

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»**

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма: «Обслуговування комп'ютерних систем і мереж»

Група: 4КС-55

Дипломний проект

**здобувача освіти денної форми навчання
КС.55.10.000.ДП**

***КИР'ЯНОВОЇ
НАДІЇ ВІТАЛІЇВНИ***

**м. Одеса
2022 р.**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Спеціальність: **123 «Комп'ютерна інженерія»**

Освітня програма: **«Обслуговування комп'ютерних систем і мереж»**

Група: **4КС-55**

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи) на тему:

Проектування цифрового кодового замка на мікроконтролері

Проектний матеріал складається з пояснювальної записки на _____ сторінках та графічного (презентаційного) матеріалу на _____ аркушах (слайдах).

Дипломник _____ (Кір`янова Н.В.)

Керівник _____ (Скорняков В.С.)

Консультанти:

з економічної частини _____ (Копайгородська Т.Г.)

з охорони праці _____ (Чорновол Н.І.)

з дотримання вимог ЄСКД _____ (Петрашова В.І.)

старший консультант _____ (Скорнякова О.В.)

До захисту допущений

Голова циклової комісії _____ (Скорнякова О.В.)

Завідувач відділення _____ (Суліма Ю.Ю.)

Захист « ____ » _____ 2022 р. Протокол ДКК № _____

Оцінка ДКК _____

Секретар ДКК _____

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Відділення комп'ютерних систем Комісія КТ та Ш
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма «Обслуговування комп'ютерних систем і мереж»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Заст. дир. з НВР _____

“ _____ ” _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломний проект (роботу)

Здобувачеві (здобувачці) освіти

Кир'яновій Надії Віталіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **Проектування цифрового кодового замка на мікроконтролері**

затверджена наказом по коледжу від “**30**” **січня** 2021 р. № **306-А2-ОД**

2. Термін здачі закінченого проекту (роботи) _____

3. Вихідні данні до проекту (роботи): **Мікроконтролер АТ89С51. Технічні характеристики замка “ПОЛІС-13”. Технічні характеристики оптопар АΟΥ163А. Технічні характеристики датчика DC-2541. Характеристики випромінювача звуку SMA-21-P10. Технічні характеристики клавіатури АК-207. Електричні характеристики стабілізатора КР142ЕН5А.**

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

ВСТУП.

1. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

3. ОХОРОНА ПРАЦІ

4. ВИСНОВКИ

5. Перелік графічного (презентаційного) матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількості слайдів)

Створення презентаційного матеріалу, кількість слайдів не менше 10

6. Консультанти по проекту (роботі), із зазначенням розділів проекту, що їх стосується

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Вступ, 1	Скорняков В.С.		
2	Копайгородська Т.Г.		
3	Чорновол Н.І.		
Нормоконтроль	Петрашова В.І.		

7. Дата видачі завдання _____

Керівник

(підпис)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/р	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів дипломного проекту (роботи)	Відмітка про виконання
1.	Огляд літератури. Огляд існуючих рішень.		
2.	Формування кінцевого завдання на розробку. Вступна частина дипломного проекту.		
3.	Технологічний розділ. Вибір елементної бази.		
4.	Технологічний розділ. Розробка структурної та принципової схеми пристрою.		
5.	Технологічний розділ. Розробка алгоритму та управляючої програми.		
6.	Економічний розділ.		
7.	Виконання розділу «Охорона праці».		
8.	Підготовка доповіді та презентації для захисту		
9.	Підготовка до попереднього захисту, підготовка до захисту		
10.	Отримання рецензії, відповіді на зауваження рецензента		
11.	Захист роботи		

Дипломник

(підпис)

Керівник

(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	8
1.1 Вимоги до пристрою, що проектується	8
1.2 Вибір елементної бази для проектування	8
1.3 Розробка схеми замка	18
1.4 Розробка алгоритму роботи замка	22
2 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ	29
3 ОХОРОНА ПРАЦІ	34
3.1 Аналіз умов праці	34
3.2 Електробезпека	37
3.3 Організація робочих місць	37
3.4 Пожежна безпека	38
ВИСНОВКИ	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	40
ДОДАТОК 1	42
ДОДАТОК 2	43

					КС.55.10.001.ДП ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Проектування цифрового кодового замка на мікроконтролері	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Розробив</i>		Кір'янова Н.В.						
<i>Перевірів</i>		Скорняков В.С.					5	1
<i>Рецензент</i>						ВСП ОТФК ОНТУ ΔКС-55		
<i>Н. Контр.</i>		Петрашова В.І.						
<i>Затвердив</i>		Скорнякова О.В.						

ВСТУП

Якийсь час назад у мікропроцесорній техніці виділився самостійний клас інтегральних схем – мікроконтролери, які призначені для застосування в пристроях різного призначення. Мікроконтролери (однокорпусні) мікроконтролери представляють собою пристрої, конструктивно виконані у вигляді однієї БІС та включають у себе наступні блоки: мікропроцесор, пам'ять програм і пам'ять даних, а також програмовані інтерфейсні схеми для зв'язку з зовнішнім середовищем.

Застосування поверхневого монтажу дискретних елементів і “мініатюрної” друкарської плати з мікроконтролерами дозволило отримати прилад, який поміщається на “долоні”. Все це в даний час широко використовується в областях охоронної сигналізації, контролю доступу, телефонії.

Кодові замки є ефективним засобом запобігання доступу сторонніх осіб до приміщень, що охороняються. До їх достоїнств можна віднести простоту в обігу, надійність, можливість забезпечити високу міру захисту, відносну легкість зміни коду (в порівнянні із зміною звичайного механічного замку). Також важливими є відсутність необхідності виготовлення ключів при наданні доступу великій кількості людей і неможливість фізичної втрати ключа. Недоліком таких систем можна назвати можливість для зловмисника підглянути код або підібрати його.

Проте, при великій розрядності коду або наявності конструктивних особливостей, що перешкоджають підбору коду, таких як обмеження кількості спроб або введення тимчасової затримки між невдалими спробами, це завдання реалізувати важко, тому останній недолік не можна назвати істотним.

У даному дипломному проекті здійснюється проектування цифрового кодового замка на мікроконтролері. Однією з вимог є здійснення сигналізації при спробі підбору кода.

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	6
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

В пояснювальній записці зроблено спробу розглянути існуючі аналоги, їх основні недоліки та переваги, основним вимогам до пристрою, що проектується; розглянули структуру мікроконтролера, що обрано для реалізації центрального блоку, далі – принципи роботи системи та програма, що пояснює роботу пристрою. В наступному – економічний розрахунок вартості пристрою та питання охорони праці.

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		7

1 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

Основною вимогою пристрою, що мною розробляється, є охорона житлових приміщень, складів підприємств, загалом об'єктів, яким необхідний захист або охорона від шкідливих у наш час чинників таких як грабіж, насильство і багато що інше. Охоронний блок не тільки змусить його володаря відчувати себе спокійніше, а ще забезпечить його самого, цілодобово охоронятиме його майно.

1.1 Вимоги до пристрою, що проектується

Замок встановлюватиметься на зовнішню сторону дверей будинку, тому пристрій повинен функціонувати в широкому діапазоні температури. Замок забезпечує управління виконавчим пристроєм електромеханічного замка, тобто управляє подачею напруги, що забезпечує відмикання дверей. Тому в системі буде присутній датчик відмикання дверей. Введення коду відбуватиметься через клавіатуру. Якщо вводиться вірний код, то вмикається світлодіодна індикація, що говорить про відкриття дверей. Якщо введено невірний код, то вмикається звукова індикація, що і повідомлює про несанкціоноване проникнення. Центральна функція буде реалізована на мікроконтролері, вибір якого мені ще треба реалізувати, проаналізувавши основні критерії вибору мікроконтролера.

1.2 Вибір елементної бази для проектування

Розглянемо специфіку даного завдання. Кодовий замок повинен забезпечувати управління виконавчим пристроєм електромеханічного замка, тобто повинен управляти подачею напруги, що забезпечує відмикання дверей. Передбачається, що замок відкривається наявністю напруги на виконавчому пристрої і закривається його відсутністю. Тому в системі має бути присутнім датчик відкриття дверей, аби можна було визначити, коли двері відкриті, і подача живлення вже не потрібна. Коли користувач вводить вірний код, він має бути

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	8
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

сповіщений про те, що замок відкритий, і двері можна відкривати, тобто має бути присутньою індикація факту відкриття замку.

При послідовних спробах підбору коду замку жителям будинку буде корисно дізнатися про це, будь то зловмисник, що намагається проникнути в приміщення або мешканець, який забув або не в змозі набрати вірний код. Таким чином, система повинна сигналізувати про спробу підбору коду після певного числа невдалих спроб.

Кодовий замок є системою, відмова або збої в роботі якої можуть привести до виникнення серйозних труднощів і незручностей у власника приміщення, що охороняється, тому система має бути надійною і забезпечувати стабільну роботу. Враховуючи те, що замок встановлюється на зовнішніх дверях будинку, він має бути здатний функціонувати в широкому діапазоні температур.

Виходячи з вимог, пред'явлених до пристрою вище, електронний кодовий замок повинен включати наступні елементи: мікроконтролер; клавіатура; виконавчий елемент електромеханічного замку; пристрій сигналізації про відкриття дверей; пристрій сигналізації про спробу підбору коду; датчик відкриття дверей. Взаємодія елементів представлена на структурній схемі пристрою (рисунок 1.1).

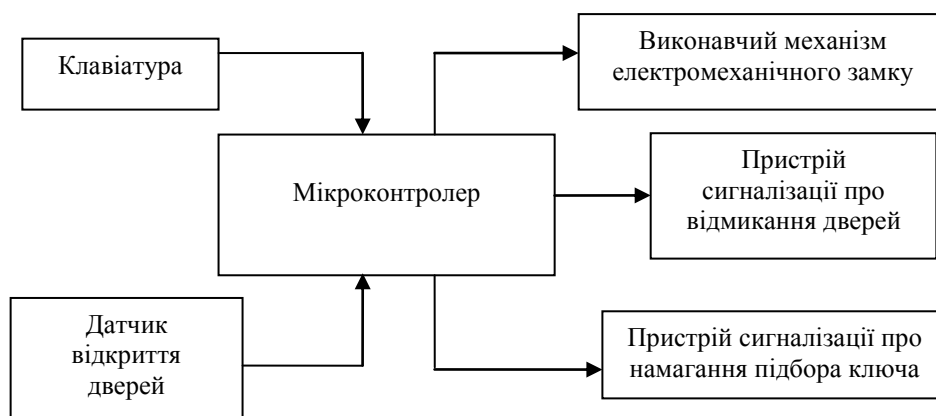


Рисунок 1.1. Структурна схема пристрою

Пристрій буде реалізовано на мікроконтролері. Вибір типу мікроконтролера – основна з головних задач, оскільки від цього залежать можливості всієї конструкції замка та особливості монтажу такої схеми.

Існує безліч фірм-виробників мікроконтролерів, що пропонують свою продукцію на ринку України. Найбільш популярними залишаються мікроконтролери фірм Intel, Atmel і Microchip. Для реалізації своєї ідеї я зупинився на мікроконтролері фірми Atmel.

Корпорація Atmel (США) добре відома як на світовому, так і на українському ринках електронних компонентів і є одним з визнаних світових лідерів в розробці і виробництві складних виробів сучасної мікроелектроніки. Не дивлячись на щодо молодий вік (рік створення - 1984), високе місце в світовому рейтингу виробників електронної продукції є повністю обґрунтованим.

Atmel - прогресивна і мобільна компанія. З моменту створення фірма ставила своєю за мету проводити різноманітну і високотехнологічну продукцію спільного і універсального вживання. Широкий спектр мікросхем, що випускаються в даний час Atmel, складає декілька десятків груп. Atmel вже декілька років міцно утримує 1-е місце в світі по виробництву мікросхем паралельної EEPROM. Впровадження прогресивних технологій дозволило корпорації випередити основних конкурентів і лідувати у виробництві Flash - мікроконтролерів спільного призначення. Окрім цього, Atmel є другим в світі по виробництву EPROM і третім по обсягах випуску мікросхем Flash - пам'яті. Поточна політика Atmel будується з врахуванням основних тенденцій розвитку і вимог світового ринку.

Для розробки пристрою я зупинився на мікроконтролері фірми Atmel AT89S51. Не дивлячись на те, що фірма Atmel вже давно робить упор на нове покоління мікроконтролерів, мікроконтролер AT89S51 теж досить широко застосовується. Параметри мікросхеми дозволяють створювати широкий спектр сучасних обчислювальних пристроїв, що знаходять своє застосування в самих різних областях мікропроцесорної техніки. Головною перевагою вибору саме цієї мікросхеми є її широка доступність і прийнятна ціна.

Основними вимогами, що пред'являються до мікроконтролера в цьому проекті, є:

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	10
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

- наявність паралельних портів введення-виводу в кількості, достатній для підключення всіх пристроїв, що входять в структурну схему системи;
- досить висока надійність і стабільність роботи;
- можливість роботи в розширеному температурному діапазоні.

AT89S51 – економічний високопродуктивний КМОП 8-розрядний мікроконтролер з 4 кБ внутрішньосхемною програмованою флеш – пам'яттю. Пристрій виробляється з використанням технології Atmel незалежної пам'яті великої ємкості і сумісний за системою команд та розташуванням виводів із стандартним мікроконтролером 80C51. Вбудована флеш – пам'ять може бути запрограмована внутрішньосхемно або за допомогою звичайного програматора незалежної пам'яті. AT89S51 від Atmel є потужним мікроконтролером, що забезпечує високу гнучкість і рентабельність рішень для багатьох завдань вбудованого управління.

AT89S51 має наступні стандартні характеристики: 4 кБ флеш-пам'яті, 128 байт ОЗП, 32 лінії введення-виводу, сторожовий таймер, два показники даних, два 16-розрядні таймер-лічильники, 5-векторна 2-рівнева система переривань, повнодуплексний послідовний порт, вбудований генератор і схема тактування. Крім того, AT89S51 підтримує два програмно реалізовані режими зниження енергоспоживання [5].

Структурна схема мікроконтролера [4] представлена на рисунку 1.2.

Призначення основних виводів мікросхеми:

- VCC – напруга живлення;
- GND – земля;
- VDD – напруга живлення, що підводиться лише до ядра і вбудованої пам'яті програм;
- P0,P1,P2,P3 – двонаправлені порти введення-виводу;
- EA – доступ до зовнішньої пам'яті;
- RXD – вихід приймача UART;
- TXD – вихід передавача UART;

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	11
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

- PSEN – перемикач дозволу зовнішній пам'яті;
- ALE – дозвіл замикання старшої частини адреси при доступі до зовнішньої пам'яті
- XTAL1, XTAL2 – виводи для під'єднування зовнішнього кварцевого резонатора;
- RESET – вхід скидання [5].

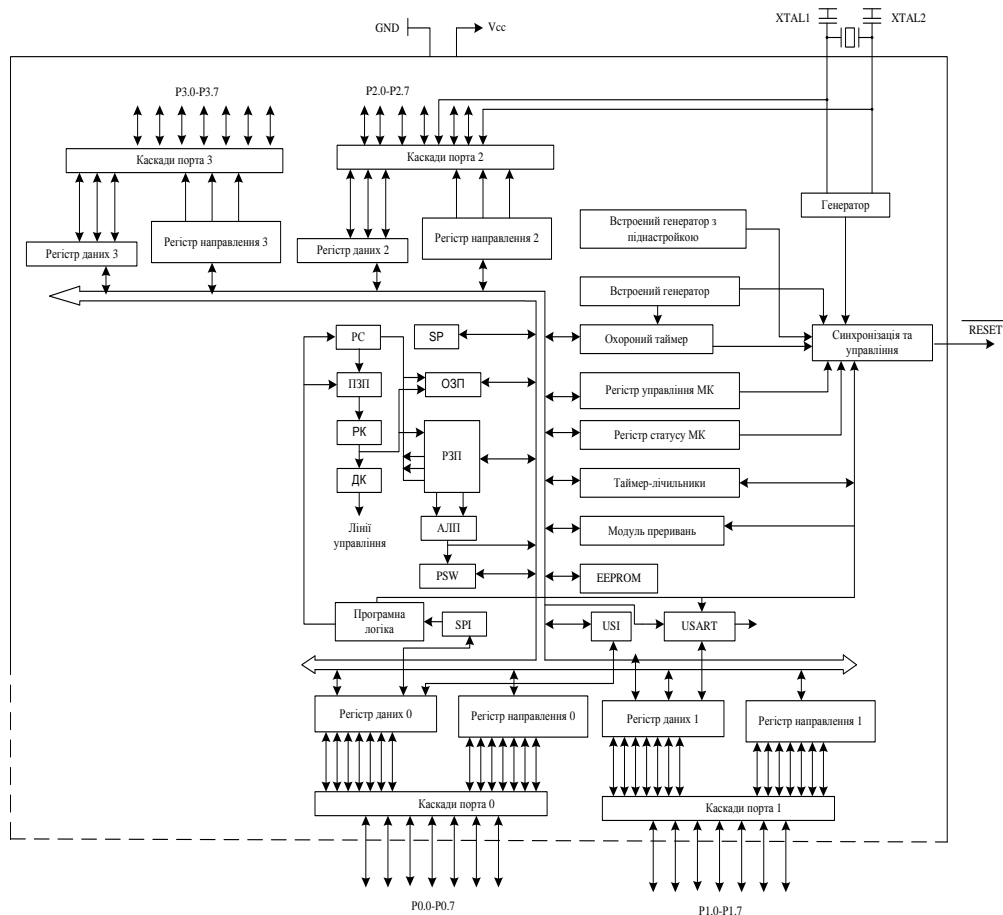


Рисунок 1.2. Структурна схема мікроконтролера AT89S51

Для виконання поставленого завдання, як було сказано вище, нам потрібний мікроконтролер, розрахований на комерційний діапазон температур (- 40 + 85°C). Тип корпусу в даному випадку ролі не грає, оскільки в корпусі кодового замку вхідних дверей будинку досить місця для розташування будь-якого з них.

Наступний компонент – електрозамок. В даний час на ринку представлена велика кількість різних електрозамків. Електрозамки управляються дистанційно, шляхом подачі напруги, і можуть бути використані спільно з аудио- і

відеодомофонами будь-яких типів, кодовими панелями, зчитувачами магнітних карт та електронних ключів і т.п. Електрозамки можуть застосовуватися для побудови "шлюзових" систем, а також в будь-яких інших випадках, коли необхідно дистанційно відкривати двері.

Розрізняють два основні класи електрозамків: електромагнітні і електромеханічні. Електромагнітні замки - це електромагніт в чистому вигляді: при подачі на нього напруги у відповідь механічна планка притягується. Якщо немає напруги, то немає і утримання. Часто електромагнітні замки використовуються у складі багатоквартирних аудіодомофонних систем. В цьому випадку, він відкривається кодом з викличної панелі або з трубки з квартири, або просто кнопкою усередині під'їзду перед виходом.

На відміну від електромагнітних, електромеханічні замки працюють не безперервно, а в імпульсному режимі, тобто напруга на замок подається короткочасно при його відкритті, а весь останній час замок знеструмлений. За відсутності напруги відкрити електромеханічні замки зсередини можна розташованою на них механічною кнопкою, а зовні - ключем, який входить в комплект постачання. Конструктивно електромеханічні замки бувають накладні і врізні. Для живлення електромеханічних замків не обов'язково використовувати стабілізовану напругу, але необхідно звернути увагу, аби джерело живлення було розраховане на чималі струми, необхідні для відкриття електромеханічних замків.

Для замикання дверей житлового будинку найдоцільніше використовувати електромеханічний замок, призначений для зовнішніх дверей приміщень. Розглянемо електромеханічний замок "ПОЛІС-13" вітчизняної фірми "Онiка". Його технічні характеристики [2] – в таблиці 1.1.

Для відкриття замку необхідно подати на нього напругу 12В, при цьому струм живлення складе 0,5А. При відключенні напруги замок закривається під дією пружини. Мікроконтролер, безпосередньо, не здатний виробляти комутацію ланцюгів з великою напругою та струмами. Крім того, необхідно забезпечити

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	13
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

гальванічну розв'язку виводів мікроконтролера і ланцюга приводу замку. Для цих цілей можна використовувати оптопару з вихідним каскадом на оптодистрибуторі.

Таблиця 1.1 – Технічні характеристики замка “ПОЛІС-13”

Напруга живлення	12 В
Струм живлення	0.5 А
Діаметр засувів	18 мм
Хід засувів	17 мм
Габаритні розміри корпусу	140x92x30 мм
Маса	1.4 кг
Робочий діапазон температур	-40...+60 С

При подачі напруги транзистор відкриється і замкне ланцюг живлення замку. По своїм характеристикам нам підійде оптопара вітчизняного виробництва АОУ163А. Її характеристики приведені в таблиці 1.2 [1].

Таблиця 1.2 – Технічні характеристики оптопари АОУ163А

Кількість каналів	1
Постійна пряма вхідна напруга $U_{вх.}$, В	1.3
при вхідному струмі $I_{вх.}$, мА	10
Максимальний вхідний струм $I_{вх.макс.}$, мА	25
Вихідний каскад	оптодистрибутор
Максимальний вихідний струм $I_{вих.макс.}$, мА	100
Максимальна вихідна комутувана напруга $U_{вих.ком.макс.}$, В	400
Опір ізоляції між вхідною і вихідною ланцюгами, ГОм	100
Максимальна напруга ізоляції, В	1500
Робоча температура, С	-45...85

Важливою частиною кодового замку є клавіатура, яка має бути стійкою до несприятливого довкілля та дій зловмисників, особливо якщо замок встановлюється на зовнішніх дверях будинку. У даному пристрої рекомендую використовувати клавіатуру АК-207 фірми Accord, яка має захист від вологи. Зовнішній вигляд клавіатури представлений на рисунку 1.3, технічні характеристики клавіатури – в таблиці 1.3 [3].

Таблиця 1.3 - Технічні характеристики клавіатури АК-207

Контакти	20 мА, 24 В
Опір контактів	200 Ом макс.
Ресурс натиснень на кожную кнопку	1000000
Робоча температура, С	від -20 до +60
Температура зберігання, С	від -40 до +65



Рисунок 1.3 – Зовнішній вигляд клавіатури АК-207

Для сповіщення користувача про те, що двері відкриті, використовуватиметься світлова сигналізація. Для цього підійде світлодіод зеленого кольору АЛ336І. Його технічні характеристики представлені в таблиці 1.4 [1].

Таблиця 1.4 – Характеристики світлодіода АЛ336І

Матеріал	GAP
Колір свічення	зелений
Довжина хвилі, нм	563
Мінімальна сила світла І _v хв., мКд	20
при струмі І _{пр.} , мА	10
Видимий тілесний кут, град	5
Форма лінзи	кругла
Максимальна пряма напруга, В	2.8
Максимальна зворотна напруга, В	2
Максимальний імпульсний прямий струм, мА	60
Робоча температура, С	-60...70

При спробі підбору коди замку для повідомлення про це мешканців будинку доцільно використовувати звуковий сигнал. Для цього можна використовувати випромінювач звуку зі вбудованим генератором робочої частоти. Такий пристрій

не вимагає подачі на вхід високочастотного сигналу для його роботи. Досить просто забезпечити напругу живлення. П'єзоелектричний випромінювач звуку SMA-21-P10 фірми Sonitron володіє відповідними характеристиками [1] (таблиця 1.5). Зовнішній вигляд пристрою показаний на рисунку 1.4.

Таблиця 1.5 – Характеристики випромінювача звуку SMA-21-P10

Тип	п'єзоелектричний
Вбудований генератор	є
Частота, Гц	3300
Номинальна робоча напруга, В	1.5-24
Максимальний струм, мА	3.8
Інтенсивність звуку, дБ	85
Товщина корпусу h, мм	9
Діаметр(ширина) корпусу d, мм	21
Робоча температура	-20...70



Рисунок 1.4 – Зовнішній вигляд випромінювача звуку SMA-21-P10

Для визначення моменту відкриття дверей використовуватиметься контактний герконовий датчик фірми Alerph. У номенклатурі Alerph представлені геркони різного вживання: накладні або врізні на дерев'яні і металеві двері, з різним максимальним зазором між контактами. Тип контактів у всіх моделей — нормально замкнуті. Для цього нам підійде датчик DC-2541 (рисунок 1.5). Його технічні характеристики приведені в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 - Технічні характеристики датчика DC-2541

Габаритні розміри, мм.	Геркон: 61x18x15
Зазор мм.	22
Комутована напруга	28 В, 0,5 А, 3 Вт
Примітка	Для дерев'яних і металевих дверей



Рисунок 1.5 – Зовнішній вигляд датчика DC-2541

Для живлення мікроконтролера елементів необхідне стабілізоване джерело живлення напругою +5В. Як стабілізатор краще всього використовувати мікросхему КР142ЕН5. Вона забезпечує достатню стабільність вихідної напруги і здійснює фільтрацію перешкод, амплітуда яких може досягати 1В. При установці її на додатковий радіатор максимальний струм навантаження складає близько 2А. Окрім цього мікросхема має захист від короткого замикання.

Серія КР142ЕН5 - трьохвивідні стабілізатори з фіксованою вихідною напругою в діапазоні від 5В до 27 В, можуть знайти вживання в широкому спектрі радіоелектронних пристроїв. Діапазон напруги, що перекривається даною серією стабілізаторів, дозволяє використовувати їх як джерела живлення, логічних систем, вимірювальної техніки, пристроїв високоякісного відтворення і інших радіоелектронних пристроїв. Не дивлячись на те, що основне призначення цих приладів - джерела фіксованої напруги, вони можуть бути використані і як джерела з регулюванням напруги і струму шляхом додавання в схеми їх вживання зовнішніх компонентів. Зовнішні компоненти можуть бути використані для прискорення перехідних процесів. Типова схема включення приведені на рисунках 1.6. Технічні характеристики представлені в таблиці 1.7.

Призначення виводів стабілізатора КР142ЕН5А: 1 – вхід; 2 – загальний; 3 – вихід.

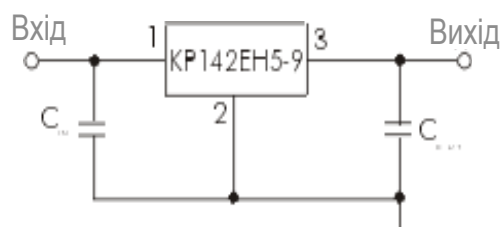


Рисунок 1.6 – Типова схема включення стабілізатора

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	17
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблиця 1.7 – Електричні характеристики стабілізатора KP142EH5A

Найменування	Позначення	Умови виміру	Мин.	Тип.	Макс.	Одиниця виміру	
Вихідна напруга	Vout	Tj=25°C	4.9	5.0	5.1	В	
		7В<Vin<20В 5mA<Iout<1.0A Pt<15Вт	4.75	-	5.25	В	
Нестабільність по вхідній напрузі	Vo line	Tj=25°C	7В<Vin<25В	-	3	100	mВ
			8В<Vin<12В	-	1	50	mВ
Нестабільність по струму навантаження	Vo load	Tj=25°C	5mA<Iout<1.5 А	-	15	100	mВ
			250mA<Iout<750mA	-	5	50	mВ
Струм спокою	Iq	Tj=25°C, Iout=0	-	4.2	8.0	mA	
Нестабільність струму спокою	Iq	7В<Vin<25В	-	-	1.3	mA	
		5mA<Iout<1.0A	-	-	0.5	mA	
Вихідна напруга шуму	Vn	Ta=25°C, 10Гц<f<100кГц	-	40	-	mkВ	
Коефіцієнт придушення пульсації	Rrej	f=120Гц	62	78	-	дБ	
Падіння напруги	Vdrop	Iout=1.0A, Tj=25°C	-	2.0	-	В	
Вихідний опір	Rout	f=1 кГц	-	17	-	МОм	
Струм КЗ	Ios	Tj=25°C	-	750	-	mA	
Максимальний вихідний струм	Io peak	Tj=25°C	-	2.2	-	А	
Температурна нестабільність вихідної напруги	Vout Tj	Iout=5mA, 0°C<Tj<125°C	-	1.1	-	mВ/°C	

1.3 Розробка схеми замка

У даному пристрої використовується динамічне опитування клавіатури, оскільки вибрана дванадцятикнопкова клавіатура має всього сім виводів і підключити кожен кнопку до окремого виводу порту мікроконтролера не представляється можливим, хоча мікроконтролер і має достатню кількість вільних портів. Крім того, такий спосіб включення спрощує схему і зменшує число портів,

зайнятих клавіатурою (рис.1.7). Для роботи з клавіатурою використовуються 7 виводів порту P0. Всі чотири ряди кнопок опитуються по черзі. Для опиту першого ряду на виводах P0.1-P0.3 програмно встановлюються одиниці, а на виведенні P0.0 – нуль. Тепер якщо натиснути будь-яку кнопку першого ряду, виведення P0.0 замкнеться з виведенням P0.4, P0.5 або P0.6, і на ньому встановиться нуль. Якщо жодна кнопка не натиснута, на виводах P0.4, P0.5 і P0.6 буде одиниця за рахунок підтягуючих резисторів R6-R8, які створюють на виводах високий потенціал. Резистори візьмемо рівними 4,7КОм.

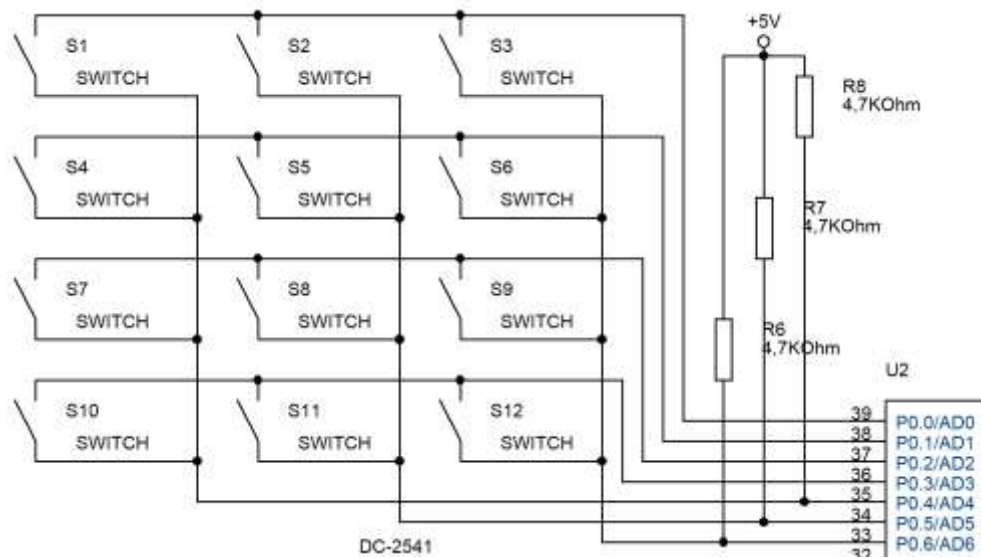


Рисунок 1.7 - Схема сполучення МК з клавіатурою

Аналогічно опитуються три ряди кнопок, що залишилися, на клавіатурі. При натисненні на кнопку має місце явище брязкоту контактів, проте цю проблему можна вирішити програмно. Для цього при натисненні кнопки вводиться затримка, по тривалості рівна перехідному процесу в ланцюзі, що дозволяє уникнути помилкових спрацьовувань кнопок. Величина затримки підбирається експериментально для кожного типу устаткування. Для прикладу будемо використовувати затримку тривалістю 5 мс. В такого способу є недолік – він уповільнює роботу програми, проте в даному випадку це не має значення, оскільки для виконання поставленого завдання не потрібна велика швидкодія. За тих 5 мс, які програма чекає, користувач просто не встигне натиснути на іншу кнопку.

Для комутації ланцюга живлення приводу електромеханічного замку використовуються NPN-транзистор Q1 і оптопара OC1.

Таким чином забезпечується замикання ланцюга з великими струмами та напругою з гальванічною розв'язкою ланцюгів мікроконтролера та приводу замку. Тут використовується широко поширений транзистор вітчизняного виробництва KT815A. Оптопара підключається до порту P0.0 мікроконтролера через резистор R2, що обмежує струм. Вхідна напруга оптопар 1,3В при струмі 25 мА, значить, падіння напруги на резисторі має бути $(5-1,3) \text{ В}=3,7 \text{ В}$. Тоді номінал опору буде $3,7\text{В}/0,025\text{А}=148 \text{ Ом}$. Найближче значення ряду номінальних опорів 150 Ом. Вихідний каскад оптопар відкривається низьким рівнем на виведенні мікросхеми і закривається високим. Коли він відкритий, напруга подається на базу транзистора Q1 і він відкривається, замикаючи ланцюг приводу замку. Розрахуємо опір резистора R3. Для цього скористаємося законом Ома [7]. Через ланцюг колектор-емітер протікає струм 0,5А. Коефіцієнт передачі транзистора по струму дорівнює 40, означає струм база-емітер буде рівний $0,5\text{А}/40=0,0125\text{А}$. На базу подається 5В, а на базовому переході транзистора падає 1,2В, тому опір резистора буде рівний $(5-1,2) \text{ В}/0,0125\text{А}=304 \text{ Ом}$. Візьмемо резистор на 300Ом.

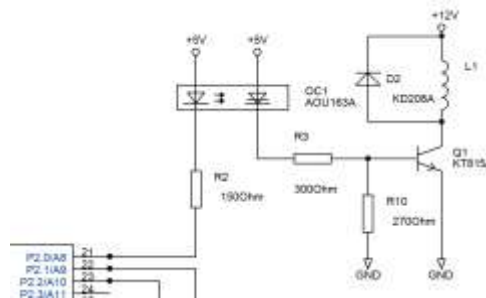


Рисунок 1.8 – Схема сполучення мікроконтролера та виконавчого елементу електромеханічного замку

Для того, щоб транзистор мимоволі не відкриватися зворотним струмом колектора, ставиться шунтуючий резистор R10. Хай через нього протікає струм, в три рази менший, ніж струм бази транзистора. Падіння напруги на базовому переході 1,2В. Тоді опір R10 буде рівний $1,2\text{В}/(0,0125\text{А}/3)=288 \text{ Ом}$. Використовуємо резистор 270 Ом. Діод D2 шунтує індуктивність у зворотному

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	20
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

напрямі і перешкоджає появі зворотних струмів в ланцюзі. По своїм характеристикам нам підходить діод КД208А. Його максимальна зворотна напруга 100 В, прямий струм 1 А.

Зелений світлодіод D3 підключається до порту P2.2 мікроконтролера через обмежувачий резистор R4 (рис.1.9). Діод включається високим рівнем сигналу на виводі. Максимальна пряма напруга на діоді 2,8В при струмі 10мА. Якраз такий струм здатний забезпечити одне виведення порту цього мікроконтролера. Опір резистора буде рівний $(5-2,8) \text{ В} / 0,01 = 220 \text{ Ом}$

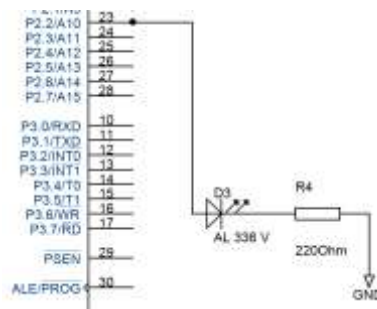


Рисунок 1.9 - Схема сполучення МК і світлодіода

П'єзоелектричний випромінювач звуку LS1 підключається до лінії P2.1 мікроконтролера через резистор R5, що обмежує струм, і включається при появі сигналу високого рівня на лінії мікросхеми. Напруга живлення динаміка 1,5 - 24В, візьмемо 3В. Максимальний струм 3,8 мА. Опір резистора буде рівний $(5-3) \text{ В} / 0,0038 \text{ А} = 526,32 \text{ Ом}$. Використовуємо резистор 530 Ом.

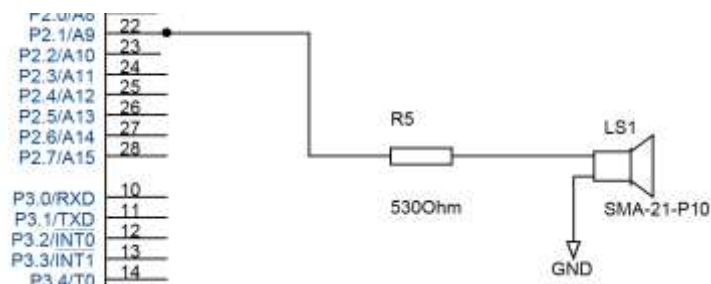


Рисунок 1.10 - Схема сполучення мікроконтролера та динаміка

Датчик відкриття дверей підключається до виводу порта P0.7 через резистор R9, який підтягує напругу на виводі до одиниці, коли контакти датчика розімкнені (рис.1.11). При замиканні контактів напруга +5В замикається на землю, і на виводі порта з'являється нуль. Довжина дроту від резистора до датчика багато більше довжини провідника до мікроконтролера, тому підтягуючий резистор R9

візьмемо номіналом 1КОм, а для боротьби з перешкодами використовуємо конденсатор С6 на 100пФ.

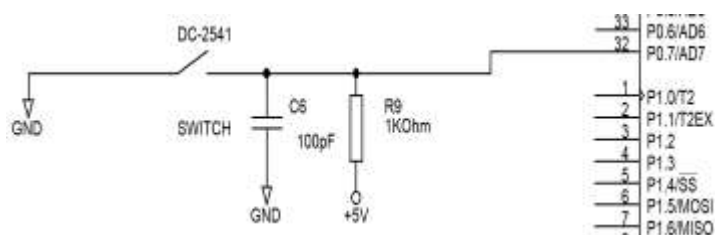


Рисунок 1.11 - Схема сполучення мікроконтролера з датчиком відкриття дверей

Підключення мікроконтролера до ланцюгів живлення, скидання, зовнішнього кварцевого резонатора і вивода блокування роботи з внутрішньою пам'яттю (рис.1.12) є стандартним, рекомендованим виробником [4].

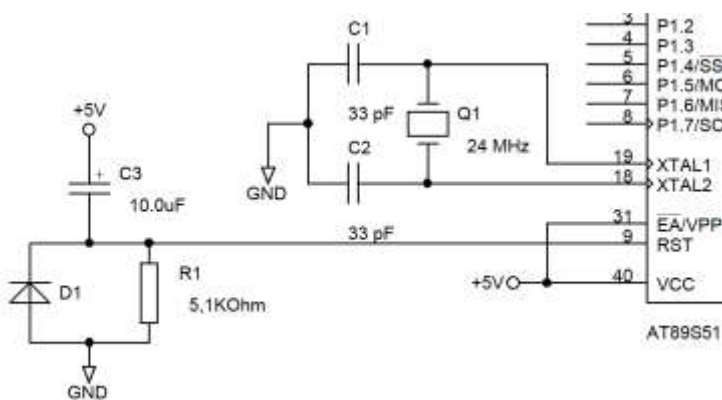


Рисунок 1.12 - Схема підключення мікроконтролера до ланцюгів живлення.

Принципова схема розробки представлена в Додатку 1.

1.4 Розробка алгоритму роботи замка

На рисунку 1.13 представлена блок-схема алгоритму роботи програми. Розглянемо алгоритм функціонування програми детальніше.

Включення пристрою. При подачі живлення виробляється ініціалізація змінних: для зберігання адреси елемента пам'яті з поточною введеною цифрою коду використовується регістр r0, для кількості спроб введення – пам'ять даних за адресою 38h. Потім вимикаються світлодіод і динамік установкою в «0» відповідних бітів порту P2. Настроюється таймер t0, який далі використовуватиметься для формування програмної затримки. Режим – 16-

бітовий таймер. Далі задається адреса для першої цифри коду і кількість спроб введення.

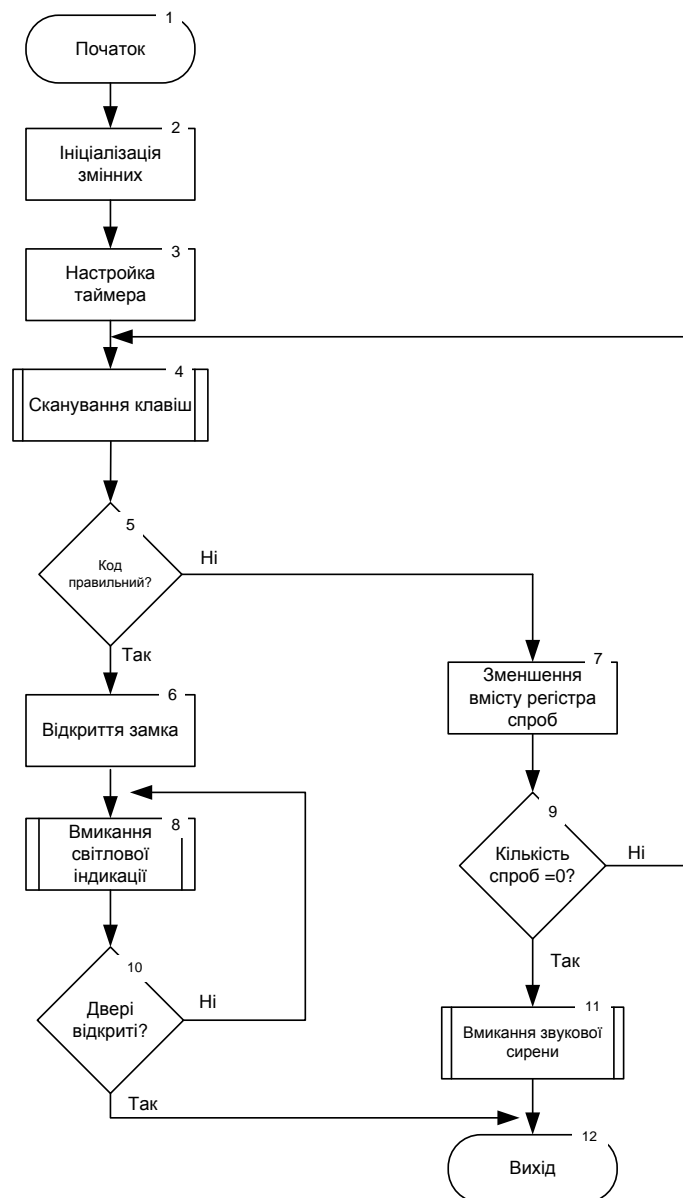


Рисунок 1.13 - Блок-схема роботи пристрою

Введення коду. Введення коду відбувається за допомогою опитування клавіатури і реєстрації натиснень клавіш. Клавіатура опитується в безконечному циклі. При виявленні натиснення кнопки, щоб уникнути реєстрації декількох натиснень із-за явища брязкоту контактів, викликається підпрограма формування тимчасової затримки тривалістю 5 мс (delay2). Після відпускання кнопки відбувається запам'ятовування введеного значення і повернення в цикл опитування клавіатури, якщо ще не всі цифри введені.

Перевірка введеного коду. Коли введені всі цифри коду, виробляється послідовна перевірка всіх цифр, починаючи з останньої (мітка code_wrong). Тут для прикладу вибраний шестизначний код “123456” В разі неспівпадання цифри коду із заданою, перевіряється кількість спроб введення коду, що залишилися (мітка code_wrong).

Контроль кількості спроб введення коду. Якщо всі спроби введення витрачені, включається звуковий сигнал тривалістю 1 с. Для формування затримки використовується підпрограма delay. Під час дії звукового сигналу пристрій не реагує на натиснення клавіш.

Відкриття замку. Відкриття замку виробляється установкою біта p2.0.

Закриття замку. Закриття замку відбувається скиданням біта p2.0.

Світлова індикація. Світлова індикація включається установкою біта p2.2 і вимикається його скиданням.

Звуковий сигнал. Звуковий сигнал включається установкою біта p2.1 і вимикається його скиданням.

Формування програмної тимчасової затримки.

1) Формування затримки тривалістю 5 мс.

Підпрограма реалізації тимчасової затримки використовує метод програмних циклів. При цьому в деякий робочий регістр завантажується число, яке потім в кожному проході циклу зменшується на 1. Так продовжується до тих пір, поки вміст робочого регістра не стане рівним нулю, що інтерпретується програмою як момент виходу з циклу. Час затримки при цьому визначається числом, завантаженим в робочий регістр, і часом виконання команд, що створені програмним циклом.

```
mov r2,#0ffh
```

```
loop3:
```

```
djnz r2,loop3
```

Команда mov виконується за 1 машинний цикл, команда djnz – за 2. При тактовій частоті 24 МГц кожен машинний цикл виконується за 0,5 мкс. Таким

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	24
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

чином, максимальна тривалість затримки, що реалізовується за допомогою одного циклу, складає $(1+255*2)*0,5=255,5$ мкс (у регістрі r2 значення 255). Затримка великої тривалості може бути реалізована методом вкладених циклів.

```
delay2:                                ;задержка 5 мс
mov   r3,#13h
loop4:
mov   r2,#0ffh
loop3:
djnz  r2,loop3
djnz  r3,loop4
ret
```

Так, максимальна тривалість затримки при використанні двох циклів складає $(1+((1+2*255)+2)*255) / 2=65408$ мкс=65,41 мс. Розрахуємо значення регістра r3 для формування затримки тривалістю 5 мс. Очевидно, що в регістр r2 потрібно завантажити максимальне значення 255. При розрахунку потрібно врахувати, що на виконання команд call і ret потрібно по 2 машинних цикла на кожну. $(2+2+1+((1+2*255)+2)*X)/2=5000$. $X=19,42$. У регістр заносимо значення 13h.

2) Формування затримки тривалістю 1 с.

При формуванні затримки тривалістю 1 с використовується таймер T0.

```
delay:                                ; затримка 1 с
mov   r1,#1fh
loop1:
mov   th0,#0h
mov   tl0,#0h
setb  tcon.4
loop2:
jb   tcon.4,loop2
djnz r1,loop1
ret
```

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	25
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

У 16-бітовому режимі (діапазон значень таймера 0-65535) при тактовій частоті 24МГц таймер дозволяє формувати затримки тривалістю до 32767,5 мкс. Для створення затримки в 1 с. таймер повинен переповнитися $1 / 0,0327675 = 30,52$ разів. Таким чином, в регістр r1 потрібно завантажити значення 1fh.

Повний текст програми представлено у Додатку 2.

При розробці і відладці програмного забезпечення для даного проекту використовувався пакет ProView. ProView фірми Franklin Software Inc. – інтегроване середовище розробки програмного забезпечення для однокристальних мікроконтролерів сімейства Intel 8051 і його клонів. Вона включає всі компоненти, необхідні для створення, редагування, компіляції, трансляції, компоновки, завантаження і відладки програм: стандартний інтерфейс Windows; повнофункціональний редактор вихідних текстів з виділенням синтаксичних елементів кольором; організатор проекту; транслятор з мови C; асемблер; відладчик; вбудовану довідкову систему.

Перший етап розробки програми – запис її вихідного тексту на якій-небудь мові програмування. Потім виробляється компіляція або трансляція його в коди системи команд мікроконтролера, використовуючи транслятор або асемблер. Транслятори і асемблери – прикладні програми, які обробляють текстовий файл, що містить вихідний текст програми, і створюють об'єктні файли, що містять об'єктний код. Після компоновки об'єктних модулів настає етап відладки програми, усунення помилок, оптимізації і тестування програми. ProView об'єднує всі етапи розробки прикладної програми в єдиний рекурсивний процес, коли у будь-який момент часу можливе швидке повернення до будь-якого попереднього етапу. Далі описані основні компоненти ProView.

Оптимізуючий крос-компілятор C51. Мова C - універсальна мова програмування, яка забезпечує ефективність коду, елементи структурного програмування і має багатий набір операторів. Універсальність, відсутність обмежень реалізації роблять мову C зручним і ефективним засобом програмування для широкої різноманітності завдань. Безліч прикладних програм

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	26
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

може бути написана легшим і ефективнішим на мові C, чим на інших більш спеціалізованих мовах.

C51 - повна реалізація стандарту ANSI (Американського національного інституту стандартів), наскільки це можливо для архітектури Intel 8051. C51 генерує код для всього сімейства мікроконтролерів Intel 8051. Транслятор поєднує гнучкість програмування на мові C з ефективністю коди і швидкодією асемблера.

Використання мови високого рівня C має наступні переваги над програмуванням на асемблері:

- не вимагається глибокого знання системи команд процесора, елементарне знання архітектури Intel 8051 бажано, але не необхідно;
- розподіл регістрів і способи адресації управляються повністю транслятором;
- забезпечується краща читаність програми, оскільки використовуються ключові слова і функції, які властивіші людській думці;
- скорочується час розробки і відладки програм порівняно з програмуванням на асемблері;
- наявність бібліотечних файлів із стандартними підпрограмами, які можуть бути включені в прикладну програму;
- існуючі програми можуть багато разів використовуватися в нових програмах, використовуючи модульні методи програмування.

Макроасемблер A51. Асемблер A51 сумісний з ASM51 Intel для всього сімейства мікроконтролерів Intel 8051. Асемблер трансліює символічну мнемоніку в переміщуваний об'єктний код, що має високу швидкодію і малий розмір. Макрозасоби прискорюють розробку і економлять час, оскільки загальні послідовності можуть бути розроблені лише один раз. Асемблер підтримує символічний доступ до всіх елементів мікроконтролера і перебудовує конфігурацію для кожного різновиду Intel 8051.

A51 трансліює вихідний файл асемблера в переміщуваний об'єктний модуль. При відладці або при включеній опції “Include debugging information” цей

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	27
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

об'єктний файл міститиме повну символічну інформацію для відладчика /імітатора або внутрішньо схемного емулятора.

Компонувальник L51. Компонувальник об'єднує один або декілька об'єктних модулів в одну виконувану програму. Компонувальник розміщує зовнішні і загальні завантаження, призначає абсолютні адреси переміщуваним сегментам програм. Він може обробляти об'єктні модулі, створені транслятором C51, асемблером A51, транслятором PL/M-51 Intel і асемблером ASM51 Intel.

Компонувальник автоматично вибирає відповідні бібліотеки підтримки і зв'язує лише необхідні модулі з бібліотек. Установки за умовчанням для L51 вибрані так, щоб вони личили для більшості прикладних програм, але можна визначити і замовлені установки.

Відладчик/ симулятор WinSim51. Відладчик/ симулятор використовується з транслятором C51, асемблером A51, транслятором PL/M-51 Intel і асемблером ASM51 Intel. Відладчик /симулятор дозволяє моделювати більшість особливостей Intel 8051 без наявності апаратних засобів. Можна використовувати його для перевірки і відладки прикладної програми перш, ніж будуть виготовлені апаратні засоби. При цьому моделюється широка різноманітність периферійних пристроїв, включаючи послідовний порт, зовнішнє введення - вивід і таймери [6].

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	28
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

2 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Метою даних розрахунків є обчислення вартості виконання науково-дослідної роботи «Проектування цифрового кодового замка на мікроконтролері». У дипломній роботі була здійснена розробка цифрового кодового замку, призначеного для установки на зовнішні двері житлового будинку на мікроконтролері. Особливістю даного замку є наявність звукової сигналізації, що оповіщає власника про спробу підбору коду.

Даний вид проекту відноситься до науково-дослідницької розробки. Оцінка якості розробленого проекту включає визначення трудомісткості і вартості його створення.

Розрахунок трудомісткості НДР здійснений в наступній послідовності:

1) Складений перелік всіх етапів і видів робіт, які необхідно виконати в ході даної НДР. Після узгодження з керівником проекту допущено виключення, доповнення, об'єднання окремих етапів і видів робіт;

2) По кожному виду робіт визначений кваліфікаційний рівень виконавців. Перелік етапів і робіт, що виконуються при проведенні НДР, приведений в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. Розподіл робіт по етапах і видах виконавців.

Етап проведення НДР	Вигляд робіт	Посада виконавця
Розробка технічного завдання (ТЗ)	1. Складання і затвердження ТЗ для НДР по розробці «Проектування цифрового кодового замка на мікроконтролері»	Дипломник, керівник
Вибір напрямку дослідження	1. Збір і вивчення науково-технічної літератури. 2. Формулювання можливих напрямів вирішення завдань, поставлених в технічному завданні НДР і їх порівняльна оцінка. 3. Вибір напрямку проведення досліджень 4. Розробка плану проведення досліджень для	Дипломник керівник

	подальшої розробки.	
Теоретичні і експериментальні дослідження	1. Вимоги до пристрою, що проектується 2. Вибір елементної бази для проектування 3. Розробка схеми замка 4. Розробка алгоритму роботи замка	Дипломник керівник консультанти
Узагальнення і оцінка результатів досліджень	1. Узагальнення результатів 2. Оцінка повноти вирішення поставлених завдань. 3. Складання і оформлення звіту. Розгляд результатів проведеною НДР і прийняття результатів в цілому.	Дипломник керівник консультанти

Оцінка тривалості виконання робіт розраховується на основі вірогідних оцінок робіт, що задаються виконавцями.

Таблиця 2.2. Очікувана трудомісткість робіт.

Вигляд роботи	Очікуваний час виконання (дні)
1. Складання і затвердження ТЗ для НДР «Проектування цифрового кодового замка на мікроконтролері»	2
2. Збір і вивчення науково – технічної літератури, технічної документації і інших матеріалів.	3
3. Формулювання можливих напрямів вирішення завдань, поставлених в технічному завданні НДР і їх порівняльна оцінка.	2
4. Розробка плану проведення досліджень для подальшої розробки.	1
5. Вимоги до пристрою, що проектується	4
6. Вибір елементної бази для проектування	5
7. Розробка схеми замка	4
8. Розробка алгоритму роботи замка	2
Всього:	23

Розрахунок собівартості і ціни виконання НДР. Виходячи з особливостей створення науково – технічної продукції і її залежності від інтелектуальної праці, розрахунок собівартості і ціни виконання НДР включає наступні статті витрат: витрати на матеріали, основна і додаткова заробітна плата, відрахування

до єдиного соціального фонду страхування, витрати на роботи, що виконуються сторонніми організаціями, і деякі інші.

1) Витрати на матеріали складають 170 грн.

2) До витрат «Основна заробітна плата» відносяться оплата праці виконавців, безпосередньо притягнених до її виконання. Розмір основної зарплати встановлюється виходячи з чисельності різних категорій виконавців, трудомісткості, що витрачається ними на виконання різних видів робіт, а також їх середньої заробітної плати (ставки) за один робочий день. Відповідно до статті 8 «Закону про Державний бюджет України на 2021» встановлено мінімальну заробітну плату у місячному розмірі з 1 січня 2022 року - 6500 гривень; мінімальну погодинну тарифну ставку – 39,26 грн.

Середня зарплата за один робочий день для кожного виконавця визначена по формулі:

$$Зден = п.т.с. * 8;$$

де п.т.с – погодинна тарифна ставка, грн.;

8 – тривалість робочого дня, год.

Зден дипломника = $39.26 * 8 = 314,08$ грн.

Зден керівника = $67.00 * 8 = 536$ грн.

Зден консультантів = $65.50 * 8 = 524$ грн.

Витрати на основну заробітну плату, НДР, що включаються в собівартість, приведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3. Витрати на основну заробітну плату.

Виконавець	Погодинна тарифна ставка, грн	Денна ставка, грн	Трудомісткість робочих днів	Сума основної зарплати, грн
Дипломник	39,26	314,08	23	7223,84
Керівник	67,00	536	1	536
Консультант по економічній частині	65,50	524	0,25	131

Консультант по охороні праці	65,50	524	0,25	131
Нормоконтроль	65,50	524	0,25	131
Всього (Зо)				8152,84

3) Витрати на додаткову заробітну плату визначаються у відсотках від основної. У наукових закладах додаткова заробітна плата складає 10-12% від основної заробітної плати.

$$Зд=10\%Зо;$$

$$Зд= 8152,84*0,1 = 815,28 \text{ грн}$$

4) До складу собівартості НДР включаються податки, збори і інші обов'язкові платежі, встановлені системою оподаткування що діє. Відрахування до єдиного соціального внеску складає:

$$Зєсв=0,22*(Зо+Зд);$$

$$Зєсв=0,22*(8152,84+815,28) = 1972,98 \text{ грн.}$$

5) До накладних витрат відносять витрати на управління і господарське обслуговування, що відноситься до всіх виконуваних НДР.. У наукових закладах накладні витрати складають 40 -120% від основної і додаткової заробітної плати.

$$Рнакл= (Зо+Зд)*0,6;$$

$$Рнакл= (8152,84+815,28)* 0,6 = 5380, 87 \text{ грн.}$$

На підставі отриманих даних по окремих статтях витрат складена калькуляція планової собівартості в цілому НДР за формою, приведеною в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4.Калькуляція планової собівартості

Статті витрат	Сума, грн.
1. Матеріали	170,00
2. Основна заробітна плата	8152,84
3. Додаткова заробітна плата	815,28
4. Відрахування до єдиного соціального внеску	1972,98
5. Накладні витрати	5380, 87
Планова собівартість (Спл)	16491,97

Плановий прибуток визначений по формулі:

$$\text{Ппл} = 0,1 * \text{Спл} = 0,1 * 16491,97 = 1649,19 \text{ грн}$$

Де 0,1 – норматив, який враховує граничний рівень рентабельності, встановлений чинним законодавством для науково-технічної продукції.

Договірна ціна визначається по формулі

$$\text{Цнір} = \text{Спл} + \text{Ппл} = 16491,97 + 1649,19 = 18141,16 \text{ грн.}$$

Ціну реалізації встановлюємо з урахуванням ПДВ

$$\text{ПДВ} = 0,2 * \text{Цнір} = 0,2 * 18141,16 = 2628,23 \text{ грн.}$$

Звідси ціна реалізації становить:

$$\text{Цр} = \text{Цнір} + \text{ПДВ} \quad \text{Цр} = 18141,16 + 2628,23 = 20769,39 \text{ грн.}$$

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		33

3 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорону праці і здоров'я громадян віднесено до пріоритетних напрямків соціальної політики України. Так, Конституція України одним з основних соціальних прав громадян визначає право кожного на належні, безпечні й здорові умови праці, встановлює, що використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров'я роботах забороняється.

Законодавство про працю містить норми і вимоги з техніки безпеки і виробничої санітарії, норми, що регулюють робочий час і час відпочинку, звільнення та переведення на іншу роботу, норми праці щодо жінок, молоді, гігієнічні норми і правила тощо.

Контроль за безпекою праці здійснюють державні й відомчі спеціалізовані інспекції - Держпраці, державний пожежний нагляд, органи санітарно-епідеміологічної служби тощо. Громадський контроль здійснюють професійні спілки, їх об'єднання в особі своїх виборних органів і представників.

3.1 Аналіз умов праці

Аналіз умов праці, технологічних процесів, апаратури і обладнання проводиться з точки зору можливості виникнення небезпечних факторів, виділення шкідливих виробничих речовин. На основі такого аналізу визначаються небезпечні ділянки виробництва, можливі аварійні ситуації, розробляються заходи щодо їх усунення або обмеження наслідків.

Дипломним проектом передбачається проектування цифрового пристрою на мікроконтролері. Проектування проводиться за допомогою персонального комп'ютера (ПК) і робота з ним може кваліфікуватися як робота оператором ЕОМ. Вибір технічних засобів забезпечення безпеки повинен здійснюватися на основі вивчення особливостей кожного виявленого небезпечного й шкідливого виробничого фактора і зони його дії – так званої небезпечної зони.

Можливі небезпечні та шкідливі чинники:

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	34
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

- параметри мікроклімату;
- освітлення;
- шум;
- електронебезпека;
- пожежна небезпека;
- недоліки в організації робочого місця.

Виробниче приміщення. Площа приміщення на одну людину по вимогам ДСанПіН 3.3.2-007-98 становить не менше $6,0\text{ м}^2$, а об'єм $20,0\text{ м}^3$, в приміщенні є два вікна. Так як вікна орієнтовані на південь – стіни світло-блакитного кольору; підлога-зеленого.

Стан мікроклімату. Оптимальні та допустимі мікрокліматичні параметри у приміщеннях повинні враховувати специфіку технологічного процесу при використанні комп'ютерів. Згідно з діючими у нашій країні нормативними документами (ДСанПіН 3.3.2-007-98 у холодні періоди року температура повітря, швидкість його руху та відносна вологість повітря повинні відповідно складати: $22-24^{\circ}\text{C}$; $0,1\text{ м/с}$; $40-60\%$. Температура повітря може коливатись у межах від 21 до 25°C при збереженні інших параметрів мікроклімату.

В теплі періоди року температура повітря, його рухливість та відносна вологість повинні відповідно становити: $23-25^{\circ}\text{C}$; $0,1-0,2\text{ м/с}$; $40-60\%$.

Вентиляція приміщення. Для створення в приміщенні нормальних умов мікроклімату для працівника і видалення шкідливих забруднень, була спроектована і належним чином встановлена вентиляційна система – загальнообмінна, припливно-витяжна по нормам ДСТУ Б А. 3.2-12:2009 ССБП.

Вентиляція створює на робочому місці, метеорологічні умови і чистоту повітряного середовища, що відповідають чинним санітарним нормам. Разом з тим вентиляція забезпечує умови, що відповідають вимогам технологічного процесу.

Освітлення. Для створення сприятливих умов для здорової роботи, які б запобігали швидкій втомлюваності очей, виникненню професійних захворювань,

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	35
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

нещасних випадків і сприяли підвищенню продуктивності праці та якості продукції, виробниче освітлення повинно відповідати наступним вимогам:

- створювати на робочій поверхні освітленість, що відповідає характеру зорової роботи і не є нижчою за встановлені норми;
- забезпечити достатню рівномірність та постійність рівня освітленості у виробничих приміщеннях, щоб уникнути частоті переадаптації органів зору;
- не створювати засліплювальної дії як від самих джерел освітлення, так і від інших предметів, що знаходяться в полі зору;
- не створювати на робочій поверхні різних та глибоких тіней (особливо рухомих);
- повинен бути достатній для розрізнення деталей контраст поверхонь, що освітлюються;
- не створювати небезпечних та шкідливих виробничих чинників (шум, теплові випромінювання, небезпека уражений струмом, пожежо- та вибухонебезпека світильників):
- повинно бути надійним і простим и експлуатації, економічним та естетичним.

Приміщення, в яких встановлені персональні комп'ютери, повинні мати природне та штучне освітлення. Природне освітлення здійснюється через світові прорізи (вікна), орієнтовані переважно на північ чи північний схід. Штучне освітлення в приміщенні здійснюється системою загального рівномірного освітлення. На поверхні столу в зоні розміщення документів штучне освітлення має становити 300-500лк.

Шум. Так як шум має 35Дб, сприйняття шуму людським вухом межується від 20Дб до 120 дб, це означає, що при роботі за ЕОМ шум не заважає, працівнику працювати. Для запобігання виникнення інших шумів у відповідності з ГОСТ 12.1.029-80 зниження шуму й вібрації в приміщенні дипломним проектом передбаченні звукоізоляція вікон та дверей.

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	36
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

3.2 Електробезпека

Значення сили струму, що проходить через організм людини, залежить від напруги, під якою перебуває людина й від опору ділянки тіла, до якого прикладена ця напруга. Джерелом живлячої напруги є мережа змінного струму з напругою 229В, на яку поширюється ГОСТ 25861-83.

Основними причинами електротравматизму є:

- напругою, як відключеного;
- несподіване виникнення напруги через ушкодження ізоляції там, де в нормальних умовах його бути не повинно;
- контакт струмопровідного устаткування із проводом, що перебуває під напругою.

Для попередження поразок електричним струмом необхідно чітко й у повному обсязі виконувати правила провадження робіт і правил технічної експлуатації. Необхідно виключити можливість доступу оператора до частин устаткування, що працює під небезпечною напругою, до неізольованим частинам, призначеним для роботи при малій напрузі й не підключеним до захисного заземлення, а також підводити електроживлення до ПЕОМ від розетки за допомогою спеціальної вилки із заземлюючим контактом.

3.3 Організація робочих місць

Обладнання і організація робочого місця з ВДТ мають забезпечувати відповідність конструкції всіх елементів робочого місця та їх взаємного розташування ергономічним вимогам з урахуванням характеру і особливостей трудової діяльності (ГОСТ 12.2.032-78, ГОСТ 22.269-76, ГОСТ 21.889-76).

Робочі місця слід так розташовувати відносно світових прорізів, щоб природне світло падало збоку, переважно зліва. При розміщенні робочих столів з ВДТ слід дотримуватися таких відстаней: між бічними поверхнями ВДТ -1,2м; від тильної поверхні одного ВДТ до екрану іншого – 2,5м. Екран ВДТ має розташовуватися на оптимальній відстані від очей користувача, що становить

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	37
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

600...700 мм, але не ближче ніж за 600 мм з урахуванням розміру літерно-цифрових знаків і символів.

Клавіатуру розташовують на поверхні столу на відстані 100...300 мм від краю, зверненого до працюючого. У конструкції клавіатури має передбачатися опорний пристрій, який дає змогу змінювати кут нахилу поверхні клавіатури у межах 5...15⁰.

При оснащенні робочого місця лазерним принтером параметри лазерного випромінювання повинні відповідати вимогам СанПіН № 5804-91.

3.4 Пожежна безпека

Протипожежний захист приміщення забезпечується застосуванням автоматичної установки пожежної сигналізації, наявністю засобів пожежогасіння, застосуванням основних будівельних конструкцій будинку з регламентованими межами вогнестійкості, організацією своєчасної евакуації людей.

До засобів гасіння пожежі відносяться внутрішні пожежні водопроводи (крани – ПК), вогнегасники (вуглекислотні та порошкові), сухий пісок тощо.

Громадяни України мають право на захист свого життя і здоров'я від аварій, катастроф, пожеж, стихійних лих та інших небезпечних ситуацій.

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	38
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

ВИСНОВКИ

У даній роботі була здійснена розробка цифрового кодового замку, призначеного для установки на зовнішні двері житлового будинку на мікроконтролері.

В ході виконання роботи був проведений аналіз завдання, на основі якого сформульовано вимоги до кінцевої системи. Замок встановлюватиметься на зовнішню сторону дверей будинку, тому пристрій повинен функціонувати в широкому діапазоні температури. Замок забезпечує управління виконавчим пристроєм електромеханічного замка, тобто управляє подачею напруги, що забезпечує відмикання дверей, тому в системі присутній датчик відмикання дверей. Введення коду відбуватиметься через клавіатуру. Якщо вводиться вірний код, то вмикається світлодіодна індикація, що говорить про відкриття дверей. Якщо введено невірний код, то вмикається звукова індикація, що і повідомляє про несанкціоноване проникнення.

На основі вимог реалізована структурна схема. На підставі структурної схеми зроблено підбір елементної бази для реалізації функцій, покладених на елементи системи. Виходячи з економічних і експлуатаційних міркувань, для даного пристрою був вибраний мікроконтролер AT89S51 фірми Atmel. Особливістю даного замку є наявність звукової сигналізації, що оповіщає власника про спробу підбору коду. Далі, з використанням вибраних пристроїв, була побудована функціональна схема. Розробка завершилася складанням блок-схеми алгоритму і написанням вихідного коду програми для мікроконтролера.

Центральну функцію реалізовано на мікроконтролері. Використання мікроконтролерів у різних пристроях не тільки приводить до поліпшення всіх показників; дозволяє багаторазово скоротити строки розробки й надає виробам принципово нові споживчі якості. Використання мікроконтролера дає можливість удосконалювати структуру кодового замку, для цього достатньо внести зміни до управляючої програми.

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	39
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Описания электронных компонентов в каталоге товаров оптовой базы комплектации электронных компонентов и приборов “ПЛАТАН”:
2. <http://www.platan.ru/>
3. Описание электромеханического замка ПОЛИС-13:
4. http://dialog-universal.ru/product_info.php?cPath=109&products_id=173
5. Описание клавиатуры АК-207 на сайте компании Accord:
<http://www.accordia.com.tw/html/general.htm>
6. Описание микроконтроллера AT89S51 на сайте компании Atmel:
http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2487.pdf
7. Описание микроконтроллера AT89S51:
<http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/ic/Atmel/micros/mcs51/at89s51.htm>
8. В.Б. Бродин. Микроконтроллеры: архитектура, программирование, интерфейс: – М.: ЭКОМ, 1999.
9. П. Хоровиц, У. Хилл. Искусство схемотехники М. Мир, 2003.
10. Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах / В.В. Сташин [и др.]. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 224 с.
11. Щелкунов Н.Н., Дианов А.П. Микропроцессорные средства и системы. — М.: Радио и связь, 1989. — 288 с.
12. Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 224 с.
13. Корнеев В. В., Киселев А. В. Современные микропроцессоры. — М.:НОЛИДЖ, 1998. – 240 с.; ил.
14. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. - М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. - 592 с.
15. Мортон Дж. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. /Пер. с англ. -М.: Издательский дом «Додэка-XX1», 2006. - 272 с.

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	40
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

16. Яценков В.С. Микроконтролеры Microchip. Практическое руководство – М.: Горячая линия, 2002–296с.,ил.

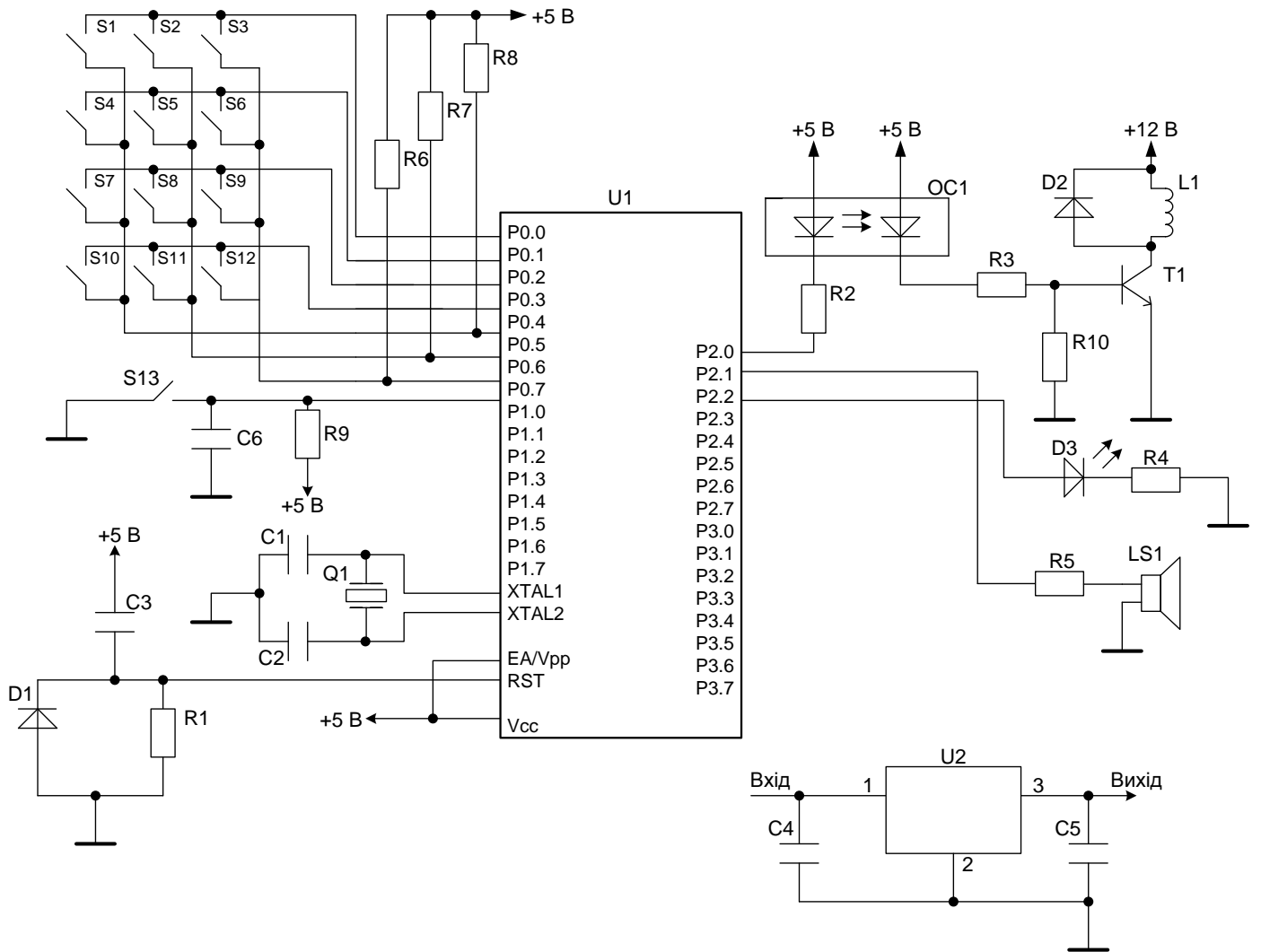
17. Нефедов А.В. Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги:Справочник.–М.: ИП Радиософт.–512с.,ил.

18. Хвощ С.Т. Микропроцесоры и микроЭВМ в системах автоматического управления: Справочник.–Л.: Машин остроение,1987–640 с.ил.

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		41

					КС.55.10.0001.ДП ПЗ	
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		42

Додаток 1. Принципова схема пристрою.



Додаток 2. Текст управляючої програми.

```
dseg
door_code    equ    r0                ; масив введених значень
attempts     equ    38h ; введення змінної для числа спроб вводу коду
cseg
org    00h
ajmp    main
org    0bh
ajmp    timer0
org    100h
main:
anl     p2,#1h                        ; вимикаємо світлодіод
mov     ie,#82h                       ; дозвіл переривання від таймера
mov     tmod,#1h                      ; задаємо режим таймера – 16 біт
mov     door_code,#30h                ; завдання адреси для введених цифр коду
mov     attempts,#3h                  ; кількість спроб
sjmp    ent1                           ; перехід до початку головного циклу
enter_digit:                           ; обробка введеного значення
mov     @door_code,a                  ; запам'ятовуємо цифру
inc     door_code                      ; переходимо до наступної адреси
mov     a,door_code
call    delay2
cjne    a,#36h,ent1                   ; перевіряємо, чи всі цифри введені (з 6)
ajmp    compare                       ; перехід до порівняння кодів
ent0:                                       ; ввод 0
mov     p0,#0f7h
jb      p0.5,ent1
call    delay2
mov     a,#0h
wait0:
jnb     p0.5,wait0
```

```

ajmp  enter_digit
ent9:                                ; ввод 9
jb    p0.6,ent0
call  delay2
mov   a,#9h
wait9:
jnb   p0.6,wait9
ajmp  enter_digit
ent1:                                ; ввод 1
mov   p0,#0feh                       ; встановлюємо 0 на виході P0.0
jb    p0.4,ent2                       ; якщо не нажата кнопка, переходимо до
                                         ; наступної клавіші
call  delay2                           ; ждемо, поки пройде «брязкіт» контактів
mov   a,#1h                           ; запам'ятовуємо введену цифру
wait1:
jnb   p0.4,wait1                       ; ждемо, поки відпуститься кнопка
ajmp  enter_digit                       ; перехід до обробки введеного значення
ent2:                                ; ввод 2
jb    p0.5,ent3
call  delay2
mov   a,#2h
wait2:
jnb   p0.5,wait2
ajmp  enter_digit
ent3:                                ; ввод 3
jb    p0.6,ent4
call  delay2
mov   a,#3h
wait3:
jnb   p0.6,wait3
ajmp  enter_digit

```

```

ent4:                                ; ВВОД 4
mov p0,#0fdh
jb    p0.4,ent5
call delay2
mov   a,#4h
wait4:
jnb   p0.4,wait4
ajmp  enter_digit
ent5:                                ; ВВОД 5
jb    p0.5,ent6
call delay2
mov   a,#5h
wait5:
jnb   p0.5,wait5
ajmp  enter_digit
ent6:                                ; ВВОД 6
jb    p0.6,ent7
call delay2
mov   a,#6h
wait6:
jnb   p0.6,wait6
ajmp  enter_digit
ent7:                                ; ВВОД 7
mov   p0,#0fbh
jb    p0.4,ent8
call delay2
mov   a,#7h
wait7:
jnb   p0.4,wait7
ajmp  enter_digit
ent8:                                ; ВВОД 8

```

```

jb      p0.5,ent9
call delay2
mov     a,#8h
wait8:
jnb     p0.5,wait8
ajmp   enter_digit
code_wrong:                ; обробка невірнього коду
mov     door_code,#30h     ; повертаємося до початку масиву
djnz   attempts,ent1      ; якщо є ще спроби, то до головного циклу
setb   p2.1                ; вмикання звукового сигналу
call   delay                ; затримка 1 с
clr    p2.1                ; вимкнення звукового сигналу
mov    attempts,#4h        ; відновлення кількості спроб
jmp    code_wrong

compare:                    ; порівняння кодів
dec    door_code           ; переходимо до наступної цифри
cjne  @door_code,#6h,code_wrong ; перевіряємо 6-у цифру і далі решта
dec   door_code            ; цифри по порядку
cjne  @door_code,#5h,code_wrong
dec   door_code
cjne  @door_code,#4h,code_wrong
dec   door_code
cjne  @door_code,#3h,code_wrong
dec   door_code
cjne  @door_code,#2h,code_wrong
dec   door_code
cjne  @door_code,#1h,code_wrong

clr    p2.0                ; відкрити замок
setb   p2.2                ; включити світлодіод
mov    attempts,#3h        ; відновити кількість спроб

```

```

wait_open:
jnb    p0.7,wait_open    ; чекаємо, поки відкриються двері
call delay2
wait_close:
jb     p0.7,wait_close   ; чекаємо, поки закриються двері
setb   p2.0              ; закрити замок
clr    p2.2              ; вимкнути світлодіод
ajmp   ent1              ; перехід до головного циклу
timer0:                   ; обробка переривання від T0
clr    tcon.4
clr    tcon.5
reti
delay:                     ; затримка 1 с
mov    r1,#1fh
loop1:
mov    th0,#0h
mov    tl0,#0h
setb   tcon.4
loop2:
jb     tcon.4,loop2
djnz  r1,loop1
ret
delay2:                    ; затримка 5 мс
mov    r3,#13h
loop4:
mov    r2,#0ffh
loop3:
djnz  r2,loop3
djnz  r3,loop4
ret
end

```