



NM0701

Набор для сборки портативной радиостанции 27 МГц

Руководство по сборке и эксплуатации

1. Основные технические характеристики

Рабочая частота, МГц	27
Выходная мощность, мВт	50
Модуляция	ЧМ
Чувствительность приемника, мкВ	3...5
Потребляемый ток в режиме молчания, мА	15
Напряжение питания, В	9

2. Уважаемый покупатель!

Благодарим Вас за выбор нашего радиоконструктора. Мы постарались сделать все, чтобы его сборка доставила вам удовольствие, а собранное устройство служило верно и долго. Прежде, чем приступать к сборке, пожалуйста, внимательно прочтите данное руководство до конца.

3. Комплектность

Пор. ном.	Наименование	Обозначение	Кол-во, шт
1	Печатная плата		1
2	Микросхема TDA7021	DA1	1
3	Микросхема MC34119	DA2	1
4	Транзистор BC546B	VT3, VT4	2
5	Транзистор KT3117A1	VT1	1
6	Транзистор КП307Б	VT2	1
7	Диод КД522	VD*, VD1*	2
8	Стабилитрон КС133	VD1	1
9	Стабилитрон КС162	VD2	1
10	Варикап KB109А	VD3	1
Конденсаторы			
11	К10-7В, Н30, 4,7пФ	C22	1
12	К10-7В, Н30, 20пФ	C10	1
13	К10-7В, Н30, 30пФ	C13, C23	2
14	К10-7В, Н30, 75пФ	C8	1
15	К10-7В, Н30, 100пФ	C9, C12, C14	3
16	К10-7В, Н30, 150пФ	C1	1
17	К10-7В, Н30, 560пФ	C18	1
18	К10-7В, Н30, 1000пФ	C2, C11, C1*	3
19	К10-7В, Н30, 1500пФ	C19	1
20	К10-7В, Н30, 4700пФ	C15	1
21	К10-7В, Н30, 10нФ	C5, C6, C17, C25, C31	5
22	К10-7В, Н30, 0,1мкФ	C3, C7, C16, C20, C21, C29, C32, C4	8

Пор. ном.	Наименование	Обозначение	Кол-во, шт
23	К73-17, 100В, 0,1мкФ	C26, C27	2
24	К50-16, 10В - 4,7мкФ	C24, C28	2
25	К50-16, 10В - 10мкФ	C33	1
26	К50-16, 10В - 100мкФ	C34	1
27	К50-16, 10В - 22мкФ	C30	1
Резисторы			
28	BC-0,125а, 510м	Rн	1
29	BC-0,125а, 200Ом	R7	1
30	BC-0,125а, 330Ом	R5	1
31	BC-0,125а, 470Ом	R6	1
32	BC-0,125а, 560Ом	R12	1
33	BC-0,125а, 1кОм	R3	1
34	BC-0,125а, 2,2кОм	R11	1
35	BC-0,125а, 3кОм	R14	1
36	BC-0,125а, 8,2кОм	R13	1
37	BC-0,125а, 10кОм	R1, R4, R10, R17	4
38	BC-0,125а, 24кОм	R2	1
39	BC-0,125а, 33кОм	R8	1
40	BC-0,125а, 75кОм	R16	1
41	BC-0,125а, 100кОм	R*, R15	2
42	16К1-10С10К, 10кОм	R9	1
43	Каркас кат. инд. 5мм		5
44	Сердечник		5
45	Дроссель ДПМ-01, 35мкГн	Др. 1	1
46	Микрофон электретный	Мис 1	1
47	Динамик 8Ом, 0,5Вт	BA1	1
48	Переключатель PS-22F13	S1	1
49	Выключатель SMRS-102-1C2-B/B (SWR-82)	S2	1
50	Панелька для м/с DIP8		1
51	Панелька для м/с DIP16		1
52	Клеммная колодка "крона"		1
53	Припой трубчатый ПОС-61		0,5м
54	Провод монтажный		1м
55	Провод ПЭТВ-2, 0,15		1м
56	Провод ПЭТВ-2, 0,4		1м

4. Краткое описание радиоконструктора

4.1 Радиоконструктор предназначен для детей старшего школьного возраста, а так же радиолюбителей любой квалификации. Работа с конструктором не требует специальной подготовки и позволяет получить навыки конструирования и макетирования простых радиотехнических устройств.

Данная портативная радиостанция, может быть использована в качестве переговорного устройства в военно-спортивных играх и туристических походах. Монтаж радиостанции выполняется на печатной плате.

Принципиальная схема радиостанции приведена на рис. 1, расположение деталей показано на рис. 2.

4.2 Описание принципиальной схемы

Принципиальная схема радиостанции логически разбита на два функциональных узла: узел приемника на микросхемах DA1, DA2 и узел передатчика на транзисторах VT1-VT4.

Переключатель S1 по умолчанию установлен в положение «Прием», когда батарея BAT1 и антенна WA1 подключены к приемнику.

Микросхема DA1 является однокристалльным приемником УКВ диапазона и содержит в себе все необходимые функциональные блоки для качественного приема частотно-модулированного сигнала. Радиосигнал поступает с антенны WA1 через конденсатор C12 на вход 12 микросхемы. Контур L3, C10 настроен на частоту 27МГц и позволяет повысить селективность приемника в условиях большой замусоренности эфира. С помощью контура L4, C13 приемник настраивается на сигнала передатчика. Питается DA1 через стабилизатор VD1, R6.

После преобразования и обработки с выхода 14 DA1 НЧ сигнал малой амплитуды поступает на вход усилителя низкой частоты, выполненного на микросхеме DA2. УНЧ нагружен на низкоомную динамическую головку и обеспечивает достаточное усиление сигнала для комфортной слышимости. Переменным резистором R9 возможно, при необходимости, установить нужный уровень громкости.

При нажатии на клавишу переключателя S1 радиостанция переходит в режим «Передача». Питание и антенна подключаются к передатчику. Задающий генератор передатчика выполнен на транзисторе VT2. Контур L5, C23 настроен на частоту 27МГц. Параллельно контуру включен варикап VD3, с помощью которого осуществляется частотная модуляция сигнала передатчика. Модулирующий сигнал поступает с усилителя-модулятора, выполненного на транзисторах VT3, VT4. Модулятор усиливает сигнал, поступающий от микрофона Mic1. Транзистор VT1 является усилителем мощности сигнала ВЧ генератора. Сформированный и усиленный сигнал через П-контур L2, C8, C1 поступает в антенну. Поскольку антенна довольно короткая, она включена через удлиняющую катушку L1.

Для повышения стабильности выходного сигнала ВЧ генератор питается стабилизированным напряжением от стабилизатора VD2, R7.

5. Подготовка к сборке и сборка радиоконструктора

5.1 Техника безопасности

Для сборки конструктора используйте паяльник мощностью не более 40Вт.

Пайку следует производить в хорошо проветриваемом помещении, поскольку припой содержит свинец, вдыхание паров которого может негативно сказаться на здоровье. После окончания пайки тщательно вымойте руки с мылом в теплой воде.

5.2 Необходимые инструменты и материалы

Для сборки конструктора вам понадобятся:

Паяльник, мощностью не более 40Вт;

Бокорезы или кусачки;

Шлицевая отвертка;

Пинцет;

Мультиметр.

5.3 Порядок сборки

Намотайте на каркасах контурные катушки L1..L5, намотка рядовая:

Катушка L1 содержит 28 витков провода 0,15 мм;

Катушка L2 содержит 8 витков провода 0,4 мм, длина намотки 7 мм;

Катушка L3 содержит 15 витков провода 0,4 мм;

Катушка L4 содержит 10 витков провода 0,4 мм;

Катушка L5 содержит 9 витков провода 0,4 мм с отводом от 4-го витка, считая снизу.

Выходы катушек очистите от лаковой изоляции и припаяйте к штырькам выводов каркасов таким образом, чтобы при установке на печатную плату начало и конец катушки совпадал с соответствующими контактными площадками на плате.

Установите и припаяйте панельки под микросхемы DA1 и DA2. Установите и припаяйте все постоянные резисторы (кроме R9) согласно сборочному чертежу (рис. 2).

Установите и припаяйте конденсаторы согласно сборочному чертежу, за **исключением конденсатора C10**. При установке электролитических конденсаторов соблюдайте полярность!

Установите и припаяйте дроссель Др.1.

Установите и припаяйте переключатель S1.

Установите и припаяйте стабилитроны VD1, VD2 и варикап VD3, соблюдая полярность.

Установите и припаяйте транзисторы VT1, VT3, VT4, соблюдая цоколевку.

Внимание! Перед установкой транзистора VT2 внимательно прочтите **Примечание 1** в конце инструкции.

Внимание! При пайке транзисторов соблюдайте осторожность — время контакта жала паяльника и вывода транзистора не должно превышать 5 секунд. Иначе, возможен перегрев транзистора и выход его из строя. Для предотвращения перегрева транзистора в процессе пайки, можно использовать пинцет в качестве теплоотвода.

Установите и припаяйте контурные катушки L2, L4, L5.

Катушки L1, L3 впаивать не нужно. Еще раз проверьте соответствие выводов катушек и контактных площадок на печатной плате.

Установите и припаяйте микрофон Mic1. В зависимости от особенностей используемого корпуса, микрофон может располагаться как на плате, так и вне её. В последнем случае, соедините микрофон с печатной платой небольшими отрезками монтажного провода.

Установите в панельки микросхемы DA1 и DA2.

Внимание! Перед установкой микросхемы DA1 прочтите **Примечание 2** в конце данной инструкции.

Используя отрезки монтажного провода необходимой длины подсоедините переменный резистор R9.

С помощью монтажного провода подсоедините громкоговоритель BA1.

Припаяйте отрезки монтажного провода к клеммной колодке и подсоедините её к контактными площадкам на печатной плате, предварительно подключив выключатель питания S2 в разрыв плюсового провода.

Длина соединительных проводов должна быть такова, чтобы батарея могла свободно поместиться на обозначенном месте на печатной плате, а выключатель питания мог расположиться в предназначенном для него месте на корпусе.

В качестве антенны желательнее использовать штыревую антенну длиной 0,5-1м, которую небольшим отрезком монтажного провода соединить с точкой «А» на плате.

Но если достать такую антенну не представляется возможным, её можно заменить на кусок провода диаметром 1-1,2 мм аналогичной длины.

Проверьте качество пайки — отсутствие непропаянных выводов и перемычек из припоя между близко расположенными выводами компонентов. Протрите плату со стороны пайки ватным тампоном, смоченном в спирте или спиртовой салфеткой для удаления остатков флюса.

5.4 Включение и настройка радиостанции

После окончания сборки проверьте правильность установки всех компонентов.

Вкрутите сердечники катушек индуктивности внутрь каркасов. Соблюдайте осторожность! Материал сердечников очень хрупкий и излишнее усилие может разрушить сердечник.

Убедившись, что все в порядке, можно переходить к включению и настройке радиостанции.

Подсоедините батарею типа «Крона» (в комплект не входит) к клеммной колодке и выключателем S2 подайте питание на радиостанцию.

Поскольку переключатель S1 установлен в положение «Прием», то питание поступит на приемную часть станции.

Из динамика должен появиться шум ненастроенного приемника. Убедитесь в правильности работы приемника, для чего покрутите сердечник катушки L4 – приемник должен поймать сигналы нескольких местных радиостанций. Резистором R9 можно установить желаемую громкость.

Убедившись, что приемник работает корректно, установите и припаяйте конденсатор C10 и катушку L3.

Для настройки передатчика необходимо собрать вспомогательный узел — высокочастотный пробник-приставку к мультиметру. Его схема показана на рис. 3. Все компоненты, необходимые для его сборки входят в комплект конструктора.

Пробник собирается навесным монтажом.

Между верхним по схеме выводом конденсатора C2 и общим проводом впаяйте резистор Rn сопротивлением 510 Ом. Параллельно резистору Rn подсоедините ВЧ пробник. Противоположный вывод пробника подключите к мультиметру, включенному на измерение постоянного напряжения на пределе 20-30 Вольт. Подайте питание на передатчик, нажав на переключатель S1. На индикаторе мультиметра появятся показания постоянного напряжения в пределах 0,5-3В - это свидетельствует о работоспособности передатчика. В противном случае, необходимо выключить питание радиостанции и внимательно проверить монтаж на наличие ошибок.

Далее, необходимо настроить задающий генератор на частоту 27МГц.

Для этого понадобится любой бытовой вещательный УКВ приемник. Установите на приемнике частоту 108МГц, после чего, поворачивая отверткой сердечник катушки L5 поймите сигнал передатчика. При точной настройке контура, между приемником и передатчиком возникнет акустическая связь, что выразится в неприятном писк, который начнет издавать приемник.

Следующий этап заключается в настройке передатчика на максимальную мощность.

Для этого вкрутите сердечник катушки L2 до упора. Начинайте медленно выкручивать сердечник из каркаса, одновременно контролируя показания мультиметра, подключенного к ВЧ пробнику. По мере выкручивания сердечника, показания мультиметра сначала будут расти, а затем начнут снижаться.

Необходимо оставить сердечник в том положении, когда показания мультиметра максимальны. В зависимости от параметров транзисторов передатчика, это может быть 3-4В.

Последняя часть регулировки передатчика — согласование ВЧ тракта с антенной для получения максимальной дальности передачи.

Отпаяйте ВЧ пробник и резистор Rn с платы радиостанции. Установите и припаяйте катушку L1. Вкрутите сердечник в каркас катушки.

Переделайте ВЧ пробник в соответствии с рис.4.

В качестве антенны WA можно использовать отрезок монтажного провода длиной 30см.

Подсоедините мультиметр к пробнику и включите его на измерение постоянного напряжения. Пробник расположите рядом с передатчиком, на расстоянии 50-80 см.

Подайте питание на передатчик и вращением сердечника катушки L1 добейтесь максимальных показаний мультиметра. На этом настройку передатчика можно считать завершённой. Рекомендуется закрепить положение сердечников катушек индуктивности каплей парафина или небольшим кусочком пластилина.

Для того, чтобы настроить приемник радиостанции на сигнал передатчика из другого комплекта, необходимо произвести следующие действия:

Отключить от передатчика антенну и припаять нагрузочный резистор Rn между верхним по схеме выводом конденсатора C2 и общим проводом.

Подать на включенный передатчик какой-либо сигнал. Это может быть сигнал с генератора или с любого звуковоспроизводящего устройства.

Второй комплект включите на прием и вращением сердечника катушки L4 настройте приемник на сигнал передатчика. Из динамика вы должны услышать тот же сигнал, что подается на вход передатчика.

После этого, необходимо подсоединить мультиметр в режиме измерения постоянного напряжения к выводу 9 микросхемы DA1 и вращением сердечника катушки L3 добиться минимальных показаний. В идеальном случае мультиметр должен показывать 0 Вольт.

Закрепите сердечники катушек приемника каплей парафина или небольшим кусочком пластилина.

Отсоедините нагрузочный резистор и восстановите соединение передатчика с антенной.

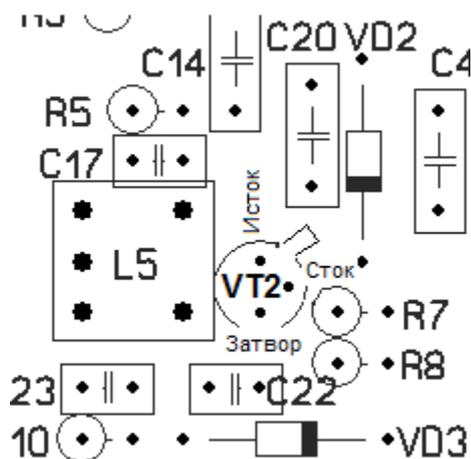
На этом настройка станции закончена.

Примечание 1.

У транзистора VT2 - КП307Б - 4 вывода — затвор, сток, исток и корпус.

Перед установкой в плату необходимо кусачками или бокорезами отрезать вывод корпуса у самого основания транзистора.

Вывод стока подогнуть таким образом, чтобы он оказался между выводами затвора и истока, после чего установить и припаять транзистор согласно приведенной монтажной схеме:



Примечание 2.

К сожалению, микросхемы K174XA34 и TDA7021 в выводных корпусах DIP перестали выпускаться производителями. В связи с этим, мы были вынуждены использовать в наборе микросхему TDA7021T в корпусе SOIC и переходник SOIC16-DIP16.

Таким образом, сначала необходимо паяльником с остро отточенным жалом припаять микросхему 7021 к переходнику, соблюдая цоколевку, после чего, установить переходник в панельку микросхемы DA1.

Претензии по товару принимаются, если имеется товарный чек, инструкция по сборке, срок с момента покупки набора составляет не более 14 дней.

Гарантийный срок: 6 месяцев.



Торговая марка: Мастер Кит.
Изготовлено: Россия ООО «Даджет»
Почтовый адрес: 109052, г. Москва,
ул. Новохоловская, д. 23, стр. 1
эт. 2, пом. 1, каб. № 203,
Тел. +7 (495) 118-30-72
E-mail: infomk@masterkit.ru
Сайт: <https://masterkit.ru/>

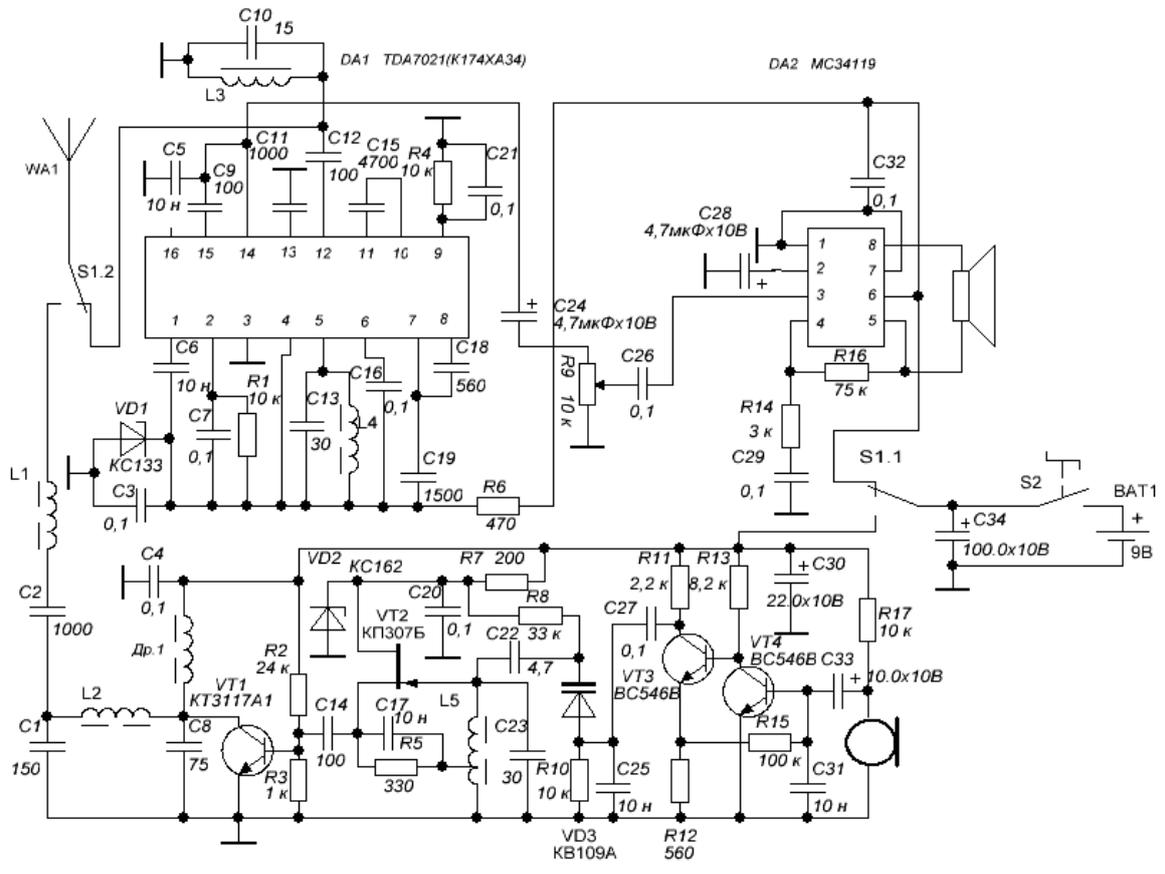


Рис. 1 Принципиальная схема

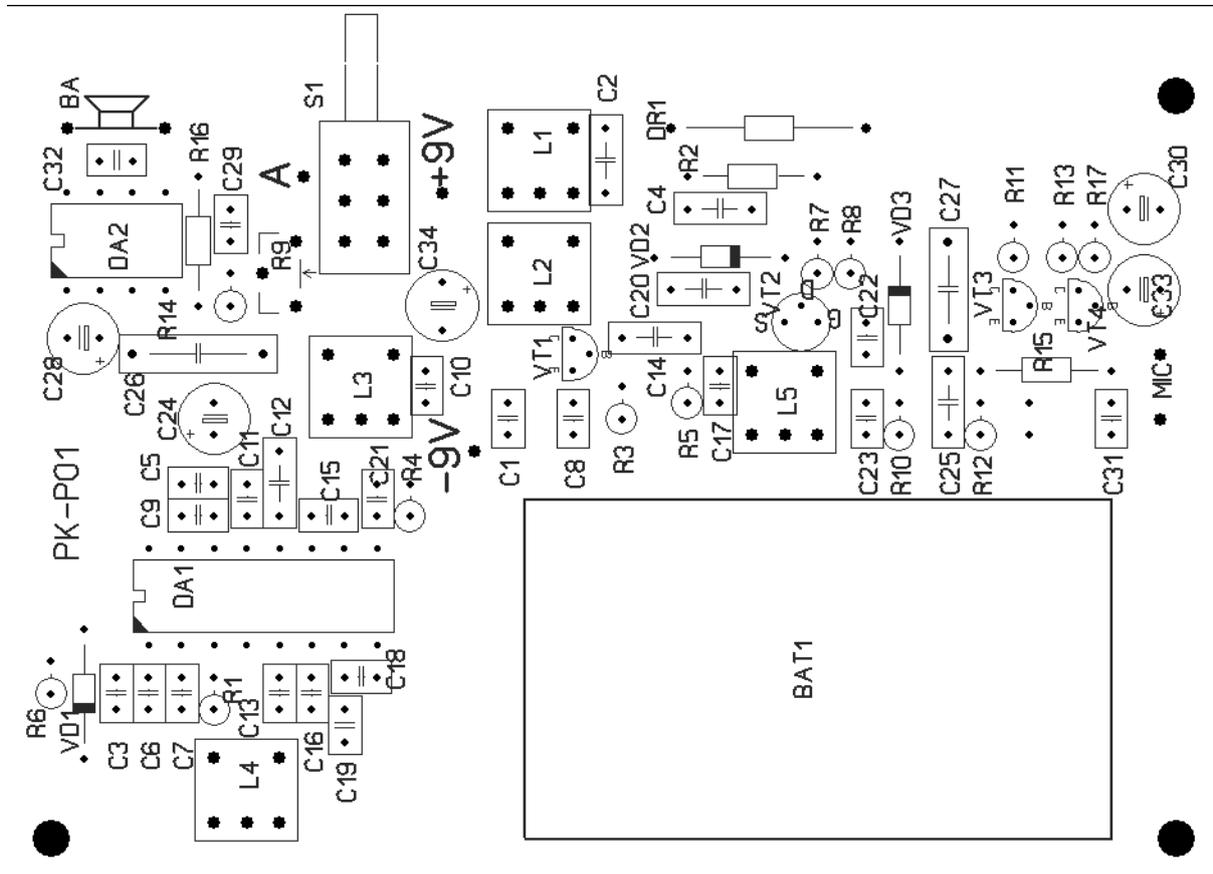


Рис.2 Схема расположения элементов

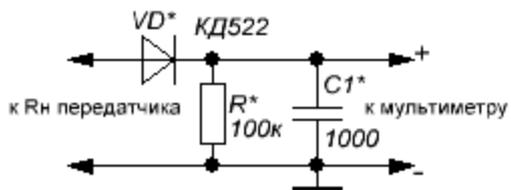


Рис. 3 Схема ВЧ пробника - приставки

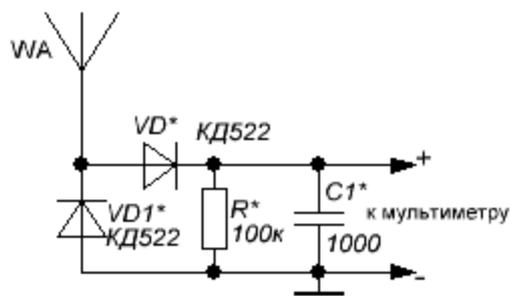


Рис. 4 Схема индикатора поля