



БАЗОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ РАДИОСВЯЗИ

ООО «ФИРМА «РАДИАЛ» 107497 г. Москва, Черницынский пр-д, д. 7, стр.1

тел./факс (495) 775-43-19, 462-41-75, 462-44-14

E-mail: radial@radial.ru <http://www.radial.ru>

Технический паспорт

**Антенна любительская
коротковолновая 20, 40, 80 м**









W3DZZ+3

Сделано в России

1. Фото антенны, подготовленной к установке.



2. Комплектность поставки антенны.

Антенный канатик	34 м		Трап	2 шт.	
Изолятор	4 шт		Балун	1 шт.	
Зажим «дуплекс»	4 шт.		Разъём PL-259	2 шт	
Клемма	6 шт.		Блочок	1 шт.	
Латунная проволочка Ø 2 мм			2 шт.		
Упаковка			1 шт.		
Инструкция			1 шт.		

2. Технические характеристики антенны.

Рабочие частоты по КСВ не более 2	
80 м	3,67-3,9 МГц
40 м	7,0-7,2 МГц
20 м	14,0-14,35 МГц
Импеданс	50 Ом
Тип разъема	SO-239
Максимальная мощность	200 Ватт (SSB, CW)
Длина антенны	32 м
Масса антенны	2,35 кг
Поляризация	горизонтальная

3. Первая на КВ.

Эта антенна-первая «ласточка» фирмы «Радиал» для любительской КВ радиосвязи. Через 10 лет работы в области профессиональной радиосвязи руководство компании приняло решение выйти на рынок с коротковолновыми антеннами. Несмотря на то, что это совершенно новая продукция для нашего предприятия, следует отметить, что к разработке мы приступили уже не как новички, а со всем багажом знаний в области измерений, контроля качества, выбора материалов и конечно же эффективного производства. Что касается рекламы, то если товар хорош, то он сам за себя скажет, а если негод - то и нечего его рекламировать.

4. Откуда взялась такая идея?

За последние 10 лет произошли существенные затруднения в области доступности радиолюбителям различных материалов, деталей и измерительной техники.

Теперь не так просто достать такие, казалось бы, элементарные вещи, как антенный канатик и фарфоровые орешковые изоляторы. А чтобы создать хорошее симметрирующее устройство необходимы специальные ферритовые сердечники.

Наша же компания с большим стажем работы на профессионалов радиосвязи имеет отлаженную систему снабжения. Приборный парк позволяет обмерить любые параметры с максимальной точностью. А запасы производственных мощностей легко переориентируются на новую продукцию. Таким образом, благодаря диверсификации бизнеса, наша продукция становится доступной для большинства радиолюбителей.

5. Почему W3DZZ да ещё и «плюс»?

Проведённый анализ интересов радиолюбителей в Интернете и на КВ диапазонах показал, что для начинающих коротковолновиков не имеющих возможности установить высокоэффективные направленные антенны, но желающих как можно скорей выйти в эфир очень удачным решением была бы многодиапазонная проволочная антенна.

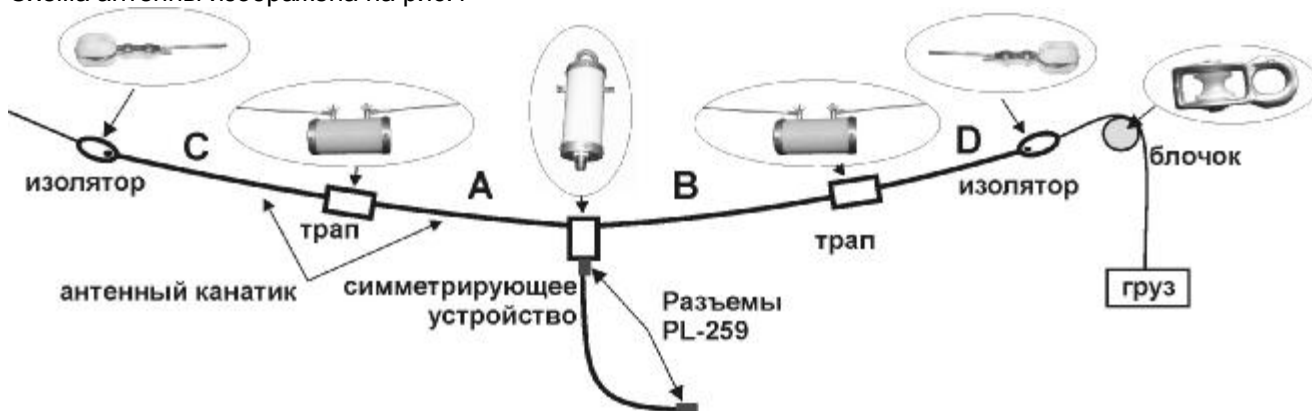
Одной из таких известных антенн является знаменитая «траповая» американского радиолюбителя с позывным W3DZZ, разработанная ещё в 1955 году и неоднократно описанная в радиолюбительской литературе, в том числе в книге самого известного на территории бывшего СССР антенного автора из ГДР-Карла Ротхамеля. Миллионы радиолюбителей во всём мире применяли на практике такие антенны и подтверждали её высокие эксплуатационные свойства. Хотя, как известно, «каждый кулик своё болото хвалит».

Много мировых производителей радиолюбительских антенн предлагают своим покупателям эту антенну. Например, немецкая фирма WIMO продаёт несколько вариантов подобных траповых антенн.

Ознакомившись внимательно с описанием этой антенны и её модификациями, мне (УАЗАНМ – Слодкевичу Евгению) захотелось провести ряд экспериментов. Из-за полученного результата и изменений, отражённых в нашем коммерческом исполнении, я решил добавить к названию антенны значок «+». А то, что она работает в трёх диапазонах я отметил соответствующим значком.

6. Электрическая схема и работа антенны.

Схема антенны изображена на рис.1



Основная особенность этой антенны заключается в том, что она обладает несколькими резонансами, см. рис. 2.

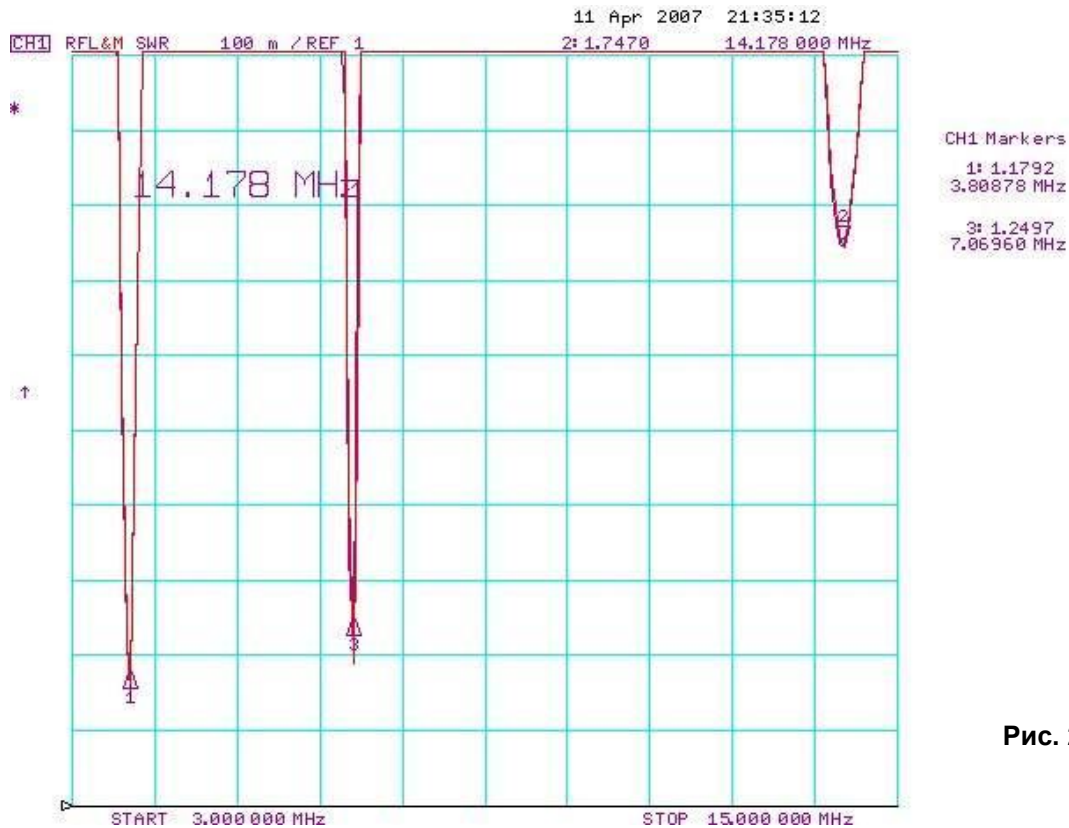


Рис. 2

Каждый по своему представляет себе резонанс антенны. Поэтому, чтобы говорить на одном языке, я поясню этот физический термин применительно к антенной технике.

Резонанс антенны на определённой частоте означает, что комплексная характеристика импеданса $Z=R_a+jX$ на этой частоте обладает исключительно активной составляющей $-R_a$, а реактивная составляющая равно нулю. С удалением от резонансной частоты импеданс антенны начинает приобретать реактивные составляющие $+jXL$ или $-jXc$.

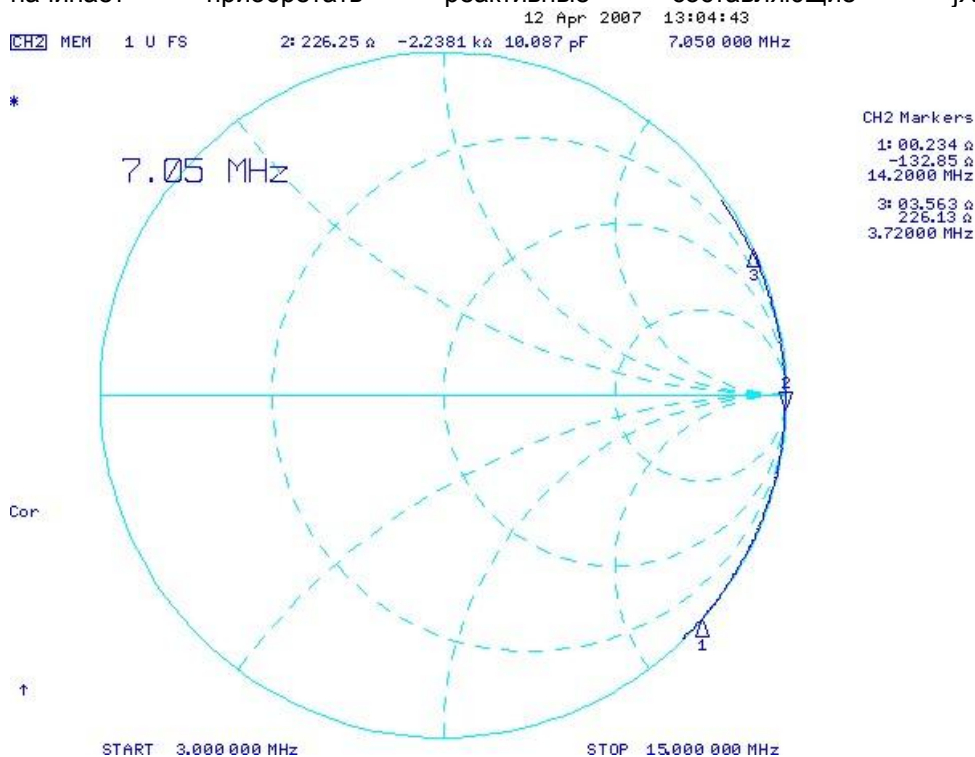


Рис.3 Комплексное сопротивление трапа.

Как известно, резонансными являются дипольные антенны с длиной полотна кратной рабочей полуволне. И самым популярным является обычный диполь $\lambda/2$. Именно он и работает в диапазоне 7 МГц - центральное полотно.

На концах проводников А и В установлены «трапы» (trap-заглушка, пробка, англ.) - запирающие фильтры-пробки (см. АЧХ трапа на рис .4). Они представляют собой параллельные LC –контуры, обладающие бесконечно высоким сопротивлением на резонансной частоте. В нашем случае эти колебательные контуры настроены на частоту 7,05 МГц.

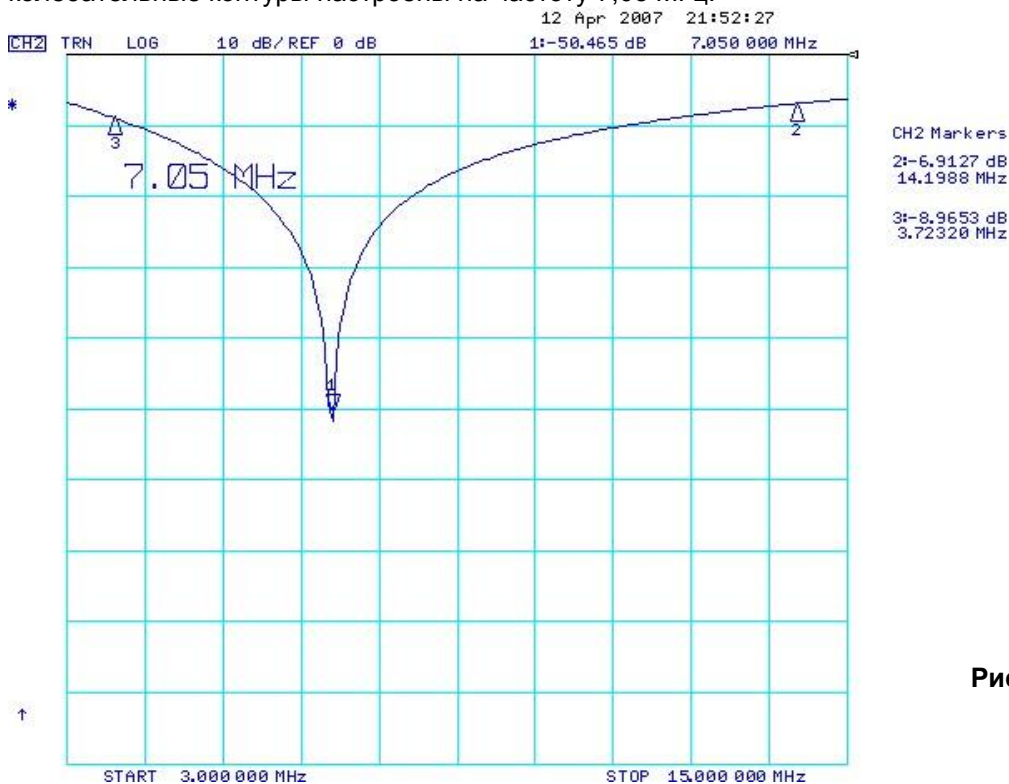


Рис. 4

Поэтому для всех близких частот отрезки провода С и D, следующие за трапами становятся «невидимыми». Они практически не участвуют в излучении (приёме) сигналов в **диапазоне 40 метров**. В литературе в описаниях антенны W3DZZ почему-то представлено так, что это как пробка в шланге, на котором поток воды останавливается. Но это не так. Ток всё-таки проходит через контур и высокое сопротивление токам создаётся не в начале трапа, а уже в конце. То есть трап всё таки должен «поработать», прежде чем остановит токи. Так что длина проводника в контуре так же участвует в составляющей длины проводника основного проволочного полотна. Отсюда он несколько короче, чем в классических описаниях.

Активная составляющая импеданса в данном случае очень близка к 72 Омам и зависит от высоты установки антенны, угла наклона, проводимости земли и окружающих предметов.

Теперь рассмотрим работу в диапазоне 80 метров.

Как любой параллельный LC-контур, наши трапы обладают реактивными сопротивлениями вне резонансной частоты. Их характеристика изображена на рис.3.

На нём видно, что на частотах ниже резонансной, этот контур приобретает индуктивные свойства (маркер 3), как у обычной катушки индуктивности. А это положительно сказывается на работе антенны в диапазоне 3,5 МГц, где вместе с плечами А и В включаются в работу дополнительные плечи С и D. Недостаток геометрической длины проводников «догоняется» удлинительными свойствами трапа на этих частотах.

В нашей антенне измеренное сопротивление в диапазоне 80 м оказалось несколько выше обычных 72 Ом. Импеданс антенны на этом диапазоне изображён на рис. 5

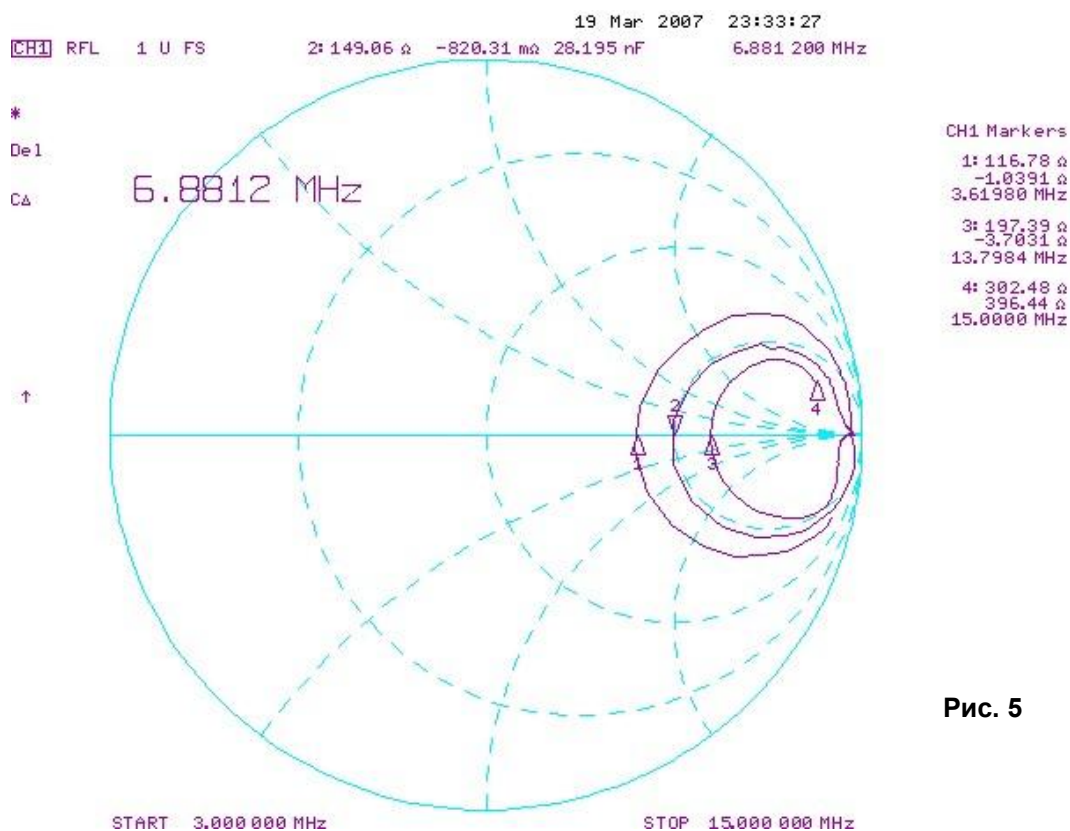


Рис. 5

Что касается диапазона 20 метров, то тут полотно антенны возбуждается в режиме 1,5 длины волны. Глядя на рис.3 вы замечаете, что выше резонансной частоты трапы обладают реактивным сопротивлением емкостного характера (маркер 1). А это приводит к укорочению следующих за ним проводников. В нашем случае это благоприятно сказывается для достижения резонанса на 14 МГц, поскольку физическая длина всего проволочного полотна несколько превышает полторы длины волны. Но трап со своим укорачивающим свойством благополучно решает эту проблему.

Таким образом, мы имеем отличную излучающую систему с ярко выраженными тремя резонансами (рис. 5), которые в конце концов выражаются в низких значениях КСВ рис.2.

Что касается диапазона 21 МГц, то как и указано во многих источниках, к сожалению, резонанс не попадает на любительский участок и остаётся в районе 22,5 МГц. Любые действия над изменением длины проводников для достижения резонанса на 14 метровом диапазоне не приводят к компромиссным решениям и сильно ухудшают работоспособность на диапазоне 20 метров.

Заканчивая описание электрической схемы этой антенны, нельзя забывать и о том, что эта антенна относится к симметричным излучателям. Применение в качестве фидера несимметричного коаксиального кабеля хоть и допустимо, но нежелательно без специального симметрирующего устройства. Ведь если не обеспечить симметрию токов в антенне, то любые действия с кабелем - будь то изменение его длины, прокладка вдоль стены, заземление - всё будет так или иначе сказываться на входном сопротивлении антенны и сделает его непредсказуемым.

Поэтому в нашей W3DZZ+ мы используем широкополосное симметрирующее устройство на ферритовом кольце. Контроль коэффициента симметрии и согласования проводится на участке ОТК на сетевых анализаторах спектра. Применение такого «балуна» положительно сказывается на устранении «антенного эффекта» фидера.

Изюминкой этого устройства является его коэффициент трансформации сопротивлений, равный 2,5. Ведь все сопротивления на рабочих диапазонах у этой антенны выше 50-ти Ом. Поэтому для достижения лучшего согласования мы применили понижающий трансформатор, который работает в очень широкой полосе – рис .6 .

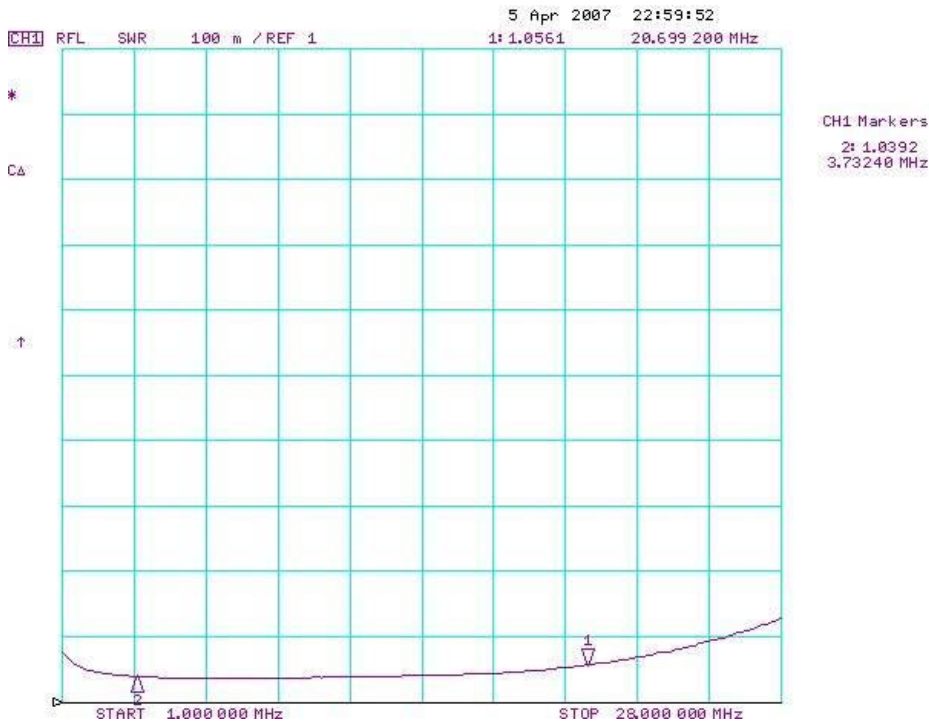


Рис. 6

7. Конструкция.

Конструкция трапа.

Трап выполнен также по "хитрой" схеме. Это параллельный контур с отводом, состоящий из катушки индуктивности, намотанной на пластиковой оправке эмалированным проводом и конденсатора, рассчитанного на напряжение пробоя 1 кВ.

Контур помещён в стеклопластиковый чехол, защищающий от осадков. Конструкция не герметична, что позволяет внутренностям "дышать". Тем не менее она надёжно защищена от атмосферных осадков.

С помощью винтовых «барашков» к трапу крепятся проволочные плечи антенны. Каждый трап проходит контроль на участке ОТК по основным параметрам.



Рис. 7

Конструкция балуна.



Симметрирующий трансформатор (балун) выполнен на ферритовых «биноклях». Он тщательно защищён от влаги благодаря полиэфирной заливке. Стеклопластиковый чехол также защищает от прямого попадания влаги. Внизу, около разъёма, дренажное отверстие обеспечивает сток конденсата и продувку внутренностей устройства.

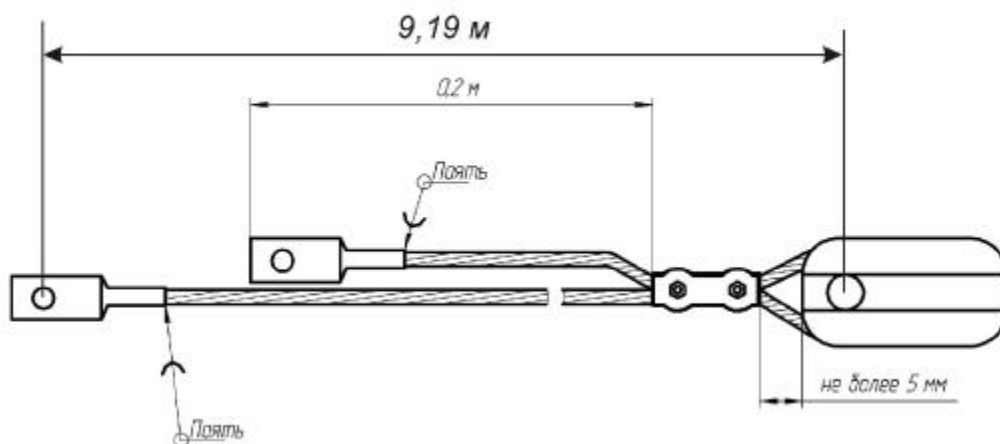
Кроме симметрирования антенны наш балун ещё и трансформирует входные сопротивления с отношением 1:2,5. Широкополосное согласование достигается с помощью балансирования конденсаторами на входе и выходе и контролируется по диаграмме Смита.

Подготовка плеч полотна антенны.

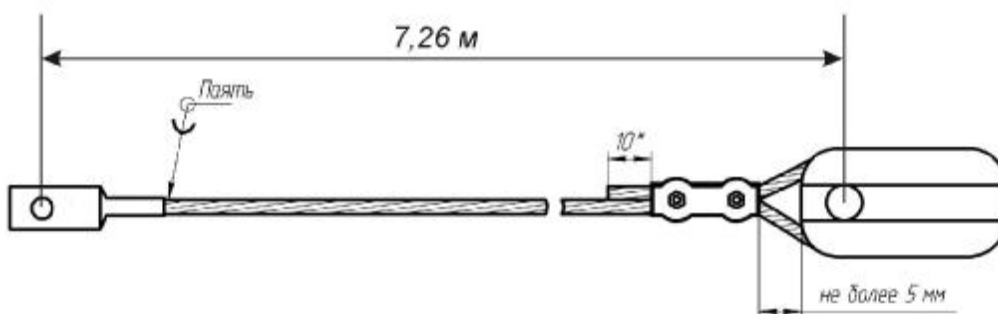
Перед установкой антенны следует подготовить большое и малое плечо полотна антенны из антенного канатика. Для этого отмерьте и отрежьте куски канатика согласно рисунку 8, взяв запас для обжима изолятора и отводы.

Рисунок 8.

Подготовка длинных плеч А и В (см. рис. 1)



Подготовка коротких плеч С и D (см. рис. 1)



Заделка антенного канатика в изолятор.

Этот процесс производится специальным зажимом «дуплекс».



Обратите внимание на правильное расположение канатика в зажиме.



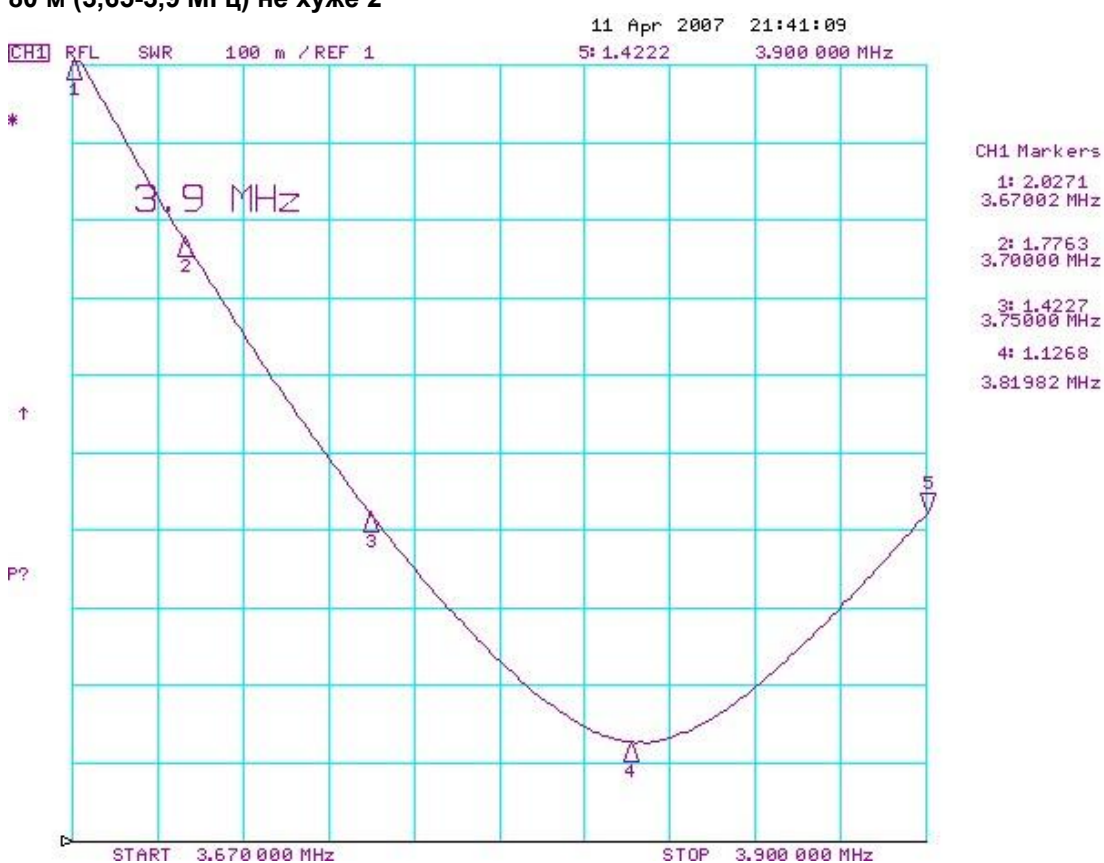
Заделка концевиков.

Учитывая, что антенна находится в вытянутом прямом состоянии, концевые контакты на полотнах из антенного канатика необходимо опрессовать и пропаять.

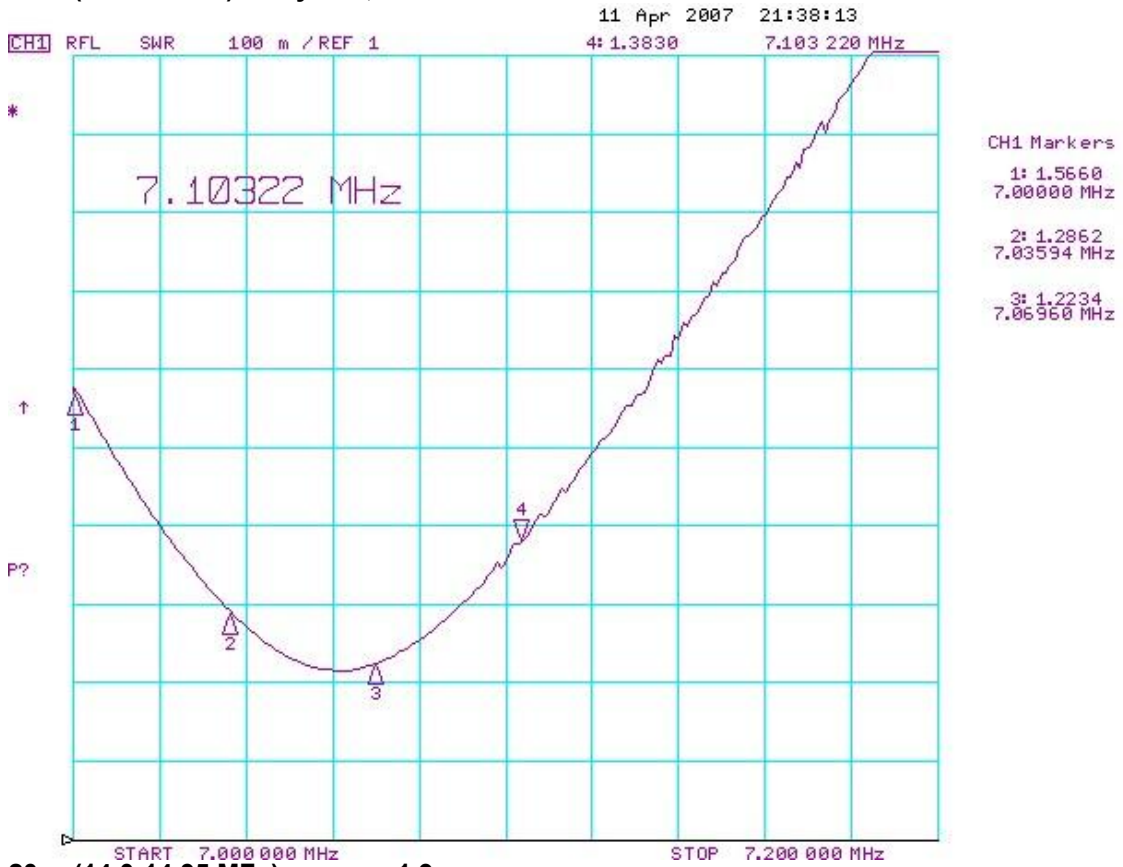


8. Графики КСВ антенны.

Рабочие диапазоны и КСВ
80 м (3,65-3,9 МГц) не хуже 2



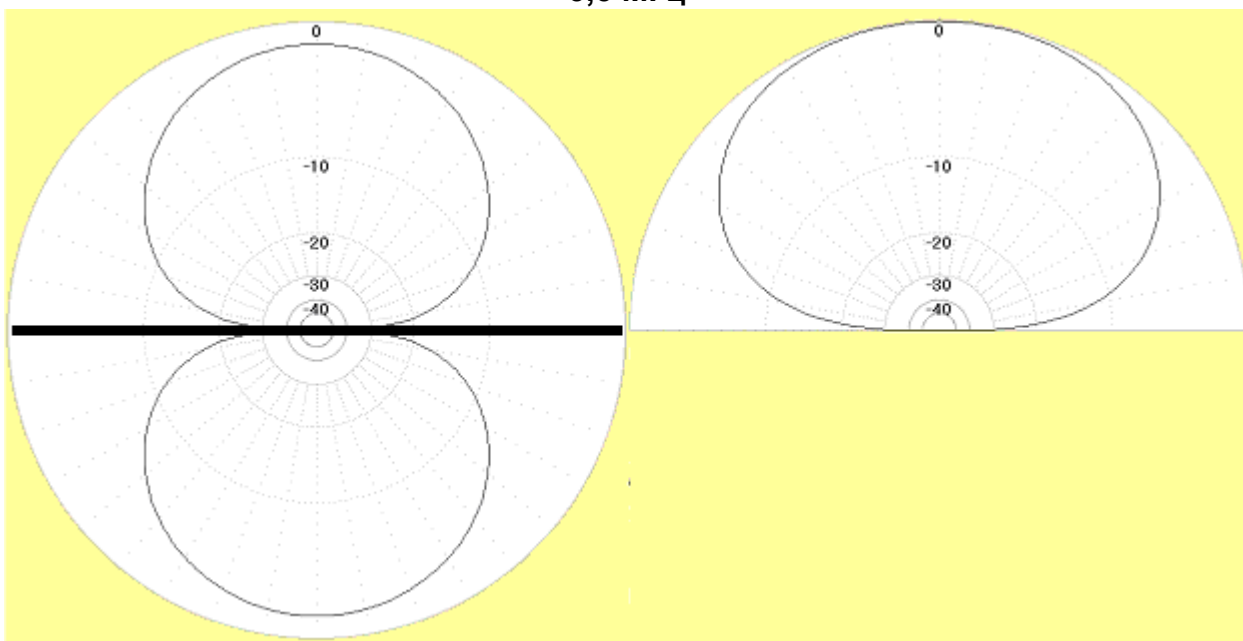
40 м (7.0-7.1 МГц) не хуже 1,5



20 м (14.0-14.35 МГц) не хуже 1,9



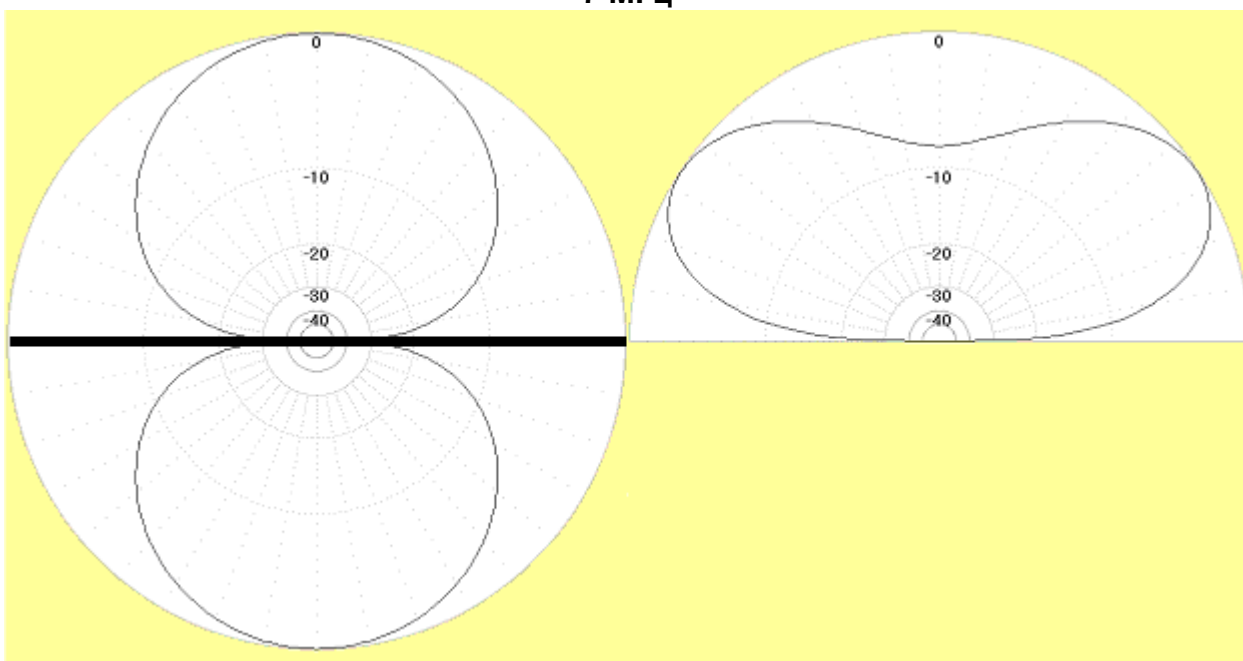
**9. Диаграммы направленности антенны.
3,5 МГц**



в горизонтальной плоскости

в вертикальной плоскости

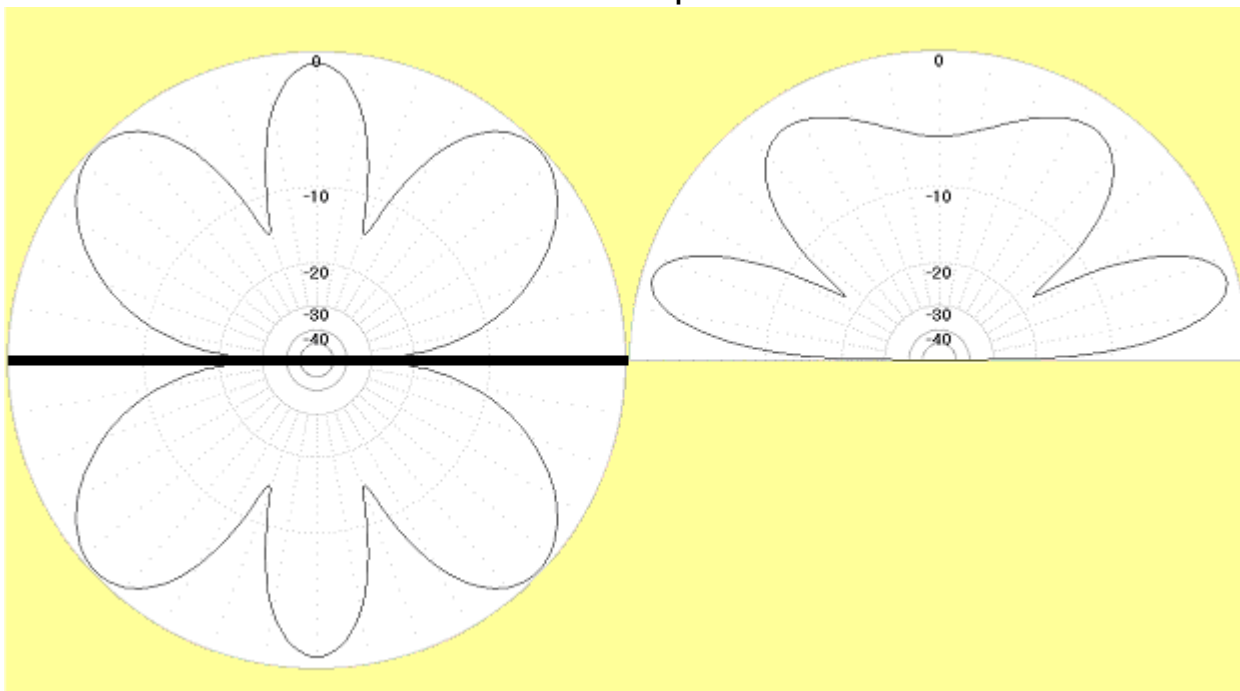
7 МГц



в горизонтальной плоскости

в вертикальной плоскости

14 МГц



в горизонтальной плоскости

в вертикальной плоскости

10. Правила установки.

Надеюсь, что перед покупкой антенны, Вы всё же осмотрели места её установки около дома. А требования должны быть следующие - пролёт между двумя точками подвеса должен составлять не менее 35 метров. Высота точек подвеса – не менее 10 метров.

Кабель, идущий от центра антенны должен на расстоянии не менее 10 метров идти перпендикулярно полотну антенны. Можно и меньше, но возможно при этом параметры на диапазоне 20 метров изменятся.

Располагать полотно антенны можно как горизонтально, так и под углом к горизонту в виде Slopper. Такое расположение прижимает диаграмму к горизонту, что благоприятно сказывается при DX-QSO.

Во избежании разрыва антенны при порывах ветра и обледенении не рекомендуется крепить полотно жёстко. Примените наш блочок и подберите подходящий груз, чтобы подвесить антенну в скользящем положении. См.рис 1. Масса груза зависит от длины и веса кабеля.



Схема сборки центра антенны.

латунной проволоки методом обычной скрутки (см. фото).

Проследите, чтоб при натяжении антенны, механическая нагрузка легла на полотно антенны и эту проволоку, а не на отводы, идущие к концевикам балуна.

Сборка антенны проста. Обратите внимание, что к балуну подключаются более длинные отрезки канатика, а потом от трапа идут короткие куски.

Имеет значение, как подключать трап. Метка на одном из винтов означает подключение к нему короткого отрезка канатика, рис. 7.

В центре антенны два коротких отрезка соединяются механически с рым-болтом на балуне с помощью

При установке имейте ввиду, что разложенная по земле антенна при подъёме будет цеплять за ветви деревьев, если таковые имеются поблизости. Поэтому рекомендуется сначала пробросить обычную верёвку, сбросив её с крыши вашего дома поверх ветвей. После чего уже вытягивать с земли полотно антенны.
Не забудьте загерметизировать разъём.

Корректировка настройки антенны W3DZZ+3

Главное полотно (проводники А и В) отвечают за резонанс всех трёх диапазонов.

Короткие проводники С и D отвечают только за 80 и 20 метров. Поэтому вначале требуется отстроить на 7 МГц главное полотно и БОЛЬШЕ ЕГО НЕ ТРОГАТЬ. Ведь проводники после трапов уже никак не повлияют на 7 МГц.

А вот на 20 и 80 метров возможно придётся корректировать длины в зависимости от желания оптимизировать настройку антенны в CW или SSB участках. Но следует иметь ввиду, что удлинение на 20-30 см в диапазоне 80 метров может сдвинуть резонанс на 40-60 кГц, при этом в 20 метрах он уйдёт на 150-200 кГц и вовсе выйдет за пределы диапазона.

Для желающих поэкспериментировать достаточно на концы проводников С и D подвесить проволочки небольшой длины. Резонанс контролируется обычным КСВ метром.

11. Гарантийные обязательства.

11.1 Срок гарантийного обслуживания – 1 (один) год со дня получения антенны заказчиком. В течение гарантийного срока неисправности, произошедшие по вине завода-изготовителя, устраняются за его счет.

11.2 Фирма-изготовитель не несет ответственности за неисправность антенны и не гарантирует ее работу в случаях:

- а) несоблюдения правил установки и эксплуатации;
- б) небрежности при транспортировке;
- в) проведения настройки, тестирования и ремонта лицами, не имеющими соответствующего разрешения;
- г) нарушения пломбировочных отметок фирмы-производителя;
- д) когда повреждение или неисправность вызваны пожаром, молнией или другим природным явлением.

12. Свидетельство о приемке.

Антенна любительская КВ W3DZZ+3 признана годной к эксплуатации.

Дата выпуска _____

М.П.

13. Сведения о рекламациях.

13.1. При выходе из строя частей, компонентов либо всего оборудования в период действия гарантийного срока, изготовитель заменяет их только на основании рекламационного акта, составленного в присутствии представителя изготовителя. Односторонний акт имеет силу только в том случае, если фирма сообщает об отказе командировать своего представителя.

13.2. По требованию изготовителя дефектная деталь или оборудование должны быть отправлены ему. Расходы по доставке неисправного оборудования от покупателя на адрес фирмы-изготовителя оплачивает покупатель. Расходы по доставке исправленного оборудования от фирмы-изготовителя покупателю оплачивает изготовитель.

14. Товар не подлежит обязательной сертификации.