

Руководство по ремонту модуля ИРЭ-М информатора «Электроника МС6610.01»

Сокращения и условные обозначения, принятые в настоящем документе, приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Сокращения и условные обозначения | Полное наименование |
|-----------------------------------|--|
| МП | Микропроцессор |
| ОЗУ | Оперативное запоминающее устройство |
| ПДП | Прямой доступ к памяти |
| ППЗУ | Перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство |
| ЦАП | Цифро-аналоговый преобразователь |
| ФНЧ | Фильтр нижних частот |
| УНЧ | Усилитель низких частот |
| БП | Блок питания |

1. Описание структурной схемы модуля информатора.

Структурная схема модуля приведена на рисунке 1.

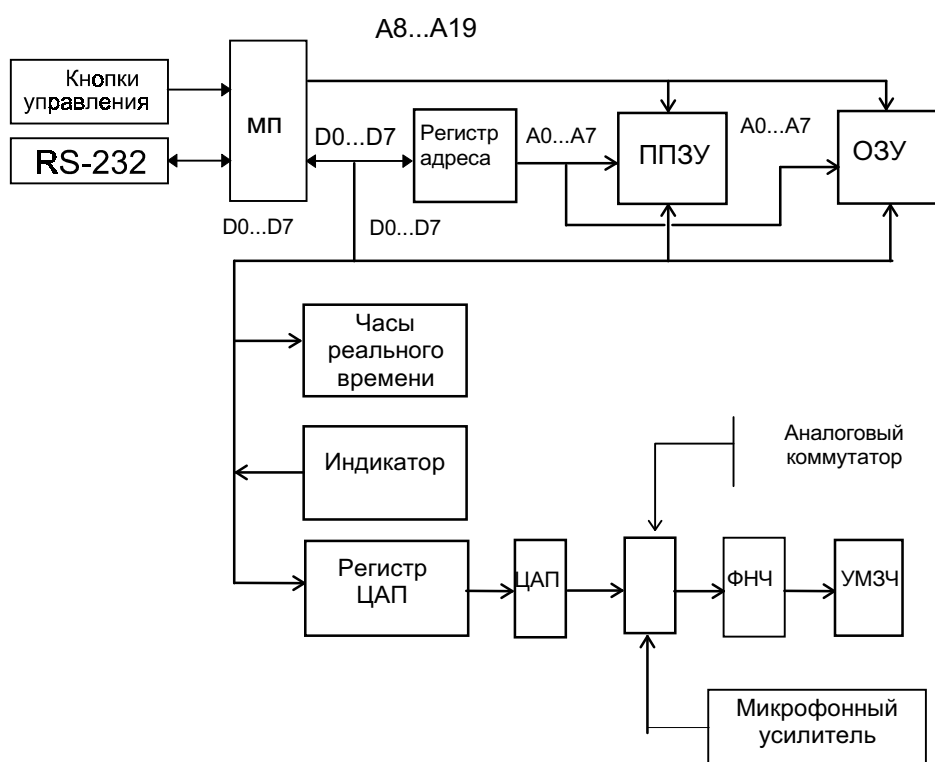


Рисунок 1 - Структурная схема модуля .

Модуль информатора состоит из следующих основных функциональных узлов:

- микропроцессор (МП);
- оперативное запоминающее устройство (ОЗУ);
- перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ);
- часы реального времени (ЧРВ);
- буфер сопряжения МП с интерфейсом RS-232;
- цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП);
- фильтр нижних частот (ФНЧ);
- аналоговый коммутатор;
- усилитель низкой частоты (УНЧ);
- микрофонный усилитель;
- жидкокристаллический индикатор со встроенным контроллером.

Основой модуля является микропроцессор типа S80C188EC20 фирмы Intel в типовом включении. Этот 16-разрядный микропроцессор совместим по системе команд с семейством 80x86 и в отличие от остальных микропроцессоров семейства имеет расположенные на кристалле следующие функциональные узлы:

- встроенный тактовый генератор с кварцевой стабилизацией частоты;
- 4 независимых канала ПДП;
- программируемый контроллер прерываний;
- три программируемых 16-битных таймера;
- узел управления регенерацией динамического ОЗУ (в модуле информатора не используется);
- сторожевой таймер (в модуле не используется);
- программируемые адресные дешифраторы памяти и устройств ввода/вывода (10 линий);
- программируемый генератор тактов ожидания;
- контроллер локальной шины;
- двухканальный последовательный порт ввода/вывода.

Данный микропроцессор позволяет непосредственно адресовать 1 МБайт памяти и 64 кБайт устройств ввода/вывода.

Кварцевый резонатор с частотой основной гармоники 24 МГц обеспечивает тактирование внутренних узлов МП частотой 12 МГц.

Оперативное запоминающее устройство емкостью 8 кБайт предназначено для хранения служебной информации МП, а также данных и промежуточных результатов вычислений.


Перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство емкостью 1 или 2 МБайт выполнено на микросхемах FLASH-памяти типа RA28F008SA, имеющих объем 1 МБайт каждая, и позволяет производить обновление информации до 100000 раз.

Сигналы разрешения выборки микросхем памяти формируются МП. Сигнал LCS, обеспечивающий доступ к младшим адресам памяти, подключен к микросхеме ОЗУ; сигнал UCS, обеспечивающий доступ к старшим адресам памяти, подключен к микросхемам ППЗУ, в которых находятся команды программы МП.

Программирование микросхем FLASH-памяти осуществляется самим МП, получающим информацию для программирования по интерфейсу RS-232 от подключаемого к информатору компьютера, входящего в состав автоматизированного рабочего места подготовки фонограмм.

Цифро-аналоговый преобразователь выполнен на микросхеме типа KP572ПА1 в стандартном однополярном включении с положительным опорным напряжением 6,2 В, обеспечиваемым стабилитроном. Используются только старшие 8 разрядов, что позволяет получить 256 уровней квантования амплитуды звукового сигнала.

Аналоговый коммутатор подает сигнал звукового тракта модуля информатора или с выхода ЦАП, или с выхода микрофонного усилителя, обслуживающего микрофон

водителя, на ФНЧ. Переменный резистор «» регулирует уровень сигнала на выходе информатора. Коммутация входных сигналов коммутатора осуществляется водителем при помощи кнопки (тангенты), расположенной на выносном микрофоне.

Фильтр низких частот (фильтр Чебышева четвертого порядка), обеспечивающий подавление сигнала частотой выше 4 кГц, выполнен на операционных усилителях с соответствующими RC-цепями.


Управление работой информатора осуществляется при помощи кнопок, подключенных к порту P2 МП. Для отображения водителю визуальной информации о воспроизводимой фонограмме служит жидкокристаллический индикатор типа МТС-S16204 (две строки по 16 символов в каждой), на который также для удобства водителя выводится текущее время. С этой целью в состав модуля входит микросхема часов реального времени типа DS12887, имеющая встроенный задающий генератор и источник питания, обеспечивающий не менее 10 лет непрерывной работы часов при отключении внешнего источника питания.

Тестовый режим.

Для проверки работоспособности информатора внутреннее программное обеспечение имеет так называемый тестовый режим. В этом режиме обеспечивается:


- А) проверка микросхемы ОЗУ D3 (HM6264);
- Б) проверка работоспособности регистра ЦАП D12 (KP1554ИР35) и самого ЦАП D7 (KP572ПА1);
- В) проверка работоспособности микропроцессора D1 (S80C188EC20), наличие обмена с микросхемой часов реального времени D17 (DS12887) и с ЖК-индикатором HL1 (МТС-S16204).

Описание тестового режима.

1. Для входа в тестовый режим необходимо включить питание информатора при нажатой кнопке «». При этом на индикаторе появится надпись «Тестовый режим» и начнется тестирование ОЗУ.

Во время тестирования ОЗУ все 8 кБайт микросхемы D3 модуля прописываются байтами 0x00 и 0xFF (с проверкой правильности их считывания), затем тестовыми последовательностями «бегущий 0» и «бегущая 1». Если все отработало без ошибок, то загорается светодиод VD7 модуля, в регистр ЦАП D12 записывается значение 0x80, затем 0x00, светодиод VD7 гаснет, и весь цикл теста ОЗУ повторяется. Таким образом, после входа в тестовый режим по периодическим вспышкам светодиода VD7 можно убедиться в исправности ОЗУ и отсутствии замыканий и обрывов в шинах данных D0...D7 и адреса A0...A12, а также линий ALE (строб адреса), WR (запись), RD (чтение) шины управления.

Если хотя бы одна ячейка ОЗУ D3 неисправна или имеются обрывы или замыкания на вышеупомянутых линиях шин, то тестирование останавливается, загорается светодиод VD7 и в регистр ЦАП D12 записывается значение 0xFF.

2. Переход к следующему этапу теста модуля информатора – проверке функционирования ЦАП – осуществляется нажатием и удержанием кнопки «» на время вспышки светодиода VD7 модуля. После входа в тест ЦАП светодиод VD7 гаснет, и в регистр ЦАП D12 последовательно выводятся значения 0x00, 0x01, 0x02, ..., 0xFE, 0xFF, формируя на выходе ЦАП (выводе 16 микросхемы D7) ступенчато нарастающее напряжение размахом от -6В до 0В. По равномерности и величине наблюдаемых при помощи осциллографа «ступенек» можно судить об исправности регистра D12, ЦАП D7 и проводников, соединяющих их между собой. Также во время этого теста удобно проверять исправность фильтра низких частот на элементах ОУ D8.1, D8.3, коммутатора «микрофон/ЦАП» D6.1, D6.2, оконечного усилителя НЧ D9.

3. Переход к последнему этапу теста – проверке функционирования модуля в целом – осуществляется нажатием кнопки «⌚». На этом этапе разрешается отображение текущего времени на индикаторе информатора (во второй строке ЖКИ) и по нажатиям кнопок управления информатора выводится звуковой фрагмент. При этом, как и в штатном режиме, в работе задействованы система прерываний и контроллер ПДП микропроцессора D1.

При необходимости можно произвести подстройку контрастности выводимого на ЖКИ изображения резистором R39 модуля.

Проверка работоспособности интерфейса связи с компьютером.

Для проверки необходимо при выключенном питании информатора соединить гнездо «МКФ» на задней панели информатора с последовательным портом компьютера кабелем НПС4.854.002 (входящим в состав автоматизированного рабочего места для подготовки фонограмм информатора). После этого включить питание информатора при нажатой кнопке «■». На ЖКИ появится надпись «Программирование данных».

На компьютере в режиме MS-DOS (или в сеансе MS-DOS – для Win9x) выполнить команду настройки используемого последовательного порта на режим 9600 бит/сек, 8 бит, 1 стоп-бит, без контроля четности, например, для COM2:

`mode com2:9600,n,8,1.`

После этого запустить программу DEBUG.EXE, входящую в состав операционной системы.

Замечание: в работе с программой DEBUG.EXE необходимо использовать соответствующие шестнадцатиричные базовые адреса портов, т.е. для COM1 – 3F8, для COM2 – 2F8, для COM3 – 3E8, для COM4 – 2E8. Взаимодействие информатора с компьютером подразумевает использование ответа информатора на передаваемые ему команды (при необходимости сопровождаемые параметрами).

Внимание! Использование некоторых команд или некорректно заданных параметров может привести к искажению информации в ПЗУ информатора или нарушению работоспособности информатора! Вследствие этого здесь будут упоминаться только команды, не производящие никаких операций записи в память информатора.

Для целей проверки или мелкого ремонта информатора достаточно пользоваться командой с кодом 0x0F – запрос ответа информатора. Для получения ответа информатора необходимо в программе DEBUG.EXE выполнить следующую процедуру (для примера использован COM2):

- o 2F8,0F <Enter> (вывод в порт COM2 байта 0x0F)
- i 2F8 <Enter> (чтение байта данных из порта COM2)

На следующей строке будет выведено значение 56 (0x56). Такой код ответа выдает информатор с прошивкой внутреннего ПЗУ, работающей с программой подготовки фонограмм Info.exe версии 2.0 и выше. Другой код ответа свидетельствует о неисправности интерфейса связи с компьютером. Как правило, связь отсутствует при отказе микросхемы приемника последовательного порта D10 (K1102ЛП1) или передатчика D11 (K1102АП15). При исправности приемника D10 на его выходе (вывод 2) наблюдаются импульсы принимаемой команды (ТТЛ-уровня), при исправности передатчика D11 на его выходе (вывод 6) наблюдаются двуполярные импульсы ответа информатора с размахом от –4...5В до +4...5В.

Память протокола движения.

В некоторых экземплярах информаторов установлена микросхема энергонезависимой памяти AT24C16, предназначенная для хранения информации о протоколе движения транспортного средства. Ее вывод 6 тактирования данных (SCL) подключен к выводу 25

микропроцессора D1, а вывод 5 собственно данных (SDA) – к выводу 26 микропроцессора. Обмен данными между микропроцессором и памятью протокола осуществляется по шине I²C и каких-либо особенностей не имеет. Необходимо только отметить, что в пассивном состоянии (при отсутствии обмена по шине) линии SDA и SCL должны иметь потенциал около +5В.

Усилитель НЧ.

Устранение неисправностей усилителя НЧ является с точки зрения ремонта информатора самой легкой задачей. Микросхема УНЧ D9 (TDA1519A) в модуле включена по мостовой схеме, т.е. на ее выходы (выводы 4 и 6) выдается противофазный звуковой сигнал, что позволяет отказаться от громоздких переходных конденсаторов, но в то же время делает УНЧ чувствительным к соединению нагрузки с общим проводом схемы. Не рекомендуется использовать информатор с нагрузкой с сопротивлением менее 4 Ом, т.к. это приводит к увеличению тока, потребляемого от модуля питания информатора и, как следствие, к его автоматическому выключению.

При отсутствии сигнала на выходе информатора необходимо проверить наличие питающего напряжения +12В на выводе 7 микросхемы D9, а также наличие потенциала +12В на выводе 8 D9 (уровень менее 10В на этом выводе переводит усилитель в режим «Mute» - нулевого усиления, менее 6В – в режим «Standby» - микропотребления).

Также надо убедиться в наличии сигнала на выходе ФНЧ (вывод 1 микросхемы D8 KP1401УД2А), откуда снимается сигнал на регулятор громкости информатора.

На выводах 4 и 6 микросхемы D9 должен наблюдаться сигнал с уровнем постоянной составляющей около 6В (половина напряжения источника питания). Этот уровень не должен значительно изменяться при подключении и отключении нагрузки. Если это не так, то можно делать вывод о необходимости замены микросхемы УНЧ.