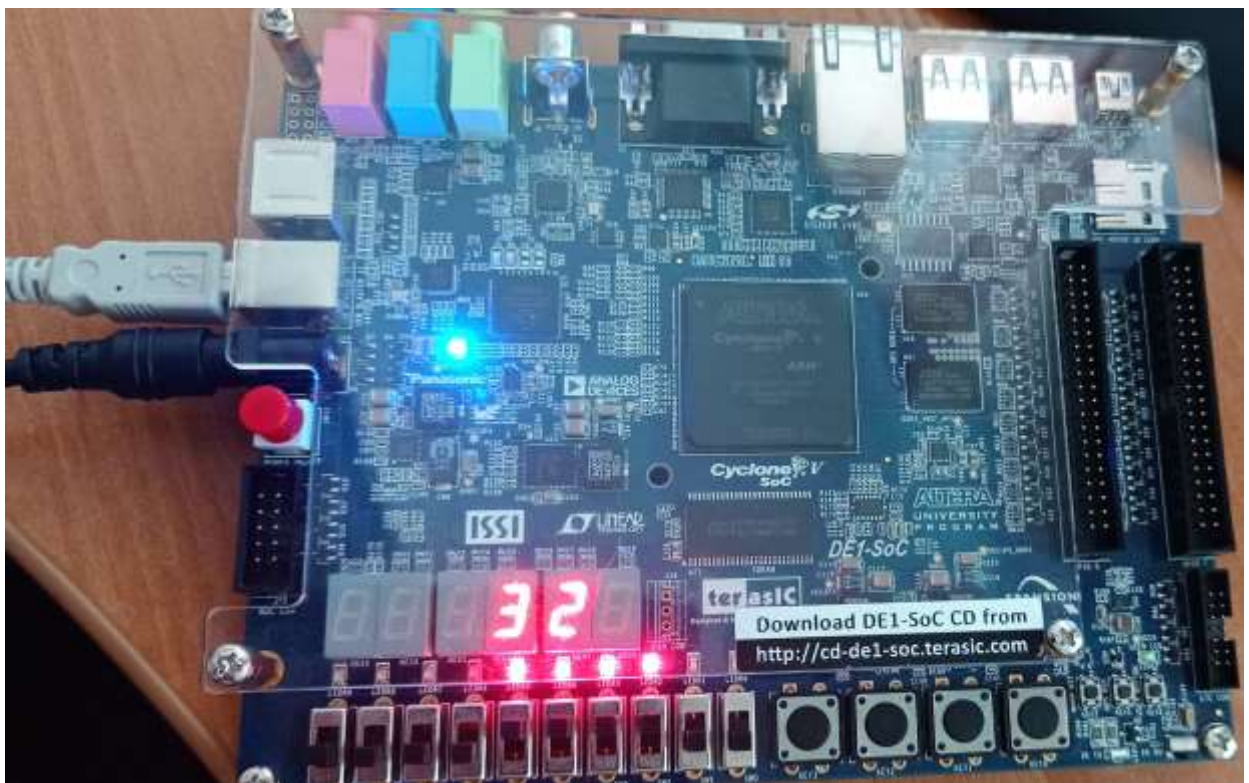
Рисунок 3.17 – Симуляція проекту у файлі VWF

На рис. 3.18 наведено під'єднання виводів схеми до виводів ПЛІС. Призначення виводів наступне. Для симуляції проекту до виводів перемикачів були під'єднані виводи схеми $x_1..x_6$. Після прошивки проекту на плату, положення перемикача відповіє спрацюванню відповідного сенсора. На світлодіоди $vd_1..vd_6$ подаватиметься напруга логічної одиниці у разі спрацювання одного з сенсорів, а з виводів $f_{01}, f_{02}, f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6$ - сигнал подаватиметься на відповідні сегменти семисегментних індикаторів.

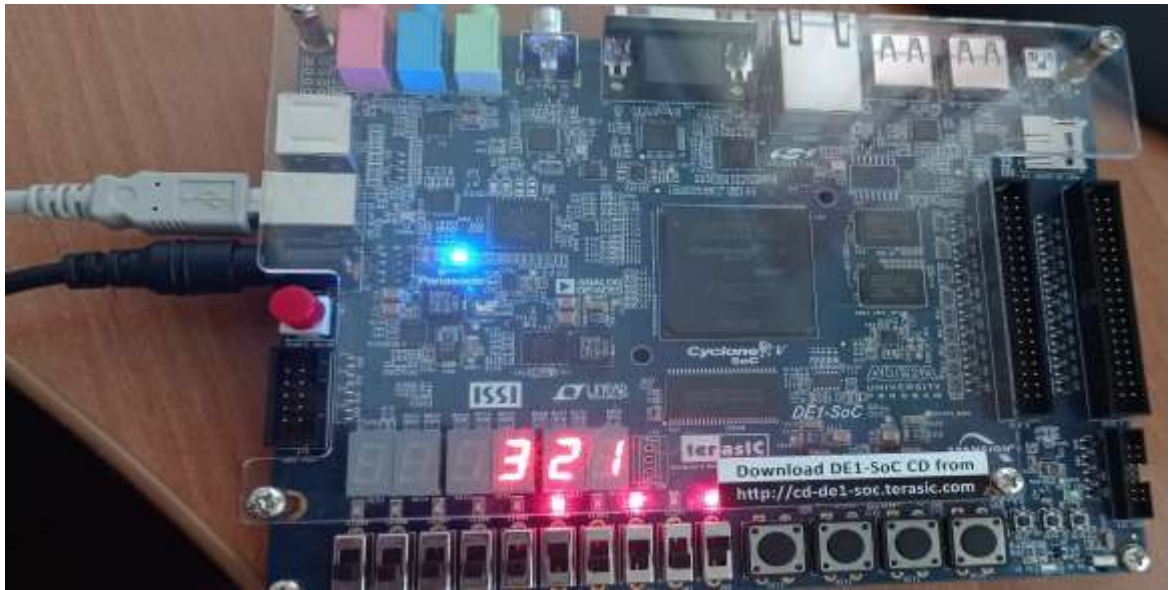
Створена модель охоронної системи була прошита на плату Altera Cyclon V 5CSEMA5F31C6 та успішно протестована. На рис. 3.19 наведено фото реалізації проекту для трьох станів системи охорони (для прикладу). Зокрема, на рис. 3.19, а зображено поведінку системи при спрацюванні сенсорів руху та сенсорів пожежі у другій та третій кімнатах. Про це повідомляють 3-6 світлодіоди та відповідні цифри на індикаторній панелі. Спрацювання всіх сенсорів руху (тобоу у всіх кімнатах) призводить до появи цифр 1, 2, 3 на індикаторній панелі (рис.3.19, б). А рис. 3.19, в відображає ситуацію, при якій у першій та третій кімнатах знаходяться люди, а третій ще й сталась пожежа.

itatu:	From	To	Assignment Name	Value	Enabled	Entity	Comment	Tag
1	✓	out	f01	Location	PIN_AE27	Yes		
2	✓	out	f02	Location	PIN_AE28	Yes		
3	✓	out	f10	Location	PIN_AJ29	Yes		
4	✓	out	f11	Location	PIN_AH29	Yes		
5	✓	out	f13	Location	PIN_AG30	Yes		
6	✓	out	f14	Location	PIN_AF29	Yes		
7	✓	out	f16	Location	PIN_AD27	Yes		
8	✓	out	f20	Location	PIN_AB23	Yes		
9	✓	out	f21	Location	PIN_AE29	Yes		
10	✓	out	f22	Location	PIN_AD29	Yes		
11	✓	out	f23	Location	PIN_AC28	Yes		
12	✓	out	f25	Location	PIN_AC29	Yes		
13	✓	out	vd0	Location	PIN_V16	Yes		
14	✓	out	vd1	Location	PIN_W16	Yes		
15	✓	out	vd2	Location	PIN_V17	Yes		
16	✓	out	vd3	Location	PIN_V18	Yes		
17	✓	out	vd4	Location	PIN_W17	Yes		
18	✓	out	vd5	Location	PIN_W19	Yes		
19	✓	in	x1	Location	PIN_AB12	Yes		
20	✓	in	x2	Location	PIN_AC12	Yes		
21	✓	in	x3	Location	PIN_AF9	Yes		
22	✓	in	x4	Location	PIN_AF10	Yes		
23	✓	in	x5	Location	PIN_AD11	Yes		
24	✓	in	x6	Location	PIN_AD12	Yes		
25	<<new>>	<<new>>	<<new>>					

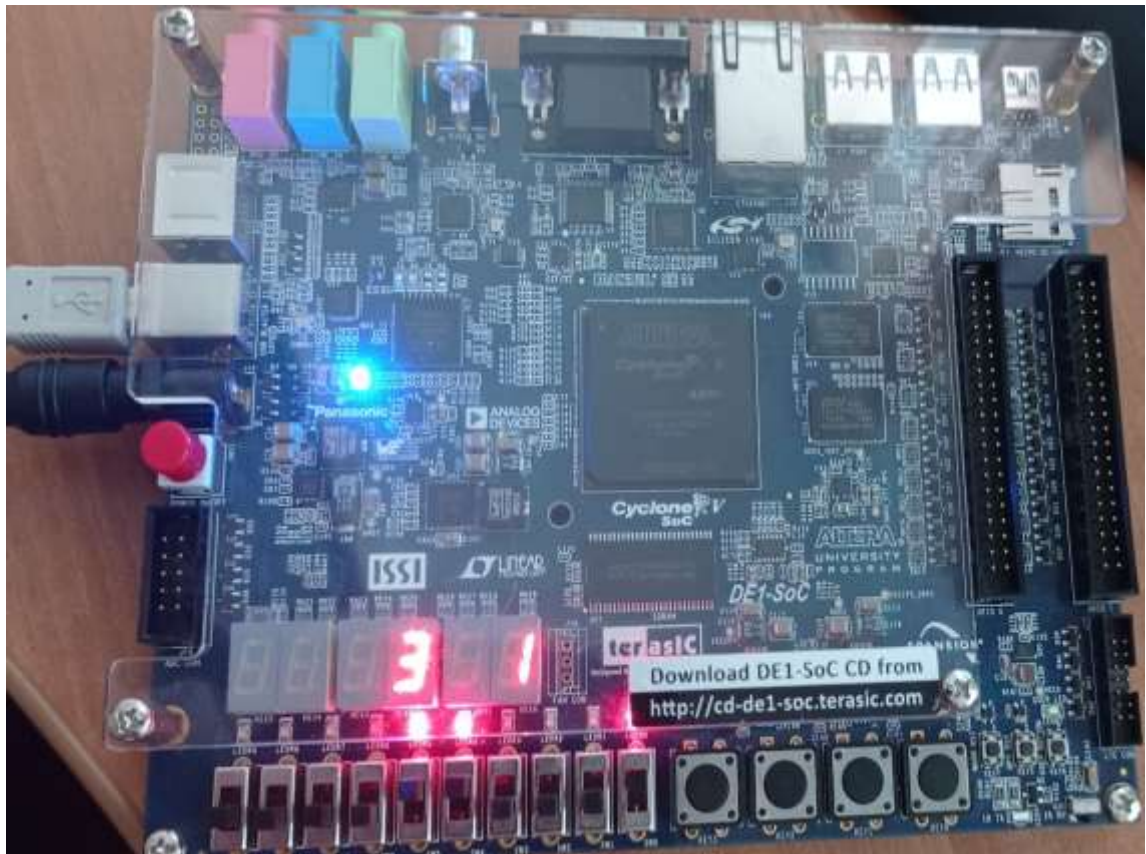
Рисунок 3.18 – Підключення виводів схеми до виводів ПЛІС



a)



б)



в)

Рисунок 3.19 – Моделювання декількох можливих станів системи

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

З рисунку 3.19 видно, що система є робочою, спрацювання світлодіодів та індикаторів відбувається згідно з таблицею істинності та поставленою технічного завдання.

3.4 Висновки

У результаті виконання третього розділу каліфікаційної роботи, виконано:

- 1) побудовано схеми електричну та принципові охоронної системи підприємства;
- 2) побудовано схему у середовищі Quartus II, успішно скомпільовано та протестовано можливі ситуації спрацювання охоронної системи;
- 3) для тестування отриманої системи було складено програму на мові VHDL, яку також успішно скомпільовано та протестовано;
- 4) представлено результати у вигляді waveform у файлі VWF.

Тестування всіх можливих станів системи із використанням плати Altera сімейства Cyclon V, показало адекватність проведених розрахунків та побудови схеми охоронної системи.

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		54

ВИСНОВКИ

В результаті роботи над завданням дипломного проекту була досягнута мета роботи, а саме була створена система віддаленої охоронної сигналізації підприємства. Розроблена система задовільняє всі критерії щодо вартості та простої реалізації. Розроблена віддалена система охоронної сигналізації містить в собі джерело резервного живлення, за допомогою якого підвищується надійність спрацювання охоронної системи.

Розроблена система передбачає електромагнітні датчики та ІЧ датчики руху, які спрацьовують на будь-який рух на підприємстві, яке охороняється. Застосування такої охоронної сигналізації підвищить безпеку підприємства та попередить про спроби проникнення на підприємство. Низьке енергоспоживання, адекватна вартість, простий алгоритм роботи цієї системи має велику перевагу у порівнянні з аналогами охоронних систем.

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		55

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Абстрактні автомати: База рефератів. URL: <https://xreferat.com/38/468-1-abstraktnye-cifrovye-avtomaty.html>
2. Mealy George H. A Method to Synthesizing Sequential Circuits. Bell Systems Technical Journal. Pp. 1045–1079.
3. Синтез цифрових автоматів: Інформаційний ресурс. URL: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/062/26062/8957?p_page=5
4. Akhavi Ali, Klimann Ines, Lombardy Sylvain, Mairesse Jean, Picantin Matthieu. On the finiteness problem for automaton (semi)groups. *Int. J. Algebra Comput.* 2012. Vol. 22. No. 6.
5. Матвієнко М.П. Архітектура комп'ютерів: навч. посіб. Київ: ТОВ "Центр навчальної літератури", 2012. 264 с.
6. Roth, Charles H., Jr. Fundamentals of Logic Design. Thomson-Engineering. 2004. Pp. 364–367.
7. Бондаренко М. Ф., Білоус Н. В., Руткас А. Г. Комп'ютерна дискретна математика: навч. посіб. Харків: СМІТ, 2004. 385 с.
8. А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. Комп'ютерні мережі: [навчальний посібник] / Львів: «Магнолія 2006», 2013. 256 с.
9. Лозікова Г.М. Комп'ютерні мережі. Навч.-методичний посібник.- К.:Центр навч. Літератури, 2004.
10. Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2013. 371с.
11. Буров Є. В., Комп'ютерні мережі: підручник. Львів: «Магнолія 2006», 2010. 262 с.
12. Архитектура, протоколы и тестирование открытых информационных сетей: Толковый словарь: *Финансы и статистика*, 2000.
13. Інформаційна технологія. Методи і засоби забезпечення безпеки. Менеджмент ризику інформаційної безпеки URL: http://www.iso.org/iso/ru/catalogue_detail?csnumber=56742

					КвРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		56

14. Інформаційний ресурс «Icline». URL: www.ic-line.ua/
15. Канер Кем, Фолк Джек, Нгуен Енг Кек. Тестирование программного обеспечения. Фундаментальные концепции менеджмента бизнес-приложений. Київ. 2018. С. 544
16. Мельник А. О., Лихотоп Д. В., Гребеняк А. В. Вбудована локальна комп'ютерна Wi-Fi мережа з конфігуруванням за допомогою технології Bluetooth. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Комп'ютерні системи та мережі. — Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2017. № 881. С. 66–86.
17. Верещага В. М., Конопацький Є. В., Павленко О. М. Визначення площі, обмеженої топографічною замкненою плоскою кривою. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. 2015. № 20. С. 119-123.
18. Romankevich, A.M., Romankevich, V.A. Diagnosis of multiprocessor systems under failure of more than half processors. Autom Remote Control 2017, № 78. С. 1614–1618. DOI: <https://doi.org/10.1134/S0005117917090065>
19. Кононюк А.Е. Дискретно-непрерывная математика. Книга 11. Автоматы. Часть 2. Детерминированные автоматы. Киев: Освіта України, 2017. 578 с.
20. Романчук В.І. / *Матеріали конференції “Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі”*. – Львів, 2010. – С. 30-33.
21. Solov'ev V.V. Implementation of finite-state machines based on programmable logic ICs with the help of the merged model of Mealy and Moore machines. *Commun. Technol. Electron.* 2013. Vol. 58. Pp. 172–177
22. Dogra D., Ahmed A., Bhaskar H. Smart video summarization using mealy machine-based trajectory modelling for surveillance applications. *Multimed Tools Appl.* 2016. Vol. 75. Pp. 6373–6401.
23. Aarts F., Kuppens H., Tretmans, J. et al. Improving active Mealy machine learning for protocol conformance testing. *Mach Learn* 2014. Vol. 96. Pp. 189–224.
24. Barkalov A.A., Titarenko L.A., Barkalov A.A. Structural decomposition as a tool for the optimization of an FPGA-based implementation of a mealy FSM. *Cybern Syst Anal.* 2012. Vol. 48. Pp. 313–322.

					КВРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		57

25. Жабін В. І., Жуков І. А. Прикладна теорія цифрових автоматів: навчю посіб. Київ: НАУ-Друк, 2012. 360 с.
26. Матвієнко М.П. Архітектура комп'ютерів.: Київ: ТОВ "Центр навчальної літератури", 2012. 264 с
27. DE1-SoC: Мануал користувача. URL: https://courses.cs.washington.edu/courses/cse467/15wi/docs/DE1_SoC_User_Manual.pdf (дата звернення 09.05.2021)
28. Дж. Фон Нейман. Теория самовоспроизводящихся автоматов. Москва: ВАН, 2010. 673 с.
29. Говорущенко Т. О. Комп'ютерна логіка: практикум: навчальний посібник. Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2018. 294 с.
30. Masaki W. Moore-Machine Filtering for Timed and Untimed Pattern Matching. URL: <https://arxiv.org/pdf/1810.09633.pdf>
31. Романов В. Ф. Структурний синтез автоматів. URL: <http://dspace.www1.vlsu.by/bitstream/123456789/1415/3/00300.pdf>
32. Титов И.И. Проектирование управляющих автоматов. Методические указания к выполнению курсовой работы для студентов направления 230100 - «Информатика и вычислительная техника» по профилю «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Нижний Новгород: НГТУ, 2012. 23 с.
33. Зацерковний В.І. Обчислювальна техніка: історія розвитку від найпростіших пристроїв для лічби до електромеханічних комп'ютерів. Ніжин: Аспект-Поліграф, 2012. 416 с.
34. Автомати Мілі та Мура. URL: https://neerc.ifmo.by/wiki/index.php?title=Автоматы_Мура_и_Мили
35. Salauyou V., Bulatowa I. Synthesis of High-Speed ASM Controllers with Moore Outputs by Introducing Additional States. Computer Information Systems and Industrial Management: CISIM 2018. Lecture Notes in Computer Science, 2018.
36. Klimovich, A.S., Solov'ev, V.V. A method for minimizing Moore finitestate machines by merging two states. J. Comput. Syst. Sci. Int. 2021. №50. Pp. 907–920. <https://doi.org/10.1134/S1064230711040113>

					КВРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		58

37. Mealy, George H. A Method for Synthesizing Sequential Circuits. Bell System Technical Journal. Pp. 1045–1079.

38. Матвієнко М.П. Комп'ютерна логіка: навч. посіб. Київ: ТОВ "Центр навчальної літератури", 2012. 288 с

39. Короткова М.А. Математическая теория автоматов: навч. посіб. Москва: МИФИБ 116 с.

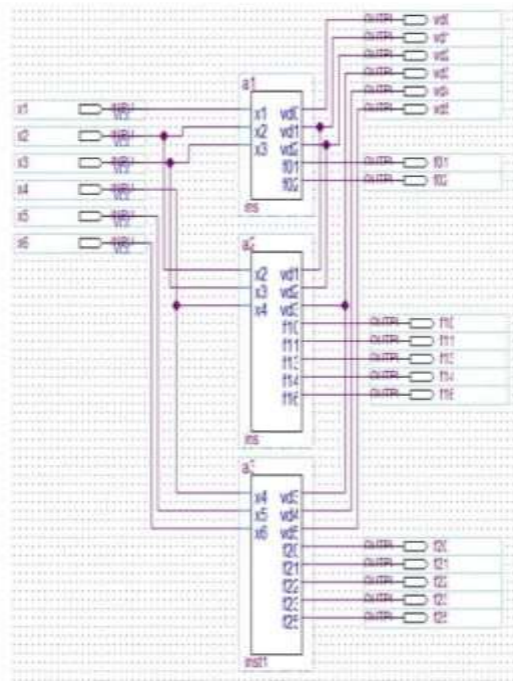
40. . Сучкова Л.И. Абстрактный и структурный синтез автоматов: навч. посіб. Барнаул: Алт-ГТУ, 2009. 162 с.

41. Бондаренко М. Ф., Білоус Н. В., Руткас А. Г. Комп'ютерна дискретна математика: навч. посіб. Харків: СМІТ, 2004. 385 с.

					КВРКІ. 170180.17.01.14 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		59

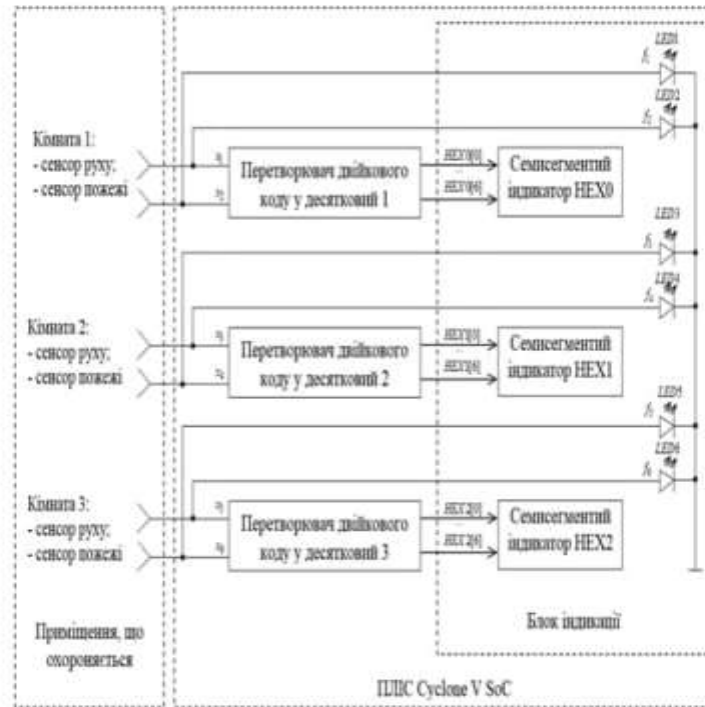
ДОДАТКИ

Модель охоронної системи



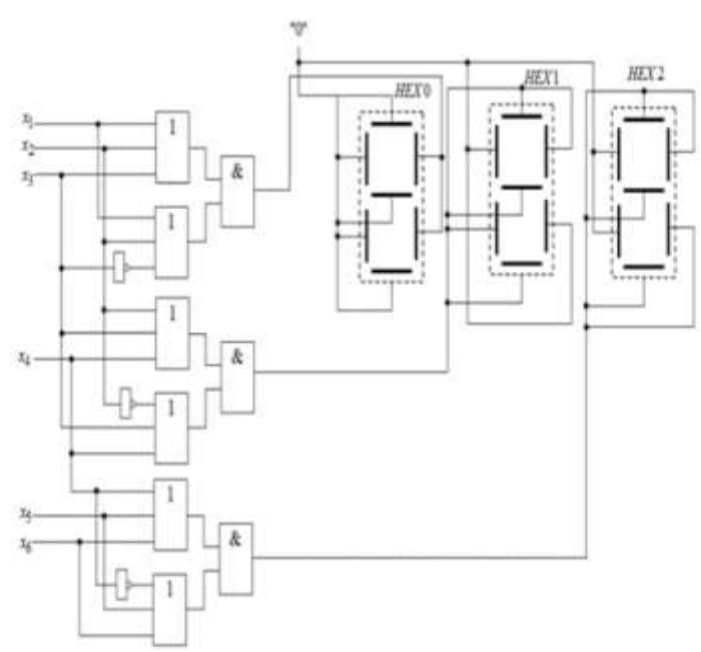
№РКХ. 170180.17.01.14					
№	Акт.	№ докум.	Підпис	Дата	Система управління охоронною системою підприємства на основі VLS.
Розроб.	Мельник Д.В.				Листів: 1
Перевір.	Мельник Д.В.				Модель охоронної системи
№ аркуша					Аркуш 1 з 1
Т.контр.	Левченко С.М.				ХНУ, (П. №1-17-1)
Дата	Червень 2014				

Схема електрична функціональна



				№РКЛ 170180.17.01.14				
Зав. АРМ	№ докум.	Підпис	Дата	Система автоматичного керування		Питра	Міло	Міло
Розроб.	Викон.	Діаг.		розробки системи керування				
Перевір.	Викон.	Відр.		на основі VHDL				
Н. керує.	Викон.	Відр.		Схема електрична функціональна		Архив 1	Архив 2	
Т. керує.	Викон.	Відр.						
Дат.	Викон.	Відр.						ХНУ, ГР, КІ-17-1

Схема електрична принципова охоронної системи



КвР02.170180.17.01.14				Дата	Місяц	Рік
Діаг.	Арх.	№ докум.	Підпис	Зміст		
Розроб.	Висновок	Висновок				
Перевір.	Висновок					
Н. 40002					Архив 1	Архив 2
Т. 40002	Висновок				ХНУ, ГР. №-17-1	
Дата	Висновок					

Завідувачу кафедри КІСП
д-ру техн.наук, проф. Говорущенко Т. О.

Мельника Д.В.

ІІБ здобувача вищої освіти

ФПКТС, 4 курсу, групи КІ-17-1

ЗАЯВА

З правилами чинного Положення «Про дотримання академічної доброчесності в Хмельницькому національному університеті» від 26.09.2020 (зі змінами від 26.11.2020), згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску кваліфікаційної роботи до захисту та застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений (а). Про використання програмно-технічних засобів для перевірки кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на наявність плагіату ознайомлений(а) та надаю свою згоду на обробку та збереження університетом моєї роботи в інституційному репозитарії університету.

Також надаю університету право на передачу моєї роботи для обробки та збереження в базах даних програмно-технічних засобів (Unicheck та Anti-Plagiarism) та використання роботи для виявлення плагіату в інших роботах, які перевіряються програмно-технічними засобами та користувачами, що мають доступ до цих програмно-технічних засобів, виключно в обмежених цілях для виявлення плагіату в текстах робіт.

Робота для перевірки університетом надається в друкованому та електронному варіанті. Електронна версія моєї роботи збігається (ідентична) з друкованою.

23.06.2021

дата


підпис

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальное совпадение с одним документом 0,0%

Словари проверки: en_US, ru_RU, ua_UA. Ошибок в документах: 11%

ID: 95309 Название: Система віддаленого керування охоронною системою підприємства на основі VHDL Добавлено в БД: 2021-06-24 Автор: Д. В. Мельник Руководитель: Д.О. Корещак Консультант: Опонента:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	59601	496	664 (1%)	10 (2%)

Источники плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы



User name:
Кафедра кибербезпеки

Check ID:
1008354923

Check date:
24.06.2021 10:42:12 EEST

Check type:
Doc vs Internet

Report date:
24.06.2021 10:43:55 EEST

User ID:
100005590

File name: **Пояснювальна записка_пл**

Page count: **57** Word count: **11017** Character count: **75526** File size: **9.31 MB** File ID: **1008424520**

Text modifications detected (similarity score might be affected)

25% Matches

Highest match: **10.7%** with Internet source (https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/29852/arevalo_mm.pdf).

25% Internet sources

339

Page 59

No Library search was conducted

0% Quotes

Exclusion of quotes is off

Exclusion of references is off

0% Exclusions

No exclusions

Modifind

Text modifications detected. Find more details in the online report.

Suspicious formatting

14 Pages

Ім'я користувача:
Кафедра КІ

ID перевірки:
1008357439

Дата перевірки:
25.06.2021 09:25:54 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
25.06.2021 09:28:01 EEST

ID користувача:
100005591

Назва документа: Мельник_Система віддаленого керування охоронною системою підприємства на основі VH...

Кількість сторінок: 56 Кількість слів: 9765 Кількість символів: 73957 Розмір файлу: 9.52 MB ID файлу: 1008427031

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

10.5% Схожість

Найбільша схожість: 9.38% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1008248421)

0.91% Джерела з Інтернету

7

Сторінка 58

9.85% Джерела з Бібліотеки

103

Сторінка 58

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнено

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнено

76.3% Вилучень

Деякі джерела вилучено автоматично (фільтри вилучення: кількість знайдених слів є меншою за 8 слів та 0%)

Немає вилучених Інтернет-джерел

76.3% Вилученого тексту з Бібліотеки

1

Сторінка 58

Модифікації

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

Підозріле форматування

15
сторінок

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

РЕЦЕНЗІЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ

Дипломник: Мельник Дмитро Володимирович

Тема: Система віддаленого керування охоронною системою підприємства на основі VHDL

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Обсяг дипломної роботи:

Кількість листів креслень 3; кількість сторінок записки 59

1. Короткий зміст роботи та прийнятих рішень У кваліфікаційній роботі змодельовано систему віддаленого керування охоронною системою підприємства на мові VHDL

2. Висновок про відповідність роботи дипломному завданню Кваліфікаційна робота відповідає виданому завданню

3. Характеристика виконання кожного розділу, ступінь використання останніх досягнень науки і техніки і передових методів роботи: У першому розділі кваліфікаційної роботи проведено дослідження предметної області (проаналізовані існуючі охоронні системи та можливі їх реалізації) та виконано постановку задачі дослідження. В другому розділі кваліфікаційної роботи обґрунтовано використання сенсорів руху та пожежі. В третьому розділі виконано реалізацію охоронної системи у середовищі Quartus II, розроблено програмний код на мові VHDL та йспішно протестовано. Проведені експерименти та представлені результати свідчать про коректність запропонованих рішень

4. Позитивні сторони роботи: Кваліфікаційна робота має комплексну практичну цінність. Практична цінність результатів роботи полягає в реалізації охоронної системи підприємства на мові VHDL.

5. Негативні сторони роботи: В роботі недостатньо приділено уваги підключенню сенсорів до охоронної системи

6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки роботи: Матеріали кваліфікаційної роботи є структурованими у чіткій та логічній формі та відображають послідовність виконання поставлених задач.

7. Відгук про роботу в цілому: Загалом, зміст представленої роботи в повній мірі розкриває обрану тему. Робота виконана на належному науково-технічному рівні

8. Інші зауваження: —

9. Оцінка дипломної роботи:

Розглянувши представлену дипломну роботу вважаю, що робота заслуговує оцінки «добре» 4,0 (С)

Рецензент (прізвище, ім'я, по батькові, посада, місце роботи) Мартинюк Валерій Володимирович, д.т.н., професор, завідувач кафедрою автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій і телекомунікацій ХНУ

“ 24 ” червня 2021р.



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

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

Назва: Система віддаленого керування охоронною системою підприємства на основі VHDL

Автор: Мельник Дмитро Володимирович

Спеціальність: 123 – Комп'ютерна інженерія

Освітня програма: освітньо-професійна

Науковий керівник: Корецька Л.О., 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. 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. 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 письмової роботи та ідентичності друкованої та електронної 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 (наступного року) після 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.	

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;
- 3) окремі виявлені збіги є загальноживаними фразами або виразами, про що свідчить посилання системи на збіг з більш ніж 10 джерелами на один фрагмент речення;
- 4) серед запозичень знаходяться загальновідомі терміни, скорочення та визначення.

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

Керівник роботи _____

Гарант ОП _____

Завідувач кафедри КІСП _____

Л. О. Корецька

С. М. Лисенко

Т. О. Говорушенко