https://radiolibrary-online.ru/page.php?post=1-0a0513afabb365039af700d375597da6

Коротковолновый трансивер (UW3DI-1)

Автор: Кудрявцев Ю.

Журнал: «Радио» (№ 5 - 1970)

Блок-схема трансивера приведена на рис. 1, его принципиальная схема – на рис. 2.

The block diagram of the transceiver is shown in Fig. 1, its schematic diagram is shown in Fig. 2.

На входе приемника имеется аттенюатор на резисторах R1-R3, позволяющий улучшить работу при наличии помех от близко расположенных станций. Особенно целесообразно его применение на диапазонах 7 и 3,5 МГц, уровень помех на которых чрезвычайно высок. При приеме слабых сигналов и отсутствии помех аттенюатор можно выключить выключателем Вк1. Связь входного контура с антенной - автотрансформаторная. При переходе с диапазона на диапазон связь с антенной не изменяется, что позволяет упростить коммутацию без заметной потери чувствительности. Входной контур настраивается конденсатором С117.

At the input of the receiver there is an attenuator with resistors R1-R3, which allows to improve operation in the presence of interference from nearby stations. It is especially advisable to use it on the 7 and 3.5 MHz bands, where the level of interference is extremely high. When receiving weak signals and no interference, the attenuator can be turned off with the Vk1 switch. The connection of the input circuit with the antenna is autotransformer. When switching from band to band, the connection with the antenna does not change, which makes it possible to simplify the switching without noticeable loss of sensitivity. The input circuit is tuned by capacitor C117.

В анодной цепи лампы усилителя ВЧ (Л1) установлен переключаемый полосовой фильтр L4-L13, полоса пропускания которого на каждом диапазоне равна ширине диапазона. На поддиапазонах 28 и 28,5 МГц применена одна и та же пара контуров. Полоса пропускания фильтра при этом равна 1 МГц. Емкостный делитель C18, C19 в аноде лампы Л1 служит для снижения коэффициента передачи каскада до 2-3.

In the anode circuit of the HF amplifier tube (L1), a switchable bandpass filter L4-L13 is installed, the bandwidth of which on each range is equal to the width of the range. The same pair of contours is used on the 28 and 28.5 MHz subbands. In this case, the filter bandwidth is equal to 1 MHz. Capacitive divider C18, C19 in the anode of the lamp L1 serves to reduce the transmission coefficient of the stage to 2-3.

Первый смеситель приемника выполнен на левом по схеме триоде лампы Л2. На его выходе включен перестраиваемый трехконтурный полосовой фильтр сосредоточенной селекции с емкостной связью, который слабо связан с анодом первого и сеткой второго (Л11) смесителей. Коэффициент передачи с сетки Л2 на сетку Л11 - порядка 1,5-2.

The first mixer of the receiver is made on the left according to the scheme of the triode of the L2 lamp. At its output, a tunable three-loop lumped selection bandpass filter with capacitive coupling is included, which is weakly connected to the anode of the first and the grid of the second (L11) mixers. The transfer coefficient from the grid L2 to the grid L11 is about 1.5-2.

Сознательное снижение коэффициента передачи усилителя ВЧ и первого смесителя до величин, минимально возможных с точки зрения сохранения высокой чувствительности, приводит к улучшению реальной избирательности приемника при воздействии перекрестных помех. Этому способствует также отсутствие регулировок усиления в первых двух каскадах.

Deliberately reducing the gain of the RF amplifier and the first mixer to the lowest possible values from the point of view of maintaining high sensitivity, leads to an improvement in the actual selectivity of the receiver when exposed to crosstalk. This is also facilitated by the absence of gain controls in the first two stages.

Диапазонный кварцевый генератор собран на правой половине лампы Л2. Генератор работает на основной частоте и нечетных гармониках кварцевого резонатора. Практически при использовании обычных кварцевых пластин он устойчиво генерирует на третьей гармонике. В случае применения кварцев, специально рассчитанных для работы на механических гармониках, возможно выделение пятой гармоники. Генератор связан с первым смесителем индуктивно при помощи катушек L15 и L16. Контур, образованный катушкой L15 и конденсаторами С20, С114, настроен на частоту 15 МГц, соответствующую диапазону 21 МГц. При переключении диапазонов параллельно катушке L15 подключаются катушки индуктивности (на диапазонах 28 и 28,5 МГц) или конденсаторы (на диапазонах 14, 7 и 3,5 МГц). Частота кварцевого генератора на высокочастотных диапазонах ниже частоты принимаемого сигнала, на низкочастотных - выше. Поэтому боковая полоса сигнала первой ПЧ обратна боковой полосе принимаемого сигнала на диапазонах 7 и 3,5 МГц и совпадает на диапазонах 28, 28,5, 21 и 14 МГц.

The band crystal oscillator is assembled on the right half of the L2 lamp. The generator operates at the fundamental frequency and odd harmonics of the quartz resonator. In practice, when using conventional quartz plates, it steadily generates at the third harmonic. In the case of using quartz, specially designed to work on mechanical harmonics, the fifth harmonic may be released. The generator is inductively connected to the first mixer by means of coils L15 and L16. The loop formed by the coil L15 and the capacitors C20, C114 is tuned to a frequency of 15 MHz, corresponding to a range of 21 MHz. When switching ranges, inductors (on the 28 and 28.5 MHz bands) or capacitors (on the 14, 7 and 3.5 MHz bands) are connected in parallel to the L15 coil. The frequency of the crystal oscillator in the high-frequency bands is lower than the frequency of the received signal, and at the low-frequency bands it is higher. Therefore, the sideband of the first IF signal is opposite to the sideband of the received signal on the 7 and 3.5 MHz bands and is the same on the 28, 28.5, 21 and 14 MHz bands.

Первая ПЧ приемника изменяется от 6 до 6,5 МГц одновременно с изменением частоты генератора плавного диапазона.

The first IF of the receiver changes from 6 to 6.5 MHz simultaneously with the change in the frequency of the smooth range generator.

Генератор плавного диапазона собран на лампе Л3 по схеме с емкостной обратной связью. Он работает в диапазоне 5,5-6,0 МГц. В анодную цепь генератора включен контур L18C22, настроенный на частоту 5,75 МГц. Контур шунтирован резистором R14, и его полоса пропускания получается достаточно широкой для обеспечения равномерной передачи напряжения в диапазоне рабочих частот. Напряжение на второй смеситель приемника снимается с катушки L17, индуктивно связанной с катушкой L18, и подается через конденсаторы С86 и С87, на катод левой половины лампы Л11. На сетку этой же лампы поступает напряжение с фильтра сосредоточенной селекции. В аноде лампы выделяется частота, равная разности частот первой ПЧ и генератора плавного диапазона. Сигнал разностной частоты проходит через ЭМФ и усиливается двухкаскадным усилителем ПЧ. Усиление по ПЧ регулируется резистором R26, от сопротивления которого зависит смещение на управляющей сетке лампы Л4. Для увеличения избирательности при приеме телеграфных сигналов в аноде второго каскада усилителя ПЧ включен однокристалльный кварцевый фильтр на частоту 501 кГц, имеющий полосу пропускания порядка 500 Гц. При приеме SSB сигналов кварцевый фильтр выключается контактами Р1.1 реле P1.

The generator of the smooth range is assembled on the L3 lamp according to the scheme with capacitive feedback. It operates in the 5.5-6.0 MHz range. An L18 C22 circuit tuned to a frequency of 5.75 MHz is included in the anode circuit of the generator. The circuit is shunted by resistor R14, and its bandwidth is wide enough to ensure uniform voltage transfer over the operating frequency range. The voltage to the second mixer of the receiver is removed from the L17 coil, inductively coupled to the L18 coil, and supplied through capacitors C86 and C87, to the cathode of the left half of the L11 lamp. The grid of the same lamp receives voltage from a concentrated selection filter. In the anode of the lamp, a frequency is allocated equal to the difference between the frequencies of the first IF and a smooth range generator. The difference frequency signal passes through the EMF and is amplified by a two-stage IF amplifier. The IF gain is regulated by the resistor R26, the resistance of which determines the bias on the control grid of the L4 lamp. To increase the selectivity when receiving telegraph signals in the anode of the second stage of the IF amplifier, a single-crystal quartz filter with a frequency of 501 kHz, having a passband of about 500 Hz, is included. When SSB signals are received, the quartz filter is turned off by contacts P1.1 of relay P1.

Линейный детектор собран на левом триоде Л6. На правом триоде этой лампы собран опорный кварцевый генератор на частоту 500 кГц. Точная частота генератора определяется частотой нижнего среза применяемого ЭМФ и устанавливается при настройке. Усилитель НЧ приемника однокаскадный, собран на лампе Л7. Усиление по НЧ не регулируется.

The linear detector is assembled on the left L6 triode. On the right triode of this lamp, a reference crystal oscillator is assembled at a frequency of 500 kHz. The exact frequency of the generator is determined by the frequency of the lower cut of the applied EMF and is set during tuning. The receiver's bass amplifier is single-stage, assembled on an L7 lamp. LF gain is not adjustable.

В трансивере предусмотрена возможость независимого изменения частоты приемника на ±10 кГц при неизменной частоте передатчика. Это осуществляется при помощи конденсатора переменной емкости С25, который подключается в режиме приема контактами Р2.1 реле Р2 вместо конденсатора С26 к контуру генератора плавного диапазона При желании реле может быть отключено выключателем Вк2, и частота приема будет точно соответствовать частоте передачи.

The transceiver provides the ability to independently change the frequency of the receiver by ± 10 kHz while keeping the transmitter frequency constant. This is done using a variable capacitor C25, which is connected in the receiving mode by contacts P2.1 of the relay P2 instead of the capacitor C26 to the loop of the smooth range generator. If desired, the relay can be turned off by the switch Bk2, and the receiving frequency will exactly match the transmission frequency.

В режиме передачи сигнал с микрофона усиливается однокаскадным усилителем НЧ (левая половина лампы Л13) и через катодный повторитель (правая половина той же лампы) и контакты переключателя П2 подается на кольцевой балансный модулятор, выполненный на диодах Д3-Д6. На этот же балансный модулятор подается сигнал с опорного кварцевого генератора. Полученный после балансного модулятора сигнал усиливается усилителем на лампе Л12 и подается на ЭМФ, после которого выделяется сформированный сигнал верхней боковой полосы. Далее сигнал поступает на первый преобразователь передатчика, собранный на правой половине лампы Л11. В аноде выделяется сигнал, представляющий собой сумму частот сформированного на 500 кГц SSB сигнала и сигнала генератора плавного диапазона. Сигнал разностной частоты подавляется фильтром сосредоточенной селекции. После фильтра SSB сигнал с частотой 6,0-6,5 МГц поступает на сетку лампы Л10 - второго преобразователя передатчика. На катод этой лампы подается напряжение с диапазонного кварцевого генератора. В анодной цепи лампы Л10 выделяется сигнал рабочей частоты. Он проходит через полосовой диапазонный фильтр и усиливается лампой Л9. В анод лампы включены одиночные контуры, состоящие из катушек L24-L28 и конденсаторов С66-C69. Контуры шунтированы резистором R57 и имеют достаточно широкую полосу пропускания. Поэтому они настроены на средние частоты любительских диапазонов и не требуют перестройки при изменении частоты.

In the transmission mode, the signal from the microphone is amplified by a single-stage bass amplifier (left half of the L13 lamp) and through the cathode follower (the right half of the same lamp) and the contacts of the P2 switch, it is fed to a ring balanced modulator made on D3-D6 diodes. The signal from the reference crystal oscillator is fed to the same balanced modulator. The signal received after the balanced modulator is amplified by an amplifier on an L12 lamp and fed to the EMF, after which the generated signal of the upper sideband is extracted. Then the signal goes to the first transducer of the transmitter, assembled on the right half of the L11 lamp. In the anode, a signal is isolated, which is the sum of the frequencies of the SSB signal formed at 500 kHz and the signal of the smooth range generator. The difference frequency signal is suppressed by a concentrated selection filter. After the SSB filter, the signal with a frequency of 6.0-6.5 MHz is fed to the grid of the L10 lamp - the second transmitter of the transmitter. The cathode of this lamp is supplied with voltage from a range crystal oscillator. In the anode circuit of the L10 lamp, a signal of the operating frequency is highlighted. It passes through a band-pass filter and is amplified by an L9 lamp. The lamp anode includes single circuits consisting of coils L24-L28 and capacitors C66-C69. The circuits are shunted by resistor R57 and have a fairly wide bandwidth. Therefore, they are tuned to the middle frequencies of the amateur bands and do not need to tune when the frequency changes.

Выходной каскад передатчика собран на лампе Л8. Для повышения стабильности его работы применена нейтрализация при помощи емкостного делителя С70, С72. В анод лампы выходного каскада включен П-контур. Емкости конденсаторов С53-С57 подбирают при согласовании с антенной.

The output stage of the transmitter is assembled on an L8 lamp. To increase the stability of its operation, neutralization was applied using a capacitive divider C70, C72. A P-circuit is included in the anode of the output stage lamp. Capacities of capacitors C53-C57 are selected in coordination with the antenna.

В случае работы без дополнительного усилителя, мощности для коммутации антенны можно использовать реле P4 (на схеме показано пунктиром), которое подключает вход приемника к антенне при приеме и замыкает его при передаче. Так как это реле коммутирует слаботочную цепь, то оно может быть маломощным. При использовании передатчика трансивера в качестве возбудителя реле Р4 следует исключить, а контакт реле Р3, выведенный на клемму K3, использовать для коммутации антенного реле мощного усилителя.

In the case of operation without an additional amplifier, the power for switching the antenna, you can use the P4 relay (shown in dotted lines in the diagram), which connects the receiver input to the antenna during reception and closes it during transmission. Since this relay commutes a low-current circuit, it can be low-power. When using the transmitter of the transceiver as an exciter, the P4 relay should be excluded, and the P3 relay contact, brought out to the K3 terminal, should be used to switch the antenna relay of a powerful amplifier.

Телеграфный режим работы осуществляется следующим образом. При помощи переключателя П2 микрофонный усилитель отключается от балансного модулятора, и на последний подается постоянное напряжение через резистор R84. При этом балансный модулятор разбалансируется, и на его выходе появляется сигнал с частотой 500 кГц опорного генератора. Этот сигнал усиливается усилителем на лампе Л12 и поступает на ЭМФ, с выхода которого попадает на первый смеситель передатчика на лампе Л11. Телеграфная манипуляция осуществляется в цепи сетки смесителя (гнездо Г3). Форма телеграфного сигнала определяется сопротивлением резисторов R70, R71 и емкостью конденсатора С92. Уровень мощности как в режиме SSB, так и при работе телеграфом регулируется изменением усиления лампы Л12 при помощи резистора R73. Коммутация «Прием–Передача» осуществляется при помощи реле Р3, включенного в анодную цепь правой половины лампы Л14.

The telegraph mode of operation is carried out as follows. Using switch P2, the microphone amplifier is disconnected from the balanced modulator, and a constant voltage is applied to the latter through the resistor R84. In this case, the balanced modulator is unbalanced, and a signal with a frequency of 500 kHz of the reference oscillator appears at its output. This signal is amplified by an amplifier on the L12 lamp and fed to the EMF, from the output of which it goes to the first mixer of the transmitter on the L11 lamp. Telegraphic manipulation is carried out in the mixer grid chain (socket G3). The shape of the telegraph signal is determined by the resistance of the resistors R70, R71 and the capacitance of the capacitor C92. The power level, both in SSB mode and during telegraph operation, is regulated by changing the amplification of the L12 lamp using a resistor R73. The "Reception-Transmission" switching is carried out using the P3 relay connected to the anode circuit of the right half of the L14 lamp.

В положении «Прием» реле обесточено, и цепи катодов ламп передатчика разомкнуты. Для более надежного запирания ламп в цепь катода лампы Л12 через резисторы R77, R79 и R5 подается постоянное положительное напряжение. Резистор R6 служит для ограничения величины этого напряжения. При замыкании клеммы K4 (при помощи педали) или при переводе переключателя П2 в положение «Передача» лампа Л14 открывается, реле Р3 срабатывает, и катоды ламп приемника отключаются от общего провода, а цепи катодов ламп передатчика замыкаются.

In the "Receive" position, the relay is de-energized, and the cathode circuits of the transmitter lamps are open. For a more reliable blocking of the lamps, a constant positive voltage is supplied to the cathode circuit of the L12 lamp through the resistors R77, R79 and R5. Resistor R6 serves to limit the magnitude of this voltage. When the K4 terminal is closed (using the pedal) or when the P2 switch is moved to the "Transfer" position, the L14 lamp opens, the P3 relay is triggered, and the cathodes of the receiver lamps are disconnected from the common wire, and the cathode circuits of the transmitter lamps are closed.

В трансивере предусмотрена возможность автоматического управления передатчиком - система VOX. Сигнал с микрофона усиливается усилителем НЧ на лампах Л13 и Л14 (левая половина), детектируется диодами Д8 и Д9 и подается в положительной полярности на сетку правой половины лампы Л14, что приводит к открыванию лампы и срабатыванию реле P3.

The transceiver provides the ability to automatically control the transmitter - the VOX system. The signal from the microphone is amplified by a LF amplifier on lamps L13 and L14 (left half), detected by diodes D8 and D9 and fed in positive polarity to the grid of the right half of the L14 lamp, which leads to the lamp opening and relay P3 triggering.

Так называемая система Anti-VOX позволяет избежать переключения на передачу из-за местных шумов или акустической связи микрофона и телефона и обеспечивает работу приемника на громкоговоритель при включенной системе VOX. Anti-VOX работает следующим образом. Сигнал с выхода приемника детектируется диодами Д23 и Д2 и через резистор R96 подается в отрицательной полярности на сетку лампы Л14, понижая тем самым чувствительность системы VOX.

The so-called Anti-VOX system avoids switching to transmission due to local noise or acoustic coupling between the microphone and the telephone and ensures that the receiver works on the loudspeaker when the VOX system is on. Anti-VOX works as follows. The signal from the output of the receiver is detected by diodes D23 and D2 and through the resistor R96 is fed in negative polarity to the grid of the L14 lamp, thereby lowering the sensitivity of the VOX system.

В блоке питания трансивера применен силовой трансформатор с габаритной мощностью 200-250 Вт. Выпрямитель на диодах Д15- Д22 обеспечивает напряжение питания анодной цепи лампы Л8. Он дает напряжение порядка +700 В при токе 150 мА. Выпрямитель на диодах Д11- Д14 обеспечивает напряжение +270 В (на конденсаторе С109) при токе 100 мА. Выпрямитель на диоде Д10 дает напряжение -70 В при потребляемом токе 50 мА.

The power supply unit of the transceiver uses a power transformer with an overall power of 200-250 W. The rectifier on diodes D15-D22 provides the supply voltage for the anode circuit of the L8 lamp. It gives a voltage of about +700 V at a current of 150 mA. The rectifier on diodes D11-D14 provides a voltage of +270 V (on a capacitor C109) at a current of 100 mA. The rectifier on the D10 diode gives a voltage of -70 V with a current consumption of 50 mA.

Коротковолновый трансивер (UW3DI-1)

Автор: Кудрявцев Ю.

Журнал: «Радио» (№ 6 - 1970)

<b>Конструкция.</b> Трансивер собран на П-образном шасси размерами 300х410 мм, сделанном из алюминия толщиной 2 мм. Передняя панель размерами 180х420 мм изготовлена из дюралюминия толщиной 4 мм и прикреплена к шасси при помощи косынок.

<b> Construction. </b> The transceiver is assembled on a U-shaped chassis measuring 300x410 mm, made of 2 mm thick aluminum. The front panel with dimensions of 180x420 mm is made of 4 mm thick duralumin and is attached to the chassis with gussets.

На переднюю панель выведены следующие органы управления: настройка - блок конденсаторов переменной емкости С29, С83, С84, С85, переключатель диапазонов - П1, переключатель рода работ - П2, выключатель аттенюатора - Вк1, подстройка входа - конденсатор С117, расстройка приемника - конденсатор С25, выключатель расстройки - Вк2, настройка выходного каскада - конденсатор С58, усиление приемника - резистор R26, уровень передачи - резистор R73. Кроме того, на переднюю панель выведено гнездо для подключения микрофона.

The following controls are displayed on the front panel: setting - block of variable capacitors C29, C83, C84, C85, range switch - P1, type of work switch - P2, attenuator switch - Bk1, input adjustment - capacitor C117, receiver detuning - capacitor C25, detuning switch - Bk2, setting the output stage - capacitor C58, receiver gain - resistor R26, transmission level - resistor R73. In addition, a microphone jack is located on the front panel.

В трансивере применен счетверенный блок конденсаторов переменной емкости с максимальной емкостью 35 пФ. Такие конденсаторы используются в радиостанциях Р-105, Р-108, и т. п. Конденсаторы С117 и С25 типа КПВ с удлиненными осями. Из конденсатора С25 удалена часть пластин для получения желательной величины максимальной расстройки приемника. Нейтрализующий конденсатор С70 - на напряжение 1000 В. Дроссель Др1 - от радиостанции РСБ-5, может быть изготовлен самостоятельно на каркасе диаметром 18-20 мм; содержит 150 витков провода ПЭВ-2 0,25 мм, длина намотки 90 мм. Дроссели Др2 и Др3 содержат по 5 витков провода ПЭВ-2 0,91 мм и намотаны на резисторах МЛТ-2. Дроссели Др4 и Др5 - типа Д-0,1 индуктивностью 80 мкГн. Вместо них могут быть применены любые другие, следует только учесть, что сопротивление дросселя Др4 не должно превышать 10 Ом.

The transceiver uses a quad block of variable capacitors with a maximum capacity of 35 pF. Such capacitors are used in radio stations R-105, R-108, etc. Capacitors C117 and C25 of the KPV type with extended axes. Some of the plates have been removed from the capacitor C25 to obtain the desired maximum offset for the receiver. Neutralizing capacitor C70 - for a voltage of 1000 V. Choke Dr1 - from the RSB-5 radio station, can be made independently on a frame with a diameter of 18-20 mm; contains 150 turns of wire PEV-2 0.25 mm, winding length 90 mm. Chokes DR2 and DR3 contain 5 turns of wire PEV-2 0.91 mm and wound on resistors MLT-2. Chokes DR4 and DR5 - type D-0.1 with inductance 80 μH. Instead of them, any others can be applied, it should only be taken into account that the resistance of the choke Dr4 should not exceed 10 ohms.

Дроссель Др6 индуктивностью 0,5-1,0 мГн должен быть достаточно высокого качества, чтобы не вызвать нестабильности задающего генератора. Дроссель Дp7 индуктивностью 2-5 мГн. Дроссель Др8 индуктивностью 5 Гн на ток 100 мА. Может быть использован дроссель фильтра от большинства телевизоров. Реле P1, Р2, Р4 - типа РЭС15, паспорт РС4.591.001, реле Р3 - типа РЭС22, паспорт РФ4.500,125 или РФ4.500.130. Стабилитрон Д1 обеспечивает напряжение стабилизации порядка 130 В. Вместо него могут быть применены стабилитроны на меньшее напряжение, включенные последовательно, либо газоразрядный стабилизатор, обеспечивающий напряжение стабилизации порядка 120-150 В.

The choke Dr6 with an inductance of 0.5-1.0 mH must be of sufficiently high quality so as not to cause instability of the master oscillator. Choke Дp7 with inductance 2-5 mH. Choke Др8 with inductance 5 H for a current of 100 mA. A filter choke from most TVs can be used. Relays P1, P2, P4 - type RES15, passport RS4.591.001, relay P3 - type RES22, passport RF4.500,125 or RF4.500.130. Zener diode D1 provides a stabilization voltage of the order of 130 V. Instead of it, zener diodes for a lower voltage, connected in series, or a gas-discharge stabilizer, providing a stabilization voltage of about 120-150 V.

Трансформатор Тр2 - типа ТОЛ-72. Может быть использован выходной трансформатор от большинства вещательных приемников. Вторичная обмотка его перематывается так, чтобы число витков в ней составляло примерно 0,2 числа витков первичной обмотки.

Transformer Tr2 - type TOL-72. An output transformer from most broadcast receivers can be used. Its secondary winding is rewound so that the number of turns in it is approximately 0.2 of the number of turns of the primary winding.

Данные силового трансформатора Tр1 приведены в таблице 1. Трансформатор намотан на сердечнике ШЛ25х50. В случае его отсутствия может быть использован обычный Ш-образный сердечник, но число витков всех обмоток при этом необходимо увеличить на 30%.

The data of the power transformer Tr1 are given in Table 1. The transformer is wound on the core ШЛ25х50. If it is absent, a conventional W-shaped core can be used, but the number of turns of all windings must be increased by 30%.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Таблица 1 | | | |
| N обмотки | Число витков | Провод: марка и диаметр, мм | Переменное напряжение, в |
| I | 560 | ПЭВ-2 0,8 | 220 |
| II | 18+18 | ПЭВ-2 1,35 | 6,5+6,5 |
| III | 560 | ПЭВ-2 0,27 | 220 |
| IV | 140 | ПЭВ-2 0,33 | 55 |
| V | 1500 | ПЭВ-2 0,27 | 600 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Table 1 | | | |
| N winding | Number of turns | Wire: brand and diameter, mm | Alternating voltage, V |
| I | 560 | PEV-2 0.8 | 220 |
| II | 18 + 18 | PEV-2 1.35 | 6.5 + 6.5 |
| III | 560 | PEV-2 0.27 | 220 |
| IV | 140 | PEV-2 0.33 | 55 |
| V | 1500 | PEV-2 0.27 | 600 |

Как уже указывалось, кварцевые резонаторы Кв1-Кв6 могут быть использованы либо на основной частоте, либо на третьей гармонике. Их частоты указаны в таблице 2 (в скобках приведены частоты кварцев, используемых на третьей гармонике).

As already indicated, quartz resonators Kv1-Kv6 can be used either at the fundamental frequency or at the third harmonic. Their frequencies are indicated in Table 2 (the frequencies of quartz used at the third harmonic are given in parentheses).

Конденсаторы С123-С125, входящие в контур кварцевого генератора, состоят из подстроечного конденсатора типа КПКМ емкостью 6-25 пФ и включенного параллельно ему конденсатора типа КТ, КМ или КСО.

Capacitors C123-C125, included in the circuit of a quartz generator, consist of a KPKM-type trimmer capacitor with a capacity of 6-25 pF and a KT, KM or KSO-type capacitor connected in parallel to it.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 2 | | |
| Диапазон, Мгц | Обозначение по схеме | Частота кварца, Мгц |
| 3,5 | Кв1 | 10.0 (3,333) |
| 7 | Kв2 | 13,5 (4.5) |
| 14 | Кв3 | 8,0 |
| 21 | Кв4 | 15,0 (5,0) |
| 28 | Кв5 | 22.0 (7,333) |
| 28,5 | Кв6 | 22,5 (7,5) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Table 2 | | |
| Range, MHz | Designation according to the scheme | Quartz frequency, MHz |
| 3.5 | Kv1 | 10.0 (3.333) |
| 7 | Kv2 | 13.5 (4.5) |
| 14 | Kv3 | 8.0 |
| 21 | Q4 | 15.0 (5.0) |
| 28 | Kv5 | 22.0 (7.333) |
| 28.5 | Q6 | 22.5 (7.5) |

Кварц Кв7 имеет частоту 501 кГц. Кварц Кв8 - 500 кГц. Более точно его частота подгоняется при настройке. Данные всех контурных катушек приведены в таблице 3.

Quartz Kv7 has a frequency of 501 kHz. Quartz Kv8 - 500 kHz. More precisely, its frequency is adjusted when tuning. The data for all looped coils are shown in table 3.

<b>Настройка</b> трансивера не представляет серьезной трудности и вполне доступна радиолюбителю средней квалификации, знакомому с общими принципами настройки приемной и передающей аппаратуры. Необходимо отметить только некоторые характерные особенности.

<b> Tuning </b> the transceiver does not pose a serious difficulty and is quite accessible to an average radio amateur who is familiar with the general principles of tuning the receiving and transmitting equipment. Only a few characteristic features should be noted.

Балансный модулятор обеспечивает очень высокую степень подавления несущей частоты, но весьма критичен к емкости конденсатора С88. При правильно подобранной емкости и максимальном усилении лампы Л12 величина несбалансированного остатка несущей на аноде Л12 не превышает 0,2-0,3 В, в то время как при разбалансе (положение переключателя П2 «Настройка») уровень несущей превышает 30 В.

The balanced modulator provides a very high degree of carrier frequency suppression, but is very critical to the capacitance of the C88 capacitor. With a properly selected capacity and maximum amplification of the L12 lamp, the unbalanced remainder of the carrier at the L12 anode does not exceed 0.2-0.3 V, while with an imbalance (switch position P2 "Setting"), the carrier level exceeds 30 V.

Выбранная схема восстановления несущей для работы телеграфом требует весьма точной установки опорного кварца на срезе частотной характеристики ЭМФ. Довольно часто радиолюбители, стремясь увеличить подавление несущей в передатчиках, устанавливают частоту опорного генератора неоправданно далеко от среза частотной характеристики, что ведет к ухудшению качества сигнала. В данной конструкции такая установка частоты приведет еще и к недостаточной раскачке при работе телеграфом, так как восстановленная несущая будет подавлена ЭМФ. Правильность установки частоты опорного генератора можно проверить следующим образом. В режиме «Настройка» усиление каскада на лампе Л12 устанавливают таким, чтобы переменное напряжение на ее аноде составляло 10 В. При этом напряжение на выходе фильтра должно составлять 0,2-0,3 В. Во избежание ошибок при замере напряжения на выходе фильтра лампа Л3 должна быть вынута из панельки.

The selected carrier recovery scheme for telegraph operation requires a very accurate setting of the reference crystal at the cutoff of the frequency response of the EMF. Quite often, radio amateurs, seeking to increase the suppression of the carrier in the transmitters, set the frequency of the reference oscillator unreasonably far from the cutoff of the frequency response, which leads to a deterioration in the signal quality. In this design, such a frequency setting will also lead to insufficient buildup during telegraph operation, since the restored carrier will be suppressed by the EMF. The correct setting of the reference oscillator frequency can be checked as follows. In the "Tuning" mode, the amplification of the cascade on the L12 lamp is set so that the alternating voltage at its anode is 10 V. In this case, the voltage at the filter output should be 0.2-0.3 V. To avoid errors when measuring the voltage at the filter output, the lamp L3 must be removed from the socket.

Диапазонный кварцевый генератор удобно настраивать следующим образом. Вынимают кварцы из кварцедержателей и на их место устанавливают конденсаторы емкостью 100 пФ на диапазонах 28 и 21 МГц и 300 пФ - на остальных. При этом кварцевый генератор превращается в обычный LC генератор с емкостной связью. Переключатель П1 устанавливают на диапазон 21 МГц и, изменяя при помощи сердечника индуктивность катушки L15, настраивают генератор на частоту 15 МГц. На других диапазонах анодный контур генератора настраивают на частоты, указанные в таблице 2. Частота генерации контролируется при помощи приемника. После этого кварцы устанавливают на свои места и подстраивают генератор для достижения требуемой амплитуды колебаний (на катодах ламп смесителей она должна составлять 1-2 В).

The range crystal oscillator can be conveniently adjusted as follows. Quartz is removed from the quartz holders and in their place are installed capacitors with a capacity of 100 pF for the 28 and 21 MHz bands and 300 pF for the rest. This converts the crystal oscillator into a conventional capacitively coupled LC oscillator. Switch P1 is set to a range of 21 MHz and, by changing the inductance of the L15 coil with the help of the core, the generator is tuned to a frequency of 15 MHz. On other ranges, the anode circuit of the generator is tuned to the frequencies shown in Table 2. The frequency of generation is controlled by the receiver. After that, the quartz is installed in its place and the generator is adjusted to achieve the required vibration amplitude (on the cathodes of the mixer lamps, it should be 1-2 V).

При применении блока конденсаторов от радиостанции Р-108 сопряжение контуров фильтра сосредоточенной селекции с частотой генератора плавного диапазона получается без применения сопрягающих конденсаторов. Необходимо только так подобрать индуктивность катушки L19 и емкость конденсатора С27, чтобы перекрытие генератора по частоте составляло 520-560 кГц.

When using a block of capacitors from the R-108 radio station, the coupling of the lumped selection filter circuits with the frequency of a smooth range generator is obtained without the use of coupling capacitors. It is only necessary to select the inductance of the coil L19 and the capacitance of the capacitor C27 in such a way that the overlap of the generator in frequency is 520-560 kHz.

Полосовые диапазонные фильтры настраивают на средней частоте каждого диапазона в режиме «Передача». Сигнал от ГСС подают на сетку лампы Л10. Один из контуров фильтра шунтируют резистором сопротивлением около 2 кОм и незашунтированный контур настраивают по максимальному напряжению на аноде лампы Л9. После этого резистор переносят в только что настроенный контур и аналогично настраивают второй контур.

Bandpass filters are tuned at the center frequency of each band in the "Transmit" mode. The signal from the GSS is fed to the grid of the L10 lamp. One of the filter circuits is shunted with a resistor of about 2 kΩ and the non-shunted circuit is adjusted to the maximum voltage at the anode of the L9 lamp. After that, the resistor is transferred to the newly tuned circuit and the second circuit is similarly tuned.

Нейтрализация оконечного каскада производится на диапазоне 28 МГц путем подбора емкости конденсатора С72.

The neutralization of the final stage is carried out in the 28 MHz range by selecting the capacitance of the C72 capacitor.

Так как на диапазонах 7 и 3,5 МГц частота кварцевого генератора выше частоты диапазона, а на диапазонах 14, 21, 28 и 28,5 МГц - ниже, то шкала диапазонов 7 и 3,5 МГц получается обратной шкале высокочастотных диапазонов. Это следует учесть при работе с трансивером.

Since on the 7 and 3.5 MHz bands the frequency of the crystal oscillator is higher than the frequency of the range, and on the 14, 21, 28 and 28.5 MHz bands it is lower, the scale of the 7 and 3.5 MHz bands is obtained inverse to the scale of the high-frequency bands. This should be taken into account when working with the transceiver.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 3 | | | | | | |
| Обозначение по схеме | Число витков | Провод: марка и диаметр, мм | Длина намотки, мм | Каркас | | Примечание |
| длина, мм | диаметр, мм |
| L1 | 30 | ПЭВ 0,51 | Виток к витку | 30 | 10 | Отвод от 3-го витка от заземленного конца |
| L2 | 20 | Посеребренный 0,6 | 20 | 30 | 10 | - |
| L3 | 15 | " | 15 | 30 | 10 | Отвод от 12-го витка от заземленного конца |
| L4, L9 | 25 | ПЭВ 0,1 | Виток к витку | 10 | 6 | Каркасы снабжены подстроечными сердечниками от СБ-12а |
| L5, L10 | 16 | ПЭВ 0,25 | " | 10 | 6 |
| L6, L11 | 10 | ПЭВ 0,55 | " | 10 | 6 |
| L7, L12 | 8 | ПЭВ 0,55 | " | 10 | 6 |
| L8, L13 | 8 | ПЭВ 0,55 | " | 10 | 6 |
| L14, L15, L38 | 13 | ПЭВ 0,33 | " | 10 | 6 |
| L16 | 2 | ПЭЛШО 0,18 | " | 10 | 6 | Намотана на одном каркасе с L15, около ее "холодного" конца |
| L17 | 2 | ПЭВ 0,25 | - | - | - | Намотаны на общем каркасе в сердечнике СБ-12а |
| L18 | 14 | ПЭВ 0,25 | - | - | - |
| L19 | 20 | Вожженная медь | 30 | 40 | 30 | Контур заключен в цилиндрический экран с внутренним диаметром 40 и высотой 50 мм |
| L20 | 60 | ПЭВ 0,1 | - | - | - | Намотаны на общем каркасе в сердечнике СБ-12а |
| L21 | 120 | ПЭВ 0,1 | - | - | - |
| L22 | 60 | ПЭВ 0,1 | - | - | - | Намотаны на общем каркасе в сердечнике СБ-12а, Отвод от 60-го витка |
| L23 | 120 | ПЭВ 0,1 | - | - | - |
| L24 | 35 | ПЭВ 0,1 | Два слоя, виток к витку | 10 | 6 | Каркасы снабжены подстроечными сердечниками от СБ-12а |
| L25 | 25 | ПЭВ 0,1 | Виток к витку | 10 | 6 |
| L26 | 16 | ПЭВ 0,25 | " | 10 | 6 |
| L27 | 10 | ПЭВ 0.55 | " | 10 | 6 |
| L28 | 10 | ПЭВ 0,55 | " | 10 | 6 |
| L29, L30, L31 | 15 | ПЭЛШО 0,33 | - | - | - | Сердечник СБ-12а |
| L32 | 120 | ПЭВ 0,1 | - | - | - | Намотаны на общем каркасе в сердечнике СБ-12а |
| L33 | 20 | ПЭВ 0,1 | - | - | - |
| L34 | 8 | ПЭЛШО 0,33 | - | - | - | На общем каркасе с L29 |
| L35 | 8 | ПЭЛШО 0,33 | - | - | - | На общем каркасе с L31 |
| L36 | 12 | Посеребренный 2,5 | 60 | - | - | Бескаркасная намотка d=30 мм. отвод от 5-го и 8-го витков от анодного конца |
| L37 | 20 | Посеребренный 0,6 | 25 | 40 | 40 | Отвод от 10-го витка |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Table 3 | | | | | | |
| Designation according to the scheme | Number of turns | Wire: brand and diameter, mm | Winding length, mm | Frame | | Note |
| length, mm | diameter, mm |
| L1 | 30 | PEV 0.51 | Loop to loop | 30 | 10 | Tap-off from the 3rd turn from the grounded end |
| L2 | 30 | Silver plated 0.6 | 20 | 30 | 10 | - |
| L3 | 15 | " | 15 | 30 | 10 | Branch from the 12th turn from the grounded end |
| L4, L9 | 25 | PEV 0.1 | Loop to loop | 10 | 6 | The frames are equipped with trimming cores from SB-12a |
| L5, L10 | 16 | PEV 0.25 | " | 10 | 6 |
| L6, L11 | 10 | PEV 0.55 | " | 10 | 6 |
| L7, L12 | 8 | PEV 0.55 | " | 10 | 6 |
| L8, L13 | 8 | PEV 0.55 | " | 10 | 6 |
| L14, L15, L38 | 13 | PEV 0.33 | " | 10 | 6 |
| L16 | 2 | PELSHO 0.18 | " | 10 | 6 | Coiled on the same frame with L15, near its "cold" end |
| L17 | 2 | PEV 0.25 | - | - | - | Coiled on a common frame in the SB-12a core |
| L18 | 14 | PEV 0.25 | - | - | - |
| L19 | 20 | Burned copper | 30 | 40 | 30 | The contour is enclosed in a cylindrical screen with an inner diameter of 40 and a height of 50 mm |
| L20 | 60 | PEV 0.1 | - | - | - | Coiled on a common frame in the SB-12a core |
| L21 | 120 | PEV 0.1 | - | - | - |
| L22 | 60 | PEV 0.1 | - | - | - | Coiled on a common frame in the SB-12a core, Branch from the 60th turn |
| L23 | 120 | PEV 0.1 | - | - | - |
| L24 | 35 | PEV 0.1 | Two layers, turn to turn | 10 | 6 | The frames are equipped with trimming cores from SB-12a |
| L25 | 25 | PEV 0.1 | Loop to loop | 10 | 6 |
| L26 | 16 | PEV 0.25 | " | 10 | 6 |
| L27 | 10 | PEV 0.55 | " | 10 | 6 |
| L28 | 10 | PEV 0.55 | " | 10 | 6 |
| L29, L30, L31 | 15 | PELSHO 0.33 | - | - | - | Core SB-12a |
| L32 | 120 | PEV 0.1 | - | - | - | Coiled on a common frame in the SB-12a core |
| L33 | 20 | PEV 0.1 | - | - | - |
| L34 | 8 | PELSHO 0.33 | - | - | - | Shared with L29 |
| L35 | 8 | PELSHO 0.33 | - | - | - | Shared with L31 |
| L36 | 12 | Silver plated 2.5 | 60 | - | - | Frameless winding d = 30 mm. Branch from the 5th and 8th turns from the anode end |
| L37 | 20 | Silver plated 0.6 | 25 | 40 | 40 | Branch from the 10th turn |