

Расширенный доклад на тему применения МШУ.

Когда вы увидели некое китайское подение на досках Али или Ебай под видом МШУ за относительно небольшие деньги, то не нужно бросаться и сразу заказывать его. Это же В ОСОБЕННОСТИ относится к телевизионным усилителям.

Объясняю почему. Сегодняшний уровень прогресса уже давно дошел да того, что однокиповые трансиверы типа SI4432, SX1276/SX1262, BK4815 трансиверов Zastone или QYTa или подобные изделия (включая супергетеродины типа Wouxin и Аргут) обеспечивают чуйку в пределах 0,2мкВ или, даже, лучше. Ставить МШУ на подобные аппараты смысла нет никакого!

- Во-первых: улучшений вы скорее всего не увидите;
- Во-вторых: испортите и без того не сильно высокие динамические характеристики «однотактовых» аппаратов. Исключение – сильно специфичные условия, типа 50м до крыши, но там отдельная тема разговора, смысл которой – сделать правильную коммутацию и питание.

Начните с того, что делайте лучше нормальные антенны - и будет вам аж счастье-СЧАСТЬЕ! Не Харченки всякие линейные и не рулеточные диполи, а хотя бы 6...8 эл Яги, а ещё лучше - монобендовые крестики. Да, это довольно трудоёмко, зато – есть эффект. И совсем круто будет - когда вы начнёте крутить мышам хвосты в спирали. Начинать нужно смело от 3х витков. Антенна получается достаточно простой и не сильно габаритной. Тогда ГШ сильно опечалится и сбежит нах, ибо никто не будет на неё реагировать.

Теперь по поводу конкретно МШУ, продаваемых на АЛИ

Во-первых, никакой гарантии, что вам их продадут нормальные и фирменные нет. У меня большой опыт закупок подобной СВЧ лабуды, не только для дома, а и для производства. Даже на фирмах бывает залипуху подсовывают; во-вторых, когда китайцы пишут полосу 0Гц - 100тыс. гигагерц и усиление 20...1000дБ – это 250% обман! Почему так? В даташитах на некоторые МС, действительно, пишут полосу работы от 50МГц до 6ГГц усиление 12...20дБ. Но, это в строго конкретном участке частот, куда микросхема идеально отстроена, а это значит, что натуральные 12...20дБ усиления будут примерно в полосе 50...100МГц. Т.е. эти МС надо обязательно согласовывать туда, куда их планируется использовать. Во всей остальной полосе будет повышенный уровень шума, гораздо ниже усиление и вообще, несогласованная работа микросхем МШУ чревата "художественным свистом" с последующим выгоранием.

Основные ТТХ МШУ

Основной характеристикой МШУ является уровень собственных шумов. Относительно ЧЕГО? По отношению к вносимым шумам последующего за МШУ каскада, в реальности – к космическим шумам эфира и шумовой обстановки вокруг антенны. Применять МШУ есть смысл, когда антенна сама по себе имеет малый коэф. усиления и/или когда надо компенсировать потери в длинном кабеле.

- **Главный параметр МШУ - "Коэффициент шума (Кш)"**

Хорошая цифра Кш - это 0,5...1. Меньше 0.2 Кш получить технически очень сложно и страшно дорого. Когда китайцы пишут про 0.1дБ на спутниковой головке – это, тоже чистый обман! Из доступных МШУ в России на сегодняшний день – это MC серий SPF, BGA и некоторые MGA с $K_{ш}=0,5...1,5$ дБ. Всё что имеет Кш лучше чем 0.5 – достать обычному смертному практически невозможно, (топовые изделия оборонного назначения находятся под санкциями и в Россию поставки официально запрещены) чего бы там китайцы не писали про свои поделки! Обычно $K_{ш}<1$ в китайских поделках тоже нет. (Исключения есть, но это надо очень сильно заморочиться с поисками). Залипуху с неизвестной перемаркировкой и подделками под оригинальные SPF вообще не рассматриваем. Что там китайцы запяли – неизвестно.

МШУ с $K_{ш}>3$ – это явно плохие устройства, т.к. улучшение сигнала всего на 1-3дБ с практической точки зрения не имеют смысла. Такой МШУ назвать малошумящим язык даже не поворачивается назвать.

Для реализации всех преимуществ малошумящих микросхем требуется очень хорошая экранировка самого тракта МШУ, очень чистое питание и главное - подходящий не фонящий QTN. В городе реализовать параметры такого МШУ практически, в 99% случаев невозможно, т.к. сам радиоэфир имеет большой уровень помех.

Коэффициент шума большинства раций составляет 5-10дБ. Если мы применяем МШУ с коэф. шума =1, то улучшаем приём на разницу между этими коэффициентами. Т.е. в данном случае на те же 5-10дБ. По шкале S-метра – это 1-3 балла. В реальном же эфире – это возможность услышать сигнал, который в обычном состоянии находится примерно под шумами рации, в том случае, если антенна позволяет принять сигнал на более качественном приёмнике.

Как говорилось выше – большинство современных приёмников имеют вполне неплохой приёмный тракт, а сигналы со спутников относительно сильные. (Относительно — это значит, что транспондеры видно и слышно на обычный диполь, и специально применения МШУ не требуется)

- **Параметр "Коэффициент усиления"**

K_u имеет смысл, но он в большинстве случаев вторичен.

Высокий уровень усиления на практике позволяет "прошить"/скомпенсировать потери на длинном кабеле. В особенности, это касается частот выше 500...700 МГц, где потери на длине кабеля от 10 м и длиннее, довольно существенны.

Скажем, если у вас антенна на крыше дома, а вы на 1-5 этажах от 9-этажки, то МШУ с малым уровнем шума и высоким K_u позволит существенно улучшить качество приёма имеющейся станции.

Высокий уровень усиления МШУ на балконной антенне кроме как увеличения уровня принимаемого шума в большинстве случаев мало что даст. Тут, как раз, существенно сказывается уровень шумов в вашем QTN: шумы от всяких импульсных БК, компьютеров и проводов.

- Параметры ОТЛИЧНОГО МШУ: $K_{ш}=0.3...0.5$ дБ; $K_u=20...25$ дБ (спец. транзисторы; SPF5122 и др.)
- Параметры ХОРОШЕГО МШУ: $K_{ш}=0.5...1$ дБ; $K_u=15...20$ дБ (ATF54143; SPF5043 и др.)
- Параметры ПРИЕМЛЕМОГО МШУ: $K_{ш}=1.2...1.8$ дБ; $K_u=12...15$ дБ (транзисторы типа BF998 и подобные)

ВСЁ ЧТО ХУЖЕ ЭТИХ ПАРАМЕТРОВ НЕ ИМЕЕТ СМЫСЛА ПОКУПАТЬ ОТ СЛОВА СОВСЕМ!!!

Абсолютное большинство ТВ усилителей относятся к классу "плохих", т.е. сильно шумящих усилителей!... за, очень редким исключением.

Всем спасибо за внимание, доклад окончил.

Александр: @ Nano_VHF

Релиз: декабрь 2017г.

UPD: 28.09.2021