

Вопросы и мифы об SDR

Александр Медведь (RK6AJE), Краснодар, Россия

Один из самых распространенных вопросов на сегодняшний день после покупки SDR трансивера - это: «Какой компьютер использовать?» или «Какой компьютер купить, что бы его хватило на несколько лет?» Если ответить коротко, то сегодня - любой. И на этом статью можно было бы закончить. У меня же была возможность протестировать трансивер на нескольких компьютерах с разными параметрами, из которых я решил составить маленькую статью о том «Что и сколько» в процентах.

На сегодняшний день, если после покупки трансивера вы решили сразу обновить и компьютер, то обратившись в ближайший компьютерный магазин, вы можете собрать любую систему в диапазоне от 10 до 30 тысяч рублей. Любой собранный сегодня системный блок компьютера обеспечит работу программу Power SDR с минимальной загрузкой ресурсов. Но не всем стоит сразу бежать в магазин за новым компьютером. За новым компьютером стоит бежать только в том случае, если у вас достаточно старый системный блок - это от 2007 года и старше. Моё же мнение, что сегодняшние, даже не самые дорогие компьютеры лучше подходят для SDR, чем самые дорогие, но 3-5 летней давности. Например, если взять 2-х ядерный процессор частотой 2 ГГц выпуска 2007 года и такой же частоты 2011 года, то вычислительная мощность у них будет различаться в разы! А это значит, что программа Power SDR будет на старом процессоре использовать ресурсов так же в разы больше. Сколько это в цифрах - увидите сами минутой позже.

Для опытов я использовал несколько компьютеров разной комплектации и разных годов выпуска, несколько ноутбуков и даже решил опробовать пару нетбуков как особо слабые, но вполне возможные для использования варианты. На сегодня, все продаваемые компьютеры можно разделить на несколько категорий:

1. Компьютер классической конфигурации, включающий системный блок с материнской платой и полноценным процессором - на сегодня самая скоростная система. Ценовая категория 8 - 40 тыс. руб. в зависимости от типа процессора, материнской платы, объёма ОЗУ, винчестера и видеокарты;
2. Миниатюрные системные блоки, неттопы и моноблоки на основе процессоров ATOM, которые вписаны на материнскую плату. Ценовая категория от 10 до 25 т.р.;
3. Ноутбуки на основе полноценных процессоров, ценовая категория от 15 до 50 т.р.;
4. Нетбуки на основе процессоров ATOM с ценами от 8 до 15 т.р.;
5. Планшетные компьютеры с процессорами ATOM от 15 до 25 т.р.

Все эти категории компьютеров сегодня будут работать с программой Power SDR. Отличаться они будут только количеством процентов загрузки системы. Так, нетбуки на основе процессора ATOM, будут загружать систему от 30% и выше. А компьютеры на основе полноценных процессоров, максимум до 30%, и то, 20-30% будет на самых низкоскоростных процессорах. Следует так же знать, что скорость процессора - не единственный показатель производительности компьютера, отвечающий за всю математику в программе Power SDR. Этот параметр так же зависит от количества оперативной памяти. На сегодняшний день её должно быть минимум 1 Gb. На этот минимум Power SDR ещё будет сносно работать. И чем слабее процессор, тем критичнее её количество для нормальной работы. Ниже по тексту вы это увидите. Т.е. на количестве памяти лучше не экономить, и если есть возможность - укомплектовать материнскую плату памятью по возможному максимуму.

Для тех же, кто размышляет менять или не менять компьютер, а так же, если менять - то на какой, представляю тестируемые мной системы:

1. Системный блок на основе процессора AMD Athlon 64 x2 Dual Core Processor 4800+ частотой 2.5 ГГц, RAM 4Gb - загрузка 13...16%;
2. Системный блок на основе процессора Intel Pentium 4/800MHz(шина) частотой 2.6 ГГц, RAM 1Gb - загрузка 25...30%;
3. Системный блок на основе процессора Intel ATOM D410, RAM 2Gb - загрузка 34...40%;
4. Системный блок на основе процессора Intel ATOM D525, RAM 4Gb - загрузка 20...25%;
5. Системный блок на основе процессора VIA PV530, RAM 2Gb - загрузка 65...70%;
6. Ноутбук Sony процессор Intel Core 2 Duo T6400 2GHz, RAM 4Gb - загрузка 14...16%
7. Ноутбук HP процессор Core 2 Duo T8400 2.24GHz, RAM 3Gb - загрузка 18...22%;
8. Нетбук Asus EEEPC 900, RAM 2Gb - загрузка 40-45%;

9. Нетбук Asus EEEPC 4G, RAM 1Gb в облегченном режиме 630 МГц - загрузка 80...85%;

10. Нетбук Asus EEEPC 4G, RAM 1Gb в полно-скоростном режиме 900 МГц - загрузка 55...60%;

Последние данные с применением старых нетбуков как EEEPC 900 и EEEPC 4G показывают, что программа Power SDR может работать и на таких слабеньких компьютерах. Причём EEEPC 4G работал на внешнем 19" мониторе, и в 2-х режимах - 630 МГц и 900 МГц. При обоих режимах программа работала, но с разной величиной загрузки процессора. Сегодня можно приобрести нетбук с более мощным процессором и большим количеством оперативной памяти. Использовать их можно, например, как второй приёмник или трансивер для дачи в связке с трансивером Flex SDR-1500. На ноутбуках и на AMD-компьютере стояла система Windows 7, на всех остальных - Windows XP Sp3. Использовался трансивер Flex SDR-1500.

Все представленные цифры загрузки, имеют усреднённое значение. На каждом компьютере была установлена программа логжурнала UR5EQF и загрузка возрастала не более чем на 5-7%. Также, хочу отметить, что загрузка процессора практически не зависит от качества применяемой видеокарты и количества памяти на ней. При тестировании программы Power SDR на системном блоке №2 с процессором Intel Pentium 4, я пробовал ставить очень старую видеокарту Riva TNT 2 с 16 Мб видео памяти и мощную игровую видеокарту GeForce 6600 с 512 Мб видео памяти. Цифра загрузки процессора практически не поменялась. Это говорит о том, что все расчёты DSP блока в программе лежат на плечах применяемого процессора. А разница в цифрах загрузки на ноутбуках показывает, что при расчётах активно используется ОЗУ. Процессор в ноутбуке HP мощнее и быстрее, чем в ноутбуке Sony на 250 МГц, но памяти в нём меньше. Соответственно разница в загрузке составила порядка 7-10% в пользу Sony. Исходя из показанных цифр, можно предположить, что полноценные процессоры сегодняшнего дня - Intel i3, i5, i7 дадут еще меньшие цифры загрузки, т.к. они выполнены по современной технологии и имеют на много большую производительность, чем старые процессоры при тех же значениях тактовых частот.

Особый интерес представляет собой связка SDR Flex-1500 с планшетным компьютером на основе процессора Atom N570. К сожалению, у меня не было возможности проверить столь интересную связку, в связи с отсутствием планшета для теста. Если у вас будет возможность, проведите и поделитесь впечатлениями... Вероятно стоит ожидать загрузку процессора в районе 20-40% и весьма интересный способ управления программой Power SDR пальцевым методом.

Для набора статистики по степени загрузки компьютера, предлагаю каждому, у кого есть такая возможность, сделать скриншот рабочего стола и с описанием компьютера прислать на почту. По мере накопления информации, она будет выкладываться на сайте <http://www.radioexpert.ru/articles/>.

Главный миф - компьютер - это страшно, сложно и проблемно.

Компьютер - это уже актуальная необходимость современного мира, помогающая решать множество задач, в т.ч. и радиолобительского характера. От расчётов на современном инженерном калькуляторе до моделирования схем и антенн. В сфере радиолобителя-коротковолновика, это в основном управление трансивером, ведение аппаратного журнала, формирование отчётов после соревнования, распечатка, приём и отправка электронных QSL-карточек, контроль за прохождением, информирование о появлении в эфире редкой, дальней станции и наконец, уже сегодня, полная обработка сигнала, как на приём, так и на передачу в технологии SDR. Современное программное обеспечение уже хорошо отточено и сбой в программном обеспечении стали уже редкостью.

Второй миф - компьютерное железо глючно и стабильно-работающий компьютер сложно собрать самому.

Времена, когда отдельные компоненты системного блока между собой могли конфликтовать, уже лет 10 как канули в лету. Основные игроки компьютерного рынка давно друг с другом договорились о протоколах и спецификациях. Крупные компании давно купили мелкие. Основные элементы компьютера уже в большей мере содержатся на материнской плате и даже есть класс материнских плат, где «всё в одном» в т.ч. и процессор впаиван. Но если вы всё же боитесь сами собирать компьютер, то сегодня в магазинах пред-

ставлен большой выбор уже собранных системных блоков на любой вкус и любой ценовой категории. В основе своей они уже с установленным программным обеспечением и отгестированы на стабильность работы. Для особо беспокоящихся можно рекомендовать ноутбук. Эти компьютеры проходят тестирование на заводе изготовителе. Т.е. можно сказать, что на сегодня хороший ноутбук является не только мобильным компьютером, но и одним из самых стабильных.

Третий и самый распространённый миф, SDR - это сложно в настройке и в работе.

Сложным SDR был в самом начале своего появления. Первая реализация SDR трансивера в лице Flex SDR-1000, а затем всех бесчисленных клонов этого трансивера, требовала применения отдельной звуковой карты, целой кучи кабелей и проводов. Проблем связанных с этим было море. От настройки звуковой карты до калибровки программы. Проблемы в разъёмах, разводке звука по каналам, совместимости драйверов и операционных систем. Теперь всё это в прошлом! Самая младшая модель SDR трансивера SDR Flex -1500 уже содержит в себе современный и качественный АЦП и управляется по единственному USB кабелю. Так же АЦП уже встроены в старшие модели Flex-3000 и Flex-5000. Программа настройки сама установит нужные драйвера и откалибрует софт радиоприёмника и передатчика. Проблемы подавления зеркального канала по диапазонам больше не существует. Трансиверы SDR Flex-3000 и Flex-5000 (в комплектации Flex-5000ATU) содержат в себе автотюнер, и у вас нет необходимости заново настраивать антенны, если вы сменили старый трансивер на новый SDR-трансивер. Теперь просто можно вставить наушники и микрофон в соответствующие гнезда, и работать в эфире. И главная особенность новых трансиверов фирмы Flex-radio - это полная поддержка и совместимость всех выпускаемых версий программного и аппаратного обеспечения со всеми новыми версиями операционных систем Windows фирмы Microsoft.

Мифы о заземлении.

Помимо вопросов связанных с выбором компьютера для SDR-трансивера, существует так же несколько мифов о заземлении. На мой взгляд, это самый опасный и наиболее распространённый миф. История не использования заземления показывает, что история никого не учит. И каждый человек, пострадавший однажды достаточно сильно, потом сокрушается «Ну почему я не заземлился?», но поздно - всё сгорело или сам травмировался. В худшем случае нарушение правил эксплуатации электрооборудования приводит к смертельному исходу. Наиболее частый вариант - это повреждённая аппаратура. И особенно обидно, когда эта аппаратура стоит очень больших денег. Трансиверы SDR-класса больше подвержены выходу из строя из-за нарушения правил эксплуатации и заземления. Свяzano это со спецификой работы блоков питания. Последствия неправильного радиочастотного заземления проявляются в виде зависаний компьютера и трансивера. В особо тяжелых случаях - это проявляется как «жжение» корпуса компьютера или трансивера.

Рассмотрим два вида заземления. Первое - заземление электротехническое. Второе - заземление радиочастотное.

Заземление электротехническое - это такой провод, через который стекает постоянный электрический потенциал на землю. Т.е. проводник, имеющий нулевое электрическое сопротивление для постоянного тока между устройством под потенциалом и землёй.

Как такое заземление работает?

Если совершенно случайно выгорает какой-нибудь элемент усилителя или трансивера, находящийся под высоким напряжением (обычно в блоке питания), или просто отваливается провод питания и предохранитель не сгорает - то корпус устройства, усилителя, блока питания и/или трансивера будет находиться под потенциалом высокого напряжения. Прикоснувшись к нему, вы рискуете получить удар электрическим током. В крайнем случае, вас «позицплет» за пальцы, а в худшем - может убить. Хороший пример грубого нарушения правил техники безопасности показан тут: <http://www.youtube.com/watch?v=MeDEbuWSvmQ&feature=related>. Чтобы отвести высокий потенциал с корпуса, нужно соединить его с проводником, который будет иметь существенно меньшее сопротивление, чем тело человека. Им и является провод заземления.

В корпусе любого компьютера находится импульсный блок питания. Схемотехника всех малогабаритных импульсных блоков питания такова, что на корпусе компьютера всегда присутствует потенциал равный половине питания электрической сети между корпусом блока питания компьютера и землей или 0-ым проводом. Иног-

да и в выключенном состоянии (зависит от блока питания). Т.е. 100 - 120 Вольт всегда присутствует на корпусе. Некоторых этот потенциал неоднократно «кусал» за пальцы. А теперь представьте себе ситуацию. Подключаем к компьютеру трансивер. Данный трансивер соединен коаксиальным кабелем с антенной, которая на крыше или в огороде (в поле) имеет хороший контакт с землей или хорошо заземлена. В данном случае между трансивером и компьютером будет присутствовать электрический потенциал напряжением 100-120 Вольт, и в момент соединения трансивера с компьютером можно заметить искру. А теперь представьте, как себя чувствует трансивер? Если вам повезло, и общие контакты устройств разъёмов коснулись первыми, то разность потенциала снимается с корпуса и подключение проходит нормально. А если общие контакты касаются вторыми, то этот потенциал напрямую прикладывается к элементам порта связи, и в итоге мы имеем «дефектный» трансивер или компьютер с выгоревшим портом. Друзья, это не про вас? Ну, слава Богу! Это пока не про вас. А вот тем, кому не повезло, сейчас наверняка грустно вспоминать убитый трансивер или компьютер и головные боли, связанные с ремонтом и последующей продажей бывшего мертвеца. Потому, друзья, обязательно, перед тем как использовать SDR-трансивер совместно с компьютером, найдите любую точку с нулевым потенциалом или заземление, например трубу с холодной водой для тех, кто живет в квартире. Живущие в частном доме - не поленились и сделайте контур заземления, и только тогда, заземлив, пользуйтесь на здоровье трансивером и компьютером.

Рассказывающие о том, что они в жизни заземлением не пользуются и рекомендуют вообще не пользоваться им, находятся в «группе риска» до поры - до времени. Бегите от таких советчиков подальше, ибо они сами не соблюдают технику безопасности, так ещё и вам насочуют поставить под угрозу свою жизнь, и жизнь вашей аппаратуры.

Особенно это касается пользователей SDR трансиверов!

Заземление радиотехническое - провод, по которому «стекает», не излучившийся антенной, ВЧ потенциал на землю.

Корни любого паразитного ВЧ потенциала идут из антенны. Антенны явной или не явной. В данном контексте это явная антенна. Если антенна спроектирована правильно, собрана и настроена с учётом всех правил ВЧ монтажа, то ВЧ потенциала на корпусе трансивера не будет наблюдаться и вся энергия излучится в пространство, а та энергия, что наводится в ближней зоне от антенны (<0.5...1 дин волны) на кабели и провода, уйдет в землю. Частично причиной появления ВЧ потенциалов на трансивере являются местные условия размещения радиостанции (такие, например, как многоэтажные дома или очень старые сталинские 3-этажки). Потому достаточно часто ВЧ энергия присутствует не только на кабеле питания антенны, но и на корпусе усилителя, трансивера, и даже на проводах питания и проводке освещения до тех пор, пока не найдёт кратчайший путь до земли. Эти блуждающие токи вызывают такие известные проблемы как ТВ помехи, замолкающие (говорящие вашим голосом) радиоприёмники, голоса в проводных телефонных трубках, «говорящие утюги». Существуют так же не очевидные проблемы от отсутствия ВЧ заземления. Такие как «подвозбуд» усилителя или трансивера, искажение сигнала передатчика как по НЧ, так и по ВЧ каскадам, «кусающиеся» тангенты и трансиверы, зависающие компьютеры, «чуждаящая» компьютерная мышка и прочие компьютерные прелести.

Представьте себе, что по антенному кабелю бежит горячая бесцветная жидкость и в точке питания антенны она испаряется. А та часть, что не испарилась, стекает обратно по кабелю в трансивер, заодно намочив и трансивер, и провода питания и компьютер. Вот такая это жидкость в сверхтекучем состоянии. Мало того, она ещё и горячая, легко воспламеняющаяся и к тому же ядовитая. Затекая в микрофон, она начинает хлопать, а затекая в усилитель, начинает гореть. В компьютере эта жидкость замыкает все контакты, и он начинает глючить. Протекая по проводам электросети, эта жидкость воняет и щипает глаза.

Решить все эти проблемы в большинстве случаев помогает правильное ВЧ заземление и ВЧ экранирование. Первая точка ВЧ заземления должна находиться на правильно выполненной антенне. Один из главных элементов антенны - это такой известный конструктив как «симметрирующее устройство». Оно позволяет компенсировать ВЧ напряжение на кабеле в точке питания антенны кабелем и тем самым минимизирует проникновение ВЧ по кабелю в помещение, где находится передатчик. Сравнить симметрирующее устройство можно с тазиком, куда излишняя жидкость стекает, и ее удаляют. Достаточно часто симметрирующим устройством пренебрегают. А зря. Технически симметрирующее устройство не является ВЧ заземлением, но в контексте решения проблемы оно играет одну из главных ролей. Правильно выполненный конструктив

антенны имеет качественное ВЧ заземление посредством электрически заземленной мачты или площадки крепления антенны. Так же главным ВЧ заземлением являются хорошие противовесы антенны. Это в большей степени относится к вертикальным несимметричным антеннам. Если их количество достаточно велико (>4...8) и они настроены в резонанс, то ВЧ, гуляющее по кабелю, так же будет минимизировано. Избавиться от наводок ВЧ энергии и проникновения ВЧ энергии по кабелю, можно так же с помощью ВЧ барьеров или ВЧ изоляторов. К ним можно отнести ферритовые защелки (рис. 1 и 2) или ферритовые кольца, например, такие как показаны на <http://www.radioexpert.ru/category/ferritovye-kolca-serdechniki/>. Достаточно намотать несколько витков кабеля на такие кольца, и для ВЧ энергии такой кабель будет иметь высокое сопротивление. Данный способ ВЧ изоляции позволяет эффективно экранировать компьютер и трансивер от ВЧ энергии, но не убирает ВЧ энергию с кабелей и проводов.



Рис.1



Рис.2

так же есть и на приём! А это значит, что все помехи, что находятся в зоне приёма, вы будете принимать не только антенной, но и кабелем и корпусом трансивера и компьютера. Т.е. вынеся антенну за пределы помещения передатчика, но, не избавившись от ВЧ наводок, вы будете ловить все помехи из этого помещения.

Этот способ подавления ВЧ энергии наиболее эффективен, если используется мощный SDR трансивер типа Flex SDR-3000 и Flex SDR-5000, а так же в случае использования внешнего усилителя мощности. Частным случаем ВЧ заземления является электротехническое заземление корпусов усилителя и трансивера. По нему ВЧ потенциал так же будет эффективно стекать на землю. Помните, если ВЧ потенциал есть на проводах и корпусах во время передачи, то он



Рис.3

В радиолюбительской практике существуют такие ситуации, когда отсутствует доступ к электротехническому заземлению и антенна так выполнена, что во время передачи «фонит» буквально вся электропроводка. Например, это может быть полностью изолированный застеклённый балкон и антенна типа «длинная верёвка случайного размера». В этом случае поможет снять потенциал с устройств такая дивная коробочка как «искусственная земля». Что она собою представляет? По сути, это маленькая антенна из короткого провода, (от 1 до 2-х метров) настраиваемого в резонанс LC цепи в отдельном корпусе. Эта маленькая антенна отсасывает оставшийся потенциал с корпуса трансивера и переизлучает его в пространство в другом месте от основной антенны, которая имеет низкий КПД излучения. Аналогия - маленький пылесос, который с корпуса отсасывает ту самую стекшую с кабеля опасную жидкость. Такие устройства можно подключать не только к трансиверу, но и к компьютеру в особо тяжких электромагнитных условиях эксплуатации трансивера. Главное - основную антенну отнести подальше от этих переизлучателей. Американская фирма MFJ выпускает готовую «искусственную землю» под названием MFJ-931 (рис. 3 - внешний вид, рис. 4 - электрическая схема, рис. 5 - схема подключения).

Таким образом, если вы имеете частые проблемы с компьютером не связанные с его наполнением, а связанные с работой трансивера на передачу то, вероятнее всего, эти проблемы связаны с наличием блуждающих ВЧ токов по антенному кабелю, корпусу трансивера и компьютера. Достаточно правильно выполнить антенну и всё заземлить, и эти проблемы исчезнут. Проверить характер зависаний компьютера можно, подключив вместо антенны на выход трансивера эквивалент нагрузки. Если «подвисания» компьютера прекратились, то делаем заземление и «правильную» антенну.

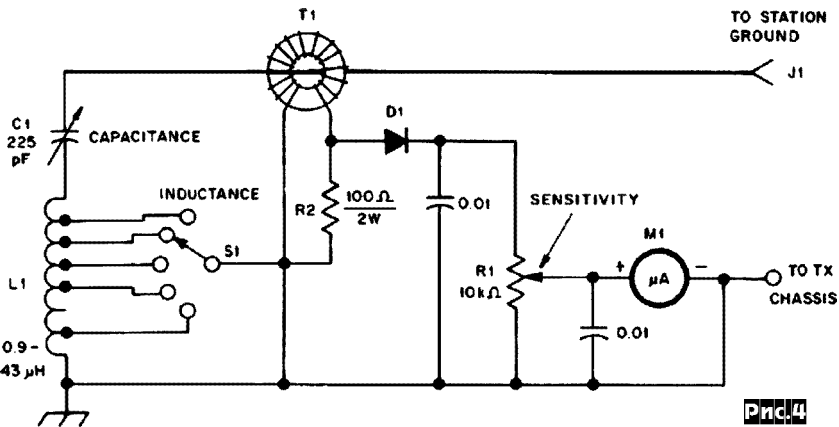


Рис.4

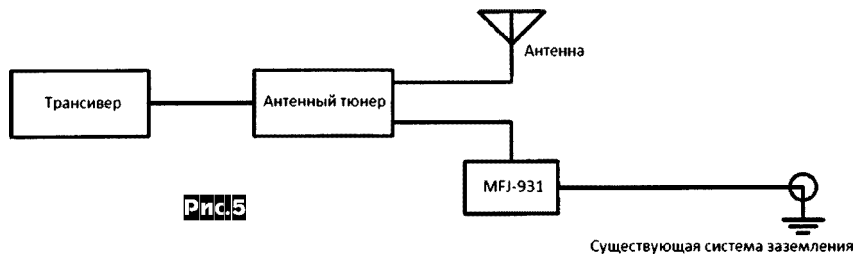


Рис.5

