

LBS Antennas



Vertical 160-30

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И
РУКОВОДСТВО ПО СБОРКЕ

www.RA6LBS.ru

г. Волгодонск
2015 год

Содержание

- I. Описание антенны
- II. Выбор места и разметка площадки для установки антенны
- III. Монтаж и установка антенны
- IV. Подключение антенны, настройка согласующего устройства
- V. Схема управления функцией DeTuning антенны в режиме приёма

- Приложение 1. Комплектовочная ведомость
- Приложение 2. Схема соединений пульта управления и **С**огласующего **У**стройства
- Приложение 3. Схема блока ВЧ СУ
- Приложение 4. Схема блока логики СУ
- Приложение 5. Схема пульта управления антенной

I. Описание антенны

Антенна представляет из себя вертикальный излучатель высотой 17 метров, снабжённый 4 проводниками Ёмкостной Нагрузки (далее **ЁН**), $L=6м.$, и устройство согласования, (далее **СУ**), позволяющее согласовать вертикальный излучатель для работы на 6 диапазонах.

Антенна растягивается в 4 стороны, 3 ярусами растяжек включая растяжки проводов ЁН.

Для работы антенны необходимы противовесы.

Схема управления позволяет расстраивать согласующее устройство антенны для обеспечения возможности работы близкорасположенных приёмных антенн с помощью сигнала РТТ трансивера или сигнала пульта управления приёмных антенн серии «Low Band Super».

Основные характеристики антенны V160-30:

Площадь занимаемая антенной:	квадрат 13 x 13 м. необходим для растягивания мачты; квадрат 25 x 25 м. необходим для растягивания ёмкостной нагрузки; минимальный радиус 20 м., необходим для раскладывания противовесов;
Высота мачты:	17 метров;
Диапазоны:	160CW-160SSB-80CW-80DX-40-30; 6 под диапазонов, возможна замена 30 на 80SSB;
Максимально допустимая мощность:	1000 Вт в режиме CW;
Входное сопротивление:	50 ом;
Тип коаксиального разъёма блока согласования:	SO-239;
Кабель управления:	8 проводов, сечение 0,7 мм ² ;
Тип разъёма в пульте управления:	DIN-8;
Тип подключения в СУ:	гермоввод кабеля D9 мм., клемная колодка на плате;
Напряжение управления блоком согласования:	27В;
Напряжение питания блока управления:	220В;

II. Выбор места и разметка площадки для установки антенны

Антенна **V160-30**, как и любая другая вертикально поляризованная антенна требует соблюдения некоторых условий для эффективной работы.

Необходимо учитывать, что вертикальные антенны плохо работают при установке в лесу и на почвах с плохой проводимостью.

Независимо от качества почвы, эффективность работы антенны во многом определяется качеством искусственной «земли» - расположенных под ней противовесов. Лежащие на земле противовесы не обязательно должны быть четвертьволновыми. Главное – обеспечить максимально возможное их количество и длину. Количество противовесов в идеале составляет 120 штук длиной по $\lambda/2$. Однако и гораздо более скромные системы дают хорошие результаты. Антенна V160-30, хорошо работает уже при 30 противовесах длиной по 20 метров.

Антенна может быть установлена и эффективно работать на крышах зданий и сооружений, при условии создания системы противовесов. Такая система противовесом может быть резонансной, подвешенной на высоте не менее 1,5 – 2 метров над крышей, или набором проводников произвольной длины (больше и длиннее = лучше) уложенных по кровле.

Растяжки ствола мачты лучше всего выполнить из синтетического шнура. Хорошо зарекомендовал себя шнур Danline – он не вытягивается и не меняет своих свойств под воздействием ультрафиолетового излучения солнца и влаги.

III. Монтаж и установка антенны

Для сборки и установки данной антенны необходимо найти 2-3 помощников.

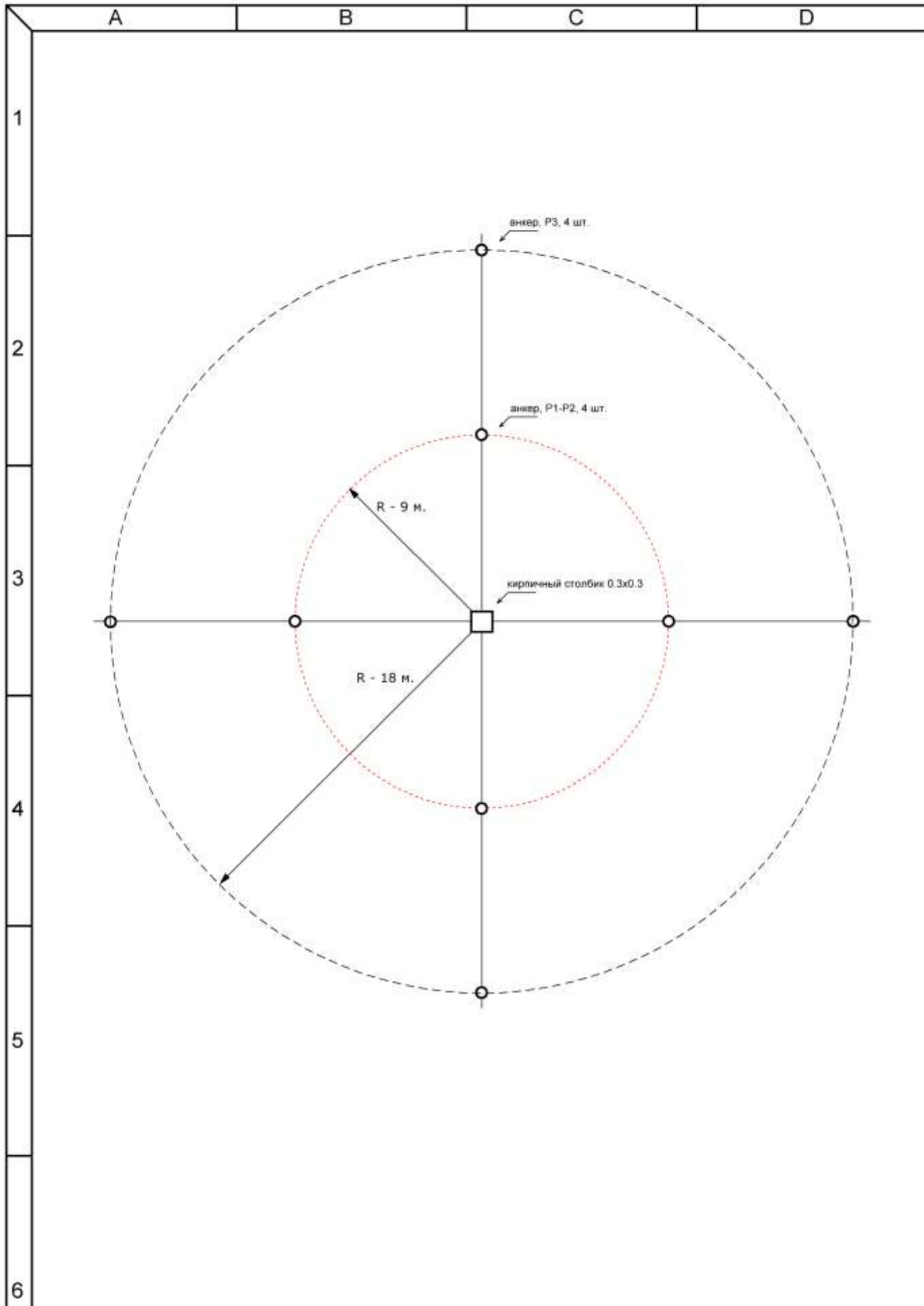
Проверьте комплектность антенны по приложению № 1 и подготовьте необходимый инструмент.

Для подключения антенны к передатчику рекомендуется использовать качественный кабель типа РК50-7, RG-8X, RG-213.

Для подсоединения коаксиального кабеля к блоку коммутации заранее припаяйте разъем типа PL-259. Необходимо припаять и оплётку коаксиального кабеля к корпусу разъёма PL-259, проверить кабель на КСВ и отсутствие КЗ.

Для подсоединения кабеля управления к блоку согласования заранее разделайте и промаркируйте его жилы в соответствии с их распайкой на разъёме блока управления. Проверьте кабель управления на отсутствие КЗ.

Разметка места установки антенны и анкеров:



modifications		date	name	description Разметка места установки антенны и анкеров: вид сверху	pages
date	name				
07.07.11	RA6LBS				page no.
LowBandSystems				diagram no.	вертикал h=17 метров

Установка антенны «на земле»:

1. Забить колья для растяжек согласно рис. 1;
2. Уложить собранный ствол мачты из центра в сторону одного из кольев растяжки ЁН;
3. Закрепить элементы ЁН.
4. Закрепить растяжки 3х сторон ствола мачты, все ярусы, к соответствующим кольям. Отрегулировать их длину до нормально натянутого состояния при подъёме мачты;
5. Закрепить временное крепление – упор для основания ствола мачты;
6. Один человек поднимает и держит ствол мачты в районе крепления второго яруса растяжек, второй тянет за растяжку провода Ёмкостной Нагрузки и растяжку 2 яруса, а третий поднимает ствол мачты.
7. После установки мачты в вертикальное положение, закрепить растяжки 4ой стороны мачты.
8. Проверить вертикальность установки ствола мачты, при необходимости выровнять его регулируя длину растяжек соответствующих сторон. Мачта при условии её правильной сборки должна стоять идеально ровно и красиво ☺
9. Проверить и выровнять натяжение всех растяжек.
10. Через несколько дней, после того как антенна «отстоится», вытянется и примет свою окончательную форму и длину синтетический трос растяжек, проверить вертикальность ствола мачты и при необходимости отрегулировать заново.

IV. Подключение антенны, настройка согласующего устройства.

Принцип работы СУ:

Для согласования антенны V160-30 на всех диапазонах, применяется Г-образная схема согласующего устройства (далее СУ).

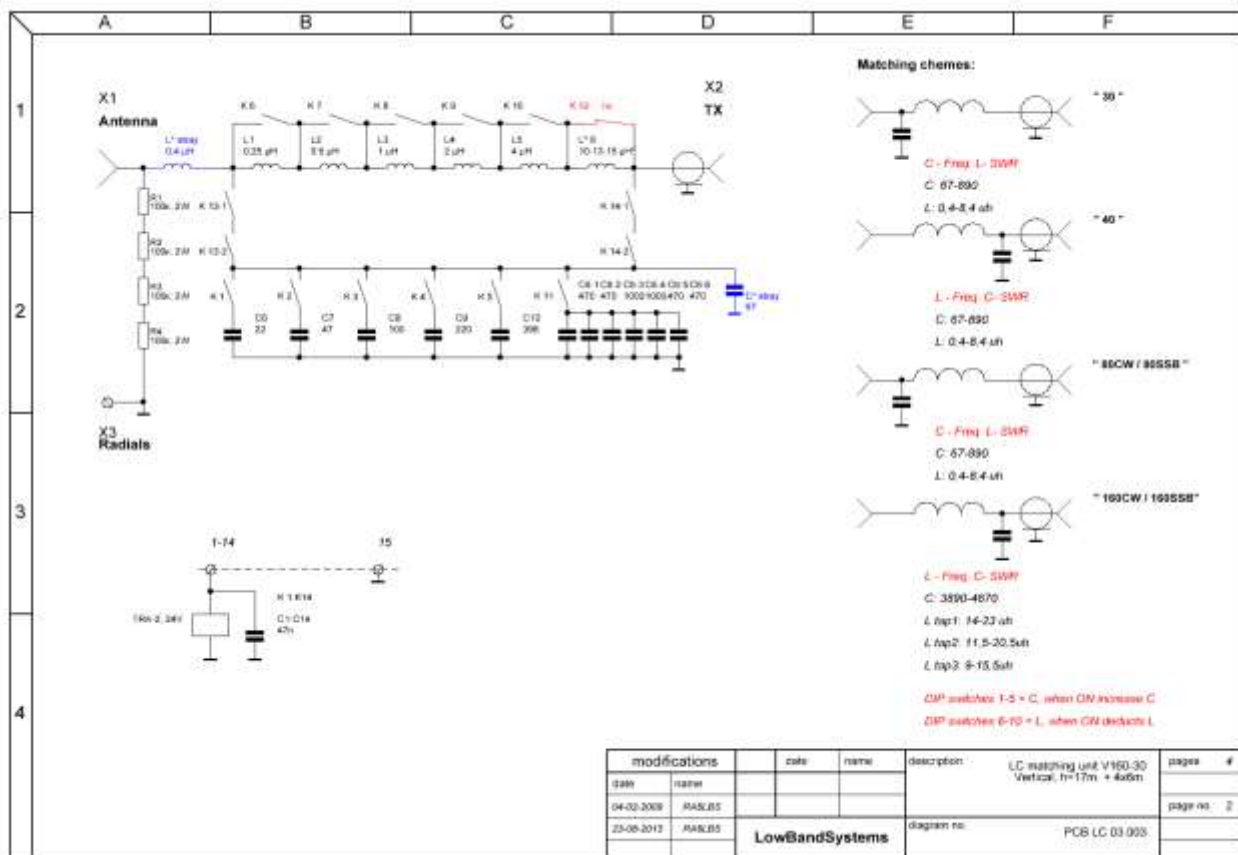
В СУ, в качестве его элементов, для настройки на 6 диапазонах, применяется единый набор фиксированных номиналов емкостей и индуктивностей (по 5 на диапазонах 80-30 с дополнительным, бым на диапазоне 160), переключаемых с помощью реле, которые управляются бю, сдвиговыми DIP переключателями, задающими необходимую комбинацию С и L на каждом диапазоне.

Настройка (подбор номиналов компонентов СУ) осуществляется однократно, с помощью DIP переключателя (отдельный на каждый диапазон) установленного на плате «логики» в СУ.

Первоначальную настройку СУ удобно и рекомендуется проводить, используя антенный анализатор с функцией панорамного просмотра, типа AEA Antenna Analyst, AEA SWR-121, RigExpert AA-200, AA-230, AA-54, AA-30 в ДНЕВНОЕ время, когда прибор не «сбивается» мощными сигналами эфира, затем проверить настройку в режиме передачи, с помощью измерителя KCB проходного типа.

Настройку можно выполнить и применяя анализатор типа MFJ-259B или измеритель KCB встроенный в трансивер.

Последовательность настройки и настройка СУ на диапазонах 160, 80, 40 и 30 метров взаимного влияния не имеют.



Подключение кабеля управления к СУ «V160-30.03»

Для управления антенной V160-30.03 требуется кабель с количеством жил не менее 8. Удобно и допустимо использовать кабель типа «витая пара», если его длина не превышает 50 метров.

Подключить кабель управления к пульту управления и плате управления в СУ, согласно схемы соединений (приложение №2).

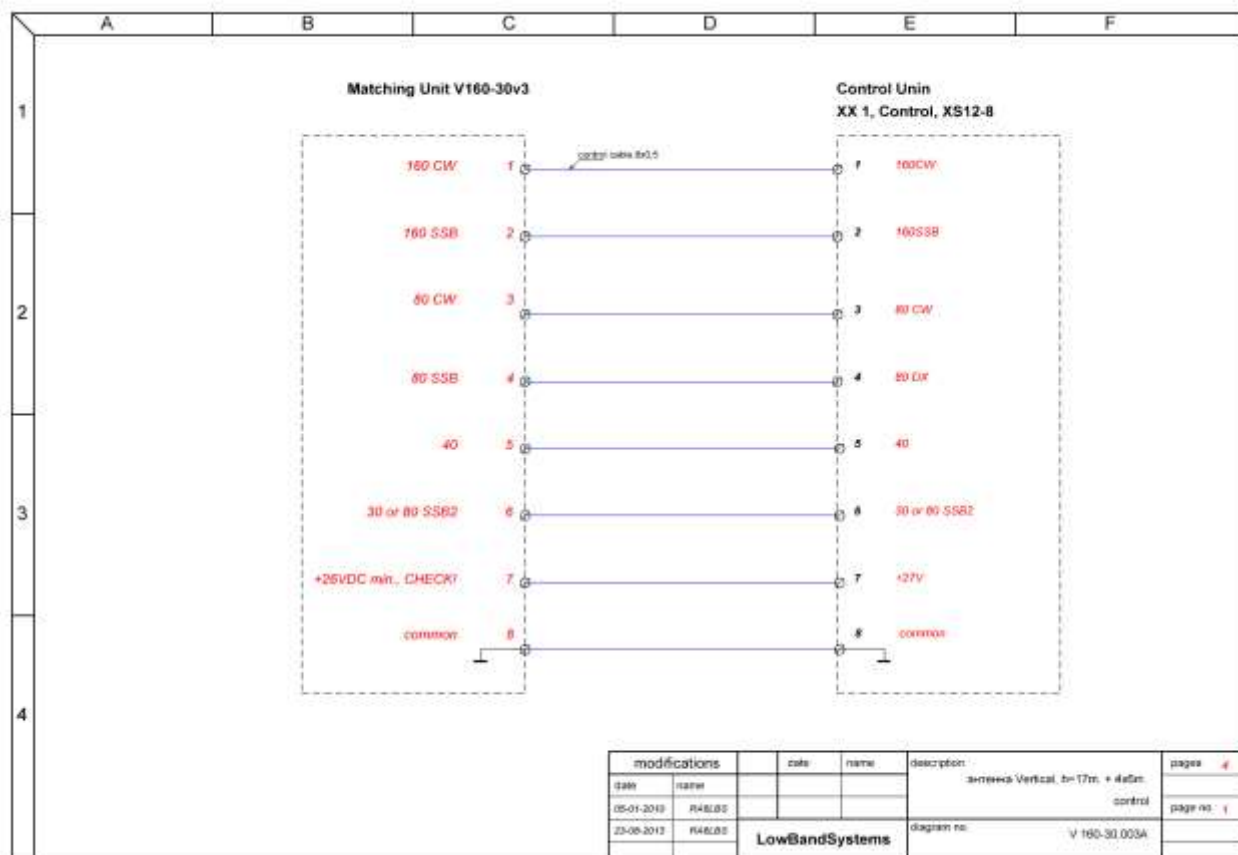
Кабель подключается следующим образом:

- с одной стороны кабеля распаивается разъем (DIN-8, XS12-8) и он подключается к Пульту Управления;
- с другой стороны кабеля, его жилы нужно промаркировать согласно распайке на разъеме DIN-8 и подключить к клеммному блоку на плате логики в блоке СУ;

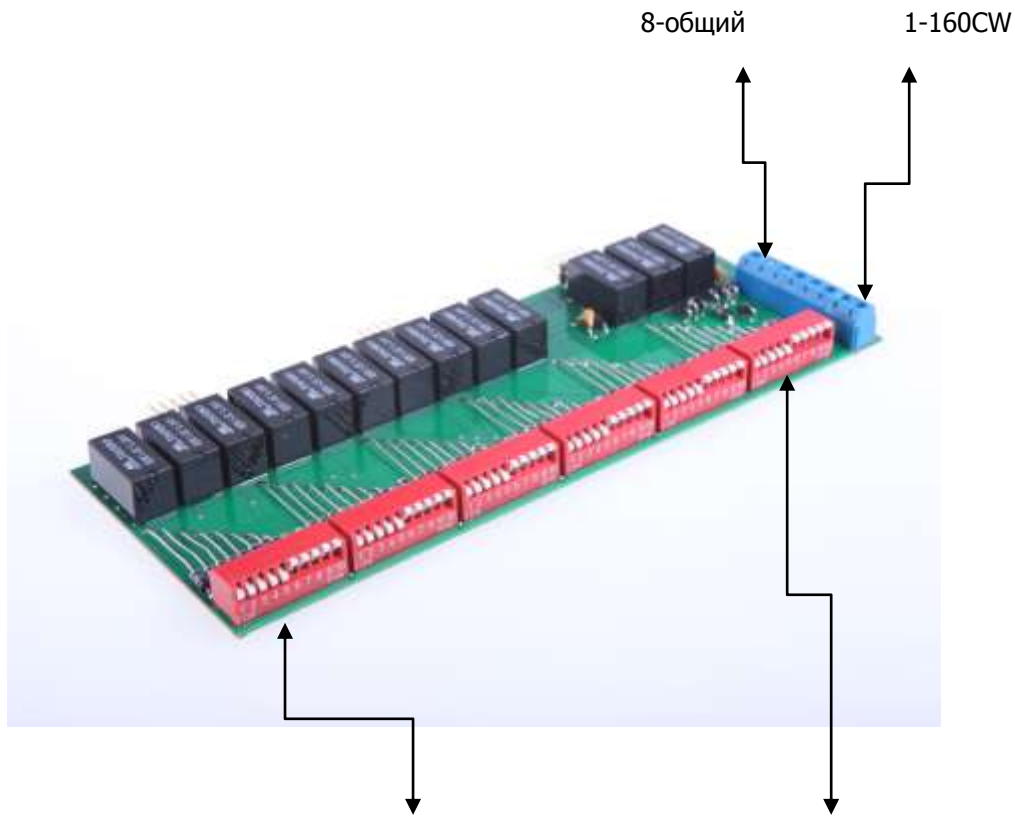
Рекомендуется снабдить кабель управления дросселем, намотав 20- 30 витков кабеля управления на большое ферритовое кольцо с проницаемостью 2000-4000НМ;

Проверить правильность переключения СУ «по диапазонам» с помощью пульта управления и измеряя напряжения на клеммах платы логики.

Напряжение на клемме №7 платы «управление» должно быть не ниже +24В, относительно клеммы №8 при включенных переключателях №1-8 на DIP`е включенного в момент измерений диапазона;

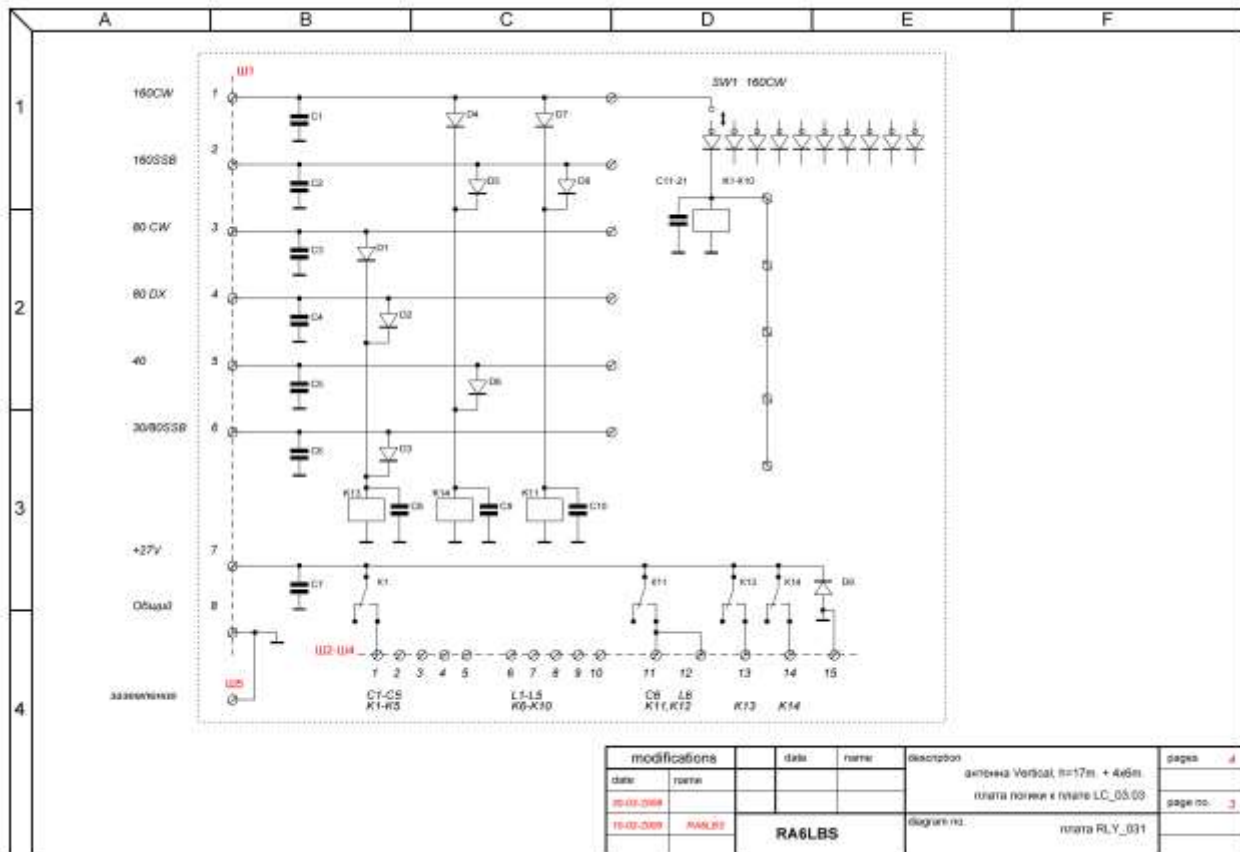


Палата логики Согласующего Устройства



30/80SSB

160CW



Настройка СУ:

Подключить прилагаемым соединительным кабелем антенну к разъёму «Антенна» СУ;
Подключить противовесы к разъёму «Противовесы» СУ;

Принцип управления включением элементов С и L:

включение переключателей #1-5 на сдвиговом DIP переключателе в положение ON, приводит к подключению конденсаторов С1-С5 в схему согласования, т.е. к увеличению суммарной ёмкости;

включение переключателей #6-10 на сдвиговом DIP переключателе в положение ON, приводит к исключению индуктивностей L1-L5 из схемы согласования, т.е. к уменьшению суммарной индуктивности;

катушка L6 и конденсатор С6, включаются в схему согласования на диапазоне 160 метров автоматически;

Зависимость значения суммарной ёмкости С от положения переключателей:

	диапазон 80-30		диапазон 160
	С=	ON	С=
ON		K1	3625
K1	80	K2	3650
K2	105	K1,K2	3675
K1,K2	130	K3	3700
K3	155	K1,K3	3725
K1,K3	180	K2,K3	3750
K2,K3	205	K1,K2,K3	3775
K1,K2,K3	230	K4	3800
K4	255	K1,K4	3825
K1,K4	280	K2,K4	3850
K2,K4	305	K1,K2,K4	3875
K1,K2,K4	330	K3,K4	3900
K3,K4	355	K1,K3,K4	3925
K1,K3,K4	380	K2,K3,K4	3950
K2,K3,K4	405	K1,K2,K3,K4	3975
K1,K2,K3,K4	430	K5	4000
K5	455	K1,K5	4025
K1,K5	480	K2,K5	4050
K2,K5	505	K1,K2,K5	4075
K1,K2,K5	530	K3,K5	4100
K3,K5	555	K1,K3,K5	4125
K1,K3,K5	580	K2,K3,K5	4150
K2,K3,K5	605	K1,K2,K3,K5	4175
K1,K2,K3,K5	630	K4,K5	4200
K4,K5	655	K1,K4,K5	4225
K1,K4,K5	680	K2,K4,K5	4250
K2,K4,K5	705	K1,K2,K4,K5	4275
K1,K2,K4,K5	730	K3,K4,K5	4300
K3,K4,K5	755	K1,K3,K4,K5	4325
K1,K3,K4,K5	780	K2,K3,K4,K5	4350
K2,K3,K4,K5	805	K1-K5	4375
K1-K5	830		

Данные значения ориентировочны! Приведены для описания общей тенденции!

Зависимость примерного значения индуктивности L от положения переключателей:

диапазон 160		диапазон 80-30	
ON	L=	ON	L=
-	22,55	-	8,55
K6	22,30	K6	8,30
K7	22,05	K7	8,05
K6,K7	21,80	K6,K7	7,80
K8	21,55	K8	7,55
K6,K8	21,30	K6,K8	7,30
K7,K8	21,05	K7,K8	7,05
K6,K7,K8	20,80	K6,K7,K8	6,80
K9	20,55	K9	6,55
K6,K9	20,30	K6,K9	6,30
K7,K9	20,05	K7,K9	6,05
K6,K7,K9	19,80	K6,K7,K9	5,80
K8,K9	19,55	K8,K9	5,55
K6,K8,K9	19,30	K6,K8,K9	5,30
K7,K8,K9	19,05	K7,K8,K9	5,05
K6,K7,K8,K9	18,80	K6,K7,K8,K9	4,80
K10	18,55	K10	4,55
K6,K10	18,30	K6,K10	4,30
K7,10	18,05	K7,10	4,05
K6,K7,K10	17,80	K6,K7,K10	3,80
K8,K10	17,55	K8,K10	3,55
K6,K8,K10	17,30	K6,K8,K10	3,30
K7,K8,K10	17,05	K7,K8,K10	3,05
K6,K7,K8,K10	16,80	K6,K7,K8,K10	2,80
K9,K10	16,55	K9,K10	2,55
K6,K9,K10	16,30	K6,K9,K10	2,30
K7,K9,K10	16,05	K7,K9,K10	2,05
K6,K7,K9,K10	15,80	K6,K7,K9,K10	1,80
K8,K9,K10	15,55	K8,K9,K10	1,55
K6,K8,K9,K10	15,30	K6,K8,K9,K10	1,30
K7,K8,K9,K10	15,05	K7,K8,K9,K10	1,05
K6-K10	14,80	K6-K10	0,80

Данные значения ориентировочны! Приведены для описания общей тенденции!

1. Настройка диапазона 160CW:

примерные номиналы СУ на диапазоне 160: $L = 20 \text{ мкГн}$, $C = 4000 \text{ пф.}$;

- переведя переключатель #5 на DIP SW1 "160-CW" в ON, включить конденсатор C5;
- переведя переключатель #6-9 на DIP SW1 "160-CW" в ON, исключить индуктивности L1-L4;
- изменяя положение переключателей #6-10 (индуктивность) на DIP SW1 «160-CW», ДОБИТЬСЯ «РЕЗОНАНСА» АНТЕННЫ на нужной частоте;

! рекомендуется сначала найти частоту наилучшего согласования антенны, а затем, изменяя номиналы C и L, перестроить - согласовать антенну на нужную частоту;

! при увеличении индуктивности катушки, «резонансная» частота уменьшается;

- изменяя положение переключателей #1-5 на DIP SW1 «160», ДОБИТЬСЯ НАИЛУЧШЕГО СОГЛАСОВАНИЯ АНТЕННЫ на нужной частоте;

2. Настройка диапазона 160SSB:

- установить переключатели #1-10, DIP SW2, «160-SSB», в положения аналогичные DIP SW1 «160-CW»;
- изменяя положение переключателей #6-10 на DIP SW2 «160-SSB», ДОБИТЬСЯ «РЕЗОНАНСА» АНТЕННЫ на нужной частоте;
- изменяя положения переключателей 1-4 на DIP SW2 «160-SSB», ДОБИТЬСЯ НАИЛУЧШЕГО СОГЛАСОВАНИЯ АНТЕННЫ на нужной частоте;

3. Настройка диапазона 80 CW;

примерные номиналы СУ на диапазоне 80: $L = 6$ мкГн, $C = 550$ пф.;

- переведя переключатель #2,3,5 на DIP SW3 «80-CW» в ON, включить конденсатор C2,C3,C5;
- переведя переключатель #6-8 на DIP SW3 «80-CW» в ON, исключить индуктивности L1-L3;
- изменяя положение переключателей #1-4 (ёмкость) на DIP SW3 «80-CW», ДОБИТЬСЯ «РЕЗОНАНСА» АНТЕННЫ на нужной частоте

! при увеличении ёмкости конденсатора, резонансная частота уменьшается;

- изменяя положение переключателей #6-10 на DIP SW3 «80-CW», ДОБИТЬСЯ НАИЛУЧШЕГО СОГЛАСОВАНИЯ АНТЕННЫ на нужной частоте

4. Настройка диапазона 80 DX;

- установить переключатели #1-10, DIP SW4, «80-DX», в положения аналогичные DIP SW4 «80CW»;
- изменяя положение переключателей #1-5 на DIP SW4 «80-DX», ДОБИТЬСЯ РЕЗОНАНСА АНТЕННЫ на нужной частоте, ориентировочная разница ёмкости между настройкой на частоте 3525 и 3750 = 150 пф.
- изменяя положения переключателей 6-10 на DIP SW4 «80-DX», ДОБИТЬСЯ НАИЛУЧШЕГО СОГЛАСОВАНИЯ АНТЕННЫ на нужной частоте;

5. Настройка диапазона 40 м.;

примерные номиналы СУ на диапазоне 40: $L = 6,5$ мкГн, $C = 375$ пф.;

- переведя переключатель #1-4 на DIP SW5 «40» в ON, включить конденсаторы C1-C4;
- переведя переключатель #7,9,10 на DIP SW5 «40» в ON, исключить индуктивности L2,L4, L5;
- изменяя положение переключателей #6-10 (индуктивность) на DIP SW5 «40», ДОБИТЬСЯ «РЕЗОНАНСА» АНТЕННЫ на нужной частоте;

! рекомендуется сначала найти частоту наилучшего согласования антенны, а затем, изменяя номиналы C и L, согласовать антенну на нужной частоте;

! при увеличении индуктивности катушки, «резонансная» частота уменьшается;

- изменяя положение переключателей #1-5 на DIP SW5 «40», ДОБИТЬСЯ НАИЛУЧШЕГО СОГЛАСОВАНИЯ АНТЕННЫ на нужной частоте;

!на диапазоне 40 большое влияние на СУ оказывает качество «заземления + противовесов». Разница при подключении 16 дополнительных противовесов длиной 20 метров составляет порядка 160 пф..

6. Настройка диапазона 30 м. (здесь возможна настройка на под диапазон 80SSB вместо 30);

примерные номиналы СУ на диапазоне 30: $L = 2,2$ мкГн, $C = 450$ пф.;

- переведа переключатель #2,5 на DIP SW6 "30/80SSB" в ON, включить конденсатор C2,C5;
- переведа переключатель #7,8,10 на DIP SW6 "30/80SSB" в ON, исключить индуктивности L2,L3,L5;
- изменяя положение переключателей #1-5 (ёмкость) на DIP SW6 «30/80SSB», ДОБИТЬСЯ «РЕЗОНАНСА» АНТЕННЫ на нужной частоте

! при увеличении емкости конденсатора, резонансная частота уменьшается;

- изменяя положение переключателей #6-10 на DIP SW6 «30/80SSB», ДОБИТЬСЯ НАИЛУЧШЕГО СОГЛАСОВАНИЯ АНТЕННЫ на нужной частоте

! при увеличении емкости конденсатора, резонансная частота уменьшается;

- Для настройки поддиапазона 80SSB, необходимо первоначально установить значения C и L идентичные 80DX и затем изменяя их добиться согласования на нужной частоте

7. Проверить все настройки с помощью «проходного» измерителя KCB типа Diamond SX-100, DAIWA и т.п..

V. Схема управления функцией DeTuning антенны в режиме приёма.

На диапазонах 160-40 метров практически всегда необходимо применять специальные, приёмные антенны. Их задача улучшать соотношение сигнал/шум.

Любая большая резонансная антенна «переизлучает» принимаемые сигналы. Чем больше антенна, тем выше уровень переизлучаемых сигналов.

Если приёмная антенна находится рядом с резонансной передающей, то уровень принимаемого ей сигнала, «переизлучаемого» передающей антенной высок, и может существенно ухудшить соотношение сигнал/шум приёмной антенны, испортить её диаграмму направленности.

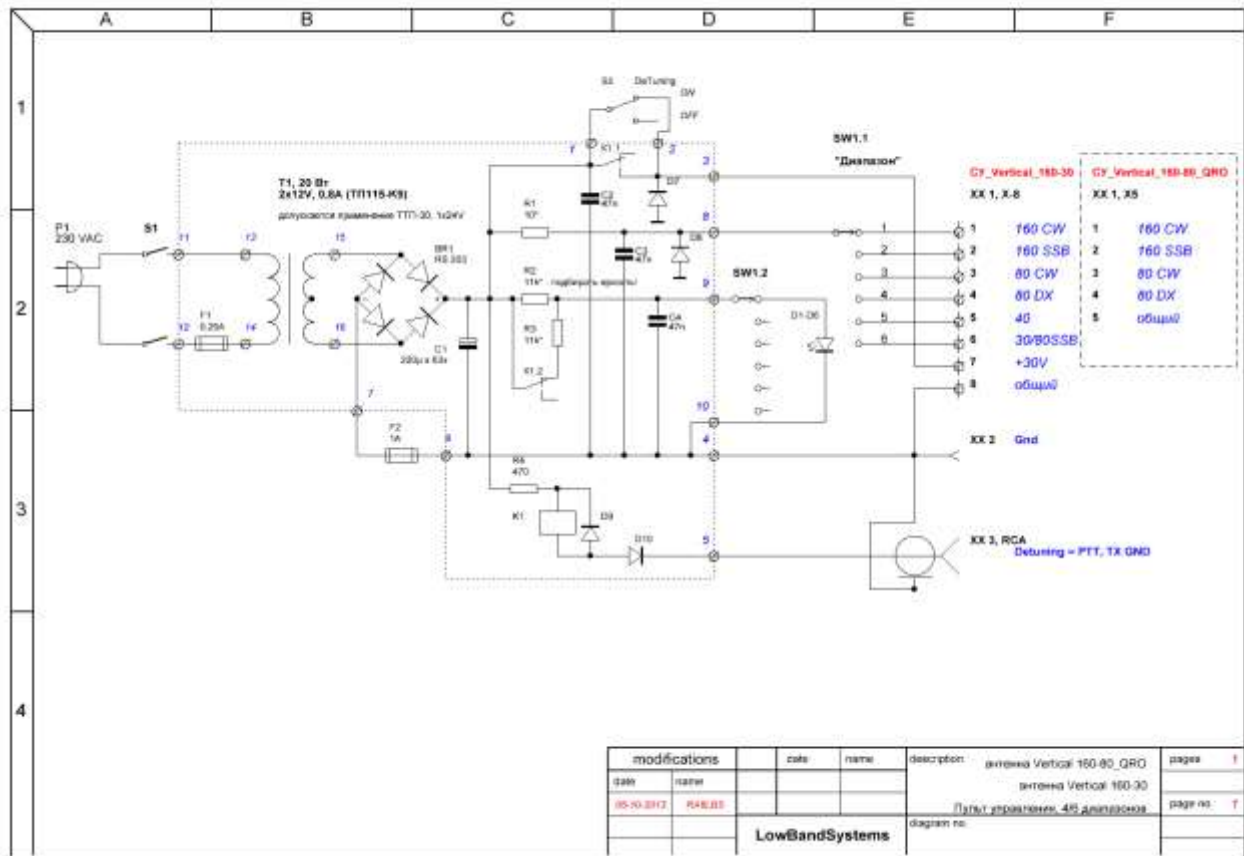
Для уменьшения этого эффекта, в момент приёма необходимо расстраивать передающую антенну, т.е. сделать её нерезонансной на используемом диапазоне и таким образом существенно уменьшить количество переизлучаемых сигналов на используемом диапазоне.

Пульт управления содержит схему, которая позволяет включать согласующее устройство антенны Vertical 160-30, только в момент передачи. Для этого используется сигнал TX GND (PTT) трансивера или сигнал «TX GND» формируемый пультом управления приёмными антеннами LBC8ARD. Данная схема включается в работу тумблером на плате блока управления.

Для управления схемой DeTuning возможно использование сигналов специальных устройств – Sequencer, если они используются на р/станции или сигнала LNA устройства SO2R MicroHam.

При использовании функции DeTuning, СУ антенны Vertical 160-30 включается только в момент передачи трансивера. Время включения 25 мсек. Это следует учитывать при выборе времени задержки сигнала TX GND в трансивере.

Схема принципиальная электрическая «Пульт Управления МУ-6»



modifications	date	name	description	pages
date	name		антенна Vertical 160-80_GRO	1
05-10-2017	04.02.03		антенна Vertical 160-30	
			Пульт управления 48 диапазонов	7
		LowBandSystems	diagram no.	