

# 1 ВИВЧЕННЯ ТЕЛЕФОННИХ АПАРАТІВ

## План проведення:

Ознайомитися з конструкцією і структурною схемою телефонного апарату з автоматичним визначенням номера (АВН) і навчитися його програмувати.

## Теоретична частина:

На заході послуга визначення номера абонента, який дзвонить може надаватися самою телефонною мережею і додаткового пристрою для цього не вимагається. Інакше йде справа в Україні — улаштуванням наших АТС (автоматичних телефонних станцій) в основному не передбачено надання цієї послуги для кінцевих абонентів. У зв'язку з цим у нас набули широкого поширення телефони з автоматичним визначником номера (АВН).

## Елементна база популярних схем АВН.

Схема московської фірми МЕЛТ побудована на основі однокристалної ЕОМ 80С154. Малі розміри дозволяють встановлювати її багато різновидів корпусів, у тому числі і в радіотелефони.

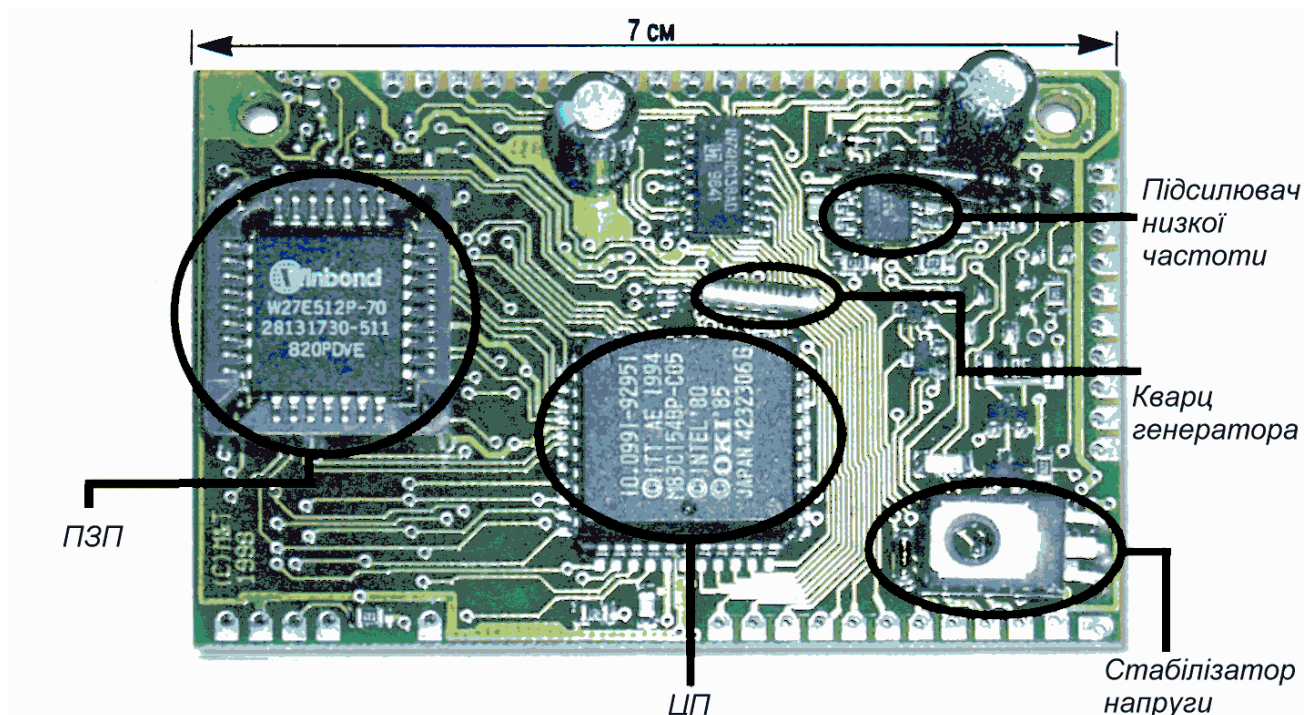


Рисунок 1.1 - АВН. Плата містить всі елементи АВН що дозволяє легко вмонтувати її в телефон.

Плата технологічна, має малий струм споживання порядку 35 мА в робочому режимі і 10 мА в режимі енергозбереження. Це дозволяє використовувати батареї як резервне джерело живлення. Всі ці достоїнства плюс низька вартість забезпечили цій розробці місце лідера на ринку, хоча схема працює тільки з програмою Русь.

Найперспективнішим напрямом реалізації пристроїв з АВН є моноплати, коли на одній платі розташовуються власне сама схема АВН і розмовний тракт телефону. Телефони з АВН, виконані на основі моноплат, мають мале енергоспоживання, низьку вартість і хорошу якість роботи. Наявність мікропроцесора і простих схем пам'яті дозволяє запрограмувати в АВН велику кількість сервісних функцій.

### **Принципи визначення номера вітчизняними АТС.**

Основна ідея полягає в імітації запиту міжміської телефонної станції, для якої АТС зобов'язана видавати номер абонента, який дзвонить. Це відбувається таким чином: під час надходження виклику від АТС телефон з АВН підключається до телефонної лінії і видає на АТС сигнал запиту номера. На АТС декодується цей сигнал і видається номер телефону абонента, який дзвонить у вигляді спеціальної частотно-кодованої послідовності. Телефон з АВН здійснює прийом цього інформаційного пакету, який потім обробляється мікропроцесором за допомогою спеціальних програм цифрового аналізу і виводиться на індикатор. При цьому АВН імітує довгі переривисті гудки сигналу виклику, інформуючи того, що дзвонить про те, що трубка ще не піднята (хоча з'єднання лінії вже відбулося).

Визначник номера в своїй роботі використовує наступні параметри сигналів АТС:

- *Напруга в телефонній лінії (при опущеній трубці) - 60 В*
- *Амплітуда сигналу індукторного виклику при входному зв'язку 50-100 В; форма імпульсів - дзвоноподібна, частота - 25 Гц*

- Напряга в телефонній мережі при знятій трубці 5-8 В
- Швидкість набору номера 9-11 імп./с, імпульсний коефіцієнт набору номера 1.3-1.9
- Сигнал "Відповідь станції" - безперервний тональний сигнал частотою 425 Гц
- Сигнал "Зайнято" - 425 Гц (тривалість і пауза - 0.35сек)
- Сигнал "Контроль посилки виклику" - 450 Гц (тривалість імпульсу 1сек, паузи – 4сек)
- Сигнал "Відбій" - утримання трубки на важелі апарату більше 1.2сек

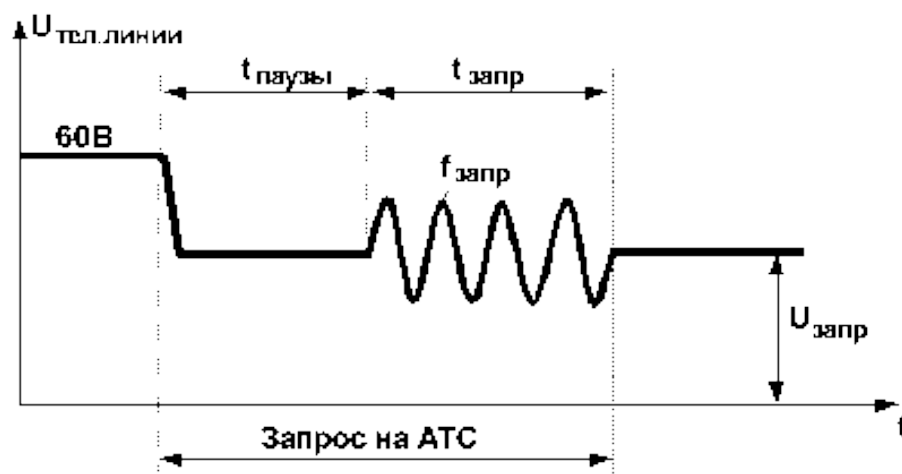


Рисунок 1.2. Параметри сигналу запиту інформації АВН

- Час від підключення АВНа до лінії до видачі запиту ( $t_{\text{паузы}}$ ) - 250-275 мс
- Тривалість сигналу запиту ( $t_{\text{запр}}$ ) - 100 мс
- Рівень сигналу запиту ( $U_{\text{запр}}$ ) - 4.3дб (Напряга сигналу запиту, що діє).
- Частота сигналу запиту ( $f_{\text{запр}}$ ) - 495-505 Гц
- 

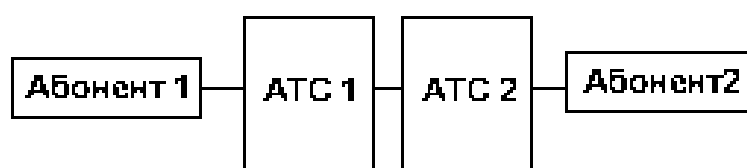


Рисунок 1.3. Принцип визначення номера

Абонент АТС-1, піднявши трубку, дзвонить абонентові АТС-2. При цьому у абонента АТС-2 по телефонній мережі поступає індукторний виклик (виклик від АТС). Телефон АВН абонента-2 підключається до телефонної лінії, знижуючи напругу до рівня 22-24 В - блокує розмовний тракт. Потім, через 250-275 мс (час на закінчення перехідних процесів при комутації телефонної лінії) АВН абонента-2 видає на АТС-1 сигнал "Запит АВН" частотою 495-505 Гц з рівнем 4.3 дБ і тривалістю 100 мс. На АТС-1 декодується цей сигнал і видається "Відповідь" -номер телефону абонента, що дзвонить АТС-1 багаточастотним методом "безінтервальний пакет" в прийнятому коді "2 з 6". АВН у абонента-2 здійснює прийом пакету частотної інформації в порядку надходження з подальшим дешифруванням комбінації.

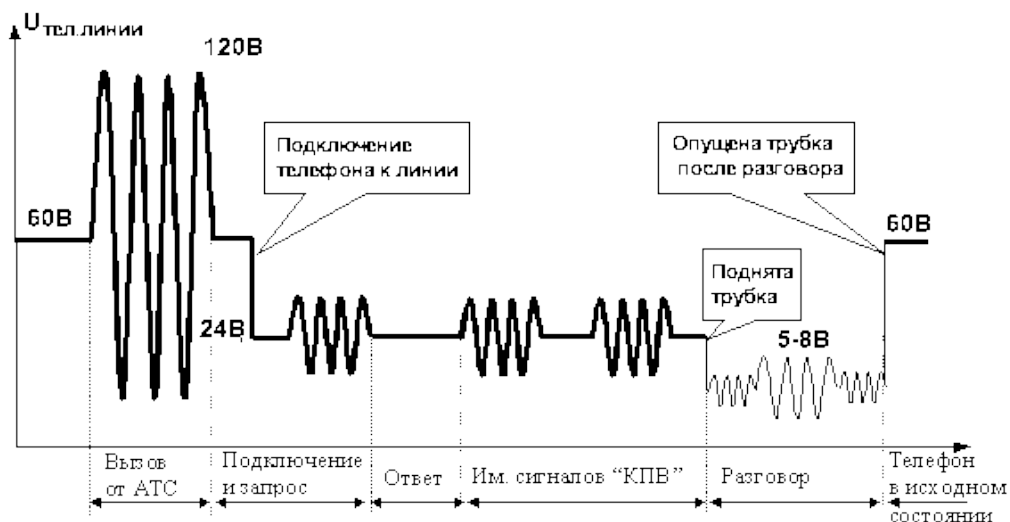


Рисунок 1.4. Сигнали у лінії.

Частотна інформація - послідовність двочастотних посилок з ряду частот:

f, Гц	Рівень, Дб
700	-6.5 до 27.4
900	-6.5 до 29.0
1100	-6.5 до 31.0
1300	-6.5 до 32.6
1500	-6.5 до 34.3
1700	-6.5 до 36.0

Комбінації два з шести вищезгаданих частот позначає наступне:

	f1+f2,Гц	Код "2 з 6"
Цифра 1	700+900	000011
2	700+1100	000101
3	900+1100	000110
4	700+1300	001001
5	900+1300	001010
6	1100+1300	001100
7	700+1500	010001
8	900+1500	010010
9	1100+1500	010100
0	1300+1500	011000
"Початок"	1100+1700	100100
"Повтор"	1300+1700	101000

"Початок" - означає початок і кінець пакету двочастотних посилок (багаточастотна послідовність має пакет інформації, що кілька разів повторюється, початок і кінець якого указує ця комбінація).

"Повтор" - означає, що чергова цифра повторює попередню (за відсутності цієї комбінації дешифрування двох послідовно наступних однакових цифр було б утруднене).

Пакет інформації містить 10 двочастотних посилок тривалістю по 38-42 мс з наступною послідовністю передачі:

1. *"Початок"*
2. *Цифра категорії*
3. *Цифра одиниць номера*
4. *Цифра десятків номера*
5. *Цифра сотень номера*
6. *Цифра тисяч номера*
7. *Третя цифра індексу станції*

8. Друга цифра індексу станції
9. Перша цифра індексу станції
10. "Початок"

Інформація обробляється мікропроцесором і виводиться на індикатор. При цьому в самому телефоні абонента-2 (АВНа) виробляються сигнали що імітують сигнал КПВ (Контроль Посилки Виклику - довгі переривисті гудки). Далі при необхідності, абонент-2 може вести розмову - алгоритм визначення номера закінчився.

Фізичні основи обробки багаточастотного сигналу

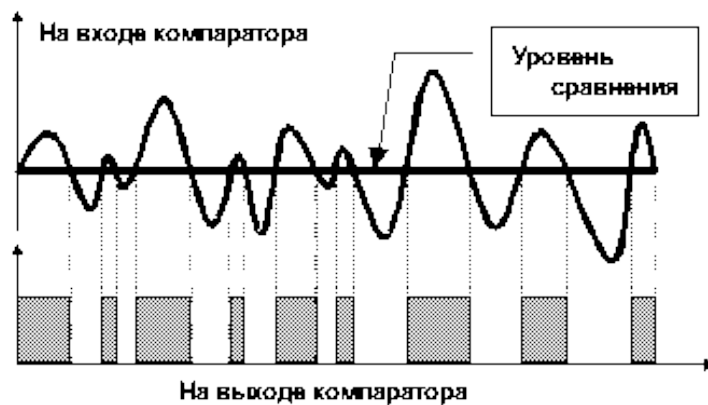


Рисунок 1.5. Фрагмент двочастотної послідовності

Подібний сигнал поступає на вхід компаратора (електронної схеми порівняння), а на інший вхід подається потенціал (рівень) порівняння. Все, що вище за рівень порівняння компаратора оцінюється на виході як високий потенціал, а все, що нижче - "0".

Перетворений в цифрову форму сигнал поступає на вхід порту введення-виводу. Центральний процесор (ЦП) під керуванням програми, що зберігається в ППЗ (пристрій, що постійно запам'ятовує), здійснює опитування з заданою частотою стану порту введення-виводу (стан компаратора), поміщаючи результати в тимчасову пам'ять пристрою - ОЗП. Потім результати - послідовність "0" і "1", записані в ОЗП в певній вибірці (тривалість вибірки залежить від розміру відведеної пам'яті, щоб результати не переповнили ОЗП), за допомогою спеціальних програм цифрового аналізу гармонійного сигналу,

аналізуються ЦП і ідентифікуються з конкретним сигналом: цифри 0,1-9, "початок", "повтор". Працюючи в реальному часі, ЦП за час проходження однієї двочастотної послідовності (40 мілісекунд), встигає проаналізувати її до 5-и разів, тим самим з'являється можливість для порівняння результатів, що позитивно позначається на ефективності визначення номера. За час проходження відповіді ЦП виконує 50-150 таких вибірок для отримання однозначного рішення: які категорія і номер абонента, який дзвонить.

### **Принципи визначення номера зарубіжними АТС.**

### **Визначення номера у форматі FSK**

### **Інформація про сервіс визначення номера абонента, який дзвонить**

Сервіс визначення номера - це послуга, яка може бути надана абонентові більшістю операторів зв'язку. Інформація про номер абонента, який викликає передається в паузі між першим і другим сигналами виклику (дзвінками апарату). Дані передаються незалежно від того, чи підписаний зухвалий абонент на цю послугу чи ні. Зухвалий абонент може заборонити передачу інформації про свій номер. Інформація, яка передається абонентові дає можливість відобразити номер, час і дату вхідного виклику, а також ім'я власника цього номера. Дані передаються послідовно між першим і другим дзвінками вхідного виклику із швидкістю 1200 біт в секунду у форматі FSK. У цьому форматі логічна одиниця кодується сигналом в 1200 Гц, а логічний нуль - 2200 Гц. Кожне 8-ми бітове слово починається із стартового біта (одиниця) і закінчується стоповим бітом (нулем). До десяти одиничних бітів може бути додано між словами. Для ініціалізації системи в перших 250 мс посиляється 30 бітний 010101... а потім за 70 мс посиляється сигнал логічної одиниці.

### **Формати передачі даних**

Дані, які фактично передаються, залежать від формату, використовуваного телефонною компанією абонента. Є два основні формати використовуваних зараз:

Одиночний формат передачі даних (SDMF - Single Data Message Format)

Розширений формат передачі даних (MDMF - Multiply Data Message Format)

Обидва формати описано нижче.

### Одиночний формат передачі даних

Одиночний формат передачі даних включає дані про фактичний час дзвінка і телефонний номер того, що дзвонить.

**Таблиця 1. Послідовність передачі інформації в SDMF.**

сигнал	формат	тривалість	значення
1-й сигнал виклику	20 Гц	2 с	стандартний сигнал виклику
пауза		0,5 с	
ініціалізація	30 байт/ 600 Гц	250 мс	0101010...
почало	1200 Гц	70 мс	
тип повідомлення	8 бітний		04
довжина повідомлення	8 бітний		
дані	максимум 144 біта	175 мс	місяць-день-години-хвилини-номер
контрольна сума	8 бітний		
пауза		>0,5 с	
2-й сигнал виклику	20 Гц	2 с	стандартний сигнал виклику

Перша частина даних - тип повідомлення, для цього формату рівний 04. Друга частина містить довжину повідомлення. Потім слідує місяць, день, година, хвилини, і номер (до 10 цифр). Якщо номер не може бути відображений, то замість нього відображається "О" або "Р". Остання частина повідомлення - контрольна сума, яка дорівнює доповненням до двох всіх бітів всіх слів.

Наприклад дзвінок з номера 206-329-8524, що поступив в 14:30 30 листопада 95 року буде переданий таким чином: {тип} {довжина}113014302063298524 {контрольна сума}.



Тип і довжина повідомлення посилаються в двійковому вигляді, тоді як кожен знак місяця, дня, години, хвилини і номер телефону посилається в стандартному 8-ми бітовому коді ASCII.

### **Розширений формат передачі даних**

Щоб послати більшу кількість інформації через телефонну лінію, був створений розширений формат передачі даних. На додаток до інформації, що посилається в одиночному форматі передачі даних, цей формат також включає ім'я абонента, на якого зареєстрований номер, що викликає.

**Таблиця 2. Послідовність передачі інформації в MDMF.**

сигнал	формат	тривалість	значення
1-й сигнал виклику	20 Гц	2 с	Стандартний сигнал виклику
пауза			
ініціалізація	30 байт/ Гц	600 250 мс	0101010...
почало	1200 Гц	70 мс	
тип повідомлення	8 битий		
довжина повідомлення	8 битий		
тип параметра 1	8 битий		
довжина параметра 1	8 битий		
параметр 1			
тип параметра 2	8 битий		
довжина параметра 2	8 битий		
параметр 2			
.....			
контрольна сума	8 битий		
пауза		>0,5 с	
2-й сигнал виклику	20 Гц	2 с	Стандартний сигнал виклику

Повідомлення в розширеному форматі передачі даних розбиті на окремі параметри. Наприклад, дата і час запиту, що поступає, передаються окремим параметром, як і номер того, що дзвонить. Послідовність цих параметрів в межах повідомлення залежить від вашого місцевого оператора зв'язку. Існує декілька різних типів параметрів (таблиця 3), які можуть бути включені в повідомлення. Знову ж таки остання частина даних в повідомленні - контрольна

сума, яка є доповненням до двох всіх бітів всіх слів в повідомленні. По видимості формат MDMF витіснить SDMF.

**Таблиця 3. Типи параметрів в MDMF.**

параметр	тип параметра	розмір	значення
дата і час	01	8 байт	місяць-день-година-хвилина
номер	02	макс. 10 байт	номер того, що дзвонить
причина відсутності номера	04	1 байт	"O" або "P"
ім'я того, що дзвонить	07	макс. 15 байт	ім'я того, що дзвонить
причина відсутності імені	08	1 байт	"O" або "P"

Для того ж прикладу дзвінок з номера 206-329-8524, що поступив в 14:30 30 листопада 95 року від Uncle Sam буде переданий в MDMF таким чином:  
 {тип} {довжина}[1]-[8]-11301430 [2]-[10]-2063298524 [7]-[9]-uncle sam  
 {контрольна сума}

### **Обмеження**

Є два основні обмеження на визначення номера того, що викликає. Перше, це якщо абонент, що дзвонить не бажає щоб інформація про його номер відображалася, він може ввести спеціальний код перед набором номера. В більшості випадків, цей код - \*67. Коли пристрій визначення стикається з цією ситуацією, він відображає "P"(Private), щоб повідомити користувача, що інформація була заблокована. Друге обмеження - сервіс передачі номера не підтримується компанією – оператором того хто дзвонить. Якщо абонент дзвонить вам по міжміському зв'язку, ви побачите "O"(Out of area).

### **Визначення номера абонента, що дзвонить в стандарті DTMF.**

У багатьох країнах світу в 90-і роки був прийнятий стандарт для визначення номера абонента, що дзвонить на основі сигналів DTMF (Dual Tone

Multi-Frequency). Безперечними перевагами цього стандарту є надійність і поширеність DTMF, можливість передачі інформації про декілька номерів і простота апаратури визначення номера. Для діставання можливості визначення номера абонент повинен замовити цю послугу у свого телефонного оператора.

### Терміни і визначення

Міжнародний номер абонента складається з коди країни і національного номера. Наприклад в номері 7 495 2323222 код країни - 7(Росія), а національний номер - 495 2323222. Національний номер складається з коди області і номера абонента. У прикладі 495 - код області, а 2323222 - номер абонента. У міжміських розмовах ви також використовуєте код виходу на межгород. У більшості країн, у відмінності від Росії, це 0.

Захищений номер це номер, який не може бути визначений по одній з наступних причин:

абонент зажадав у свого оператора засекретити свій номер;

номер є військовою таємницею або надсекретним;

номер належить одному з телефонів - автоматів оператора.

Пристроєм визначення номера (Caller ID) називається крайовий пристрій абонента, що викликається, обладнаний системою визначення номера. Це може бути телефонний апарат, приставка - визначник або модем.

Сервіс переадресації (Call forwarding) означає, що абонент, що викликається, перенаправив виклик на інший номер, вказаний ім. Наступний абонент також може активувати переадресацію. Дзвінок може бути переадресований максимум 5 разів. На схемі 1 показаний запит, який почався абонентом 1, який дзвонить. Далі запит був переадресований в абонентами 2 і 3. Остання переадресація веде до абонента, що викликається, 4.

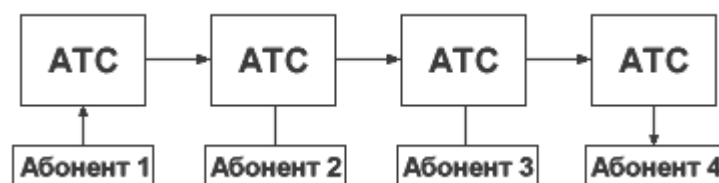


Рисунок 1.5: Запит, який був переадресований абонентами 2 і 3.

Надалі ми використовуватимемо наступні визначення:

- Номер абонента 1 називається номером абонента, що дзвонить.
- Номер абонента 2 називається номером, що набирає (першим переадресовуючим).
- Номер абонента 3 називається останнім переадресовуючим номером.
- Номер абонента 4 називається номером абонента, що викликається.

### Формат протоколу передачі інформації про номер

Передача інформації про номер може відбуватися двома способами:

1. Передача під час виклику.

Через 200 мс після передачі першого сигналу виклику станція абонента, що викликається, передає йому інформаційний пакет у форматі DTMF, потім через 1 сек. посилається наступний сигнал виклику. Передача інформаційного пакету повторюється після кожного сигналу виклику, також через 200 мс.

2. Передача до виклику. В цьому випадку інформаційний пакет посилається до першого сигналу виклику(дзвінка). Сигнал виклику слідує через 70 мс після закінчення пакету.

Інформаційний пакет складається з сигналів DTMF тривалістю 70 мс, розділених паузами в 70 мс. Вид пакету загальному випадку можна описати у вигляді:

номер того, хто дзвонить	переадресуючи номер 5	переадресуючи номер 1	інформаційний код	кінець пакету
(A S1 S2...Sn)	(D S1 S2...Sn)	...(D S1 S2...Sn)	(B S1 S2)	C

A - Сигнал початку номера того, хто дзвонить (DTMF 697/1633 Hz)

B - Сигнал початку інформаційного коду (DTMF 770/1633 Hz)

C - Сигнал закінчення передачі (DTMF 852/1633 Hz)

D - Сигнал початку номера, що переадресовується (DTMF 941/1633 Hz)

Sn- Цифри (0-9) (у форматі DTMF)

n - Ціле число від 1 до 15

Елемент усередині круглих дужок є необов'язковими.

Пристрій визначення повинен задовольняти наступним вимогам:

Розпізнавати сигнали з тривалістю до 40 мс сигнал/40 мс пауза.

Мати високий вхідний опір по лінії, інакше устаткування АТС вирішить що абонент підняв трубку і здійснить з'єднання.

Розпізнавати закінчення передачі номера, якщо отриманий сигнал закінчення "С", сигнал виклику або коли пройшло 1.8 з після отримання останньої цифри.

Інформаційний код - це дані про причини неможливості визначити номер, а у міру розвитку стандарту, і додаткова інформація про виклик. Інформаційний код має наступні значення:

00 ніякий номер не переданий

01 - 09 зарезервоване

10 захищений номер

11 - 99 зарезервовано

### **Сервісні функції АВН.**

Основною функцією, природно, є визначення номера, яке можливе в двох режимах. У режимі автопідняття під час вступу виклику на телефон АВН піднімає трубку, визначаючи при цьому номер абонента, що подзвонив. Всі паралельні апарати в цьому випадку ігноруються. У нормальному режимі АВН визначає номер тільки при спрацьовуванні паралельного пристрою, наприклад автовідповідача або факсу, або при піднятті трубки на самому АВН.

Процес дозвону до абонента спрощує функція автодозвону: АВН бере на себе клопіт по набору номера, аналізує зайнятість лінії і повідомляє про її

з'єднання. Круговий автодозвон збереже час при необхідності подзвонити відразу декільком (до десяти) абонентам. АВН робить це циклічно, поступово викреслюючи із списку тих, що відповіли на дзвінок.

АВН, поширені в СНД, мають три бази даних для зберігання інформації про телефонні номери. Відомості про абонентів, що дзвонили вам, з фіксацією часу і дати дзвінка, зберігаються в архіві вхідних номерів (зазвичай до 100). Номери, які набиралися на АВН або на паралельному телефоні, зберігаються в архіві вихідних номерів із запам'ятовуванням часу, дати і тривалості розмови. Крім того, є записник (звичайні 100—256 номерів).

Номери, що знаходяться в записнику, можна виділити мітками, відносячи вибраного абонента до чорного або білого списку. При визначенні номера АВН проглядає записник. Якщо цей номер виявиться в чорному списку, то АВН не подає сигнал в квартиру, а абонент, що дзвонить почує короткі гудки «зайнято». Якщо ж занести номер телефону в білий список, то тільки з нього можна буде додзвонитися. Залежно від версії мікропрограми є ще інші можливості по використанню влучний.

Власники телефонів на тому, що блокує (коли два апарати підключаються до однієї телефонної лінії, маючи різні номери) по гідності оцінять режим захоплення лінії. При установці цього режиму АВН відстежує стан лінії: як тільки лінія звільняється, він миттєво перемикає її на себе і звуковим сигналом повідомляє про те, що лінія вільна. Деякі версії дозволяють контролювати доступ до вашої лінії з паралельних пристроїв: наприклад, програмно можна блокувати набір номера з паралельного телефону. Є також версії з функцією роботи з охоронною сигналізацією. У черговому режимі використовується зовнішній датчик охорони (пара замкнутих контактів). При спрацьовуванні (розмиканні) датчика охорони включається таймер і на індикаторі ведеться відлік секунд від 30 до 0 (час для виключення режиму охорони при вході в приміщення), після чого здійснюється автодозвон по трьом заздалегідь занесеним номерам. При дозвонюванні абонент чує звукові сигнали тривоги.

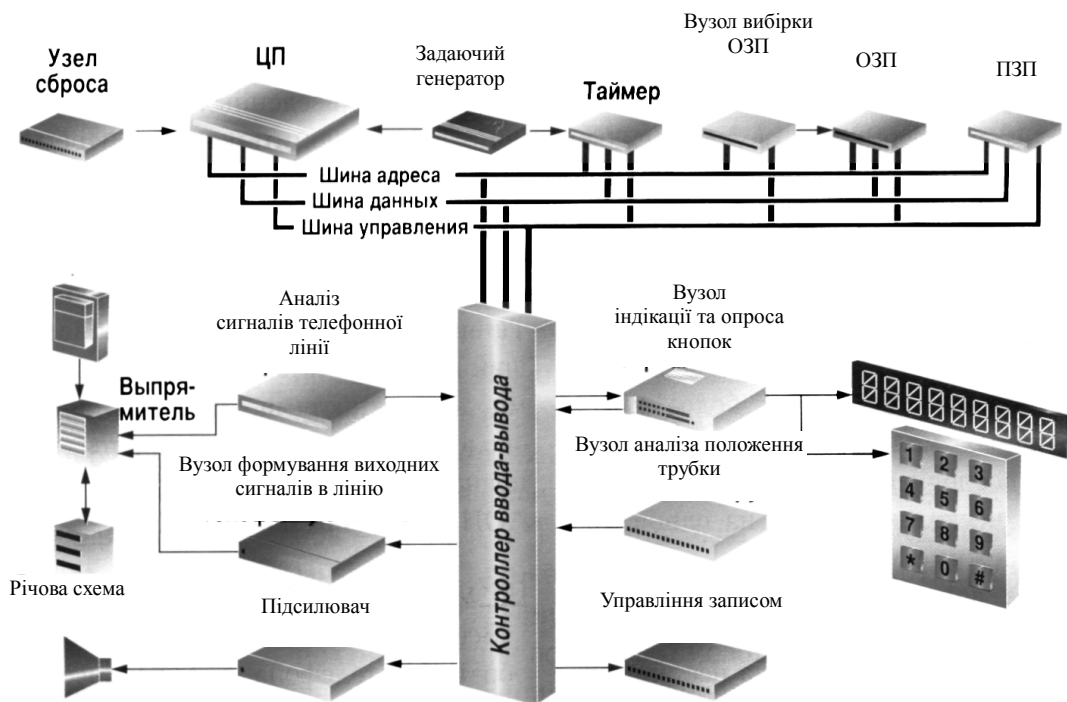


Рисунок 1.6 - Структурна схема телефону з АВН.

Єдині правила побудови: як видно з даної схеми, вузли і блоки АВН, складові його цифрову частину, входять до складу будь-якої ЕОМ.

Цікавою є можливість видачі номера із записника в лінію багаточастотним методом. Той, що в цьому випадку стоїть на іншому кінці дроту АВН, видавши в лінію запит на визначення номера абонента, що дзвонить, визначить його, як номер з вашого записника.

Володіючи великими можливостями, програма АВН може додзвонитися до цифрового каналу пейджингової компанії і передати на ваш пейджер номер абонента, який тільки що дзвонив.

Крім того, під час налаштування режимів роботи АВН сам пропонує ввести необхідні параметри, назви яких стали більш осмисленими. Це позбавляє від необхідності часто дивитися в інструкцію, вишукуючи там опис інформації на індикаторі.

Розглядаючи функції телефону з АВН, потрібно враховувати, що деякі з них не документуються або документуються як що не гарантуються.

Все вищеперелічене робить придбання телефону з АВН досить пригодною справою. Проте використання такого телефону пов'язане з деякими

труднощами: послугу АВН можуть надати тільки ті АТС, які забезпечують повний автоматичний міжміський зв'язок. Крім того, можна стверджувати, що сьогодні не існує АВН, який міг би визначити всі телефонні номери.

Ще одна проблема виникає при міжміських або міжнародних переговорах. Апарат з визначником номера «бере трубку», а потім імітує довгими гудками продовження сигналу виклику: незалежно від того, відбулася розмова чи ні, абонент, що дзвонить отримує рахунок про оплату переговорів. Єдиний спосіб уникнути цієї ситуації — відключити на час вашої відсутності режим автопідняття.

**Питання для самоперевірки:**

1. Основні вузли АВН і їх призначення.
2. Принципи визначення номера по різним стандартам.
3. Елементна база АВН.



## 2 ВИВЧЕННЯ РОБОТИ ПРИСТРОЇВ ТЕЛЕФОННИХ АПАРАТІВ

### План проведення:

Провести аналіз роботи різних схем пристроїв телефонного апарату використовуючи програму моделювання Ms9.

### Теоретична частина.

Схеми викличних пристроїв (ВУ) радіотелефонів (РТ), унаслідок структурних відмінностей, відрізняються від відповідних схем електронних телефонних апаратів, де виклична напруга використовується безпосередньо або після випрямлення для створення звукового сигналу. Для гальванічної розв'язки телефонної лінії і ланцюгів ВУ в схемах РТ, як правило, використовуються оптрони. Такі пристрої, вживані у викличному ланцюзі, часто називають детектором дзвінка (BELL Detector).

Оптрон (оптопара) є мікросхемою, в якій суміщені інфрачервоний випромінюючий діод і фотоприймач: фотодіод, фототиристор, фототранзистор. Між ними є тільки оптичний зв'язок, а електрична ізоляція між елементами витримує напругу від 1 до 10 кВ залежно від типу приладу.

При протіканні струму через світлодіод він генерує інфрачервоне випромінювання, що впливає, наприклад, на базу фототранзистора (рис. 2.1). В результаті цього, опір між виводами колектора і емітера різко падає, і фототранзистор може проводити струм 50...150 мА.

Найбільш поширені оптрони серії 4N (4N25...4N38) випускаються різними фірмами: MOTOROLA, GE, Siemens і ін., оптрони SHARP серії PC (PC111, 171, 613, 713, 817 і так далі) і деякими іншими.

У базовому блоці РТ КХ-Т9080 виклична напруга, що поступає з ТЛ, випрямляється і подається на світлодіод оптронної пари (рис. 2.1.а). Ключовий елемент оптрона — фототранзистор — під дією світла відкривається і подає сигнал низького логічного рівня на відповідний вхід CPU. Крім того, схему виклику можна задіювати кнопкою CALL на корпусі апарату. Це дозволяє не

тільки викликати ношений блок, але і легко відшукувати залишену де-небудь трубку.

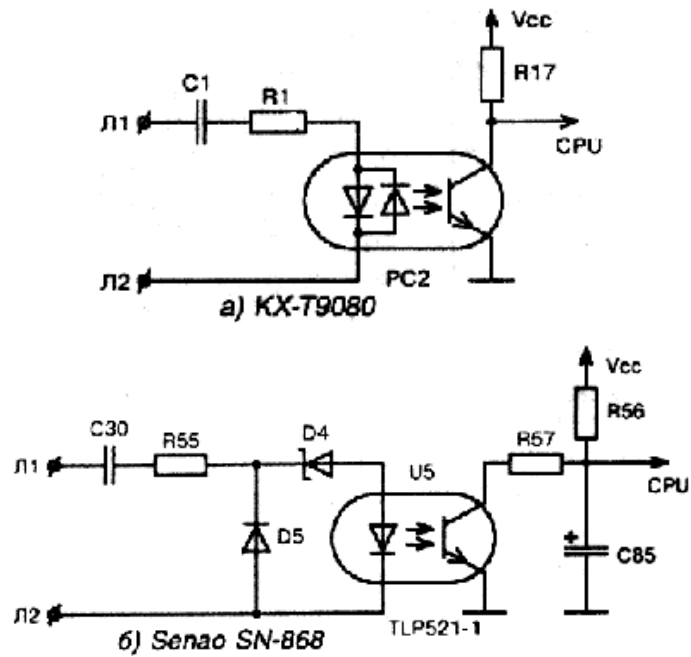


Рисунок. 2.1. Детектори дзвінка

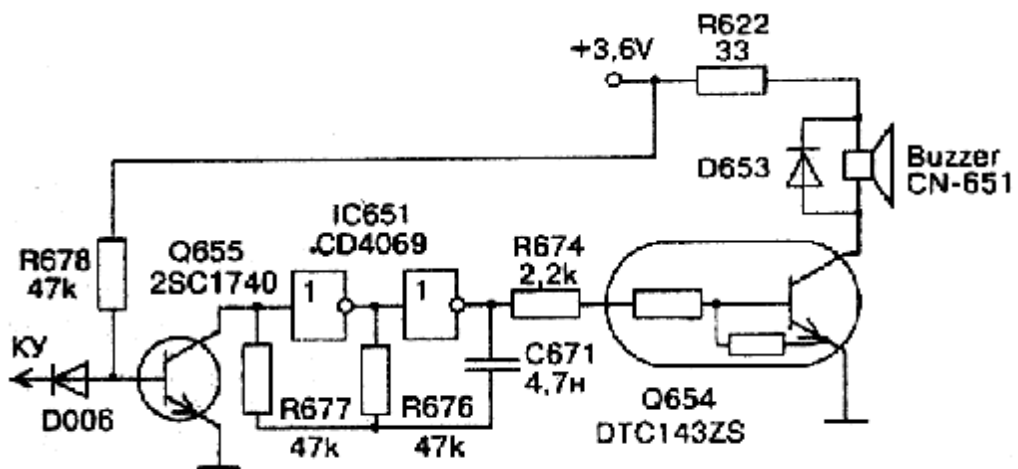


Рисунок. 2.2 Викличний пристрій ношеного блоку PT Sanyo SLT-330.

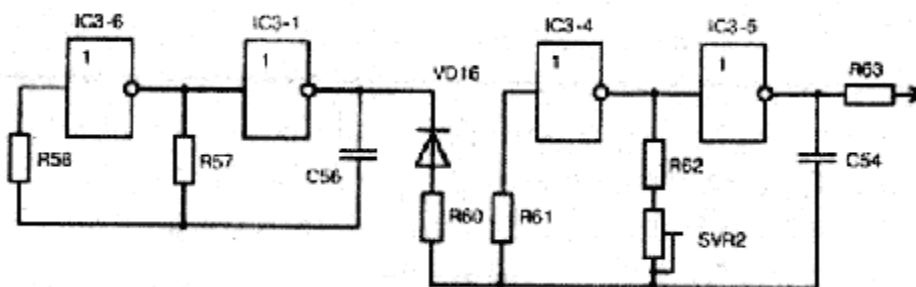


Рисунок. 2.3 Двотональний генератор на логічних елементах.

### **Завдання.**

Провести моделювання роботи детекторів дзвінка різних телефонів.

Значення пасивних елементів для схеми 2.1 визначаються на основі вибору активних з бібліотеки MS9.

Для схеми 2.2 в якості звукового випромінювача використовувати еквівалентне з'єднання RL елементів.

Для схеми 2.3 частоти першого і другого генераторів визначаються таким чином:

$$F1 = N_{\text{за списком}} * 5$$

$$F2 = \text{LOG}(N_{\text{за списком}} * 50000) * 1000$$

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про програму Русь: <http://www.melt.aha.ru>
2. Про правові акти: <http://alpha.rada.kiev.ua/laws/pravo/all/mdpe.htm>
3. Про факсимільні повідомлення [www.fax.kherson.ua/servers/index.html](http://www.fax.kherson.ua/servers/index.html).
4. Кизлюк А. Справочник по пристрою і ремонту телефонних апаратів зарубіжного і вітчизняного виробництва. – М.Ж «Бібліон», 1993.
5. Грішин А. Імпортний телефон у вашому будинку. – Радіо, 1993 №3, с. 10, 11.
6. Грішин А. Наборний вузол трубки-телефону. – Радіо, 1993 №5, с. 34-36.
7. Грішин А. Трубка-телефон. – Радіо, 1993 №6, с. 33, 34.
8. Електрозв'язок. Введення в спеціальність: Навчальний посібник для вузів /В.Г. Поганіючи, А.Ф. Зенкевіч, Б.І. Юрук і ін. - М.: Радіо і зв'язок, 1988. -240с.
9. Радіотехнічні системи: Підручник для вузів за фахом. "Радіотехніка / Ю.П.Грішин і др.; Під ред. Ю.М.Казарінова. М.; Висш. шк. 1990г.
10. Нейман в.І. Мережі передач даних. Журнал Автомата, телемеханіка і зв'язок "Атіс", 1997 №1.
11. Нейман в.І. Мережі з асинхронним способом передач даних АТМ. Журнал "Атіс", 1997 №4.
12. Нейман в.І. Розвиток інформаційно-обчислювальних мереж. Журнал Атіс", 1997 №5.
13. Нейман в.І. Передача зображень в мережах зв'язку. Журнал "Атіс", 1997 №7.
16. Уокер М. Как працювати з Internet; Пер. з англ.- К.; Спб.: Изда., будинок "Вільяме",1998г.-240с.
17. Крамліш До. Internet для зайнятих, друге издание/- Спб.:Пітер, 1997г. 416с.
18. Кирю Ч. Internet: книга відповідей - Спб: Пітер, 1998г.-384с.
19. Структура пейджингових систем. Журнал "Зв'язок: засоби і способи". 1998 №2.
20. Дивися в пейджер. Журнал "Зв'язок: засоби і способи". 1998 №3.
21. Прийміть і підтвердіть. Журнал "Зв'язок: засоби і способи". 1998 №4.
22. Пейджингова зв'язок вчора, сьогодні і завтра, Журнал "Зв'язок: засоби і способи". 1998 №5.
23. Способи організації радіозв'язку. Журнали "Зв'язок, засоби і способи", 1998 № 3,4,5.
24. Мережі і телекомунікації. Журнал 1999г.