



## РЕМОНТ

# АВТОМАТИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛИТЕЛЯ НОМЕРА НА ОСНОВЕ ОДНОКРИСТАЛЬНОЙ МИКРО-ЭВМ 80С31

Н. Тюнин

**Т**елефон с автоматическим определителем номера (АОН), построенный на основе однокристалльной микро-ЭВМ (ОМЭВМ) 80С31 фирмы INTEL (отечественный аналог КР1816ВЕ31), появился в начале 1995 г. Уже к середине 1995 г. рынок телефонов с АОН на микропроцессоре (МП) Z80A был оттеснен почти на половину, а в настоящее время телефоны с АОН на ОМЭВМ 80С31 полностью завоевали рынок телефонов с АОН. В чем же преимущество новой модели?

Если рассматривать структурные схемы АОН на МП Z80A и ОМЭВМ 80С31, то они представляют собой обычные телефонные контроллеры и практически не отличаются друг от друга.

Принципиальные же схемы моделей имеют существенные отличия. В значительной степени это связано с тем, что в первом случае используется 8-разрядный универсальный МП Z80A, а во втором — ОМЭВМ 80С31. Если у модели АОН на МП Z80A составные части принципиальной схемы — программируемый таймер, порт ввода/вывода и тактовый генератор — являются внешними элементами, то у ОМЭВМ 80С31 эти элементы содержатся внутри микросхемы. Таким образом, количество больших интегральных микросхем (БИС) в модели АОН на ОМЭВМ 80С31 сократилось на две, что очень существенно в плане технологичности производства и надежности. Основные составляющие надежности любого устройства — это количество входящих в него компонентов, их надежность и потребляемая мощность. Благодаря тому, что вместо трех БИС (Z80A, 580ВВ55, 580ВВ53), изготовленных по технологии п-МОП, в новой модели применена одна БИС, изго-

товленная по технологии КМОП, потребляемая мощность АОН снизилась почти вдвое и составляет около 350 мА. Практика эксплуатации и ремонта подтвердила, что надежность АОН на ОМЭВМ 80С31 значительно выше, чем у предыдущей модели.

На рис. 1 представлен один из вариантов принципиальной схемы АОН на основе ОМЭВМ 80С31, а на рис. 2 — осциллограммы напряжений в характерных точках.

В состав схемы входят:

- ОМЭВМ (IC1);
- постоянное запоминающее устройство (IC2);
- оперативное запоминающее устройство (IC3);
- регистр выделения младших адресов (IC4);
- регистр вывода (IC5);
- регистр сегментов индикатора (IC6);
- схема индикации и клавиатура (IC7, G1, D14-D19, кнопки);
- схема сброса (IC8.1, IC8.2, D1-D4, C1-C4, R1-R5);
- схема формирования сигнала выбора ОЗУ (IC9.1, Q2, D6, D7, R9-R11);
- схема определения положения трубки (S1, R12);
- схема определения состояния линии (R17-R20, IC8.3);
- детектор сигнала звонка (C12, R21, R22, IC8.4);
- схема подключения нагрузки к линии (Q3, R13, R14);
- схема выдачи сигналов в линию (Q4, D9, R15, R16);
- компаратор (C14, C18, R42-R44, IC8.5, IC8.6);
- формирователь звукового сигнала из линии (Q5, D10-D12, R23-R27, C13);
- ключ блокировки звукового сигнала из линии (IC9.2, R28, Q6);

• цифро-аналоговый преобразователь (R29-R34, C26);

• УМЗЧ (IC10, R36, R44-R46, C15, C19-C21, C24);

• ключ блокировки УМЗЧ (D13);

• разговорная схема (Q7-Q11, R38-R41, R45, R47-R53, C16, C17, C22, C23, C25);

• ключ разговорной схемы (Q12, R37);

• линейный выпрямитель (DS1).

ОМЭВМ 80С31 содержит все узлы, необходимые для автономной работы:

• центральный 8-разрядный процессор;

• внутреннее ОЗУ объемом 128 байт;

• четыре 8-разрядных программируемых канала ввода/вывода;

• последовательный порт ввода/вывода;

• два 16-разрядных многорежимных счетчика-таймера;

• систему прерываний с пятью векторами и двумя уровнями;

• тактовый генератор.

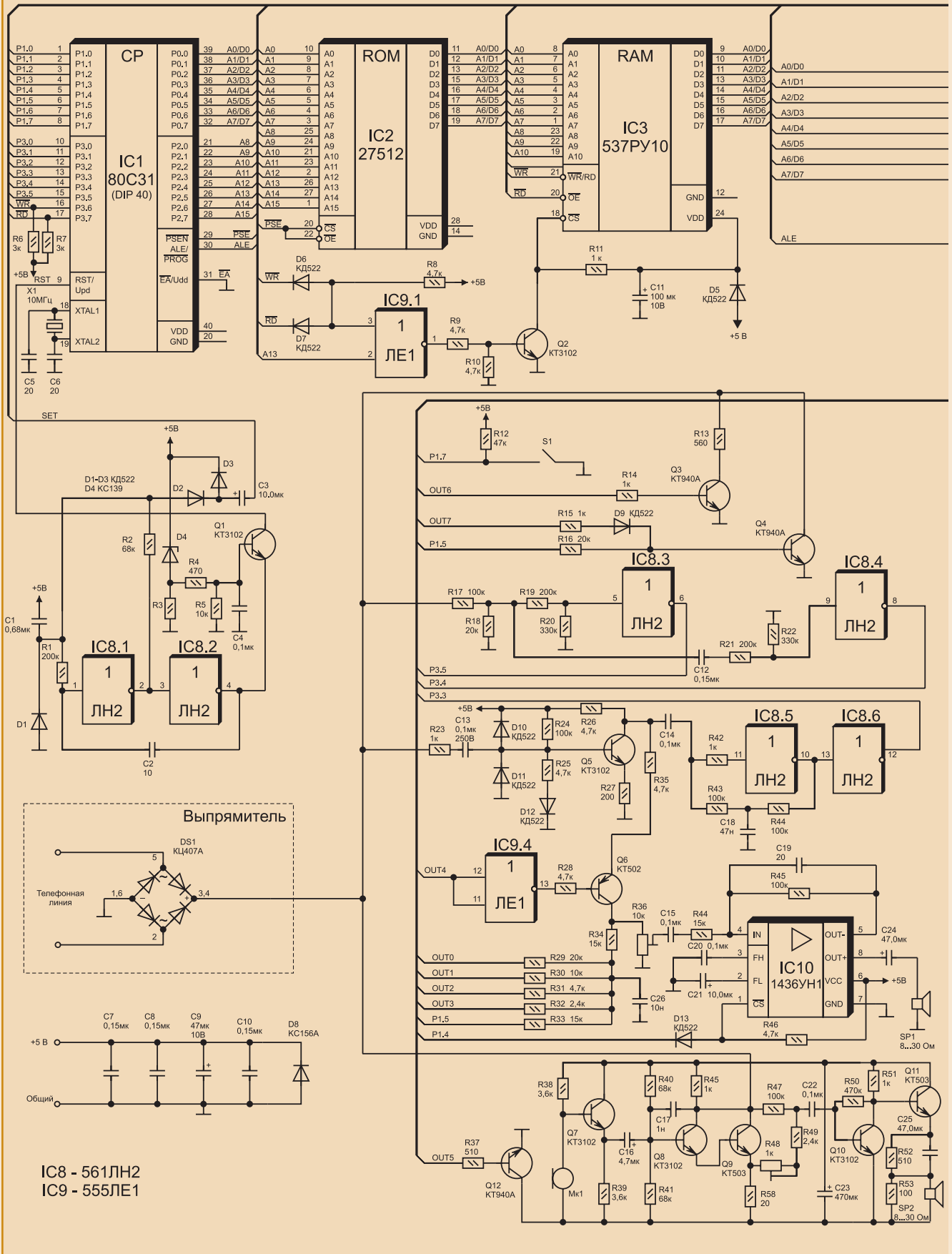
Как будет использоваться ОМЭВМ, определяет управляющая программа, находящаяся в ПЗУ. В таблице приводится назначение выводов ОМЭВМ в случае, когда она работает под управлением программ "Русь 18" — "Русь 24", "Эллис 98".

Для контроля работоспособности элементов схемы АОН требуются универсальный прибор (авометр) и осциллограф с полосой пропускания вертикального канала не менее 10 МГц.

## МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ ЭЛЕМЕНТОВ СХЕМЫ АОН

*Источник питания и цепи питания*

Отключают источник питания (ИП) от платы АОН и подключают к



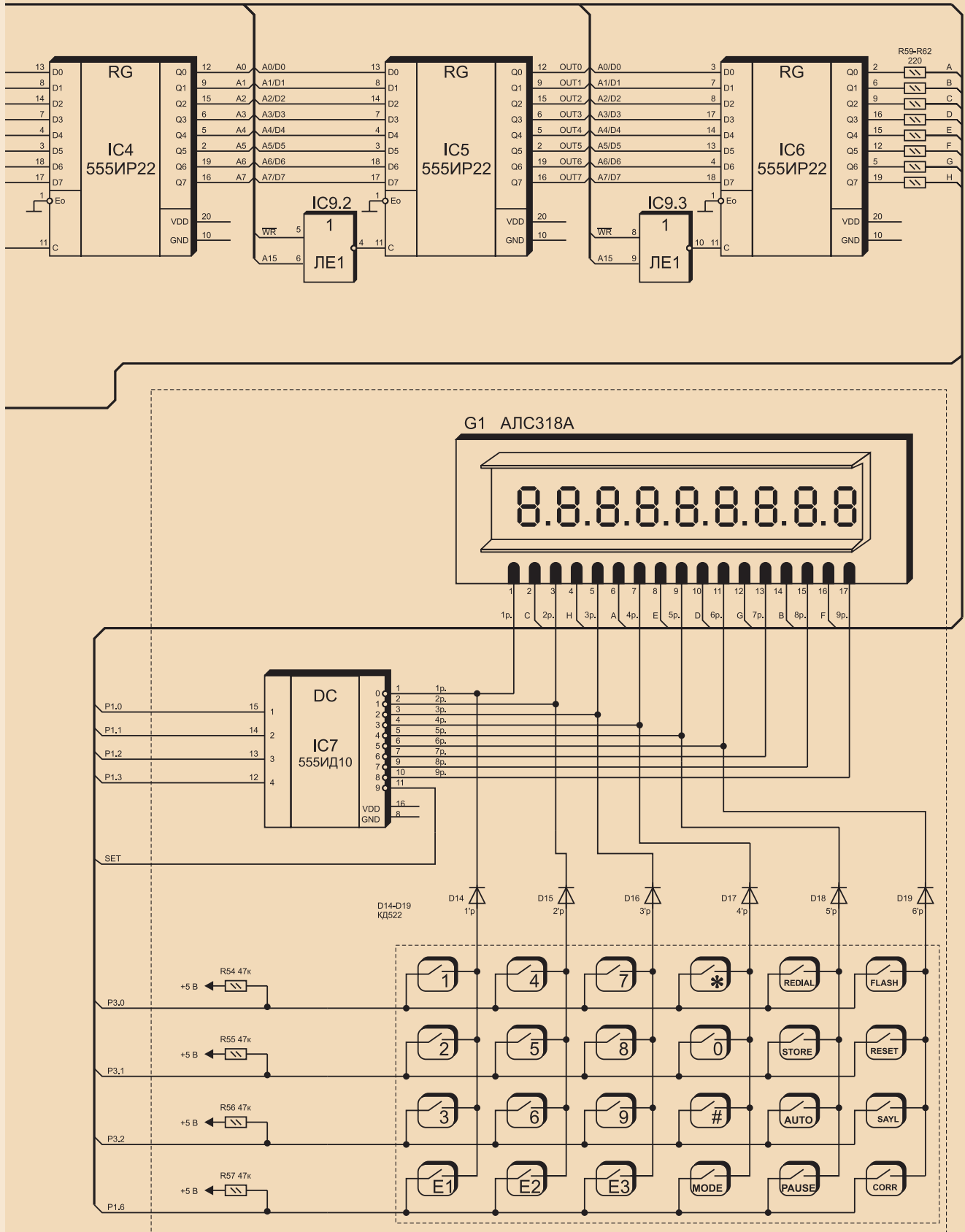


Рис. 1



его выходу резистор сопротивлением 10 Ом мощностью не менее 3 Вт. Вольтметром проверяют выходное напряжение ИП —  $5 \pm 0,1$  В. Осциллографом проверяют амплитуду пульсаций выходного напряжения ИП — не более 50 мВ. Омметром измеряют сопротивление между шиной +5 В и корпусом на плате АОН — не менее 10...12 Ом. Подключают ИП к плате АОН и проводят аналогичные измерения. Температура ИП после 1 ч работы в составе АОН должна быть не более 50°C.

**Схема сброса**

Схема сброса построена на основе генератора (IC8.1, IC8.2), который при подаче питания формирует положительные импульсы длительностью около 10 мс. За это время ОМЭВМ должна начать выполнение управляющей программы и сигналом SET, поступающим с выв. 11 IC7, заблокировать работу генератора. Для проверки схемы выпаивают конденсатор С3 из схемы, подключают АОН к питающей сети и осциллографом проверяют наличие положительных импульсов на коллекторе транзистора Q1 (осц. 1 на рис. 2). Если их нет, проверяют элементы генератора С1, С2, R1, R2, IC8.1, IC8.2. Если генератор исправен (есть импульсы на выв. 4 IC8.2), проверяют исправность элементов ключевой схемы D4, R3-R5, С4, Q1. Если сигнал сброса формируется, восстанавливают схему (впаивают конденсатор С3).

**ОМЭВМ в статическом режиме**

Снимают микросхему ПЗУ с переходной панели, отключают коллектор транзистора Q1 от выв. 9 IC1, а этот вывод микросхемы через резистор 5,1 кОм подключают к источнику напряжения +5 В. Таким образом, ОМЭВМ переводится в пассивное состояние. Подключают АОН к питающей сети. Тактовый генератор ОМЭВМ в этом режиме, как правило, не работает (нет сигналов частотой 10 МГц на выв. 18, 19 IC1). На выв. 16, 17, 29, 30 IC1

должен быть высокий уровень. На выв. 39-32 IC1 (порт ввода/вывода P0) должен быть уровень 1,8...2 В. Это обусловлено тем, что выводы порта P0 ОМЭВМ находятся в высокоимпедансном состоянии, но они подключены к входу регистра IC5. На выв. 21—28 IC1 должен быть высокий уровень, так как они через внутренние подтягивающие резисторы подключены к источнику напряжения +5 В. В аналогичном состоянии находятся выводы портов P1, P3 ОМЭВМ за исключением выв. 5, 6, 8, 13 IC1. На выв. 5 ОМЭВМ должен быть потенциал 0,6 В, на выв. 7 — 1 В, на выв. 8 — 0 В (если трубка не установлена на телефон), на выв. 13—высокочастотный шум (сигнал помех с выхода компаратора). Если сигналы не соответствуют приведенным уровням, то нельзя сделать однозначный вывод о неисправности ОМЭВМ, так как к выводам ОМЭВМ подключены микросхемы и различные элементы. Если хотя бы один из них окажется неисправным, то это окажет влияние на уровни сигналов на ее выводах. Методы определения неисправных микросхем могут быть различными. Например, если на выв. 16 IC1 низкий потенциал (0 В), последовательно отключают выводы микросхем, подключенных к нему, и добиваются появления высокого потенциала. Если уровень сигнала после этих действий не восстанавливается, заменяют ОМЭВМ. В случае если уровень сигнала на одном из выводов адреса или данных ОМЭВМ не соответствует требуемому, действуют аналогично. Как правило, неисправная микросхема сильно греется (более 60°C).

**Сигналы адреса, данных и управления на выводах микросхем ОЗУ, ПЗУ и регистров в динамическом режиме**

Восстанавливают цепь сигнала сброса и снимают микросхему ПЗУ с переходной панели. Если микросхема впаяна в плату, отключают ее выв. 20, 22 от схемы и через резистор сопротивлением 4,7 кОм под-

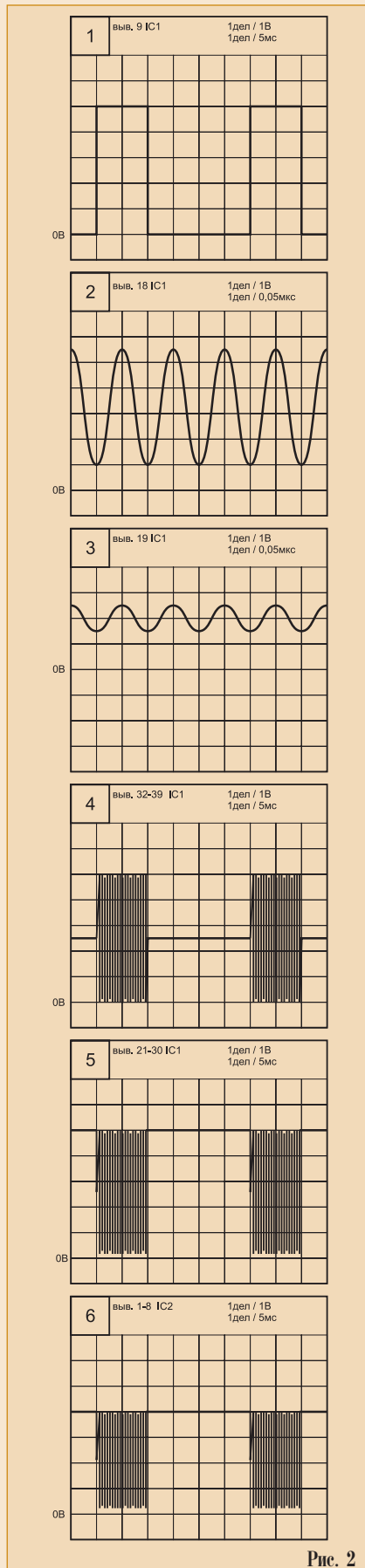


Рис. 2



№ вывода ОМЭВМ		Обозначение сигналов	Тип сигнала	Назначение
Корпус DIP40	Корпус QFP			
1-4	40-43	P1.0-P1.3	выход	0–3 разряды порта ввода/вывода P1, используются для формирования 4-разрядного адреса знакоместа индикатора G1 и сигналов сканирования клавиатуры.
5	44	P1.4	выход	4 разряд порта ввода/вывода P1, формирует сигнал блокировки УМЗЧ.
6	1	P1.5	вход/выход	5 разряд порта ввода/вывода P1, выход сигнала блокировки звука из линии на УМЗЧ; при программировании этого разряда на ввод разрешается прохождение звуковых сигналов в линию.
7	2	P1.6	вход	6 разряд порта ввода/вывода P1, вход данных при сканировании клавиатуры.
8	3	P1.7	вход	7 разряд порта ввода/вывода P1, вход сигнала от схемы определения положения трубки.
9	4	RST	вход	Сигнал сброса ОМЭВМ.
10–12	5, 7, 8	P3.0–P3.2	вход	0–3 разряды порта ввода/вывода P3, входы данных при сканировании клавиатуры.
13	9	P3.3	вход	3 разряд порта ввода/вывода P3, вход данных, поступающих с выхода компаратора.
14	10	P3.4	вход	4 разряд порта ввода/вывода P3, вход сигнала, поступающего от детектора звонка.
15	11	P3.5	вход	5 разряд порта ввода/вывода P3, вход сигнала, поступающего от схемы определения состояния линии.
16	12	WR	выход	Выход сигнала, стробирующего данные при их записи во внешнюю память.
17	13	RD	выход	Выход сигнала, стробирующего данные при их чтении из внешней памяти.
18	14	XTAL1	выход	Выход внутреннего тактового генератора ОМЭВМ.
19	15	XTAL2	вход	Вход внутреннего тактового генератора ОМЭВМ.
20	16	GND		Общий вывод.
21-28	18-25	P2.0-P2.7	выход	0-7 разряды порта ввода/вывода P2, используются в качестве адресных разрядов A8-A15 при работе с внешней памятью.
29	26	PSE	выход	Выход сигнала разрешения работы с памятью программы.
30	27	ALE	выход	Выход сигнала фиксации адреса на выводах 1-8, 21-28 ОМЭВМ.
31	29	EA	вход	Вход сигнала блокировки работы с внутренней памятью.
32-39	30-37	P0.7-P0.0	вход/выход	8-разрядный порт ввода/вывода P0 используется в качестве мультиплексированной шины адреса/данных (A0-A7/D0-D7) во время работы с внешней памятью.
40	38	VDD		Напряжение питания +5 В.

ключают к источнику напряжения +5 В. Подключают АОН к питающей сети. Осциллографом проверяют сигналы тактовой частоты на выв. 18, 19 IC1 (осц. 2, 3), адреса/данных A0-A7/D0-D7 на выв. 39-32 IC1 (осц. 4), адреса A8-A15 на выв. 21-28 IC1, управления PSE, ALE на выв. 29,30 IC1 (осц. 5), адреса A0-A7 на выв. 1-8 IC3 (осц. 6). Затем проверяют наличие сигналов на шинах адреса/данных микросхем IC2-IC6. Указанные сигналы должны иметь такую же форму и амплитуду, как и сигналы на соответствующих выводах ОМЭВМ. Если на одном из выводов ОМЭВМ сигнал отсутствует или его форма не соответствует приведенной осциллограмме, добиваются его восстановления одним из вышеуказанных способов (см. п. 2). Обязательно проверяют напряжение +4,4 В на выв. 24 IC3, так как питание на микросхему подается через развязывающий диод D5, который

часто выходит из строя. В этом режиме проверки сигналы WR, RD ОМЭВМ пассивны, поэтому на выходах ячеек микросхемы IC9 (выв. 1, 4, 10) должен быть низкий потенциал 0 В. Если все указанные сигналы есть, отключают питание схемы АОН, устанавливают на плату микросхему ПЗУ и подают питание на схему.

Цифровая часть схемы АОН должна работать, то есть в соответствии с управляющей программой должен звучать звуковой фрагмент и на индикаторе должна появиться информация (номер версии, автор, текущее время и т.д.). Если этого нет, скорее всего неисправна одна из микросхем: IC2-IC7, IC9. Последние версии управляющих программ “Русь 18” — “Русь 24” имеют встроенные тестовые средства, позволяющие определить неисправный элемент. В этом случае на индикатор выводится сообщение (например, ERR ОЗУ), что позволяет

довольно точно определить неисправный элемент. В ранних версиях управляющих программ таких средств диагностики нет. В этом случае наилучший выход — применение тестовых ПЗУ. В настоящее время имеется несколько вариантов таких тестов, например, тест PHON-EL. Для проверки микросхем с тестом устанавливают на плату вместо штатной ПЗУ и подают питание на схему. Тестирование происходит до первой выявленной неисправности. Если она критическая, то на индикатор выводится сообщение и тест останавливается. Если неисправность не критическая (компаратор, схема формирования звука, датчик положения трубки и т.д.), то на индикаторе появится сообщение об ошибке, и тестовая программа продолжит работу. В случае если ПЗУ с тестом нет, методом замены проверяют микросхемы в следующей последовательности: IC9, IC2, IC3, IC4, IC7, IC1.



### **Схема индикации и клавиатура**

Отключают микросхему ПЗУ от платы АОН и осциллографом проверяют наличие высокого потенциала на входе (выв. 15-12) и выходе (выв. 1-11) дешифратора IC7. Индикатор G1 не должен светиться. Проверяют омметром исправность диодов D14-D19 и кнопок клавиатуры. Подключают микросхему ПЗУ и, поочередно нажимая каждую кнопку клавиатуры, проверяют соответствие нажатой кнопки отображаемой цифре на индикаторе. Если клавиатура не работает, проверяют наличие сканирующих импульсов амплитудой 4 В на диодах D14-D19 и их поступление на выв. 10-12, 7 IC1 в момент нажатия соответствующих кнопок. Если на одном из выводов микросхемы IC1 низкий потенциал, омметром проверяют резисторы R54-R57.

### **Схема выдачи сигналов в линию**

Сигналы от разных источников (разряд OUT7 регистра вывода микросхемы IC5 и ЦАП) объединяются на базе транзистора Q4, через который они поступают в линию. Качество работы схемы проверяют на слух: сигналы, формируемые различными источниками, должны звучать для абонента так же, как и аналогичные сигналы, формируемые автоматической телефонной станцией (АТС). Подбором сопротивления резистора R15 добиваются оптимального режима работы транзистора Q4 при импульсном наборе номера. Подбором сопротивлений резисторов R16, R33 устанавливают уровень громкости звуковых сигналов, формируемых ЦАП.

### **Схема подключения нагрузки к линии**

От сопротивления резистора R13 зависит вероятность определения номера абонента. В момент определения номера общее сопротивление нагрузки линии должно быть примерно 600 Ом. Проверяют схему в режиме автодозвона при подключенной телефонной линии. В режиме

ожидания длинного гудка напряжение на линии должно быть  $19 \pm 1$  В. Сопротивление резистора R13 подбирается в интервале 300...600 Ом.

### **Схема определения состояния линии**

Схема формирует на выв. 15 IC1 сигнал о том, что линия подключена и не занята. Настраивают схему в режиме автодозвона подбором сопротивлений резисторов R17-R20 так, чтобы потенциал на выв. 5 микросхемы IC8.3 в режиме контроля не занятой линии был около 5...6 В, а в режиме подключения АОН при определении номера — не более 1,5 В.

### **Детектор сигнала звонка**

Схема формирует на выв. 14 IC1 положительные импульсы при поступлении сигнала звонка из линии. Проверяют в режиме приема звонка наличие положительных импульсов амплитудой не менее 4 В на выв. 9 микросхемы IC8.4. Затем в режиме автодозвона с подключенной линией убеждаются в том, что амплитуда импульсов на выв. 9 микросхемы IC8.4 не превышает 1,5 В. Схему настраивают подбором сопротивлений резисторов R21, R22.

### **Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)**

ЦАП построен на четырех резисторах R29-R32. Входы ЦАП подключены к выходам OUT0-OUT3 регистра вывода микросхемы IC5. Несмотря на простоту схемного решения, удалось добиться приемлемого качества при формировании тональных и речевых сигналов. Качество работы ЦАП проверяют на слух в режиме формирования речевых сигналов (например, в режиме звукового сопровождения нажатой кнопки). На качество работы ЦАП влияет точность подбора сопротивлений резисторов R29-R32 ( $\pm 5\%$ ). Конденсатор C26 фильтрует шум, возникающий при работе ЦАП.

### **Компаратор**

Осциллографом проверяют выходной сигнал компаратора (выв. 10

IC8.5) с подключенной линией и установленной телефонной трубкой — должен быть сигнал шума амплитудой около 4 В. Если сигнала нет, подбором сопротивлений резисторов R43, R44 добиваются его появления. Затем снимают трубку, из линии на вход компаратора поступает звуковой сигнал гудка. На выв. 10 микросхемы IC8.5 должны быть прямоугольные импульсы амплитудой 4 В.

### **Разговорная схема**

На рис. 1 приведен один из вариантов разговорной схемы, предназначенный для подключения электроретного микрофона и динамика сопротивлением 8...30 Ом. В режиме разговора с абонентом проверяют отсутствие наводок от питающей сети, самовозбуждения схемы (свист в динамике), подавление местного эффекта (регулируется резистором R48). В режиме набора номера со снятой трубкой в динамике не должно быть слышно щелчков.

### **ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ** **Индикатор АОН не светится, телефон с АОН не работает**

Подключают АОН к питающей сети и вольтметром проверяют напряжение +5 В на плате АОН (например, на выв. 40 IC1). Если его нет, открывают корпус ИП и проверяют напряжение +5 В непосредственно на плате ИП. Если и здесь напряжения нет, восстанавливают работоспособность ИП. Если ИП работает, омметром проверяют исправность проводов от ИП до платы АОН. Если напряжение питания на плате АОН равно 2...4 В, проверяют ИП и цепи питания АОН согласно приведенной методике.

### **На индикаторе АОН хаотично появляются и исчезают символы во всех разрядах индикатора, АОН не работает**

Вольтметром проверяют напряжение питания на плате АОН. Если оно меньше +4,5 В, то ремонтируют



ИП (обычно теряет емкость фильтрующей конденсатор на выходе выпрямителя ИП). Если питание в норме, значит не работает цифровая часть АОН. Если некоторые микросхемы (ПЗУ, ОМЭВМ, ОЗУ) установлены на переходных панелях, проверяют, есть ли контакты между выводами микросхем и схемой АОН (из-за нагрева микросхем они вылетают из панелей). Затем согласно п. 2-4 методики проверяют работоспособность элементов цифровой схемы АОН.

**После кратковременного отсутствия напряжения в питающей сети АОН перезапускается (звучит музыкальный фрагмент, обнуляются показания часов и т. д.)**

Вольтметром проверяют наличие напряжения не менее +2,5 В на выв. 24 IC2 после отключения ИП от питающей сети. Если оно меньше, омметром проверяют диод D6 и методом замены конденсатор C3. Рекомендуется установить конденсатор емкостью 200...300 мкФ. Если неисправность сохраняется, заменяют микросхему ОЗУ.

**АОН работает только после многократного включения /выключения ИП**

Проверяют работоспособность схемы сброса согласно п. 2 методики.

**АОН работает неустойчиво, перезапускается, самопроизвольно изменяется режим работы**

Неисправный элемент очень трудно локализуется, особенно если неисправность проявляется с периодичностью несколько часов. Проверяют установку микросхем в переходных панелях, выходное напряжение и амплитуду пульсаций ИП, работоспособность цифровой части схемы АОН согласно п. 2-4 методики. Если неисправный элемент обнаружен, отключают штатный ИП от схемы АОН, подают на него повышенное (+5,3 В) или пониженное (+4,7 В) напряжение от регулируе-

мого ИП и проверяют схему с помощью тестовой ПЗУ. Как правило, неустойчиво работающая микросхема в одном из этих режимов перестает работать совсем и локализуется тестом.

**АОН работает, но изображение на его индикаторе пульсирует**

Проверяют осциллографом уровень пульсаций выходного напряжения ИП +5 В. Если пульсации выше нормы (50 мВ), устраняют неисправность.

**Не работает одна или несколько кнопок клавиатуры АОН, изображение на индикаторе нормальное**

Отключают АОН от питающей сети и омметром проверяют неработающие кнопки и провода, соединяющие клавиатуру со схемой АОН. Если не работает группа кнопок, например, 1, 4, 7, \*, FLASH, REDIAL, осциллографом проверяют наличие высокого потенциала +4 В на выв. 10 IC1 и появление на нем импульсов в момент нажатия одной из кнопок группы. Если сигналы есть, а реакции АОН на нажатие кнопок нет, заменяют ОМЭВМ. Если на одном из входов ОМЭВМ (выв. 10-12, 7 IC1) постоянно имеется низкий потенциал 0 В, проверяют резисторы R54-R57. Если они исправны, заменяют ОМЭВМ.

**При нажатии кнопок клавиатуры АОН требуются повышенные усилия**

Такая неисправность характерна для телефонов с клавиатурой, изготовленной из токопроводящей резины. Разбирают телефон, отделяют резиновые кнопки от платы клавиатуры и спиртом промывают контактные площадки платы и кнопок. Затем простым карандашом твердостью 1М-3М закрашивают контактные поверхности платы клавиатуры и кнопок, собирают клавиатуру и проверяют ее работоспособность. Если улучшение работы клавиатуры незначительное, увеличивают сопротивление резисторов R54-R57 до 100 кОм.

**Постоянно светится (не светится) один сегмент индикатора АОН во всех разрядах, АОН работает**

Осциллографом проверяют импульсы амплитудой около 4 В на выв. 2, 6, 9, 16, 15, 12, 5, 19 IC6. Если на одном из выводов микросхемы высокий (низкий) уровень, проверяют ее входные сигналы (выв. 3, 7, 8, 17, 14, 13, 4, 18) и делают вывод об исправности микросхемы. Если на выводе IC6 появляется сигнал после отключения соответствующего резистора R59-R62, проверяют исправность индикатора G1.

**Не светится один из разрядов индикатора АОН и не работает соответствующая группа из четырех кнопок (например, 1-й разряд индикатора и кнопки 1, 2, 3, E1)**

Осциллографом проверяют сканирующие импульсы на выв. 1 IC7. Если их нет, заменяют микросхему. Если сигнал есть, проверяют индикатор G1, диод D14.

**При установке трубки на телефонный аппарат телефон не отключается от линии, из динамика трубки слышны короткие гудки**

Осциллографом проверяют высокий потенциал +5 В на выв. 8 IC1 в положении, когда трубка установлена на телефон. Если сигнала нет, проверяют исправность микропереключателя S1, резистора R12. Если сигнал на выв. 8 IC1 есть, а уровень сигнала OUT5 (выв. 2 IC5) не изменяется с высокого на низкий, последовательно заменяют микросхемы IC5, IC1 до устранения неисправности. Если на выв. 2 IC5 сигнал есть, проверяют элементы R37, Q12, разговорную схему.

**В режиме автодозвона АОН работает, но после снятия трубки нет звука в динамике трубки**

Как и в случае предыдущей неисправности, проверяют схему определения положения трубки, элемен-



ты IC1, IC5, R37, Q12. Если все элементы исправны, проверяют разговорную схему, провода, соединяющие трубку с телефоном и динамик трубки.

**Номер абонента не определяется, часы АОН сильно спешат или отстают**

Осциллографом проверяют сигналы на выв. 18, 19 IC1 (осц. 2, 3). Если есть значительные отклонения (частота отличается на величину более 5%), заменяют резонатор X1.

**Не работает режим автодозвона**

Проверяют исправность следующих элементов схемы АОН:

- схемы определения состояния линии (п. 8 методики);
- схемы подключения нагрузки к линии (п. 7 методики);
- схемы выдачи сигналов в линию (п. 6 методики);
- компаратора (п. 11 методики).

**После определения номера абонента и снятия телефонной трубки АОН в динамике трубки слышны короткие гудки**

Неправильно настроена схема определения состояния линии. Настраивают схему согласно п. 8 методики.

**Номер абонента определяется плохо или не определяется**

Если номер не определяется, возможно, телефонная станция не оборудована аппаратурой автоматического определения номера. Если это не так, осциллографом проверяют сигнал запроса частотой 425 Гц на

выходе ЦАП (на резисторе R33) в момент звонка абонента. Если сигнала запроса нет, заменяют микросхему IC5. Если сигнал запроса формируется, проверяют компаратор согласно п. 11 методики. Если компаратор исправен, заменяют микросхему IC1. Если номер определяется плохо (низкий процент определения, ошибки определения), возможные следующие причины:

- число подключенных параллельно телефонов больше трех;
- в телефонных розетках установлены конденсаторы;
- телефон подключен через блокиратор телефонной линии.

**При определении номера абонента на экране индикатора отображаются только несколько последних цифр**

Скорее всего, неправильно установлен параметр управляющей программы, который определяет количество цифр телефонного номера. Это может произойти из-за ошибки пользователя при установке параметров или по причине сбоя ОЗУ во время кратковременного отключения питания.

**Не набирается номер в линию со снятой трубкой, звуковой сигнал “линия не занята” в динамике трубки не прерывается, во время набора цифры на индикаторе АОН отображаются только в одном разряде**

Возможно, из-за сбоя изменилось значение константы скорости набора в линию (см. “Руководство пользователя на конкретную вер-

сию управляющей программы”). Устанавливают требуемое значение константы или выполняют “горячий” перезапуск АОН. Если после этого неисправность сохраняется, осциллографом проверяют прохождение импульсов набора по цепи: выв. 16 IC5, R15, D9, Q4. Если элементы исправны, устанавливают трубку на телефон и вольтметром измеряют напряжение телефонной линии (58...60 В). Если оно значительно меньше (40...15 В), отключают АОН от питающей сети и от линии, выпаивают из схемы элементы DS1, Q3, Q4 и омметром проверяют их исправность. Транзисторы рекомендуется проверять методом замены.

**Телефон с АОН работает, но абонент Вас не слышит**

Проверяют исправность микрофона и элементов разговорной схемы.

**Нет звука в динамике АОН**

Проверяют низкий потенциал 0 В на выв. 5 IC1. Диод D13 должен быть открыт и на выв. 1 IC10 также должен быть потенциал 0 В. Если сигнал есть, проверяют динамик SP1, микросхему IC10, элементы C15, C19-C24, R36, R44-R47.

**Нет звука из линии в динамике АОН**

В режиме, когда звук поступает из линии (автодозвон), проверяют активное состояние сигнала OUT4 (4 В на выв. 5 IC5), работу инвертора IC9.4 и открытое состояние ключа Q6.

&

**Ответы на кроссворд, опубликованный в №4(7) — 99 г.**

**По вертикали:** 1. Ампер. 2. Алюминий. 3. Файл. 4. Болид. 5. Километр. 6. Детонатор. 9. Инженер. 14. Струбцина. 15. Автожир. 19. Иттрий. 21. Асбест. 22. Ангар. 23. Отжиг. 25. Анод.

**По горизонтали:** 7. Эмаль. 8. Калорифер. 10. Терминал. 11. Изотоп. 12. Антенна. 13. Седан. 16. Таймер. 17. Сверло. 18. Рубин. 20. Автомат. 24. Ацетон. 25. Адиабата. 26. Индикатор. 27. Эскиз.