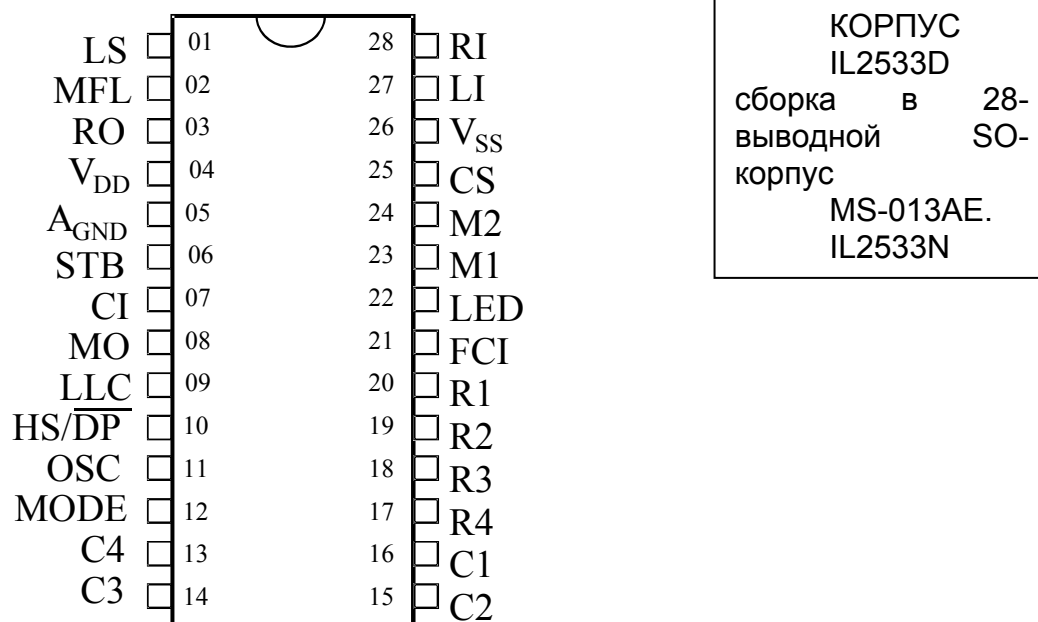


**МНОГОСТАНДАРТНАЯ КМОП ИС ОДНОКРИСТАЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА С  
ДВОЙНЫМ МЯГКИМ ОГРАНИЧЕНИЕМ**



**Рисунок 1 – Расположение выводов в корпусе**

**Основные характеристики**

- Схема для линий/речи. LD/MF постоянный автоматический номеронабиратель и тональный звонок в одном 28-выводном КМОП кристалле.
- Рабочий диапазон от 13 до 100 мА (снижение до 5 мА с ухудшением производительности).
- Мягкое ограничение для устранения резких искажений.
- Управление громкостью принимаемого сигнала.
- Компенсация потерь на линии выбором по выводу микросхемы.
- Низкий уровень шума (макс. – 72 дБтр).
- Реальное или комплексное сопротивление.
- Переключаемый LD/MF набор номера.
- Успокоитель тона во время программирования.
- Повторный набор последнего 31 разрядного номера.
- Опорное запоминание.
- Повторный набор занятого номера или предыдущего соединения.
- Протокол скользящей метки со сравнением.
- Клавиша паузы для обращения к паузе или функции ожидания.
- 3 импульсных вспышки (flash): клавиши, “R1”–100 мс, “R2” – 280 мс и “R3” – 375/600 мс.
- Активный RC-фильтр на кристалле.
- Схема определения частоты звонка.
- Трёхтональный генератор мелодий

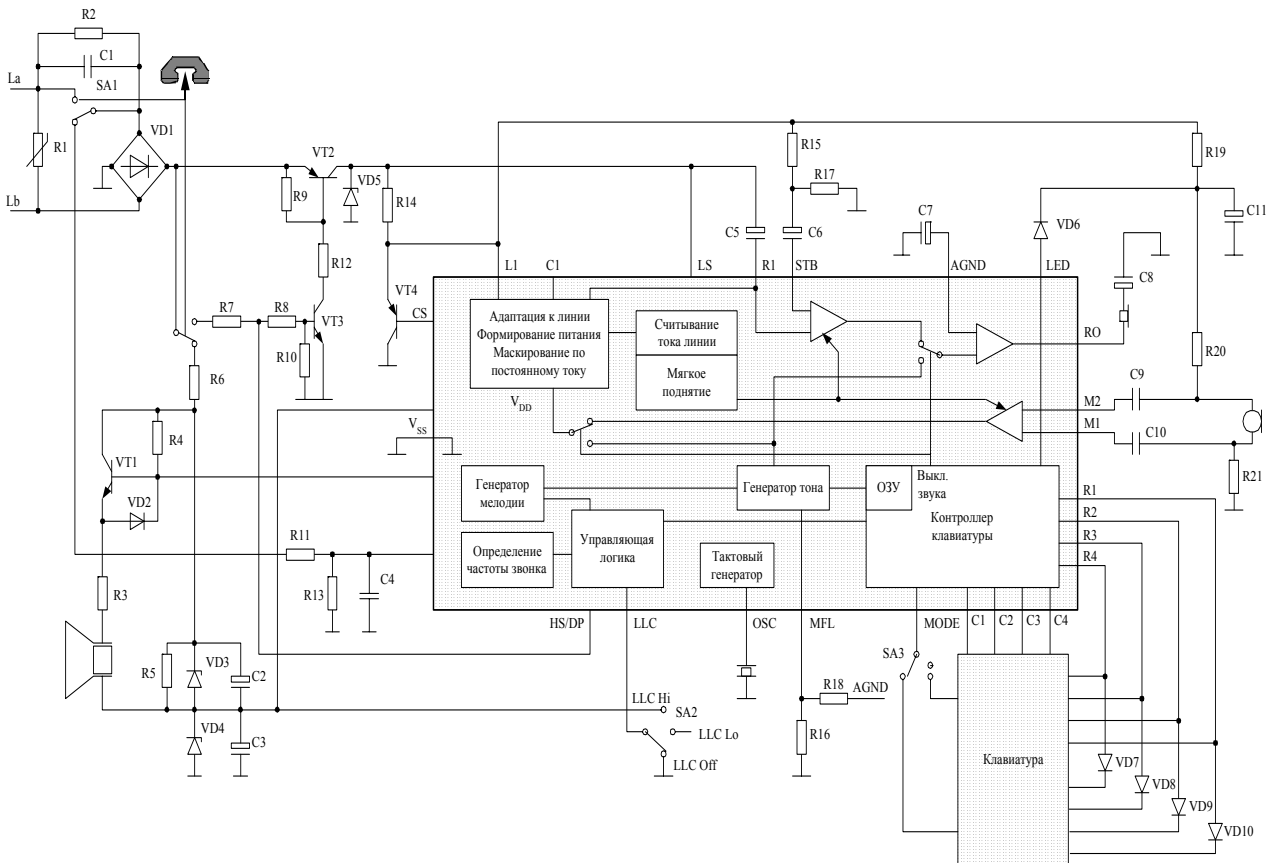
**Общее описание**

Микросхема является КМОП интегральной схемой, которая содержит все функции, необходимые для создания электронного телефона, обладающего высокими характеристиками. Типовая схема применения приведена на рисунке 2

Прибор включает в свой состав LD/MF постоянный автоматический номеронабиратель, генерацию мелодии, распознавание частоты звонка и высококачественную схему для линии/речи.

ОЗУ на кристалле, предназначенное для повторного набора последнего 31-разрядного номера и элементов памяти, содержащих до 21 символа/данных. Метод скользящей метки дает возможность легко использовать функцию LNR под управлением различных PABX систем. В состав прибора входит управление громкостью для слухового аппарата. Громкость регулируется клавишей VOL (5.4дБ) или клавишей "-/+ " (плюс 8.1/минус 5.4дБ в 5 ступеней).

Разносторонность схемы обеспечивается возможностями выбора вариантов по выводам микросхемы и несколькими внешними компонентами. Это позволяет легко адаптироваться к требованиям различных стандартов (почты, телефона и телеграфа). Описание выводов микросхемы приведено в таблице 1.



**Рисунок 2 – Блок-схема типового применения**

## Описание выводов микросхемы

Номер вывода	Буквенное обозначение вывода	Функция																		
01	LS	Вход тока линии. Вход для определения тока линии (настройка чувствительности)																		
02	MFL	Установка уровня MF. Для установки уровня DTMF может быть использован делитель напряжения, соединенный от этого вывода к $A_{GND}$ и к $V_{SS}$																		
03	RO	Приемный выход Выход для управления динамическим слуховым аппаратом с импедансом от 140 до 300 Ом																		
04	$V_{DD}$	Положительное напряжение питания. Вывод напряжения питания для схемы																		
05	$A_{GND}$	Аналоговая земля. Аналоговая земля для усилителей																		
06	STB	Балансный вход бокового тона. Вход для подавления бокового тона																		
07	CI	Вывод полного импеданса. Для комплексного импеданса к этому выводу следует подключить конденсатор																		
08	MO	Выход мелодии. ШИМ-выход генератора мелодии для тонального звонка. Когда выход не активен находится в состоянии "Выключено"																		
09	LLC	Компенсация потерь линии. Выбранный вывод для компенсации затухания в линии. $LLC=A_{GND}$ : 20-50 мА; $LLC=V_{DD}$ : 45-75 мА; $LLC=V_{SS}$ :нет компенсации																		
10	HS/DP	Вход рычажного переключателя и выход импульсного набора номера. Аналоговый вход/выход, который устанавливается высокими рычажными переключателями при снятой трубке и открытый сток устанавливает его в низкое состояние во время перерывов на импульсный набор и импульсов вспышки (flash)																		
11	OSC	Вход осциллятора. Вывод для керамического резонатора (3.5 МГц)																		
12	MODE	<p style="text-align: center;">Вход выбора обозначения режима.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Вывод режима</th> <th>Функция</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Открытый</td> <td>Набор номера блокирования</td> </tr> <tr> <td>Строка 1</td> <td>LD режим, 10 имп/с, 33/66мс</td> </tr> <tr> <td>Строка 2</td> <td>LD режим, 10 имп/с, 40/60мс</td> </tr> <tr> <td>Строка 3</td> <td>LD режим, 20 имп/с, 16/33мс</td> </tr> <tr> <td>Строка 4</td> <td>LD режим, 20 имп/с, 20/30мс</td> </tr> <tr> <td>Строка 5</td> <td>LD режим, 10 имп/с, 33/66мс. Временный MF с тоном по первому вводу клавиши " "</td> </tr> <tr> <td>Строка 6</td> <td>Только MF, 82/82мс</td> </tr> <tr> <td>Строка 7</td> <td>Только MF, 82/160мс</td> </tr> </tbody> </table>	Вывод режима	Функция	Открытый	Набор номера блокирования	Строка 1	LD режим, 10 имп/с, 33/66мс	Строка 2	LD режим, 10 имп/с, 40/60мс	Строка 3	LD режим, 20 имп/с, 16/33мс	Строка 4	LD режим, 20 имп/с, 20/30мс	Строка 5	LD режим, 10 имп/с, 33/66мс. Временный MF с тоном по первому вводу клавиши " "	Строка 6	Только MF, 82/82мс	Строка 7	Только MF, 82/160мс
Вывод режима	Функция																			
Открытый	Набор номера блокирования																			
Строка 1	LD режим, 10 имп/с, 33/66мс																			
Строка 2	LD режим, 10 имп/с, 40/60мс																			
Строка 3	LD режим, 20 имп/с, 16/33мс																			
Строка 4	LD режим, 20 имп/с, 20/30мс																			
Строка 5	LD режим, 10 имп/с, 33/66мс. Временный MF с тоном по первому вводу клавиши " "																			
Строка 6	Только MF, 82/82мс																			
Строка 7	Только MF, 82/160мс																			

Номер вывода	Буквенное обозначение вывода	Функция
		Примечание – Имп/с — импульсов в секунду. В течение временного MF : 82/160мс
13	C4	Столбцы клавиатуры. (см. схему клавиатуры на рисунке 3)
14	C3	
15	C2	
16	C1	
17	R4	Строки клавиатуры. (см. схему клавиатуры на рисунке 3)
18	R3	
19	R2	
20	R1	
21	FCI	Вход компаратора частоты. Вход триггера Шмидта для определения частоты звонка
22	LED	Выходной драйвер светодиода. Выход для управления светодиодом, который будет мигать в состоянии “Программа/Молчание”
23	M1	Выводы микрофонов Дифференциальные входы для микрофона (электретного типа)
24	M2	
25	CS	Выход управления шунтирования тока. Данный N-канальный выход с открытым стоком управляет внешним шунтирующим транзистором большой мощности для модуляции напряжения линии и для закорачивания линии во время периода импульсного набора номера
26	V <sub>SS</sub>	Подключение отрицательного питания
27	LI	Вход линии. Вход используется для извлечения мощности и (настройки) определения тока линии
28	RI	Приемный вход. Вход для принимаемого сигнала Примечание – LD - импульсный набор номера; MF - частотный набор номера; DTMF – двухчастотный набор номера ( частный случай частотного набора)

**Выбор функции**

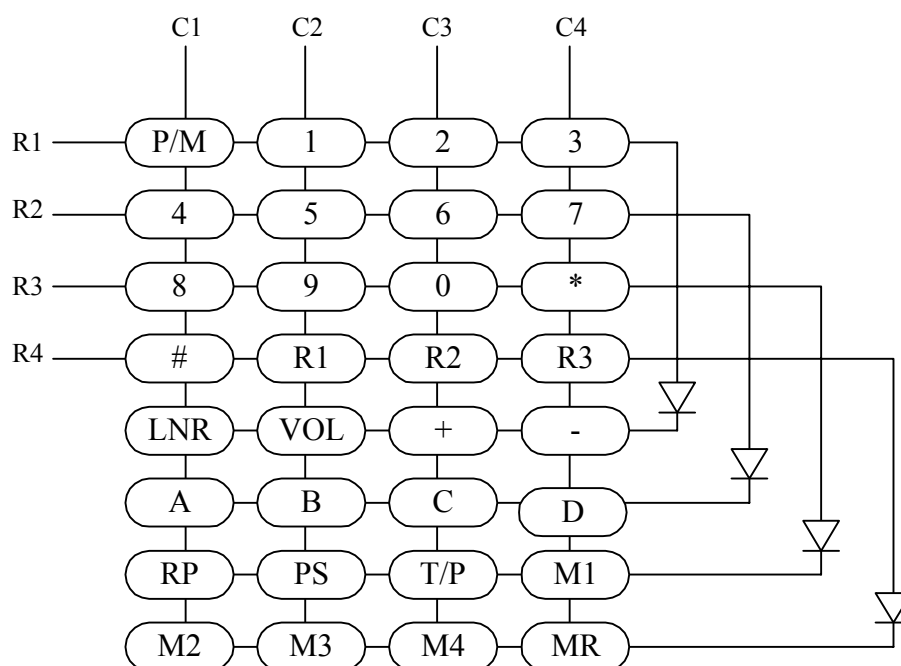
Функция	
Прямая память (одноклавишная)	4
Косвенная память (две клавиши)	10
Повторный набор номера	да
Клавиша LNR	да
Вставка клавишей LNR паузы	Да
Клавиша паузы PS	да
Клавиша P/M или MT	P/M
Клавиша Тон/Импульс (T/P)	да
Временный MF клавишей " "	да
Клавиши автоматической установки (A – D)	да
Клавиши громкости (VOL, "-/+")	да
Установка громкости по снятию трубки	да
Программирование тонального звонка	да
Длительность паузы "flash" R3	600мс

**ПОДКЛЮЧЕНИЕ КЛАВИАТУРЫ**

Подключение клавиатуры показано на рисунке 3.

Клавиша закрыта,  $R_{ON\ MAX} = 1\ кОм$

Клавиша открыта,  $R_{OFF\ MIN} = 1\ мОм$



**Рисунок 3 – Подключение клавиатуры**

**УСТАНОВКА ПО ВКЛЮЧЕНИЮ ПИТАНИЯ**

Напряжение на кристалле на схеме предустановки отслеживает напряжение питания  $V_{DD}$  во время снятия трубки. Когда возрастание  $V_{DD}$  достигает уровня, примерно больше 1.2 В, схема предустановки очищает ОЗУ.

**УСЛОВИЯ ПО ПОСТОЯННОМУ ТОКУ**

Обычный рабочий диапазон составляет от 13 до 100 мА. Рабочий диапазон при пониженной производительности составляет от 5 до 13 мА (параллельная работа). В рабочем диапазоне все функции являются действующими.

При токах линии ниже 13 мА микросхема обеспечивает дополнительный спад ниже 4.5 В для того же, чтобы разрешить параллельную работу (см. рисунок 4).

Характеристика по постоянному току (исключая диодный мост) определяется напряжением на L1 и резистором R1 при токах линии выше 13 мА следующим выражением:

$$V_{LS} = V_{LI} + I_{LINE} \cdot R1 \quad (1).$$

Напряжение на L1 составляет 4.5 В в нормальном рабочем диапазоне. В режиме набора номера речевая схема и другие неработающие части прибора находятся в режиме пониженного энергопотребления для экономии тока. Вывод CS подтягивается к  $V_{SS}$  для того, чтобы включить внешний шунтирующий транзистор на поддержание низкого падения напряжения на выводе LS в течение формирования периодов.

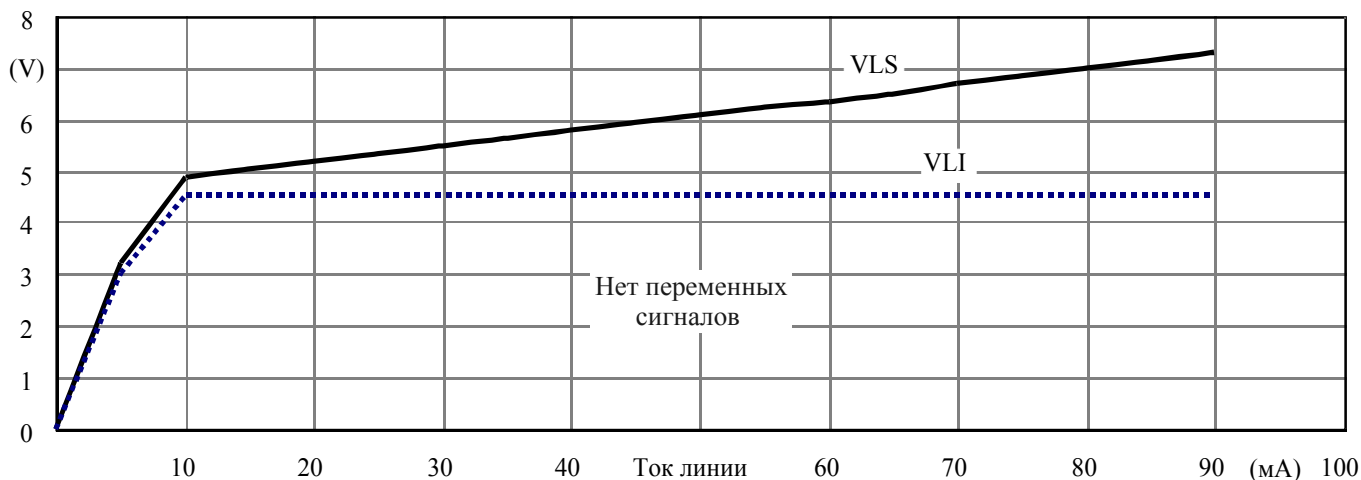
**ИМПЕДАНС ДЛЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

Импеданс схемы по переменному току устанавливается внешними компонентами. Импеданс может быть действительным или комплексным. Импеданс по переменному току  $Z_{AC}$ , Ом, определяется следующим выражением

$$Z_{AC} = 33 \cdot Z1 \quad (2).$$

Значение  $Z_1$  по постоянному току должно быть 30 Ом для поддержания правильных характеристик по постоянному току.

Обратное затухание и подавление бокового тока могут быть установлены независимо друг от друга.



**Рисунок 4 – Характеристики по постоянному току. Зависимости напряжений на выходах LI и LS от тока линии**

## РЕЧЕВАЯ СХЕМА

Речевая схема состоит из передающей и принимающей цепей, имеющих двойное мягкое ограничение, молчание компенсации затухания линии и подавления бокового тока.

### ПЕРЕДАЧА

Усиление цепи передачи составляет 37 дБ для 600 Ом согласованной нагрузки линии от M1/M2 к LS (см. схему измерения на рисунке 5). Микрофонный вход является дифференциальным входом с входным сопротивлением 20 кОм.

Схема мягкого ограничения ограничивает выходное напряжение на LI до  $2 V_{PEAK}$  (см. рисунок 5). Длительность фронта нарастания составляет 30мкс/6дБ и длительность фронта спада составляет 20мкс/6дБ. Когда активен режим молчания, во время набора номера или после нажатия клавиши P/M, коэффициент усиления уменьшается более чем на 60 дБ.

### ПРИЕМ

Коэффициент усиления цепи приема составляет 3 дБ для 600 Ом нагрузки линии (схема измерения на рисунке 5). Приемным входом является дифференциальный сигнал RI и STB. Когда активен режим молчания во время набора номера, коэффициент усиления уменьшается более чем на 60 дБ. Во время DIMF набора номера на приемник подается поддерживающий тон. Поддерживающим тоном является DIMF сигнал с уровнем, менее чем минус 30 дБ относительно сигнала линии.

Приемный коэффициент усиления может быть изменен нажатием клавиши громкости. Клавиша VOL дает увеличение 5.4 дБ и имеет функцию на два состояния, т.е. повторное нажатие клавиши устанавливает исходное значение коэффициента усиления. Как альтернативные могут быть использованы клавиши "+/-". Клавиша "+" увеличивает коэффициент на 8.1 дБ в 3 степени, а клавиша "-" уменьшает на 5.4 дБ в 2 степени (общий диапазон 13.5 дБ). Громкость устанавливается на исходное значение следующим срабатыванием рычажного переключателя.

Схема мягкого ограничения устанавливает напряжение на приемном выходе (RO) не более  $1V_{PEAK}$  (см. рисунок 6). Это предохраняет от резких искажений и акустического удара.

### БОКОВОЙ ТОН

Хорошее подавление бокового тона достигается использованием следующего уравнения

$$\frac{Z_{BAL}}{Z_{LINE}} = \frac{Z_2}{Z_1} \quad (3).$$

Сигнал подавления бокового тона подается на вход STB (см. рисунок 8).

### КОМПЕНСАЦИЯ ЗАТУХАНИЯ ЛИНИИ

Компенсация затухания линии управляется по выводу микросхемы. Когда данный режим активирован, коэффициенты передачи и приема уменьшаются на 6 дБ при токах линии от 20 до 50 мА, когда LLC = A<sub>GND</sub>, и при токах от 45 до 75 мА, когда LLC соответствует высокому состоянию (@R1=30 Ом). Компенсация затухания линии отключается, когда LLC соответствует низкому состоянию (см. рисунок 7).



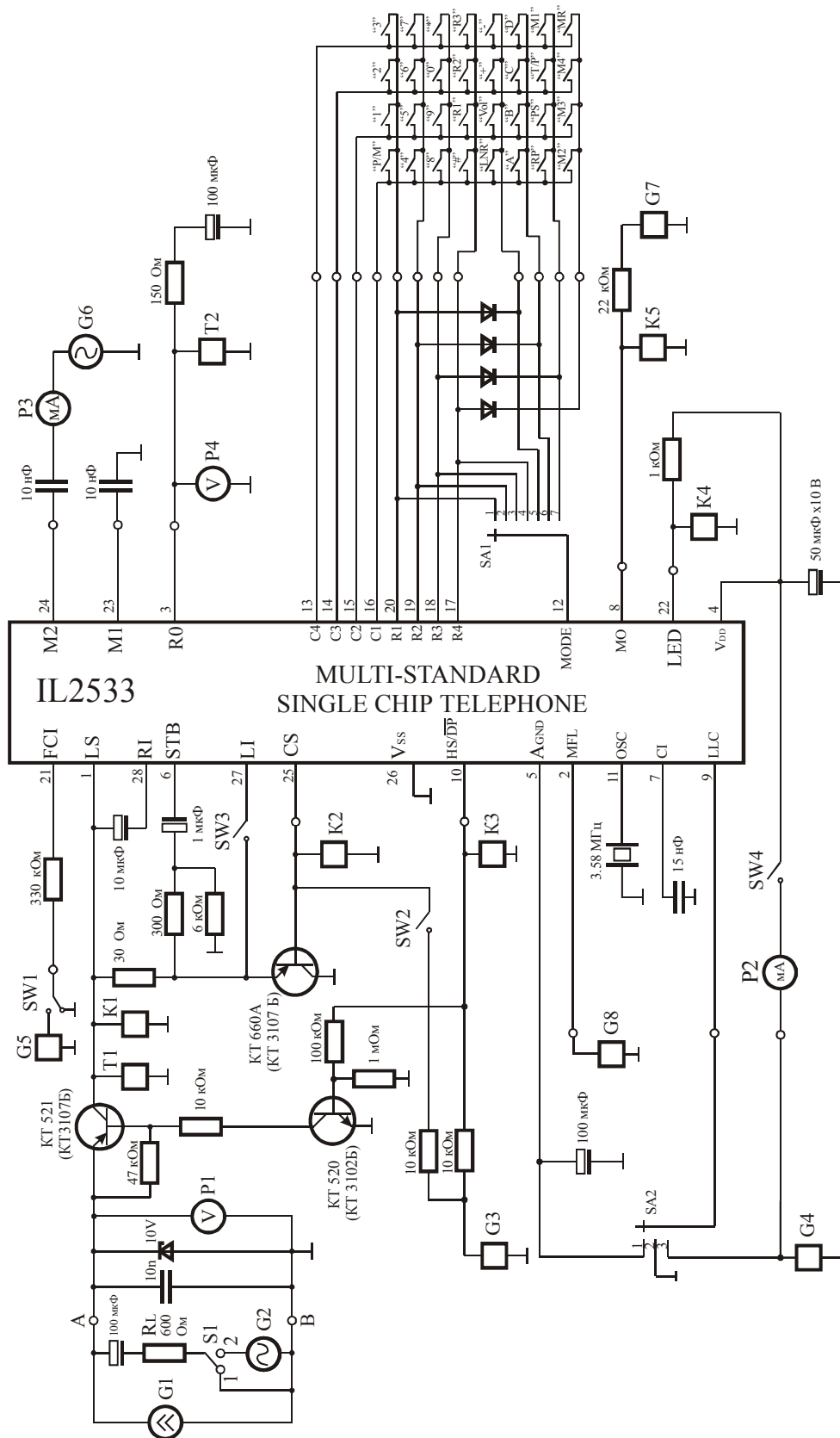
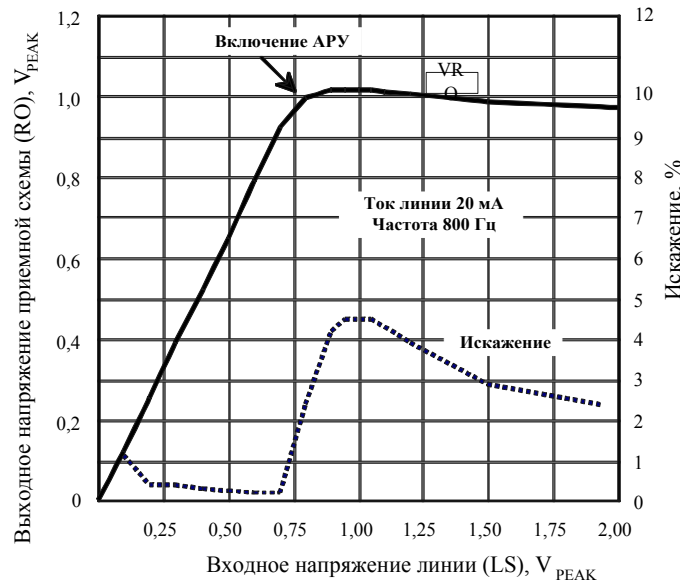
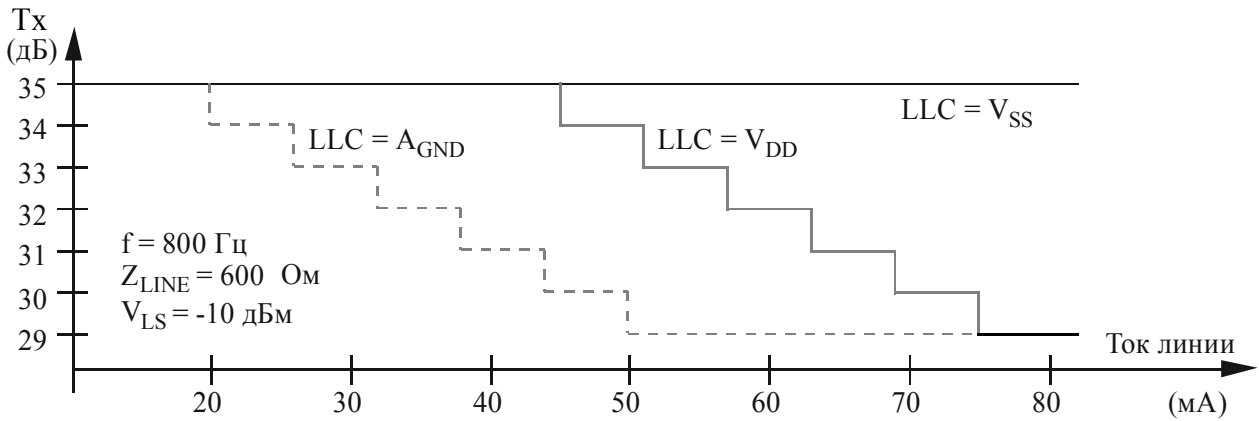


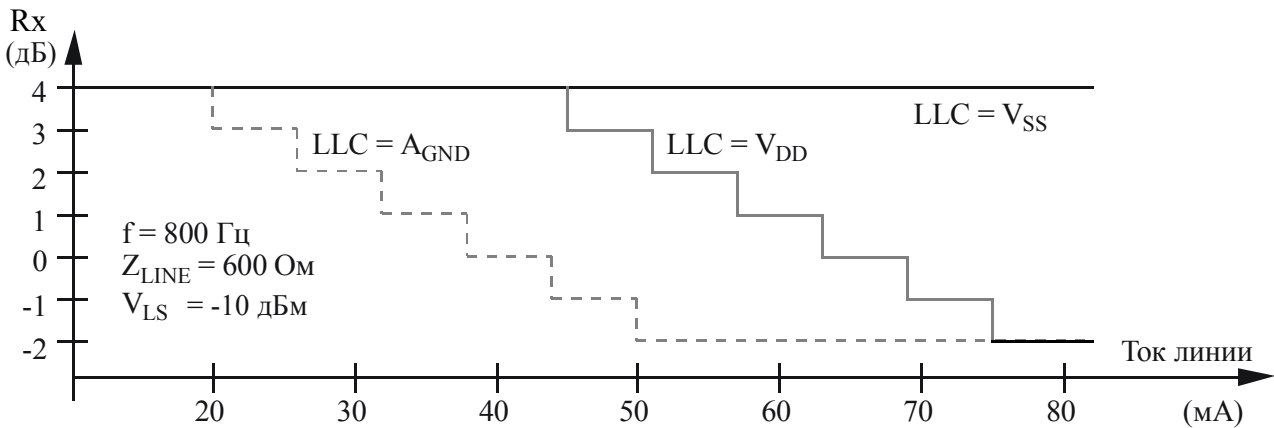
Рисунок 5 – Схема измерения однокристалльного телефона.



**Рисунок 6 – Мягкое ограничение и искажение при приеме**

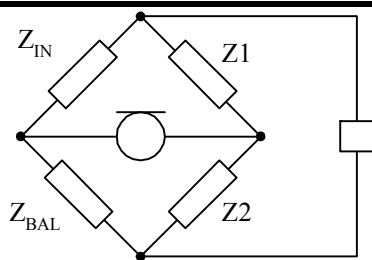


Типовые характеристики компенсации потерь в линии для передающей схемы.



Типовые характеристики компенсации потерь в линии для приёмной схемы.

**Рисунок 7 – Типовые характеристики компенсации затухания в линии**



**Рисунок 8 – Балансировка бокового тона**

## **ФУНКЦИИ НАБОРА НОМЕРА ЦИФРОВЫЕ КЛАВИШИ**

Сканирование клавиши разрешается, когда HS/DPN задается высоким и  $V_{DD}$  выше  $V_{REF}$ . Клавиша с цифрой распознается с клавиатурой соединения соответствующей строки к столбцу ( $R_{ON} < 1 \text{ кОм}$ ). Это может быть сделано, используя матрицу клавиатуры  $N \times M$  с одиночными контактами. Четыре диода используются для расширения числа строк (см. организацию клавиатуры на рисунке 3.). Также возможно подключение микроконтроллера к стокам и столбцам.

### **КЛАВИША P/M**

Клавиша P/M используется для входа в состояние программа/молчание. Нажатие клавиши P/M отключает речевую схему и прибор устанавливается в состояние программы. Повторное нажатие клавиши P/M отключает режим молчания и состояние программы (функция с двумя состояниями).

Когда программа/молчание активировано, то включается светодиодная индикация (вспыхивание: 80мс “вкл.” и 1с “откл.”).

### **Выбор режима набора номера**

Исходный режим (LD или MF) может быть выбран режимом по выводу.

По умолчанию выбирается режим LD, временной переход в режим MF может быть вызван нажатием клавиши T/P или клавиши " " (когда вывод режима = строке 5, по первому нажатию клавиши " " генерируется тон MF). Схема вернется в исходное состояние LD по нажатию T/P клавиши или по нажатию R (R1, R2 или R3) клавиши или по следующему срабатыванию рычага переключателя.

Когда режим MF выбран режимом вывода, схема не может временно быть переключена в LD и будет оставаться в MF режиме.

### **Клавиши автоматической установки**

Буквенные клавиши позволяют легко использовать услуги автоматической установки межсоединений. Клавиши A, B, C и D имеются только в MF режиме (включая временный MF) и не сохраняются. Нажатие одной из этих клавиш будет вызывать передачу соответствующих MF тонов.

Клавиши автоматической установки не сохраняются в ОЗУ, а последовательно введенные знаки накапливаются в буфере FIFO.

Повторный набор последнего номера (LNR) – это возможность, которая позволяет повторно передать последний номер, набранный вручную, без того, чтобы опять нажимать те же клавиши. LNR может повторяться после каждого опускания трубки.

Текущее содержание ОЗУ перезаписывается новыми введенными данными.

Введенный вручную номер автоматически сохраняется в LNR ОЗУ. Емкость данного ОЗУ составляет 31 знак. Если введен номер больший, чем 31 знак, возможность LNR будет заблокирована (пока новые записи не будут менее 32 знаков) и дальнейшие введенные данные будут буферизоваться в FIFO.

Нажатием клавиши PS могут быть вставлены паузы.

Знаки, набранные позже, т.е. знаки, введенные вручную после вызова LNR, не сохраняются в ОЗУ, но буферизуются в FIFO.

#### ПОВТОРНЫЙ НАБОР НОМЕРА

Последний набранный вручную номер может быть повторен без нажатия на рычаг с помощью клавиши RP. Если вызываемый номер занят, то нажатие клавиши RP прервет линию на 1.6 с (чтобы перейти к новому набору) и после паузы номер будет повторен.

Функция повтора разрешена, когда был набран номер перед нажатием клавиши RP. Он может быть вызван неограниченное число раз до следующего нажатия рычага. Во время 1.6 секундного перерыва прибор находится в режиме пониженного энергопотребления для экономии тока.

#### Функция повторного вызова

Активация повторного вызова (клавиши R1, R2 или R3) будет вызвать вспыхивание (с периодическими перерывами), при этом вспышки R1 никогда не выполняется в LD режиме. R2 и R3 будут выполняться независимо от режима.

Если повторный вызов является повторной записью в знаковой цепочке, он будет храниться в LNR ОЗУ, когда знак (знаки) вводятся после повторного вызова.

Если клавиша повторного вызова нажата после введения знаковой цепочки в FIFO буфер вместе с последовательно введенным знаком.

Если нажатие клавиши повторного вызова не сопровождается вводом знаков, то LNR ОЗУ остается нетронутым.

После повторного вызова автоматически будет выполняться пауза в 270 мс.

Клавиши от M1 до M12 являются клавишами прямого доступа к памяти, а клавиша MR используется для сокращенного набора номера.

Устройство памяти	Количество номеров или клавиш
Запоминание номера	14
Клавиши прямого доступа к памяти	4
Косвенная память	10

Номера могут быть сохранены в ОЗУ, расположенном на кристалле. Каждый номер может содержать до 21 знака (включая паузы).

Во время программирования несколько пауз может быть вставлено по нажатию клавиши PS или клавиши LNR. Каждая пауза, вставленная в пределах первых 5 вводов, будет автоматически ограничиваться после 2 секунд, тогда как паузы, вставленные после положения 5 в цепочке знаков, будут останавливать набор номера, который может быть продолжен после нажатия клавиш PS или LNR. Функция "Останов." позволяет выполнять набор номера в расширение PABX.

**Пример** – 45678–123 хранится в M1, где "-" означает пауза/ожидание, и 123 есть номер расширения:

снимите трубку. Дождитесь тонального сигнала;

нажмите M1 (45678 наберется);

дождитесь тонального сигнала от вызываемой PABX;

нажмите PS или LNR (наберется 123).

Набор номера из памяти является каскадным. Однако, содержимое одной ячейки памяти должно набраться до того, как может быть вызвано новое.

РАВХ - учрежденческая АТС с исходящей и входящей связью.

**МЕТОД СКОЛЬЗЯЩЕЙ МЕТКИ**

Для выполнения простого и несложного набора номера LNR после соединения с АТС использован протокол скользящей метки. Если новый ввод совпадает с предыдущим содержимым ОЗУ, то нажатие клавиши LNR вызовет автоматический набор оставшихся знаков.

Если в совпадении находится несоответствие, то LNR блокируется до следующего нажатия рычага, а ОЗУ будет содержать новый номер.

Пример – (содержимое LNR912345, где 9 код доступа):

снять трубку, дождитесь тона набора АТС;

нажмите 9 и ждите внешнего тона набора;

нажмите LNR (будет набрано 12345).

**ГЕНЕРАТОР ТОНА**

Генератор тона включает в себя тоны DTMF, три основных частоты для тонального звонка и успокоительные тоны DTMF. DTMF генератор обеспечивает 8 частот, именно:

Нижняя группа:		
Знаки	1 - 2 - 3 - A	697 Гц
Знаки	4 - 5 - 6 - B	770 Гц
Знаки	7 - 8 - 9 - C	852 Гц
Знаки	* - 0 - # - D	941 Гц
Верхняя группа		
Знаки	1 - 4 - 7 - *	1209 Гц
Знаки	2 - 5 - 8 - 0	1336 Гц
Знаки	3 - 6 - 9 - #	1477 Гц
Знаки	A - B - C - D	1633 Гц

Выходной уровень MF может быть установлен внешним делителем напряжения на вывод MFL.

Напряжение на выводе MFL (2)	DTMF уровень (нижняя группа)
1.50 В ( $A_{GND}$ )	-4.0 дБм
1.27 В	-5.2 дБм
1.15 В	-6.4 дБм
1.03 В	-7.6 дБм
0.90 В	-8.8 дБм
0.70 В	-10.0 дБм
0.54 В	-11.2 дБм
0.42 В	-12.4 дБм
0.30 В	-13.6 дБм
0.18 В	-14.8 дБм
0.00 В ( $V_{SS}$ )	-16.0 дБм

( $Z_{LINE} = 600 \text{ Ом}$ )

Предварительное искажение составляет 2.6 дБ. MF тоны соответствуют рекомендациям СЕРТ

**ТОНАЛЬНЫЙ ЗВОНОК (МЕЛОДИЯ/ГРОМКОСТЬ)**

Три основные части для мелодий следующие: F1 = 800 Гц, F2 = 1067 Гц и F3 = 1333 Гц ( $\pm 5\%$ ).

**Частота повторения и громкость тонального звонка мелодий может программироваться по нажатию P/M и #, сопровождаемых знаком в соответствии со следующей таблицей:**

ЗНАК	ЧАСТОТА ПОВТОРЕНИЯ	ГРОМКОСТЬ
1	1 раз (50 мс пауза)	-16 дБ
2	1 раз (50 мс пауза)	- 7 дБ
3	1 раз (50 мс пауза)	0 дБ (max)
4	4 раза	-16 дБ
5	4 раза	- 7 дБ
6	4 раза (по умолчанию)	0 дБ (max)
7	10 раз	-16 дБ
8	10 раз	- 7 дБ
9	10 раз	0 дБ (max)
0	нет	выключен

Процедура завершается повторным нажатием клавиши P/M.

Установка по умолчанию соответствует цифре 6, т.е. после установки по включению питания прибор будет начинать со скоростью повторения 4 и с максимальной громкостью. Если программируется знак 0, то тональный звонок будет выключен до следующего снятия трубки, когда он будет установлен на последнюю установку, предшествовавшую нулю. Программируемые установки хранятся в ОЗУ на кристалле.

Частота повторения означает, что последовательность из 6 частот повторяется 1.4 или 10 раз в течение 1 с.

Последовательность частот управляется регистром последовательности следующим образом:

Последовательность F1 F2 F3 F1 F2 F3 .....

**УСПОКОИТЕЛЬНЫЙ ТОН**

При MF наборе номера тоны DIMF подаются на динамик телефона как комфортный тон.

В ходе программирования ввод клавишей распознается по успокоительному тону в 1477 Гц. Уровень успокоительного тона примерно составляет 60 мВ на выходе RO. Длительность составляет 40 мс после каждого нажатия клавиши в режиме программы.

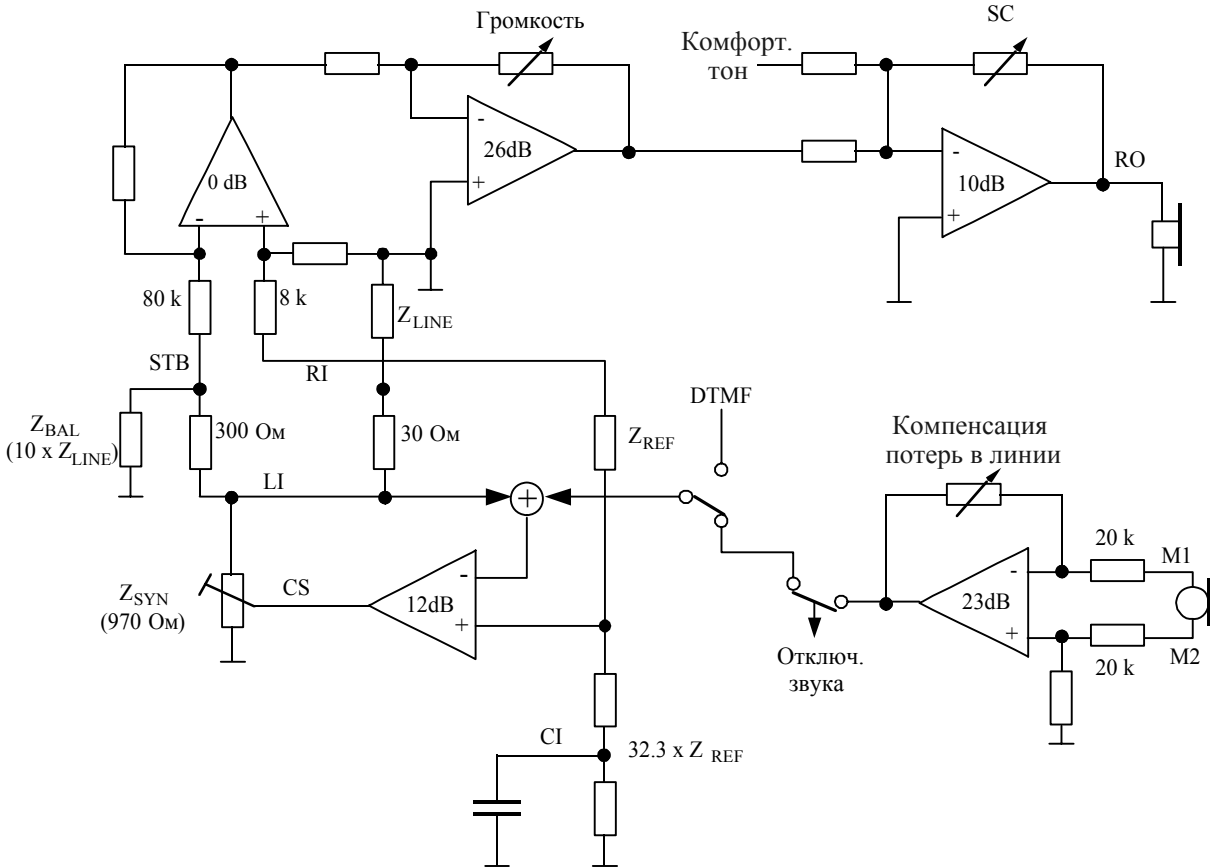
Когда режим программы заканчивается по клавише P/M подается тон распознавания в 140 мс. Ошибочное нажатие клавиши будет вызывать окончание режима программы, показываемое тоном отказа 4 раза по 40 мс с паузами по 28 мс между включениями тона.

**РАСПОЗНАВАНИЕ ЧАСТОТЫ ЗВОНКА**

Блок распознавания частоты звонка полагает, что только сигналы с частоты между 13 и 70 Гц рассматриваются как реальные сигналы звонка. Время на распознавание реального сигнала звонка составляет  $1/f$  с, где  $f$  равно частоте звонка.

Когда действительный сигнал звонка присутствует непрерывно в течение 73 мс, активируется генератор мелодии и остается активным так долго, пока присутствует сигнал звонка.

Как только генератор мелодии запускается, сигнал звонка непрерывно наблюдается и генератор мелодии мгновенно включается или выключается в соответствии с кратковременным наличием правильного или ошибочного сигнала звонка соответственно (до последующего включения питания или опускания трубки).



**Рисунок 9 – Модель речевой схемы по переменному току**

ОБОЗНАЧЕНИЯ






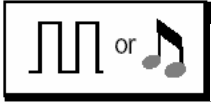


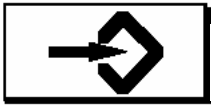








СОСТОЯНИЯ	ВВОДЫ	ОБРАБОТКА
 Нерабочее (трубка лежит, звонка нет)	 Снятие трубки	 Вынужденный перерыв (с)
 Речевой режим	 Укладка трубки	 Набор номера (LD или MF)
 Отключение от посторонних	 Нажатие клавиши	 Запоминание (запись в ОЗУ)
 Программирование	 Ввод номера	 TEXT
 Ошибочный программный ввод	 Ввод соответствия в с	 Считывание из памяти
 Неправильный ввод		
 Состояние в соответствии с текстом		

Рисунок 10 – Символы



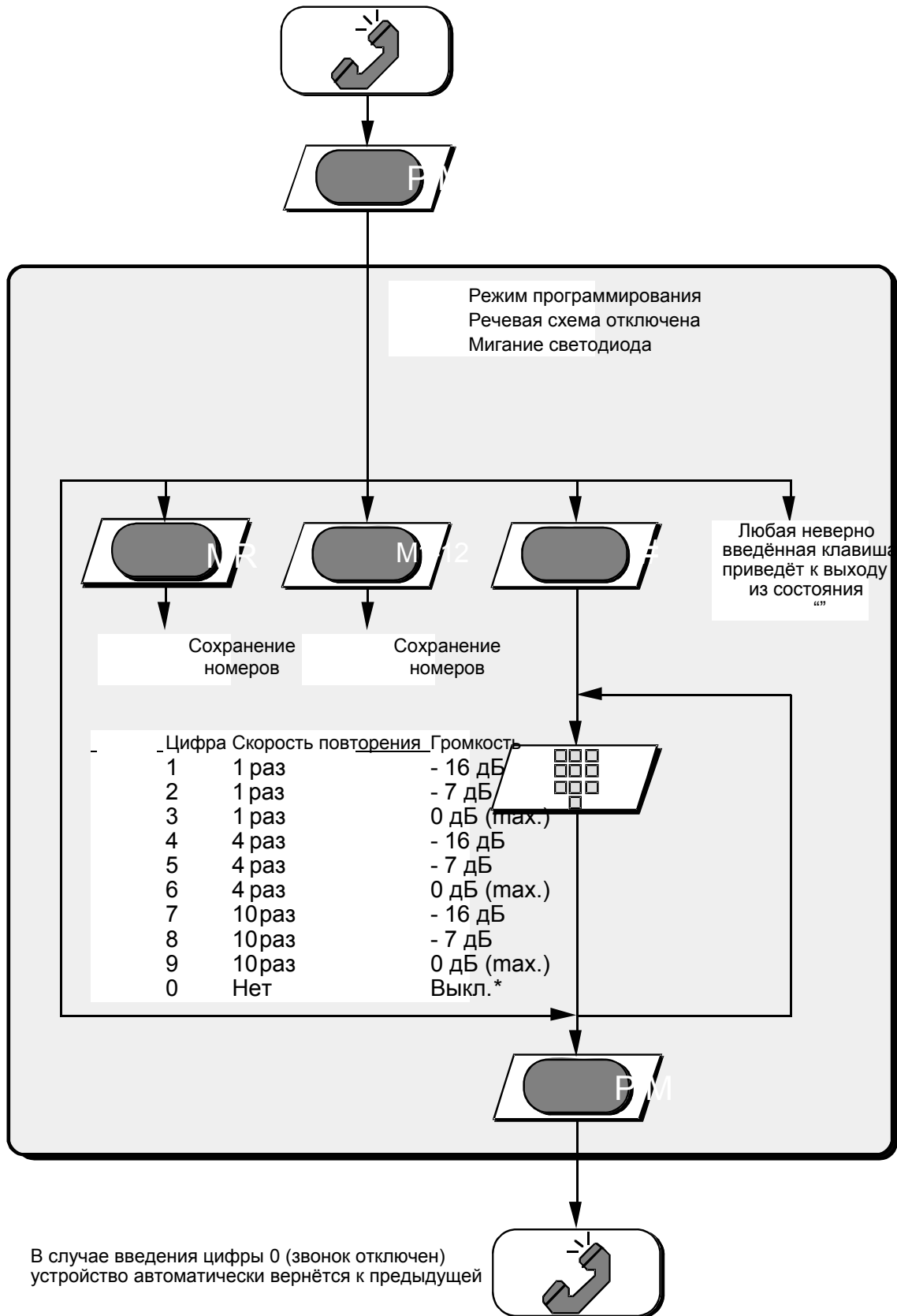


Рисунок 11 – Программирование тона звонка

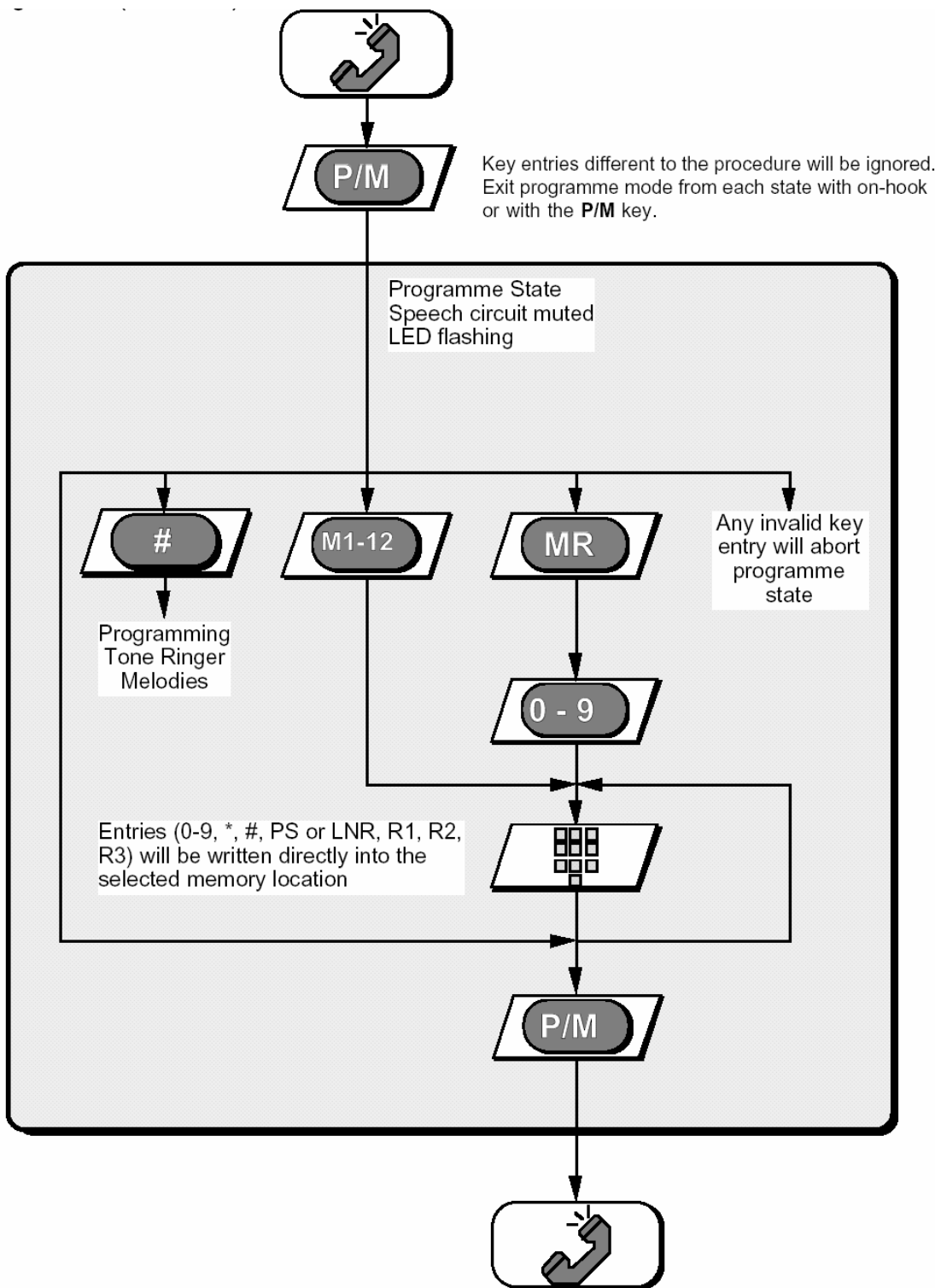
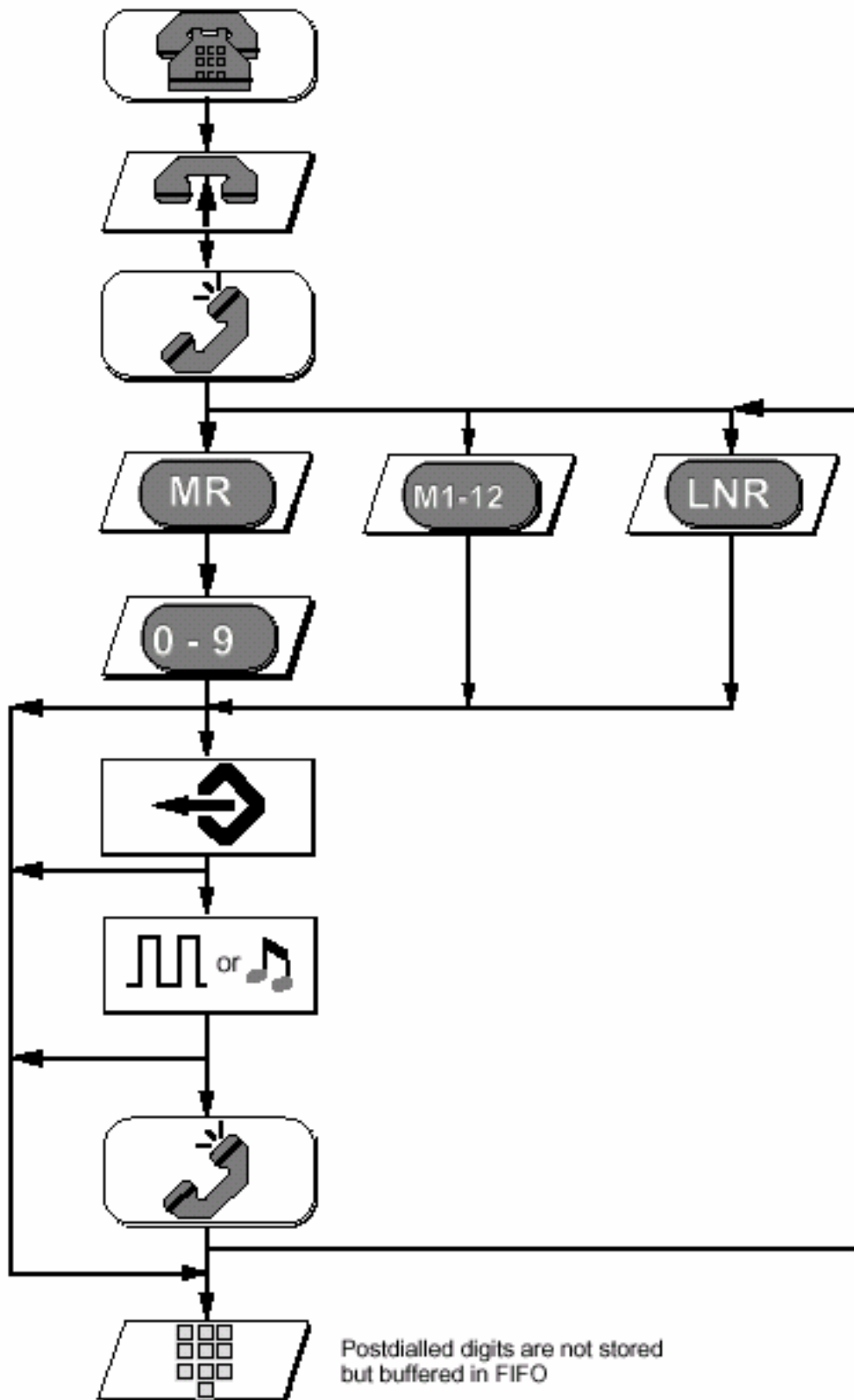


Рисунок 12– Запоминание номеров



Комплексный импеданс (270 Ом + 750 Ом // 150 нФ)

Рисунок 13 – Автоматический набор номера

Включены только компоненты, необходимые для представления полных функций микросхем.

Навесные компоненты можно изменять для соответствия требованиям различных национальных стандартов и для сопряжения с различными преобразователями.

Поскольку микросхема является компонентом, а не полной системой, то она не может быть использована в качестве стоящего отдельно элемента на стандартных основаниях. Следовательно, полное соответствие каким-либо стандартам зависит от применения, в котором используется микросхема и поэтому выбор стандартного использования является предлогом ответственности заказчика и изготовитель не проверяет изделие на соответствие конкретным стандартам.

1 Адаптация линии.

Отбор мощности.

Маскирование постоянного тока.

2 Считывание тока линии.

3 Мягкое ограничение АРУ.

4 Блок задания последовательности мелодий.

5 Ограничение частоты звонка.

6 Логика управления.

7 Генератор тока.

8 Осциллограф.

9 ОЗУ. Мелодия.

Автоматический номеронабиратель.

10 Клавиатура.

## МЕТОД РАБОТЫ.

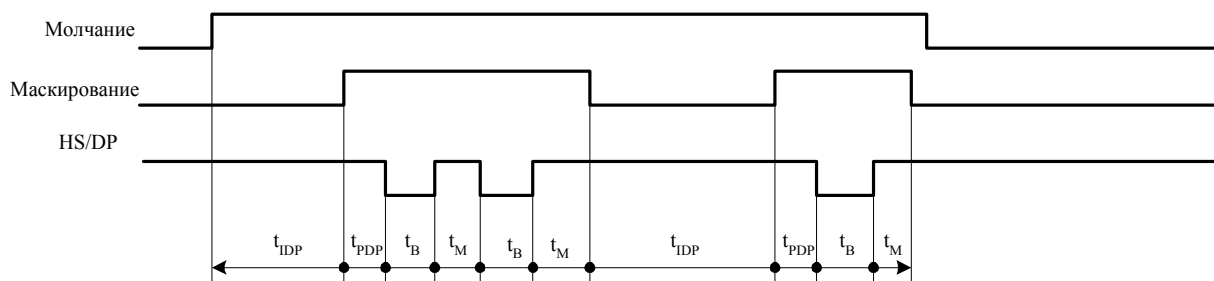
### ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ

Методы использования возможностей микросхемы оптимизированы, таким образом, чтобы:

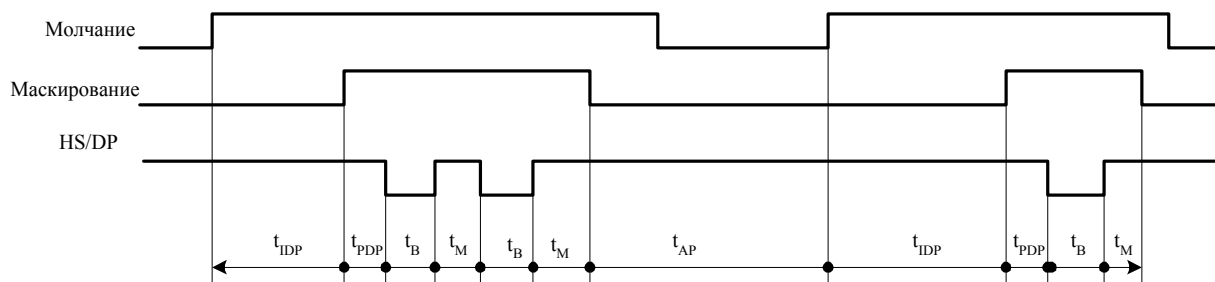
- соответствовать ожиданиям пользователя;
- быть легким для обучения и переобучения;
- не вызывать никаких автоматических функций, которые пользователь не ожидает

- защищать пользователь от совершения критических ошибок, т.е. набора неправильных номеров, удаления сохраненных номеров и т.д.;

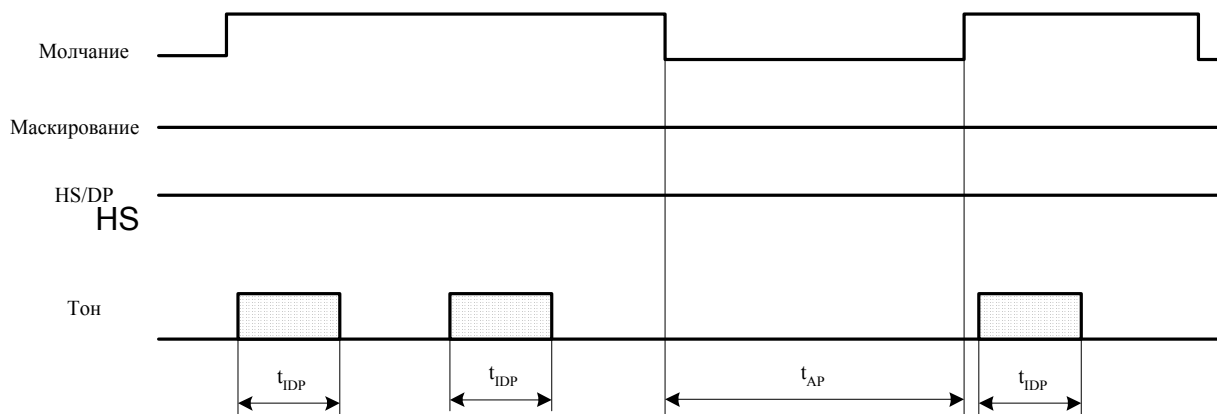
- быть согласованным, простым и удобным в работе.



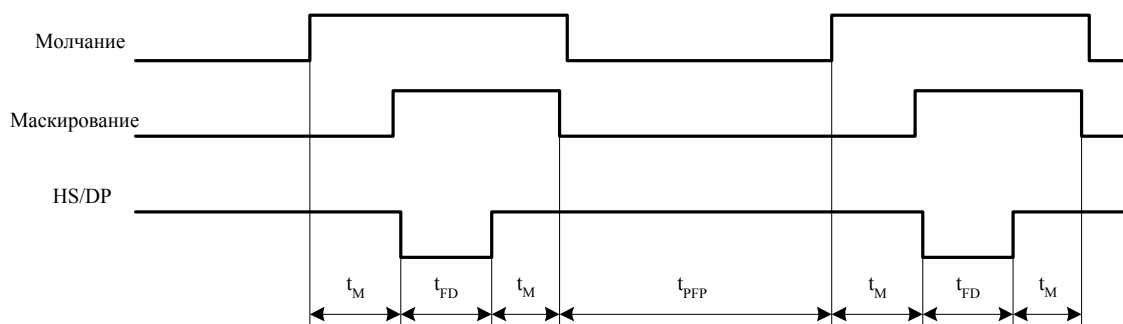
**Рисунок 14 – Временная диаграмма набора номера**



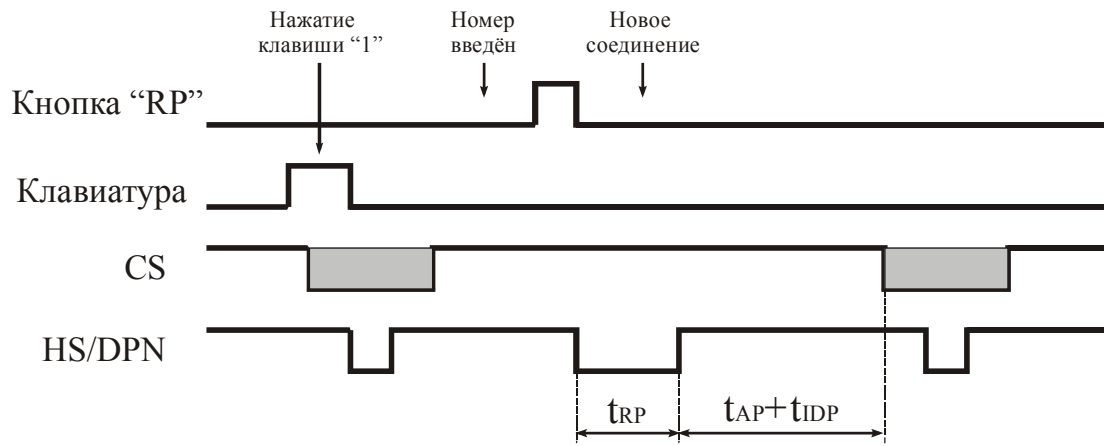
**Рисунок 15 – Временная диаграмма LD набора номера с паузой доступа**



**Рисунок 16 – Временная диаграмма MF набора номера**



**Рисунок 17 – Временная диаграмма вспышивания**



**Рисунок 18 – Временная диаграмма повторного набора номера**

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

(  $V_{DD} = (4.5 \pm 0.5) \text{ В}$ ;  $I_{LINE} = 15 \text{ мА}$ ;  $f = 800 \text{ Гц}$ ;  $T_a = (-25; +70) \text{ }^\circ\text{C}$ ,  
если иное не указано ниже)

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение параметра	Режим	Норма		Примечание
			не менее	не более	
Ток потребления, мА	$I_{DD1}$	Режим речи	–	5	–
	$I_{DD2}$	MF набор <sup>1)</sup>		8.0	
	$I_{DD3}$	LD набор <sup>2)</sup> . $V_{DD}=2.5\text{В}$		0.4	
	$I_{DD4}$	Режим звонка. $V_{DD}=2.5\text{В}$		0.6	
Ток потребления в режиме хранения, мкА	$I_{DDO}$	Режим ожидания. $V_{DD} = 2\text{В}$ ; $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		0.1	
Выходной ток низкого уровня, мА по выходу CS по выходу HS/DP по выходу MO по выходу LED	$I_{OL(CS)}$	$V_{OL} = 0.4\text{В}$	0.5	–	
	$I_{OL(HS/DP)}$		0.5		
	$I_{OL(MO)}$		0.5		
	$I_{OL(LED)}$		2.0		
Напряжение линии (по умолчанию установки), В	$V_{LI}$	13 мА $I_L$ 100 мА	4.0	5.0	
<b>Передача (Тх)</b>					
Коэффициент усиления передачи, дБ	$A_{TX}$	M1, M2 относительно LI	35.1	38.1	
Изменение коэффициента усиления в зависимости от частоты, дБ	$A_{TX/F}$	M1, M2 относительно LI. $f = (500 - 3400) \text{ Гц}$	-1.5	1.5	
Коэффициент искажения, %	$THD_1$	$V_{LI} \ 0.25V_{RMS}^{3)}$	–	2	
Уровень мягкого ограничения, В	$V_{AGC1}$	Режим речи $V_{RO} = V_{RI} > 0.8V_{RMS}$	$1.6V_{PEAK}^{4)}$	$2.4V_{PEAK}$	
Коэффициент перегрузки мягкого ограничения, дБ	$A_{SCO}$		15	25	
Время нарастания входного сигнала, мкс/дБ	$t_{ATTACK}$		22.5	37.5	
Время спада входного сигнала, мс/дБ	$t_{DECAY}$		15	25	
Входной импеданс, кОм, по входам M1, M2	$Z_{IN}$		15	25	

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение параметра	Режим	Норма		Примечание
			не менее	не более	
Коэффициент ослабления речевого сигнала при наборе номера, дБ	$A_{MUTE}$	Режим молчания	60	–	
Выходное напряжение шума, дБм	$V_{NO}$	$T_a = 25\text{ }^\circ\text{C}$	–	- 72	
Диапазон входного напряжения, В, по входам M1, M2	$V_{IN}$	Дифференциальный	$\pm 0.75V_{PEAK}$	$\pm 1.25V_{PEAK}$	
		Односторонний	$\pm 0.375V_{PEAK}$	$\pm 0.625V_{PEAK}$	
<b>Выходной драйвер (BJT)</b>					
Диапазон входного напряжения, В, по входу LI	$V_{IN\ MAX}$	–	$-3V_{PEAK}$	$3V_{PEAK}$	
Диапазон входного напряжения, В	$V_{TX}$	–	$\pm 1.5V_{PEAK}$	$\pm 2.5V_{PEAK}$	
Коэффициент затухания отраженного сигнала, дБ	RL	$Z_{RL} = 1000\ \text{Ом},$ $T_a = 25\text{ }^\circ\text{C}$	18	–	
Температурный коэффициент изменения входного сопротивления, Ом/°C	$Z_{AC/TEMP}$	$Z_{RL} = 1000\ \text{Ом},$ $T_a = (-25, +70)\text{ }^\circ\text{C}$	0.375	0.675	
<b>Прием (Rx)</b>					
Коэффициент усиления в режиме речи (по умолчанию), дБ	$A_{RX0}$	LI относительно RO	1.5	4.5	
Коэффициент усиления громкости, дБ	$A_{VOL1}$	Клавиша VOL	4.4	6.4	
Коэффициент усиления громкости, дБ	$A_{VOL2}$	(-/+ ) клавиши	7.1	9.1	
Изменения коэффициента усиления от входной частоты, дБ	$A_{RX/F}$	f от 500 до 3400 Гц	-1.5	1.5	
Коэффициент искажения, %	THD <sub>2</sub>	Режим речи. $V_{RI} = 0.25 V_{RMS}$	–	2	
Уровень мягкого ограничения, В	$V_{AGC2}$	Режим речи $V_{RI} = 0.8 V_{RMS}$	$0.8V_{PEAK}$	$1.2V_{PEAK}$	
Время нарастания входного сигнала, мкс/6дБ	$t_{ATTACK}$		22.5	37.5	



Наименование параметра, единица измерения	Обозначение параметра	Режим	Норма		Примечание
			не менее	не более	
Время спада входного сигнала, мс/6дБ	$t_{DECAY}$		15	25	
Выходное напряжение шума, дБм <sup>5)</sup>	$V_{NO}$	Режим речи. $T_a = 25\text{ °C}$	–	-72	
Нежелательные частотные составляющие, дБм	$V_{UFC}$	от 50 до 20 кГц		-60	
Входной импеданс, кОм, по входу RI	$Z_{IN\ RI}$	Режим речи	7.5	8.5	
Диапазон входного напряжения, В, по входу RI	$V_{IN\ RI}$	Режим речи	$-2V_{PEAK}$	$2V_{PEAK}$	
Коэффициент подавления бокового тона, дБ	$A_{ST}$	$V_{RI} \ 0.25\ V_{RMS}$	26	–	
Диапазон входного напряжения, В, по входу STB	$V_{INSTB}$	Режим речи	$-2V_{PEAK}$	$2V_{PEAK}$	
Входной импеданс, кОм, по входу STB	$Z_{IN\ STB}$	Режим речи	75	85	
<b>DTMF<sup>6)</sup> режим</b>					–
Девияция частоты, %	F		–	1.2	1
Уровень MF тона (нижняя группа), дБ	$V_{MF1}$	$MFL = A_{GND}$	-2.5	-5.5	–
	$V_{MF2}$	$MFL = V_{SS}$	-14.5	-17.5	
Коэффициент предискажения DTMF сигнала, дБ	$V_{L-H}$	–	1.8	3.0	
Нежелательные частотные составляющие, дБм $MFL = V_{SS}$	$V_{UFC1}$	f от 300 Гц до 5 кГц	–	-40	2
	$V_{UFC2}$	f от 5 до 14 кГц		-50	
	$V_{UFC3}$	f от 14 до 28.5 кГц		-70	
	$V_{UFC4}$	f от 28.5 до 40 кГц		-80	
Длительность тона, мс	$t_{TD}$	Режим: строка 6 или 7	80	85	3, 4
Длительность межтональной паузы, мс	$t_{TP1}$	Режим: строка 6	80	85	3
	$t_{TP2}$	Режим: строка 7	150	170	3, 4
Время нарастания тона, мс	$t_{TR}$		–	5	5
Время спада тона, мс	$t_{TF}$				
<b>Клавиатура</b>					
Время устранениядребезга, мс	td		13.5	16.5	

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение параметра	Режим	Норма		Примечание
			не менее	не более	
<b>Вход HS/DP</b>					
Время устранения дребезга при переходе из низкого состояния в высокое состояние, мс	$t_{HS-L}$	Снятие трубки	13.5	16.5	
Время устранения дребезга при переходе из высокого состояния в низкое состояние, мс	$t_{HS-H1}$	Нет LD набора номера	200	220	
	$t_{HS-H2}$	В ходе LD набора номера	260	280	
Скорость набора номера, имп/с	$t_{DR1}$	Режим: строка 1, 2 или 5	9.53	10.5	
	$t_{DR2}$	Режим: строка 3 или 4	19.05	21	
Длительность импульса, мс	$t_{B1}$	Режим: строка 2	57	63	
	$t_{B2}$	Режим: строка 4	28.5	31.5	
	$t_{B3}$	Режим: строка 1 или 5	63	69	
	$t_{B4}$	Режим: строка 3	31.5	34.5	
Длительность междумпульсной паузы, мс	$t_{M1}$	Режим: строка 2	38	42	
	$t_{M2}$	Режим: строка 4	19	21	
	$t_{M3}$	Режим: строка 1 или 5	31.5	34.5	
	$t_{M4}$	Режим: строка 3	15.7	17.3	
Длительность предцифровой паузы, мс	$t_{PDP}$	LD набор. Поочередно нажаты кнопки 2, 1	31.5	38.5	
Длительность межцифровой паузы, мс	$t_{IDP}$	Режим: строка 1, 2, 3, 4 или 5	800	880	
Длительность сигнала вспышки, мс	$t_{FD1}$	Клавиша R1	100	102	
	$t_{FD2}$	Клавиша R2	270	300	
	$t_{FD3}$	Клавиша R3	600	650	
Длительность вводной паузы, мс	$t_{AP}$	–	2.0	2.12	6
Время повторного разрыва линии, с	$t_{RP}$	LD набор. Нажатие кнопки RP	1.5	1.7	–
<b>Тональный звонок</b>					
Амплитуда выходного сигнала мелодии, В	$V_{MO}$	Режим звонка	–	–	
Время задержки появления сигнала мелодии, мс	$t_{MO}$		–	10	

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение параметра	Режим	Норма		Примечание
			не менее	не более	
Частота звонка, Гц	$f_1$		760	840	
	$f_2$		1015	1120	
	$f_3$		1260	1400	
Минимальная определяемая частота, Гц	$f_{MIN}$	Режим звонка	–	13	–
Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Режим	Норма		Примечание
			не менее	не более	
Максимальная определяемая частота, Гц	$f_{MAX}$		70	–	
Время обнаружения сигнала вызова, мс	$t_{DT}$		–	150	
<b>Успокоительный тон. Режим программы</b>					–
Частота тона, Гц	$f_{PT}$	Режим программирования, ввод клавиши	1400	1550	
Уровень напряжения на выходе RO, мВ	$V_{RT}$	Режим программирования	55	65	
Длительность импульса при нажатии клавиши, мс	$t_{RTD-E}$	Ввод значения клавиши	35	–	
Длительность импульса подтверждения, мс	$t_{RTD-A}$	Ограничено по клавише P/M	105	175	
Длительность импульса отклонения, мс	$t_{RTD-R}$	Неверный ввод клавиши в режиме программирования	140	180	
<b>Выход светодиода</b>					–
Время включения светодиода, мс	$t_{LED-ON}$	Режим программирования	10	100	
Время между включениями светодиода, сек	$t_{LED-OFF}$		0.1	1.1	
<b>Комфортный тон (DIMF)</b>					
Уровень напряжения на выходе RO относительно уровня напряжения на входе LS, дБ	$V_{CT}$		–	-30	
Примечания					
1 Не включает девиацию частоты керамического резонатора					
2 Относительно высокой группы					

3 Значения действительны во время автоматического набора номера и имеют минимальное значение во время ручного набора номера, т.е. тоны будут длиться столько, сколько нажата клавиша

4 Во время временного MF режима

5 Время нарастания - это время от достижения 10% конечного значения до достижения амплитудой тона 90% своей конечной величины

6 Паузы, вставленные в пределах первых 5 вводов цепочки знаков, будут автоматически ограничиваться после 2 с. Паузы, вставленные после положения 5, могут быть ограничены только вручную по нажатию клавиши PS или LNR.

7 Неверный ввод клавиши в режиме программирования будет вызывать последовательность тона с 4 пачками тонов в 40 мс и паузами между пачками в 28 мс и принудительный выход из режима программирования

1) MF набор – частотный набор номера

2) LD набор – импульсный набор номера

3)  $V_{RMS}$  – действующее напряжение синусоидального сигнала

4)  $V_{PEAK}$  – пиковое (размах амплитуды) напряжение синусоидального сигнала

5) дБм – величина напряжения, определяемая по формуле

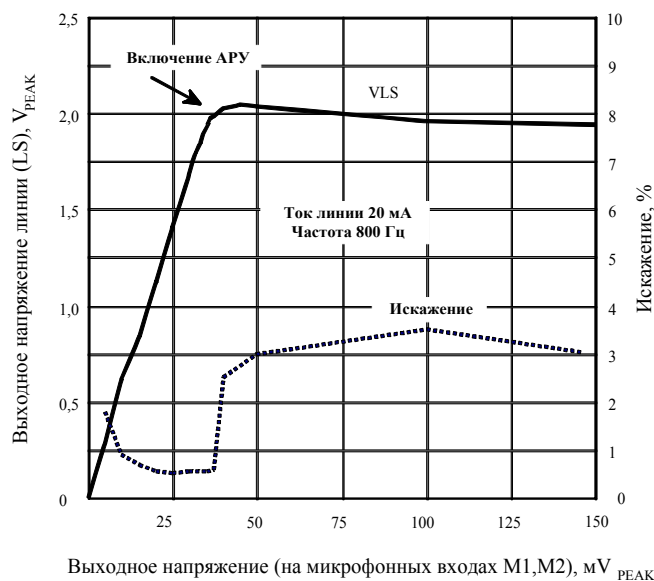
$$1 \text{ дБм} = 20 \lg V(B) / 0.775 \text{ В} \quad (1)$$

где  $V(B)$  – напряжение, В

6) DTMF – двухчастотный набор номера (частный случай частотного набора)

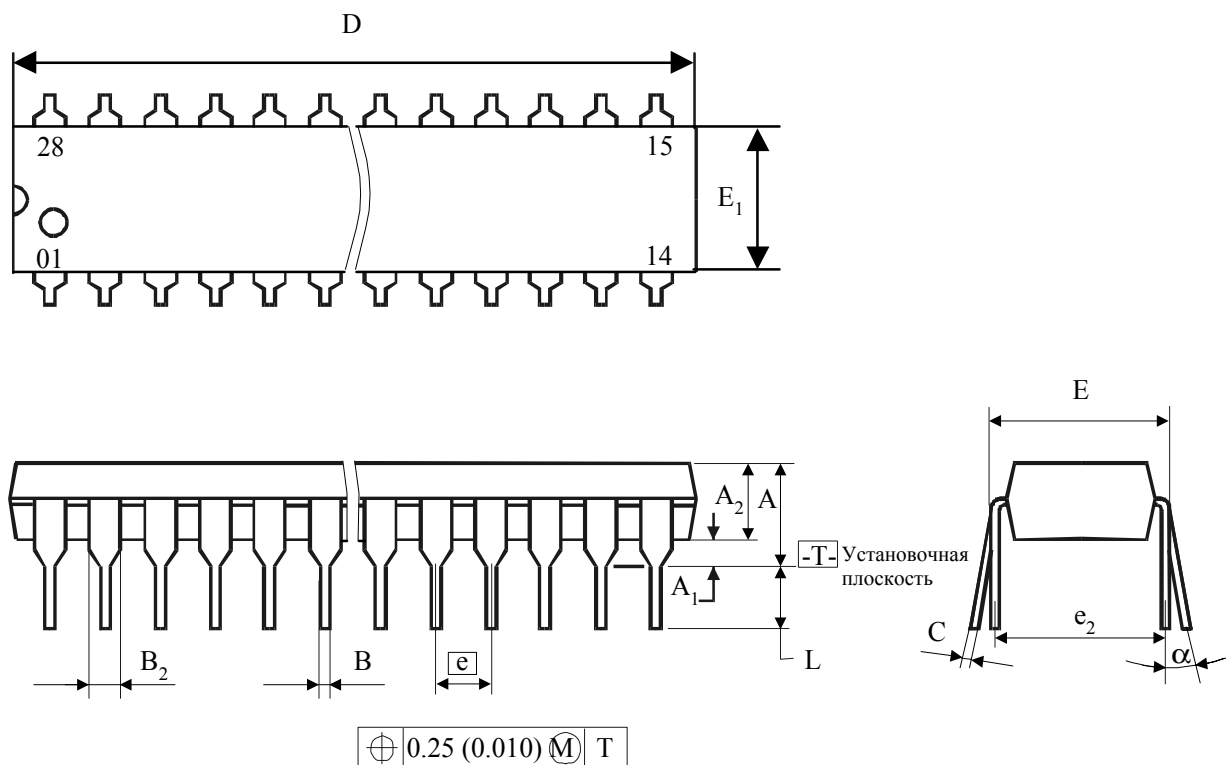
## Предельно-допустимый и предельный режимы работы микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно опустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$V_{DD}$	4.0	5.0	-0.3	7.0
Входное напряжение низкого уровня, В	$V_{IL}$	0	$0.3V_{DD}$	-0.3	$0.3V_{DD}$
Входное напряжение высокого уровня, В	$V_{IH}$	$0.7V_{DD}$	$V_{DD}$	$0.7V_{DD}$	$V_{DD}+0.3$
Входное напряжение по выводу LS, В	$V_I$	-	-	-0.3	1.0
по выводу LI, CS				-0.3	8.0
по выводу STB, RI				-2.0	$V_{DD}+0.3$
по выводу MO				-0.3	35.0
Входной ток, мА	$I_I$			-25	25
Частота, МГц	F	-	3.58	-	3.58
Температура хранения, °С	$T_{STG}$	-	-	-65	125



**Рисунок 19 – Мягкое ограничение и искажение при передаче**

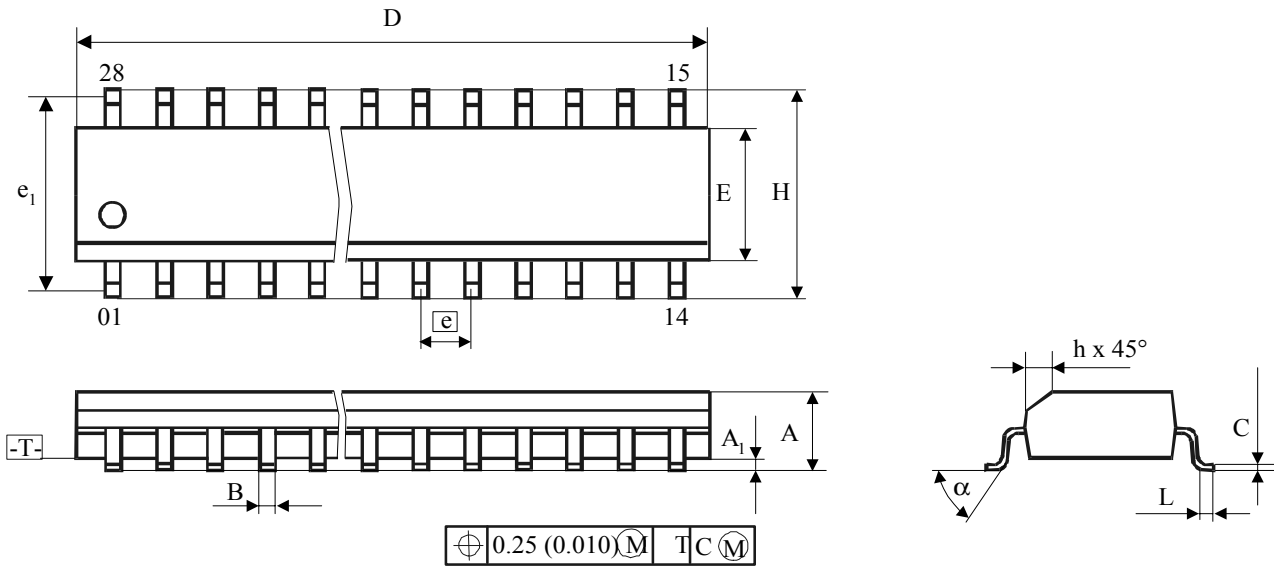
Габаритные размеры корпуса



⊕ 0.25 (0.010) M T

	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B	B <sub>2</sub>	C	D	E	E <sub>1</sub>	e	e <sub>2</sub>	L	
	мм												град
min	–	0.38	3.18	0.36	0.77	0.20	35.1	15.24	12.32	2.54	15.24	2.92	0
max	6.35	–	4.95	0.56	1.78	0.38	39.7	15.87	14.73	(nom)	(nom)	5.08	10

Рисунок 20 – DIP-корпус MS-011AB



	A	A <sub>1</sub>	B	C	D	E	e	e <sub>2</sub>	H	h	L	
	мм											град
min	2.35	0.05	0.35	0.14	17.7	8.23	1.27	11.43	11.5	0.25	0.40	0
max	3.05	0.35	0.50	0.32	18.5	8.90	(nom)	(nom)	12.7	0.75	1.27	8

Рисунок 21 – SO-корпус MS-013AE