



Предусилвател за 2м с VF981

Хари Попов LZ1BB

<http://lz1bb.bfra.org/>



С тази статия искам да ви покажа как може да си направим предусилвател с достатъчно добри показатели и съвсем ниска цена. На практика подобрението на фабричен приемник за 144 Mhz е такова, че всичко, което стигне до антената и преодолее шумовата бариера на ефира, трябва да бъде чуто в говорителя. Общите показатели на приемника стават достатъчно добри дори за EME връзки.

Всичко започна когато разглеждах в Internet какво продават водещите в тази насока фирми. Свят ми се зави от ниски шумови числа и високи цени: 200 Евро някак го преживях, но когато видях и цена от 650 Евро, направо се ядосах. Това си е обир в мирни дни, казах, и грабнах книгите.

Оказах се прав. Хората добре са напипали слабото място на аматьорите и ги скубят яко. Ето и някои от най-широко разпространените заблуди:

1. Колкото повече усилване има предусилвателя, толкова по-добре.
2. Успешни връзки само с шумово число под 0.25db.
3. Евтиния предусилвател да се изхвърли, скъпото е по-добро

Горе написаните 3 точки изобщо не са вярни, но със сигурност продават най-много предусилватели. И тъй като моята цел е единствено да имам добър приемник, започнах от теорията.



Да се подобри един приемник с просто добавяне на антенен предусилвател се оказа, че въобще не е лесна работа. Трябва да се задоволят две съвсем противоположни изисквания. Да се подобри чувствителността и да се запази динамиката на приемника. Едното изключва другото. Ясно... трябва компромис, но какъв?

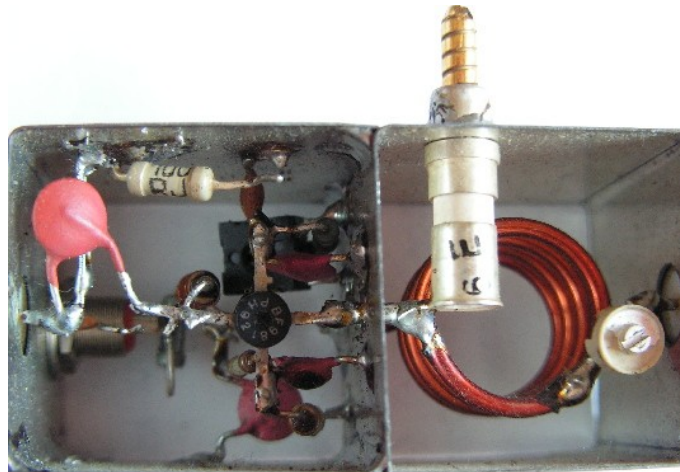
Започнах с това доколко е оправдано да се подобрява чувствителността на приемника. След доста труд намерих данните и сам останах изненадан. Ефирния шум на 144 Mhz с хоризонтална антена в най-добрия случай е 2.3 до 2.5 db, И то само ако сме на идеално чисто място, където няма грам смущения генерирани от човешка дейност. Ех мечти, къде го такова? Все бръмчи шуми, фучи. Така или иначе може и да се намери такова място, затова и това беше моето основно изискване за приемната ми система. Да има общо шумово число 2.5 db. Всички по-слаби сигнали така или иначе няма да бъдат чути. Ето и първата заблуда от страна на фирмите, които рекламират изключително ниски шумови числа на своите предусилватели. Цифрите са верни, но смисълът от тях е никакъв.

УТОЧНЯВАМ! Всичко горе казано важи за 144 Mhz, но въобще не е вярно за по-високите обхвати. Там ефирния шум е много по-нисък и си е направо предизвикателство да се направи приемник с по-нисък шум от ефирния.

Последва разследване кой приемник какво представлява. Оказа се че стандартен фабричен SSB приемник има шумово число около 6db. Изключение правят само няколко от последните модели трансивъри. Като най-добър за момента е IC746PRO със своите 3.5db шум.

Следващата стъпка беше да си избира подходящ транзистор. Отново четене, сравняване на цена – показатели – устойчивост на статика и т.н. Колкото и странно да е, оказа се, че транзистора с най-приемливи комплексни показатели се оказа добре познатия ни Philips BF981. Като добавим и цената му от 65 стотинки, направо си е хубавина.

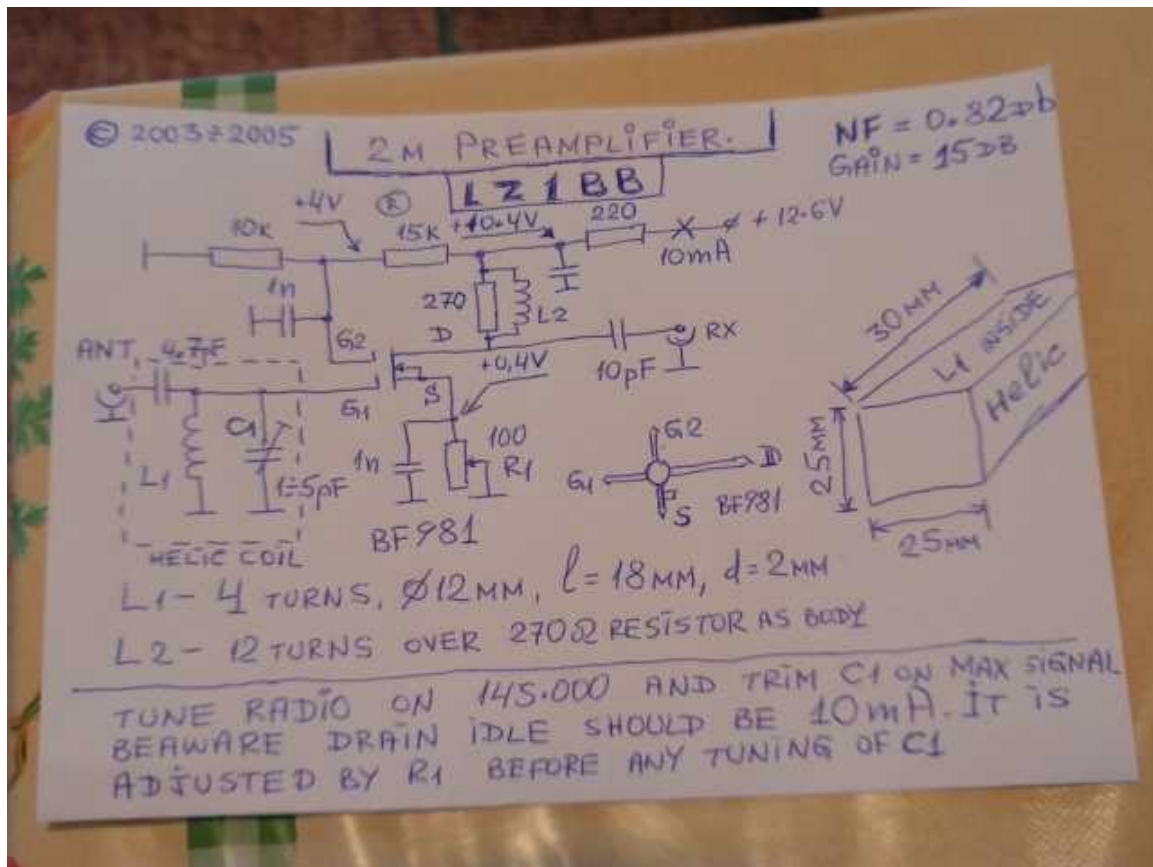
Всичко горе казано са общи приказки да ви въведа в темата. По-долу ви давам готова и многократно повторена конструкция. Шумовото число на предусилвателя е 0.82db. Това в комбинация с моето FT817 с шум 6.5дб, прави общо шумово число на приемника 1.5 db. Повече от достатъчно за всякакъв вид радиовръзки на 144 Mhz. Общата цена е такава, че всеки, който похарчи повече от 10 лева, трябва да се засрами. Аз успях да направя прототипа за 5 лева, като всичко е купено от магазина /без ламарината/.



Максималното усилване на предусилвателя може да е 26 db, но това силно намали динамичните показатели на приемника ми и всяка мощна станция го претоварваше. Както казах, комплексните показатели на приемника са компромис от величини. След доста опити се оказва, че усилване от 15 db е достатъчния компромис за добро шумово число и все още приемлива динамика на приемника.

Вградените ценери в BF981 го правят идеалния транзистор за изнесени по баирите станции. Тези които ползват MGF-xxx добре знаят колко често горят прдусилвателите им. С този предусилвател вече няма нужда да се носят шепя резервни транзистори. По грешка съм му подавал директно на входа 50 W мощност и все още си е здрав. Нормалните стативи не са проблем. За паднал гръм върху антената спасение няма.

Предусилвателя е изключително стабилен. На практика е невъзможно да се самовъзбуди и това го прави изключително лесен за повторение.



На схемата са пропуснати два много важни елемента. На изходната фишка към маса се запояват два насрещно вързани диода 1N4148. Те спасяват предусилвателя от изгаряне при високо ниво подадено от предавателя.

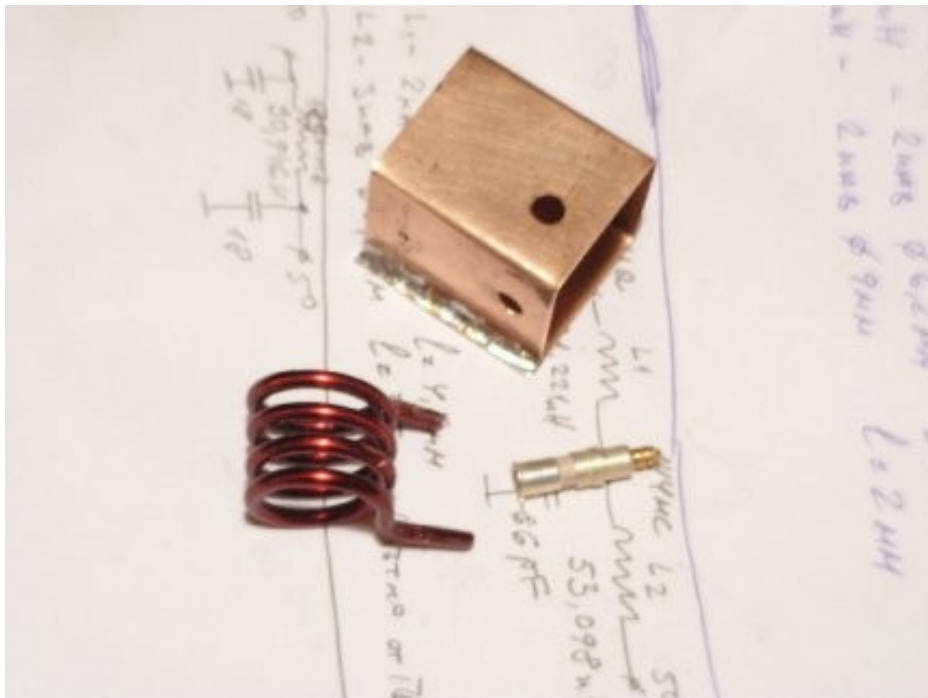
За L2 необходимата индуктивност се получава, като се навие върху съпротивление

от 270 ома, българско $\frac{1}{4}$ W и проводник ПЕЛ 0.35 мм. Това в дрейна на BF981.

Няма да се спирам на теорията, но всяко чаркче съм изчислил сам, което означава, че ми е добре известно за какво е сложено. Ако някой иска да спори, да не го прави с мен. Статията е само за тези, които искат да имат добър приемник, но нямат време за развойна дейност.

Ще обърна внимание само на няколко технически момента и то с общи приказки.

1. Всеки транзистор шуми най-малко при определен правотоков режим. Аз съм се постарал вместо вас. От вас се иска единствено да захраните предусилвателя с 12.6V и нагласите консумирания ток да е 10mA с тримера в сорса на транзистора..
2. Минимален шум никога не съвпада с максимално усилване на предусилвателя. От там идва и големия проблем с настройката на подобни устройства, Необходим е шумов генератор, а такъв трудно се намира. Оптимална настройка на слух, или с други уреди е невъзможна. Аз успях да направя така, че ако спазите всички стойности и запойте входния 4.7pF кондензатор както е показано на снимката, да можете да минете и без шумов генератор. Максималната разлика при следващите екземпляри беше не-повече от 0.2db спрямо грижливо настроения прототип.
3. Каквото се загуби от входа на предусилвателя до първия гейт с нищо не може да се компенсира, затова особено внимание трябва да се обърне на изработката на входния кръг.
4. Един предусилвател рядко гори претоварен откъм входа, но няма нищо по-лесно от това да изгори претоварен откъм изхода?! Пак по грешка съм подавал 50W на изхода на предусилвателя и все още си работи.



Няколко думи за конструкцията. Най-важната част е входния хеличен кръг. Желателно е да се използва медна, или месингова ламарина. Дебелината и няма значение освен за механична здравина. 0.25mm е добър компромис здравина/лесно за работа. За проба беше направен предусилвател с калайдисана желязна ламарина. Резултатите бяха впечатляващо добри, но все пак такава да се ползва само в краен случай, защото е възможно най-лошия избор.

Да се спазят точно всички размери по входния хеличен кръг. Прецизна работа с обикновена линейка е достатъчно.

Кръговия кондензатор със сигурност може да е по-добър, но на практика един Johanson, например, не си плаща цената. Аз съм използвал обикновен тример от ПТК /дърт телевизионен превключвател на каналите/, Все още се намират по магазините.

Изключително важно е **ДА НЯМА НИКАКВА СПОЙКА** вътре в хеличния кръг. Всички спойки на фишки, кондензатор, бобина и шев на ламарината трябва да бъдат направени от **ВЪНШНАТА** страна на екрана..

Транзистора да бъде оригинален Philips. На пазара се продават всякакви ментета именовани BF981. Внимавайте транзистора да е маркиран със знака на Philips: PH BF981. Транзистор без надписи не купувайте, колкото и да се тръшка продавача, че това е което търсите. Друг ориентир е малко по-високата цена на истинските филипсови транзистори. В София са 65 стотинки бройката при 20 до 40 стотинки за ментетата.



Останалото може да го направите както ви дойде на ума. Показателите ще са все

тези. С малко думи, ако спазите изработката на хеличния кръг, да направите останалата част е по-лесно от направата на нискочестотен усилвател.



Настройката на предусилвателя е изключително лесна. Първо нагласете консумирания ток на 10mA. После нагласете приемника на 145.000 Mhz в режим SSB. Свържете предусилвателя към приемника и антената. Настройте кондензатора на хеличния кръг по максимален сигнал, или шум, ако няма друг сигнал. Това е... Имате вече добър приемник за целия обхват от 144 до 146 Mhz.

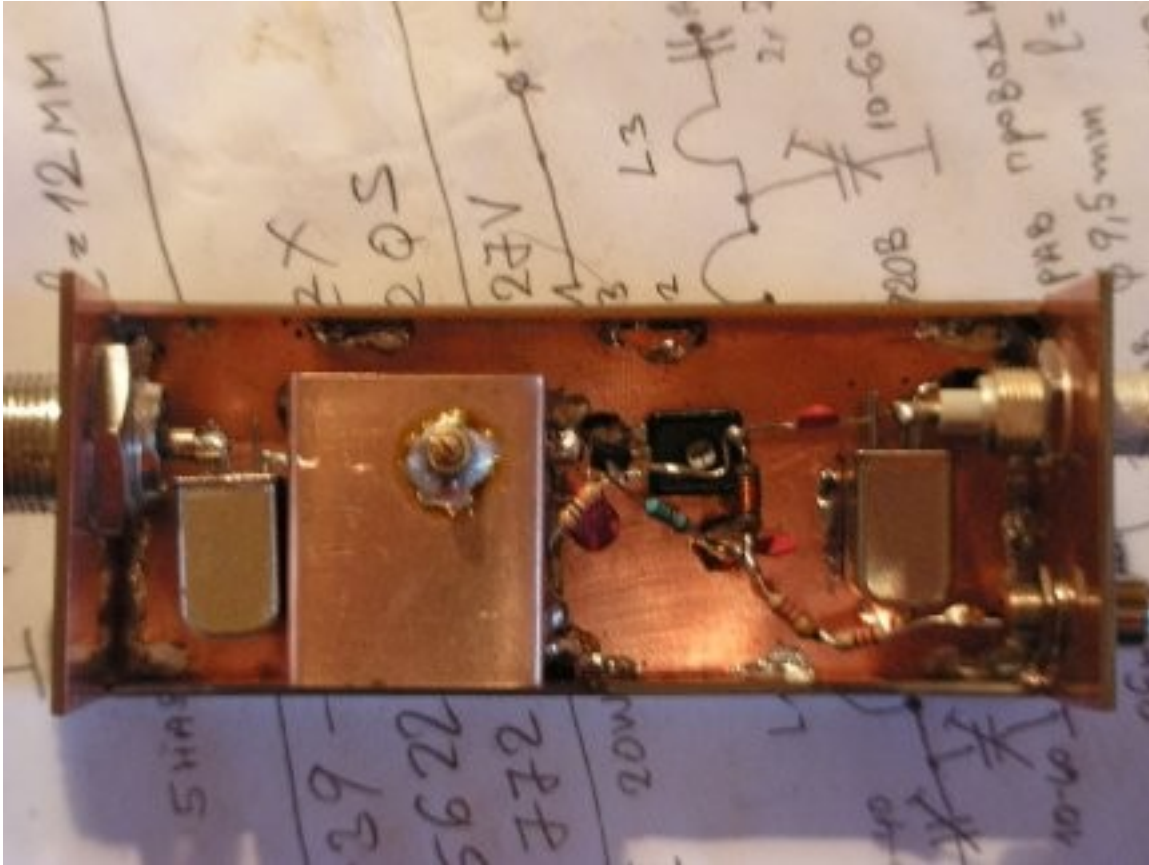
Предусилвателя е повторен над 6 пъти до сега. Освен мен /няколко екземпляра/ са го правили и LZ1QB, LZ1ZX, LZ2AB и LZ3NY. Показателите на всички екземпляри са на практика идентични.

Резултати: Шумово число: $NF=0.82\text{db}$ и Усилване: $\text{Gain}=15.2\text{db}$. Направени са над 400 метеорни и няколко EME връзки с него. Декодирани са EME станции само с HB9CV, 2 елементна антена от моя страна.

Предусилвателя позволява да се чуе какъвто и да е сигнал на 144 Mhz преодолял ефирната шумова бариера и достигнал до антената, дори и ако не е качен на самата антена. Достатъчно е да използвате кабел с под 1db затихване. Например 15 метра RG213/U, или 8 метра добър RG58/U.

Накрая искам да отбележа, че използването на предусилвател е оправдано само там

където ефирния шум е нисък. В градски условия, може да се окаже, че шума на ефира е толкова висок, че използването на предусилвател е абсолютно безсмислено.



Варианти на изпълнение на завършената конструкция.

Горе: Изпълнение на Митко, LZ3NY с обикновени релета.

Вдясно: Делукс изпълнение с висококачествени коаксиални релета на LZ1BV.

Този документ е създаден изцяло с Free software: GNU/Linux Ubuntu 5.04 Hoary Hedgehog, OpenOffice 1.1.3, GIMP 2.2 и е интелектуална собственост на Хари Попов LZ1BV. 22 Февруари 2006г

