

# РАДИОИСТОРИЯ

## СХЕМОТЕХНИКА ДЕТЕКТОРНОГО РАДИОПРИЕМНИКА ЗА 100 ЛЕТ

Виктор Пестриков, Санкт-Петербург

Андрей осторожно взял у нее коробочку и с удивлением убедился, что это радиоприемник.

- Вот это да! - пробормотал он.

- Неужели детекторный?

Братья Стругацкие. Град обреченный.

### Некоторые теоретические аспекты

Детекторный радиоприемник классифицируется как радиоустройство, в котором принятые сигналы радиостанций не усиливаются, а лишь детектируются. Под процессом детектирования понимается преобразование модулированных высокочастотных колебаний в исходный НЧ модулирующий сигнал. Устройство для осуществления детектирования называют детектором. Детекторы в зависимости от амплитуды электрических колебаний делят на два типа: работающие под влиянием максимального уровня электрических колебаний (когерер, магнитный детектор) и детектирующие все амплитуды электрических колебаний (кристаллический, ламповый и электролитический детекторы) [1]. Наибольшее распространение получили кристаллический и ламповый детекторы. В зависимости от схемы включения электронной лампы различают детектирование: анодное, сеточное и катодное.

Детекторные радиоприемники могут иметь источник питания, а могут и вообще его не иметь, смотря какой тип детектора используется в их схемах. Источник питания необходим для работы когерера, магнитного и электролитического детекторов. Что касается лампового детектора, то радиоприемник с таким детектором уже классифицируется как ламповое устройство. В схему детекторного радиоприемника не может входить усилитель какого-либо типа (УВЧ или УЗЧ), в противном случае он, в зависимости от используемых в нем радиоэлектронных компонентов, будет называться ламповым или транзисторным приемным устройством. Название «детекторный радиоприемник» обычно связывают с приемником, имеющим кристаллический детектор [2]. Наушники в таком устройстве работают только за счет энергии радиоволн, принятых антенной из эфира.

От типа и качества антенны зависит эффективность приема радиостанций радиоприемником. Для детекторного приемника лучше всего использовать внешние антенны, Г-образные или Т-образные. Названные антенны отличаются только местом присоединения снижения. Казалось бы, чем антенна будет длиннее и подвешена выше, тем больше энергии она сможет уловить, и громче будут звучать наушники. Однако практика показала, что в данном случае есть разумный предел. Оптимальная длина антенны составляет 40...50 м, а высота ее подвеса 10...15 м.

Наибольшие расстояния, на которых возможен надежный и регулярный прием радиовещательных станций, зависит в основном от мощности передающей радиостанции, длины волны приема и времени суток, **табл. 1**.

Работа кристаллического детектора до появления полупроводниковой технологии в значительной степени зависела от его конструктивного исполнения, подбора материалов контактирующих пар и степени поджатия контакта. Контактная пара подбирается определенным образом и может быть образована как двумя кристаллами, так и кристаллом с острием из металла. В конструкциях детекторных приемников «наибольшее» распространение получила контактная пара кристалл - ме-

Табл.1

Мощность радиовещательной станции, кВт	Наибольшее расстояние надежного и регулярного приема радиопередач, км	Наиб. расстояние, на котором возможен надежный прием музыкальных передач, км
1	35...40	50...60
4	50...60	80...90
10	100...120	130...150
20	250...270	300...320
40	300...320	340...360
100	400...450	450...500
500	690...790	700...850

Табл.2

Название кристалла	Происхождение	Химический состав
Гален	Добывается как минерал и готовится искусств.	Сернистый свинец
Германий	Добывается как минерал	Химический элемент
Графит	Добывается как минерал и готовится искусств.	Кристаллический углерод
Карборунд	Результат сплавления кокса и кремнезема в пламени вольтовой дуги	Карбид кремния
Молибденит	Минерал (молибденовый блеск)	Сернистая соль
Пирит	Минерал (железный серный колчедан)	Сернистая соль
Силикон	Изготавливается искусственно	Кристаллический кремний
Халькопирит	Добывается как минерал (медный колчедан)	
Цинкит	Добывается как минерал	Оксид цинка

Табл.3

Детекторная пара	Чувствительность	Устойчивость
Цинкит- халькопирит	Очень большая	Средняя
Силикон-золото	Очень большая	Очень малая
Галене-грвфит	Очень большая	Очень малая
Железный пирит-медь	Большая	Большая
Железный пирит-золото	Большая	Большая
Цинкит-борнит	Большая	Средняя
Цинкит-медный пирит	Большая	Средняя
Цинкит-медь	Большая	Средняя
Молибденовый блеск - серебро	Средняя	Очень большая
Халькопирит-медь	Очень малая	Очень большая
Карборунд-сталь	Ниже средней	Очень большая
Борнит-медь	Ниже средней	Очень большая
Графит-сталь	Ниже средней	Очень большая

таллическое острие.

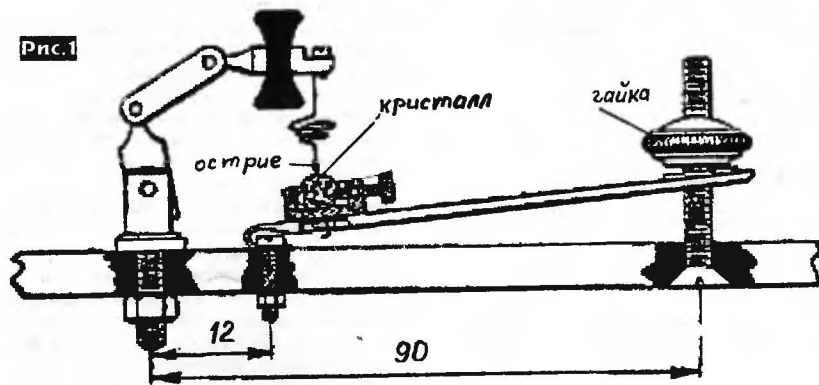
Контактные пары в зависимости от их природы обладают различной способностью односторонней проводимости тока, которая может быть охарактеризована зависимостью вида  $I=f(U)$ , где  $I$  - ток,  $U$  - напряжение. Исходя из этой зависимости, при выборе детекторов следует отдавать предпочтение таким, которые лучше пропускают ток в прямом на-

правлении и хуже в обратном.

В результате касания острого конца пружинки поверхности кристалла образуется контакт. У такого контакта электрическое сопротивление при направлении тока от пружинки к кристаллу значительно отличается от электрического сопротивления, когда ток течет от кристалла к пружинке. Другими словами, в такой конструкции детектора ток проходит только в одном направлении. Свойство пропускать ток в одном направлении имеют многие вещества, но наилучшими являются природные минералы гален, пирит, халькопирит и др. Основные сведения о кристаллах, использованных для детекторов, приведены в **табл.2**.

Что касается карборундового детектора, то для установки в нем наилучшей рабочей точки необходимо использовать гальваническую батарею. Характеристики некоторых детекторных пар даны в **табл.3**.

В зависимости от типа кристалла, используемого в детекторе, выбирают и наушники. В детекторном приемнике могут быть использованы электромагнитные наушники с сопротивлением звуковых катушек в 1000 Ом и более, низкоомные - сопротивление катушек менее 300 Ом, а также пьезоэлектрические наушники. Наибольшее распространение имеют высокоомные наушники. Низкоомные наушники применяются в приемниках с низкоомным детектором, например, карборунд-сталь, но такие детекторы имеют малое распространение. В отдельных случаях, когда радиопередача слышна достаточно громко, появляется возможность подключить вместо наушников абонентский громкоговоритель и тем самым расширить слушательскую аудиторию. Усилить звучание наушников при отсутствии такого громкоговорителя можно, если прикрепить к наушникам рупор оп-



ределенной формы и размеров. Рупор можно изготовить из любых материалов, например бумаги или картона, но лучше использовать дерево.

Основным недостатком кристаллического детектора с подпружиненным острием является возможность нарушения контакта во время работы. Небольшое механическое (тряска) или электрическое воздействие способны нарушить стабильность контакта и тем самым привести к потере рабочей детекторной точки. В этом случае прием вообще исчезает и для его возобновления необходимо вручную переставить острие пружины на поверхности кристалла, то есть устанавливать новую детекторную точку.

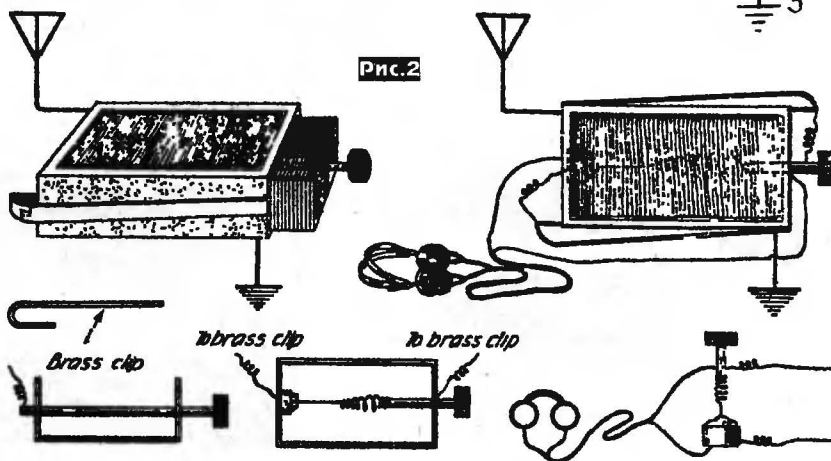
Конструкция контакта типа кристалл-острие металлической пружины была ахиллесовой пятой кристаллического детектора. Было предложено большое количество конструкций детекторов, в которых по мысли авторов изобретений достигались цели надежного и стабильного контакта, **рис. 1**.

В связи с бурным развитием полупроводниковой промышленности в середине 50-х годов XX века детекторы с регулируемым контактом были вытеснены полупроводниковыми точечными диодами на основе германия. В новых детекторах была устранена неустойчивость в работе, благодаря прочному механическому контакту острия пружинки с кристаллом. Это были так называемые точечные диоды с переходом типа р-п. Для изготовления перехода р-п использовался метод электрической формовки. Метод заключается в пропускании мощных кратковременных импульсов тока через точечный контакт. В результате этого место контакта разогревается и кончик иглы сплавляется с полупроводником. Под контактом образуется маленький полусферический р-п переход, напоминающий точку. Полученные таким способом точечные диоды имеют устойчивые электрические параметры и высокую механическую прочность.

**Детекторный радиоприемник в своем развитии**

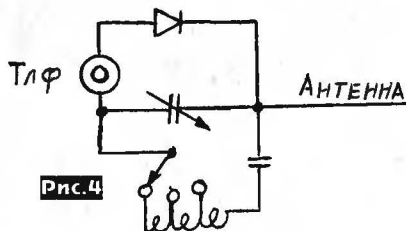
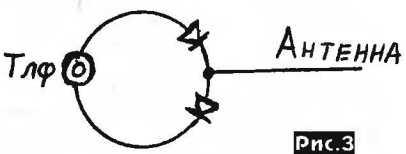
Детекторный приёмник с кристаллическим детектором и наушниками был долгое время самым распространенным радиоприёмным устройством благодаря своей простоте и дешевизне. Детекторный прием - это целая эпоха в истории развития радиотехники. Главным преимуществом этого приемника является то, что он не требует источника электрического тока. Популярности детекторного приёмника могли бы позавидовать современные приёмники. Так, например, в конце 20-х годов в Москве была джазовая тусовка, меломаны делали детекторные приёмники и слушали прямые трансляции концертов из Лондона, а потом по памяти записывали ноты. По истечении некоторого времени меломаны встречались и слышали записи. Радиохобби собирали детекторные приемники в виде карманных конструкций, используя для этих целей портсигары, спичечные коробки и тому подобное,

**рис. 2.** В нашей стране среди радиолюбителей имел широкое распространение детекторный приемник без конденсатора переменной емкости, конструкции сотрудника Нижегородской радиолaborатории С.И.Шапошника.

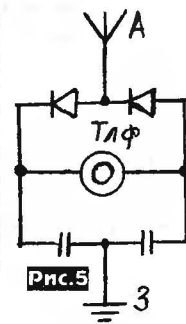


Для настройки на радиостанцию использовался вариометр, состоящий из двух цилиндрических катушек, намотанных звонковым проводом диаметром 1,5 мм. Описание конструкции этого детекторного приемника было помещено в советском журнале «Радиолюбитель» №7 за 1924 год. Схема детекторного приемника особенностей не имела, главное заключалось в простоте изготовления самой конструкции.

В XX веке было разработано множество схем и конструкций детекторных радиоприемников. На многие из этих схем и конструкций вторыми были получены патенты, что говорило о новизне разработок. Некоторая часть из этих схемных решений используется до сих пор, и мы сейчас даже не подозреваем, что они запатентованы. Остановимся на некоторых наиболее интересных патентах, полученных в разные годы. В 1926 году В.Е.Приходько предложил схему детекторного приемника под названием «Устройство для приема без настройки и заземления», **рис. 3** [3]. На следующий год этот же изобретатель запатентовал усовершенствованный вариант приемника на основе ранее разработанной схемы. В этой схеме один из диодов был заменен колебательным контуром, **рис. 4** [4]. Для повышения силы приема радиостанций в приемнике без настройки и заземления [3] в его



схему было добавлено два конденсатора и заземление, **рис. 5** [5]. В 1929 году Ф.А.Виноградов разработал и запатентовал схему детекторного приемника, в которой использовалась одноперiodная схема детектора с умножением напряжения, **рис. 6** [6]. Целью данного



изобретения являлось получение громкоговорящего приема радиостанции на репродуктор, включаемый в гнезда приемника вместо телефонов. Автором данной статьи по приведенным выше схемам были собраны детекторные радиоприемники из современных деталей, и на небольшую наружную антенну длиной около 7 м ему удалось принять сигналы многих радиостанций, вещающих на северо-западе России. Однако, более интересным схемным решением для повышения громкости приема явилась схема с двумя низкочастотными трансформаторами и гальванической батареей, **рис. 7** [7]. В этой схеме наушники включаются в первичную или вторичную обмотку одного из низкочастотных трансформаторов. Последние патенты на схемы детекторных радиоприемников были выданы в начале 50-х годов XX века. Группой авторов был предложен безламповый радиоприемник, позволяющий прослушивать радиопередачи на громкоговоритель, **рис. 8** [8]. По существу это был детекторный приемник с так называемым пьезоэлектрическим усилителем, питаемым от гальванической батареи. По мысли авторов, радиоприемник должен был работать следующим образом. Под действием звуковых частот, поступающих с выхода детекторного радиоприемника (1) на пьезоэлемент (2), возникает механические колебания пьезоэлемента. Эти колебания соответствуют частоте и амплитуде подводимых сигналов. Воздействие механических колебаний пьезоэлемента изменяет плотность угольных шариков в двухтактном микрофоне (3), что в свою очередь приводит к изменению тока, протекающего в цепи первичной обмотки трансформатора (5). Путем индукции во вторичной обмот-

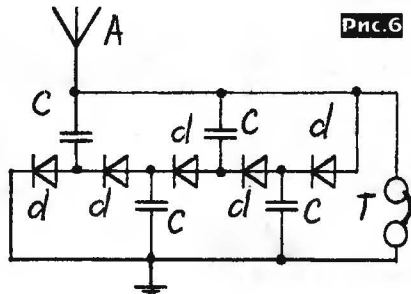
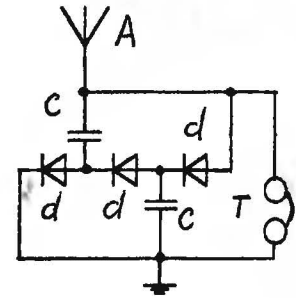
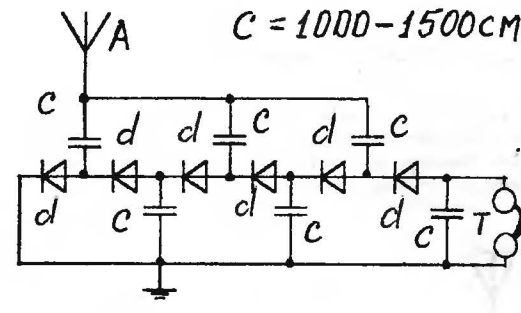
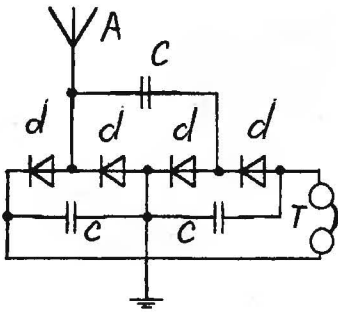


Рис. 6



$C = 1000 - 1500 \text{ см}$

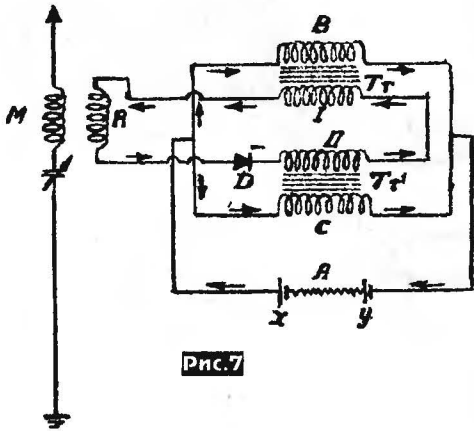


Рис. 7

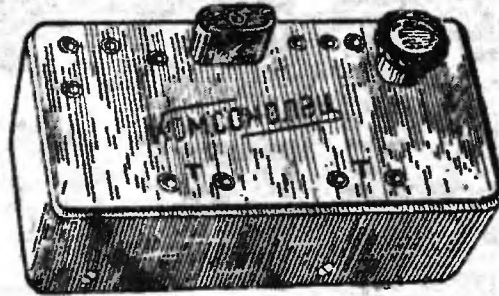


Рис. 9б

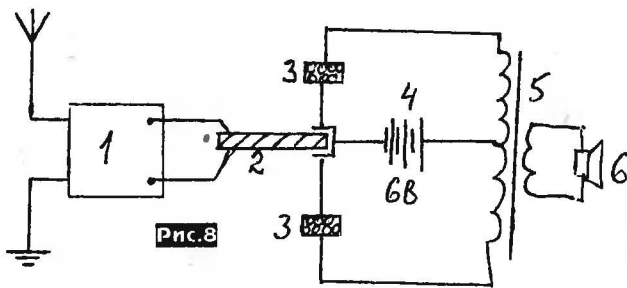


Рис. 8

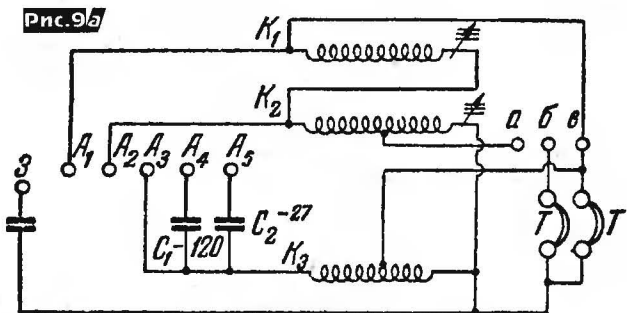


Рис. 9а

ке трансформатора возникает переменное напряжение, которое вызывает колебания пьезоэлемента громкоговорителя. Естественно, и это отмечают авторы, коэффициент усиления и мощность, отдаваемая таким усилите-

лем, зависят от эффективности работы пьезоэлемента, напряжения и мощности микрофонной батареи при соответствующей характеристике используемых микрофонов. Неизвестно, была ли создана работающая конструкция приемника по этой схеме, но патент на красивую идею был получен.

Детекторные радиоприемники выпускались отечественной промышленностью вплоть до середины XX века. Для того, чтобы заработал такой радиоприемник, необходимо было только к его соответствующим гнездам подключить наушники, антенну, заземление и кристаллический детектор. Вначале вращением ручки настройки переменного конденсатора или

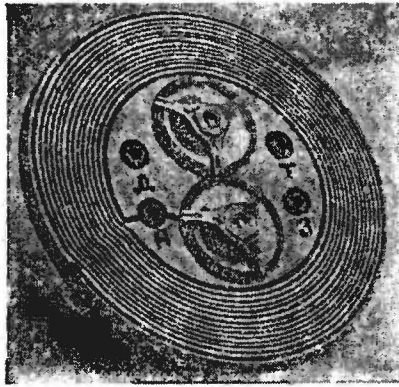
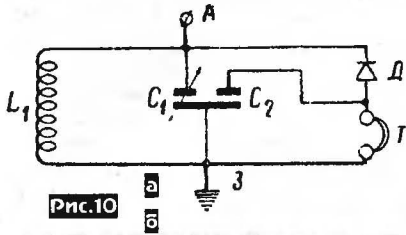
поверхности кристалла детектора, то есть искал чувствительную точку приема. В промышленных приемниках было отдано предпочтение обычной схеме, состоящей из одного колебательного контура, детектора и высокоомных телефонов. Наиболее известными детекторными радиоприемниками, выпущенными отечественной промышленностью, были «Комсомолец», «Волна», ЗИМ-1 и др. Схема приемника «Комсомолец» приведена на рис. 9а. Приемник имел размеры 180x90x49 мм и вес 350 г, рис. 9б. Плавающая настройка на радиостанции производилась перемещением с помощью небольшого кривошипно-шатунного механизма альсиферового сердечника внутри катушек. В 1949 году стоимость самого детекторного приемника составляла 52...56 рублей, электромагнитных наушников 18 руб. 40 коп, а пьезоэлектрических - 28 руб. Дешевый ламповый батарейный приемник «Родина» стоил почти в шесть раз дороже детекторного приемника. При этом слушательская плата за детекторный приемник составляла 5 руб. в год, то есть в 7 раз меньше, чем за ламповый радиоприемник. Для сравнения, в этот период времени заработная плата в нашей стране начинающего научного сотрудника составляла 1050 рублей, а молодого инженера на заводе - 800 руб.

При бережном отношении детекторный радиоприемник мог служить очень долго без потребности замены каких-либо радиодеталей, что имело тогда немаловажное значение.

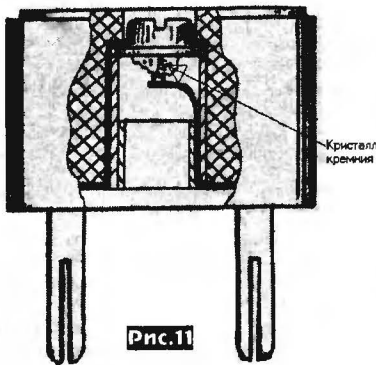
И все же, в послевоенный период времени не каждый гражданин нашей страны мог приобрести полностью укомплектованный детекторный радиоприемник.

С целью снижения стоимости детекторного приемника учеными ЛЭТИ (Ленинградского электротехнического института) Богородицким Н.П. и Евтеевым Ф. была разработана дешевая и простая в технологическом производстве конструкция несложного детекторного приемника, рис. 10а [9]. По существу приемное устройство представляло собой детекторный радиоприемник с контурной катушкой индуктивности, выполненной печатным способом на фарфоровом диске диаметром 120 мм и толщиной 8 мм, рис. 10б. Монтажные соединения и витки катушки делались проводящей пастой, содержащей дисперсное серебро. Паста наносилась в спиральные канавки с обеих сторон диска. Диск обжигался в муфельной печи при температуре 800°C. Прочность соединения элементов схемы с поверхностью фарфорового диска получалась очень высокой. После этого на лицевой поверхности диска устанавливались два вращающихся диска керамических конденсаторов (типа КПК-2) и латунные трубочки-гнезда для подключения наушников, детектора, антенны и заземления. Радиоприемник не имел корпуса, а в случае загрязнения, его можно было просто промыть в теплой воде с мылом, не боясь повредить радиокомпоненты. Этот необычной конструкции приемник был способен на однолучевую антенну длиной 25 м и высотой подвеса ее верхнего конца 12 м принимать с достаточной громкостью радиостанции диапазона волн 270...700 м, расположенные на расстоянии до 100 км.

Отечественные промышленные детекторные радиоприемники предназначались для



приема радиостанций в диапазонах длинных и средних волн. Для работы этих приемников требовалась стандартных размеров наружная антенна, а также заземление в виде металлического листа размером не менее 60x60 см<sup>2</sup>, закопанное в землю на глубину 1...1,5 м. В отечественных детекторных приемниках в основном использовался промышленный образец детектора, выполненный в пластмассовом корпусе, напоминающем штепсельную вилку, **рис. 11**. Один штырек такой вилки с помощью плоской металлической пластины присоединялся к чашечке с кристаллом. Ча-



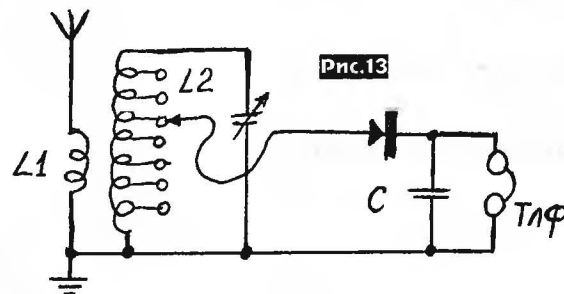
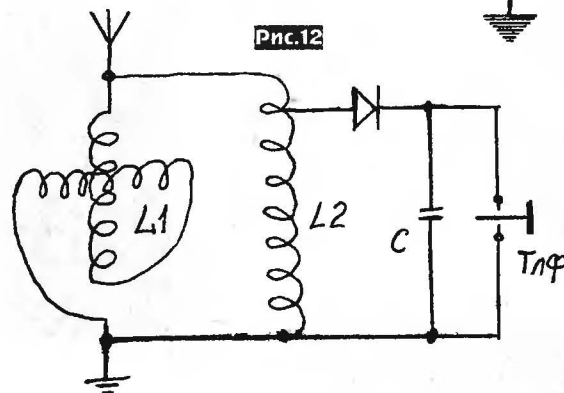
шечка имела шлиц под отвертку и конструктивно располагалась посередине корпуса кристаллом вниз. Это позволяло, используя отвертку, вращать чашечку с кристаллом, к которому прикасался конец тонкой пружинки, соединенной с другим штырьком вилки. При вращении происходил поиск чувствительной точки детектирования. С освоением промышленностью производства треченных германиевых диодов детекторы в виде штепсельной вилки продолжали выпускать, но внутри ее уже был установлен германиевый точечный диод, выводы которого были припаяны к штырькам штепселя.

**Детекторный радиоприемник в XXI веке**

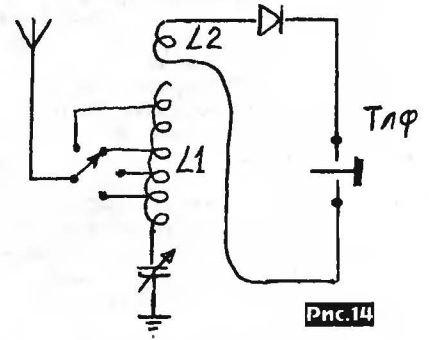
До сих пор особенно ценным по-прежнему остается детекторный радиоприемник для труднодоступных местностей, на даче и садовом участке - там, где отсутствуют источники электроэнергии. Для хорошей работы детекторного радиоприемника главное установить качественную антенну и заземление. При благоприятных условиях возможен гром-

коговорящий прием радиостанций на абонентский громкоговоритель, включенный вместо наушников, и прием коротковолновых радиостанций. В настоящее время в эфире работает значительно больше радиостанций, нежели в эпоху его популярности, поэтому современный детекторный радиоприемник должен, в первую очередь, обладать высокой избирательностью. Достижение требуемой избирательности возможно только при усложнении схемы и конструкции радиоприемника. Основные схемные решения для детекторных радиоприемников с высокой избирательностью были разработаны еще в 20-е годы прошлого века. Они до сих пор не потеряли своего значения и представляют интерес для разработчиков подобных конструкций. Периодически появляющиеся в радиолокационных журналах описания так называемых «новых» конструкций детекторных радиоприемников в основном являются «хорошо забытыми старыми» схемными решениями первой половины XX века.

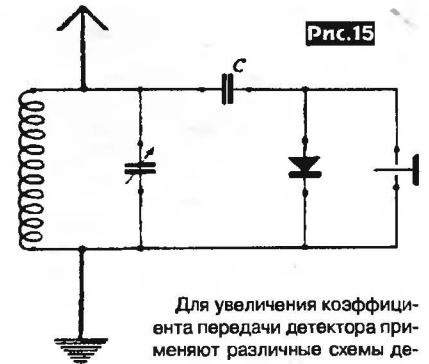
Входные цепи являются основными избирательными элементами детекторных приемников, с помощью которых осуществляется настройка на заданную частоту. В зависимости от числа резонансных контуров, настраиваемых на волну интересующей радиостанции, различают детекторные приемники с одним, двумя и несколькими контурами. Для плавной настройки контуров в основном используются конденсаторы переменной емкости, вариометры (**рис. 12**) и магнитодиэлектрические вариометры (катушки индуктивности с подвижными сердечниками из феррита, альсифера и других материалов).



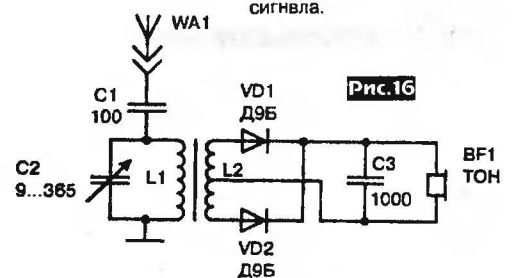
Детекторные приемники с одним настраиваемым контуром отличаются простотой устройства и высокой чистотой звука. Несколько улучшить селективность одноконтурного детекторного приемника можно, если ослабить связь контура с детектором. Это можно осуществить несколькими давно известными способами: 1) подключить детектор к определенным отводам катушки индуктивности колебательного контура (**рис. 13**), 2) сделать связь детектора с катушкой



колебательного контура индуктивной, с помощью отдельно намотанной катушки, примерно 6...10 витков (**рис. 14**) и 3) присоединить детектор через конденсатор (6...300 пф) постоянной или переменной емкости ко всей катушке входного контура (**рис. 15**).



Для увеличения коэффициента передачи детектора применяют различные схемы детектирования. Известны следующие схемы: двухполупериодные, двухполупериодные с удвоением напряжения, двухполупериодные мостиковые и другие. Двухполупериодная или двухтактная схема детектирования в приемнике может быть построена по-разному. Наиболее известная схема детекторного приемника, в которой резонансный контур связан индуктивно с детекторной цепью, посредством катушки имеющей отвод от середины, **рис. 16**. Количество витков связи L2 должно быть в 1,5...2 раза больше, чем контурной катушки L1. В этой схеме колебания одного полупериода проходят через диод VD1, в другого - через диод VD2, в результате этого колебания звуковой частоты приходят в наушник BF1 с одинаковой полярностью. При этом, например, нижняя часть радиосигнала не отсекается, а как бы поворачивается вокруг оси симметрии, занимая свободные места между полупериодами верхней части сигнала.



(окончание в следующем номере)

# РАДИОИСТОРИЯ

## СХЕМОТЕХНИКА ДЕТЕКТОРНОГО РАДИОПРИЕМНИКА ЗА 100 ЛЕТ

(окончание. Начало см. «РХ» №1/2004, с.2)

Виктор Пестриков, Санкт-Петербург

Эффективность работы такого детектора выше однополупериодного детектора. Приемник с такой схемой детектирования звучит несколько громче, чем при обычной схеме. В детекторных приемниках иногда используют двухполупериодную мостовую схему детектирования, **рис. 17** [14]. Основное отличие этой схемы от предыдущей - возможность использования контурной катушки без среднего отвода. При построении детектора по двухполупериодной схеме с удвоением напряжения удается полу-

мых между антенной и детектором. При этом надо иметь в виду, что с увеличением числа контуров, происходит ослабление полезного сигнала. На практике обычно ограничива-

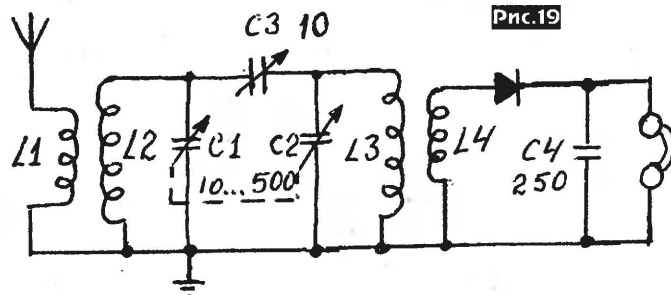


Рис.19

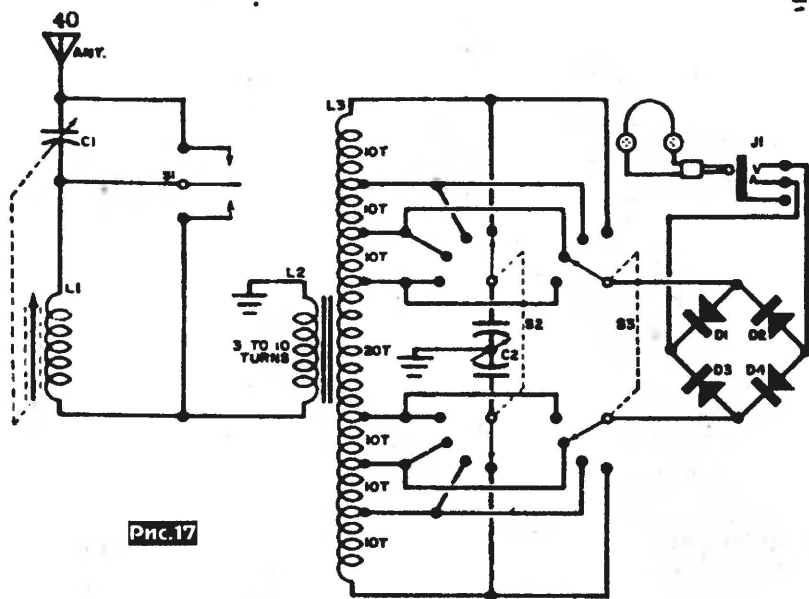


Рис.17

чить примерно вдвое большее выходное напряжение низкой частоты, чем при использовании детектора на одном диоде. Нужно заметить, что воспользоваться особенностями схем **рис.16-17** можно только в том случае, если приемник принимает радиосигнал достаточного уровня для его детектирования. В диапазонах ДВ, СВ и КВ этого можно достичь, например, увеличением длины антенны. Повысить громкость звучания детекторного приемника можно

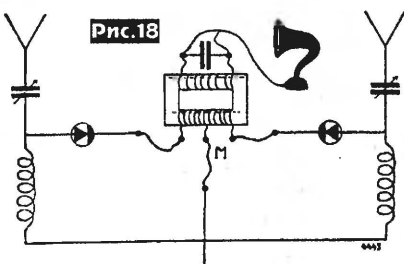


Рис.18

и другими методами, например, если применить две антенны, **рис. 18**.

При полном включении контура на вход детектора селективность (избирательность) получается наихудшей. В этом случае наряду с увеличением коэффициента передачи уменьшается собственная активная проводимость контура. Улучшить селективность детекторного приемника можно за счет увеличения количества и добротности резонансных контуров, включае-

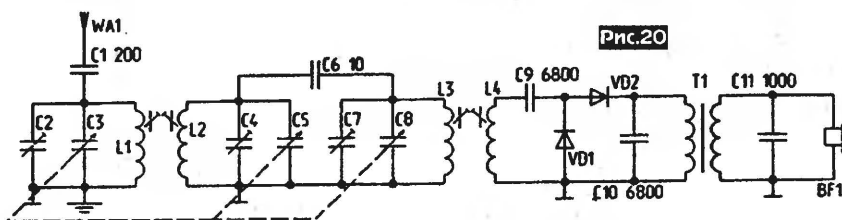


Рис.20

ются двумя настраиваемыми резонансными контурами. На **рис. 19** представлена схема приемника с двухконтурным полосовым фильтром. В двухконтурных детекторных приемниках чаще всего используется трансформаторная или емкостная связь, а в высококачественных приемниках отдается предпочтение комбинированной связи между контурами. Практическая схема детекторного радиоприемника с несколькими настраиваемыми резонансными контурами представлена на **рис. 20** [13]. Детекторные радиоприемники с несколькими настраиваемыми контурами при хорошей антенне и заземлении позволяют осуществить достаточно качественный прием радиопередач в диапазонах ДВ, СВ и даже КВ.

Для приема радиостанций УКВ диапазона детекторные радиоприемники используют не так часто, как в ДВ, СВ и КВ диапазонах. Это в основном связано с особенностями этого диапазона. В УКВ диапазоне, как известно, используется частотная

модуляция (ЧМ), в то время как на ДВ, СВ и КВ применяется амплитудная модуляция (АМ). При конструировании детекторного приемника для этого диапазона возникает задача демодуляции ЧМ сигнала, так как обычный диодный детектор АМ сигнала для этих целей не подходит. Для того, чтобы воспользоваться для демодуляции ЧМ сигнала простым диодным детектором необходимо в начале ЧМ сигнал преобразовать в АМ сигнал. Простейший метод преобразования состоит в использовании колебательного контура, который несколько расстроен относительно частоты сигнала. В этом случае работа контура будет происходить на наклонном участке кривой резонанса. При такой настройке изменения частоты принимаемого сигнала приводят к изменению его амплитуды и тогда можно произвести демодуляцию обычным диодным детектором. При переходе к УКВ колебательный контур, выполненный из обычных деталей, имеет малую доброт-

ность и при резонансе дает незначительное усиление. Для нормального радиоприема в этом диапазоне требуется колебательный контур с добротностью свыше 100, что необходимо для получения уровня сигнала, достаточного для его детектирования. В реальных конструкциях детекторных УКВ приемников используют спиральные объемные резонаторы, которые в ненагруженном состоянии и в зависимости от их конструкции и настройки могут иметь добротность 200...5000, **рис. 21** [14]. В радиолобительской литературе можно найти описание различных конструкций объемных резонаторов для УКВ приемников, которые можно изготовить в любительских условиях из подручных материалов.

По имеющимся публикациям можно сделать вывод, что дальность приема детекторных УКВ приемников может находиться в пределах от десятков метров до 1-2 км. Качество приема таких устройств в большей степени, как было уже сказано, зависит от добротности колебательного

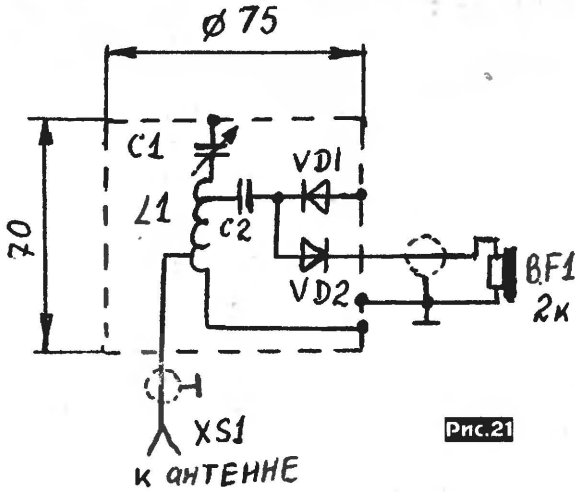


Рис.21

контура, а также мощности и расстояния до передатчика радиостанции. Детекторный УКВ приемник, кроме прослушивания широкоэмитальных станций, может быть также использован для настройки СВЧ аппаратуры в качестве волномера, а также как монитор передатчика любительской УКВ станции. Детекторный радиоприемник в XXI веке, естественно, не может конкурировать с современными приемными устройствами на микросхемах. Однако, сам процесс его создания и последующее прослушивание на него радиопередач может доставить не меньше положительных эмо-

ций радиолюбителю, чем во время конструирования современных радиолюбительских приемников, а во многих случаях даже больше. В заключение автор надеется, что представленный краткий обзор развития схемотехники детекторного радиоприемника явится хорошим подспорьем для отечественных радиолюбителей в создании новых радиоприемных устройств этого типа.

**Литература**

1. Пестриков В.М. Энциклопедия радиолюбителя. 2 изд. Дополненное и переработанное. - СПб.: Наука и техника. 2001. - 432 с., ил.
2. Малинин Р.М. Детекторные приемники. - М., Радиоиздат. 1935. 112 с.
3. Приходько В.Е. Устройство для приема без настройки и антенны. СССР. Патент №5211 от 23 июня 1926 г.
4. Приходько В.Е. Радиоприемное устройство. СССР. Патент №6180 от 24 февраля 1927 г.
5. Виноградов Ф.А. Детекторный приемник. СССР. А.С. №27115 от 17 августа 1928 г.
6. Виноградов Ф.А. Детекторный радиоприемник. СССР. Патент №13905 от 31 марта 1930 г.

7. Корниенко Н. В. Детекторное радиоприемное устройство. СССР. Патент № 15078 от 12 декабря 1929 г.

8. Визенталь Н.Б., Рабинович С.Н., Фурсов В.А. Безламповый радиоприемник. СССР. А.С. №80438 от 18 февраля 1949 г.

9. Евтеев Ф. Детекторный приемник нового типа // Радио. №11. 1949. С. 56,57.

10. Boyd W.T. Build a modern crystal set / Popular electronics. July. 1960. P. 53-55,83,84.

11. Ершов В. Простые приемники прямого усиления на транзисторах. Изд-во ДОСААФ. М. 1972. 64.

12. Waldo N., Boyd, R6DZY. Build Modern Crystal Set // Popular Electronics. 1964. July. P.53-55, 83.

13. Рюмко В. Детекторные радиоприемники // Радиолюбитель. №3. 1995. С. 18.

14. Александров А. УКВ ЧМ приемник с объемным резонатором // Радио. 2002. №10. С56-57.

*Примечание.* Год схемного решения указан по дате последнего литературного источника, найденного автором данной статьи. Найти более ранние публикации не удалось, и вполне вероятно, что многие схемные решения были предложены еще раньше, чем указаны их даты. Невзирая на это, приведенные схемы детекторных приемников показывают, что многие схемные решения были найдены еще в первой половине XX века, а не в 90-е годы века, как это представляется на страницах некоторых радиодружественных журналов.

Лучшая КВ и УКВ аппаратура для профессионалов и любителей

Гарантийное обслуживание, сервисная поддержка

Отвечаем на любые вопросы по телефону

**АЛЕКС**® **КОНЦЕРН АЛЕКС**  
т. 246-46-46 www.alex-ua.com

**ПІДПРИЄМСТВО «ТРИОД»**

Радіолампи від виробника:  
Г, ГИ, ГК, ГМ, ГМИ,  
ГС, ГУ, 6Н, 6П та ін.

Тіatronи, клістрони,  
розрядники, ФЕУ, відикони  
контактори ТКС, ТКД та ін.  
ВЧ, НВЧ-транзистори,  
радіолампи Ні-Енд.

Зі складу та під замовлення.  
Гарантія, доставка, знижки

(044) 422-65-10 (с 9.00 до 17.00)  
www.triod.kiev.ua E-mail: ur@triod.kiev.ua

**ЧИП** **МАРКЕТ** електронні компоненти

РАДИОДЕТАЛИ  
СПРАВОЧНА ЛІТЕРАТУРА  
НАБОРИ «МАСТЕР КИТ»  
ІЗМЕРИТЕЛЬНІ ПРИБОРИ  
ПАЯЛЬНЕ ОБОРУДОВАННЯ  
ХІМІЯ, ПРИПОІ  
І МНОГОЕ ДР.

-----

г. КРАСНОЯРСЬК  
Т. 3912-50-77-22,  
58-58-65  
WWW.CHIP-MARKET.RU