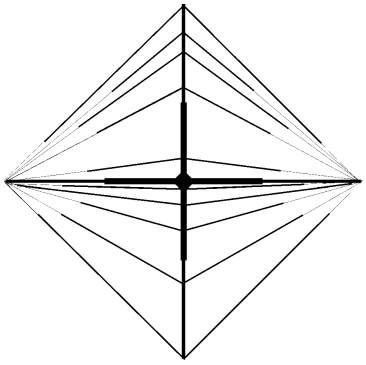
spiderbeam

high performance lightweight antennas



· Ръководство за конструкция на Спайдербийм

· 20/15/10m ·

· 20/17/15/12/10m ·

· 20/17/15m ·

· 30/17/12m ·

© df4sa 2002-2005

Version 2.20

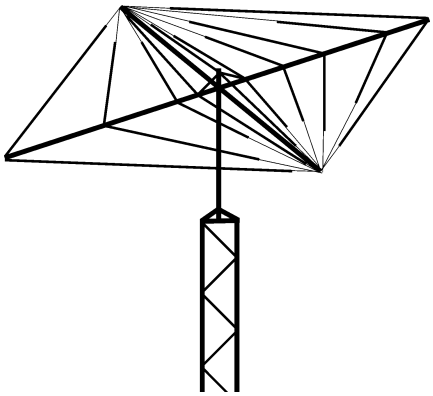
dipl.-ing cornelius paul · unzerstrasse 2-20 · d-22767 hamburg · info@spiderbeam.net · www.spiderbeam.net

Съдържание

1.	**Въведение**	стр. 3
1.1.	Какво е Спайдербийм - принцип на действие	стр. 4
1.2.	Списък на материалите	стр. 5
2.	**Предварителни задачи**	стр. 6
2.1.	**Изработка на централното съединение**	стр. 6
2.1.1	Обработване на металните части	стр. 6
2.1.2	Сглобяване	стр. 8
2.2.	**Изработка на пластмасовите изолатори и обтяжките**	стр. 9
2.2.1	Изработка на пластмасовите изолатори	стр. 9
2.2.2	Изработка на обтяжките	стр. 9
2.2.3	Разкрояване на Велкро® лентите	стр. 10
2.3.	**Изработка на рефлекторите и директорите**	стр. 11
2.3.1	Нарязване на проводниците за Елементите	стр. 11
2.3.2	Съединяване на Изолаторите и Обтяжките	стр. 12
2.4.	**Направа на Активните Елементи**	стр. 13
2.4.1	Нарязване на проводниците за Елементите	стр. 13
2.4.2	Направа на симетричните вълноводи	стр. 14
2.4.3	Съединяване на Изолаторите и Обтяжките	стр. 15
2.5.	**Изработка на Балуна (Коаксиална бобина)**	стр. 16
2.5.1	Подготовка на кутията за Балуна	стр. 16
2.5.2	Монтаж на Балуна	стр. 17
3.	**Сглобяване**	стр. 18
3.1.	**Сглобяване на кръстовидния носач [паяка]**	стр. 18
3.1.1	Монтаж на вертикалната мачта	стр. 18
3.1.2	Монтаж на носещите от вибростъкло	стр. 18
3.2.	**Монтаж на Рефлекторите и Директорите**	стр. 21
3.3.	**Монтаж на активните вибратори**	стр. 22
3.4.	**Настройка на КСВ**	стр. 24
4.	**„Усилена версия" за постоянен монтаж**	стр. 25
4.1.	Списък на материалите	стр. 25
4.2.	Промени при сглобяването на антената	стр. 26
5.	**Допълнителни версии за други честотни обхвати**	стр. 28
5.1.	**Дължини на елементите за работа на един режим (20/15/10m – само CW или SSB)**	стр. 28
5.2.	**5-обхватна версия (20-17-15-12-10m)**	стр. 29
5.2.1	Списък на материалите	стр. 29
5.2.2	Направа на елементите (Рефлектори/Директори/Вибратори)	стр. 30

5.2.3	Сборен чертеж на 5-обхватната версия	стр. 31
5.3.	**Версия за „ниска слънчева активност “ (20-17-15m)**	стр. 32
5.3.1	Списък на материалите	стр. 32
5.3.2	Направа на елементите от проводници (рефлектори / директори / вибратори)	стр. 32
5.3.3	Сборен череж	стр. 33
5.4.	**WARC версия (30-17-12m)**	стр. 34
5.4.1	Списък на материалите	стр. 34
5.4.2	Изработка и окачване на обтяжките	стр. 34
5.4.3	Направа на елементите от проводници (рефлектори / директори / вибратори)	стр. 35
5.4.4	Сборен чертеж	стр. 36

1. Въведение



Следвайки това ръководство вие може да си направите собствен Спайдербийм от нулата. Написано е изчерпателно с цел да помогне дори на начинаещите. Ако все още има нещо неясно може да ми изпратите e-mail или писмо. Всякакви предложения са приветствани и добредошли. Това описание ще се обновява често в зависимост от вашите въпроси и предложения.
Винаги може да вземете безплатно копие от последната версия на PDF документа тук : **www.spiderbeam.net** !

Всички необходими части са описани в списъка на материалите. (стр.5)
Всички посочени части в списъка на материалите се съдържат в комплекта, който се предлага допълнително от тази инструкция.

*Точка 2 описва всички **предварителни задачи.** Тези дейности трябва да се извършат **само веднъж**, преди да сглобите антената за **първи път**.*
Ще забележите, че предварителните задачи са по-голямата част от това ръководство.

Голяма част от тези предварителни задачи се състоят в обработването на алуминиевите планки, тръби пластмасови детайли (пробиване на отвори, разрези и т.н.). Всяка необходима обработка е извършена при детайлите от комплекта. Затова те ще бъдат маркирани с малка забележка отстрани съдържаща текстът :

Комплектът съдържа готови части

В точка 3 са описани действията за ***окончателното сглобяване***. Те трябва да се извършват **всеки път при монтаж и демонтаж** на антената.

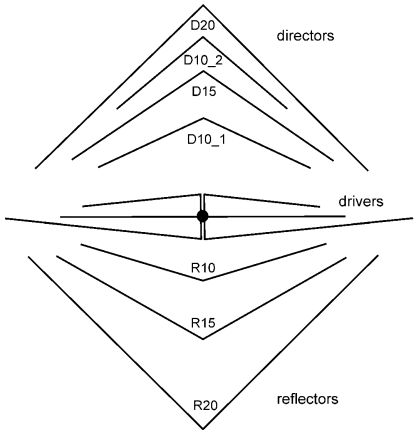
Окончателното сглобяване се прави доста бързо: монтирате централното съединение, слагате тръбите от вибростъкло, връзвате обтяжките, чрез Велкро ленти прикрепвате проводниците и сте готови. С малко практика това се прави за около 1 час. Всичко от което имате нужда са два гаечни ключа №10.
В началото на всяка точка ще видите списък на всички необходими детайли. Преди да започнете работа по дадена точка е добре да отделите необходимите ви части за нея. Така накрая ще можете да проверите дали сте използвали всички необходими детайли.

Наслаждавайте се на конструкторската дейност!
Успехи и приятна работа!

Издигането на антени, кули и мачти може да бъде. Моля бъдете старателни и внимавайте, бъдете разумни и използвайте изправни инструменти и надеждна екипировка. Всяка част от антенната система може да падне или да се окаже в съприкосновение с високоволтови далекопроводи – опасни за живота! По време на експлоатация бъдете сигурни, че никой не може да бъде в пряк контакт с която и да е част от антената. Може да съществуват смъртоносни потенциални разлики и токове. Рискът от употребата на тази антена е за ваша сметка. Моля ви действайте много отговорно!

Използвайте ръководството за направата на тази антена за ваша лична употреба. Всякакава употреба за комерсиални цели е строго забранена. Всички права са запазени и принадлежат на автора. Възпроизвеждането на това ръководство или част от него не е позволено без писмено съгласие на авторът.

1.1. Какво е Спайдербийм - принцип на действие



Спайдербийм е **трибандова яги антена за 20-15-10m.** Тя е комбинация от 3 яги антени реализирани с проводници и монтирани на кръстовидна основа от стъклотекстолитни носачи. Реализирани са: 3-елементно яги за 20m, 3-елементно яги за 15m и 4-елементно яги за 10m. Съществената разлика от традиционното яги е, че директора и рефлектора са във V-образна форма.

Активните вибратори за 10m and 20m са свързани заедно чрез късо парче (около 50cm) от симетричен проводник, а 15m-овия е захранен директно. Всички захранващи линии са свързани заедно в точката на захранване на вибратора за 15m и са съединени към балуна(коаксиален токов балун трансформатор).

Импедансът в точката на захранване е 50Ω. Достатъчен е само един коаксиален кабел. Усилването в права посока и отношението фронт/тил на спайдербийм антената е еквивалентно с това на класически трибандер с дължина на носещата 6-7m.

Бъдещето развитие включва усъвършенстването към **5-обхватния спайдербийм (20-17-15-12-10m):** Основния дизаин и принципи остават същите. Двуелементно яги (вибратор и рефлектор) за 17m и двуелементно яги (вибратор и рефлектор) за 12m могат да се добавят без да се наруши диаграмата за 20/15/10m. Активните вибратори за 17/12m са свързани заедно чрез къси парчета от симетричен кабел. Тези вълноводи са също свързани към общата точка на захранване, така че дори за 5те обхвата е необходим само един коаксиален кабел. По-нататък в Точка 5 са описани допълнителните версии за 30-17-12m (WARC) и 20-17-15m.

Тази антена е проектирана и **оптимизирана за преносима работа**. Реализира се като олекотена констукция (теглото е 6.5kg) с минимално съпротивление на вятъра. Може да бъде монтирана от един човек за няколко часа и е достаъчна една олекотена телескопична мачта за издигането и опората и.

При развитието на тази втора версия на антената са положени много усилия за оптимизация на времето и начина за сглобяване. Чрез използването на специални носещи мачти от вибростъкло, гъвкави обтяжки и закопчалки(устойчиви на атмосферните влияния Велкро ленти), времето за сглобяване се намалява значително като се улеснява и работата.
Много радиолюбители искат да използват Спайдербийма не само за портативна работа, а също и за постоянен монтаж в къщи – за тях е създадена **“Усилена версия” за стационарен монтаж** (виж Точка 4).

Първият радиолюбител, построил 3ел. Яги с елементи във V-образна форма бил G4ZU. Той ги наричал "Bird-Yagi“(bird=птичка,лястовица) или "Bow-and-Arrow Yagi“ (bow=огънат, arrow=стрела). Първоначално чух за този принцип през 1998 от W9XR. Не можах да открия подобен многообхватен дизайн никъде в литературата и реших да го направя сам. Сърдечни благодарности на всички, които помогнаха през стадия на развитие, по специално DF4RD, DF9GR, DJ6LE, DL6LAU, HA1AG, HB9ABX, W4RNL, WA4VZQ.

Също съм много благодарен на всички, които помогнаха в превода на ръководството :
9A6C, BG7IGG, CT1IUA, CT3EE, EA2PA, F2LZ, F4ANJ, F5IJT, F6IIE, G3MRC, G3SHF (& Team), HB9ABX, I0SKK, IZ5DIY, JA1KJW, LX2AJ, LZ2STO, OH6NT, OK1DMU, OZ8A, PB0P, PC2T, PE2RID, S51TA, S57XX, SM0ETT, SM0JZT, RA3TT, RV3DA, YC0CRA, YU1QT.

1.2. Списък на материалите

№	Бр.	описание
1	20	Сегменти-тръба от вибростъкло, дълж.=1.15m, Ф= 35mm, 1mm дебелостен
2	4	Алуминиеви тръби, Ф=40mm, 2mm дебелостен, дължина = 175mm
3	8	Алуминиеви тръби, Ф=10mm, 1mm дебелостен, дължина = 35mm
4	2	Алуминиева ламарина, дебелина 1mm, дължина x ширина = 220x220mm
5	2	П-образен профил V2A, 40x25mm, дебелина 2mm, length = 110mm
6	1	Алуминиев П-образен профил,15x15mm,дебелина 1,5mm, дължина=200mm
7	8	Болт, V2A, M6x55 *(V2A = неръждаема стомана)*
8	4	Болт , V2A, M6x30 *(M6x30 = Ф-6mm, 30mm дължина на резбата)*
9	2	Болт , V2A, M6x16
10	2	U-болт,V2A,M6,U-диаметър 60mm, дължина 95mm, дълж. на резбата 45mm
11	22	M6 гайка, V2A
12	30	M6 шайба, V2A
13	12	M6 федерка, V2A
14	4	винт, V2A, M3x10
15	4	M3 гайка, V2A
16	6	Гумена херметизираща шайба за M6
17	47m	Обтяжка от Кевлар, Ф=1.5mm (Кевлар – синтетични въжета от ДюПонт)
18	82m	PVDF корда, Ф=1mm, (поливинил дифлуорид,УВ устойчив)
19	66	Пластмасов изолатор, (черен полиетилен, УВ устойчив)
20	8	Гумен пръстен, (етилен пропилен диен мономер, УВ устойчив), 28x6mm
21	5m	Двустранна Велкро® лента, (полиестер, УВ устойчив), ширина 20mm
22	1.5m	Велкро® лента , (полиестер , УВ устойчив), ширина 50mm
23	1	25ml туба, 5-минутно лепило или епоксидна смола
24	73m	Многожилен проводник WiremanCQ-532,Copperweld®,ПЕ-изолация, Ф=1mm
25	10	M6 цилиндрични кабелни обувки, калайдисани, 6 от тях с ъгъл 90°
26	1m	Термошлаух 6/2mm, вътрешно покритие с термосиликон
27	30cm	Термошлаух 3/1mm, вътрешно покритие с термосиликон
28	1	Защитна пластмасова кутия, 120x90x55mm, водонепроницаема
29	1m	Тефлонов коаксиален кабел RG142 (или RG303)
30	1	Тороидален феритен пръстен FT-240-61
31	1	Коаксиален конектор SO239 (UHF женски)
32	1	Гумено уплътнение за коаксиалния конектор
33	1	M3 кабелен накрайник за запояване
34	1	Макара Ф=20cm
35	4	Капачки за тръбите от вибростъкло (№ 1)

Посочените количества са за направата на трибандовата портативна версия.

За останалите версии (5-Обхватната версия, WARC версията, Усилената версия, и т.н.) моля вижте допълнителния списък на материалите в началото на раздела описващ съответната версия.

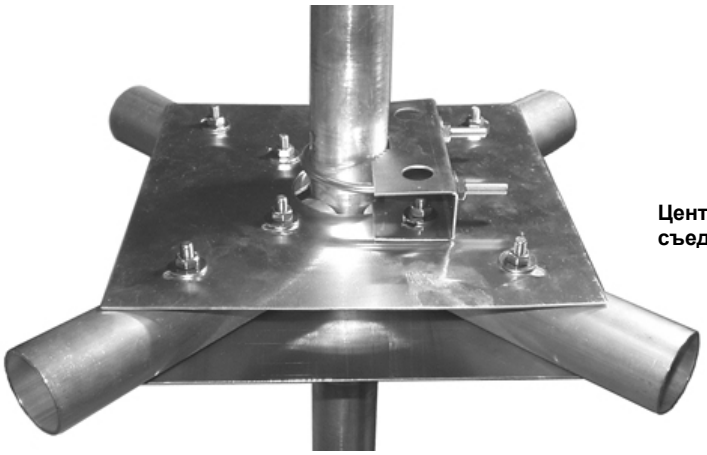
2. Предварителни задачи

Всички процедури описани във точка 2 трябва да се извършат само веднъж, преди първото сглобяване на антената.

2.1. Изработка на централното съединение

необходими части:

№	Бр.	Описание
2	4	Алуминиеви тръби, Ф=40mm, дебелина на стените 2mm, дължина = 175mm
3	8	Алуминиеви тръби, Ф=10mm, дебелина на стените 1mm, дължина = 35mm
4	2	Алуминиева ламарина, дебелина 1mm, дължина x ширина = 220x220mm
5	2	П-образен профил V2A, 40x25mm, дебелина 2mm, дължина=110mm
7	8	болт, V2A, M6x55 *(M6x55 = Ф 6mm,дължина 55mm)*
11	8	M6 гайка, V2A *(V2A = неръждаема стомана)*
12	16	M6 шайба, V2A
13	8	M6 федерка, V2A

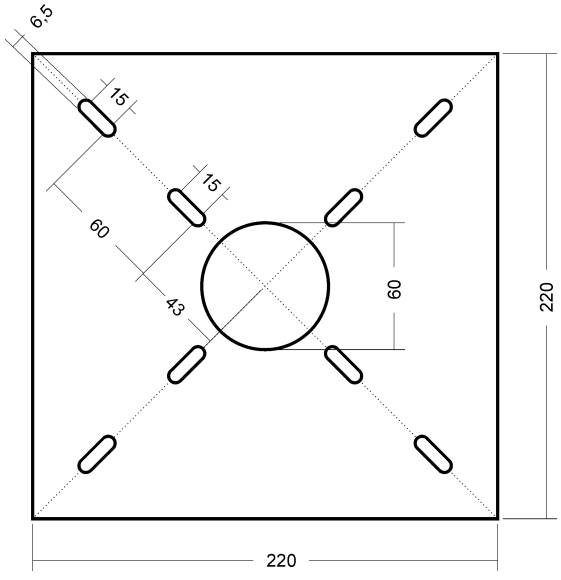


Централно съединение

2.1.1. Обработване на металните части

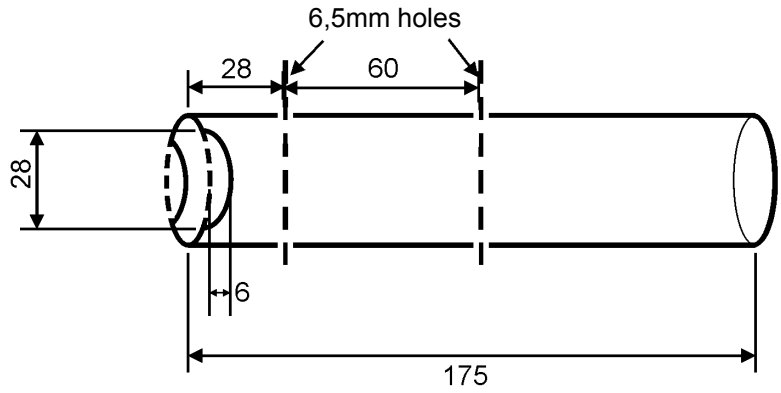
Подгответе и двете алуминиеви планки с дебелина 1mm по следния начин:
Изрежете отвор с 60mm диаметър в центъра. Пробийте или перфорираите 8 прореза разположени симетрично съгласно чертежа. Тези прорези трябва да бъдат дълги 15mm и широки 6,5mm:

(всички размери са в mm)



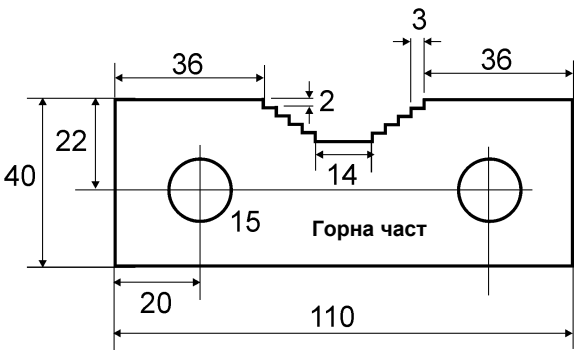
Комплектът съдържа готови планки

Пробийте 2 отвора (6,5mm диаметър) във всяка от 4те алуминиеви тръби. Използвайте пила или ножовка за да направите 2 изрязвания (полукръг, 6mm дълбок, 28mm широк) в края на всяка тръба. Тези изрязвания са необходими за да може по-късно тръбите да се монтират една срещу друга (Виж стр.8).

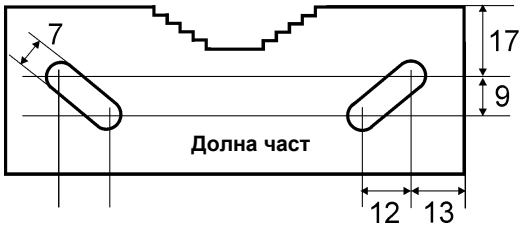


Комплектът съдържа готови тръби

Сега подгответе двата П-образни профила с дължина 110mm:
Пробийте два разреза с дължина 12mm (7mm широки) в долната част и два отвора по 15mm в горната част, точно над разрезите (тези 15mm-ови отвори ще улеснят прекарването и монтажа на болтовете през прорезите по-късно). Съгласно чертежа, чрез пила или ножовка направете зъбци от двете страни на профила. Пробийте два 6.5mm отвора в централната част.



Копмлектът съдържа готови П-образни профили

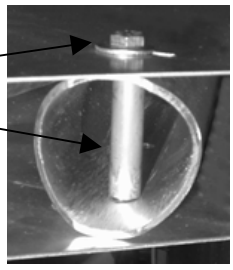


Комплектът съдържа готови втулки

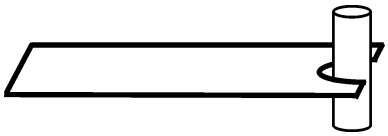
Като последна стъпка, нарежете 10mm-ната тръба на 8 парчета с точна дължина 35mm. Те ще се използват като втулки при сглобяването на централното съединение.

2.1.2. Сглобяване

Сега сте готови за сглобяване на централното съединение:
Поставете четирите тръби между двете алуминиеви планки, след което сложете болт през всеки разрез и го монтирайте. За по-добро захващане използвайте шайби в двата края на всеки болт. Прокарайте болтовете през втулки Ф=10мм поставени в тръбите с Ф=40mm. Втулките са много важни, защото след здравото стягане на болтовете, тръбите могат да се смачкат.
Ако планувате да използвате антената за по-дълъг период, слагайте предлаганите в комплекта фердерки за да избегнете самоволно разхлабване от вибрации.

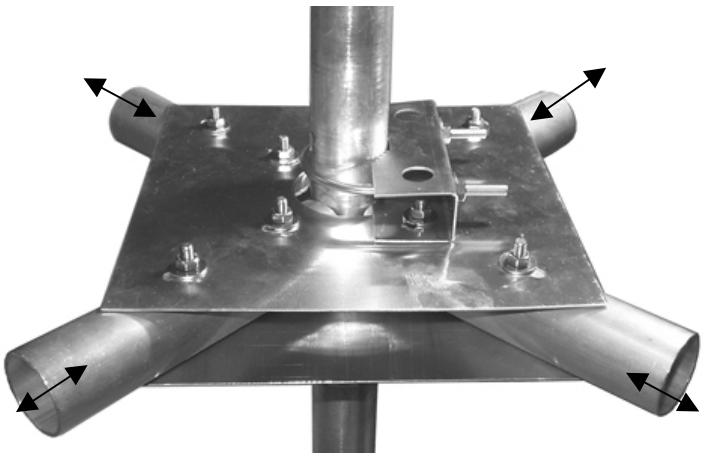


Ако срещнете затруднения с монтирането на втулките може да си направите помощен инструмент от парче твърд картон.



От едната страна на 60mm отвор, същите болтове се използват и за захващане на П-образните профили.
Монтирайте единия профил върху горната планка, а другия профил точно под първия, но отдолу.

U-образните болтове които държат антаната за мачтата се завиват по-късно за тези П-образни профили (виж Точка 3.1.2).



Настройте тръбите така, че да паснат на диаметъра на мачтата ви.

Сега разбирате защо са необходими прорези, вместо обикновенни отвори:
Приплъзвайки алуминиевите тръби навън и навътре, прави възможно използването на мачта с диаметър 30-60mm. С дългите прорези става възможно мачтата да бъде настроена и здраво притисната винаги в центъра на тръбите. Така голяма част от натоварването върху U-болтовете вече се поема и от тръбите. U-болтовете са необходими главно за да се предотврати превъртането на антената спрямо мачтата.
При тази конструкция става възможно да се използват широк обхват от диаметри на вертикалната мачта без да се компроментира стабилността, а това е свързано и с по-голяма гъвкавост при установяване на антената на различни местоположения.
Сега става ясно и защо е необходимо зарязването на краищата на тръбите.Без това, промяната на приемливите диаметри на мачтата щеше да е само 40-60mm. Горната секция на много от телескопичните мачти често е с диаметър по-малък от 40mm.

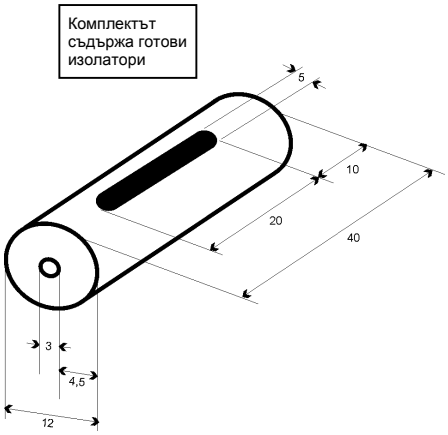
Повечето методи на захващане на носещата към вертикалната мачта държат антената от едната страна и така центъра на тежестта се премества настрани.
Описаното тук централно съединение не притежава този недостатък, защото мачтата минава точно през центъра на тежестта. Теглото на антената и силата на усукване се разпределят оптимално върху мачтата и ротатора, което води до редуциране на натоварването на тези части.
Равномерното разпределяне на теглото допринася за монтажа при употребата на преносими телескопични мачти.

2.2. Изработка на пластмасовите изолатори и обтяжките

необходими части:

№	Бр.	Описание
17	47m	Обтяжка от Кевлар, Ф=1.5mm
18	20m	PVDF корда, Ф=1mm, (поливинил дифлуорид,УВ устойчив)
19	66	Пластмасов изолатор, (черен полиетилен, УВ устойчив)
21	5m	Двустранна Велкро® лента, (полиестер, УВ устойчив), ширина 20mm
22	1.5m	Велкро® лента , (полиестер , УВ устойчив), ширина 50mm
23	1	25ml туба, 5-минутно лепило или епоксидна смола

2.2.1. Изработка на пластмасовите изолатори



Тези пластмасови изолатори са изключително функционални и могат да се използват за 3 различни приложения при сглобяването на антената:

- Като изолатори в края на елементите,
- Като обтегачи за всички обтяжки
- Като централен изолатор за вибраторите.

Установено е, че показаната тук форма е особенно подходяща за всички цели и може да се реализира от цилиндрична заготовка с Ф=12mm (черен Полиетилен, УВ устойчив).

Изолатор в края на проводника

обтегач в края на обтяжката

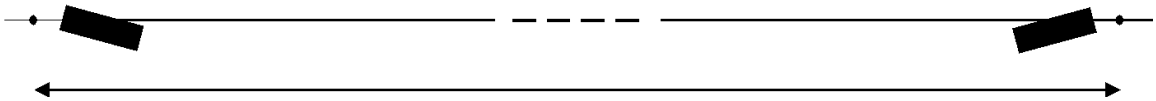
Среден изолатор на вибратора

2.2.2. Изработка на обтяжките

Нарежете въжето от Кевлар на 8 парчета по 580 cm и разтопете краищата със запалка, за да избегнете разплитане. Закрепете “изолатор” във всеки край на парчетата. Тук той се използва и като обтегач. Процедурата може да се види на горната снимка: прекарайте въжето през дългия прорез и после отново навън през 3mm-овия отвор. Направете няколко възела, така че въжето да не може да се изхлузи обратно през отвора.

След завързването, разстоянието между двата възела трябва да е 535 cm. Оставете възлите в единия край леко разхлабени за да може да настроите дължината по време на първото сглобяване на антената.

Нарежете PVDF-кордата на 4 парчета по 500 cm и поставете обтегачи (“изолатори”) във всеки край. Крайния размер между възлите трябва да е 461 cm. По същия на начин оставете възлите слаби в единия край за да може да настроите точно дължината при първото сглобяване на антената.

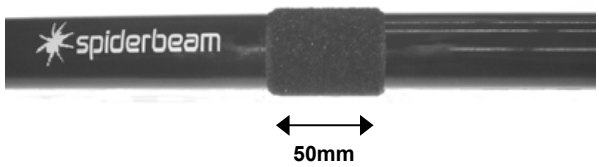


Разстояние между възлите: 8x Кевлар: 535cm – 4xКорда: 461cm

2.2.3. Разкрояване на Велкро® лентите

Нарежете широките 20mm двустранни Велкро ленти на 9 парчета по 40cm и 2 парчета по 70cm. Лентите с дължина 40cm ще се използват за прикрепване на елеметите от проводници към носещата тръба. Дългите 70cm ленти ще се използват за прикрепване на кутията с балуна към вертикалната мачта.

Нарежете лентата с ширина 50mm на 9 парчета по 11cm и 2 малко по-дълги парчета (в зависимост от диаметъра на вашата вертикална мачта). Използвайте епоксидната смола за да залепите 11cm-тровите парчета към основната носеща тръба (буума). По едно парче трябва да бъде залепено в точката за закрепване на всеки елемент (виж чережа на стр.21).
Старателно почистете тръбата от вибростъкло като използвате финна шкурка за да награпите леко мястото преди да сложите лепило. Препоръчително е да смесите двата компонента директно върху задната част на 50mm-овите Велкро ленти, покривайки цялата повърхност и тогава да я залепите за сегмента от вибростъкло. Достатъчен е много тънък слой от лепилото. Докато лепилото се втвърди (5 минути), Велкро лентата може да се прикрепи към мястото с помощта на увито парче изолирбанд около нея.



2.3. Изработка на рефлекторите и директорите

parts necessary:

Nr.	quantity	description
18	46m	PVDF корда, Ф=1mm, (поливинил дифлуорид,УВ устойчив)
19	28	Пластмасов изолатор, (черен полиетилен, УВ устойчив)
24	48m	Многожилен проводник WiremanCQ-532,Copperweld®,ПЕ-изолация, Ф=1mm
34	1	Макара Ф=20cm

2.3.1. Нарязване на проводниците за Елементите

Нека споменем няколко неща предварително за проводниците преди да започнем с рязането им:
Copperweld® е запазена търговска марка за стоманен проводник с медно покритие. Този проводник притежава свойствата на проводимимост за КВ, като тези на медта, съчетани със здравината на стоманен проводник. Предимствата от добрата проводимост разбира се главно се изразяват в ниските загуби. Високата издръжливост на опън (изразяваща се в ниската или нулева разтегаемост) е не по-малко важно свойство при създаването на многоелементни антени. При този тип антени дължината на елементите трябва да е спазена точно и да не се променя през експлоатационния период (дори 1cm оказва значение!).
Първите версии на Спайдербийм бяха направени от нормален(мек) емайлиран меден проводник. Всеки път при сглобяване и разглобяване на антената, някои елементи се удължаваха с до 10cm. В резултат тяхната резонансна честота се променяше, което водеше до влошаване на диаграмата на насоченост, особенно на отношението фронт/тил.
За съжаление с едножичния “Copperweld” се борави доста трудно. Поради тази причина фирмата “Wireman” продава специално изработен многожилен “Copperweld” проводник с изолация от устичиво на УВ лъчи покритие от ПолиЕтилен (PE). Този тип проводник съчетава споменатите 2 предимства и е много лесен за обработка. Затова е препоръчителна неговата употреба при изработването на тази антена.
Коефициент на скъсяване
При употребата на проводник с изолационно покритие физическата му дължина е приблизително 1-10% по-къса отколкото неговата електрическа дължина при високи честоти. Изолацията въвежда коефициент на скъсяване, който зависи от типът и дебелината на слоя. Той трябва да се определи внимателно и възможно по-прецизно. Дължината на елементите получена от компютърните симулации трябва да се коригира чрез този фактор при построяване на антената в реални условия. Затова трябва да отбележа още веднъж, че размерите посочени тук са коректни само при използването на описания тук проводник! Когато се използват друг тип проводници (особено ако те са с изолация) вие трябва да определите коефициента на скъсяване и да настроите дължините правилно! В противен случай диаграмата на насоченост може да се влоши както беше споменато по-горе.

Сега е време да пристъпим към нарязването на проводниците :

ВНИМАНИЕ! ПРОВОДНИЦИТЕ ТРЯБВА ДА БЪДАТ ОТРЯЗАНИ МНОГО ТОЧНО!! Дори грешка от един сантиметър (!!) ще доведе до разлики.
Метърът не е подходящ за целта, тъй като може да измерите само частични дължини и да ги сумирате. При тази процедура ще е лесно да натрупате грешки от ± 10cm или по-лошо. Определено измерването трябва да се извърши еднократно-на един път! Най-подходяща за целта е качествена ролетка с неразтегаема лента (минимум 11м дълга).

Извършете измерването на права и гладка повърхност (минимум 11m дълга), например бетонна плоча или паркинг. Разпънете проводника прав и го обтегнете за да го измерите прецизно. Намерете някой да ви помогне при разтягането или поне да придържа проводника и ролетката някъде докато вие обтягате и маркирате.

Нарежете следните парчета от проводника за 3те рефлектора и 4-те директора :

Обхват	Рефлектор	Директор 1	Директор 2
20m	1032 cm	959 cm	- - -
15m	686 cm	637 cm	- - -
10m	519 cm	478 cm	478 cm

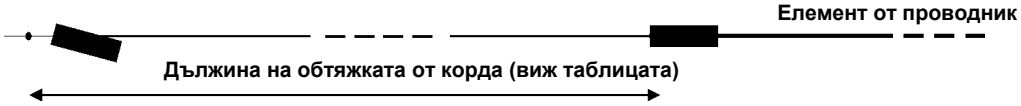
Зависимост на мерни еденици извън SI:
1 foot = 30.48cm – 1 inch = 2.54 cm

Пример: 959cm = 31.463 ft = 31 ft 5.56 in = 31' 5 ½"

2.3.2. Съединяване на Изолаторите и Обтяжките

Закрепете изолатор към всеки край на проводника: прокарайте проводника през 3mm отвор и го изведете отново навън през прореза. Сега направете възел на проводника. Използвайте клещи за да стегнете възела. Оставете 2-3cm проводник след възела за да може да го хванете стабилно с клещите. След стягането на възела изрежете 2cm от излишното парче. Тези допълнителни 2cm (от всеки край) са включени в дължините от горната спецификация. Промяната на дължината дължаща се на възела също е включена. Просто нарежете размерите по спецификацията, направете възлите и изрежете по 2cm от всеки край. Това е всичко. След това вкарайте възела в прореза, където той се притиска така че да няма възможност да излезе отново навън. Тези "скрити възли" са направени за гладка връзка, която помага да се избегне заплитането на елементите по време на пренасянето (както и при навиването на макарата).

Прикрепете парче от PVDF кордата по същия начин към другия край на изолатора. Само направете повече от един възел за да не може да се изниже през отвора.
Закрепете друг "изолатор" към свободния край на PVDF кордата, играеща роля на обтяжка. Подобно на точка 2.2.2 направете следното: прекарайте кордата първо през прореза и я издърпайте обратно навън през 3mm-овия отвор. После направете няколко възела на парчето което излиза, така че да не може да се пропиже обратно. Парчето което остава след възела трябва да е приблизително 20cm за да може да настроите дължината при първото монтиране на антената.
Разстоянията между възлите трябва да бъдат както следва:



Обхват	Рефлектор	Директор1	Директор2
20m	213 cm	248 cm	- - -
15m	246cm	298 cm	- - -
10m	282 cm	324 cm	436 cm

Имайте предвид, че посочените размери се верни след направата на възлите и т.н.! Ако отрязвате парчетата преди това ще трябва да добавите приблизително 40cm към всяка дължина за да имате достатъчно остатък за направата на възли и евентуална настройка на размерите.

Възможно най-скоро, след като сте завършили направата на всеки елемент го маркирайте (например с бял коректор) и го навийте на макарата.

Всички елементи се събират на макарата, навити един върху друг. На практика е препоръчително да бъдат навити в следния ред:

- Първо вибраторите за 15m, 20m, 10m
- после 20m дир., 20m рефл., 10m дир.2, 15m рефл., 15m дир., 10m рефл., 10m дир.1
- после обтяжките.

Така е най-удобно, защото когато започнете да сглобявате антената, ще започнете с обтяжките (най-отгоре на макарата), после ще монтирате 10m-ровите пасивни елементи, ще продължите с другите пасивни елементи за по-ниските обхвати, след това ще инсталирате активните вибраторни елементи за 10m, 20m и 15m (виж Точка 3.2.). Разглобяването на антената става по обратния ред.

Двойна проверка на дължините на елементите от проводник след приключване:
Ако искате да проверите отново размерите на елементите след като сте ги направили трябва да ги измерите отново от край до край. За да разберете коректните размери ще трябва да извадите по 8 cm от стойностите показани в таблицата на стр. 11. (Защото 4cm (2cm на всеки край) са отрязани след направата на възлите и други 4 cm (2cm от всяка страна) са "изчезнали" при връзването на възел). Същия метод на изчисление може да се използва разбира се и за различните версии на антената които са описани в по нататъшните точки.
Пример: След завършване на 20m-ият рефлектор, трябва да бъде 1024 cm от край до край.

2.4. Направа на Активните Елементи

необходими части:

№	Бр.	описание
18	16m	PVDF корда, Ф=1mm, (поливинил дифлуорид,УВ устойчив)
19	14	Пластмасов изолатор, (черен полиетилен, УВ устойчив)
24	24m	Многожилен проводник WiremanCQ-532,Copperweld®,ПЕ-изолация, Ф=1mm
25	6	М6 цилиндрични кабелни обувки, калайдисани, 6 от тях с ъгъл 90°
26	1m	Термошлаух 6/2mm, вътрешно покритие с термосиликон
27	30cm	Термошлаух 3/1mm, вътрешно покритие с термосиликон

2.4.1. Нарязване на проводниците за Елементите

За всеки обхват отрежете по 2 броя от проводника както следва:

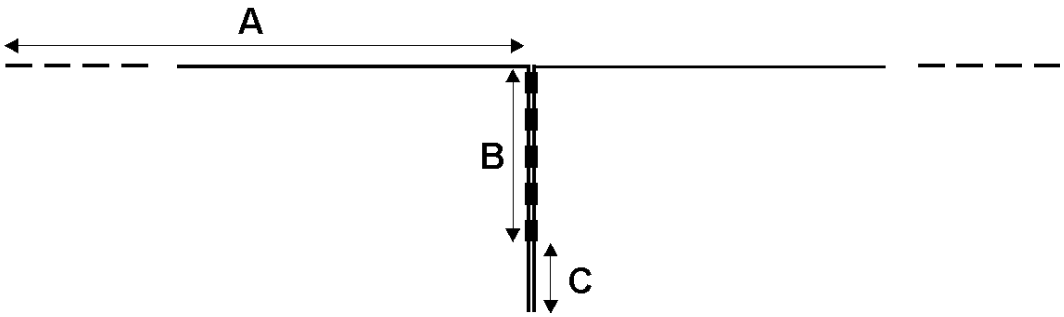
Обхват	Активен елемент
20m	2 x 547 cm
15m	2 x 337 cm
10m	2 x 297 cm

Когато измервате и режете тези елементи си припомнете препоръките за точността от точка 2.3.1.

Вибраторът за 15m може да се направи веднага:
Запоете по една от 90° кабелни обувки на двата проводника. За да се запечата и облекчи натоварването и, ще поставим и малко термошлаух. Първо нанижете парче от 3mm-овия шлаух около проводника, после използвайте парче от 6mm-овия шлаух около кабелната обувка и проводнка (виж снимката).

2.4.2. Направа на симетричните вълноводи

Отрязаните проводници за 20m и 10m сега ще преработим в активни вибратори (Секция A) свързан с вълновод (Секция B и C):



обхват	A	B	C	Общо
20m	490 cm	37 cm	20 cm	547 cm
10m	240 cm	52 cm	5 cm	297 cm

Симетричния вълновод е направен от успоредни проводници, които се придържат заедно с къси парчета от термошлаух. Направете парчета с дължина 3cm от 6mm-овия термошлаух. Дръжте двата проводника паралелно и нанижете парчета от термошлаух на кратки разстояния (около 3cm). По този начин реализирате секция B от вълновода.

ВАЖНО ! : Убедете се, че проводниците се движат успоредно без да се пресичат. В противен случай ще се получи разминаване на фазите със 180° във вълновода !

Не слагайте шлаух на последните сантиметри от вълновода, просто го оставете отворен (секция C).

Когато монтирате термошлауха прилагайте подходящо регулирана температура (моля използвайте сешоар или нещо подобно, не използвайте запалка!) за да не причините повреда на PE изолацията на проводника. Иначе рискувате да окъсите вълновода.

При желание може да поставите второ парче от термошлаух върху другите парченца в началото и краят на секция B, което да намали натоварването им. Сега прокарайте всяка от страните на активния вибратор през дупките на един изолатор, докато вълновода попадне в прореза му.

После прокарайте късо парче от PVDF кордата през прореза и го завържете на малка примка.

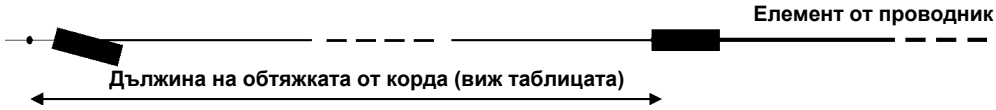
Като последна стъпка, запоете кабелни обувки в края на секция C. Отново запечатайте връзките като първо нанижете парче от 3mm-овия термошлаух около проводника, след което нанижете парченце от 6mm-овия термошлаух върху кабелната обувка и проводника.

2.4.3 Съединяване на Изолаторите и Обтяжките

Поставете изолатор в края на всеки елемент от проводник. Използвайте същата процедура: прокарайте проводника през 3mm-овия отвор, издърпайте го навън през прореза и направете възел. Обратно на това което правехте при монтажа на изолатори на директора и рефлектора, оставете парче от проводника да стърчи навън от прореза:
Стърчащото парче трябва да е дълго 15cm за 20m, и по 10cm за 15m и 10m. Прегънете обратно половината от проводника и го прикрепете със скоба, както е показано на снимката.

Тези малки излишъци от проводник ще ви позволят по-късно да промените лесно резонансната честота на активните елементи в случай, че се наложи да настроите оптимално КСВ-то в работния обхват. Ако резонанса е високо, значи елемента е къс и трябва да отпуснете малко от проводника. Ако резонанса е ниско, прегънете проводника още малко назад, това ще скъси елемента (виж точка 3.4.).

Поставете изолатор в другия край на PVDF кордата(обтяжката) където той играе ролята на обтегач. Процедурата трябва да ви е добре известна вече: пронижете кордата първо през прореза и я издърпайте през 3mm-овия отвор. После направете няколко възела за да не може да се измъкне назад през отвора. Оставете парче от кордата да стърчи след отвора с дължина около 20cm след възела, за да настроите дължината при първото сглобяване на антената.
Разстоянията от изолаторите до възлите трябва да бъдат както следва:



Обхват	Дължина
20m	62 cm
15m	203 cm
10m	310 cm

Имайте предвид, че посочените размери се верни след направата на възлите и т.н.!Ако отрязвате парчетата преди това ще трябва да добавите приблизително 40cm към всяка дължина за да имате достатъчно остатък за направата на възли и евентуална настройка на дължините!

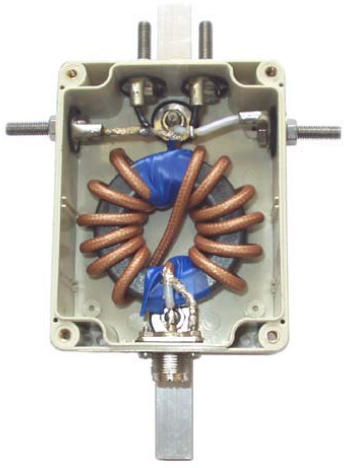
2.5. Изработка на Балуна (Коаксиална бобина)

необходими части:

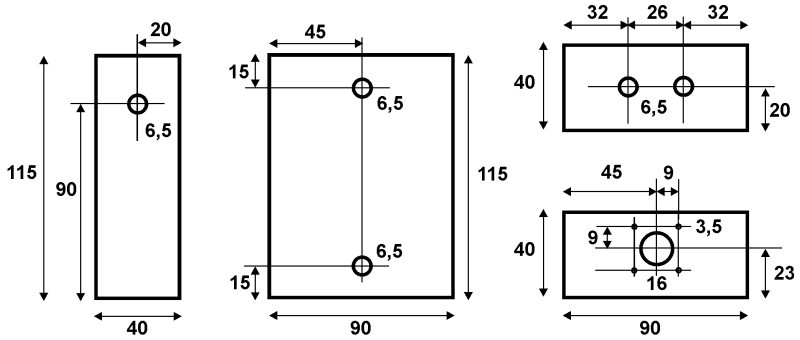
№	Бр.	Описание
6	1	Алуминиев П-образен профил,15x15mm,дебелина 1,5mm, дължина=200mm
8	4	Болт , V2A, M6x30
9	2	Болт , V2A, M6x16
11	6	M6 гайка, V2A
12	10	M6 шайба, V2A
14	4	винт, V2A, M3x10
15	4	M3 гайка, V2A
16	6	Гумена херметизираща шайба за M6
25	4	M6 цилиндрични кабелни обувки, калайсисани, 6 от тях с ъгъл 90°
28	1	Защитна пластмасова кутия, 120x90x55mm, водонепроницаема
29	1m	Тефлонов коаксиален кабел RG142 (или RG303)
30	1	Тороидален феритен пръстен FT-240-61
31	1	Коаксиален конектор SO239 (UHF женски)
32	1	Гумено уплътнение за коаксиалния конектор
33	1	M3 кабелен накрайник за запояване

Импеданса на всеки активен вибратор е близък до 50 Ω. Късите парчета от вълноводи не оказват особен ефект върху този импеданс и след балуна се наблюдава същия импеданс. Затова не се налага никаква трансформация на импеданса, а само несиметричния коаксиален кабел трябва да бъде съгласуван със симетричната антена.
Така не се налага навиване на стандартен трансформатор (с всичките проблеми и загуби, които могат да произлезнат) и е възможна употребата на обикновена коаксиална бобина. Опростената версия на коаксиална бобина е направена от няколко навивки (5-10) от коаксиален кабел при точката на захранване. Независимо от това, коефициента на полезно действие на такава бобина силно зависи от работната честота, използвания кабел и физическите размери. Другия проблем е използването на бобина с минимален диаметър, подходящ за използвания кабел, така че да не се влошават неговите свойства с течение на времето.
Доста по добро решение е коаксиалния балун, разработен от W2DU (списание QST бр.3/1983) или от W1JR: вземете парче от тънък коаксиален кабел и нанижете известен брой феритни пръстенчета около външната изолация или намотайте кабела на тороидален ферит. И двата вида имат еднакъв ефект: импеданса на коаксиалната ширмовка се увеличава значително (с фактор 10-30). Това спира протичането на токове по ширмовката и води до доброто съгласуване на симетричния товар (антената) към несиметричния коаксиален кабел. Употребата на тефлонов коаксиален кабел дава възможност такъв коаксиален балун да издържа лесно постоянно натоварване с 2KW мощност на КВ.
Коаксиалния балун описан подробно по-надолу е подходящ не само за тази антена, но и за много от антените в честотния обхват 1.8 – 30MHz, например всяка разновидност на диполи.

2.5.1 Подготовка на кутията за Балуна

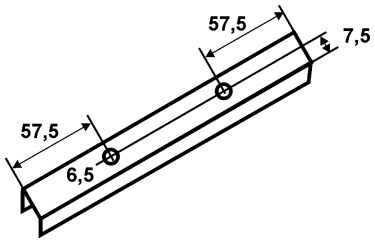


Пробийте два 6.5mm-ови отвора в дъното, където ще съединим монтажната скоба по-късно. Разпробийте 16mm–овия отвор и четирите 3.5mm-ови дупки за коаксиалния конектор. Пробийте още два отвора по 6.5mm от двете противоположни страни и два отгоре. В тях ще се монтират болтовете на захранващата точка:



Комплектът съдържа готова кутия

Комплектът съдържа готови П-образни профили.



Пробийте две 6.5mm-ови отвора в алуминиевия П-образен профил:
Той ще се използва като монтажна планка при закрепването на кутията към вертикалната мачта.

2.5.2 Монтаж на Балуна

Първо поставете монтажната планка под долната част на кутията като използвате 2 M6x16 болта, 2 шайби и 2 гумени херметизращи шайби. След това монтирайте коаксиалния конектор с гуменото уплътнение чрез 4те винта M3. Сложете накрайник за запояване на едно от болтчетата. Н а него по-късно ще запоите ширмовката на тефлоновия коаксиален кабел.

Сега навийте коаксилана бобина на тороида. Опитайте се да спазвате размерите точно, за да може да се събере в кутията. След 6 навивки от едната страна преминете по диагонал до другата и направете още 6 навивки. Съблюдавайте посоката на навиване (виж снимката).

Отстранете 20mm от външната изолация на единия край. Внимателно разделете ширмовката от вътрешния проводник. Усучете добре ширмовката. Отрежете вътрешния проводник до дължина 10mm и внимателно махнете 5mm от изолацията му. Този край ще запоите после за коаксиалния конектор. Засега го залепете към тороида с парче изолирбанд. Направете 12 намотки на тороида както е показано на снимката и залепете края с изолирбанд. Този край трябва да е 40-60mm. Отстранете 40mm от външната изолация и внимателно разделете ширмовката от средния проводник. Усучете хубаво ширмовката за да се получи голям многожилен проводник. Внимателно махнете 10mm от изолацията на средния проводник. След това запоете по 2 кабелни обувки на двата края на кабела (виж снимката):

Монтирайте и 4-те кабелни обувки с M6x30 болтчета през отворите отстрани и отгоре на кутията. Поставете шайби и от двете страни на стените като на вътрешните добавите и по една гумена херметизираща шайба.
Завийте болтчетата здраво. Те ще бъдат захранващата точка на активните вибратори.(10m-вия ще бъде свързан отгоре, 20 и 15m-овите отстрани).
Последно запоете другия край на коаксиалния кабел към коаксиалния конектор.

Поствете капака (не забрвяйте уплътнението) и балуна е готов.

3. Сглобяване

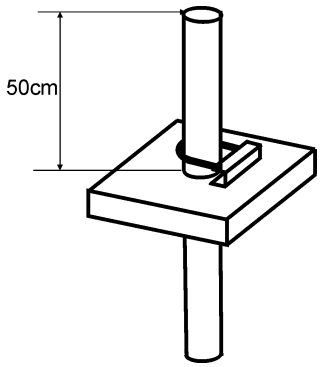
Всички дейности описани в Точка 3 трябва да се извършват всеки път, когато монтирате антената.

3.1. Сглобяване на кръстовидния носач [паяка]

необходими части:

№	Бр.	описание
	1	Сглобено централно съединение **направено в точка 2.1.**
	8	Обтяжките от Кевлар **направени в точка 2.2.2.**
	4	Обтяжките от PVDF корда **напрвени в точка 2.2.2.**
		Вертикална антенна мачта
1	20	Сегменти-тръба от вибростъкло, дълж.=1.15m, Ф= 35mm, 1mm дебелостен
10	2	U-болт,V2A,M6,U-диаметър 60mm, дължина 95mm, дълж. на резбата 45mm
11	4	M6 гайка, V2A
12	4	M6 шайба, V2A
13	4	M6 федерка, V2A
20	8	Гумен пръстен, (етилен пропилен диен мономер, УВ устойчив), 28x6mm
35	4	Капачки за тръбите от вибростъкло (№ 1)

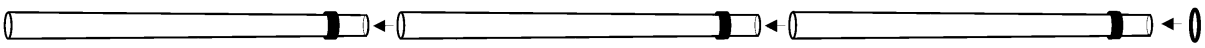
3.1.1. Монтаж на вертикалната мачта



Монтирайте планките на вертикалната мачта. Настройте отвора на централното съединение към диаметъра на вашата мачта (както е описано в точка 2.1.2). Оставете около 50cm от мачтата да стърчат над централното съединение и стегнете U-болтовете (не забрвяйте гайките и федерките при постоянен монтаж).

3.1.2. Монтаж на носещите от вибростъкло

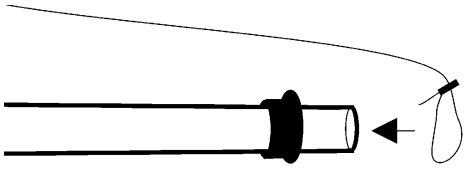
Първо наслагайте един в друг 3 от сегментите от вибростъкло. Нанижете гумено пръстенче на третия сегмент:



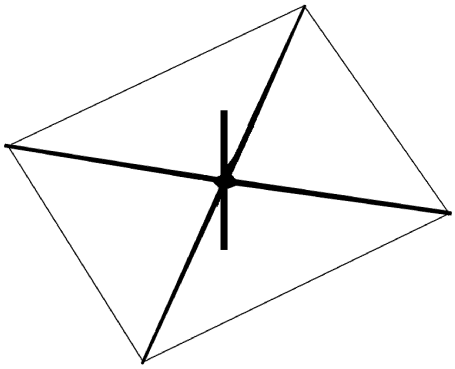
Няколко думи относно носачите.
Разбира се ,че може да използвате телескопични пръчки или рибарски въдици за направата на 5m-овите носачи. Трябва да сте убедени обаче, че те са достатъчно здрави. Рибарска въдица дълга 5m няма да ви свърши работа, защото последните сегменти са много тънки и гъвкави. Спайдербийм “Версия 1” използваше долните 5m на 9m-ови телескопични пръчки и като резултат, носачите бяха твърде груби. За съжаление телескопичните пръчки имаха и други недостатъци. След кратко време те бяха склонни да поддадат и да се приберат една в друга. Като предпазна мярка, някои предприемаха залепване на съединенията с лента или направо ги залепваха трайно с лепило. Също размерът често варираще при различните сглобявания, което затрудняваше работата с фиксирани точки на окачване.
Ето защо при новата система се откриха и използват сегментите нарисувани по-горе. При тях се добавят и други предимства, защото всичките са еднакви и взаимнозаменяеми. Антената може да се пусне в действие дори и някой от сегментите да се счупи, което не е много сигурно ако те бяха телескопични.
Разбира се по този начин се увеличва малко рамера при пренасяне, но кутията на антената става по-голяма с около една трета, което смятам за приемлив компромис.

Вкарайте 4-те носача в централното съединение, като първо закачите 4-те хоризонтални обтяжки от PVDF корда:

Издърпайте малка част от кордата през обтегача (“изолатора”) в края на обтяжката, като образувате примка или ухо (виж снимката от точка 2.2.1). Нанижете тази примка в края на носача докато не достигне гумения пръстен и тогава я стегнете здраво. Пръстенът пречи на примката да се приплъзне навътре.



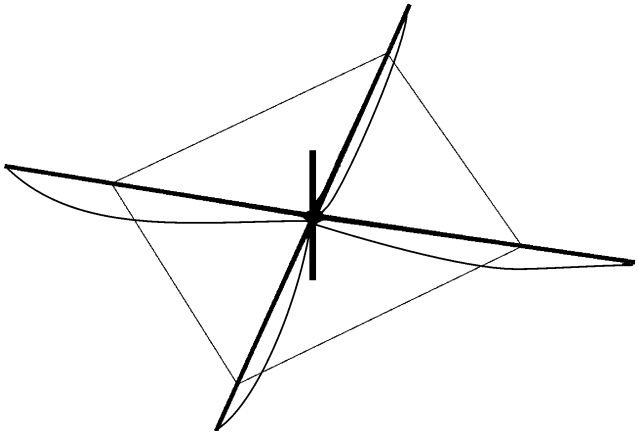
Примката на последната обтяжка не може да се сложи на последната носеща тръба. Първо я опънете здраво, така ще обтегнете и 4-те обтяжки. Тогава я навийте около носача веднъж и прокарайте “изолатора” под обтяжката идваща от дугата страна. “Изолаторът” се заклещва и предпазва навивката от развиване, осигурявайки съединението. Това е, готови сте.



Сега сложете по 2 допълнителни сегмента на всеки носач, за да ги удължите до 5m. Отново нанижете по един гумен пръстен на последния сегмент на всеки носач.

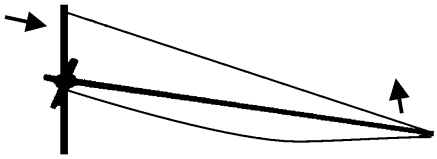
Закачете долните обтяжки от Кевлар:
Както постъпихте при предходната стъпка, направете примка през “изолатора” във всеки край на обтяжките. Нанижете едната примка в края на носача докато спре до гумения пръстен. Сложете другата примка на вертикалната мачта и я прокарайте нагоре докато достигне централното съединение.

Това означава, че засега долните обтяжки няма да са опънати, а ще стоят свободни с малка хлабина:

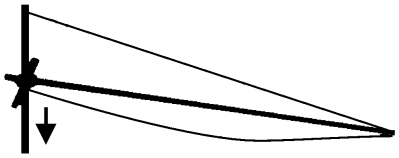


Като последна стъпка закачете горните обтяжки от Кевлар, използвайки същата процедура: Направете примка във всеки край на обтяжката, нанижете едната на края на носача, а другата на горния край на вертикалната мачта. Готово.

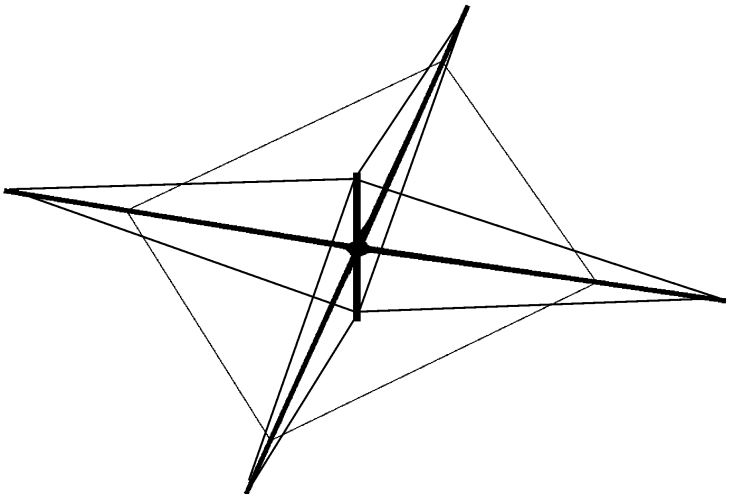
Ако срещнете проблеми при издърпването на обтяжката достатъчно, за да нанижете примката на вертикалниата мачта, ето ви съвет:
Застанете зад вертикалната мачта, така че носача да е пред вас, сочещ напред. Сега натиснете вертикалната мачта напред. Носача ще се огъне нагоре, а обтяжката ще се разхлаби достатъчно за да може да я закачите за мачтата.



След като сте закачили всички горни обтяжки е време да обтегнете долните: просто ги спуснете надолу (около 40cm) и те ще се обтегнат.



При първото сглобяване на антената вероятно ще трябва да донастроите дължините на обтяжките, като преместите обтегачите (“изолаторите”) с няколко сантиметра. Добра идея е да оставите горните обтяжки с 3cm по-къси, така че носачите да се огънат нагоре съвсем малко.



Като последна стъпка, поставете гумените капачки в края на всеки носач за да се предотврати събирането на дъждовна вода в тях.

Основата е сглобена. Следващата ни стъпка е да закачим елементите от проводници.

3.2. Монтаж на Рефлекторите и Директорите

необходими части:

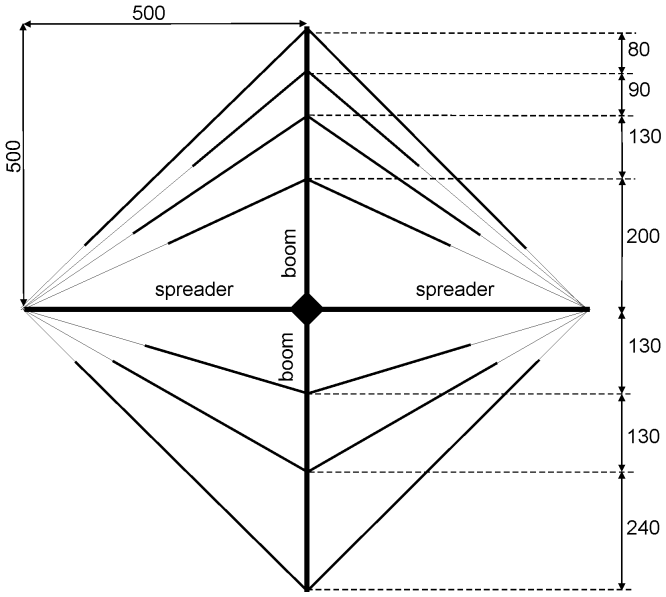
№	Бр.	описание
	1	Основата “Звезда, Паяк” , подготвена в **точка 3.1.**
		Директорите и рефлекторите от проводници **нправени в точка 2.3.**
	7	Двустранни Велкро ленти,(дълж.=40cm/шир.=20mm) **направени в точка 2.2.3.**

Елементите направени в Точка 2.3. се монтират много лесно. При първото сглобяване на антената трябва да решите коя двойка носачи от вибростъкло ще бъдат “основни”(буум) и коя “странични”. В точка 2.2.3. вие нарязахте 11cm-ови (50mm широки) Велкро® ленти. При първото сглобяване трябва да ги залепите на основния носач във всяка точка на окачване на елементите от проводници. (виж точка 2.2.3. и долния чертеж).

Преди да закачите и обтегнете елементите от проводници ще е удачно да издигнете конструкцията от вибростъкло на около 50cm над земята, като я монтирате например върху къс дирек забит в земята.

Монтаж на елементите от проводник:

1. Като в предходната точка, направете примка на обтегачите (“изолаторите”) в края на всяка обтяжка. Окачете я в края на страничния носач, така че да се спре от гуменото пръстенче. Тогава я стегнете здраво.



2. Развийте проводника на елемента.

3. Монтирайте другия край на елемента на срещуположния носач както е описано в подточка **1.**

4. Прикрепете центъра на елемента към основния носач върху сложената 50mm-ова Велкро лента. Вземете 40cm-ова двустранна Велкро лента и я навийте на кръст около проводника:

Сега елементът трябва да е опънат във V-образна или триъгълна форма. Ако е необходима настройка на обтяжките при първото сглобяване, дължините трябва да се променят еднакво и в двата края за да се постигне симетрия.

Разстоянията от центъра до точките на окачване на елементите върху основната носеща са:

Обхват	Рефлектор	Директор1	Директор2
20m	- 500 cm	500 cm	- - -
15m	- 260 cm	330 cm	- - -
10m	- 130 cm	200 cm	420 cm

Тези разстояния не са толкова критични като дължината на проводника за елементите ! ±10cm дори и повече не е проблем.

Започнете да инсталирате елементите отвътре навън, първо 10m-овия рефлектор и директор1, последван от 15m-овия и т.н. Погрижете се да не пренатягате външните елементи за да избегнете отпускането на вътрешните.

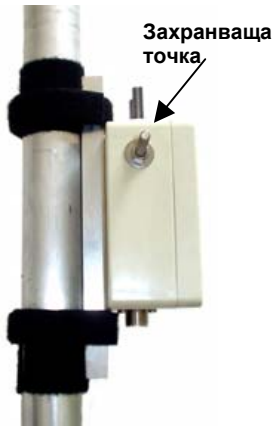
3.3. Монтаж на активните вибратори

необходими части:

№	Бр.	Описание
		Активни елементи **направени в точка 2.4.**
		Балун **направен в точка 2.5.**
	2	Двустрнни Велкро ленти ,(дълж.=40cm/шир.=20mm) **направени в точка 2.2.3.**
	2	Двустрнни Велкро ленти ,(дълж.=70cm/шир.=20mm) **направени в точка 2.2.3.**
11	4	M6 гайка, V2A

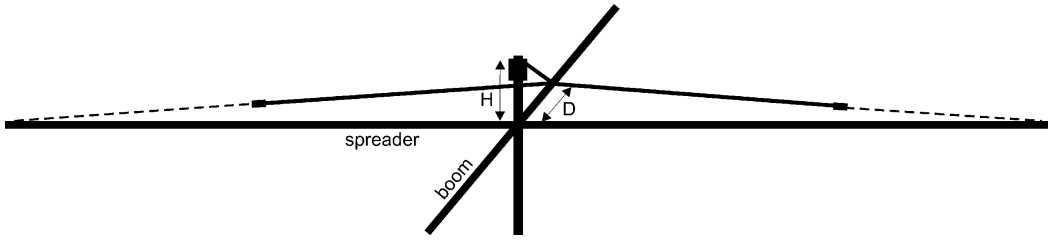
Първо закачете кутията с балуна на вертикалната мачта. Поставете алуминиевата монтажна планка и пристегнете краищата ѝ, като използвате 70cm-овите двустранни Велкро® ленти. При първото сглобяване трябва да залепите две Велкро ленти с ширина 50mm на вертикалната мачта.
Сложете балуна на предната страна на вертикалната мачта, гледайки в права посока. Ботлчетата в точката на захранване трябва да са на височина H = 40cm над планката на централното съединение.

Може да монтирате балуна чрез скоби или както ви харесва, но ще бъдете изненадани от това, колко здраво Велкро лентите го задържат на място, както и най-вече от бързината и удобството при монтаж.



Първо свържете вълновода за 10m-овия активен вибратор: поставете кабелните обувки на горните болтове, излизащи от кутията на балуна. Оставете вълновода да виси и закачете центъра на активния вибратор към централния носач. Разстоянието между точката на окачване и вертикалната мачта трябва да е D = 50 cm.

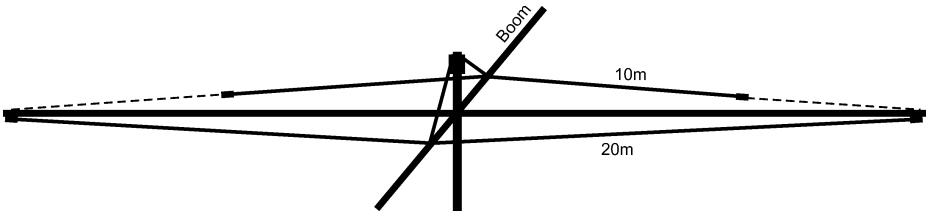
Важно !: Обърнете внимание на вълновода, той не трябва да се усуква. Например винаги лявата точка на захранване трябва да е свързана към левият край на дипола!



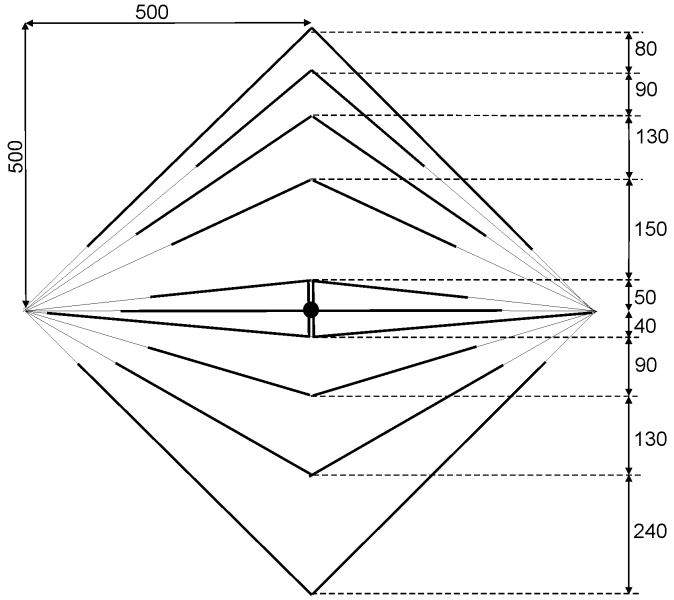
Закрепването на активния вибратор към ценралния носач направете чрез 40cm-рова двустранна Велкро лента, прекарана през примката от корда на централния изолатор. При първото сглобяване на антената трябва да залепите в точката на окачване парче от широката 50mm Велкро лента.

Сега разпънете диполът към края на носачите. Окачването на обтяжката се реализира малко по-различно от обикновеното. Просто навийте краят на обтяжката 1-2 пъти около тръбата и прокарайте "изолатора" под някое от другите въженца, монтирани там. Така ще осигурите връзката като предпазите навивките от развиване.

Следвайте същата процедура при монтажа на 20m-овия активен вибратор. Свържете вълновода му към страничните изводи на кутията с балуна. Монтирайте центърът на дипола на разстояние D = - 40cm (назд от центъра на носещата).
Запомнете, че винаги трябва да внимавате да не усучите вълновода!



Като последна стъпка свържете диполът за 15m към старничните изводи на кутията с балуна. Закрепето го над носачите и го завържете към краищата им.



Поздравления !
Сглобяването е завършено – вашия Спайдербийм е готов за издигане!
Бързо закачете коаксиалния кабел, монтирайте го на мачтата и вдигнете антената...

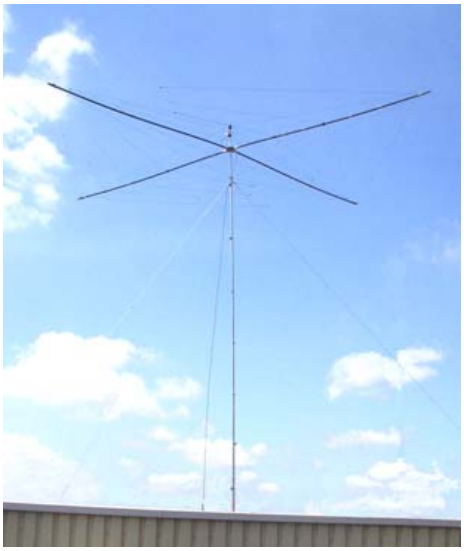
3.4. Настройка на КСВ

Както беше споменато по-рано, може да се наложи да настроите активните вибратори (диполи) на резонансната честота в центъра на всеки обхват: за да направите това, свържете КСВ метър между трансивъра и антената и намерете честотата с най-ниско КСВ на всеки обхват. Това е резонансната честота и най-добре за вас е тя да е в центъра на обхвата, който използвате.

При всички случаи, спазвайки размерите на проводниците от спецификацията, резонанса вече ТРЯБВА да бъде в центъра на всеки обхват.
Ако не е, преместете го чрез сгъване или разгъване на малките парченца от допълнителен проводник в края на всеки активен вибратор: ако резонансната честота е ниска – навийте още малко от проводника, това ще скъси елемента. Ако резонаса е високо, развийте част от проводника, това ще удължи елемента.

Поради взаимносвързаността на активните вибратори първо трябва да настроите елемента за 20m, последван от 15m-овия и последен 10m-овия.

Когато проверявате КСВ настройката е достатъчно да вдигнете антената на 5m над земята. Когато окончателно издигнете антената до пълната височина, резонансната честота отново ще се отмести малко нагоре, но това няма да окаже съществено влияние на работата на антената.
Дори КСВ от 2:1 определено е достатъчно добро, особено при кратковременна портативна работа! Обикновено настройката на КСВ е бърза процедура и би трябвало да е достатъчно да вдигнете и свалите антената само веднъж или два пъти за да завършите задачата.
Това е.
Сега ви желая приятно развлечение в ефира !



Спайдербийм върху 10m-ова алуминиева телескопична мачта

Какво да правим в бъдеще ?

Бъдещи експерименти са горещо препоръчвани:
Едно от предимствата на този тип конструкция е това, че тя не е ограничена до трибандовата версия, описана тук. Веднъж след като сте направили поддържащата конструкция, лесно и евтино може да се експериментира с направата на други антени от проводници. С изключение на елементите, всичко друго остава същото. В зависимост от търсения ефект в момента, винаги може да изработите оптималната антена, отговаряща на вашите потребности.
Например, какво ще кажете за някои проекти като 6 елемента за 6m, 5 елемента за 10m при следващото състезание, насочена антена за WARC обхватите, 2 елемента за 40m…?
Съществуват и други концепции, касаещи начина на огъване на елементите. Например на същата конструкция могат да се реализират “Moxon Beam”, “X-Beam” или огънато “HB9CV”. Всичко от което се нуждаете е софтуер за симулация на антени и няколко идеи!

4. „Усилена версия” за постоянен монтаж

Много радиолюбители искат да използват Спайдербийм не само за временна портативна работа, но и за постоянен монтаж вкъщи. За повечето фиксирани съоръжения ниското тегло на антената е маловажно, но механичната конструкция трябва да е достатъчно силна да издържа бурите и атмосферните условия много години. Затова са разработени две версии на антената: специалната “усилена версия”, оптимизирана за постоянен монтаж и олекотената версия, оптимизирана за портативна работа.

“Усилената версия” има доста солиден вид, като са направени следните промени в дизайна: специално усилени тръби от вибростъкло с удвоена дебелина на стените (2mm)

- планките на централното съединение са от два пъти по дебел алуминий (2mm)
- Велкро лентите са заместени от стоманени тръбни скоби с гумено уплътнение
- (възможно) добавяне на втори горни обтяжки

Не са необходими никакви бъдещи промени на антената! Теглото се увеличава приблизително с 5kg. Общото тегло е 11kg, което все още е значително по-малко от много други 3 или 5-обхватни насочени антени със сравними параметри.

4.1. Списък на материалите

Когато **Конструирате “Усилената версия”**, някои от материалите са различни от посочените на стр. 5. Ето списъкът с необходимите промени:

№	Бр.	описание
1	20	Сегменти-тръба от вибростъкло, дълж.=1.15m, Ф= 30mm, 2mm дебелостен
2	4	Алуминиеви тръби, Ф=35mm, 2mm дебелостен, дължина = 175mm
3	8	Алуминиеви тръби, Ф=10mm, 1mm дебелостен, дължина = 29mm
4	2	Алуминиева ламарина, дебелина 2mm, дължина x ширина = 220x220mm
17	47 + 15m	Обтяжка от Кевлар, Ф=1.5mm (Кевлар – синтетични въжета от ДюПонт)
19	66 + 8	Пластмасов изолатор, (черен полиетилен, УВ устойчив)
20	8	Гумен пръстен, (етилен пропилен диен мономер, УВ устойчив), 20x6mm
21	1.2m	Плосък гумен ремък (EPDM УВ устойчив), ширина=20mm, дебелина=5mm
22	9	V2A (неръждаема стомана) скоба за маркуч, Ф=25-40mm, ширина = 9mm
23	2	V2A (неръждаема стомана) скоба за маркуч, Ф=40-60mm, ширина = 9mm

Спрямо списъка от стр. 5, **следните части не се използват:**

21	5m	Двустранна Велкро® лента, (полиестер, УВ устойчив), ширина 20mm
22	1.5m	Велкро® лента , (полиестер , УВ устойчив), ширина 50mm
23	1	25ml туба, 5-минутно лепило или епоксидна смола

(Не са необходими, защото Велкро лентите са заменени от скобите за маркуч от неръждаема стомана)

Всички останали количества остават същите.

4.2. Промени при сглобяването на антената

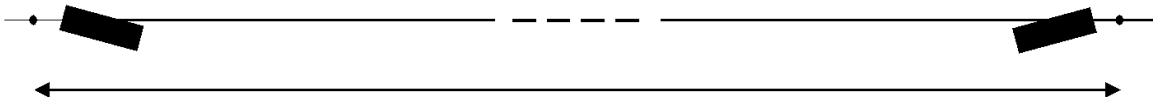
По време на конструирането на антената трябва да се направят някои минимални промени:

Изработка на централното съединение (в сравнение с точка 2.1.)**:**

Алуминиевите планки и тръби са обработени точно както е описано в точка 2.1. Полукръглите изрязвания на 4-те тръби дори може да се пропуснат, защото при постоянен монтаж при всички случаи ще използвате вертикална мачта с диаметър по-голям от 35mm. Просто сглобете централното съединение както е описано в точка 2.1.

Изработка на обтяжките (в сравнение с точка 2.2.2)**:**

В допълнение към 8-те обтяжки от Кевлар по 535cm описани в точка 2.2.2., направете още 4 обтяжки от Кевлар с дължина по 333cm:



Разстояние между възлите: 8x Кевлар: 535cm – 4x Кевлар: 333cm – 4x Корда: 461cm

Разкрояване на Велкро® лентите (в сравнение с точка 2.2.3)**:**

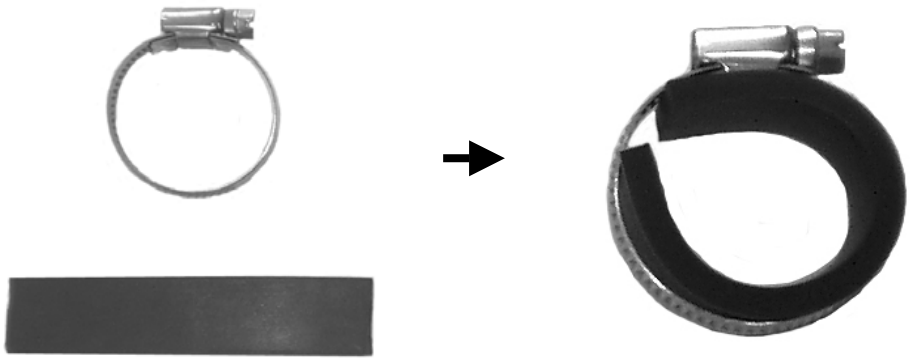
Никакви Велкро ленти не трябва да се разкроят или лепят върху вибростъклото. Вместо това подгответе скобите за маркуч както следва:

Подготовка на стоманените скоби с гумена подложка (НОВА точка 2.2.3)**:**

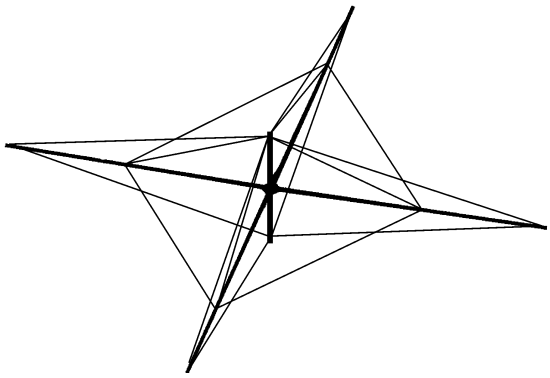
Необходими части:

№	Бр.	описание
21	1.1m	Плосък гумен ремък (EPDM УВ устойчив), ширина=20mm, дебелина=5mm
22	9	V2A (неръждаема стомана) скоба за маркуч, Ф=25-40mm, ширина = 9mm

Нарежете гумения ремък на 9 части с по 12cm дължина и ги напъхайте в скобите за маркуч:

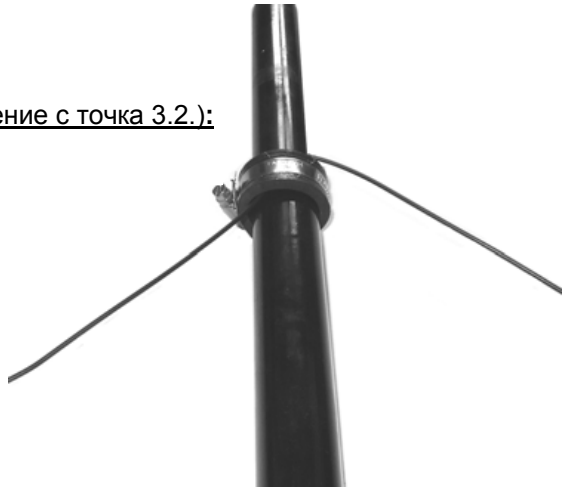


Сглобяване на кръстовидния носач [паяка] (в сравнение с точка 3.1.)**:**



Свържете усилените тръби от вибростъкло както е описано в точка 3.1. След това закачете обтяжките.
Препоръчително е за регионите с повече сняг да се закачат и втори горни обтяжки към всеки носач. Използвайте 4-те допълнителни въженца от Кевлар, като ги закачите както е показано на чережа.

Монтаж на Рефлекторите и Директорите (в сравнение с точка 3.2.)**:**



Елементите от проводници са монтирани точно както е описано в точка 3.2. за портативната версия.

Вместо Велкро лентите, използвайте скобите за маркуч с гумена подложка и закрепете елементите от проводници към носещите от вибростъкло както е показано на снимката:

Монтаж на активните вибратори (в сравнение с точка 3.3.)**:**

Начинът за окачване на активните вибратори е същия: използвайте скобите за маркуч вместо Велкро лентите.

Монтажа на кутията с балуна отново е същия. За закрепването и, използвайте по-големите скоби за маркуч (Ф=40-60mm – гумена подложка не е необходима).

Важно: Внимавайте нито един от вълноводите да не е прекалено обтегнат при монтажа на кутията с балуна! Ако вълноводите са прекалено обтегнати , отпуснете кутията с няколко сантиметра за да се предоврати усилието върху вълноводните линии. При силен вятър носачите от вибростъкло се огъват и за да не се скъсат вълноводите е необходимо да имат хлабина.

Това е всичко. Никакви допълнителни промени на са необходими.

5. Допълнителни версии за други честотни обхвати

5.1. Дължини на елементите за работа на един режим (20/15/10m – само CW или SSB)

Дължините на елементите описани в точка 2.3.1. са най-подходящи за работа на CW и SSB едновременно, както и при използването на антената за целия обхват.
При работа само на един режим, разбира се е достатъчно лесно да се оптимизира един комплект за само за CW и един само за SSB употреба. Постъпвайки така, работния обхват с най-добро отношение Фронт/Тил се премества директно на CW или SSB участъците от обхвата. Промените в усилването и КСВ-то са по-малко осезаеми и все още е възможно използването на антената по целия обхват.

Оптимални дължини за работа **само на CW :**

Обхват	Рефлектор	Директор1	Директор2
20m	1035 cm	962 cm	- - -
15m	688 cm	639 cm	- - -
10m	523 cm	485 cm	485 cm

Ако сравните посочените тук размери с тези от точка 2.3.1. (стр. 11) ще видите, че елементите за 20m са **удължени** с 3cm, за 15m с 2cm и някои от тези за 10m със 7cm. Дължините на обтяжките трябва да се настроят в съответствие с това. Разстоянията между елементите (показани на стр. 21/23) не се нуждаят от промяна.

Оптимални дължини за работа **само на SSB :**

Обхват	Рефлектор	Директор1	Директор2
20m	1022 cm	951 cm	- - -
15m	681 cm	632 cm	- - -
10m	515 cm	478 cm	478 cm

Ако сравните посочените тук размери с тези от точка 2.3.1. (стр. 11) ще видите, че елементите за 20m са **скъсени** с 10 и 8cm, за 15m с 5cm и някои от тези за 10m със 4cm. Дължините на обтяжките трябва да се настроят в съответствие с това. Разстоянията между елементите (показани на стр. 21/23) не се нуждаят от промяна.

Както вече знаете от таблицата в точка 2.3.1., тези размери включват някои допълнения: 4cm (2cm на всяка страна) които ще се отрежат след направата на възела. Други 4cm (2cm от всяка страна) ще бъдат изгубени във възлите. Например след сглобяването, дължината на 20m-овия рефлектор трябва да бъде 1027cm за CW, и 1014cm за SSB.

5.2. 5-обхватна версия (20-17-15-12-10m)

Основните принципи на 5-обхватната версия се запазват. Пет еднообхватни ягита могат да се разположат на една носеща без да взаимодействат помежду си особенно. Добавените ягита за 17 и 12m са двуелемнтни (вибратор и рефлектор). Добавянето на директори за тези обхвати ще се отрази значително и ще се нарушат диаграмите за 20/15/10m. Поради тясната лента на 17 и 12m (само 100kHz) двуелементните ягита могат да се оптимизират, така че на практика действието на 17m да бъде близко до това на 3-елементно яги. Активните вибратори за 17/12m са захранени посредством късо парче от симетрична линия и също са свързани към общата точка на захранване, така че дори за 5 обхвата е необходим само един коаксиален кабел.

Елементите от стандартна версия за 20/15/10m остават почти същите, или могат да се скъсят само с няколко сантиметра.

5.2.1. Списък на материалите

За **Направата на 5-обхватната версия** ще са ви необходими следните допълнителни материли в допълнение на списъка от стр. 5:

№	Бр.	Описание
18	22m	PVDF корда, Ф=1mm, (поливинил дифлуорид,УВ устойчив)
19	18	Пластмасов изолатор, (черен полиетилен, УВ устойчив)
21	1.6m	Двустранна Велкро® лента, (полиестер, УВ устойчив), ширина 20mm
22	0.5m	Велкро® лента , (полиестер , УВ устойчив), ширина 50mm
24	30m	Многожилен проводник WiremanCQ-532,Copperweld®,ПЕ-изолация, Ф=1mm
25	4	М6 цилиндрични кабелни обувки, калайдисани
26	1m	Термошлаух 6/2mm, вътрешно покритие с термосиликон
27	30cm	Термошлаух 3/1mm, вътрешно покритие с термосиликон
34	1	Макара Ф=20cm

Когато **подобрявате 3-обхватната към 5-обхватна версия** ще трябва да изработите нов активен вибратор за 10m, в допълнение към елементите за 12 и 17m. Затова ще са ви необходими малко повече проводник (Copperweld) и Велкро лента:

№	Бр.	описание
22	0.7m	Велкро® лента , (полиестер , УВ устойчив), ширина 50mm
24	37m	Многожилен проводник WiremanCQ-532,Copperweld®,ПЕ-изолация, Ф=1mm

Всички останали количества остават същите като в по-горната таблица.

5.2.2. Направа на елементите (Рефлектори/Директори/Вибратори)

Рефлектори и Директори

Заменете таблицата от стр. 11 с тази и нарежете проводници със следните дължини:

Обхват	Рефлектор	Директор1	Директор2
20m	1028 cm	959 cm	- - -
17m	798 cm	- - -	- - -
15m	683 cm	639 cm	- - -
12m	579 cm	- - -	- - -
10m	519 cm	478 cm	478 cm

(Както обикновено, тези дължини включват допълнителните 2cm на всяка страна, които ще бъдат отрязани след направата на възлите)

Както забелязвате, някои от елементите трябва да се скъсят малко при подобряването на 3 обхватната към 5 обхватна антена (напр. Рефлектора за 20m е скъсен с 4 cm). Теоретично директора за 15m трябва да се удължи с 2cm, но това е само за перфекционистите. Ще работи идеално и със стария директор.

Закачването на изолаторите и обтяжките е точно както е описано в точка 2.3.2.

Заменете таблицата за дължините на обтяжките от корда (стр.12) с тази:

Обхват	Рефлектор	Директор1	Директор2
20m	215 cm	248 cm	- - -
17m	224cm	- - -	- - -
15m	247cm	297 cm	- - -
12m	259 cm	- - -	- - -
10m	278 cm	324 cm	436 cm

(Както преди, тези размери са верни след направата на възлите. Оставете около 40cm за възлите и настройка)

Активни вибратори

Заменете таблиците на стр. 13, 14 и 15 със следните таблици:

Обхват	Активен вибратор
20m	2 x 547 cm
17m	2 x 450 cm
15m	2 x 337 cm
12m	2 x 324 cm
10m	2 x 320 cm

(Нарязване на елементите от проводник)

Както обикновено, оставете допълнително парче от проводника, в края на елементите: 15cm за 20m, 10cm за всички останали обхвати. Прегънете го на половина и го фиксирайте.(виж. точка 2.4.3)

Обхват	A	B	C	Общо
20m	490 cm	37 cm	20 cm	547 cm
17m	360 cm	70 cm	20 cm	450 cm
12m	273 cm	46 cm	5 cm	324cm
10m	237 cm	78 cm	5 cm	320 cm

(Направа на симетричните вълноводи)

Обхват	Дължина
20m	62 cm
17m	180 cm
15m	203 cm
12m	275 cm
10m	320 cm

(дължини на обтяжките)

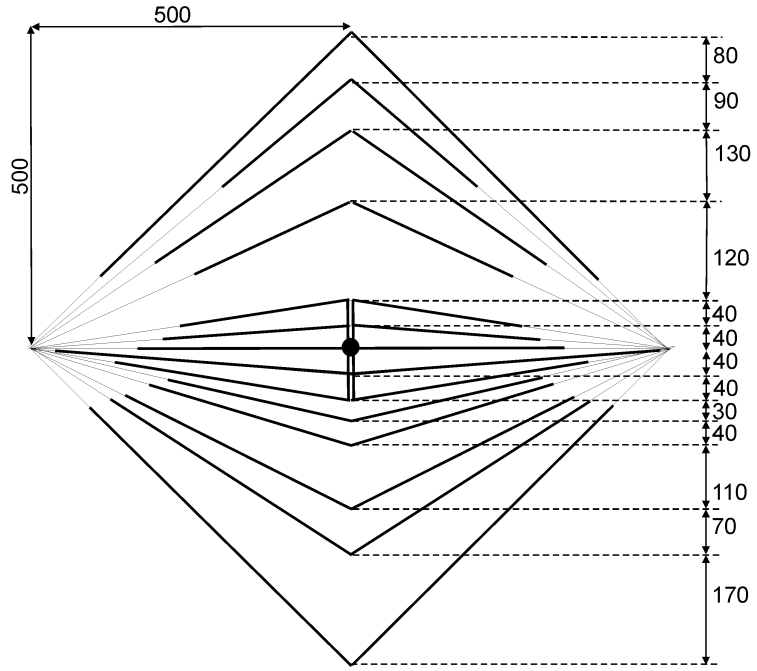
Като последна стъпка, направете допълнителните Велкро® ленти и ги залепете на местата им върху носача. Така ! Готови сте да сглобите 5-обхватната версия:

5.2.3. Сборен череж на 5-обхватната версия

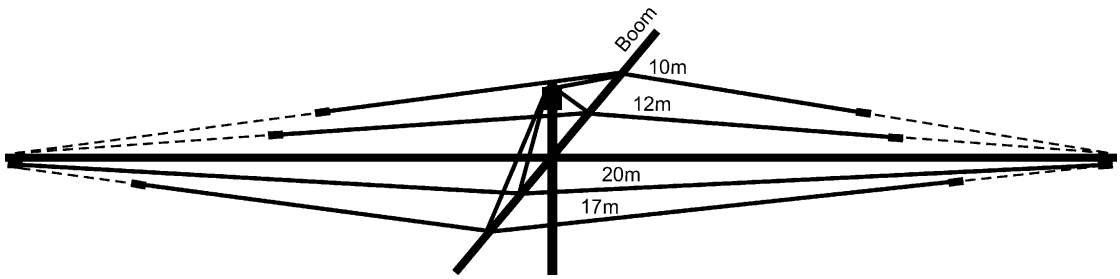
Сглобяването се прави точно както е описано в точка 3, разстоянията на елементите са както следва:

Точки на окачване на елементите върху основния носач, измерени от центъра на антената:

Обхват	Рефлектор	Директор1	Директор2	Вибратор
20m	- 500 cm	500 cm	- - -	- 40 cm
17m	- 330 cm	- - -	- - -	- 80 cm
15m	- 260 cm	330 cm	- - -	- - -
12m	- 150 cm	- - -	- - -	40 cm
10m	- 110 cm	200 cm	420 cm	80 cm



Отново кутията с балуна е монтирана 40cm под централната планка, отпред на вертикалната мачта (гледайки в посоката на предаване). Вълноводите за 10 и 12m-овите вибратори са свързани към горните болтове(изводи) на кутията с балуна. Вълноводите за 17, 20m и 15m-овите диполи са свързани към страничните болтове. Центрите на вибраторите са закачени към носещата в следния ред отзад напред: 17m – 20m – 12m – 10m.
Както винаги, обърнете внимание на вълноводите, те не трябва да се усукват!



Последен закачете 15m-овия дипол към носачите. Ако е необходима настройка на КСВ, извършете я в следната последователност: 20-17-15-12-10m.

5.3. Версия за „ниска слънчева активност “ (20-17-15m)

През годините на ниска слънчева активност 12m-овия и 10m-овия обхват често са излишни. Затова тук са посочени размерите за 20-17-15m трибандер. Той се състои от 3 взаимно-съчетани 3-елементни ягита, по едно за всеки обхват.

5.3.1. Списък на материалите

За **конструирането на 20-17-15m-овата версия** ще ви е необходим малко повече проводник, отколкото за 20-15-10m-овата версия. В сравнение със списъка на материалите от стр.5 разликата е следната:

№	Бр.	Описание
24	76m	Многожилен проводник WiremanCQ-532,Copperweld®,ПЕ-изолация, Ф=1mm

Всички останали количества остават същите.

5.3.2. Направа на елементите от проводници (рефлектори / директори / вибратори)

Рефлектори и директори

Заменете таблицата от стр.11 с тази тук и нарежете проводници със следните дължини:

Обхват	Рефлектор	Директор
20m	1029 cm	959 cm
17m	796 cm	759 cm
15m	690 cm	651 cm

(Както обикновено, тези размери включват допълнителните 2cm за всяка страна, които ще бъдат отрязани след направата на възлите)

Окачването на изолаторите и обтяжките се прави точно както е описано в точка 2.3.2.

Заменете таблицата, даваща размерите на обтяжките от корда (стр.12) с тази :

Обхват	Рефлектор	Директор
20m	214 cm	248 cm
17m	225cm	296 cm
15m	244cm	291 cm

(Както обикновено, тези дължини важат след направата на възлите. Добавете около 40cm резерв за възлите и настройка)

Активни вибратори

Заменете таблиците от стр. 13, 14 и 15 със следващите таблици:

обхват	вибратор
20m	2 x 500 cm
17m	2 x 438 cm
15m	2 x 385 cm

(Нарязване на елементите от проводници)

При тази версия, 20m-овия вибратор е свързан директо към точката на захранване. Вибраторът за 17m е поставен 40cm зад него, а вибраторът за 15m е 40cm пред него. И двата са свързани чрез къси вълноводи, като всички се захранват от общата захранваща точка. Свържете вълновода за 15m към горните болтове на кутията с балуна, а 17 и 20m-овите към страничните.

Обхват	A	B	C	Общо
17m	381 cm	37 cm	20 cm	438 cm
15m	328 cm	52 cm	5 cm	385 cm

(Направа на симетричните вълноводи)

Както обикновено, оставете допълнително парче от проводника, в края на елементите: 15cm за 20m, 10cm за всички останали обхвати. Прегънете го на половина и го фиксирайте (виж. точка 2.4.3).

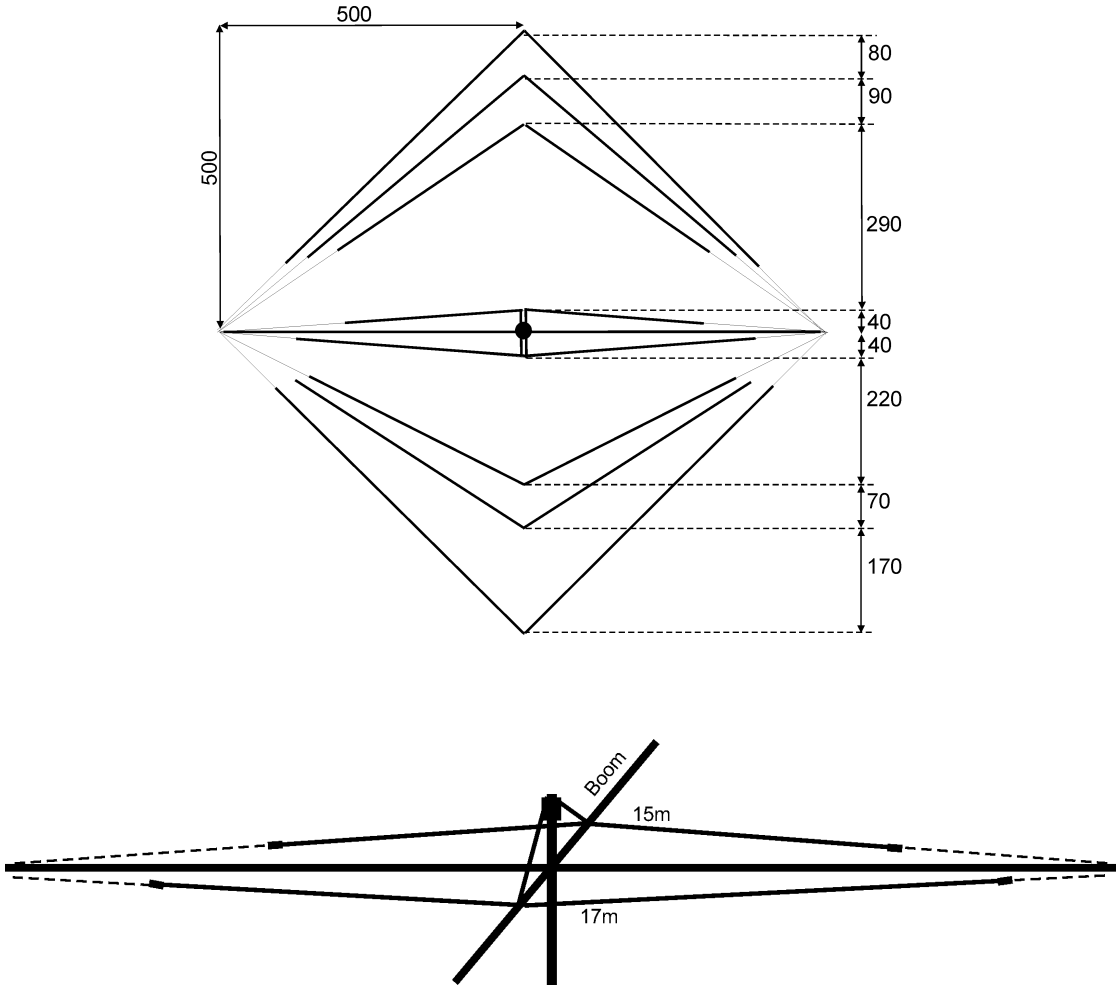
Обхват	Дължина
20m	46 cm
17m	160 cm
15m	211 cm

(дължини на обтяжките)

5.3.3. Сборен череж

Точки на окачване на елементите върху основния носач, измерени от центъра на антената:

Обхват	Рефлектор	Директор	вибратор
20m	- 500 cm	500 cm	0 cm
17m	- 330 cm	420 cm	- 40 cm
15m	- 260 cm	330 cm	40cm



5.4. WARC версия (30-17-12m)

Подобно на версията за 20-15-10m, WARC версията на спайдербийм е съставена от 3 взаимноразположени ягита за WARC обхватите: 3-елементно яги за 30m, 3-елементно яги за 17m и 4-елементно яги за 12m.

Размерите посочени в тази точка все още не са проверени в тестова постановка. От придобития опит с конструирането на антени досега, размерите трябва да са верни с вероятност 90%. Здравейте експериментатори, кой ще построи първата версия?

5.4.1 Списък на материалите

За **направата на 30-17-12m** версия ще се нуждаете от малко повече проводник отколкото за 20-15-10m версия. Също ще ви трябват и 4 допълнителни сегменти от вибростъкло, защото носачите са дълги 6m вместо 5m. Ще ви трябва и повече Кевлар за допълнителни горни обтяжки (виж по-долу).

В сравнение със списъка на материалите от стр.5 разликата е следната:

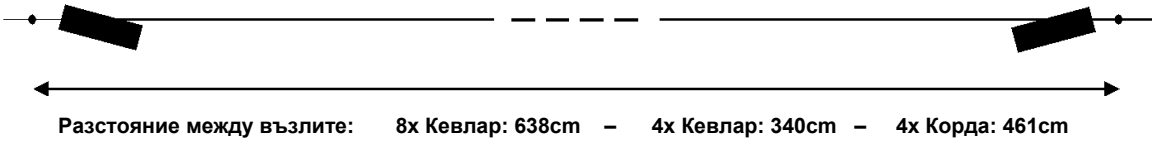
№	Бр.	Описание
24	91m	Многожилен проводник WiremanCQ-532,Copperweld®,ПЕ-изолация, Ф=1mm
17	70m	Обтяжка от Кевлар, Ф=1.5mm
19	74	Пластмасов изолатор, (черен полиетилен, УВ устойчив)

Всички останали количества остават същите.

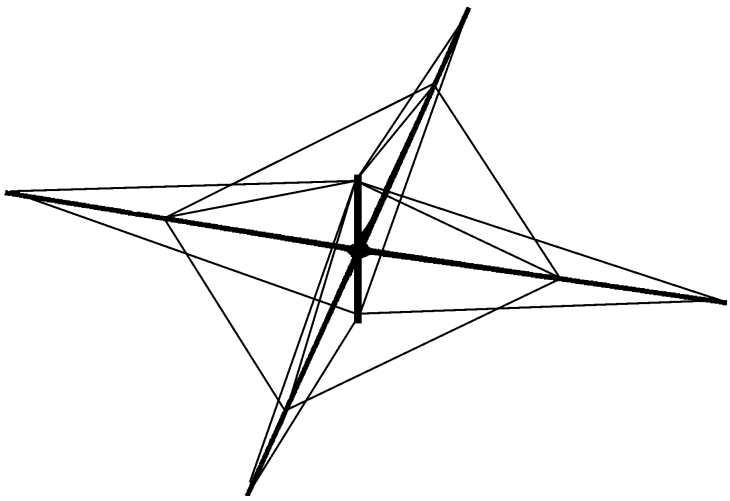
5.4.2 Изработка и окачване на обтяжките

Подобно на описанието в точка 2.2.2., направете 8 обтяжки от Кевлар с дължина 638cm, както и 4 от PVDF корда с дължина по 461cm. Допълнително направете и други 4 обтяжки от Кевлар с дължина по 340cm. Използвайте ги за втора горна обтяжка към всеки от четирите носача (виж картинката по-долу).

Ако е възможно, използвайте малко по-дълга вертикална мачта при тези 6m-ови носачи, като оставите 80 -100cm от мачтата над антената. С удължената мачта се постига по-добър ъгъл при закачването и обтягането на обтяжките.



Разстояние между възлите: 8x Кевлар: 638cm – 4x Кевлар: 340cm – 4x Корда: 461cm



5.4.3. Направа на елементите от проводници (рефлектори / директори / вибратори)

Рефлектори и директори

Заменете таблицата от стр.11 с тази тук и нарежете проводници със следните дължини:

Обхват	Рефлектор	Директор1	Директор2
30m	1417 cm	1370 cm	- - -
17m	793 cm	762 cm	- - -
12m	587cm	551 cm	544 cm

(Както обикновено, тези размери включват допълнителните 2cm за всяка страна, които ще бъдат отрязани след направата на възлите)

Окачването на изолаторите и обтяжките се прави точно както е описано в точка 2.3.2.

Заменете таблицата, даваща размерите на обтяжките от корда (стр.12) с тази :

Обхват	Рефлектор	Директор1	Директор2
30m	161 cm	185 cm	- - -
17m	298 cm	356 cm	- - -
12m	360 cm	391 cm	518 cm

(Както обикновено, тези дължини важат след направата на възлите. Добавете около 40cm резерв за възлите и настройка)

Активни вибратори

Заменете таблиците от стр. 13, 14 и 15 със следващите таблици:

Обхват	Активен вибратор
30m	2 x 731 cm
17m	2 x 386 cm
12m	2 x 330 cm

(Нарязване на елементите от проводници)

При тази версия, активния вибратор за 17m е свързан директно към захранващата точка. Вибраторът за 30m се намира на 40cm зад 17m-овия а вибраторът за 12m е 40cm пред него. Както обикновено и двата са свързани към общата захранващата точка през къси парчета от симетричен вълновод. Свържете вълновода за 12m към горните болтчета, а тези за 17 и 30m към страничните на кутията с балуна.

Обхват	A	B	C	общо
30m	674cm	37 cm	20 cm	731 cm
12m	273cm	52 cm	5 cm	330 cm

(Направа на симетричните вълноводи)

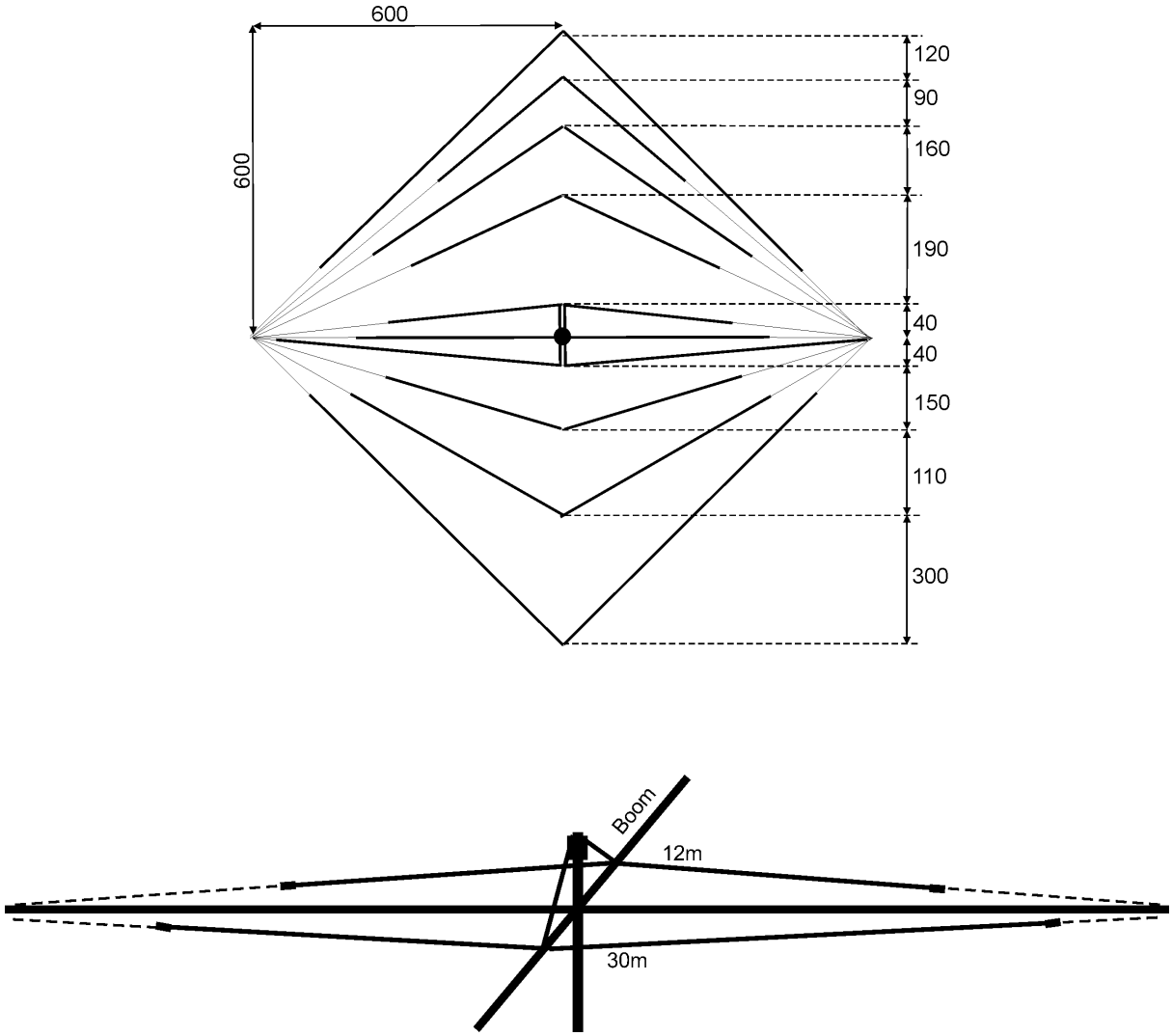
Както досега, оставете по 10cm допълнително за 12m-овия и 17m-овия активен вибратор, след което го прегънете и фиксирайте (виж точка 2.4.3). За 30m-овия вибратор вижте по-долу.

Обхват	дължина
30m	---
17m	257 cm
12m	367 cm

(дължини на обтяжките)

Активният вибратор за 30m е около 1m по-дълъг от 6m-овите носачи. Поради това не е необходима обтяжка. Просто закрепете проводника към края на носача чрез навиване или по подобен начин и оставете останалата част да виси надолу. Прегънете назад и фиксирайте както обикновно 10 или 15cm от проводника в краищата за КСВ настройка.

5.4.4. Сборен череж

Точки на окачване на елементите върху основния носач, измерени от центъра на антената:

Обхват	Рефлектор	Директор1	Директор2	Вибратор
30m	- 600 cm	600 cm	- - -	- 40 cm
17m	- 300 cm	390 cm	- - -	0 cm
12m	- 190 cm	230 cm	480 cm	40 cm