

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра електроніки і комп'ютерної техніки

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

**до кваліфікаційної роботи бакалавра на тему:
«Голосовий пристрій для пошуку пар дротів у кабелі»**

Завідувач кафедрою

Опанасюк А. С.

Керівник

кваліфікаційної роботи

Новгородцев А. І.

Виконав студент

гр. ЕС – 91

Симоненко І. С.

Суми 2023 р.

Сумський державний університет

Факультет ЕЛІТ

Кафедра «Електроніки і комп'ютерної техніки»

Спеціальність 6.171 «Електроніка»

Затверджую:

Зав.кафедрою Е і КТ

Опанасюк А. С.

„_____” _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра

Симоненко Іллі Сергійовичу

Тема роботи: **«Голосовий пристрій для пошуку пар дротів у кабелі»**

Затверджена наказом по університету від „_____” _____ 2023 р. № _____

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 10.06. 2023 р.
3. Вихідні дані до роботи:
 - напруга живлення - 5 В;
 - кількість одночасно задіяних каналів – 6;
 - збереження голосових повідомлень в ОЗП;
 - тривалість запису повідомлень в ОЗП – 5с;
 - циклічне повторення повідомлень на виході.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:
 - розробка алгоритму функціонування та структурної схеми пристрою;
 - розробка та розрахунок принципової схеми пристрою.
5. Перелік графічного матеріалу:
 - креслення схеми алгоритму;
 - креслення схеми електричної структурної;
 - креслення схеми електричної принципової.

Дата видачі завдання: 20.03. 2023 р.

Прийняв до виконання студент:

Симоненко І. С.

Календарний план

№ п/п	Перелік етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Примітки
1	Огляд літератури за вибраним напрямком проектування	20.03.2023 р.	
2	Розробка алгоритму функціонування пристрою	10.04.2023 р.	
3	Розробка структурної схеми пристрою	15.04.2023 р.	
4	Розробка принципової схеми пристрою	20.04.2023 р.	
5	Оформлення пояснювальної записки	30.04.2023 р.	
6	Розробка та оформлення креслення та презентації	15.05.2023 р.	
7	Представлення роботи на рецензування	30.05.2023 р.	
8	Представлення кваліфікаційної роботи для захисту	10.06.2023 р.	

Керівник дипломного проекту:

Новгородцев А. І.

Студент:

Симоненко І. С.

Реферат

Пояснювальна записка містить: сторінки, рисунків, літературних джерел.

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

Пояснювальна записка містить три розділи.

Перший розділ містить огляд технічної літератури за вибраним напрямком проектування.

Другий розділ присвячений розробці алгоритму функціонування і структурної схеми.

У третьому розділі розроблена принципова схеми пристрою і виконаний розрахунок основних вузлів принципової схеми.

По результатам розробки зроблені висновки.

Приведений перелік літературних джерел.

ЗМІСТ

Вступ	4
1 Огляд літератури за вибраним напрямком проектування	6
1.1 Огляд технологій пошуку пар дротів у кабелі	6
2 Розробка алгоритму функціонування та структурної схеми пристрою...	21
2.1 Розробка алгоритму функціонування пристрою	21
2.2 Розробка структурної схеми пристрою	23
3 Розробка та розрахунок принципової схеми пристрою	24
3.1 Вибір елементної бази	24
3.2 Розрахунок основних вузлів принципової схеми	29
Висновки	34
Література	36

					ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Полпис	Дата	Голосовий пристрій для пошуку пар дротів у кабелі. Пояснювальна записка.	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Симоненко						
Проверил		Новгородцев					3	36
Реценз.						СумДУ ЕС – 91		
Н. Контр.								
Утверд.		Опанасюк						

ВСТУП

У сучасному світі, де інформаційні потоки зростають експоненційно, ефективне управління і підтримка інфраструктури стають ключовими факторами для багатьох галузей промисловості. Одним з найважливіших аспектів є правильне з'єднання та налагодження мережі кабелів, які забезпечують передачу сигналів і даних. Однак, пошук необхідних пар проводів у кабелі може бути складною та часоємною задачею, особливо в разі складних топологій і великого обсягу кабельних систем.

Відповідаючи на цей виклик, голосові пристрої стали потужним інструментом для полегшення і прискорення процесу пошуку та ідентифікації необхідних пар проводів у кабелі. Голосовий пристрій - це технологія, що дозволяє взаємодіяти з обчислювальною системою за допомогою голосових команд і комунікації.

Використання голосового пристрою для пошуку необхідних пар проводів у кабелі має численні переваги. По-перше, це значно зменшує час, необхідний для знаходження потрібних пар проводів. Замість витрати часу на пошук і перевірку кабелів вручну, оператор може просто вимовити команду голосом і отримати відповідь від пристрою миттєво. По-друге, це сприяє підвищенню точності та уникненню помилок, пов'язаних з людським фактором. Голосовий пристрій може точно розпізнавати команди і надавати вірні результати, що забезпечує надійність і якість роботи мережі.

Кабелі можуть мати різні типи підключення, такі як RJ-45 для витої пари або SC або LC для оптоволокна. Голосовий пристрій для пошуку необхідних пар проводів у кабелі - це технологічний пристрій, який допомагає операторам і технічним спеціалістам знайти та ідентифікувати потрібні пари проводів у складних кабельних системах. Він працює на основі голосових команд, що спрощує та прискорює процес пошуку проводів. Основні складові голосового пристрою для пошуку необхідних пар проводів у кабелі включають:

- мікрофон, який використовується для прийому голосових команд оператора;

					ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ	Лист
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		4

- програмне забезпечення розпізнавання голосу. Перетворює голосові команди в цифровий сигнал, який може бути оброблений пристроєм;

- алгоритми пошуку. Вбудовані алгоритми визначають послідовність операцій, необхідних для знаходження та ідентифікації потрібних пар проводів. Ці алгоритми можуть враховувати фізичну структуру кабелю, його довжину, типи з'єднань і інші параметри;

- вбудовані датчики. Деякі голосові пристрої можуть мати вбудовані датчики, які допомагають визначати фізичне розташування кабелю або навіть виявляти несправності в проводах;

- дисплей. Деякі пристрої можуть мати вбудований дисплей, що відображає результати пошуку, ідентифікуючи знайдені пари проводів або надаючи інформацію про стан кабелю;

- комунікаційні порти. Деякі пристрої можуть мати можливість підключення до комп'ютера або інших пристроїв для передачі результатів пошуку або для оновлення програмного забезпечення.

					ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ	Лист
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		5

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ВИБРАНИМ НАПРЯМКОМ ПРОЕКТУВАННЯ

1.1 Огляд технологій пошуку пар проводів у кабелі

Існує кілька технологій та пристроїв, призначених для пошуку та локалізації пар проводів у кабельних системах.

Тестери витої пари. Це пристрої, спеціально розроблені для виявлення та ідентифікації пар проводів у витій парі кабелю. Вони використовуються для перевірки правильності підключення, виявлення несправностей і визначення положення конкретного проводу в кабелі. Тестери витої пари можуть надавати звукові та візуальні сигнали для легкого виявлення та ідентифікації пар проводів.

Тональники. Ці пристрої використовуються для виявлення і локалізації пар проводів у кабелі, особливо у великих мережах або в тісних місцях. Тональники генерують аудіосигнали, які передаються через пари проводів, а спеціальний приймач дозволяє виявити та відслідковувати ці сигнали. Вони дозволяють оператору точно визначити, які пари проводів знаходяться в конкретній частині кабелю.

Оптоволоконні тестери. Ці пристрої призначені для пошуку та локалізації оптоволоконних пар проводів. Вони використовуються для перевірки правильності з'єднань оптоволокна, виявлення розривів або перешкод у кабелі, а також для визначення положення конкретного оптоволоконного проводу. Оптоволоконні тестери можуть використовувати сигнали світла або спеціальні тонові сигнали для виявлення та локалізації пар проводів.

Голосові пристрої пошуку. Це спеціальні пристрої, які використовують голосові команди та розпізнавання мови для пошуку необхідних пар проводів у кабельній системі. Вони дозволяють операторам взаємодіяти з пристроєм, вимовляючи команди, які активують процес пошуку. Голосові пристрої зазвичай мають вбудовані алгоритми пошуку та індикатори, які вказують на розташування потрібних пар проводів у кабелі. Радіо-частотні ідентифікатори (RFID): Ця технологія використовує бездротові RFID мітки, що прикріплюються до кабелів для їх ідентифікації та відстеження. Спеціальні ридери RFID зчитують інформацію з

					ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ	Лист
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		6

міток і надають операторам відповідну інформацію про розташування та ідентифікацію кабельних пар.

Кабельні трасери. Це пристрої, які допомагають знайти і відстежувати кабельні траси від однієї точки до іншої. Вони використовуються для визначення маршруту кабелю, ідентифікації і локалізації пар проводів, а також для виявлення перешкод або несправностей на трасі.

Ці технології та пристрої можуть використовуватися окремо або в комбінації для ефективного пошуку та локалізації пар проводів у кабельній системі. Вони допомагають зменшити час і зусилля, необхідні для знаходження та ідентифікації необхідних пар проводів, і полегшують процес обслуговування та налагодження кабельних мереж.

Продзвонювання кабелю за допомогою трубки.

Здавна продзвонювання проводів виконували два монтажники, кожен з яких був оснащений телефонною трубкою або гарнітурою. Один з них підключав до лінії джерело (акумулятор або генератор) для живлення мікрофонів тестових трубок напругою 12 - 100 як показано на рисунку 1 .

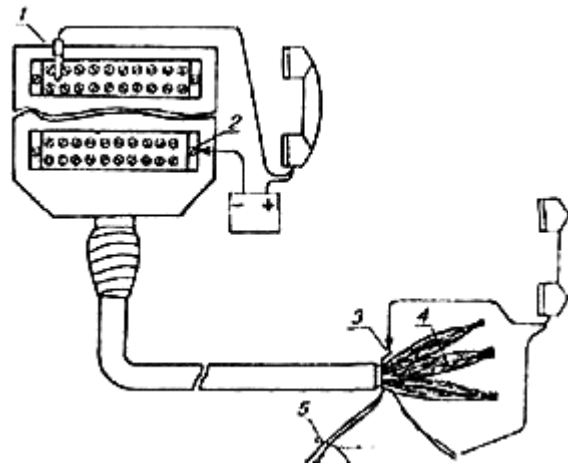


Рисунок 1 - Продзвонювання кабелю за допомогою тестових телефонних трубок та генератора 12 – 100 В. 1 – бокс типу БКТ; 2 - гвинт кріплення плінта, сполучений з екраном кабелю; 3 - екранний дріт; 4 - пучки жив кабелю;

5 - косоплетка з продзвоненими парами

Один з висновків джерела підключався безпосередньо до екрану кабелю, інший - через тестову трубку одного з монтерів, підключався до мідної пари або

					ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ	Лист
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		7

групи пар, які потрібно ідентифікувати на зворотному кінці. Другий монтер підключав один із висновків телефонної трубки до екрану кабелю, іншим же по черзі торкався жил кабелю. Про ідентифікацію потрібної пари говорило клацання, яке було чутно в телефонній трубці монтера після попадання її під напругу. Таким чином утворювався канал голосового зв'язку між монтажниками. Причому для організації голосового зв'язку в ході ідентифікації пар достатньо другому монтеру було замкнути всі жили між собою та підключитися до них вільним виведенням трубки. Головними недоліками трубок є погана чутність клацань, необхідність фізично підключатися до кабелю, а також незручність роботи: монтажнику необхідність притискати трубку до вуха, а руками в цей час підключатися до різних жил.

З часом та розвитком технологій з'явилися спеціалізовані прилади для продзвонювання кабельних пар – тестові набори. До їх складу входить тоновий генератор (рис. 2) здатний не тільки подати напругу живлення на мікрофони тестових трубок для організації голосового зв'язку, але і подати в пару тональний сигнал для зручності її ідентифікації на зворотному кінці. Поширюючись по провіднику, сигнал створює навколо нього електромагнітне поле, яке і виявляється на віддаленому кінці приймачем.

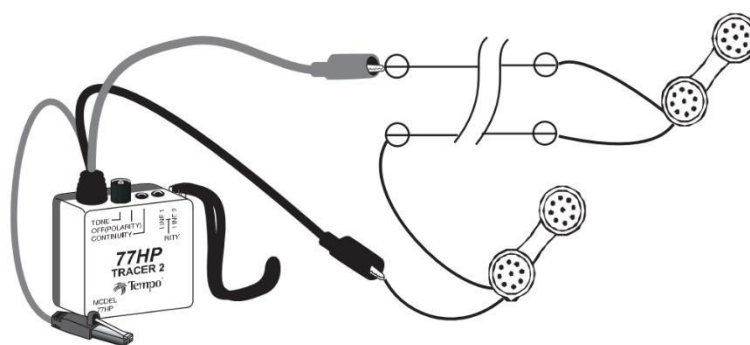


Рисунок 2 - Організація каналу службового зв'язку між монтажниками за допомогою генератора Greenlee 77HP

Як приймач можна користуватися тестовою телефонною трубкою (гарнітурою), один із виводів якої повинен бути підключений до екрану кабелю, інший – використовуватися як щуп. Разом з тим, практичніше для цієї мети

									Лист
									8
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ				

використовувати спеціальний індуктивний щуп, який є також складовою тестового набору (рис. 3).



Рисунок 3 - Ідентифікація пари на зворотному кінці кабелю за допомогою індуктивного щупа Greenlee 200EP-G

Гучний сигнал з генератора буде чудово чутний у динаміці щупа навіть без безпосереднього контакту його наконечника з парою, однак у міру наближення до неї рівень сигналу буде вищим, що дозволяє легко впоратися з поставленим завданням. Деякі індуктивні щупи мають роз'єм для підключення телефонної гарнітури і навіть тестової трубки.

Аналогові індуктивні щупи.

Аналогові індуктивні щупи дозволяють точно визначити пару проводів на віддаленому кінці, проте ця пара має бути відключена від активного обладнання та розімкнена. Крім того, такими приймачами навряд чи вдасться трасувати лінію під штукатуркою та за фальш стіною. Це можливе лише у випадку спільного використання з генератором високої потужності. Разом з тим вони добре визначають низькочастотні гармоніки, що виходять від силової проводки під навантаженням. Це дозволяє трасувати приховану під штукатуркою або в порожній стіні.

Відео трасування проводки індуктивним щупом:

Найбільш популярними та універсальними індуктивними щупами є моделі: 200B-G, TEP-200, CT15, 200EP-G.

Вони сумісні з усіма (незалежно від виробника) генераторами аналогового сигналу частоти вихідного сигналу яких знаходяться в межах робочого діапазону індуктивного щупа.

Аналогові індуктивні щупи із системою фільтрації.

Чим більший коефіцієнт посилення щупа, тим слабкіший сигнал ми зможемо зафіксувати і тим довшу лінію зможемо продзвонити. Збільшити чутливість щупа дозволяє і металевий наконечник, що постачається у комплекті з деякими приладами. Однак разом з корисним сигналом, щуп прийматиме і підсилюватиме і всі перешкоди, що знаходяться в діапазоні частот, що приймаються. Тому в приміщеннях з підвищеним рівнем електромагнітних перешкод (серверні, ЦОД та ін.) зручніше користуватися пристроями із системою фільтрації. Деякі їх дозволяють відфільтрувати низькочастотні шуми 50 Гц та його гармоніки, інші виділяють конкретну частоту, відсікаючи різні перешкоди (у разі виділена частота прийому повинна відповідати частоті сигналу генератора). До таких щупів відносяться такі: 200FP, PR03000F50, 200XP, 500XP.

Цифрові індуктивні щупи.

Не чутливими до різноманітних перешкод і шумів є щупи з можливістю прийому цифрового сигналу. Однак такі щупи працюють лише з «рідними» генераторами. Крім того, цифровий сигнал дуже сильний електромагнітний вплив на навколишні пари і навіть кабелі. З одного боку - це дозволяє легко трасувати кабелі, що знаходяться за фальш стіною або стелею, ідентифікувати кабель на віддаленій від генератора стороні. З іншого боку – не дозволяє відібрати конкретну пару, до якої подано сигнал. Для вирішення цього завдання деякі щупи поєднують аналоговий та цифровий режими роботи. До таких щупів відносяться 256712D, IT200Probe.

Крім того, прилади такого типу, спільно зі «своїм» тоновим генератором дозволяють визначити наявність та тип пошкодження у кручений парі (правильність обтискання) з конектором RJ45. Тому найчастіше застосовуються під час обслуговування локальних обчислювальних мереж.

									Лист
									10
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ				

Продзвонювання кабелю або відбір потрібних кабельних пар на кросі та муфті є невід'ємною частиною роботи будь-якого фахівця, пов'язаного з кабельною інфраструктурою. Ці завдання доводиться вирішувати в локальних мережах та центрах обробки даних, при обслуговуванні систем кабельного телебачення та охоронної/пожежної сигналізації. Не уникнути цього і під час обслуговування абонентських ліній телекомунікаційних операторів.

Саме тому прилади для продзвонювання кабельних ліній є такими популярними і знайшли своє місце в асортименті багатьох виробників вимірювального обладнання, представлених на ринку України. Напевно, ви зустрічали такі назви як:

- продзвонювання кабелю;
- тестовий набір;
- безконтактний індукційний прилад для продзвонювання ліній;
- продзвонювання кабелю з щупом;
- гарнітура для продзвонювання;
- пристрій (тестер, прилад) для продзвонювання дротів;
- прилад для тонового дзвінка мережі;
- тестер з генератором тону та ін.

Під усіма цими назвами мається на увазі набір, що складається з двох основних комплектуючих: генератора тонального сигналу та приймача (найчастіше індуктивного щупа). Тому функціональні можливості такого тестового набору залежать від характеристик його складових частин.

Тестові набори широкого застосування.

Це найпопулярніший тип тестових наборів. Такі набори не мають чіткої галузевої спрямованості. Вони включають базову функцію – відбір кабельних пар, а також деякі додаткові сервісні функції, які можуть бути корисні при обслуговуванні СКС, абонентських телефонних ліній та ін. До них відносяться:

Tempo TS100/200, Fluke Networks PRO3000, Greenlee 601K-G, Greenlee 701K-G, Greenlee 701K. Вихідна потужність генератора тестових наборів +3 дБм, +8 дБм, +10 дБм, +10 дБм, +10 дБм, відповідно.

					ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ	Лист
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		11

Всі представлені набори дозволяють ідентифікувати на зворотному кінці кабелю пару, на яку подано сигнал генератора. Причому чим більша потужність генератора, тим більшу лінію можна тестувати за допомогою цього тестового набору.

Крім того, всі представлені набори дозволяють визначити полярність телефонної лінії та ідентифікувати коротке замикання у ній. А захист від постійної напруги в лінії 52-60 (залежно від моделі) гарантує збереження працездатності генератора навіть після випадкового підключення до активної телефонної лінії.

Деякі з цих наборів дозволяють подавати в лінію напругу живлення мікрофона тестової трубки. Це дозволить організувати по відключеній парі канал зв'язку між фахівцями, що знаходяться по різні боки кабелю та спростити комунікації між ними. Однак, у зв'язку з тим, що генератори представлених у таблиці тестових наборів 601K-G, 701K-G, 701K-G/6A забезпечують напругу живлення тільки 4,6В, то для живлення протяжної лінії, генератор повинен бути підключений з кожної зі сторін, тобто такий набір має бути у кожного із фахівців.

Як відомо, відбір кабельних пар виконується гучним тональним сигналом. Якщо роботи потрібно проводити в офісних приміщеннях, корисною функцією буде можливість підключення гарнітури. У цьому випадку сигнал не створюватиме жодного дискомфорту оточуючим.

Крокодили з голчастим майданчиком дозволяють легко подати сигнал у потрібну пару, не знімаючи ізоляції з дротів. При цьому забезпечується чудовий електричний контакт.

Індуктивний щуп, що входить до складу тестових наборів 601K-G, 701K-G, 701K-G/6A має світлодіод для підсвічування робочого простору, що спрощує роботу в слабо освітлених приміщеннях.

Тестер RJ45.

Тестер витої пари Softing CableMaster 200 виконує перевірку LAN кабелю з роз'ємами RJ45 на цілісність жил та екрану, урвища, короткі замикання, переплутані та розщеплені пари. Результат вимірів виводиться на LCD екран, який набагато швидше і чіткіше дасть уявлення про стан лінії, ніж світлодіоди стандартних

						ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ	Лист
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			12

тестерів витої пари. Для визначення схеми розведення провідників (правильність обтискання) використовується віддалений ідентифікатор, що входить до комплекту. Щоб знизити можливість втрати цієї важливої частини приладу, виробник передбачив можливість її фіксації всередині корпусу пристрою.

Тестер CableMaster 200 (рис. 4) оснащений генератором тонального сигналу, який служить для ідентифікації потрібного кабелю з пучка або пошуку порту на патч панелі. Для цієї операції знадобиться додатковий щуп індуктивний PS-CT15 (у комплект не входить).



Рисунок 4 - Тестер CableMaster 200

Тестер RJ45/12/11. Тестер скрученої пара і коаксіального кабелю.

Softing CableMaster 500 - сучасний тестер для визначення довжини скрученої пари (RJ45), телефонного (RJ11/12) та коаксіального кабелю (Coax) та відстані до обриву. Довжина вимірюється ємнісним методом. Прилад відображає на дисплеї цифрове розпинання конекторів та помилки монтажу із зазначенням типу несправності. Великий дисплей з Backlight підсвічуванням наочно видає інформацію, яка легко і швидко сприймається. Передбачено і звукове підтвердження пройденого тестесту, що робить роботу зручнішою. Також CableMaster 500 має клавіатуру з підсвічуванням та вбудований LED ліхтар для роботи у темних приміщеннях (рис. 5). Прилад працює з крученою парою UTP, FTP,

SSTP (до 8 провідників), телефонним (до 6 провідників) та коаксіальним кабелем (Соах). Тестер сам підказує, чи придатний кабель передачі сигналу, позначаючи робочий кабель іконкою " PASS " . Вбудований генератор тонального сигналу допоможе ідентифікувати кабель, знайти потрібний порт на патч панелі або трасувати лінію (потрібний щуп для прийому сигналу СТ-15). Для пошуку порту комутатора передбачено функцію активації миготіння LED світлодіода цього порту.

Можливості тестера. Генератор тону, довжина лінії, пошук у пучку, перевірка на КЗ, перевірка на обрив, перевірка переплутаних пар.



Рисунок 5 – Тестер CableMaster 500

Greenlee 601K-G тестовий набір для продзвонювання кабелю з відмінними робочими характеристиками, який давно завоював довіру користувачів. Вже довго він утримує лідерство серед аналогічних приладів для ідентифікації кабелю. Набір застосовується для точного визначення цілісності проводки, пошуку потрібних проводів на кросі або муфті.

Основні функції Greenlee 601K-G:

- знайти потрібну пару чи жилу у дроті (UTP/FTP);
- відібрати "свій" провід з пучка інших;
- визначити порт на патч-панелі, який відповідає певній розетці;
- перевірити полярність лінії;
- визначити наявність замикання жил;

					ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ	Лист
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		14

- подати напругу для живлення мікрофона телефонної трубки.



Рисунок 6 - Greenlee 601K-G тестовий набір

Приймач пачок імпульсів суттєво відрізняється від прототипу та зібраний за схемою, зображеною на рис. 7. Його вхід "+" з'єднують з проводом 0 передавача, а вхід "-" - з одним з проводів кабелю, що перевіряється (на його кінці, протилежному тому, який підключений до передавача).

Якщо на дроті, що перевіряється, є пачки імпульсів правильної полярності, блимає зелений кристал світлодіода HL1. Якщо полярність підключення неправильна, блиматиме червоний кристал світлодіода, а індикатор покаже відсутність зв'язку з передавачем.

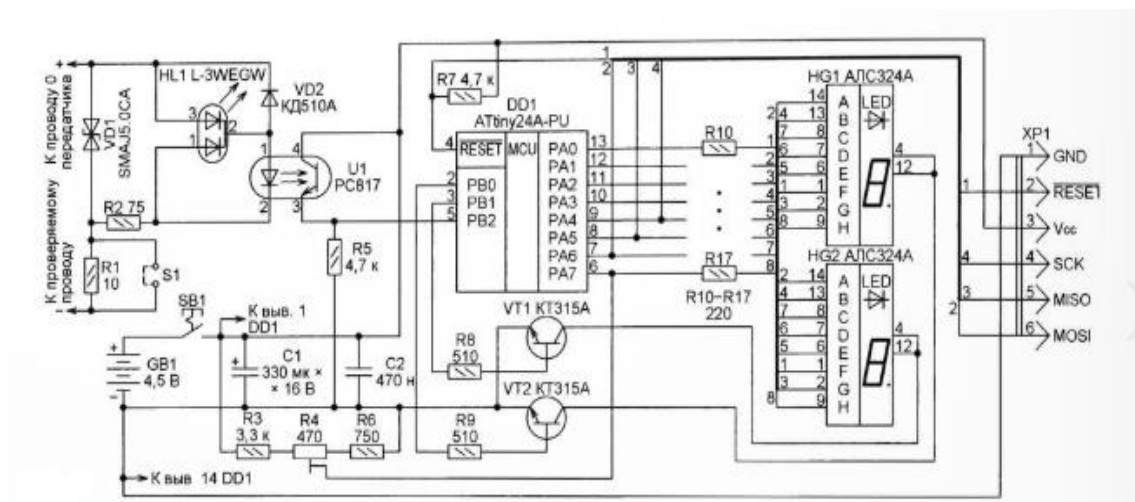


Рисунок 7 - Приймач пачок імпульсів

Супресор VD1 захищає вхідний ланцюг приймача від викидів напруги. Підвищена напруга на вході призводить до перегорання запобіжного резистора R1

та розриву вхідного ланцюга. Якщо така неприємність трапилася в польових умовах, можна тимчасово вийти зі становища, встановивши перемичку S1 і продовжити роботу.

Імпульси, пройшовши через оптрон U1, який потрібен як гальванічна розв'язка та пороговий елемент для вхідних сигналів, потрапляють на вхід PB2 мікроконтролера 001. Програма веде їх рахунок та виводить результат на індикатори HG1іHG2.

Напруга батареї живлення надходить для вимірювання через дільник резистивний R3,R4, R6 на вивід 6 мікроконтролера. Цей вивід має подвійне призначення. На початку роботи програма конфігурує його як вхід ADO6 вбудованого АЦП, за допомогою якого вимірює напругу батареї GB1. Далі програма перетворює цей вивід на простий дискретний вихід PA7 та використовує його для управління десятковою комою (елементом Н) індикаторів.

Загальні катоди індикаторів HG1 та HG2 перемикаються транзисторами VT2 та VT1. Символи, що відображаються на індикаторах, програма задає кодами, що виводяться мікроконтролером в порт А. Роз'єм ХР, як і в передавачі, служить для підключення програматора при завантаженні програми в мікроконтролер. Конфігурація мікроконтролера має бути запрограмована.

Прилад для відшукування пар кінців дротів ПОПКП-1.

При продзвонюванні багатодротових кабелів і джгутів великої довжини для відшукування пар кінців дротів та їх відповідного маркування зазвичай працюють дві людини, що не завжди прийнятно. Для того, щоб з цим завданням могла впоратися одна людина, і був створений ПОПКП-1.

Принципова схема пристрою показана на рис. 8. Основу приладу становить комутуючий пристрій, зібраний на кроковому шукачі, за допомогою якого забезпечується послідовне почергове підключення напруги живлення до затискачів, розташованих на лицьовій панелі приладу. Всього на лицьовій панелі встановлено 24 затискачі, до яких підключаються 24 жили багатожильного кабелю або джгута. Другий кінець жили, підключеної до джерела живлення, знаходиться дотиком щупа виносного пульта до оголених кінців жил кабелю або джгута на іншому, далеко

					ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ	Лист
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		16

віддаленому його кінці. При торканні щупом другого кінця підключеної для продзвонювання жили замикається ланцюг проходження струму, загоряється лампочка виносного пульта і дзвенить дзвінок, сигналізуючи про те, що щуп замкнув ланцюг провідного дроту. Якщо ж торкатися щупом інших жил, які в даний момент не підключені до джерела живлення, лампочка і дзвінок не спрацьовують.

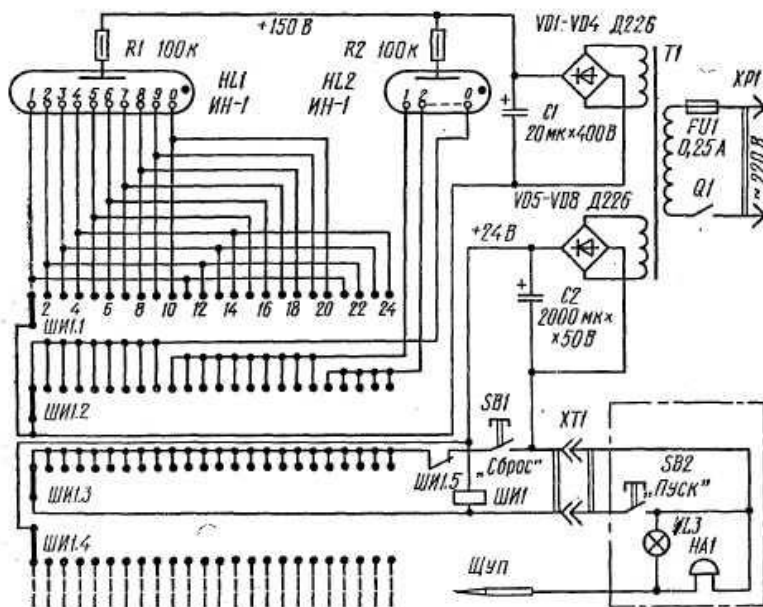


Рисунок 8 - Прилад для відшукування пар кінців дротів ПОПКП-1

Після маркування знайденого кінця жили, що продзвонюється, для підключення до ланцюга продзвінки наступної жили необхідно повзунку крокового шукача перейти на наступну ламель. Шукач повинен зробити лише один крок, для чого достатньо на виносному пульта натиснути та відпустити кнопку SA2. При цьому, перейшовши на наступну ламель, кроковий шукач підключить напругу живлення 4-24 В до номерів жилої кабелю або джгута.

Для візуального визначення номера прозвонюваної жили в приладі використовується дворозрядна індикація чисел, зібрана на двох цифрових індикаторах HL1 і HL2, що забезпечує індикацію чисел від 01 до 24. При цьому цифровий індикатор HL1 висвічує число одиниць, а HL2 - число десятків.

Кнопка SB1 «Скидання», встановлена на лицьовій панелі приладу, служить для встановлення повзунків крокового шукача у вихідне положення, яке відповідає подачі напруги живлення на затиск № 1. При натисканні кнопки «Скидання»

замикається ланцюг живлення обмотки шукача, який, завдяки наявності контактів, що розмикають при кожному кроці, ШІ1.5 починає працювати в режимі самоходу до тих пір, поки його повзунки не потраплять на ламель № 1. Це забезпечується завдяки тому, що до ламелі № 1, пов'язаної з повзунком ШІ1.3, не підключений мінус джерела живлення.

Живлення приладу здійснюється від мережі змінного струму напругою 220 через трансформатор Т1 за допомогою двох випрямлячів. Один розрахований на отримання випрямленої напруги 24 В для живлення обмотки крокового шукача, лампочки НЛ3 і дзвінка НА1. Другий випрямляч служить для живлення анодних ланцюгів цифрових індикаторних ламп ІН-1 напругою 150 В.

Як трансформатор Т1 можна використовувати уніфікований трансформатор типу ТАНЗ-127/220-50. Для випрямляча з вихідним напругою 24 використовується одна з обмоток на 12,6 В і дві обмотки по 5 В, з'єднані послідовно. Для випрямляча з вихідною напругою 150 В використовуються дві обмотки на 56 і друга обмотка на 12,6, з'єднані також послідовно.

Можна використовувати й інший відповідний уніфікований трансформатор типу ТАН або будь-який мережевий трансформатор потужністю близько 30 Вт з перемотуванням вторинних обмоток. Лампочка НЛ3 розрахована на номінальну напругу 24 В, дзвінок НА1 - будь-якого типу, розрахований на живлення напругою 24 В постійного струму.

Кроковий шукач типу ШІ-25/4, паспорт РС3.250.049Д. Затискачі, встановлені на лицьовій панелі приладу, взяті від пульта управління радіокласом радіотелеграфістів типу ПУРК-24. Замість них можна використовувати й інші затискачі, що дозволяють швидко та надійно підключати оголені кінці жил багатожильного кабелю або джгута.

На лицьовій панелі приладу крім 24 гнізд розташовані вікна для спостереження куполів індикаторних ламп, кнопка «Скидання», тумблер включення мережевої напруги, приладова двополюсна розетка для підключення виносного пульта. Гніздо запобіжника може бути розташоване як на лицьовій, так і задній

					ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ	Лист
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		18

панелі. Шнур живлення може підключатися до приладу за допомогою будь-якого з'єднувача або вводиться в монтаж без роз'єму.

Виносний пульт містить двополосну вилку для підключення до приладу, кнопку «Пуск», сигнальну лампочку та дзвінок. Виделка з'єднується з пультом двопровідним шяуром.

Якщо монтаж виконаний правильно, прилад налагодження не потребує. Для правильного включення вилки виносного пульта в розетку приладу на вилці та розетці робляться мітки. Можна також використовувати будь-який з'єднувач з неоднаковими контактами для виключення можливості неправильного з'єднання.

Для роботи з приладом необхідно оголити 24 жили кабелю і довільно заправити їх у затиски. Прилад вмикається в мережу, натискається кнопка «Скидання» і утримується в натиснутому стані, поки кроковий шукач не припинить відпрацювання в режимі самохіду і не вийде повзунками на ламелі № 1, що контролюється цифровим індикатором. Потім можна приступати до продзвонювання багатожильного кабелю або джгута.

Оператор залишає місце установки приладу і з підключеним до приладу виносним пультом прямує до іншого кінця кабелю. Якщо довжина кабелю дуже велика і немає можливості використовувати пульт з такими довгими проводами, можна використовувати контрольну пару проводів кабелю, що продзвонюється, забезпечивши її правильне підключення до розетки приладу і до вилки пульта. Зазвичай це не викликає труднощів, оскільки контрольна пара проводів буває різнобарвною.

На віддаленому від приладу кінці кабелю зачищають від ізоляції всі жили з таким розрахунком, щоб при стисненні в пучок вони замикалися одна з одною. Весь кабель ділять приблизно на дві рівні частини дротів, замикають між собою дроти однієї половини і стосуються цього пучка щупом. Якщо лампочка не загориться і дзвінок не задзвенить, значить, жила, що шукається, знаходиться в іншій половині проводів. Потім та половина, в якій знаходиться шукана жила, знову ділиться на дві частини і знову шукається та частина, яка при продзвонюванні дає сигнал проходження струму. Поділ пучка проводів виробляють, доки залишиться один

					ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ	Лист
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		19

провід, при дотику якого з'являється сигнал. Цей провід маркується номером 1. Потім натискається і відпускається кнопка «Пуск» я таким же способом шукається кінець дроту № 2. Так знаходять і маркують всі 24 дроти. Знайдені жили при пошуку наступного в пучок вже не з'єднують, і кількість жил у пучку поступово зменшується.

Оператор, перебуваючи на іншому, віддаленому від приладу кінці кабелю, не може користуватися цифровим індикатором номера жили, що продзвонюється, і нумерує їх по порядку зростання номерів. Цифровий індикатор може використовуватися в тих випадках, коли кабель згорнуто в бухту і обидва його кінці знаходяться біля приладу.

Розподіл джгута проводів при продзвонюванні навпіл значно скорочує кількість вимірів. Так, при пошуку одного дроту в кабелі, що складається зі 100 жил, при почерговому дзвоні кожного дроту в гіршому випадку довелося б здійснити 100 вимірів. При розподілі ж навпіл шуканий провід знаходиться всього за сім вимірів.

Якщо при продзвонюванні чергової жили вона вказаним способом не знаходиться, з'єднують у загальний пучок усі дроти кабелю. Якщо й тепер торкання щупом загального пучка не призводить до появи сигналу, отже, шукана кабель обірвана.

Визначивши і замаркувавши всі 24 проводи, оператор повертається до приладу, маркує кінці проводів, приєднані до затискачів приладу відповідно до номерів затискачів, відключає їх від затискачів, підключає до затискачів наступну партію проводів того ж кабелю, якщо кабель містить більше 24 проводів, робить скидання, прямує до віддаленого кінця кабелю і починає продзвонювання наступної партії проводів. Тепер їх потрібно маркувати, починаючи з 25-го номера на обох кінцях кабелю.

При практичній роботі прилад виявився не тільки простим і надійним у виготовленні, а й дуже зручним у роботі. Метою роботи є розробка функціонального прототипу голосового пристрою, який забезпечить швидкий, точний та зручний пошук необхідних пар дротів у кабелі.

					ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ	Лист
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		20

2 РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ ПРИСТРОЮ

2.1 Розробка алгоритму функціонування пристрою

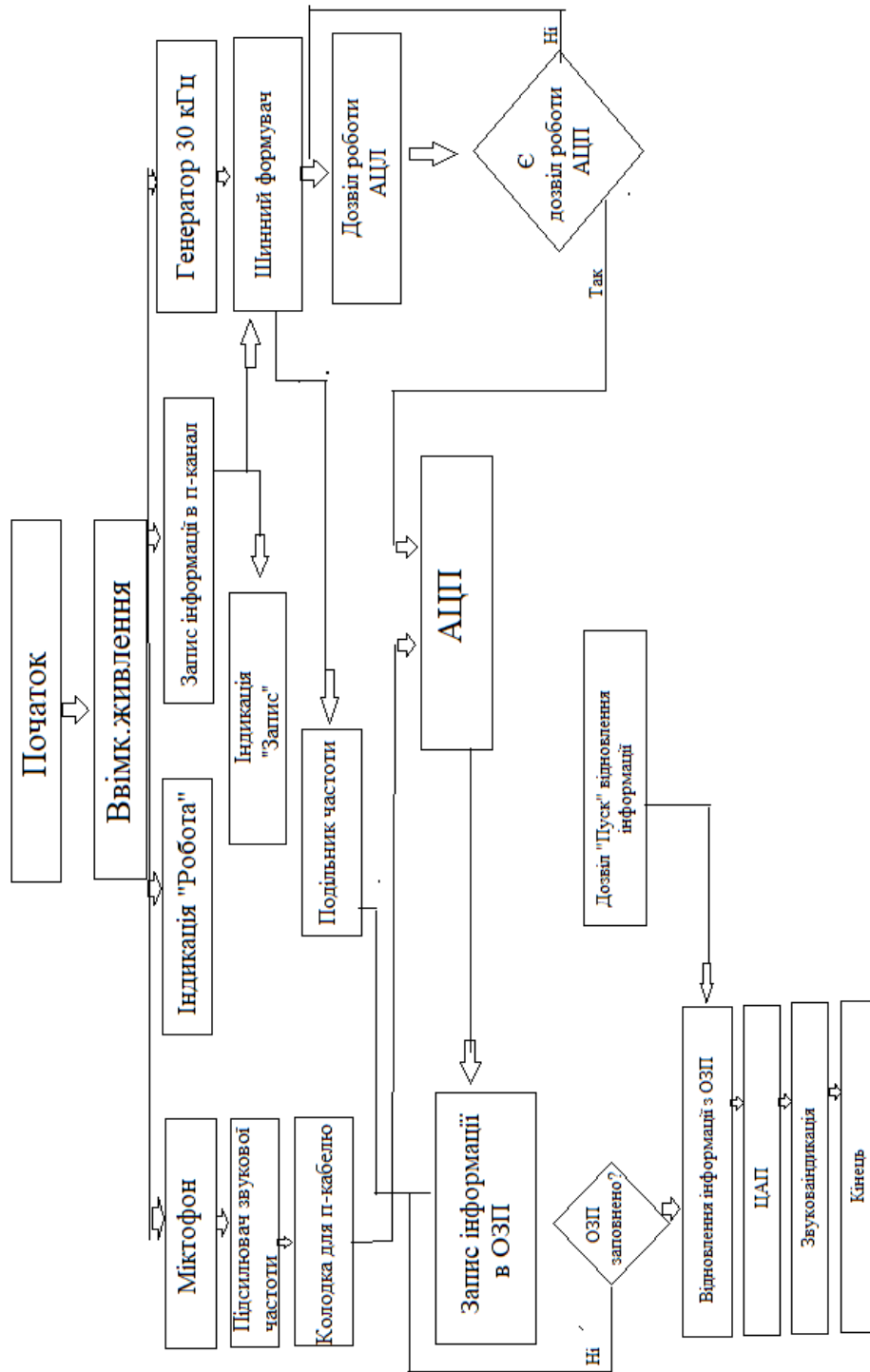


Рисунок 9 – Схема алгоритму пристрою

Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Основними блоками структурної схеми є мікрофон, генератор, лічильник, шиний формувач, АЦП, ОЗП, ЦАП.

Принцип роботи пристрою полягає у наступному. Перед початком роботи до виходу пристрою, під'єднують необхідну кількість розпізнавальних пар дробів та маркірують їх бірками з номером *нарис лінія*.

Для запису голосового повідомлення, необхідно натиснути кнопку, «Запис». Загориться індикація «Запис». Тактові імпульси з генератора частотою 30 кГц, через блок дозволу генерації шиного формувача поступають на вхід молодшого розряду лічильника.

З виходу лічильника імпульси з частотою у два рази меншою, подаються на інший вхід шиного формувача, а потім з його виходу на вхід, аналого-цифрового перетворювача (АЦП).

Також на вхід АЦП через підсилювач сигналу надходить голосовий сигнал з мікродіфона. Після перетворення сигнал з АЦП поступає на шиний формувач, аз його виходу на вхід оперативної – запам'ятовуючої пристрій (ОЗП), для активації ОЗП і переводу його у режим «запасу» .

Код з АЦП записується в ОЗП.

Максимальна тривалість записаного повідомлення біля 4,5 секунд.

Після нового заповнення пам'яті ОЗП, блок заборони генерації сигналів шиного формувача забороняє надходження тактових імпульсів на вхід лічильника.

На цьому процес «запису» завершений.

Кнопку «запис» можна відпустити.

Записана фраза зберігається в ОЗП, поки не буде відімкнено живлення пристрою.

Для циклічного відтворення записаного голосового повідомлення, необхідно натиснути на кнопку «Пуск». За цієї команди сигнал з блоку відновлення інформації ОЗП інформація з ОЗП перетворюється а аналогову форму за допомогою ЦАП.

Аналоговий голосовий прикстрій поступає на підсилювач звукової частоти, а потім у лінію яка і є парою дротів.

					ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ	Лист
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		22

На другому кінці цієї пари, підєднують простий телефоний консоль ТА-4. За допомогою конмолю , підмикаючись по чергово до пар дротів кабелю, прослуховують циклічні голосові повідомлення, які постійна повторюються.

2.2. Розробка структурної схеми пристрою для пошуку необхідних пар проводів у кабелі

На основі структурної схеми була розроблена схема пристрою. Елементна база принципової схеми реалізована на базі ТТЛ- логіки (1.533)

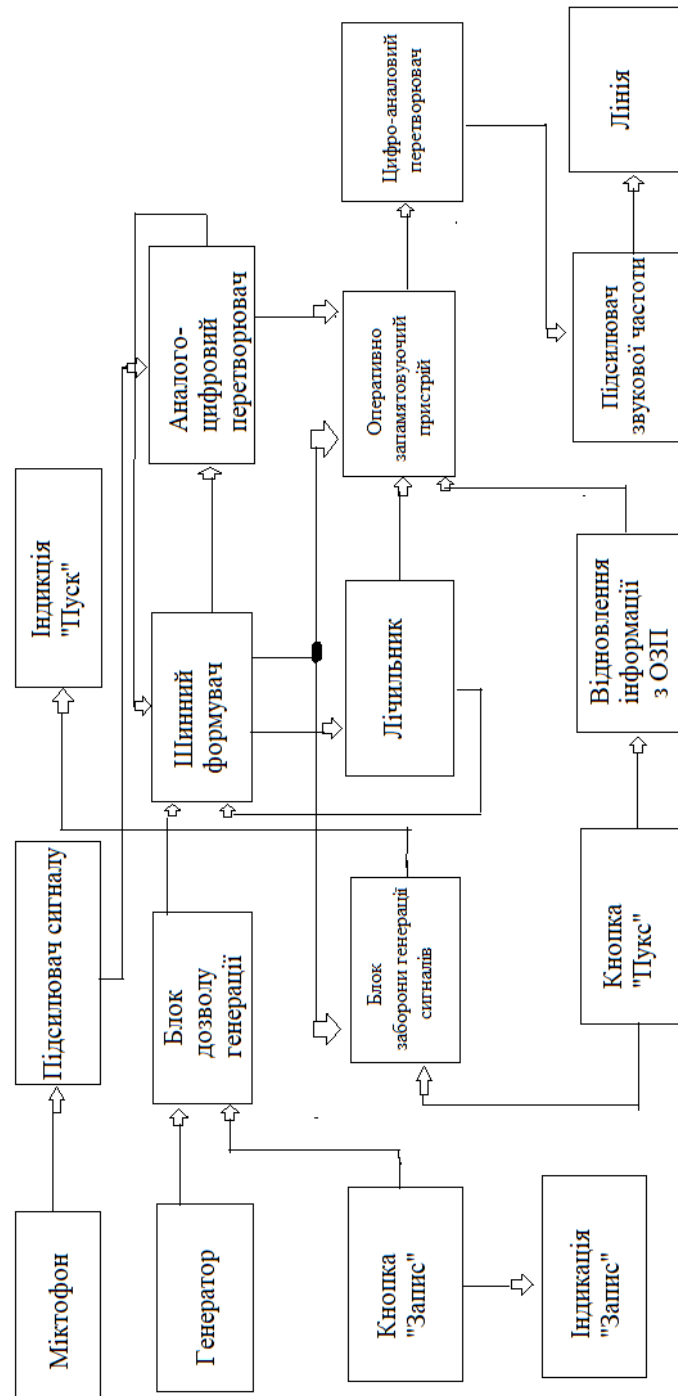


Рисунок 10 – Структурна схема пристрою

3 РОЗРОБКА ТА РОЗРАХУНОК ПРИНЦИПОВОЇ СХЕМИ ПРИСТРОЮ

3.1 Вибір елементної бази

Принципова схема пристрою реалізована на елементній базі ТТЛ логіки.

Лічильник КР1533ІЕ19.

Мікросхема є здвоєним чотирирозрядним двійковим лічильником з індивідуальною синхронізацією і скиданням. Скидання лічильника у вихідний стан (0000) відбувається подачі високого рівня на вхід R.

Призначення виводів мікросхеми:

- входи інформаційні 1А, 2А;
- вхід скидання 1R\$
- 3...6 – виходи розрядів 1...4, 1Q0...1Q3;
- 7 – загальний;
- 8...11 – виходи розрядів 4...1 2Q3...2Q0;
- 12 - вхід скидання 2R;
- 14 – напруга живлення.

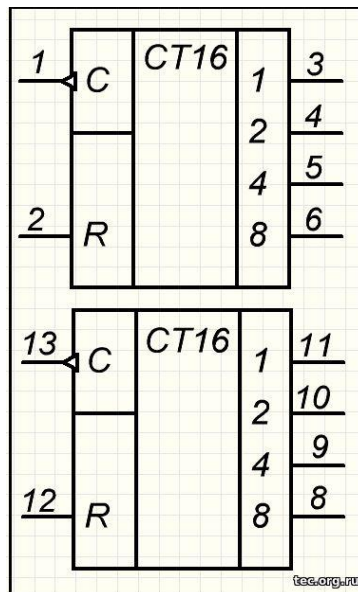


Рисунок 11 – Графічне зображення КР1533ІЕ19

Електричні параметри:

- номінальна напруга живлення – 5В;
- вихідна напруга низького рівня - $\leq 0,4$ В;
- вихідна напруга високого рівня - $\geq 2,5$ В;
- струм споживання - ≤ 24 мА.

Гранично допустимі режими експлуатації:

- напруга живлення – 4,5...5,5В;
- Вхідна напруга низького рівня - 0 ... 0,8 В;
- вхідна напруга високого рівня – 2...5,5В
- максимальна напруга на виході – 5,5В;
- температура навколишнього середовища - -10 ... +700С.

Шинний формувач SN74LS244N

Має вісім буферних елементів з трьома станами на виході [DIP-20]

Технічні характеристики:

- Серія 74LS;
- Технологія Bipolar;
- Тип buffer/line driver
- Полярність неінвертуючий
- Число елементів 2
- Кількість Біт на Елемент 4
- Тип виходу push-pull(3-state)
- Вихідний струм високого рівня, IOH (мА) -15
- Вихідний струм низького рівня, IOL (мА) 24
- Напруга живлення, 4.75...5.25
- Робоча температура, ° С 0 ... +70
- Корпус DIP-20(0.300 inch)
- Вага, г 2.5.

Загальний опис.

UM61512A — це 524 288-бітна статична оперативна пам'ять із низьким робочим струмом, організована із 65 536 слів по 8 біт і працює від одного джерела живлення 5 В. Він створений за допомогою високопродуктивного процесу CMOS UMC.

Особливості:

- одне джерело живлення +5 В;

Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

- час доступу: 15/20/25 нс (макс.);

- струм: робочий: 160 мА (макс.);

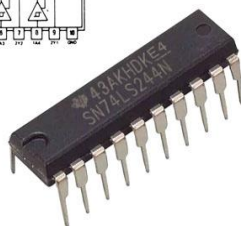
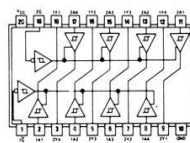


Imagen de referencia



Рисунок 12 – Зовнішній вигляд SN74LS244N

Очікування: 10 мА (макс.)

- повністю статична робота, без годинника чи оновлення;
- всі входи та виходи безпосередньо сумісні з TTL;
- загальний вхід/вивід із використанням трьох станів виходу;
- для зручності ввімкнення виходу та двох входів увімкнення мікросхеми;
- напруга збереження даних: 3 В (мін.);
- доступний у 32-контактних SKINNY DIP, TSOP, SOP, SOJ і обидві

упаковки 300/400 млн.

Мікросхема MC34119 - малoshумливий УНЧ (55-400мВт при 2-16В).
Мікросхема MC34119 є малопотужним підсилювачем низької частоти.

- Напруга живлення = 2...16;
- Максимальний вихідний струм = 0,2 А;
- Діапазон регулювання коефіцієнта посилення 0...46 дБ;
- Добуток коефіцієнта посилення на смугу частот = 1,5 мГц;
- Споживаний струм ($V_{cc} = 3$ В): у режимі спокою = 2,7 мА, у черговому режимі = 65 мкА;
- Діапазон робочих температур = -20...+70°C.

Максимальна вихідна потужність:

- $V_{cc} = 3$, $R_L = 16$ Ом, КНД = 10% = 55 мВт (min);
- $V_{cc} = 6$ В, $R_L = 32$ Ом КНД = 10% = 250 мВт (min);

Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ

Лист

26

- $V_{CC} = 12 \text{ В}$, $R_L = 100 \text{ Ом}$ КНД = 10% = 400 мВт (min).

Призначення виводів мікросхеми:

- 1 CD - Вхід включення чергового режиму;
- 2 FC2 - Виведення до допоміжного конденсатора;
- 3 FC1- Виведення до допоміжного конденсатора;
- 4 IN – Вхід;
- 5 OUT1- Неінвертуючий вихід;
- 6 +Vcc - Напряга живлення;
- 7 GND - Загальний висновок;
- 8 OUT2 - Інвертуючий вихід.

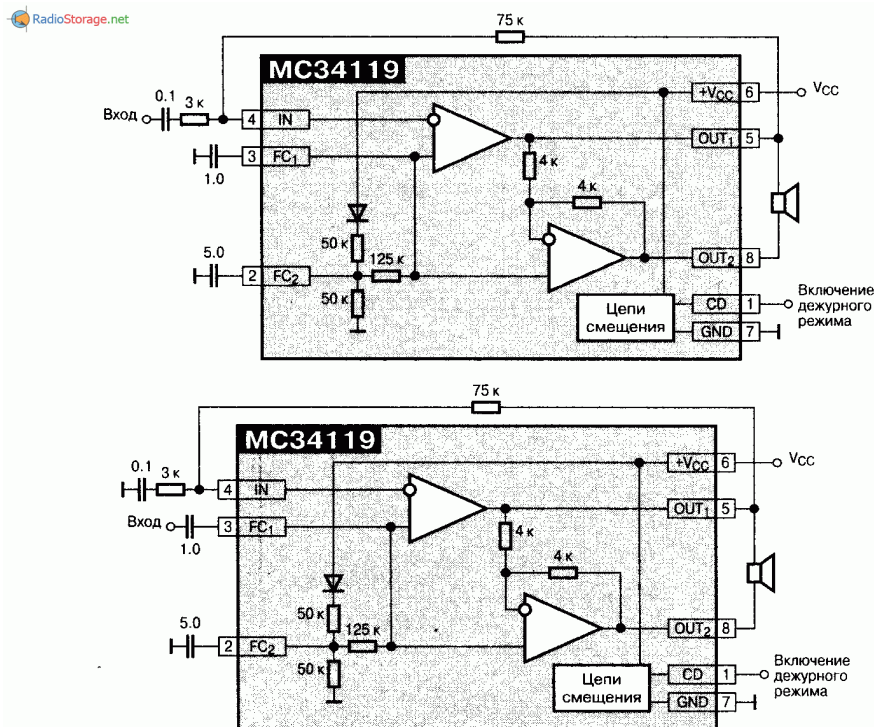


Рисунок 13 – Функціональна схема підсилювача MC34119
Мікросхема K1113ПВ1А – аналогоцифровий перетворювач

Мікросхеми K1113ПВ1А є функціонально закінченим 10-розрядним аналогоцифровим перетворювачем, що сполучається з мікропроцесором. Забезпечують перетворення як однополярної (уніполярної) напруги в діапазоні 0...9.95, так і біполярної напруги в діапазоні $\pm 4,975$ в паралельний двійковий код.

До складу K1113ПВ1А входять ЦАП, компаратор напруги, регістр послідовного наближення (РПП), джерело опорної напруги (ІОН), генератор тактових імпульсів (ГТІ) вихідний буферний регістр з трьома станами, схеми

керування. Виготовлені за біполярною технологією та використовуються для роботи в апаратурі загального призначення.

Випускаються у 18-вивідному металокерамічному прямокутному корпусі з двостороннім розташуванням висновків для монтажу на друковану плату через отвори. Маркування нанесено цифро-літерним кодом на корпусі мікросхеми.

Містять 805 інтегральних елементів. Корпус типу 238.18.1, маса трохи більше 2,5 г. Категорія якості: ВТК.

Технічні умови: БК0.348.636ТУ.

Імпортний аналог: мікросхема AD571, Analog Devices, Inc.

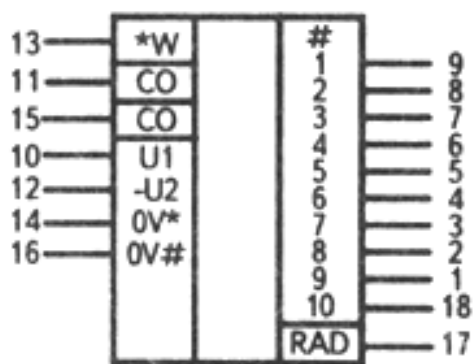


Рисунок 14 - Умовне позначення К1113ПВ1А

Електретний мікрофон МКЕ-389-1

Електретні мікрофони за принципом роботи є тими ж конденсаторними, але постійна напруга в них забезпечується зарядом електрета, тонким шаром нанесеного на мембрану і тривалий час, що зберігає цей заряд (понад 30 років).

Оскільки електростатичні мікрофони мають високий вихідний опір, то для його зменшення, як правило, в корпус мікрофона вбудовують витоковий повторювач на польовому n-каналіюм транзисторі з р-п переходом. Це дозволяє знизити вихідний опір до величини не більше 3 + 4 кОм та зменшити втрати сигналу при підключенні до входу підсилювача сигналу мікрофона. На рис. 2 наведено внутрішню схему електретного мікрофона з трьома виводами МКЕ-3.

Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

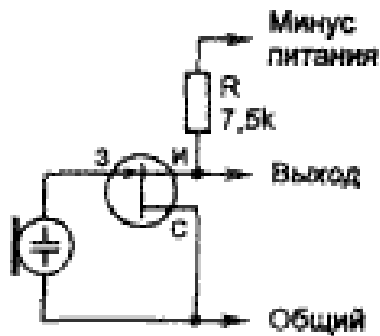


Рисунок 13 – Внутрішня схема електретного мікрофона МКЕ-3

Параметри мікрофона МКЕ-3:

- чутливість – 612 мВПА;
- діапазон частот – 3004000 Гц;
- напруга живлення -5-25 В;
- коефіцієнт гармонік - 4%;
- нерівномірність частотної показники – 2дБ.

3.2. Розрахунок основних вузлів принципової схеми

У якості представленого посилювача використовується диференційований операційний посилювач.

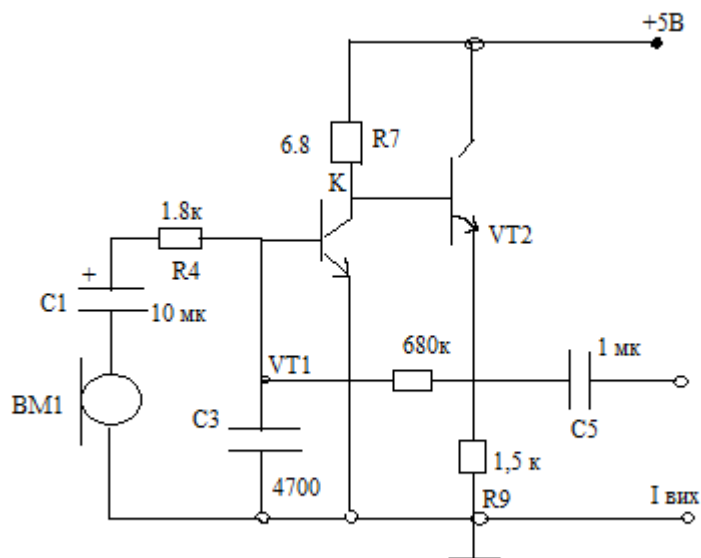


Рисунок 14 - Диференційований операційний посилювач

Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Транзистор VT1 тинс ЛЕ 315, на базу яку через конда- ОРС1 надходить. сигнал з мікрофону М1 (МКЭ – 5(8), разом з резистором R4, R8, R9 створює односкатний мікрофонний посилювач. Транзистор VT2 типу Кт 315 являється емітерним повторенням і здійснює функцію динамічної напруги першого каскада.

Так споживаний мікрофонний підсилювач, не перевищує 0,4-0,5 мА, так його можливо живити від джерела струму 3-9В.

При максимальній вхідній напрузі 25мВ рівень вихідної напруги в частотному діапазоні від 10Гц до 40 кГц. Може досягати 5 В.

Конденсатор С3 = 4700 пф забезпечує фільтрацію небажаних високочастотних складових вхідного сигналу.

Усилений сигнал з колекторного навантаження VT1 (резистор R7) подається безпосередньо на базу транзистора VT2, на якому виконаний другий підсилювальний каскад. Усилений по потоку сигналу з електричною напругою надходить у вихід підсилювача..

Поміж емітером VT2 і базою VT1 увімкнений резистор R8=680 к, забезпечує негативний зворотній зв'язок але постійній напрузі і температурну стабілізаційною роботи каскаду.

Режим роботи схеми устанавлюється підбором супротиву резистора R9 або R7 . Резистор R9 устанавлений під напругою для забезпечення правильного вибору робочої точки VT1 і VT2. Коефіцієнт посилення каскаду по напрузі визначається транзистором VT1.

Для індукції режимів роботи пристрою вибираємо днот АЛ307Б з параметрами:

- Колір світла- червоний
- Постійний прямий струм – 10 мА;
- Постійна пряма напруга - 2,0В;
- Постійний максимальний прямий ток – 22 мА;
- Напруги живлення – 5В.

Розрахунок індикації в входить з розрахунком обмеження резистора R для світлодіоду і його потужності розсіювання (рис. 15)

					ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ	Лист
						30
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

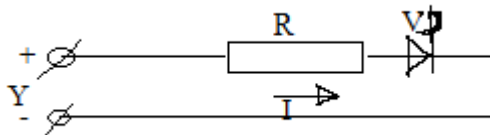


Рисунок 15. – Схема виключення світлодіодам

Величину резистора R визначаємо з формули

$$R = \frac{Y - Y_{np}}{I_{max}}$$

Y – напруга живлення схема індикації

Y_{np} – пряма падіння напруги на дноді

I_{max} – максимальний струм дноду

$$R = \frac{Y - Y_{np}}{I_{max}} = \frac{5 - 2}{22 \cdot 10^{-3}} = \frac{3 \cdot 10^3}{22} = 136 \text{ Ом}$$

Вибираємо резистор R-1400 м;

Потужності розсіювання на резистор

$$P_R = I_{max}^2 \cdot R = 0.022^2 \cdot 140 = 0.068 \text{ Вт} = 68 \text{ мВт}$$

Для реалізації посилювача звукової частоти використовуються операційний підсилювач МС 34119 (аналог КР1436УН1 (рис 3)

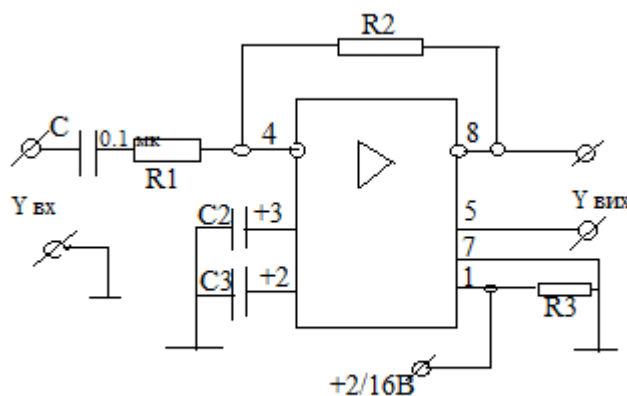


Рисунок 16- Функціональна схема МС34119

					ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ	Лист
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		32

Параметри МС 34119:

- Напруга току -2/16В
- Ток споживання – 25 мА
- частот - від 20Гц до 20кГц
- гранична вихідна потужність – 250мВт.

Для заданих пораметрів резистор $R_1 = 30\text{кОм}$ і $R_1 = 680\text{к}$, розрахуємо коефіцієнт по напрямк уОУ

$$K_U = \frac{R_2}{R_1} = \frac{380}{30} = 23$$

ВИСНОВКИ

Голосовий пристрій для пошуку необхідних пар проводів у кабелі є сучасним інструментом, що поєднує в собі передові технології обробки голосу, машинного навчання та штучного інтелекту. Він дозволяє операторам здійснювати пошук і ідентифікацію пар проводів шляхом взаємодії за допомогою голосових команд. Голосовий пристрій аналізує вхідний голосовий сигнал, впізнає команди, інтерпретує їх та виконує необхідні дії для пошуку пар проводів.

Цей тип пристрою виявляється особливо корисним у галузі телекомунікацій і мережних інсталяцій, де точний і швидкий пошук пар проводів має велике значення. Голосовий пристрій спрощує процес пошуку, зменшуючи залежність від використання складних інтерфейсів та фізичного перевіряння кабелю.

Для пошуку пари кінців дротів кабелю та їх відповідної марки, зазвичай працюють двоє людей, що не завжди є прийнятним. Такий процес досить трудомісткий. Він пов'язаний з прозвонкою кожного дроту шляхом чергового з'єднання його, з одного боку, і перебору кожного дроту з іншого. Можливо з одного боку подати сигнали різних частот до 10 дротів одночасно, а з іншого виявити ці дроти, шляхом вимірювання цих частот. Але в той же час необхідна участь двох людей, а також додатковий час для перемикання дротів..

Пропонується пристрій для пошуку необхідних пар дротів у кабелі за участю однієї людини. Його особливістю є передача по наявних парах дротів голосового мовлення за їх назвою. Ці повідомлення записуються в пам'ять пристрою через мікрофон, вбудований у нього перед початком роботи. Враховуючи те, що комірки пам'яті перебираються у два рази скоріше, чим виконується аналого-цифрове перетворення, один і той же код записується у дві послідовні комірки. Максимальна тривалість записаного повідомлення біля 4,5 с., чого цілком достатньо для опису призначення лінії у кабелі.

Кількість каналів пристрою, які дорівнюють кількості визначених пар, може бути різною. Канали ідентичні, за винятком того, що підсилювач мікрофона та мікрофон доступні лише в одному з них. Решта каналів підключені до виходу цього підсилювача паралельно.

Постійна присутність людини в кінці кабелю, до якого підключений пристрій, не потрібна. Її завдання - записати необхідні повідомлення та підключити пристрій

					ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ	Лист
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		34

до керованого кабелю. На іншому кінці цього кабелю достатньо простої телефонної трубки, яка не вимагає живлення від АТС, або телефонної капсули ТА-4 з опором 2200 Ом. За їх допомогою, підключаючись по черзі до пар кабельних дротів, прослуховуються циклічно повторювані мовні повідомлення.

Застосування голосового пристрою дозволяє покращити ефективність і продуктивність роботи операторів, а також зменшити час, витрачений на пошук пар проводів. Крім того, використання голосового інтерфейсу полегшує роботу операторів, особливо в умовах, коли руки вже зайняті або доступ до робочого простору обмежений.

З огляду на швидкий розвиток технологій голосового керування і розширення їх можливостей, можна прогнозувати, що голосовий пристрій для пошуку пар проводів у кабелі буде надалі удосконалюватись та займати більш важливе місце в галузі мережевої інсталяції.

Голосовий пристрій для пошуку необхідних пар проводів у кабелі є інноваційним і корисним інструментом для фахівців з телекомунікацій та мережевих інсталяцій. Він надає зручний спосіб взаємодії з пристроями, що дозволяє операторам ефективно здійснювати пошук і ідентифікацію пар проводів за допомогою голосових команд. Завдяки використанню сучасних технологій обробки голосу, машинного навчання та штучного інтелекту, голосовий пристрій може відповідати на команди оператора, аналізувати дані і швидко знаходити необхідні пари проводів.

Його практичне застосування включає в себе пошук і виявлення пар проводів у кабелях різних типів і мережах різної складності. Загалом, голосовий пристрій для пошуку пар проводів у кабелі сприяє автоматизації процесу пошуку, полегшує роботу фахівців та підвищує продуктивність у галузі мережевої інсталяції. З урахуванням технологічного розвитку, можна очікувати подальшого розширення можливостей голосових пристроїв і їх зростання в популярності у майбутньому.

ЛІТЕРАТУРА

1. Каців С.Ш., Ведміцький Ю.Г., Кухарчук В.В. Теоретичні основи електротехніки. Комп'ютерні розрахунки та моделювання нелінійних електричних кіл та кіл з розподіленими параметрами. 2019. 148 с.
2. Ларина Э.Т. Силовые кабели и кабельные линии 2022 г.
3. Матвієнко М. Основи електротехніки. Видавництво Ліра-К. 2016.
4. Науково-технічна конференція "Проблеми телекомунікацій":
Матеріали конференції. К.: НТУУ "КПІ", 2013.
5. Роберт Твіггер. Мікромайстерність. Видавництво : Фабула 2022, 256 с.
6. Трегуб в.Г. Проектування систем автоматизації. 2020. 344с

					ЕліТ 6.171.00.10.321.ПЗ	Лист
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		36

	Назва	Кількі	
	<i>Лічильник:</i>		
	<i>Лічильник KP1533IE19.</i>	1	
	<i>Шинний формувач:</i>		
	<i>Шинний формувач SN74LS244N</i>	1	
	<i>Мікросхеми:</i>		
	<i>Мікросхема UM61512A</i>	1	
	<i>Мікросхема MC34119</i>	1	
	<i>Мікросхема K1113ПВ1А</i>	1	
	<i>Електретний мікрофон:</i>		
	<i>Електретний мікрофон МКЕ-389-1</i>	1	
	<i>Транзистори:</i>		
	<i>Транзистор VT1 типу ЛЕ 315</i>	1	
	<i>Транзистор VT2 типу Кт 315</i>	1	
	<i>Резистори:</i>		
	<i>Резистор R4</i>	1	
	<i>Резистор R7</i>	1	
	<i>Резистор R8</i>	1	
	<i>Резистор R9</i>	1	
	<i>Діод:</i>		
	<i>Діод АЛ307Б</i>	1	

					<i>ЕліТ 6.171.00.10.436.ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Симоненко			Голосовий пристрій для пошуку пар дротів у кабелі. Перелік елементів.	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		Новгородцев А.И.					37	37
<i>Реценз.</i>						СумДУ ЕС-91		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Утверд.</i>		Опанасюк						