

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КОНОТОПСЬКИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра електронних
приладів і автоматики

Кваліфікаційна робота бакалавра
**СИСТЕМА ГОЛОСОВОГО ОПОВІЩЕННЯ СВІТЛОФОРНОГО
ОБ'ЄКТА**

Студент гр. ЕІеЗ-81_к

О. О. Косар

Науковий керівник,
к.ф.-м.н., доцент

В.В. Бібик

Конотоп 2022

РЕФЕРАТ

Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи є система голосового оповіщення світлофорного об'єкта.

Мета роботи полягає у огляді варіантів реалізації система голосового оповіщення світлофорного об'єкта, та виборі більш якісної та надійної схеми та програми роботи.

Основна увага цієї роботи полягає в тому, щоб дати краще і набагато ефективніше рішення для добре відомої проблеми. Проект вирішує проблему, яка стосується людей із вадами зору. А якщо бути точніше то з розпізнавання пішоходів світлофора.

Світлофори та транспортні переходи є дуже поширеними місцями, які можна знайти на кожному кутку. Через нездатність зору люди з вадами зору щодня стикаються з дилемою. Завдяки інтеграції різних методів, розроблених дослідниками, це ускладнення можна легко виправити. Дослідники запропонували систему, яка передбачає використання голосового синтезатора з бездротовим модулем.

Система навігатора для сліпих використовує ультразвукові датчики для виявлення перешкод і вимірювання відстані до перешкоди. Але ці системи не сумісні відповідно до нинішніх сценаріїв, оскільки сьогоdnішній світ потребує прямого застосування з хорошою безпекою та чіткою зручністю використання. Запропонована система використовує бездротовий модуль, ультразвукові датчики, синтезатори голосу та аудіосистему. Суть інтерфейсу цих модулів легко доступна. Запропонована система також змінює всі обмеження системи, яка використовується для інтеграції.

Робота викладена на 33 сторінках, у тому числі включає 19 рисунка, список цитованої літератури із 27 джерел

КЛЮЧОВІ СЛОВА: МОДУЛЬ, КОНТРОЛЕР, ДАТЧИК, ПАРАМЕТР, ПРОГРАМНЕ СЕРЕДОВИЩЕ.

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 ГОЛОСОВЕ ОПОВІЩЕННЯ НА ОСНОВІ МІКРОКОНТРОЛЕРА AT89C51	5
1.1 Модуль передавача.....	5
1.2 Модуль приймача	6
1.3 Опис обладнання	8
1.4 RF модуль	9
1.5 Ультразвукові датчики.....	10
1.6 Синтезатор голосу.....	10
1.7 Принцип роботи модуля.....	11
РОЗДІЛ 2. СИСТЕМИ ГОЛОСОВОГО СВІТЛОФОРА З ВИКОРИСТАННЯМ ДИКТОФОНА APR6016 ТА МІКРОКОНТРОЛЕРА 8052	13
2.1 Загальні відомості	13
2.2 Конструкція та розрахунок блоку таймера.....	14
2.3 Принцип роботи сигналізатора.....	17
РОЗДІЛ 3. СИСТЕМА ГОЛОСОВОГО ОПОВІЩЕННЯ СВІТЛОФОРНОГО ОБ'ЄКТА НА ОСНОВІ МОДУЛЯ ISD1820	20
3.1 Голосове оповіщення на осві CD4060B та модуля ISD1820.....	20
3.2 Голосове оповіщення на основі мікросхеми ISD18B20 та мікросхеми ISD1760.....	22
3.3 Голосове оповіщення на основі трьох модулів.....	24
ВИСНОВКИ	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	32

ВСТУП

Для людей із вадами зору існує широка структура маршрутів, яка розвивалася з розвитком технологій. Те саме стосується людей із вадами зору, які не стикаються з будь-якими важкими обставинами як у приміщенні, так і на вулиці. Існує три основні класифікації фреймворків.

Електронні засоби подорожі. Ці пристрої, як правило, використовуються для перетворення інформації про навколишнє середовище, яка передається як структура через зір, яку згодом можна передати за допомогою тактильної методології [1]

Електронні засоби орієнтування. Ці занурення використовуються для надання інформації під час або перед пересуванням або подорожей. Їх можна носити клієнту або їх можна передати клієнту.

Пристрої локатора позиції. GPS (глобальна система позиціонування), європейські геостаціонарні навігаційні накладні послуги (EGNOS) та інші досягнення, які впроваджуються з використанням цих пристроїв.

Електронні засоби подорожі – це залежність замовлень, за допомогою яких збираються дані з оточення та як дані надсилаються клієнтам. Збір даних може здійснюватися за допомогою сонарів, лазерних сканерів або камер, які можна інформувати користувача або клієнта за допомогою відчуття, пов'язаного зі звуком або матеріалом. У деяких випадках очікується, що клієнти тримають пристрої навіть після того, як ці засоби запропонують клієнту носимий модуль. Відповідальні факти про допомогу, яка надихає сліпих людей, щоб отримати таку ж, пов'язані з їхніми властивостями, як-от портативний, доступний і легко керувати тим самим.

РОЗДІЛ 1

ГОЛОСОВЕ ОПОВІЩЕННЯ НА ОСНОВІ МІКРОКОНТРОЛЕРА AT89C51

1.1 Модуль передавача

Модуль передавача присутній на дорожньому стовпі і використовується для передачі інформації та сигналів світлофора на приймальний модуль (портативний), присутній у користувача. Для цього бездротового зв'язку був використаний радіочастотний (RF) модуль через його широкий діапазон.

Модуль передавача містить мікроконтролер AT89C51, модуль радіопередавача та блок управління сигналами світлофора. Оскільки всі ці компоненти працюють від постійної напруги, на них подається живлення 12В за допомогою мікросхеми стабілізатора напруги LM7805. Це регулює напругу від 12 В до 5 В, що підходить для роботи цих компонентів. Живлення подається за допомогою адаптера 12В-1А [2]

З новою запропонованою системою деякі зміни були внесені до світлофорів для зручності пішоходів. Запропонований світлофор має чотиристоронній перехід і після одного циклу застосовано перерву в 5 секунд для руху пішоходів через переходи. Затримка 2,5 секунди застосовується до кожного світлофора. Є чотири сигнали в кожному напрямку: червоний, жовтий, зелений і синій. Червоний сигнал вказує на зупинку, жовтий на очікування і зелений на вихід, а синій сигнал використовується для руху пішоходів. Коли три сигнали червоні, то один залишився зелений протягом 2,5 секунд, потім інший сигнал буде жовтим, а потім зеленим.

Тим часом зелений стає червоним, і цей цикл повторюється з кожним сигналом. Після одного повного циклу всі сигнали загораються червоним і синім, вказуючи пішоходам на рух. Мікроконтролер має зашифровану інформацію про сигнали дорожнього руху, і ця інформація передається в модуль трафіку з 16 портами мікроконтролера. Ця інформація також

передається на радіочастотний передавач через послідовний порт від мікроконтролера для подальшої передачі до приймача портативного модуля. У цій системі передача від модуля радіочастотного передавача відбувається на радіочастотному рівні 433,92 МГц. На рис.1.1 зображено блок схему модуля передавача.

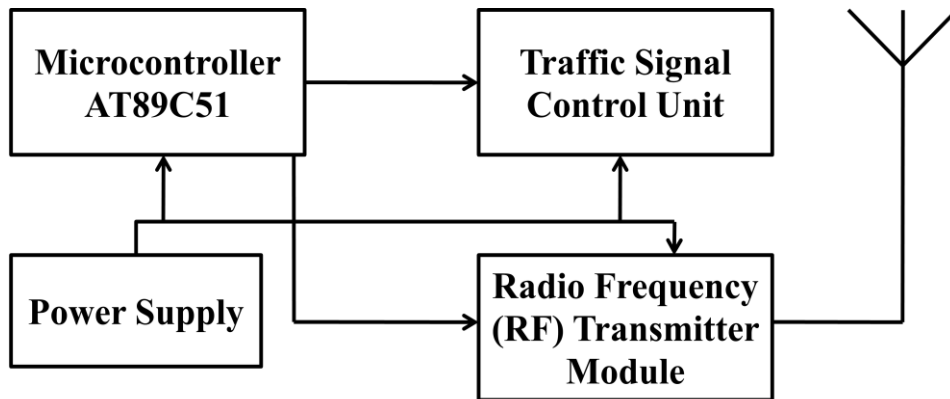


Рис. 1.1 Блок-схема модуля передавача [3]

На рис. 1.2 зображено зовнішній вигляд передавача в натурі

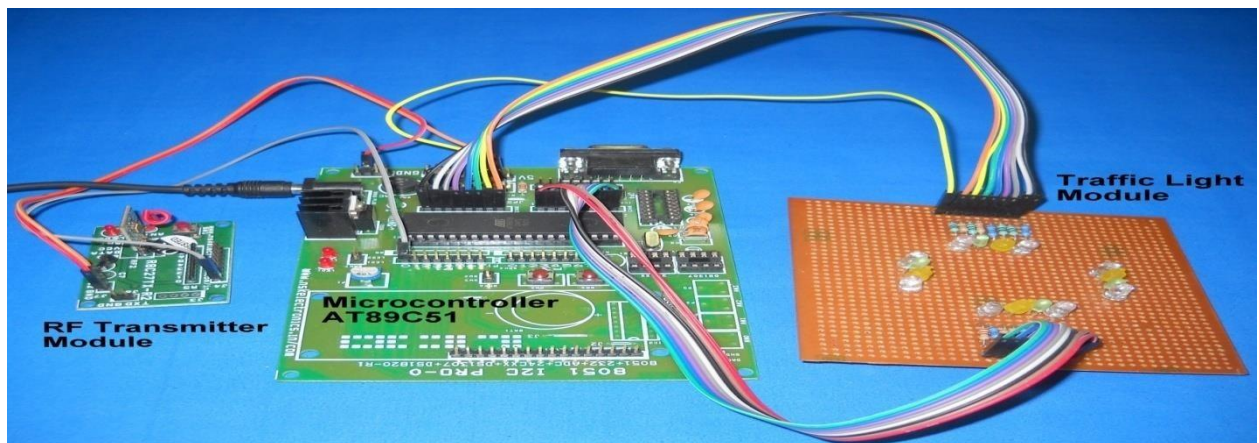


Рис. 1.2 Апаратна реалізація модуля передавача [4]

1.2 Модуль приймача

Модуль приймача містить мікроконтролер AT89C51, модуль радіочастотного приймача, синтезатор голосу з динаміком, ультразвукові

датчики та зумер. Оскільки всі ці компоненти працюють від постійної напруги, до них подається живлення 12В за допомогою мікросхеми стабілізатора напруги LM7805. Це регулює напругу від 12 В до 5 В, що підходить для роботи цих компонентів. Живлення подається за допомогою адаптера 12В-1А. На рис.1.3 зображено блок схему модуля приймача.

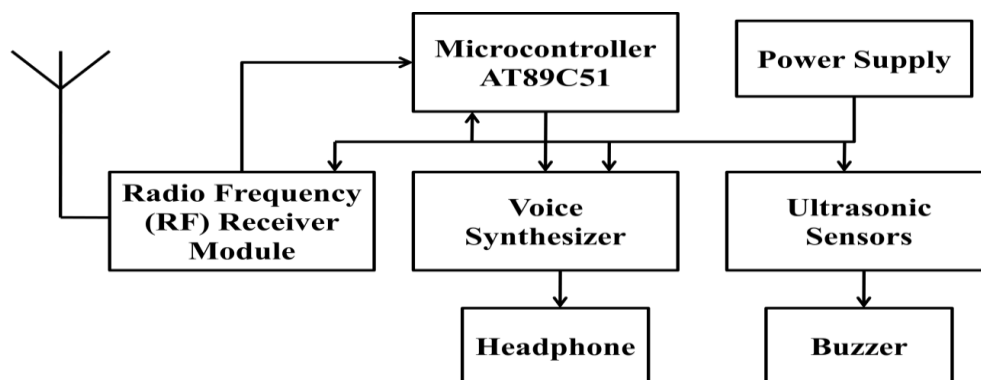


Рис. 1.3. Структурна схема приймального модуля [5]

Що стосується нового запропонованого модуля світлофора, інформація про цей сигнал, що передається від модуля РЧ-передавача, приймається РЧ-приймачем, доступним у користувача. Отриманий сигнал передається в мікроконтролер для аналізу через послідовний порт. На рис.1.4 зображено апаратну реалізація приймального модуля.

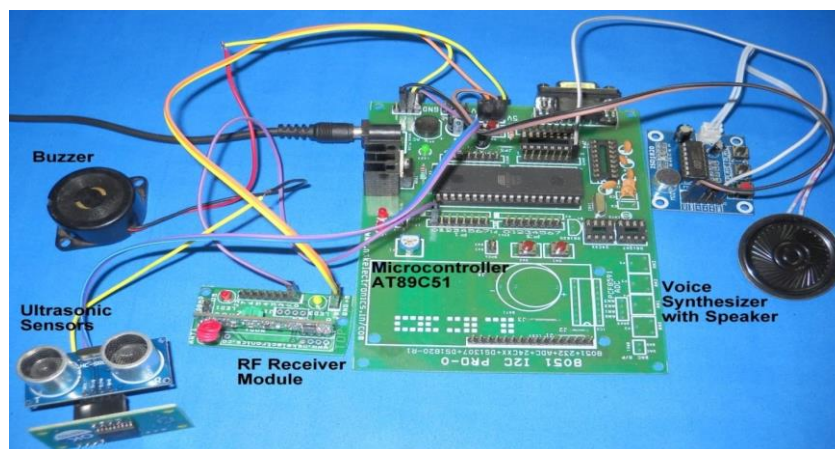


Рис. 1.4 Апаратна реалізація приймального модуля [5]

Мікроконтролер аналізує інформацію, і оскільки синій і червоний сигнал є високим у модулі руху для пішоходів, він подає сигнал синтезатору голосу для створення голосу і видає вихід через динамік користувачеві для руху. Динамік дає вихід у вигляді голосу безперервно, поки синій сигнал не вимкнеться.

Поряд з цією функцією в цій системі також введений модуль виявлення перешкод. Ультразвукові датчики використовуються для виявлення предметів на шляху. Ці датчики передають ультразвукові хвилі, і коли хвилі відбиваються назад до датчика, це дає високий вихід. Вихід ультразвукових датчиків позначається звуковим сигналом. Коли вихідний сигнал високий, вмикається звуковий сигнал. Оскільки цей модуль компактний, він портативний і може легко використовуватися користувачами з вадами зору.

1.3 Опис обладнання

Мікроконтролер AT89C51. Цей мікроконтролер належить до сімейства Atmel 8051, який має в цілому 40 контактів. Він має FOPEROM (флеш-програмована та стирана пам'ять тільки для читання) розміром 4Кб та RAM (пам'ять із довільним доступом) розміром 128 байт. Програмування та стирання того самого можна виконувати тисячі разів.

Контакти контролера згруповані в чотири частини, а саме P0, P1, P2 і P3. Усі контакти, наявні у визначених портах, є двонаправленими, оскільки їх можна використовувати як вхідні, так і вихідні, а також слід зазначити, що оскільки кожен порт складається з 8 контактів, тому кожен з портів називають 8-розрядними двонаправленими портами.

Необхідно враховувати, що висновки порту P0 завжди вимагають, щоб підтягуючий резистор був встановлений зовні, тоді як інші висновки інших визначених портів мають підтягуючі резистори, вбудовані всередині. Коли вхід для контактів дорівнює 1, внутрішні резистори підтягують висновки до

високого рівня і, таким чином, використовуються як вхід. Ці порти також називаються розрядними.

Коли мікроконтролер підключається до зовнішньої системи зберігання даних, щоб окремо отримати адресу низького та старшого байтів, використовуються порти P0 і P2. Для виконання надзвичайних завдань, таких як послідовний зв'язок, апаратні переривання, введення таймера та операції читання та запису, необхідно використовувати порт зовнішньої пам'яті 3 мікроконтролера, оскільки він містить мультиплексовані контакти. Для послідовного зв'язку в мікроконтролер є вбудований UART (універсальний асинхронний приймач та передавач). Модифікація мікроконтролера може бути виконана таким чином, щоб він міг працювати на різних швидкостях передачі даних. Є шість таймерів, які включають апаратні переривання та підрахунок двох таймерів.

1.4 RF модуль

RF модулі всебічно використовуються як частина електронної конфігурації, що вимагає багатосторонньої якості планування радіоапаратури. Чудова електронна радіотехніка непередбачувана через чутливість радіосхеми та точність деталей із форматами, які використовуються для виконання операцій із чітким повторенням.

Однак у схемі радіочастотного зв'язку необхідно переконатися, що параметри, які беруть участь у виконанні RF, не зазнають антагоністичного впливу, і це робиться шляхом обережного та відповідного дослідження процедури генерації. Радіосхеми, отримані або виготовлені нарешті, вимагають належного тестування та підтвердження від визнаної установи, наприклад, Європейського інституту телекомунікаційних стандартів (ETSI) або Комісії уряду США зі зв'язку (FCC). RF -модулі доступні з кількома несучими частотами для застосування в експериментальних, сучасних та медичних областях. 433,92 МГц, 915 МГц і 2400 МГц – це згадані частоти, які

використовуються для передачі інформації. Частоти, згадані в попередньому рядку, використовуються національними та універсальними стратегіями, які відповідають за використання радіо для зв'язку.

1.5 Ультразвукові датчики

Ультразвукові датчики також можна назвати трансиверами, оскільки вони можуть відповідно передавати та сприймати. Принцип роботи датчика полягає в тому, що він аналізує відстань до цілі за допомогою відлуння радіо та звукової хвилі, що подібне до принципу роботи радарів і сонарів. Отже, з концепції можна зрозуміти, що ультразвукові датчики обчислюють різницю часу, що виникла під час передачі та прийому сигналу, щоб перевірити відстань до цілі, посилаючи високочастотні звукові хвилі, які вражають об'єкт, і створюється відлуння, яке приймається назад і сприймається датчиком. [6]

Датчик широко використовується в різних галузях промисловості та на заводах, оскільки він також здатний виявляти кінетичні об'єкти та також відображає відстань до них. Деякі датчики мають систему ON/OFF, яка є цифровою за своєю природою, яка відображає положення об'єкта під час його руху, або видає аналоговий вихід, пропорційний відстані. Ультразвукові датчики також встановлюються в автомобілях, щоб на стоянках не виникало проблем при їзді заднім ходом. При ультразвуковому виявленні людей, а також у навігації БПЛА (безпілотних літальних апаратів), які мають автоматичний характер, використовуються ультразвукові датчики.

1.6 Синтезатор голосу

Цей модуль заснований на ISD1820 і є пристроєм, який може записувати та відтворювати одне повідомлення. Записане повідомлення зберігається в мікросхемі енергонезалежної пам'яті, яка забезпечує нульове зберігання енергії. Дані можуть зберігатися до кількох років, а з флеш-пам'яттю можна

використовувати різні цикли стирання та запису. Можливий час для запису 8-20 секунд. На дошці є 3 клавіші: REC, PLAYE і PLAYL.

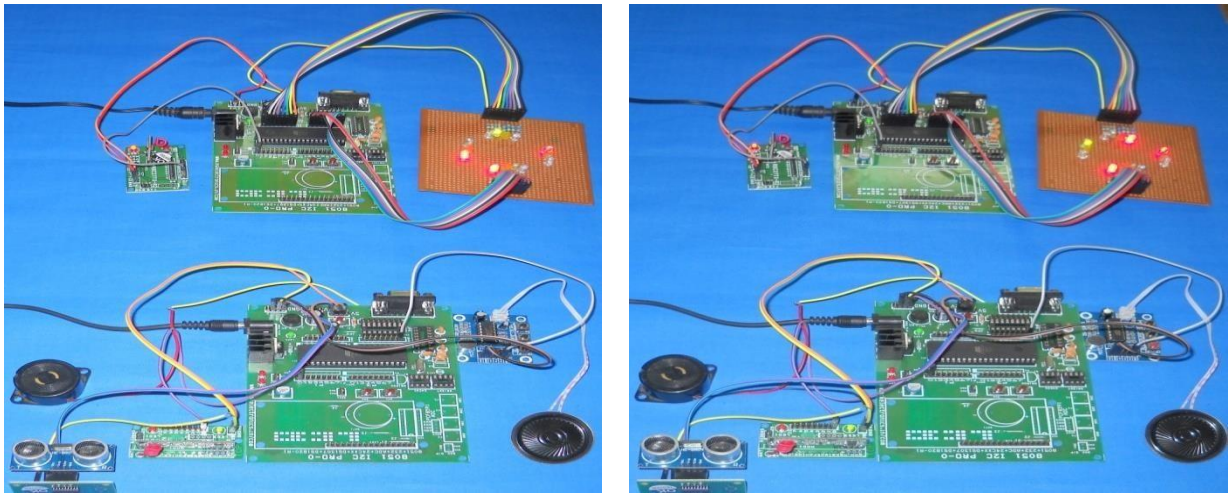
REC: Використовується для запису повідомлення на пристрої.

PLAY: Є два режими відтворення голосу в голосовому чіпі: режим активації краю та режим активації рівня. Коли на вхідному контакті виявляється високий перехід, починається цикл відтворення, який називається режимом активації краю (PLAYE). Коли на вхідному контакті виявляється перехід від низького до високого, починається цикл відтворення, який називається режимом активації рівня (PLAYL).

1.7 Принцип роботи модуля

Секція передавача та секції приймача запропонованої системи успішно змодельована апаратним модулем. Програмування системи виконується в Keil uVision4. Коли людина з вадами зору потрапляє в зону дії радіочастотного модуля, передавач на дорожньому стовпі буде передавати інформацію світлофора. Ця передана інформація приймається секцією приймача, і інформація перетворюється у відповідну логіку TTL.

Ця інформація надсилається на мікроконтролер, де користувач інформується про сигнали світлофора за допомогою синтезатора голосу. Коли всі сигнали стають червоними, а сині сигнали світяться, мікроконтролер модуля передавача передає інформацію на мікроконтролер приймального модуля за допомогою радіочастотного зв'язку про сигнали. Секція приймача змінює цей сигнал у голос за допомогою синтезатора голосу і видає користувачеві вихід у вигляді голосу через динамік для переміщення. Модуль передавача та приймача використовує економічні компоненти і забезпечує простоту керування за доступною ціною. Цей модуль реалізований із детектором перешкод у портативному модулі для виявлення перешкод на шляху. Модуль GPS також може бути введений для забезпечення надійного позиціонування та навігації для користувача. На рис. 1.5 зображено модуль у двох робочих режимах



а)

б)

Рис.1.5 Модуль, що вказує 3 червоні сигнали та 1 зелений сигнали транспортному засобу про зупинку та рух відповідно. RF-передавач з червоним світлодіодом і RF-приймач із зеленим світлодіодом представляють активний режим радіочастотного модуля (а) Представляє 3 сигнали в трьох різних напрямках з червоним світлом і 1 сигнал у решті з зеленим світлом. (б) [7]

На рис. 1.6 представлено модуль в роботі за третім режимом, 3 сигнали в інших трьох напрямках, а сигнал, що залишився, із зеленим сигналом в іншому напрямку

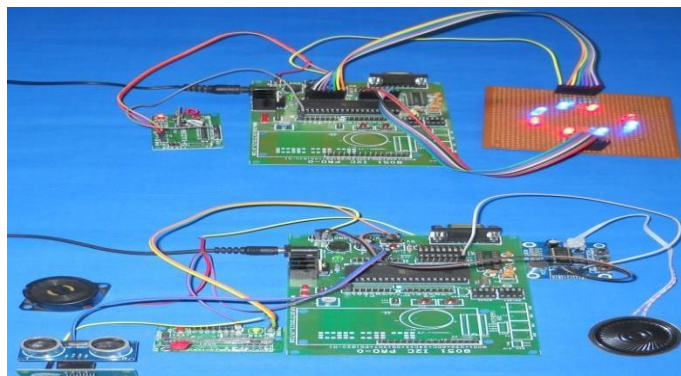


Рис. 1.6 Модуль з усіма 4 червоними сигналами та всіма 4 синіми сигналами вказує людям із вадами зору з синтезатором голосу рухатися у відповідних напрямках. РЧ передавач з червоним світлодіодом і РЧ-приймач із зеленим світлодіодом представляють активний режим РЧ модуля [8]

РОЗДІЛ 2

СИСТЕМИ ГОЛОСОВОГО СВІТЛОФОРА З ВИКОРИСТАННЯМ ДИКТОФОНА APR6016 ТА МІКРОКОНТРОЛЕРА 8052

2.1 Загальні відомості

Проектування системи голосового світлофора з використанням диктофона APR6016 та мікроконтролера 8052 було здійснено для того, щоб побачити можливість подолання проблем дальтонізму та неуважності при користуванні світлофором на дорогах та магістралях. Детальне проектування різних блоків було виконано поетапно, і його можна легко дотримуватися. Наведена принципова схема містить мікросхему запису та відтворення звуку APR6016, мікроконтролер 8052 і промисловий стандартний інтерфейс SPI, за допомогою якого мікроконтролер керує мікроконтролером [9]

Лампочки світлофора з послідовним впливом світла також керуються мікроконтролером, щоб синхронізувати візуальний сигнал зеленого, жовтого та бурштинового або червоного кольору з аудіовиходом відповідно до роботи, очікування та готовності або зупинки.

Світлофори, які також можуть бути відомі як стоп-сигнали, світлофори, сигнальні вогні є сигнальними пристроями, розташованими на перехрестях доріг і в місцях, де конкурують потоки транспорту. Вперше світлофори були встановлені в 1868 році в Лондоні, а сьогодні встановлюються в більшості міст світу. Світлофори змінюють дорогу учасникам дорожнього руху, показуючи вогні стандартного кольору (червоний, жовтий/бурштиновий та зелений), використовуючи універсальний колірний код (і точну послідовність, що дозволяє зрозуміти дальтонікам). У типовій послідовності кольорів світла. Засвічування зеленого світлофора дозволяє руху транспорту рухатися у зазначеному напрямку. Засвічування жовтого/бурштинового вогню, що означає, якщо це безпечно, підготуватися до зупинки на перехресті. Підсвічування червоного сигналу забороняє рух транспорту.

Зазвичай червоне світло містить трохи помаранчевого відтінку, а зелене світло містить трохи синього, для людей з червоно-зеленою дальтонізмом, а «зелене» світло в багатьох областях насправді є синіми лінзами на жовтому світлі. (які разом виглядають зеленими) [10]

Існує три основних типи світлофорів. Попередній час: сигнал обслуговує кожен фазу трафіку, не відчувачи трафіку на сигналі. Напівактивований: основний потік транспорту не відчує трафік, але бічна вулиця відчує автомобілі. Повністю активований: усі фази руху автомобілів і цикли сигналу на вимогу, контролер запрограмований на мінімальний і максимальний час зеленого руху, зелена фаза трафіку завершиться двома способами: зелена фаза відслужила свій максимальний час, або фаза «розрив» (надмірна кількість часу між автомобілями).

Для вирішення вищезгаданої проблеми необхідно використовувати блок-схему на рис. 2.1, яка є основою для проектування на етапі.

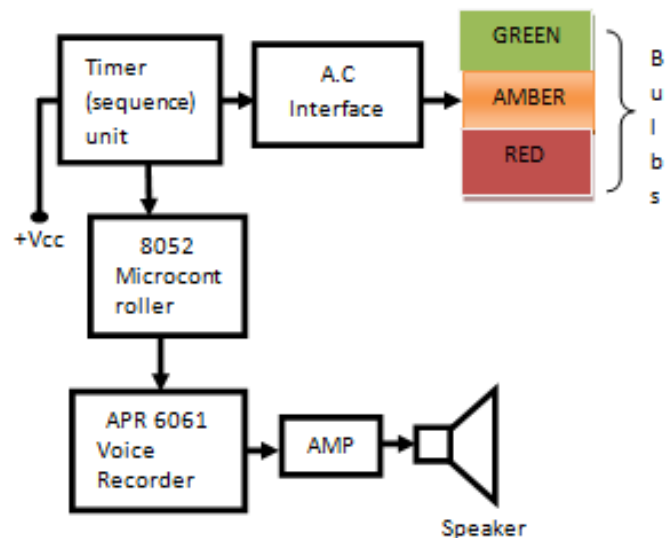


Рис.2.1 Блок схема проекту [11]

2.2 Конструкція та розрахунок блоку таймера.

Таймер NE555 є основним компонентом, який тут використовується, і він налаштований у нестабільному режимі.

Тому в нестабільному режимі частота задається рівнянням (2.1), а період — рівнянням (2.4).

$$\text{Час (tON)} = R1 * C1 * 1,1 \quad (2.1)$$

$$t2 = 0,693 * R4 * C3 \quad (2.2)$$

$$t1 = 0,693 * (R3 + R4) * C3 \quad (2.3)$$

$$\text{Частота} = 1/T$$

$$\text{Але } T = t1 + t2 = 0,693 * R4 * C3 + 0,693 * (R3 + R4) * C3 \quad (2.4)$$

$$\text{Частота} = 1 / (0,693 * (R3 + 2R4) * C3) \quad \text{або } F = 1,44 / (R3 + 2R4) * C3 \quad (2.5)$$

$$\text{Частота} = 1,44 / (R1 + 2R2) * C \quad (2.6)$$

$$Pd = (R1 + 2R2) * C / 1,44 \quad (2.7)$$

Схема нестабільного режиму задається так як показано на рис.2.2

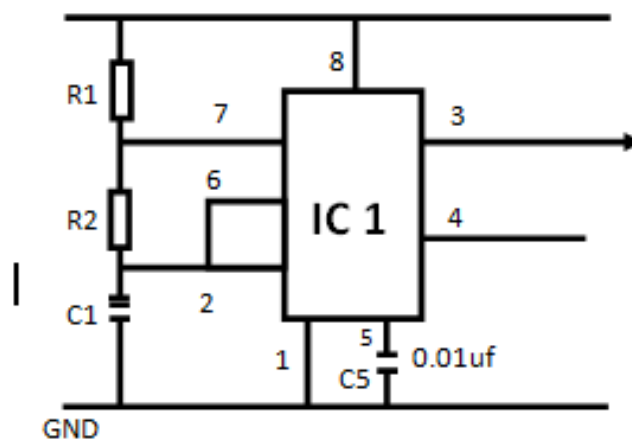


Рис.2.2 Схема таймеру з обв'язкою [12]

Посилаючись на рівняння (2.1) і (2.4)

$$tON = 0,693(R1 + R2) C1 \text{ (секунд)} \quad (2.8)$$

$$tOFF = 0,693R2C1 \text{ (секунд)} \quad (2.9)$$

Період «OFF» не представляє особливого інтересу в цьому проекті; однак для нього буде виділено орієнтовний період у 2 секунди.

Нехай $t_{oFF} = 2$ секунди

Нехай $C1 = 22 \text{ мкФ}$ – цей конденсатор повинен бути танталовим для досягнення оптимальної стабільності періоду.

З рівняння (2.8)

$$t_{OFF} = 0,693R_2C_1, \quad R_2 = t_{OFF} / 0,693C_1 = [2 \text{ секунди}] / 0,693 * 22 * 10^{-6} \text{ F} \\ = 131,8 \text{ кГ Ом.} = 150 \text{ тис. (стандартне значення)}$$

$$R_2 = 150 \text{ кГ Ом.}$$

Якщо червоний, ми вважаємо t_{ON} 180 секунд для червоної лампочки (зупинка). Єдиним невідомим буде R_1 , і його слід обчислити з рівняння (2.9)

$$\text{Отже, } R_1 = (t_{ON} / 0,693C_1) - R_2 = [(180 / 0,693 * 22 * 10^{-6}) - 150 \text{ 000}] \text{ Ом} = \\ 11,65 \text{ Мега Ом}$$

Але дві з цієї нестабільності будуть використані для досягнення періодів «вперед» і «стоп».

Щоб уникнути одночасного вмикання двох умов, обидва виходи повинні бути підключені до їх скидання через інвертор, як показано на рис. 2.3

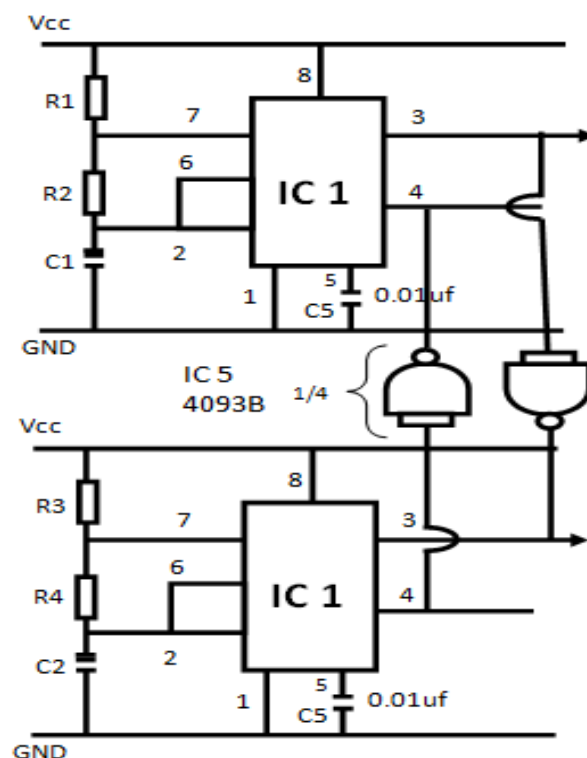


Рис.2.3 Схема двох таймерів з інверторами [13]

Для періоду “GO” 180 секунд (зелений час “ON”). Значення компонентів знаходяться, як показано нижче.

Нехай $C2 = C1 = 22$ мкФ (тантал). Також нехай $R2 = R4 = 150$ КОм.

З рівняння (2.8)

$$R3 = [(t_{ON} / 0,693C2) - R4] \text{ Ом} = [(30 / 0,693 \times 22 \times 10^{-6}) - 150\,000] \text{ Ом} = 1,83 \text{ мега Ом}$$

Візьмемо $R3 = 1,8$ мега Ом (стандарт)

2.3 Принцип роботи сигналізатора

Мікрофонний попередній підсилювач — це попередній підсилювач, який використовується для підсилення низької вихідної напруги мікрофона до більшого, більш зручного рівня. Мікрофонний попередній підсилювач був використаний для забезпечення стабільного підсилення для невеликих сигналів, не будучи чутливим до індукованого шуму від кабелю та без спотворення сигналів великої амплітуди. Більшість мікрофонів необхідно використовувати разом із мікрофонним передпідсилювачем, щоб працювати належним чином.

Схема автоматичного регулювання посилення була спрощена за допомогою сигналу SQLCAP як сигналу детектора піків [14]

APR6016 пропонує енергонезалежне зберігання голосу або даних у розширеній багаторівневій флеш-пам'яті, що дозволяє зберігати до 16 хвилин аудіо запису та відтворення. Можна зберігати максимум 30 кілобіт цифрових даних. Управління пристроєм здійснюється через промисловий стандартний інтерфейс SPI, який дозволяє мікроконтролеру керувати записом та відтворенням повідомлень. На рис. 2.4 зображено схему електричну принципову сигналізатора.

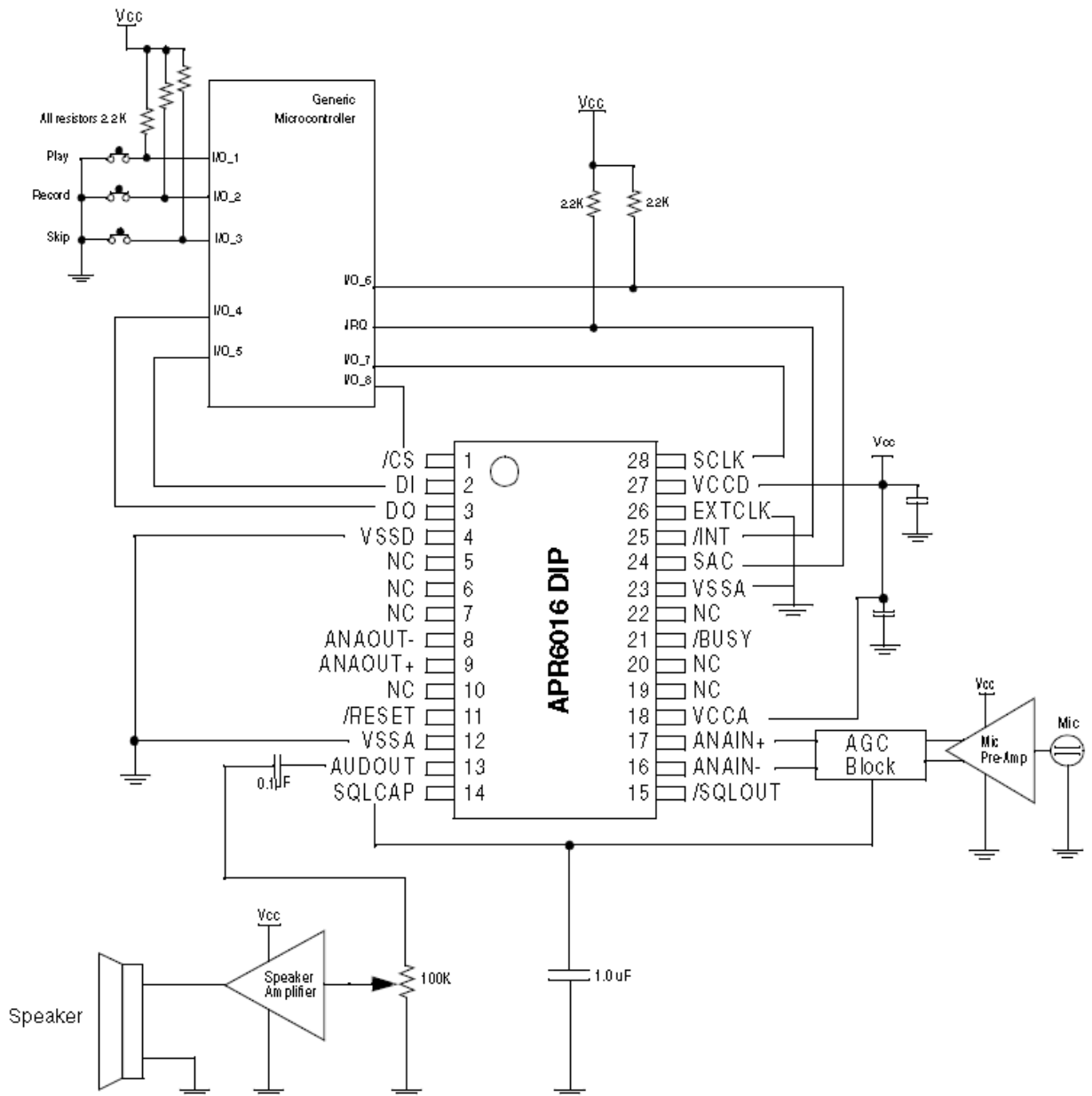


Рис.2.4 Схема сигналізатора [15]

Підсилювач збільшує потужність сигналу, щоб зробити попередньо записаний людський голос гучнішим у динаміку. Динамік як електроакустичний перетворювач, динамік перетворює електричні сигнали в звуки, досить гучні, щоб їх можна було почути на відстані та на фоні шумної зони.

Для проектування використано мікроконтролер 8052. Мікроконтролер має 256 байт оперативної пам'яті і 3 таймери. Він має 8К байт на ПЗУ програми чіпа. Програма керування послідовністю сигналу світлофора та попередньо

записаного голосу, що зберігається в мікросхемі APR6016, записується в мікроконтролер.

Конструкція була упакована та змонтована, щоб підтвердити її послідовність сигналів без конфлікту сигналу на Т-перехресті та перед голосовою підказкою перед наступним сигналом.

Сконструйований голосовий контролер зміг запустити цикл світлофора в цій послідовності; готовий йти, йти, готовий до зупинки та зупинки як голосова команда для жовтого, зеленого, та червоного відповідно. Бурштиновий або жовтий світло горить 4,5 секунди до зеленого і перемикається на жовто-жовтий ще на 4,5 секунди, перш ніж загориться червоний.

Зелений і червоний сигнали мають рівний 180 секунд часу увімкнення, оскільки ця система є попередньо синхронізованим контролером руху, і вона повинна обслуговувати рівномірно щільний Т-перехід. Хронометраж і послідовність сигналів у цьому тесті дали очікувані результати без конфлікту сигналу або голосу, як це було розроблено для Т-перехрестя.

Хоча голос, інтегрований в цю конструкцію, покликаний піклуватися про водіїв транспортних засобів, які можуть бути захоплені розмовою або будь-яким іншим відволіканням від світлофора під час очікування в заторі, було помічено, що гучність аудіо виходу цієї системи може перевищувати тінь від гукання музики, гудка, сирени та інших високих звуків. Тому буде рекомендовано підсилення аудіосигналу з автонастроюванням.

РОЗДІЛ 3

СИСТЕМА ГОЛОСОВОГО ОПОВІЩЕННЯ СВІТЛОФОРНОГО ОБ'ЄКТА НА ОСНОВІ МОДУЛЯ ISD1820

3.1 Виконання голосового оповіщення на осві CD4060B та модуля ISD1820

Модуль ISD1820 дозволяє записати мовленнєве повідомлення тривалістю до 10 секунд. Для цього потрібно натиснути кнопку "REC", розташовану на платі, і наговорити в мікрофон. Потім відпустити кнопку.

Тепер повідомлення буде збережено в пам'яті мікросхеми. Є два способи його відтворення. Якщо натиснути кнопку P-E, відтвориться все мовне повідомлення, незалежно від того, скільки довго утримують цю кнопку.

Якщо натиснути кнопку P-L, то відтворення триватиме лише стільки часу, скільки кнопку утримують натиснутою, тобто якщо відпустити раніше завершення повідомлення, то воно відтворюється не повністю. На рис. 3.1 зображено запропоновану схему.

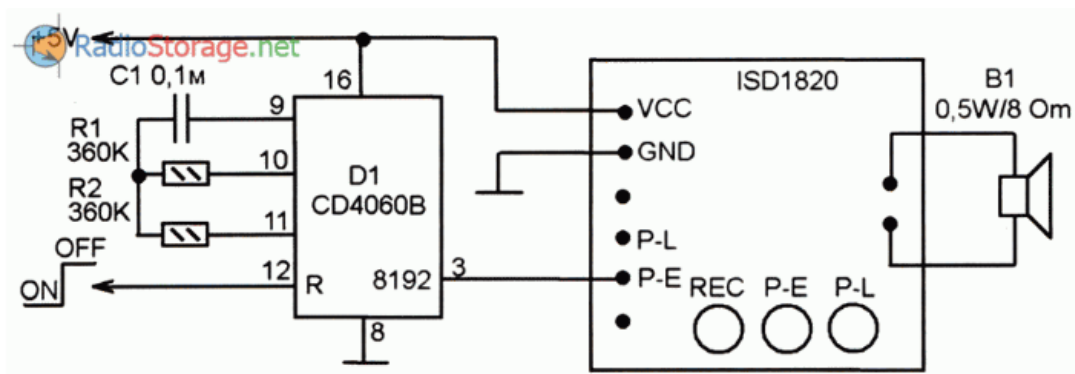


Рис. 3.1 Принципова схема таймера мовного сигналізатора (CD4060B, ISD1820) [16]

Зліва на платі є контактна «гребінка», на яку виведені лінії напруги живлення, а також кнопок. Для імітації натискання кнопки потрібно відповідний контакт з'єднати із плюсом живлення або подати логічну одиницю.

Цікаво те, що при натисканні кнопки Р-Л (або подачі логічної одиниці) на контакт Р-Л відтворення запускається в момент натискання, і далі кнопку можна утримувати скільки завгодно, хоч кілька годин, - це ні на що не впливає.

Для повторного запуску її потрібно відпустити, і знову натиснути. Це дозволяє зробити пристрій для періодичного попередження просто з'єднавши контакт Р-Е плати з виходом двійкового лічильника. На малюнку показано саме такий варіант управління. Для запуску мовного оповіщувача необхідно висновку «R» лічильника D1 подати логічний нуль [17]

Лічильник починає вважати імпульси від вбудованого генератора, і на його виведенні 3 з'являються імпульси частотою 16384 разів менше частоти вбудованого генератора. При зазначених на схемі номіналах ланцюга С1-Р1 перший раз після запуску одиниця на виведенні 3 D1 з'являється через 10 хвилин. Що призводить до відтворення мовного повідомлення.

Потім, поки на вході "R" D1 нуль, повідомлення повторюватиметься через кожні 20 хвилин. Звичайно цей час можна змінити як завгодно, просто змінивши частоту вбудованого генератора мікросхеми D1 підбором номіналів ланцюга С1-Р1.

CD4060В складається з секції осцилятора і 14 каскадів двійкового лічильника з пульсацією. Конфігурація осцилятора дозволяє проектування схем RC або кварцевих генераторів. Надається вхід reset, який скидає лічильник до стану all-0 та вимикає осцилятор. Високий рівень у рядку reset виконує функцію скидання. Усі ступені лічильника є тригерами «головний-підпорядкований».

Стан лічильника просувається на один крок у двійковому порядку на негативному переході 1 (і 0). Всі входи та виходи повністю буферизовані. Дія тригера Шмітта на лінії вхідного імпульсу дозволяє необмежений час наростання та спаду вхідного імпульсу. Типи серії CD4060В поставляються в 16-відвідних герметичних дворядних керамічних корпусах.

3.2 Голосове оповіщення на основі мікросхеми ISD18B20 та мікросхеми ISD1760

Мікросхема ISD18B20, яка є пристроєм запису та відтворення одного повідомлення. Запис зберігаються в на чіпі енергонезалежної пам'яті, забезпечуючи безстроковий період зберігання повідомлення.

Зберігання даних у вбудованій флеш-пам'яті, до 100 років та кількістю циклів 100.000 стирання та запису [18]

Час для запису та відтворення одного повідомлення 8-20 секунд. Напряга живлення: DC 2.4-5.5В. З вбудованим звуковим підсилювачем, ця мікросхема може управляти динаміком безпосередньо (рекомендовано 8 Ом 0,5 Вт). Передбачені входні ланцюги для підключення мікрофона.. Може керуватись мікроконтролером. На рис. 3.2 зображено запропоновану схему.

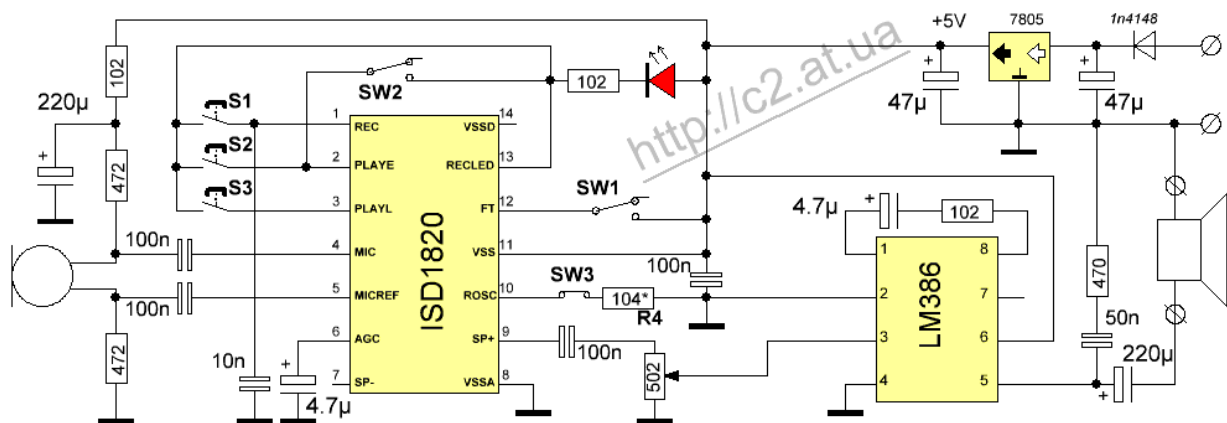


Рис. 3.2 Схема електрична принципова [19]

На рис. 3.3 наведено способи регулювання тривалості роботи

ROSC	Duration	Sample Rate	Bandwidth
80K Ω	8 secs	8. 0KHz	3. 4KHz
100K Ω	10 secs	6. 4KHz	2. 6KHz
120K Ω	12 secs	5. 3KHz	2. 3KHz
160K Ω	16 secs	4. 0KHz	1. 7KHz
200K Ω	20 secs	3. 2KHz	1. 3KHz

Рис. 3.3 Відповідність номіналів опорів до часу роботи [20]

Цілком природно, що при збільшенні тривалості звукового звучання дещо падає якість звучання. Керується звукова мікросхема трьома кнопками та двома перемикачами.

Кнопка S1 - запис, включаємо секундомір, одночасно натискаємо з утриманням кнопку S1 і говоримо. Кнопка S2 відтворення включає одноразове повне відтворення запису при короткочасному натисканні. Кнопка S3 відтворює запис при утриманні, після відпускання кнопки відтворення запису відразу ж припиняється.

Перемичка SW1 переводиться в замкнене положення, для наскрізного проходження звуку від мікрофона, якщо використовується зовнішній підсилювач. Перемичка SW2 переводиться в замкнене положення, якщо необхідно нескінченне циклічне відтворення запису.

На рис. 3.4 наведено фото друкованої плати в програмному середовищі Sprint-Lay.

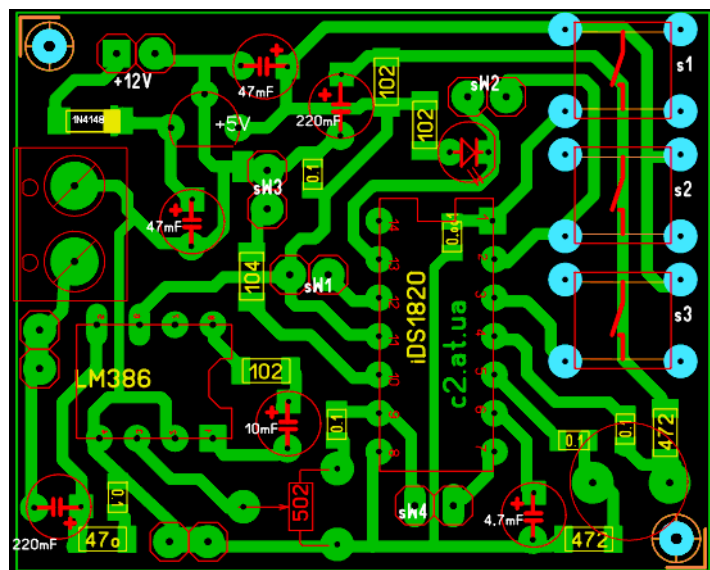


Рис. 3.4 Тросування друкованої плати [21]

3.3 Голосове оповіщення на основі трьох модулів

Звуковий сигналізатор має в своєму складі:

- модуль ардуіно;
- блок живлення 5В;
- звуковий модуль ISD 1820;
- підсилювач потужності звукової частоти TDA 2003.

Принцип роботи полягає в наступному, сигналізатор живиться від імпульсного блоку живлення 5В. Напруга надходить на плату ардуіно, на підсилювач та на три модулі ISD1820, які працюють за окремим сценарієм.

Сценарій закладається в тому що при зеленому сигналі світлофора для автомобілів сигналізатор сповіщає 40 сек. Про те що рух пішоходам заборонено при цьому задіяний перший модуль та блок програми [22]

При переході пішоходу працює другий модуль та друга частина програми що сповіщає що рух пішоходам дозволено. Інтервал переходу регулюється за допомогою програми.

Третій модуль вмикається через певний проміжок часу про закінченню часу переходу. Даний час регулюється за допомогою програми.

Нижче наведено приклад скетчу для відповідного сценарію.

```
<code>int led_red = 18;
int led_yellow = 19;
int led_green = 20;
void setup() {
  pinMode(led_red, OUTPUT);
  pinMode(led_yellow, OUTPUT);
  pinMode(led_green, OUTPUT);
}
void loop() {
  Led (led_red, HIGH);
```



```

    delay(10000);
    Led (led_yellow, HIGH);
    delay(2000);
    Led (led_green, HIGH);
    Led (led_red, LOW);
    Led (led_yellow, LOW);
    delay(10000);
    Led (led_yellow, HIGH);
    Led (led_green, LOW);
    delay(2000);
    Led (led_yellow, LOW);
}
void Led (uint8_t pin, byte status)
{
    digitalWrite(pin, status);
}
Copy

```

Дана програма була написана в програмному середовищі Ардуїно IDE. Абревіатура IDE розшифровується як Integrated Development Environment, у перекладі – інтегроване середовище розробки. За допомогою цієї програми програмісти пишуть програми, причому роблять це набагато швидше та зручніше, ніж при використанні звичайних текстових редакторів.

У рамках платформи Ардуїно програма Arduino IDE робить те саме – допомагає програмістам писати програми. З її допомогою скетч, написаний мовою Arduino, перевіряється, перетворюється на C++, компілюється, завантажується на Arduino.

На рис. 3.5 наведена блок схема роботи сигналізатора з всіма елементами.

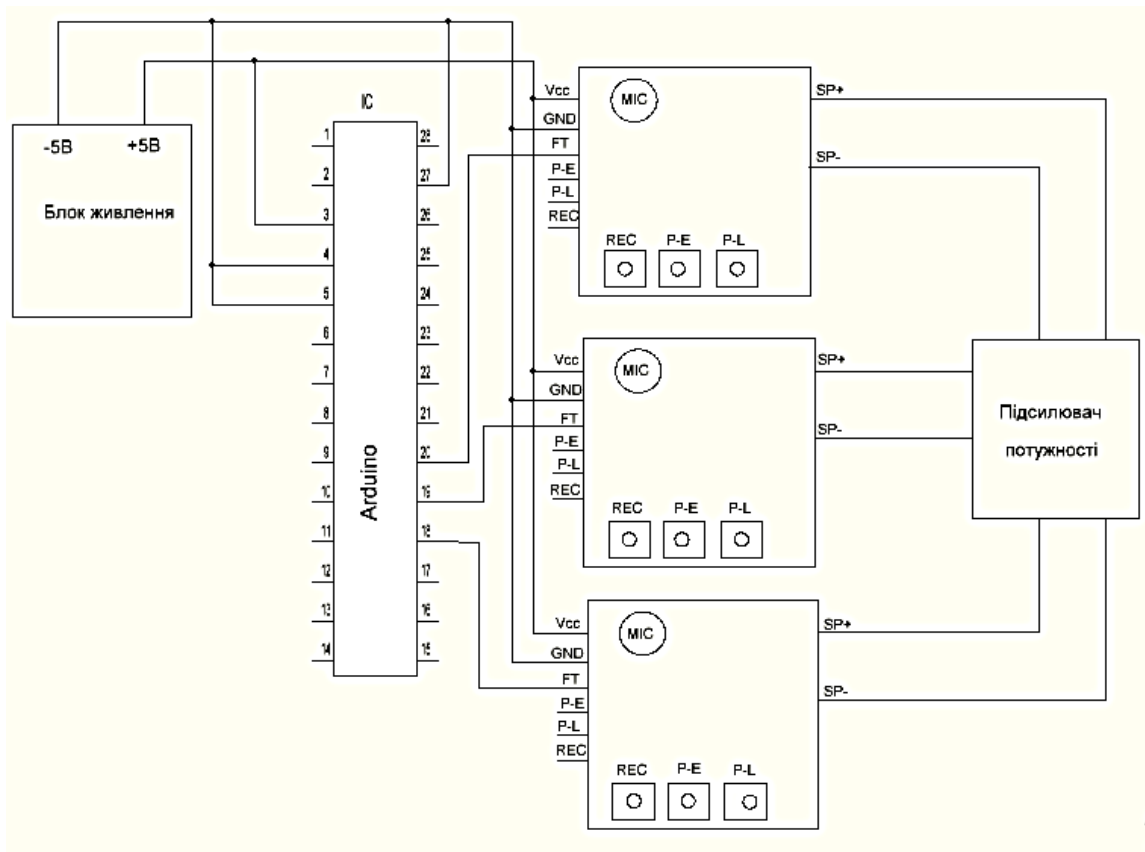


Рис. 3.5 Блок схема роботи сигналізатора на основі трьох модулів [23]

Плата звукового підсилювача на основі TDA2030A 18Вт, 6-12В. ПНЧ клас Ні-Гі виконаний на інтегральній мікросхемі TDA2030. Цей ІМС представляє собою ПНЧ класу АВ і встановлюється в аудіосистемах для отримання високоякісного вихідного музичного сигналу середньої потужності.

Підсилювач кріпиться на радіатор для стабільної роботи, при вихідній потужності в 10 Вт.

Основні характеристики:

- вбудований чіп підсилювача потужності TDA2030A;
- одноканальна схема потужності підсилювача потужності до 18 Вт;
- вихідний опір 40м;
- вбудований регульований резистор 10К, може регулювати гучність;
- вбудований індикатор живлення;
- виведений основний вихід мікросхеми, який може напряму вводити аудіо сигнал;

- максимальний вихідний струм становить 3 А;
- робоча напруга складає 6 - 12 В.

На рис.3.6 наведено зовнішній вигляд модуля підсилення.

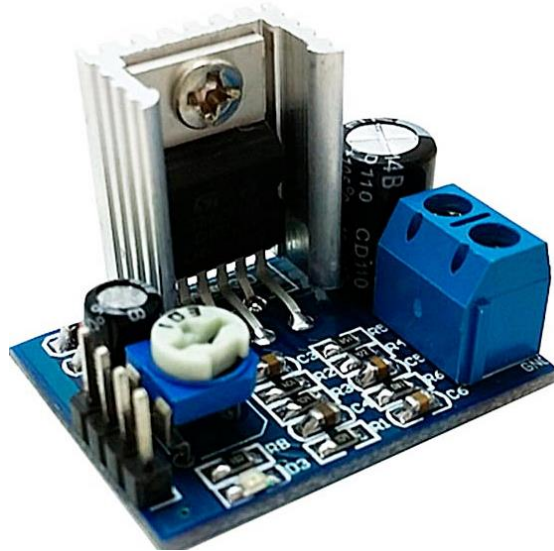


Рис. 3.6 Модуль підсилення [24]

Ця модульна плата заснована на ISD18B20, який є однокристальним пристроєм запису та відтворення одного повідомлення. Записи зберігаються в енергонезалежній пам'яті на чіпі, забезпечуючи зберігання повідомлень з нульовим енергоспоживанням. За допомогою вбудованої флеш-пам'яті можна досягти збереження даних до 100 років і типових 100 000 циклів стирання та запису. Час запису 8-20 секунд

Особливості:

- вхідна потужність: 2,4-5,5 В постійного струму;
- за допомогою внутрішнього аудіопідсилювача ця плата може безпосередньо управляти динаміком 8 Ом 0,5 Вт;
- вбудований мікрофон ;
- розмір модуля: 54 мм x 38 мм;
- усі контакти ISD1820 розширені за допомогою роз'єму, який може живитися та керуватися мікропроцесором безпосередньо.

На рис. 3.7 наведено зовнішній вигляд модуля ISD1820.

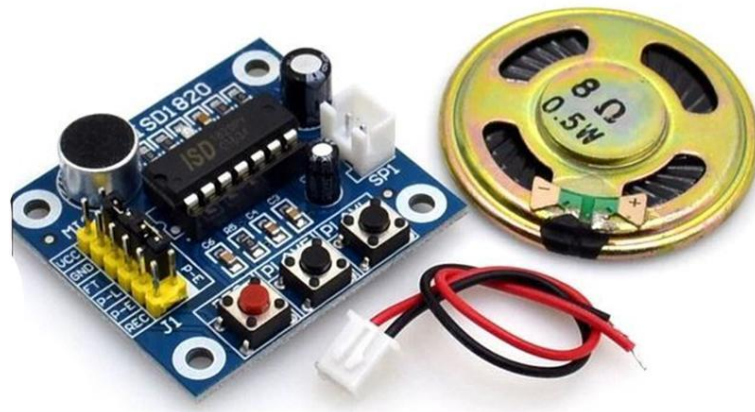


Рис.3.7 Модуль ISD1820 [25]

На рис. 3.8 наведено схему електричну принципову модуля

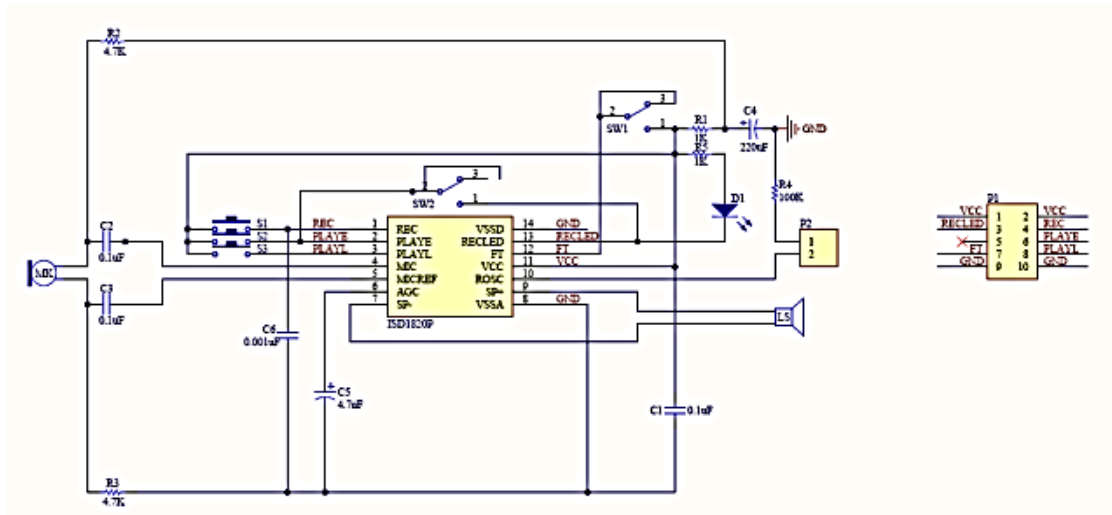


Рис.3.8 Схема модуль ISD1820 [26]

Принцип роботи модуля. На платі є 3 клавiші: REC, PLAYE і PLAYL

Вхід REC є активним сигналом запису HIGH. Пристрій записує щоразу, коли REC має високий рівень. Цей штифт повинен залишатися високим протягом усього часу запису. REC має пріоритет перед будь-яким сигналом відтворення (PLAYL або PLAYE). Якщо під час циклу відтворення натиснути кнопку REC HIGH, відтворення негайно припиняється і починається запис. Цикл запису завершується, коли REC витягується LOW. Маркер кінця

повідомлення (EOM) внутрішньо записується, що дозволяє наступному циклу відтворення належним чином закінчитися. Пристрій автоматично вимикається в режим очікування, коли REC стає LOW. Цей штифт має внутрішній висувний пристрій. Якщо тримати цей штифт ВИСОК, збільшиться споживання струму в режимі очікування.

Є два режими для відтворення голосу в голосовому чіпі: режим активації краю, який керується контактом PLAYE, і режим активації рівня, керований контактом PLAYL.

Відтворення, активація по краю: коли на цьому вхідному контакті виявляється перехід HIGH, починається цикл відтворення. Відтворення продовжується до тих пір, поки не зустрінеться маркер кінця повідомлення (EOM) або не буде досягнуто кінця пам'яті. Після завершення цикл відтворення, пристрій автоматично вимикається в режим очікування. Взяття PLAYE LOW під час циклу відтворення не завершить поточний цикл. Цей штифт має внутрішній висувний пристрій. Якщо тримати цей штифт висок, збільшиться споживання струму в режимі очікування.

Відтворення, активація рівня: Коли цей рівень вхідного контакту переходить з LOW на HIGH, починається цикл відтворення. Відтворення продовжується до тих пір, поки PLAYL не буде потягнуто LOW або не буде виявлено маркер кінця повідомлення (EOM), або не буде досягнуто кінця пам'яті. Цей пристрій автоматично вимикається в режим очікування після завершення циклу відтворення. Цей штифт має внутрішній висувний пристрій. Якщо тримати цей штифт висок, збільшиться споживання струму в режимі очікування. FWD (вперед) На платі є два перемикачі для функції Feed Through і REPEAT.

Feed Through цей режим дозволяє використовувати драйвери динаміків для зовнішніх сигналів. Сигнал між контактами MIC і MIC_REF буде проходити через AGC, фільтр і драйвери динаміків на виходи динаміків SP+ і SP-. Вхід FT керує режимом подачі. Для роботи в цьому режимі необхідні контакти керування REC, PLAYE та PLAYL відб'ювся LOW на Vss. Шпилька FT

тримається ВИСОК на Vcc. Для нормальної роботи запису, відтворення та вимкнення живлення контакт FT утримується на Vss. Шпилька FT має слабкий спад до Vss (2) REPEAT. Якщо цей перемикач увімкнено, поточний голосовий кліп відтворюватиметься повторно.

Для стабільної роботи сигналізатора необхідний блок живлення. Було вибрано блок живлення 5 В з параметрами: вхідна напруга: 180 - 260 В, вихідна напруга: 5.0 В, вихідна сила струму: 15.0 А, потужність: 75 Вт, частота: 50 / 60 Hz.

Захист термозапобіжники, монтаж поверхневий, захист від перевантаження ККД не менше 80,0%, кількість фаз 1. Роз'єм підключення, клемна колодка. Робоча температура: -20С до +60С. На рис.3.9 зображено зовнішній вигляд блоку живлення.



Рис.3.9 Блок живлення [27]

ВИСНОВКИ

В першому розділі описано принцип роботи модуля, його особливості застосування, параметри. Модуль передавача посилає сигнали світлофора на блок керування світлофором і на РЧ-модуль для передачі на портативний модуль. Аналогічно приймальний модуль приймає сигнали від модуля передавача і робить його доступним для людей з вадами зору за допомогою мікроконтролера та синтезатора голосу.

В другому розділі наведено що конструкція була розроблена, щоб побачити можливість зменшення заторів, що виникають у результаті ручного керування, і для запобігання будь-якої млявості, яка може виникнути з боку водіїв, які не перебувають у стані пильності під час зміни дії регулювача. На основі випробувань і результатів цієї конструкції підтверджено, що контролер звукового світлофора підходить для обслуговування Т-перехрестя.

В третьому описано реалізація оповіщення сигналів для пішохідного переходу з регулюванням часу роботи та затримки, з записом інформації для пішоходів. Описано принцип роботи програми та сценарію роботи системи оповіщення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 1. , “Techniques for Object Recognition in Images and Multi-Object Detection”, (IJARCET),
2. ISSN: 2278-1323, 4th, April 2013.
3. 2. R. de Charette and F. Nashashibi, “Real time visual traffic lights recognition based on Spot Light Detection and adaptive traffic lights
4. templates,” 2009 IEEE Intelligent Vehicles Symposium, Xian: IEEE, 2009, pp. 358-363.
5. 3. Jianwei Gong, Yanhua Jiang, Guangming Xiong, Chaohua Guan, Gang Tao and Huiyan Chen. The Recognition and Tracking of Traffic Lights
6. Based on Color Segmentation and CAMSHIFT for Intelligent Vehicles. 2010 IEEE Intelligent Vehicles Symposium University of California, San
7. Diego, CA, USA June 21-24, 2010.
8. 4. Bruno A, Electronic Sensory Systems for the Visually Impaired, IEEE Inst & Mea Mag, 2003.
9. 5. Shun-Hsien Taso, Pedestrian Traffic light recognition for The Visually Impaired, Biomedical Engineering: Applications, Basis and
10. Communications, Vol 19, No. 5 (2007), 289-294
11. 6. Artificial Intelligence. (December 2017). Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_intelligence
12. 7. Computer Vision. (December 2017). Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_vision
13. 8. Computer Vision’s Open Source. (December 2017). Retrieved from <https://en.wikipedia.org/wiki/OpenCV>
14. 9. (2017, December 17). Object Detection [Online]. Available: http://en.m.wikipedia.org/wiki/Object_detection
15. 10. Basavaraju R, Chetana Hegade Traffic Signal Time Analysis and Voice- Based App for Visually Impaired Pedestrians, Int. J.Innov. Comput.
16. I,vol. 7, no. 12, pp. 69196934, 2011.

17. 11. Amir Shalev ; Ben Lauterbach , Pedestrian Traffic Light Recognition For The Visually Impaired, Proceedings of International Conference on
18. Computer Vision Theory and Applications, pp. 620-627, 2012.
19. 12. Pravin A. Dhulekar, Niharika Prajapati Automatic Voice Generation System after Street Board Identification for Visually Impaired,
20. Proceedings of IEEE Conference on 2010 IEEE Intelligent Vehicles Symposium, pp. 431-43
21. T. Almeida, H. Macedo, and L. Matos. A Traffic Light Recognition Device, pages 369375. Springer International Publishing, Cham, 2018.
22. R. Ash, D. Ofri, J. Brokman, I. Friedman, and Y. Moshe. Real-time pedestrian traffic light detection. In. 2018 IEEE International Conference on the Science of Electrical Engineering in Israel (ICSEE), pages 15, 2018.
23. J. Barlow, B. Bentzen, and L. Tabor. Accessible Pedestrian Signals. National Cooperative Highway Research Program, 2003.
24. K. Behrendt, L. Novak, and R. Botros. A deep learning approach to traffic lights: Detection, tracking, and classification. In 2017 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), pages 13701377, 2017.
25. S. Caraiman, A. Morar, M. Owczarek, A. Burlacu, D. Rzeszotarski, N. Botezatu, P. Herghelegiu, F. Moldoveanu, P. Strumillo, and A. Moldoveanu. Computer vision for the visually impaired: the sound of vision system. In 2017 IEEE International Conference on Computer Vision Workshops (ICCVW), pages 14801489, 2017.
26. R. Cheng, K. Wang, K. Yang, N. Long, J. Bai, and D. Liu. Real-time pedestrian crossing lights detection algorithm for the visually impaired. Multimedia Tools and Applications, 77, 12 2017.
27. J. David Banich. Zebra crosswalk detection assisted by neural networks. Masters thesis, California Polytechnic State University, 2016.