

...ДЛЯ ПРОВЕРКИ КАТУШЕК ИНДУКТИВНОСТИ

С помощью этого пробника можно проверять обмотки трансформаторов, дросселей, электродвигателей, реле, магнитных пускателей, контакторов и других катушек индуктивностью от 200 мкГн до 2 Гн. Пробником удастся определить не только целостность обмотки, но и наличие в ней короткозамкнутых (КЗ) витков. Кроме того, пробник может быть использован для проверки проводимости полупроводников и исправности переходов кремниевых диодов и транзисторов, а также для освещения темных мест монтажа во время ремонта радиоаппаратуры.

В отличие от аналогичного по назначению пробника, описанного в [1], предлагаемый проще в эксплуатации, поскольку не содержит переключателя пределов измерения, а также позволяет однозначно определить вид неисправности — обрыв цепи или короткое замыкание витков.

Основа прибора (рис. 4) — измерительный генератор на транзисторах VT1, VT2. Его рабочая частота определяется параметрами колебательного контура, образованного конденсатором C1 и проверяемой катушкой индуктивности, к выводам которой подключают щупы ХР1 и ХР2. Генератор работоспособен в широком диапазоне изменения индуктивности и емкости колебательного контура [2]. Переменным резистором R1 устанавливают необходимую глубину положительной обратной связи, обеспечивающей надежную работу генератора.

Транзистор VT3, работающий в диодном режиме, соз-

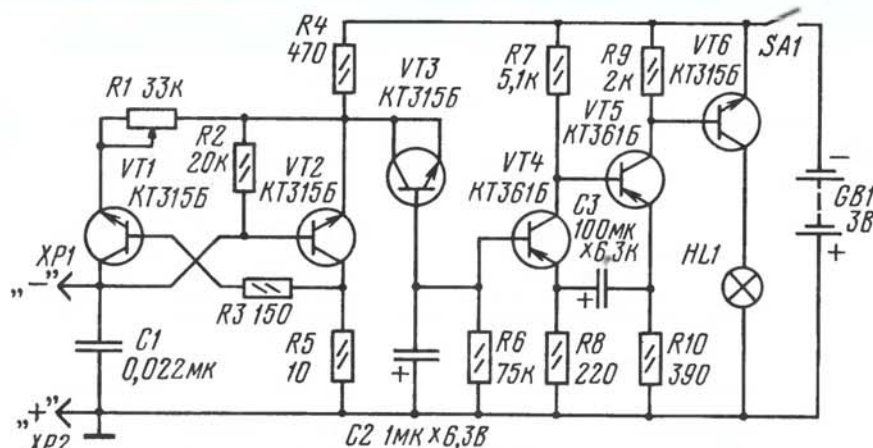


Рис. 4

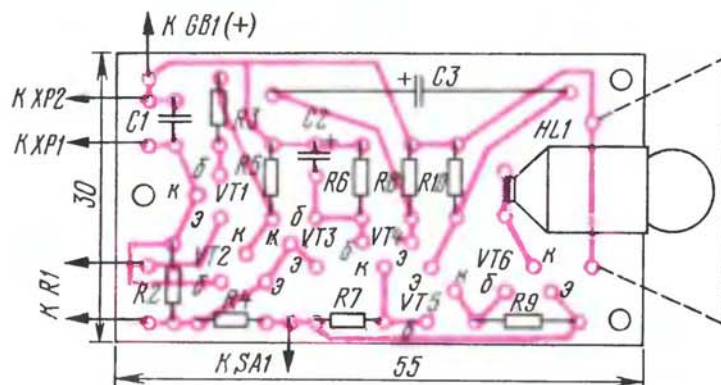


Рис. 5

дает необходимый сдвиг уровня напряжения между эмиттером транзистора VT2 и базой VT4. Эксперименты с различными кремниевыми диодами, которые можно было бы использовать на месте транзистора VT3, показали, что они не обеспечивают нужного результата.

На транзисторах VT4, VT5 собран генератор импульсов, который совместно с усилителем мощности на транзисторе VT6 обеспечивает работу индикаторной лампы HL1 в одном из трех режимов: отсутствие свечения, мигания и непрерывного горения. Режим работы генератора импульсов определяется напряжением смещения на базе транзистора VT4.

Работает пробник так. При замкнутых щупах ХР1 и ХР2 измерительный генератор не возбуждается, транзистор VT2 открыт. Постоянного напряжения на его эмиттере, а значит, на базе транзистора VT4 недостаточно для запуска генератора импульсов. Транзисторы VT5, VT6 при этом открыты и лампа горит непрерывно, сигнализируя о целостности проверяемой цепи.

При подключении к щупам пробника исправной катушки индуктивности, скажем, об-

мотки трансформатора, и установке движка переменного резистора R1 в определенное положение, измерительный генератор возбуждается. Напряжение на эмиттере транзистора VT2 увеличивается, что приводит к увеличению напряжения смещения на базе транзистора VT4 и запуску генератора импульсов. Лампа начинает мигать.

Если в проверяемой обмотке есть короткозамкнутые витки, измерительный генератор не возбуждается и пробник работает, как при замкнутых щупах.

При разомкнутых щупах или обрыве цепи проверяемой катушки транзистор VT2 закрыт. Напряжение на его эмиттере, а значит, и на базе транзистора VT4 резко возрастает. Этот транзистор открывается до насыщения, и колебания генератора импульсов ссылаются. Транзисторы VT5, VT6 закрываются, лампа HL1 не светится.

Если подключить к щупам прибора р-п переход кремниевых транзистора или диода в прямой полярности (анод диода — к щупу ХР1, катод — к щупу ХР2), лампа будет мигать. При пробитом переходе лампа горит непрерывно, а при обрыве цепи — не светится.

Кроме указанных на схеме, транзисторы VT1—VT3 могут быть КТ315Г, КТ358В, КТ312В. Транзисторы КТ361Б можно заменить на любые из серий КТ502, КТ361. Транзистор VT6 целесообразно использовать серий КТ315, КТ503 с любым буквенным индексом. Переменный резистор R1 желательно применить с функциональной зависимостью В или Б (логарифмическая). Наиболее пологий участок характеристики должен проявляться при правом по схеме положении движка. Постоянные резисторы — МЛТ-0,125; конденсатор C1 — КМ; C2 и C3 — К50-6; лампа — на напряжение 2,5 В и ток 0,068 А; источник питания — два последовательно соединенных элемента 332.

В качестве светового индикатора в пробнике можно применить светодиод АЛ310А, АЛ307А, АЛ307Б, включив его вместо лампы с последовательно соединенным резистором сопротивлением 68 Ом. Недостатком использования светодиода можно считать малую его яркость, иногда недостаточную в условиях сильной освещенности. Да и использовать пробник со светодиодом для освещения монтажа не удастся.

Большинство деталей пробника смонтировано на печатной плате (рис. 5) из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Контакт, в который ввинчивается резьбовая часть лампы, выполнен из белой жести в виде прямоугольника размерами 15×20 мм. К печатной плате этот контакт крепится с помощью двух шпилек из медного провода, впаянных в плату. Если пробник будет использоваться и для освещения монтажа (при замыкании щупов), то к пластине контакта целесообразно припаять светоотражатель из белой жести в форме образующей конуса (показано штриховой линией).

Второй, пружинящий контакт для лампы изготовлен из отрезка пружины электромагнитного реле. Его также крепят к шпилькам, впаянным в плату.

При использовании указанных на схеме деталей налаживание пробника сведется к градуировке шкалы перемен-

ного резистора. Для этого, подключая к щупам пробника исправные катушки с различной индуктивностью, изменением положения движка резистора добиваются мигания индикаторной лампы. Затем движок устанавливают в положение, близкое к левому по схеме выводу, при котором еще сохраняется мигание, и делают на шкале отметку значения индуктивности или наносят какое-то условное обозначение (скажем, тип дросселя, трансформатора и т. д.).

Может случиться, что в крайнем правом положении движка резистора и при разомкнутых щупах пробника лампа будет светиться. Тогда придется подобрать резистор R3 (увеличить его сопротивление), чтобы лампа погасла.

При проверке катушек малой индуктивности острота «настройки» переменного резистора может оказаться чрезмерной. Выйти из положения нетрудно включением последовательно с резистором R1 еще одного переменного резистора с малым сопротивлением, либо использованием вместо переменного резистора магазина сопротивлений или набора резисторов, подключаемых малогабаритным многопозиционным переключателем.

Следует заметить, что в случае проверки обмоток трансформаторов с большим коэффициентом трансформации, пробник следует подключать к обмотке с наибольшим числом витков. Потому что, проверяя обмотку с меньшим числом витков, труднее обнаружить короткое замыкание в более высокоомной обмотке.

И. ПАЗДНИКОВ

*г. Березники
Пермской обл.*

ЛИТЕРАТУРА

1. Кривонос А. Определение короткозамкнутых витков в обмотках трансформаторов и дросселей. — Радио, 1968, № 4, с. 56.
2. Универсальный LC-генератор. — Радио, 1979, № 5, с. 58.

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

«ДВУХ- ТОНАЛЬНЫЙ СЕНСОРНЫЙ ЗВОНК»

Так называлась статья А. Никонова в «Радио», 1987, № 1, с. 53. Читатель А. ШАШКО из г. Дивногорска Красноярского края сообщил, что он собрал сенсорный звонок, но в отличие от С. Сеина (его предложение было опубликовано в «Радио», 1988, № 2, с. 37) транзисторы КТ209В заменил на КТ361Б. Кроме того, вместо транзистора КТ602В (VT5) установил КТ801Б, включил в его коллекторную цепь (вместо головки ВА1) половину первичной обмотки выходного трансформатора от малогабаритного транзисторного приемника, а к выводам вторичной обмотки подсоединил высокочастотную динамическую головку 6ГДВ-2-8 (2ГД-36) — с ней получилось достаточно громкое звучание при питании звонка от трех последовательно соединенных элементов 316.

«РЕМОНТ «СЛАВЫ» — С ПОМОЩЬЮ ОСЦИЛЛО- ГРАФА»

В этой заметке В. Маслаева («Радио», 1988, № 12, с. 51) рассказывалось о методике выявления и устранения причин ухудшения работы электронно-механических часов-будильников «Слава». О несколько необычном способе «ремонта» трех таких будильников с недостаточной амплитудой колебаний маятника сообщил Г. ПОГУДИН из г. Чусовой Пермской обл. Он временно (на 5...10 минут) подавал на них повышенное напряжение с двух последовательно соединенных элементов 373. Как полагает автор, такая мера способствует восстановлению первоначальной емкости оксидного конденсатора генератора часов.



"РАДИО"—
НАЧИНАЮЩИМ

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

ОСЛАБЛЕНИЕ ЩЕЛЧКОВ В ТЕЛЕФОНЕ

Неоспоримы преимущества кнопочных телефонных номеронабирателей. Однако после замены в телефоне модели ТА дискового набора на кнопочный «Электроника НК-03» (он продается в магазинах) во время набора номера в телефоне стали прослушиваться громкие, неприятные на слух щелчки. Существенно ослабить их удалось подключением параллельно выводам телефона трубки двух диодов КД105Б, соединенных встречно-параллельно.

С. ГРЫЗЛОВ

г. Москва

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

«ДВЕ ПРИСТАВКИ К АВОМЕТРУ»

Так называлась статья И. Павлюченко в «Радио», 1987, № 3, с. 57, в которой, в частности, рассказывалось о приборе для проверки оксидных конденсаторов. Читатель Е. Титов из г. Златоуста Челябинской обл. заметил, что при проверке малых емкостей стрелка авометра с указанной приставкой начинает подергиваться. Происходит это из-за неодновременного срабатывания микропереключателей.

Чтобы устранить это явление, достаточно выводы ХР3 и ХР4 подключить к прибору, а ХР1 и ХР2 использовать как рабочие — их кратковременное замыкание при смене полярности позволит полностью разрядить проверяемый конденсатор.

«ПРОБНИК ДЛЯ ПРОВЕРКИ КАТУШЕК ИНДУКТИВНОСТИ»

О нем рассказывалось в «Радио», 1990, № 7, с. 68. Саратовский радиолюбитель В. Иванов собрал три таких пробника и у каждого был одинаковый недостаток — при замыкании щупов ХР1 и ХР2 и перемещении движка переменного резистора R1 индикаторная лампа начинала мигать. Аналогичное наблюдалось и при проверке мощных трансформаторов — лампа мигала при подключении щупов к обмотке с большей индуктивностью и замыкании одной из вторичных обмоток.

Явление пропало, когда резистор R3 был заменен диодом КД105Б, включенным катодом к базе транзистора VT1.



ЭЛЕКТРОНИКА ЗА РУЛЕМ

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АВТОСТОРОЖА "СЮРПРИЗ"

Одно из московских предприятий серийно выпускает автосторож «Сюрприз», обладающий многими преимуществами по сравнению с другими подобными устройствами. Он выполнен на пяти микросхемах серии К561 и четырех транзисторах, что обеспечивает его высокую экономичность. Переключателем режимов можно выбрать или однократную подачу серии звуковых сигналов (кратковременный режим) после попытки проникновения в автомобиль и ее прекращения (дверь открыли и тут же закрыли), или многократную подачу серий звуковых сигналов после срабатывания датчика до момента выключения автосторожа независимо от дальнейшего состояния датчика. Предусмотрены входы для подключения как разомкнутых сторожевых контактов (на дверях, капоте, крышке багажника; к этим же контактам можно подключить инерционный датчик колебаний кузова автомобиля), так и замкнутых (защита стекол, контроль состояния разьема прицепа).

Тревожный сигнал представляет собой серии из восьми звуковых посылок длительностью 0,75 с с такими же паузами между ними. Паузы между сериями равны 12 с. Это также повышает экономичность устройства.

В паспорте автосторожа отсутствует его принципиальная электрическая схема, что затрудняет ремонт и какие-либо доработки, поэтому на рис. 1 представлена схема, а на рис. 2 — размещение деталей на монтажной плате сторожа. На схеме показаны также детали, участвующие в работе сторожа — контакты датчиков SF1—SF5, выключатель питания SA1, переключатель режима SA2, лампа EL1 в плафоне салона, обмотка K1 реле звукового сигнала. К узлам автомобиля автосторож подключают проводниками, пронумерованными цифрами от 1 до 9.

При включении питания тумблером SA1 низкий уровень на разряженном конденсаторе C2 устанавливает RS-триггер DD2.3, DD2.4 в исходное — единичное состояние (на выходе элемента DD2.3 — высокий уровень).

Короткий импульс высокого уровня с выхода элемента DD4.3 устанавливает многоразрядный счетчик DD5 в нулевое состояние. Из-за емкости проводников, подключенных к верхнему по схеме входу элемента DD2.1, и суммарной

временной задержки цепи элементов DD1.1, DD2.1, DD1.4 на выходе элемента DD1.4 возникает короткий импульс, устанавливающий RS-триггер DD3.1, DD3.2 в исходное — единичное — состояние. Высокий уровень на верхнем входе элемента DD3.3 разрешает работу генератора, собранного на элементах DD3.3, DD3.4, а счетчик DD5 начинает подсчет импульсов.

С этого момента начинается интервал времени в 24 с, в течение которого водитель должен выйти из автомобиля и закрыть двери. На выходах 2⁸, 2¹² и 2¹³ счетчика DD5 появляются импульсы с периодом 1,5, 24 и 48 с соответственно. Импульсы с периодом 1,5 с не проходят через элемент DD4.4 на выход устройства, т.к. на верхнем входе этого элемента действует уровень 0.

Через 24 с на выходе 2¹³ счетчика DD5 появится уровень 1. Поскольку на выходе элемента DD2.4 действует низкий уровень, на верхнем по схеме входе элемента DD4.1 будет уровень 1. В результате этого сигнал 0 с выхода элемента DD4.1 переключит оба RS-триггера. Работа генератора импульсов приостанавливается. Высокий уровень с выхода элемента DD4.3 устанавливает счетчик DD5 в нулевое состояние, единичный уровень на его выходе 2¹³ сменяется на нулевой; на выходе элемента DD4.1 остается уровень 1. Автосторож переходит в дежурный режим, потребление тока от батареи аккумуляторов снижается до минимума, практически определяемого током через резисторы R1 и R2 (а также и R7, если переключатель SA2 «Режим» находится в положении «Кратковременный»).

При открывании любой из дверей автомобиля замыкаются контакты SF3 (в действительности этих выключателей четыре — по числу дверей салона; все пары контактов включены параллельно), открывается транзистор VT1, в результате чего низкий уровень с выхода элемента DD1.4 переключает триггер DD3.1, DD3.2. Разрешается работа генератора, и счетчик DD5 начинает счет импульсов. Через 12 с, если автосторож не будет выключен до истечения этого времени, на выходе 2¹² счетчика появится высокий уровень и импульсы с периодом 1,5 с с выхода 2⁸ получат возможность проходить через элемент DD4.4 на выходной транзис-

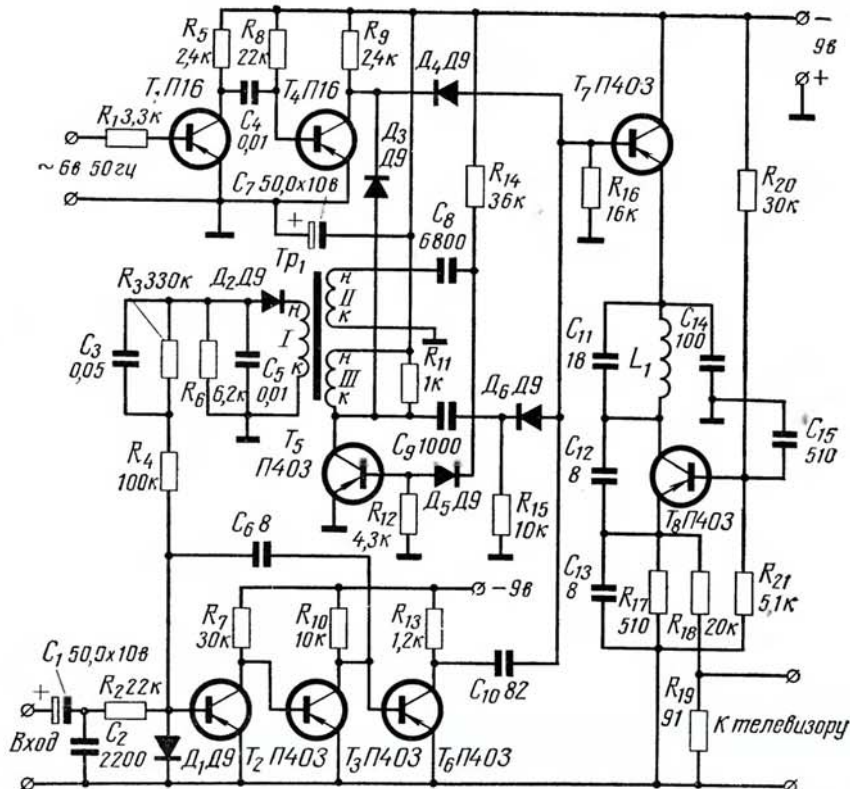
Рис. 2

ток телевизора от приставки обычно получается очень устойчивой, поэтому плохая синхронизация при наладке приставки указывает на какую-нибудь ошибку в монтаже. Чтобы добиться точной настройки УКВ генератора приставки на выбранный телевизионный канал, приходится растягивать или сжимать витки обмотки катушки L_1 (то есть менять шаг намотки). При правильной настройке линия на экране резко очерчена.

Параметры приставки подобраны так, что наибольший размах изображения на экране телевизора соответствует входному напряжению около 0,3 в. Чувствительность приставки можно регулировать, изменяя сопротивление резистора R_2 .

Для проверки чувствительности приставки на ее вход подают переменное напряжение известной величины либо от источника питания напряжением 6 в, частотой 50 гц через делитель, либо от звукового генератора.

Входное сопротивление и чувствительность приставки при желании можно значительно повысить, подключив к ней обычный усилитель НЧ с эмиттерным повторителем на входе.



ОБМЕН ОПЫТОМ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРТКОЗАМКНУТЫХ ВИТКОВ В ОБМОТКАХ ТРАНСФОРМАТОРОВ И ДРОССЕЛЕЙ

Описываемый прибор представляет собой генератор НЧ, собранный на двух транзисторах. Первый каскад генератора собран по схеме с общей базой, а второй — с общим коллектором.

При испытании трансформаторов или дросселей нажимают кнопку Kn_1 . При этом между базой транзистора T_2 и корпусом прибора включается конденсатор C_1 . Конденсаторы C_1 и C_2 образуют делитель напряжения, резко уменьшающий связь между каскадами, поэтому короткозамкнутый

виток в испытуемой катушке вызывает срыв колебаний.

Если в обмотке трансформатора нет короткозамкнутых витков, то показания индикатора могут увеличиться или незначительно уменьшиться. Следует различать испытания катушек весьма малой, малой и большой индуктивности. К первым относятся катушки с ферритовыми сердечниками, индуктивность которых от 3 до 15 мкн; ко вторым — от 15 мкн до 50 мкн и к третьим — выше 50 мкн. Эти условные диапазоны индуктивности для катушек со стальными или пермалловыми сердечниками совершенно иные. Весьма малыми индуктивностями здесь считаются 0,6—1,5 гн, малыми — 1,5—3 гн, а большими — свыше 3 гн.

Например, весьма малые индуктивности первого типа имеют строчные и кадровые катушки ОС-70°, ОС-110°А, (каждая катушка проверяется отдельно), РРС-70°, дополнительные обмотки на ТВС-70° и ТВС-110°. К катушкам с малой индуктивностью второй группы относятся сетевые обмотки силовых трансформаторов (на 220 в), дроссели фильтра питания до 3 гн, часть анодной обмотки между 5 и 6 выводами в ТВС-70° и пр.

С уменьшением индуктивности проверяемой катушки амплитуда колебаний уменьшается, а при очень малых индуктивностях генерация может не возникнуть. Передвигая ползунок потенциометра R_6 в крайнее левое (по схеме) положение, можно умень-

шить глубину отрицательной обратной связи и увеличить тем самым напряжение между эмиттером и коллектором транзистора T_2 . Эта мера восстанавливает генерацию при испытании малых индуктивностей.

Если испытывают катушки весьма малой индуктивности, то дополнительно необходимо увеличить глубину положительной обратной связи. Это достигается нажатием кнопки Kn_2 (резистор R_6 и конденсатор C_4 включаются параллельно потенциометру R_6). При испытании катушек с большой индуктивностью, подвижной контакт потенциометра R_6 следует установить в крайнее правое (по схеме) положение. Кнопка Kn_2 , как и при испытании малых индуктивностей, не нажата.

Прибор собран в футляре от карманного транзисторного приемника. Кнопки Kn_1 и Kn_2 укреплены на крышке футляра. Детали прибора размещены на текстолитовой плате размерами 55×55 мм. Монтаж выполнен печатным способом.

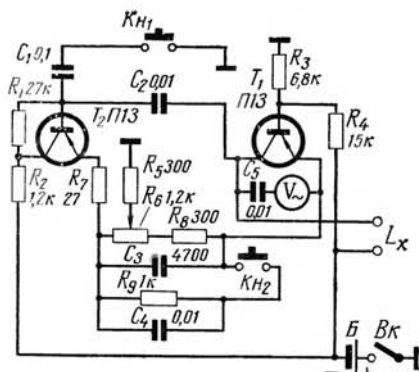
Испытуемая деталь соединяется с прибором с помощью гибких проводов длиной 20 см, на концах которых находятся зажимы типа «крокодил».

Индикатором генерации служит прибор Ц-430/1 в режиме измерения переменного тока.

При испытаниях катушек индуктивности нужно стараться, чтобы стрелка прибора находилась примерно в середине шкалы. Считается прибор от батареи «Крона» или другого источника напряжением 7—9 в.

г. Минск

А. КРИВОНОС

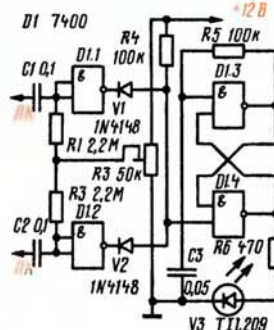




ПИКОВЫЙ ИНДИКАТОР

УРОВНЯ

Во многих высококачественных магнитофонах для контроля уровня записи используют вольтметры переменного тока. Такого рода индикаторы из-за присущей им инерцион-



ности не реагируют на кратковременные превышения уровня входного сигнала над средним значением, что приводит к появлению нелинейных искажений. В последнее время высококачественные магнитофоны стали дополнять еще одним индикатором уровня — пиковым.

На рисунке приведена схема простого пикового индикатора. Он представляет собой пороговое устройство, работающее, как триггер Шмитта. При превышении входным сигналом определенного уровня, ус-

танавливаемого переменным резистором $R3$, триггер срабатывает и свечение светодиода $V3$ укажет на необходимость уменьшить уровень записи.

«Practical Electronics»
(Англия), 1978, № 1

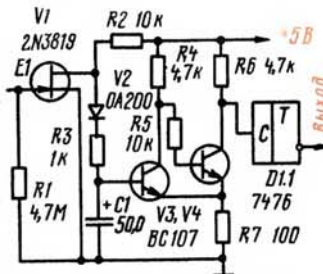
Примечание редакции. В пиковом индикаторе можно применить микросхемы К155ЛА3, диоды Д223 ($V1, V2$) и АЛ1102Б ($V3$).

СЕНСОРНЫЙ

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

Сенсорный переключатель, показанный на рисунке, может найти широкое применение в радиолюбительских конструкциях. Его работа основана на использовании наводок переменного напряжения на человеческое тело.

При прикосновении к металлической пластине наведенное напряжение прикладывается к затвору полевого транзистора $V1$, который выполняет роль буферного каскада с высоким входным сопротивлением. Выпрямленное напряжение поступает на триггер Шмитта, который собран на транзисторах $V3$ и $V4$. Возрастание напряжения на базе транзистора $V3$ вызывает срабатывание триггера $D1$. Величина емкости конденсатора $C1$ в фильтре выпрямителя выбрана такой, чтобы между моментом прикосновения



храняет устройство от ложных срабатываний при воздействии импульсной помехи. Сигнал с выхода переключателя можно подать на буферный каскад, обеспечивающий срабатывание реле, либо на другие логические устройства.

«Practical Electronics»
(Англия), 1977, № 4

Примечание редакции. В сенсорном переключателе можно применить транзисторы КП303, КТ315, диод Д9 и микросхемы К155ТМ2.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ LC-

ГЕНЕРАТОР

Генератор, схема которого приведена на рисунке, предназначен для измерительной аппаратуры. Важным преимуществом этого генератора является возможность использовать резонансные контуры практически с любым отношением L/C . Так, он одинаково устойчиво работает, если индуктивность катушки $L1$ изменяется в пределах от 50 мкГн до 100 мГн, а емкость конденсатора $C1$ — от 50 пФ до 5 мкФ. Например, при индуктивности $L1 = 50$ мкГн и емкости $C1 = 5$ мкФ генерируемая частота будет около 10 кГц, а при той же индуктивности и $C1 = 50$ пФ — 3,2 МГц. Кроме того, к числу достоинств данного генератора следует отнести малое напряжение на LC-контуре — примерно 100 мВ. В некоторых случаях это существен-

но, например, при измерении параметров варикапов.

Генератор выполнен на транзисторах $V1$ и $V2$. Каскад на транзисторе $V3$ — предварительный усилитель, сигнал с которого поступает на выходной усилитель (транзистор $V8$) и на узел автоматической регулировки уровня выходного сигнала генератора. Поскольку на предварительный усилитель сигнал поступает непосредственно с колебательного контура генератора, то узел АРУ поддерживает постоянным напряжение и

на этом контуре. Узел автоматической регулировки уровня состоит из выпрямителя на диодах $V4$ и $V5$, выполненного по схеме удвоения, усилителя постоянного тока на транзисторе $V7$ и регулирующего транзистора $V6$. Как только по каким-нибудь причинам напряжение на выходе генератора изменится, например повысится, то возрастет смещение на базе транзистора $V7$. Это, в свою очередь, приведет к уменьшению тока через транзистор $V6$ (следовательно, и через транзисторы

генератора $V1, V2$), и напряжение на выходе генератора уменьшится до первоначального значения.

Выходное напряжение практически остается постоянным при изменении напряжения питания от 3,5 до 15 В. Его удобно выбрать равным 5 В. В этом случае уровень сигнала на выходе генератора будет совместим с устройствами транзисторно-транзисторной логики.

В генераторе можно использовать любые кремниевые высокочастотные транзисторы, причем транзисторы $V1—V3$ должны иметь достаточно большой коэффициент передачи тока (не менее 150). В том случае, если имеют место паразитные высокочастотные колебания, то следует несколько увеличить сопротивление резистора $R2$.

«Funkshau» (ФРГ),
1978, № 18

Примечание редакции. В генераторе можно применить транзисторы КТ361Б, Г ($V1, V2, V3$) и КТ315Б, Г ($V6, V7, V8$), диоды ($V4, V5$) могут быть типа КД503А.

