

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний університет
Кафедра електроніки і комп'ютерної техніки

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної кваліфікаційної роботи бакалавра на тему:
«Комутатор відеосигналу»
за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

Завідувач кафедри

А.С. Опанасюк

Керівник роботи

В.В. Гриненко

Проектував студент

О.М. Шахова

Суми
2022 р.

Сумський Державний Університет

Факультет ЕЛІТ Кафедра Електроніки і КТ
Спеціальність Телекомунікації та радіотехніка

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри Опанасюк А.С.

-

«_____» _____ 2022

г.

Завдання на дипломний проект студенту

Шахової Олександрі Миколаївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту «Комутатор відеосигналу»

затверджено наказом по інституту від «12» квітня 2022 р. № 0241- VI

2. Термін здачі студентом закінченого проекту 10.06.2022

3. Вихідні дані до проекту розробити комутатор відеосигналу для телевізійної системи спостереження з послідовними перемикачами з наступними параметрами: -кількість відеокамер – 6; -формат відеосигналу – аналоговий; -передбачити можливість налаштування роботи пристрою з клавіатури та через послідовний інтерфейс.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці) Вступ. 1. Огляд літератури та постановка завдання. 2. Розробка алгоритму роботи та структурної схеми пристрою. 3. Розроблення та розрахунки принципових електричних схем вузлів і блоків пристрою. Висновки.

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

- 1 Схеми алгоритму. _____
- 2 Схеми електрична структурна. _____
- 3 Схеми електрична принципова. _____

Календарний план

№ п/п	Найменування етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Огляд технічної літератури	25.04.22	
2.	Розробка алгоритму функціонування та структурної схеми		
3.	Розрахунок вузлів та блоків пристрою та розробка схеми електричної принципової		
4.	Оформлення графічної частини		
5.	Оформлення пояснювальної записки		
6.	Рецензування та підготовка до захисту	10.06.22	

Студент-дипломник Шахова О.М.

Керівник проекту Гриненко В.В.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка містить: 47 аркушів, 14 рисунків, 6 таблиць, 9 джерел літератури.

Графічна частина роботи містить: схему алгоритму роботи пристрою, структурну, принципову електричні схеми.

Пояснювальна записка містить три розділи: огляд літератури і постановку завдання, розробку алгоритму та структурної схеми пристрою, розробку принципової схеми пристрою.

Перший розділ містить загальну інформацію про телевізійну систему спостереження, їх призначення, основні компоненти, а також постановку завдання.

Другий розділ присвячений розробці алгоритму функціонування та структурної схеми проектного пристрою.

Третій розділ присвячений розробці принципової схеми пристрою.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ	7
1.1. Загальне визначення ТВСН	7
1.2. Склад ТВСН	8
1.3. Телевізійні камери та пристрої для їх оснащення	8
1.4. Пристрої обробки та комутації відеосигналів	9
1.5. Пристрої реєстрації.....	20
1.6. Тип каналу передачі відео.....	20
1.7. Постанова завдання	21
2. РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ТА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ ПРИСТРОЮ	22
2.1. Розробка алгоритму роботи пристрою	22
2.2. Розроблення структурної схеми пристрою	24
3. РОЗРОБЛЕННЯ ТА РОЗРАХУНКИ ПРИНЦИПОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМ ВУЗЛІВ І БЛОКІВ ПРИСТРОЮ	27
3.1.Розробка блоку мікроконтролера.....	27
3.2.Розробка блоку комутатора відеосигналів	32
3.3.Розробка блоку клавіатури.....	34
3.4.Розробка блоку індикації	36
3.5.Розробка блоку послідовного інтерфейсу	44
ВИСНОВОК.....	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	47

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ					
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>	Комутатор відеосигналу Пояснювальна записка			<i>Лім.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
Розроб.		Шахова О.М.						3	47	
Перевір.		Гриненко В.В.								
Реценз.										
Н. Контр.		Гриненко В.В.								
Затверд.		Опанасюк А.С.			СумДУ, гр. ТК-81					

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ**

ТВСН – телевізійна система спостереження.

СЗТВ – система замкнутого телебачення.

ПЗЗ-матриця – матриця, виконана на приладах із зарядним зв'язком.

ТВЛ – телевізійні лінії.

ЕПТ – електронно-променеві трубки.

РК-монітори – рідкокристалічні монітори.

ВР – виявник руху.

ПДК – пульт дистанційного керування.

ПК – персональний комп'ютер.

ISDN (Integrated services Digital Network)

DSL (Digital Subscriber Line)

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ	Лист
						4
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		

ВСТУП

Отримання електричних сигналів відео та аудіо, з яких наприкінці шляху «телестудія – побутовий телевізор» відтворюються зображення та звук, є лише початковою стадією складного виробничого процесу у сучасному телебаченні. Далі йдуть численні перетворення, що проводяться під час монтажу та синтезу повного телевізійного сигналу, що передається в ефір. Фрагменти зображення та звукового супроводу, що зчитуються з різних носіїв або надходять з телекамери в реальному часі, багаторазово передаються з приладу на прилад, з однієї апаратної в іншу, зі студії через кабель або по ефіру. І, незважаючи на те, що комутація і розподіл сигналів на перший погляд здаються більш простим завданням, ніж різні апаратні перетворення, насправді часто втрачається неабияка частка якості сигналу. З урахуванням сотень метрів і навіть кілометрів кабелів, що обплутують великі студії, а також складності та розгалуженості великих систем, комутацію та розподіл правильніше було б вважати окремим випадком перетворень, тільки не умисних, а побічних, паразитних. Ці перетворення тією чи іншою мірою мають місце в будь-якому середовищі поширення цифрових та аналогових сигналів.

Комутація як така має характер зосередженого дії, оскільки здійснюється з допомогою спеціальних механізмів – комутаторів. Тому вона меншою мірою несе потенційну небезпеку деградації сигналу, ніж розподіл.

Комутація використовується і в телестудіях, і презентаційних системах, і в домашніх кінотеатрах, і в телевізійних системах спостереження. Хоча вимоги до цих систем і є різними, загальні принципи залишаються постійними.

Як відомо, у загальному випадку будь-яка система безпеки повинна забезпечувати підтримку безпечного стану об'єкта, запобігання, виявлення та ліквідацію загроз життю, здоров'ю, майну, інформації та ресурсам. В цьому переліку найважливіший елемент – виявлення загроз об'єкту, по можливості, на найбільш ранній стадії до завдання істотної шкоди. Без виявлення неможливе рішення всіх інших перерахованих вище завдань системи безпеки. Злочинці

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ	Лист
						5
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		

можуть готуватися до скоєння злочину, не проникаючи на територію або в приміщення, а лише спостерігаючи з боку або вивчаючи об'єкт під виглядом відвідувачів без виконання несанкціонованих дій. Виявити вчасно такі дії – значить запобігти злочину. Телевізійна система спостереження може дозволити на початковому етапі виявити такі дії, отже, запобігти злочину. ТВСН дозволяє виявити злочин, а отже дати можливість своєчасно зупинити його. Дуже корисною може бути і можливість контролювати те, що відбувається на об'єкті у процесі скоєння злочину. Зазвичай важливий і наступний етап: аналіз того, що сталося після скоєння злочину та використання даних ТВСН для слідства та доказової основи.

Таким чином, ТВСН може бути ефективною на всіх етапах запобігання, виявлення та протидії несанкціонованим діям на об'єкті або поблизу нього та вирішувати всі вищезазначені основні завдання системи безпеки. Це повною мірою стосується не тільки охоронного телебачення, яке визначає стандарт, але й до інших ТВ-систем спостереження, що вирішує різноманітні прикладні завдання.

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ	Лист
						6
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		

1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

1.1 Загальне визначення ТВСН

Телевізійні системи спостереження (ТВСН) є складовою комплексної системи безпеки, але можуть ефективно використовуватися і самостійно для спостереження та контролю стану об'єкта, що захищається. ТВСН часто називають системами замкнутого телебачення (СЗТВ). Ця назва пояснюється тим, що відеосигнали в таких системах не передаються кудись поза об'єктом, а використовуються тільки всередині замкнутої системи спостереження.

Використання телевізійних систем дозволяє суттєво підвищити ефективність охорони об'єкта, оскільки один оператор може контролювати за допомогою кількох телевізійних камер різні зони. При цьому можуть вирішуватися такі основні завдання:

- спостереження на моніторі різних контрольованих зон з оцінкою поточного стану цих зон;
- ведення спостереження у зонах, де безпосереднє перебування людини небезпечно для її здоров'я;
- оцінка оператором ступеня загрози у разі виникнення нештатної ситуації та вживання адекватних заходів;
- виявлення вторгнення в зони, що охороняються;
- запис зображення контрольованих зон на магнітну стрічку або інший носій з можливістю подальшого аналізу події та ідентифікація особи порушника;
- здійснення візуальної перевірки правильності спрацювання систем охоронно-пожежної сигналізації та багато іншого.

Усе це забезпечує такі важливі переваги ТВСН, як ефективніше використання сил служби охорони, більш точна оцінка ситуації, можливість вести спостереження зон, у яких перебування людини небезпечно, та інші.

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		7

1.2 Склад ТВСН

До складу ТВСН входять:

- телевізійні камери та пристрої для їх оснащення;
- пристрої обробки та комутації відеосигналів;
- пристрої реєстрації;
- пристрої передачі відеосигналу.

1.3 Телевізійні камери та пристрої для їх оснащення

Телевізійна камера - перетворює оптичне зображення об'єкта, що спостерігається, в електричний відеосигнал. Телевізійна камера є найважливішим елементом системи, оскільки саме з неї в систему надходить первинна інформація про об'єкт і саме її характеристиками визначається якість зображення загалом. Камера являє собою електронну плату, на якій розміщені чутливий елемент - матриця, виконана на приладах із зарядним зв'язком (ПЗЗ-матриця), та об'єктив. Дешеві камери оснащуються, як правило, найпростішими вбудованими об'єктивами, дорожчі - змінними об'єктивами з покращеними характеристиками та функціями[9].

Розрізняють камери:

- корпусні та безкорпусні;
- чорно-білого та кольорового зображення;
- звичайної та підвищеної чутливості;
- звичайного та високого дозволу;
- для внутрішнього та зовнішнього спостереження;
- для прихованого спостереження;

Якість телевізійної камери визначається цілим рядом показників, проте в більшості випадків при виборі камери для конкретної системи достатньо орієнтуватися на її характеристики.

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ	Лист
						8
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		

У ТВСН в основному застосовуються камери чорно-білого зображення. Це пояснюється тим, що вони значно дешевші за кольорові і працюють з більш дешевим обладнанням, мають більш високу роздільну здатність і чутливість, не висувають жорстких вимог до джерела живлення. Кольорові камери встановлюються головним чином там, де потрібно знати колір об'єкта (наприклад, автомобіля), тобто на автостоянках, автозаправних станціях і т.п.

Залежно від вимог, які висуваються до системи, камери можуть оснащуватися різними пристроями: об'єктивами, захисними або декоративними кожухами, термостатами, кронштейнами, поворотними пристроями тощо.

1.4 Пристрої обробки та комутації відеосигналів

Пристрої обробки та комутації відеосигналів - це пристрої, що управляють потоками інформації в ТВСН: сигналами зображення, сигналами тривоги та сигналами, що керують. Використання пристроїв управління та комутації відеосигналів дозволяють суттєво полегшити роботу оператора, зменшити вартість системи загалом, синхронізувати роботу системи охоронного телебачення з іншими системами безпеки об'єкта (системами охоронно-пожежної сигналізації, контролю та управління доступом та ін.).

Пристрої обробки та комутації відеосигналів поділяються на:

- відеомонітори;
- послідовні перемикачі (Switcher);
- відеоквадратори (Quad spliter);
- мультиплексори (Multiplexer);
- матричні комутатори (Matrix switcher);
- ТВСН на базі персональних та спеціалізованих комп'ютерів.

1.4.1 Відеомонітори

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ	Лист
						9
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		

Відеомонітори — це пристрої, які перетворюють відеосигнали на двовимірне зображення.

В даний час застосовуються монітори як з електронно-променевими трубками (далі ЕПТ, англійське позначення CRT), так і з рідкокристалічними матрицями (далі РК-монітори, англійське позначення LCD). Використання моніторів на основі плазмових панелей в даний час не знайшло широкого застосування, насамперед через високу вартість таких виробів[2].

До параметрів, що характеризує монітор, можна віднести:

- діагональ екрана;
- співвідношення сторін;
- лінійність;
- контраст;
- яскравість;
- мала частота;
- кадрова частота;
- ширина смуги пропускання відеотракту;
- апертурні спотворення.

Кольорові монітори відрізняються від чорно-білих наявністю спеціальної тіньової маски, яка визначає точне влучення електронів на червоний, синій та зелений люмінофори.

Вибирати монітор за роздільною здатністю слід таким чином, щоб вона була вищою, ніж у застосовуваних телекамер - монітор не повинен погіршувати загальний дозвіл системи. При використанні в системі камер зі звичайною роздільною здатністю доцільно вибрати монітор зі звичайною роздільною здатністю (600-800 ТВЛ для чорно-білих і 350-400 - для кольорових). У системах високого класу, як правило, використовуються монітори з роздільною здатністю 900-1000 ТВЛ (чорно-білі) та 450-500 ТВЛ (кольорові). За наявності у системі кількох моніторів вони, як правило, розміщуються у спеціальних стійках.

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		10

1.4.2 Відеокмутатори послідовної дії

Відеокмутатори - це пристрої, що забезпечують послідовне перемикавання відеосигналів від кількох телекамер на один або кілька виходів (моніторів). Відеокмутатори послідовної дії - мають автоматичний та ручний режими перемикавання камер, що дозволяють переглядати сигнали від усіх камер або вибірково від деяких із них. Число вхідних відеоканалів може бути від 4 до 16, а при використанні декількох блоків комутації - до 64[2].

Сучасні послідовні відеокмутатори мають також низку додаткових функцій, наприклад:

- наявність вбудованого генератора символів, часу, дати;
- наявність входу синхронізації;
- автоматичне та ручне «заморожування» кадру на екрані відеомонітора;
- контроль пропаданню відеосигналу, тобто. Зникнення вхідного відеосигналу послідовний перемикач сприймає як тривожну ситуацію.

1.4.3 Відеоквадратори

Відеоквадратор - це пристрій, що дозволяє одночасно виводити на екран відеомонітора зображення від чотирьох джерел відеосигналу, розміщуючи їх у відповідних сегментах екрана. На відміну від послідовного перемикача, полягає в тому, що за допомогою квадратора оператор бачить постійно зображення всіх чотирьох зон об'єкта, що охороняються[2].

Відеоквадратор дозволяє зменшити кількість моніторів у системі. Квадратори високої роздільної здатності дозволяють працювати на одному моніторі з 8 камерами: вони формують дві групи по 4 камери і дозволяють по черзі виводити їх на екран. Розрізняють відеоквадратори «реального часу», що за-

безпечують одночасну зміну зображень у всіх 4-х квадрантах, та відеоквадрантор послідовного типу, що забезпечують швидкість зміни зображень у кожному квадранті з частотою в 4 рази нижчою за номінальну частоту полів.

Сучасні квадрантори мають також низку додаткових функцій, які допомагають оператору:

- автоматичне та ручне «заморожування» кадру на екрані відеомонітора;
- контроль пропадання відеосигналу (зникнення вхідного відеосигналу квадрантор сприймає як тривожну ситуацію);
- цифрове збільшення зображення на екрані відеомонітора;
- вбудований послідовний перемикач;
- балансування яскравості зображення від усіх телевізійних камер (створення рівнояскравого квадрованого зображення).

В даний час відеоквадрантори та відеокомутатори послідовної дії знаходять все менше застосування, оскільки більшість сучасних ТВСН побудовані на базі плат відеозахоплення персональних комп'ютерів або спеціалізованих цифрових відеореєстраторів (в англійській транскрипції DVR).

1.4.4 Відеодетектори руху

Виявник руху (ВР) - це пристрій, що формує сигнал сповіщення про тривогу при виявленні змін, зумовлених рухом (появою) мети на сцені.

ВР являє собою електронний блок, який зберігає в пам'яті поточне зображення з телекамери і подає сигнал тривоги при виникненні змін в зоні, що охороняється[2].

ВР бувають:

- аналогові (дії, яких можна порівняти з дією охоронних сповіщувачів, що підключаються до тривожних входів комутаторів, квадранторів тощо);

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		12

- цифрові — це багатоканальні пристрої, які дозволяють розбивати кожну зону, що охороняється, на окремі блоки, для кожного з яких встановлюється свій поріг спрацьовування — чим вище поріг, тим більші зміни мають відбутися на «картинці». В даний час повсюдно використовуються цифрові відеодетектор руху.

Робота виявника руху відбувається в такий спосіб. У початковий момент кадр зображення запам'ятовується і стає еталонним кадром (запам'ятовуються параметри кадру телевізійного зображення: середня яскравість по полю зображення, розподіл яскравості і т.д.). Наступні кадри зображення запам'ятовуються як поточні кадри зображення.

1.4.5 Відеомультіплексори

Відеомультіплексори являють собою системи відеозапису та управління, що мають широкі функціональні можливості, і призначені для запису відеосигналів від декількох (до 16) камер на один записуючий пристрій (кодування), відтворення кодованої інформації та обробку сигналів тривоги[2].

Мультіплексори дозволяють здійснювати перемикання між різними методами запису, що дає можливість записувати те, що з'являється на екрані, або переглядати на екрані зображення від одних камер, записуючи в цей же час зображення від інших камер. Завдяки наявності кількох режимів виведення зображень на екран, записані зображення можуть переглядатися на одному моніторі в повноекранному режимі, режимах квадрованого екрану та «картинка в картинці» або в мультиекранному режимі (8+2, 9, 4+3, 12+1 або 16 сегментів одному екрані). Для більш детального аналізу повноекранних зображень багато мультіплексорів мають функцію 2-кратного цифрового збільшення зображення. "ZOOM" (збільшення) дозволяє збільшувати ділянку зображення щодо вибраної точки. При цьому треба пам'ятати, що електронне масштабування не збільшує роздільної здатності (оскільки вихідне зображення вже дискретне), тому особливо зваблюватися цією можливістю не треба.

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		13

Сучасні мультиплекси мають також низку додаткових функцій:

- автоматичне та ручне «заморожування» кадру на екрані додаткового відеомонітора;
- контроль пропадання відеосигналу (зникнення вхідного відеосигналу квадратор сприймає як «тривожну» ситуацію);
- цифрове збільшення зображення на екрані додаткового відеомонітора;
- балансування яскравості зображення від усіх телевізійних камер (створення рівнояскравого квадрованого зображення);
- деякі мультиплекси мають вбудовані відеодетектори руху;
- генератори титрів, дати та часу.

1.4.6 Матричні відеокмутатори

Матричний комутатор - це пристрій, що забезпечує з'єднання певної кількості камер з певним числом абонентів (моніторів, відеореєстраторів).

Таким чином, головним завданням матричного комутатора є перемикання трансляції зображення (прямого або мультиплексованого) від будь-якої камери до будь-якого абонента системи команди оператора або в автоматичному режимі[2].

Завдяки застосуванню матричних комутаторів з'явилася можливість організувати кілька незалежних постів спостереження із розподілом відеоінформації між цими постами, а також створити багаторівневі системи з розподіленими повноваженнями користування інформацією.

Матричні комутатори за видом внутрішньої обробки відеоінформації поділяються на аналогові та цифрові.

Аналоговий матричний комутатор комутує відеосигнали без будь-яких перетворень самої структури відеосигналу. У аналоговий відеосигнал, що надійшов на вхід (наприклад, від телекамери) в такому матричному комутаторі

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ	Лист
						14
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		

може тільки додаватися службова інформація, необхідна для підвищення інформативності зображень, а також для реалізації режимів відеореєстрації. Такою службовою інформацією можуть бути мітки кадрів, номер телекамери або найменування зони спостереження для відображення її на моніторі і т.п. із входу матриці на вихід без втрат інформації. Однак для здійснення перемикання телекамер під час запису (мультиплексування сигналів) або під час перегляду на моніторах без збоїв та перепусток потрібна синхронізація процесу перемикання з сигналами телекамер.

Цифровий матричний комутатор робить оцифровку відеоінформації, що надходить на його входи. Аналоговий відеосигнал перетворюється на цифровий, комутується і кодується, а потім перетворюється назад на аналоговий вигляд.

Внаслідок такої складної обробки якість зображення дещо погіршується. Відбувається це через обмежені значення частоти дискретизації (часто менше 20 МГц) і кількість рівнів квантування при оцифровці аналогового сигналу. Втрати в якості, які неминучі при цифровій обробці, позначаються, перш за все, на здатності матричного комутатора.

1.4.7 Цифрова ТВСН на основі персонального комп'ютера

Використання комп'ютерних технологій в ТВСН піднімає останнє до абсолютно нового якості та технічного рівня. В даний час існує широкий перехід до стільників, побудованих на основі персональних комп'ютерів (ПК) або спеціалізованих персональних комп'ютерів. Такі системи називаються "цифровими ТВСН"[2].

Під час побудови цифрових ТВСН рекомендується використовувати функціонування програмного забезпечення під управлінням операційної системи на основі Linux. Серед стільників на основі Linux слід надати перевагу тим системам, які спеціалізуються на вирішенні проблем охорони, тобто. З них ви-

ключаються надмірні компоненти програмного забезпечення, а решта компонентів оптимізовані в продуктивності для обробки потокової відеоінформації. Це технічне рішення дозволяє захищати програмне забезпечення стільників від шкідливих програм та «вірусів».

Також слід надати перевагу системам, які постачаються у попередньо встановленій формі на флеш-накопичувачі. Це виключає необхідність проведення трудової інтенсивної процедури встановлення операційної системи, її основного налаштування та встановлення програмного забезпечення. Крім того, такі системи, як правило, краще захищені від неправильних дій оператора, і у випадку будь-яких збоїв достатньо для перезавантаження ПК.

Використання цифрових технологій суттєво розширило можливості розвитку стільників, як з точки зору обробки відео сигналу, так і з точки зору впровадження логіки системи в цілому. Розглянемо функції цифрового стільника в наступному порядку:

- обов'язкові функції;
- рекомендовані функції;
- перспективні функції.

Обов'язкові функції цифрових ТВСН

Цифрова ТВСН повинна забезпечити:

- функцію багато екранного режиму спостереження на одному моніторі, видаючи інформацію про число (ім'я) зони спостереження та/або відеокамери;
- автоматичне включення відеокамери в експлуатацію детектора трафіку або за сигналом детектора безпеки;
- можливість підключення більше одного монітора до одного ПК;
- можливість записувати зображення з вибраної відеокамери;
- можливість відтворення записаної інформації вчасно або за рахунок запису журналу подій;
- можливість одночасно записувати та відтворювати відео відповідно до прав доступу до інформації;

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		16

- можливість запису "на рингу" з автоматичним переписуванням найдавнішої інформації нової;
- можливість підтримки довільних фрагментів архіву на третьому сторонній середовищі;
- наявність побудованого детектора руху з можливістю завдання принаймні 10 зон для однієї відеокамери з індивідуальними налаштуваннями чутливості;
- мати українське меню налаштувань/управління;
- мати українські позначення на керуючих органах, якщо є (наприклад, панель управління панеллю управління);
- вміти надати спеціальні «тривожні» кредити або сигнал тривоги у разі порушення охорони -зони або несправності ТВСН;
- надати доступ до операторів до управління індивідуальним паролем;

Крім того, для середньої та великої ємності (понад 16 камер) необхідно поєднувати систему, що складається з декількох підсистем, з розподіленим контролем під одним контролем, зберігаючи можливість локального розподіленого контролю та управління.

Рекомендовані функції цифрових ТВСН

Рекомендується наявність таких функцій у цифрових ТВСН:

- реєстрація та відтворення звукової інформації синхронно з відеозверненнями;
- можливість синхронізованого відтворення відеозаписів з декількох відеокамер, підключених до різних ПК, об'єднаних локальною обчислювальною мережею;
- можливість взаємодії з віддаленими IP-серверами в локальній комп'ютерній мережі;
- наявність детектора покинутих предметів. Детектор покинутих предметів - дає тривогу при ідентифікації предметів з цими параметрами, які були розміщені в захищеній зоні та знаходяться в ній без руху;

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ	Лист
						17
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		

- можливість циклічного перегляду камер та програмування циклів перегляду (послідовність включення камер та час спостереження для кожної камери);
- автоматичне перетворення платформи камери або безпосередньо обертова камера на тривозі або рухомому об'єкті (при використанні детектора трафіку);
- завдання та вибір декількох попередніх введень для поворотних камер;
- можливість захисту від переписування фрагментів відео архіву, на якій присутня важлива інформація;
- здатність автоматично покращувати якість зображення, записане тривожністю, збільшуючи частоту запису персоналу та вирішуючи записане зображення;
- можливість створити графічний план об'єкта безпеки;
- автоматичний вихід відеозапису та/або план об'єкта до монітора у разі тривоги.

1.4.8 IP -камери

IP-камера розуміється як цифрова відеокамера, особливість якої є передачею відеопотоку в цифровому форматі через мережу "LAN", "WAN", "Інтернет". Будучи мережевим пристроєм, кожна мережева відеокамера має власну IP-адресу, обчислювальні функції та вбудоване програмне забезпечення, що дозволяє йому функціонувати як IP-сервер, FTP-сервер, клієнт FTP та електронну пошту. Користувачі можуть звернутися до камери через стандартний веб-браузер[1].

На відміну від аналогових камер під час використання IP-камери, після отримання відеокамери з матриці камери, зображення залишається цифровим до відображення на моніторі.

Як правило, перед передачею зображення, отримане з матриці, стискається за допомогою лучників або потокових методів відео. Існують спеціалізовані IP -камери, які передають відео у розтягнутому вигляді. Такі камери зазвичай використовуються для проведення наукових досліджень або у випадках, коли якість зображення є пріоритетним стосовно інших параметрів.

Через те, що IP -камеру не потрібно передавати аналоговий сигнал у форматі PAL або NTSC, у IPS можна використовувати великі роздільності, включаючи мегапіксель. Є камери з мегапіксельними дозволами: 1280×1024 , 1600×1200 та більш високих роздільних можливостей. Однак типова роздільна здатність для мережевих камер - це роздільна здатність 640×480 балів.

Особливістю IP-камери є можливість передавати відео-рамки з високою частотою. Існують IP-камери з частотою передачі понад 60 кадрів в секунду.

До переваг IP-камер слід віднести:

- побудова масштабованих розподілених систем відеоспостереження;
- відсутність прив'язки до телевізійних стандартів, і, як наслідок, використання більш високих дозволів;
- можливість використання прогресивної розгортки;
- можливість передачі аудіопотоку мережею паралельно з відеопотоком.

До недоліків IP-камер слід віднести:

- висока ціна (ціна на IP-камери, як правило, вище ніж у аналогових камер);
- необхідність декомпресії відеопотоку на комп'ютерній платформі (клієнті);
- схильність до зовнішнього впливу по мережі (злому);
- апаратне зависання (за відсутності функції Watchdog).

1.5 Пристрої реєстрації

Спеціалізовані відеомагнітофони призначені для реєстрації та документування протягом тривалого часу подій, що відбуваються в зонах, що охороняються. Відеомагнітофони можуть працювати у двох режимах: безперервному (час запису на стандартну відеокасету (180 хв. - 3 години) та переривчастому (час запису 24, 480 або 960 годин)) У переривчастому режимі записуються не всі кадри, а лише певні.

Під час документування відеозапису повинен використовуватися генератор дати-часу, за допомогою якого відзначається поточний час доби та дата. Важливими характеристиками відеомагнітофона є його роздільна здатність і надійність. Висока роздільна здатність дозволяє зафіксувати навіть дрібні деталі, а надійність важлива тому, що такі відеомагнітофони призначені для безперервної роботи протягом декількох років.

Відеопринтери призначені для оперативного друку вибраного кадру від джерела відеосигналу. Основними характеристиками відеопринтерів є роздільна здатність, розмір знімка та можливість багатокадрового друку.

1.6 Тип каналу передачі відео

За способом передачі сигналів, що визначається значною мірою типом каналу зв'язку, ТВСН можна використовувати такі основні канали зв'язку[1].

Провідні:

- коаксіальний кабель;
- кручена пара;
- оптоволоконні лінії зв'язку;
- лінії зв'язку провідних комп'ютерних мереж.

Бездротові:

- бездротові спеціалізовані радіоканали;
- канали бездротового телефонного зв'язку;

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		20

- бездротові комп'ютерні мережі та ін.

Зауважимо, що тип каналу зв'язку може суттєво впливати як на структуру ТВСН загалом, так і на їх функціональні характеристики.

1.7 Постановка завдання

Розробити комутатор відеосигналу для телевізійної системи спостереження з послідовними перемикачами з наступними параметрами:

- кількість відеокамер – 6;
- формат відеосигналу – аналоговий;
- передбачити можливість налаштування роботи пристрою з клавіатури та через послідовний інтерфейс.

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ	Лист
						21
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		

2 РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ТА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ ПРИСТРОЮ

2.1 Розробка алгоритму роботи пристрою

Метою роботи є розробка відеокомутатора ТВСН з послідовними перемикачами (рисунок 2.1). При цьому на екран одного монітора по черзі, послідовно виводиться зображення від різних телевізійних камер[1].



Рисунок 2.1 – ТВСН з послідовними перемикачами

Відеосигнал від кожної з телекамер відображається на екрані протягом певного часу. У найпростіших варіанті роботи цей проміжок однаковий для всіх телекамер, у більш досконалих часовий інтервал та порядок виведення програмується кожної камери індивідуально. Наприклад, для системи із шести телевізійних камер зображення першої телекамери виводиться на екран на інтервалі T_0 від t_1 до t_2 , другий – від t_2 до t_3 і так далі (рисунок 2.2). Потім, після завершення виведення на екран сигналу від 6-ї телекамери в момент t_7

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат

процес повторюється з періодом перегляду $T_{пр}$. І тут період перегляду $T_{пр}$ визначається як $T_{пр} = T_0 N$, де N - кількість телекамер.

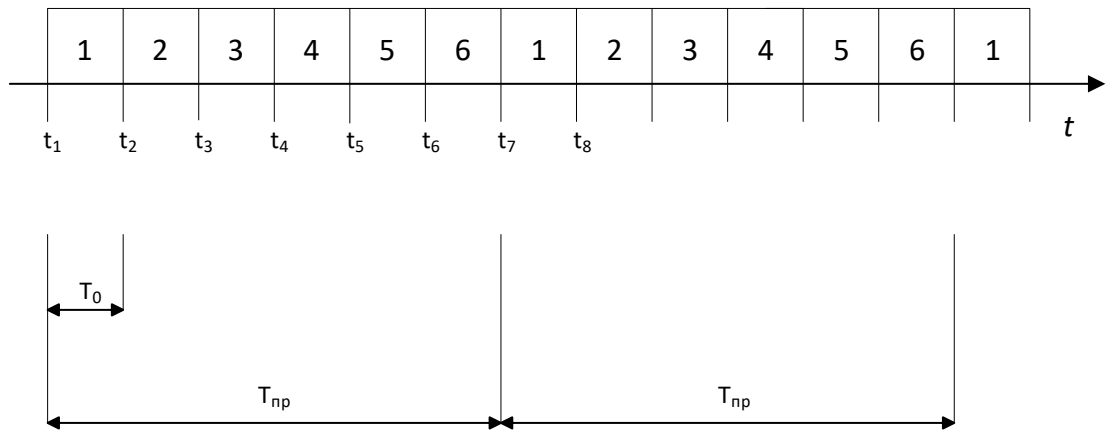


Рисунок 2.2 – Послідовність відображення відеосигналів від телекамер

Вибір значення T_0 залежить від часу реакції оператора, який після виведення на екран кожного нового зображення має оцінити ситуацію. Зазвичай цей час складає від одиниць до десятків секунд. Крім того, у системі з послідовним комутатором важливо забезпечити хорошу синхронізацію відеосигналів від різних телекамер. Алгоритм роботи пристрою наведений на рисунку 2.2.

Все починається з того, що ми налаштовуємо пристрій. Далі запускається послідовний перегляд зображення з кожної камери. За потреби оператор може зупинити режим послідовного перемикавання та виводити на монітор сигнал обраної відеокамери. Оператор може змінити час відображення сигналу з кожної камери перейшовши в режим налаштування та потім продовжить режим послідовного перемикавання. Якщо налаштування оператор не змінює, то доходимо до останньої камери. І далі цикл відображення повторюється.

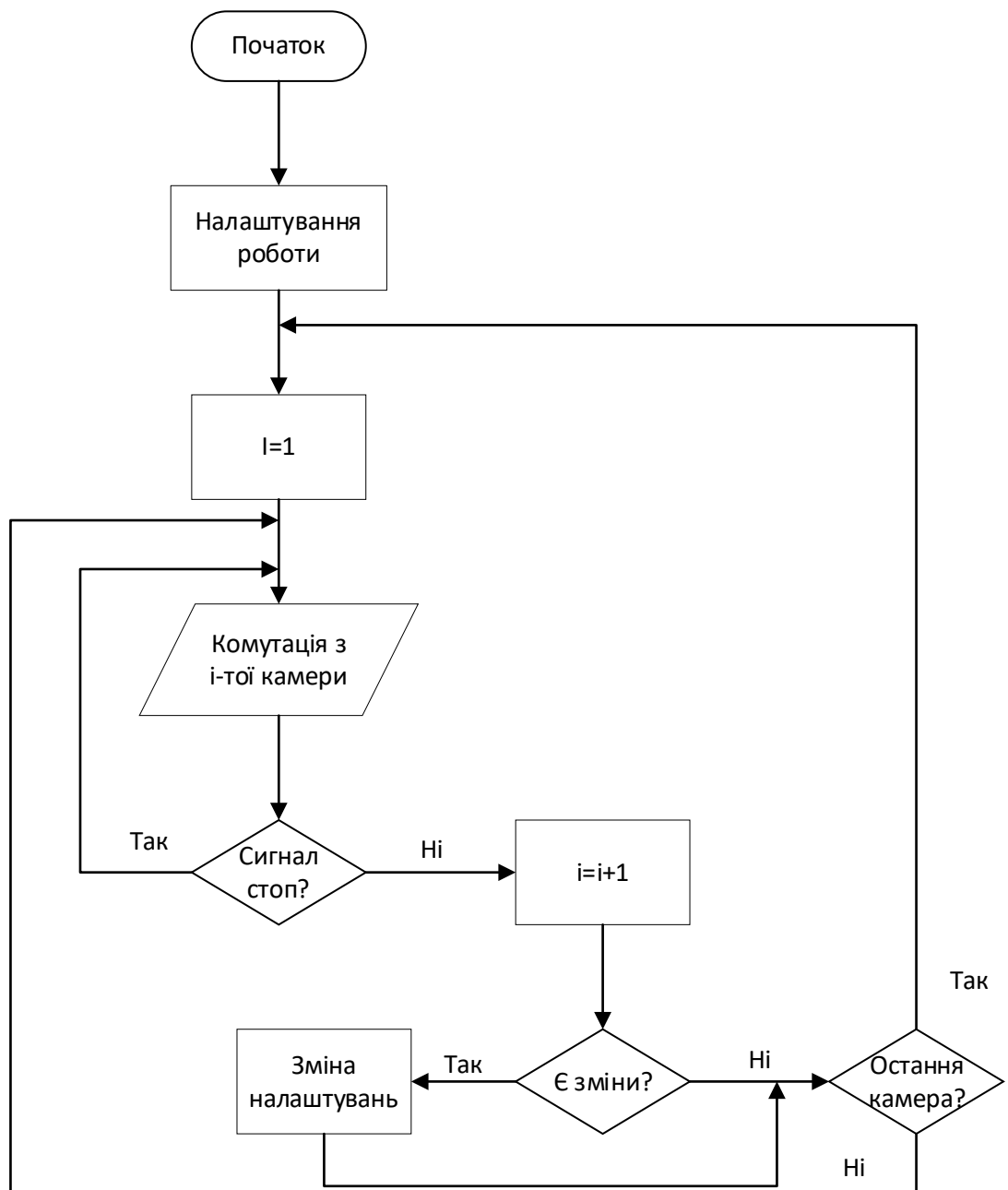


Рисунок 2.3 – Блок схема алгоритму

2.2 Розроблення структурної схеми пристрою

Структурна схема комутуючого пристрою наведена на рисунку 2.4. Комутацію відеосигналів з «Відеокамер» на «Монітор» виконує «Комутуючий пристрій», який керується «Мікроконтролером». Оператор може змінити час

відображення сигналу з кожної з камер або з-за допомогою «Клавіатури» та «Індикатора» або з диспетчерської ЕОМ через «Адаптер».

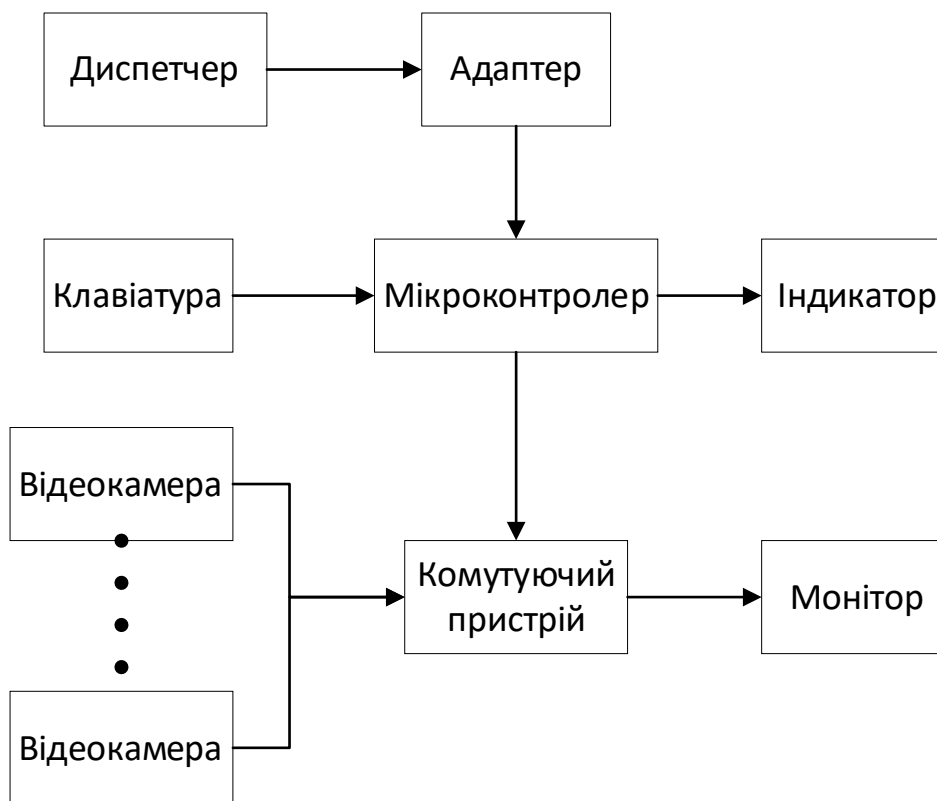


Рисунок 2.4 – Структурна схема комутуючого пристрою

На початку роботи мікроконтролер на основі збережених налаштувань зчитує час відображення сигналу на моніторі для кожної відеокамери. Після цього мікроконтролер послідовно встановлює на комутуючий пристрій номери камер. Комутуючий пристрій відповідно встановленому номеру комутує сигнал з обраної камери на монітор. За потреби оператор може збільшити або зменшити час відображення сигналу з кожної відеокамери в періоді відображення. Також можна виключити відображення з окремих відеокамер встановивши для них нульовий час відображення. Налаштування відбуваються з клавіатури та контролюється по інформації на індикаторі. При цьому оператор обирає номер камери та зменшує або збільшує період відображення сигналу з окремої камери. В цей час робота пристрою продовжується на основі введених

раніше налаштувань. Також змінити час відображення можна і через віддалений диспетчерський пункт. Зміна часу відображення з кожної камери виконується на наступному циклі роботи пристрою.

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ	Лист
						26
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		

3 РОЗРОБЛЕННЯ ТА РОЗРАХУНКИ ПРИНЦИПОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМ ВУЗЛІВ І БЛОКІВ ПРИСТРОЮ

3.1 Розробка блоку мікроконтролера

Для роботи схеми потрібен пристрій, який буде виконувати функції керування комутатором відеосигналів, управління клавіатурою та індикатором, а також отримання налаштувань від диспетчерської ЕОМ.

З цією метою обраний 8-розрядний високопродуктивний мікроконтролер AT89LS8252 фірми Atmel.

Мікроконтролер AT89LS8252 є економічним, високопродуктивним, 8-ми розрядним CMOS мікроконтролером з широким діапазоном напруги живлення з ROM Flash перепрограмованою пам'яттю об'ємом 8 Кбайт, а також, з 2 Кбайт EEPROM пам'яттю. Мікроконтролер проводиться з застосуванням технології енергонезалежної пам'яті з високою щільністю розміщення, розробленої корпорацією Atmel, і має сумісність з широко використовуваним стандартним набором інструкцій і розташуванням виводів стандарту 80C51. Завдяки об'єднанню універсального, 8-ми розрядного CPU і завантажуваної Flash пам'яті на одному кристалі, мікроконтролер Atmel AT89LS8252 має високу продуктивність, гнучкість у застосуванні для широкого спектру вбудованих систем управління. AT89LS8252 розроблений із застосуванням технології статичної логіки, що забезпечує функціонування на частотах практично до 0 Гц і має два режими економії споживаної енергії, що обираються програмно. У режимі очікування (Idle) відбувається зупинка CPU, але продовжують функціонувати RAM, таймер/лічильники, послідовний порт, а також система переривань. У режимі відключення (Power – down) вміст RAM зберігається, але відбувається зупинка тактового генератора, що відключає решту функцій до надходження наступного сигналу переривання, або сигналу апаратної ініціалізації.

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		27

Завантажувана Flash пам'ять має можливість зміни одного байта за раз, а звернення до неї проводиться у вигляді послідовного SPI інтерфейсу. Утримання активного рівня сигналу ініціалізації RESET примусово переводить шину SPI в режим послідовного програмуючого інтерфейсу і забезпечує можливість запису, або читання програмної пам'яті, якщо біт 2 блокування (Lock bit 2) не був активований[8].

Позначення мікроконтролера, наведено на рисунку 3.1.

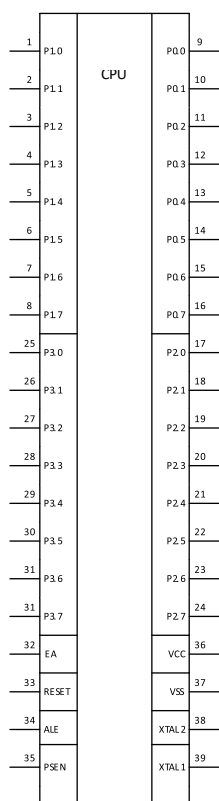


Рисунок 3.1 – Схема блоку мікроконтролера

Основні характеристики AT89LS8252:

- Сумісність із IC сімейства MCS-51
- 8 Кбайт внутрішньосистемно-програмованої завантажуваної Flash пам'яті з ресурсом 1000 циклів запису/стирання та послідовним SPI-сумісний інтерфейс для завантаження програм.
- 2 Кбайт EEPROM з ресурсом 100 000 циклів запису/ стирання
- Напруга живлення від 2.7 до 6 В

- Повностатичний режим роботи: від 0 Гц до 12 МГц
- Трирівневий захист програмування пам'яті
- Вбудована 256 x 8 біт RAM
- 32 програмовані лінії I/O
- Три 16-ти розрядні таймери/ лічильники
- 9 джерел переривання
- Програмований послідовний канал UART
- Послідовний SPI – сумісний інтерфейс
- Економічні режими очікування (Idle) та відключення (Power – down)
- Пробудження з режиму вимкнення (Power Down) з переривання
- Програмований слідкуючий таймер
- Подвійний показчик даних
- Прапор відключення живлення

Архітектура мікроконтролера AT89LS8252 показана на рисунку 3.2

Опис виходів мікроконтролера приведено в таблиці 3.1, а порту P3 в таблиці 3.2.

Таблиця 3.1 – Опис виходів мікроконтролера.

Позначення	Функція виводу
VSS	Вивід заземлення
VCC	Вивід живлення
P0 [0-7]	8-розрядний двосторонній порт вводу-виводу. Порт 0 також є мультиплексованим і видає молодший байт адреси та шиною даних під час доступу до зовнішньої програми та пам'яті даних.
P1 [0-7]	8-бітний двонаправлений порт введення-виведення.
P2 [0-7]	8-бітний двонаправлений порт введення-виведення. Порт 2 передає старший байт адреси під час доступу до зовнішньої пам'яті програм та даних

Продовження таблиці 3.1.

Позначення	Функція виводу
P3 [0-7]	8-бітний двонаправлений порт введення-виведення.
RESET	Вхід загального скидання мікроконтролера
ALE	Вхід адреса зовнішньої пам'яті
PSEN	Розширення зовнішньої пам'яті програм; видається лише при зверненні до зовнішнього ПЗУ
EA	Відключення внутрішньої програмної пам'яті

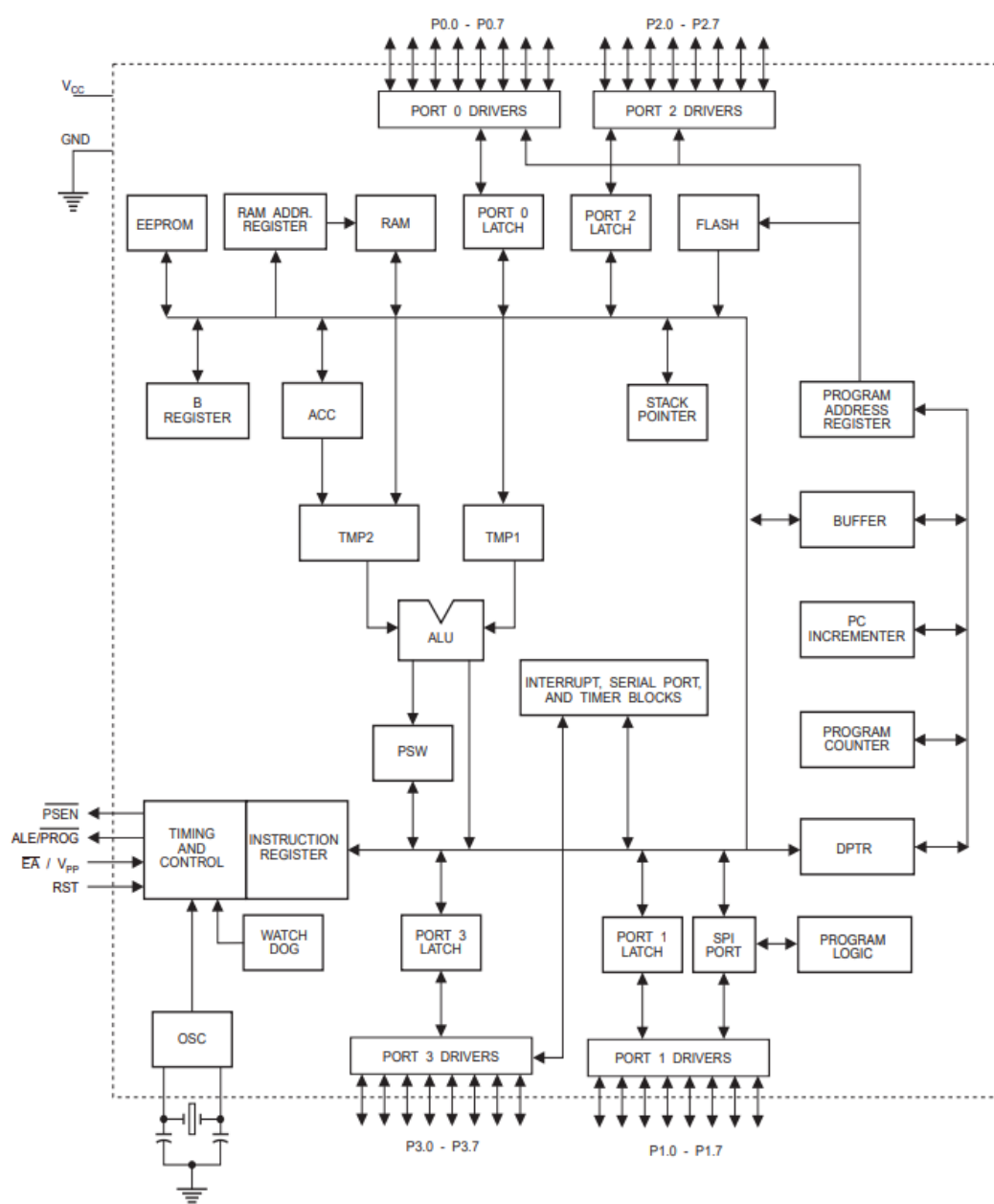


Рисунок 3.2 – Архітектура мікроконтролера AT89LS8252

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат

Таблиця 3.2 – Опис виходів порту P3.

Сигнал	Розряд порту	Призначення
\overline{RD}	P3.7	Сигнал читання при зверненні до ЗПД.
\overline{WR}	P3.6	Сигнал запису при зверненні до ЗПД.
T0	P3.5	Вхід таймера лічильника 1
T1	P3.4	Вхід таймера лічильника 0
$\overline{INT1}$	P3.3	Вхід запиту переривання 1.
$\overline{INT0}$	P3.2	Вхід запиту переривання 1.
TxD	P3.1	Вихід передавача послідовного порту
RxD	P3.0	Вхід приймача послідовного порту

Призначення виходів мікроконтролера приведено в таблиці 3.3

Таблиця 3.3 – Функції виходів мікроконтролера.

Вихід	Позначення	Призначення
P0 [0-7]	ШД1	Шина даних для підключення до модуля індикатора.
P1.0	CTLA	Керування режимом роботи комутатора відеосигналів
P1.1	CTLB	Керування режимом роботи комутатора відеосигналів
P1.2	CTLC	Керування режимом роботи комутатора відеосигналів
P1.3	CTLD	Керування режимом роботи комутатора відеосигналів
P1.4	RS	Вибір запису команди/дані при зверненні до індикатора

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат

Продовження таблиці 3.3.

Вихід	Позначення	Призначення
P1.5	R/\overline{W}	Вибір напрямку передачі даних запис/читання при зверненні до індикатора
P1.6	EN	Читання даних з модуля клавіатури
P2 [0-7]	ШД2	Шина даних для підключення до модуля клавіатури.
P3.0	RXD	Вхід послідовного порту для обміну інформацією з диспетчером
P3.1	TXD	Вихід послідовного порту для обміну інформацією з диспетчером
P3.2	$\overline{INT0}$	Запит на введення даних з модуля клавіатури
P3.6	\overline{RD}	Сигнал запису при зверненні до індикатора
P3.7	\overline{WR}	Сигнал читання при зверненні до індикатора

3.2 Розробка блоку комутатора відеосигналів

Блок комутатора відеосигналів буде виконувати комутацію відеосигналу однієї з шести відеокамер на монітор. Блок комутатора побудуємо на мікросхемі VH76330FVM[3].

Мікросхема це драйверів аналогових відеосигналів із вбудованими комутаторами (High-performance System video Driver Series) та низькою напругою живлення. Мікросхема можуть використовуватися в стаціонарній та мобільній апаратурі, наприклад, у автомобільних навігаторах, телевізорах, дискових рекордерах тощо.

Особливості мікросхеми VH76330FVM:

- діапазон напруги живлення — 2,8–5,5 В;
- великий динамічний діапазон;

- плоска АЧХ у широкому діапазоні частот - 100 кГц-10 МГц (0 дБ);
- розв'язка між каналами -65 дБ на частоті 4,43 МГц;
- черговий режим із нульовим струмоспоживанням;
- покращена схема відновлення постійної складової (ВН76330FVM);
- можливість підключення двох навантажень (за схемою із вихідними розділовими конденсаторами);
- можливість роботи без вихідних конденсаторів.

Архітектура комутатора ВН76330FVM показана на рисунку 3.3

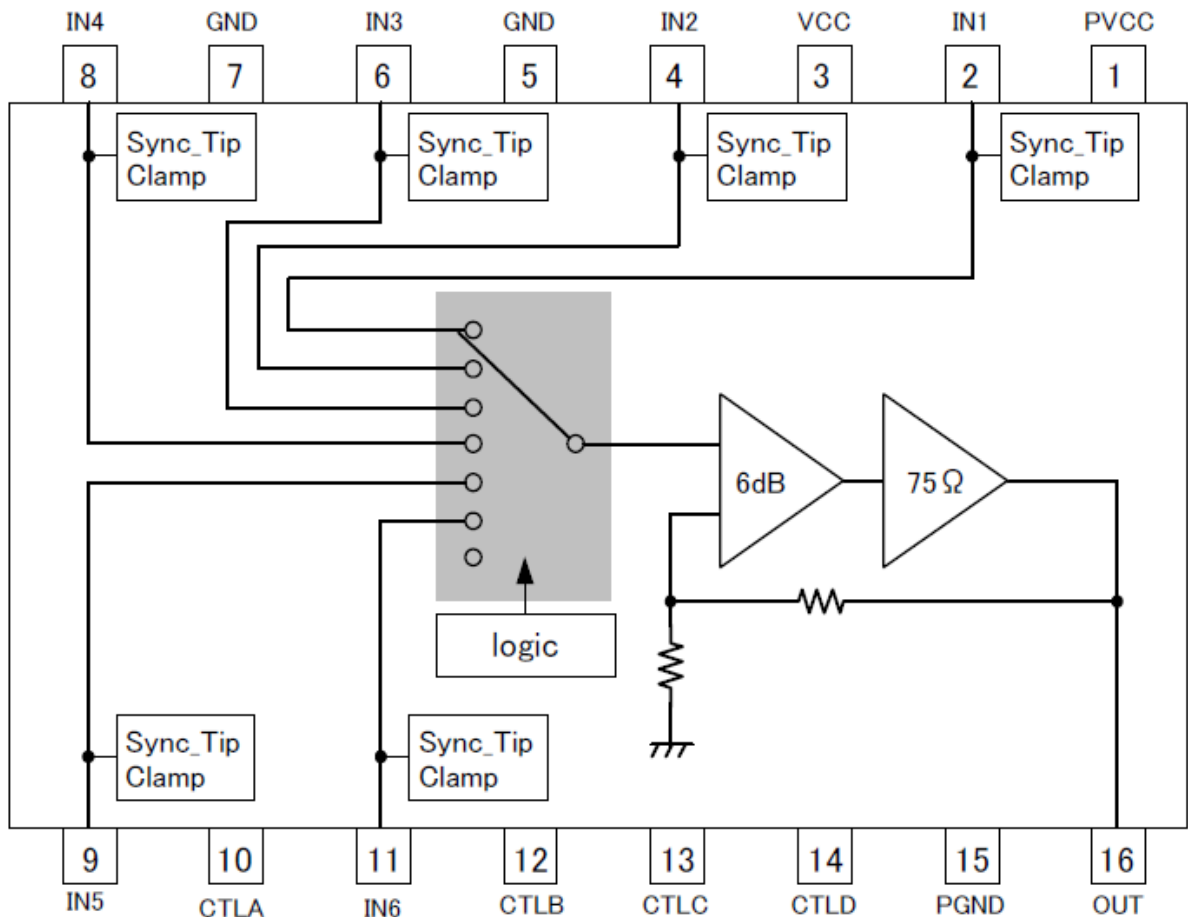


Рисунок 3.3 – Архітектура комутатора ВН76330FVM

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат

Режими роботи мікросхеми BH76330FVM наведені в таблиці 3.4

Таблиця 3.4 – Режими роботи комутатора BH76330FVM

	CTLA	CTLB	CTLC	CTLD
IN1	L(OPEN)	L(OPEN)	L(OPEN)	H
IN2	H	L(OPEN)	L(OPEN)	H
IN3	L(OPEN)	H	L(OPEN)	H
IN4	H	H	L(OPEN)	H
IN5	L(OPEN)	L(OPEN)	H	H
IN6	H	L(OPEN)	H	H
MUTE	*	H	H	H
STBY	*	*	*	L(OPEN)

3.3 Розробка блоку клавіатури

Модуль клавіатури призначений для ручного керування відображенням відеосигналу на моніторі. Для реалізації модуля клавіатури ми обрали мікросхему MAX6818.

Алгоритм роботи полягає в тому, що якщо стан на вході залишається незмінним протягом заданого часу, то контакт вважається стійко замкнутим (розімкненим). Стан на виході змінюється через 40 мс.

Клавіатура включає в себе 8 кнопок з наступним маркуванням:

Кнопка [Start] – запуск режиму перемикання відеосигналів з камер;

Кнопка [Stop] – зупинка режиму перемикання відеосигналів з камер. Перегляд відео з обраної камери;

Кнопка [→] – перехід до перегляду відео з наступної камери;

Кнопка [Mode] – вхід в режим налаштування;

Кнопка [Exit] – вихід з режиму налаштування;

Кнопка [↔] – перехід між режимами зміни «номер камери» або «час відображення»;

Кнопка [↑] – збільшити номер камери (час відображення з камери);

Кнопка [↓] – зменшення номер камери (час відображення з камери).

Схема включення мікросхеми МАХ6818 забезпечує підключення восьми кнопок клавіатури приведена на рисунку 3.4.

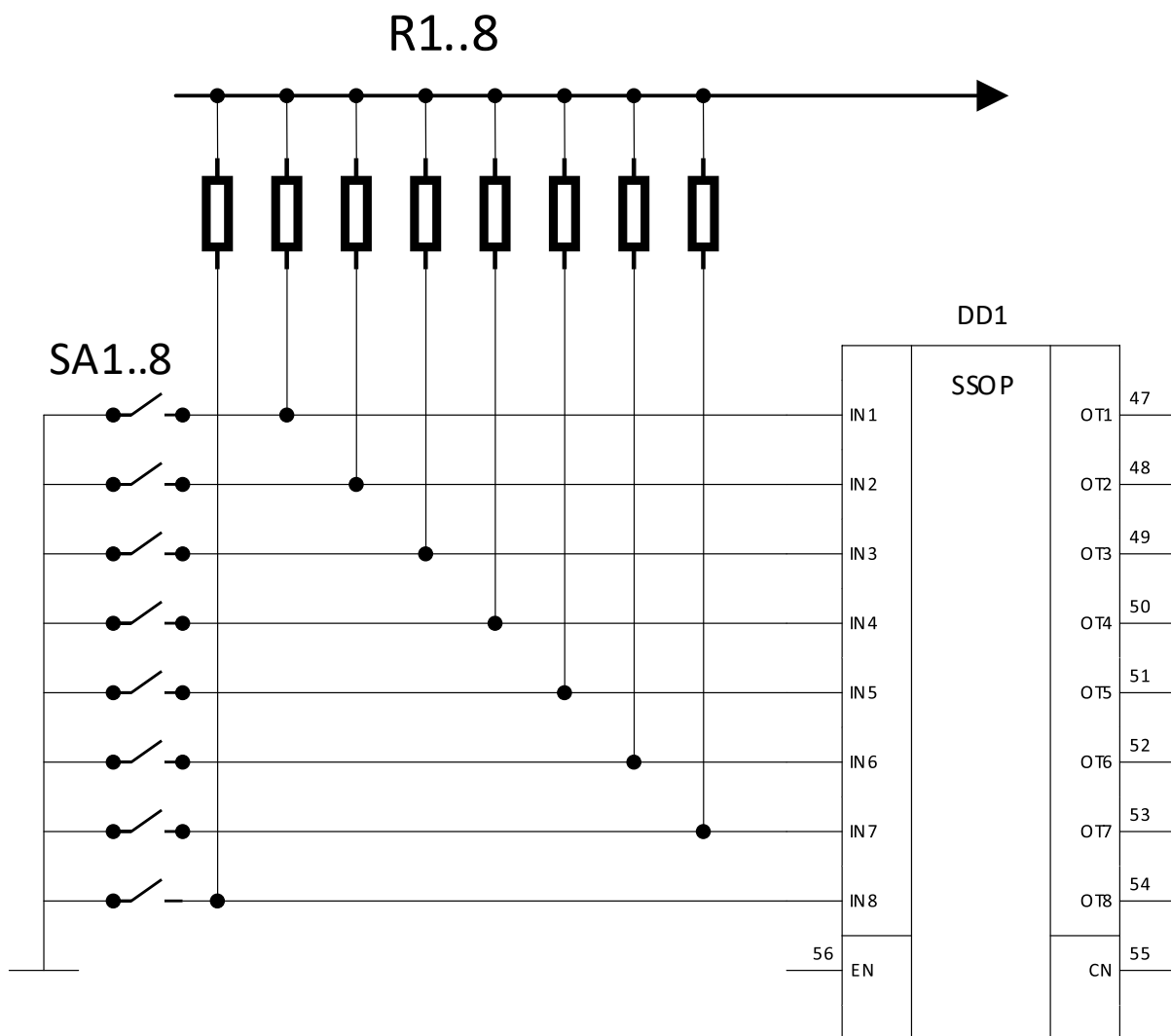


Рисунок 3.4 – Схема блоку клавіатури

Мікросхема МАХ6818 має кілька додаткових виводів, які дають можливість розширити її функціонал при роботі з мікроконтролерами. Вхід дозволу виходу (EN) дозволяє перемикає виходи на шині даних в третій стан. Крім цього, визначається зміна стану на входах і формується сигнал CN низького

рівня до кінця часу затримки. Якщо сигнал дозволу виходу не використовується, то підключення виведення EN на "землю" "завжди дозволяє" виходи IC (при цьому CN завжди знаходиться в високому стані).

3.4 Розробка блоку індикації

Для відображення інформації ми надали перевагу рідкокристалічним індикатором (РКІ). Вони є недорогим і зручним рішенням, яке дає можливість заощадити час і ресурси при розробці нових виробів. Також вони дозволяють забезпечити відображення великого обсягу інформації при низькому енергоспоживанні.

Багато фірм випускають рідкокристалічні індикатори з вбудованими контролерами, що полегшує реалізацію інтерфейсу РКІ і мікропроцесора на базі контролера HD44780.

Керуючий інтерфейс та протокол цих контролерів є де-факто стандартом для такого типу дисплеїв. Фактично вони були монополістами на ринку у 90-ті роки. На основі цього контролера випускалося безліч моделей з різним конструктивом і роздільною здатністю, починаючи з 8x1 (вісім символів в одному рядку) і закінчуючи 40x4 (що містять два незалежні керуючі чіпи). Часто зустрічаються 16x2 та 20x4, а також деякі інші. Екрани надають лише можливість виведення монохромного тексту. Існують варіанти дисплеїв з підсвічуванням та без.

Контролер HD44780 потенційно може керувати 2-ма рядками по 40 символів в кожній (для модулів з 4-ма рядками по 40 символів використовуються два однотипних контролера), при матриці символу 5x7 точок.[4] Контролер також підтримує символи з матрицею 5x10 точок, але в останні роки РКІ-модулі з такою матрицею практично не зустрічаються, тому можна вважати, що фактично бувають тільки символи 5x7 точок.

Операції запису для 8-ми розрядної шини:

- Встановити значення лінії RS;

- Вивести значення байту даних на лінії шини DB0 ... DB7;
- Встановити лінію E = 1;
- Встановити лінію E = 0.

Операції читання для 8-ми розрядної шини:

- Встановити значення лінії RS;
- Встановити лінію R / W = 1;
- Встановити лінію E = 1;
- Вважати значення байту даних з ліній шини DB0 ... DB7;
- Встановити лінію E = 0.

Часові діаграми наведені на рисунку 3.5, 3.6.

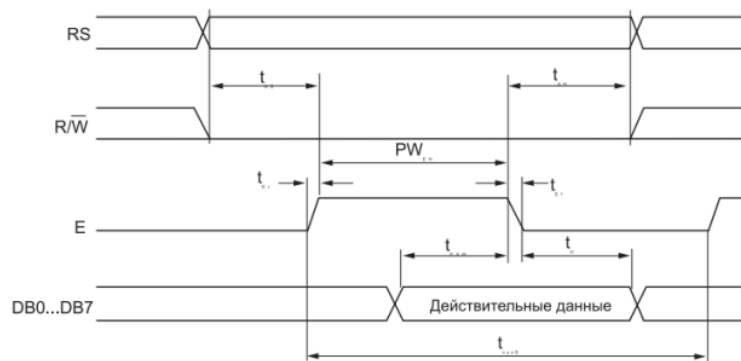


Рисунок 3.5 – Часова діаграма операції запису

Прапори керуючі роботою контролера HD44780

- I/D: режим зміщення лічильника адреси AC, 0 – зменшення, 1 – збільшення.
- S: прапор режиму зсуву вмісту екрану. 0 – зсув екрану не проводиться, 1 – після запису в DDRAM чергового коду екран зсувається в напрямку визначених прапором I/D: 0 – вправо, 1 – вліво. При зсуві не проводиться зміна вмісту DDRAM. Змінюються тільки внутрішні вказівники місцезнаходження видимого початку рядку в DDRAM.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат

- S/C: прапор-команда, виробляюча разом з прапором R/L операцію зсуву вмісту екрану або курсора. Визначає об'єкт зміщення: 0 – зміщується курсор, 1 – зміщується екран.
- R/L: прапор-команда, виробляюча разом з прапором S/C операцію зсуву екрану або курсора. Уточнює напрям зсуву: 0 – вліво, 1 – вправо.
- D/L: прапор, визначаючий ширину шини даних: 0-4 розряду, 1-8 розрядів.
- N: режим розгортки зображення на РКІ: 0 – один рядок, 1 – два рядка.
- F: розмір матриці символів: 0-5 x 8 точок, 1-5 x 10 точок.
- D: наявність зображення: 0 – вимкнено, 1 – ввімкнено.
- C: курсор у вигляді почерку: 0 – вимкнений, 1 – ввімкнений.
- B: курсор у вигляді мерехтливого знакомиця: 0 – вимкнений, 1 – ввімкнений.

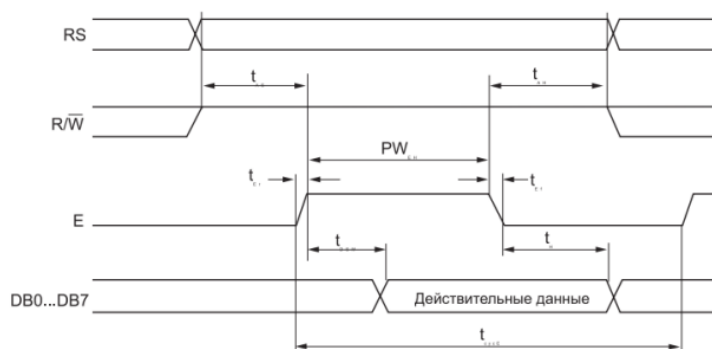


Рисунок 3.6 – Часова діаграма операції читання

Значення керуючих прапорів після подачі напруги

- I/D=1 режим збільшення лічильника на 1
- S=0 без зсуву зображення
- D/L=1 8-ми розрядна шина даних
- N=0 режим розгортки одного рядка
- F=0 Символи з матрицею 5 x 8 точок
- D=0 Відображення вимкнено
- C=0 курсор у вигляді почерку вимкнений

B=0 курсор у вигляді мерехтливого знакомісця вимкнений

Таблиця 3.5 – Комбінації управління бітів регістру IR

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Призначення
0	0	0	0	0	0	0	1	Записує код 0x20 (пробіл) у всі комірки DDRAM, встановлює лічильник адреса DDRAM в 0x00
0	0	0	0	0	0	1	-	Встановлює лічильник адреса DDRAM в 0x00 і повертає курсор в початкову позицію. Вміст DDRAM не змінюється
0	0	0	0	0	0	I/D	S	Задає напрямлення переміщення курсору (I/D) і дозволяє зрушення відразу всіх символів
0	0	0	0	1	D	C	B	Установлює/відключає біти, що відповідають за включення дисплея (D), відображення курсора (C), мерехтіння курсора (B)
0	0	0	1	S/C	R/L	-	-	Біт S/C визначає те, що буде переміщатися – видима область дисплея або курсор (при S/C = 1 переміщається видима область, при S/C = 0 - курсор), R/L задає напрямок переміщення. DDRAM не змінюється

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат

Продовження таблиці 3.5.

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Призначення
0	0	1	DL	N	F	-	-	Визначає розрядність шини інтерфейсу (DL = 1 8-біт, DL = 0 4-біта), кількість рядків на дисплеї (N = 1 - два рядки, N = 0 - один рядок) і розміру символів (F = 1 - 5 × 11 точок, F = 0 5 × 8 точок).
0	1	AG	AG	AG	AG	AG	AG	Присвоєння лічильнику АС адреси в області CGRAM

Список керівних комбінацій бітів регістра команд (IR) і виконувани ними команди наведені в таблиці 3.5.

Для схеми було вибрано індикатор ВСВ0802-02-Y/G- алфавітно-цифровий РК-модуль, що спроектований фірмою Blaze Display Technology Co., Ltd.. Має такі параметри[7]:

Інтерфейс parallel

Кількість символів 8

Кількість рядків 2

Тип кристалів stn

Спосіб відображення пропускання

Підсвічування є

Колір жовтий.

Температурний діапазон розшир.

Вбудовані фонти руський/англ.

Напруга живлення, 5

Розмір модуля WxHxTмм 58x32x13.5

Видима площа WxHмм 38x16

Режим відображення Positive

									Лист
									40
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат					

Зовнішній вигляд індикатора показано на рисунку 3.7



Рисунок 3.7 – Індикатор BCB0802-02-Y/G

Так як в нашій схемі відсутнє джерело негативної напруги, то можна використувати перетворювач MAX660. Резистором R1 можна відрегулювати фактичну контрастність при деякому переважному куті спостереження (знизу-вгору або зверху-вниз).

Схема підключення MAX660 показана на рисунку 3.8

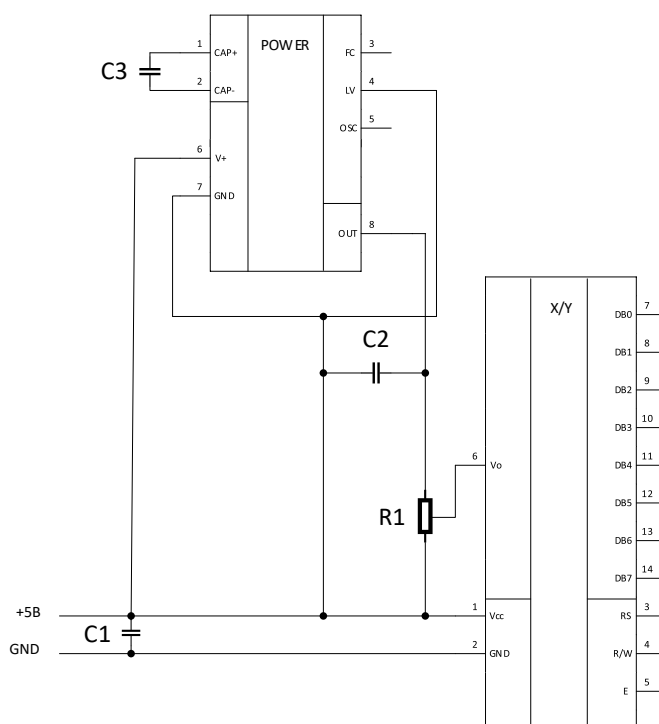


Рисунок 3.8 – Схема підключення MAX660 та BCB0802-02-Y/G

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат

Схема підключення індикатора ВСВ0802-02-Y/G до мікроконтролера АТ89LS8252 показана на рисунку 3.9.

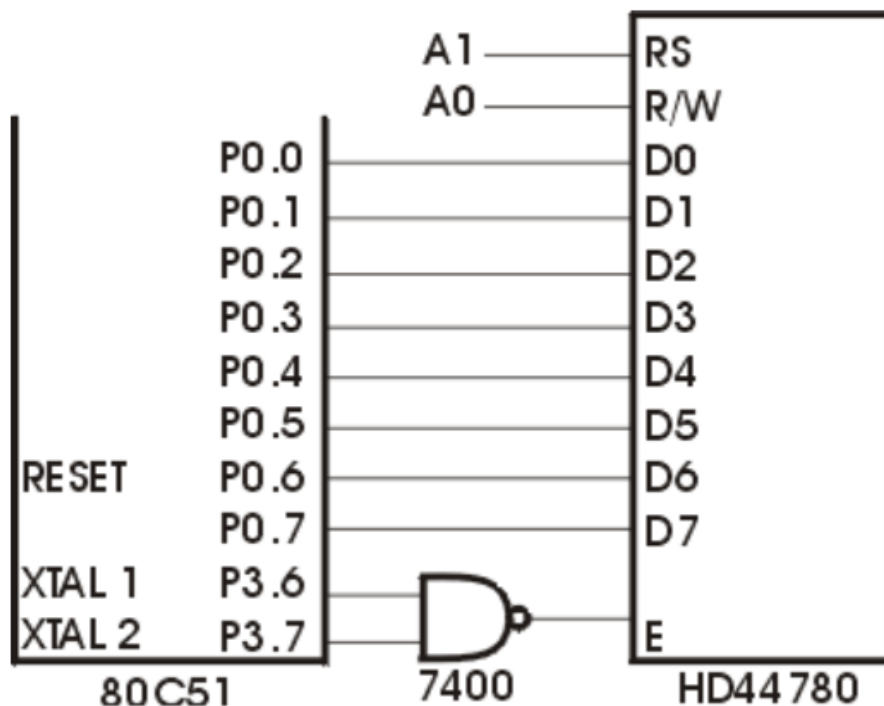


Рисунок 3.9 – Схема підключення індикатора до мікроконтролера

Реалізація процедури ініціалізації модуля РКІ, а також реалізація підпрограм читання регістра команд і записи в регістр команд і даних наведені нижче[6]

;ІНІЦІАЛІЗАЦІЯ HD44780

LCDINIT: MOV A,#38H ; 8-BIT 2-LINES

ACALL WRC

MOV A,#0CH ; DISP-ON, CUR-OFF, FLASH-OFF

ACALL WRC

MOV A,#06H ; MOVE CURSOR RIGHT

ACALL WRC

CLS: MOV A,#01H ; CLEAR SCREEN

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат

ACALL WRC

RET

;ЧИТАННЯ ДАНИХ З ВСВ0802-02-Y/G В АТ89LS8252

RDD_LCD: CLR P1.4

SETB P1.5

WAITDD: MOVX A,@DPTR

JB ACC.7, WAITDD

SETB P1.4

MOVX A,@DPTR

RET

;ЗАПИС ДАНИХ В ВСВ0802-02-Y/G З АТ89LS8252

WRD: PUSH ACC

CLR P1.4

SETB P1.5

WAITRD: MOVX A,@DPTR

;ОЧІКУВАННЯ

JB ACC.7, WAITRD

;ГОТОВНОСТІ

CLR P1.5

SETB P1.4

POP ACC

MOVX @DPTR,A

RET

;ЗАПИС КОМАНДИ В ВСВ0802-02-Y/G З АТ89LS8252

WRC: PUSH ACC

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ	Лист
						43
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		

```

CLR P1.4
SETB P1.5
WAITRC: MOVX A,@DPTR           ;ОЧІКУВАННЯ
        JB  ACC.7,WAITRC        ;ГОТОВНОСТІ
        POP ACC
CLR P1.5
MOVX @DPTR,A
RET

```

3.5 Розробка блоку послідовного інтерфейсу

За допомогою зовнішнього адаптера MAX485 (рисунок 3.10)[5] використовується для обміну даними між декількома пристроями по одній двухпроводній лінії зв'язку (витої парі) в напівдуплексному режимі. Передача виконується одночасно тільки в одну сторону. Прийом при цьому неможливий. Для прийому даних потрібно перемкнути приймач в режим прийому.

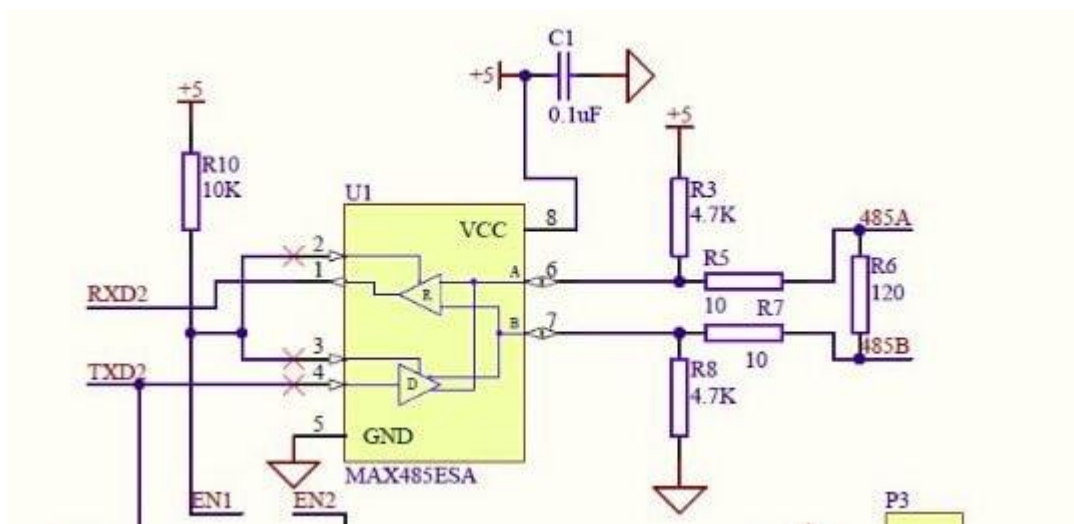


Рисунок 3.10 – Послідовний індикатор MAX485

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат

Таблиця 3.6 – Таблиця функцій портів блоку послідовного інтерфейсу

Номер порту	Позначення	Функція
1	RO	Вихід приймача: якщо $A > B$ на 200 мВ, RO буде високим; Якщо $A < B$ на 200 мВ, RO буде низьким.
2	RE	Увімкнути вихід приймача. RO вмикається, коли RE низький; RO є високий опір, коли RE є високим.
3	DE	Увімкнути вихід драйвера. Виходи драйвера Y та Z увімкнені шляхом підвищення DE. Вони мають високий опір, коли DE низький. Якщо виходи драйвера увімкнені, деталі функціонують як лінійні драйвери. Хоча вони мають високий імпеданс, вони функціонують як лінійні приймачі якщо RE низький.
4	DI	Введення драйвера. Низький рівень DI змушує вихід Y низький і вихід Z високим. Аналогічно, високий рівень DI змушує виводити Y високим і вихід Z низьким.
5	GND	Заземлення.
6	A	Неінвертуючий вхід приймача та вихід неінвертуючого драйвера
7	B	Інвертуючий вхід приймача та інвертуючий вихід драйвера
8	Vcc	Живлення 4,75 – 5,25 В.

ВИСНОВОК

В роботі було проаналізовано різні джерела інформації, які надалі давали можливість розробляти пристрій. Також було наведено описи основних мікросхем, які були задіяні в розробці.

Нами була поставлена задача розробити комутатор відеосигналу на основі телевізійної системи спостереження на 6 камер та з можливістю керування клавіатурою. Задача була виконана.

Також на початку роботи ми аналізували актуальність даної розробки, прийшли до висновків, що в сучасному світі будь-які системи відеоспостереження є невід'ємною складовою життя людей.

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ	Лист
						46
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <https://books.ifmo.ru/file/pdf/1728.pdf>
2. https://naoxrane.ru/r78_36_002_2010_22.html
3. <https://pdf1.alldatasheetru.com/datasheet-pdf/view/338100/ROHM/BH76-330FVM.html>
4. <http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/lcd/chips/hd44780/start.htm>
5. <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/MAX1487-MAX491.pdf>
6. http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/app/lcd/51to_lcd.htm
7. <https://static.chipdip.ru/lib/722/DOC002722557.pdf>
8. <https://datasheetspdf.com/pdf-file/130662/ATMELCorporation/AT89LS8-252/1>
9. <http://f29386yb.beget.tech/index.php/uchashchimsya/opornye-konspekty/-sistemy-videonablyudeniya?start=1>

					ЕЛІТ 6.172.00.02.515 ПЗ	Лист
						47
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат		

