

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра електроніки і комп'ютерної техніки

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної кваліфікаційної роботи бакалавра на тему:
«Контролер управління зовнішнім освітленням»

Завідувач кафедри ЕКТ

А. С. Опанасюк

Керівник роботи

В. В. Гриненко

Студент групи ЕС-71

В.С. Потапов

РЕФЕРАТ

Робота містить 42 сторінки основного тексту, 10 малюнків, 3 таблиць. Об'єктом дослідження є автономний пристрій освітлення, на основі мікроконтролеру T89C51RD2. Мета даної роботи: Створити пристрій, що включає на нетривалий час світлодіод з підвищеною яскравістю. Пристрій призначений для короткочасного освітлення, гаражів, сходових клітин, приватних квартир, шляхів виходу. Увімкнення пристрою відбувається безконтактно у час, коли переміщення об'єкта фіксується датчиком руху, також з можливістю увімкнення освітлення дистанційно за допомогою GSM-модуля, або за допомогою годинника реального часу, який дозволить освітлювати дану ділянку в певний проміжок часу. Для забезпечення автономності пристрій повинен живитися або від гальванічних елементів живлення, або від акумулятора. Основна вимога до розробленої схеми - забезпечити мінімальне споживання в режимі спокою.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ	6
1.1 Класифікація зовнішнього освітлення	6
1.2 СВІТЛОДІОДИ	6
1.3 Автономні системи освітлення на сонячних батареях	8
1.4 Управління освітленням з використанням датчиків руху.	10
2. РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ РОБОТИ ТА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ	11
3. РОЗРОБКА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ	15
4. РОЗРОБКА ТА РОЗРАХУНОК ПРИНЦИПОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМ ВУЗЛІВ ТА БЛОКІВ ПРИСТРОЮ.	16
4.1 Розробка блоку мікроконтролера	16
4.2 Розробка блоку датчика руху	21
4.3 Розробка блоку годинника реального часу	27
4.4 Розробка блоку GSM – модуля	28
4.5 РОЗРОБКА БЛОКУ КЛАВІАТУРИ	30
4.6 ДАТЧИК ОСВІТЛЕННЯ	37
ВИСНОВОК	40
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	41

					<i>ЕліТ 171.136 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Потапов</i>			<i>контролер управління зовнішнім освітленням.</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Гриненко</i>					3	
<i>Реценз.</i>						<i>СумДУ, ЕС-71</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Опанасюк</i>						

ВСТУП

Зовнішнє освітлення будівель - це не тільки естетична потреба виділити свій будинок або офіс серед безлічі інших будівель на вулиці, але і практична необхідність зробити достатню освітленість на ділянці біля будівлі, зробити перебування людей на вулиці, в сквері, комфортним і безпечним. У проектуванні нічного освітлення будинку є багато тонкощів. Джерела світла повинні бути достатньої потужності, щоб виконувати свою функцію по підсвічуванню території, прикрашати фасад, але не повинні зліпити людей. Освітлення також не повинно заважати жителям навколишніх будинків, не повинно потрапляти в вікна і заважати спати.

Інтелектуальне зовнішнє освітлення - це можливість знизити кількість використовуюваного світла і енергії таким чином, щоб правильна кількість світла потрапляло саме туди, де воно необхідно. Освітлення з цифровим керуванням із застосуванням мікроконтролерів дозволяє розробникам користуватися перевагами унікальних характеристик світлодіодів та інших джерел світла для розробки ефективних, масштабованих і гнучких структур інтелектуального освітлення.

В замських приватних будинках та котеджах, особливо багатокімнатних, також стає щедалі – тим популярнішою система «Розумний дім», в яку інтегрується інтелектуальна підсистема «Розумне світло». Вона суттєво підвищує комфорт та безпеку проживання, а за рахунок автоматизації більшості функцій – ще й дозволяє суттєво заощаджувати електроенергію.

«Розумне світло» може з однаковою ефективністю використовуватися як для керування освітленням всередині помешкання, так і для зовнішнього освітлення території приватного будинку.

Розумне освітлення передбачає використання нового покоління освітлювальних приладів та електронних пристроїв, які ними керують. Система здатна виконувати наступні завдання:

1. Контроль та керування всіма приладами в системі з однієї точки (з одного приміщення або навіть із персонального гаджета).
2. Налаштування освітлення окремо в кожній зоні освітлення (або кожною лампою).
3. Автоматичне ввімкнення та вимикання груп світильників, розташованих в різних місцях.

					<i>ЕліТ 171.136 ПЗ</i>	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Самостійне створення сценаріїв роботи системи та приладів освітлення для різних випадків: приїзд гостей, святковий режим, добовий режим використання, режим несанкціонованого проникнення на територію, тощо).
5. Заощадження електроенергії за рахунок самостійної регуляції системою інтенсивності освітлення та режиму роботи ламп.

Система «Розумне світло» здатна керувати всіма приладами в межах території будинку: внутрішнім, освітленням під'їзних доріжок, фасадів, вхідної групи та вікон, басейну, зон відпочинку та декоративних елементів і конструкцій, окремих прибудов, навіть святковим освітленням, якщо воно передбачене.

А також важливими для безпеки – охоронним, черговим, аварійним та резервним освітленням. Приміром, якщо зникає струм у центральній мережі електропостачання, «розумна» система освітлення автоматично перемикається на резервне індивідуальне джерело електроенергії, забезпечуючи світло на найважливіших шляхах та ділянках приватної території.

Розумна система забезпечить саме той рівень світла, який потрібен у певну пору доби та для кожного окремого випадку. А на періоди, коли освітлення не потрібне, вона буде автоматично вимикати його згідно з налаштуваннями, які ви самі можете легко ввести.

					<i>ЕліТ 171.136 ПЗ</i>	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

1.1 Класифікація зовнішнього освітлення

Функціональне. Його основне завдання - виконання своєї прямої функції, тобто підтримку необхідного рівня освітленості. Освітлювальні прилади встановлюються безпосередньо в місцях, де потрібна підтримка рівня світла, наприклад, прибудинкова ділянка. Реалізується за допомогою високих (більше 4 м) ліхтарів або низьких придорожніх світильників.

Фасадне. Освітлення фасаду допомагає підкреслити його архітектуру, зробити його більш привабливим або прикрасити до свят. Вибір світильника залежить від його характеристик, методу кріплення, дизайну. Як правило, вони встановлюються безпосередньо на фасаді і даху будівлі.

Маркувальне. Маркувальне освітлення застосовується для візуального виділення будь-якого елемента, наприклад, тротуарної доріжки в саду, периметра зони відпочинку або фонтану, огорожі ділянки. Для його реалізації застосовуються різні види приладів: від точкових світильників, які встановлюються в садову доріжку, до окремо розташованих ліхтарів.

Декоративне. Декоративне вуличне освітлення використовується як дизайнерське рішення і застосовується для виділення предмета за допомогою підсвічування. Це можуть бути присадибні ландшафтні зони, басейни, фонтани, рослини. Часто такі системи використовуються як самостійний незалежний елемент, наприклад, кулясті світильники, встановлені на газоні.

1.2 СВІТЛОДІОДИ

Світлодіод — напівпровідниковий пристрій, що випромінює некогерентне світло, при пропусканні через нього електричного струму (ефект, відомий як електролюмінесценція). Випромінюване світло традиційних світлодіодів лежить у вузькій ділянці спектра, а його колір залежить від хімічного складу використаного у світлодіоді напівпровідника. Сучасні світлодіоди можуть випромінювати світло від інфрачервоної ділянки спектра до близької до ультрафіолету. Існують методи розширення смуги випромінювання і створення білих світлодіодів. На відміну від ламп розжарювання, які випромінюють світловий потік широкого спектра, рівномірно у всіх напрямках, звичайні світлодіоди випромінюють світло певної довжини хвилі і в певному напрямі. Світлодіоди були удосконалені до

					ЕЛІТ 171.136 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

лазерних діодів, — які працюють на тому ж принципі, але можуть напрямлено випромінювати когерентне світло.

Колись найпопулярнішим джерелом світлодіодного освітлення була новорічна гірлянда, але зараз з'явилися інші подібні світильники, що допомагають не тільки прикрасити інтер'єр, але і вирішувати ряд практичних задач.

Актуальність світлодіодного освітлення можна пояснити його багатофункціональністю.

Перша функція - це освітлення приміщення. якщо правильно розташувати світлодіоди, можна зробити кімнату дуже світлою.

Друга функція - доповнення. У випадках низької ефективності освітлювальних приладів, наявних в приміщенні, можна додати світлодіоди.

Третя функція - акцентування. За допомогою світлодіодів можна виділити естетично привабливі предмети інтер'єру, наприклад, вази, акваріуми або картини.

Робоче освітлення - четверта функція. Світлодіоди можна використовувати в цілях підсвічування місць в приміщенні, де здійснюється будь-яка діяльність. Наприклад, можна встановити такі прилади над плитою або поруч з дзеркалом у ванній кімнаті. можливо освітлення замкових щілин.

Багато де тепер можна побачити світлодіодне освітлення. Напевно немає такого офісу чи будь-якої іншої установи де не було б світлодіодних панелей чи світлодіодних світильників. На прилавках профільних магазинів також переважає світлодіодна продукція і помалу витісняє звичайні лампи. Купити світлодіодне освітлення можна і через інтернет. Враховуючи цей ажіотаж навколо світлодіодів ми вирішили перерахувати всі їхні переваги і недоліки.

Переваги світлодіодної продукції

- Економічність. Для світлодіодного освітлення потрібно менше струму. Вони мають високу світловіддачу, а тому споживають набагато менше енергії, ніж звичайні лампи.
- Довготривала служба. Світлодіоди можуть слугувати понад 10 років навіть якщо працюватимуть по 10-12 годин на день. Це вдвічі, а то й тричі перевищує термін роботи звичайних ламп. Погодьтеся досить вигідно.

					ЕліТ 171.136 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Екологічність. Світлодіоди не мають ані ртуті ані скляних колб, а тому вважаються екологічно чистими і не потребують спеціальної утилізації.
- Не ламаються окремі деталі. Якщо ви встановили світлодіодний світильник то можете забути про нього на багато років. Тут ніколи не ламаються якісь супутні деталі і ніщо не потребує додаткового догляду.
- Світлодіоди не дратують мерехтінням.
- Не створюють ультрафіолету;
- Стійкість до вібрацій. Це дозволяє використовувати світлодіоди на масштабних виробництвах.
- Світлодіодним освітленням можна керувати і регулювати яскравість світла.
- Таке освітлення максимально приближене до сонячного, що краще для зору та й кольори стають приближеними, як при денному світлі.

Недоліки світлодіодної продукції

- Якщо світильники експлуатуються в приміщенні де температура вище 60 ° С, то термін їхньої придатності може різко зменшитися;
- Може бути сліпучий ефект, якщо ніяким чином не посприяти розсіюванню світла;
- Можна натрапити на поганого виробника і тоді термін експлуатації також може бути меншим від стандартного.
- Ціна. Світлодіодне освітлення дещо дорожче, аніж звичайні лампи.

Як бачимо переваги вагомо перевищують недоліки і це справді так. Світлодіодні світильники, лампи чи панелі це майбутнє, котре вже стрімко вривається в сьогодення. Якщо дехто схиляється на користь звичайних ламп через низьку ціну, це велика помилка. Краще один раз заплатити трішки більше і протягом не одного року насолоджуватися якісним і яскравим світлом.

1.3 Автономні системи освітлення на сонячних батареях

Автономне освітлення з використанням систем сонячних фотомодулів як джерело відновлюваної енергії та світлодіодних ламп - ідеальне рішення, коли немає можливості підключити систему освітлення до загальної електричної мережі або ціна нового підключення непомірно висока. Так само підійде тим, хто бажає бути повністю автономним від обленерго. Завдяки простоті монтажу підходить для тимчасового освітлення якої-небудь ділянки в літній час, а потім може бути демонтовано.

					ЕЛІТ 171.136 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис.1.2.1 приклад автономної системи освітлення на сонячних батареях.

Переваги автономного освітлення на світлодіодах:

1) автономні системи освітлення на підставі сонячних модулів нешкідливі для природного середовища, не потребують переробки (крім акумуляторних осередків), не мерехтять, відсутній шум, виділяють приємний і м'яке світло. В ультрафіолетовому діапазоні відсутня випромінювання. Також запропоновані технології мають підвищену міцність поряд зі звичайними системами застарілих видів;

2) можна монтувати незалежно від енергетичної мережі: світлодіодний світильник на сонячній батареї не потребує зовнішнього живлення або змінному елементі. Для установки освітлювального джерела в будь-якій точці на території об'єкта, потрібно просто монтувати пристрій - блок сонячних батарей (PV-модулів);

3) дані рішення ефективні і економічні при використанні, в порівнянні зі звичайними освітлювальними джерелами. Термін окупності світлодіодних світильників становить до 1,5 років. Висока енергоефективність;

4) Ресурс роботи світлодіодів до 100000 годин;

5) Компактність, легкість і надійність обладнання;

6) Незалежність від перебоїв в електромережі;

7) Обладнання не вимагає обслуговування і підключення до мережі;

Відсутність оплати за електроенергію;

8) Сучасний дизайн.

					<i>ЕліТ 171.136 ПЗ</i>	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4 Управління освітленням з використанням датчиків руху.

Датчики руху давно перестали бути чимось дорогим. Їх давно вже застосовують для управління освітленням і економії електроенергії в громадських будівлях/місцях. Датчик являє собою мініконтактер, який замикає свої контакти при виявленні руху в контрольованій зоні.

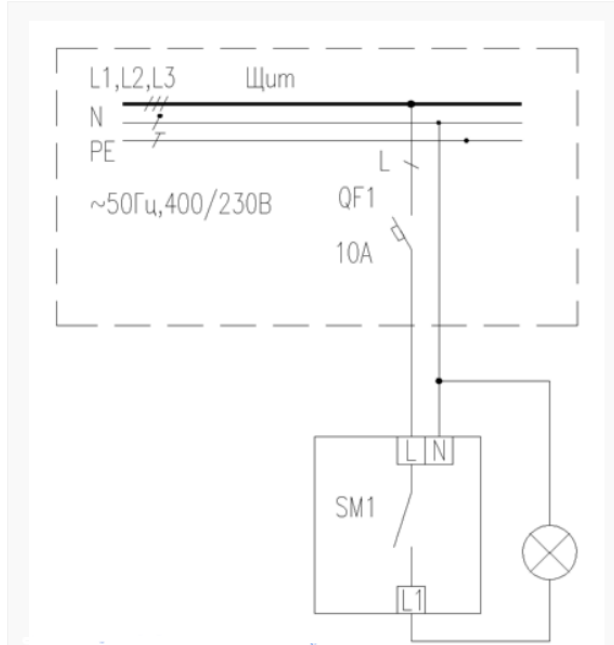


Рис.1.3.1 схема роботи датчика руху

Як і зі звичайним вимикачем, датчик слід підключати до світильника так, щоб при його розімкнених контактах, світильник опинявся без напруги.

Для одночасного управління декількома групами або для керування трифазними групами датчики руху використовують спільно з контакторами. Контакт датчик SM1 підключають в ланцюг живлення котушки контактора KM1. При виявленні руху датчик замикає свої контакти.

Ланцюг живлення котушки контактора KM1, на котушку подається напруга. Контактор KM1 замикає свої контакти, силовий ланцюг замикається і вмикається освітлення.

					ЕЛІТ 171.136 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ РОБОТИ ТА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ

Розробка алгоритму є найважливішою задачею проектування приладу освітлення на мікроконтролері T89C51RD2. Розробку алгоритму роботи провожу паралельно із розробкою структурної схеми. Завдяки схемі алгоритму буде зрозуміло процес роботи пристрою.

Початок роботи це ініціалізація після чого проходить введення інформації з датчиків. Отримані данні оброблює мікроконтролер (T89C51RD2) який визначає режим вмикання освітлення. Режим вмикання освітлення був обраний після чого мікроконтролер виконує вмикання необхідного освітлення. Якщо під час роботи надходить команда про зміну параметрів оператором (з клавіатури) тоді проходить зміна параметрів, мікроконтролер знову оброблює отриману інформацію, та виконує освітлення, або завершає роботу приладу. Якщо на зміну параметрів запросу не було, тоді перевіряємо запит на зміну параметрів із GSM-модуля. Якщо оператор змінює параметри через GSM-модуль тоді проходить зміна параметрів, які знову оброблює мікроконтролер та продовжує виконувати поставлену задачу або закінчує виконання освітлення приміщення. Команди на зміну параметрів з GSM модуля не надходило – перевіряємо чи завершена робота. Якщо робота завершена проходить вимкнення приладу, якщо робота не завершена – цикл повторюється, починаючи з введення інформації з датчиків. На малюнку 2.1 представлений алгоритм роботи приладу.

					<i>ЕліТ 171.136 ПЗ</i>	Арк.
						11
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

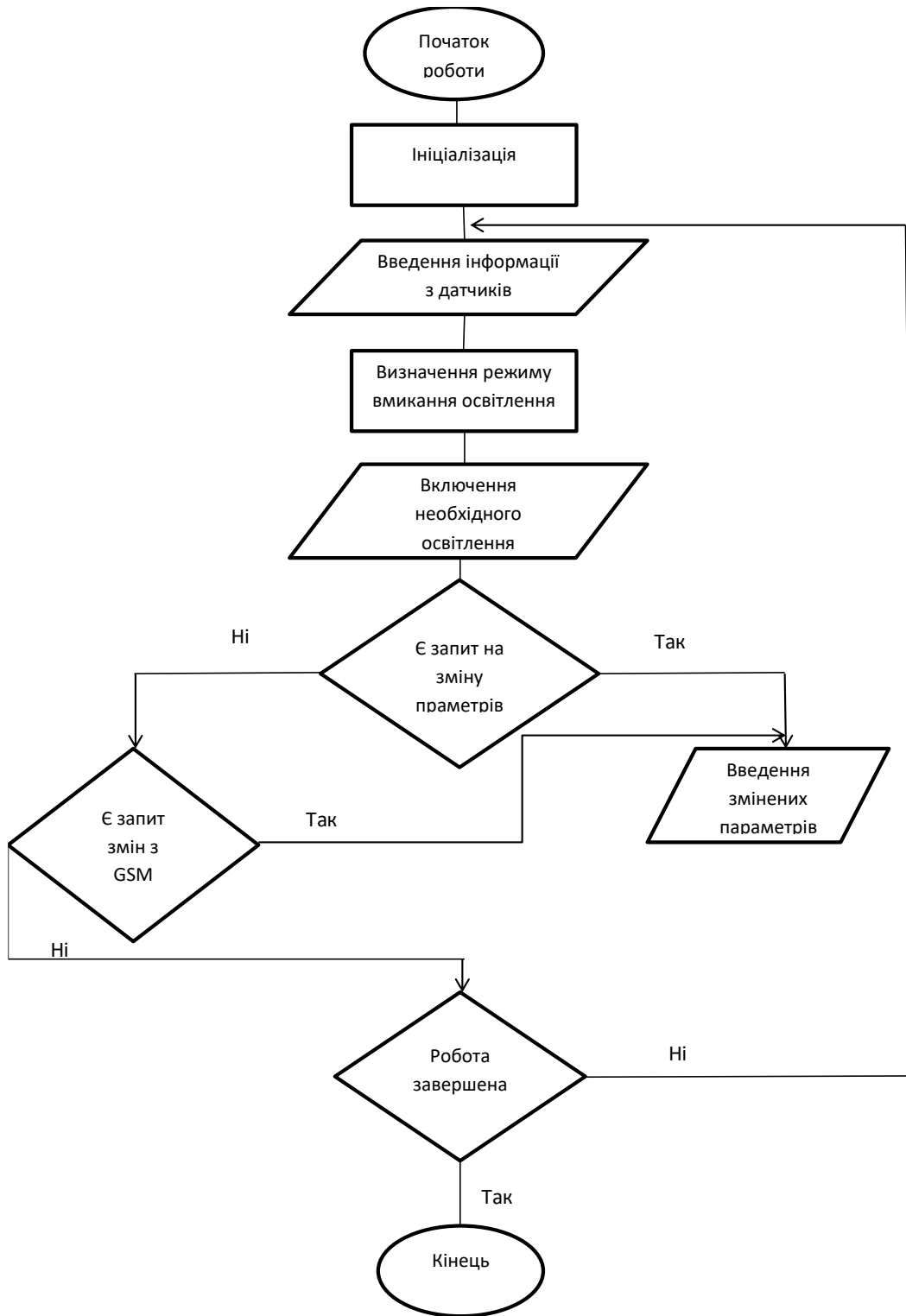


Рис. 2.1 Алгоритм роботи пристрою

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Виходячі з алгоритму роботи приладу освітлення зробимо структурну схему приладу. Схема складається з декількох основних блоків, які виконують певний обсяг роботи в схемі і мають зв'язок. Зв'язки указані тільки між тими блоками які будуть виконувати взаємодію в процесі роботи пристрою на основі мікроконтролеру.

Взаємодія між блоками проходить наступним чином: датчик руху або модуль GSM, або годинник реального часу спрацьовує, після чого подається сигнал на мікроконтролер, який виконує основну роботу у моєму приладі, а саме: отримання та обробка інформації, сигналів, що надходять. Після чого мікроконтролер подає сигнал на використане обладнання для освітлення (світлодіод) і таким чином виконується освітлення приміщення.

1. Клавіатура призначена для зміни параметрів оператором, або введення початкових параметрів після чого мікроконтролер оброблює інформацію і починає освітлення приміщення або завершає роботу приладу.
2. Пристрій управління та розрахунку це мікроконтролер T89C51RD2. Мікроконтролер обробляє дані це прийом, обробка сигналів та інформації з датчиків руху, з GSM-модуля для подальшої відправки через мережу. Також виконує функцію прийому та обробки запитів і команд від клавіатури на обслуговування зовнішніх пристроїв. Оскільки сам МК має свою власну пам'ять, то має можливість читати дані з власної пам'яті та зберігати її.
3. GSM-модуль виконує провідника в моєму пристрої. Оператор може змінювати параметри дистанційно, що заощаджує електроенергію. Якщо оператор змінює параметри через GSM-модуль тоді проходить зміна параметрів, які оброблює мікроконтролер та продовжує виконувати поставлену задачу або закінчує виконання освітлення приміщення.
4. Годинник реального часу подрібен для роботи прибору у певний проміжок часу.

Структурна схема зображена на малюнку 2.2.

					<i>ЕліТ 171.136 ПЗ</i>	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

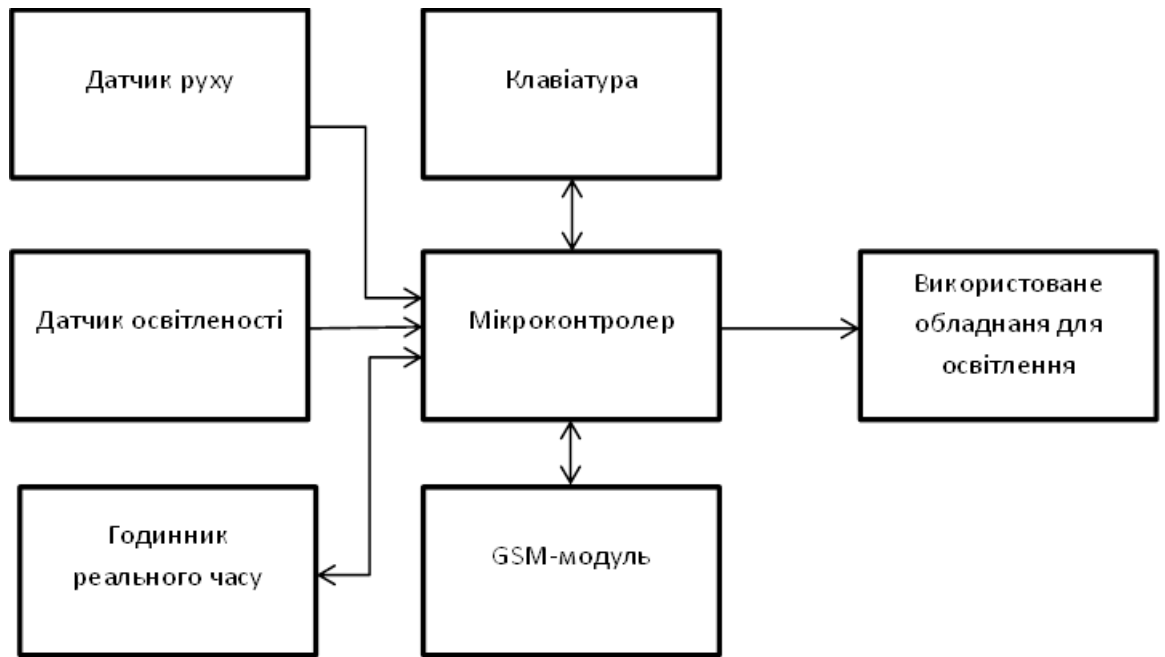


Рис. 2.2 структурна схема приладу.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

3. РОЗРОБКА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ

Опис функціональної схеми.

Від шести клавiш підключених напряму до мікроконтролера через порти P0 – P6, які виконують роль клавіатури, інформація поступає до мікроконтролера, який приймає та обробляє інформацію.

Як тільки мікроконтролер отримав інформацію – сигнал передається на рідкокристалічний індикатор через виходи P2.0 – P2.7 на порти DB0 – DB7.

Для налаштування, або зміни параметрів дистанційно, оператор може використовувати GSM-модуль. GSM-модуль підключається через виходи RxD та TxD.

За допомогою з'єднань по SPI приєднується годинник.

На малюнку 3.1 позначено функціональну схему.

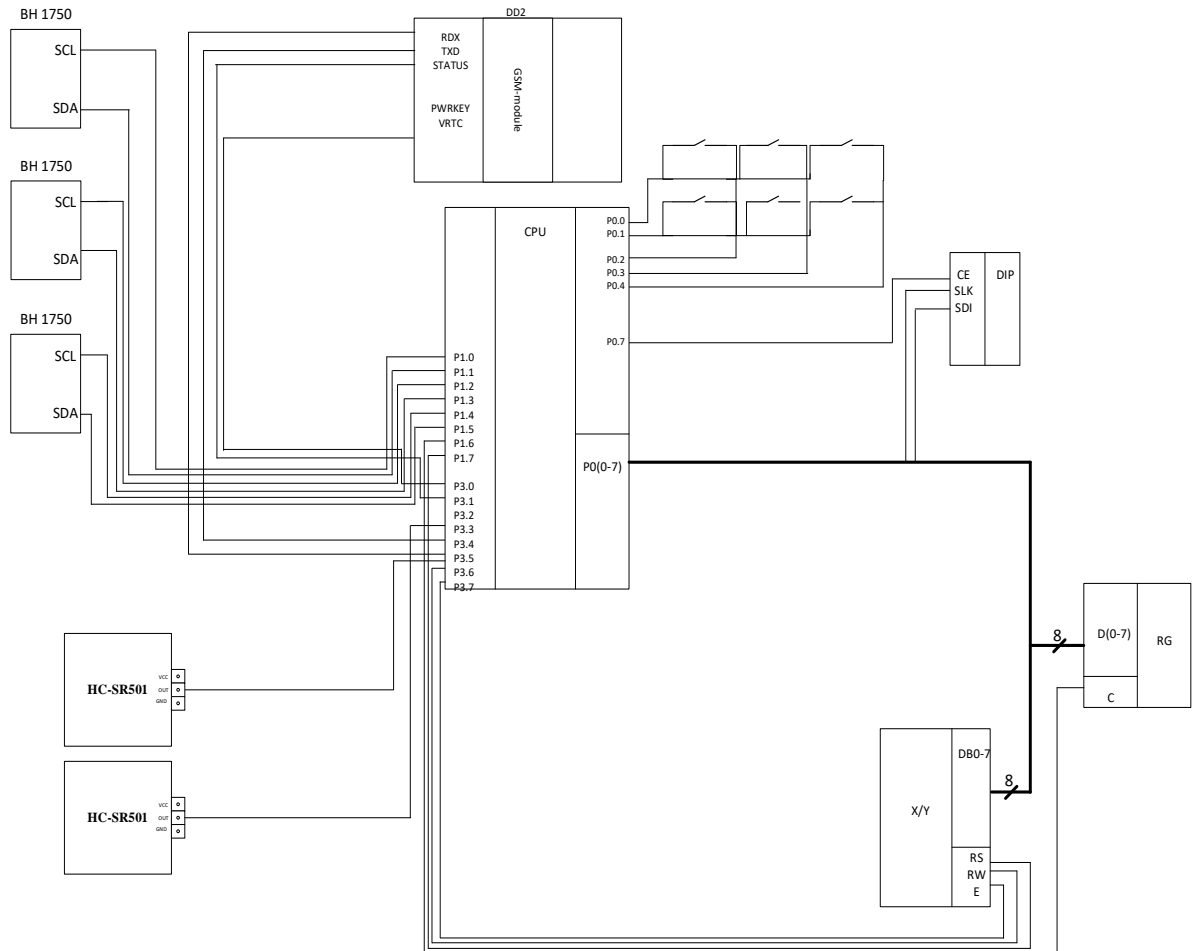


Рис.3.1 Функціональна схема

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

4. РОЗРОБКА ТА РОЗРАХУНОК ПРИНЦИПОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМ ВУЗЛІВ ТА БЛОКІВ ПРИСТРОЮ.

4.1 Розробка блоку мікроконтролера

Мікроконтролер або однокристальний мікрокомп'ютер— виконаний у вигляді мікросхеми спеціалізований комп'ютер, що включає мікропроцесор, оперативну та постійну пам'ять для збереження виконуваного коду програм і даних, порти вводу-виводу і блоки зі спеціальними функціями (лічильники, компаратори, АЦП та інші).

Використовується для керування електронними пристроями. По суті, це — однокристальний комп'ютер, здатний виконувати прості завдання. Використання однієї мікросхеми значно знижує розміри, енергоспоживання і вартість пристроїв, побудованих на базі мікроконтролерів.

Мікроконтролери можна зустріти в багатьох сучасних приладах, таких як телефони, пральні машини, вони відповідають за роботу двигунів і систем гальмування сучасних автомобілів, з їх допомогою створюються системи контролю і системи збору інформації. На основі мікроконтролерів проектують та створюють вимірювальні пристрої, системи керування об'єктами та процесами, вони є основою охоронних, протипожежних систем, домофонів, сигналізацій тощо. Більшість процесорів, що випускаються у світі — мікроконтролери.

При проектуванні мікроконтролерів доводиться дотримувати баланс між розмірами і вартістю з одного боку і гнучкістю і продуктивністю з іншого. Для різних застосувань оптимальне співвідношення цих і інших параметрів може розрізнятися дуже сильно. Тому існує величезна кількість типів мікроконтролерів, що відрізняються архітектурою процесорного модуля, розміром і типом вбудованої пам'яті, набором периферійних пристроїв, типом корпусу.

В той час, як 8-розрядні процесори загального призначення повністю витіснені продуктивнішими моделями, 8-розрядні мікроконтролери продовжують широко використовуватися. Це пояснюється тим, що існує велика кількість застосувань, в яких не потрібна висока продуктивність, але важлива низька вартість. В той же час, є мікроконтролери, з більшими обчислювальними можливостями, наприклад цифрові сигнальні процесори.

Обмеження за ціною і енергоспоживанням стримують також зростання тактової частоти контролерів. Хоча виробники прагнуть

					<i>ЕлІТ 171.136 ПЗ</i>	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечити роботу своїх виробів на високих частотах, вони, в той же час, надають замовникам вибір, випускаючи модифікації, розраховані на різні частоти і напругу живлення. У багатьох моделях мікроконтролерів використовується статична пам'ять для ОЗП і внутрішніх регістрів. Це дає контролеру можливість працювати на менших частотах і навіть не втрачати дані при повній зупинці тактового генератора. Часто передбачені різні режими енергозбереження, в яких відключається частина периферійних пристроїв і обчислювальний модуль.

Окрім ОЗП, мікроконтролер може мати вбудовану незалежну пам'ять для зберігання програми і даних. У багатьох контролерах взагалі немає шин для підключення зовнішньої пам'яті. Найбільш дешеві типи пам'яті допускають лише одноразовий запис. Такі пристрої підходять для масового виробництва в тих випадках, коли програма контролера не оновлюватиметься. Інші модифікації контролерів мають можливість багатократного перезапису незалежної пам'яті. На відміну від процесорів загального призначення, в мікроконтролерах часто використовується гарвардська архітектура.

Мікроконтролер обробляє дані це прийом, обробка сигналів та інформації з датчиків руху, з GSM-модуля для подальшої відправки через мережу. Також виконує функцію прийому та обробки запитів і команд від клавіатури на обслуговування зовнішніх пристроїв. Оскільки сам МК має свою власну пам'ять, то має можливість читати дані з власної пам'яті та зберігати її. В даній схемі буду використовувати мікроконтролер T89C51RD2 8-бітний мікроконтролер із вбудованою флеш-пам'яттю.

Основні характеристики:

- 1) Вбудована флеш-пам'ять об'ємом 64К
- 2) ISP (внутрішньосхемне програмування) з використанням стандартного напруги
- 3) 2К EEPROM-пам'яті Початковий завантажувач, розташований у флеш-пам'яті
- 4) 256 байт ОЗУ,
- 5) 1024 байт розширеної пам'яті XRAM

Напруга живлення 5V, 3V

Особливості T89C51RD2:

					<i>ЕліТ 171.136 ПЗ</i>	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 80C52 сумісний
- Чотири 8-бітних порти введення / виведення + 2 додаткових в 64/68-вивідному корпусі
- Три 16-розрядних таймера / лічильника
- 256 байт ОЗУ
- Подвійний показчик даних ISP (внутрішньосхемне програмування) з використанням стандартного напруги харчування
- Початковий завантажувач, розташований у флеш-пам'яті
- Високошвидкісна архітектура з підтримкою X2 режиму
- 64К вбудована флеш-пам'ять програм / даних
- Вбудовані 1024 байт розширеної пам'яті (XRAM)
- Програмований масив лічильників
- Повнодуплексний універсальний асинхронний приймач (UART)
- Низькі електромагнітні перешкоди (с вимкненим сигналом ALE)
- Апаратний сторожовий таймер
- Режими управління живленням: пасивний режим (Idle), стоповий режим (power-down), прапор відключення живлення.

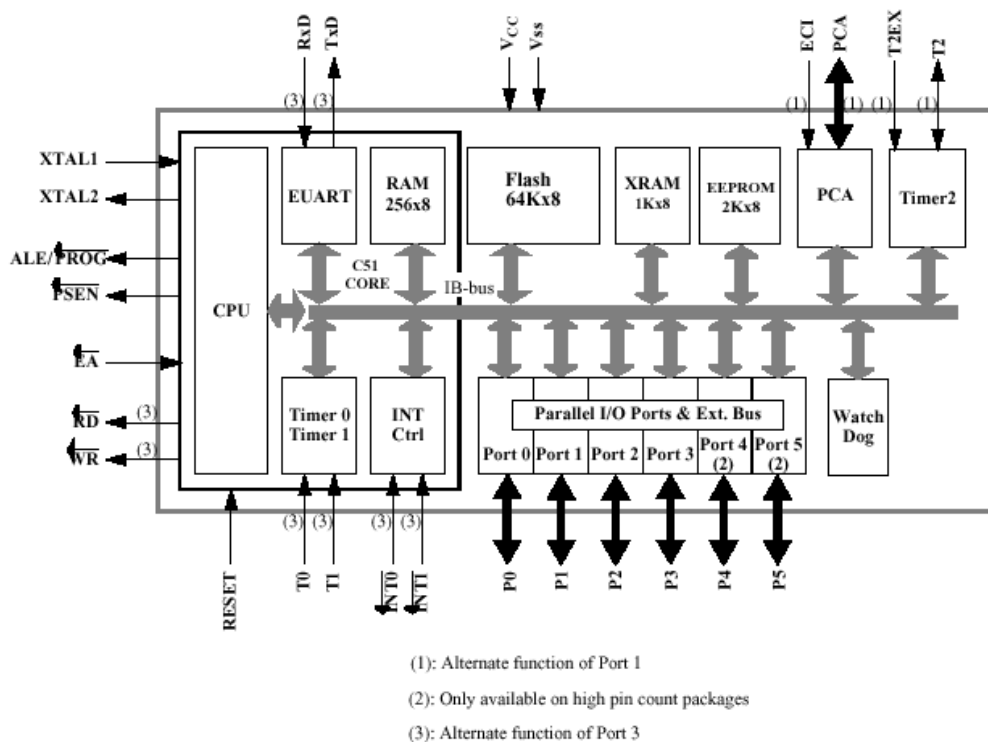
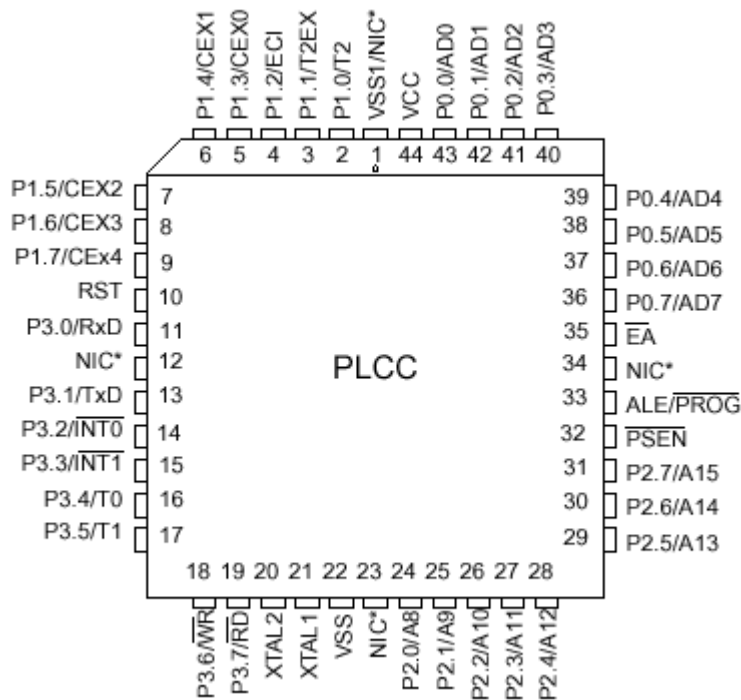
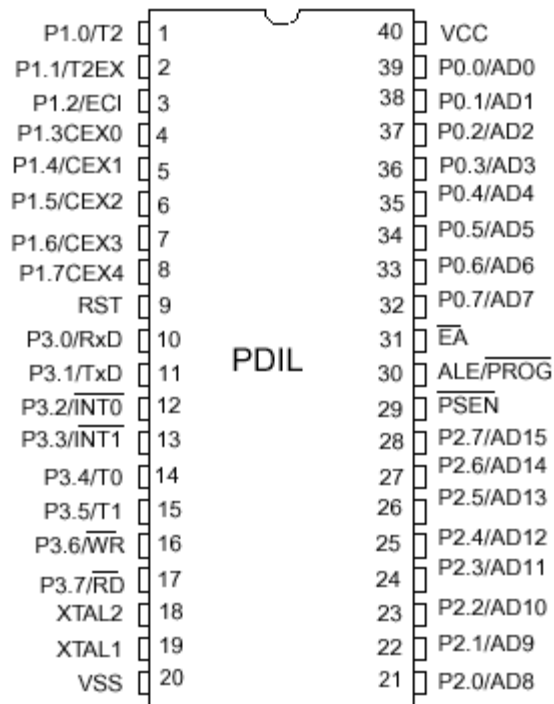


Рис.4.1.1 Архітектура T89C51RD2

Розташування виводів T89C51RD2:

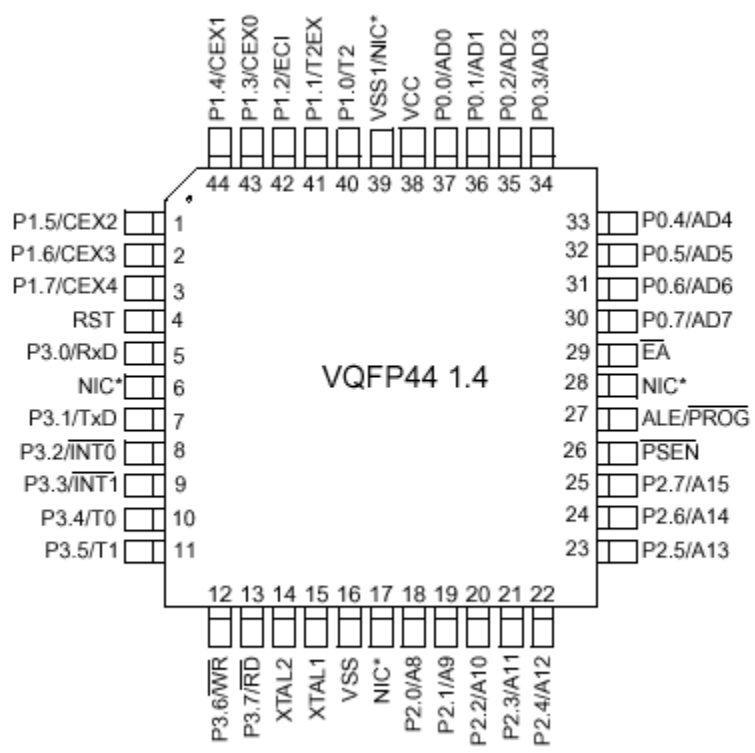
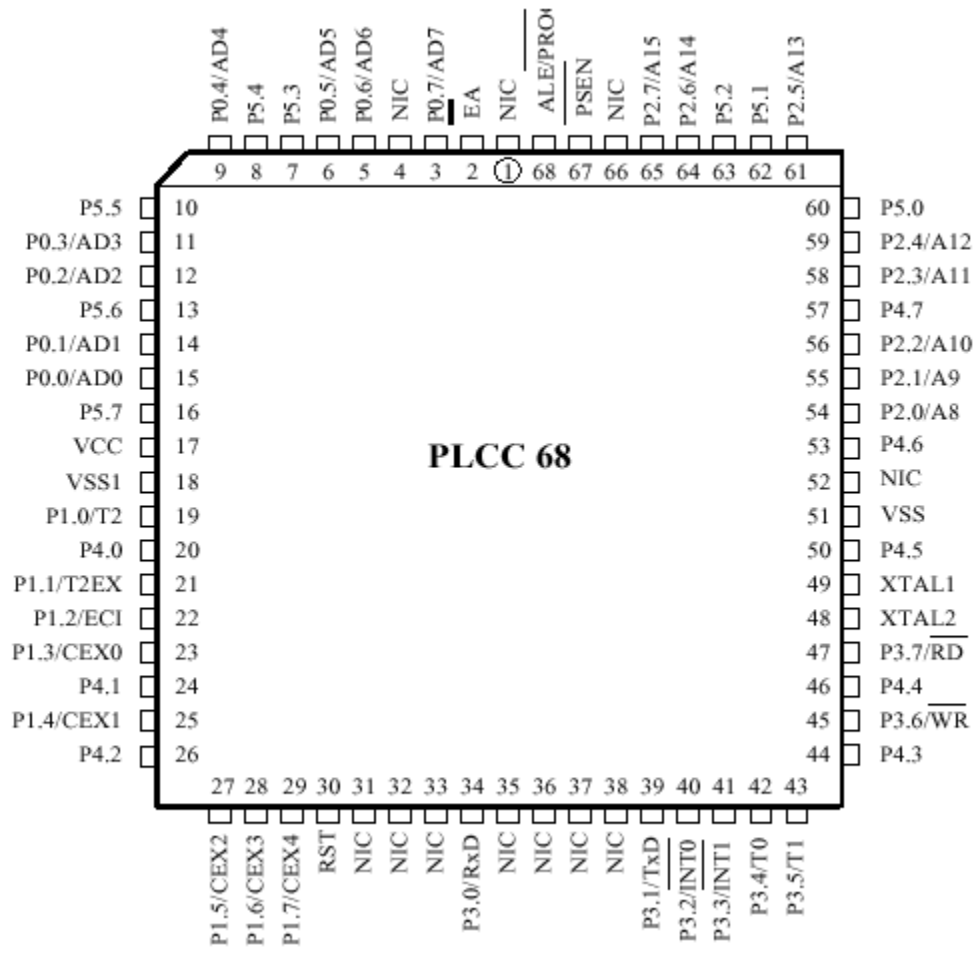


Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ЕЛІТ 171.136 ПЗ

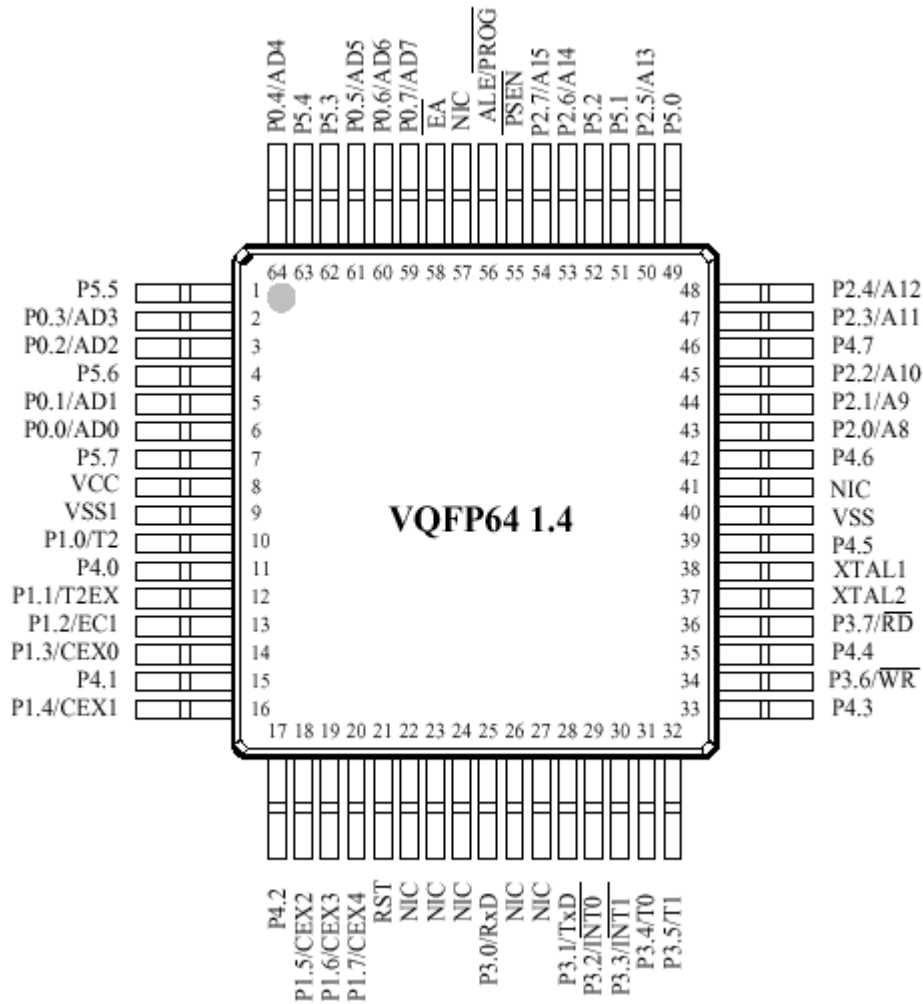
Арк.

19



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ЕліТ 171.136 ПЗ



4.2 Розробка блоку датчика руху

Датчик руху - сигналізатор, що фіксує переміщення об'єктів і використовується для контролю за навколишнім середовищем або автоматичного запуску необхідних дій у відповідь на переміщення об'єктів. ... Як чутливий елемент використовується PIR-сенсор, він створює електричне поле пропорційно тепловому випромінюванню.

Датчики, які реагують на рух, присутність або освітленість є чітким втіленням сучасного вектору розвитку техніки. Вони роблять життя людини простішим та безпечнішим, автоматизують банальні та монотонні дії, допомагають економити електроенергію. Застосування датчиків не обмежується якоюсь однією сферою або специфікою: їх встановлюють й у звичайних квартирах, й у приватних будинках, й у офісних будівлях, й у складських приміщеннях, й у під'їздах, і на вулиці, і на дачних ділянках. Ці пристрої досить прості у первинному налаштуванні та не вимагають особливих умов експлуатації. Крім того, усе їх обслуговування зводиться до того, щоб раз на півроку очищати фронтальну частину від пилу та бруду.

					ЕЛІТ 171.136 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Жодних інших маніпуляцій не потрібно – ані заміни ламп, ані встановлення нових чутливих елементів, ані перезавантаження при «зависаннях».Сьогодні ми хотіли б детальніше розглянути, які можливості пропонують споживачам різні датчики, а також розповісти, на яких ефектах заснована сама їхня робота.

Принцип роботи даних пристроїв є максимально простим: світильник вмикається після того, як датчик виявляє рух у своїй робочій зоні. Після деякої затримки ланцюг точно так само самостійно розмикається й світло гасне. Єдине, що потрібно для коректного функціонування системи – постійне електроживлення та, звісно, зв'язок з освітлювальним приладом, якщо мова йде про окремо розташований датчик.

Хоча споживачі нерідко вважають, що подібна автоматизація процесу вмикання/вимикання світла, скоріше, призначена для промисловості, насправді вона застосовується набагато ширше. Не тільки звичне освітлення, але й взагалі будь-який пристрій з електроприводом можна об'єднати з датчиком та «навчити» реагувати на появу людини у межах досяжності. Першочергове значення прилади знайшли у сфері забезпечення безпеки – увімкнення штучного освітлення у якості реакції на рух стало відмінним заходом запобігання дій різних злодюжок, які до цього норували проникнути до приміщення. Якщо мова йде про охоронні комплекси, зібрані за участю датчиків руху, то вони при спрацюванні можуть вмикати прожектори будь-якої потужності, запускати сирени, активувати запис на камерах відеоспостереження та ін. Таким чином, очевидно,що цей простий виріб насправді набагато більш корисний, аніж може здатися на перший погляд.

У багатоквартирних житлових будинках, а також у офісних будівлях та бізнес-центрах датчики застосовуються переважно як альтернатива звичайному верхньому освітленню з помітно зниженим енергоспоживанням. Оснащуються ними приміщення, де люди часто перебувають досить нетривалий час – тупикові холи, підсобки та комори, бічні коридори, сходові прольоти. Спрацювання світильників при появі людини та їх простоювання у вимкненому положенні у підсумку співвідносяться як 1:4, а часом і більше. Тобто, казати можна як мінімум про 80% економії енерговитрат на тих відрізках часу, коли робота стельових світильників справді не була б затребувана.

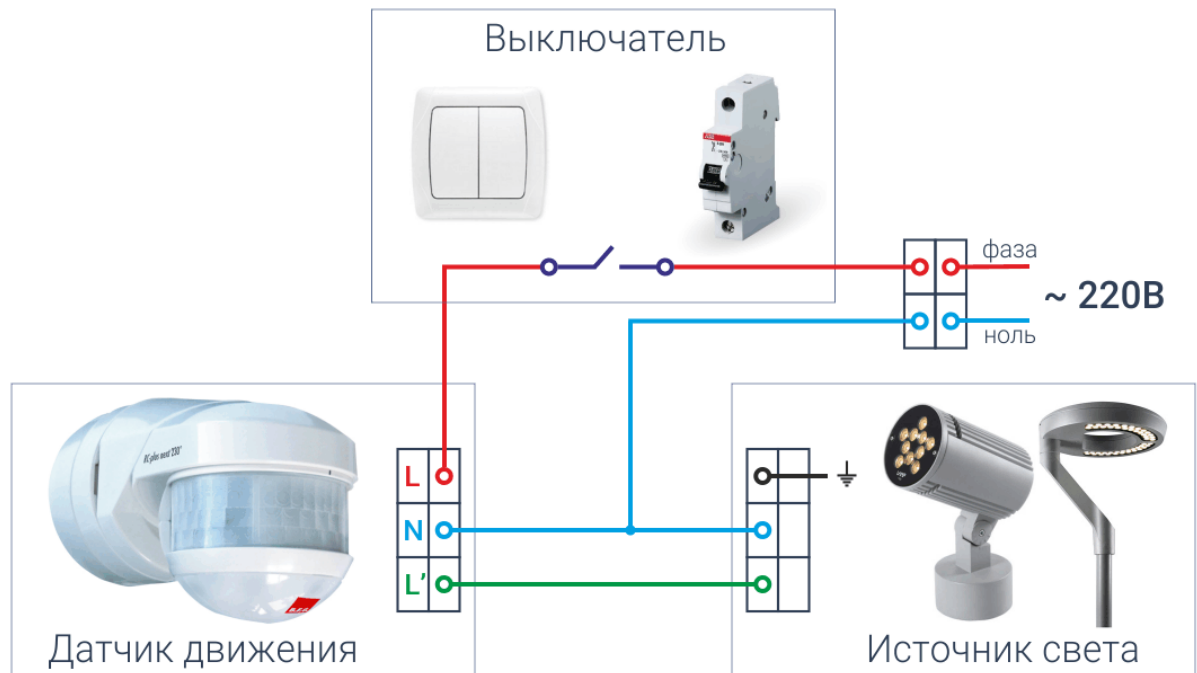
Серед безперечних переваг, властивих різним датчикам, не можна не відзначити їхню простоту у монтажі. Крім того, сам спосіб встановлення не

					<i>ЕліТ 171.136 ПЗ</i>	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обов'язково повинен бути відкритим – у деяких випадках застосовується прихований монтаж. Це може бути продиктовано як естетичними міркуваннями, так і суто технічними. У кінцевому підсумку, підібрати датчик з невеликим розміром та кольором оформлення, який підходить під передбачуване оточення, у наш час не становить жодних проблем. Монтуватися він може на стелю або стіну – це залежить від того, яка зона охоплення для нього запланована та який кут огляду має конкретна модель виробу. Найбільш універсальними є стельові датчики, бо вони у більшості випадків здатні охоплювати усі 360° навколо себе. У той самий час, пристрої, які призначені для закріплення на стіні, забезпечують кут огляду величиною від 90° до 240°. Їх застосовують для спрямованого «сканування» окремої області – наприклад, повороту з-за рогу, простору перед будинком, освітлення під'їзної дороги, аварійної ділянки на вулиці, сходового прольоту, підсвічування виїзду з гаражу або стоянки автомобілів.

Казати про абсолютні переваги одних моделей над іншими не доводиться – мова виключно про необхідні для конкретних цілей радіус або площу охоплення. Наприклад, переважна більшість вуличних світильників завжди включені у систему з датчиками руху, що мають кути у діапазоні 90-180°. Більше значення тут просто не потрібне, оскільки немає сенсу освітлювати величезну прилеглу територію. До того ж, якщо датчик буде реагувати на рух, який відбувається далеко та з усіх боків від нього, жодної суттєвої економії енергії це точно не принесе. У той самий час, вироби з круговим охопленням розумно монтувати у великих закритих приміщеннях – у виробничих цехах та на складах. Тут підсвічування, яке вмикається без додаткових дій, буде не просто набагато більш доречним, але й необхідним для здійснення рядових робочих операцій.

					ЕЛІТ 171.136 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Найчастіше датчики руху обладнуються трьома типами потенціометрів, пов'язаними з налаштуванням окремих параметрів їхньої роботи.

1. Налаштування параметру часу. Тут задається необхідний часовий інтервал, протягом якого світло буде залишатися увімкненим після початкового спрацьовування. Залежно від моделі проміжки можуть бути відрегульовані з точністю до хвилин або секунд. Щоб налаштувати пристрій коректно, слід розуміти специфіку підсвічуваної зони – виходячи з неї визначається запас часу світіння. Якщо це сходова клітка або область на підході до приватного будинку, затримки у пару хвилин буде більш, ніж достатньо. Якщо ж мова йде про простір перед гаражем або про підсвічування стелажів на складі, де людям часто потрібно набагато більше часу для здійснення типових дій, рахунок піде на десятки хвилин.

2. Налаштування параметру освітленості. Воно призначене для того, щоб у світлий час доби світлодіодні світильники, які використовуються споживачем, працювали коректно: коли датчик виявляє рух у робочій зоні, він аналізує величину навколишньої освітленості. Якщо вона менше заданого граничного значення, світло вмикається, а якщо більше – штучне світло не потрібне. Таким чином, користувачі не потребують тимчасового знеструмлення системи на світлий час доби. Налаштування проводиться таким чином: необхідно дочекатися вечора або сутінків з такою освітленістю приміщення, за якої Ви б хотіли, щоб світло вже вмикалося. Повільно

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

повертаючи ручку відповідного потенціометра, необхідно дочекатися, коли датчик спрацює. Надалі він буде реагувати на ту саму світлову картину.

3. Налаштування параметру чутливості. Неважко здогадатися, що чим вищою є чутливість, тим оперативніше буде спрацьовувати система. Це найтонкіше з налаштувань та у деяких випадках може знадобитися повторне коригування даного параметру через декілька місяців. Уся справа в тому, що пристрій спрацьовує у залежності від зміни теплової картини та руху об'єктів, які спостерігаються у інфрачервоній частині спектра. Наприклад, якщо установка системи проводилася влітку або восени, взимку надто чутливий датчик може відреагувати на невидиму для людського ока природну конвекцію. Теплі маси повітря, які відрізняються за світінням у ІЧ-діапазоні, піднімаються від батареї догори й змушують датчик спрацьовувати – поріг чутливості потрібно буде знизити. Або навпаки – у літню спеку людина «зливається» з тепловим фоном оточення, через що даний параметр потрібно підвищувати.

Слід зазначити, що на ринку зараз чимало датчиків, з самого початку налаштованих виробником певним чином. Усі вони адаптовані під конкретні завдання – для увімкнення стельових та настінних світильників, які експлуатуються у різних приміщеннях з відмінними режимами використання. Проте, це не означає, ніби споживач зовсім не повинен брати участі у виборі конкретної моделі. Наприклад, ніхто краще покупця не може знати, де датчик може бути встановлений, а де це зробити не вдасться за всього бажання. Й цей фактор потягне за собою безліч змін у загальній концепції освітлювального контуру.

Перед монтажем необхідно брати до уваги й неминучі супроводжуючі фактори. Наприклад, розміри приміщення та його геометрія визначатимуть не лише кількість необхідних світильників, але також положення та число датчиків, щоб освітлювальна система працювала коректно, вчасно реагуючи на появу людини у межах досяжності. Обов'язково потрібно врахувати розташування усіх дверей та «націлити» датчики у їхній бік, оскільки саме там мешканці або персонал будуть потрапляти у область, яка потребує тимчасового освітлення. Якщо ж мова йде про підсвічування окремих ділянок великих цехів, де дверей немає у принципі, слід врахувати основні пішохідні маршрути та лінії проїзду транспорту. Освітлення у таких місцях має вмикатися, коли це дійсно необхідно, а не при кожному фоновому русі. Й

					<i>ЕліТ 171.136 ПЗ</i>	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

навпаки, воно не має права запізнюватися, створюючи дискомфорт та небезпеку для виробничого процесу.

У роботі використовую датчик руху **HC-SR501**

Модуль датчика руху (або присутності) HCSR501 на основі піроелектричного ефекту складається з PIR-датчика 500BP (рис. 1) з додаткової електричної розв'язкою на мікросхемі BISS0001 і лінзи Френеля, яка використовується для збільшення радіусу огляду та посилення інфрачервоного сигналу (рис. 2). Модуль використовується для виявлення руху об'єктів, випромінюючих інфрачервоне випромінювання. Чутливий елемент модуля - PIR-датчик 500BP. Принцип його роботи заснований на Піроелектрика. Це явище виникнення електричного поля в кристалах при зміні їх температури.

Управління роботою датчика здійснює мікросхема BISS0001. На платі розташовані два потенціометра, за допомогою першого налаштовується дистанція виявлення об'єктів (від 3 до 7 м), за допомогою другого - затримка після першого спрацьовування датчика (5 - 300 сек). Модуль має два режими - L і H. Режим роботи встановлюється за допомогою перемички. Режим L - режим одиничного спрацьовування, при виявленні об'єктів, які рухаються на виході OUT встановлюється високий рівень сигналу на час затримки, встановлене другим потенціометром. На цей час датчик не реагує на рухомі об'єкти. Цей режим можна використовувати в системах охорони для подачі сигналу тривоги на сирену. У режимі H датчик спрацьовує кожного разу при виявленні руху. Цей режим можна використовувати для включення освітлення. При включенні модуля відбувається його калібрування, тривалість калібрування приблизно одна хвилина, після чого модуль готовий до роботи. Встановлювати датчик бажано далеко від відкритих джерел світла.

Технічні характеристики датчика:

- Напруга живлення: 4.5-20 В
- Струм споживання: 50 мА
- Напруга на виході OUT: HIGH - 3,3 В, LOW - 0 В I
- нтервал виявлення: 3-7 м

					ЕліТ 171.136 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Тривалість затримки після спрацьовування: 5 - 300 сек
- Кут спостереження до 120
- Час блокування до наступного виміру: 2.5сек.
- Режими роботи: L - одиночне спрацьовування, H - спрацьовування при кожній події
- Робоча температура від -20 до + 80С Габарити 32x24x18 мм

4.3 Розробка блоку годинника реального часу

Годинник реального часу — комп'ютерний годинник (найчастіше у вигляді інтегральної схеми), який відстежує поточний час. Хоча цей термін часто відноситься до пристроїв в персональних комп'ютерах, серверах і вбудованих систем, такі годинники присутні практично в будь-якому електронному пристрої, де необхідно відстежувати точний час.

Попри те, що відстежувати реальний час можна й без годинника реального часу, його використання має свої переваги:

- Низьке енергоспоживання (це важливо при роботі від альтернативного джерела живлення)
- Звільняє основну систему для термінових завдань
- Іноді є точнішим, ніж інші методи

Використовується також для швидшого запуску GPS навігатора, при обчисленні реального часу.

Орієнтація за часом корисна при створенні пристрою для автоматичного включення світла за суворим розкладом. CAN-контролер AT89C51CC03 не має вбудованого годинника, тому при необхідності виконання завдань мікро контролером в строго певний час доби, знадобиться використовувати в проекті модуль годин DS1302.

					<i>ЕліТ 171.136 ПЗ</i>	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 4.3.1 модуль годин DS1302

4.4 Розробка блоку GSM – модуля

За допомогою стільникового телефону GSM модуль RC-201 (RC-202, RC-301, RC-203, RC-101) дозволяє дистанційно включати і відключати електронну або електричну апаратуру і обладнання. При цьому з'єднання між стільниковим телефоном і модулем управління не відбувається, перемикання режимів (включення / вимикання) відбувається на стадії виклику (крім RC-202). Відповідно GSM трафік не витрачається. Після виконання команди модуль дистанційного керування автоматично скидає (відбиває) виклик. Кількість сигналів виклику до відбою дозволяє контролювати, в якому стані знаходиться віддалене обладнання. З урахуванням використання стандарту GSM, відстань не має значення, необхідно тільки наявність мережі стільникового зв'язку. Робота всіх складових частин модуля, а також стан зв'язку контролюється центральним процесором. При виникненні будь-яких проблем (наприклад, з реєстрацією в мережі GSM), процесор автоматично зробить перезапуск пристрою і відновить працездатність системи. Режим роботи вихідних ключів зберігається в незалежній пам'яті і при зникненні напруги живлення не змінює свого значення. При відновленні харчування модуль продовжить роботу в тому режимі, який був до відключення. Модуль RC-201 (RC-202) має невеликі розміри, трохи більше сірникової коробки, що дозволяє розміщувати його в обмеженому просторі. Широкий діапазон напруги живлення дає можливість легко вбудовувати модуль в

					<i>ЕліТ 171.136 ПЗ</i>	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використовуване обладнання. При необхідності модуль додатково може комплектуватися антеною "на скло" з кабелем 2 метри.

Ми будемо використовувати модуль RC-201.

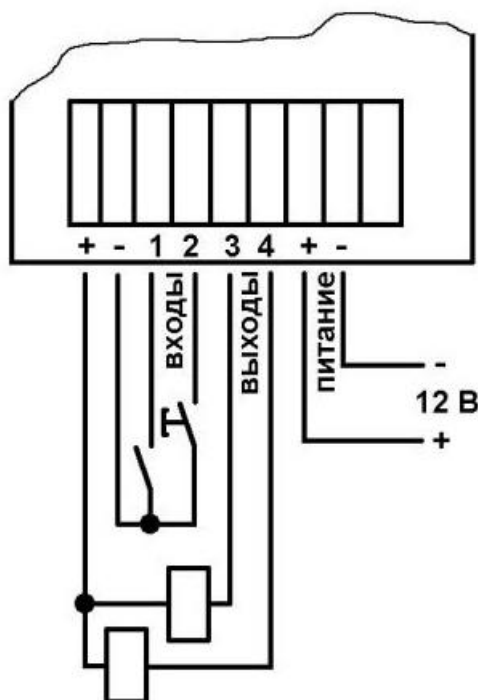


Рис.4.4.1 схема GSM-модуля RC-201

Модуль RC-201 можна використовувати для управління опалювачі ("Webasto", "Бінар" і т.п.), шлагбаумами, вуличним освітленням, опаленням, контролем доступу (підключивши до модуля електричний замок) і т.п. Під час вхідного дзвінка з дозволених номерів (до 250) вихідні ключі модуля замикаються на певний запрограмований проміжок часу від 1 секунди до 99 хвилин. При необхідності, повторним викликом можна відключити ключі. Також вихідні ключі можна ввімкнути або вимкнути за допомогою кнопки, підключеної до модуля. Це може бути необхідно, наприклад, при відсутності GSM зв'язку. У модуля є функція дозволяє здійснювати оперативний контроль апаратури або датчиків (наприклад датчика руху). При замиканні або розмиканні контактів датчика здійснюється оповіщення у вигляді виклику на перші 3 номери. Це може бути корисним для екстреного оповіщення абонента, підключивши до модуля відповідний датчик. Або для контролю виконання команди на включення або виключення апаратури керованої модулем, якщо цей вхід підключити до відповідного виходу модуля або до певного виходу виконавчого механізму.



Рис.4.4.2 GSM-модуль RC-201

4.5 РОЗРОБКА БЛОКУ КЛАВІАТУРИ

У багатьох застосуваннях МК працюють автономно за заздалегідь заданою програмою без втручання людини. Поряд з цим існують інтерактивні МК-системи, що включають в контур управління людини-оператора. Найпростіший приклад інтерактивної керуючої системи - обслуговується МК, що вимагає введення оперативної інформації та її відображення.

Як пристрої введення / виведення інформації найбільш широке поширення в МК-системах отримав цифрові, алфавітно-цифрові та спеціальні клавіатури.

На платі емулятора застосована Некодуючі (матрична) клавіатура, яка представляє собою просту матрицю двійкових перемикачів (розмірністю 3 на

					<i>ЕліТ 171.136 ПЗ</i>	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4, тобто на дванадцять клавiш), включених на перетині рядків і колонок матриці. Ідентифікація (кодування) натиснутою клавiші в клавiатурі виконується програмою.

Для обслуговування клавiатури в МК-системі використовується процедура введення коду натиснутою клавiші.

Процедура здійснює циклічний опитування клавiатури до тих пір, поки не буде натиснуто кнопку. Будучи вбудована в основну програму, вона блокує процес виконання команд основної програми і допоміжних процедур на час очікування натискання клавiші. Після натискання будь-якої клавiші (окрім клавiші S10 - "Скидання") клавiатури управління буде передано на інші процедури.

Розглянемо, як здійснюється процедура введення інформації з матричної клавiатури 3x4, що включає 10 цифрових клавiш (0 - 9) і 1 керуючу (клавiша "Введення"). Спосіб підключення клавiатури до МК представлений на малюнку 4.5.1.

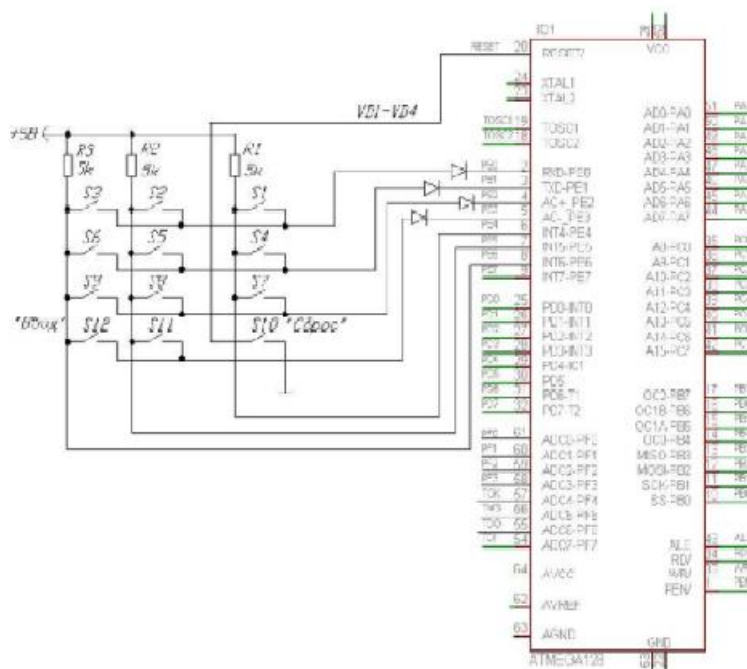


Рис.4.5.1 підключення клавiатури до МК

Підключення клавiатури організовано через порт E мікроконтролера. Лінії PE0 - PE3 порту E використовуються для сканування, а лінії PE4 - PE6 того ж порту - для опитування матриці клавiш. Кожна клавiша в такій матриці має свій номер, відповідний її розташуванню. Клавiша S10 ("Скидання") не відсканувалась, а S12 ("Введення") має свій номер, але за функціональним призначенням відрізняється від цифрових клавiш - вона служить для

завершення процедури введення цифри. Діоди забезпечують захист від замикання між собою скануючих ліній у разі одночасного натискання більш ніж однієї клавіші.

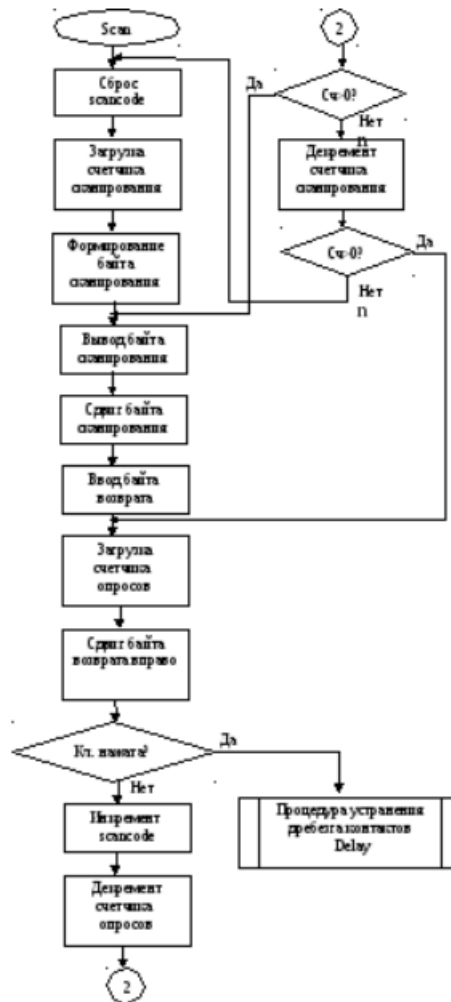
Процедура введення коду натиснутою клавішею складається з послідовності приватних процедур: сканування матриці клавіш, усунення брязкоту контактів та ідентифікації коду натиснутою клавішею. Процедура сканування сполучена з процедурою ідентифікації.

Розглянемо окремо кожен з перерахованих приватних процедур.

Сканування і ідентифікація

Приватна процедура сканування служить для виявлення натиснутою клавішею і подальшої її ідентифікації. Процедура зводиться до почергового обнуління кожної з ліній сканування і опитуванню ліній повернення. У лінії порту E PE0 - PE3 видається байт сканування (БС), що містить 0 тільки в одному біте. Якщо на перетині лінії сканування і лінії повернення знаходиться натиснута клавіша, то у відповідному біте байта повернення (БВ), прийнятого в лініях PE4 - PE6, буде знаходитися 0.+ Послідовність байтів сканування являє собою код "біжить нуль"; формування чергового байта сканування здійснюється шляхом зсуву його попереднього значення. Напрямок зсуву визначає послідовність опитування клавіш. Схема алгоритму процедури сканування представлена на малюнку 4.5.3.

					<i>ЕЛІТ 171.136 ПЗ</i>	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



4.5.3 Схема алгоритму процедури сканування

Якщо при повному циклі сканування не було виявлено натиснутоюклавіші, то процедура сканування повторюється спочатку. Кожній клавіші клавіатури поставлений у відповідність код (її вага), що є функцією номерів лінії сканування (С) і лінії повернення (В), на перетині яких було натиснуто кнопку. Оскільки процедура ідентифікації натиснутоюклавіші поєднана з процедурою сканування, то після виходу з процедури Scan в регістрі Scancode буде розміщений код натиснутоюклавіші. Одержуваний код на лініях сканування і повернення представлений в таблиці 4.5.2. Також в таблиці показано значення регістра Scancode при різних кодових комбінаціях на порте E.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Клавиша	Линии порта E							Scancode
	PE6	PE5	PE4	PE3	PE2	PE1	PE0	
S1	1	1	0	1	1	1	0	1
S2	1	0	1	1	1	1	0	2
S3	0	1	1	1	1	1	0	3
S4	1	1	0	1	1	0	1	4
S5	1	0	1	1	1	0	1	5
S6	0	1	1	1	1	0	1	6
S7	1	1	0	1	0	1	1	7
S8	1	0	1	1	0	1	1	8
S9	0	1	1	1	0	1	1	9
S11	1	0	1	0	1	1	1	A
S12	0	1	1	0	1	1	1	C

4.5.2 Коды, одержувані з порту E

Крім того, процедура Scan здійснює захист від одночасного натискання кількох клавіш. Порядок аналізу клавіш такий, що при одночасному натисканні клавіша з великим кодом ігнорується. Після виходу з процедури Scan управління передається приватній процедурі усунення брязкоту контактів Delay. Усунення брязкоту контактів при введенні символу з клавіатури здійснюється програмною реалізацією тимчасової затримки 10 мс.

Приклад програми.

Розглянута нижче програма демонструє роботу клавіатури і організацію програмних таймерів T0 і T1 з 8-розрядним рахунковим регістром. З використанням таймера T0 програма формує сигнал, частоту якого можна задати на клавіатурі, і видає його на лінію PB0 порту B. Кожній клавіші клавіатури призначена своя частота, яка може приймати значення від 800 Гц до 8 кГц. Значення частот для кожної клавіші і рахункового регістра наведено в таблиці 4.5.4.

Клавиша на клавіатуре в VMLAB	0	1	2	4	5	6	8	9	A	D
Клавиша на клавіатуре емулятора	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
Частота, Гц	800	1600	2400	3200	4000	4800	5600	6400	7200	8000
Значение счетного регистра TCNT0	\$D9	\$ED	\$F3	\$F7	\$F9	\$FA	\$FB	\$FC	\$FD	\$FE

4.5.4 Значення частот для кожної клавіші

Крім того програма формує ШІМ-сигнал з використанням таймера 1 і видає на лінію PB1 порту В імпульси заданої частотою (8 кГц) і із змінною шпаруватістю. Тривалість імпульсу також, як і з таймером T0, можна змінювати за допомогою клавіатури. Значення тривалості імпульсу для кожної клавіші і регістра порівняння наведені в таблиці 4.5.5..

Клавиша на клавіатуре в VMLAB	0	1	2	4	5	6	8	9	A	D
Клавиша на клавіатуре емулятора	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
Длительность, мкс	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120
Значение регистра сравнения OCR1L	\$18	\$30	\$48	\$60	\$78	\$90	\$AB	\$C0	\$D8	\$F0

4.5.5 Значення тривалості імпульсу для кожної клавіші і регістра порівняння

Опис алгоритму програми.

Програма складається основної частини і з декількох процедур: сканування клавіатури, усунення брязкоту контактів клавіш, завдання частоти і тривалості сигналів, переривання по переповненню таймера T0.

На початку програми описані змінні, тобто адресами регістрів присвоєні символічні імена. У програмі звернення до змінних проводиться по привласненим іменам.

Основна частина програми починається з таблиці переходів системи скидання і переривань. Власне програма починається з адреси \$ 20 обнуленням і використовуваних регістрів. Після цього викликаються процедури роботи з клавіатурою. Процедури роботи з клавіатурою детально розглянуті вище, тому немає необхідності їх повторно описувати. Далі завантаженням регістрів управління для таймера T0 вказується коефіцієнт ділення тактової частоти, а для таймера T1 вказується режим 8-розрядного ШІМ з низьким рівнем вихідного сигналу при збігу (лічильника і уставки) і рахунку вгору. Тактова частота для таймера T1 визначена рівною СК (системна частота). Таймер T0 завантажується значенням частоти в Рахункову регістр (TCNT0), а таймер T1 - значенням тривалості сигналу в регістр порівняння (OCR1AL), заданих в попередніх процедурах. Завантаження регістра TIMSK кодом \$ 1 дозволяє переривання по переповненню таймера T0, а установка бітів 4 регістра напрямки DDRD і 5 регістра напрямки DDRB визначає висновки PD4 і PB5 як виходи. В кінці основної програми встановлюється загальний прапор дозволу переривань. Далі програма зациклюється, і всі дії виконуються за запитом переривань від таймера T0.

Процедура обробки переривань по переповненню таймера T0 починається з збереження в стеці регістра temp, а потім через регістр freq перезавантажується рахунковий регістр таймера T0 (TCNT0) і далі в регістрі temp зберігається вміст SREG. На виведення PD4 з'являється сигнал низького рівня, якщо присутній сигнал високого рівня і навпаки. Таким чином, на виведенні PD4 буде імпульсний сигнал із заданою частотою. На завершення процедури відновлюються значення SREG і регістра temp.

Таймер T1 працює безперервно в режимі 8-розрядного ШІМ з накопиченням рахункового регістра до значення \$ FF (255) і подальшим спадання його до \$ 00, після чого цикл знову повторюється. У разі рівного розподілу рахункового регістра і регістра порівняння рівень сигналу

					<i>ЕліТ 171.136 ПЗ</i>	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

змінюється на протилежний. Таким чином, задаючи різні значення в регістрі порівняння, можна змінювати тривалість з постійним періодом проходження імпульсів. Вихідний сигнал знімається з виведення PB5 мікроконтролера.

4.6 ДАТЧИК ОСВІТЛЕННЯ

Іноді виникає необхідність отримати дані про рівень освітленості конкретного місця, об'єкта. Для таких цілей використовуються спеціальні прилади - люксметри. Але це не таке вже й поширене обладнання. Освітленість можна спробувати вимірювати фоторезистором GL5516, наприклад. Але в такому випадку необхідно робити вимірювальну схему і калібрувати отримані дані з такого датчика. Спростити завдання нам допоможе датчик, який за допомогою цифрового інтерфейсу видаватиме готові дані в певних одиницях виміру - ВН1750.

Датчик цей укладений в корпусі для поверхневого монтажу WSOF61. Усередині безпосередньо сам фотодатчик у вигляді фотодіода, підсилювач сигналу фотодіода, АЦП (аналого-цифровий перетворювач) і якась логіка, яка обробляє дані, переводить все в одиниці виміру Люкс і передає по I2C до пристрою (мікроконтролеру в нашому випадку).

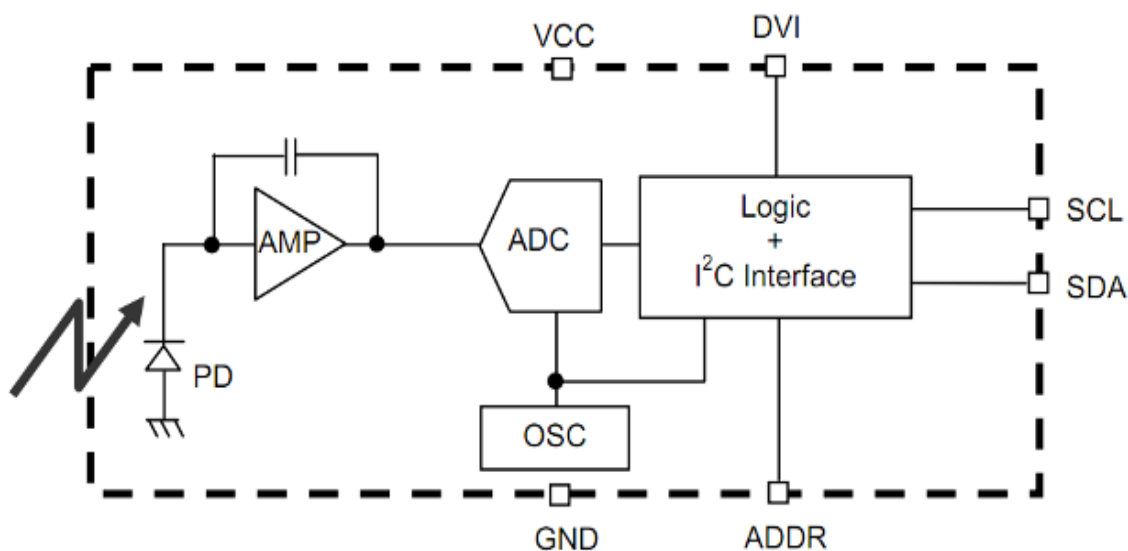


Рис.4.6.1 Датчик ВН1750

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

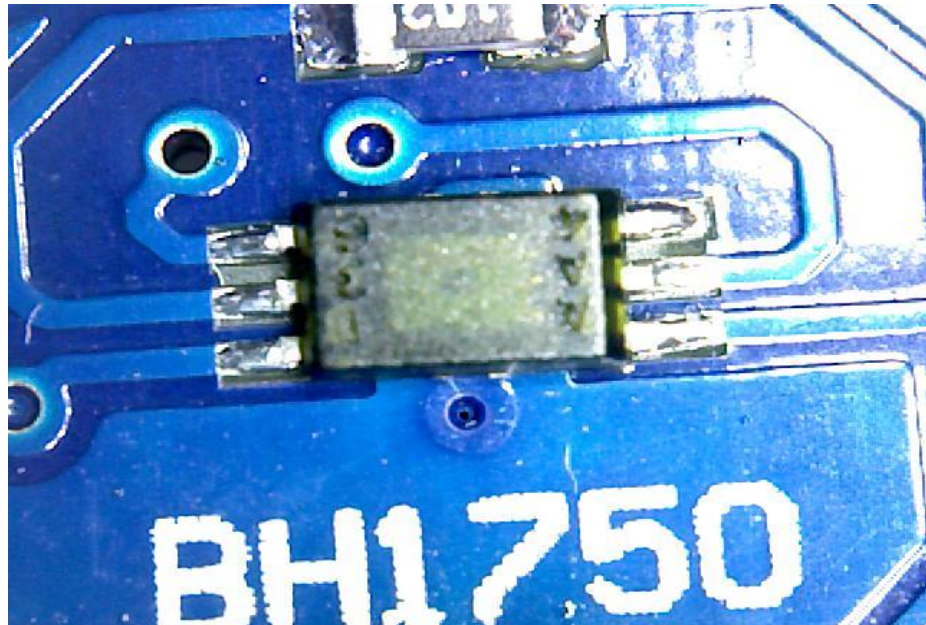


Рис4.6.2 корпус датчика BH1750

Отже, датчик BH1750 володіє наступними характеристиками:

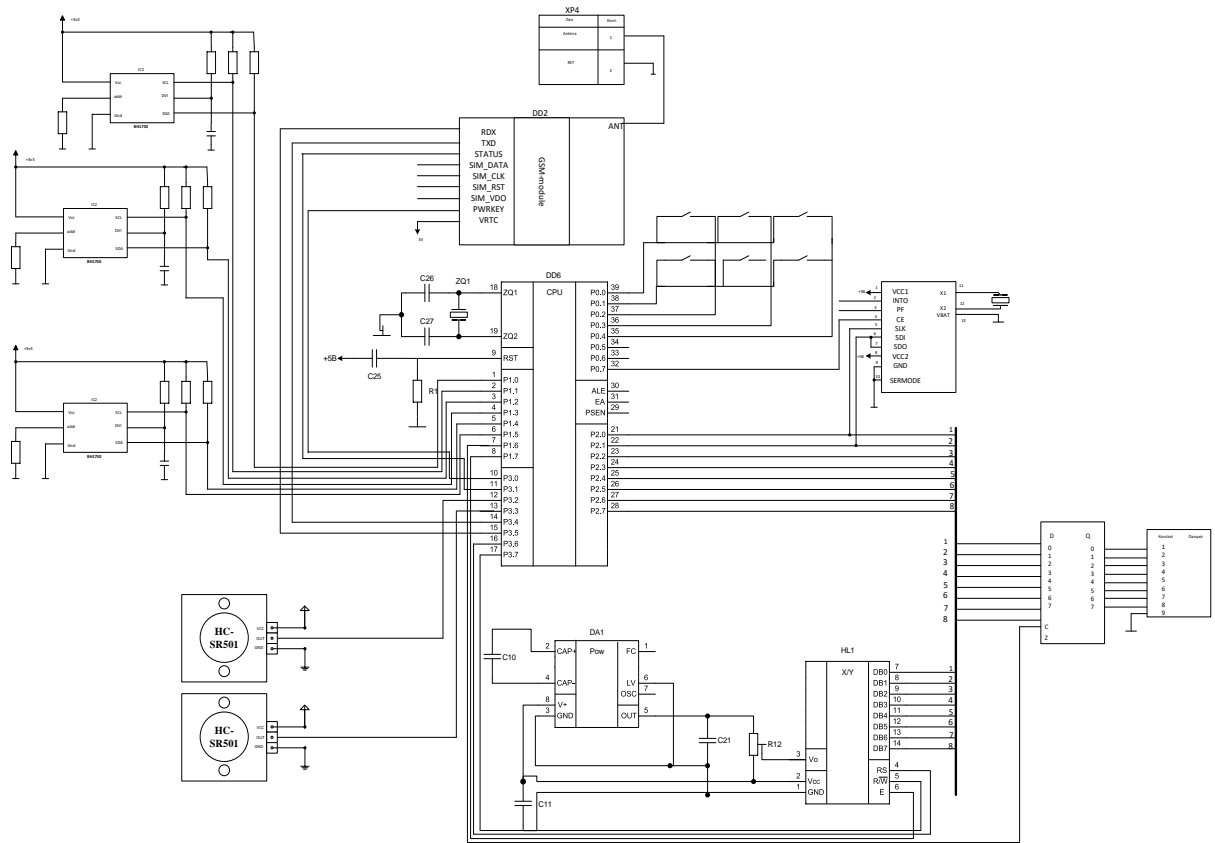
- Цифровий інтерфейс - I2C
- Висока роздільна здатність - до 0,5 Лк
- Малий споживаний струм і функція сплячого режиму
- Фільтрація світлових шумів 50/60 Гц
- Мала залежність від джерела світла (лампа розжарювання, світлодіод і так далі)
- Малий вплив інфрачервоного випромінювання Можливо вибрати 2 адреси мікросхеми для I2C інтерфейсу (можна підключити одночасно два таких датчика до однієї шині)
- Не потребує калібрування, що максимально зручно для застосування в будь-яких проектах
- Дуже малі габарити датчика.

Електричні характеристики:

- 1) Напруга харчування - 2,4 - 3,6 В
 - 2) Струм споживання - 120 мкА
 - 3) Струм споживання в режимі очікування - 0,01 мкА
 - 4) Вимірюється довжина хвилі - 560 нм
 - 5) Точність в режимі високої роздільної здатності - 1 Лк
 - 6) Точність в режимі низького дозволу - 4 Лк
 - 7) Період вимірювання в режимі високої роздільної здатності - 120 мс
- Період вимірювання в режимі низького дозволу - 16 мс АЦП - 16 біт

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Принципова схема позначена на малюнку:



4.6.3 Принципова схема пристрою.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ЕліТ 171.136 ПЗ

Арк.

39

ВИСНОВОК

У ході роботи було створено пристрій, що включає на нетривалий час світлодіод з підвищеною яскравістю. Пристрій призначений для короткочасного освітлення, гаражів, сходових клітин, приватних квартир, шляхів виходу. Увімкнення пристрою відбувається безконтактно у час, коли переміщення об'єкта фіксується датчиком руху, також з можливістю ввімкнення освітлення дистанційно за допомогою GSM-модуля, або за допомогою годинника реального часу, який дозволить освітлювати дану ділянку в певний проміжок часу. Для забезпечення автономності пристрій повинен живитися або від гальванічних елементів живлення, або від акумулятора. Основна вимога до розробленої схеми - забезпечити мінімальне споживання в режимі спокою.

					<i>ЕліТ 171.136 ПЗ</i>	Арк.
						40
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1) Бахарев, І. Застосування світлодіодних світильників для освітлення теплиць: реальність і перспективи [Текст] / І. Бахарев, А. Прокоф'єв, А. Туркін, А. Яковлев // Сучасні технології автоматизації. - 2010. - №2. - С. 76-82.
- 2). Буданова, А. Управління кольором комбінованого світлодіодного RGB-джерела світла.
- 3) Гужов, С. Мережі вуличного освітлення з напівпровідниковими керуючими пристроями і джерелами світла: управління і розрахунок режимів [Текст] / С. Гужов, А. Поліщук, А. Туркін // Напівпровідникова світлотехніка. - 2009. - №1. - С. 42-46.
- 4) Гуревич, М. М. Колір і його вимір [Текст]. - М.: Изд-во АН СРСР, 1950.
- 5) Джаконія, В. Є. Телебачення [Текст]. - М.: Гаряча лінія-Телеком, 2002.
- 6) Миронов, С. Інтегральні драйвери для світлодіодного освітлення частина I: AC / DC-драйвери [Електронний ресурс] / КОМПЕЛ. - URL: <http://www.compeljournal.ru/enews/2010/10/2> (дата звернення: 8.10.2010).
- 7). Миронов, С. Інтегральні драйвери для світлодіодного освітлення частина II: DC / DC-драйвери [Електронний ресурс] / КОМПЕЛ. - URL: <http://www.compeljournal.ru/enews/2010/10/3> (дата звернення: 8.10.2010).
- 8) Мірошніченко, Л. І. Сонячна активність і земля [Текст]. - М.: Наука, 1981. - 144 с.
- 9) Кольоровий керувана світлодіодна лампа Орел MR16-RGB [Електронний ресурс] / ТОВ «Световод». - URL: <http://www.leds.ru/?id=38> (дата звернення: 8.10.2010).
- 10) Ревелль, П. Середовище нашого проживання. Книга 3. Енергетичні проблеми людства [Текст] / П. Ревелль, Ч. Ревелль. - М.: Світ, 1995. - 296 с.
- 11) Світлодіод [Електронний ресурс] / Вікіпедія. - URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Светодиод> (дата звернення: 21.11.2010).

					<i>ЕліТ 171.136 ПЗ</i>	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12) Світлодіодні вбудовані і накладні стельові світильники

Люксембург [Електронний ресурс] / ТОВ «Световод». - URL:

<http://www.leds.ru/?id=69> (дата звернення: 8.10.2010).

13) Світлодіодні прожектори Москва [Електронний ресурс] / ТОВ

«Световод». - URL: <http://www.leds.ru/?id=9> (дата звернення: 8.10.2010).

14) Світлодіодні світильники Турин для освітлення приміщень

[Електронний ресурс] / ТОВ «Световод». - URL: <http://www.leds.ru/?id=70>

(дата

звернення: 8.10.2010).

14) Світлодіодні світильники Углич і ALZ для комунального господарства

(ЖКГ) [Електронний ресурс] / ТОВ «Световод». - URL:

<http://www.leds.ru/?id=46> (дата звернення: 8.10.2010).

15) Світлодіодні вуличні світильники Уфа [Електронний ресурс] / ТОВ

«Световод». - URL: <http://www.leds.ru/?id=44> (дата звернення: 8.10.2010).

16) Туркін, А. Н. Потужні світлодіоди - сучасне рішення проблеми

енергозбереження [Текст] / Енергозбереження. - 2009. - №7. - С. 36-37.

17) Туркін, А. Світлодіоди Cree [Текст] / А. Туркін, Е. Аверін /

<http://infovideo.ru/gsm-modul.html>

<https://www.chipfind.ru/datasheet/atmel/at89c51cc03.htm>

<https://eleus.ru/gsm-switch/>

<https://роботехника18.рф/ds1302-ардуино/>

<https://blog.instalator.ru/archives/657>

<https://5watt.ua/uk/blog/statti/zastosuvannya-datchikiv-u-osvitlenni>

<https://cxem.net/izmer/izmer154.php>

					<i>ЕЛІТ 171.136 ПЗ</i>	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		