

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Інженерно-технічний факультет

Кафедра електронних систем

До захисту «ДОПУЩЕНО»

Завідувач кафедри

кан.ф.-м.н., Т.М. Заяць

" 15 " березня 2021 р.

Кваліфікаційна бакалаврська робота

з галузі знань 17 «Електроніка та телекомунікації»,
напряму підготовки 171 – Електроніка

на тему " Система керування побутовими приладами "

Виконав: студент 2-ст курсу, групи ЕС

Федорці Василь Васильович

(прізвище, ім'я, по-батькові)


(підпис)

Керівник: к.ф.-м. наук, доцент

Заяць Тарас Михайлович

(вчене звання, ПІБ, посада)


(підпис)

Засвідчую, що у цієї роботі немає
запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Студент 

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Зав. кафедрою, доц.

 (Заяць Т. М.)

«06» жовтня 2020 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну бакалаврську роботу
студенту Федорці Василю Васильовичу

Тема роботи: Система керування побутовими приладами.

Затверджена на засіданні кафедри (протокол № 3 від «06» жовтня 2020 р.)

Термін закінчення роботи: 31 травня 2021 року.

Вихідні дані до роботи.

1. Провести пошук аналогів пристроїв дистанційного керування побутовими приладами. 2. Проаналізувати переваги та недоліки різних аналогів об'єкту дослідження. 3. Забезпечити наступні характеристики: напруга живлення системи, В – 220; основа системи – мікроконтролер Arduino Mega 2560; кількість задіяних давачів, не менше – 5; кількість комутованих побутових приладів, не більше – 16, наявність резервного джерела живлення.

4. Зміст роботи (перелік питань, що підлягають розробці).

1. Вступ.

2. Огляд та аналіз аналогів об'єкту досліджень.

3. Проектно-конструкторський розділ.

3.1 Розробка структурної схеми об'єкту проектування

3.2 Розробка принципової схеми об'єкту проектування

3.3 Розрахунок режимів роботи елементів та їх вибір

4. Висновки.

5. Перелік посилань.

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

6.1. Структурна (функціональна) електрична схема

6.2. Електрична принципова схема.

6.3. Перелік елементів.

5. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
	доц. Заяць Т.М.	доц. Заяць Т.М	
Нормоконтроль	доц. Спесивих О.О.		

Дата видачі завдання 23 листопада 2020 року.

Керівник роботи _____ (доц. Заяць Т.М.)
(підпис)

Завдання прийняв на виконання _____ (Федорці В.В.)
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Найменування етапів виконання КБР	Термін виконання етапів	Примітки
1.	Пошук та аналіз аналогів об'єкта досліджень.	до 20.12.2020 року	
2.	Огляд та аналіз аналогів.	до 20.02.2021 року	
3.	Вибір технічного рішення та обґрунтування технічної пропозиції.	до 20.03.2021 року	
4.	Синтез структурної та принципової схем, їх розрахунок.	до 20.04.2021 року	
5.	Виготовлення конструкторської документації.	до 20.05.2021 року	
6.	Оформлення бакалаврської кваліфікаційної роботи.	до 10.06.2021 року	
7.	Захист на державній екзаменаційній комісії.	Згідно з графіком захисту	

Студент _____ (Федорці В.В.)
(підпис)

Керівник роботи _____ (доц. Заяць Т.М.)
(підпис)

Ужгород 2021

КБР І.С. 19051002 001 000 113		Система керування		Історія		Аналіз	
необумовлені приладдя.		Програмна частина		УжНУ, ІТФ, 2-й курс		група ІС	

Реферат

Кваліфікаційна бакалаврська робота: сторінок – 32, рисунків – 2, джерел літератури – 5.

Об'єкт розробки – Система керування побутовими приладами.

Мета роботи: аналіз прототипу та аналогів, синтез електричної структурної схеми та її реалізація у вигляді електричної принципової схеми.

При виконанні даної роботи було проведено пошук та аналіз аналогів об'єкту проектування. На основі цих даних і вимог технічного завдання розроблено структурну та принципові схеми. Проектно-конструкторський розділ містить синтез структурної та принципової схем, опис дії пристрою і розрахунки.

Система керування побутовими приладами

Household appliance control system

ДВНЗ «УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

на кваліфікаційну бакалаврську роботу на тему:

Система керування побутовими приладами

Студента групи ЕС: Федорці Василь Васильович







Керівник: доц. Заяць Тарас Михайлович



Ужгород 2021

КБР. ЕС. 19051002. 001. 000. ПЗ

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Федорці В		10.01	Система керування побутовими приладами.	Літера	Аркуш	Аркушів
Перев.		Заяць Т.М		10.01			1	32
Н.контр.		Слесивих О.О.		10.01	Пояснювальна записка.	УжНУ, ІТФ, 2-ст курс		
Затв.		Заяць Т.М.		10.01		група ЕС		

ЗМІСТ

1.	Вступ	3
2.	Огляд та аналіз аналогів об'єкту проектування	5
3.	Проектно-конструкторський розділ	
3.1	Розробка структурної схеми об'єкту проектування.....	10
3.2	Розробка принципової схеми об'єкту проектування	14
3.3	Розрахунок режимів роботи елементів та їх вибір.....	24
4.	Висновки	31
5.	Літературні посилання	32
	Додаток 1 Структурна схема (КБР. ЕС. 19051002. 001. 000. Е1)	
	Додаток 2 Принципова схема (КБР. ЕС. 19051002. 001. 000. Е3)	
	Додаток 3 Перелік елементів (КБР. ЕС. 19051002. 001. 000. ПЕ)	

					КБР. ЕС. 19051003. 001. 000. ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

1. Вступ

Щодня з'являється все більше і більше гаджетів, здатних зробити управління будинком простіше і комфортніше, тому будинки з великою кількістю «розумної» техніки стали називати «розумними».

«Розумний будинок» – це модернізований будинок, який містить сучасну технологічно-організовану систему, що покликана спростити життя людині. Ця система повинна забезпечувати безпеку, комфорт, та ресурсозбереження для власників, оскільки вміє реагувати на конкретно поставленні завдання і вміє розпізнавати типові ситуації, які відбуваються в будинку. Перші «розумні будинки» з'явилися в США, ще в 50–ті роки ХХ століття. На той момент це були дійсно унікальні будинки, обладнані спеціальною електронною технікою, яка керувала та слідкувала за багатьма речами в будинку, наприклад, за телевізором, пральною машиною і т.п. Всі ці побутові прилади були об'єднані в єдину систему і управлялися з одного пульта, при цьому була можливість контролювати відключення, включення і подавати деякі команди, пов'язані з функціями приладів.

Глобальний розвиток почався в 90–і роки ХХ століття, коли з'явилася чимала кількість різних давачів і сенсорів які значно розвинули прискорили процес автоматизації. Сама система «Розумний будинок» втілила у собі велику кількість інноваційних розробок, які зробили її унікальною з огляду комфорту і безпеки для людини. Наявність таких розробок дозволяє сьогодні втілювати мрії багатьох людей в життя. Тепер власнику такого житла необов'язково турбуватися про свій будинок, адже він завжди під контролем обладнання, яке практично не дає збоїв і працює цілодобово, увесь рік, навіть коли нікого немає в будинку.

В даній роботі з відповідною аргументацією пропонується застосування для системи керування побутовими приладами, а простіше кажучи – «Розумним будинком», мікроконтролера «Arduino». Arduino (Ардуіно) — апаратна обчислювальна платформа для аматорського конструювання, основними компонентами якої є плата мікроконтролера з елементами вводу/виводу та середовище розробки Processing/Wiring на мові програмування, що є підмножиною C/C++. Це плата, яка є у вільному доступі, сумісна з операційними системами Windows, Linux, Mac, до якої можна підключити багато чого, від найпростішого індикатора чи комутаційного пристрою до LED екрану. Для сучасної молоді зацікавленої людини програмування такого мікроконтролера не є складною справою.

					КБР. ЕС. 19051003. 001. 000. ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

2. Огляд і аналіз аналогів об'єкту проектування

Аналіз опублікованих інформаційних джерел вказує, що розвиток концепції «Розумного будинку» супроводжується багатоваріантними пропозиціями технічних проектів, розроблених з врахуванням тих чи інших чинників, тобто, під «авторським кутом зору». Серед таких проектів, що заслуговують на увагу, є система Ajax.

Ця система автоматизації будинку призначена для вирішення двох важливих завдань: забезпечити комфорт і зручність в управлінні життєзабезпеченням приміщення. Вона гарантує безпеку житла в повній мірі, контролюючи периметр об'єкта на предмет проникнення сторонніх осіб, а також електричну, пожежну, газову та інші можливі загрози для будинку. Устаткування Ajax працює на надійно закодованій і захищеній системі двостороннього радіозв'язку Jeweller власної розробки, має повну енергонезалежність від електромережі завдяки наявності резервного джерела живлення центрального контролера (Hub - це мережевий пристрій, призначене для об'єднання комп'ютерів в єдину локальну мережу за допомогою підключення Ethernet-кабелів і отримує сигнал з одного порту і передає його на всі інші), вирізняється стильним дизайном.

Вітчизняна система Ajax приваблює простотою монтажу, великою зоною дії сигналу (до 2000 м), можливістю надання доступу іншим користувачам (повного або часткового), наявністю Wi-Fi і GSM-зв'язку і різноманітністю способів інформування користувача (дзвінок, SMS, Push-повідомлення), можливістю установок по QR-коду і управління за допомогою смартфона (iOS, Android), автономністю роботи (при відсутності напруги мережі) до 16 годин, а також наявністю захисту від зняття будь-якого з давачів. Однак системі властиві і недоліки, на які слід звернути увагу: вона не має власної камери відеоспостереження, функціонування можливе тільки з роботою центрального контролера, тобто відсутня автономність давачів, управління можливе тільки через смартфон, хоча при цьому відпадає

					КБР. ЕС. 19051003. 001. 000. ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

необхідність встановлювати будь-які додаткові програми на ПК.

На увагу також заслуговує система «Розумного будинку» BroadLink. Устаткування «Розумний будинок» BroadLink є комплектом сучасних цифрових пристроїв, створених для раціонального управління побутовою технікою, а також освітлювальної, енергетичної, охоронної та іншими системами в будинку. Кожен елемент такого комплексу може працювати як самостійно, так і взаємодіяти один з одним. Дана система приваблює своєю простотою монтажу, а саме: швидко встановлюється, підключається і налагоджується, має широкий асортимент датчиків (вологості, температури, освітлення, шуму, забруднення повітря); можна легко додатково під'єднувати або демонтувати різні пристрої; функціонує без центрального контролера (Hub) (автономна робота датчиків); бездротова взаємодія пристроїв між собою; є своя камера відеоспостереження; контролюється по Wi-Fi через Інтернет з будь-якої точки планети. Однак в системі існують недоліки, а саме: невелика дальність дії сигналу (до 50 м); пульт працює тільки на прийом сигналів.

Проект «розумного будинку» Fibaro відноситься до професійного обладнання із забезпечення автоматизації та безпеки будинку з широким функціоналом. Однак, на відміну від багатьох подібних систем, потребує встановлення та налаштування своєї апаратури лише досвідченими фахівцями. Система володіє вагомими перевагами, такі як можливість під'єднання до системи датчиків різного призначення і виконавчих пристроїв; наявність камери відеоспостереження; має широкий вибір конфігурацій системи для користувача; адресація повідомлень відразу на кілька телефонів; робота на базі протоколу Z-Wave, що дозволяє успішно взаємодіяти з іншим подібним обладнанням; датчик протікання, оснащений сиреною; голосове управління через сервіс Google (але тільки англійською мовою).

					КБР. ЕС. 19051003. 001. 000. ПЗ	Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Але ці якості системи Fibaro тягнуть за собою високу вартість обладнання (від 600 \$); необхідність залучення спеціалістів для якісного монтажу і налагодження; обов'язкове підключення центрального контролера Fibaro Home Center до інтернету через LAN-кабель; неможливість функціонування без центрального Hub; відсутність резервного живлення Hub; обмежена дальність сигналу (до 50 м без перешкод,); наявна затримка Push-повідомлень; необхідність обов'язкової установки програмного забезпечення на ПК а також обмежений мобільний додаток.

Проект «Розумного будинку» Orvibo представляє собою дешевий комплект простого в експлуатації обладнання, головне завдання якого полягає забезпеченні безпеки будинку. І тільки в другу чергу така установка може слугувати базою для організації повноцінної системи «Розумний будинок». В даній системи ми можемо виділити такі переваги як простота в установці і підключенні, віддалений контроль через додаток на смартфоні; широкий вибір пристроїв і можливість масштабування системи (близько 100 давачів), причому різних виробників; наявність власної відеокамери; бездротовий протокол взаємодії між контролером і датчиками (ZigBee); автономність деяких пристроїв від центрального Hub; вибір сценаріїв роботи з побутовою технікою будинку; Wi-Fi зв'язок з смартфоном, дзвінки на 10 номерів. При такому наборі функцій у комплекта цілком доступна вартість (≈ 150 \$). Однак, детально аналізуючи систему, в ній можна виявити наступні недоліки: досить скромний набір пристроїв в базовій комплектації (їх вистачає тільки на часткове охоплення багатокімнатної квартири або офісу); відсутність резервного живлення Hub на випадок відключення електроенергії; тільки дротове підключення до Інтернету, невелика зона дії сигналу (до 30 м).

					КБР. ЕС. 19051003. 001. 000. ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проект «Розумного будинку» від Xiaomi, відноситься до бюджетного класу обладнання, яке дозволяє зробити управління різними пристроями і побутовою технікою в будинку максимально простим і зручним. Даній системі притаманні такі переваги як: повна автономність пристроїв; наявність власної камери відеоспостереження; підтримання (-ка) бездротового протоколу ZigBee; зручне управління за допомогою смартфона через Wi-Fi; наявність можливості програмування; компактність і стильний дизайн; низька вартість базового комплекту (всього 90 \$). Суттєвими недоліками даної системи є зовсім маленька зона дії сигналу (до 10 м); невеликий набір сенсорів і виконавчих пристроїв в базовому наборі; відсутність резервного живлення Hub.

Таким чином, огляд пропонованих типових комплектів «Розумного будинку» не дає підстав вважати їх абсолютно досконалими і доступними для всіх. Надзвичайно розширені функціональні можливості системи говорять скоріше про досягнення у цій сфері виробника, а не потреби споживача. Унікальність системи підвищує її захищеність, але веде до збільшення вартості при купівлі і встановленні, а також витрат на спеціальне технічне обслуговування. Прості системи хоч і дешеві, але мають низьку захищеність від випадкових або умисних сторонніх впливів, які тягнуть за собою збої в роботі налагодженої системи чим спричиняють багато незручностей користувачу.

Тому ми пропонуємо розробити систему «Розумного будинку» самостійно, сформулювавши попередньо технічні вимоги до неї.

Спробуємо визначити важливі для споживача критерії оптимальності системи. Звичайно, ціна комплекту повинна бути доступна для всіх. Система повинна виконувати не всі можливі, а практично значимі і необхідні для «Розумного будинку» функції захисту від можливих ризиків. Цей перелік ризиків наступний:

					КБР. ЕС. 19051003. 001. 000. ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сучасні будинки оснащені автономний системами опалення які працюють на природньому газі або твердому паливі (вугілля, дрова) . У випадку опалення газу існує небезпека насичення повітря в будинку пропан-бутановою сумішшю – це вибухо - небечна суміш яку треба вчасно виявити. В якості твердого палива використовують дрова, вугілля. Наслідком неповного згорання , яких може створюватися отруйна сполука СО(чадний газ). Це смертельно небезпечна сполука яку треба вчасно виявити. Не потрібно забувати і про небезпеку витоків води, що може призвести до затоплювання. Також потрібно звертати увагу на клімат в житлі. Умови для проживання повинні бути сприятливі такі як: температура повітря і вологість.

Тому ми пропонуємо розробити систему «Розумного будинку» самостійно, а саме підбравши оптимальний мікроконтролер ми маємо змогу під'єднати значну кількість побутових приладів в систему, що зробить її унікальною для користувача.

Із всіх можливих варіантів самий оптимальний виявився мікроконтролер Arduino. Тому, що даний мікроконтролер являється універсальним. Плата Arduino Mega 2560 призначена для створення проектів, в яких не вистачає можливостей звичайних плат Arduino Uno. У цьому пристрої максимальне з усіх плат сімейства Arduino кількістю входів і розширений набір інтерфейсів. Також у Arduino Mega більше вбудованої пам'яті.

					КБР. ЕС. 19051003. 001. 000. ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

3.Проектно конструкторський розділ

3.1 Розробка структурної схеми об'єкту проектування

Функціональна схема — схема, що роз'яснює певні процеси, що відбуваються у певних функціональних частинах виробу (устаткування) чи у виробі (устаткуванні) в цілому.

Функціональна схема містить інформацію про способи реалізації пристроєм заданих функцій. За такою схемою можна визначити, як здійснюються перетворення і які для цього необхідні функціональні елементи. Кожен функціональний елемент містить лише ті входи і виходи, які необхідні для його коректної роботи. Дана схема розробляється на основі структурної схеми для кожного блоку, в результаті з окремих функціональних елементів складається загальна функціональна схема об'єкту.

На основі функціональної та структурної схем розробляється принципова схема.

Також функціональні схеми можуть застосовуватися у програмуванні для візуалізації алгоритмів і спрощення обчислення їх складності, однак у цій сфері форма створення — довільна (точніше, вибирається та, яка зручна автору).

Функціональними схемами користуються для вивчення принципу роботи виробів (устаткування), а також при їх налагодженні, контролі чи ремонті. На такій схемі зображують всі функціональні частини виробу та основні зв'язки між ними. Функціональні частини на схемі зображують у вигляді умовних графічних позначень згідно з вимогами державних стандартів. Дозволяється окремі функціональні частини, на яких немає умовних графічних позначень, зображувати у вигляді прямокутників, а також розкривати до рівня принципівих схем.

					КБР. ЕС. 19051003. 001. 000. ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Дозволяється об'єднувати функціональні частини в функціональні групи, які виділяють на схемі штрих-пунктирними лініями. Кожній виділеній групі присвоюють назву або умовне позначення.

На схемі повинно бути вказано:

- для кожної функціональної частини, зображеної прямокутником, її назва або умовне позначення, вписане у прямокутник;
- для кожної функціональної частини або елемента, зображеного умовним графічним позначенням позиційне позначення.

Якщо функціональна схема використовується разом з принциповою, то позиційне позначення елементів та функціональних частин на цих документах повинні бути однаковими. Перелік елементів в цьому випадку для функціональної схеми не складають, оскільки користуються даними принципової схеми.

Якщо функціональна схема розробляється самостійно (без принципової), то позиційне позначення елементів і функціональних частин вказують за загальними правилами і розробляють перелік елементів.

На функціональних схемах рекомендується вказувати поряд з графічним позначенням чи на вільному полі схеми технічні характеристики функціональних частин, діаграми, параметри сигналів тощо.

					КБР. ЕС. 19051003. 001. 000. ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

На схемі повинно бути вказано:

- для кожної функціональної частини, зображеної прямокутником, її назва або умовне позначення, вписане у прямокутник;
- для кожної функціональної частини або елемента, зображеного умовним графічним позначенням позиційне позначення.

Якщо функціональна схема використовується разом з принциповою, то позиційне позначення елементів та функціональних частин на цих документах повинні бути однаковими. Перелік елементів в цьому випадку для функціональної схеми не складають, оскільки користуються даними принципової схеми.

Якщо функціональна схема розробляється самостійно (без принципової), то позиційне позначення елементів і функціональних частин вказують за загальними правилами і розробляють перелік елементів.

Структурна схема — [схема](#), яка визначає основні функціональні частини виробу, їх взаємозв'язки та призначення. Під функціональною частиною розуміють складову частину схеми: елемент, пристрій, функціональну групу, функціональну ланку.

Структурна схема призначена для відображення загальної структури пристрою, тобто його основних блоків, вузлів, частин та головних зв'язків між ними. Із структурної схеми повинно бути зрозуміло, навіщо потрібний даний пристрій і як він працює в основних режимах роботи, як взаємодіють його частини. Позначення елементів структурної схеми можуть обиратись довільно, хоча загальноприйнятих правил виконання схем слід дотримуватись.

					КБР. ЕС. 19051003. 001. 000. ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Таким чином на підставі аналізу технічного завдання ми можемо побудувати структурну схему

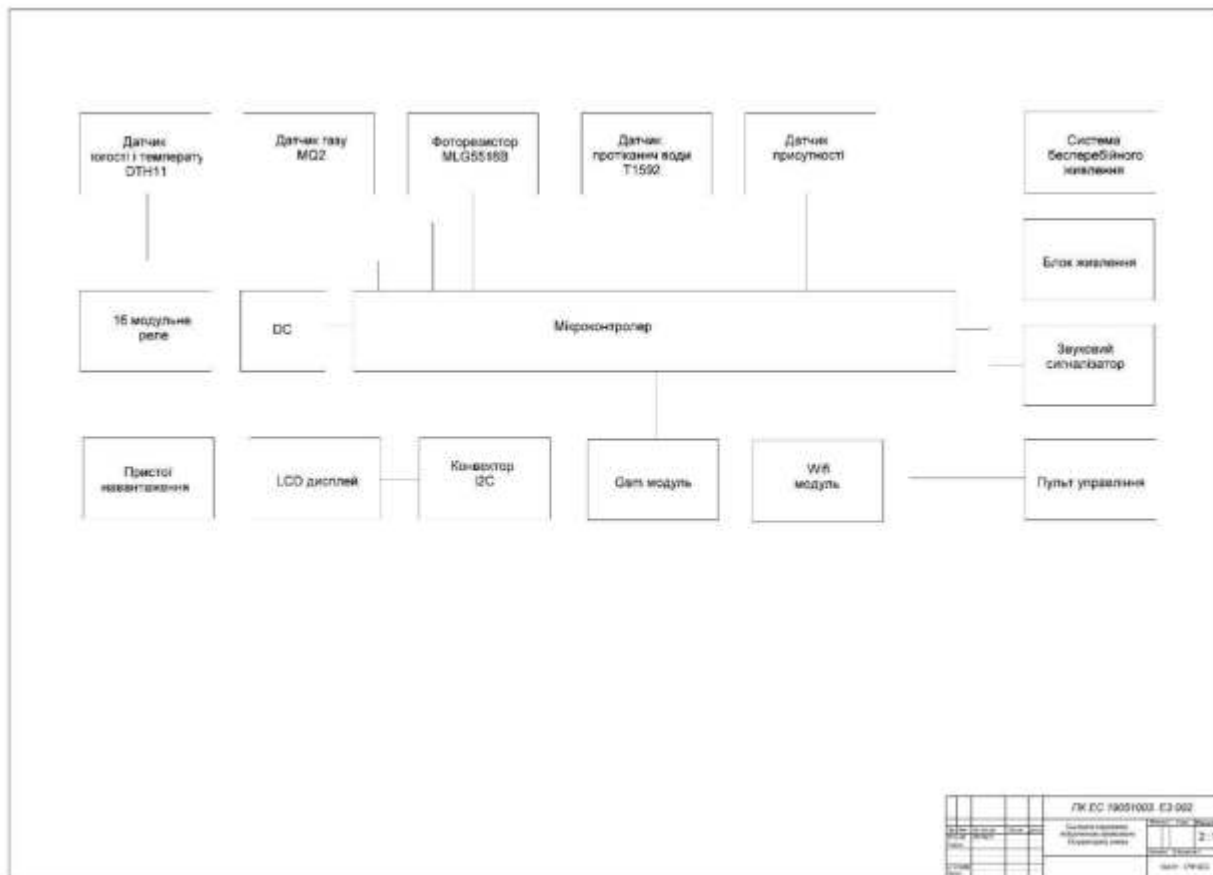


Рис 1. Структурна схема системи

На схемі видно що «Розумний будинок» складається з багатьох частин, а саме потужного мікроконтролера, та багатьох давачів.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Принцип дії пристрою

DHT11 - це цифровий датчик вологості і температури, що складається з термістора і ємнісного датчика вологості. Також датчик містить в собі АЦП для перетворення аналогових значень вологості і температури. Датчик DHT11 не володіють високою швидкодією і точністю, але зате простий, недорогий і відмінно підходять для навчання і контролю вологості в приміщенні.

Датчик аналізує температуру та вологість повітря в будинку. Програмно задавши мінімальний та максимальний показники вологості і температури програмно, ми можемо без фізичного втручання включати такі прилади як: рекуператор, кондиціонер, вентилятор. Тобто датчик DHT11 подає сигнал при зміни температури чи вологості на мікроконтролер, який в свою чергу подає сигнал на реле для вмикання того чи іншого пристрою. Таким чином в будинку регулюється температура повітря і вологість без фізичного втручання об'єкта користування. Це дозволяє забезпечити нормальні умови для життя. Датчик програмується наступним чином:

```
#include <dht.h>
#define dataPin 8 // Определяет номер вывода, к которому подключен датчик
dht DHT;          // Создает объект DHT

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  // Раскомментируйте нужную строку, в зависимости от используемого вами
  датчика
  int readData = DHT.read22(dataPin); // DHT22/AM2302
  //int readData = DHT.read11(dataPin); // DHT11

  float t = DHT.temperature; // Получить значение температуры
  float h = DHT.humidity;    // Получить значение относительной влажности

  // Вывод результатов в монитор последовательного порта
  Serial.print("Temperature = ");
  Serial.print(t);
  Serial.print(" ");
  Serial.print((char)176); // Вывод символа градусов
  Serial.print("C | ");
  Serial.print((t * 9.0) / 5.0 + 32.0); // Вывод температуры в Фаренгейтах
```

					КБР. ЕС. 19051003. 001. 000. ПЗ	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

Serial.print(" ");
Serial.print((char)176); // Вивод символу градусів
Serial.println("F ");
Serial.print("Humidity = ");
Serial.print(h);
Serial.println(" % ");
Serial.println("");

```

```

delay(2000); // Затримка 2 секунди

```

Датчик протікання води працює наступним чином. Подається безперервно сигнал на мікроконтролер в якому встановлено за яких умов повинен спрацювати датчик. Датчик спрацьовує в тому випадку коли в будинку стається протікання води, а саме на датчик потрапляє вода. При потраплянні води на датчик, переселяється сигнал на мікроконтролер і таким чином спрацьовує реле до якого під'єднаний електронний клапан подачі води в будинок

```

int water; // присвоюємо ім'я для значень з аналогового входу A0

void setup () {
  pinMode (A0, INPUT ); // до входу A0 підключимо датчик (англ. «Input»)
  Serial . begin (9600); // підключаємо монітор порту
}

void loop () {
  water = analogRead (A0); // змінна "water" знаходиться в інтервалі від 0 до 1023

  Serial . println (water); // виводимо значення датчика на монітор
  delay (1000); // затримка в одну секунду
}

```

Датчики руху і присутності автоматично включають / вимикають освітлення в приміщенні в залежності від інтенсивності природного потоку світла і / або присутності людей. Принцип їх дії заснований на реєстрації зміни **інфрачервоного (ІЧ) випромінювання**, викликаного переміщенням або діяльністю людини.

За фізичну природу видиме світло і інфрачервоне випромінювання однакові. ІК випромінювання також можна сфокусувати лінзою, як звичайне світло. При попаданні ІК випромінювання на фотоелемент він змінює свої параметри. При кімнатній температурі в видимому світлі тіла не світяться, а в ІК діапазоні - просто сяють.

На рис. 1 представлена фотографія людського тіла, зроблена в повній темряві.



Мал. 1. Розподіл температури людського тіла в інфрачервоному спектрі

Назвемо це випромінювання «інфрачервоним світлом» або скорочено - ІК світло. А словом «світло» будемо позначати звичайний видиме світло. Яскравість ІК світла залежить від температури тіла. Що гаряче - світиться яскравіше, що холодніше, світиться слабкіше. Контраст між ІК світінням людини і, наприклад, ІК світінням холодного вікна значний. Присутність людини розпізнається відразу, див. Рис. 1.

ІК світло людини і ІК світло теплої підлоги практично однакові. Розпізнати людини за контрастом ІК світла людини і ІК світла теплої підлоги майже неможливо.

					КБР. ЕС. 19051003. 001. 000. ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Датчики руху і датчики присутності реагують на появу і зникнення ІК світлана фотоелементі. Такі появи-зникнення ІК світла найчастіше викликані діяльністю людини, рідше факторами, не пов'язаними з людиною, наприклад, рухом теплого повітря від батареї і т.п.

Тому помилкові спрацьовування притаманні всім датчикам руху (присутності). Датчики руху більш прості за конструкцією і реагують тільки на активні рухи, наприклад, йде людини.

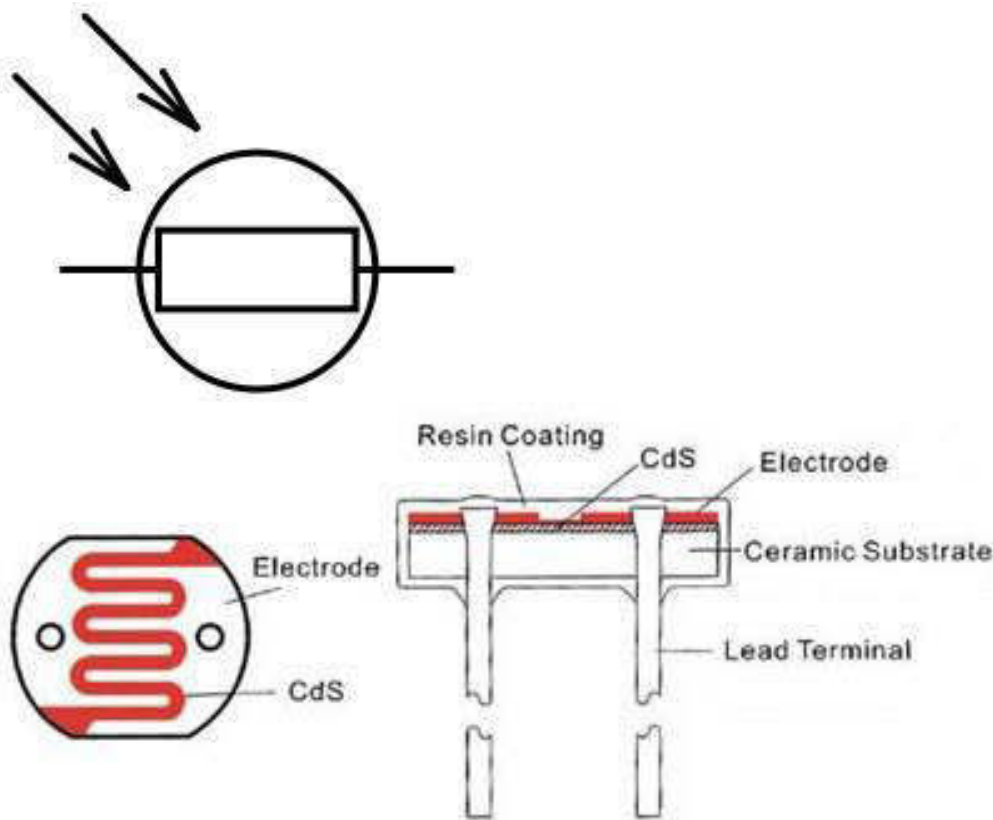
Датчик присутності реагує на всі незначні рухи, зазвичай здійснюються людиною, коли він стоїть або сидить: рух пальців по клавіатурі, похитування голови і т.п. Якщо людина буде сидіти абсолютно нерухомо, то через заданий час датчик відключить світло.

На рис. 2 представлено пристрій ІК датчика. В середині датчика розташовані приймачі ІК світла - фотоелементи. Ці елементи накриті схожою на ковпак або циліндр мультілінзою (рис. 3).

Мультілінза складається з безлічі маленьких лінз, кожна з яких фокусує ІК світло на площину фотоелемента, а одна з них - безпосередньо на сам фотоелемент (сигнал реєструється). При русі людини через якийсь час фокус лінзи йде з фотоелемента і сигнал пропадає. Потім вже інша лінза фокусує ІК світло людини на фотоелемент - сигнал знову з'являється. Таке поява-зникнення-поява сигналу - ознака присутності людини.

					КБР. ЕС. 19051003. 001. 000. ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

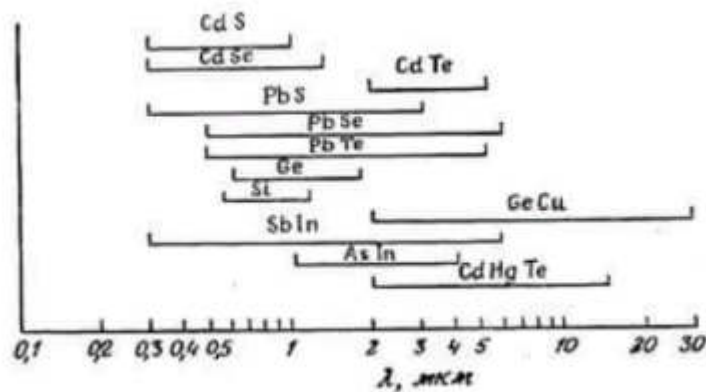
Фоторезистор - це напівпровідниковий прилад, опір якого (якщо зручно - провідність) змінюються в залежності від того, наскільки сильно освітлена його чутлива поверхня. Конструктивно зустрічаються в різних виконаннях. Найбільш поширені елементи такої конструкції, як зображено на малюнку нижче. При цьому для роботи в специфічних умовах можна знайти фоторезистори, укладені в металевий корпус з віконцем, через яке потрапляє світло на чутливу поверхню. Нижче ви бачите його умовне графічне позначення на схемі.



Принцип дії полягає в наступному: між двома провідними електродами знаходиться напівпровідник (на малюнку зображений червоним), коли напівпровідник не освітлений - його опір великий, аж до одиниць МОм. Коли ця область освітлена її провідність різко зростає, а опір відповідно падає.

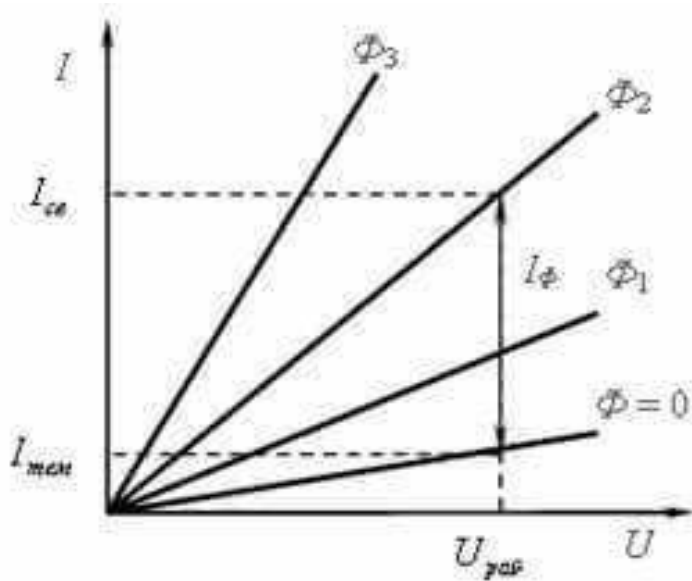
Як напівпровідника можуть використовуватися такі матеріали як: сульфід Кадмію, Сульфид свинцю, Гіпс Кадмію та інші. Від вибору матеріалу при

виготовленні фоторезистора залежить його спектральна характеристика. Простими словами - діапазон кольорів (довжин хвиль) при освітленні якими буде коректно змінюватися опір елемента. Тому вибираючи фоторезистор, потрібно враховувати в якому спектрі він працює. Наприклад, під УФ-чутливі елементи потрібно підбирати ті види випромінювачів, спектральні характеристики яких підійдуть до фоторезистора. Малюнок, який описує спектральні характеристики кожного з матеріалів зображений нижче.



Одним з поширених питань є «Чи є полярність у фоторезистора?» Відповідь - ні. У фоторезисторів немає рп переходу, тому не має значення, в якому напрямку протікає струм. Перевірити фоторезистор можна за допомогою мультиметра в режимі вимірювання опору, вимірявши опір освітленого і затемненого елемента.

Приблизну залежність опору від освітленості ви можете бачити на графіку нижче:



Тут показано, як змінюється струм при певній напрузі в залежності від кількості світла, де $\Phi = 0$ - темрява, а Φ_3 - яскраве світло. На наступній діаграмі наведено зміна струму при постійній напрузі, але змінюється освітленості:

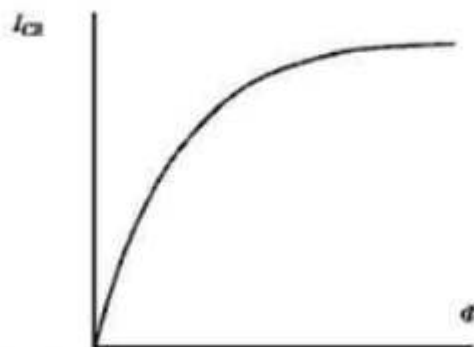
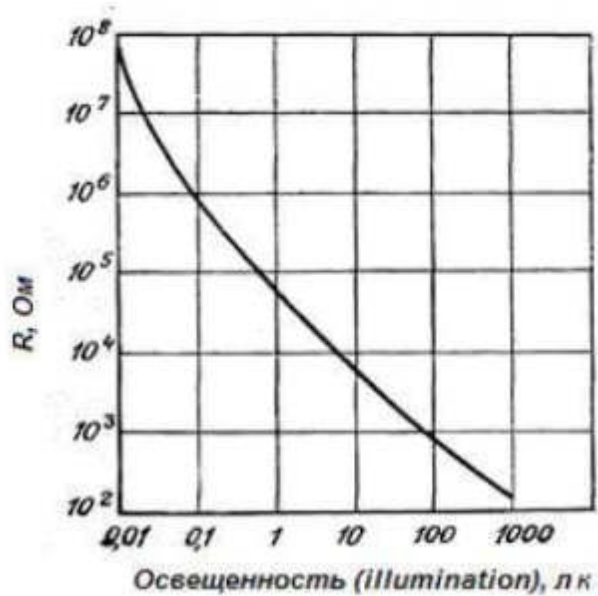


Рис. 7.1.2 Аналітична (системна) характеристика фоторезистора $I_{св}(\Phi)$ при $U = const$

На третьому графіку ви бачите залежність опору від освітленості:



Сучасні ж фоторезистори, що знайшли широке поширення в практиці самодельщиків, виглядають трохи інакше:



Таким чином завдяки фото резистору в будинку змінюється освітлення.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КБР. ЕС. 19051003. 001. 000. ПЗ

Арк.

22

Датчик газу MQ-2

Датчик MQ-2 ставитися до напівпровідникових приладів. Принцип роботи датчика заснований на зміні опору тонкоплівкового шару діоксиду олова SnO₂ при контакті з молекулами визначається газу. Чутливий елемент датчика складається з керамічної трубки з покриттям Al₂O₃ і нанесеного на неї чутливого шару діоксиду олова. Всередині трубки проходить нагрівальний елемент, який нагріває чутливий шар до температури, при якій він починає реагувати на визначений газ. Чутливість до різних газів досягається варіюванням складу домішок в чутливому шарі. Датчик потрібен для виявлення небезпечних сумішей пропан- бутан. Це потрібно для безпеки будинку та людей що в ньому.

```
#define PIN_MQ2 A1 // ім'я Піна для підключення MQ2
#define LED 13 // ім'я Піна для підключення світлодіода

int value;

void setup () {
  Serial . begin (9600);
  pinMode (LED, OUTPUT );
  pinMode (PIN_MQ2, INPUT );
}

void loop () {
  // записуємо отримані дані з датчика
  value = analogRead (PIN_MQ2);

  // виводимо інформацію на монітор порту
  Serial . println ( "VALUE -" + String (value));
  Serial . println ( "" );

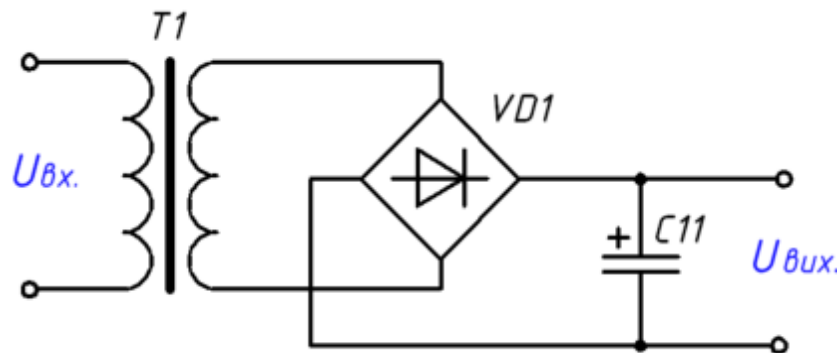
  // включаємо світлодіод при перевищенні певного значення
  if (value> 200) { digitalWrite (LED, HIGH ); }
  Else { digitalWrite (LED, LOW ); }

  delay (200);
}
```

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

3.3 Розрахунки режимів роботи елементів принципової схеми

Плата «Ардуіно» містить блочну вилку для підключення зовні напруги живлення. Напруга живлення – постійна, величиною 7 – 12 вольт при струмі споживання 1 ампер. Виходячи із призначення пристрою необхідно забезпечити електробезпеку і з боку його джерела живлення. Тому зупиняємо вибір на трансформаторному джерелі живлення, який гарантує гальванічну розв'язку від мережі (220 вольт). Оскільки для плати «Ардуіно» ця напруга є первинною, яка потім додатково стабілізується на рівні +5 вольт, то вимоги до її стабільності невеликі. Зупиняємо свій вибір на класичній схемі «трансформатор – випрямляч – ємнісний фільтр».



Мал. Схема джерела живлення

Розрахуємо параметри та визначимо елементи цієї схеми. Вихідними даними для розрахунку є: $U_{вх} = 220$ В – напруга первинної обмотки; $U_{вих} = 12$ В – постійна напруга на виході; $I_2 = 1,0$ А – величина струму, який повинна забезпечити схема.

Розрахунок параметрів трансформатора.

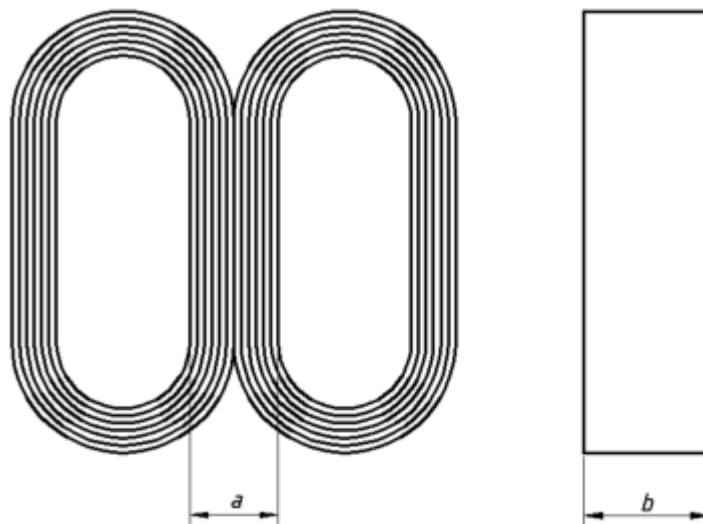
Визначаємо габаритну потужність трансформатора за формулою:

$$P_{заб} = U_2 I_2 = 1,0 \times 12 = 12 \text{ (Вт)}$$

За формулою $S_{oc} = (k \times \sqrt{P_{заб}})$ знаходимо площу осердя трансформатора, де k – коефіцієнт, що компенсує втрати в трансформаторі. Оскільки, потужність трансформатора менша за 100 Вт, то у формулу підставляю рекомендоване значення $k = 1,2$.

$$S_{oc} = (k \sqrt{P_{заб}}) = 1,2 \sqrt{12} = 4,16 \approx 4,2 \text{ (см}^2\text{)}$$

Осердя представляє собою витий магнітопровід броневого типу. Підберемо осердя з необхідною площею поперечного перерізу, намагаючись забезпечити форму площі, близьку до квадрату. За формулою площа $S_{oc} = a \times b$, де a і b є розмірами осердя. З довідника вибираємо потрібний типорозмір: $a = 20$ мм, $b = 25$ мм.



Мал. Осердя трансформатора

Знаходимо площу вибраного осердя трансформатора:

$$S_{тр} = (0,9 \times a \times b) = (0,9 \times 2,0 \times 2,5) \approx 4,5 \text{ (см}^2\text{)}.$$

Реальна потужність трансформатора рівна:

$$P_{mp} = \left(\frac{S_{mp}}{1,1} \right)^2 = \left(\frac{4,5}{1,1} \right)^2 \approx 16,8 \text{ (Вт)}.$$

Знаходимо струм первинної обмотки I_1 :

$$I_1 = \frac{P_{mp}}{U_1} = \frac{16,8}{220} \approx 0,08 \text{ (А)}.$$

Визначаємо діаметри провідників, якими потрібно намотати первинну і вторинну обмотки відповідно.

$$d_1 = 0,025\sqrt{I_1(\text{mA})} = 0,025\sqrt{80} = 0,025 \times 8,94 = 0,22 \text{ (мм)}$$

$$d_2 = 0,025\sqrt{I_2(\text{mA})} = 0,025\sqrt{1000} = 0,025 \times 31,62 \approx 0,8 \text{ (мм)},$$

Визначимо кількість витків первинної та вторинні обмоток:

$$N_1 = \left(\frac{50}{S_{mp}} \right) \times U_1 = \left(\frac{50}{4,5} \right) \times 220 = 11,11 \times 220 = 2444 \text{ (витків)},$$

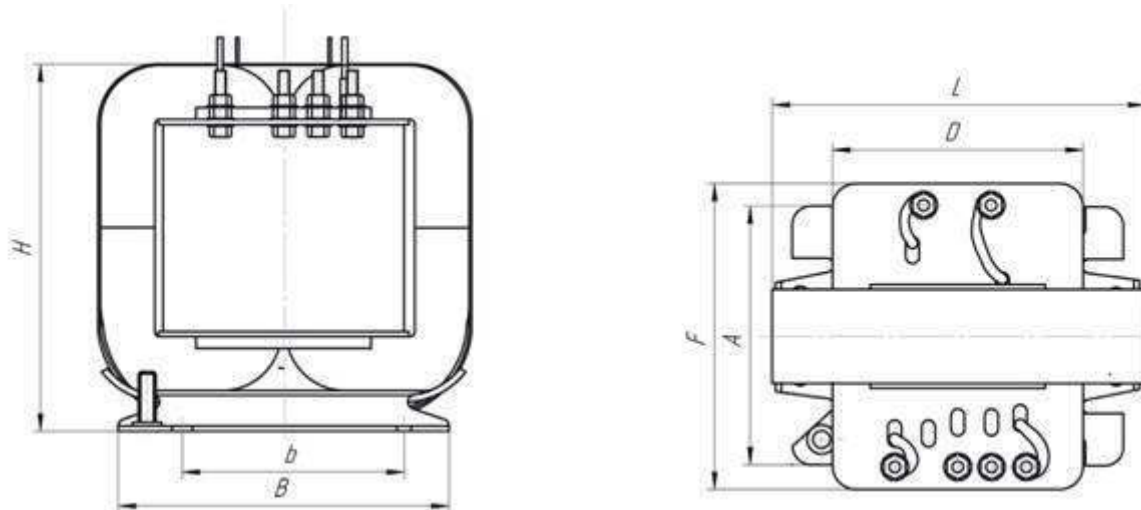
$$N_2 = 1,1 \left(\frac{50}{S_{mp}} \right) \times U_2 = 1,1 \times \left(\frac{50}{4,5} \right) \times 12 \approx 1,1 \times 11,11 \times 12 = 147 \text{ (витків)},$$

Отже, для отримання необхідних вихідних параметрів трансформатора необхідно намотати його первинну обмотку в кількості 2444 витків проводу ПЭВ-2 діаметром 0,22 мм, а вторинну обмотку – в кількості 147 витків проводу ПЭВ-2 діаметром 0,8 мм. При намотуванні кожен шар обмотки необхідно ізолювати один від одного подвійним шаром трансформаторного паперу. Первинну і вторинну обмотки необхідно розділити додатковим потрійним шаром такого ж трансформаторного паперу або сучасної фторопластової стрічки.

					КБР. ЕС. 19051003. 001. 000. ПЗ	Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Котушка з обмотками поміщається всередині магнітопроводу, чим забезпечується її додатковий захист від можливих випадкових механічних пошкоджень.

Повністю виготовлений трансформатор може мати наступний вид:



Мал. Трансформатор в зборі.

Розрахунок випрямляча

Випрямляч розраховуємо по методиці [], яка дає задовільні результати при вихідних потужностях до сотні ват і при умові, що частота мережі живлення $f = 50$ Гц. Вихідні даними для розрахунку є наступні: $U_0 = 12$ В – вхідна змінна напруга; $I_0 = 1,0$ А – струм навантаження; $k_{\text{по}} = 0,1$ – коефіцієнт пульсацій випрямленої напруги.

Обчислюємо значення зворотної напруги на діодах $U_{\text{зв}}$, середнє значення сили струму $I_{\text{ср}}$ та амплітудне значення сили струму $I_{\text{м}}$ через діоди. В процесі розрахунку випрямляча ці значення уточнюються.

$$U_{\text{зв}} \approx 1,5U_0 = 1,5 \times 12 = 18 \text{ (В)};$$

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

$$I_{cp} = \frac{I_0}{2} = \frac{1,0}{2} = 0,5 \text{ (A)};$$

$$I_m \approx 3,5I_0 = 3,5 \times 1,0 = 3,5 \text{ (A)}$$

Для схеми мостового випрямляча бажано вибрати блок випрямних діодів з точки зору зручності монтажу. Вибираємо імпортований кремнієвий діодний міст W10M. З довідника визначаємо його параметри:

$U_{зв} = 1000$ вольт – максимально допустима зворотна напруга;

$U_{пр} = 0,8$ вольт – пряма напруга;

$I_{макс} = 3,0$ ампери – максимальний прямий струм.

Для перевірки правильності вибору діодного моста необхідно уточнити попередньо визначені величини.

Визначаємо опір навантаження:

$$R_H = \frac{U_0}{I_0} = \frac{12B}{1,0A} = 12 \text{ (Ом)}$$

Опір обмоток трансформатора r_{mp} приймаю в межах $(0,05...0,08)R_H$ для випрямлячів потужністю від 10 до 100 Вт.

Опір вторинної обмотки рівний:

$$r_{mp} = 0,07R_H = 0,07 \times 12 \approx 0,84 \text{ Ом.}$$

Знаходимо прямий опір одного діода випрямляча за наближеною формулою

$$r_{np} \approx \frac{U_{np}}{3I_{cp}} = \frac{0,4}{3 \times 0,5} \approx 0,267 \text{ Ом,}$$

де U_{np} - пряма постійна напруга на одному діоді моста.

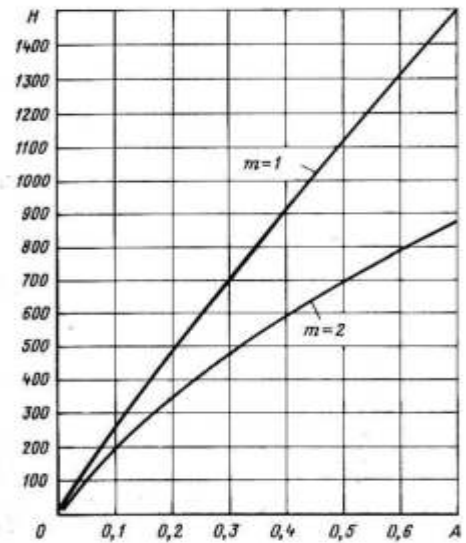
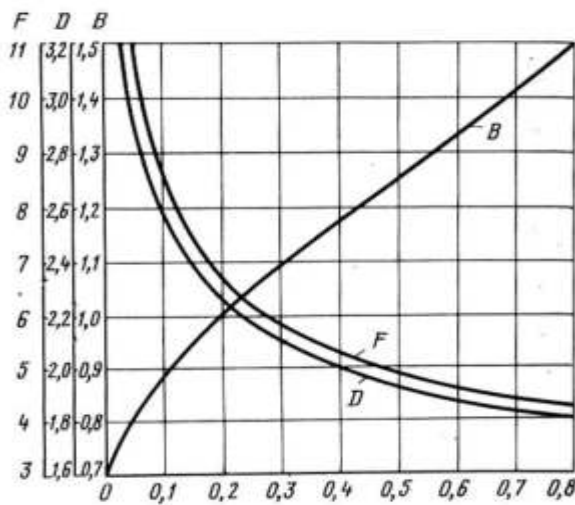
Визначаємо активний опір фази випрямляча за формулою:

$$r = r_{mp} + 2r_{np} = 0,84 + 2 \times 0,267 = 1,37 \text{ Ом} .$$

Визначаємо основний розрахунковий коефіцієнт A за формулою:

$$A = 1,6 \frac{r}{R_n} = 1,6 \frac{1,37}{12} \approx 0,18 .$$

По експериментально складеним графікам, наведеним нижче, знаходжу допоміжні коефіцієнти B, D, F та H , необхідні для розрахунку.



Мал. Графіки для визначення проміжних розрахункових коефіцієнтів

З графіків значення коефіцієнтів рівні:

$$B \approx 1,0; \quad D \approx 2,3; \quad F \approx 6; \quad H \approx 320.$$

Визначаємо значення напруги на вторинній обмотці трансформатора (в режимі холостого ходу):

$$U_{2x} = BU_0 = 1,0 \times 12 = 12,0 \text{ (В)} .$$

Знаходимо значення зворотної напруги:

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

$$U_{зг} = 1,4 \times U_{2x} = 1,4 \times 12 = 16,8 \text{ (В)}.$$

Обчислюємо максимальне значення струму через діодний міст:

$$I_m = 0,5FI_0 = 0,5 \times 6 \times 1,0 = 3,0 \text{ (А)}.$$

Знаходимо діюче значення струму вторинної обмотки трансформатора:

$$I_2 = \frac{DI_0}{\sqrt{2}} = \frac{2,3 \times 1,0}{1,41} \approx 1,64 \text{ (А)}.$$

Розраховані дані не перевищують довідникових параметрів діодного моста, а, отже, випрямляч вибрано вірно.

Розрахунок електричного фільтра

Обчислимо ємність конденсатора фільтра C_0 :

$$C_0 = \frac{H}{rk_{\text{по}}} = \frac{320}{1,9 \times 0,1} = 1684,2 \text{ (мкФ)}.$$

З ряду ємностей вибираємо найближче більше стандартне значення, яке в даному випадку становить 2200 мкФ. Для проектованого джерела живлення застосуємо конденсатор типу К50-24 на робочу напругу 16 В.

					КБР. ЕС. 19051003. 001. 000. ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

4.Висновки

Представлена схема згідно проведених розрахунків в повній мірі відповідає заданому технічному завданню з відповідними параметрами. Перевагами розробленої схеми є: її унікальність; надійність; практичність. Система відповідає згідно поставлених характеристик :

Мікроконтролер: АТmega2560; ядро: 8-бітний AVR; тактова частота: 16 МГц; обсяг Flash-пам'яті: 256 КБ (8 КБ займає завантажувач);обсяг SRAM-пам'яті: 8 КБ;обсяг EEPROM-пам'яті: 4 КБ;портів введення-виведення всього: 54;портів з АЦП: 16;розрядність АЦП: 10 біт;портів з ШІМ: 15;розрядність ШІМ: 8 біт;апаратних інтерфейсів SPI: 1;апаратних інтерфейсів І²С / TWI: 1;апаратних інтерфейсів UART / Serial: 4;номінальна робоча напруга: 5 В;максимальний вихідний струм Піна 5V: 800 мА;максимальний вихідний струм Піна 3V3: 150 мА;максимальний струм з Піна або на пін: 40 мА;допустиме вхідна напруга від зовнішнього джерела: 7-12 В; габарити: 101 × 53 мм;

Не йде в порівняння з аналогами.

					КБР. ЕС. 19051003. 001. 000. ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

5. перелік посилань

1. <http://wiki.amperka.ru/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%8B:arduino-mega-2560>
2. https://www.google.com/search?q=%D0%94%D0%B0%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA+%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%8F+%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B+%2B+%D0%B0%D1%80%D0%B4%D1%83%D0%B8%D0%BD%D0%BE&hl=ru&sxsrf=ALeKk00h_sOscdyG4ohwEEfp4JdahE4Dmg:1624403283180&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjosanlrazxAhVGpYsKHa0jDIgQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1366&bih=625
3. <https://doc.arduino.ua/ru/hardware/Mega2560>
4. <https://arduinomaster.ru/platy-arduino/plata-arduino-uno/>
5. Довідник Терещука

					КБР. ЕС. 19051003. 001. 000. ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Додатки

Поз. позн.	Найменування	Кільк.	Примітки
	<u>Модулі</u>		
A.1	Датчик вологості і температури DTH11	1	
A.2	Датчик газу MQ2	1	
A.3	Датчик присутності TZT HC – SR 501	1	
A.4	Датчик витоку води T1592	1	
A.5	Фоторезистор MLG5516B	1	
A.6	Модуль Wifi	1	
A.7	Модуль Gsm	1	
A.8	Модуль пульта управління	1	
A.9	Сигналізатор звуковий KPX-1201	1	
A.10	Конвертор I2C	1	
A.10.1	Дисплей LCD	1	
A.11	Модуль дешифратора	1	
A.11.1	Модуль реле 16-тиканальний	1	
C1–C10	Конденсатор SMD 8005 NPO-50B-0,1 мкФ±5%	10	
C11	Конденсатор K50-24-16B-2200 мкФ±20%	1	
C12–C15	Конденсатор SMD 8005 NPO-50B-0,1 мкФ±5%	4	
DD1	Мікроконтролер ATMEGA16U2 - MU	1	
FU1	Запобіжник ВП1 – 1– 1А– 250 V	1	
R1–R12	Резистор SMD 1206 1 кОм ±1%	12	
T1	Трансформатор ТС 220/12-1	1	
VD1	Місток випрямний W10M	1	

КП.ЕС.19051007.000.01 ПЕЗ

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Федорці	<i>[Signature]</i>	16.06
Перев.		Зяць	<i>[Signature]</i>	16.06
Т.Контр.				
Н.Контр.		Спесивих	<i>[Signature]</i>	16.06
Затв.		Зяць	<i>[Signature]</i>	16.06

Система керування побутовими приладами.
Перелік елементів

Літера	Аркуш	Аркушів
Б		1

УЖНУ, ІТФ
4 курс група ЕС

Завідувачу кафедри ЕС ІТФ ДНВЗ УжНУ

Заяцко Т. М.

Студента (-ки) 1-ст курсу
спеціальності ІТІ - Електроніка
Редорчи В.В.
(прізвище, ініціали)

ЗАЯВА

**щодо самостійного виконання
навчальної/кваліфікаційної роботи здобувачем освіти**

Я, Редорчи Василь Володимирович
(прізвище, ім'я, по батькові),

Студент(-ка) _____
(форма навчання, факультет, курс)

заявляю: моя письмова робота на тему: Система керування побутовими
приکارамми

виконана самостійно і в ній не міститься елементів плагіату.

Всі запозичення з друкованих та електронних джерел, а також із захищених раніше робіт мають відповідні посилання. Я ознайомлений(а) з діючим Положенням, згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску навчальної/кваліфікаційної роботи до захисту та притягнення до академічної відповідальності.

13.06.2021
Дата


Підпис

Додаток 2.

ДОВІДКА
про результати перевірки на унікальність
кваліфікаційної, навчальної (курсової) роботи

Автор роботи	Родригі Василь Васильович
Назва роботи	Система керування побутовими приладами
Спеціальність	171 Електроніка
Курс	2-ст
Факультет	Інженерно-технічний
Кафедра	Електронних систем
Керівник роботи	доц. Зявць Тарас Миколайович
Роботу перевірено в програмі	Unicheck
Додано до бази даних	
Ідентифікаційний номер роботи	КБР.ЕС.19051002.001.000113
Результати перевірки	
Показник унікальності тексту через перевірку роботи у внутрішній базі кафедри ЕС ІТФ ДНВЗ УжНУ	
Показник унікальності тексту в мережі Інтернет	94 %

Відповідальна особа/
Науковий керівник роботи

Зявць Т.М.
(прізвище, ініціали)

16.06.2021
Дата


Підпис

Залишилось 418 сторінок

Переглянути на сторінку

Звіт	Складність	Власник	ID файлу	Дата додавання
1	2.9%	Між акунт Між акунт	1008421400	06/23/2021 12:01 год +23:03
1	0.0%	Між акунт Між акунт	1008421397	06/23/2021 12:01 год +23:03

