

Роман Вега (Степаненко) 3W3RR

www.3w3rr.ru

Тюрьма MDC Brooklyn, Нью-Йорк

Жизнь и Смерть Памяти всех

(Часть четвертая)¹

И чтоб где бы мы только ни были,
Мы б умели, прикрывши двери,
Хоть на время забыть о прибыли,
Чтоб хоть раз сосчитать потери.

– Андрей Макаревич

Мы в мир приходим как в музей:
дивимся травам, звездам, лицам,
заводим жен, детей, друзей
и покидаем экспозицию.

– Игорь Губерман

«В обычном понимании жизнь – суета сует» – писал Георгий Гурджиев в небольшом эссе «Последний час жизни»¹. Каким бы большим не казалось достижение по земным масштабам, рано или поздно оно оборачивалось потерей. Время стирает в пыль даже песчинки. Даже самых великих в истории людей рано или поздно забывали».

Да, время стирает все, и как поет Енюа в замечательной песне «Only Time»:

Who can say
Where the road goes
Where the day flows –
Only time²

Увы, в нынешние времена это стирание с лица Земли, из памяти нашей происходит с какой-то пугающей быстротой, не временем стирается, а нашим безразличием, невниманием, нашей суетливой ежедневной занятостью разной чепухой, которая закрывает главное – то, для чего мы, собственно, и родились: самопознание, самореализацию, дружбу и любовь. Ведь мы родились для этого, а не поспать-поесть-



Часы Patek- Philippe за 2.5 миллиона долларов

урвать денег и купить телевизор с диагональю побольше или машину покругче, чтоб головы прохожих поворачивались. Ну, потом у некоторых «счастливцев» почти неизбежно доходит очередь до вилл, яхт (у кого длиннее) и до картин Пикассо или Фрэнсиса Бэкона незадорого, миллионов за 20-120, которые и полощут души пустотой.

Кто-то перебивается изо дня в день, экономя на всем, чтобы дотянуть до пенсии или, у кого полегче ситуация, чтобы накопить на трансивер или хотя бы, наконец-то,

впервые за 10 лет – на новые сапоги, а кто-то недоволен своим Patek Philippe за два с половиной миллиона долларов и летит из Лондона в Цюрих, чтобы забрать сделанный по спецзаказу Vacheron Constantine за шесть миллионов. Ты думаешь, часы эти – чтоб носить на руке и время смотреть? Не угадал. Это как в том анекдоте, когда пришел бывший одноклассник в гости к новому русскому, и тот, водя его по дому, показывает:

– Вот это ручки дверные – все золотые. Вот сковородки на кухне – все из золота, вот ванна – из золота, унитаз – тоже. А вот телевизор – тоже из сплошного куска золота.

– Что-то я не пойму, а как же его смотрят, если он целиком из золота?

– Братан! Его не смотрят, его показывают!

Я же открою один секрет Полишинеля: самую крупную тайну швейцарских часовых компаний, только тссс... Часы за 6 миллионов долларов ничем существенным не отличаются от часов Patrimony того же Vacheron Constantine, продающихся за \$279.000. Которые, в свою очередь, ничем особо не отличаются, кроме наличия турбийона³ (не слыхали что это? И правильно – по жизни этот турбийон еще более бесполезен, чем скворечник в кладовке), от точно таких же часов за тысяч 15. Которые, в свою очередь, точно так же исправно показывают время, как и часы за десять долларов.



Часы Vacheron Constantine за 6 миллионов долларов

А самый-самый главный секрет вот какой: «Счастливые часов не наблюдают»⁴ или, как пела умершая в мае 1991-го Янка Дягилева⁵: «Кто летит, тот на небо не станет смотреть».

А по мне самые лучшие часы – это дешевый Timex или Casio. Хотя я уже лет 15 как часов не ношу, с тех пор, как чуть не оторвало руку при прыжке – хорошо, что лопнул ремешок, зацепившись за железяку у самолетного люка. А самый лучший телевизор – это его полное отсутствие, но это уже кому как. Жить нужно торопиться самому, не до телевизора и не до расслабленного созерцания в нем чужих, к тому же перевернутых и часто не настоящих жизней и событий, имеющих очень отдаленное отношение к реальности.

И не завидуйте владельцам яхт длинной футбольное поле и часов за несколько миллионов. В большинстве случаев вместо души у этих несчастных – пустота, которую они как раз и пытаются заполнить этими яхтами, часами и прочими понтами. Много

столетий назад Миларепа ответил тибетскому королю, который хотел его отблагодарить за мудрый совет табуном скакунов: «Нет, спасибо, не нужны мне скакуны. У меня всего имущества – одна чашка, и заботы мои – размером с эту чашку. А если у меня будет табун скакунов, то я перестану быть свободным – заботы мои станут размером с этот табун. Зачем мне это добровольное рабство? Я хочу оставаться свободным».

Много изменений случилось со времен Миларепы, как в

Штормит весь вечер, и пока
Заплаты пенные латают
Разорванные швы песка –
Я наблюдаю свысока,
Как волны головы ломают.

И я сочувствую слегка
Погибшим – но издадека
Так многие сидят в веках
На берегах – и наблюдают
Внимательно и зорко, как
Другие рядом на камнях
Хребты и головы ломают.

Они сочувствуют слегка
Погибшим – но издадека.

– Владимир Высоцкий

¹ Начало статьи — в номерах за июль, сентябрь и октябрь 2012

окружающем нас мире, так и в душах человеческих, и очень многое – как раз за последние два десятка лет.

«Безрассудная расточительность,» – писал Эдвард Гиббон в «Истории упадка и разрушения Римской империи», – «которой люди предаются среди общего смятения, возбуждаемого кораблекрушением или осадой, может служить объяснением развития роскоши среди бедствий и тревог пришедшей в упадок нации».



Аркадий Стругацкий (умер 12.10.1991) и Борис Стругацкий (умер 19.11.2012)

Да и не только нации. Вся наша планета сегодня похожа на «Град обреченный», описанный братьями Стругацкими. Не читали «Град обреченный»? Самое время прочесть. Сравнив описываемое с происходящим вокруг нас, и в нас самих, да и почтив тем самым память Бориса Стругацкого, умершего только что – в ноябре 2012-го. «Эпоха закончилась. Борис Натанович был последним. Вот и все». – написал в день его смерти Михаил Лемхин⁶.

А со смертью Джима Смита VK9NS в феврале 2009-го закончилась другая эпоха. Я понимаю разумом, но душа моя не хочет понимать – как это HAM-radio продолжает существовать, а Джима больше нет, как нет больше и Винса K5VT, Рона ZL1AMO, Джона W4FRU, Стэна W2MT, Эда W2MIG, Джеймса K1MEM, Гарри W3FM.



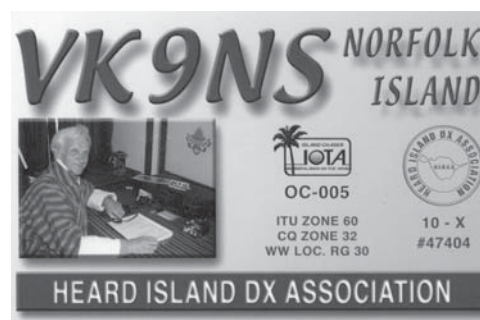
Нью Джерси 1991. Слева направо: Stan Owens W2MT (дата смерти неизвестна), Роман 3W3RR и ведущий 14.165 DX-net Edward Berzin W2MIG (умер 18.02.2001)

Когда-то, в начале 1990-х, в еще до Интернетовские времена Джим Смит VK9NS попросил подослать ему QSL YA0RR за его связи на (если память меня не подводит) сороковке и десятке. QSL-ки нужны были ему срочно для заявки, уже не помню на что именно. Что ж, срочно так срочно, так что, взглянув в лог, выписал я QSL-ки и DHL экспрессом отправились они из Москвы к Джону на его остров Норфолк.

Нужно заметить, что Норфолк VK9N – небольшой остров, всего 34 квадратных километра с 2300 народонаселения, и хотя остров и принадлежит Австралии, Новая Зеландия от него несколько ближе, чем родная Австралия, до которой полторы тысячи километров.

Как развивались события дальше, на его стороне глобуса – Джим рассказывал впоследствии:

«Остров у нас небольшой, все друг друга знают, и рас-



Остров Норфолк был открыт капитаном Джеймсом Куком в 1774 году во время его плавания по юго-западной части Тихого океана. Остров, который мог бы оставаться мирным тихоокеанским раем, долгое время являлся штрафной колонией для преступников, привозившихся туда из Англии и Австралии (известной как одной из самых жестоких исправительных колоний в английской истории), пока тюрьму окончательно не закрыли в 1854 году. В 1856 году на Норфолк переселили часть жителей острова Питкэрн и на острове было создано местное управление. В 1913 году Норфолк получил статус австралийской «внешней территории» и стал управляться администратором, назначаемым правительством Австралии. Во время Второй Мировой войны на острове располагалась авиабаза для промежуточной заправки самолетов, летавших между Австралией и Новой Зеландией и между Новой Зеландией и Соломоновыми островами.

положен так далеко от всего остального мира, что прилет самолета или заход судна всегда обращают на себя внимание. Вот и я, занимаясь какими-то делами возле дома, проводил взглядом показавшийся со стороны Австралии, заходящий на посадку, самолет с плохо различимой красной эмблемой на фюзеляже – вроде такие авиакомпании к нам еще не залетали.

А через час вдруг гонец – от начальника аэропорта: просит срочно прибыть, расписаться за какой-то груз, а то летчик без подписи не хочет отдавать и не может лететь обратно, пока не получит подпись. «Что за груз такой?...». – думаю – «Вроде ж ничего не жду, ничего не заказывал...».



Октябрь, 1990. Jim Smith VK9NS (умер 10.02.2009) в гостях у Джеймса W7FTT. Фото из архива W7FTT.



Harry Burhans Jr. W3FM (ex W3HUS; умер 14.11.2011)
& 3W3RR. Chalfont, Пенсильвания, 1991 год, в гостях
у Флавиуса КЗJA.

Добрался. Оказалось, что самолетик с летчиком – из DHL Express.

– Hello. Джим Смит?

– Hello. Да, Джим Смит. Как поживаешь? Что происходит, что за груз такой?

– Я из Брисбенского офиса DHL, вот, пожалуйста, Вам пакет из России, из Москвы, распишитесь здесь и здесь, а то заждался я, нужно обратно лететь, чтоб до материка добраться дотемна.

«Из какой Москвы?..». – думаю – «Что за ерунда?» Расписался, попрощались с летчиком, улетел, посмотрели вслед. А начальник аэропорта, хороший мой знакомый, спрашивает так ехидно-настороженно: «А что это тебе из Москвы DHL-ом прислали срочное такое, Джим? Я всегда подозревал, что ты работаешь на британскую разведку или еще на что-то в этом роде. Все эти твои радиостанции, антенны... Самолетами пакеты прямо из Москвы доставляют, опять же...»

В таком вот виде эта история и разнеслась по острову: что ко мне прилетел самолет непосредственно из Москвы, и спецкурьер-спецагент вручил какой-то секретный пакет под роспись, и сразу же улетел обратно в Москву. Вот и начальник аэропорта видел все своими глазами, да и весь остров видел самолет. Я же, по дороге к дому, отойдя подальше от аэропорта, вскрыл пакет и, обнаружив в нем две QSL-ки YA0RR, долго и от души хохотал, распугивая окружающую живность».

Что ж, похоже, что это была самая дорогостоящая (если посчитать затраты компании DHL на самолет) доставка QSL кому бы то ни было, за всю историю радиолюбительства.

Если раньше, в до Интернетовские времена, память о людях после их смерти держалась десятилетиями, а то и тысячелетиями, то сейчас если что-то не появилось в Интернете, то его как будто и не было вообще. Как и не жил человек. Это как в нынешней Японии: лучший способ оставаться невидимым – не иметь мобильного и ничего электронного при себе, расплачиваясь только наличными. И ты, как призрак, прозрачен, тебя не могут нащупать никакие электронные щупальца, кроме камер наблюдения, конечно. Но если не высовываться

из дому (что с некоторыми и происходит), то и камеры не страшны.

А еще в Японии десятки миллионов человек – хикикомори. И вот живет такой затворник, общаясь с внешним миром только через телевизор и Интернет, и то ли живет, то ли не живет – непонятно. Для окружающего мира его вроде как и нет: наружу он не высовывается. Я полагаю, что недавно умерший Yutaka Tanaka JH3DPB, известный в Японии DX-men, с которым мы были знакомы с 1990-го года, был тоже в некотором роде хикикомори: жил затворником в маленьком, как игрушечном домике, и окном во внешний мир для него было лишь радио. А вот умер он, и известие о его смерти дошло до меня только через несколько лет. И даже издатель популярного в Японии журнала «59 Magazine» Toshi JA1ELY не мог сказать, когда точно Yutaka умер. Это как известный пример из курса философии: если дерево упало в лесу, но никто этого не видел, не было свидетелей, то упало ли дерево? Если кто-то умер, но никто об этом не знает, то умер ли человек?



В наши же дни забвение наступает еще при жизни человека, если он не засветился в Интернете тем или иным образом. Да даже если и засветился, то кто будет искать информацию о нем, если нет тех, кому он был интересен по жизни? Если даже, как писал Remo в ответ на одно из писем, присланных в редакцию журнала Upgrade, «любая сенсация в Интернете – она максимум на несколько дней, слишком много новой информации генерируется каждую минуту, и все мало-мальски интересное просто тонет в петабайтах «белого шума», из которых на 99% в наши дни и состоит Сеть».

По нынешним временам большинство из нас в той или иной мере – хикикомори, сосредоточены лишь на себе, своих делах, своих проблемах, загнав самих себя в круг

обязательств и представлений, воздвигнув вокруг себя стены и живя этакими затворниками, заперев от себя самого и прошлое, и будущее, и настоящее, отгородившись от окружающих и от мира, заточив свою душу в тесный темный чулан, и редко-редко высывая нос из этого своего устоявшегося мирка наружу, да и то, в лучшем случае, через Интернет. Уже и забыли многие из нас, небось, когда кого-то из друзей и знакомых видели наяву, с кем вживую сидели за столом. И, конечно же, обычные, всегда одинаковые самооправдания самому себе: далеко, дорого, дела, семья, вот только доделаю это, вот только доделаю то. Дела и заботы не заканчиваются никогда, а жизнь

СТЕНЫ

Бездумно и без капли сожаленья
гигантские вокруг меня воздвигли стены.

И вот теперь терзаюсь в заточенье,
подавленный ужасной переменой
судьбы, которая меня к свершениям звала.
Как мог я наслаждаться тишиною мнимой,
как не заметил стену, что росла!

От мира отгорожен я неслышно и незримо.

– К. Кавафис⁷

проходит. У всех, и у хикикомори тоже.

В октябре 2000-го умер Роберт Щербинин RV0AM, а многие ли из нас, знакомые с ним, знают, когда и как он умер? Кто из нас в нынешние времена интересуется друг другом настолько, чтобы обеспокоиться, если человек не отвечает на почту, на звонки, не пишет, и не слышно его в эфире? Мы – хикикомори, живем в своих замкнутых мирах, не пуская к себе новости из внешнего мира, отсекая своих друзей и знакомых, с которыми нас связывало и связывает многое. Роберт был одним из команды корпорации *Moscow Boston International*, когда-то широко известной в определенных радиолюбительских кругах, рулил Красноярским филиалом. Кто только из коротковолновиков не работал в/с *MBI* в начале 90-х – просто зал славы советского радиоспорта. Нет больше Роберта RV0AM, нет и самой *Moscow Boston International Inc.*, и все, что осталось о *MBI* – память у тех из нас, кто был ее частью, да строчка наверху первой странички номеров журнала «Радиолюбитель», выпускаемого Валентином Бензарем UC2AA с 1991-го года.



Роберт Щербинин RV0AM (умер 28.10.2000)

А в ноябре 2005-го умер Юра Минин EX0A (ex UM8MDX) и как-то совсем незамеченной прошла его смерть для радиолюбительского мира: его веб-сайты постепенно исчезли из Интернета – позаканчивалась оплата хостингов и домейнов, а поддерживать стало некому, и даже *archive.org* ничего не сохранил. И – как не было человека в этом мире. Как не жил он среди нас. И большинству безразлично – жив ли кто или умер.

Давно ли ты встречался с друзьями своей молодости или хотя бы звонил им? Может многих из них и нет уже, и их смерть прошла мимо тебя незамеченной, как прошло незамеченным падение Икара для окружающего мира – как это замечательно изображено на картине. Посмотри – Икар упал, тонет, а миру это безразлично: солнце как светило, так и светит, пашущий крестьянин занят исключительно своим полем, да и другим нет дела до гибели Икара, как не было

Пейзаж с падением Икара⁸

По Брейгелю
когда Икар упал
была весна

крестьянин
пахал свою пашню
все великолепие

года пробудившись
пело и звенело
вблизи

морского побережья
природа
была занята собой

потая под солнцем
растопившим своими лучами
воск

слабый всплеск
поотдал от берега остался

никем не замечен
это была
гибель Икара

– Уильям Карлос Уильямс

Помнишь легенду о падении Икара?

Величайшим художником, скульптором и архитектором был Дедал. Он высекал из белоснежного мрамора такие дивные статуи, что они казались живыми. Жил Дедал у царя Миноса на Крите, и не хотел Минос, чтобы Дедал работал для других, не отпускал его. Но придумал Дедал, как бежать с острова.

Набрав перьев, он скрепил их льняными нитками и воском, и сделал крылья – себе и сыну Икару. Дедал работал над крыльями, а Икар играл рядом. Наконец крылья были готовы, и продел Дедал руки в петли, взмахнул крыльями и плавно поднялся в воздух. С восхищением смотрел Икар на отца, который парил, словно птица.

Спустившись на землю, Дедал сказал сыну, протягивая ему его крылья: «Икар, сейчас мы улетим с Крита. Будь осторожен во время полета. Не спускайся слишком близко к морю, чтобы волны не намочили крылья, и не поднимайся слишком высоко в небо, близко к Солнцу, чтобы его жар не растопил воск. Лети за мной и не отставай от меня».

Надели Дедал с Икаром крылья и легко поднялись в воздух. Часто оборачивался Дедал, проверяя, как летит его сын. Быстрый полет забавлял Икара, все смелее взмахивал он крыльями и забыл наставления отца. И вот он взлетел высоко-высоко, под самое небо, и еще выше, и еще – чтобы приблизиться к Солнцу. Палящие лучи растопили воск, которым были скреплены крылья, перья выпали и разлетелись, гонимые ветром. Взмахнул Икар руками, но нет на них крыльев... Упал он со страшной высоты в море и погиб в его волнах...

дела и до его жизни. Так и с нами, и каждый из нас – такой же Икар, и рано или поздно после нас останутся только круги на воде. А вскоре исчезнут и они.

Про Юру Минина EX0A разносились по углам самые разнообразные сплетни: то ли он погиб во время одной из революций в Киргизии, то ли его посадили в Бишкеке вместе с генералом Феликсом Кузнецовым, бывшим в оппозиции к тогдашнему правительству Киргизии, то ли спился, то ли уехал в Россию и пропал, то ли живет в Германии, отойдя от радио. Ах, сплетни, ах, любители их разносить – легионы вас, живущие за неимением своей жизни сплетнями о жизни других...



Питер Брейгель-старший, «Пейзаж с падением Икара».



ИнтерРадио-90, Ленинград, 1990 год: (слева направо) Нодир Турсун-заде UJ8JMM (сейчас EY8MM), Юрий Минин UM8MDX (EX0A, RD4HA; RM4A, V31YM; умер 22.11.2005), Сергей Гузев UM8MAA (сейчас EX0M, S79W), Анвар Муйдинов UI8FM (сейчас UK8FF). Фото из архива EY8MM.

На самом же деле все гораздо прозаичнее и в то же время трагичнее: в 2005-м году после первой революции в Киргизии Юра с семьей переехал в Россию, в небольшой город Сергиевск Куйбышевской области. Получил позывной RD4HA, потом RM4A, собирался покупать дом, взял кредит, и все складывалось неплохо. Была у него возможность осесть в Германии, но он предпочел Россию, чем очень удивил своих немецких знакомых. Умер же Юра в конце ноября 2005-го года в Сергиевске от внутреннего кровотечения – язва желудка. Нужно было в больницу, а он все отлеживался дома, и когда все же обратились к врачам – было поздно. «Это была гибель Икара».

Я же помню 1990-й год, Ленинград, как будто это было вчера. Неразлучная четверка: Нодир UJ8JMM (сейчас EY8MM), Анвар UI8FM (сейчас UK8FF), Сергей UM8MAA (сейчас EX0M), Юра UM8MDX. Смотрю на фото и улыбаюсь, вспоминая, как улыбался тогда, глядя на этих трех мушкетеров.

«Почему три? Их же четверо! Господи, кого волнует арифметика. Да, их 4, а называется 3. Название не совпадает никогда. Московская особая – вовсе не особая, а самая обычная; французская булка – вовсе не французская...» – писал Александр Минков о замечательном спектакле «Три мушкетера»¹⁰, иногда идущем сейчас в московском театре

«Около»¹¹. Что ж, вся наша жизнь – спектакль, и у каждого он свой, переплетающийся местами со спектаклями наших друзей и знакомых. Мы все – участники этих спектаклей, и зрители еще бесчисленного множества других.

«Спектакль так и называется «Три мушкетера» – пишет Минков, – «а они там по-настоящему идут – проходят мимо нас, скромно, вдоль стены партера, мимо нашей новой жизни, в своих старых пиджаках с орденскими планками (в молодости, как вы знаете, они повоевали – прославились на весь мир) проходят через зрительный зал и сцену; оглядываются на нас без любопытства, как на пустое место; и исчезают в сиянии, о котором можно только мечтать...

Мы живем на одной земле, но в разных мирах. У кого-то свой причал для яхты и свой ангар для самолета; а у кого-то свой крючок на театральной вешалке.

Что общего у этих людей? Детство и три мушкетера.

Ватники, валенки, горбушка, чинарик... и в этой сталинской нищете (которая ощущалась душой и кожей как яркое счастье) – в ней три мушкетера: Д'Артаньян, Атос, Портос и Арамис...»¹²



Ленинград, 1990 год, ИнтерРадио. Слева направо: Игорь Петрашко UT4UX (ex UT5UBF), Андрей Счисленок RC2AR (сейчас EW1AR, NP3D, ex AA3BG), Александр Ткач RC2CW (сейчас KU1CW), президент UDXC Анатолий Кучеренко UT5HP (умер 27.10.2003), Валерий Кузнецов ES4RY (сейчас ES4RX, ex UR2RY), Юра Минин UM8MDX (EX0A, V31YM, RM4A; умер 22.11.2005).

Фото из архива EY8MM.

Те, кто был на ИнтерРадио в Ленинграде в 1990-м – помните этих наших трех мушкетеров, добравшихся на другой



Международная встреча Ленинград, 1990 год, более известная как ИнтерРадио-90. Фотограф – Дмитрий Тесленко. У многих участников была эта фотография, но не у всех сохранилась – все же 23 года прошло. Эта фотография из архива Владимира ES4RZ.

конец страны из Душанбе, Ферганы и Фрунзе (который сейчас Бишкек)?

Об одних мало что осталось в душе и памяти – так, эпизод-другой, о других – больше.

Посмотри, с каким трудом всеобщими усилиями Володя ES4RZ, Борис RU3AX, Сергей YL2MU, Нодир EY8MM, Игорь UA1ATI, Андрей NP3D, Валерий RW1AU, Михаил R3BM, Вадим UN7FW, Алексей RW9WT, Андрей RA9FR,

«И под аркой на Галерной

Наши тени навсегда...»

– Анна Ахматова

Игорь RA3CQ, Валентин RX1AG, Валерий ES4RX, Борис OH5ZZ, Александр UA1ZCL, Константин RK1NA с помощью Сергея UR3IRS и других определяли в

2007-м на форуме QRZ.ru кто же изображен на коллективной фотографии ИнтерРадио 1990 года¹³, и так всех и не вычислили. А ведь на тот момент прошло всего каких-то 17 лет. Сколько же людей кануло в небытие, как и не было их, как и не пересекались когда-то наши пути-дорожки... Этакая разновидность *Todgeschwiegen* – забвения, смерти при жизни от неупоминания никем.



Dayton 1998: Frank Smith AH0W (умер 30.04.2011)
и Chod Harris WB2CHO/VP2ML (умер 08.12.99).

А сколько ушло от нас тех, кто смотрел тогда, 23 года тому назад (почти четверть века), в объектив фотоаппарата Дмитрия RA1ADT? Замолчал ключ Игоря Ламбрианова UA6JW – вот он, в верхнем ряду, четвертый слева. Нет больше стоящего по центру, прямо над плакатиком *International Hamvention Leningrad-90* Виталия Золотаревского UQ2HO (YL2HO). Нет Юры Минина EX0A (UM8MDX) – вот он, в самом нижнем ряду второй справа, сидит на корточках. Ушли *Vince Thompson* K5VT, Валера Салдин RA4HA, Алексей Старков UA1BX. Нет в живых и «человека за кадром» – фотографа Дмитрия Тесленко RA1ADT; а мы сейчас рассматриваем фотографию, сделанную им четверть столетия тому назад...

Хотя живем всего лишь раз,
а можно много рассмотреть,
не отворачивая глаз,
когда играет жизнь и смерть.¹⁴

Разглядываю распечатки (Интернета-то у меня в тюрьме нет) страниц форума и вижу, что вот опять и опять в памяти того и другого смешались года и события: что-то было явно не на ИнтерРадио-90, что-то запомнилось, что-то забылось напрочь. Что ж, прошлого, как такового не существует, а у каждого в памяти остается как бы своя собственная версия, интерпретация этого прошлого, которая в чем-то совпадает с другими, в чем-то – нет. Так уж устроена наша память, «временных пластах, и отделить их один от другого трудно,

Болотный огонек⁹

В жизни-после тебя приглашают расположиться в просторном удобном салоне с кожаной мебелью, вокруг полно телеэкранов. На миллионах зелено-голубых светящихся мониторов разворачивается картина мира. Можно отрегулировать звук в наушниках. Чтобы запечатлеть нужное событие, можно изменить ракурс небесных камер пультом дистанционного управления.

Ты больше не участвуешь в земной жизни, зато наблюдаешь за ее развитием. И зря тебе кажется, что это скучно. Это соблазнительно. Завораживает. Учишься смотреть хорошенько. Тебе интересны результаты жизни твоих потомков... Уселся – и экраны поглощают твоё внимание.

В принципе наблюдать можно за чем угодно: частная жизнь отдельных людей в квартирах, развертывание планов повстанцев, детальное развитие боевых действий.

Но как бы не так. Все мы высматриваем одно: следы нашего пребывания в мире, оставленные нами круги на воде. Ты следишь за успехами организаций, которые основал или которыми руководил. Видишь благодарных читателей с книгами, которые отдал в библиотеку... Наблюдаешь, как неутомимая девчушка в розовых туфельках взбирается на клен, который ты посадил. Это твои отпечатки пальцев, оставленные на поверхности мира; ты ушел, а следы остались. И все их можно увидеть.

Располагайся поудобнее – временные интервалы этих историй широки. Можешь следить за монитором, на котором твой внук, честолюбивый драматург, глубоко задумался на скамейке в парке, чиркает в блокноте новую сцену. Можно много лет наблюдать, как он добивается успеха. ... и отлучаться надо лишь на ночь, поспать. Возвращаясь утром, прокатал карточку у входа – и выбрал удобное кресло на весь день.

Но вот незадача: действие членской карточки у каждого истекает в разное время, и если она просрочена, в видеозал тебе хода больше нет. Те, кого перестали пускать, слоняются поблизости, бурча и канюча.

– Разве мы плохо себя вели? – вопрошают они. – Почему нас исключили, а остальные смотрят?

Им тоже хочется узнать, как они повлияли на движение мира, посмотреть, что стало с внуками, увидеть гордое будущее своей фамилии. Они сокрушаются и друг другу сочувствуют.

Но кое-что им неизвестно. Сидя снаружи, они не увидят, как из их организаций уходят люди. Не увидят, как их любимые тают от рака. Не увидят, как честолюбивый драматург так ничего и не добьется, им не придется наблюдать его одинокую смерть: пытался доехать до больницы, но испустил дух на обочине. Не увидят, куда в обществе катятся нравы, как праправнуки меняют вероисповедование, как пресекается род...

Меж тем они сетуют и протестуют. Не понимают, что такая изоляция от будущего – благо: это грешники в сине-зеленом мерцании телевизоров прокляты созерцать каждый его миг.



4J1FM/4J1FW 1992 DX-pedition на Малый Высоцкий. Слева направо сидят: *Frank AH0W* (умер 30.04.2011), *Jukka OH6LI*, *Tomi OH6EI*, Андрей UA3AB, Эдуард NT2X, Георгий UY5XE; стоят: *Jukka OH8PF*, *Kari OH6LK*, Роман 3W3RR, Виктор XE1VIC.

почти невозможно».¹⁵

Клайв Джеймс правильно заметил, что когда человек уходит, то все, что после него остается – это сумма мисконцепций о нем¹⁶, да и это с годами тускнеет, исчезает, растворяясь в океане времени, как будто исчезающий за кормой след в кильватере.

Эдик NT2X замечательно сказал, когда весной 2011-го доказалась печальная новость – умер *Frank Smith AH0W*: «Пока человек жив, он представляет собой витраж – яркую, цельную картину из множества цветных кусочков. Таким его и видят, цельным. А когда он уходит, витраж разбивается на тысячи осколков, и каждому из знавших его достаются какие-то кусочки этого цветного стекла – как фрагменты тех элементов цельной картины. И жив человек до тех пор, пока живы носители воспоминаний о нем».



Frank Smith AH0W
(умер 30.04.2011).
Фото из архива NT2X.

Тем из нас, кому посчастливилось знать Фрэнка, он запомнился каждому по-своему. Кто-то помнит его по 4J1FM/4J1FW, кто-то – по экспедициям на K7K *Kure Atoll* или на K4M *Midway*, кто-то по XF4M, ZA9B, XW3O. Я же помню его как-то безотносительно к радио и безотносительно ко всем его позывным: OH2LVG, ZF2FS, PJ8X, XE2FIN. В последний раз мы виделись в Огайо на Дейтоне в 1999-м, куда меня, неожиданно для себя самого, занесло. Как обычно куралесили небольшой русской компанией, ну и, конечно, контрабасист и



Эдуард NT2X, Роман 3W3RR, *Frank Smith AH0W* (умер 30.04.2011).

скрипач на верхнем этаже *Mariott*-а играли «Таганку» и «Мурку» сами себе удивляясь, да и вообще городок несколько восторженно отреагировал на смену. Фрэнк же, заходя в наш номер, и не впервой имея дело с русскими, совсем не удивлялся спавшему на полу поперек коридора Диме RA9USU.

«Устал, небось?» – понимающе улыбнулся Фрэнк, перешагивая через мирно смотрящего сны Диму.



Из коллекции RW3AH.

Мы открыли пиво и заболтались – не виделись с 1992-го. Расспрашивая друг у друга про жизнь, я зазывал его в Майами, где жил тогда, он же – к себе в Аризону. Обсуждали Бутан A51 – Фрэнк рассказывал о своих наработках, я же передал ему кое-какие свои тамошние контакты, посоветовав связаться с Джимом Смитом VK9NS, работавшим из Бутана в 1990-м как A51JS. Впоследствии Джим работал и как A52JS, как раз через год после этой нашей с Фрэнком встречи. Возвращаясь в 2000-м году с A52A¹⁷ Андрей UA3AB и Игорь RA3AUU заскочили на часок на позицию A52JS к Джиму. Я же очень удивился, заглянув, впервые за полтора десятка лет, в *DXCC Most Wanted* (за 2010), что Бутан даже не в десятке теперь, а на далеком 36-м месте. Как удивительно на это смотреть. Сообщая же в 2011-м всем о смерти Фрэнка, Андрей UA3AB писал: «Как жаль его, целый пласт приключений и воспоминаний с ним ушел». Это точно...

«Что я знал о нем наверняка? Я отдаю себе отчет в том, что каждый человек может претендовать не более, чем на одну из сторон нашего характера, как на часть своего личного знания. К каждому мы поворачиваемся иной гранью призм».¹⁸

«Какой странный выпал нам, смертным, жребий! Каждый из нас тут краткий гость, с какой целью – мы не знаем, хотя думаем иногда, что ощущаем ее. Но без глубокого размышления знаем, что существуем для других людей, знаем это из повседневной жизни. Прежде всего, от улыбки и благополучия которых зависит наше собственное счастье, а затем для многих, незнакомых нам, к судьбе которых мы привязаны узами симпатии» – рассуждал Альберт Эйнштейн.¹⁹

И как жаль, что, как писал Колин Вилсон²⁰, большинство из нас умирает, даже краешком глаза не увидев всю роскошь и многогранность этого фантастического мира, в котором мы живем. И не увидев себя самого.

Мы – зеркала друг друга, каждый отражается в каждом до самого последнего дня. А потом «думаешь, умер, но ты фактически не умер. У смерти два этапа: испустив последний вздох, просыпаешься в каком-то Чистилище – на мертвого не похож, вроде, да и не умер ты. Пока.

Может тебе мнилось, будто жизнь после – какой-то мягкий белый свет, искристый океан, парение в музыке. А она, скорее всего, как резко встать: на миг остолбенев, забываешь, кто ты, где ты, вообще все про себя забываешь.

И чем дальше, тем страннее.

Для начала все ослепительно ярко темнеет, а с тебя плавно срывают прежние запреты, и смысляет силы как-то этому помешать. Это исчезает, а потом хитрым манером и гордыня куда-то девается. За нею пропадают самоотносимые воспоминания. Теряешь себя, но тебе вроде как все равно. От тебя остается лишь крошка, самая сердцевина: обнаженное сознание, голенькое, как младенец.

Чтобы понять смысл этой жизни-после, лучше не забывать, что все многогранны. Ведь ты всегда жил у себя в голове. Стало быть, гораздо лучше видел соринки в чужих глазах, а не бревна в своих. Значит, курс тебе прокладывали другие – подставляли тебе зеркала. Нахваливали достоинства и ругали скверные привычки, и вот эти проекции – сам часто им удивлялся – вели тебя по жизни.

Себя ты знал так плохо, что неизменно дивился, глядя на собственные снимки или слушая свой голос на автоответчике.

Потому-то и жил ты преимущественно в глазах, на слуху, и на кончиках пальцев у других. А теперь покинул Землю и хранишься в головах, раскиданных по всей планете.

И вот в этом Чистилище теперь собраны все, с кем ты когда-либо сталкивался. Твои разбросанные осколки подобраны, слиты и объединены. Перед тобой держат зеркала. Впервые, ничего не фильтруя, ты ясно видишь себя. Тут-то тебе и конец».²¹

(продолжение следует)

Примечания:

¹ Г.И.Гурджиев «Последний час жизни»: <http://bit.ly/VX5HLM>

² Кто знает,
Куда заведет тебя дорога?
Куда уходит день? –
Только время.

³ Турбийон – устройство для частичной компенсации притяжения Земли, нивелирующее его влияние на точность хода.

⁴ Александр Грибоедов «Горе от ума», действие первое, явление³.

⁵ Мемориальный сайт Янки Дягилевой: <http://yanka.lenin.ru/>

⁶ «Борис Стругацкий» Михаила Лемхина (Чайка # 23, декабрь 2012)

⁷ Перевод С. Ильинской

⁸ «Landscape with the Fall of Icarus» by William Carlos Williams (перевод Владимира Британского)

⁹ Дэвид Иглмен «В сумме. 40 фантазий о жизни после». (перевод с английского Ш. Мартыновой)

¹⁰ Репетиция спектакля «Три мушкетера»: <http://bit.ly/11DTNus>

¹¹ Московский театр «Около дома Станиславского» <http://bit.ly/YOixjV>

¹² Из интервью Михаила Бузукашвили с Александром Минкиным «Письма президенту» и не только» (Чайка, 16.03.2010) <http://bit.ly/11DTNus>

¹³ ИнтерРадио-90 на [QRZ.ru](http://bit.ly/SWWiCX) <http://bit.ly/SWWiCX>

¹⁴ Игорь Губерман «Гарики из Атлантиды»

¹⁵ Анатолий Приставкин «Первый день – последний день творения»

¹⁶ Clive James «Cultural Amnesia»

¹⁷ Статья об экспедиции A52A: <http://bit.ly/Ulbck9>

¹⁸ Лоренс Даррел «Жюстин»

¹⁹ Альберт Эйнштейн «Мир, каким я его вижу», 1931 (перевод Юлия Шейнкера)

²⁰ Colin Wilson «Mysteries»

²¹ Дэвид Иглмен «В сумме. 40 фантазий о жизни после». (перевод с английского Ш. Мартыновой)

Благодарю за помощь с фотографиями и информацией для этой части «Жизни и Смерти» Олега K0TF, Эдуарда NT2X, Нодира EY8MM, Андрея RW3AH, Сергея EX0M (S79W), Нарынбека EX2B, Владимира ES4RZ, Джеймса W7FTT и Владимира UA6JD.

От редакции:

На время сдачи номера в печать Роман находился в нью-йоркской тюрьме MDC Brooklyn. Писать и слать QSL ему можно по адресу: Roman Vega, #59198-004, MDC Brooklyn, P.O. Box 329002, Brooklyn, NY 11232 U.S.A.

Перед отправкой конверта лучше заглянуть на www.3w3rr.ru, где есть информация о текущем адресе – на случай внезапной отправки Романа на этап или переброса в очередную тюрьму. Там же можно посмотреть – прорвалась ли Ваша QSL сквозь тюремную цензуру (часто письма пропадают без следа). В ответ ожидайте номерную 3W3RR jail-pedition QSL-«раскладушку», с тюремными фото, тюремная же DX-pedition.

Вся входящая почта вскрывается в спецчасти тюрьмы и основательно изучается вручную, рентгеном, ультрафиолетом и другими методами на предмет наркотиков, денег и любой возможной контрабанды. Согласно тюремным федеральным правилам, контрабандой считается все, кроме простых писем, открыток, фотографий, да и по ним есть ограничения – нельзя неодетых девах. Все остальное изымается и выбрасывается, зачастую со всем остальным содержимым конверта. QSL проходят.



РАДИОСТАНЦИЯ «СЕВЕР» (МЕНЕЕ ИЗВЕСТНОЕ НАЗВАНИЕ «ОМЕГА»)

Автор конструкции Борис Андреевич Михалкин, инженер-полковник, радиостанция «Омега» была его дипломной работой. Конструктивное решение выполнено Покровским и Мухачевым.

Начало разработки 1939 год, до войны был выпущен только один опытный образец. Серийный выпуск радиостанции был начат на заводе Козицкого в блокадном Ленинграде. С началом серийного выпуска радиостанция получила название «Север». К концу блокады выпускалось до 2 000 штук в месяц. Куратором «Севера» на заводе им. Козицкого был военпред Н.Н.Стромилов – известный полярный радист и радиолюбитель.

Об этой радиостанции и ее создании написана документальная повесть «Север выходит на связь», авторы В.Жуков и Д.Исаков. Издательство ДОСААФ 1980 год.

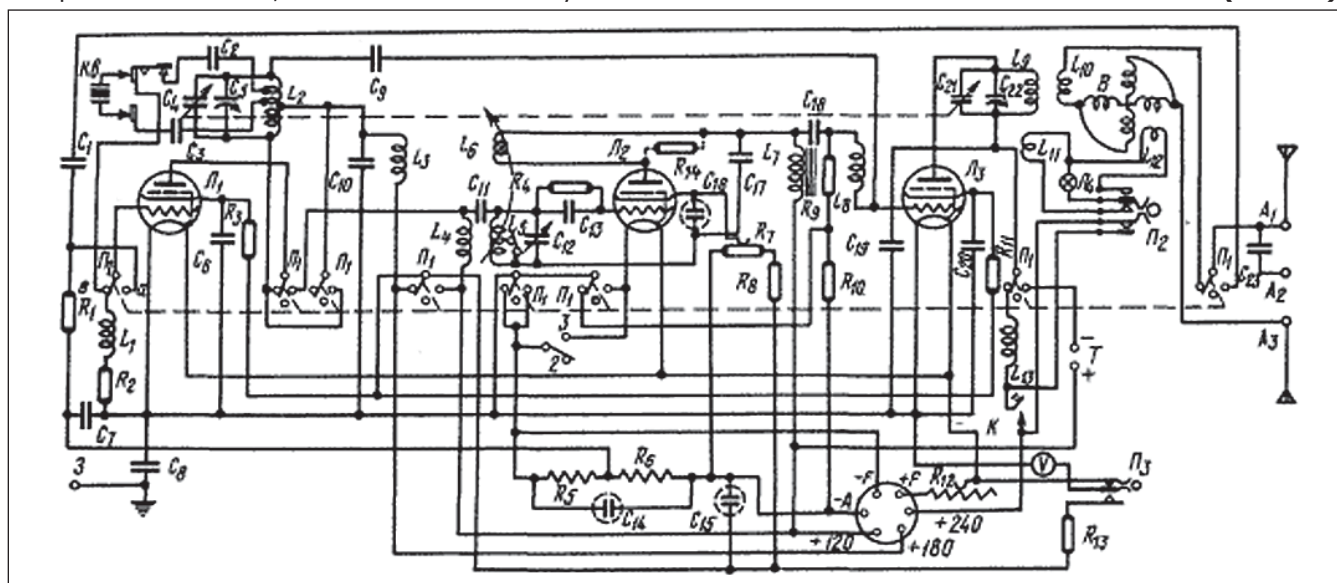
О схеме и возможностях аппарата рассказывает А.Семеновников.

Чтобы предельно уменьшить габариты приемопередатчика, Б. А.Михалкин разработал так называемую трансверсную схему, когда на прием и передачу используются одни и те же лампы и большинство деталей. В результате сам аппарат весил всего 2 кг, столько же – запасное имущество.

Питание рации производилось от сухих батарей: анодное – от четырех Б АС-60 емкостью 0,45 А\ч, накальное – от двух элементов типа 3С емкостью 29 А\ч. Подключение питания к радиостанции осуществлялось посредством переходной колодки с клеммами, шланга питания и фишки (одна партия станций была выпущена для питания от сети переменного тока). Для контроля за режимом питания имелся вольтметр со шкалами 0-3В и 0-300В. Настройка велась по графикам, так как шкалы приемника и передатчика имели условные градусы. Прием велся на слух, на головные телефоны, а передача – малогабаритным ключом.

Антенна – «наклонный луч» – провод длиной 12 м, который забрасывался на любое дерево или строение, и секционированный противовес длиной 3 или 12 м (в зависимости от частоты), располагаемый на высоте 1 м от земли в направлении корреспондента. При выборе оптимальной рабочей частоты подготовленному радисту удавалось обеспечивать надежную связь с радиоузелом, имевшим магистральную аппаратуру и направленную антенну на расстояниях до 700 км.

**Материал подготовил
Н. Филенко (UA9XBI).**



Эта песня была моей первой, адресованной радиолюбителями и моему любимому хобби. Написал я ее в 1989 году, в самолете, по пути домой в Нью-Йорк, после радиоэкспедиции на Тихий Океан. До этого песен не писал, хотя стихами баловался. В самолете ничего не отвлекало, и я как-то очень быстро вдохновился. Мысли давно такие в голове были, а тут они легли на бумагу. Дома доработал тексты, потом увлек брата, который музыки к песням не писал. Но вот получилось!

Мне очень приятно, что песня пришлась по душе многим радиолюбителям. Песня эта живет давно уже своей собственной жизнью — у кого-то это телефонный рингтон, ее поют и слушают на слетах, домашних торжествах и в День Радио, под гитару у костра, аранжируют под оркестр, используют в собственных видеоклипах — и не только в бывшем СССР, но и зарубежом.

Ваши благодарные отзывы — самая большая мне награда на всю оставшуюся жизнь.

Сл. Эдварда Крицкого, NT2X.
Муз. Алика Крицкого, KB2KWN.

БРАТСТВО ЭФИРА

Нас разделяют расстояния и моря,
Но мы друг друга знаем позывные.
И нету крепче братства на Земле,
Мы навсегда твои, эфир, родные.

Такое племя, не похожее на тех,
Кто знать не хочет мира за стенами,
Нам сложно завоевывать успех,
Но бьемся мы с капризными волнами.

Припев:

И в мире без границ оставим часть себя,
А наши голоса по свету разнесет
Как хорошо, когда вокруг твои друзья
И радио-романтика зовет.

Как хорошо, когда вокруг твои друзья
И радио-романтика зовет.

Антенна — парус, я на бриге — капитан.
И солнце в небе навигацию открывает.
Манит нас приключений океан.
DX далекий души наши тронет.

Мы жить останемся в материи KB.
Эфир, как рай, для нас свои откроет двери.
Покуда светят звезды в вышине
Морзянки раздаваться будут трели.

Припев: ...

А мира пульс у нас колотится в ушах.
И Вавилон людской бушует неустанно.
Хоть мыслим мы на разных языках,
Всегда друг друга понимаем, как ни странно.



У рояля — Александр Крицкий, KB2KWN, музыкант, аранжировщик и первый исполнитель большинства моих опусов — он же по совместительству — родной брат NT2X.

Уже планета стала мала и тесна,
Ну как здесь жить иначе, как не в мире!
Быть другом людям — истина проста
И руку помощи протягивать в эфире.

Припев: ...

Эту песню я написал, будучи уже закоренелым контекстменом. Мне всегда хотелось выразить, что такое контекст, соревнование, почему мы все как одержимые, сидим у своих трансиверов многие часы, чтобы кого-то там где-то поймать и провести радиосвязи в ревущем эфире. Зачем все это, почему мы такие? В этой песне я и попытался ответить, как мог, на этот спортивный зов эфира — и почему мы тоже делаем эту жизнь чуть-чуть лучше...

КОНТЕСТ — ЭТО БОЙ

Сл. Эдварда Крицкого, NT2X.
Муз. Алика Крицкого, KB2KWN.

Усталый радист разомнет сигарету.
Холодного кофе глоток завершит марафон.
Мы много часов сотрясали планету
От жара ладони еще не остыл микрофон.

Съедаемы страстью победой желанной,
Элитой эфира по праву считаемся мы.
Контекст — вот он миг, этот миг долгожданный —
Как будто друг другу сказать что-то этим должны.

Припев:

Контекст — это бой, это труд кропотливый.
А веком двадцатым рожден наш технический спорт.
Прибой голосов над Землей молчаливой
Сольется в единый, гремевший победой аккорд.

Не схожи мы, вроде, в привычках и нравах,

И жизнями разными в странах далеких живем,
Но, нету в эфире ни левых, ни правых
Друзья и соперники мирно встречаются в нем.

В атаку идем и одни, и ватагой
И тысячный крик зазвенит, как большая струна.
Наполнены мы безрассудной отвагой,
«Воюют» спортсмены не зная покоя и сна.

Припев:

А нам человечество скажет спасибо,
Что в мирных сражениях и ружья, и пушки – немы.
Невеста-Земля – молода и красива.
И лучшим грядущее сделаем чуточку мы.
Усталый радист разомнет сигарету.
Холодного кофе глоток завершит марафон
Мы много часов сотрясали планету –
От жара ладони еще не остыл микрофон.

Припев (повторяется два раза): ...

Много лет я был самым неугомонным из неугомонных радиолюбителей (как мне казалось). Готов был сидеть сутками, ловить в эфире все, что можно поймать и считал сон и работу досадным помехами такому замечательному хобби. Окаянны наши страсти, но что уж с нами поделать? Главное, позволяйте нам заниматься любимым делом и не мешайте мечтать о далеких островах где-то на краю Земли, куда, наверное, не суждено попасть, но можно хоть с ними поговорить, что ли? Чудесно ощутить свое прикосновение к этому удивительному миру восхитительному в своей безграничности, чуточку наивному и очень романтичному, в котором даже седые дядьки чувствуют себя молодыми и счастливыми.



Радиолюбительские песни в исполнении моего друга Валеры Шиневского, R2DA (ex RZ6AU, UA0KK)

«ПЕСЕНКА НЕУГОМОННОГО РАДИОЛЮБИТЕЛЯ»

Авторское исполнение 1989 г.

Я хочу поведать свету
Что люблю сильнее всего
В доме с ночи до рассвета
Шум эфира одного
Это музыка морзянки
Это треск далеких гроз
Прохождение спозаранку
И Антарктики мороз

У эфира цвет и запах
И далекой ночи звук
Нам приносят волны эти
Через север или юг
Ой вы страны-океаны
Островки и острова
Наши страсти окаянны
И про нас дурна молва

Будто психи-одиночки
И с родными не в ладу
А без пищи можем сутки
И болтаем ерунду
Но напраслину не стану
Близко к сердцу принимать
Мне важней мои успехи
Я глупцов могу прощать

Надо в шорохе эфира
Мне услышать тот сигнал
Что когда-то кто-то умный
DX-ом его назвал
Труд нелегкий и бессменный
Ну, фортуна, поднеси
Мне дипломчик вождельный
Что зовут DXCC

Вот ведь хочется ребята
Под кокосом полежать
В экспедицию смотаться
И по радио вещать
Но в далекие те страны
Не поеду я пока
Паковал бы чемоданы
Мне бы дольше отпуска

Плюс жена да дети пилят
Ты куда без нас, отец
Либо – вместе на Бермуды
Либо радио – конец
Вот сажу я братцы-друзи
У трансивера в плену
Телевизорам в округе
Я люблю забить волну

А вот немножко истории от Георгия Члиянца, UY5XE.
Интересна история одной из первых радиолюбительских песен вообще – песни братьев Крицких: Эдварда (NT2X)

– автора слов и Алика, KB2KWN – автора музыки к ним, профессионального музыканта-оранжировщика. Произошла она почти 17 лет назад.

Летом 1992 г. я получил из США от Эдварда бандеролью презент – аудиокассету их первых двух радиолобительских песен («Контеcт – это бой...» и «Про коротковолнoвиков...»). Прослушав их, я был в шоке (особенно, от первой), так как чего-то подобного до этого никогда не слышал!

В сентябре с Александром Ломадзе (UR5WLA, ныне он проживает в А6) поехали на его машине в Польшу – на очередной съезд SPDХC (в SP9) – и всю дорогу от Львова мы непрерывно «крутили» так понравившиеся нам песни.

На съезд приехал и Владимир Латышенко, UY5ZZ. Собранных коротковолнoвиков, организаторы разместили в нескольких гостиницах. Рано утром мы заехали за Володей (чтобы ехать на открытие съезда), и он сел на заднее сиденье.

Я сидел на месте «штурмана» и (по предварительной с Сашей договоренностью) мы начали дружеский розыгрыш UY5ZZ... Одной рукой я включил приемник и демонстративно начал крутить ручку настройки, а другой (незаметно) – включил кассетный магнитофон. Потихоньку начал увеличивать громкость звучания... И, якобы наткнувшись на «какую-то» песню, прекратил манипуляции, и мы с Сашей перестали разговаривать...

Где-то на исполнении слов припева – «Контеcт – это бой, это труд кропотливый...» Володя меня попросил, что бы я сделал громче и через несколько секунд воскликнул: «Слушайте, так это же песня про радиолобителей!». Мы с Сашей не выдержали и рассмеялись. Я, вынув кассету, рассказал UY5ZZ историю ее появления и пообещал, что дома сделаю ему копию.

В октябре того же года я встретился с NT2X во время экспедиции на о. Малый Высоцкий (4J1FM @ FW). За рюмкой «чая», я предложил Эдварду продолжить цикл песен, в которых можно отразить как положительные стороны нашей радиолобительской жизни – экспедиции, DXинг, дипломы DXCC и т.п., так и отрицательные ее моменты – отношение у некоторых семей к хобби ее главы, создаваемые помехи окружающим нас пользователям TV и т.д. NT2X, очевидно, взял «на вооружение» мое предложение и через некоторое время прислал мне кассету с третьей песней «Про DXы, экспедиции...».

Слухи о наличии у меня записей этих песен начали быстро распространяться по стране, и я вынужден был регулярно покупать «блоки» аудиокассет...

Дабы более полно удовлетворить желание и исполнять эти песни, мы с редактором журнала «Радио» Сашей Гусевым (UA3AVG, ныне S.K.) в 1994 г. публикуем их слова в популярном в то время «КВ-журнале» (N5, с.47-48; был приложением к ж-лу «Радио»).

Начинают поступать письма с просьбой напечатать их ноты. Прошу это сделать свою дочь. Начинаю изготовление их ксерокопий и рассылку, а в 1998 г. слова и ноты этих песен включаю в свою книжку («Сборник радиолобительского юмора»).

С годами появляется Интернет... Сегодня эти песни (как и многие другие) уже можно с приличным музыкальным сопровождением скачать с <http://ra4a.narod.ru> (формат



Автор на сцене воронежской премьеры «Радио со мною навсегда», 1 октября 2011 года, на фестивале InterHam

mp3). А «наложив» на запись их слова – создать свое домашнее КАРАОКЕ.

Успехов!

73! Георгий, UY5XE

Эта песня написана в соавторстве с Евгением Даниэляном, RW3QC/R2AA. Это он попросил написать песню для радиолобительского слета в Воронеже. В отличие от других моих опусов, мелодия была задана изначально. Пришлось немало потрудиться, чтобы загнать слова и слоги в прокрустово ложе готовой музыки. Результат перед вами, и вроде что-то получилось. В отличие от других своих премьер, здесь я стоял на сцене и видел, и слышал первое исполнение воочию. Это незабываемое впечатление. С сайта фестиваля песню скачали больше 1000 раз.

РАДИО СО МНОЮ НАВСЕГДА

По эфиру ходят волны, даже в штиль на солнце полный
К дальним нас выносят берегам
Как Колумбы в неизвестность, ступим мы на эту местность
Под морзянки птичий звонкий гам

Сладкий трепет ожидания, затаенное дыхание
Нас связала к радио любовь
Любопытны словно дети, мы живем по всей планете
И собой эфир манит нас вновь

Припев

Веет свежий ветер дальнего похода
Вместе с нами – путеводная звезда
По волнам лечу вперед, не сбавлю хода
И радио со мною навсегда!

Голос слышен издали, полон дерзкого намека
И дрожит, пронзая пустоту
Ты в эфире не напрасно, прохождение прекрасно
Твой DX пришел на частоту

Улыбнись тире далеким, и контакт ваш будет легким
В голове – морзянки голоса

Ты отдай эфиру душу, ты его, как маму, слушай,
Радио щедро на чудеса

Припев

Красной нитью – хобби наше, ничего нет в жизни краше
Радио – начало всех начал
Дети примут эстафету и полюбят дело это
Чтоб эфир для них как музыка звучал

Я в пространстве как в полете, вы меня, друзья, поймете
Эти мысли только об одном
Хобби лучшего на свете не найдете на планете
Мир большой оно приводит в дом

Припев 2 раза

11 сентября 2011 г NYC
Первое исполнение – InterHam2011, Воронеж,
1 октября 2011 г

Эта песня была написана для торжественного исполнения на международном радилюбительском чемпионате мира 2010 года, прошедшего в Домодедово, под Москвой. К сожалению, музыку не успели создать, и по нехватке времени она в «эфир» не пошла. Писал на английском, чтобы гостям чемпионата тоже было понятно о чем это. Надеюсь, что у нее будет еще шанс прозвучать на каком-то очередном р/л чемпионате мира.

Welcome to WRTC

This is no ordinary party
The world has come to say 'hello'
Some think of us as being nutty
But rig displays are all aglow

The best of hams have gathered here
And years of contesting paid off
Big points scoring would be dear
To our hearts, so don't be soft

Refrain:

WRTC, WRTC you brought us together
Let the radio competition begin
May the sun be kind with conditions upstairs
Let me win, let me win, let me win!

The competition's getting near
And if you're ready, hold heads high
Bring admiration of your peers
To honor flags and your callsigns

Team spirit's what this all about
Ideals of sport we represent
There are no losers, only winners
At Double-You-Are-Tee-See event!

Refrain

Forget this day we cannot ever
When our voices hugged the globe
Contesting – may it live forever!
The rig displays are all aglow

Refrain

NT2X 17 июля 2010 г. Москва – СПб – Нью-Йорк

Ну и еще одна, тоже на радилюбительскую тему, для 20-летия Домодедовского радилюбительского фестиваля в 2012 году. Написана по просьбе R2AA, но в работу пошла его собственная версия, а эта осталась «сиротой». Привожу ее здесь, чтобы этот непризнанный «шедевр» не пропал в темноте времен.

Растает лето за спиной, в который раз
Мы полетим к своим друзьям, и наш рассказ
О том как сказочно ярки угли костра
Веселый звук живых гитар манит сюда

Везде бывал, на юге жарком и во льдах
Но Подмосковье навсегда живет в сердцах
Повстречать ребят, наш осенний слет
За песней вслед, нас тропа ведет

Припев

Домодедово снова в эфире
Позывные уносятся вдаль
Домодедово – лучшее в мире
Домодедово – наш фестиваль!

Из дальних стран и областей, уж много лет
Послушать байки от друзей и дать совет
Выиграть в футбол, наш победный гол!
А потом вперед, за банкетный стол!

Припев

Мне хорошо, когда вокруг улыбок круг
Впервые встретил я тебя, далекий друг
Тепло от встречи увезу на край земли
На частоте свой позывной ты мне пришли

А время быстро пробежит, и скоро нам
Увы, придется собираться по домам
Радио всегда, с нами, мужики
Дружбы QSO на года крепки

Припев

Домодедово снова в эфире
Позывные уносятся вдаль
Домодедово – лучшее в мире
Домодедово – наш фестиваль!

Возвращайтесь же снова и снова
Позабить наши встречи нельзя
Дружба – крепкая жизни основа
Домодедово ждет вас, друзья!

10 сентября 2012 г., Нью-Йорк

КВАДРИФИЛЯРНАЯ АНТЕННА НА 144 МГц

Е.Касминин, UY2RA, г.Славутич, Украина

Для объяснения выигрышности этой антенны я применю свой старый способ объяснения на пальцах, насколько это будет возможным, конечно. Антенна состоит из двух рамок, повернутых одна относительно другой на 90 градусов по фазе. Отсюда круговая поляризация и, поскольку элемента два, то усиление 4-5 дБ в зависимости от отношения высота-ширина. А еще антенна изгибается по спирали, как бы наклоняясь, и диаграмма «выпучивается» вверх. На самом деле диаграмма направленности проволочной спиральной рамки распространяется в сторону меньшей петли по аналогии директор-рефлектор, в нашем случае вверх. Если изменить фазирование питания антенны, то диаграмма направленности будет такой же, но полусфера будет обращена вниз. В результате имеем антенну, очень подходящую для спутниковой связи. Диаграмма ее – полусфера, направленная вверх. Крутить не надо, поляризация круговая, да еще и усиление 4 дБ. И полоса пропускания в УКВ диапазоне очень даже приличная (рис. 1).

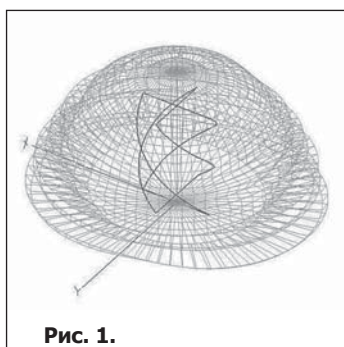


Рис. 1.

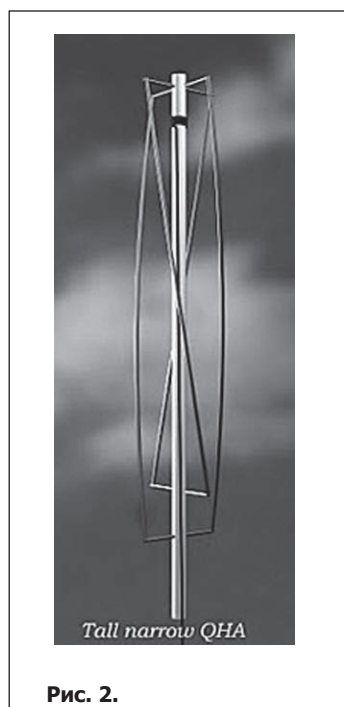


Рис. 2.

И спросите вы, а почему, если она такая хорошая, никто ее не делает? И ошибетесь. Делают. И многие. Начнем с того, что квадрифилярная антенна – основная в хозяйстве любителей принимать карты погоды с NOAA. Да, кстати, и на самих спутниках стоит такая же. На Oscar AO-7 на диапазоне 435 тоже применена именно такая антенна. Очень уж она привлекательна по сумме характеристик для связи Земля-Космос (рис. 2). Ну, или будучи перевернутой вверх ногами, Космос-Земля. А массового распространения не получила ввиду достаточно трудоемкого процесса создания и больших размеров на КВ. В принципе, ее легко рассчитать для любой частоты. Пропорции антенны можно изменять в разумных пределах. Поэтому в таблице приведены еще и периметры рамок. Конечно, размеры сильно будут зависеть от материала и диаметра проводников – разный К укорочения.

Размеры	Большая петля	Меньшая петля
Периметр	1,120 волны	1,016 волны
Высота	0,260 волны	0,238 волны
Диаметр	0,173 волны	0,156 волны
Длина дуги	0,560 волны	0,508 волны

Подключение антенны производится с помощью балуна из кабеля: 4-6 витка вокруг токопроводящей несущей мачты. Распайка кабеля приведена на рис. 3. Есть варианты запитки без балуна, при этом кабель пропускается внутри одной из трубок и в верхней части распаивается крест-накрест. Обратите внимание на то, что оплетка кабеля припаивается к большей по длине рамки, а центральная жила – к меньшей. Конечно, все надо настраивать. Для того, чтобы лучше понять, а может быть, и попробовать собрать такую антенну в качестве конструкции выходного дня – еще одно фото самодельной квадрифилярной антенны (рис. 4). Обратите внимание на конструкцию рамок: они состоят из длинных горизонтальных проводников, длина которых выбрана с запасом для регулировки, осуществляемой перепайкой места подключения изогнутой части к горизонтальным. В этом варианте с прозрачной пластиковой несущей мачтой очень хорошо видна конструкция симметрирующего устройства. А вот приведены диаграммы в горизонтальной и вертикальной плоскостях из известной программы MMANA. Так что все по-настоящему (рис. 5).



Рис. 3.



Рис. 4.

Сделаем полшага назад. Я, специально для спутников, выбрал квадрифилярную антенну с ее благоприятными

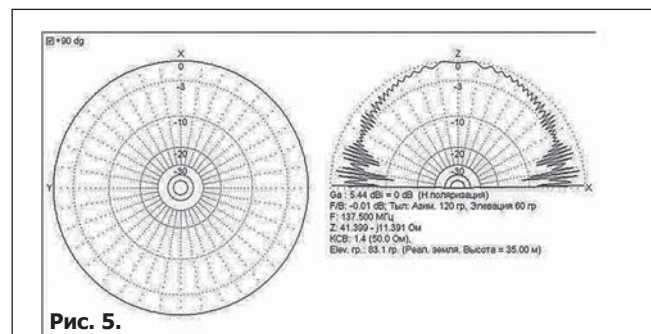


Рис. 5.

свойствами как раз для спутниковой связи (наблюдений): диаграмма направленности – полусфера над вами, коэффициент усиления 4-5 дБ. Но конструкция антенны, описанная ранее, на сегодняшний день нереальна. Ну или неудобна. Во-первых, медные трубки с уголками, примененные ранее, сегодня найти в магазинах невозможно. Во-вторых, если и найдем, то по стоимости они сделают нашу конструкцию соизмеримой с промышленной. Поэтому идем в стройматериальные магазины и ищем то, что нам подойдет. Слава Богу, в наличии канализационная труба (32 мм). Только купить ее надо обязательно с заглушкой. Не забудьте проверить уплотнительную резинку. В Славутиче это труба длиной 2500 мм, стоимостью (вместе с заглушкой) в 31 гривну. Далее, в том же магазине стройматериалов ищем материал, который заменит нам медные трубки. С учетом реалий сегодняшнего дня (ну и задачи, для которой антенну делаем) в конструкцию придется внести изменения. Мы сделаем элементы из медного провода, который извлечем из двух или трех проводного кабеля скрытой проводки. Конечно, желательно иметь диаметр побольше, чтобы наши элементы имели хорошую жесткость, но я посчитал, что медь диаметром 1,5 мм, укрепленная собственным диэлектриком, меня устроит. Другого в магазине просто не было. 3 метра двухжильного – 6 гривен. При этом жесткости конструкции при расчетном диаметре будет недостаточно. При том же периметре рамок, нам следует изменить пропорцию сторон относительно расчетного: мы выберем диаметр рамок равный 200 мм. Теперь «висящая» часть элементов, которую мы поддержим распорками, будет намного больше, чем горизонтальная. Кстати, этот же шаг теоретически уменьшит добротность рамок, хоть и в небольшой степени, но компенсирует неизбежное уменьшение полосы пропускания при переходе с трубок на провода. Еще один аргумент «за» – такое изменение пропорций рамок приведет к меньшему вертикальному углу излучения, что для нас, спутников, является благом: в точке приема сигнал спутников в зените намного мощнее, чем вблизи горизонта. Перераспределение мощности излучения из вертикальной плоскости в горизонтальную выровняет уровень сигнала спутников на протяжении всего сеанса радиовидимости. Одним словом, главное сохранить расчетный периметр рамок. А для центральной частоты «спутникового» участка, диапазоном 2 метра, он составит: большая рамка – 2310 мм, меньшая – 2010 мм. Горизонтальные части обеих рамок выбираем диаметром 200 мм, оставшиеся части соответственно изгибаем по дуге на 180 градусов, соблюдая общую высоту рамок: большая

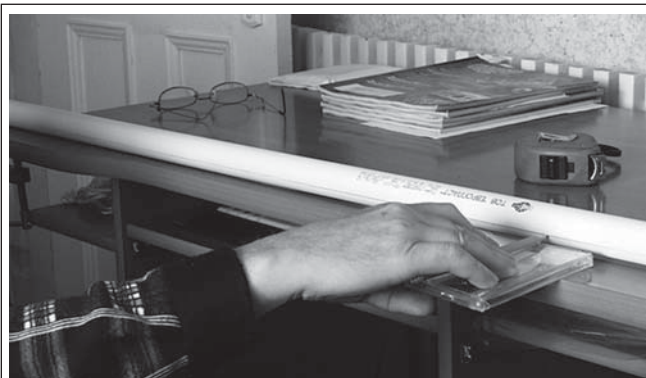


Рис. 6.

– 950 мм, меньшая – 850 мм.

Переходим к непосредственному изготовлению антенны (рис. 6). Для начала размечаем нашу несущую конструкцию на сектора по 90 градусов. Для этого зажимаем струбцинами нашу трубу на столе, подбираем высоту «подкладки» так, чтобы грифель карандаша был точно на середине трубы и прочерчиваем линии, по которым будут располагаться элементы. Следующим шагом следует сделать прорезы по диаметру применяемых элементов строго под углом 90 градусов в верхней части несущей трубы. После этого, вставив заглушку, прочерчиваем линии на ней через прорезы трубы и так же делаем прорезы (рис. 7). Далее следует по прочерченным ранее вдоль трубы линиям отмерять расстояние высот рамок (950 мм и 850 мм) и просверлить взаимно перпендикулярные отверстия, соосные с прорезами в верхней части трубы.



Рис. 7.

Теперь, если помните, в предыдущих конструкциях предлагалось изготовить две рамки, и уже потом, разрезав их, пайкой соединить полурамки последовательно. В связи с тем, что наш материал гораздо более пластичный, мы имеем возможность сразу сделать две полурамки (половину большей и половину меньшей) одним проводником, а затем то же самое со вторыми полурамками (рис. 8). Это сделано в соответствии с желанием иметь как можно меньше

Рис. 8.



Рис. 9.



паяных соединений. Длины нижних горизонтальных частей следует выполнить с небольшим запасом для возможности подстройки рамок после изготовления. С краев они зачищаются от изоляции (рис. 9 и 10).

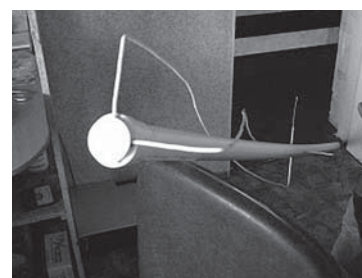


Рис. 10.



Рис. 11.

Вторые полурамки исполняются также с зачищенными окончаниями, но концы проводов изгибаются в виде петли (которая будет одеваться и передвигаться по нижней горизонтальной части элементов) и, по достижении желаемой настройки, будут пропаяны. Распорки, как наиболее слабые части конструкции, мы установим после намотки балуна.

Теперь добавляем следующие две полурамки и получаем половину антенны в сборе. Половину, потому что еще не установлены распорки в середине каждой рамки, не намотан балун, не закреплен кабель. Но уже можно получить представление, как антенна будет выглядеть. На этом этапе «перекур»: тщательно выравниваем проводники по всей длине для того, чтобы наша самоделка имела опрятный вид (рис. 11).

Если теперь посмотреть на антенну сверху (под крышечку), то увидим следующую картину. Углы пар полурамок нужно зачистить под пайку, позже сюда (точки X1 и X2) припаять или кабель или балун. Хорош и тот, и другой вариант, хотя, конечно, балун, состоящий из 4 витков кабеля на несущей трубе, гораздо менее трудоемкий вариант и, кстати, не привносящий трудностей и ошибок, которые могут возникнуть, если делать балун как отдельный узел. (При этом он свою задачу будет выполнять очень хорошо). Витки кабеля следует скрепить пластиковыми затягивающимися хомутами по три: три из четырех витков с одной стороны, три – с противоположной. Следует быть аккуратным при пропуске кабеля внутрь трубы и при выводе наружу. Труба наша – не металлическая.

С утра отправился по местам, где можно приобрести

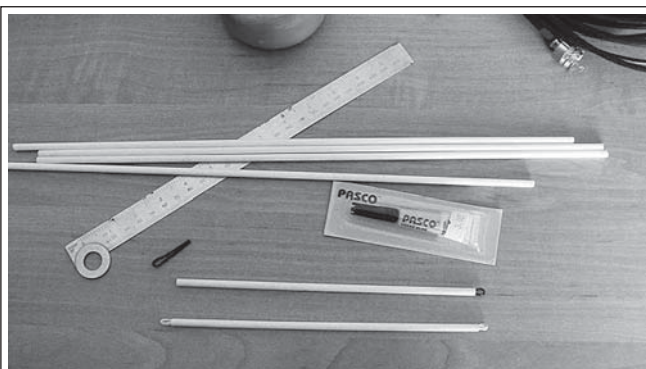


Рис. 12.

трубочки, через которые надувают шарики (и на которых их потом закрепляют). Сторговался по гривне за штуку. Итого плюс 5 гривен. Для окончательного закрепления купил еще и клей (+ 3 гривны). 5 пластиковых хомутов – еще гривна. Итого на материалы – 46 гривен. Из закруток, которыми скрепляют сетевые шнуры бытовой техники, будем делать крепежные петли (рис. 12). Таким образом, мы готовы к изготовлению распорок, которые необходимы нам в связи с недостаточно жесткими проводниками. Итак, на середине каждой рамки под углом в 90 градусов сверлим дырочки диаметром 5 мм, пропускаем туда разделенные на отрезки по 180 мм трубочки от воздушных шариков. По краям вставляем пластиковые петли. Понятно зачем. В самом конце туда следует капнуть клея. На всякий случай. Готовый узел распорок имеет примерно такой вид (рис. 13). Переходим к сложному моменту – изготовление балуна. Я решил, не мудрствуя лукаво, обойтись хорошо зарекомендовавшим себя балуном из коаксиального кабеля. Диаметр катушки для диапазона 145 МГц соизмерим с диаметром пластиковой несущей конструкции. Что еще? Намотал пять витков и отметил карандашом сколько места это заняло на трубе. Просверлил дырочки под кабель (5,8 мм). Наматывать следует по следующей технологии. Около 50 см кабеля пропускается в верхнюю дырочку и выводится наружу, там, где будут паяться полурамки. Потом мотается 5 витков и оставшийся кабель пропускается в нижнюю дырочку и уходит вниз, к земле... Затем получившаяся катушка индуктивности скрепляется двумя пластмассовыми хомутами, и наш балун готов (рис. 14).

Распаять в соответствии с изложенным ранее кабель на пары полурамок труда не составит. Для надежности я еще «прихватил» изолентой верхнюю заглушку. Береженого Бог

бережет. Так, на всякий случай. Настала пора проклеить петли распорок и заняться настройкой антенны. В качестве «генератора» – Kenwood TS790A, SWR метер Daiwa. Как и ожидалось, запас по длине был значительный, укорачивать элементы пришлось сильно. Убедился в

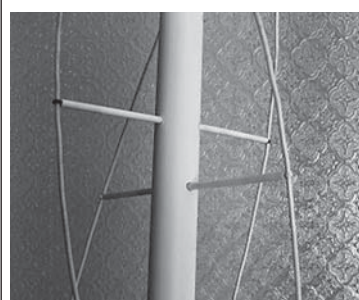


Рис. 13.

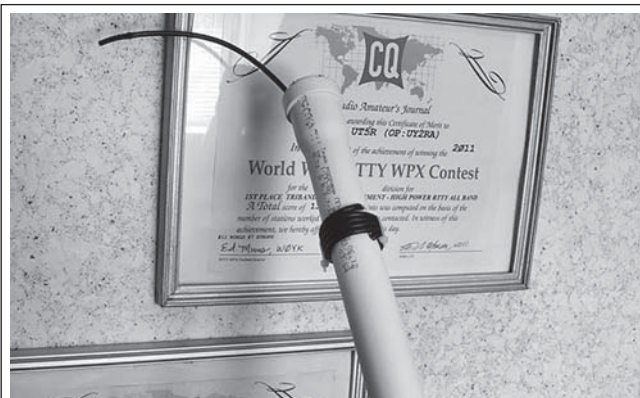


Рис. 14.

своем предположении, что, имея две рамки, можно будет получить КСВ, близкий к единице в достаточно хорошей полосе частот. То есть, обратите внимание, обе

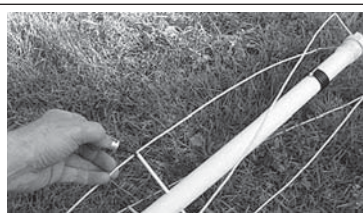


Рис. 15.



Рис. 16.



Рис. 17.

рамки конструируйте под настройку геометрической длины. Получилось очень даже неплохо. С учетом того, что резонанс «подпрыгнет» вверх килогерц на 300, когда антенна поднимется на рабочую высоту, настроил все на частоты 145200-145700. Пришла пора поднимать антенну на рабочую позицию (рис. 15).

Вынес все в сад, проклеил петли распорок, упомянутые выше, и занялся крепежом фидера и мачты. Для того, чтобы вывести фидер из трубы наружу, в ней делается прорез по толщине кабеля. Этот же прорез необходим для надевания нашего пластикового основания на диэлектрик перед металлической опорой (на несущую конструкцию). В роли диэлектрика выступила ручка лопаты. Я же говорил, что это конструкция выходного дня... Вырезанная часть отгибается и к ней изолянтной крепится кабель, а затем все «надевается» на мачту и крепится хомутами. Хомуты тоже

«халавные», от старой антенны, но если вы будете покупать новые – добавьте к стоимости конструкции еще 8 гривен (по 2 гривны за новый хомут). Итого антенна за 54 гривны (рис. 16). Высота, конечно, не на высоте, но имеем то, что имеем. Это моя 5-я антенна на УКВ, мачты кончились (рис. 17).

Расчет с уходом частоты оправдался полностью. Правда, все «ушло» не так сильно, как я рассчитывал. Но «опыт, сын ошибок трудных» подсказывал мне правильно – полоса, в которой КСВ приличный – почти полтора мегагерца, несмотря на то, что на элементы не из труб, а из проволоки. Ниже есть график изменения КСВ по диапазону. Немного кривоват, зато точно знаю, что от этой антенны ждать. Поскольку все выполнялось по требованиям науки радиотехника, и диаграмма направленности и коэффициент усиления соответствует описанному выше. Согласование получается легкое и с очень приличным результатом. Конечно, усиления хотелось бы больше, но получили то, за что боролись – 4 дБ в полусфере. То есть спутники,

летающие над вами слева-направо и наоборот, будут приниматься этой антенной с примерно одинаковой мощностью сигнала в диапазоне 145500-146000 килогерц. Точно также антенна будет работать и на передачу, если в этом возникнет нужда. Например, докричаться до кого-нибудь через АО-7 в моде А. На фото антенна на рабочей высоте. Высота, конечно, явно недостаточная, так как антенна даже не поднялась над коньком дома, но на сегодняшний день возможности поднять ее выше у меня нет. Если у вас есть – антенна будет работать еще лучше (рис. 18 и 19).



Рис. 18.

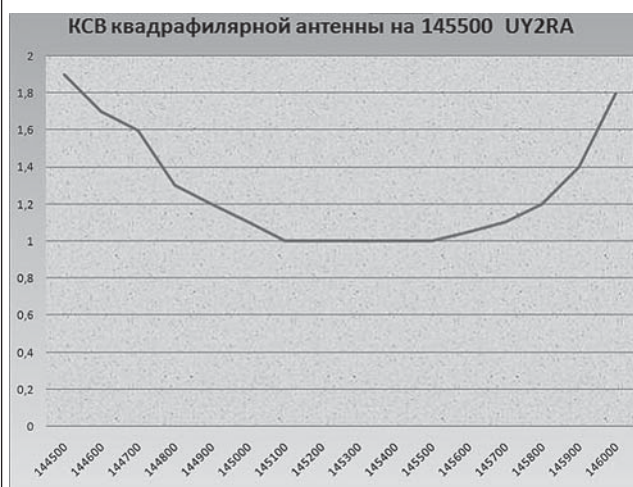


Рис. 19.

ПЛАНЕТА АФГАНИСТАН

Андрей Федоров, RW3АН, 2Х, Т6Х, 3Д2АF, KL1А,
HB9ЕРK, 408АА, R3АRЕS

Февраль 2005 г. Вылет N23. Направление – Европа, ОАЭ, Афган.

100 пинков мне и попутного ветра. Приземлился в Кабуле. Вернее сказать шлепнулся... Посадка, как впрочем и сам полет, были, мягко говоря, не очень гладкими. Трясло и мотало. В аэропорту масса транспорта от UN и военных. Гражданские самолеты впрочем имеют место быть тоже.



Даже один из Азербайджана видел ТУ–154. Самолет, который перевозил меня, был изготовлен в прошлом веке, и отработал все свои мыслимые и немыслимые ресурсы, судя по облезлой краске. Самолет размерами с наш 154, но мне показалось, что это был «Дуглас» – собственность ООН. Судя по префиксу на оперении, пригнан из Южной Африки (ЮАР) (ZS–NNN). В помещении аэровокзала – столпотворение. Афганцы в своих национальных «платях» и куча похожих на цыганят пацанов, предлагающих за определенную мзду доставить твой груз на фирменной аэровокзальной тележке к ближайшему транспорту. Путь из аэропорта до места назначения UN HQ занял не более

20 минут. Сама HQ находится у аэропорта, но с другой, противоположной стороны. По дороге открылось удручающее зрелище. Из серии, во что можно превратить страну, держа ее на фанатичном исламизме. Наследие недалекого прошлого.

Вокруг непролазная грязь. Нищета просто поражает, по сравнению с Косово – там просто рай земной. Говорят, что первое впечатление – самое сильное и правдивое. Именно такое впечатление осталось у меня после проезда по Кабулу. Представляю, что делается на периферии... После прохождения необходимых процедур: брифинга по секьюрити, получения ID карты и пр. стало ясно, что расхаживать по городу в одиночку, мягко выражаясь, суицид в изощренной форме. Свободно передвигаться можно только внутри базы. Определен сводный список кафешек, где можно появляться в городе, да и то, не менее 3–4 человек.

В списке их около пяти таких заведений. Там, говорят, более-менее безопасно. Хотя, как сказать. Все это напомнило мне 1999 год в Косово. Аккурат после войны. Очень схожие сравнения. Поселили меня в охраняемом транзит-хаусе (временное жилье). Где на территории в коттеджах живут человек 20 разной национальности. Внутри моей коморки, размерами 10x10, холодно и тускло горит лампочка. Напряжение в сети – 180 вольт. Зато электричество не вырубается. Работают генераторы. И ЭТО РАДУЕТ! Но все равно это не спасает, печатать приходится вслепую (почти). Но зато есть разводка под интернет, ЧТО БОЛЕЕ ВСЕГО поразило и порадовало. Сотовая связь работает и даже есть роуминг. Кстати, снега вокруг много намело. Горы все в снегу. Холодно. Перед вылетом в Кабул удалось поспать всего 4 часа в Дубаи. Там тепло и много света. Разница с Европой по времени 3 часа. Посмотрим, что день грядущий нам приготовит?

Итак. Эпизод второй. Сегодня был крупный брифинг (заседание). Присутствовали все International Staffmembers. Многие опытные миссионеры, у которых за плечами с десяток ходок. Насколько я сумел понять, работа предстоит большая. Миссия совсем свежая. Готовим почву к выборам в Афганистане. Мне уже определили место прибывания – КАНДУЗ, что на самом Севере страны. До таджикской границы рукой подать. Видимо, там, где проходит золотой нитью «наркотурбопровод»... Буду местным аксакалом. Снегу там сейчас немерено. На лыжах кататься, видимо, не дадут, да и район своеобразный – землетрясущийся и лавиноопасный.

В общем, все «радости» в одном флаконе. Распознать, как весной. Днем было под 7–9 градусов с ярким солнышком. Когда темнеет, появляется туман и все приобретает жуткий вид. Так и хочется сказать WELCOME TO THE HELL! Особенно, когда едешь на джипе по Кабулу, который погрузился во тьму из-за отсутствия электричества. Правда, местный рынок живет вопреки всему по своим законам, и там откуда-то есть свет. Наверное, от генераторов. Второй день не могу купить зубную пасту. В город не выйдешь (по понятным причинам), а внутри лагеря, еще не нашел местный магазин. Вот же ведь проблема!

Связь вокруг плохая. Начиная от сотовых и заканчивая

VHF repeaters. Все запущено до основания и дышит на ладан. О своих глубоких впечатлениях, связанных с окружающим миром, не хочу повторяться... это описанию не поддается. Надо все увидеть самому. Из скромной, чистой и уютной Вены попал как на другую планету, населенную не понятно кем. Особенно поражают «гюльчатаи» в синих плащах и с сетчатобразными окошками для глаз. Разобрать, кто там под паранджой, не представляется возможным. Да и нет такой необходимости. Еще поражает куча нищих детей у этих гюльчатаев, которые выются вокруг них на улице, как рой мух. Спрашивается, зачем плодят нищету и дальше? Наверное, вера не позволяет. Еще одно примечание – отсутствие МЕЧЕТЕЙ... Это очень странно. Завтра попробую немного пофотографировать все это. 16-я годовщина вывода советских войск из Афганистана отмечается во вторник в России. 15 февраля 1989 года в 10 часов 30 минут командующий 40-й армией генерал-лейтенант Борис Громов последним из ограниченного контингента советских войск перешел мост через Амударью, разделявшую СССР и Афганистан. Так завершилась почти 10-летняя необъявленная война, жертвами которой стали около 15 тысяч советских военнослужащих и не менее 100 тысяч афганцев. Десятки тысяч людей с обеих сторон остались инвалидами. По данным Всероссийского общественного движения ветеранов локальных войн и военных конфликтов «Боевое братство», через горнило Афганистана прошло свыше 700 тысяч россиян.

В Афганистане говорят на четырех языках. На севере – таджикский. На западе – фарси/узбекский. На востоке – пушту. На юге – дари. Кроме всего прочего, на Севере не забыли и русский. Мы все же оставили глубокий след в этой многострадальной стране. Пуштуны говорят на всех четырех языках без проблем. Но при этом отмечают, что арабский для них просто непреодолимый барьер и язык этот очень сложный. Правда, есть исключения. Знал я, будучи в Косово, одну девушку из Таджикистана с исконно русской фамилией Исаева. Так она знала не только все эти четыре языка с диалектами, но и арабский, английский. В свое время она была замечена в качестве переводчика между полевыми командирами во время войны в Афгане и нашими военными. Естественно, она работала переводчиком с нашей стороны (еще бы, с такой фамилией).

Сегодня пытался зафиксировать в памяти первое слово на пушту «спасибо». В одно ухо влетело – из другого вылетело. Помнится, в Косово через полгода миссии я уже знал 25 слов на албанском. При произношении таковых, у клренных жителей открывался рот и они замолкали, подозревая, что я все понимаю и в совершенстве владею этим непостижимым языком. Спустя год, конечно, много выветрилось из памяти, но кое-что и осталось. Например:

MIR DITA – добрый день

MIR NROMA – добрый вечер, добройночи

MIROMINDZHAY – доброе утро

KUE? – что?

Chkaroban? – как дела,

I nimir, chushie? – все нормально, в порядке ?

Po – да

Yo – нет

и ужасное слово, которое на русском звучит как-то зловеще – MIR UPAVSHIM (мир упавшим), что на албанском означает просто – до свидания.

Надеюсь, что через год я буду бегло говорить на одном из четырех афганских языков. Было бы время и желание.

Попытка суицида

И все же я купил зубную пасту и шампунь.

Для этого надо было нарушить табу. Выйдя из своего убежища и минуя многочисленную охрану под тусклый свет Луны вдоль заборчика, пройдя метров 100, набрел на местную лавку.

Сказав местным САЛАМ МАЛЕЙКУМ, услышал знакомый отзыв – МАЛЕЙКУМ АССАЛАМ.

Далее на пальцах объяснил, что мне нужно. Заплатив в общей сложности 4.5 бакса, мирно удалился, так же как и появился. На продавцов данной лавки я произвел, судя по их выражению лиц, неизгладимое впечатление... Попытка суицида не удалась.

UN Compound in Afghanistan

Вот на этой базе ООН я и имею честь пока находиться. Чистенько и уютно. В то время, как за хорошо охраняемым забором совершенно все по иному. WELCOME to Afghanistan' PARADISE!

Погода испортилась. Особенно к вечеру. Резкие перепады температуры в отрицательную сторону.

В той постройке, в которой я обитаю после работы, по середине комнаты стоит калорифер с моторчиком внутри. Когда в сети примерно 150 вольт, его не слышно. Стоит напряжению подпрыгнуть до 180 и даже 200 вольт, он начинает рычать, как раненый зверь. Ноги жутко мерзнут. Приходится заматывать их в полотенце и в таком состоянии сидеть и юзать комп. И еще один прикол. Комната оборудована по «последнему слову техники». А именно, спутниковым TV. После небольшого анализа, нашел «1 канал OPT»!!! Вы можете себе представить? Не совпадал лишь звук. Какой-то спортивный канал и тоже на русском, что характерно. Сначала смотрел программу вроде «Время» в сопровождении этой ереси. Потом меня стало это веселить. Но хватило меня ненадолго, и... я нашел выход из положения, настроив все же звук на правильный сабканал. Теперь рядом у меня «русскоговорящий» друг. Целый день занимался бумаготворчеством. А в это время мои соплеменники (тоже newcomers) втихую от меня съездили в итальянский UN-PX, что в переводе – «магазин для персонала ООН». Где-то за базой купили местные SIM-карты для своих сотовых по цене в 55 бакса за штуку, что в общем не так дорого. Но, самое удивительное, что в PX продается красное вино из Австралии по цене в 10 единиц нашей национальной валюты.

Двое ребят, прибывших со мной, зажигают. Один – флегматик (сангвиник), второй, наоборот, – холерик.

Тот, который холерик, – Джованни побывал в миссиях и в Косово и по Африкам поездил... в общем, наш человек.

Тот, который флегма, – Микаэль, человек новый в этом деле. Обоим по лет 30-35, не больше.

С ними легко и весело. Особенно с Джованни. ...MolteBene. Comesta, ragazzi!!!

По вечерам делать совсем нечего. Народ разбредается по своим норам и часами просиживает в Интернете.

Те, которые находятся «в полях», изнывают от безделья, потому как в некоторых районах доступа к Интернету нет совсем, and life is over. От такой скучной жизни у некоторых



Слева флегма. Справа холерик.

срывает крышу, и этих людей потом эвакуируют в их «Кашенко» в свои страны. Некоторые, правда, возвращаются, но не все. Замечено по миссиям в Косово и Африке. Комендантский час наступает в 23 по местному и длится до 5 утра. Это в Кабуле. Как в других местах, не знаю пока. Правила очень серьезные. Шаг вправо, шаг влево, прыжок, попытка улететь – караются на месте от взыскания (для начала) до полной эвакуации. Переключка по радио с 8 до 9 вечера в обязательном порядке. Так вот и выживаем. Ну, а когда есть работа и ее много, время летит и становится веселее.

К вечеру жутко холодает. Днем еще как-то перенести весь этот холод можно, потому что солнце.

Ночью – труба... Целый день заседали. Сначала был брифинг, на котором нас ознакомили с обустройством и краткой историей Афганистана. После обеда был Security training, на котором, как это обычно водится в таких случаях, рассказывали всякие страшилки, о которых я естественно вам не буду рассказывать. Потому как секрет фирмы «одуванчик». Скажу лишь, что Newcomers (новенькие), которые никогда не ездили по такого рода миссиям, вышли из конференцзала слегка подавленные и бледные. Их, видимо, не предупредили, куда они поедут. Могут лишь



Вот за таким заборчиком мы работаем.

сказать, что к весне здесь будет весело. Зацветет мак, и мирный афганский саксаул двинет в горы для сбора опия, а заодно и автомат личный прихватит (AK47) for sure and just in case. В Кандагаре же (провинция такая есть на юге с одноименным городом), так там и сейчас бандитизм в полный рост. На севере и западе – полевые командиры разных мастей и наркобароны. Все правильно. Как в Чечне. Зимой спят, летом работают. И это ни для кого не секрет. Весело тут, ничего не скажешь... Ну, а теперь краткий вводный курс (если кому еще интересно):

площадь страны – 647.500 кв.км;
население – 28 млн (2002);
официальная религия – ислам;
официальный язык – пушту и дари;
столица – Кабул;
население – мусульмане (99%);
денежная единица – афгани (примерно 1 USD=49 Afg);
этническая группа – пуштуны, таджики, узбеки, шииты, hazaras;

майноритис группы – нуриты, сикхи, пуштуны, индусы;
границы с Пакистаном, Ираном, Таджикистаном, Узбекистаном, Туркменистаном и Китаем.

Некоторые границы не контролируются, по естественным причинам (высокогорье), с Китаем и по непонятным причинам с Пакистаном. История существования государства насчитывает более 5000 лет.

Сначала был Argana, потом – KhuraSan, и лишь затем Афганистан. 1979-1989 invaded by USSR.

Около 3 млн беженцев. Но, на самом деле, точного кол-ва их никто не знает и не считает. В основном находятся в Иране и Пакистане. Полевые командиры – состав групп около 600.000 человек.

После 84 года выяснение отношений среди этих самых многочисленных группировок.

Борьба за власть и героин трафик.

Г. Кабул (столица) – население около 1 млн человек. Крупные населенные пункты – Кандагар, Джелалабад, Герат, Мазар-Шариф, Гардэз, Кундуз, Бамьян. Провинций – 34. Конституция принята в январе 2004. Официальное название страны – Исламская Республика Афганистан. Форма правления – президентская. Первые президентские выборы в стране – 9 октября 2004. Президент – Хамид Карзай (бывший полевой командир), 55.4% голосов.

Парламент – 2 палаты WalasiJivga&Meshran o Jivga. Юридическая система – Верховный суд, Высший суд, Апелляционный суд.

Официальные праздники:

- NewYear;
- First Ramazan;
- Eid-ul-Fitr;
- Eid-ul-Qurban;
- Prophet's birthday;
- Successof Mujahedin;
- Independence day;
- Ashavaday.

Каждая пятница – не только конец недели, но и официальный праздник.

Молитва – 5 раз в день (05:00, 12:30–15:00, 16:00–18:00, 19:00, 24:00).

Ну, а теперь, что иностранцам КАТЕГОРИЧЕСКИ НЕЛЬЗЯ ДЕЛАТЬ:

- НЕ пожимать руку афганской женщине;
- НЕ прикасаться к афганской женщине;
- НЕ посещать публичные места, предназначенные только для афганских женщин;
- НЕ спрашивать и не приставать к афганской женщине с вопросом «Гюльчатай, личико открой?»;
- НЕ целовать афганскую женщину (упаси Аллах!!!);
- НЕ сидеть рядом в транспорте с афганской женщиной;
- НЕ распивать спиртных напитков с афганской женщиной;
- НЕ фотографироваться рядом с афганской женщиной (только с разрешения местного посредника);
- НЕ разговаривать с афганской женщиной (только с разрешения местного посредника);
- И ВОБЩЕ ЗАБЫТЬ об афганской женщине и о ее существовании...

А если и вспоминать, то только с разрешения местного посредника! А еще нельзя пить АЛКОГОЛЬНЫЕ НАПИТКИ в публичных местах (для всех категорий граждан). И, наверное, курить. А если и курить, то только (наверное, анашу)



СВОЙ среди ЧУЖИХ. ЧУЖОЙ среди СВОИХ.



Фото простой афганской девушки без местного посредника.

с отдельного разрешения местного посредника. Ну, а в остальном жизнь удалась!

Граждане-товарищи! Сегодня праздник UN, и в офисе я один, так сказать, праздник. Посему могу себя посвятить безделью перед важным событием – я лечу в г.Кундуз, что на Севере страны 21-го в понедельник, где будет окончательное место моего назначения. Роль местного саксаула мне еще не приходилось выполнять.

Утром немного потеплело. Хотя, это чисто субъективное мнение. Снегом слегка припорошило пыль и как-то даже вокруг стало чисто, но, все равно, не очень уютно. Забыл вам доложить, дорогие мои, что на UN Базе меня «рас-секретили». И сделала это, простая по виду, таджикская Гюльчатай, которая стоит на раздаче кофе в нашем буфете. Этак, невзначай, она мне сказала по-русски ДОБРЫЙ ДЕНЬ! О как! Спрашиваю ее, а как догадалась, что я русский? Я ведь повода не давал. А, говорит, нутром я вас чую... Вот и весь сказ. Удача. Общался без местных посредников с простой афганской (таджикской) девушкой. И даже, дала себя сфотографировать, что ВООБЩЕ НЕВЕРОЯТНО! Сказала, что русскоязычных в Афгане много. Особенно на Севере, куда я собственно и отправляюсь. Как ее звать, забыл спросить. Но наверняка, Гюльчатай, потому как личико-то открыто.

Сильные морозы в Афганистане стали причиной вспышки простудных заболеваний, в результате которых уже погибли более 120 детей. Об этом сообщил Министр здравоохранения страны Мохаммед Амин Фатеми. По его словам, 128 детей умерли от болезней, вызванных необычайно холодной погодой, таких как пневмония, коклюш и корь. «Многие родители дают опиум своим больным детям в надежде на то, что он поможет остановить кашель. Возможно, на несколько часов опиум поможет стабилизировать состояние больных, однако, это яд, и он может вызвать у детей привыкание», – заявил Министр. Вылет перенесли на 22. Так, что «кюрю бамбук». Путь от моего лежбища к офису занимает минут 45 через весь Кабул.

Пока едешь, есть время посмотреть на внешнее устройство города. Впечатление удручающее. Особенно, бездомные и голодные дети лет 10, коих тучи в центре города. Хаос на дорогах – тема отдельная.

Бомжообразные, небритые постовые пытаются регулировать движение, но получается у них это, прямо скажем, неуклюже. От пылищи, которая фактически везде, избавиться невозможно. Она везде. В доме, в машине, в офисе. Когда ночная мгла ложится на город, дышать становится легче. Мороз вокруг превращает все в единую замороженную массу. Свои познания в языке я начинаю с фразы «Салам Малейкум». Охрана воспринимает это с улыбкой на устах. Видимо, я делаю это не совсем хорошо. Интересно, а какой у меня при этом акцент? Наверное, все же русский, а, может, и таджикский? Сегодня пытался на комнатной антенне послушать окружающий меня эфир. Поставил «PCR-1000», подключил блок питания, настроил компьютер. В ответ белый шум в эфире и НИ ОДНОЙ станции на всех КВ-диапазонах! Возможно, нет прохождения. Народ в Интернете жаловался, что диапазоны глухие в эти выходные. Да и антенну поменять не мешало бы. Ведь на комнатной антенне много не услышишь. Тем более в таком регионе. Продолжая свой путь к офису, насчитал две мечети. Все же они здесь есть. Позже местные сказали, что в одном только Кабуле их около 50-ти. Интересно, а чего же их не

видно совсем? Одна – чистенькая, ухоженная, обнесенная новеньким заборчиком. Другая – в центре города. Грязная и обветшавшая, требующая ремонта еще лет 50 назад. Мимо промчалась колонна военных самоходок. В первой и крайней – на башне по солдату с пулеметом. Ух, и не сладко этим пацанам глотать афганскую пыль. Судя по символике на бортах – итальянцы. Вслед за колонной 3 легковухи, изощренно украшенные пестрыми лентами и венками. Свадьба. Жизнь продолжается в любых, даже совсем не человеческих условиях. Тут же грузовики, разных типов и размеров. Удивительное зрелище эти грузовики – произведение искусства. Это же сколько надо времени потратить, чтобы так разукрасить борта и кузов?! Фенички везде развешаны. Узорчики всякие в ярких цветах. Впечатляет!

Преодолев двойной кордон охраны, прибываю на место.

Что-то мне это напоминает? Дежа вю...



Афганец

Местный рынок – зрелище не для слабонервных (если вы не местный). Из машины выйти можно, но только один раз (последний в своей жизни), или в том случае, если вы прибыли в Афганистан специально для суицида. Во многих местах планеты при-

ходилось бывать, но такого не видел нигде... Это я еще раз о том, до какого состояния можно довести народ и страну в целом. Наследие талибана. Нищета на каждом шагу, и она просто поражает. Эти бездомные дети... Непролазная грязь. Кстати, впервые видел, как местный мужик на этом самом рынке продавал в открытую наркотики. Хочешь, рассыпь из банки. А хочешь, в пакетиках, уже готовую дозу. Местные гюльчатай в паранджах носят на руках грудных детей, мало того что чумазых, так еще и босых – ЭТО ПРИ ТАКОМ ХОЛОДЕ! Чего уж тут удивляться, когда Министр здравоохранения Афганистана объявил, что от стужи в Афганистане погибло более 120 детей, и тут же потребовал гуманитарку. Врет, конечно. Их наверняка намного больше вымерло. В центре Кабула необходимо было тормознуть и выйти из машины для покупки новой SIM-карточки для своего сотового. Цена которой тут 45 USD. Для этого необходимо было потом пешком пересечь оживленную улицу и посетить маленькую лавку. Естественно, в сопровождении местного водителя. Откуда-то тут же появилась толпа нищих женщин (не гюльчатаев) без паранджи и детей, человек 15. Очень напоминающих цыган. Хотя, откуда здесь цыгане?

Первое правило миссионера – ни при каких обстоятельствах не давать денег нищим, как бы вам жалко их не было. Я же это правило нарушил. Отвык наверное... О чем потом сильно пожалел... В конечном итоге, срочно надо было эвакуироваться бегством. Иначе разорвали бы. Кроме прочего, в своем скромном европейском одеянии я тут выгляжу, как белая ворона. Окружающие с широко открытыми глазами смотрят не только на меня, но и на всех остальных International Staff. Не думаю, что привыкнуть ко





Дети гор (Район Саланга).

всему этому можно, но выхода нет. Ощущение, что попал на планету «Плюк». Как в дурном сне. Хочется быстрее проснуться, а не получается. Так что все мы, дорогие мои, родились под счастливой звездой.

Радуйтесь и наслаждайтесь! Помните, что есть где-то жизнь и места похуже.

Комендантский час. Ну, наконец-то! Как я соскучился по этим ласкающим уши звукам. В ночном небе Кабула баражирует ночной патруль. Английские вертолеты отличаются своим громким (извините за каламбур) звуком и особенно яркими галогенными прожекторами, щупающими темные углы и закоулки большого города. Восток – дело тонкое. Все переиграли. Короче, завтра в 8 утра на машине я еду в Кондуз. Время в пути, если все будет хорошо, 13 часов. Проезжать будем Баграмский туннель. Все в горах и, естественно, под снегом. Подбираюсь ближе к Гималаям. Сегодня общался с местным мужиком, который был одним из многочисленных друзей Бен-Ладена. Надо сказать, колоритная личность. По внешнему виду похож на черта. Весь заросший и какой-то чумной во взгляде. Английский никакой (естественно), но понять можно. 3 жены и 17 детей у него. На вид лет 50-60, а на самом деле 35. Многоженство – естественное и распространенное явление в этих краях. Если денег хватает, можешь себе завести и 7 гюльчатаев. Например, у нашего водителя-пацана лет 25-ти уже три жены. При этом все в разных городах. Одна в Кандагаре, вторая в Мазариф Шарифе, третья в Кабуле. Удобно, наверное... Ездишь так по городам, и каждый раз встречает родная жена. Красота! Мда... Восток – дело тонкое...

23 февраля. С ПРАЗДНИКОМ! Всех, к кому относится, С ПРАЗДНИКОМ СА, или защитника отечества!

Пересечь Саланг по дороге в Кондуз не удалось. Только что вернулся в Кабул. О причинах позже. Скажу лишь, что давно во мне не гуляло столько адреналина... Мы вернулись в Кабул по соображениям безопасности. Прорваться через Саланг не удалось. К тому же, очень неприятно, когда солдаты тычут тебе в лицо дуло калаша, снятого с предохранителя... Интересное наблюдение. Как же меняется человек, получив в руки оружие. Особенно, когда перед ним безоружные люди. Прибавте к этому местный менталитет и отсутствие всякого образования... Похоже, что власть здесь базируется только в крупных городах, а за пределами главенствуют многочисленные группы боевиков под чутким

руководством всякого рода полевых командиров разных рангов и мастей. Еще раз всех с праздником!

Сегодня впервые удалось повещать из Афгана в любительском эфире. Работал с «Codan» на 100 Ватт SSB и с борта Ниссана. Антенна – штырек на борту с согласующим устройством внутри. Этого хватило, чтобы связаться с Воронежем, Краснодарским краем, Израилем, Красноярском, Москвой, Ташкентом, Украиной, Испанией, Чехией, Финляндией, Словакией, Польшей, Англией, Молдовой, Италией, Германией. Самые дальние радиоконтакты были с Индонезией и Японией. Работал с хода, проезжая по центру Кабула. В общем, отвел душу. Приятно было услышать знакомые голоса в эфире. Всем спасибо за QSO!

73 de T6X/m Andrew. Kabul. Afghanistan.

Итак. Путь в Кандуз мой лежит через несколько точек. А именно: Kabul – Sheberghan – Mazar – Kunduz.

Весело! Вот налетаюсь-то!!! В аэропорту 9 мест. Одно из них – мое. Реально зарегистрированный разговор между испанцами и американцами на частоте «Экстремальные ситуации в море» навигационного канала 106 в проливе Финистерра (Галиция). 16 Октября 1997 г. Испанцы: (помехи на заднем фоне) ... говорит А-853, пожалуйста, поверните на 15 градусов на юг во избежание столкновения с нами. Вы движетесь прямо на нас, расстояние 25 морских миль. Американцы: (помехи на заднем фоне)... советуем вам повернуть на 15 градусов на север, чтобы избежать столкновения с нами. Испанцы: Ответ отрицательный. – Повторяем, поверните на 15 градусов на юг во избежание столкновения. Американцы (другой голос): С вами говорит капитан корабля Соединенных Штатов Америки. Поверните на 15 градусов на север во избежание столкновения. Испанцы: Мы не считаем ваше предложение ни возможным, ни адекватным, советуем вам повернуть на 15 градусов на юг, чтобы не врезаться в нас. Американцы (на повышенных тонах): С вами говорит капитан Ричард Джеймс Ховард, командующий авианосца USS LINCOLN, военно-морского флота Соединенных Штатов Америки, второго по величине военного корабля американского флота. Нас сопровождают 2 крейсера, 6 истребителей, 4 подводные лодки и многочисленные корабли поддержки. Я вам не советую, я приказываю изменить ваш курс на 15 градусов на север. В противном случае мы будем вынуждены принять необходи-

мые меры для обеспечения безопасности нашего корабля. Пожалуйста, немедленно уберитесь с нашего курса!!!!

Испанцы: С вами говорит Хуан Мануэль Салас Алкантара. Нас два человека. Нас сопровождают пес, ужин, две бутылки пива и канарейка, которая сейчас спит. Нас поддерживают радиостанция «CadenaDialdeLaCoruna» и канал 106 «Экстремальные ситуации в море». Мы не собираемся никуда сворачивать, учитывая, что мы находимся на суше и являемся маяком А-853 пролива Финистерра Галицийского побережья Испании. Мы не имеем ни малейшего понятия, какое место по величине мы занимаем среди испанских маяков.

Можете принять все меры, какие вы считаете необходимыми и сделать все, что угодно для обеспечения безопасности вашего корабля, который разобьется вдребезги об скалы. Поэтому еще раз настоятельно рекомендуем вам сделать наиболее осмысленную вещь: изменить ваш курс на 15 градусов на юг во избежание столкновения.

Американцы: Ок, принято, спасибо.

Аппаратный журнал – T6X/m.

Date: 24 February 2005. Mode: SSB. Call sign: T6X/m

Bands: 14/21/28 MHz. QTH– Kabul, Afghanistan.

1 – 9A2OM 21 MHz. Croatia, 2 – RA3QPT 21 MHz. Russia, 3 – DK1YP 21 MHz. Germany, 4 – JE7JIS 21 MHz. Japan *

5 – YC3MM 21 MHz. Indonesia *, 6 – DK0LC 21 MHz. Germany, 7 – 0O5UR 21 MHz. Belgium, 8 – OH7HXH 21 MHz. Finland, 9 – OM3JW 21 MHz. Slovak Rep., 10 – SP7AID 21 MHz. Poland, 11 – OZ1DD 21 MHz. Denmark, 12 – UA6HEZ 14 MHz. Russia, 13 – RU3ZF 28 MHz. Russia, 14 – UK8AR 14 and 7 MHz. – TFC RARES. Uzbek Rep. (Tashkent), 15 – RA6DG 14 MHz. – TFC RARES. Russia, 16 – RE0RAS 14 MHz. – TFC RARES. Russia (Krasnoyarsk), 17 – R3AR 14 MHz. – TFC RARES. Russia (Moscow), 18 – RU3HY 14 MHz. – TFC RARES. Russia (Moscow), 19 – UA9SH 14 MHz. – TFC RARES. Russia, 20 – OK2BIQ 21 MHz. Czech Rep., 21 – ER5DX 21 MHz. Moldova, 22 – G4XOP 21 MHz. England, 23 – 9A2NO 21 MHz. Croatia, 24 – OH2BIG 21 MHz. Finland, 25 – OK2WED 21 MHz. Czech Rep., 26 – SO8ZH 21 MHz. Poland, 27 – IK2YNW 21 MHz. Italy, 28 – EA3BMT 21 MHz. Spain, 29 – F6AXP 21 MHz. France, 30 – UN7JS 21 MHz. KazakhRep. Total : 30 QSO* – Самые дальние QSO.

Я прибыл в Кундуз в полдень. Так и хочется сказать – Тунгуз. Летел на самолете, который вмещает 9 человек вместе с экипажем, насчитывающий двоих. Самолет, судя по префиксу на оперенье, пригнали из ЮАР. Не ближний путь. Экипаж состоит изамериканцев либо австралийцев. Разобрать по произношению не удалось. Путь из Кабула в Шеберган занял около часа. Летели над довольно высокой снежной грядой гор. Через некоторое время вылетели на равнину, которая довольно сильно продувалась порыви-

стым ветром. Сама деревня Шеберган состоит из глиняных сооружений и с воздуха почти неразличима с окружающим ее ландшафтом. Недалеко от взлетки валялись раскуроченные военные вертушки и самолеты.

Эхо войны. Из Шебергана 15 минут лета до Мазар Шарифа. Это уже не деревня, а целый город.

При посадке пассажиров я тоже вышел из самолета. На взлетке стоял человек, который кого-то из этих пассажиров встречал. Случайно пересеклись с ним взглядом, и тут он на меня как-то странно взглянул и по-английски представился, назвав при этом с чисто русским акцентом свое имя – Юрий. После некоторого замешательства поняв, что мы все же свои, перешли на беглый русский. Но, каково было мое удивление, когда он сказал, что вместе со мной работал несколько лет назад в МЧС и даже вспомнил Руанду, куда мы вместе летали в 1998 году. Лицо, говорит, мне твое уж очень знакомо... Да уж... Мир действительно тесен.

Особенно в таких миссиях. Жаль, что встреча была такой короткой. Буду в Мазаре Шарифе, обязательно заеду, пообещал я ему. После Мазара 20 минут лета до Кундуза. Деревня-деревней. На склонах зеленых холмов мирно пасутся ослики и коровки. Прямо идиллия какая-то. 70% населения – этнические таджики. Некоторые не забыли еще русский язык. В офисе встретил человека из Таджикистана, который тут достаточно давно уже работает. Зовут Равшан. Где-то еще Сергей из России и Михаил из Беларуси должны быть, но я их пока не видел. Равшан рассказал, что до границы Таджикистана тут один час хода на машине. На границе стоят наши погранцы из России, так что визы не требуется (если ты гражданин России). Переправа через Амударью стоит 10 USD. Далее, на такси 40 USD. Примерно 3 часа до самого Душанбе.



От винта





Мое жилье (Афганистан. Кундуз, 2005).

Вот и ты уже в более-менее цивилизованном мире... Что касается Кундуза, то доступ в Интернет тут только в офисе. V-SAT со статическим IP.

Сетку IP я уже расшифровал. Осталось провести Wi-Fi к дому, где я буду обитать. А это примерно 2-3 км от офиса и жизнь считай налажена. Вот такой он – первый день на севере Афгана.

Утром просыпаюсь от того, что где-то рядом от моей берлоги орет в громкоговоритель старый мусульманин, начитывая Каран. Далее, проводя, как я понимаю, проповедь среди местного населения. Так как мечети рядом не видно, смею предположить, что заведение, откуда ведется трансляция, является частным приходом, или что-то в этом роде. Район, окружающий меня, судя по внешнему облику довольно бедный и состоит из незатейливых глиняных по-



**Ваня пудрит носик,
Федя красит глазки –
Едут в войсковую часть
Голубые каски.**



Вот так выглядит наш новый GuestHouse, куда примерно в конце марта мы должны переехать.

строек. Помню, проездом в ОАЭ в 1998 было то же самое и эти завывания тогда очень раздражали меня. Теперь однотонные звуки даже стали немного успокаивать. Восток – дело тонкое... В Руанде я просыпался от бодрого барабанного боя негров вперемешку с ритмичным пением женских голосов. В далекой Океании – от ласкающих ухо мелодичных песен полинезийцев, скорее напоминающих звуки утреннего бриза огромного океана. В Москве – от радио «Доброго утра, товарищи». Правда, было это довольно давно. С добрым утром, страна!

Мы – это серб, кениец, кенийка, два индуса, швейцарец, ваш покорный слуга и иранец.

По сравнению с моей берлогой БОЛЬШАЯ разница. Хотелось бы застолбить место на самом верхнем этаже, где большая площадка для установки антенн. Предстоит «кинуть» в новое здание Интернет по радиолинку, спутниковое TV, поставить КВ/УКВ радио (помимо моего) для служебных целей. Летом в новом помещении должно быть классно. Учítывая, что в офисе очень мало места для персонала, возможно, что офис будет организован в этом же здании. Скорее бы... Нет, мне все же везет на хороших людей. Вчера ездил на базу UNAMA (одно из подразделений UN). Познакомился с нашими ребятами. Встретил человека, который, как и я, одно время работал в миссии ОБСЕ в Таджикистане. Правда, я в то время находился в Косово. Пообщавшись, поняли, что у нас масса общих знакомых, что очень порадовало. Потом пригласили в баньку. Сделано с умом. В общем, классно провели время. В эту теплую компанию затесались серб, человек из Уганды и швед. Самое популярное слово в этой среде оказалось слово «Чуть-чуть». Особенно применительно во время наливания в стакан спиртного. Эта ночь прошла спокойно. Завывания за окном старого мусульманина не слышал. Может потому, что крепко спал.

Власти северо-восточной провинции Афганистана Кундуз приказали закрыть все видеосалоны в связи с жалобами на то, что их владельцы показывают «непристойные фильмы». «Безответственные люди, демонстрирующие непристойные фильмы, толкают молодежь на совершение аморальных действий», говорится в распоряжении властей провинции. В видеосалонах демонстрировались в основном западные и индийские фильмы. Во время пяти-



The CAMEL TROPHY

летнего правления в Афганистане движения «Талибан» в стране были запрещены музыка, кино и телевидение. В Афганистане уничтожены две тонны опия-сырца. Второго января на севере страны в районе города Кундуз для этих целей была открыта специальная лаборатория. По данным ООН, Афганистан после разгрома талибов вновь занял лидирующее место в мире по производству наркотиков. Только в минувшем году их производство превысило три с половиной тысячи тонн.



Отдам даром. Самовывоз.

Кстати! Мой самый большой Босс (из Америки), который в Кабуле, оказывается тоже радиолубитель.

Более того, его позывной в штатах – KE4OJK. А ведь молчал, как партизан. Мда... скромность украшает человека. Узнал совершенно случайно.

Отдается даром танк (неисправный), Second hand. Запасная гусеница имеется в наличии. Район Северного Афганистана. г.Кундуз. Путь из Кундуза в Тулукан занимает около двух часов по относительно неплохой дороге. Все дальше и дальше въезжаю в глубь Афганистана. Тьма тараканья. Дальше уже Бадахшан и Гималаи. Перед глазами открывается огромных размеров долина. Справа и слева невысокая горная гряда и на всем протяжении движения высохшее русло довольно большой реки. Свежая трава покрывает склоны холмов. В великолепный вид вмешиваются рукотворные, глиняные, убогие, полуразрушенные строения. Разрушения повсеместно. По ходу насчитал четыре разбитых советских

танка, одну зенитку и два БТРа. Эхо прошлых войн. Вдоль дороги, по обе стороны широко раскинулись минные поля. Рядом «скелет» от подорванного автобуса, или то, что от него осталось, на котором навешано огромное количество пестрых ленточек.

Это братская могила. В прошлом году этот автобус подорвали на фугасе. Тогда погибло шесть детей и масса народа. Мой водитель объясняет, что это дело рук басмачей. По-афгански это звучит так же, как и по-русски. Хотя, нам они известны как духи (душманы). Разминировать не успевают, потому, что почти каждое утро появляются свежие минные поля. Земля Афганистана изранена этой дрянью. Разминированием занимается одно из агентств UN. Корпус индийских миротворцев. Дело это опасное, кропотливое и дорогостоящее.

На каждом шагу братские захоронения. Скромные могилки в виде холмика и деревце, к которому прикреплена зеленая ленточка. Вот, собственно, вся память о когда-то живых.

Тулукан – не очень большая деревенька, но народу в ней живет, судя по оживленным улицам, много. Основной вид деятельности – торговля, земледелие. Ну и, конечно же, выращивание опия. Земля очень плодородная для всякого рода такой деятельности. Тот, кто не привык с детства держать мотыгу, держит в руках «АК47» (автомат Калашникова) и занимается бандитизмом. После всего увиденного становится ясно, почему мы не смогли победить этот народ в кровопролитной 10-летней бессмысленной мясорубке. Не благодарное это дело – воевать с народом, а особенно таким...

Поездка прошла без происшествий. Возвратился в Кундуз к 4 вечера. Все это время на «хвосте висел» джип с местной охраной. Шесть военных и куча оружия. «Почетный эскорт». Выезд в Файзабад, что в 8 часах езды от Кундуза вглубь Бадахшана, отменили по причинам безопасности. Вот такой он – день 7 марта 2005 года.

Любимые наши Женщины. С праздником Любви и Весны вас.

Всех вам благ!

Любимых и любящих близких, исполнения Желаний и понимания.

Понимания в семье и на работе, на улице и дома. Пусть вас всех окружают добрые, интересные и отзывчивые люди. Пусть события, происходящие вокруг вас, несут вам и всему миру тепло и уют так, как вы несете его нам.

Мы ЛЮБИМ вас!

(Продолжение следует)



Сегодня 8 марта!

SOFTWARE DEFINE RADIO (SDR) – ПРОГРАММНО ОПРЕДЕЛЯЕМОЕ РАДИО

А.Медведь, RK6AJE, г.Санкт-Петербург

ВВЕДЕНИЕ

Как было описано в статьях про новую реализацию старых идей в любительской радиосвязи, появились новые трансиверы с полностью цифровой обработкой сигнала и компьютерным управлением. Это трансиверы Flex-5000, Flex-3000 и Flex-1500.

Главной идеей программно-определяемого радио стало то, что аппаратно сигнал переносится с высокочастотного радиоспектра частоты 1-30 МГц в низкочастотную область спектра 0-192 кГц. На этих частотах происходит оцифровка сигнала. Декодирование или формирование сигнала производится программным методом с помощью персонального компьютера. Он же управляет всеми устройствами и режимами работы трансивера. Таким образом, SDR-трансивер можно назвать программно-аппаратным комплексом. И как следует понимать – этот комплекс по отдельности его компонентов работать не сможет. Компьютер не будет излучать или принимать радиосигналы без трансивера. А трансиверная приставка не будет излучать или принимать сигналы без компьютера.

В предыдущих статьях был дан подробный обзор «железа» всех трех выпускаемых фирмой Flex-radio трансиверов. Проведен технический анализ компонентов, приведены ссылки на применяемые компоненты для людей, хорошо разбирающихся в электронике. Сделаны качественные фотоснимки для людей, интересующихся, что внутри аппарата. В этой статье я расскажу и покажу, с помощью какой программы управляются эти трансиверы, и раскрою ее основные возможности. Вы узнаете, что постигнуть SDR-технологии – это очень легко, как просто нажать кнопку на вашем трансивере. Вы услышите, насколько качественным может быть звук цифрового трансивера, а звук трансивера может быть почти что Hi-End. Вы увидите, как интересно можно наблюдать качество сигнала вашего собеседника или свой собственный сигнал, и делать соответствующие выводы о качестве работы узлов трансивера. И, может быть, даже поймете для себя, что SDR-трансивер – это именно то, что вам непременно необходимо попробовать!

ПОСТИЖЕНИЕ SDR-РАДИО С «0»

Что же собою представляет SDR-трансивер? Это обычный персональный компьютер, который имеется сегодня уже в каждом доме. Трансиверная приставка к компьютеру SDR Flex-XXXX-трансивер. Обычные звуковые колонки или наушники, микрофон. И, конечно же, антенна.

Компьютер на сегодня может быть любой полноценной конфигурации, выпущенный не позднее двух-трех лет назад. Обычно, в компьютере конфигурации сегодняшнего дня хватит ресурсов для выполнения программы трансивера.

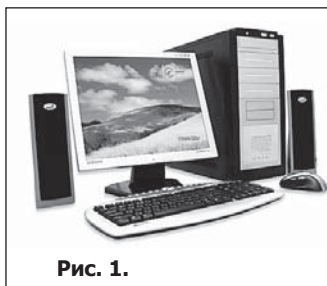


Рис. 1.

Компьютер может быть таким (рис. 1).

Может быть ноутбуком (рис. 2).

Нетбуком (рис.3).

И даже планшетом в некоторых случаях (рис. 4).

Из опыта использования трансивера многих пользователей можно предположить несколько стабильных конфигураций-связок компьютер + SDR-трансивер.

Конфигурация «Delux класс».

Delux класс реализован на трансивере SDR Flex – 5000 + базовый большой компьютер с примерными параметрами системного блока:

Процессор Intel i5 или Intel i7

Память 4\8\16 ГГБ RAM

На такой конфигурации можно реализовать высокочастотный трансивер как KB диапазона (с применением базовой версии трансивера Flex-5000A), так и всдиапазонный вариант трансивера KB-, УКВ-, ДЦВ-диапазонов с двумя независимыми приемниками (с применением максимальной версии трансивера Flex-5000A-RX2-ATU-VU5K). Мощный процессор компьютера позволяет свести к самому минимуму затрачиваемые ресурсы и позволит параллельно выполнять множество других программ, необходимых при работе в эфире. Очень удобен такой комплект для работы с цифровыми видами связи и работой через луну/тропосферу/спутники на УКВ- и ДЦВ-диапазонах.

Конфигурация «Средний класс».

Средний класс можно составить из трансивера Flex-3000 и большого компьютера со следующими параметрами:

Процессор Intel i3 или Intel i5.

Память 2\4\8 ГГБ RAM.

Такая конфигурация обеспечит комфортную работу в KB-эфире среднему радиолюбителю. Любые задачи, будь то отлов DX-ов, работа в цифровых видах связи или просто праздные беседы за круглым столом на 80-ке, могут быть с успехом реализованы с этой конфигурацией за вполне вменяемые деньги.

В отдельных случаях, если вам посчастливится найти ноутбук с полноценным 6-пиновым разъемом FireWare-1394

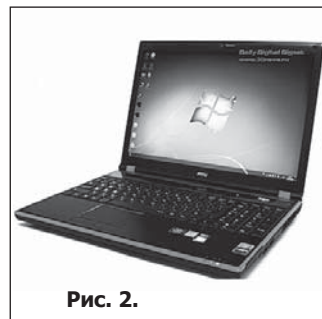


Рис. 2.

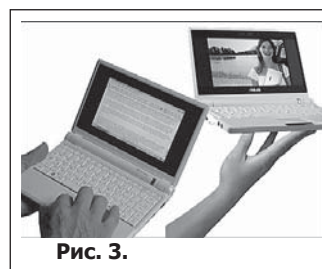


Рис. 3.



Рис. 4.

можно реализовать мобильный вариант высокочастотного KB-трансивера.

Бюджетная или мобильная конфигурация.

Бюджетную версию SDR-трансивера можно составить из трансивера SDR Flex-1500 и практически любого компьютера, ноутбука и даже нетбука. Соединение трансивера по USB-интерфейсу обеспечивает большую гибкость в спектре применяемых компьютеров. На основе бюджетной модели SDR-трансивера Flex-1500 можно попробовать «что есть такое SDR вообще?».

В мобильной конфигурации трансивера можно применить даже нетбук. Желательно применять нетбук с двухъядерным процессором типа Atom N570 и памятью не меньше 2 Гб RAM. Опыт использования такой связки уже есть и загрузка компьютера в режиме трансивера не превышала 25%. Очень интересное применение такой связки во время QRP-выездов в поле или на дачу. Для полноценной работы в эфире к такой связки трансивера «пристегивается» усилитель и антенный тюнер (такая связка будет описана в отдельной статье).

Для любителей экспериментов можно подружить трансивер с планшетным компьютером. Это получается своего рода концепт трансивера будущего. Мультисенсорное управление экраном планшета позволяет иначе подойти к процессу настройки на станцию и вообще к управлению трансивером.

На сегодняшний день на рынке планшетов с процессорами от Intel и системой Windows не очень большое количество. Зачастую это решения на основе процессоров Atom N4xx и небольшими размерами экрана, всего 7-9". Поэтому ожидаемая загрузка процессора будет составлять примерно 60-80%. Но уже не за горами новые планшеты от компании Microsoft, Acer и Asus с более мощными процессорами и достаточно большими экранами.

Установка программного обеспечения

Основой работы программы трансивера должна быть установленная система типа Windows XP или Windows 7 и платформа .NetFramework 1-4,5. Для нормальной работы программы желательно иметь размер оперативной памяти не меньше 2 Гб. В статье «Вопросы и мифы об SDR» я привел примеры протестированных компьютеров, их пригодность к использованию к нашему делу и процент их загрузки в зависимости от разных параметров.

Потому условимся, что компьютер у нас уже есть, система Windows с модулем .NetFramework 1-4,5 установлены. Трансивер SDR Flex куплен и уже стоит рядом, готовый к подключению и запуску. Антенна тоже настроена и подключена к трансиверу. Поехали...

Первым пунктом перед подключением трансиверной приставки необходимо установить программу PowerSDR, которая идет комплектом к каждому трансиверу. На момент покупки трансивера обычно распространяется на дисках последний стабильный релиз программы. В то же время процесс совершенствования программного обеспечения не стоит на месте, и на сайте производителя трансиверов компании www.flex-radio.com уже вероятно лежит обновленный релиз. Если у вас есть соединение с интернетом, то вы можете скачать более свежую версию программы. Если интернета нет, то это не беда: программное обеспечение на диске – полностью работоспособный продукт. Если вы только начинающий пользователь SDR-трансиверов, то для первого запуска существующее программное обеспечение вас полностью устроит. На момент написания статьи последняя версия релиза – это Power SDR 2.4.4.

Основная концепция программы заложена еще 10 лет назад. В далеком 2002 году, когда вышла первая версия трансивера, программа Power SDR уже выполняла практически все те же функции, что и на сегодняшний день. За 10 лет совершенствования программы трансивера видимо изменился не только внешний вид, но и улучшилась функциональность. Улучшалось качество звука, качество работы АРУ, менялась платформа и ядро самой программы. Главным улучшением можно считать качество формирования CW-сигнала. Этим решилась главная проблема последних 5 лет – запаздывание или проглатывание первых точек и тире во время передачи, вызывавшая много споров и шума вокруг использования SDR-трансивера. Расширяясь так же функционал программы вместе с развитием железа.

На установочном диске присутствует самый стабильный релиз программы Power SDR, папка с дополнительным программным обеспечением, папка с описаниями SDR-трансивера и инструкциями по эксплуатации на английском языке (рис. 5).

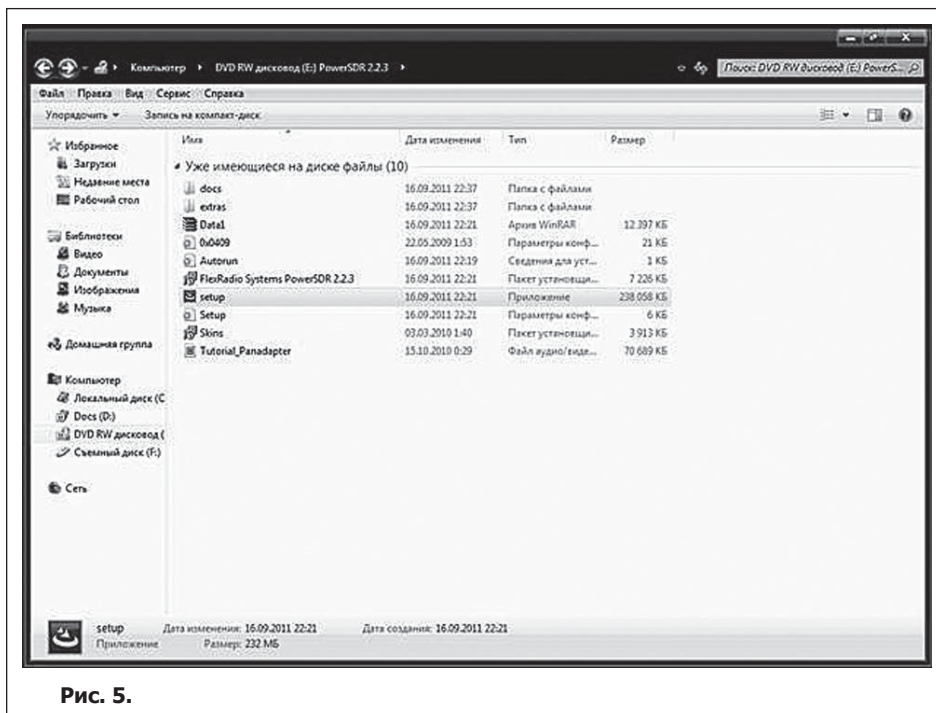


Рис. 5.

Распространяемое бесплатно программное обеспечение трансивера полностью функционально закончено. Никаких дополнительных модулей или файлов из Интернета вам скачивать не нужно. Всего лишь запускаем файл «SETUP», и программа-установщик сама дальше все сделает.

При запуске перед собственно стартом инсталляции программы будет несколько предупреждений. Со всеми нужно будет согласиться, нажав клавишу «ОК».

Сама инсталляция программы начнется с такого окна (рис. 6).

Дальше нужно будет согласиться с выбором лицензии (рис. 7).

Указать путь установки программы по умолчанию (рис. 8).

Выбрать создание иконки программы трансивера на рабочем столе (рис. 9).

Дальше согласиться с началом запуска и процесс загрузки пойдет автоматически (рис. 10).

По окончании копирования предложат установить

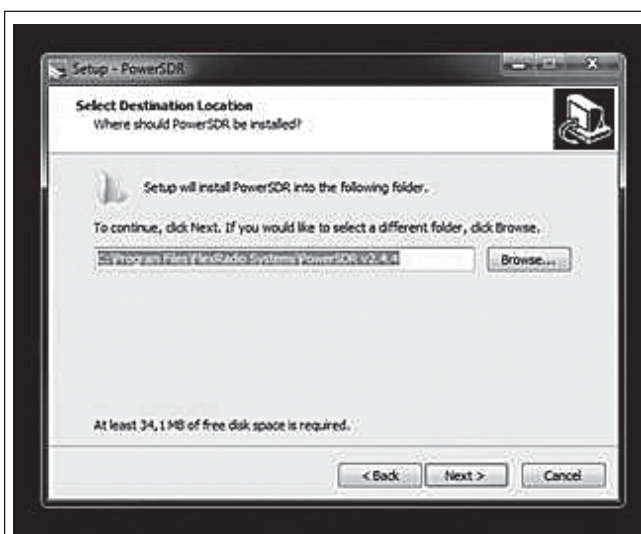


Рис. 8.



Рис. 6.

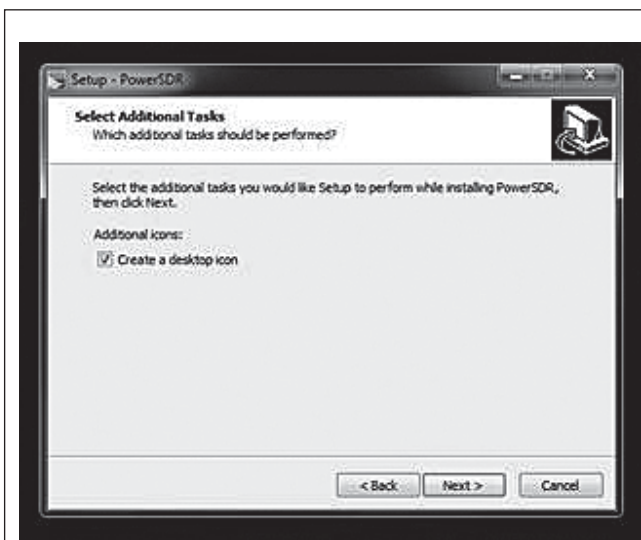


Рис. 9.

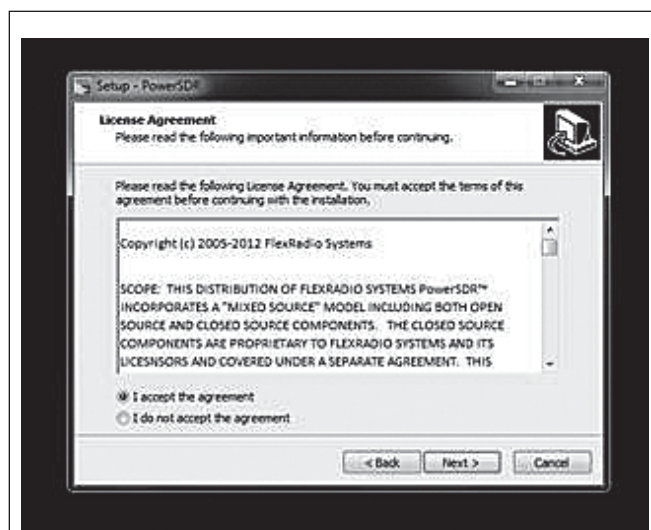


Рис. 7.

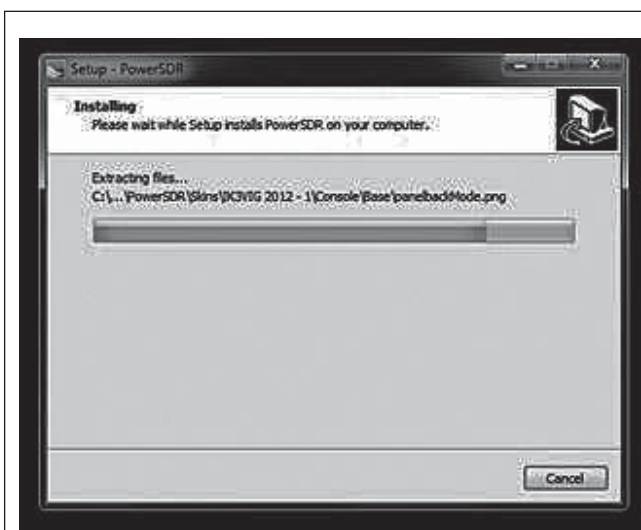


Рис. 10.

новые драйвера для трансиверов и путь установки. Все выбираем по умолчанию (рис. 11).

По окончании процесса загрузки предложено будет перезагрузить компьютер для применения настроек. Соглашаемся (рис. 12).



Рис. 11.



Рис. 12.

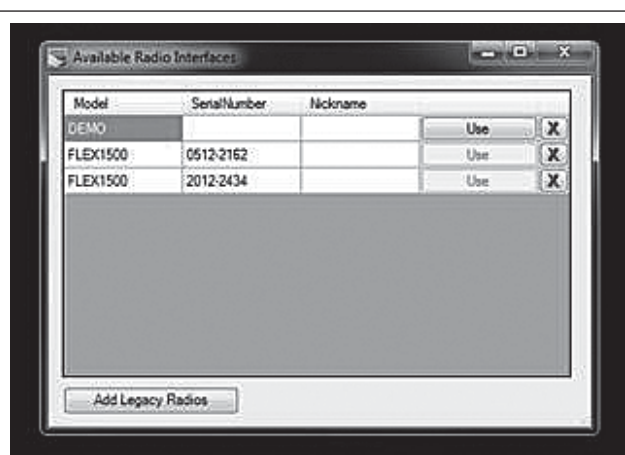


Рис. 13.

После перезагрузки можно подключить трансивер к компьютеру и включить кнопку «питание». Компьютер увидит трансивер и установит сам необходимые драйвера устройств. На рабочем столе появится новая пиктограмма с именем «Power SDR v2.X.X». Запускаем ее.

На один компьютер одновременно может быть установлено несколько трансиверов с разными серийными номерами. Система предложит выбрать включенный трансивер или предложит демо-режим работы, если отсутствует подключенный трансивер (рис. 13).

При запуске программа протестирует железо трансивера и откроет главное окно программы, выглядящее вот так (рис. 14).

Для разных трансиверов окно программы будет немного отличаться! На скриншоте ниже показано окно для трансивера Flex-5000 в максимальной комплектации, где видно управление вторым приемником (рис. 15).

У трансивера Flex-3000 и Flex-1500 отображено управление только одним приемником и часть функциональных кнопок не задействованы (рис. 16).

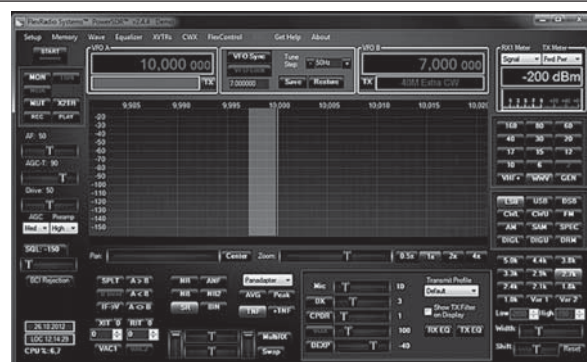


Рис. 14.

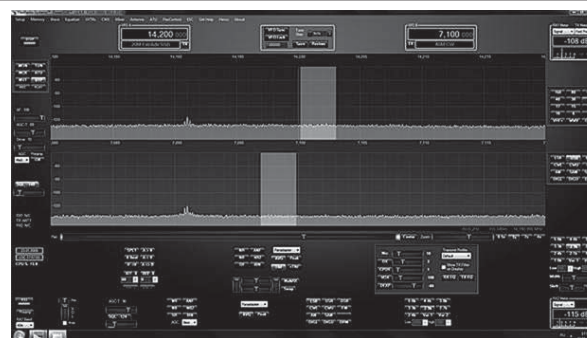


Рис. 15.



Рис. 16.

В окне программы отображается состояние трансивера и его характеристики. Почти 3/4 пространства экрана занимает поле отображения панорамного индикатора. Вокруг поля панорамы располагаются поля с органами управления трансивером, распределенные по функциональному признаку. Задействованная кнопка выделяется своим цветом. Если функция в данном трансивере не задействована или отсутствует, то соответствующая кнопка будет неактивна или в ней будет отсутствовать текст. Например, вот так отличаются панели оперативного управления в трансиверах Flex – 5000, Flex – 3000 и Flex – 1500 (рис. 17).



Рис. 17.

Консоль трансивера

Теперь рассмотрим кнопки и поля подробнее, и определим их назначение.

В самом верху окна расположено стандартное поле контекстных меню, определенных концепцией отображения настроек в программе Windows. При вызове этих меню раскрываются окна, в которых прописаны все основные настройки трансивера и программы (рис. 18).

Слева сверху располагается кнопка активации программы в рабочее состояние и включения трансивера в работу (рис. 19).

Под кнопкой включения расположены кнопки включения основных режимов работы трансивера и оперативного управления (рис. 20). Назначение кнопок:

«MON» – режим «мониторинг», то есть просто прием.

«MOX» – ручное включение режима передачи.

«Mute» – оперативное отключение звука.

«TUN» – при нажатии на эту кнопку трансивер переходит в режим передачи и ставит несущую частоту с мощностью



Рис. 18.

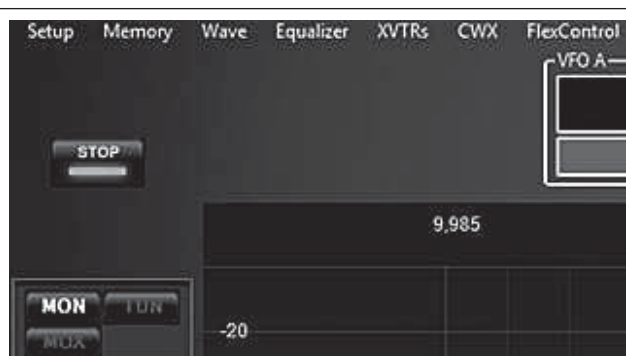


Рис. 19.



Рис. 20.

10% от номинала. Этот режим полезен при ручной или автоматической настройке внешнего антенного тюнера.

«ATU» – в зависимости от наличия встроенного автоматического тюнера может отображаться дополнительно вторая кнопка управления автотюнером. В этом режиме трансивер становится в режим передачи

с уровнем 10% от номинальной мощности, и происходит автоматическая настройка антенны. В случае успешной настройки программа сообщит, что КСВ-антенны в норме и можно работать на передачу. В случае невозможности настройки программа покажет высокий уровень КСВ.

«BYP» – bypass, то есть обход, позволяет включить передачу в обход автоматического тюнера. Соответственно, если в трансивере автоматического тюнера нет, то и отображаться обе этих кнопки не будут.

«REC» и «PLAY» – в программе трансивера есть интересная функция – возможность записи голоса корреспондента во время приема и тут же воспроизведения записанного фрагмента в эфир. Эта очень удобная функция позволяет оперативно проконтролировать качество своей передачи и продемонстрировать качество передачи своего корреспондента. Так же в программе есть возможность записать, сохранить, а также воспроизвести записанный фрагмент целого куска эфира полосы до 192 кГц.

Под кнопками передачи и тюнера располагаются три движка (рис. 21).

«AF» – регулировка громкости.

«AGC-T» – регулировка уровня общего усиления.

«Drive» – уровень выходной мощности передатчика.

С регулировкой уровня громкости и уровня выходной мощности обычно понятно сразу, что и на что влияет. А вот кнопка «AGC-T» – это хитрый элемент, которого в обычных классических трансиверах обычно нет. Так как SDR-трансивер представляет собою цифровой аппаратно-программный тракт то похожих аналоговых цепей АРУ в нем соответственно тоже нет. Вся обработка сигнала и автоматическая регулировка уровня усиления в нем происходят программно. Для того, что бы обеспечить комфортную работу в эфире и оперативно регулировать усиление, как раз и был сделан этот движок. Если представить обычную передаточную характеристику АРУ, то этот движок позволяет регулировать наклон и излом передаточной характеристики. Таким образом, это некий аналог движка РРУ.

Так как функция АРУ реализована посредством математического аппарата в блоке DSP – обработки сигнала, то и работа АРУ немного отличается от классического представления.

Отличительной особенностью этого элемента является возможность



Рис. 21.

очень гибкой настройки параметров АРУ и возможность так настроить звук эфира, при котором шумы практически перестают прослушиваться, а уровень голоса остается еще разборчивым.

Чуть ниже движков расположены два выпадающих меню с предустановленными временными настройками АРУ и уровнями усиления предварительного усилителя. Они могут принимать значение усиления «-10, 0, +10, +20, +30 дБ» для трансивера Flex-1500, значения «ATT, OFF, ON» для трансивера Flex-3000 или находиться в состоянии «ON/OFF» для трансивера Flex-5000.

Ниже находится кнопка порогового шумоподавителя «SQL». Применяется она в основном для режима FM-модуляции. Уровень порога может задаваться как в цифровой форме, так и ползунком. Отношение уровней сигнала с уровнем подавления можно видеть под ползунком. Сделано, кстати, очень удобно!

Ниже есть еще пара строк, характеризующих состояние настройки антенного коммутатора, системные часы и процент загрузки системы.

Отображение настройки трансивера на частоту поделено на два поля – VFO-A и VFO-B (рис. 22, 23). В этих полях также отображается информация о названии диапазона, его функциональном предназначении, индикация режима передачи. Между полями VFO расположены органы настройки шагов перестройки частоты, кнопка блокировки перестройки и синхронной перестройки двух VFO.

На рис. 24 справа вверху отображается шкала мультиметра. Для режима приема она по умолчанию определена как S-метр и как шкала ваттметра для режима передачи. Шкала многофункциональна, имеет настраиваемый вид, может отображать уровень входного сигнала в баллах, в дБм-ах, уровень усредненных показателей и уровни на прямых входах АЦП. В режиме передачи шкала может отображать кроме выходной мощности в ваттах еще и уровень микрофона, уровень ALC, усредненный уровень выхода и относительный уровень выхода в процентах. В трансиверах, где есть датчик KCB, возможно так же отображение уровня KCB, «падающей» мощности и «отраженной» мощности.

С правой стороны консоли посередине расположено поле переключения диапазонов работы (рис. 25). Помимо основных радиолюбительских диапазонов в этом поле располагается кнопка вложенного поля для УКВ или трансвертерных режимов. Оно может программироваться

во вкладке настройки трансвертеров. Дополнительно есть кнопка быстрого выбора круглых частот – «WWV», таких как 2.5, 5, 10, 15, 20, 25 МГц, которые во всем мире используются для калибровки точности частоты. WWV – это позывной Национального института стандартов и технологий. Передатчики расположены в США, России и других странах равномерно, так, чтобы в любое время года и суток можно было слышать их сигналы. На этих частотах передаются в амплитудной модуляции калиброванные временные импульсы. Сама частота передатчика WWV задается атомным стандартом частоты. По этим импульсам и несущей частоте можно проверять или настраивать различные устройства. В SDR-трансивере, принимая эти частоты, можно калибровать местный синтезатор частоты. Те, кто имеет опыт применения трансивера SDR Flex-1000 или занимался самостоятельной сборкой SDR-

трансиверов или приемников, знают, насколько это удобная функция. Калибруя периодический приемник по стандарту частоты WWV, можно использовать этот приемник для калибровки других генераторов, использовать его в качестве точного частотомера и селективного микровольтметра (в пределах точности для любительских целей).

Так же есть отдельная кнопка для быстрого вызова частот за пределами любительских диапазонов – «GEN».

Одной из интересных особенностей кнопок выбора диапазонов работы является возможность запоминать по три частоты на каждую кнопку диапазона в так называемую «стековую память». Например, нажимаем кнопку «40» один раз и выставляем частоту 7.020.00 МГц. Повторно нажимаем кнопку «40» и выставляем частоту 7.100.00 МГц. Третий раз нажимаем кнопку «40» и выставляем частоту 7.170.00. Если теперь мы перейдем на другой диапазон, а потом вернемся обратно на 40 м, то, нажимая несколько раз кнопку «40», будем точно попадать на заранее выставленные частоты. Это касается и всех остальных кнопок. Более того, кнопка «GEN» имеет не 3, а 5 ячеек памяти. То есть там можно записать частоты за пределами радиолюбительских диапазонов. У меня, к примеру, там запомнено несколько частот из Си-Би диапазона, а также пара любимых радиовещательных частот. Помимо этой «стековой памяти» все нужные частоты с видом модуляции и полосой применяемых фильтров можно сохранить во вкладке «Memory» контекстного меню.

Чуть ниже поля диапазонов идет поле выбора модуляции (рис. 26).

Помимо основных хорошо известных видов модуляции, таких как «LSB», «USB», «DSB», «CW», «AM» и «FM», в этом поле

есть такой интересный вид как «Синхронная AM» – кнопка «SAM». Очень полезная мода при прослушивании вещательных или «не вещательных» AM-радиостанций. Так же тут присутствуют два варианта цифровых модов «DIGL» и «DIGU» – по сути, это те же «LSB» и «USB» с отдельно настраиваемыми полосами



Рис. 25.



Рис. 22.



Рис. 23.

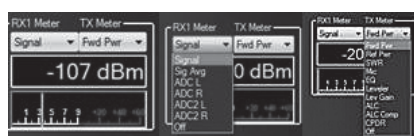


Рис. 24.

фильтров для цифровых видов и возможностью вызова конкретно этих модов при работе со сторонними программами. Для любителей послушать радиовещательные передачи на КВ-диапазоне в цифровом формате есть отдельная кнопка моды «DRM». Приемник автоматически при этом становится на ПЧ 11 кГц, включается фильтр полосой 20 кГц и, при наличии программы декодирования DRM-вещания и виртуального аудио кабеля, можно слушать передачи в цифровом формате. Отдельно стоит сказать о формате «SPEC» – это обычный панорамный анализатор спектра в пределах полосы оцифровки. В этом режиме программные фильтры не работают и аудио поток, полосой 192 кГц проходит «сквозняком» без обработки от АЦП к колонкам или наушникам. При этом на панораме отображается спектральная характеристика оцифрованного участка. Этот режим удобно использовать при настройке разнообразных любительских устройств, измерять уровни и спектры генераторов, измерять АЧХ.



Рис. 26.

Еще ниже справа располагается поле предустановок звуковых фильтров (рис. 27). Это одна из главных особенностей SDR-технологии! Любой из выбранных фильтров будет фильтром основной селекции. Любой сигнал, находящийся за пределами установленного фильтра, уже ни каким образом не повлияет на качество отфильтрованного и воспроизведенного сигнала. Здесь на выбор есть любая полоса: и от помех отстроиться, и качественный ESSB-сигнал послушать, и DX-а отфильтровать. Дополнительный сервис по настройке фильтров обеспечивается еще и двумя ползунками «Width» – ширина фильтра и «Shift» – аналог сдвига ПЧ в классическом трансивере. Для самых требовательных пользователей параметры нижнего и верхнего ската можно устанавливать вручную с точностью до 10 Гц. К предустановленным параметрам фильтров есть возможность сохранить до трех собственных вариантов конфигурации фильтров. Для каждого режима модуляции есть свои предустановленные параметры фильтров.

Слева внизу под полем панорамы расположены кнопки перемещения частот между VFO-A и VFO-B, кнопка работы с разносом – «SPLIT» и оперативной расстройки, отдельно на прием и отдельно на передачу – кнопки «RIT» и «XIT».



Рис. 27.

Значения расстройки тут нужно задавать самому цифрами, хотя, на мой взгляд, тут были бы уместны больше ползунки. Ниже поля цифр расстройки находятся кнопки виртуальных аудиокабелей – «VAC1» и «VAC2» (рис. 28). Раньше присутствовал всего один кабель, но с расширением возможностей по обработке сигналов с помощью разных программ раз-

работчики решили внедрить в последние версии программы второй аудиокабель. Посредством этих аудиокабелей сигнал из программы трансивера передается во внешние программы. Например, DRM-декодер или цифровой модуль декодирования PSK-сигналов в программы аппаратных журналов UR5EQF или MixW. Так же виртуальный аудиокабель необходим для любителей экспериментировать с обработкой сигналов с микрофона. Получив высококачественный ESSB-сигнал в сторонней программе или РЭК-стойке через виртуальный аудиокабель, сигнал заводят в программу трансивера.

Посередине, под полем панорамы располагаются кнопки обработки звука DSP (рис. 29). Если точнее, то «DSP» – так называются эти функции в классическом аналоговом трансивере. Так как в SDR-трансивере вся обработка сигнала и так является программным DSP, то более правильно назвать это поле кнопками шумопонижения или кнопками специальной обработки сигнала.

К ним относятся следующие кнопки:

«NR» – удаление шума типа «шипение». Эта функция особенно эффективна в режиме FM;

«NB» и «NB2» – это кнопки блокировки импульсных помех типа шума от зажигания автомобиля;

«ANF» – автоматический режекторный фильтр – удаляет помеху типа «свист» или «несущая»;

«BIN» – это обработка сигнала таким образом, что в наушниках создается эффект псевдостереофонического звучания – бинаурый эффект. Особенно эта функция интересна при прослушивании мощных радиовещательных станций. Другим возможным применением этой функции является возможность «пространственного разделения в голове слушателя» сигналов азбуки Морзе. Получается такой эффект, что низко тональные посылки слышно с одной стороны, среднечастотные – посередине, высокочастотные – с другой стороны;

«SR» – эта кнопка функционала по обработке сигнала в себе не несет. Ее предназначение – сдвинуть так расчеты в синтезаторе частоты аппаратной части трансивера, чтобы помехи от синтезатора в полосе фильтрации – «спуры» – ушли за пределы фильтра.

К специальной обработке сигнала следовало бы отнести еще кнопки «TNF» и «+TNF» из другого поля, расположенного рядом. Это режекторные фильтры, полосу и количество которых можно выставить вручную (рис. 30). Их применение полезно в том случае, если на полезный сигнал в полосе фильтра наложены какие-нибудь узкопо-

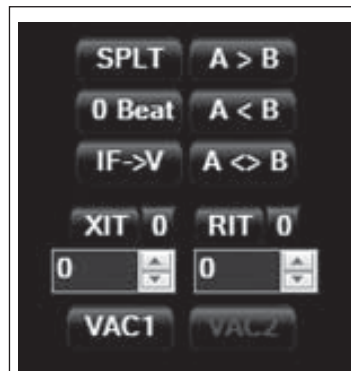


Рис. 28.



Рис. 29.

лосные помехи, «размазанные» по спектру, или необходимо подавить несколько помех типа «несущая/свист», например, мощную станцию в PSK-участке, которая имеет очень широкий спектр.

Отличительной особенностью программы трансивера PowerSDR является возможность обработать и прослушать сразу два участка спектра в пределах полосы оцифровки (рис. 31). Это может быть VFO-B. В точности аналогичная функция присутствует в трансивере Yaesu FT-2000 и ICOM IC-756 серии. Нажав кнопку «MultiRX», мы можем разделить два канала приема на свой наушник, смешать их и подобрать необходимую для комфортного звучания громкость.

Отдельное поле снизу справа от поля панорамы отведено для управления параметрами микрофона в режиме передачи (рис. 32). Кнопки «DX», «DEXP» и «CPDR» – это компрессор сигнала, экспандер и компандер. Уровень уси-

ления микрофона, уровень компрессии и компандера/экспандера выставляются своими ползунками. Кроме того, в программе встроен эквалайзер двух типов 3-полосный и 10-полосный, причем отдельный эквалайзер на прием и отдельный на передачу. Активируются они соответственно кнопками «RX EQ» и «TX EQ». Все настройки для микрофона находятся в контекстном меню во вкладке «Equalizer». Полосы передающего фильтра и эквалайзера можно сохранить в свой профиль и вызвать потом по необходимости (рис. 33). Основное поле программы – это поле панорамы, водопада или спектра. Нужный вид экрана настраивается в поле ниже. На основное поле можно вывести не только вид панорамы оцифрованного



Рис. 30.



Рис. 31.

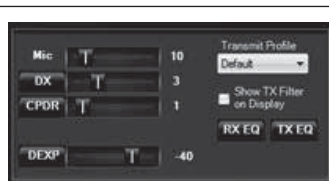


Рис. 32.

мы – это поле панорамы, водопада или спектра. Нужный вид экрана настраивается в поле ниже. На основное поле можно вывести не только вид панорамы оцифрованного

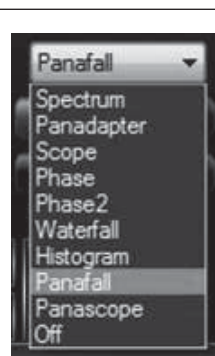


Рис. 34.

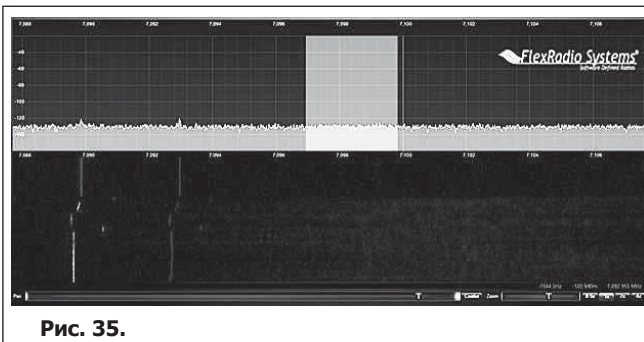


Рис. 35.

сетка представляет собой большое удобство, так как позволяет использовать трансивер для инструментальных измерений. Способствует этому возможность усреднения показаний – кнопка «AVG» и заморозка пиковых значений спектра – кнопка «Peak» (рис. 35).

Все настройки отображения панорамы и спектров производятся в установочном контекстном меню программы «Setup» во вкладке «Display» (рис. 36).

Под полем панорамы расположены два ползунка, позволяющие растянуть и/или сместить масштабы по частоте. Дополнительно рядом есть кнопки с уже предустановленными параметрами увеличения. Тут же отображаются цифровые значения частоты, частоты ошибки с точностью до герца и уровня принимаемого сигнала в значениях дБм.

Посередине или чуть сбоку на панораме располагается линия «центр шкалы» (обычно красным цветом), она визуально аналогична частоте опорного гетеродина в классическом аналоговом трансивере (рис. 38). Дополнительным цветом выделена полоса приемного фильтра. При установке галки «Show TX Filter on Display» в поле настроек для микрофона еще одним цветом (обычно желтым) на панораме выделяется полоса передающего фильтра.

Включаем трансивер?

Немного ознакомившись с консолью, можно нажать кнопку «START». По умолчанию,

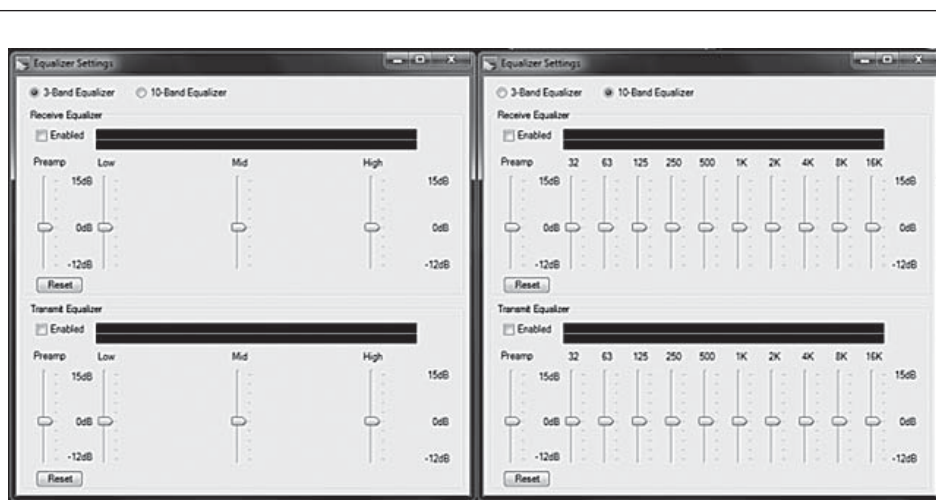


Рис. 33.

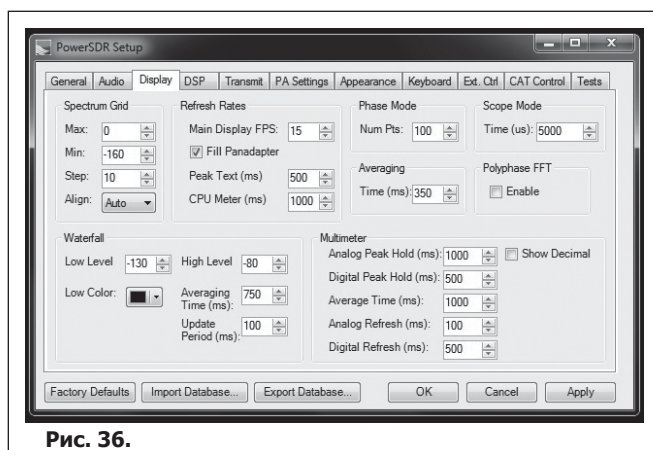


Рис. 36.

при первом запуске трансивера частота стоит 10 МГц и не оптимально настроены уровни громкость и АРУ. В наушниках или динамиках вы услышите довольно громкое шипение. Вначале выбираем нужный нам диапазон работы и вид модуляции. В зависимости от вашей шумовой обстановки эфира настраиваем аттенюатор или предусилитель. Движком «AGC-T» выставляем такой уровень шума, который одновременно не раздражает и позволяет слышать корреспондента с приемлемым качеством. У меня это значение примерно 60-65. После этого настраиваем нужную громкость.

Настройка на станцию может осуществляться несколькими вариантами.

Ухватившись мышкой за поле панорамы, тянуть ее в сторону увеличения или уменьшения частоты.

Выставив шаг перестройки частоты в поле «TuneStep» и крутя колесико мышки, смещаем панораму на прокрученное количество шагов (рис.39).

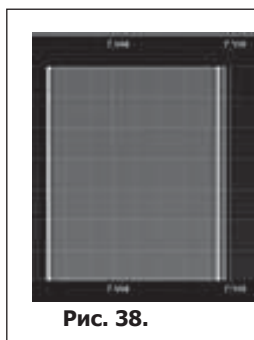


Рис. 38.

Метод «Прицеливания». Оригинальный метод настройки, позволяющий мгновенно настроиться на любого корреспондента в полосе панорамы. По полю панорамы мышкой перемещаем перекрестие и, выбрав корреспондента, прицелившись примерно на скат видимого разговорного спектра, где должна находиться виртуальная опора фильтра спектрной селекции, нажимаем кнопку мышки. Корреспондент мгновенно оказывается в полосе фильтра настройки. Причем сигнал устанавливается так, как если бы мы долго настраивались точно на частоту. Для этого шаг настройки нужно выставить круглой цифрой, например, 500 Гц или 1 кГц. Так как в сегодняшнем эфире подавляющее большинство радиолюбителей работает на современных трансиверах и настраивается в основном на круглые частоты, то мы сразу точно настраиваемся на корреспондента. Такой оперативности и точности настройки невозможно добиться в классическом трансивере (рис. 40).

Прицелились на скат АЧХ, где должен быть «0» опоры и... (рис. 41)

Один клик мышки и мы уже слушаем, точно настроившись на корреспондента (рис. 42).

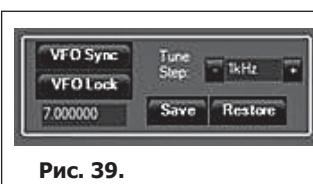


Рис. 39.

ство в том, что валкодер можно передвигать по рабочему столу, как будет удобно.

Я думаю, что метод настройки – это вопрос привычки. Тем, кто долго сидел за классикой, несомненно будет удобен внешний валкодер, но со временем оперативность мышки входит в привычку и большее удобство.

Подключив тангенту или используя иной другой микрофон с педалью, можно начать выходить в эфир. Автоматический тюнер поможет настроить антенну, если у вас она не очень хорошо настроена.

Вывод

В этой статье мы рассмотрели так называемый «быстрый старт» при работе с SDR-трансивером. Для первоначального

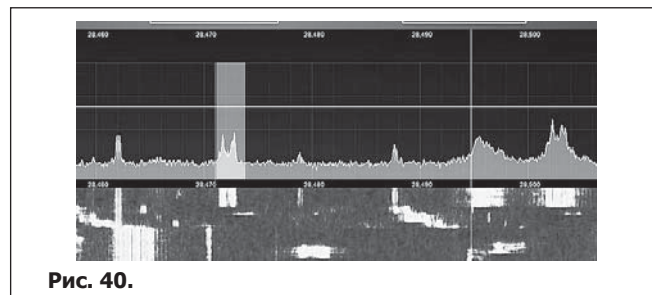


Рис. 40.

включения трансивера и выхода в эфир этой информации вполне должно хватить.

У всех новичков при пользовании SDR-трансивера воз-

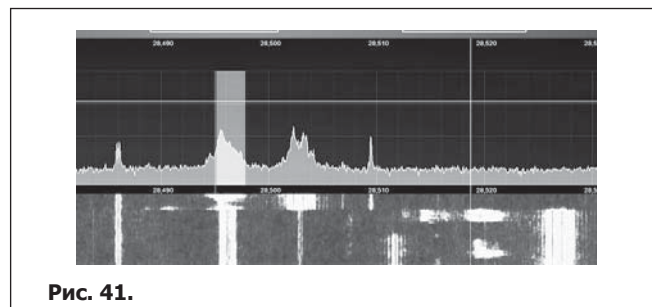


Рис. 41.

никает обычно много вопросов. В следующей статье я постараюсь раскрыть все тонкие моменты, касаемые настройки программы и особенностей используемых функций. Будет показано много видео- и скриншотов, которые вам помогут ближе приобщиться к SDR-тематике, услышать и понять всю прелесть современных разработок в области радиолюбительства.

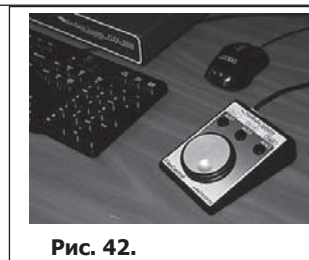


Рис. 42.

ЗАЯВЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ CQ WW DX CW 2012

Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA M/2 HP						
CR3L	13681	193	771	48	39,380,364	RR DX
PJ2T	12121	183	651	48	29,952,276	CCC
PJ4A(PJ4G)	12490	185	615	47.6	29,633,600	SECC&YC
PW7T(@PT7CB)	9254	179	670	48	23,308,446	Fortaleza DX Group
VE3EJ	9553	201	740	48	22,984,866	CCO
KH7X(@KH6YY)	8894	190	510	48	18,461,800	
EA2EA(@EC2DX)	9433	196	745	48	18,135,893	
9A7A	8415	198	749	48	16,834,819	Croatian CC
ED1R	8307	193	750	48	15,824,483	Radio Club Henares
HG7T	7352	200	750	48	14,530,520	HA-DX-CLUB
YT2W	7959	186	669	48	13,886,055	West Serbia CC
LZ5R	8214	185	696	48	13,490,753	
OH0V	8409	185	710	47:42	13,315,810	BCC
VP2V/AA7V	8040	144	511	41	12,889,090	Arizona Outlaws Cont
HD2A	6690	159	478		12,435,514	
PT2CM	6604	152	477	48	12,306,385	Araucaria DX
II1A(@IQ1RY)	7500	173	651	48	12,293,256	RR DX
HB9CA	7182	176	636	48	11,961,572	BCC
LY2W	6762	192	701	48	11,679,547	Vytautas Magnus Univ
S52ZW	6348	180	659	48	11,104,165	SCC
UA4M(@RA4LW)	6548	190	714	48	10,838,960	
DR4A	5953	181	664	47	10,483,915	RR DX
VE6JY	6077	165	519	48	10,189,548	
SO9Q(@SP9YDX)	5116	172	644	48	8,422,752	
JA1YPA	4458	169	421	48	7,271,160	
DK0EE	4369	171	642	48	6,743,835	BCC
RU0FM	3370	172	450	40:33	5,247,192	
VE7IO	1678	100	178	28	1,026,376	Orca DX and Contest

Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA M/M HP						
D4C	21296	207	831	48	65,957,634	RR DX
HK1NA(@HK1R)	15973	194	725	48	43,442,049	DXARC COLOMBIA
9A1A	12830	208	820	48	26,290,072	Croatian CC
DR1A	12273	207	832	48	25,400,000	BCC
LZ9W	12182	208	801	48	23,774,058	LZ CONTEST TEAM
KH6LC	9384	176	445	48	17,268,768	
OZ5E	8371	187	696	48	13,142,572	BCC
DR5N(@DL0GK)	6939	184	712	48	12,829,824	BCC
PI4CC	7747	182	684	48	12,799,480	BCC
VE7FO(@VE7UF)	6016	160	489	48	9,255,389	Orca DX and Contest
RT0C	5471	177	498	45	8,676,450	

Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA M/S HP						
P33W	10132	202	795	48	28,730,549	
6V7V	8038	752	191	48	22,549,016	
ED9Z	8010	187	721	48	21,661,248	
OM8A(@OM3RM)	7293	207	824	48	17,163,057	
ZF1A	7947	183	686	48	17,151,453	Cayman Amateur Radio
VY2ZM	6756	187	741	48	16,915,584	YCCC/FRC/MCC
KP2M	8127	178	641	48	16,764,980	PVRC
E7DX(@E77DX)	6806	200	786	48	14,664,778	Bosnia and Herzegovi
IR4M	6688	199	783	48	14,616,088	
LT1F	6354	177	595	48	14,462,648	LU Contest Group
UZ2M(@UR0MC)	7320	205	806	48	14,252,067	Ukrainian Contest Cl
OM7M	6186	203	804	48	14,080,881	LBCC

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

CONTEST's

LX7I (@LX2A)	6825	199	745	47	13,392,528	
9A1P	5896	201	769	48	13,237,590	Croatian CC
II9P	6223	206	769	48	12,463,425	
S50G	5473	199	749	48	11,631,012	SCC
OK5W (@OK1KSO)	5366	201	785	48:00	11,533,242	
OL3Z (@OK1KZE)	5353	190	740	48	11,025,150	BCC
6Y3M (@6Y5WJ)	6561	175	537	48	10,906,416	CCO
EI7M	5847	174	652	48	10,800,000	
LS1D	5232	163	510	44	10,368,911	
OL7M	5023	200	765	48	10,180,000	
PJ4D	5524	136	474	37	9,992,410	
G5W (@G3BJ)	5097	177	695	48	9,665,248	Chiltern DX Club
9A8M (@9A1CCJ)	5044	181	690	48:00	9,553,128	Croatia CC
KL7RA	6002	158	469	48	9,171,756	
HF8N (@SP8BRQ)	4520	194	723	48	8,748,180	
DR1D	4442	187	726	46	8,582,200	RR DX
ED5O (@EC5CR)	5096	171	601	48	8,070,488	
UT2G (@UT2GWW)	4817	179	680	48	7,224,190	
RT5G	4723	190	712	48	7,215,098	Lipetsk Radio Club
EF5X (@EA5KM)	4578	168	611	45	7,159,789	
OL1C (@OK1ONA)	4305	158	593	48	6,926,473	
SZ1A	5021	178	652	48	6,877,380	RAAWG
PY2NA	3650	148	443	48	6,336,702	Araucaria DX
DP9A	3927	173	624	48	5,959,966	BCC
RT3F	3590	186	703	48	5,924,296	
YR1C (@YO4NA)	4107	166	563	45	5,791,176	
OH8A	3801	149	516	48	4,930,310	
JA1BPA (@JG1ZUY)	2714	164	485	48	4,787,673	University of Tokyo
YT6T (@YU7JDE)	3358	162	564		4,764,644	YU CC
YU1AAV	2823	165	608	45:30	4,518,959	YU CC
OP4K	3459	152	474	48:00	4,468,388	A n t w e r p
Contest	Club					
RY6Y	3449	169	579	48	4,364,580	Shakhan Contest Club
VE3CR	2171	158	536	45	3,974,538	CCO
9A7T	2330	169	601	46	3,613,610	Croatian CC
HF8O (@SP8KAF)	2680	160	563	42	3,435,696	
9A2L	3028	130	370	48	3,366,500	Croatian CC
SN9V (@SP9YGD)	2611	149	533	48	3,307,018	
DD1A	2781	131	423	42	3,277,464	RR DX
RK9CYA	2310	121	411	48	3,229,772	
SP2KPD	2394	120	379		2,006,479	
YL1S (@YL1ZS)	1121	130	427	32	1,096,733	Latvian CC
VE7AB (@VE7RUV)	1041	78	129	28	536,751	Orca DX and Contest
LT5X (@LU8XW)	1254	30	88	48	434,594	LU Contest Group
SK6NL	707	73	221	17	426,300	

Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA M/S LP						
E2E (@HS0ZIA)	2948	116	307	34	3,068,019	
EA4RCH	702	72	198	38	359,340	Radio Club Henares

Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA Single Op Xtreme HP						
KL1A/2	1847	122	376	31h11	2,542,290	

Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOAB HP						
CR3E (CT1BOH)	7343	171	560	48.0	16,014,748	CT3 Madeira Contest
EF8M (UA5C)	8073	150	466	48	14,857,920	
P40F (R5GA)	7052	165	509	47	14,067,054	pileup.ru
PZ5T (VE3DZ)	6911	157	520	47	13,793,875	CCO

CONTEST's

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

8P5A(W2SC)	7327	160	500	47	12,254,880	NCCC
CR2X(OH6KZP)	7252	165	588	47	12,162,456	CCF
NH2T(N2NL)	6451	181	455		12,136,788	FCG
A45XR(SP5EXA)	6043	153	513	48	11,208,114	BCC
VY2TT(K6LA)	6378	145	528	46.8	11,207,469	SCCC
CR6K(CT1ILT)	6340	168	581	47	10,545,920	WWYC
UP2L(UA9BA)	5649	152	495	46.5	10,249,774	
PS2T(PY2NDX)	5518	163	443	47	9,882,648	Araucaria DX
4O3A	7062	157	539	47	9,738,432	SKY CC
UP0L(UN9LW)	5520	148	482	47	9,371,880	UCG
CW5W(CX6VM)	4644	155	435	43.5	8,054,090	
R9DX	5000	141	440	46	8,009,153	UCG
VE3JM	4990	147	453	42:30	7,636,800	CCO
OE3K(DK6XZ)	5764	150	445	45.15	7,249,480	BCC
S53MM	4937	152	441	47:20	6,651,088	
9M6NA(JE1JKL)	4262	147	361	43.5	6,373,876	JSFC
SJ2W(SM2WMV)	4552	158	486	47.5	6,353,704	WWYC
DJ5MW	4648	157	511	46	6,336,648	BCC
5H3EE	4131	134	377	41	6,271,503	RR DX
RC9O	4366	126	408	40	6,202,410	
VC2T(VE2TZZ)	4331	141	402	41	6,016,440	Contest Group du Que
NP2N(W2VJN)	4067	147	448	40	6,000,000	WVDXC
9A5K	4757	149	466	45	5,867,100	Croatian CC
SO2O(SQ2GXO)	4153	159	468	45	5,789,091	SP DX Club
ES5TV	4775	158	482	48	5,614,080	Tartu Contest Team
UU7J(UU0JM)	3856	167	545	48	5,065,168	Black Sea Contest Cl
KH7M(N6TJ)	4023	152	274	42	4,945,434	SCCC
VU2PTT	3350	123	387	45	4,753,710	VU Contest Group
YP8T(YO8TTT)	3491	165	532	47	4,720,781	CSTA Suceava
LN8W(LB1GB)	4177	134	438	48	4,680,104	LA Contest Club
UA5B(@RD3A)	4248	156	468	44	4,653,792	
4U1GSC((9A3A/E73	4329	149	473	48	4,640,742	
RG3K	3506	154	548	43	4,367,142	
VK8GM(OZ1AA)	3325	117	314	43	4,207,422	WWYC
LY6A	4141	131	427	43:20	4,139,244	Kaunas University of
DK9PY	3459	134	402	39	3,808,816	
RM3F(UA3DPX)	3431	148	469	44	3,800,720	
HG1A(HA1ZN&HG1A)	3696	126	378	47	3,636,360	
BY5CD(BA4ALC)	3202	131	321	44	3,503,000	
G3XTT	2906	120	423		3,120,078	Chiltern DX Club
LZ4RR	1872	37	131		589,344	

Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOAB LP						
P49Y(AE6Y)	5829	139	398	44	9,298,155	NCCC
V26K(AA3B)	6288	132	429	43	8,650,059	FRC
EF8X(EA8AY)	4667	94	313	41	5,681,720	RR DX
YN2CC(AJ9C)	4363	131	393		5,280,872	SMC
S50A	3240	159	522	46	5,039,400	SCC
LZ8E(LZ2BE)	3784	148	503	44	4,487,343	

Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOAB QRP						
YU0W/QRP(@YU1BFG	1420	94	278	7h21m	980,220	YU CC
HG6C(HA6IAM)	1114	100	335	42	802,575	
EU1AA	1207	96	303	28	799,987	

Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOAB(A) HP						
LP1H(LU5DX)	5376	167	531	48	11,050,238	LU Contest Group
RG9A	4601	162	616	45	10,108,554	South Ural CC

NP4Z	5043	167	577	43:30	9,501,600	Los Chachos Contest
ER4A(UT5UDX)	5503	176	626	46	8,601,200	Ukrainian Contest Cl
VE2EKA(VA2WDQ)	5001	144	495	40.5	7,656,498	Contest Group du Que
S59ABC(S51DS)	4001	179	637	44	7,361,136	SCC
SN7Q(SP7GIQ)	3971	184	636	42	7,127,440	
IR2C(IK2PFL)	3851	180	627		7,127,000	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOAB(A) LP						
VP2MMM(N3AD)	4575	145	432	44	6,301,417	FRC
RT9S	2250	147	485	40.5	4,055,544	
S50XX	2523	165	571	45	3,487,904	SCC
RV9UP(@UA9UR)	2306	142	421	45h16	3,401,083	Novokuznetsk Radio C
YV8AD	2221	128	389	38.2	3,299,494	RADIO CLUB VENEZOLAN
ES6Q(ES5RY)	1758	176	656	46	3,028,480	Tartu Contest Team
MD2C(MD0CCE)	2895	129	577	40	3,011,940	Chiltern DX Club
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOAB(A) QRP						
OK1DO	1067	123	380	28	1,081,953	
IZ3NVR	641	77	220	33	376,002	WWYC
VA3AMX	408	57	134	18	187,371	CCO
DK1IZ	346	42	115		95,142	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB(A)/10 HP						
PY3DX(@PY5EG)	2513	38	134	36h17	1,264,200	Araucaria DX
XQ1KZ	1955	36	121	36:22	899,139	CE CONTEST GROUP
4Z5LA	2293	34	113		889,203	
G3TXF	1738	36	147	28	747,372	Chiltern DX Club
E73M	1658	37	148	24	709,000	
EA6URA(EA3AIR)	1704	37	146	25	674,904	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB(A)/10 LP						
PY1NX	2423	38	139	36	1,266,612	Rio DX Group
PY3OZ	2263	37	132	35:39	1,131,286	Araucaria DX
LW5HR	2007	34	113	36	871,416	LU Contest Group
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB(A)/10 QRP						
IK2BCP	127	31	76		34,454	Brescia Contest Grou
IK4AUY	113	22	46	8	21,352	Cento DX Team
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB(A)/15 HP						
A73A(A71BX)	2361	35	137	24	1,036,644	Arab Contest Club (A
9A1CCY(9A7DX)	2183	39	150	~24	959,931	Croatian CC
OK8WW(OK8WW/OM2T	1994	39	155	28.5	917,232	Radio Syd Contest Gr
RT5Z(@R3ZZ)	1614	39	160	26	715,206	
EI2CN	1559	38	146	22.5	657,616	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB(A)/15 LP						
CX5TR	1265	3733	99		541,575	LU Contest Group
S53F	1306	37	141	27	529,372	Belokranjec Contest
DJ2MX	810	37	142	22	345,854	BCC
IK8TEO	984	36	128	23	330,460	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB(A)/15 QRP						

CONTEST's						РАДИОЛЮБИТЕЛЬ
VE3XD	282	25	82	12	82,925	CCO
YO4UQ	47	9	21	8	2,130	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB(A)/160 HP						
RX9CAZ	657	17	67	30	143,472	URAL CONTEST GROUP
LN9Z(LB1G)	1270	16	74	34	136,710	LA Contest Club
F5IN	861	15	68	14	101,777	
FM5CD	513	18	63	6:55	95,904	Clipperton DX Club
S52X(@S53S)	982	16	65	31	94,527	SCC
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB(A)/160 LP						
9A2AJ	717	14	65	30	62,647	Croatian CC
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB(A)/20 HP						
PR5B(PY2LSM)	2232	39	148	38	1,234,013	Araucaria DX
NP3X(WP3A)	2471	39	150	41	1,148,364	COAMO CONTEST CLUB
TF2CW(TF3CW)	3059	38	125	40	1,113,779	
EA6FO(EA5BM)	2517	39	153	34	942,528	
SN5W(SP5UAF)	2267	39	153	37	937,536	SP DX Club
OK7M(OK1DIG)	2129	39	142	35	849,071	
OL9Z(OK2PVF)	2176	38	141	37	814,808	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB(A)/20 LP						
VE1ZA	1098	35	125	26	473,920	MCC
YT7B(YU7BJ)		1438	36	114	400,200	Banat DX Group
OK6RA	1353	36	124	34	389,600	
RM5D	1086	38	132	24	357,850	RCC
PY4XX	787	36	109	322,045	Rio	DX Group
M6W(G0DEZ)	1194	34	109	33	298,012	Chiltern DX Club
VE3IAE	568	26	98	181,660	CCO	
LZ1GEN	454	25	85	79,090		
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB(A)/20 QRP						
RM3G	822	20	103	158,055		
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB(A)/40 HP						
S52AW	2950	38	141	45	1,058,069	SCC
S57Z	2692	34	123	44:25	849,841	Belokranjec Contest
UW5Y(US2YW)	1881	37	137	32.8	594,210	Ukrainian Contest Cl
OK1AWZ	1869	35	128	41	593,972	
PX2C(PY2BK)	1175	37	120	25	541,336	Araucaria DX
UX5D(UT7DK)	1587	37	143		502,380	Black Sea Contest Cl
VE3CX	1277	33	110		448,162	CCO
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB(A)/40 LP						
4X/UA9CTT	1767	30	89	32	600,236	Ural Contest Group
YU2FG(@YT3M)	1749	39	133	40	551,447	
YU2A	1460	36	134	32	427,550	WWYC
S52W	1353	32	121	41	326,000	Belokranjec Contest
VE9BK	615	30	107	20	221,255	MCC
YO4RDW	539	24	96	26	115,080	Chiltern DX Club
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB(A)/40 QRP						

YU1WC	526	28	103	26:38	130,689	
JG3GMG (JN4MMO)	20	12	16	1.5	1,624	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB(A)/80 HP						
UW3L	1358	31	115		284,000	Ukrainian Contest Cl
RW9DX	853	27	89		260,768	Ural Contest Group
OH6MW	1380	26	105	23	259,380	
YU7U	1260	27	88	13	237,000	SKY CC
SP5OXJ (@SP4MPG)	1284	23	96		233,597	SP DX Club
G4IIY	1345	20	96		232,348	Chiltern DX Club
OR2A (ON1CB)		1331	20	92	215,040	RR DX
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB(A)/80 LP						
HA5BSW		1035	23	94	24	185,328
YT2AAA (@YT2AAA/P	1138	21	81	26	148,308	Jablanik Bears CC
F4DXW	808	18	79	21H40	100,298	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB/10 HP						
PT5T (IV3NVN)	3361	38	135	39	1,725,848	Araucaria DX
CE2AWW (VE7SV)	2849	35	130	28:15	1,380,225	BCDX
EY8MM	2678	33	123	21.2	1,000,116	
HP1WW (OH0XX)	2195	31	111	24,25	794,532	CCF
ED3T (EA3AKY)	1427	36	123	25	531,378	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB/10 LP						
C4Z (5B4AIZ)	1577	34	115	20	600,134	Chiltern DX Club
UK9AA	1610	31	97		481,664	
VK6AA (VK2IA)	956	30	98		355,840	VK Contest Club
J35X	1259	25	76	18	280,477	
DL4AAE	752	33	109		259,434	RR DX
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB/10 QRP						
LU7HZ	940	29	73	30	283,050	LU Contest Group
LZ2RS	332	32	82	13	92,568	
EA5AER	226	15	52	7	30,217	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB/15 HP						
ZS4TX (@ZS9X)	3730	39	149	36	2,001,520	
ZW5B (PY2ZXU)	3222	38	132	37:34	1,622,990	Araucaria DX
CS2C (OK1RF)		3404	38	144	1,285,648	
VK6LW	2674	36	122	35	1,251,518	VK Contest Club
4X2M (4X4DZ)	2300	38	135	24	1,039,384	
YU1KX	2080	39	141	28	837,180	
ZC4LI (STEVE)	2014	32	120	22	823,080	ESBA
9M2CNC (G4ZFE)	2077	37	126	31	822,172	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB/15 LP						
HG5D (HA8QZ)		1334	38	145	569,496	
RA9AP	880	32	113	24,5	333,210	South Ural Contest C
GW0ETF	1093	31	97	~19	299,392	
TM2T (F5ROP)	1020	29	83	15	249,984	LYON DX GANG
OK1CZ	656	34	115	16	217,093	
VE6BMX	722	27	71	19	156,604	
VA1CHP	350	28	108	7	124,304	MCC

Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB/15 QRP						
YT7Z(YU7SK)	459	33	99	24	132,264	YU CC Torrent Contest Club
YT1BX	183	18	63	9	27,297	
EA5ON	120	18	43		16,287	
OK1AIJ	137	31	13	15	10,296	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB/160 HP						
EF8S(OH2BYS)	1119	18	76	24	313,020	CCF
LY7M	1351	23	85		194,292	
UN4L	732	17	65	19.5	157,534	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB/160 LP						
GM4AFF	793	11	60	22	62,409	West Serbia CC TOEC
YU1JW	640	10	49	19	40,179	
SM7MX(SM5MX)		516	11	57	37,536	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB/20 HP						
CE1/K7CA	2763	37	121	35	1,289,912	CCF CE CONTEST GROUP
CR6T(OH1NOA)	3285	37	131	39	1,106,952	
CE3AA(XQ4CW)	1984	36	124		932,800	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB/20 LP						
UA1ZZ	1631	29	85		415,416	Radio Club Uruguayo
CX2DK	672	34	99	28	255,816	
UN7CN	720	31	91		237,900	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB/20 QRP						
SP9NSV	517	31	82		108,480	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB/40 HP						
YU1LA	3565	39	134	43	1,277,778	MultiMulti QRM CCF
YT7A(YU7GW)	2408	37	131	39.07	858,144	
OH1TX(OH2PM)	2188	37	140	36	722,304	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB/40 LP						
DJ1YFK(@DJ6ZM/DL)	1437	33	122	36	405,170	BCC
SP6OJE	1065	33	121		259,490	
LZ2PS	1069	27	108		229,500	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB/40 QRP						
F5UL	414	21	70	16:00	65,520	RU-QRP CLUB
UR5FCM	535	18	70		63,448	
IK3JBP	250	15	62		32,725	
Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB/80 HP						
E71A	2194	27	118	33	502,860	B i H CC SP DX Club
SP3GTS	1252	25	105		254,150	
S53V	1160	18	80	19	157,192	
YT4A(YT1AA)	1038	20	77	15	146,470	Ural Contest Group
RW4WM	935	22	83	33	135,870	

DJ5EU	790	19	61	22	100,560	RR DX
-------	-----	----	----	----	---------	-------

Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB/80 LP						

OL4W (OK1IF)	1119	15	68	29	105,825	
SN5J (SP5JXK)	380	11	61	10	33,264	
R9RA	129	8	37		16,020	

Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
Non-USA SOSB/80 QRP						

YL2QN	496	11	54	34,775		
-------	-----	----	----	--------	--	--

Operators:

6V7V	N1SNB, UA8DX, UA9CDC, UN7LZ
6Y3M	6Y5WJ, VE3AXC, VE3NE
9A1A	9A2DQ, 9A2EU, 9A2WJ, 9A4WW, 9A5E, 9A5W, 9A6A, 9A6M, 9A7IMR, 9A7R, 9A9A, 9A9AB
9A1P	9A1UN, 9A2NA, 9A3K, 9A5CW, 9A8MM, S55M
9A2L	9A2QP, 9A2VJ, 9A3AG, 9A3DF, 9A3PF, 9A5BVT
9A7A	9A3OS, 9A3TR, 9A5X, 9A6NA, 9A7V
9A7T	9A2EU, 9A4KJ, 9A5ADH, 9A5MR, 9A6ARP, 9A6AXV
9A8M	9A1AA, 9A3XU, 9A3XV, 9A5ADT, 9A7DM, 9A8DX
AA3K	AA3K, W3CC
AA4NC	AA4NC, K4MA, K9EZ
AD4ES	AD4ES, K9ES, KT4PD, N8KH
AD4Z	AD4Z, K4MM, W4SO, W4UH, WA0USA
CR3L	DJ2YA, DK7YY, DL1CW, DL5AXX, DL7JV, DL8WAA, UA9MA,
UA9ONJ, UA9PM	
D4C	IK2NCJ, IT9BLB, LY2IJ, LY9Y, YL1ZF, YL2BJ, YL2KL,
YL3DQ, YL3DW	
DD1A	DK2GP, DL1II, HB9BJL, HB9DHG
DK0EE	AF4DQ, DK2CX, DK3WE, DL4MDO, DL5RDP, DL9NEI
DR1A	DB6JG, DF6JC, DJ7EO, DK9IP, DL2HBX, DL2JRM, DL3BPC, DL3DXX, DL5CW, DL5LYM, DL6FBL, DL6MHW, DL8DYL, DL8WPX, DL9DRA, JK3GAD, SP3LPG
DR1D	DK3DM, DL3KO
DR4A	DC8SG, DH2WQ, DJ9KM, DK5PD, DK9VZ, DL6WT
DR5N	DJ9DZ, DK5OS, DL1REM, DL9YAJ
E2E	HS0ZIA, NO2R
E7CW	E72HIM, E72SIE, E73QI
E7DX	E70R, E70T, E71DX, E72U, E74IW, E76C, E77C, E77DX, E77E,
OE2VEL, OE5OHO, YU1EA	
EA2EA	EA2EA, EA2ET, EA4KD, EA4KR, EA7TN, EC2DX
EA4RCH	EA4AOC, YO3FPD
ED1R	CX5AO, DH1TW, EA1FAQ, EA4CWN, EA4SV, EA4TX, EA4ZK, EC1KR, EC4DX, EC4TA, IV3IYH
ED5O	EA2GP, EA5BRH, EA5EF, EA5EHS, EA5EXK, EA5GDW, EA5GX,
EC5CR	
ED9Z	DF4SA, DL2CC, EA9LZ, HA1AG, HA3NU, N5OT
EI7M	EI3DP, EI3JE, EI3JZ, EI3KD, EI4BZ, EI5KF, EI6BT, EI8IR,
G3WGN	
G5W	G0OPB, G0WWW, G3BJ, G3WPH
HB9CA	E73CQ, HB9BGV, HB9BTL, HB9BXE, HB9CEX, HB9CPS, HB9DDO, HB9ELF, HB9FMU
HF8N	SP8BRQ, SP8GQU, SP8GWI
HF8O	SP8HZZ, SQ8GHY
HG7T	HA0DU, HA5AGS, HA5KQ, HA5WA, HA7TM, HA9PP
II1A	I1HJT, I2WIJ, IK1QBT, IK1SPR, IK1YDB, IV3ZXQ, IW1ARB, IZ1LBG
II9P	IT9AUG, IT9CHU, IT9CJC, IT9EQO, IT9GSF, IT9INO, S53R

IR4M	HB9CAT, I4EWH, I4FYF, IK2QEI, IK3QAR, IK4DCW, IK4HVR, IK4MGP, IK4WMH, IK7JWY, IN3FHE
JA1BPA	JA1BPA, JG1VGX, JM1LPN
JA1YPA	JA1CTB, JA1PEJ, JG4KEZ, JH6OPP, JM1PMQ
K0RF	AA0RS, K0RF, K7NV, KV0Q, W0DLE, W0ZP, W1XE, W2UP, WB0GAZ
K0TV	K0TV, K1AJ, K1BG, NG7A
K1LZ	AE2W, K1LZ, K1VR, K3JO, KB1RDZ, N8BO, W1UE
K2AX	K2AX, K3ZV, N2RM, N3KR
K2LE	K2LE, K2SX, N2UN, W1VE
K2QMF	AA2DC, AA2FB, K2QMF
K3LR	G4BUO, G4TSH, K3LR, K3UA, K5GN, KL9A, M0DXR, N2NC, N3GJ, N3SD, N6TV, VE3FWA, W2RQ
K5GO	K5GO, K5LG, K9BGL, KM5G, KM5PS, N5DX, N5RR, N5XR, W0UA
K8AZ	K8AZ, K8BL, K8MR, K8NZ, KK8D, KQ8M, W3YQ, W8CAR, WT8C
KA2D	KA2D, N2GA
KB1H	AA1CE, K1EBY, KB1H, KM1X, NB1U, NR1X, UA3AGW, W1UJ
KE7DX	KE7DX, N3KCJ
KH6LC	AH6RE, KH6KM, KH6LC, KH7Y, KX7M, N6DA, NH7O
KH7X	K9PG, KH6ND, KH6SH, KH7U, WE9V
KL7RA	AL7IF, K6AW, KL7RA, N5KO
KN7K	K7ZSD, KN7K, KU1CW
KP2M	K3EST, K9VV, KT3Y
LS1D	CX9AU, LU3CT, LU3MAM, LW9EOC
LT1F	LU1AEE, LU1FAM, LU1FJ, LU1FKR, LU2FE, LU4FPZ, LU5FF, LW4EU
LT5X	LU1XS, LU3XQ
LX7I	DF3VM, DK6WL, DL1QQ, DL5SE, HB9CVQ, LX2A, PA4N
LY2W	LY1FW, LY2AJ, LY2FN, LY2TS, LY2W, LY3VP, LY3X, LY4K, LY4S, LY5O, LY5T, LY5W, LY5Y
LZ5R	LZ1BP, LZ1EV, LZ1JZ, LZ1MC, LZ1ND, LZ1UK, LZ1YQ, LZ4UU, LZ5XQ
LZ9W	LZ1FG, LZ1GL, LZ1PJ, LZ1PM, LZ1UQ, LZ1ZD, LZ2CJ, LZ2GL, LZ2HQ, LZ2PO, LZ2TU, LZ2UU, LZ2WO, LZ3FM, LZ3RM, LZ3SM, LZ3UM, OK1FDR
N0IJ	AF9T, N0IJ, N0IM, N0KK
N0NI	N0AV, N0NI, N0XR, W0FLS
N2NS	K2VCO, N2NS, N6ED, WS6X
N3RS	N3RD, N3RS, NA3D, NG7M, W3FV, W8FJ, WA3LRO
N4WW	K0LUZ, K1CC, N4KM, N4WW, WF3C
N6HD	K6HTN, N6HD, N6VI
N7AT	K1YR, K8IA, KS5A, N7RQ, NA2U
N7BV	AE7EG, AE7XI, K7WA, N7BV
N8RA	KD1EU, N8RA
NE3F	K3ATO, KS3F, NE3F
NQ4I	AG4W, K1XX, K4TD, KY4F, N4XL, NQ4I, VE7ZO, W1MD, W4IX, W4SVO, W8ZF, WW4B
NY4A	AA4FU, K2AV, K7GM, N4AF, WJ9B
OH0V	DJ0ZY, DJ2QV, DJ4MZ, DK2OY, DL5KUT, DL6RAI, OH6LI, OH7EA
OH8A	OH4MS, OH6CT, OH8KA, OH8WW
OK5W	OK1AAU, OK1AEZ, OK1AMX, OK1CF, OK1FKD, OK1JR, OK1MJA, OK1NF, OK1TA, OK1WF, OK2ZC, OK2ZI, OK2ZW, OK7CM
OL1C	OK1DOY, OK1DTP, OK1FPQ, OK1IEC, OK1IPS, OK1JAX
OL3Z	LZ1RGM, OK1FCJ, OK1FPS, OK1HMP
OL7M	OK1CDJ, OK1CW, OK1DF, OK1HRA, OK1MU, OK1YM, OK2CQR, OK2ZAW
OM7M	OK2BFN, OM2KI, OM3PA, OM3PC, OM5MF, OM5NU, OM5RM, OM5RW, OM5ZW
OM8A	OM0WR, OM2KW, OM2VL, OM3BH, OM3GI, OM3RM, OM7JG
OP4K	ON4JZ, ON5UM, ON6CC, ON9CC

OZ5E	DD2ML, OZ0J, OZ1ADL, OZ1BII, OZ1ETA, OZ1FJB, OZ1IKY, OZ2BRN, OZ2U, OZ3ABE, OZ5DL, OZ7AM, OZ8AE, YT2T
P33W	5B8AD, RA2FA, RA3AUU, RT9T, RV1AW, RW4WR, UA4FER
PI4CC	PA2A, PA2AM, PA2EVR, PA3AKP, PA3S, PA4LA, PA7KG, PA8ZB, PC2A, PG4M
PJ2T	DF9LF, K2PLF, K8ND, KB7Q, N0KE, RW0CN, W0CG, W0NB
PJ4A	K4BAI, KU8E, W1FJ, K1XM
PJ4D	N0VD, W4PA
PT2CM	HA5UX, PP2BT, PT2BW, PT2FE, PT2IW, PT2NP, PT2ZUY, PY4LH
PW7T	PT7AA, PT7AK, PT7CG, PT7MM, PT7WA, PY7RP, PY7XC,
PY8AZT	
PY2NA	PY2NA, PY2YU
RK9CYA	RA9CBO, RK9CR
RT0C	RA0CHK, RD0CD, RV0CG, RV0CS, RW0CD, RW0CF, RW0CR, UA0CA, UA0CDX, UA0CNX, UA0DM
RT3F	R2DA, RK3BX, RL3D, RU3DNN, RV3FW, RV3MQ
RT5G	R3GG, R3GM, RA3XAR, RG5G, RK3QS, RN3GQ, RO3G, RT3G, RT5K, RX3QAK
RU0FM	RC0F, RU0FM
RY6Y	RA6YDX, RU7A, RW6YY, RY7Y
S50G	S56M, S57AW, S58M
S52ZW	S51FB, S52EZ, S52ZW, S54W, S55HH, S57O, S57UN, S59A
SN9V	SP9GFI, SQ9E
SO9Q	PA4A, SP9HS, SP9QMP, SP9XCN, SQ9DXN, SQ9MZ
SZ1A	SV1CIB, SV1CQG, SV1CQK, SV1CQN, SV1DPI, SV1DPJ, SV1HKH, SV1RP, SV2FWV
UA4M	RN4WA, RU4HP, RW4LE, RW4PL, UA4LU
UT2G	UR3GU, UR7GO, UR7GW, US0GA, US1GCU, UT7GX, UW1GZ, UY5HF
UZ2M	R7LV, RA4LW, UR0MC, UR3QCW, UR4LRG, UR5MID, UT3MD, UT7QF, UX3MR, UX3MZ
VE3CR	VA3DF, VE3CR
VE3EJ	VE3EJ, VE3EK, VE3EY, VE3MM, VE3TA, VE3XB
VE6JY	VA7RR, VE5MX, VE6BF, VE6JY, VE6WQ
VE7AB	VA7DZ, VE7AB
VE7FO	VE7FO, VE7JH, VE7UF, VE7YBH
VE7IO	VE7GM, VE7IO, VE7OFH
VP2V/AA7V	AA7V, N3DXX
VY2ZM	N2NT, VE1RGB, VY2ZM
W0AIH	AC0W, K0AD, K0TI, K0UU, KB9S, KG2A, KK9K, NE9U, W0AIH, W0UC, WA0RBW, WG0M
W1MAT	KV1J, W1MAT
W2CG	KU2C, W2CG, W2EN
W2RE	AB3CX, K2CYE, W2EG, W2RE, WW2DX
W2YC	KA2NDX, N2CQ, W0MHK, W2YC, WK2G
W3EA	K3CT, K3TEJ, W3EA
W3LJ	K3NCO, W3IDT, W3LJ
W3UA	N1UO, NU3C, UA9CDV, W3UA
W5RU	K1DW, KN5O, NO5W, W3GW
W5VX	K5JX, K5TSQ, W5VX
W7VJ	K7OG, KU7T, N7NM, W7VJ, W9PL
W8AV	AF8A, K4LT, K8JM, NE8P, W8AV, W8RZ
YL1S	YL1ZS, YL2PP
YP8T	YO8TTT, YO8TTT
YR1C	YO4DW, YO4NA, YO4NF, YO9GZU
YT2W	YT1CW, YT1UR, YT8T, YU1UN, YU1WS, YU1ZZ
YT6T	HA5OV, HA7PL, YT3DX, YT5Z, YT7BB, YT7DQ, YU7CM, YU7KC
ZF1A	K5PI, K5WA, K6AM, N6AN

МАГНИТНАЯ ПЕТЛЕВАЯ АНТЕННА

Продолжение. Начало №7, 2012

Frank M. Doerenberg, N4SPP.

20 октября 2010. Моя первая попытка проведения импровизированной связи была с согласованием в нижнем центре МПА: 9 витков толстой медной проволоки в изоляции на ферритовом кольце типоразмера T140-43. КСВ получился 8:1 на 3,6 МГц. Уменьшив количество витков до 4, улучшили КСВ до 6.3:1. Полосу пропускания не проверял.

23 октября 2010. Увеличил число витков до 14-ти витков (сечение медного провода 1,5 мм²). Не удалось намотать больше витков, не хватило места на кольце, которое было надето на медную трубку МПА (FT140 имеет наружный диаметр 1.40" и внутренний – 0,9"). Я получил более-менее хороший результат: КСВ 1.9:1 около 3.600 кГц, 1.3:1 около

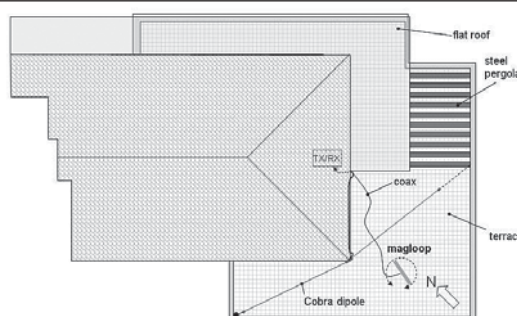


Рис. 3. Расположение магнитной антенны на террасе моей квартиры. Этот «зверь» весит 7,1 кг (15,8 фунта) без двигателя

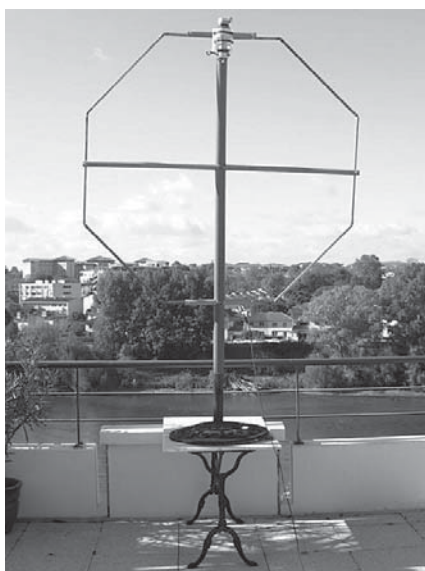


Рис. 1



Рис. 2. Общий вид антенны

5.800 кГц, 1.6:1 около 7.040 кГц, 3,4:1 около 10.100 кГц и 10:1 на 14 МГц. Я послал несколько тестовых сигналов на 7.050 кГц около 18:00 по местному времени. Веб-SDR приемник в Нидерландах (около 1000 км от моего QTH) показал хороший сигнал. При повороте МПА на 90 градусов сила сигнала уменьшилась на два балла, то есть на 12 дБ. Это вполне разумный результат, учитывая то обстоятельство, что идеализированная диаграмма направленности МПА может быть искажена из-за близости проводящих или диэлектрических объектов, – это делает нули менее глубокими. Я рад! Однако, похоже, что согласование с ферритовым кольцом недостаточно широкополосное: мне нужен хороший КСВ, по меньшей мере, при четырехкратном перекрытии диапазона – от 3.5 МГц до 14 МГц. Некоторые авторы предлагают использовать ферритовые кольца с проницаемостью 61 вместо 43, однако, кольца с проницаемостью 61 предназначены для использования на более высоких частотах – это не то, что я хочу! Нужно использовать ферритовые кольца большего диаметра (FT240 вместо FT140, то есть диаметр кольца на 1 дюйм больше: 2,4" наружный и 1,4" внутренний). Добавление дросселя «балун» уменьшило немного КСВ (с 1,37 до 1,3) – это означает, что есть небольшая асимметрия в антенной системе, вероятно, из-за окружающей среды или местоположение МПА или, может быть, каким то образом коаксиальная линия передачи проходила на достаточном близком расстоянии от антенны. Все измерения КСВ и угла сдвига фаз были сделаны с miniVNA KB/УКВ анализатором антенн (рис. 4).



Рис. 4.

miniVNA – крошечный прибор для настройки антенн от 0.1 до 180 МГц, подключение через USB порт к персональному компьютеру (последняя версия miniVNA имеет встроенный интерфейс с Bluetooth и аккумулятор).

Приведенная диаграмма показывает изменение КСВ от частоты для нескольких вторичных обмоток с балуном и без него, состоящим из 12 витков коаксиального кабеля RG58, при установке в помещении. Антенна была поднята на 80 см (2½ фута) от пола (рис. 5).

Анализ графиков показывает, что на ферритовом кольце

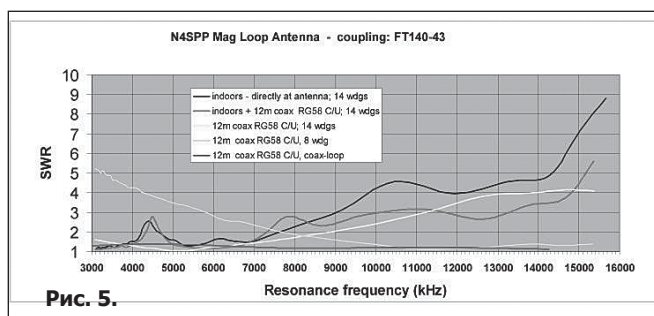


Рис. 5.

(тип материала 43) обеспечивается КСВ<2 при частотном перекрытии 3:1. Тем не менее, нужно получить 4:1. Сокращение числа витков вторичной обмотки сдвигает кривую КСВ вправо. С 12 или 13 витками я смог получить КСВ<2 при перекрытии диапазона от 80 до 30 метров. С помощью небольшой коаксиальной петли на ферритовом кольце можно получить «хороший» КСВ во всем диапазоне частот. Полоса пропускания на 80-метровом диапазоне составила около 4,5 кГц по уровню 0.7 (много больше 3.6 кГц, рассчитанное для положения МПА в свободном пространстве).

ПРИМЕЧАНИЕ: КСВ 2:1 (в полосе пропускания) по сравнению с КСВ 1:1 на резонансной частоте. Если КСВ не 1:1 в резонансе, то кривая КСВ должна быть сдвинута по вертикали так, что при резонансе КСВ должно быть 1:1, или при КСВ 2:1 должна быть смещена к $КСВ = (2 + SWR_{res})$. Если нет, то изменение полосы пропускания не имеет смысла. Например, полоса пропускания будет определена для резонанса SWR-кривой, которая никогда не опускается ниже $КСВ = 2$. Полоса пропускания определяется по уровню -3 дБ (по отношению к резонансу!) по обе стороны от резонансной частоты. То есть, относительной, а не абсолютной при КСВ 2:1.

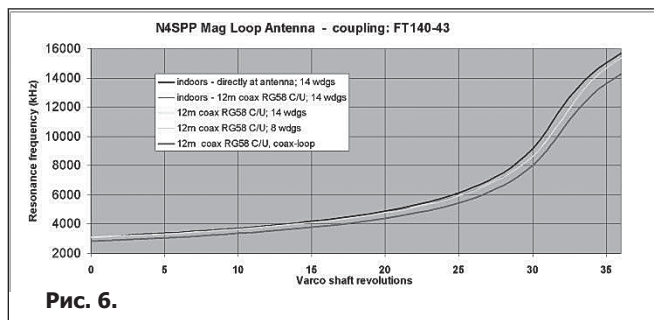


Рис. 6.

15 марта 2012. Я намерен перейти на ферритовые кольца из материала типа 31. Это должно быть лучше для частоты ниже 10 МГц, чем на кольце 43. Самая низкая стоимость, которую я нашел для кольца FT240-31 (Fair-Riten номер 2631803802), является Arrow: \$5,31 (рис. 6).

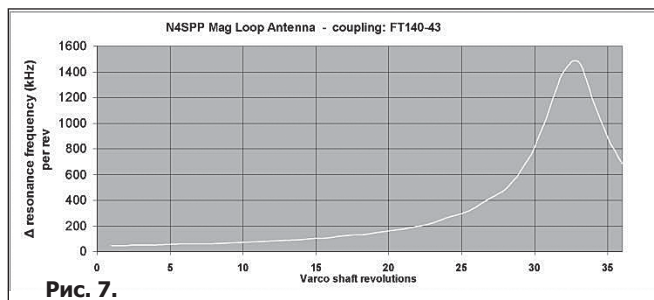


Рис. 7.

Как и в LC-контуре, резонансная частота изменяется в зависимости от квадратного корня из значения настройки конденсатора. На графике видно, что емкость к минимальной не меняется линейно с числом оборотов оси вакуумного конденсатора (рис. 7).

Изменение резонансной частоты как функции числа оборотов вала конденсатора (измерено для согласования на ферритовом кольце FT140-43).

Добротность «Q» находится в обратной зависимости от полосы пропускания МПА. Это показатель потерь в резонансной цепи: пик энергии, запасенной в цепи, деленный на среднюю энергию, которая рассеивается в контуре при резонансе. Это может быть выражено как:

$$Q = \frac{f_{\text{resonance}}}{\text{bandwidth}},$$

где полоса пропускания составляет разницу при КСВ 2:1

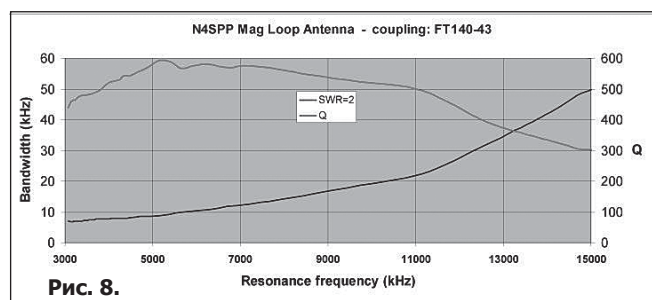


Рис. 8.

по обе стороны от резонансной частоты (по отношению при КСВ 1:1 на резонансной частоте). На графике ниже показано, как меняется полоса пропускания – от 6,8 кГц около 3 кГц, до 50 кГц около 15 МГц. Соответствующий Q варьируется от 450 до 300, максимум на 600 около 5 МГц (рис. 8).

Эксплуатация моей первой антенны.

При максимальной емкости (500 пФ), резонансная частота 3.064 кГц, при минимальной емкости (15 пФ) – около 15,8 МГц. Я впервые испытал антенну 19 октября 2010 года на частоте 3.577 кГц на закате (19:00). Как обычно, я использовал лучший в мире веб-SDR в качестве удаленного приемника. Он находится примерно в 1000 км (≈ 620 миль) к северу от моего QTH во Франции. Антенным тюнером я вы-

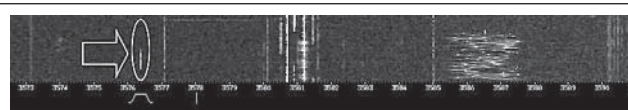


Рис. 9. Мой сигнал (80 Вт) отчетливо виден в водопаде веб-SDR приемника.

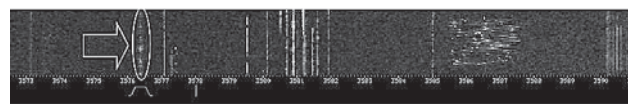


Рис. 10. Посылка серии "Е"-символов в режиме Hellschreiber.

ставил КСВ 1:1. Как вы можете видеть ниже, на водопаде, отображенном веб-SDR, мои сигналы четко принимаются. Плоскость антенны была направлена на север. Поворачивая антенну на 90 градусов, S-метр SDR приемника показал разницу уровня сигнала на 2 балла (рис. 9, 10).

31 октября 2010. 17:00-18:00 местного времени; 3579 кГц. Работал в HellNet (1000км).

12 ноября 2010. RX тест на 7.040 кГц, коаксиальным реле быстро переключал антенны – МПА и Собра диполя. Сигнал с МПА заметно сильнее!

13 ноября 2010. 17:00 по местному времени, 7.036 кГц, PSK-31. FBQSO с Рольфом, DF7XH. Со всеми моими другими антеннами я проводил связи с Рольфом на уровне шума – в лучшем случае! Это QSO было с S=59+в обоих направлениях, положение МПА указывало на его QTH (около 750 км, 50 градусов). На скриншоте ниже показано расположение

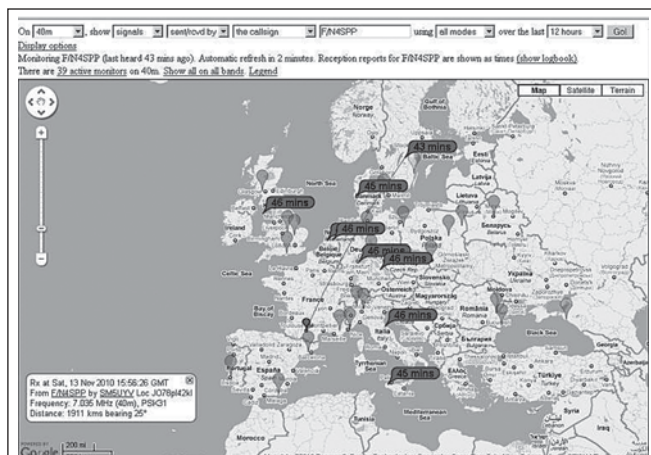


Рис. 11. Скриншот из ReporterPSK

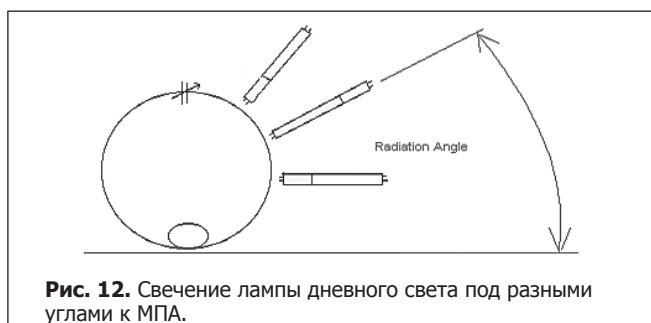


Рис. 12. Свечение лампы дневного света под разными углами к МПА.

PSK приемных станций, которые автоматически сообщили о получении моих сигналов. Коаксиальная петля связи с 14 витками на ферритовом кольце дала КСВ на 1:1,3 и легко достигалось КСВ 1:1 автоматическим тюнером. Я очень доволен! (рис. 11, 12)

Если бы мне пришлось делать эту антенну снова, я бы избавился от необходимости делать МПА из отрезков прямых медных трубок и использовал трубогибный инструмент, а не разрезал прямую трубу на секции и спаивал их через уголки. Это увеличивает активное сопротивление рамки. Выберите простой инструмент для гибки медной трубки. Используйте другой способ подключения концов медной трубки к вакуумному конденсатору. Через полтора года после завершения строительства МПА, сопротивление меди не изменилось (3,2 МОм), но сопротивление между медной проволокой и нержавеющей сталью хомутов возросло до 4 МОм на зажим! Это убивает эффективность МПА!

Если вы решили получить наибольшую эффективность на 80-метровом диапазоне, надо увеличить диаметр МПА до двух метров, что позволит охватить диапазоны 80-30 м. Тем не менее, 2 м диаметра – это медная трубка длиной 6,3 м (20,6 футов). В моем магазине не оказалось в наличии

трубок такой длины. Придется заменить зажимы нержавеющей стали для подключения конденсатора. Я планирую сделать зажимы из мягкой медной полосы, около 2-3 см в ширину (≈ 1 ") и толщиной 2-3 мм ($\approx 0,1$ "). Я носился с идеей серебрения меди (с помощью рецепта от ON7LR), но после обсуждения с Дэвидом, G3YNH, я отказался от этой затеи...

С помощью шагового двигателя с достаточным крутящим моментом в соответствии с требованиями на вакуумный конденсатор (поворот по всем позициям, срыв в конце – стоп), можно обойтись без механической передачи. Это современные биполярные или гибридные шаговые двигатели. Phidgets также имеет один двигатель + плату контроллера для биполярных шаговых двигателей (модель 1063), она позволяет устанавливать ограничение тока (крутящего момента). Мне понравилось использование Phidgets-карты и программирование контроллера в LabView.

Я намерен перейти на ферритовые кольца из материала типа 31. Это должно быть лучше, чем №43 для частоты ниже 10 МГц. Самая низкая стоимость для ферритового кольца FT240-31 (Fair-Rite части номер 2631803802) я нашел у Arrow: \$ 5.31 за штуку (по цене на март 2012).

Моя вторая МПА- 2012

Роджер Данн, VK4ZL, прислал мне хорошо иллюстрированное описание простого приспособления для

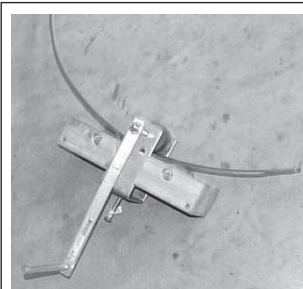


Рис. 13.

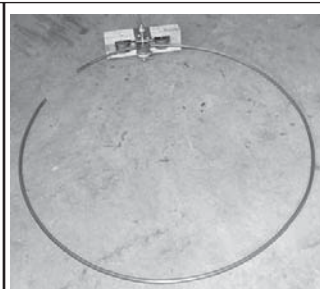


Рис. 14.

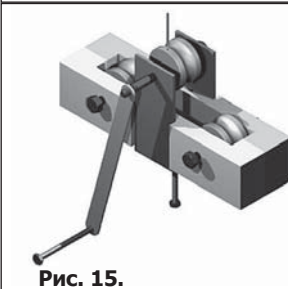


Рис. 15.

гибки медных трубок, которое он использовал. Им можно гнуть медные трубки диаметром 12-25 мм ($\frac{1}{2}$ -1") (рис. 13, 14, 15). <http://www.nonstopssystems.com/radio/article-VK4ZLQ-tube-roller.pdf>

Twanvan Gestel, PA0KV, также сделал свое приспособление

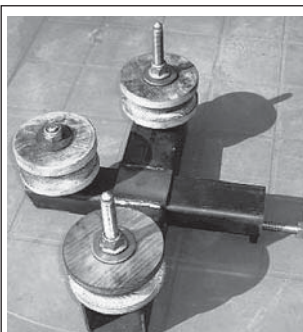


Рис. 16



Рис. 17. Гибкое приспособление Twanvan Gestel, PA0KV



Рис. 18.

собрание. Он использовал его, чтобы сделать идеальный круг диаметром 4 метра (≈ 13 футов) из 22 мм (≈ 1 ") медных труб. Описание его МПА, включая приводной двигатель и согласование гамма-Матч, находится на его веб-сайте (рис. 16, 17).

Есть совсем другой подход – использование широкой полосы меди, обернутой во-

круг трубки из ПВХ медных труб – «Спирально загружено Магнитная антенна Loop», Ричард Fusinski, K8NDS, (рис. 18) <http://www.nonstopsystems.com/radio/article-antenna-helicalmagloop.pdf>.

Или используйте Slinky у катушки Тома Хейлока, M0ZSA, <http://www.nonstopsystems.com/radio/article-antenna-slinky-RDCM-11-2010.pdf>

Портативная антенна – мой будущий проект.

В середине 2012 года я приобрел портативный трансивер QRP: Yeasu FT-817ND (HF + 2 м + 70 см). Так что теперь мне нужна портативная МПА (40-20 или 40-10). Я буду делать один из тяжелых/жестких коаксиальных кабелей (1 см диаметром) и диаметром 1 м (3,3 фута). Такие МПА являются коммерчески доступными и стоят нескольких сотен евро/ долларов. Вы можете сделать ее сами. Для этого надо три метра толстого коаксиального кабеля, например, LRM-400; два PL-259 разъема для кабеля и два SO-239 на коробке разъемов (оплетка кабеля и центральный проводник подключаются к конденсатору). Воздушный конденсатор переменной емкости, 10-300 пФ; 0,6 метра RG8 или RG58 коаксиального кабеля для петли связи; ПВХ-трубы.

Привод для переменного конденсатора.

Эта антенна имеет относительно небольшую полосу пропускания, и она очень узкополосная.

Кроме того, колебания температуры (например, прямое попадание солнечных лучей на МПА и конденсатор) заметно изменяют резонансную частоту. Учитывая большую напряженность поля, не надо находиться рядом с МПА, кроме всего это приводит к расстройке антенны. Ручная настройка МПА доставляет много хлопот: нужно бегать назад и вперед между передатчиком (или антенным анализатором) и антенной. Это можно делать во время настройки антенны, но не для нормальной работы. Поэтому МПА требует дистанционного управления моторным приводом для настройки конденсатора.

Первый параметр для моторного привода – крутящий момент, необходимый для преодоления залипания (статическое трение), чтобы повернуть ротор конденсатора переменной емкости. Переменные вакуумные конденсаторы имеют значение крутящего момента, зависящее от положения конденсатора (в середине диапазона, на концах), и направления вращения (в сторону или от конечной остановки). У меня нет данных для моего русского конденсатора. Чтобы получить эти величины, я проверил значения для сопоставимых конденсаторов (25-500 пФ, 10 кВ тест, 9 дюймов длиной) на веб-сайте Дженнингс:

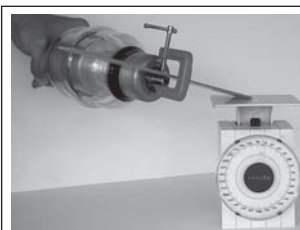


Рис.19. Определение значения крутящего момента моего конденсатора

6 дюйм-фунт (in.lb) или $6 \times 0,113 \approx 0,68 \text{ нм} = 68 \text{ Нсм}$. Тогда я решил измерить себе («доверяй, но проверяй!»). На самом деле это очень легко сделать! Я зажал стандартную стальную линейку длиной 30 см (1 фут) цангой с валом конденсатора. Нажимал на кухонные весы, пока вал еле поворачивался и записывал «вес» (метод Вуаля) (рис. 19).

Вот результаты:

В зависимости от направления поворота я измерил примерно от 80 до 100 грамм до середины диапазона (начиная с минимальной емкости). Таким образом, приложенный момент был $(0,1 \text{ кг} \times 9,8) \times 0,15 \text{ м} \approx 0,15 \text{ нм} = 15 \text{ Н.см}$ ($\approx 21 \text{ oz.in}$). Где-то в середине диапазона, стало труднее повернуть вал, и мне нужно приложить усилие около 140 г, то есть, $20,6 \text{ Н.см}$ ($\approx 29 \text{ oz.in}$). Мне нужно около 300 г, чтобы переместить противоположный конец (максимальная емкость), то есть, $44,1 \text{ Н.см}$ ($\approx 63 \text{ oz.in}$). Я довел его до 1000 г, не нарушая ничего, то есть, 150 Н.см ($\approx 208 \text{ oz.in}$). Есть множество онлайн-калькуляторов для преобразования значения крутящего момента между различными положениями.

Вторым важным параметром является угловое разрешение моторного привода. Рамочная антенна имеет большую добротность Q, или очень узкую полосу пропускания. Моторный привод должен делать достаточно малые угловые перемещения, чтобы точно настроиться на резонансную частоту, и быть меньше полосы пропускания. В противном случае будет почти невозможно настроиться на рабочую частоту. Расчетная полоса пропускания для моей антенны составляет 3,8 кГц на 3580 кГц и 61 кГц на высокочастотном участке 20 м диапазона. Если предположить, что емкость изменяется линейно с вращением вала конденсатора, получаем $500 \text{ пФ} / (22 \times \text{поворота на } 360^\circ \text{ в свою очередь}) \approx 0,06 \text{ пФ/град}$. Я пока не проверил обоснованность этого предположения ...

По таблице AA5TB (при условии отсутствия дополнительного сопротивления потерь) я получил следующие оценки:

максимальная емкость:

резонансная частота в середине 80-метрового диапазона;
полоса пропускания составляет около 3,5 кГц;
резонансная частота изменяется около 4,2 кГц/пФ (то есть, 0,24 пФ/кГц);

минимальная емкость:

резонансная частота находится на высокочастотном конце 20-метрового диапазона;
полоса пропускания составляет около 52 кГц;
резонансная частота изменяется около 275 кГц / пФ (то есть, 0,0036 пФ / кГц).

Очевидно, что отклонение от минимальной емкости критический случай!

Давайте предположим, что точная настройка требует изменения резонансной частоты с разрешением, которое лучше, чем 20% от полосы пропускания. Приведенные выше данные показывают, что необходимое разрешение должно быть лучше, чем $20\% \times 52 = 10,4 \text{ кГц}$, то есть, $10,4 / 275 = 0,038 \text{ пФ}$!



Рис. 20

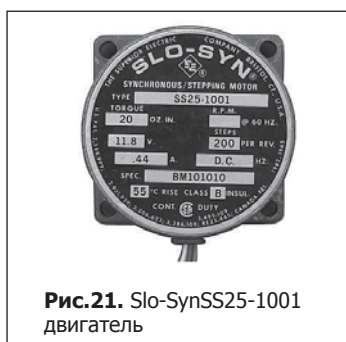


Рис.21. Slo-SynSS25-1001 двигатель

имеют указанный момент и размер шага. Общий размер шага составляет 1,2, 1,8, 3,6, 7,5 и 15 градусов. То есть, 300, 200, 100, 48, и 24 шагов на оборот, соответственно. Меньшие размеры шага существуют, например, 0,9 и даже 0,36 градусов, но по стоимости ...

Один из моих коллег пожертвовал шаговый двигатель (спасибо Helmut!). Это Slo-Syn SS25-1001. Это 5-проводной бесщеточный двигатель с постоянным магнитом, который может работать или на постоянной скорости синхронного двигателя переменного тока, или как 1,8 ° однополярный DC шагового двигателя (рис. 20, 21).

«SS25» означает «Стандартный Slo-Syn» с крутящим

MOTOR TYPE	MINIMUM HOLDING TORQUE				TYPICAL RESIDUAL TORQUE OZ-IN (Ncm)	MAX. RADIAL FORCE LB (N)	MAX. AXIAL FORCE LB (N)	NEMA FRAME SIZE	NET WEIGHT	
	ONE WINDING ON OZ-IN (Ncm)	TWO WINDINGS ON OZ-IN (Ncm)	CURRENT PER WINDING (AMPERES)	DC VOLTS PER WINDING					LB	kg
SS25	30 (21.2)	40 (28.2)	0.07	80	1 (0.7)	15 (67)	25 (111)	23D	1.3	0.6

Рис.22. Спецификация SS25 шагового двигателя

На основе 0,06 пФ/степень изменения емкости, что и оцениваемые выше, мне нужно угловое разрешение позиционирования лучше, чем 0,038 / 0,06 = 0,63 градуса.

Примечание: фактическая полоса пропускания моей антенной системы на самом деле больше, чем рассчитанная. Я измерил 4,5 кГц в середине 80-го диапазона, что несколько выше, чем 3,6 кГц (рассчитанное значение для свободного пространства).

Вторичный параметр конструкции – скорость привода. Мы не хотим ждать час для того, чтобы перестроиться с 80 метров на 20 метров, и наоборот. Мой конденсатор требует 36 оборотов для этого, которые должны охватывать диапазон 80-20 м. Если я хочу перестроиться за одну минуту, надо 36 оборотов в минуту, или 0,6 оборотов в секунду.

Теперь мы можем выбрать двигатель и электронику управления. Здесь есть два основных варианта: шаговый двигатель (с редуктором, если это необходимо для крутящего момента); двигатель постоянного тока с редуктором + обратная связь (если вы просто хотите переместить двигатель при соблюдении КСВ или сопротивление антенны и не заботиться о положении двигателя). Двигатель постоянного тока должен быть бесщеточного типа, в противном случае щетки создадут электрические шумы при настройке антенны в режиме приема. Если вы используете переменные конденсаторы с воздушным зазором вместо вакуумных конденсаторов, это, по крайней мере, на порядок лучше, чем то, что необходимо для многооборотных (10-40 оборотов) вакуумных конденсаторов.

Шаговый двигатель является более точным, чем аналоговые двигатели, по следующим причинам:

более точный контроль;
нет «дрейфа» при высокочастотных наводках когда закончилась настройка;

более высокий крутящий момент для перемещения «тяжелых» конденсаторов;

более простая конструкция.

Точность позиционирования и крутящий момент обеспечиваются самой конструкцией шагового двигателя: они

моментом 17,7Н.см, 72 оборота в минуту (120В переменного тока, 60 Гц).

Спецификация SS25 шагового двигателя показана на рис. 22.

(Продолжение следует)

БЕЛОРУССКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОНИКИ



ЭЛЕКТРОКОНТИНЕНТ

Республика Беларусь, 220026, г. Минск, пер. Бехтерева, 8, офис 35
тел. (+375 17) 205 06 94, 296 31 61, Velcom (+375 29) 115 35 75
e-mail: info@elcontinent.com
www.elcontinent.by

- КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОНИКИ
- АВТОМАТИЧЕСКИЙ И РУЧНОЙ МОНТАЖ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ
 - ПОСТАВКА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ
 - ПОСТАВКА ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ
- ПОСТАВКА ТРАФАРЕТОВ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ
 - РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОНИКИ НА ЗАКАЗ
- СВЕТОДИОДНАЯ ПРОДУКЦИЯ :
 - СВЕТОДИОДНЫЕ ЭКРАНЫ, СВЕТОДИОДНЫЕ ТАБЛО,
 - СВЕТОДИОДНЫЕ ВЫВЕСКИ,
 - ТАБЛО "БЕГУЩАЯ СТРОКА", ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТАБЛО,
 - СВЕТОДИОДНАЯ ПРОДУКЦИЯ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ

- Современное оборудование
- Передовые технологии
- Большой положительный опыт – позволяет обеспечить высокое качество нашей продукции
- Оптимальные сроки
- Приемлемые цены

Я СТРОЮ ПРОСТОЙ ППП

С. Беленецкий, US5MSQ.

Недавно мой восьмилетний сынишка решил «приобщиться к паяльнику» и попросил сделать вместе с ним какой-нибудь приемник.

С учетом того, что дома из приборов только китайский цифровой мультиметр, мой выбор пал на ставший легендой ППП В.Т.Полякова [1]. Этот приемник я уже делал в далеком 80-м году, и он оставил только приятные воспоминания. Но в те годы у меня не было ни опыта, ни нормальных приборов и, естественно, никаких инструментальных измерений не проводилось – заработал и ладно.

И сейчас было трудно устоять перед искушением повторить эту конструкцию и протестировать ее приборами, но главное – сравнить ее звучание с моим ППП [2] при работе на одном рабочем столе на одну и ту же антенну (10-12 м провода на высоте 10-12 м) на диапазоне 40 м – самом тяжелом для ППП с точки зрения помех, так как мощные вещательные радиостанции находятся очень близко по частоте и если уж приемник хорошо заработает на этом диапазоне, то будет работать без проблем на всех остальных. Причем интересовал вариант ППП именно на германиевых транзисторах (хотя уже и устаревших – зато их у многих радиолюбителей с незапамятных времен в тумбочке по полведра), так как автору уже несколько раз встречались высказывания коллег о том, что они якобы обеспечивают более мягкое звучание приемников или просто УНЧ. И вот без лишней спешки, за два вечера, сынишка (под моим чутким руководством) спаял приемник, проверили режимы, еще пару минут на подстройку ГПД и, затаив дыхание, подключаем антенну (рис. 1). Увы, время вечернее (дело было в феврале, 22-00 МСК), прохода практически нет и по всему диапазону в наушниках слышны только оглушающие свисты, шумы и... китайская вещалка. Утром, перед уходом на работу, мы еще раз включили ППП. Проход был хороший, любительские станции звучали громко, а порой оглушительно, но звук был какой-то звенящий, зажатый по спектру и очень неприятный на слух. И опять практически по всему диапазону была



слышна, хоть и существенно тише, вышеупомянутая вещалка. Разочарованию парня не было границ, а у меня появилась насущная необходимость внимательно проанализировать эту в общем-то несложную конструкцию и поискать способы ее оптимальной настройки в домашних условиях, фактически имея в наличии только дешевый тестер и обычный радиовещательный приемник (в данном случае ИШИМ-003) в качестве контрольного, а также возможные пути улучшения основных параметров. Судя по сообщениям, время от времени возникающих на разных форумах, с подобными проблемами сталкивается большое число начинающих радиолюбителей. В результате этих размышлений и появилась данная статья, основная задача которой подробно рассказать начинающему радиолюбителю, как в домашних условиях сделать и правильно настроить простой ППП.

Итак, начнем. В виду того, что из измерительных приборов у нас только китайский цифровой мультиметр DT-830B, для оптимальной настройки схемы и правильного понимания происходящих в ней процессов, нам нужно провести определенную предварительную подготовку и постараться получить максимум информации о параметрах основных деталей (это в дальнейшем нам очень пригодится при анализе работы схемы и поиске путей улучшения ее работы). Приступаем к подбору основных деталей.

1. Транзисторы. Как и указано в описании, для усилителя НЧ пригодны практически любые низкочастотные р-п-р транзисторы. Желательно, однако, чтобы V₃ был малошумящим (П27А, П28, МП39Б), а коэффициент передачи тока обоих транзисторов был не ниже 50-60. Переключив мультиметр в режим измерения коэффициента передачи базового тока (применяют также названия Вст, H21е), проводим измерения (рис. 2) и отбираем из имеющихся экземпляров требуемые. Следует отметить, что к результатам этих измерений нужно относиться как к ориентировочным, так как возможна большая погрешность, особенно для германиевых транзисторов. Особенность этого режима для мультиметра DT-830B (и аналогичных китайских) состоит в том, что измерение проводится при подаче на базу фиксированного тока 10 мкА. Некоторые экземпляры германиевых транзисторов могут иметь сопоставимый по величине обратный ток коллектор-база, что приводит к пропорциональному завышению показаний. Но в нашем случае это не критично.

Автор подобрал Т1(П28) с Вст=90, Т3(МП41А) с Вст=110 и Т2(КТ312Б) с Вст=60.

2. Диоды для смесителя



Рис. 1.



Рис. 2.

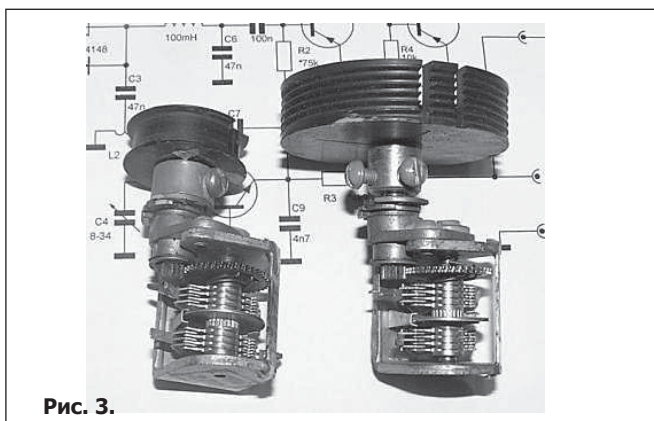


Рис. 3.

могут быть любые кремниевые высокочастотные из серий КД503, 509, 512, 521, 522, но лучше импортные 1N4148 и аналогичные. Они, доступны и дешевы (0,01\$), но главное преимущество – существенно меньший по сравнению с отечественными разброс параметров. Их желательно подобрать в пару, хоть по прямому сопротивлению, включив мультиметр DT-830B в режим прозвонки диодов. На фото (рис. 3) приведен результат проверки и подбора более полусотни диодов 1N4148. Как видно, разброс по прямому сопротивлению у них чрезвычайно мал, что, к слову, позволяет их смело рекомендовать и для построения многодиодных смесителей. Для сравнения, чтобы подобрать пару из отечественных КД522 с более-менее близкими значениями, мне пришлось перебрать добрых 2 десятка диодов.

3. КПЕ может быть любым, но обязательно с воздушным диэлектриком, иначе будет трудно получить приемлемую стабильность ГПД. Очень удобны КПЕ от УКВ-блоков старых промышленных приемников (рис. 4), которые еще часто встречаются на наших радиорынках. Они имеют встроенный вернер 1:3, что существенно облегчает настройку на SSB-станцию. Включив параллельно обе секции, получим емкость примерно 8-34 пФ.

Для определенности будем исходить из того, что такой КПЕ у нас есть. Если максимальная емкость вашего КПЕ другая, его легко привести к требуемой, включив

последовательно растягивающий конденсатор 39-51 пФ. Расчет растягивающего конденсатора довольно прост. Общая или эквивалентная емкость последовательно включенных конденсаторов $C_{\text{эв}} = (C_{\text{кпе}} * C_{\text{раст}}) / (C_{\text{кпе}} + C_{\text{раст}})$. Отсюда путем нескольких подстановок пробных значений можно получить искомое. Так, при максимальной емкости КПЕ, например, от Спидолы = 360 пФ нам нужно получить эквивалентную емкость КПЕ (из предыдущего примера = 34 пФ). Подстановкой пробных значений находим 39 пФ.

4. Головные телефоны электромагнитные, обязательно высокоомные (с катушками электромагнитов индуктивностью примерно 0,5 Гн и сопротивлением постоянного тока 1500...2200 Ом), например, типа ТОН-1, ТОН-2, ТОН-2м, ТА-4, ТА-56м. При согласно-последовательном включении, то есть «+«одного соединен с» -«другого» имеют общее сопротивление по постоянному току 3,2-4,4 кОм, по переменному примерно 10-12 кОм на частоте 1 кГц. Они включены в исходной схеме ППП от RA3AAE, так имеет смысл и оставить. В моем варианте телефоны ТОН-2 включены параллельно, что позволило в свое время получить большую громкость при работе «Радио-76», т.к. при этом сопротивление в 4 раза меньше (как по постоянному току 800-1,1 кОм, так и переменному – примерно 3,5-4 кОм), что, соответственно, обеспечило увеличение в 4 раза выходной мощности. Переделывать на последовательное включение уже не стал – не критично, но как показал опыт, все же полученная громкость избыточна и лучше для этого ППП применить последовательное включение телефонов.

5. Катушка индуктивности ФНЧ. Как указывалось в статье, катушка ФНЧ L3 индуктивностью 100 мГ намотана на магнитопроводе К18Х8Х5 из феррита 2000НН и содержит 250 витков провода ПЭЛШО 0,1-0,15. Можно применить магнитопровод К10Х7Х5 из того же феррита, увеличив число витков до 300, либо К18Х8Х5 из феррита 1500НН или 3000НН (в этом случае обмотка должна состоять из 290 и 200 витков соответственно). Можно использовать и подходящую готовую, например, применив в ее качестве половину первичной обмотки выходного трансформатора от малогабаритных транзисторных приемников или одну

из обмоток универсальных магнитных головок кассетного магнитофона. Я применил готовую катушку на 105 мГ от разобранного промышленного ФНЧ ДЗ.4. В крайнем случае катушку фильтра можно заменить резистором с сопротивлением 1-1,3 кОм. Но все же лучше этого избегать, так как избирательность и чувствительность приемника и без того не очень высокие, при этом заметно ухудшатся.

6. ВЧ-катушки индуктивности (ПДФ и ГПД). На эти катушки индуктивности следует обратить особое внимание, так как от их качества зависит очень многое: чувствительность приемника, стабильность частоты гетеродина, избирательность.

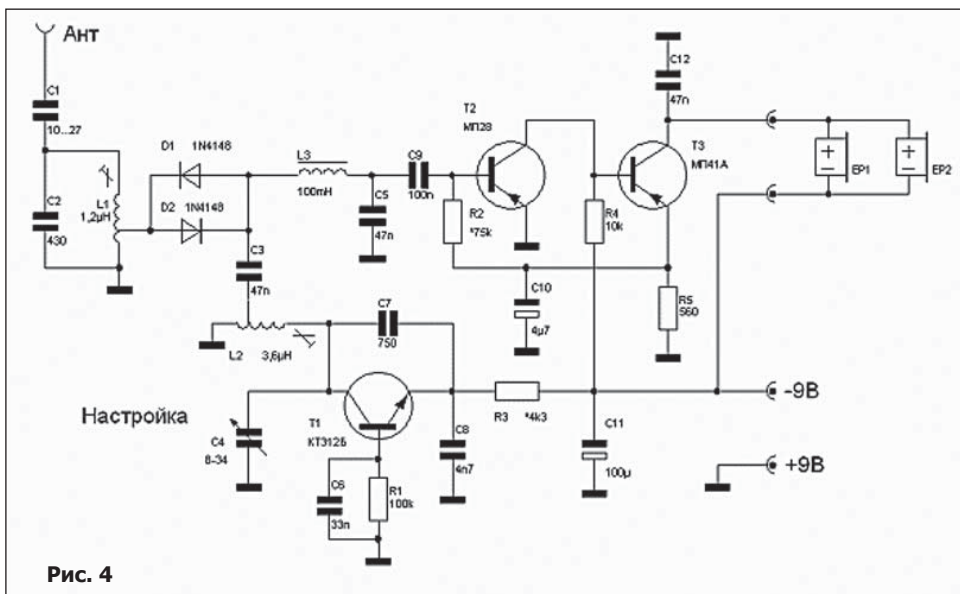


Рис. 4

И как показывает опыт общения на форумах, именно их изготовление вызывает наибольшие трудности у начинающих радиолюбителей, так как маловероятно, что получится достать (приобрести) такие же, как у автора, каркасы или захочется перестроить приемник на другой диапазон. В этом деле сильно помогло бы наличие измерителя индуктивности, хотя бы простейшей приставки [3]. Но у нас, как мы ранее условились, ничего нет, кроме мультиметра и бытового радиовещательного приемника с КВ диапазоном – одним или несколькими растянутыми – не критично, у меня это Ишим-003. Как же в этом случае правильно выбрать (рассчитать) и изготовить катушки?

Прежде всего напомним, что резонансная частота контура определяется известной формулой Томсона:

$$F=25530/\sqrt{LC},$$

где F – частота в МГц, L – индуктивность в мкГ, C – емкость в пФ.

Для каждой резонансной частоты произведение $L \cdot C$ величина постоянная, зная его, нетрудно вычислить L при известном C и наоборот. Так, для середины любительских диапазонов произведение $L \cdot C$ (мкГ*пФ) равно 28 МГц – 32,3, для 21 МГц – 57,4, для 14 МГц – 129,2, для 7 МГц – 517, для 3,5 МГц – 2068, для 1,8 МГц – 7400. Выбор конкретных значений L и C достаточно в определенных пределах произволен, но в любительской практике есть хорошее, проверенное временем, правило – для диапазона 28 МГц взять индуктивность около 1 мкГ, а емкость примерно 30 пФ. С понижением частоты прямо пропорционально увеличиваем, в равной степени, емкость конденсатора и индуктивность катушки. Так для частоты 7 МГц (входной контур) получаются рекомендуемые значения 120 пФ и 4,3 мкГ, а для 3,5 МГц (контур ГПД) – 240 и 8,6 мкГ.

Но на практике, в частности для обсуждаемой схемы, допустимы большие вариации значений – в разы, без заметного влияния на качество работы. И зачастую, определяющим критерием становятся вполне прозаические вещи:

1. Наличие готовых катушек с индуктивностью, близкой к требуемым значениям. Как правило, «в тумбочке» радиолюбителя валяется парочка старых, поломанных приемников, служащих «донорами» и поставщиками деталей для новых конструкций, в том числе и катушек, многие из которых могут подойти в готовом виде, без переделок, для нашего приемника. Так как возможности измерить индуктивность у нас нет, можно поискать справочные данные – реальнее всего в справочниках по бытовой аппаратуре, ранее выпускавшиеся в массовом количестве. Сейчас в Интернете есть очень эффективные поисковые системы, поэтому не проблема найти такие справочники в электронном виде.

Главное требование при подборе готовых катушек – наличие отвода (или катушка связи) от 1/3...1/4 (некритично) части витков. Так «донором» для моего ППП послужила старая «Соната». В ГПД поставил контур гетеродина КВ-2 индуктивностью 3,6 мкГ (26,5 витков контурная катушка и 8 витков – катушка связи), а во входном контуре поставил, за отсутствием более подходящей, катушку КВ-4 индуктивностью 1,2 мкГ (15 витков с отводом от 3,5) – как видите, последняя весьма далека от оптимума, и, тем не менее, это решение вполне работоспособно и, как увидим далее, обеспечивает практически полную реализацию потенциальных возможностей смесителя.

2. Другой критерий – выбор емкости контура, чтобы обеспечить с имеющимся КПЕ требуемый диапазон перестройки. Расчет достаточно прост. Относительная ширина диапазона, к примеру, 7 МГц, с небольшим запасом по краям $= (7120-6980)/7050=0,02$ или 2%. Для этого контурная емкость должна перестраиваться на удвоенную величину, то есть, 4% (от величины 240 пФ), что составляет всего 9,6 пФ, что не совсем удобно в практической реализации, так как даже для малоемкостного УКВ КПЕ и при одной активной секции надо включать растягивающий конденсатор, а что говорить о включении стандартных КПЕ с максимальной емкостью 270-360 пФ? Поэтому идем от обратного – перестройка емкости 34 пФ-8 пФ=26 пФ – это 4%, отсюда полная емкость контура 650 пФ. При этом индуктивность равна 3,2 мкГ. Поставим имеющуюся у нас катушку, с паспортной индуктивностью 3,6 мкГ (при среднем положении сердечника) в расчете на возможность точной подстройки индуктивности перемещением этого сердечника.

Но что делать радиолюбителю, если нет у него «стратегических» запасов готовых катушек? Выбора нет – надо их изготовить самостоятельно, на тех каркасах, которые есть в наличии. Вооружаемся штангенциркулем и измеряем диаметр, если есть секции – внутренний диаметр, ширина одной секции и всех сразу, диаметр щечек, далее проводим внешний осмотр каркаса – гладкий или ребристый (КВ-катушки приемников, сердечник 100НН или катушки ПЧ от телевизоров) – хорош для всех КВ-диапазонов, секционированный (гетеродинный СВ, ДВ или ПЧ, сердечник 600НН) – лучшие результаты на НЧ-диапазонах (160 и 80 м). Сам расчет числа витков катушки достаточно прост.

С учетом того, что подстроечный сердечник (в среднем положении) увеличивает индуктивность примерно в 1,3-1,5 раза (если ферритовый) или в 1,2-1,3 раза (карбонильный длиной 10 мм – от катушек ПЧ старых телевизоров), расчет витков катушки проводим для уменьшенной в соответствующее число раз от требуемой индуктивности. Формулы расчета приведены во всех радиолюбительских справочниках, но часто удобнее пользоваться специальными расчетными программами, например, для расчета однослойной катушки удобна MIX10, Контур32, а для всех типов, в том числе многослойных – RTE [4].

Кстати, эти же программы можно применить для ориентировочного определения индуктивности уже готовой катушки неизвестного происхождения. Процедура такая же – измеряем геометрию катушки (диаметр, длину намотки), визуально считаем количество витков и эти данные подставляем в программу. Не забудьте результат расчета умножить на коэффициент увеличения индуктивности для имеющегося сердечника.

Разумеется, погрешность в расчетном определении индуктивности может быть довольно большой (до 30-40%), но пусть вас это не пугает – на этом этапе нам важно знать порядок индуктивности. Все остальное, при необходимости легко подкорректируется в процессе настройки ППП.

Следует несколько слов сказать о ГПД. В этом ППП применяется схема емкостной трехточки с транзистором Т1 (рис. 5), включенным по схеме с ОБ. Цепь R1C5 выполняет функции стабилизации амплитуды (гридлик), но кроме нее ту же функцию стабилизации амплитуды (и весьма эффективно) выполняет нагрузка – смеситель на ВПД (тот же двусторонний диодный ограничитель). В результате

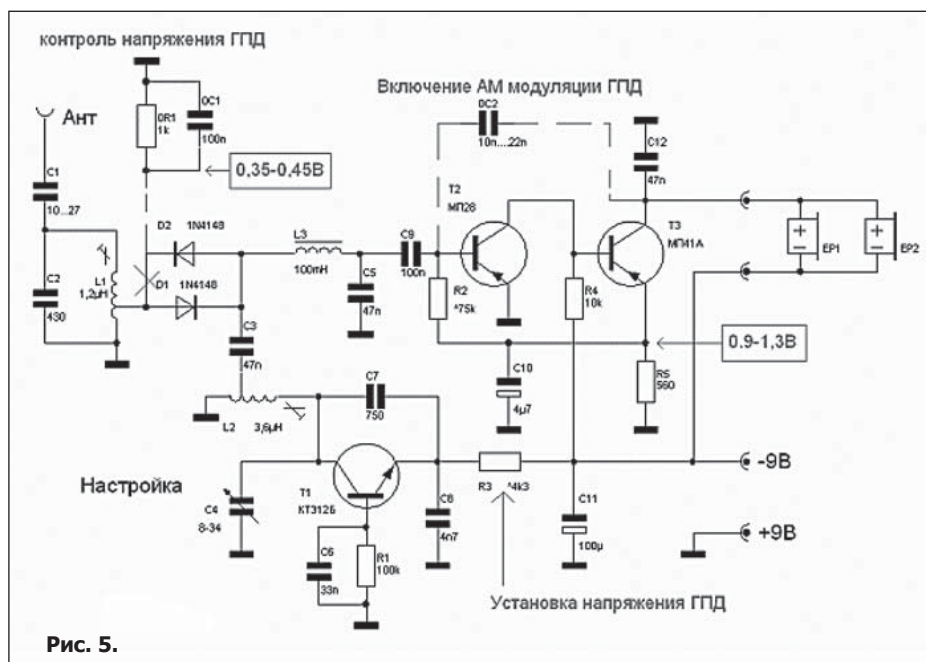


Рис. 5.

при выборе соотношения емкостей обратной ПОС C8/C7 в пределах 5-10 и достаточно высокочастотном транзисторе ($F_{гр\text{ан}} > 10 F_{раб}$, в нашем случае это условие выполняется, для KT312 $F_{гр\text{ан}} > 120$ МГц, для KT315 $F_{гр\text{ан}} > 250$ МГц), ГПД обеспечивает устойчивую генерацию и стабильную амплитуду при изменении характеристического сопротивления контура, то есть соотношения L/C в очень широком диапазоне, что, собственно, и дает нам возможность большой свободы выбора величин индуктивности или емкости.

Суммарная величина контурной емкости складывается из паразитной емкости монтажа (примерно 10-15 пФ), эквивалентной емкости КПЕ (в нашем случае – максимальная = 34 пФ) и эквивалентной емкости последовательно включенных C7C8, которая тоже определяется по приведенной выше формуле, то есть $C_{сум} = C_{спар} + C_{кпе} + C_{эв7,8}$. В данном случае расчет дает $C7 = 750$, $C8 = 4700$ пФ.

Еще раз подчеркну, что применение КПЕ с воздушным диэлектриком почти автоматически обеспечит нам весьма высокую стабильность ГПД без принятия специальных мер по термостабилизации. Так, мой макет ППП на 7 МГц при питании от «Кроны держит SSB станцию не менее полчаса без заметного изменения тембра голоса корреспондента, т.е. абсолютная нестабильность не хуже 50-100 Гц!

С учетом того, что выбранный нами диапазон достаточно узкополосный, нет необходимости в синхронной с ГПД перестройке входного контура, поэтому схему немного упрощаем (рис. 5). И на этом предварительная подготовка закончена, можно приступать к монтажу.

Для макетирования удобно использовать специально приготовленную для этого плату, так называемую «рыбу», представляющую собой кусок односторонне фольгированного стеклотекстолита или гетинакса, медная фольга которого равномерно разрезана резакон на небольшие квадратики (прямоугольники) с размером стороны 5-7 мм. После зачищаем до блеска мелкой наждачкой, покрываем небольшим слоем жидкой канифоли (спиртовой раствор) – и «рыба» готова. Имеет смысл потратить немного усилий на ее изготовление, если будете и дальше заниматься радио-

конструированием, она вам еще не раз пригодится. Так показанная на фото (рис. 1) макетка сделанная еще в студенческие времена и вот уже более четверти века исправно служит, позволяя быстро и при минимальных трудозатратах макетировать довольно большие схемы и конструкции. При монтаже стараемся расположить детали так же, как на схеме, обеспечив при этом максимально возможное расстояние между катушками ПДФ и ГПД. Я несколько перестраховался и для дополнительной развязки этих контуров расположил на макете катушки в разных плоскостях (входную горизонтально, а ГПД вертикально), но при расстоянии между катушками более 30-40 мм или их экранировании в этом нет особой необходимости.

Налаживание ППП

После монтажа деталей еще раз внимательно его проверяем на предмет отсутствия ошибок и подключаем питание – батарейку или аккумулятор. В телефонах должен быть слышен небольшой, еле различимый и равномерный по спектру шум, если к нему примешивается хриловатый, низкочастотный оттенок – свидетельство прямой наводки частоты 50 Гц от электросети. Ищем около нашего макета источник помех и хотя бы на время настройки удаляем его подальше. Так, у меня при первом включении был заметный фон, источником которого оказался близко расположенный понижающий трансформатор паяльника, после перенесения его со стола на пол, помеха стала незаметна. В дальнейшем, при оформлении ППП в законченную конструкцию весьма рекомендуется поместить его в экранированный (металлический) корпус и подобные проблемы уйдут на задний план. В общей работоспособности УНЧ убеждаемся, прикоснувшись пальцем к любому из выводов катушки ФНЧ L3. В телефонах должно быть слышно громкое «рычание». Проверяем режимы питания постоянного тока – на эмиттере T3 (рис. 6) должно быть напряжение порядка 0,9-1,3В, что обеспечивает оптимальный по шумам режим T2. Если напряжение выходит за эти пределы, добиваемся требуемого подбором R2 с учетом того, что увеличение его сопротивления вызывает увеличение напряжения и наоборот. Величина резистора R5 задает ток выходного каскада, в данном случае примерно 2 мА, что оптимально при параллельном включении телефонов, если у вас последовательное включение, то этот резистор лучше увеличить до 1-1,5 кОм, заодно это немного повысит экономичность ППП.

Далее проверяем ГПД. Следует отметить, что напряжение на эмиттере транзистора T1 не обязательно должно быть равно 6-8В (так указывается в первоисточнике [1]), а может быть в нормально работающей схеме в пределах от 2 до тех же 6-8В, например в моем макете составляет примерно 2,4В. Эта величина в общем случае зависит от очень многих факторов – типа диодов смесителя, Кус транзистора, глубины ПОС, добротности контура, коэффициента вклю-

чения смесителя в контур, то есть числа витков катушки связи или места расположения отвода катушки, величин резисторов в цепях базы и эмиттера и т.д. и т.п...

В других источниках при описании настройки аналоговых смесителей на ВПД с кремниевыми диодами рекомендуется обеспечить подачу на смеситель напряжения амплитудой примерно 0,7...1В – хорошо, что у них есть чем это проконтролировать – ВЧ-вольтметр или осциллограф. Но в сущности, все это методы косвенного контроля настройки, хотя во многом и правильной, но зачастую далекой от оптимальной, так как напряжение открывания диодов существенно отличается не только для разных типов (например, у КД503 – одно из самых высоких, у КД521 меньше, у КД522 еще меньше, но и в пределах одного типа. Точную и оптимальную настройку режима смесителя, в общем случае, обеспечит ТОЛЬКО прямой инструментальный контроль ДД и чувствительности.

Конечно, это все может быть очень интересно с точки зрения теоретического анализа, но нам, к счастью, нет особой необходимости всем этим заморачиваться, так как для смесителя на ВПД есть более простой и довольно точный способ настройки требуемого напряжения ГПД при прямом контроле буквально подручными средствами режима работы диодов, что позволяет легко и зримо обеспечить близкую к оптимальной его работу.

Для этого левый вывод (рис. 6.) одного из диодов подключаем на вспомогательную RC-цепочку. В результате получается классический выпрямитель напряжения ГПД с удвоением и нагрузкой, примерно эквивалентной реальной для смесителя. Этот своеобразный «встроенный ВЧ-вольтметр» и дает нам возможность провести фактически прямое измерение режимов работы конкретных диодов от конкретного ГПД непосредственно в работающей схеме. Подключив для контроля к резистору ОР1 мультиметр в режиме измерения постоянного напряжения, подбором резистора R3 добиваемся напряжения 0,35-0,45В – это и будет оптимальное напряжение для диодов 1N4148, КД522,521. Если применяются КД503, то оптимальное напряжение выше – 0,4-0,5В. Вот вся настройка. Подпаиваем вывод диода обратно на место, а вспомогательную цепочку убираем.

Таблица 1
Граничные частоты основных КВ диапазонов

Диапазоны		Ширина диа- пазона, МГц	f _{ср} , МГц	Относитель- ная ширина диапазона, %
сокращен- ные названия, м	Пределы по частоте, МГц			
КВ вещательные диапазоны				
49	5,950 — 6,200	0,250	6,075	4,1
41	7,100 — 7,300	0,200	7,200	2,7
31	9,500 — 9,775	0,275	9,637	2,8
25	11,700 — 11,975	0,275	11,837	2,3
19	15,100 — 15,450	0,350	15,275	2,9
16	17,700 — 17,900	0,200	17,800	1,1
13	21,450 — 21,750	0,300	21,600	1,3
11	25,600 — 26,100	0,500	25,850	1,9
КВ диапазоны для радилюбительской связи				
160	1,800 — 2,000	0,200	1,900	10,5
80	3,500 — 3,800	0,300	3,650	8,2
40	7,000 — 7,200	0,200	7,100	2,8
20	14,000 — 14,350	0,350	14,175	2,4
14	21,000 — 21,450	0,450	21,225	2,2
10	28,000 — 29,700	1,700	28,850	5,8

Рис. 6.

Далее приступаем к определению частот работы ГПД и их привязки к требуемому диапазону. Здесь нам понадобится контрольный приемник, в качестве которого можно применить, как уже выше отмечалось, любой исправный (связной или радиовещательный), имеющий хотя бы один широкий или несколько растянутых КВ диапазонов – не критично. В таблице для ориентировки приведены рабочие частоты радиовещательных и любительских диапазонов. Как видим, наиболее близким к любительским диапазонам является радиовещательный 41 м диапазон, который в реальных приемниках, как правило, охватывает и частоты ниже 7100 кГц, по крайней мере до 7000кГц.

И это нам вполне подходит, поскольку калибровку ГПД можно производить не только принимая основную частоту, но и ближайшие гармоники (2,3 и даже выше). Так для нашего случая (ГПД=3500-3550 кГц) частоты работы ГПД будем определять по 2-й гармонике, лежащей, соответственно, в диапазоне 7000-7100 кГц. Разумеется, проще всего проводить калибровку при помощи связного приемника (особенно с цифровой шкалой) или переделанного (со встроенным детектором смесительного типа) радиовещательного АМ, как у меня Ишим-003. Если у вас нет такого, а просто обычный АМ-приемник, можно, конечно, попробовать ловить на слух присутствие мощной несущей, как рекомендуется в некоторых описаниях, но, откровенно говоря, это занятие не для слабенервных – затруднительно сделать даже при поиске основной частоты ГПД, не говоря уже о гармониках. Поэтому не будем мучаться: если контрольный приемник любит АМ, давайте сделаем ему АМ! Для этого (рис. 6) соединим выход УНЧ с входом при помощи вспомогательного конденсатора ОС2 емкостью 10-22 нФ (некритично), тем самым превратим наш УНЧ в генератор НЧ, а смеситель теперь будет выполнять (и довольно эффективно!) функции модулятора АМ с той же частотой, которую слышим в телефонах. Теперь поиск частоты генерации ГПД весьма облегчится не только на основной частоте ГПД, но и на ее гармониках. Я это проверил экспериментально, сделав в начале поиск основной частоты (3,5 МГц) и ее второй гармоники (7 МГц) в режиме связного приемника, а потом в режиме АМ. Громкость сигнала и удобство поиска практически одинаковы, единственное отличие – в режиме АМ из-за широкой полосы модуляции и полосы пропускания УПЧ точность определения частоты немного ниже (2-3%), но это не очень критично, так как если нет цифровой шкалы, общая погрешность измерения частоты будет определяться точностью механической шкалы контрольного приемника, а здесь погрешность существенно выше (до 5-10%), потому и предусматриваем при расчете ГПД диапазон перестройки ГПД с некоторым запасом.

Сам метод измерения прост. Подключаем один конец небольшого куска провода, например, один из щупов от мультиметра, к гнезду внешней антенны контрольного приемника, а второй конец просто располагаем рядом с катушкой настраиваемого ГПД. Поставив ручку КПЕ ГПД в положение максимальной емкости, ручкой настройки приемника, ищем громкий тональный сигнал и по шкале приемника определяем частоту. Если шкала приемника отградуирована в метрах радиоволны, то для пересчета в частоту в МГц используем простейшую формулу $F=300/L$ (длина волны в метрах).

Так, при первом включении я получил нижнюю частоту

генерации ГПД в пределах 3120-3400 кГц (в зависимости от положения подстроечного сердечника), из чего видно, что начальную частоту желательно повысить процентов на 10-12, а, соответственно, для этого надо уменьшить емкость контура на 20-24%. Проще всего это сделать, выбрав С8 равным 620 пФ. После этой замены постройкой сердечника катушки легко вгоняем диапазон перестройки ГПД в требуемый (3490-3565 кГц), что соответствует приему на частотах 6980-7130 кГц. Далее подключаем антенну, устанавливаем ручку КПЕ в среднее положение, то есть на середину рабочего диапазона и, перемещая сердечник катушки L1, настраиваем входной контур по максимуму шумов и сигналов эфира. Если при вращении сердечника после достижения максимума наблюдается снижение шумов, это свидетельствует о том, что входной контур у нас настроен правильно, возвращаем сердечник в положение максимума и можем приступить к поиску любительских SSB-станций и пробному прослушиванию, дабы оценить качество работы ППП. Если вращением сердечника (в обе стороны) не получается зафиксировать четкий максимум, то есть сигнал продолжает расти, то наш контур неправильно настроен и понадобится подбор конденсатора. Так, если сигнал продолжает увеличиваться при полном выкручивании сердечника, емкость контура С2 надо уменьшить, как правило (если предварительный расчет катушки выполнен без ошибок), достаточно поставить следующий ближайший номинал – в моем варианте это 390 пФ. И опять проверяем возможность настройки входного контура в резонанс. И наоборот, если сигнал продолжает уменьшаться при полном выкручивании сердечника, емкость контура С2 надо увеличить.

Анализ результатов испытаний ППП и его модернизация.

Как уже отмечалось выше, первые прослушивания ППП в эфире показали, что:

звук получился какой-то звенящий, зажатый по спектру и очень неприятный на слух;

подключение достаточно большой антенны ППП приводит к появлению помех из-за прямого детектирования АМ мощных сигналов вещательных станций, расположенных по частоте вплотную к любительскому диапазону.

Давайте проанализируем причины возникновения и пути устранения этих проблем в перечисленном выше порядке. И здесь нам как раз и пригодятся параметры транзисторов, полученные при предварительной подготовке.

Проверочное подключение наушников к авторскому ТПП показало, что они исправны и звучат вполне прилично, хотя, разумеется, не Hi-Fi. Выходит, дело не в них, а в неудачно выбранных элементах низкочастотного тракта (рис. 5), отвечающих за формирование его общей АЧХ. Таких элементов четыре:

1. ФНЧ С3L3C5, выполненный по П-образной схеме с частотой среза примерно 3 кГц, который обеспечивает горизонтальную АЧХ только при нагрузке, равной характеристическому, которое для указанных на схеме элементов составляет примерно 1 кОм [5]. В случае рассогласования фильтра его АЧХ несколько меняется: при нагрузке его на сопротивление в несколько раз меньше характеристического наблюдается спад АЧХ на несколько дБ в области частоты среза, в обратном случае наблюдается подъем. Небольшой подъем в области верхних частот звукового

спектра полезен для улучшения разборчивости, поэтому целесообразно в реальной схеме фильтр нагружать на сопротивление в 1,5-2 раза больше характеристического. Но если же сопротивление нагрузки ФНЧ будет существенно выше, то АЧХ приобретет ярко выраженный резонанс, что приведет к заметному искажению спектра принимаемого сигнала и появлению неприятного «звона». Следует отметить, что вышесказанное справедливо при достаточно высокой добротности (более 10-15) катушки ФНЧ – это, как правило, катушки, намотанные на кольцевых и броневого ферритовых сердечниках высокой проницаемости. У катушек, выполненных на основе малогабаритных НЧ трансформаторов или магнитофонных ГУ, добротность существенно меньше и заметные на слух явления резонанса (звон) практически не заметны даже при нагрузке в 5-7 раз больше оптимальных. В нашей схеме роль нагрузки выполняет входное сопротивление УНЧ, точнее, входное сопротивление каскада на транзисторе Т2, включенного по схеме с ОЭ. Давайте определим его. Для схемы с ОЭ $R_{вх2} = B_{ст} \cdot R_{e2}$, где R_{e2} – сопротивление эмиттерного перехода транзистора Т2, его можно достаточно точно определить по эмпирической формуле $R_{e2} = 0,026 / I_{k2}$ (здесь и далее все величины выражены в вольтах, амперах и омах). Итак, $I_{k2} = (U_{пит} - 1,2) / R_4 = (9 - 1,2) / 10000 = 0,0008$ А, $R_{e2} = 0,026 / 0,0008 = 33$ Ом, а $R_{вх2} = 90 \cdot 33 = 2,97$ кОм. Вот и первая причина «звенящего» звука ППП – чрезмерно высокая нагрузка ФНЧ. Для обеспечения требуемой нагрузки ставим параллельно С5 резистор 3,3 кОм. Если же у вас применен транзистор с $B_{ст} = 30-50$, то входное сопротивление УНЧ близко к требуемому (1,2-1,6 кОм) и дополнительный резистор не нужен.

Разделительный конденсатор С9, образующий с входным сопротивлением УНЧ однозвенный ФВЧ, имеющий частоту среза $F_{ср} = 1 / (6,28 \cdot R_{вх2} \cdot C_9) = 1 / (6,28 \cdot 2970 \cdot 0,0000001) = 536$ Гц. Вот и причина «зажатого» низу спектра. Более того, если же у вас применен транзистор с $B_{ст} = 30-50$, то ситуация еще хуже – частота среза входного ФВЧ повысится до 1000-1500 Гц!!! Чтобы нижняя часть АЧХ ППП не зависела от разброса параметров транзисторов, емкость С9 надо обязательно увеличить в 3-4 раза, то есть выбираем 0,33-0,47 мкФ.

Конденсатор С10, шунтирующий резистор R5, устраняет общую (для всего УНЧ) ООС по переменному току на частотах выше $F_{ср} = 1 / (6,28 \cdot R_5 \cdot C_{10}) = 60$ Гц и здесь, на первый взгляд вроде бы все правильно, но...

Давайте посмотрим на рис. 7, где приведена эквивалентная схема эмиттерной части выходного каскада УНЧ.

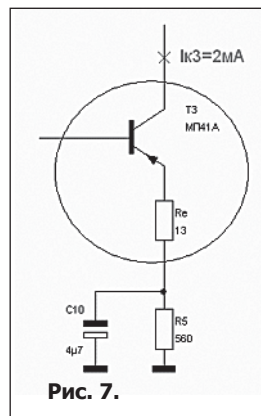


Рис. 7.

Как видно, эмиттерное сопротивление R_{e3} транзистора Т3 включено последовательно с конденсатором С10 и они образуют классическую цепь ВЧ коррекции, то есть цепи эквивалентной ФВЧ – подавляющей низкие частоты с частотой среза $F_{ср} = 1 / (6,28 \cdot R_{e3} \cdot C_{10})$. Величина эмиттерного сопротивления R_{e3} транзистора Т3 $= 0,026 / 0,002 = 13$ Ом и, следовательно, частота среза цепи ВЧ коррекции выходного каскада $F_{ср} = 2,6$ кГц!!! Вот вам и вторая причина «зажатого»

снизу спектра. Если же у вас ток коллектора ТЗ меньше (для варианта с последовательным включением телефонов – 1 мА, т.е. резистор $R5=1,2-1,5$ кОм), то $F_{cp}=1,3$ кГц, что все равно дает крайне неприемлемое значение. Следует отметить, что в реальной схеме заметное влияние этой цепи на завал АЧХ снизу при относительно небольших Вст транзистора ТЗ (менее 70-100) сказывается на более низких частотах – примерно 500-600 Гц. Но как только мы повысим эффективное значение Вст транзистора ТЗ (введением дополнительного эмиттерного повторителя на входе ТЗ – см. ниже описание доработки), оно проявится во всей красе, то бишь, завал НЧ с крутизной -6 дБ будет во всем диапазоне до частоты среза 2,6 кГц. Поэтому, дабы нижняя часть АЧХ ППП не зависела от режимов работы транзисторов и их параметров, емкость С10 надо обязательно увеличить в 10-20 раз, то есть выбираем 47-100 мкФ.

Конденсатор С12 образует совместно с индуктивностью параллельно включенных наушников резонансный контур с частотой примерно 1,2 кГц. Но хочу сразу отметить, что из-за большого активного сопротивления обмоток, добротность последнего невысока – полоса пропускания по уровню -6 дБ примерно 400-2800 Гц, поэтому его влияние на общую АЧХ менее существенно, чем предыдущие пункты и носит характер вспомогательной фильтрации и небольшой коррекции АЧХ. Так, любителям телеграфа можно выбрать $C12=68-82$ нФ, тем самым мы сместим резонанс вниз на частоты 800-1000 Гц. Если сигнал глуховат и для улучшения разборчивости речевого сигнала нужно обеспечить подъем верхних частот, можно взять $C12=22$ нФ, что поднимет резонанс вверх до 1,8-2 кГц. Для варианта последовательного включения телефонов нужно уменьшить указанные величины конденсатора С12 в 4 раза.

2. Для расширения ДД нашего ППП нужно максимально повысить усиление его УНЧ, что позволит подавать на вход смесителя меньшие уровни сигнала при сохранении той же громкости и предусмотреть возможность по оперативному регулированию уровня входного сигнала, а фактически – по сопряжению ДД приемника с ДД эфирных сигналов.

Пробные прослушивания показали, что уровень собственных шумов ППП очень мал – шумы еле прослушиваются. А это значит, у нас есть возможность повысить общее усиление УНЧ как минимум в несколько раз – до такого уровня, когда слышимые в телефонах собственные шумы ППП не достигнут порога дискомфорта, – при работе с телефонами, по мнению автора, этот уровень примерно 15-20 мВ. Теоретический анализ показывает, что коэффициент усиления по напряжению нашей схемы УНЧ (два каскада с ОЭ с гальванической связью между собой) в первом приближении $K_{ус}=(V_{ст3} \cdot R_{телеф} \cdot I_{к2})/0,026$, то есть в основном зависит только от тока коллектора первого каскада, статического коэффициента усиления тока транзистора ТЗ второго каскада и сопротивления телефонов (и, как это странно не покажется, практически не зависит от Вст транзистора Т2 входного каскада). Из этих трех составляющих формулы – две довольно жестко заданы. $I_{к2}=0,5-0,9$ мА определяется условием получения минимальных шумов первого каскада, $R_{тел}$ – тоже не изменить (подразумевается, что телефоны уже включены капсулами последовательно).

Остается вариант – увеличить Вст. Но как? Автор с большим трудом, перебрав добрый десяток МП-шек (имеющих как правило $V_{ст}=30-50$), нашел один МП41А с $V_{ст}=110$

(можно сказать эсклюзив), а нам надо еще больший, раз в 5-7, Вст?

Решение достаточно простое – поставить на входе второго каскада эмиттерный повторитель. При этом общий $V_{ст}= произведению V_{ст3} \cdot V_{ст4}$ и даже при транзисторах с минимальным $V_{ст}=30$, общий $V_{ст}=900$ – более, чем достаточно. В итоге, за счет небольшого усложнения схемы (добавили один транзистор и резистор) мы увеличили $K_{ус}$ в несколько (в моем варианте 5-7) раз и при этом получили возможность применять в УНЧ любые исправные транзисторы, без предварительного подбора по Вст, при хорошей повторяемости результатов.

Оперативную регулировку уровня входного сигнала, то есть фактически сопряжение ДД приемника с ДД эфирных сигналов проще всего реализовать при помощи обыкновенного потенциометра величиной 10-22 кОм, включенного между антенной и входным контуром.

Этот же потенциометр достаточно эффективно выполняет и функции регулировки громкости. Теперь нет помех АМ (даже при простейшем низкодобротном одноконтурном преселекторе!) и можно слушать весь диапазон вплоть до частоты самой вещалки. Дело в том, что теперь усиление НЧ-тракта таково, что при подключении полноразмерной антенны пользователь ППП просто вынужден, дабы сберечь свои уши, снижать уровень входного сигнала с антенны (громкость), а тем самым и уровень помех, поступающих на смеситель. В принципе, при наличии большой антенны можно было бы сразу поставить не отключаемый аттенюатор на 10-20 дБ, но я не стал этого делать, так как весьма вероятно, что наш ППП, благодаря экономичности и автономному питанию, найдет свое применение в нестационарных условиях, например, при выезде на природу со случайной антенной или просто куском провода, и тогда его повышенная чувствительность окажется совсем не лишней.

При питании ППП от батарейки «Крона» или аккумулятора, по мере их разряда напряжение питания будет уменьшаться от 9,4 до 6,5-7В, приемник сохраняет свою работоспособность, но при этом будет заметно смещаться диапазон перестройки ГПД. Если вы планируете оснастить эту конструкцию ППП достаточно точной механической шкалой, имеет смысл обеспечить стабилизацию режима работы ГПД. В отличие от типовых решений с использованием стабилизаторов напряжения (интегральных или на дискретных элементах), потребляющие для своих нужд дополнительный ток, мы для сохранения экономичности ППП применим стабилизатор тока ГПД (а фактически коллекторного тока транзистора Т1) на полевом транзисторе Т5 (возможно применение практически любых полевиков из серий КП302,303,307, имеющих начальный ток стока не менее 2-3 мА).

Настройка выходного напряжения ГПД теперь производится подбором резистора R9, который на время настройки удобно заменить подстроечным 3,3-4,7 кОм. После выставления оптимального напряжения ГПД, измеряем получившееся значение сопротивления и устанавливаем постоянное ближайшего номинала.

Окончательная схема ППП, доработанного с учетом изложенных выше соображений, приведена на рис. 8. А фото его макета на рис. 9.

Для облегчения сравнения с исходной схемой (рис. 5) нумерация элементов сохранена, а для вновь добавленных

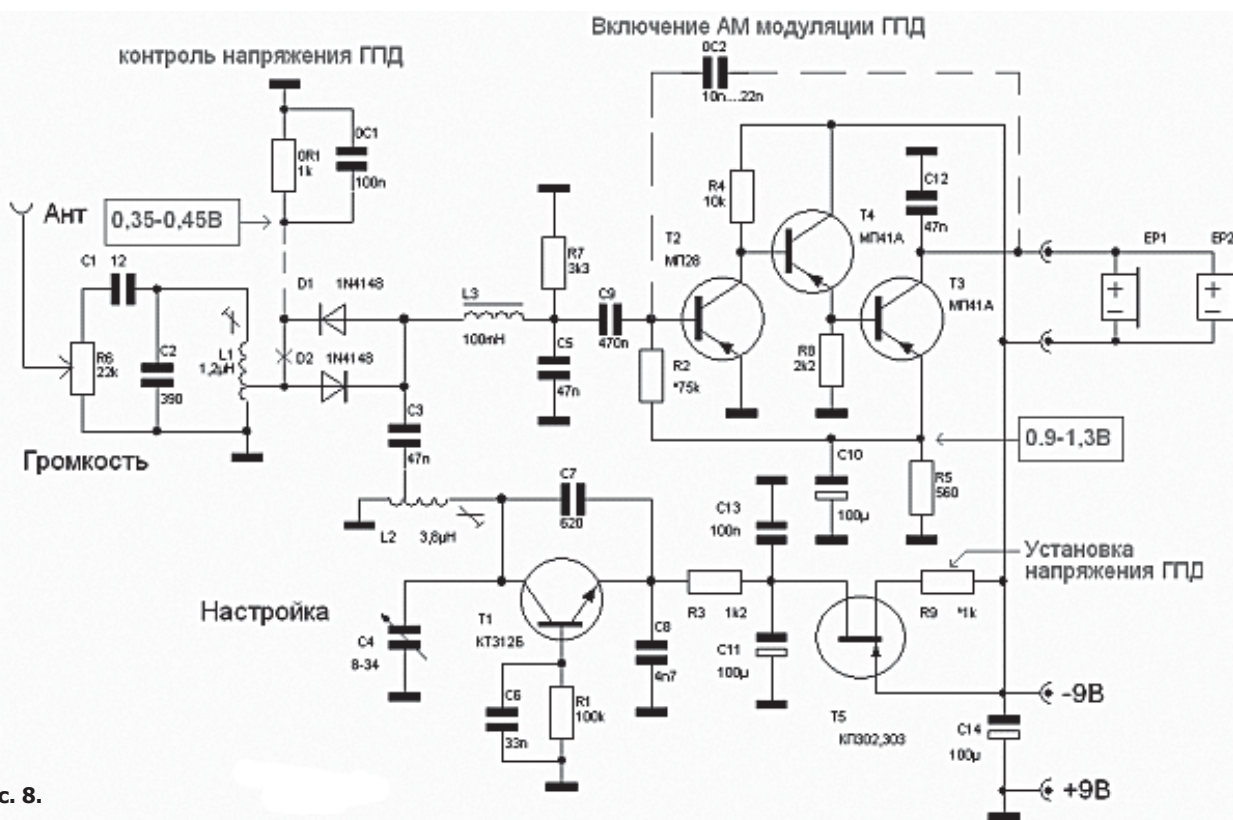


Рис. 8.

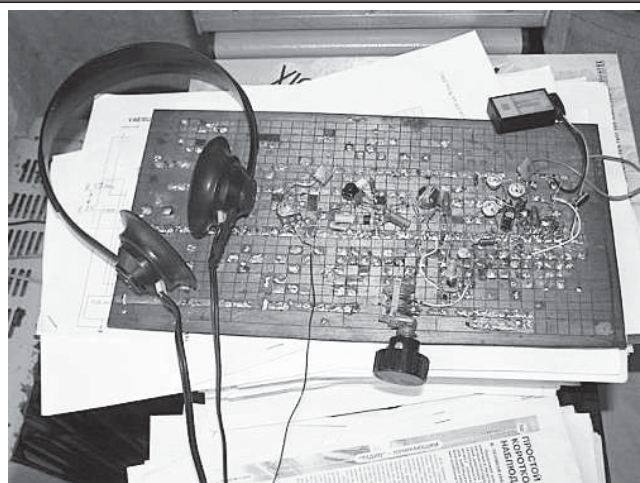


Рис. 9.

элементов нумерация продолжена. После проведения указанных выше корректировок схемы звучание ППП приобрело естественный, натуральный оттенок и слушать эфир стало более комфортно. Проведенные в последствии инструментальные измерения показали, что чувствительность (при с/ш=10 дБ) примерно 1,5-1,6 мкВ, т.е приведенный уровень шумов – примерно 0,5-0,55 мкВ. Общий уровень шума на выходе ППП – 12,5-13 мВ. Общий Кус более 20 тыс. Уровень сигнала 30% АМ при расстройке 50 кГц, создающий помеху (из-за прямого детектирования АМ) на уровне шумов, порядка 10-11 мВ, т.е у нашего приемника ДД2 получился не хуже 86 дБ – отличный результат, на уровне потенциальных возможностей смесителя на ВГД! Для сравнения – популярный нынче ППП на основе 174ХА2 имеет ДД2 всего 45-50дБ.

Заключение

Как видите, нет так прост оказался этот ППП. Но техника ППП весьма демократична (тем и славна) и позволяет простыми, буквально подручными средствами изготавливать и настраивать в домашних условиях даже начинающим радиолюбителям очень приличные по параметрам конструкции. И, честное слово, давно я не получал такого удовольствия и творческого удовлетворения, как за те четыре дня, что занимался настройкой и разгребанием «граблей» этого ППП. Справедливости ради надо отметить, что в последующих аналогичных (на трех транзисторах) конструкциях ППП от RA3AAE, например, в последней [6] подобных проблем нет, ну разве что при больших Вст (что весьма вероятно для КТ3102), высоковата нагрузка ФНЧ, потому если звук ППП получится «звнящим» – как это лечится, я надеюсь, вы теперь знаете.

Литература:

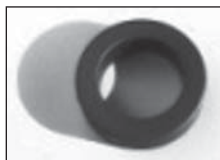
1. Поляков В. Приемник прямого преобразования. – Радио, 1977, №11.
2. Беленецкий С. Однополосный гетеродинный приемник с большим динамическим диапазоном. – Радио, 2005г. №10, с.61-64, №11, с.68-71.
3. Беленецкий С. Приставка для измерения индуктивности в практике радиолюбителя. – Радио, 2005, №5, с.26-28.
4. <http://www.cqham.ru/bespalchik.htm>
5. Поляков В. Радиолюбителям о технике прямого преобразования. М.: Патриот, 1990
6. Поляков В. Простой радиоприемник коротковолновика-наблюдателя. – Радио, 2003, №1 с.58-60, №2, с.58-59.

ФЕРРИТОВЫЕ КОЛЬЦА

Маркировка, размеры, материалы, свойства

Кольцевые (тороидальные) сердечники из феррита и карбонильного железа широко используют в радиоэлектронной аппаратуре как заводского изготовления, так и в радиолюбительских конструкциях. Широкой популярностью пользуются сердечники фирмы AMIDON. Однако и наши отечественные ферриты на самом деле ничуть не хуже. Просто по ним мало информации, да и, как ни странно, они менее доступны. Попробуем обобщить имеющуюся информацию и рассказать читателю о маркировке, размерах, частотных и других свойствах применяемых кольцевых сердечников из феррита и карбонильного железа. Вся информация взята из открытых источников и ни коим образом не претендует на полноту освещения. Мы будем признательны за замечания и дополнения, которые вы можете отправить на адрес E-mail: andys@andys.ru.

Кольцевые ферритовые сердечники фирмы AMIDON



Ферритовые кольца AMIDON

Начало маркировки кольцевых ферритовых колец состоит из двух букв FT, за которыми через дефис

следуют две или три цифры – это внешний диаметр кольца, выраженный сотыми долями дюйма. (1 дюйм = 25,4 мм).

Например: FT-50 – кольцо с внешним диаметром около 0,5 дюйма (1,3 см).

В некоторых обозначениях после этих цифр могут следовать буквы А или В, которыми отмечают исполнение магнитопровода, отличающиеся от обычного высотой кольца. Далее через дефис указывается марка применяемого материала феррита, это цифры или буквы. Сведения о применяемых материалах приведены ниже.

Например: FT-50-43 – кольцо с внешним диаметром около 0,5 дюйма (1,3 см), изготовленным из материала марки 43.

В таблице 1 приведены размеры кольцевых сердечников, переведенные в миллиметры.

Таблица 1

Кольцо	Внеш d мм	Внутр d мм	Высота
FT-23	5,8	3	1,5
FT-37	9,5	4,7	1,3
FT-50	13	7,1	4,7
FT-50A	13	7,9	6,4
FT-50B	13	7,9	13
FT-82	21	13	6,4
FT-87	22	14	6,4
FT-87A	22	14	13
FT-114	29	19	7,5
FT-114A	29	19	14
FT-140	36	23	13
FT-140A	36	23	15
FT-150	38	19	6,4
FT-150A	38	19	13
FT-193	49	32	16
FT-193A	49	32	19
FT-240	61	36	13

В таблице 2 приведены марка материала, из которого изготовлены сердечники, а также частотный диапазон, рекомендуемый к использованию.

Таблица 2

Материал	Начальная магнитная проницаемость	Резонансные устройства (полоса в МГц)	Широкополосные устройства (полоса в МГц)
43	850	0,01...1	1...50
61	125	0,2...10	10...200
63	40	15...25	25...200
67	40	10...80	200...1000
68	20	80...180	0,5...30
75	5000	0,001...1	1...15
77	2000	0,001...2	0,5...30
F	3000	0,001...1	0,5...30
J	5000	0,001...1	1...15
K	290	01...30	50...500

Вот немного информации о свойствах используемых материалов:

33 ($\mu = 850$) – марганец-цинковый материал – с малым объемным сопротивлением. Используется в диапазоне частот 1...1000 кГц, изделия из этого материала выпускаются только в виде стержней.

43 ($\mu = 850$) – материал с высоким объемным сопротивлением используется в диапазоне частот до 50 МГц. В катушках индуктивности и широкополосных (ШП) трансформаторах. Оптимален для подавления колебаний частот 40...400 МГц. Выпускается в виде колец, бусин, многоапертурных сердечников («бинокли») и изделий специальной формы для подавления паразитных колебаний в радиодиапазоне (RFI).

61 ($\mu = 125$) – материал обеспечивает умеренную (среднюю) температурную стабильность и высокую добротность в диапазоне частот 0,2...15 МГц. Полезен при изготовлении ШП-трансформаторов до 200 МГц и ослаблении (подавлении) колебаний частот выше 200 МГц. Выпускается в виде колец, стержней, и многоапертурных сердечников.

67 ($\mu = 40$) – имеет большую величину плотности магнитного потока насыщения (greater saturation flux density) и очень неплохую температурную стабильность. Предназначен для высокочастотных катушек в диапазоне частот 10...80 МГц и ШП-трансформаторов до 200 МГц. Выпускается только в виде колец.

68 ($\mu = 20$) – имеет высокое объемное сопротивление и отличную температурную стабильность. Предназначен для высокочастотных резонансных схем и РЧ-катушек в диапазоне частот 80...180 МГц. Выпускается только в виде колец.

73 ($\mu = 2500$) – имеет хорошее подавление колебаний в диапазоне частот 1-50 МГц. Выпускается в виде бусин и ШП многоапертурных изделий.

75 ($\mu = 5000$) – имеет низкое объемное сопротивление и низкие потери в материале сердечника в диапазоне частот 1...1000 кГц. Используется в импульсных трансформаторах и малосигнальных ШП-трансформаторах. Прекрасное подавление колебаний в диапазоне 0,5-20 МГц.

77 ($\mu = 2000$) – имеет высокий уровень магнитного потока насыщения при высокой температуре. Низкий уровень

потерь в сердечнике в диапазоне частот 1...1000 кГц. Предназначен для маломощных преобразователей и для ШП-трансформаторов. Интенсивно используется для ослабления (подавления) в диапазоне частот 0,5...50 МГц. Выпускается в виде колец, горшков, Ш-образных сердечников, бусин, ШП-сердечников для «балунов» и трубок.

'F' ($\mu = 3000$) – имеет высокий уровень магнитного потока насыщения при высокой температуре. Предназначен для трансформаторов-преобразователей напряжения. Хорошее подавление колебаний в диапазоне частот 0,5...50 МГц. Выпускается только в виде колец.

'J' ($\mu = 5000$) – имеет низкое объемное сопротивление и низкие потери в материале сердечника в диапазоне частот 1...1000 кГц. Используется в импульсных трансформаторах и малосигнальных ШП-трансформаторах. Прекрасное подавление колебаний в диапазоне 0,5...20 МГц. Выпускается в виде колец и бусин, горшков, RM-, Ш- и U-сердечников.

K ($\mu = 290$) – предназначен изначально для использования в линиях передачи в диапазоне частот 1...50 МГц. Выпускается в виде колец ограниченного ассортимента.

Кольцевые сердечники карбонильного железа фирмы AMIDON.



Amidon из карбонильного железа 1



Amidon из карбонильного железа 2



Amidon из карбонильного железа 3



Amidon из карбонильного железа 4

Маркировка кольцевых сердечников, выполненных из карбонильного железа, состоит из буквы T, далее (по аналогии с ферритовыми сердечниками) через дефис следуют две или три цифры – внешний диаметр кольца в сотых долях дюйма. В маркировку иногда добавляют букву A, обозначающую вариант исполнения с большей высотой кольца. Далее вслед за типом кольца через дефис добавляют марку материала (одну или две цифры), из которого изготовлено кольцо. Изделия из карбонильного железа имеют цветовую маркировку.

Например, T-50-41 – кольцо с внешним диаметром около 0,5 дюйма (1,3 см) изготовленным из материала марки 41.

В таблице 3 приведены размеры кольцевых сердечников переведенные в миллиметры.

Коды материалов и соответствующие цветовые обозначения, а также оптимальные частотные диапазоны приведены в таблице 4.

Материал, используемый при производстве указанных выше сердечников, представляет собой смесь нескольких материалов. Ниже представлена более подробная инфор-

Таблица 3

Магнитопровод	Внешний диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм	Высота, мм
T-12	3,2	1,6	1,3
T-16	4,1	2	1,5
T-20	5,1	2,2	1,8
T-25	6,3	3	2,4
T-30	7,8	3,8	3,3
T-37	9,5	5,2	3,3
T-44	11	5,8	4
T-50	13	7,6	4,8
T-68	18	9,4	4,8
T-80	20	13	6,4
T-94	24	14	7,9
T-106	27	14	11
T-130	33	20	11
T-157	40	24	14
T-184	47	24	18
T-200	51	32	14
T-200A	51	32	25
T-225	57	36	14
T-225A	57	36	25
T-300	76	49	14
T-300A	76	49	25
T-400	100	57	17
T-400A	100	57	25
T-500	130	78	20

Таблица 4

Карбонильное железо	Начальная магнитная проницаемость	Рекомендуемая частотная полоса, МГц	Цвет маркировки
0	1	100...300	Коричневый
1	20	0,5...5	Синий
2	10	2...30	Красный
3	35	0,05...0,5	Серый
6	8	10...50	Желтый
7	9	3...35	Белый
10	6	30...100	Черный
12	4	50...200	Зеленый + Белый
15	25	0,1...2	Белый + Красный
17	4	20...200	Желтый + Синий
26	75	<1	Желтый + Белый

мация некоторых наиболее часто применяемых смесей:

Смесь 1. Цветовая маркировка – голубая. Это материал с магнитными свойствами очень близок к смеси 3. Магнитная проницаемость $\mu=20$. Эта смесь в сравнении с номером 3 обладает более стабильными магнитными параметрами. Оптимальный частотный диапазон применения находится между 0,5 и 5 МГц.

Смесь 2. Цветовая маркировка – красная. Магнитная проницаемость $\mu=10$. На изделиях из этой смеси можно создавать контуры с высокой добротностью в диапазоне от 2 до 20 МГц. Диапазон применения от 0,5 до 30 МГц. Наиболее часто употребляется в радиолюбительских коротковолновых устройствах.

Смесь 3. Цветовая маркировка – серая. Магнитная проницаемость $\mu=35$. Очень высокая стабильность параметров. Диапазон применения от 50 кГц до 0,5 МГц.

Смесь 6. Цветовая маркировка – желтая. Магнитная проницаемость $\mu=8$. Очень высокая температурная стабильность магнитных параметров. Применяется в диапазоне частот от 20 до 50 МГц.

Смесь 10. Цветовая маркировка – черная. Магнитная проницаемость $\mu=6$. Высокая стабильность магнитных параметров. Применяется для изготовления высокочастотных контуров в диапазоне от 40 до 200 МГц.

Смеси 12 и 17. Цветовые маркировки соответственно – зелено-белая и голубо-желтая. Магнитная проницаемость обеих смесей $\mu=4$. Средняя стабильность магнитных параметров. При изготовлении контуров с высокой добротностью в диапазоне от 50 до 200 МГц лучше применять смесь 12. У смеси номер 17 повышенная стабильность параметров.

Сердечники на основе распыленного железа могут успешно применяться в качестве:

- магнитопроводов;
- низкочастотных выходных дросселей постоянного тока;
- дросселей корректоров мощности;
- резонансных индуктивностей;
- входных фильтров шумов;
- накопительных дросселей.

Для тех, кто хочет упростить себе жизнь при проектировании радиоаппаратуры, может использовать очень полезную программу RingCoreCalculatorVersion 1.2, которую можно скачать вот по этому адресу:

http://www.dl5swb.de/html/mini_ring_core_calculator.htm

Чрезвычайно полезная программа! У нее очень богатый раздел HELP, который будет полезен любому вдумчивому читателю. У программы есть один недостаток – нет варианта на русском языке, поэтому для понимания пригодится словарь. Настоятельно рекомендуем к использованию. Кроме этой программы на сайте вы найдете еще несколько простеньких, но очень полезных программ.

Ферритовые сердечники производства России



Ферритовый бинокль



Ферритовый бинокль 2



Ферритовая трубка



Ферритовое кольцо

Отечественная промышленность хоть и «просела» за годы активной перестройки и эпохи прихода капитализма, все же в настоящий момент выпускает кольцевые сердечники. И ассортимент ее не так уж и скуден. Зайдите на сайты производителей [2], [3], [4], [5] – и вы будете приятно

удивлены разнообразием продукции. Не будем здесь перечислять весь огромный выпускаемый ассортимент. Читатель найдет на указанных ресурсах достаточно много полезной и разнообразной информации, в том числе, как приобрести интересные его изделия. Правда, не все предприятия работают с частными лицами, тем не менее, купить отечественные ферритовые изделия и изделия из порошкового железа можно. Их предлагают многочисленные интернет-магазины и фирмы, продающие радиодетали. Мы можем смело гордиться нашими российскими производителями.

Маркировка размеров кольцевых сердечников не претерпела никаких изменений. Сначала цифрами указывается величина начальной магнитной проницаемости, затем марка используемого материала и потом размер кольца в миллиметрах:

2000НН D x d x h,

где 2000 – величина начальной магнитной проницаемости, НН – марка материала, D – внешний диаметр, d – внутренний диаметр, h – толщина кольца, все размеры в миллиметрах.

Вот список материалов, используемых при производстве кольцевых сердечников:

ВН – высокочастотный никель-цинковый (Ni-Zn) для слабых магнитных полей;

ВНП – высокочастотный никель-цинковый (Ni-Zn) для перестройки частоты;

НН – низкочастотный никель-цинковый (Ni-Zn) для слабых магнитных полей;

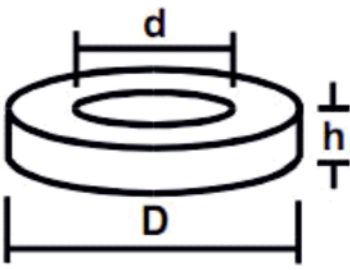
НМ – низкочастотный марганец-цинковый (Mn-Zn) для слабых магнитных полей;

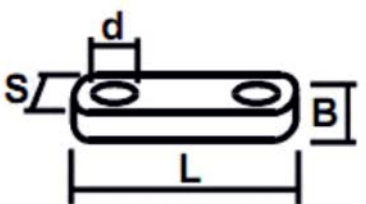
НМС – низкочастотный марганец-цинковый (Mn-Zn) для сильных магнитных полей.

Например, 100НН К20х12х6 – кольцо из феррита марки никель-цинк, размером 20 мм x 12 мм x 6 мм с начальной магнитной проницаемостью 100.

Тип	КВ - квадратные, со сплошным и сквозным кернами
KB4 KB5x2 KB6x3 KB6 RM6S KB8x4 KB8 KB10 KB12 KB14x5	<p>KBd1 KBd1xd2</p> <p>КВ - квадратные, со сплошным и сквозным кернами</p>

Тип	Т - трубчатые
T 1,8x0,8x2,7 T 2,7x1,2x4 T 3,9x1,6x4,8 T 3x1x12 T 4,5x1,5x4,5	<p>T DxdxL</p> <p>DxdxL (мм)</p>

Тип	К - кольцевые
К 1,6x1x0,8 К 2,5x1x1,2 К 4x2,5x1,2 К 4x2,5x1,5 К 4x2,5x1,6 К 5x2x1,5 К 5x3x1 К 5x3x1,5 К 7x4x2 К 10x6x3 К 12x5x5,5 К 12x6x4,5 К 12x8x3 К 14x9x4,5 К 16x10x4,5 К 20x12x6 К 25x15x12 К 28x16x8 К 28x16x9 К 32x20x6 К 32x20x9	 <p>Кодировка К Dxdxh Dxdxh (мм)</p>

Тип	Тр - двухотверстные
Т 1,8x0,8x2,7 Тр 3,5x2x2,4/1-2 Тр 7x4x3/2-1.8 Тр 8,5x5x1,5/1,5-2 Тр 8,5x5x4,5/1,5-2 Тр 9,1x5,4x3,3/1,6-2	 <p>Тр LxBxS/d-n LxBxS/d (мм) n- количество отверстий</p>

нения не страшны, просто у вас могут появиться «лишние» витки в катушке или, наоборот, их не будет хватать, хотя сердечники из одной коробки.

Вот наиболее общие рекомендации по применению ферритовых изделий, интересных нам с точки зрения применения в радиоаппаратуре связи в диапазоне от 1 до 300-400 МГц.

Ферриты общего применения

Это ферриты марки 1000НМ, 1500НМ, 2000НМ, 3000НМ, изготавливаемые на основе марганец-цинковых, и марки 100НН, 400НН, 600НН, 1000НН, 2000НН, изготовленных на основе никель-цинковых ферритов. Ферриты марок НН применяют в слабых и средних магнитных полях при отсутствии жестких требований к температурной и временной стабильности: в отклоняющих системах кинескопов, в дросселях схем коррекции, в магнитных антеннах и контурах входных трактов радиоприемных устройств. Рекомендуется использовать при температуре окружающей среды от 60°C до +90°C и в диапазоне частот:

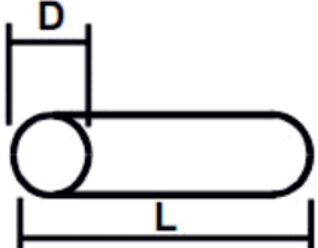
100НН – до 30 МГц, 400НН – до 3,5 МГц, 600НН – до 1,5 МГц, 1000НН – до 400 кГц.

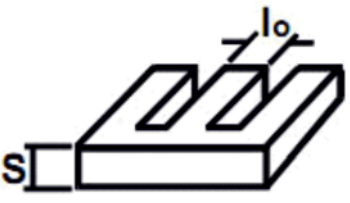
Ферриты марок НМ применяют в слабых и средних магнитных полях при отсутствии жестких требований к температурной и временной стабильности: в трансформаторах и дросселях одно- и двухтактных DC/DC-DC/AC-AC/AC конверторов, в сетевых фильтрах, фильтрах ВЧ-помех, в высоковольтных трансформаторах, в импульсных, согласующих и развязывающих сигнальных трансформаторах, в дросселях НЧ-фильтров акустических систем, в делителях напряжения, статических преобразователях. Сердечники из ферритов марок НМ рекомендуется использовать при температуре окружающей среды от 60°C до +155° и в диапазоне частот:

1000НМ – до 1 МГц; 1500НМ – до 600 кГц; 2000НМ, 3000НМ – до 450 кГц.

Термостабильные ферриты

Это ферриты марки 700НМ, 1000НМ3, 1500НМ1, 1500НМ3, 2000НМ1, 2000НМ3, изготовленные на основе марганец-цинковых, и высокочастотные марки 7ВН, 9ВН, 20ВН, 30ВН, 50ВН, изготовленные на основе никель-цинковых ферритов. Сердечники для контуров ВЧ-трактов, трансформаторы ВЧ-диапазона частот, сердечники для фильтров ВЧ-помех, антенные разветвители, делители и смесители ВЧ-диапазона частот.

Тип	С - стержневые
Т 1,8x0,8x2,7 С 6,3x25 С 8x28 С 8x32 С 8x100 С 10x120	 <p>С DxL DxL (мм)</p>

Тип	Ш - образные
Т 1,8x0,8x2,7 Е 4x4 Е 5x5 Е 6x6 Е 7x7 Е 12x15	 <p>Ш loxS loxs (мм)</p>

Разумеется, указанная начальная магнитная проницаемость – это так называемое «номинальное значение», которое имеет отклонение. Кольцо с проницаемостью 2000 на самом деле может иметь проницаемость, лежащую от 1700 до 2300. Это относится ко всем сердечникам. Откло-

Сердечники из ферритов марок ВН не рекомендуется использовать в магнитных полях больше так называемого порогового поля, поскольку при превышении указанного значения поля происходит существенное уменьшение добротности. Значения порогового поля составляют для 20ВН, 30ВН и 50ВН – 150 А/м, μ н при этом практически не меняется. Сердечники из ферритов марок ВН рекомендуется использовать от 60°C до +125°C и в диапазоне частот:

20ВН – до 100 МГц, 30ВН – до 120 МГц, 50ВН – до 50 МГц.

Сердечники из ферритов марок НМ1, НМ3 рекомендуется использовать при температуре окружающей среды от 60°C до +150°C и в диапазоне частот:

1500НМ1, 1500НМ3 – до 600 кГц, 2000НМ1 – до 450 кГц.

Высокопроницаемые ферриты

Это ферриты марки 4000НМ, 6000НМ, 6000НМ1, 10000НМ изготавливаемые на основе марганец-цинковых ферритов. Сердечники из Мп-Зп ферритов марок НМ применяют в слабых и средних магнитных полях ($B \sim 0,05 \div 0,1$ Тл) при отсутствии жестких требований к температурной и временной стабильности: в трансформаторах и дросселях одно- и двухтактных DC/DC-DC/AC-AC/AC конверторов, в сетевых фильтрах, фильтрах ВЧ-помех, в высоковольтных трансформаторах, в импульсных, согласующих и раз-

вязывающих сигнальных трансформаторах, в дросселях НЧ-фильтров акустических систем, в делителях напряжения, статических преобразователях. Сердечники из ферритов марок НМ рекомендуется использовать при температуре окружающей среды от 60°C до +155°C и в диапазоне частот:

3000НМ – до 450 кГц; 4000НМ, 6000НМ, 6000НМ1, 10000НМ – до 100 кГц.

Ферриты для перестраиваемых контуров мощных радиотехнических устройств. Это ферриты марки 10ВНП, 55ВНП, 45ВНП, 60ВНП, 65ВНП, 90ВНП, 100ВНП, 150ВНП, 200ВНП, 300ВНП, изготовленных на основе никель-цинковых ферритов. Индуктивные элементы для работы в мощных радиотехнических устройствах, в том числе перестраиваемых подмагничиванием: антенные разветвители, смесители, переключатели, широкополосные трансформаторы передатчиков, контуры радиопередающих устройств. Сердечники из ферритов марок ВНП рекомендуется использовать при температуре окружающей среды от 60°C до +100°C и в диапазоне частот:

10ВНП – до 220 МГц;

55ВНП, 60ВНП, 65ВНП – до 50 МГц;

90ВНП, 150ВНП – до 30 МГц;

200ВНП – до 14 МГц;

300ВНП – до 4,5 МГц.

ОДО “БелНИК и К”

Импортные и отечественные компоненты:

- Разъемы (ШР, СНО, СНП, ГРППМ, СР, ОПП, РС и др.);
- Микросхемы;
- Транзисторы;
- Модули;
- Диоды;
- Тиристоры;
- Резисторы (МЛТ 0,125; 0,25; 0,5; 1; 2Вт; ПЭВ; ПЭВР; СП и др.);
- Конденсаторы электролитические, танталовые и др.;
- Электромеханические, твердотельные реле;
- Автоматические выключатели (А, АЕ, АП);
- Оптоэлектроника;
- Симисторы;
- Пускатели (ПМЕ, ПМА, ПМЛ).

Импортные электронные компоненты известных мировых производителей:

BB, IR, PII, AD, TI, AMD, DALLAS, ATMEL, MOTOROLA, MAXIM, INTEL и др.

220015, г. Минск, ул. Пономаренко, 35А, к. 308.

Тел./факс: (017) 256-26-39; моб. тел.: (029) 166-26-70, (029) 566-26-70.

E-mail: belnik@infonet.by

©NEMO.

HOME COMPUTER В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ: PRO И CONTRA

Производство персональных компьютеров — безусловно один из китов радиорынка "Автово" в Санкт-Петербурге, на которых зиждется этот самый радиорынок.

Цель данной статьи — не только дать беглый обзор имеющихся разработок, но и ввести читателя в не менее интересный мир концепций и тенденций, приводящих в действие всю эту машину. Читатель, таким образом, получит дополнительную точку зрения на предмет рассмотрения и адекватные представления о перспективах тех или иных конструкций.

Автор хочет сразу оговориться, что он — лицо заинтересованное и сам активно участвует в происходящем. Однако считает своим долгом быть максимально беспристрастным, что, тем не менее, не лишает его права иметь свою точку зрения. Фирмы и отдельные лица, имеющие альтернативные взгляды, приглашаются к дискуссии. (Первоначальный газетный вариант статьи был опубликован в газете "Автово" (теперь — "Экспресс-Электроника").

Предварим обсуждение небольшим отвлеченным вступлением, которое сделает более понятной точку зрения автора и упростит восприятие дальнейшего изложения.

Критерий сравнения — потребительская стоимость (total utility — общая полезность) — сугубо качественный параметр, отражающий отношение суммы необходимых потребителю качеств и свойств к уплаченной за них цене. Содержательно оперировать этим понятием можно лишь в терминах относительного уменьшения или увеличения — абсолютная величина вряд ли имеет смысл. Говоря проще — это объем удовольствия и удовлетворения потребностей на единицу вложенных средств. Потребительская стоимость (ПС) — пожалуй, единственный глобальный критерий, позволяющий сравнивать такие столь различные конструкции с точки зрения массового покупателя.

Рассмотрим следствия:

1. Наиболее оптимальной и успешной конструкцией будет та, которая имеет максимум этого самого отношения.

2. Добиваться увеличения ПС можно не только и не столько усложнением конструкции, сколько путем шлифовки схемотехники (т.е. уменьшая вложенные средства — себестоимость и, соответственно, цену) и поиска оптимальной конфигурации.

3. Попытка получения 100%-ой программной совместимости вряд ли оправдана. Это скорее ностальгия по фирменному Спессу, нежели плод трезвого экономического расчета. Дело в том, что каждый следующий прирост совместимости на 1% приводит к геометрическому росту аппаратных затрат для его реализации и соответствующему росту цены. Следовательно, существует оптимальный с точки зрения потребителя процент. Сейчас он составляет порядка 85 — 90%. Говоря проще, Ваших 90% совместимости хватит, чтобы играть всю оставшуюся жизнь, для прочих же применений программная совместимость не играет никакой роли. Начиная с 95% совместимости фирме-изготовителю вообще выгоднее адаптировать "не идущие" программы к своей аппаратуре, нежели вводить в свою конструкцию "балласт" (разумеется, при соответствующих объемах производства). Фирмы, способные на это, уже есть.

Важным моментом "компьютеризации" в России является также ее специфика. По существу, все разработчики аппаратных средств так или иначе находятся под давлением глыбы накопленного для Спессы ПО.

Любая попытка введения своих аппаратных "новшеств" приводит к появлению "балласта" в конструкции за счет отсутствия адекватной программной поддержки. О гармоничном, эволюционном развитии комплекса Software-Hardware можно лишь мечтать, видимо, это дело отдаленного будущего. Значительный минус ситуации также в том, что отсутствует компьютерная инфраструктура (сопровождение, разработка ПО, слой полу-профессиональных пользователей, сети, ремонт и т.д.), что делает сложные, дорогостоящие конструкции "смертниками".

Памятуя о сказанном, приступим к обзору. **PENTAGON-128**

Не имеет смысла подробно останавливаться на этой конструкции. Автор целиком поддерживает точку зрения, высказанную, например, в [5]. От себя стоит лишь заметить, что самое лучшее в этой конструкции то, что она была первой одноплатной машиной, ориентированной на диски. Как говорится, "лучше быть первым, чем лучшим".

ATM-TURBO

Фирма-разработчик — ATM. Формула конструкции — Spectrum 48/128 + CP/M + TRDOS + AY8910/12 + CENTRONICS + кодер SECAM + AOH/Модем + ЦАП/АЦП + усилитель 34 + режимы высокого разрешения на экране (аналог EGA) + квазидиск 512K в CP/M + локальная сеть + TURBO-режим. Размер 312x132, площадь 4x12 дм². Технологичность — шаг линий 0,625 мм. Защита — кристалл PAL (1556). Разберем ее подробнее.

ATM-TURBO — это оригинальная разработка, в которой Spectrum наличествует как подрежим, выйти в который можно с помощью специально заложенных в конструкцию узлов и системного ПО.

Серьезным конструкторским промахом является использование технологии с шагом линий 0,625. Дело в том, что при имеющихся размерах платы (и, соответственно, длине проводников) образуются длинные линии, т.к. погонная индуктивность связей напрямую зависит от площади сечения токоведущей дорожки — при этом входы м/с образуют сосредоточенные емкостные (5 пФ) неоднородности. На практике это приводит к "звону" и перекрестным связям (т.е. помехам), критичности к напряжению питания (из-за снижения запаса по помехоустойчивости) и требует введения большого количества блокировочных конденсаторов. По этой же причине в плате "отказываются" работать м/с серии 1533, имеющие минимальное время переключения (кстати, так неизбежно отрекомендованные в "Инструкции по наладке и описанию ATM-TURBO" [3, с.10]). Для более подробного анализа отсылаю к [4, с.62].

Справедливости ради следует отметить, что конструкция все-таки может быть актуальна и оправдана для некоторого, весьма немногочисленного круга профессиональных пользователей, однако в таком своем понимании она выпадает из класса Home Computer и здесь обсуждаться не будет. Например: управление экспериментом и технологическим процессом/установкой; разработка ПО средствами CP/M с возможностью резидентного прогона и отладки на архитектуре Spectrum'a и т.д.).

Значительные оригинальные аппаратные новшества требуют существенной программной (весьма дорогой!) поддержки и значительного времени на ее освоение. Именно поэтому введена защита на элементе 1556,

позволяющая осуществить необходимое финансирование и идущая вразрез с интересами пользователя.

Конструкцию ATM-TURBO невозможно наладить по типовым схемам наладки ввиду уникальности архитектуры и подчиненности режима Sinclair'a. Проще говоря, по сборке вы просто не сможете попасть в стандартный Хахоновский тест. М/с 1556, необходимая для пробной замены, отдельно не поставляется. В результате наладчик (или фирма) сами должны быть пользователями ATM-TURBO и иметь ее уникальный тест и сам компьютер, что неоправданно из-за малой распространенности этой машины на рынке Санкт-Петербурга. Для периферийного пользователя выход из строя 1556 может стать просто катастрофой.

SCORPION - ZS256.

Фирма-разработчик — С.Зонов. Идеология конструкции — "Все, что Вам надо для дискового варианта, уже есть". Формула — Spectrum 256 + TRDOS + CP/M + 8912/10 + CENTRONICS + RS-232 + Spectrum-bus + порт FfH. Размер — 235 x 160 мм, площадь — 3,76 дм². Технологичность — шаг линий 1,25 + шесть дорожек под м/с. Защита — полное уничтожение маркировки на всех м/с + программная защита.

Конструкция пользуется значительным успехом и имеет тенденцию к увеличению контролируемого сектора рынка сбыта, поэтому остановимся на ней несколько подробнее. Любопытных, не имеющих в других разработках моментов, — два.

Защита. В принципе, защита такого типа чисто технически мало эффективна, так как для фирм, владеющих методом трансплокации (моментальной идентификации и проверки на годность цифровых м/с с точностью до серии методом воздействия специфическими цифровыми полями-потоками) задача просто тривиальна. Так, на заявлении специалистов фирмы ©NEMO, для выяснения всех типовых наворотов имеющихся м/с им достаточно всего 8 часов. Автор отвечает за свои слова, т.к. лично видел карманный вариант такой "игрушки" в работе. "Валом" счетчика 555IE7 занял всего 1,5 сек. Результат был выдан на матричный дисплей в виде "5IE7". Поэтому любопытен моральный аспект защиты — найдется ли "Иуда"? Как ни сентиментально это звучит, но рынок отдает свой долг Зонову за пиратское тиражирование его машин, давая возможность организовать серьезное производство. Разумеется, для пользователя защита такого типа очень обременительна, и это значительный минус конструкции, т.к. отремонттировать машину может лишь фирма-изготовитель в Санкт-Петербурге. По сведениям из конфиденциальных источников, схема уже частично рассекречена. Так, например, для покупателей, приобретающих более 50 машин и становящихся дилерами ©ZS Research в других городах, она предоставляется вместе с комплектом специального тестового оборудования для организации обслуживания на местах.

Программное обеспечение своей изюминкой имеет так называемый "теневого монитор". Это оригинальная и весьма перспективная идея. Вместо того, чтобы глотать аппаратные излишества, в большинстве своем не нужные рядовому пользователю и не поддерживаемые фирменным (Spectrum'овским) ПО, автор пошел по пути расширения встроенного (системного) математического обеспечения в виде набора эффективных и весьма актуальных утилит, которые, в общем-то, соответствуют идеологии Spectrum'a, работают в его среде и умножают возможности машины без дополнительной аппаратной поддержки.

Выход в меню "теневого функций" осуществляется экстраординарным способом в любой момент работы компьютера нажатием на кнопку MAGIC (прерывание по NMI). Пример опций меню: монитор-взломщик, позволяющий контролировать работу фирменного ПО в любой фазе его работы, распечатка изображения с экрана и т.д.

Для тех устройств, "что могут Вам понадобиться", предусмотрен стандартный системный разъем. Несмотря на его наличие, пока не создано ни одного устройства, что можно интерпретировать как достаточность конструкции.

Слабыми местами конструкции является ОС CP/M, которая была введена скорее в рекламных целях и годится лишь для знакомства с этой ОС. (80-символьный режим получен путем купирования столбцов пикселей знакогенератора в Sinclair'овском экроне).

KAY-128

Фирма-разработчик — ©Nemo. Формула конструкции — Spectrum 48/128 + AY8910/12. Идеология: "Все, что Вам нужно для минимальной (бездисковой) конфигурации, уже есть". Размер 206x128 мм. Площадь — 218 дм². Технология: шаг линий — 1,25. Защита — отсутствует. Точнее было бы сказать, что защита обеспечивается непрерывным потоком модификаций, делающим вторичное ("пиратское") производство изначально обреченным на выпуск морально устаревших изделий. Это наиболее гуманно для потребителя способ защиты.

Правильность выбранной концепции подтверждается значительным перераспределением спроса на платы этого типа. Производители, выпускающие теперь уже устаревшую модель Spectrum-48, оказались вынужденными продавать компьютеры по демпинговым ценам (здесь под демпингом понимается вынужденная продажа продукции по цене ниже себестоимости, а отнюдь не мероприятие по захвату рынка...), чтобы вернуть свои средства в оборот. В основном это обусловлено сезонным падением цен, однако существует и вклад KAY-128.

В планах фирмы — создание очередной конструкции, имеющей детально продуманный стандарт шины (совместимой со SCORPION - ZS256 и фирменным компьютером) и комплектующей контроллером дисков. Цель — покрытие обоих секторов рынка — как машин минимальной конфигурации ("гробиков"), так и конструкций с дисководом. Планируется также проникновение на промышленный рынок технологических контроллеров, программируемых пользователем, ввиду несопоставимо низких цен на платы минимальной конфигурации по сравнению с промышленными аналогами. Машина унаследует все преимущества Composite-48 и его габариты.

К недостаткам машин этого типа можно отнести: "бутерброды" (сборные узлы из двух м/с 565PU5); небуферизованную шину адреса и восемь перемычек на плате (в последней модификации — всего одна перемычка). К этой машине невозможно подключить имеющийся на рынке PAL-кодер (не вполне ясно в чем дело — в компьютере или в некорректно построенном кодере).

Компьютеры заводского производства не появляются на нашем (Санкт-Петербургском) рынке и поэтому затруднены какие-либо взвешенные оценки, т.к. информация о них просто отсутствует.

Необходимо заметить два момента. Заводы-изготовители не публикуют схем, что затрудняет ремонт или усовершенствование машин. Наладка Sinclair, специализирующаяся на ремонте в Санкт-Петербурге, просто отказывается от таких работ, не испытывая ни малейшего желания "скальвать" необходимую для работы схему с оригинала. Пользователь, купивший компьютер заводского изготовления, оказывается в изоляции от сервиса радиорынка.

Рядовой покупатель, в большинстве своем, склонен к самообману, окружая ореолом доброкачественности все, что продается официально в магазинах радиотоваров.

Компьютеры-клоны Spectrum промышленного производства зачастую ничуть не лучше кустарных поделок с радиорынка "Автово" — с той лишь разницей, что отличается цена

(разумеется, в большую сторону) и степень морального устаревания разработки — на радиорынке, как правило, всегда можно купить более современные и совершенные модели. Стандарты и ТУ, которые являются основой качества промышленной продукции, сейчас зачастую игнорируются.

Приведу всего лишь один пример. Время цикла работы с памятью (для применяемых в любом Spectrum'е м/с 565-й серии) составляет 286 нс, в то время как по паспорту для 565PUВ (не говоря уже о других литерках) положено иметь цикл с минимальной длительностью 280 нс, т.е. допуски на временные соотношения сигналов нулевые, а сами м/с памяти работают в критическом (нестандартном!) режиме. Для м/с 565PU7В это время составляет вообще 340 нс [1, с.98; 2, с.135].

Фирмы, специализирующиеся на "БК-0010", просто заимствуют программы для Sressu на уровне блок-схем и сценариев. Фирмы, выпускающие "Орион-128" и занимающиеся его сопровождением, предварительно сменив CPU с 580BM80 на Z80, занимаются тем же самым, но уже на уровне машинных кодов и драйверов ввода-вывода. Наблюдая всю эту деятельность, поневоле задаешься вопросом, а стоит ли изобретать велосипед и не проще ли пользоваться просто иметь Spectrum?

ДЕНДИ

По существу, это не персональный компьютер. Формула — картридж + SEKAM-кодер + пульт (с тремя клавишами) + джойстики. Это всего лишь игровой пульт или игровой контроллер — как Вам больше понравится. Его обсуждение также выпадает за рамки данной статьи. Однако, принимая во внимание то, что он хорошо финансируется, правильно организована рекламная компания, сбыт организован по официальным каналам, он может стать серьезной фигурой на рынке. Однако рассмотрим концепцию "ДЕНДИ" поближе, сравним ее с концепцией персонального компьютера. Персональный компьютер более глубокий и многоплановый и имеет, соответственно, большую гибкость и число степеней свободы на рынке.

Трудно представить последствия для игровой пульта при появлении на рынке Spectrum'ов аналоговых картриджей с игровым ПО и создания телефонной сети с аналоговой функцией (загрузка "на выбор" игрового ПО) (Особенно учитывая соотношение текущих цен "ДЕНДИ"/Spectrum-128K — 3/1). Практика показывает, что "наигравшись вдоволь" за 3 — 6 месяцев, пользователь пытается освоить заложенные в конструкцию дополнительные ресурсы и пытается использовать компьютер именно как персональный. Для "ДЕНДИ" это исключено.

Остановимся также на двух пикантных подробностях.

В рекламном проспекте указывается, что такой игровой пульт "имеет каждая американская семья". При этом как-то упускается из виду, что в Америке покупка такого вида продукции идет по статье карманных расходов. В родном же Отечестве для большинства пользователей требуется предварительное накопление, т.к. цена значительно превышает размер среднего заработка (т.е. это даже не статья текущих расходов). В Америке нормой является как наличие персонального компьютера (для главы семьи), так и игрового пульта (для детей). Отечественному же покупателю приходится выбирать: или-или.

Сильными сторонами конструкции являются отличная графика (впрочем, слегка подпорченная SEKAM-кодером) и отличный синтез звука. Однако хорошие, сопоставимые по сложности со Spectrum-128 игровые программы занимают весь картридж.

Слабым местом конструкции является подключение картриджа. Вставляя картридж в работающий контроллер (а никто от этого не застрахован!), Вы рискуете вывести его из строя. По крайней мере, мне один такой случай уже известен.

Возможные перспективы развития компьютеростроения:

- введение общепринятого стандарта на шину. Стандарт, скорее всего, будет введен de facto компьютером или группой компьютеров, имеющих максимальный вес на рынке. В основе это будет косвенно-буферизованная шина, совместимая сверху вниз с фирменным Spectrum'ом (по мнению автора). Введение стандарта подтолкнет мелкие фирмы к разработке периферийных устройств;

- введение TURBO-режима. Режим уже существует в ATM-TURBO, однако способ включения TURBO-режима должен быть экстраординарным (по NMI, как в Scorpion - ZS256), позволяющим ускорить работу процессора в любой момент, и наоборот, замедлить в критичных по времени местах. Пример — загрузка с ленты. Разумеется, необходима поддержка системным ПО;

- переход на 3,5-дюймовые дисководы;
- повышение скорости загрузки с ленты до 3-х раз (для машин минимальной конфигурации), введение оптимального для тракта магнитной записи сигнала-носителя и специальных программ-архиваторов сжатия (с использованием алгоритма поиска оптимальных срезов), функционирующих на уровне системного ПО. Для реализации этой идеи необходимо не менее 256K ОЗУ;

- создание емких картридж-библиотек (ROM-дисков в виде периферийных устройств) как у "ДЕНДИ";

- создание специализированной Spectrum-ориентированной телефонной сети с головной станцией на мощном IBM-совместимом компьютере на пять-десять входящих номеров и выходом на нее с помощью простейшего модема, обеспечивающего минимум 2-кратное повышение скорости ввода игровых программ по сравнению с магнитофоном. Вход в систему может осуществляться по расценкам междугородных переговоров. В качестве пароля и гаранта оплаты может использоваться номер телефона корреспондента. Возможность связи абонентов между собой может не закладываться в конструкцию. Также необходима совместимость с IBM-сетями на уровне пользовательского модема, выход в них может быть предусмотрен как дополнительная услуга через головную станцию.

Как видно, приоритеты и тенденции стремительно меняются (см., например, [5]). Смещаются акценты.

Скандалный в свое время вопрос о наличии порта BB55 жизнь уже решила. Исчезло стремление к буквальному копированию оригинала и соответствующие критерии оценок. Отчасти это связано с расширением объемов производства и рынка сбыта, вовлечением в эксплуатацию все более и более неквалифицированных пользователей.

Автор весьма признателен ©МОА за ряд ценных замечаний.

Литература

1. Перспективы развития вычислительной техники:

- В 11 кн. Справочное пособие / Под ред. Ю.М. Смирнова.

- Кн.7: Акинфиев А.Б., МIRONCEB B.И., Софийский Г.Д. и др. Полупроводниковые запоминающие устройства. — М., Высшая школа, 1989 — 160 с.

2. Гордонов А.Ю., Бекин Н.В. и др. / Под ред. Гордонова А.Ю. и Дьякова Ю.Н. Большие интегральные схемы запоминающих устройств: Справочник. — М.: Радиосвязь, 1990 — 288 с.

3. ATM-TURBO. Инструкция по наладке. Описание компьютера ATM-TURBO. Москва, издание 3-е, дополненное и переработанное.

4. Барнс Дж. Электронное конструирование: методы борьбы с помехами: Пер. с англ. — М., Мир, 1990, 238 с.

5. Оловенцев И., Шетинин И. Какие Спектрым ходят в Союзе. Компьютер N1 (4), с.14.

6. Розоринов Г.Н., Эйдеман С.Д. Энергетические спектры сигналов цифровой магнитной записи. — К., Вища школа, Головное издательство, 1986 — 58 с.

ДВУХЭЛЕМЕНТНАЯ АНТЕННА НА 7 МГц С ПЕРЕКЛЮЧАЕМОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Г.ФИРСТЕР (UR5UX),
256300, Киевская обл.,
г.Борисполь, ул.Чубынского, 40.

Усиление по сравнению с популярной антенной Inv. Vee, подвешенной на такой же высоте, составляет для ближних расстояний 1...2 балла, на средних расстояниях (до 6000 км) — 2...3 балла, а на дальних (свыше 10000 км) — 4...7 баллов. При переключении антенны взад-вперед подавление в пределах главного лепестка — около 30 дБ.

Двухэлементная антенна с переключаемой диаграммой направленности для 40 м диапазона представляет собой два параллельных волновых вибратора. Верхняя точка антенны у автора расположена на высоте 18 м. Расстояние между вибраторами — 10,56 м. Воздушная линия и вибраторы сделаны из медной проволоки диаметром 2 мм. Расстояние между проводниками двухпроводной воздушной линии — 130 мм, волновое сопротивление — около 400 Ом. Коаксиальный кабель $L1=L2$ — марки РК-50-12, обязательно равной длины. Кабель можно взять любой другой марки с любым волновым сопротивлением — его очень легко согласовать с двухпроводной воздушной линией. Кабель $L3$ — длиной $k\lambda/4$ (k — коэффициент укорочения). У автора — РК-50-12 длиной 7 м. C — конденсатор от вещательно-го радиоприемника. Катушка L — бескаркасная, 8 витков проводом 0,8 мм марки ПЭВ-2 с шагом 2 мм, диаметр катушки — 30 мм. Отвод — от 7, 6, 5 витков.

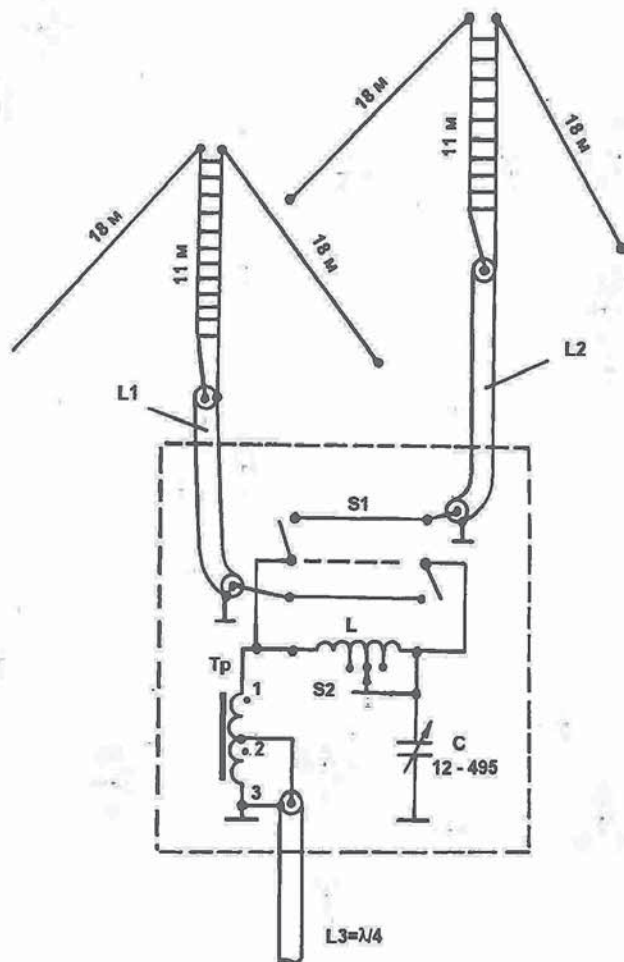
Трансформатор $Tr1$ намотан на ферритовом кольце с проницаемостью 2000 диаметром 100 мм. Трансформатор наматывается тонким коаксиальным кабелем, 10 витков. Может подойти феррит от трансформаторов строчной развертки ТВС-90-ЛЦ5 или ТВС-110-ЛА. Коаксиальный кабель — от комнатных антенн. Переключатели $S1$, $S2$ — галетные на керамической основе.

НАСТРОЙКА

После того как антенна поднята, необходимо установить резонанс антенной системы. Для этого соединяют параллельно оба фидера из коаксиального кабеля, которые впоследствии подключаются к фазосдвигающему устройству. С помощью ГИР, соединенного через катушку связи с фидерами, находят резонанс антенной системы. Резонанс антенной системы должен быть на частоте 7000 кГц.

Не пользуйтесь КСВ-метром для определения резонанса! Резонанс антенной системы можно определить приборами Х1-7Б; Х1-50Б.

Затем переходят к согласованию двухпроводной линии с коаксиальным кабелем. Удлинением или укорочением двухпроводной линии добиваются минимального КСВ.



После настройки оба фидера подключают к фазосдвигающему устройству. Настройка фазосдвигающего устройства сводится к подбору индуктивности катушки, которая очень критична. От точности и скрупулезности настройки фазосдвигающего устройства зависит эффективность всей антенной системы. Дальнейшая настройка сводится к подбору минимального КСВ в отрезке $L3$. Для этого КСВ-метр включают между передатчиком и отрезком $L3$.

Подбором длины отрезка $L3$ и настройкой П-контура передатчика добиваются минимального КСВ. Максимального подавления "взад-вперед" добиваются изменением переменной емкости C и индуктивности L . Надо иметь в виду, что максимальное подавление "назад" не соответствует максимальному усилению "вперед".

Ivan Makarov, VE3IVM.

Наверное, у каждого дома завалилась паратройка блоков питания от старых компьютеров. В очередной раз, проводя чистку кэша, перед тем как их выбрасывать, откройте корпус и загляните внутрь. Наверняка там найдутся детали, которые можно использовать повторно и сэкономить на расходах для вашего следующего проекта.

Быстрый взгляд навскидку от высоковольтной к низковольтной части блока питания цепляется за детали в нескольких местах:

- сетевой антипомеховый фильтр (EMI filter) выглядит как маленький трансформатор, может быть использован в любой конструкции, где имеется сетевое питание (посмотрите на этикетку блока питания для определения тока, который этот фильтр выдерживает), для ослабления высокочастотных помех, проникающих из сети и назад в сеть;
- MOV-варисторы на чуть больше, чем сетевое напряжение в обоих плечах фильтра, занимают мало места и могут быть использованы в первичных цепях питания любой вашей конструкции для подсаживания скачков сетевого напряжения;

- выпрямительный мост – всегда нужная штука;
- неполярные и слюдяные конденсаторы емкостью до 2 мкФ могут понадобиться в аудиогенераторах, фильтрах и в качестве блокираторов в ламповых усилителях мощности;

- безиндукционные резисторы мощностью 2...5 Вт хороши в RF-цепях усилителей мощности и при построении блоков питания;

- сильноточные выпрямительные сборки и диоды Шоттки сам Бог велел использовать вместо обычных выпрямительных диодов во вторичных цепях питания ваших конструкций, так как прямое падение напряжения на диоде Шоттки намного меньше, чем на кремниевом. Они выполнены в виде сборки по 2 диода в корпусе, которые легко прикручиваются на радиатор;

- электролитические конденсаторы с низким эквивалентным сопротивлением (low ESR), выдерживающие высокую температуру и большие пульсации тока, – для использования в цепях выпрямителей;

- микросхема оптопары может пригодиться для построения TNC-контроллера или RS232-интерфейса между компьютером и трансивером;

- вентилятор выньте и отдайте вашему или соседскому ребенку как игрушку-вертушку;

- болтики с резьбой M3 трудно найти в Северной Америке!

Кроме того, и сам корпус может быть использован для срочного монтажа чего-нибудь. На рис. 1 показан антенный тюнер для 100-ваттного трансивера, который автор быстро смастерил накануне CanadaDayContest, а впоследствии успешно использовал как mobile-тюнер для работы на HF из автомобиля.

Также старый компьютерный БП с небольшими переделками может быть использован для питания трансиверов мощностью до 100 Вт, работающих от 13,8В. Для этого из имеющихся БП надо отобрать 300-ваттный, может и более мощный (идеально от сервера, ток 13...20 А по каналу +12В). Можно удалить все лишние детали кроме канала +12В и поднять напряжение до 13...13,8В. Процедура

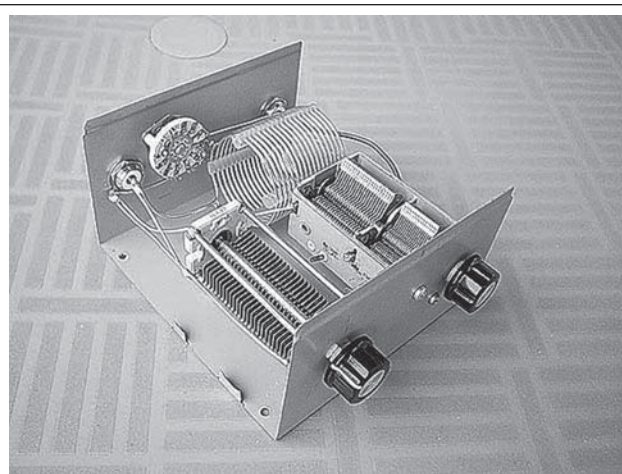


Рис. 1. Мобильный антенный тюнер в корпусе из-под компьютерного блока питания

регулировки сводится к подбору резисторного делителя, подающего напряжение с выхода блока питания на регулирующий вход микросхемы широтно-импульсного модулятора (PWM). Микросхемы в разных блоках питания могут быть разными, но идея остается одна – подгонка делителя выходного напряжения так, чтобы создать определенный уровень на регулировочной ножке микросхемы драйвера. Иногда не удается выставить точно 13,8В из-за срабатывания защиты микросхемы от перенапряжения (overvoltageprotection, другая ножка микросхемы), что можно обойти, подав выходное напряжение на ножку защиты через дополнительный делитель. Можно и отключить защиту, но я не рекомендую, все же трансивер как-никак будет подключен. Идею, как работает микросхема PWM и как отрегулировать выходное напряжение, можно получить из следующих ссылок:

<http://www.fairchildsemi.com/an/AN/AN-4003.pdf>;

http://www.nutsvolts.com/PDF_Files/PSRepair.pdf

При переделке компьютерного блока питания надо для надежности продублировать выпрямитель Шоттки в канале +12В, запаяв параллельно еще один, взятый с канала +5В. Это эффективно удвоит рейтинг выпрямителя и снизит потери на тепло. Автором был переделан 300-ваттный БП для питания трансивера ICOM706mkIIIG. Такой блок питания обеспечивает трансивер достаточным током для работы на полную мощность (100 Вт) без всяких проблем на передачу.

Справедливости ради надо сказать, что такое решение все же плохо подходит для постоянной работы из-за того, что в силу своей схемотехники компьютерные БП генерируют помехи приема в широкой полосе частот. Помехи не ужасные, но добавляют заметный шум на любительских диапазонах.

Для уменьшения проникновения помех через выходные провода на оба провода (минус и плюс 13В) следует одеть несколько ферритовых колец (подойдут цилиндрические кольца, снятые с сигнального кабеля старого компьютерного монитора) и в разрыв провода +13В включить дроссель, намотанный адекватной толщины проводом на куске ферритовой антенны. Дроссель нужно вынести за пределы

корпуса блока питания (чтобы избежать наводок на выходной конец), расположить как можно ближе к месту, где питающий провод +13В выходит из корпуса, и желательно заэкранировать. В качестве дросселя подойдут и фильтры для автомобильных аудиоусилителей, продающиеся в авто-аудиомагазинах. Такой фильтр уже заключен в экран и имеет крепежные уши.

Для дальнейшего снижения уровня помех второй конец дросселя можно подключить к составному конденсатору, состоящему из электролитического конденсатора большой емкости и подключенного параллельно ему неполярного блокировочного конденсатора емкостью 0,47...1мкФ. Электролит будет подавлять помехи большой амплитуды

сетевой частоты и выше в пределах нескольких килогерц, тогда как блокировочный конденсатор эффективно работает до нескольких мегагерц. Кроме помех, проникающих по питанию, есть и излучаемые на RF через корпус из-за недостаточной экранировки.

Здесь можно посоветовать лишь поместить БП в дополнительный кожух и удалить от трансивера и антенны. Несмотря на то, что такой БП шумит на КВ, во многих случаях он может быть использован как временное средство до того, как вы приобретете или сконструируете нормальный БП, а также как аварийно-запасной или мобильный вариант. Он весит значительно меньше, чем его линейный собрат, и занимает меньше места.

Ian G4ICV

Я почти никогда не пользовался шумоподавителем моего IC735, но часто пользуюсь ручкой регулировки усиления. Крошечная ручка управления затрудняет регулировку усиления. Я слышал об одной модификации, но никаких подробностей о том, как это сделать не нашел. Я изучил схему и обнаружил, что обе эти функции контролируются 10 К потенциометром, подвижная часть которого подключена к схеме, нижний вывод заземлен, а верхний свободный. Я нашел самый простой способ. Для этого надо разрезать два провода: белый (на разъеме J3-P7) и коричневый, который идет на разъем J6-P9. Этот разъем находится напротив двух кварцевых фильтров. Если смотреть сверху на панель, фильтры находятся внизу, справа передняя панель и вверху – разъемы.

Переворачиваете трансивер нижней частью вверх, откручиваете винты и открываете крышку. На рис.1 показан вид панели, справа виден разъем J3-P7, левее, чуть выше, – J6-P9. Я сделал перетрассировку двух проводов. Коричневый провод от J3-P7, который я перекусил, определил, потягивая его в жгуте, так как там идет еще один коричневый провод. После этого я его перекусил возле J6-P9, откуда выходит белый провод, который также перекусил. После этого я надел на провод изоляционную трубку, спаял два конца и натянул трубку на место спайки. Так же я

поступил с другой парой проводов, спаяв белый провод, идущий к жгуту, и коричневый – из жгута, закрыв место пайки изоляционной трубкой.

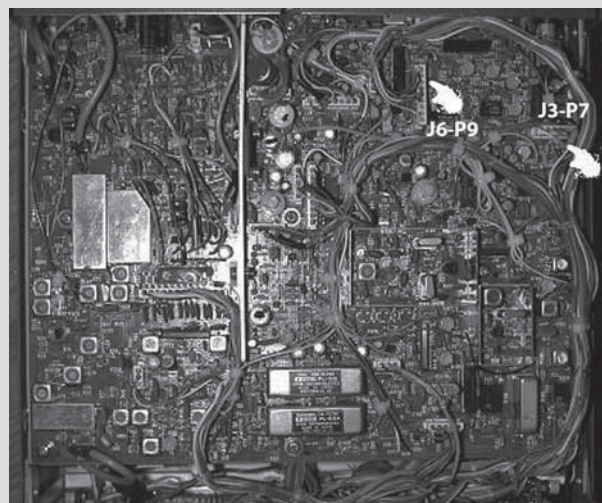


Рис. 1



**ЭКОНОМИЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ.
ПРИВОДЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

ABB drives alliance

Sales and Support

ООО «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ «ЭКНИС» ВЫПОЛНЯЕТ:

- Техническое консультирование.
- Выбор технического решения.
- Разработка проектной документации.
- Комплексная поставка согласованного оборудования.
- Шеф-монтажные и пуско-наладочные работы.
- Сервисное техническое консультирование.
- Гарантийное и послегарантийное обслуживание.

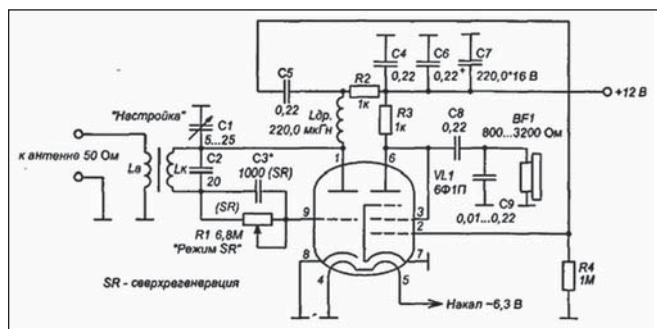
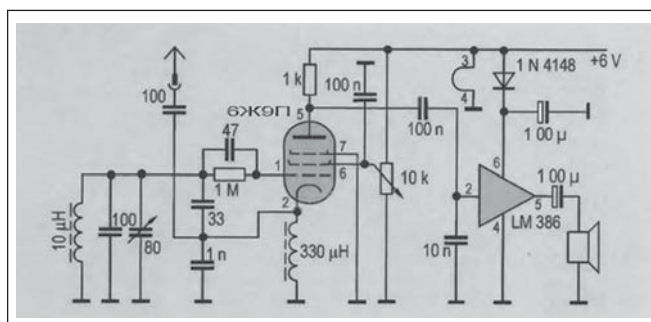
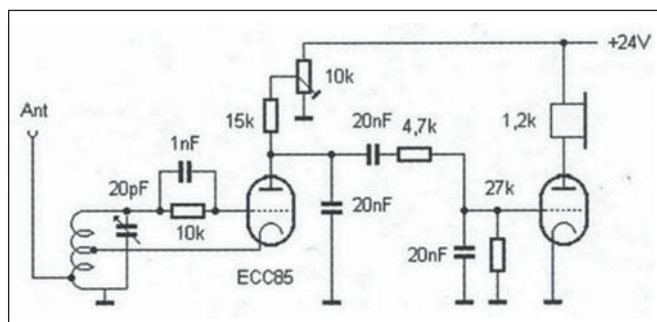
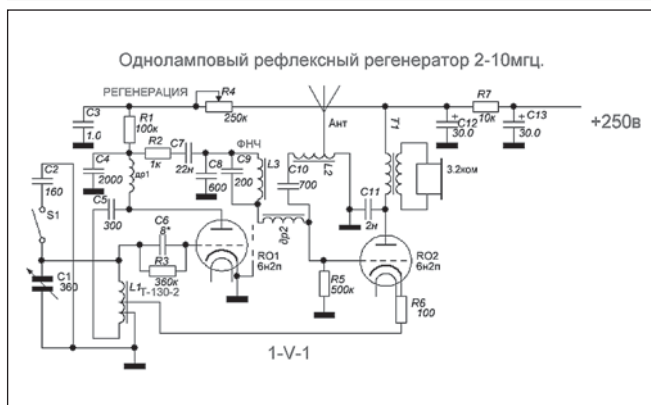
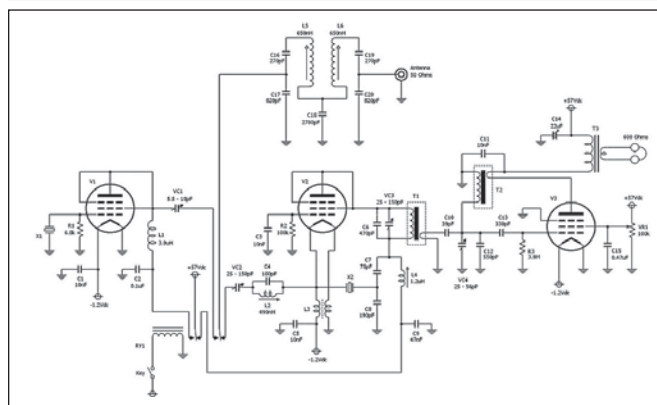
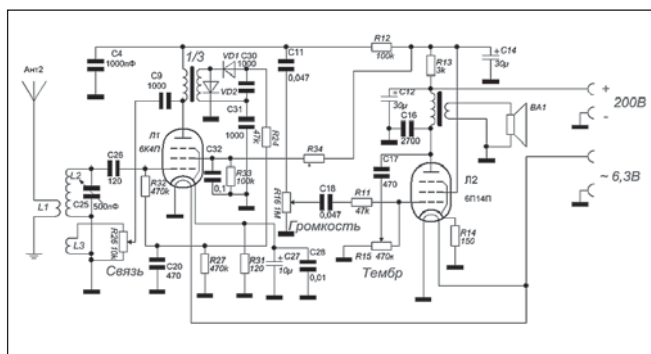
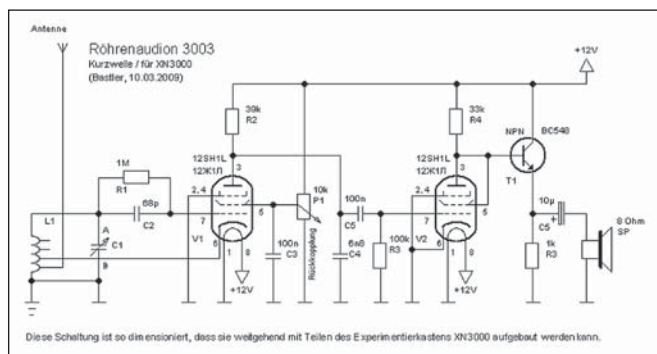


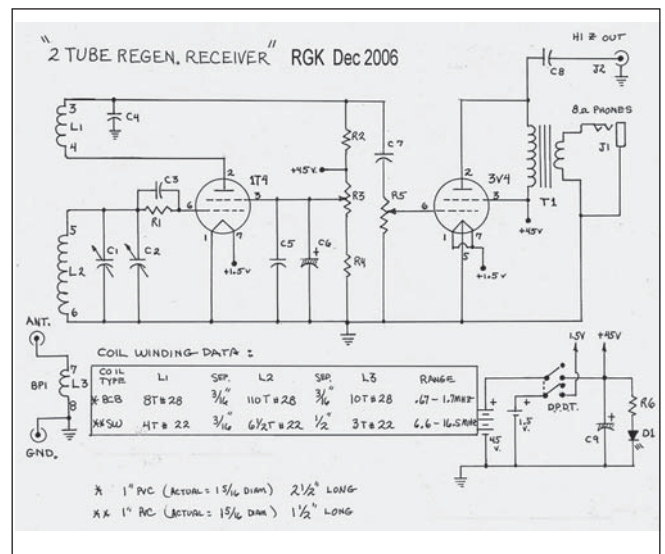
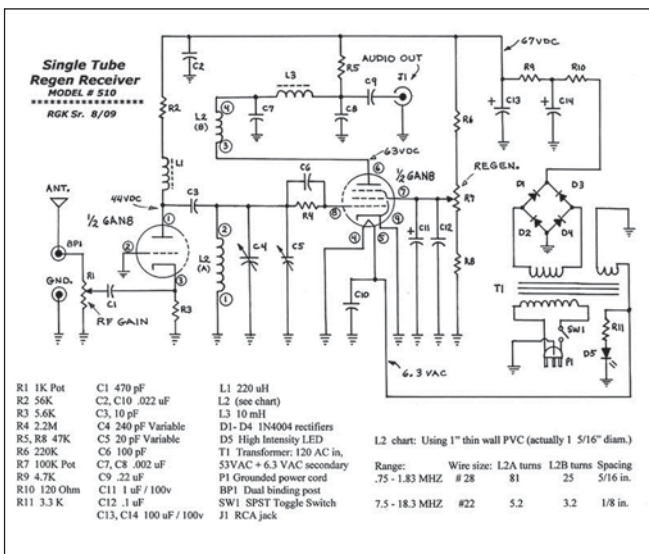
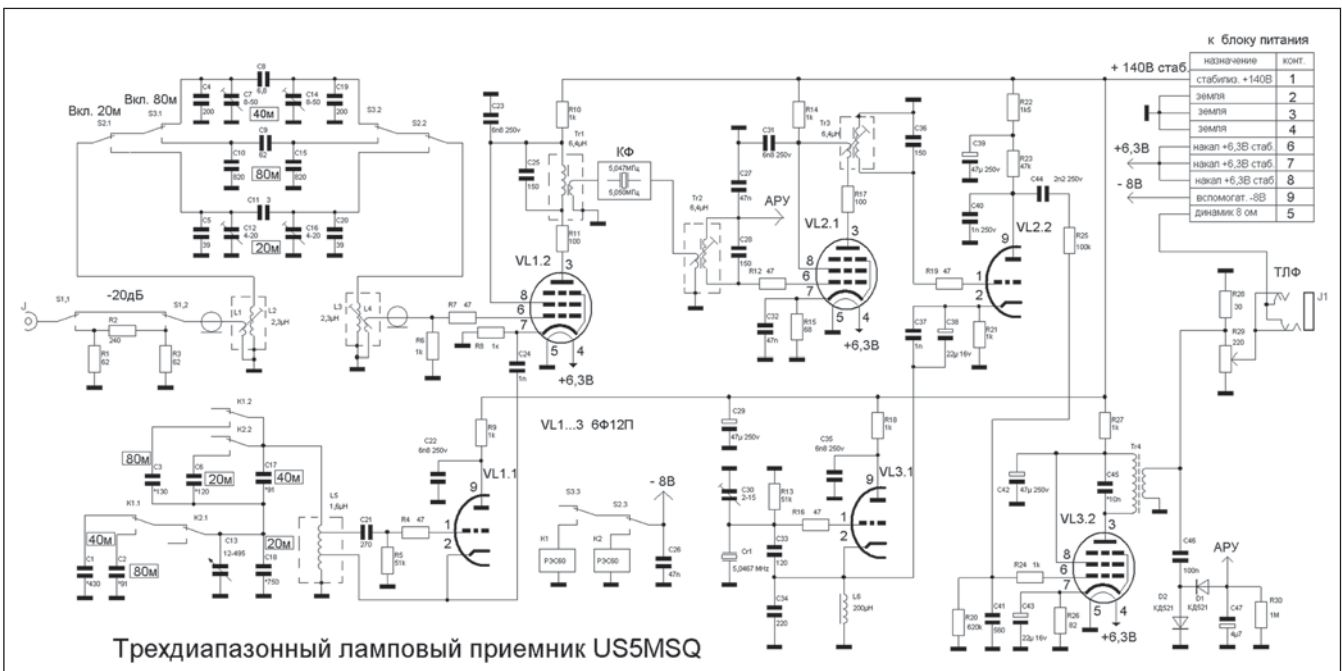
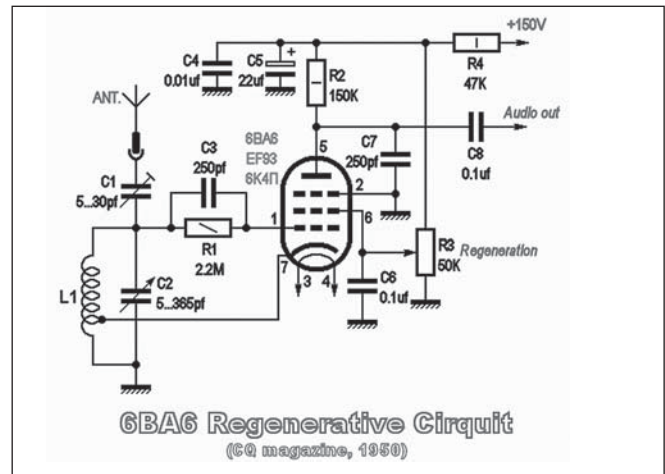
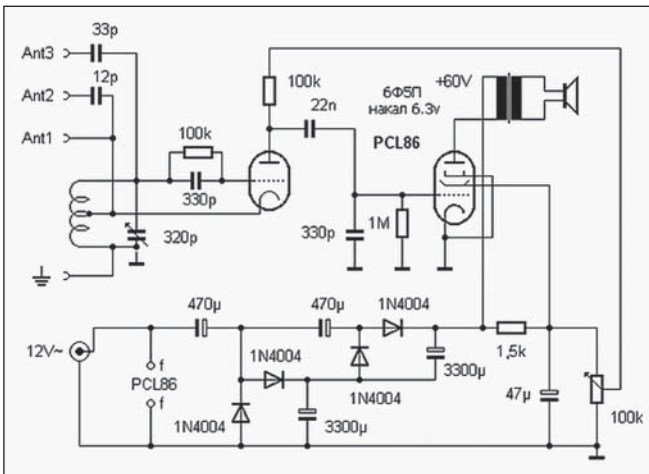
ООО «Электротехническая компания «ЭКНИС» г. Минск УНП 190575885

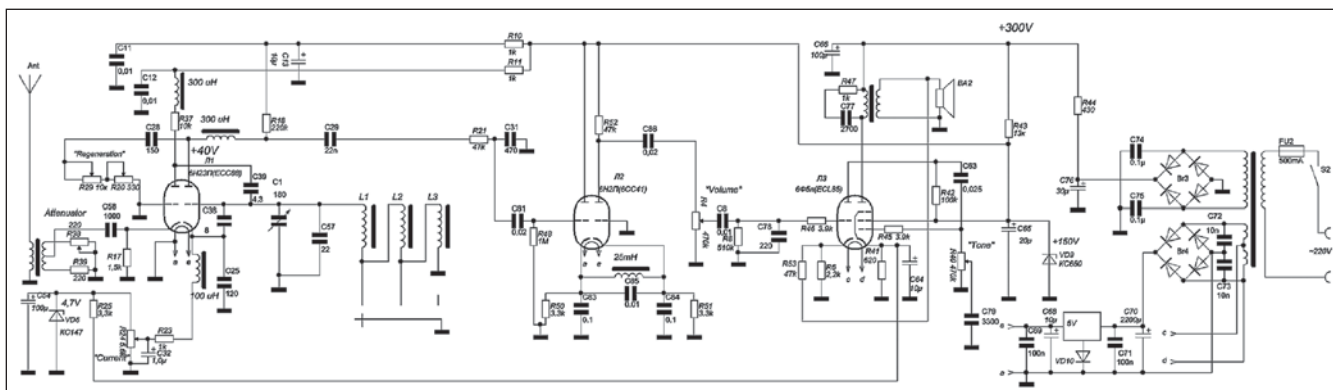
Тел.: +375 (17) 288-15-22, +375 (29) 689-18-90, www.ecnis.biz, e-mail: office@ecnis.biz

ВТОРОЕ РОЖДЕНИЕ СВЕРХРЕГЕНЕРАТОРОВ

За последние годы возрос интерес к ламповым сверхрегенеративным радиоприемникам. Напомним, что в 30-40 годы прошлого века по этой схеме собирались не только радиолюбительские, но и военные радиоприемники, которые несли боевое дежурство на суше, в воздухе и под водой. И вот, спустя 60 лет, коротковолновики получают удовольствие, принимая далекие сигналы радиостанций, используя, кажущуюся примитивной, одноламповую конструкцию. В этом разделе мы будем давать описание различных радиоприемников для прослушивания радиолюбительских в коротковолновом диапазоне – от 160 до 10 метров. Многие, используя волшебные свойства сверхрегенераторов, или как их сейчас называют – «регены» – строят простейшие передатчики, проводя дальние радиосвязи на расстоянии более 2000 километров. А в этом номере – только схемы, которые дают простор для размышлений.

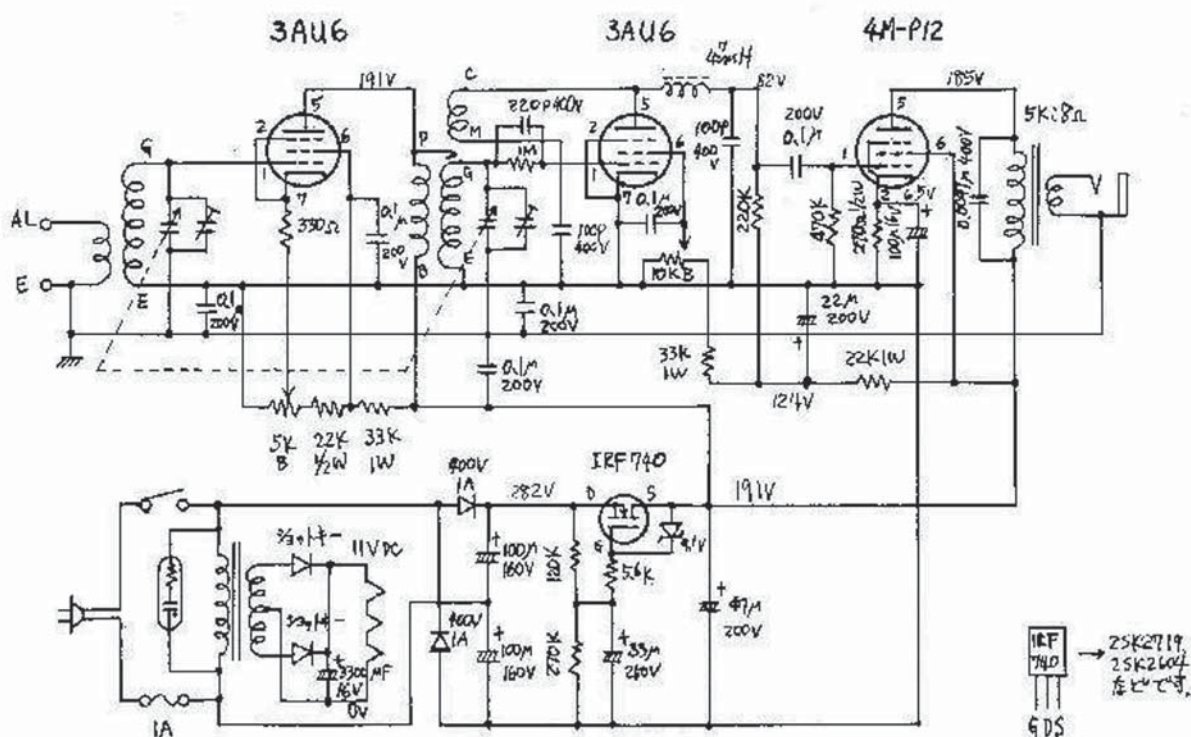




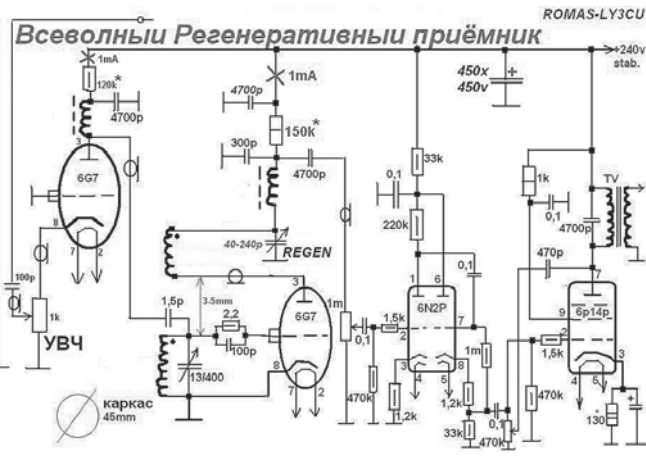
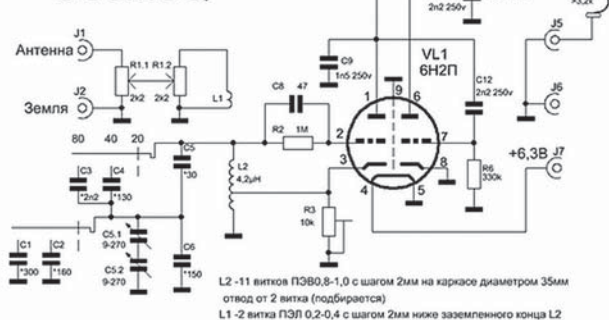


高ーラジオ (セミトランスス)

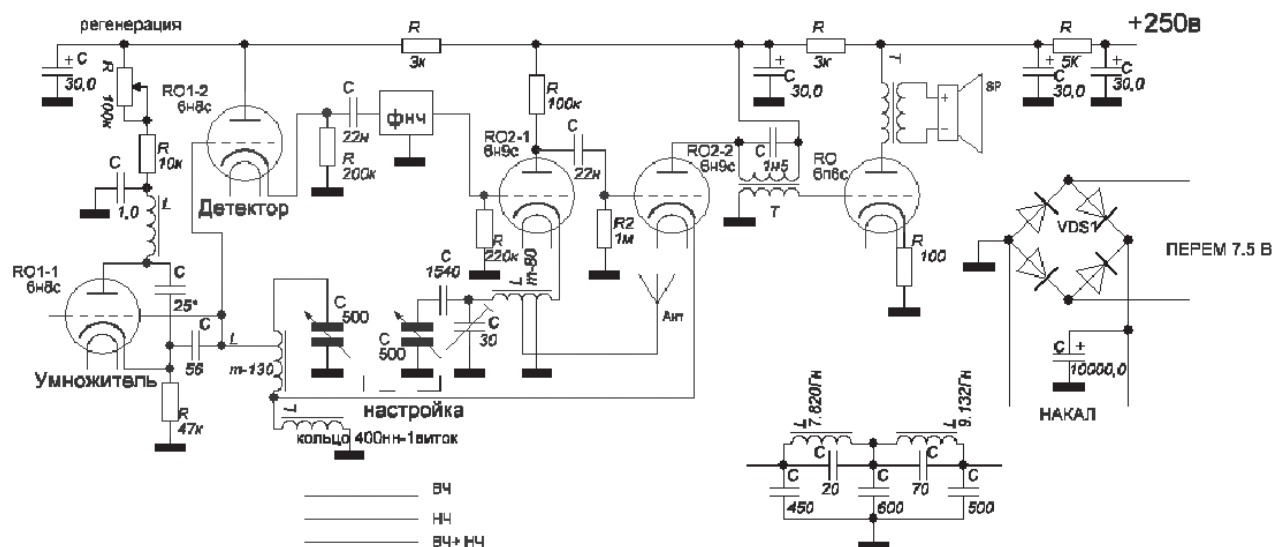
2004年7~8月



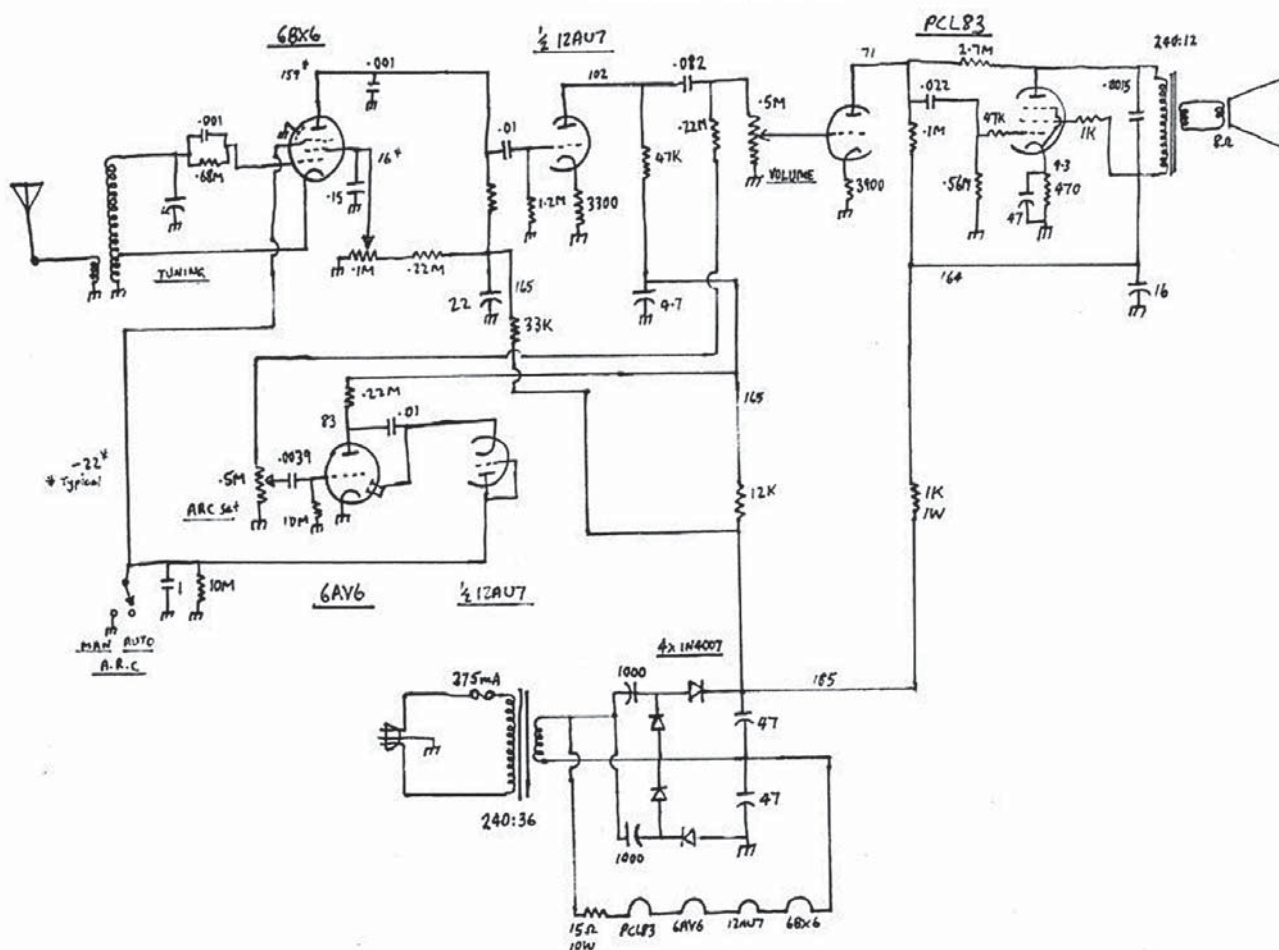
Трехдиапазонный регенератор US5MSQ



Трехламповый рефлексный ретро-регенератор



MW REGENERATIVE RECEIVER WITH A.R.C Jan 2012



ARRL 10M CONTEST 2012

Call	QSOs	Mults	hr	Score	Club
All M/S HP					
CW5W (@CX6VM)	3122	352	36	3,606,592	
D4C	3204	339	31	3,228,636	RR DX
LS1D (LU3CT-LW1DT)	2738	310		2,803,020	
LU5FB	2637	309	35	2,517,114	LU Contest Group
PY2NDX (@PX2W)	2104	330	36	2,248,620	Araucaria DX
PT5T (@PP5EG)	1971	199	34	1,845,428	Araucaria DX
PJ2T	2351	254	36	1,764,792	CCC
K1WHS	1912	235	30	1,344,200	YCCC
NX5M	1582	246	33	1,153,248	
K1LZ	1464	216	26	1,052,784	YCCC
N6DZ	1567	105	20:50	964,896	NCCC
K9CT	1388	203	24	922,432	SMC
W4UH	1240	208	36	868,608	FCG
WX3B	1492	192	29	807,168	PVRC
W0AIH	1287	189	33	777,168	MWA
NX6T (@W6HCD)	1357	94	24.5	668,670	San Diego Contest Cl
N4PN	1146	189	22	661,878	Georgia Contest Grou
TM6M (@F6KHM)	849	217	26	604,128	LES NOUVELLES DX
K5KG	928	193	25	601,388	FCG
N3RR	1050	166	27	536,736	PVRC
N7AT (@K8IA/N7RQ)	1062	161	23	528,724	Arizona Outlaws Cont
XE2B	975	150	19	492,300	Araucaria DX
W4SVO	878	192	24.5	466,944	
K0DU	817	172	30	434,816	Grand Mesa
II9P	716	166	23:21	407,032	
V26DR (@V26B)	847	154	24	401,940	NCCC
AK7AZ	795	138	ALL	345,828	Arizona
Outlaws	Cont				
K3EST (@N6RO)	1691	102	24	344,964	NCCC
K2LE (@K2LE/1)	636	170	19	344,420	OBONY
AC8Y	602	152	17	322,848	PVRC
K4TD	669	119	19.25	317,968	ACG
W7RN	1150	114	16	302,328	NCCC
K5KC	654	111		290,376	OkDX
KD0S	602	146	23	259,004	
KE3X	589	125	20	245,750	PVRC
NR4M	585	101	12:32	236,340	PVRC
ZL3IO	527	107	7	224,700	BCC
VE1OP	526	105	9.5	220,920	MCC
N3RD	482	110	14	212,080	FRC
VE3EJ	525	98	8	205,800	CCO
NE1B	423	124	17	185,752	YCCC
JH3PRR	1416	131		185,496	
ED1R	512	129	15	176,472	Radio club Henares
KG4W	421	116		174,464	
EI2CN	435	100	15:40	173,600	
W6SX	565	90		172,620	NCCC
K3WW	449	103	11.75	165,006	FRC
VE3AD	417	134	24	161,604	CCO
KL2R	518	85	10.5	158,610	
K0PK	422	94	15	150,400	MWA
N7XU (K4XU)	500	72	6	144,000	

CONTEST					РАДИОЛЮБИТЕЛЬ
K6T (@N6GEO)	371	100	20	127,800	NCCC
N9NC	400	77	6	123,200	YCCC
MW5A (GW4BLE)	328	106	14	103,880	
K0KX	233	121	10	98,978	MWA
N4KG	293	96	9.5	97,920	ACG
VE3RZ	253	114	9	97,584	CCO
AG4W	326	90	10	95,220	ACG
ES5Q (@ES5TV)	316	86	12	95,116	
K1FWE	301	97	5	86,912	YCCC
LZ5R	254	90		80,820	
K1ZZI	288	68	8:03	78,336	Georgia Contest Grou
LZ9W	239	87	15h21	76,038	LZ Contest Team
K3OO (@K3OOOOO)	291	75	4.7	75,600	FRC
AA4V	238	89	4	66,928	Low Country Contest
W1UJ	280	59	5	66,080	YCCC
KY7M	268	70	4.5	65,100	Arizona
Outlaws	Cont				
OH1F (@OH1AF)	236	81	12	64,314	CCF
N0TA	204	82	11.5	62,156	
NA2U	223	77	7:47	60,676	Arizona
Outlaws	Cont				
K3OQ (@W3RFC)	245	75		56,400	PVRC
K0EU	204	80		55,840	Grand Mesa
N8UM	301	46	9	55,568	TCG
VE3XAT	171	81		50,220	CCO
N4VV	205	57	7	46,740	TCG
N3BM	165	69	6	42,918	PVRC
VE3TA	150	79	3	39,500	CCO
N4GG	204	45	4	36,720	SECC
AE1T	157	73		36,646	YCCC
LZ6K (LZ2PL)	157	58	15	36,424	
KD3RF	184	57	12	35,226	FRC
K2SX	177	47	7	33,276	Carolina DX Associat
K1SE	142	55		31,240	PVRC
K1UO	236	65	4	30,680	
K4WP	317	58		25,172	SECC
YU1KX	103	38	7	15,132	
W6KC	95	43	2	14,190	
W6OAT	110	30	01:15	13,200	NCCC
OH2BBT	69	33	6	11,700	
AD5VJ	61	34	3.5	8,024	DFW Contest Group
LY5W (@LY2W)	60	32	6	7,680	Vytautas Magnus Univ
WB0TEV	74	38	2	7,068	NTCC
WA3AFS	48	48	2	6,336	Hudson Valley Contes
K4IU	31	18	4	2,232	MWA
N1WK (@KB1H)	100	20	2	800	YCCC
Call	QSOs	Mults	hr	Score	Club
All M/S LP					
LU5DX (@LU6EBY)	1203	253	30	1,053,998	LU Contest Group
PY1GQ (@PY1NX)	1298	255	32	1,030,710	Rio DX Group
KD2RD	919	176		528,704	
W7TVC (@K2PO)	1079	140		465,640	WVDXC
VA7BEC	867	116	13	258,912	Orca DX and Contest
N5DO	542	149	22	255,386	CTDXCC
HC2UA (@HC2AC)	510	141	16	249,852	NCCC
K7XC	467	116	9	177,944	NCCC

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

CONTEST

VA7DZ (@VE7RUV)	573	107	24	170,558	Orca DX and Contest
N0HJZ	628	97	10	169,556	MWA
W6TK	316	64	4.0	74,496	SCCC
K2ZC	241	72	11	69,408	Bergen
ARA					
KB7Q (@WA7U)	352	48		67,584	Northern Rockies DX
K6AAB	214	86	15	63,460	NCCC
K6WSC	224	68	7.6	60,928	Arizona Outlaws Cont
K3WI	216	58	7	50,112	PVRC
PI4TUE	179	71	15.6	40,612	BCC
W4EE	160	69	9	37,122	PVRC
K4MM	142	61		34,684	FCG
KM3T	144	64	7	33,152	YCCC
VE3CWU	114	44		20,064	CCO
UA4ALI	116	24	20	11,136	
HL1VAU	73	32	24	7,552	
K8GT	63	30	3.2	6,840	MRRC
NE1C (@K1MAZ)	79	32	7	5,120	Hampden County Radio
N3AFT	53	23		4,876	PVRC
N7TEW	61	28	4	3,416	Arizona Outlaws Cont
K4WW	50	17	3	3,400	DCDXA
W3SFG	22	12	0.5	1,032	PVRC
K6JEB	19	12	1:35	864	NCCC
Call	QSOs	Mults	hr	Score	Club
All SO CW HP					
KH7Y	1353	149	20.0	806,388	Mother Lode DX & Con
VY2ZM	1151	135	23	621,540	MCC
W5KFT (K5PI)	1131	136	33	615,264	CTDXCC
KN5O	1101	129	30	568,116	Louisiana Contest Cl
KD4D (@N3HBX)	1168	121	32	565,312	PVRC
K1TO	1152	118	33	543,744	FCG
K2SSS	907	126		457,128	Rochester (NY) DX As
NY3A	1014	112	31	454,272	PVRC
ZM2B (ZL2BR)	919	118	27	433,768	
N2MM	998	105	28	419,160	FRC
VE7JH (@VE7UF)	1110	90	23	399,600	
W4NZ	844	97	26:45	327,472	TCG
N1IW	804	99	29	318,384	YCCC
AA7A	737	107	14	315,436	Arizona Outlaws Cont
W6PH	875	90	13.5	315,000	SCCC
K6SRZ (KSRZ)	817	34	13:33	310,460	NCCC
N7CW	768	96	14.75	294,912	Arizona
Outlaws	Cont				
WJ9B	837	88		292,160	PVRC
N9RV	819	89	14	291,564	Northern Rockies DX
VE7XF	838	86	12.5	288,272	Orca DX and Contest
W4PK	694	101	23	280,376	PVRC
PP1CZ	575	122	14:53	277,184	Araucaria DX
K7BG	715	96	26	274,560	Northern Rockies DX
VE9AA	622	108		268,704	MCC
XR3A (CE3DNP)	600	109	18	261,600	
W8FJ	640	102		261,120	FRC
K8LV (@K8LX)	640	97	25	248,320	
N6TV	785	77	13	241,780	NCCC
W7ZR	731	82	16	239,768	Arizona Outlaws Cont
AA7V	548	104	14	227,968	Arizona Outlaws Cont

VE6WQ	684	81	10	221,616	
IT9VDQ (@IR9Y)	495	108	15:30	213,840	ARIPA DXTeam
NN7ZZ (N5LZ)	635	80	19	203,200	Utah DX Association
KR4F	560	83	17	185,920	ACG
K9FY	495	90	19	178,200	
VE9HF	536	81	10:34	173,664	MCC
WC7Q	676	63	15	170,352	WWDXC
EA4ZK	451	99	11	169,576	Radio Club Henares
AA3B	510	82	7.5	167,280	FRC
VE5UF	449	91	12	163,436	Saskatchewan Contest
VO1TA	500	80	7	160,000	ECCCC
K6LRN	483	79	11	3/152,628	Mother Lode DX & Con
K1RM	454	76		138,016	YCCC
N7TR	538	64	5	137,728	NCCC
N4CW	380	82	13h22	124,640	PVRC
W1XX	386	67	5.2	103,448	CTRI
N1LN	375	65	5.5	97,500	PVRC
K1TN	333	69	14	91,908	
N5ZK (W5ASP)	300	74	10	88,800	CTDXCC
W0UCE	300	73	8:51	87,600	PVRC
WB2ABD	291	75	11	87,300	NCC
NS9I	296	73	6:29	86,432	
VA7ST	366	55	7	80,520	Orca DX and Contest
KE8M	244	81		79,056	
F5IN	210	87	5	73,080	
K4HAL	359	50	7	71,800	ACG
N4DW	263	68	12	71,536	Bristol
(TN)	ARC				
W7IJ	285	61	6	69,540	WWDXC
N4ZZ	284	61	05:22	69,296	TCG
KI7Y	320	51	5	65,280	WVDXC
NF8J	219	72		63,072	
K2AXX	266	59	4:45	62,776	NCC
4Z1UF	319	48		60,672	
W9SE	224	67		60,032	SMC
A45XR (SP5EXA)	225	64	11	57,600	BCC
K6TU	304	46	06:17	55,936	NCCC
K3IU	213	59		50,268	CTRI
VE3NE	209	54	7	45,144	CCO
K3AJ	210	53	8	44,520	PVRC
S57UN (@S530)	191	57	12	43,548	SCC
UX4U (US7UX)	159	66	10	42,000	Ukrainian
Contest	Cl				
N2CU	181	57	3	41,268	NCC
W2LC	229	45	3.5	41,220	
W6SDM	185	54		38,448	Arizona Outlaws Cont
N6XI	258	37	2:00	38,184	NCCC
N4AF	135	56	4	30,240	PVRC
W1AJT (VE3UTT)	150	50	5.5	30,000	CCO
N1UR	128	53	N1UR	27,136	YCCC
A65BD	152	44	10	26,752	Emirates Contest Gro
KC7V	144	46	8	26,496	Arizona Outlaws Cont
W4UK	138	184	8	25,392	SECC
KG9Z	125	44	9.5	22,000	SMC
ZC4LI (STEVE)	150	36	6	21,600	ESBA

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

CONTEST

K3TN	107	44	3	18,832	PVRC
KL7RA	155	60	3	17,200	
WB0LCW	95	43	6:15	16,340	Kansas City DX Club
VE3EY	116	30	3.5	15,960	CCO
NG7A	122	32	6.9	15,616	YCCC
SP2LNW	90	40	9	14,400	
W4AU	111	32	4	14,208	PVRC
NA2M	86	38	2.5	13,072	OBONY
W6RLL	101	32	3	12,928	Arizona Outlaws Cont
W6SZN	76	30		9,120	NCCC
AI2N	80	25	3	8,000	Rochester(NY) DX As
K3SV	70	26		7,280	PVRC
NN3RP	54	19	01:25	4,104	PVRC
KT0A	42	22	1	3,696	
Call	QSOs	Mults	hr	Score	Club
All SO CW LP					
PY3OZ	1346	152	32	818,368	Araucaria DX
PY2WC	698	183	16:00	421,592	Araucaria DX
L33M(LU3MAM)	863	118	22	407,336	LU Contest Group
N4WW(N4KM)	823	100		329,200	FCG
K7QQ	879	82	17	288,312	WWDXC
HS0ZIA	598	105	24	251,160	
N4TB	601	101	16	242,804	FCG
W4IX	609	98	34	238,728	SECC
LW5HR	544	105	11	228,480	LU Contest Group
N4IJ	561	98	25	220,000	
J35X	631	76	11	191,824	
KU8E	548	80	21:09	175,360	Georgia Contest Grou
WB4TDH	493	87	21	171,564	FCG
K8WW	458	90	27.5	164,880	
WD4AHZ	466	88	31.5	164,032	FCG
W2EG	542	71	20:16	153,928	Hudson Valley Contes
PY2ZXU(@PY2DM)	466	77	4	143,220	Araucaria DX
W2UP	357	96	19	137,088	Grand
Mesa					
K1GU	452	73	12	129,744	TCG
VE1RGB	385	79		121,660	MCC
KN0V	411	71		116,724	MWA
W1WBB	353	79	18.5	111,548	CTRI
EA7RM	322	81	17	104,328	
K1DC	325	78		101,400	ACG
KE7X	400	63	13	100,800	
KL8DX	375	63	10h14	94,500	NCC
WB8JUI	315	73		91,980	MRRC
WN6K	426	50	11	85,200	SCCC
WA1Z	306	63	8	77,112	YCCC
K4FT	292	65	9	75,920	KCG
N7IR	283	65	12	73,580	Arizona
Outlaws	Cont				
N3ZZ	285	62	5.8	70,680	NCCC
NW2K	316	55	10	69,520	NCC
N7WA	354	48	4	67,968	WWDXC
N4JF	300	56	6	67,200	ACG
K5LH	249	65	20	64,740	HOTDXS
KV8Q	355	63		64,260	DELARA Contest Team2
K1TR	283	55	4:30	62,260	YCCC

CONTEST					РАДИОЛЮБИТЕЛЬ
RT9S	279	54	10,5	60,264	
N1DC	248	60	8	59,520	YCCC
VE7CV	243	59		57,348	Orca DX and Contest
WD5COV	235	60	5	56,400	Arizona Outlaws Cont
PY4ZO	167	36	09:49	54,776	Araucaria DX
K5IID	203	65	6.5	52,780	DFW Contest Group
N6MU	254	51		51,816	SCCC
AA4FU	226	56	12	50,624	PVRC
OT4A(ON4AEK)	220	57	10	50,160	
W1TO	191	65	7:39	49,660	YCCC
RW4WM	252	48		47,808	Ural Contest Group
N4EK	243	49		47,628	FCG
WX7G	206	57	9.0	46,968	UTAH DX ASSOCIATION
W4GDG	201	54	9.5	43,416	PVRC
C4Z(5B4AIZ)	192	53	17	41,256	Chiltern DX Club
KA2D	167	61		40,748	OBONY
W1END	177	55	~11	38,940	YCCC
N4FP	186	51	8.5	37,944	FCG
RA9AP	224	42	12	37,464	
N4UC	213	42	8	35,784	ACG
RW9QA	202	44	09h44	35,376	Ural Contest Group
VE3IAE	174	50		34,800	CCO
HG5D(HA8QZ)	178	49	16	34,692	Hungarian DX Club
K0RI	125	55	4.5	27,500	
K2DB	134	48		25,728	Rochester
(NY)	DX	As			
K9DR	127	46	5	23,368	Arizona
Outlaws	Cont				
AA8R	120	48	6	23,040	
KZ2V	139	41		22,976	NCCC
K4QPL	132	40	5	21,120	PVRC
T6LG(LZ1CNN)	137	36	12	19,728	
M0CFW(JK3GAD)	126	39		19,656	BCC
G3WGN	104	45	16.5	18,720	Chiltern DX Club
W7VXS	110	40	3	17,600	WWDXC
K1YR	110	36	3.5	15,840	Arizona Outlaws Cont
AC2FA	113	35		15,820	Western NY DX Associ
VA3ATT	141	28		15,792	CCO
K2ZR	108	36	4.0	15,552	Western NY DX Associ
W6ZL	114	33	3	15,048	
VA3KAI	106	33	6	13,728	CCO
N2FF	87	39	5	13,572	OBONY
W1OHM	101	33		13,332	YCCC
AI7AA	104	30	4:45	12,480	
K9QC	106	29	4	12,296	MWA
N3AM	89	34	1:48	12,104	PVRC
LZ2PS	80	33		10,560	
K3IT	68	32		9,520	PVRC
KS0M	72	33		9,504	
AD6WL	63	13	4:04	8,316	Barstow
ARC					
KI1U	78	26		8,112	YCCC
WA5RML	64	30	6.5	7,680	DFW
Contest	Group				
VA3EC	64	28		7,168	
W5JBO	50	33	2	6,600	South Texas DX Conte

W9ILY	65	23	2.3	5,980	METRO DX Club
AE4O	67	21	2.5	5,628	
WA4ZOF	51	25		5,100	ACG
N6WM (@K6LRG)	61	20	.5	4,880	NCCC
W2GB	52	22		4,576	YCCC
N9GUN	48	21	3	4,032	SMC
NM5M	42	24	2	4,032	DFW
Contest Group					
PP5EJ	35	27	02:35	3,780	Araucaria
DX					
T6MO (K9GY)	39	22		3,432	SMC
K0PC	34	25		3,400	MWA
LZ5XQ	39	21	02:50	3,276	
IC8FBU	46	16		2,944	
F8CRS	39	3	1H35	2,808	
LY7Z (LY2TA)	15	10	3	600	
SM6DER	6	5	4	120	TOEC
Call	QSOs	Mults	hr	Score	Club
All SO CW QRP					
LU7HZ	526	105	27	220,920	LU Contest Group
W6JTI	395	62	19	97,960	NCCC
K0LUZ	197	66		52,008	FCG
WB8YYY	135	49		26,460	PVRC
WB8YYY/3	135	49		26,460	PVRC
WC3O	129	34	8	17,408	Skyview Radio Societ
PP5BZ	77	49		15,092	Araucaria DX
KS0MO	84	40	4	13,440	Kansas City
CtstClu					
K1DW	100	28		11,200	LouisianaContest Cl
N8XX	83	31	5.5	10,292	Lowell Amateur Radio
K0TI	57	23	5	5,244	MWA
PP6ZZ	34	17	3	2,312	Araucaria DX
EU1AA	32	16	24	2,048	
Z35F	22	14		1,232	
N0JK	10	9	2	360	
Call	QSOs	Mults	hr	Score	Club
All SO Mixed HP					
HK1R	2579	244	22.30	1,860,256	DXARC
COLOMBIA					
CE1/K7CA	1597	237	30	1,373,178	
N8OO	1676	236	29	1,185,192	
N8II	1701	193		936,002	PVRC
NQ4I (K4BAI)	1480	173	32.5	800,900	SECC
K6LL	1628	161	20	791,154	Arizona
Outlaws	Cont				
K0EJ	1368	185	25	753,320	TCG
CE3FZ	1241	189	20	735,588	
WB9Z	1154	191	24	640,996	SMC
EA7KW (@EA7GYS)	977	194	28	640,200	
WR9D (KB9UWU)	1108	167	24	555,108	SMC
AA6PW	1176	131	15	489,940	SCCC
N2NC	923	153	16	466,956	FRC
VE3KZ	838	182	24	462,280	CCO
K9YC	987	141	20.5	436,818	NCCC
VY2TT (K6LA)	792	170	16	432,820	SCCC

CONTEST				РАДИОЛЮБИТЕЛЬ	
N4OX	915	158		428,812	ACG
K7RL	1170	114	5	391,248	WWDXC
WC6H	893	125	8	340,758	
VE3MMQ	614	162	17	337,608	CCO
K6SRZ	837	101	13:33	334,108	NCCC
N6HC	801	136	15	330,480	SCCC
IQ9BT(IK1HJS)	609	169	22.47	325,494	
K4FX	2554	124	20.5	316,696	
KB0EO	735	129	11:20	271,158	MWA
AI6V/7	627	2290	12	256,480	Araucaria
DX					
WA0MHJ	565	123	11.5	238,128	MWA
GM5X(GM4YXI)	492	133	12	220,514	North
of	Scotland	Co			
WX4G	609	121	16	211,750	PVRC
K0MD	569	101	10	206,444	MWA
NN1N	516	121	6	193,842	YCCC
OM2VL(@OM8A)	458	111	20:00	191,180	Slovak Contest Group
N0XR	599	105	13.5	190,050	Iowa DX and Contest
KC4HW	582	93		165,912	ACG
K3YDX	501	117	12	165,204	PVRC
RT4RO	547	97	17	165,000	
N2BJ	503	126	15	160,524	SMC
KA3DRR(@W6SL)	447	93	20	147,498	NCCC
W7FI	391	115		142,600	
VE3CX	383	102		140,556	CCO
DH8BQA	367	110	17.5	134,200	RR DX
W6AAN	426	121	6	131,406	PVRC
AL9A	393	85	7:16	130,720	
W0BH	443	89	5	125,668	
K7JQ	360	95	11.5	123,120	Arizona Outlaws Cont
W4LT	429	95	12	120,650	FCG
AL1G	394	81	09:30	120,204	
N4MM	325	111		112,776	PVRC
W4GV	386	104	17	106,080	ACG
WA2JQK	283	125	22.1	105,750	Hudson Valley Contes
W1SRD	332	72	6	90,720	Mother Lode DX & Con
KD2JA	245	106	21	82,468	FCG
NN4F	451	78	10	76,284	SECC
KI0F	259	92	4.0	66,420	MWA
W4QN	234	92	9.0	65,320	FCG
K1BV	237	69		64,308	YCCC
NK3Y	250	87	19:49	63,684	FRC
NI7R	227	72	11	60,480	Arizona Outlaws Cont
W1KQ	213	69	8:46	57,986	YCCC
KM6I	230	66	7	56,760	NCCC
N1TA	248	65	12	54,600	YCCC
US7L(UW7LL)	219	76	13:42	54,416	Ukrainian Contest Cl
ND4V	185	79	12	48,664	Georgia Contest Grou
VE7IO	226	52	5	45,240	Orca DX and Contest
W4BAB	265	67	9	44,756	TCG
KE2VB	219	59	5	44,014	Arizona Outlaws Cont
W4UT	180	60		38,520	TCG
AA9A	196	57	2	38,190	SMC
G0HVQ	163	63		36,540	Vulture Squadron Con
VE4VT	147	78		36,192	

W4DD	350	46	6	32,752	SECC
K2CYE	171	51	5	32,640	Hudson Valley Contes
K5WP	164	54		29,052	ACG
K7ABV	150	47	5	23,500	Northern Rockies DX
WA3F	104	59		20,296	FRC
N4LZ	114	50	7.5	17,800	FCG
N1SZ	104	44		13,552	PVRC
Z37M(Z36W)	75	35	4,30	9,450	Z37M Contest team
WU6W	60	216	2	7,344	NCCC
W8OHT	54	25	2	5,200	PVRC
HL5YI	25	15	12	1,376	
Call	QSOs	Mults	hr	Score	Club
All SO Mixed LP					
LU8EOT	1493	236	28	1,093,152	
K6AM	1086	149	24	514,646	SCCC
PY9MM	822	183		443,958	Rio DX Group
KT0K	743	155	19.5	380,680	Lincoln ARC
WD5K	769	159	26	370,788	NTCC
K2PS	720	151	28	355,454	PVRC
W9XT	682	149		331,972	SMC
K0TT	834	113	16	262,838	MWA
PJ4NX	573	147	22	254,016	
N6ZFO	791	94	12.5	234,624	Redwood Empire DX As
K4ZGB	558	118	17	230,100	ACG
AC0W	696	105		227,640	MWA
K7SS	513	110	8	192,500	WWDXC
K7WP	461	97	11	150,932	Arizona Outlaws Cont
AA4NC	430	99	10	147,114	PVRC
VE6BMX	489	92		145,360	
XE2AU	492	101	20	143,016	
K0DI	391	109	28	141,482	
PY2MC	264	120	11:40	103,920	
N8VV	320	97	10	103,790	MRRC
N6YEU	370	92		102,856	
NT6K	364	73	6.5	95,046	NCCC
W0ETT	255	101	15:33	93,728	Grand
Mesa					
K1VK	259	836	14	87,780	YCCC
N7RVD	413	74	7	85,248	WWDXC
VE5KS	277	107	12.5	82,604	
N4KH	362	66		76,032	ACG
N4YDU	270	84	7.5	72,576	
LZ2DF	226	84	6	4,344	LZ Contest Team
WD0ECO	240	74		64,084	
WP3A	226	46	6	62,320	
VE3TW	260	80		60,320	CCO
N9LYE	239	79	24	52,456	SMC
AA7XT	172	83		50,630	
KB3LIX	179	82		48,872	Allegheny Valley Rad
KD5J	257	74		46,768	
W6ZQ	173	65		39,910	Arizona Outlaws Cont
K3KU	180	60	8	39,240	PVRC
N2NF	160	75	5.5	39,000	
WB4SQ	178	66	12	38,412	SECC

CONTEST					РАДИОЛЮБИТЕЛЬ
VE2EBK	158	79		36,024	Contest Group du Que
K1VSJ	148	75	5	36,000	YCCC
NN3W	155	74		35,225	PVRC
KI7MT	145	63	5.0	34,902	Northern Rockies DX
KD7H	163	58	7.0	33,524	WWDXC
ND6S	193	60	9	32,520	Mother Lode DX & Con
VY2LI	204	63	<5	31,626	MCC
KS4X	158	61	9	27,938	TCG
KX7L	154	51	4.5	27,744	WWDXC
VE3JI	138	66		26,268	CCO
W0PAN	147	60	9	26,160	Arizona Outlaws Cont
NT4H	139	54	7	23,436	ACG
AA6K	118	71	6	23,146	Mother Lode DX & Con
KM4JA	127	48	5.25	22,944	ACG
W4WWQ	158	58	6.5	22,736	PVRC
RU9AZ	140	42	6	22,596	
VE9ML	112	52	24	20,384	MCC
KC0DEB	108	62	8.5	19,344	Kansas City Contest
G4FKA	107	49		18,130	Bristol Contest Grp
WA1DRQ	152	59	13	18,054	YCCC
WL7BDO	154	45	7.5	17,730	
W7QN	114	42	10.5	17,472	WWDXC
K4FTO	125	37	5	16,724	PVRC
K7ULS	89	49	15	12,740	
K6CSL	88	37	14:00	12,654	NCCC
KK4CIS	85	39	9	11,700	FCG
K7IA	92	34	3	10,812	Arizona
Outlaws	Cont				
W9VQ	81	290		10,730	SMC
WB8BZK	93	41		10,660	SMC
AK4QU	89	40		10,640	TCG
W0RU	82	35		10,220	MWA
K4WI	101	32	4	7,872	ACG
HG8C(HA8EK)	70	31	7	7,688	Hungarian
DX	Club				
K4LW	64	27	3	6,642	FCG
NN4RR	63	28		6,496	Georgia Contest Grou
VE3RCN	61	27	3	5,508	CCO
K1GI	53	21	3	4,284	NCCC
K7MM	40	23	3	3,294	
N1EN	38	24		3,168	YCCC
DL1NX	29	15	2	1,620	Fortaleza DX Group
YU/S56A	11	6	0:30	240	
K7FLI	5	4	.5	48	Arizona Outlaws Cont
Call	QSOs	Mults	hr	Score	Club
All SO Mixed QRP					
K9OM	405	104		143,936	FCG
N1CC	200	79	10	54,036	
KC0MO(K0OU)	223	69	9	52,302	KC Contest Club
PY2NY	160	80	13	42,720	Araucaria DX
KT8K	186	52	8	35,256	MRRC
N4OO	74	30	2:25	7,500	Georgia Contest Grou
VA3RKM	26	16	1,536	CCO	
Call	QSOs	Mults	hr	Score	Club
All SO SSB HP					

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

CONTEST

PP5JD (@PP5CFS)	1806	167	30	603,204	Araucaria DX
LP1H (LU5HM)	1748	160	30	559,360	LU Contest Group
K4XS	1866	124	29	462,768	FCG
CE3CT	1531	131	30	397,192	LU Contest Group
W5PR	1409	124	29	349,432	TDXS
NR5M	1405	122	29	342,820	DFW Contest Group
YN5ZO (K7ZO)	1721	96	22	330,432	
K4NV	1377	98	29	269,892	SECC
W3EP	1086	95	22	206,340	YCCC
CR6K (CT1CJJ)	791	103	17	162,946	
K1KNQ	728	82	19	119,392	FCG
KA1GEU	437	90	12	78,660	CTRI
W3LL	502	77	16	77,308	PVRC
WK4P	519	74		76,812	Appalachian Conteste
WW4LL	577	66	11	70,884	Georgia Contest Grou
W7WW	570	59		67,260	Arizona Outlaws Cont
ZM1G (ZL2HAM)	391	82	12	64,124	
8P2K (8P6SH)	417	66	6	55,044	
AC8G	362	76	17	52,582	Southwest Ohio DX As
N7WR	435	58	5	50,460	
VA3YP	410	43	6	49,200	CCO
E71A	327	74		48,396	Best Hams Contest Cl
KM2O	355	710	9	43,310	Hudson Valley Contes
K1SD	251	72		36,144	CTRI
VE3MIS (VE3VE)	272	59	8	32,096	CCO
K6KO	320	50	3	32,000	Mother Lode DX & Con
N4BCD	234	67		31,356	ACG
KE4CQ	328	47	5	30,832	Georgia Contest Grou
TM2B (F4EGZ)	187	45	11	17,952	
N1GLT	165	52		17,160	YCCC
N1SV	210	37		15,540	
N2MUN	153	50	10.5	15,300	OBONY
KE4KMG	125	55	11:23	13,750	TCG
NX9T	161	26	3	8,320	PVRC
WB5WAJ	206	40		8,240	TCG
K4QE	100	36		7,200	PVRC
SP3S (@SP3KEY)	110	31	9	6,820	
AK4I	88	29	4.5	5,104	SECC
EA4TV	68	28		3,752	
W3TZ	75	19	4	2,850	
WH7DX	72	12	6	1,728	
KA4OTB	26	14		728	TCG
W9IIX (W9IIIX)	23	14	15	644	SMC
Call	QSOs	Mults	hr	Score	Club
All SO SSB LP					
PU5FJR (@PP5JR)	1502	160	25.4	480,640	Araucaria DX
PU2LEP	618	134	28:06	165,624	
PY1PL	495	107	18	105,930	Rio DX Group
KP4EU	678	74	16:23	100,344	
W4GKF	631	69	87,078	SECC	
PY1ZV	306	92	20	56,304	Rio DX Group
W2TF	378	74	abt 3	55,944	Rochester (NY) DX As
W1TJL	358	72	51,552	YCCC	
LU6FOV	269	89		47,882	LU Contest Group
XE2AA	366	52	22	38,064	

CONTEST					РАДИОЛЮБИТЕЛЬ
N9TGR	268	61		32,696	
LU5MT	225	64		28,800	LU Contest Group
K6GHA	225	60	16	27,000	NCCC
HI3K	248	54	8:30	26,784	
KL2HD	240	51	8	24,480	
WB2RHM	350	62	17.3	21,700	SECC
KP2DX(KP2BH)	255	29	7	20,400	dx4life contest club
N7BK	177	51	11	18,054	WVDC
KP4ROS	311	61		17,484	
W1DYJ	142	48	11:19	13,632	YCCC
WB4OMM	150	45	13.5	13,500	FCG
VA7IR	185	31		10,044	
KT8TD	107	37	12	7,918	MRRC
KB5JC	120	28	7.75	6,720	Georgia Contest Grou
KS2G	86	36	3.5	6,192	OBONY
K7VIT	106	26		5,512	WVDC
KE4VH	80	34		5,440	PVRC
AE7VA	75	34	10	5,100	Arizona
Outlaws	Cont				
RV9CBW(@RF9C)	83	26	05.40	4,316	Ural Contest Group
N3ALN	71	25		3,550	PVRC
N7VM/6	61	26	7	3,172	Utah DX Association
K9JK	58	26	4.5	3,016	Badger Contesters
K1ZW	49	25	2	2,450	PVRC
AI4UN	50	19	3	1,900	Georgia Contest Grou
VE3TU	34	19		1,292	CCO
LU6KA	44	13	3	1,144	LU Contest Group
KE7TM	28	17	3	952	Arizona Outlaws Cont
K9ELF	26	17		884	SMC
N8HM	23	16	2	736	PVRC
NT8Z	29	12	2	696	DELARA Contest Team
N1JM	15	9	.5	270	Arizona Outlaws Cont
N2DD	11	8		176	Rochester (NY)DX As
PY1CG	144	53	12:56	144	Rio DX Group
K7IDX/7	105	39		1	WVDC
Call	QSOs	Mults	hr	Score	Club
All SO SSB QRP					
W6QU(W8QZA)	292	50	10	29,200	SCCC
VE1ZA	166	54	7	19,116	MCC
ND0C	84	39	4	6,552	Metro DX Club
KC5WA	33	18		1,188	Louisiana Contest Cl
W1CEK	24	18	3	864	
Operators:					
AC8Y	AC8Y, K8LF				
AK7AZ	AK7AR, AK8E, K0DVH, KE7DX, N3KCJ, NG2Q				
CW5W	CX2DK, CX3AL, CX5CBA, CX6VM, CX7CO				
D4C	IK4ZHH, IZ4DPV				
ED1R	DH1TW, EA1AR, EA4AOC, EC1KR, EC4DX				
ES5Q	ES5RY, YL3DW				
HC2UA	K7MKL, UA4WAE, W6NF				
II9P	IT9ACN, IT9BUN, IT9CHU, IT9CJC, IT9EQO				
K0DU	K0CL, K0UK				
K1LZ	AE2W, K1LZ, K3JO, N8BO				
K1WHS	K1BX, K1WHS, W1UE				
K3OQ	K3OQ, W3RFC, WA3OFF				
K4WP	K4WP, K4YPM, KC2NYU, KG4SZS, KJ4FAW, KJ4SMZ, KK4MTO,				

K5KC	KT4ZB, N4KKD, W4JKG, W4SWJ
K6SRZ	K5KC, W5TM
K6T	K6SRZ, K6SRZ
K9CT	N6GEO, WQ6X
KD0S	K3WA, K9CT, K9QQ, K9ZO, LU7DW
KD2RD	KD0S, WD0T
KD3RF	KD2RD, N2PL, NQ2F
KE3X	KD3RF, KD3TB
KL2R	KE3X, N8HM
LU5DX	KL1JP, N1TX
LU5FB	LU5DX, LU6EBY
LZ5R	LU1FAM, LU1FD, LU1FJ, LU1FKR, LU1FT, LU2FE, LU5FMC,
LZ9W	LU7FPA, LU9FL
N1WK	LZ1UK, LZ4UU
N5DO	LZ1FG, LZ1ZD, LZ2HQ, LZ3FM
N6DZ	NB1U, W1UJ
N7AT	KE5OG, N5DO
NE1C	K6AW, K6WG, KX7M, W6NV
NR4M	K8IA, N7LR, N7RQ, W9CF
NX5M	K1MAZ, KB1PRA
NX6T	K7SV, NR4M
OH1F	KJ5T, KU5B, N5DUW, N5XJ, NW7DX, NX5M
PI4TUE	AF6WF, K4RB, K6KAL, N6EEG, N6ERD, N6KI, NI6H, NN6X,
PJ2T	W2PWS
PT5T	OH1NOA, OH6GDX
PY1GQ	ON9CC, PA3GFE, PA5MW, PC5A, PE1ITR, PE1SAC
PY2NDX	K2PLF, N4RV, W0CG, WX0B
TM6M	IV3NVN, PP5EG, PP5MCB, PP5RZ, PU5DCB, PY1KN
V26DR	PU1MKZ, PY1GQ, PY1NX, PY1SL
VA7BEC	PY2EYE, PY2KC, PY2NDX, PY2YU
VA7DZ	FLAKK, F4DXW, F8DBF, F8FKJ, F8FTY
VE3AD	N9YS, W6DR
W0A1H	VA7BEC, VA7KO
W4UH	VA7DZ, VE7TK
W7RN	VE3AD, VE3YX
W7TVC	KB9S, NE9U
WX3B	AD4Z, AI4QY, K9VV, W4UH, WA0USA
YU1KX	K5RC, K7STU
	AF8Z, K2PO, K7CIE, KD7VIK, W8NF, WI7N, WN6W, WS7L
	K3AJ, N8IVN, WA3AER, WX3B
	S56A, YU1KX, YU7KW



ЭКОНОМИЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ. УСТРОЙСТВА ПЛАВНОГО ПУСКА

ABB drives alliance

Sales and Support

ООО «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ «ЭКНИС» ВЫПОЛНЯЕТ:

- Техническое консультирование.
- Выбор технического решения.
- Разработку проектной документации.
- Комплексную поставку согласованного оборудования.
- Шеф-монтажные и пуско-наладочные работы.
- Сервисное техническое консультирование.
- Гарантийное и послегарантийное обслуживание.



Компактная серия: PSR...PSR105 1,5-22 кВт.
Универсальная серия: PSS 18/30...PSS300/515 7,5-160 кВт.
Усовершенствованная серия: PST30...PSTB1050B 15-560 кВт.



ООО «Электротехническая компания «ЭКНИС» г. Минск УНП 190575885

Тел.: +375 (17) 288-15-22, +375 (29) 689-18-90, www.ecnis.biz, e-mail: office@ecnis.biz