

Василий Федоров (г. Липецк)

Ремонт цифрового спутникового тюнера «DRE 4000»

Цифровой спутниковый тюнер «DRE 4000» (рис. 1) выпускается молодой, но достаточно динамично развивающейся гонконгской компанией DIGI RAUM (основана в 2004 году). Эта модель, помимо функции приёма открытых FTA-каналов, позволяет просматривать скремблированные каналы в кодировках Z-Crypt (DRE-Crypt) и BISS¹ с использованием внутреннего декодера. Аппарат имеет один интерфейс CI² для установки CAM³-модулей, поддерживающих дескремблирование соответствующих систем условного доступа. «DRE 4000» выполнен на многофункциональном однокристальном процессоре STi 5518 фирмы ST Microelectronics. Основа микросхемы — микроконтроллер серии ST20-TPx, управляющий функционированием процессора. STi 5518 также применяется в DVD-проигрывателях и HDD-рекордерах, тюнерах IP⁴ ТВ и PB⁴ вещания. Поскольку тюнер, дескремблирующий кодировку Z-Crypt, необходим для приёма программ пакета ТРИКОЛОП ТВ, эта модель очень востребована на территории, обслуживаемой спутником EUTELSAT W4 (36° в.д.). В настоящее время в России и странах европейской части СНГ продано большое количество данных аппаратов и объёмы их продаж постоянно растут.

Тюнер «DRE 4000» предназначен для приёма и декодирования спутниковых ТВ и РВ программ, передаваемых по системе цифрового ТВ DVB-S⁵. Диапазон входных частот тюнера лежит в пределах 950...2150 МГц. Переключение поляризации принимаемого сигнала осуществляется подачей в кабель двух значений постоянного напряжения, питающего внешний конвертер (13,5 или 18 В). Переключение поддиапазонов Ku-диапазона (разбит на два поддиапазона — 10,7...11,7 ГГц и 11,7...12,75 ГГц) осуществляется подачей в кабель разных значений синусоидального немодулированного сигнала частотой 22 кГц и амплитудой 0,6 В. При отсутствии управляющего сигнала 22 кГц конвертер принимает сигналы первого поддиапазона, а если сигнал пода-

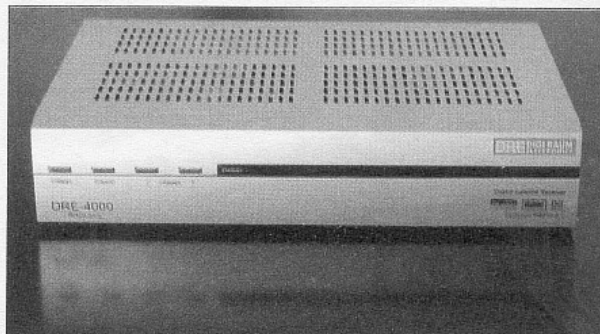


Рис. 1. СТВ тюнер «DRE 4000»

ётся — обеспечивается приём сигналов второго поддиапазона. Имеется поддержка протоколов DiSEqC 1.0 и DiSEqC 1.2⁶. Тюнер принимает программы в режимах MCPC (множество программ на одной несущей) и SCPC (одна программа на одной несущей). Демодулятор поддерживает режим QPSK (приём сигналов, модулированных четырёхфазной манипуляцией) со скоростями потока 2...45 Мбит/с. Для коррекции ошибок используется декодер сверточного кода Виттерби (1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8) с длиной кодового ограничения K = 7 и декодер кодов Рида-Соломона.

Принимаемые каналы демультиплексируются и декодируются в MPEG-декодере (MPEG-2 MP@ML ISO/IEC 13818). На выходе тюнера получают видеосигнал в форматах 4:3 или 16:9 со звуковым сопровождением в режимах моно или стерео. Тюнер также поддерживает приём радиопрограмм, телетекста, субтитров. Имеется возможность осуществления электронной навигации по программам (EPG). Контроль, настройка параметров отображается посредством экранной графики.

Однако, на проверку, оказалось, что не все характеристики, заявленные фирмой DIGI RAUM, оказались на гарантированно высоком уровне. При эксплуатации аппарата возникли серьёзные проблемы, с которыми пришлось бороться, практически основываясь на элементарных знаниях теории цифровой спутниковой связи, микроэлектроники и радиотехники.

При возникновении неисправности рекомендуется следующая методика её поиска.

1. Визуальный осмотр (рис. 2). Необходимо проверить правильность крепления печатных плат, шлейфовых соединений, отсутствие сколов и изгибов печатных плат. Далее необходимо проверить качество пайки (отсутствие «холодных» паек, коротких замыканий между печатными проводниками).

⁶ DiSEqC — протокол обмена данными между спутниковым тюнером и внешними коммутаторами, поворотными модулями по кабелю снижения для дистанционного управления удалёнными устройствами.

¹ BISS — система кодирования закрытых каналов, широко используется в странах СНГ.

² CI (Common Interface) — интерфейс для подключения CAM-модуля, предназначенного для просмотра закрытых (кодированных) каналов. Физически представляет собой PCMCIA-разъём, обычно применяемый в ноутбуках. Оригинальный CAM-модуль предназначен для декодирования одной системы криптокодирования (например, BISS, VIACCESS).

³ CAM (Condition Access Module) — модуль условного доступа. Он предназначен для декодирования закрытых каналов. Подключается к CI-интерфейсу и имеет слот для индивидуальной смарт-карты, предоставляемой поставщиком платной ТВ программы.

⁴ IP, PB — система цифрового телевизионного и радиовещания, в которой оцифрованный транслируемый сигнал передаётся через линии связи посредством сетевого протокола, используемого в локальных компьютерных сетях.

⁵ DVB-S (Digital Video Broadcasting — Satellite) — система цифровой передачи ТВ программ через спутниковый канал связи.

2. Проверка блока питания.

Принципиальная схема блока приведена в [1], а внешний вид — 1 на рис. 2. На его входе должно присутствовать переменное напряжение 220 В. На выходе должны быть следующие напряжения: 3,3 и 5 В — питание цифровой части, 12 В — питание аналоговой части, 22 и 30 В — питание внешнего конвертера, ВЧ модулятора и селектора каналов.

3. Проверка цепей напряжения 5 В.

Большинство дефектов приходится на эти цепи, например, очень часто выходит из строя выпрямительный диод Шоттки D9 (SB3100). Возможно, используемые диоды входили в бракованную партию, поставленную фирме-изготовителем, так как с подобным дефектом часто встречаются тюнеры, не прошедшие предпродажную проверку. Настоятельно рекомендуется использовать для замены диодов SB3100 диодами типа 1N5822. Гораздо реже, но встречаются дефектные микросхемы стабилизатора 5 В (U5) типа KA7805. Эта микросхема, выпускаемая в Китае по лицензии фирмы SAMSUNG, зачастую имеет невысокое качество и выходит из строя от небольшого повышения входного напряжения.

Поскольку основная масса тюнеров эксплуатируется в малонаселённых пунктах, где сетевое питающее напряжение зачастую выходит за нормативные пределы, нередко имеет место выход из строя выпрямительных диодов сетевого напряжения D1-D4 (1N4007). Косвенным признаком этого является выход из строя сетевого предохранителя F1. Иногда кроме диодов выходит из строя фильтрующий конденсатор C3. Его неисправность можно определить по вздутию корпуса. Изредка, от бросков сетевого напряжения, пробивается ключевой транзистор, входящий в состав контроллера U1.

Если предохранитель F1 исправен, а на выходе блока питания напряжения отсутствуют, при условии

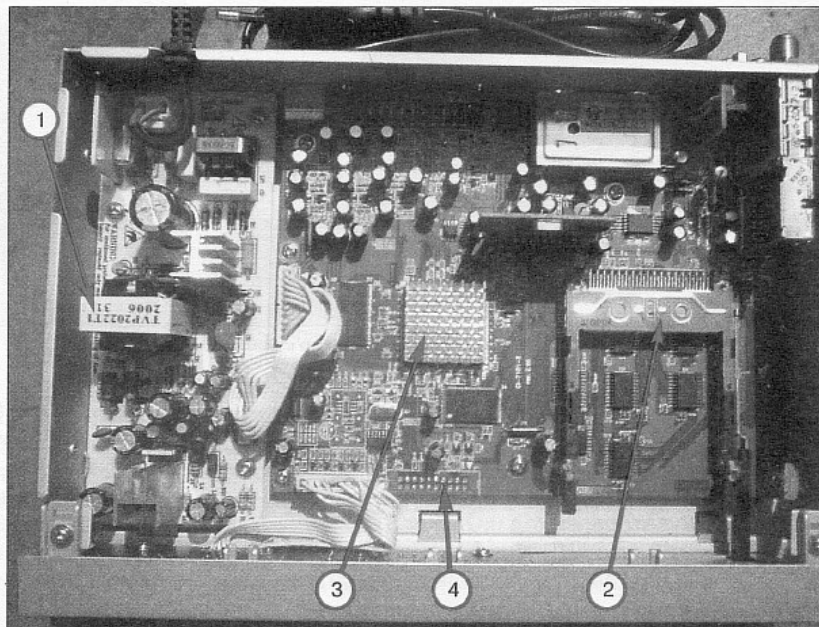


Рис. 2. Внешний вид тюнера с открытой верхней крышкой

исправности вторичных цепей, следует проверить исправность элементов R2, C7. Иногда источник не запускается в результате обрыва резистора R4.

4. Проверка QPSK-демодулятора STV0299B.

Дефект этой микросхемы является следующим по распространённости. Микросхема STV0299B спроектирована фирмой ST Microelectronics для работы с транспортными демультимплексорами в составе микроконтроллеров ST20-TPx или STi 5518. Микросхема входит в состав селектора каналов и производится в Китае по лицензии фирмы SHARP. Выход из строя этой микросхемы можно определить по отсутствию принимаемого сигнала (на экране появляется сообщение «НЕТ СИГНАЛА»), а также по отсутствию свечения оранжевого светодиода на передней панели тюнера. Дополнительным, но не обязательным признаком выхода из строя STV0299B является вздутие её корпуса.

Для замены микросхемы необходимо выпаять из основной платы селектор каналов (рис. 3). Для этой цели используют паяльник с отсосом, прогревая по

Внимание!

Издательство «Ремонт и Сервис 21» приглашает авторов.
С условиями сотрудничества Вы можете ознакомиться на сайте:

www.remserv.ru

Тел./факс: (495) 252-73-26

Свои предложения направляйте по адресу: 123001, г. Москва, а/я 82
или по E-mail: ra@coba.ru

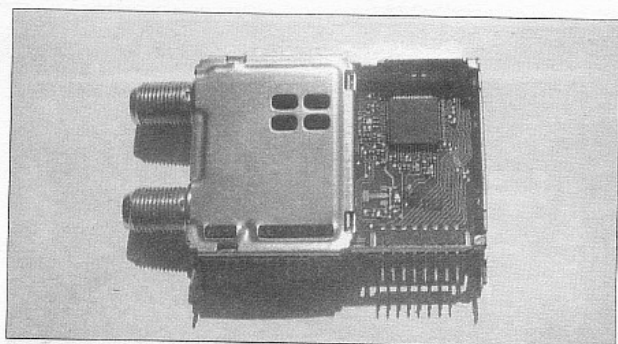


Рис. 3. Селектор каналов

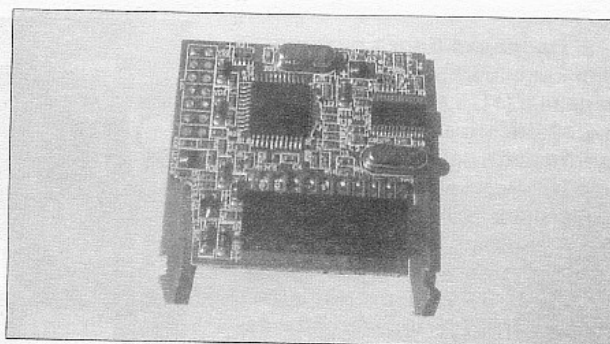


Рис. 4. Декодер Z-Crypt

очереди места пайки выводов тюнера. Затем с помощью паяльной станции выпаивают неисправную микросхему из платы тюнера и впаивают на это место новую микросхему.

По мнению автора, выход из строя STV0299B обусловлен тем, что АЦП, оцифровывающие QPSK-компоненты I и Q, работают на увеличенной такто-

вой частоте (до 90 МГц), что удешевляет стоимость входных ФНЧ, функция которых весьма актуальна в тюнерах с прямым преобразованием частоты.

5. **Проверка интерфейса CI.** Большой проблемой СТБ тюнера «DRE 4000» является использование при его производстве некачественных разъемов интерфейса CI (2 на рис. 2). Было протестировано около

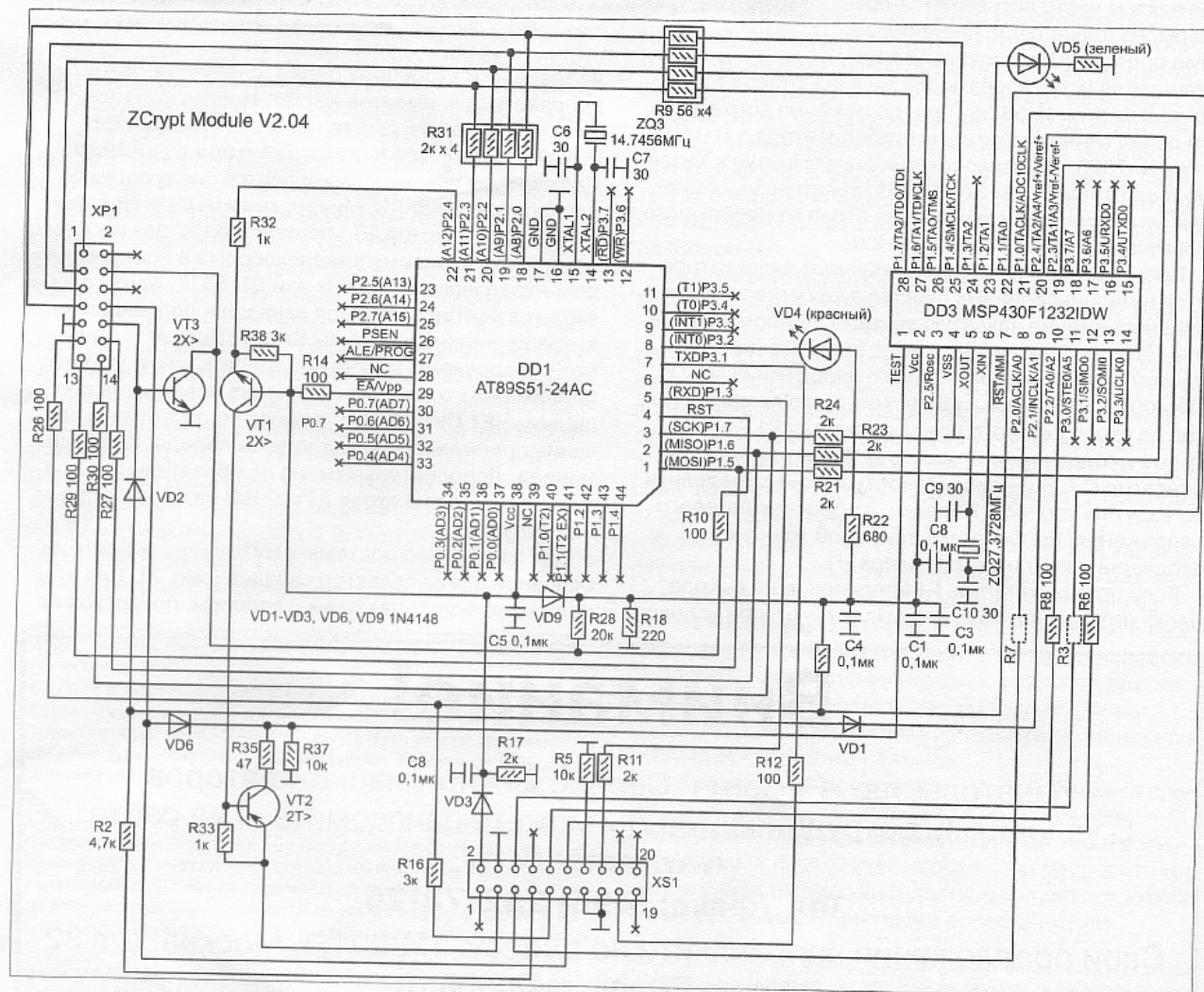


Рис. 5. Принципиальная электрическая схема декодера Z-Crypt

десяти аппаратов «DRE 4000» вместе с модулями CAM под кодировки IRDETO⁷ и VIACCESS⁸. Замечено, что при продолжительной работе «зависает» работа дескремблера: тюнер либо не определяет модуль CAM, либо последний не «видит» смарт-карту.

Поскольку со спутника EUTELSAT W4 (36° в.д.) передаются программы HTB+, кодированные в VIACCESS, возникает естественное желание принимать HTB+ и ТРИКОЛОР ТВ на один тюнер. Выход единственный и опробованный на двух «DRE 4000» — замена интерфейса CI на другой, с позолоченными контактами. В этом случае с прогревом связь тюнера с модулем CAM теряться не будет.

Проблемы будут возникать и при использовании модуля CAM с транскодером Mpeg 4/Mpeg 2. Действительно, на «DRE 4000» нельзя смотреть программы, кодированные в MPEG 4. Надпись на лицевой панели аппарата «MPEG 4 ready» вводит в заблуждение, поскольку аппаратное обеспечение тюнера не поддерживает декодирование потоков MPEG 4. Подобные надписи на передней панели тюнера не иначе как безоснованной рекламой не назовёшь. Любой тюнер с интерфейсом CI предусматривает работу с MPEG 4, но лишь при наличии указанного транскодера. Выход, как и в предыдущем случае — замена разъёма интерфейса на позолоченный.

6. Проверка процессора STi5518. Иногда в модели «DRE 4000» встречается дефект, при котором перестаёт функционировать процессор STi 5518 (3 на рис. 2). При этом следует убедиться в наличии всех выходных питающих напряжений источника питания. Если индикатор дежурного режима мигает, пробуют перепрограммировать FLASH-память: либо через COM-порт, либо через интерфейс J-TAG (XP1, 4 на рис. 2).

Примечание. Как правило, разъём интерфейса J-TAG отсутствует на плате, поэтому при программиро-

вании через этот интерфейс необходимо впасть 20-контактный разъём в плату тюнера.

Оригинальную прошивку аппарата можно считать из FLASH-памяти исправного тюнера. Далее необходимо проверить наличие сигнала частотой 27 МГц на резисторе R25 (находится рядом с микросхемой DD2 (LVC04A)). Если сигнал отсутствует, пропаивают кварцевый резонатор ZQ1 и микросхему DD2. При отсутствии сигнала микросхему заменяют.

При наличии сигнала частотой 27 МГц необходимо осциллографом проконтролировать сигналы на FLASH-памяти — при запуске тюнера они могут появиться на короткое время и исчезнуть. При этом нужно полностью разобрать тюнер и пропаять процессор STi 5518 термофеном. Если это не помогает, то с большей степенью вероятности можно предположить наличие микротрещины в печатной плате.

7. Контроль декодера Z-Crypt. Определённая часть дефектов связана с отказом в работе декодера Z-Crypt (рис. 4), собранного на микроконтроллерах AT89S52 и MSP430F1232. Принципиальная схема декодера Z-Crypt приведена на рис. 5. Работу микросхемы AT89S52 контролируют при включении тюнера по свечению зелёного светодиода на плате декодера, а MSP430F1232 — по кратковременному включению зелёного светодиода.

В случае отсутствия свечения соответствующего светодиода можно утверждать о сбое программного обеспечения контроллеров, либо об их полном выходе из строя. Дефект часто устраняется путём пропайки кварцевых резонаторов на 14,7456 и 7,3728 МГц в цепях задающих генераторов контроллеров. Довольно часто выходят из строя транзисторы VT1, VT2 и диод VD3.

В заключении хочется отметить, что, качество изготовления тюнера «DRE 4000» оставляет желать лучшего, его стоимость неоправданно завышена, а гарантийная поддержка практически отсутствует и держится на энтузиазме торгующих фирм.

Литература

1. В. Фёдоров. «Устройство и ремонт источников питания цифровых СТВ тюнеров». «Ремонт & Сервис», 2007, № 5, с. 14-17.

Переменные резисторы Alpha

Поворотные резисторы:

- одинарные (моно) и двойные (стерео)
- с линейной и логарифмической зависимостью
- номиналы от 10 КОм до 1 МОм
- миниатюрные для микшерных пультов
- гитарные с удлиненным валом

Ползунковые (движковые) резисторы:

- с ходом движка 45 мм, 60 мм, 100 мм
- с линейной и логарифмической зависимостью

УНИСЕРВИС

127083 Москва, ул. Мишина, 38/40
Тел. (495) 614-3474 Тел./факс (495) 612-3535
E-mail unisvs@sovintel.ru <http://www.uniservice.msk.ru>

