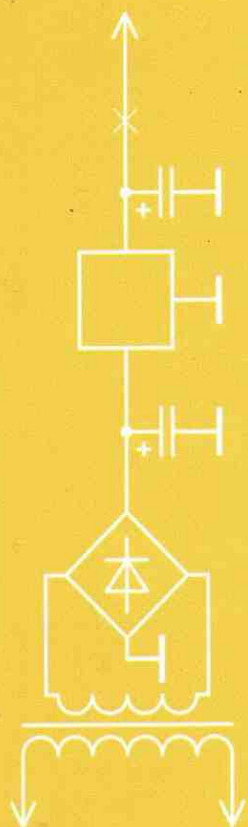
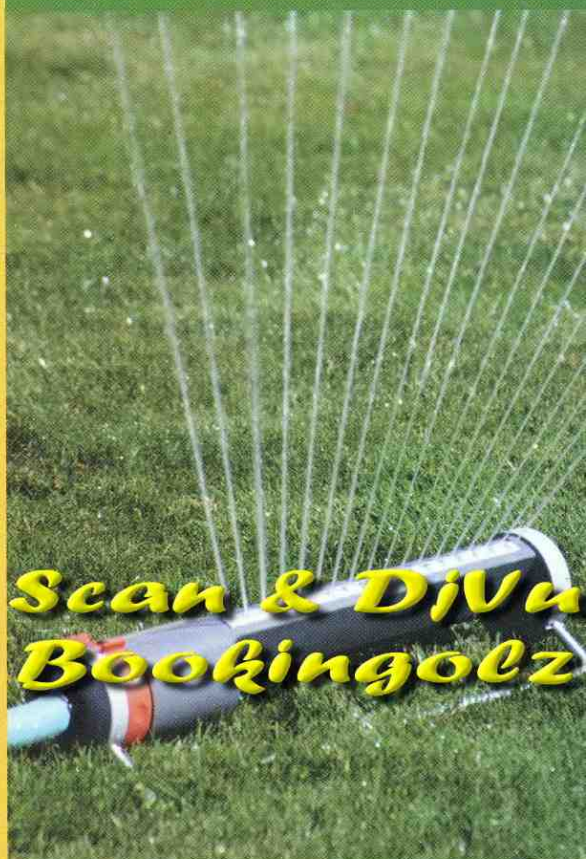


Кашкаров А. П.



ОМК
ИЗДАТЕЛЬСТВО



*Scan & Divu
Bookingolz*

ЭЛЕКТРОНИКА НА ДАЧЕ И В ЗАГОРОДНОМ ДОМЕ

УДК 621.396.6

ББК 32.844

К31

Кашкаров А. П.

К31 Электроника на даче и в загородном доме. – М. : ДМК Пресс, 2010. – 288 с. : ил.

ISBN 978-5-94074-577-8

Книга содержит множество разнообразных схем источников питания, усилителей, приемников и передатчиков, устройств бытовой электроники и автоматики, радиоизмерительных приборов, установок звуковых и световых эффектов. Даны технические характеристики рассматриваемых устройств; на схемах и в тексте указаны номиналы используемых элементов. Для каждой схемы приведена монтажная плата, для некоторых – разводка печатной платы.

Книга предназначена широкому кругу радиолюбителей, желающих повторить описанные в издании конструкции.

УДК 621.396.6

ББК 32.844

Кашкаров Андрей Петрович
Электроника на даче и в загородном доме

Главный редактор *Мовчан Д. А.*
dm@dmk-press.ru

Литературный редактор *Стукалова О. М.*

Верстка *Старцевой Е. М.*

Дизайн обложки *Мовчан А. Г.*

Подписано в печать 28.01.2010. Формат 60×88¹/₁₆

Гарнитура «Петербург». Печать офсетная.

Усл. печ. л. 31. Тираж 1000 экз. Зак. №

Издательство «ДМК Пресс»
Электронные адреса: www.dmk-press.ru

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-5-94074-577-8

© Кашкаров А. П., 2009

© Оформление ДМК Пресс, 2010

СОДЕРЖАНИЕ

1	Автоматические электронные устройства и узлы.	
	Избранные конструкции	7
	1.1. Акустический автомат, срабатывающий на звук	8
	1.2. Автоматическое включение света «на хлопок»	11
	1.3. Вытяжка – есть!	13
	1.4. Автоматическое управление подсветкой, подачей воздуха, подогревом и прикормом аквариумов в загородном доме ..	18
	1.5. Грозовой индикатор	23
	1.6. Сигнализатор подтопления подвала (подпола)	27
2	Избранные устройства охраны.	
	Практические конструкции	33
	2.1. Устройства превентивного предупреждения	34
	2.2. Звуковая сигнализация предупреждения о том, что пришли гости	37
	2.3. Как автоматически включать освещение перед верандой, когда солнце уже зашло (в темноте)	43
	2.4. Имитатор светового сигнала охранной сигнализации	47
	2.5. Практическое применение устройства Антисон	50
	2.6. Все о датчиках движения. их подключения в загородном доме	56
	2.7. Не только датчики движения... ..	65
	2.8. Источники питания для датчиков	70
	2.9. Звуковые извещатели, сигнализации, сирены в радиолюбительских конструкциях	74
	2.10. Звуковой сигнализатор из пожарного датчика	80
3	Дистанционное управление загородным домом с помощью сотовой связи	83
	3.1. Схемы управления для сотового телефона, включенного в режиме охраны помещений и передачи информации	85
	3.2. Выбор сотового телефона для самодельной электронной конструкции	89
	3.3. Как увеличить зону действия сотового телефона	101
	3.4. Метод быстрой проверки сотового телефона	108
	3.5. Реальность и практика поиска пропавших телефонов	110
	3.6. Как увеличить время работы трубки	111
	3.7. Если сотовый телефон попал в воду	115

3.8. Приставка к сотовому телефону для охраны автомобиля	116
3.9. Приставка к сотовому телефону для сигнализации загородного дома	124
3.10. Выбор и схемы автоматических зарядных устройств.....	138
3.11. Источники питания сотовых телефонов.....	143
3.12. Контроллер излучения сотового телефона.....	148
4 Электронные схемы для животновода	153
4.1. Как ограничить вход (перемещение) животных (скота) в доме, в хлеву	155
4.2. Устройство для автоматизированного долива воды в кормушки.....	159
4.3. Индикатор температуры для инкубатора.....	166
4.4. Безопасный подогрев в хлеву	169
4.5. Звуковой индикатор подключения насоса к осветительной сети 220 В	172
4.6. Контроль освещения в хлеву	176
4.7. Индикатор «уборки» хлева	182
4.8. Отпугиватель мелких домашних животных	186
5 Промышленные устройства-помощники в загородном доме.....	196
5.1. Кулер в загородном доме.....	197
5.2. Особенности устройства настольных кулеров.....	199
5.3. Настройка, регулировка и доработка кулеров.....	201
5.4. Электро-механический таймер	206
5.5. Электронный цифровой программируемый таймер	211
5.6. Стиральная машина в загородном доме.....	218
5.7. Радиостанции (трансиверы) в загородном доме	232
5.8. Переключение режимов в портативной радиостанции с помощью педали	249
5.9. Автоматическая хлебопекарня в вашем загородном доме	253
6 Маленькие хитрости, полезные в хозяйстве.....	261
6.1. Как определить полярность источника питания.....	262
6.2. Полезные сведения о картошке	263
6.3. «Зимнее» заземление.....	264
6.4. Приготовление токопроводящего клея без особых затрат	265

6.5. Клей для целлулоида.....	266
6.6. Простой способ изготовления столярного клея	266
6.7. Склейка органического стекла.....	266
6.8. Серебрение провода	267
6.9. Улучшение настройки радиоприемников	267
6.10. Надежное соединение проводов из нихрома и аналогичных (высокоомных) проводников	267
6.11. Зачистка обмоточного провода	268
6.12. О печатных платах	268
6.13. О монтажных платах.....	269
6.14. О пайке.....	269
6.15. Скрепление различных портативных конструкций.....	270
6.16. Особенности работы с датчиками движения.....	270
6.17. Рекомендации по устранению фона ЗЧ.....	271
6.18. Указка с магнитом	273
6.19. Восстановление пультов дистанционного управления (ПДУ)	273
6.20. Восстановление проводящей поверхности кнопок	274
6.21. Секрет восстановления токопроводящего графитового слоя на пультах ДУ	274
6.22. Как увеличить эффективность ПДУ	274
6.23. Самый простой способ проверки ПДУ.....	275
6.24. Удобный монтажный инструмент для радиолюбителя.....	276
6.25. Шнур в форме спирали	278
6.26. Быстрое определение сопротивления провода.....	278
6.27. Соединение разных металлов	279
6.28. Советы по антенно-фидерным устройствам.....	280
6.29. Снижение резонансной частоты динамической головки.....	281
6.30. Улучшение телеприема в удалении от передающих станций	281
6.31. Вторая профессия стеклореза	282
6.32. Как определить диаметр тонкого (трансформаторного) провода.....	282
6.33. Как очистить серебряные концы проводников и клеммы.....	282

6.34. Паяльник прослужит дольше.....	283
6.35. Пайка контактов из нержавеющей стали, хрома, никеля и других металлов	283
6.36. Микросварка в полевых условиях	284
6.37. Клей для оргстекла	285
6.38. Универсальный клей из линолеума	286
6.39. Новые щупы для тестера	286
6.40. Простой ремонт шторы для душевой кабины	287

1**АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ
УСТРОЙСТВА И УЗЛЫ.
ИЗБРАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

2	Избранные устройства охраны. Практические контрукции	33
3	Дистанционное управление загородным домом с помощью сотовой связи	83
4	Электронные схемы для животновода	153
5	Промышленные устройства-помощники в загородном доме	196
6	Маленькие хитрости, полезные в хозяйстве	261

1.1. АКУСТИЧЕСКИЙ АВТОМАТ, СРАБАТЫВАЮЩИЙ НА ЗВУК

Для того, чтобы автоматизировать включение нагрузки в сети 220 В придумано несложное, но высокоэффективное устройство усилителя слабых акустических сигналов. Это значит, что электронное устройство включит свет (или иную нагрузку) при появлении недалеко от акустического датчика источника звука. Нагрузка будет включаться автоматически после несильного хлопка в ладоши или постукивания по полу. При повторном (следующем) хлопке в ладоши, нагрузка отключится. Данное автоматическое устройство несомненно будет полезно не только в качестве демонстративных экспериментов возможностей радиотехники, но и вполне практически для людей слабо слышащих, слабо видящих и имеющих проблемы с опорно-двигательным аппаратом. Так, им не потребуется нажимать каких-либо кнопок, а, например, хлопнуть в ладоши вблизи датчика или топнуть ногой по полу. Можно предпринять и иные механические действия, производящие незначительный шум, например, лежа в постели просто стукнуть ладонью по стенке или по полу, не вставая, и не наклоняясь). Чувствительность усилителя слабых сигналов, такова, что он воспримет рассмотренные выше действия как сигнал к включению нагрузки даже на расстояния 2...3 м.

Пользу от такой приставки трудно переоценить, так как, на мой взгляд, она позволит больному или ограниченному в движении человеку, вновь почувствовать себя полностью полноценным, может помочь общению и способствовать вызову неотложной помощи, когда это необходимо.

Схема усилителя слабых сигналов представлена на рис. 1.1.

Пьезоэлектрический капсюль ВМ1 выполняет роль чувствительно микрофона, он преобразует механические и акустические колебания резкого характера в электрический ток. На основе этого принципа работает рассматриваемое устройство. На транзисторах VT1, VT2 собран непосредственно усилитель с большим коэффициентом усиления, который стал возможен благодаря применению в устройстве транзисторов С8550. На транзисторе VT3 собран усилитель тока, управляющий работой реле К1.

При акустическом воздействии вблизи капсюля ВМ1 в базе VT3 появляется импульс достаточный для открывания этого транзистора, включается реле К1, которое своими контактами замыкает электрическую цепь нагрузки.

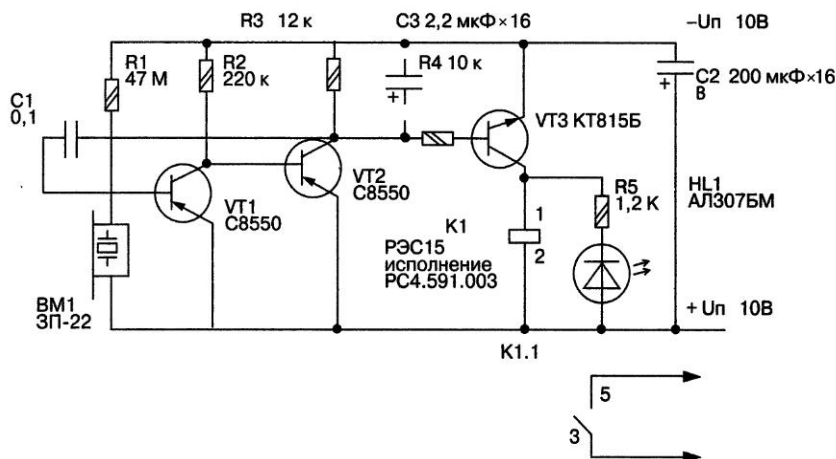


Рис. 1 1. Схема усилителя слабых сигналов

Устройство усилителя собирается на монтажной плате, а выводы для подключения удобно оформить через электрический клеммник.

1.1.1. Особенности устройства

Чувствительность узла можно регулировать, изменяя сопротивления резисторов R1 и R2. В схему введен индикаторный светодиод HL1 с током до 10 мА. Его назначение в данной схеме – чисто визуальная индикация состояния реле. Светодиод и ограничивающий его ток резистор можно из схемы удалить.

1.1.2. О деталях и монтаже

Транзисторы C8550 подобраны с коэффициентом усиления по току $h_{21э} > 80$, и в совокупности с капсюлем типового ряда ЗП-х обеспечивают большое усиление слабого сигнала без искажений. Их лучше применить так, как указано на схеме. В крайнем случае, транзисторы VT1 и VT2 можно заменить на отечественные аналоги КТ373А–КТ373Б, КТ342А, КТ342В, КТ3102Б (БМ). Транзистор VT3 заменяется КТ605, КТ815, КТ817, КТ940, КТ972, КТ630 с любым буквенным индексом.

Все постоянные резисторы типа МЛТ-0,25, MF-25 и аналогичные. Оксидные конденсаторы типа К50-29 и аналогичные. Оксидный конденсатор C2 служит для уменьшения пульсаций выпрямленного напряжения источника питания.

Реле типа РЭС 15 с током срабатывания 22–38 мА или аналогичные, например, TRU-5VDC-SB-SL или TTI TRD-9VDC-FB-CL.

Более мощные реле применять здесь нельзя, чтобы не спровоцировать ложные срабатывания устройства (щелчок реле может быть принят капсулем, как сигнал к действию).

Источник питания для усилителя – стабилизированный, с выходным напряжением 8...11 В. Ток, потребляемый усилителем небольшой, зависит в основном от типа электромагнитного реле и не превышает 40 мА. Не смотря на то, что усилитель представленный на схеме отлично работает и при напряжении 4 В, «опускать» нижнюю границу напряжения источника питания ниже 8 В нельзя, чтобы реле работало уверенно. При увеличении напряжения источника питания до 12 В усилитель работает с помехами (самовозбуждается).

1.1.3. Перспектива применения

Устройство не может быть ограничено в использовании только предлагаемым вариантом помощи престарелым и больным людям, демонстрационными экспериментами и выставочным образцом. Практическая польза от него, на мой взгляд, перспективна. Так, усилитель можно применять в устройствах автоматики (автоматическое включение света), бытовых устройствах с задержкой выключения. Для того, чтобы установить в устройстве задержку выключения (в пределах нескольких минут) надо добавить в схему оксидный конденсатор СЗ, показанный на схеме пунктиром, увеличивая опытным путем его емкость максимум до 200 мкФ.

Интересные эффекты усилитель слабых сигналов, управляемый хлопком в ладоши может дать также в различных игрушках для детей, включения новогодней елки и многих, многих других случаях. По истине спектр возможностей применения этой конструкции неограничен и открывает простор для творческой деятельности радиолюбителя.

1.2. АВТОМАТИЧЕСКОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ СВЕТА «НА ХЛОПОК»

За основу данной схемы взят триггер на транзисторах с двумя устойчивыми состояниями. Аппарат реагирует на кратковременный сигнал звуковой частоты, который и переводит триггер в другое устойчивое состояние, то есть включает и выключает нагрузку.

Сигнал (звук хлопка в ладоши) улавливается угольным микрофоном ВМ1 типа МК16-У, затем фильтруется RC-цепочкой C1R4, (Она пропускает только сигнал с частотой, соответствующей звуковым колебаниям от хлопка в ладоши).

Электрическая схема этого полезного устройства представлена на рис. 1.2.

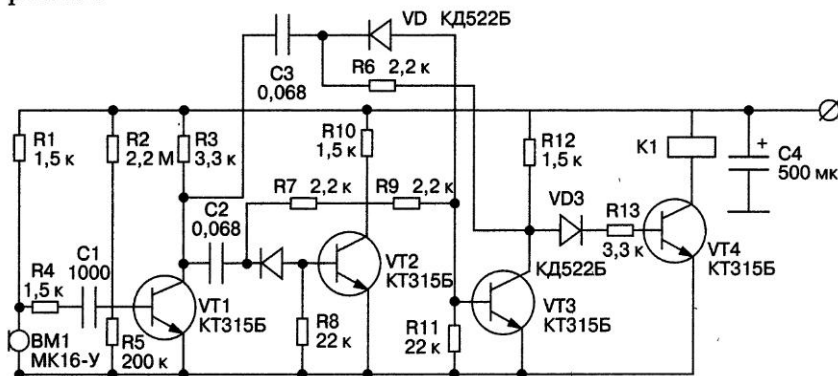


Рис. 1.2. Электрическая схема устройства-автомата

Здесь и далее уместно заметить, что используя другой фильтр с соответствующими параметрами и дополнив усилительный каскад (как показала практика) возможно превратить этот несложный автомат в устройство реагирующее на русские слова и выражения. Например. Можно добиться реакции триггера на слова, типа «свет» и «ночь». Так как гласные звонкие типа Е и О, соответственно предполагают собой различную звуковую динамику.

Сигнал, улавливаемый микрофоном, усиливается транзистором VT1. В качестве VT1 желательно использовать транзистор с большим коэффициентом усиления по току. С коллектора VT1 усиленный сигнал поступает на вход триггера на транзисторах VT2, VT3.

Обратная связь через R6 обеспечивает инверсное состояние на коллекторах этих транзисторов друг относительно друга. С коллектора

VT3 через диод VD3 и ограничивающий резистор R13 сигнал высокого уровня включает оконечный каскад на ключе VT4 и реле K1. Реле своими контактами коммутирует исполнительное устройство (осветительную лампу HL1). В качестве нагрузки можно использовать любое исполнительное устройство, однако, из-за ограниченного конструктивными особенностями реле (типа РЭС 15) тока через его контакты, не рекомендую использовать мощную нагрузку. Для мощной нагрузки (более 60 Вт) необходимо использовать соответствующее реле или вообще заменить оконечный коммутирующий узел ключом на тиристоре.

Микрофон BM1 взят от обычного телефонного аппарата. Диоды, типа КД 522 можно заменить на другие кремниевые или германиевые, например Д220, Д9.

Конденсатор С5 служит для защиты контактов реле. Особенно актуальна такая защита в моменты размыкания и замыкания контактов и в момент перегорания лампы HL1. Когда через данную цепь в короткий момент времени будет протекать значительный ток.

С5 может быть типа МБМ на рабочее напряжение не менее 300 В. Здесь реле использовано типа РЭС 9 (паспорт РС4.524.204.) на напряжение срабатывания 9-10 В. Если напряжения источника питания снизить, можно будет использовать и более экономичные реле РЭС 10, РЭС15.

Схема проверена практикой и показала очень хорошие результаты стабильности. Одними из положительных качеств этой схемы являются хорошая чувствительность к сигналу (реагирует с 12–15 м) и хорошая помехоустойчивость при колебаниях сети. Мною используется стабилизированный блок питания 12 В. Однако испытания показали хорошую работоспособность при питании от 8,5 до 17 В. Необходимо лишь менять соответственно реле.

Устройство неприхотливо к окружающей среде. Способно хорошо работать в качестве комнатного выключателя света. Один хлопок – свет включился, другой хлопок – выключился. Однако, не рекомендую по опыту, использовать данный акустический автомат на кухнях. В свое время я наблюдал внезапное отключение освещения на кухне, при падении кастрюли или тарелок. Со стороны это было даже смешно. Ночью упала кастрюля – свет погас, и несколько взрослых людей наперебой начинают хлопать в ладоши, чтобы добиться включения света.

1.3. ВЫТЯЖКА – ЕСТЬ!

В составе систем «умный дом», позволяющих полностью автоматизировать процессы управления жилым помещением с помощью электроники, неизбежно находятся различные датчики, собранные по простым (относительно микроконтроллеров) электрическим схемам, с участием дискретных элементов и не требующие программаторов. Можно, конечно, дискутировать о том, что и простые датчики несложно собрать с применением перепрограммируемых микроконтроллеров, но абсолютно очевидно, что в данном случае цена вопроса (если вопрос касается именно простых датчиков) намного меньше при сборке конструкции на дискретных элементах (при прочих равных условиях).

Один из таких простых датчиков на дискретных электронных компонентах предлагаю читателям ниже.

Он применяется мною в загородном доме для индикации и контроля наличия тяги в выпускной трубе русской печи. Дело в том, что русские печи имеют различное строение, также не редки случаи, когда в большом «двухизбенном» доме имеются две, и более русских печей, сведенных в одну выпускную вытяжную трубу. Не будем сейчас спорить о плюсах и минусах строения русских печей и выходных коллекторов, а обратимся лучше к реальным ситуациям, когда требуется контролировать наличие нормальной вытяжки в трубе и вовремя узнать о ее естественном загрязнении, для своевременной прочистки.

Как известно, в русской печи предусмотрены ограничения вытяжки в трубе, которая в свою очередь регулируется положением металлической заслонки, преграждающей путь воздуха из коллектора выпускной трубы печи к поддувалу. К сожалению, сделать полностью автономную или полностью автоматическую русскую печь пока не удалось.

До сих пор при розжиге дров и дальнейшем процессе их переработки в уголь приходится регулировать вытяжку, чтобы не было угарного дыма (очень опасного для здоровья). К слову, угарный дым и его сила зависят не только от положения заслонки и хорошей вытяжки выпускной трубы, но и от типа и сухости применяемых дров (углей). Регулировка вытяжки производится увеличением (при полностью открытой заслонке) или уменьшением (при частично или полностью закрытой заслонке) выходной тяги.

В кратком изложении заслонкой пользуются так. Положение этой заслонки при розжиге дров – полностью открытое, при прогорании дров, пока еще виден синеющий шлейф от углей – полузакрытое, при

полностью прогоревших дровах, когда угли «едва теплятся» – заслонку нужно полностью закрыть, чтобы все тепло от тлеющих углей аккумулировалось в печи и кирпичах ее составляющих. От положения заслонки также меняется и тяга в выпускной трубе. Силу тяги может контролировать звуковой индикатор вытяжки.

Устройство индикатора вытяжки основано на акустическом эффекте – когда датчиком служит микрофон.

Устройство состоит из микрофона ВМ1, усилителя и компаратора DA1. Микрофон ВМ1 устанавливают в вытяжной трубе так, чтобы поток воздуха при открытии вытяжной заслонки русской печи проходил прямо к его рабочей чувствительной поверхности.

На выход компаратора подключен усилитель тока, реализованный на полевом транзисторе VT1, нагруженном в свою очередь на звуковой индикатор со встроенным генератором HA1.

Электрическая схема устройства представлена на рис. 1.3.

С помощью подстроечного резистора R3 регулируют рабочий режим электрретного микрофона ВМ1. Этот микрофон и резистор R3 образуют делитель напряжения. Со средней точки этого делителя сигнал подается на неинвертирующий вход операционного усилителя (ОУ) – вывод 3 микросхемы DA1.

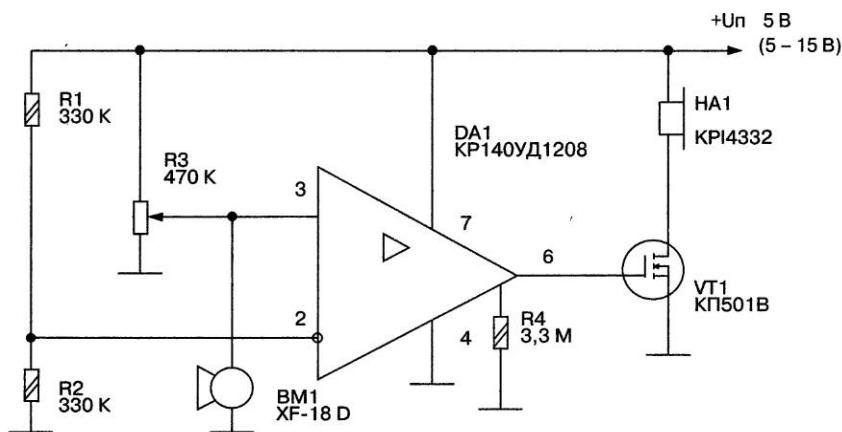


Рис 1.3 Электрическая схема устройства

1.3.1. Принцип работы устройства

В данной схеме ОУ включен без отрицательной обратной связи (как правило, эту ООС осуществляет резистор, включенный между выходом ОУ и входом), поэтому коэффициент усиления в данном случае

максимальный и ОУ включен по схеме компаратора, то есть устройства, сравнивающего входные напряжения. Результат сравнения компаратора присутствует на его выходе в виде импульсов низкого или высокого уровней напряжения.

Делитель напряжения R1, R2 обеспечивает постоянное напряжение на инвертирующем входе компаратора DA1 (вывод 2 микросхемы КР14332) – примерно 2,3 В при напряжении источника питания 5 В. Постоянный резистор R4 задает режим усиления операционного усилителя DA1.

Воздушные потоки вызывают акустический шум, улавливаемый чувствительным микрофоном ВМ1, который преобразует эти акустические колебания в электрический ток. При открытой заслонке вытяжной трубы (появлении акустического шума) на выводе 3 микросхемы DA1 присутствуют импульсы напряжения положительной полярности. Когда амплитуда этих импульсов превысит пороговое значение, установленное для напряжения на выводе 2 микросхемы DA1 (примерно $0,5U_{\text{н}}$) компаратор перебросится и на его выходе (вывод 6 DA1) будет присутствовать почти полное напряжение источника питания.

Если напряжение на прямом (неинвертирующем) входе – вывод 3 больше напряжения на инвертирующем входе (вывод 2 DA1), выходное напряжение компаратора стремится к $U_{\text{н}}$.

Если напряжение на прямом входе меньше, чем на инверсном, на выходе компаратора уровень напряжения близок к нулю.

Когда в вытяжке есть тяга, на выходе компаратора высокий уровень напряжения, транзистор VT1 открыт (открыт переход сток-исток) и на звуковой излучатель со встроенным генератором звуковой частоты (ЗЧ) поступает почти полное напряжение питания. Генератор излучает звук. В качестве генератора уместно использовать капсюль КР1-4333, который работает при напряжении 5–15 В и генерирует прерывистый звук, привлекающий внимание. Сила звука данного капсюля (примерно 50 дБ при питании 5 В) достаточна, чтобы услышать его в соседней комнате. Ток потребления рекомендуемого капсюля всего 25 мА.

Вместо указанного в качестве НА1 разумно применить и другие излучатели со встроенным генератором, которые сегодня в огромном для выбора количестве продаются в магазинах радиотоваров.

1.3.2. Налаживание

Налаживание устройства заключается в установке порога переключения компаратора.

Это осуществляется регулировкой чувствительности микросхемы DA1 – изменением сопротивления переменного резистора R3. Минимальная чувствительность для данного электронного узла зафиксирована при напряжении (относительно общего провода) на выводе 3 микросхемы DA1 +1,2 В. Самая большая чувствительность отмечена при напряжении источника питания 5 В и напряжении на вывод 3 DA1 2,2 В. Однако, на практике такая высокая чувствительность не всегда нужна, поскольку в ветреную погоду ветер в трубе «гуляет» и при полностью закрытой заслонке, обеспечивая при прохождении в трубе небольшой уровень звука, приводящий в свою очередь к ложным срабатываниям устройства. Поэтому оптимальная чувствительность устройства устанавливается опытным путем (для каждой конкретной трубы – разная) с помощью резистора R3.

1.3.3. О деталях

Звуковой капсюль подключают в схему с соблюдением полярности, указанной на его корпусе. Вместо HA1 (равно, как и параллельно с ним) допустимо включить индикаторный светодиод, например, мигающий, с тем, чтобы сигнализация вытяжки была не только звуковая, но и световая (визуальная). Светодиод подключают через ограничительный резистор сопротивлением 80–100 Ом.

Подстроечный (или переменный) резистор R3 типа СПЗ-1ВБ, СПЗ-38 с индексом «В», обеспечивающим линейное изменение сопротивления.

Вместо ОУ, указанного на схеме, можно применить микросхему K140УД12 с любым буквенным индексом.

Транзистор VT1 типа КП501, КП504 с любым буквенным индексом и аналогичный. Возможно применение зарубежного аналога и биполярного транзистора вместо полевого. При этом транзистор для данной схемы выбирают таким, чтобы ток перехода сток-исток (или коллектор-эмиттер в случае применения биполярного транзистора) был не менее 80 мА. А напряжение затвор-исток (база-эмиттер) – не менее 20 В.

Источник питания для устройства стабилизированный, с выходным напряжением 5–15 В.

Микрофон может быть заменен любым из старого сотового телефона.

1.3.4. Монтаж

Устройство монтируется в любом подходящем компактном корпусе и располагается недалеко от выпускной трубы. Микрофон выносят

на гибкой витой паре (провод типа МГТФ-0,8) и закрепляют в трубе примерно на 1–2 м выше (ближе к крыше) относительно заслонки, перекрывающей тягу в поддувало русской печи. Длина проводов от микрофона к ОУ не должна превышать 2 м.

1.3.5. Варианты применения

Применять рассмотренное устройство можно и в других случаях, в частности для индикации любого шума. Устройство с небольшой доработкой может быть применено как звуковое реле или как узел оповещения в составе системы «радионяня».

Как один из оригинальных вариантов – устройство может быть применено в качестве дистанционного контроля работы любых вентиляторов: от вентиляторов вытяжки до аквариумных помп.

Таким образом, варианты применения этого высокочувствительного и надежного устройства ограничиваются только фантазией радиолюбителя.

1.4. АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПОДСВЕТКОЙ, ПОДАЧЕЙ ВОЗДУХА, ПОДОГРЕВОМ И ПРИКОРМОМ АКВАРИУМОВ В ЗАГОРОДНОМ ДОМЕ

Промышленность (в том числе зарубежная) бьет все рекорды по выпуску электронных и электромеханических таймеров, программируемых для выдержки времени в определенные дни и часы недели (и месяца). Конкуренция в области производства таймеров бытового предназначения выросла за пару лет в разы. Однако, для радиолюбителя-практика и сегодня актуально создание собственных схем, вместо предлагаемых промышленностью. Причем в качестве нагрузки можно подключать любые активные потребители в сети 220 В, с суммарной мощностью до 600 Вт. Это могут быть автоматические кормушки, нагреватели для аквариума и прочие полезные конструкции, задействованные в деревенском доме, поскольку комнаты в нем сильно зависят от температуры русской печи, особенно в зимний период времени.

Одна из схем подобного назначения, воплотившая наиболее простое схемное решение, представлена на рис.1.4.

Особенности устройства в автоматическом режиме работы. При наступлении рассвета (включении освещения в комнате, где установлены фотодатчики) электронное устройство издает кратковременный звуковой сигнал и включает лампу аквариумного освещения вместе с компрессором-помпой. Лампа освещения EL1 и компрессор остаются включенными в течение 4 часов (зависит от номиналов элементов R5C2). По окончании выдержки времени лампа освещения и компрессор отключаются. При новом рассвете (новом включении света в комнате после периода затемнения) цикл работы устройства повторяется – так происходит ежедневно в циклическом режиме.

Воснове устройства таймер на популярной микросхеме КР1006ВИ1. Он собран по классической схеме в режиме автогенерации импульсов большой длительности. На выходе таймера включено электромагнитное реле К2, своими контактами К2.1 оно управляет подачей напряжения на компрессор аквариума и осветительную лампу EL1, Лампа может быть как люминесцентной (с соответствующей схемой управления), так и лампой накаливания с мощностью до 15 Вт. Более большая мощность не желательна из-за возможности перегрева и оплавления

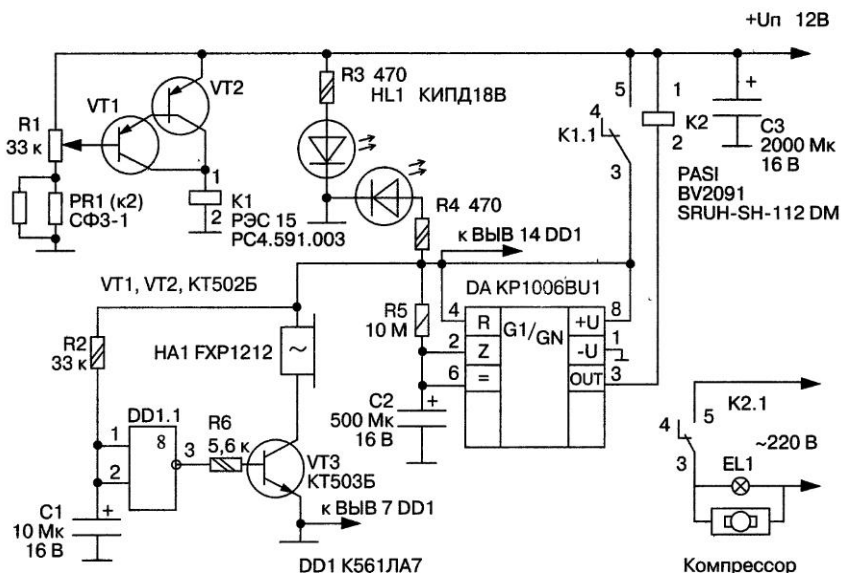


Рис. 1 4 Электрическая схема аквариумного таймера с узлом кратковременной звуковой сигнализации

верхней крышки аквариума, в которой установлена лампа освещения EL1. Компрессор – любой промышленный для аквариумов.

В схему введен узел управления самой микросхемой КР1006ВИ1 в зависимости от внешнего освещения. Это сделано для того, чтобы таймер (лампа освещения аквариума и компрессор) включались только в светлое время суток, а ночью были не активны. Данный фоточувствительный узел собран на однотипных транзисторах VT1, VT2, нагруженных на электромагнитное реле K1. Коммутирующие контакты реле K1.1 подают питание на (или отключают от питания) микросхему DA1. При слабой освещенности однотипных фоторезисторов СФ3-1 (включенных параллельно и обозначенных единым обозначением на схеме PR1) транзисторы VT1, VT2 закрыты, соответственно реле K1 обесточено, контакты реле K1.1 с номерами 3 и 5 (согласно схеме рис.1) разомкнуты и на автогенератор, собранный на микросхеме DA1 напряжение не поступает. Соответственно контакты K2.1 разомкнуты и лампа освещения аквариума EL, а также компрессор обесточены.

Переменный резистор R1 введен в схему для удобства регулировки порога включения транзисторного каскада VT1, VT2. Он (резистор R1) определяет чувствительность данного узла к световому потоку.

Если освещение фоторезисторов достаточно, например днем, сопротивление фоторезисторов PR1 мало, транзисторы VT1, VT2 открыты, реле K1 включено, на микросхему DA1 подано напряжение питания, индикаторный светодиод HL2 (аналогичный по электрическим характеристикам HL1) светится. На узел звуковой индикации подано питание. Микросхема DA1 включенная в режиме отсчета выдержки времени в соответствии с номиналами элементов времязадающей цепи R5C2 начинает отсчет времени. Реле K2 включено, лампа освещения аквариума и компрессор включены.

По окончании выдержки времени, заданной номиналами элементов R5C2 (примерно 240 мин.) на выводе 3 микросхемы DA1 появляется высокий уровень напряжения, реле отпускает и контакты K2.1 размыкаются, лампа освещения погаснет, компрессор выключится.

Теперь следующее включение произойдет после того, как контакты K1.1 разомкнутся (это произойдет при недостаточной освещенности, например, вечером и ночью), а затем снова замкнутся с наступлением нового дня или включением основного света в комнате, где установлены фотодатчики PR1.

Узел звукового сопровождения подключается непосредственно параллельно к контактам питания того устройства, включение которого он призван контролировать, в данном случае параллельно питанию микросхемы DA1.

В основе этого электронного узла популярная микросхема K561ЛА7. Благодаря применению одного из ее логических элементов, а также использования капсуля со встроенным генератором звуковой частоты (ЗЧ) в схему нет необходимости вводить какие-либо генераторы импульсов или усилители к ним. Такой же узел не сложно собрать и на логических элементах других микросхем КМОП (например, K561ЛЕ5, K561ТЛ1), однако наиболее простое схемное решение показано на рис. 1.4.

Схема кратковременной звуковой сигнализации основана на одном логическом элементе DD1.1 микросхемы K561ЛА7, включенном как инвертор. При подаче питания на входе элемента (выводы 1 и 2 DD1.1) присутствует низкий уровень напряжения до тех пор, пока не зарядится оксидный конденсатор C1 через ограничительный резистор R2. Пока этого не произошло, на выходе элемента (вывод 3 DD1.1) присутствует высокий уровень напряжения. Он поступает через ограничивающий ток резистор R6 в базу транзистора VT3, работающего в режиме усилителя тока. Транзистор VT3 открыт, сопротивление его перехода коллектор-эмиттер близко к нулю и на пьезоэлектрический

капсюль со встроенным генератором звуковой частоты HA1 подано напряжение питания.

Когда постоянное напряжение на пьезоэлектрическом капсюле со встроенным генератором HA1 окажется почти равным напряжению питания устройства капсюль переходит в режим генерации колебаний звуковой частоты.

По мере заряда конденсатора C1 через резистор R2 и внутренний узел элемента DD1.1 происходит изменение состояния выхода микросхемы. Когда напряжение на обкладках конденсатора C1 достигнет уровня переключения микросхемы, она переключится и высокий уровень напряжения на выходе DD1.1 сменится низким. Транзистор VT1 закроется. Постоянное напряжение на пьезоэлектрическом капсюле со встроенным генератором HA1 окажется почти равным нулю, и капсюль перейдет в режим ожидания.

При указанных на схеме значениях элементов R2 и C1 задержка выключения звука составит около 3 с.

Ее можно увеличить, соответственно увеличив емкость конденсатора C1. В качестве конденсатора C1 лучше использовать оксидный типа K50-29, K50-35 и аналогичный с небольшим током утечки. В обратную сторону длительность временного интервала можно легко сократить, уменьшив сопротивление резистора R2. Если вместо него установить переменный резистор с линейной характеристикой, то получится устройство с регулируемой задержкой.

Функцию данного электронного узла можно поменять на обратную – то есть сделать так, чтобы пьезоэлектрический капсюль HA1 молчал первые 3 с после подачи на устройство питания, а затем все остальное время работал. Для этого оксидный конденсатор C1 и времязадающий резистор R1 следует поменять местами (с соблюдением полярности включения оксидного конденсатора – положительной обкладкой к «плюсу» питания). При этом средняя точка их подключения к выводам 1 и 2 элемента DD1.1 сохраняется. В таком варианте устройство без особых изменений можно применять для звукового сигнализатора открытой (сверх меры) дверцы холодильника. Кроме того, вариантов применения данного простого и надежного устройства бесконечно много и они ограничены только фантазией радиолюбителя.

Устройство в налаживании не нуждается. Элементы устройства закрепляют на монтажной плате. Корпус для устройства – любой подходящий.

R1 – типа СПЗ-4 или аналогичный, с линейной характеристикой изменения сопротивления. Все постоянные резисторы R2–R6 типа

МЛТ-0,25. Оксидные конденсаторы типа К50-29 или аналогичные. Светодиоды любые с током 5...8 мА, например, АЛ307БМ. Транзисторы VT1, VT2 типа КТ3107А–КТ3107Ж или аналогичные. Транзистор VT3 любой кремниевый, малой и средней мощности структуры п-р-п, например, КТ603, КТ608, КТ605, КТ801, КТ972, КТ940 с любым буквенным индексом.

Реле К1, К2 на напряжение срабатывания 8–12 В и ток до 30 мА. Реле К2, кроме того, должно обладать особыми свойствами коммутационных контактов – быть рассчитано на напряжение коммутации не менее 250 В и ток не менее 1 А. Пьезоэлектрический капсюль может быть любым, рассчитанным на напряжение 4–20 В постоянного тока, например FMQ-2015D, FXP1212, KPI-4332-12.

Источник питания – стабилизированный, обеспечивающий выходное напряжение 5–15 В – в этом диапазоне микросхемы DD1 и DA1 функционируют стабильно.

Оксидный конденсатор С3 сглаживает пульсации питающего напряжения.

Ток потребления в активном режиме звукового сигнала с применением указанных на схеме элементов составляет 60–62 мА. Громкость звука достаточна настолько, что сигнал хорошо слышен в помещении на расстоянии до 10 м.

1.5. ГРОЗОВОЙ ИНДИКАТОР

Удаленные грозы создают помехи радиосвязи и навигации, а близко проходящие могут наведенным молнией сигналом вывести из строя аппаратуру связи. Особенно опасны прямые попадания молнии, приводящие к уничтожению аппаратуры, пожарам и человеческим жертвам в сельской местности.

Грозовые разряды наводят мощные импульсные сигналы на линии электропередачи и связи, и даже короткие броски напряжений в них могут вызвать сбой в работе и выход из строя дорогих электронных приборов, компьютеров. Особенно велика вероятность грозовой опасности в сельской местности с протяженными открытыми линиями, с высокими мачтами антенн приемной и радиопередающей аппаратуры, которые местные радиолюбители стараются ставить повыше (на холме), на шестах или металлических мачтах.

Радиоаппаратуру желательно отключать при приближении грозы. Близкая гроза видна и слышна, но как получить предупреждение о ней заранее? Ведь это нужно всем: туристам и рыболовам, яхтсменам и радиолюбителям, проводящим в эфире многие часы. Раннее предупреждение о грозовой опасности очень важно и другим людям, работающим или отдыхающим далеко от укрытий.

1.5.1. Методы измерения грозовой активности в цифрах

Известны два метода регистрации грозовой активности. Оба они изобретены и исследованы в конце XIX – начале XX века.

Статический – фиксация происходит по возрастанию напряженности электрического поля в атмосфере от 100 В/м (в обычном состоянии) до 1–40 кВ/м перед грозой (случаются разряды молний и при ясном небе). Этот метод широко известен многим из курса физики.

Прибор, которым можно зафиксировать напряженность поля, называют электрометром.

Современные электрометры не требуют сложных антенн, регистрируют электрическое поле атмосферы, даже если установить прибор контроля на подоконник, а электрическое поле предварительно наэлектризованной расчески из смеси пластмасс – на расстоянии в 1–2 м (предварительно наэлектризованную (натертую) эбонитовую палочку «увидят» издалека).

Второй метод – электромагнитный, в нем фиксация напряженности поля происходит по спектральному составу и интенсивности

импульсов радиоволн с частотой 7–100 кГц, излучаемых молниями (разрядами).

Недаром одним из признаков приближающейся грозы является повышенный уровень шорохов (тресков), воспринимаемых человеческим ухом при прослушивании сигналов радиостанций в различных поддиапазонах длинных и средних волн.

Считается, что этот метод изобрел А.С. Попов.

По этому принципу создано устройство индикатора грозовых разрядов, электрическая схема которого представлена на рис. 1.5.

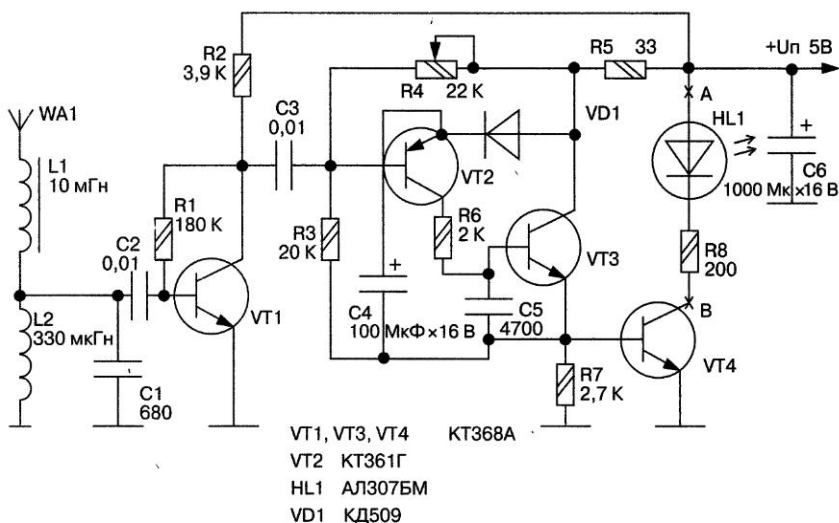


Рис. 1.5 Электрическая схема индикатора грозовых разрядов

1.5.2. Принцип работы устройства

Удлиняющая катушка L1, верхний (по схеме) вывод которой подключен к антенне WA1 – штырю 45–60 см, повышает эффективность входного контура L2C1 устройства. Входной контур настроен на частоту 330 кГц (выше максимума спектральной плотности импульсов радиоволн, излучаемых грозовыми электрическими разрядами).

Настройка входного контура устройства определяет также и то расстояние, с которого можно «засечь» приближающуюся грозу. При указанных на схеме элементах устройство зафиксирует приближающуюся грозу с расстояния 130–150 км (эксперимент с готовым устройством проводился в с. Ерахтур, Рязанской обл., Шиловского района летом 2007 г.).

Усиленный транзистором VT1 сигнал поступает на регистрирующий каскад (VT2–VT4). Высокочастотный (ВЧ) импульс (усиленный VT1) амплитудой напряжения 1–3 В способствует тому, что транзисторы VT2 и VT3 открываются, и разряжается оксидный конденсатор C4. Ток зарядки конденсатора C4 проходит через высокочастотный диод VD1 и резистор R5, что приводит к задержке закрывания транзистора VT4 и зажиганию индикаторного светодиода HL1.

1.5.3. О деталях

Катушки L1 и L2 дроссели типа ДПМ-1, ДПМ2, ДМ, Д179-0,01 с указанными на электрической схеме соответствующими значениями индуктивности.

Вместо светодиода HL1 можно применить другой индикаторный светодиод (с током до 12 мА, чтобы устройство не потеряло в экономичности) или звуковой индикатор (например, КР1-4332-12 со встроенным генератором звуковой частоты). Звуковой индикатор вместо светодиода HL1 включают согласно указанным на его корпусе полюсам.

Резистором R4 устанавливают порог срабатывания (чувствительность) устройства.

Напряжение питания устройства 3–6 В постоянного тока. В качестве источника питания подходят 2–3 пальчиковые батарейки (аккумуляторы) типа ААА или АА или стабилизированный адаптер обязательно с трансформаторной развязкой от сети 220 В.

Поскольку устройство работает на сравнительно низких частотах, то особых требований к его элементам нет. Транзисторы VT1–VT4 могут быть любые кремниевые малой мощности и соответствующей структуры. Вместо VT1, VT3, VT4 можно применить КТ3102 с любым буквенным индексом, 2N4401 или аналогичные по электрическим характеристикам.

Транзистор VT2 – р-п-р проводимости, например, КТ3107 с любым буквенным индексом или 2N4403.

Диод VD1 – любой импульсный (германиевый или кремниевый), например, Д9, Д18, КД503.

1.5.4. Налаживание

Устройство в наладивании не нуждается (кроме установки порога срабатывания переменным резистором R4).

1.5.5. Как проверить?

Правильное собранное из исправных деталей устройство просто проверить. Поднесите готовое устройство с подключенными элементами

питания на 1,5–2 м к газовой плите с автоподжигом. Нажимайте кратковременно на кнопку автоподжига плиты. Индикаторный светодиод должен реагировать короткими вспышками. Если нет плиты с автоподжигом, устройство можно проверить иначе, с помощью зажигалки с пьезоэлементом. Светодиод должен кратко вспыхивать при «включении» пьезоэлемента зажигалки на расстоянии до нее 0,5–1 м.

1.5.6. Варианты практического применения

Кроме дальнего обнаружения приближающегося грозового фронта устройство хорошо работает и на близких дистанциях. Так, согласно все тому же эксперименту, можно с успехом проверять работоспособность газовых плит с автоподжигом, пьезоэлектрических зажигалок (для газовых плит – есть такие отдельные устройства виде огромной спички), а также находить источники плохого контакта в электрических коммуникациях как в закрытом помещении, так и «на воздухе». Плохой электрический контакт, например, в электропроводке (являющийся источником электромагнитных помех устройствам радиосвязи) с помощью индикатора грозовых разрядов находится с расстояния в несколько метров даже в том случае, если источник плохого контакта находится глубоко в стене.

1.5.7. Промышленные устройства аналогичного назначения

Портативные индикаторы грозовых разрядов (с ЖКИ) мне удавалось не раз видеть в свободной продаже. Как правило, эти приборы отображают скорость приближения грозы, время до ее прихода, ожидаемую интенсивность и другие параметры. Сигнализация – звуковая и световая. Прием импульсов радиоволн ведется на магнитную антенну, анализ их интенсивности, частоты и спектрального состава позволяет «умному» электронному устройству сделать вывод о приближении грозы.

1.6. СИГНАЛИЗАТОР ПОДТОПЛЕНИЯ ПОДВАЛА (ПОДПОЛА)

В сельской местности затопление подвала внешними (весенними) водами грозит большой бедой. Ведь в подвале (подполе) хранят выращенный урожай, продукты заготовок (варенье, мед и другие), даже сено. Причем ущерб заготовкам может быть нанесен не только тогда, когда подпол затопит, но и при появлении в нем небольшого количества влаги, дурно влияющего на сохранность картошки.

Чтобы избежать неприятностей рекомендую собрать простое устройство сигнализатора протечки, имеющее регулировку чувствительности в широких пределах и (при установке максимальной чувствительности) реагирующее даже на слабую влажность воздуха вокруг датчика. Это устройство звуковой сигнализации обеспечивает прерывистый и громкий звук примерно 40 дБ при возникновении опасной ситуации. Электрическая схема устройства показана на рис. 1.6.

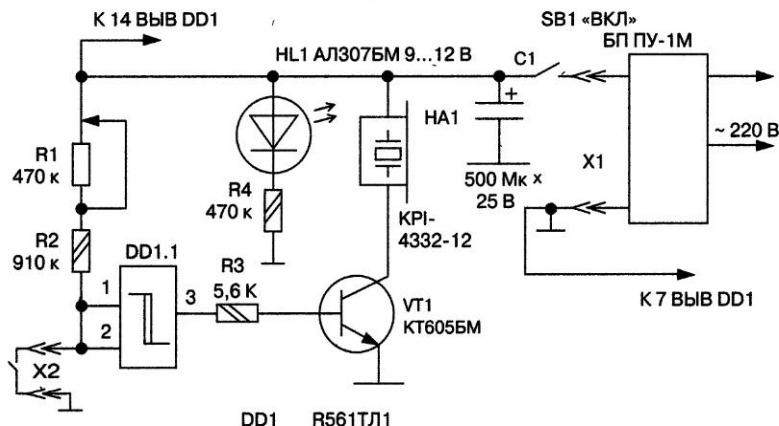


Рис 1.6. Электрическая схема звукового сигнализатора протечки

Устройство собрано на микросхеме K561TL1 (в схеме используется только один ее элемент). Эта многофункциональная микросхема популярна среди радиолюбителей и имеет ряд преимуществ по сравнению с другими микросхемами K561 серии. В состав микросхемы K561TL1 входят четыре однотипных элемента И (с инверсией) с передаточной характеристикой триггера Шмитта. Передаточная характеристика каждого элемента имеет два порога – срабатывания и отпущения. Разность $U_{сраб}$ и $U_{отп}$ есть напряжение гистерезиса, которое

в данном случае пропорционально (зависит от него) напряжению питания. Благодаря высокой чувствительности элементов микросхемы K561ТЛ1 удалось создать узел, реагирующий на незначительное изменение напряжения на входе.

Между входом элемента DD1.1 и «+» питания включен ограничительный резистор и переменный резистор R1, регулирующий чувствительность устройства. При верхнем (по схеме) положении движка переменного резистора R1 чувствительность узла минимальна.

Как видно из рисунка – ничего сложного в схеме нет, и ее мог бы придумать, пожалуй, любой школьник. Однако, вторым по значимости элементом в схеме является датчик влажности. Он конструктивно выполнен из датчика вращения электродвигателя НГМД (накопителя на гибких магнитных дисках) типа МС-5301, которые сейчас являются анахронизмом эпохи, но когда были очень популярны у тех радиолюбителей, кто увлекался самостоятельной сборкой персональных компьютеров типа Радио-86Рк, Спектрум и других. Электродвигатель дисководов аккуратно разбирается и из него извлекается датчик вращения. Электрические проводники аккуратно припаиваются к штатным контактам гибким проводом МГТФ-0,6. Устройство и датчик соединяют любые электрические провода длиной до 3 м. (большая длина не испытывалась) – это может быть витая пара из тех же проводов МГТФ, телефонный провод или гибкие электрические многожильные провода. Непосредственно к датчику необходимо припаивать только гибкий провод МГТФ (или аналогичный), чтобы не спровоцировать отслоение дорожек на металлической основе датчика. А далее этот провод может быть соединен (например, через электрический клеммник) с проводами другой гибкости и сечения. На другом конце (у корпуса устройства) эти провода переходят в разъем типа В2В-ХН-А или аналогичный.

Перед использованием с датчика мелкозернистой наждачной бумагой удаляют небольшой слой лака, покрывающего токопроводящие дорожки на поверхности датчика.

Пока вокруг датчика сухо, на входе элемента DD1.1 высокий уровень напряжения. На выходе элемента (вывод 3 DD1.1) низкий уровень и сигнализация выключена.

При небольшой влажности, а тем более при воздействии на датчик влаги (капель воды) на входе элемента напряжение уменьшается,

благодаря передаточной характеристики триггера Шмитта внутреннее состояние скачком изменяется на противоположное, на выводе 3 микросхемы DD1 присутствует высокий уровень.

При высоком уровне на выходе элемента DD1.1 транзистор VT1 открывается и через капсюль HA1 течет ток – включается звуковая сигнализация.

Недостатком всего устройства можно отметить некоторую инертность выключения сигнализации, связанную с высыханием датчика. Однако, для этого предусмотрен выход – при обнаружении протечки и ее локализации устройство сигнализации принудительно выключают выключателем SB1.

Если этого не сделать, то по высыхании датчика, устройство выключит сигнализацию и автоматически перейдет в режим ожидания.

Микросхемы данного типа являются маломощными, и выходной ток каждого элемента не превышает несколько мА. Поэтому к выходу элемента DD1.1 подключен усилитель тока на транзисторе VT1. В цепи коллектора этого транзистора включен звуковой капсюль с встроенным прерывистым генератором ЗЧ типа KPI-4332-12, который можно приобрести в магазинах радиотоваров за 20 руб.

Элементы устройства монтируются в любом подходящем компактном корпусе. В авторском варианте используется корпус от аквариумного компрессора воздуха. Проводники питания можно соединять через разъем X2 (например, от батареи типа 6F22 Крона) или выводить через штатное отверстие сбоку корпуса устройства, как показано на рис. 1.7.

1.6.1. Налаживание

Устройство в наладивании не нуждается и начинает работать сразу после подачи питания. Датчик располагают на полу в труднодоступном месте под трубами (где его не видно) контактной площадкой вверх, при необходимости фиксируют провода изолянтной к полу. Перед первым включением движок переменного резистора R1 устанавливают в среднее положение.

Для проверки работоспособности устройства на расстоянии 0,5–1 м от датчика распыляют влагу из емкости для глажения (или другой емкости с распылителем). Этого оказывается достаточным, чтобы «проснулась» звуковая сигнализация.

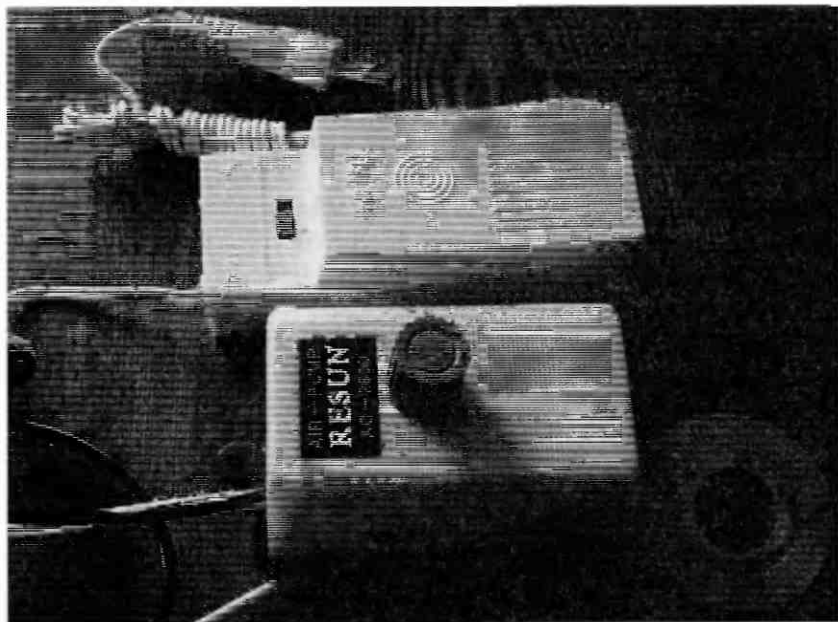


Рис. 1.7 Фото (внешний вид) готового устройства с источником питания

1.6.2. О замене деталей и элементов

В качестве источника питания применяется промышленное устройство ПУ-1М производства завода «Северный пресс» Санкт-Петербург. Выходное напряжение 9 (6 В) – имеется переключатель выходного напряжения на корпусе блока. Источник питания с трансформаторной развязкой от сети переменного тока. Максимальный ток нагрузки – 150 мА.

Кроме указанного источника питания можно использовать любой (в том числе нестабилизированный) источник с выходным напряжением в диапазоне 7–12 В.

При подключении звукового капсюля со встроенным прерывистым генератором следует соблюдать полярность. Положительный вывод источника питания подключают к выводу капсюля с обозначением «+».

Микросхему К561ТЛ1 можно заменить на К564ТЛ1, CD4093В. Переменный резистор R1 типа СПО-1, или аналогичный, желательно с линейной характеристикой. Постоянные резисторы типа МЛТ-0,25.

Транзистор VT1 можно заменить на КТ603, КТ608, КТ801, КТ815, КТ972, 2SC1573, 2N4927 и аналогичные. Звуковой капсюль – любой с встроенным генератором, рассчитанный на постоянное напряжение 5–15 В и ток до 100 мА. Например, FXP-1212, FMQ-2015B – в этих случаях звук будет не прерывистый, а монотонный.

Оксидный конденсатор C1 сглаживает пульсации напряжения.

Включатель SB1 штатный, расположенный в корпусе от компрессора. Можно применить и любой другой минитумблер, например MTS-1.

Индикаторный светодиод подключен постоянно, он сигнализирует о работоспособном устройстве, находящимся в готовности. Вместо указанного на схеме, применяют любой другой светодиод, с током до 20 мА, например, ARL-5013URC-B.

Очевидно, рассмотренный датчик найдется не у каждого радиолюбителя, поэтому он может быть заменен на самодельный, например, со следующими рекомендациями. Соединительные провода припаиваются к двум металлическим спицам. Спицы располагаются параллельно друг другу на полу на расстоянии 0,5–1 см (в районе ожидаемой протечки) и крепятся к полу обыкновенным лейкопластырем. Материал пола значения не имеет.

Кроме того, конструкция датчика может иметь много вариантов. Определяющее значение в данном устройстве имеет высокая чувствительность микросхемы к даже незначительному изменению сопротивления между контактами X1.

1.6.3. Варианты практического применения

Многие семьи сегодня живут в многоэтажных домах и пользуются бытовыми стиральными машинами. Каждый, кто подключал такую машину (к электрощитку и сантехническим коммуникациям) знает, как важны оба эти действия. В частности, при некачественном подключении сливного патрубка стиральной машины к фановым трубам квартирной коммуникации может произойти протечка воды, которая не только испортит настроение и интерьер, но и доставит многочисленные хлопоты по компенсации ремонта соседям снизу.

Даже при качественном подключении, хомуты стягивающие гофры и патрубки водосливных шлангов стиральной машины рекомендуются время от времени проверять на надежность и при необходимости подтягивать.

Кроме того, протечки могут происходить и в других подобных случаях, как то протечки (из-за брака строителей) сверху, если квартира расположена на последнем этаже, протечки из-за устаревших и выслуживших «все сроки» штатных сантехнических коммуникаций (труб, патрубков, сливных горловин раковин и др.). Все эти случаи также грозят затоплением соседей, живущих снизу со всеми вытекающими отсюда последствиями.

1	Автоматические электронные устройства и узлы. Избранные конструкции	7
----------	---	----------

2 ИЗБРАННЫЕ УСТРОЙСТВА ОХРАНЫ. ПРАКТИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ

3	Дистанционное управление загородным домом с помощью сотовой связи	83
4	Электронные схемы для животновода	153
5	Промышленные устройства-помощники в загородном доме	196
6	Маленькие хитрости, полезные в хозяйстве	261

2.1. УСТРОЙСТВА ПРЕВЕНТИВНОГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Среди многочисленной когорты различных электронных охранных устройств, сигнализаций, индикаторов, отдельным списком стоят устройства превентивного предупреждения – позволяющие вам, в своем загородном доме чувствовать себя в полнейшей безопасности и комфортно, ведь такие устройства обнаруживают «гостя» дистанционно, без прямого контакта, когда он того еще сам не подозревает, а обнаружив, незамедлительно сигнализируют вам.

Только вам решать, как поступить в том или ином случае приближения незваного гостя, возможно, вы сочтете возможным допустить его в дом, но определяющим моментом здесь является то, что вы – хозяин положения. «Предупрежденный – защищен».

Автор книги много времени провел в деревне, хотя родился, вырос и живет в Санкт-Петербурге. Именно отсюда происходит передаваемый вам сейчас накопленный опыт.

Не будем забывать, что не званым гостем (который «хуже татарина») может быть не только человек, но и животное, в том числе крупный рогатый скот, способный по наитию наделать в вашем дворе (приусадебном участке, усадьбе) множество непоправимых дел. Крупный скот может не только испортить огород, но и поломать изгороди, забить более мелкую скотину. А бывает и наоборот. Вспомните, что может наделать один единственный хорек, проникнувший в куриный насест.

Устройства превентивного предупреждения помогут вам вовремя обнаружить «гостя». Многие, наверное, скажут: «поставь забор, и не волнуйся». Но такое замечание я скорее отнес бы к общим рекомендациям. Ведь у каждого в деревне (на даче) своя конкретная ситуация, после развала колхозов, во многих местах и изгородей то не осталось. Но не это главное.

Важно, что электронные устройства, примеры которых я дам вам в этой главе, способны решить проблемы не хуже, а во многих случаях даже лучше любой изгороди. Лишь бы вы сами не сплеховали, и отреагировали правильно.

2.1.1. Сигнализация, срабатывающая за 100 метров, при подходе к вашему загородному дому

В свободной продаже имеются разнообразные датчики движения, описанные ниже в этой главе. Особо рекомендую датчик движения,

совмещенный с прожектором освещения, внешний вид которого и место установки (над входной дверью деревянного дома) представлен на рис. 2.1.



Рис. 2 1 Внешний вид датчика движения, совмещенного с прожектором освещения

Коммутирующие контакты встроенного исполнительного реле обеспечивают напряжение 220 В на лампе прожектора, если кто-то решит подойти к датчику на расстояние около 100 м. Это расстояние (порог чувствительности датчика) регулируется так же, как и, например, порог освещенности, при котором устройство включит фонарь (чтобы в яркий солнечный день экономить электроэнергию).

Если параллельно лампе прожектора подключить звуковую сигнализацию (через адаптер – источник питания с выходным напряжением 9–15 В), получится устройство сигнализации, срабатывающее при приближении к датчику движения.

Этим же датчиком движения можно управлять дистанционно, включая, например, прожектор в то время, когда вы еще только подходите к крыльцу дома. Для этого используют пульты дистанционного управления (ПДУ) с передачей сигнала по радиоканалу (как на рис. 2.1). Это удобно.

2.1.2. Вывод сигнализации на сотовую связь

Для того, чтобы вы (даже на большом расстоянии от охраняемого объекта) были своевременно оповещены о том, что кто-то пытается подойти к дверям (вашего загородного дома), или, как вариант, если датчик установлен внутри помещения – что кто-то пытается проникнуть внутрь дома, выход датчика движения надо подключить к сигнализации и сотовой связи. В главе 3, в разделе 3.9 подробно описано – как это сделать.

2.2. ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О ТОМ, ЧТО ПРИШЛИ ГОСТИ

Сегодня никого не удивишь различными по назначению и эффективности электронными схемами и устройствами превентивного предупреждения, которые оповещают людей или включают охранную сигнализацию задолго до непосредственного контакта нежелательного гостя с охраняемым рубежом (территорией). Многие из таких узлов, описанных в литературе, на мой взгляд, интересны, но усложнены.

В противовес им простая электронная схема (рис. 2.2), собрать которую в силах начинающий радиолюбитель, удивляет своими многочисленными возможностями, одну из которых – высокую чувствительность по входу, используют для предупреждения о приближении какого-либо одушевленного объекта (например, человека) к сенсору E1.

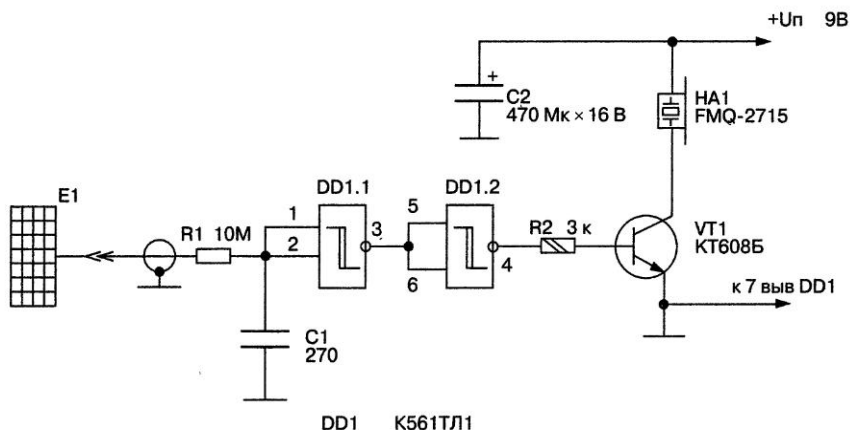


Рис. 2.2. Электрическая схема узла охраны дистанционного предупреждения

В основе схемы два элемента микросхемы K561ТЛ1 (DD1) включенных как инверторы. Эта микросхема имеет в своем составе четыре однотипных элемента с функцией 2И-НЕ с триггерами Шмитта с гистерезисом (задержкой) на входе и инверсией по выходу. Функциональное обозначение – петля гистерезиса показывается в таких элементах внутри их обозначения (см. рис. 2.2). Применение этой микросхемы в данной схеме оправдано тем, что она (и K561 серия

микросхем в частности) имеет ультрамалые рабочие токи, высокую помехозащищенность (до 45% от уровня напряжения питания, работает в широком диапазоне питающего напряжения (от 3 до 15 В), имеет защищенность по входу от потенциала статического электричества и кратковременного превышения входных уровней, и многие другие преимущества, которые позволяют широко использовать ее в радиолюбительских конструкциях, не требуя каких-либо особых мер предосторожности и защиты.

Кроме того, К561ТЛ1 позволяет включать свои независимые логические элементы параллельно, в качестве буферных элементов, вследствие чего мощность выходного сигнала легко кратно увеличить. Триггеры Шмитта – это, как правило, бистабильные схемы, способные работать с медленно возрастающими входными сигналами, в том числе с примесью помех, при этом обеспечивающие по выходу крутые фронты импульсов, которые уже можно передавать дальше (в другие узлы схемы) для стыковки с другими ключевыми элементами и микросхемами. Если коротко, то микросхема К561ТЛ1 (как, впрочем, и К561ТЛ2) могут выделять управляющий сигнал (в том числе цифровой) для других устройств из аналогового, или нечеткого входного импульса.

Зарубежный аналог К561ТЛ1 – CD4093В.

Схема включения инверторов – классическая, она описана в справочных изданиях. Особенность представленной разработки в конструктивных нюансах. Электрическую схему (рис. 2.2), если исключить постоянный резистор R1, экранированный провод и сенсор E1, используют как основу для триггерного сенсорного узла. В исходном положении после включения питания на входе элемента DD1.1 присутствует неопределенное состояние, близкое к низкому логическому уровню. На выходе DD1.1 – высокий уровень, на выходе DD1.2 опять низкий. Транзистор VT1, выполняющий роль усилителя тока, закрыт. Пьезоэлектрический капсюль HA1 (с внутренним генератором ЗЧ) не активен. При прикосновении оголенной частью тела человека (например, пальцем руки) к выводам 1 и 2 DD1.1, наведенное в теле человека переменное напряжение переключает элементы DD1.1, DD1.2 в противоположное состояние, и они остаются в нем до следующего воздействия напряжения наводки на вход элемента DD1.1. С указанными на схеме значением C1 данный электронный узел работает как триггер с двумя устойчивыми состояниями.

На выводе 4 появляется высокий уровень напряжения, вследствие этого транзистор VT1 открывается и звучит капсюль HA1.

Подбором емкости конденсатора C_1 можно изменить режим работы элементов микросхемы. Так, при уменьшении емкости C_1 до 82...120 пФ узел работает иначе. Теперь звуковой сигнал звучит только пока на вход DD1.1 воздействует наводки – прикосновение человека.

На основании этого эксперимента, к входу подключают постоянный резистор R_1 сопротивлением 10 МОм (в зависимости от длины провода к сенсору и внешних условий установки узла). Последовательно с R_1 (именно в таком порядке) подключают экранированный провод (кабель РК-50, РК-75, экранированный провод для перезаписи сигналов ЗЧ – подходят все типы) длиной 1...1,5 м, экран соединяется с общим проводом. Центральный (не экранированный) провод на конце соединяется с сенсором, который выполняет и роль антенны.

В качестве сенсоров здесь используют два варианта: первый – отрезок изолированного многожильного медного электрического провода сечением 1...2 мм и длиной 2...2,5 м. Изоляцию с провода нигде (в том числе на конце) не снимают. Этот провод спиралью наматывают на поверхности входной двери, на всей ее площади с внутренней (жилой) стороны – если дверь деревянная. Если дверь металлическая и обшита вагонкой (досками), доски с внешней стороны снимаются и под ними на также спирально монтируется медный провод. Затем доски устанавливаются на место, маскируя сенсор-антенну. В этом случае обязательно надо проверить, не экранируется (не заземлена ли) металлическая коробка (и дверь) к общему электрическому заземляющему контуру дома. Если такого заземления нет – узел работает эффективно, сообразно этому описанию.

Второй вариант сенсора – центральный провод экранированного кабеля подключают к проводящей ток пластине (хорошо подходят металлические проводящие декоративные решетки, закрывающие динамики на акустических системах) размерами не менее 100 × 100 мм. От площади этой пластины пропорционально зависит чувствительность узла. Пластину можно изготовить самостоятельно и смонтировать аналогично вышерассмотренному варианту. Непосредственно металлическую дверь нельзя использовать как сенсор-антенну – в данном случае это слишком большая площадь и устройство с таким сенсором не работает. В случае с металлической дверью сенсор в виде пластины также нельзя крепить к ней непосредственно – только через изолирующую диэлектрическую прокладку.

При соблюдении указанных рекомендации, применении указанных в схеме типов и номиналов элементов, узел генерирует звуковой

сигнал частотой около 1 кГц (зависит от типа капсуля НА1) при приближении человека к входной двери на расстояние 1,5...1 м. Триггерного эффекта нет. При отходе человека от замаскированной антенны-сенсора, звук в капсуле НА1 прекращается.

Принцип действия в данном устройстве основан на изменении емкости сенсора-антенны Е1 между ней и «землей» (общим проводом, все тем, что соотносится к заземляющему контуру – в данном случае это пол и стены на лестничной площадке). При приближении человека эта емкость существенно изменяется, что оказывается достаточным для срабатывания микросхемы К561ТЛ1.

Практическое применение узла трудно переоценить. В авторском варианте устройство смонтировано на дверной коробке деревянного дома. Входная дверь – деревянная.

Громкость сигнала ЗЧ излучаемой капсулем НА1 достаточна для того, чтобы услышать его на закрытой лоджии (она сопоставима с громкостью квартирного звонка).

Источник питания – стабилизированный с напряжением 9–15 В, с хорошей фильтрацией пульсаций по выходу. Ток потребления ничтожно мал в режиме ожидания (несколько мкА) и увеличивается до 22–28 мА при активной работе излучателя НА1. Бестрансформаторный источник применять нельзя из-за вероятности поражения электрическим током. Оксидный конденсатор С2 действует как дополнительный фильтр по питанию, его тип К50-35 или аналогичный на рабочее напряжение не ниже напряжения источника питания.

При эксплуатации узла выявлены интересные особенности. Так, напряжение питания узла влияет на его работу. При увеличении напряжения питания до 15 В в качестве сенсора-антенны используется только обыкновенный многожильный неэкранированный электрический медный провод сечением 1...2 мм длиной 1 м. никакого экрана и резистора R1 в таком случае не надо. Электрический медный провод подсоединяется непосредственно к выводам 1 и 2 элемента DD1.1. Эффект тот же.

При изменении фазировки сетевой вилки источника питания узел катастрофически теряет чувствительность и способен работать только как сенсор (реагирует на прикосновение к Е1) как первом, так и во втором случае конструктивного использования сенсоров, а также при любом значении напряжения источника питания в диапазоне 9...15 В. Очевидно, что второе назначение данной схемы – обыкновенный сенсор (или сенсор-триггер, о чем было написано выше).

Эти нюансы следует учитывать при повторении узла. Однако при правильном подключении, описанном здесь, получается важная и стабильная часть охранной сигнализации, обеспечивающей безопасность жилищу, предупреждающей хозяев еще до возникновения нештатной ситуации.

Монтаж элементов осуществляется компактно на плате из стеклотекстолита. Корпус для устройства любой из диэлектрического (не проводящего) материала. Для контроля включения питания устройство может быть снабжено индикаторным светодиодом, подключенным параллельно источнику питания.

Налаживание при точном соблюдении рекомендаций не требуется. Возможно, при других вариантах сенсоров и антенн узел проявит себя в другом качестве. Если экспериментировать с длиной экранирующего кабеля, длиной и площадью сенсора-антенны Е1 и изменением напряжения питания узла, возможно потребуются скорректировать сопротивление резистора R1 в широких пределах от 0,1 до 100 МОм. Для уменьшения чувствительности узла увеличивают емкость конденсатора С1. Если это не приносит результатов, параллельно С1 включают постоянный резистор сопротивлением 5–10 МОм.

Неполярный конденсатор С1 типа КМ6, постоянный резистор R2 – МЛТ-0,25. Резистор R1 типа ВС-0,5, ВС-1. Транзистор VT1 необходим для усиления сигнала с выхода элемента DD1.2. Без этого транзистора капсюль НА1 звучит слабо. Транзистор VT1 можно заменить на КТ503, КТ940, КТ603, КТ801 с любым буквенным индексом.

Капсюль-излучатель НА1 может быть заменен на аналогичный с встроенным генератором ЗЧ и рабочим током не более 50 мА, например FMQ-2015В, КРХ-1212В и аналогичными.

Благодаря применению капсюля с встроенным генератором узел проявляет интересный эффект – при близком приближении человека к сенсору-антенне Е1 звук капсюля монотонный, а при удалении (или дальнем приближении человека на расстоянии более 1,5 м от Е1) – капсюль издает стабильный по характеру, прерывистый звук в соответствии с изменением логического уровня на выходе элемента DD1.2.

Если в качестве НА1 применить капсюль со встроенным генератором прерываний ЗЧ, например, КР1-4332-12, звук будет напоминать сирену при относительно большом расстоянии человека от сенсора-антенны и прерывистый сигнал стабильного характера при максимальном приближении.

Некоторым минусом устройства можно считать отсутствие избирательности «свой/чужой», так узел будет сигнализировать

о приближении к Е1 любого лица, в том числе вышедшего за булкой хозяина квартиры. Основа работы узла электрические наводки и изменение емкости максимально полезны при эксплуатации в больших жилых массивах с развитой сетью электрических коммуникаций. Возможно, что такой прибор будет бесполезен в лесу, в поле и везде, где нет электрических коммуникаций осветительной сети 220 В. Такова особенность устройства.

Экспериментируя с данным узлом и микросхемой К561ТЛ1 (даже в штатном ее включении) можно получить бесценный опыт и реальные простые в повторении, но оригинальные по сути и функциональным особенностям электронные устройства.

2.3. КАК АВТОМАТИЧЕСКИ ВКЛЮЧАТЬ ОСВЕЩЕНИЕ ПЕРЕД ВЕРАНДОЙ, КОГДА СОЛНЦЕ УЖЕ ЗАШЛО (В ТЕМНОТЕ)

Для автоматизации освещения площадки перед загородным домом нашло применение простое устройство, схема которого показана на рис. 2.3.

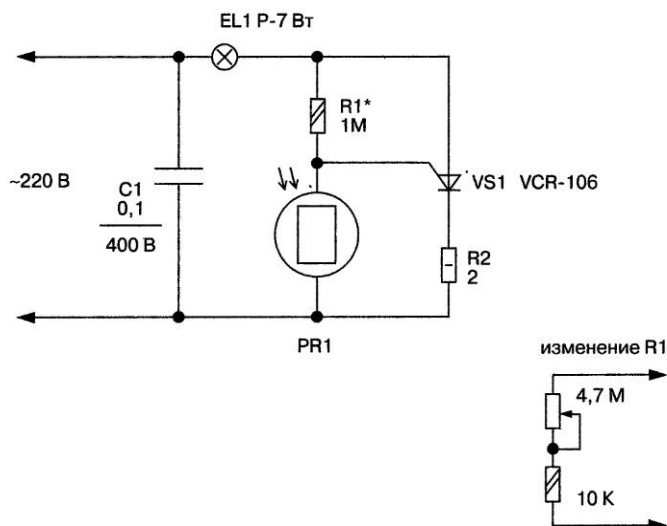


Рис. 2.3 Электрическая схема устройства фонаря

На загородном участке с наступлением сумерек приходится включать освещение вручную. С помощью электроники удалось автоматизировать процесс освещения.

Отличительных особенностей данного электронного узла несколько:

- Минимальные затраты на приобретение электронных компонентов, так как схема максимально упрощена.
- Мощность активной нагрузки до 600 Вт. Но и это не предел – ее легко повысить, установив симметричный тиристор на радиатор с площадью охлаждения не менее 60 см². В таком случае можно управлять нагрузкой до 1,5 кВт. Как показала практика,

при максимально мощной нагрузке работа узла должна носить периодический характер, то есть время включения симистора VS1 не должно превышать нескольких часов.

- Отсутствие дополнительного источника питания позволяет располагать элементы схемы компактно, непосредственно вблизи нагрузки-лампы освещения EL1.

На рис. 2.3 показан внешний вид автоматического светильника, срабатывающего при затемнении рабочей поверхности. Практическое применения устройство находит для автоматического включения подсветки таблички с номером и улицей дома.

Лампа накаливания установлена внутри пластикового матового корпуса таблички с номером дома, а элементы устройства в стене дома в закрытом и защищенном от влаги корпусе.

При нормальном освещении (когда на улице светло) лампа не горит. При наступлении сумерек, вечером, ночью естественное освещение падает, и лампа накаливания зажигается, подсвечивая табличку с номером дома.

Фотодатчиком служит фоторезистор, на который через линзу проникает внешний световой поток.

PR1 – фоторезистор марки RFT-01, используемый в качестве фотодатчика в контроллере вращения проигрывателя пластинок «Арктур-004». Вместо него, в качестве фоторезистора допустимо применить также фоторезисторы, установленные в оптронах ОЭП-1.

При освещении фоторезистора (ярким солнечным светом) его сопротивление падает до 12 кОм, и шунтирует переход «управляющий электрод-катод» тиристора VS1. При этом тиристор закрывается и обесточивает лампу накаливания EL1.

Для такой подсветки достаточно маломощной лампы.

Применять в приборе более мощную лампу накаливания нельзя, из-за возможности перегрева и расплавления пластмассового корпуса таблички.

С лампой накаливания мощностью 7 Вт (для подсветки холодильников, швейных машин и подсветки иных бытовых приборов) устройство эксплуатировалось в течении двух суток (с постоянным включением лампы EL1), при этом температура вокруг колбы лампы не поднималась выше +35°C, что вполне допустимо.

При недостаточном освещении датчика, что происходит в темное время суток, сопротивление фоторезистора велико (более 1 МОм). Ток, проходящий через ограничительный резистор R1, оказывается достаточным для открывания тиристора.

2.3.1. Налаживание

Для увеличения фоточувствительности узла можно заменить постоянный резистор R1 эквивалентной схемой так, как это показано на рис. 2.3, введя в узел регулировку. Возможность изменения сопротивления R1 достигают увеличения или уменьшения тока через R1 и изменения потенциала в средней точке делителя напряжения R1PR1. Благодаря этому, при увеличении тока через R1 (уменьшении его сопротивления) многократно возрастает чувствительность узла к внешней освещенности. Теперь светильник быстрее срабатывает при наступлении сумерек (включает подсветку). При уменьшении тока через резистор R1 (увеличении его сопротивления) произойдет обратное – светильник чувствительнее к внешнему освещению и выключает подсветку уже при малом воздействии на рабочую поверхность фотодатчика светового потока. Переменный резистор в процессе настройки порога чувствительности применяют любой (после регулировки, измерив его эквивалентное сопротивление, R1 заменяют постоянным).

Для его окончательной установки в корпус устройства требуется минимальные размеры переменного резистора. Если нужно сохранить возможность регулировки, подойдет многооборотный переменный резистор СПЗ-1БВ или аналогичный подстроечный резистор.

Фазировка включения в сеть 220 В для устройства не принципиальна.

2.3.2. О деталях

Тиристор VS1 применяется типа MCR-106-8 (на схеме обозначен MCR-106). Его можно заменить другими тиристорами фирмы Motorola. Это обозначение приведено не случайно, так как тиристор для этой схемы можно выбрать и другим, руководствуясь справочным материалам по электрическим характеристиками тириستоров и симисторов фирмы Motorola.

Конденсатор C1 типа МБМ или аналогичный на рабочее напряжение не менее 300 В.

При увеличении мощности нагрузки более 60 Вт необходимо тиристор устанавливать на теплоотвод.

2.3.3. Вопросы применения и перспективы

Электрическую схему (приведенную на рис. 2.3) можно собрать самостоятельно для ее использования в других конструкциях в качестве простого фотореле. При этом учитывают следующие моменты: тиристор VS1 заменяют отечественным симистором КУ208Г.

Постоянный резистор R2 из схемы исключают (вместо него устанавливают перемычку).

Резистор R1 заменяют другим с мощностью рассеяния 2 Вт и сопротивлением 12–18 кОм. Или эквивалентной схемой (если требуется регулировка чувствительности и порога срабатывания фотореле) с таким же суммарным сопротивлением.

Фоторезистор PR1 такой же, как в базовой схеме. При его замене на иной тип, сопротивление резистора R1 придется подбирать дополнительно и в других пределах.

2.3.4. Результаты эксперимента с симистором КУ208Г

Этот альтернативный вариант проверен на практике 13.05.2007, и при исправных деталях работает нормально. При экспериментах с симистором КУ208Г не обошлось и без казусов. Так, пришлось найти нормально работающий симистор из 6 (!) экземпляров (абсолютно новых и приобретенных в одной партии). В основной «брак» среди этих приборов сводится к повышенному току утечки (визуально это заметно как мерцание лампы даже при отсутствии сигнала управления на управляющем электроде). Такой симистор подлежит замене, не смотря на «новизну».

В некоторых случаях (если лампа будет гореть постоянно и не реагировать на изменение сопротивление фоторезистора) потребуется «перевернуть» симистор (подключив его наоборот, управляющий электрод не изменяют). Практического объяснения этому феномену нет, возможно, это еще один «сюрприз» от тириستоров КУ208Г.

2.4. ИМИТАТОР СВЕТОВОГО СИГНАЛА ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

В последнее время часто возникает необходимость имитировать присутствие и активное состояние каких-либо электронных устройств сигнализации, для профилактики, для того, чтобы потенциальный антисоциальный элемент нашего общества не покушался на собственность, принадлежащую ее законному владельцу или, что менее морально, но тоже результативно – чтобы этот элемент обратил свое внимание на собственность более незащищенную, не оснащенную устройствами охранной сигнализации. Особенно сложно такая проблема стоит в удаленных от цивилизации деревнях и хуторах.

К сожалению, психология антисоциальных элементов такова, что переубедить, и отвадить его от криминального образа жизни после 18 лет от роду практически невозможно, тем более, если есть положительный опыт совершения краж. Законопослушным гражданам остается только максимально ревностно охранять свою собственность. Для этого предлагаю простое в повторении устройство, содержащее минимум деталей. Это световой имитатор включения сигнализации-светодиод мигает с равными промежутками времени, показывая, что сигнализация включена. Это устройство работает по аналогии с автомобильной световой сигнализацией (когда под лобовым стеклом автомобиля со стороны салона установлен светодиод красного цвета свечения, он мигает во время включения режима «охрана» автомобильной сигнализации. Аналогичный эффект срабатывает и у различных блоков квартирных сигнализаций, таких, как «Комета», «Центр», «Спектр» и других. На рис. 2.4 представлена простая электрическая схема имитатора сигнализации, повторить которую в силах практически каждый желающий.

Особенность устройства в том, что мигающий светодиод HL1 начинает мигать не сразу после включения (подачи) питания – если

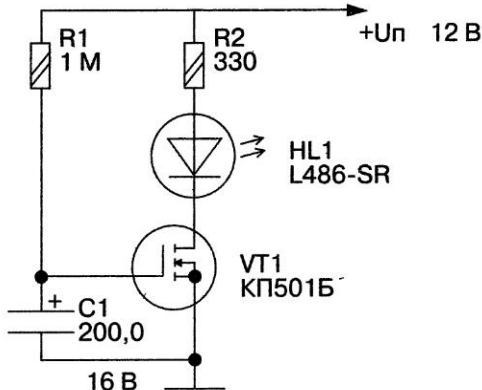


Рис 2.4. Электрическая схема узла светового имитатора охранной сигнализации

надо, чтобы мигал сразу, достаточно включить мигающий светодиод последовательно с ограничительным резистором непосредственно параллельно источнику питания. Транзистор VT1 в данной схеме выполняет роль электронного ключа, который срабатывает через некоторое время после подачи питания на схему. Это время задержки зависит от значений элементов времязадающей цепи R1C1. При указанных на схеме значениях данных элементов время задержки составит примерно 3 мин. Таким образом, примерно через три минуты после подачи питания на схему напряжение на затворе полевого транзистора VT1 МОП-структуры с n-каналом обогащенного типа с соединенной с истоком подложкой, достигнет уровня отпирания транзистора и переход сток-исток будет открыт – между «+» источника питания и катодом HL1 окажется разница потенциалов, примерно равная напряжению питания узла.

Такое «поведение» имитатора максимально приближает эффект его работы к настоящей системе охраны. Как известно, в системах охраны помещений специально предусматривается время на то, чтобы настоящий хозяин помещения беспрепятственно покинул его в течение 1...3 мин с тем, чтобы сигнализации не включилась, пока хозяин еще в помещении. Визуальный эффект от работы этого простого светового имитатора активации охранной системы (если никому не раскрывать тайну) способен ввести в заблуждение потенциальных нечистых на руку людей.

Время задержки включения транзистора можно увеличить путем пропорционального увеличения сопротивления резистора R1 и емкости оксидного конденсатора C1. Однако увеличивать соответственно емкость и сопротивление указанных элементов до бесконечности нецелесообразно из-за естественного отклонения сопротивления и емкости до 20% от указанного на корпусе элементов и их подверженности влиянию окружающей температуры – при больших значениях емкости оксидного конденсатора C1 и сопротивления резистора R1 раз от раза задержка включения транзистора (а значит и светодиода HL1) будет существенно колебаться. Максимальные рекомендуемые значения емкости C1 – не более 1000 мкФ, сопротивления R1 – не более 8,2 МОм. При таких номиналах и напряжении питания узла 12 В задержка включения имитатора составит 9...10 мин – более вряд ли необходимо.

Благодаря применению в схеме полевого транзистора узел практически не потребляет ток в режиме отсчета выдержки времени и при активации светодиода ток потребления практически равен току по-

требления мигающего светодиода, то есть не превышает 10 мА. Это позволяет использовать в качестве источника питания для данного узла практически любой источник постоянного напряжения, в том числе простейший бестрансформаторный с балластными конденсаторами на входе. Узел не критичен относительно напряжения питания, что позволяет его использовать практически универсально — он работоспособен при постоянном питающем напряжении в диапазоне 3–15 В. При увеличении напряжения питания свыше 12 В следуеткратно увеличивать сопротивление ограничивающего резистора R2.

Устройство в налаживании не нуждается. Вместо мигающего светодиода, указанного на схеме, можно применить аналогичные элементы: L36B, L56B, L36BSRD, L-297F (диаметр головки 3 мм), L-517hD-F, L-816BRSC-B, L-769BGR, L56DGD, TLBR-5410 и аналогичные.

Полевой транзистор КП501 с любым буквенным индексом позволяет управлять нагрузкой с током до 0,5 А — это его свойство представляет для схемы широкие возможности. Так, вместо светодиода HL1 и включенного последовательно с ним ограничительного резистора R2 (а также возможно и параллельно с данной цепью) можно включить звуковой пьезоэлектрический капсюль, например КР1-4332-12, он имеет встроенный генератор ЗЧ с прерыванием, таким образом, при активации имитатора звук будет прерывистым, и достаточным по силе, чтобы его слышали в соседних помещениях, и за пределами входной двери. Если есть необходимость управлять более мощными устройствами нагрузки с током потребления до 1 А и более, транзистор VT1 заменяют на более мощный, например КП540 с любым буквенным индексом без изменений остальных элементов схемы.

Вместо КП501 в схеме можно без ущерба ее эффективности применить КП7131А9 или микросборки КР1014КТ1, 2VN2120, ZN2120, содержащие каждая по два аналогичных транзистора.

Оксидный конденсатор С1 желателен с минимальным током утечки, например, из серии К52-х. Постоянные резисторы любые из серии МЛТ.

Узел задержки, рассмотренный выше, может найти любое другое полезное применение в радиолюбительских конструкциях.

2.5. ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ УСТРОЙСТВА АНТИСОН

Странная штука получается –
конструкция и принцип работы вроде похожи,
но у русских это самогонный аппарат,
а у арабов – кальян.
народное

Устройство Антисон продается уже несколько лет, и предназначено для звуковой сигнализации водителю, в случае, когда он наклоняет голову (пытаясь поспать за рулем). Полагаю, что данное простое устройство уже спасло не один десяток жизней, однако оно имеет и другие варианты практического применения, отличные от тех, на которые его ориентировал производитель.

Предлагаю читателям ознакомиться с еще одним вариантом практического применения готового устройства Антисон в быту, в частности в устройствах охраны загородного дома (дачи).

Устройство «Антисон», индицирует «будящий» звуковой сигнал, когда водитель наклоняет голову к рулю («Антисон» крепится у уха водителя и реагирует на наклон головы, имеет автономное питание). Внешний вид готового устройства представлен на рис. 2.5.

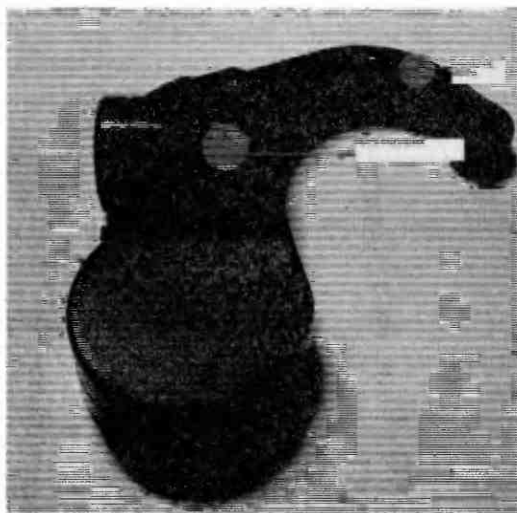


Рис 2.5. Внешний вид устройства Антисон

Среди датчиков положения (наклона) различают шариковые и ртутные. Основным элементом в устройстве является ртутный датчик положения (далее РДП), показанный на рис. 2.6.



Рис 2 6 Внешний вид РДП

Особенности применения устройства, перспективы использования РДП и их подробное рассмотрение – в доступной форме изложены ниже.

Ртутные датчики положения (наклона) представляют собой стеклянный корпус, сравнимый по размерам с небольшой неоновой лампой (12×5 мм) с двумя выводами-контактами и капелькой (шариком) ртути внутри стеклянного корпуса, запаянного под вакуумом. Ртутный датчик положения (наклона) типа 8610 (далее РДП) имеет известный в среде установщиков автомобильных сигнализации аналог SS-053, и широко используется в автомобилях и мотоциклах (в том числе зарубежного производства) в качестве бесконтактного датчика. С его помощью обеспечивается контроль угла наклона подвески, открывания капота, багажника (в некоторых моделях автомобилей) и в других случаях. Очевидно, ничто не препятствует использовать такой датчик и радиолюбителю при создании своих конструкций.

Ртутный датчик положения применяется в промышленных устройствах контроля состояния положения кузова автомобиля, в охранной автосигнализации, и во множестве других случаев. Также на основе самих датчиков отечественная промышленность выпускает микроблоки (с встроенным узлом сравнения и определенным уровнем напряжения на выходе – для установки в различные устройства), например, ДПА-М18-76У-1110-Н, ДПА-Ф60-40У-2110-Н и другие аналогичные. По типу уровня напряжения на выходе, характеристике сравнения и преобразования сигнала, такие датчики делят на цифровые и аналоговые.

Не вдаваясь в дебри технологии производства электронных компонентов, далее коснемся практической стороны применения датчиков положения (наклона) радиолюбителями в домашних (бытовых) условиях на основе РДП, реализованного ТВ промышленном устройстве Антисон.

Минусы в эксплуатации: невозможность (без специального оборудования) точно установить угол (градус) наклона, при котором РДП будет стабильно срабатывать, возможная токсичность ртути при разбивании датчика; и инерционность срабатывания, обусловленная конструктивными особенностями датчика, такими, как «тяжеловесность» и инертность капли ртути. Если с инерционностью срабатывания датчика в простых радиолюбительских конструкциях (к которым не предъявляют завышенные требования профессиональных устройств) можно согласиться почти всегда (инерционность срабатывания составляет десятые доли секунды), то неточность срабатывания датчика в зависимости от угла и скорости наклона представляет собой более серьезную проблему.

Однако, не смотря на это, для простых конструкции данный датчик отлично подходит без каких-либо дополнительных доработок. Управление устройствами нагрузки осуществляют с помощью двух контактов РДП 8610 (нормально разомкнутых). Предельно допустимый ток коммутации составляет 2 А. Рассматриваемый РДП является полностью законченным устройством, коммутирующим (управляющим) внешнюю нагрузку.

2.5.1. Внутри устройства

Внутри «черного ящика» установлены три элемента питания типа СЦ-21 (с напряжением 1,5 В каждый, соединенные последовательно, с суммарным напряжением батареи 4,5 В), включатель, замыкающий электрическую цепь, непосредственно РДП в стеклянном вакуумном исполнении и пьезоэлектрический капсюль со встроенным генератором (звуковой частоты) ЗЧ типа 1205FXР. При замкнутых контактах включателя питания, и, соответственно, при замкнутых контактах РДП, что происходит при наклоне корпуса прибора, раздается звуковой сигнал.

Электрическая схема устройства Антисон приведена на рис. 2.7.

Практическое применение этого устройства очевидно и трудно переоценить автомобилисту: прибор надевается на ухо человека (для этого предусмотрена специальная конструкция корпуса, см. рис. 2.5);

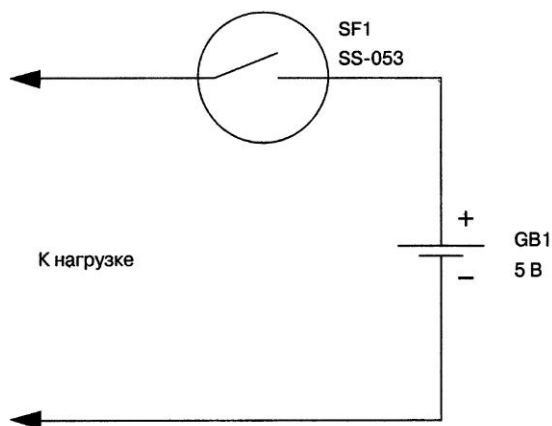


Рис. 2.7 Электрическая схема устройства

при вертикальном положении головы водителя звуковой капсюль не активен, зато, при наклоне головы (как правило, при утомлении водителя на длинных перегонах он склонен ко сну, и голова наклоняется вперед, к рулевому колесу автомобиля) сразу раздается звуковой сигнал тревоги.

Кроме того, сигнал тревоги (замыкание контактов РДП) происходит не только при превышении угла наклона более чем на 20° в вертикальной плоскости, но в аналогичных условиях наклона в горизонтальной и иной плоскости – это расширяет возможности применения датчика.

Данный РДП можно считать универсальным (в области применения).

Как видно из схемы на рис. 2.7, РДП своими контактами замыкает электрическую цепь управления устройством нагрузки. Таким устройством может быть звуковой пьезоэлектрический капсюль, световой индикатор (например, ультраяркий светодиод), СЭМР (слаботочное электромагнитное реле на соответствующее напряжение и ток срабатывания), вход оптоэлектронного реле или токовый ключ (на транзисторе, тиристоре), управляющий силовым узлом, потребляющим большой ток от источника питания. Напряжение питания элемента GB1 в данном случае не принципиально, и зависит только от электрических параметров «устройства нагрузки».

Сегодня РДП можно без труда приобрести практически в любом магазине радиотоваров, его стоимость не превышает 100 руб. (РФ).

При закреплении датчика в корпусе устройства его надежно фиксируют расплавленным парафином или моментальным клеем. Таким образом, удается обеспечить максимальную стабильность функционирования РДП.

По особенностям своей конструкции (вакуум внутри стеклянного корпуса) РДП 8610 практически не допускает ложных срабатываний. Диапазон рабочих температур от -30 до $+45^{\circ}\text{C}$. При соответствующей защите от внешних воздействий РДП эффективно работает в жидких, влажных средах и в условиях повышенной вибрации, что делает его практически незаменимым в ряде нестандартных ситуаций.

2.5.2. Практическое применение

Автор применяет Антисон (без всяких доработок) в качестве сигнализатора открывания двери в деревенском (дачном доме).

Корпус устройства Антисон закреплен с помощью гвоздя (рабочая длина 40 мм) к дверному косяку входной двери так, чтобы он мог свободно вращаться вокруг своей оси. Место прохождения гвоздя через пластмассу корпуса Антисона смазывают бытовым (или машинным). Достаточно пары капель такого масла. Место крепления показано точкой на рис. 2.5.

За «ушко» Антисона зацепляют прорезиненный шнур от детского эспандера (работающего на растяжку). Другим концом шнур (имеющий с двух сторон металлические зацепы) без труда закрепляют на подвижной части двери.

При открывании двери с помощью шнура Антисон меняет угол наклона и раздается звук, оповещающий о том, что «пришли гости». По принципу действия такая простая конструкция напоминает колокольчик, подвешенный на двери магазина (лавки). Когда дверь открывают – колокольчик звенит. Метод тот же, а реализация его с помощью электроники даст рачительному хозяину дома (или торговой точки) новаторский подход относительно других домов в деревне (или конкурентов).

Практическое применение Антисон (кроме рассмотренного выше варианта) может быть разнообразным. Например, датчик положения головы – при установке устройства в шлемофоны мотоциклов или в шлемофоны – аксессуары для компьютерных игр, или датчик наклона (отклонения под воздействием ветра) вертикальных строительных конструкций. РДП пригодились бы и на Пизанской башне, для постоянного контроля изменения угла наклона к земле исторического памятника. Так же возможно использование ртутного датчика,

как устройство звукового извещателя падения или для контроля наклона в фототехнике. Как вариант, оправдано применение РДП для контроля положения вертикальной антенны (мачты) для радиопередающего устройства.

Кроме того, описать все возможные идеи, касательно особенностей применения устройства Антисон трудно, ибо они бесконечны; очевидно, что вариантов его применения столь же много, как и альтернативных решений при разработке электрической схемы устройств одного принципа действия.

2.6. ВСЕ О ДАТЧИКАХ ДВИЖЕНИЯ. ИХ ПОДКЛЮЧЕНИЯ В ЗАГОРОДНОМ ДОМЕ

Пирозлектрические датчики движения (ДД) декаду лет применяются в быту и являются составной частью систем охраны, автоматики и предупреждения. Ни один «умный дом» сегодня не обойдется без этих датчиков, недорогих и доступных.

ДД свободно продаются в магазинах электротоваров. Среди множества ДД главным образом различают законченные автоматические узлы и локальные датчики.

Первые – предназначенные для бытовых нужд – снабжены собственным бестрансформаторным источником питания и узлом управления нагрузкой в сети 220 В, позволяющим коммутировать ток до 6 А. Еще одна их особенность – наличие регулируемых фоточувствительных реле и таймера, отвечающего за задержку отключения нагрузки. Некоторые бытовые ДД имеют корпус, совмещенный с мощным фонарем освещения, внутри которого установлена галогеновая лампа (рассчитанная на напряжение 220 В). В быту и в личных целях применяют именно эти датчики.

Локальные ДД наиболее специфичны. Они предназначены для устройств охранных сигнализаций и безопасности, предупреждения и индикации присутствия. Изначально данные ДД рассчитаны для совместной работы в системах с централизованным питанием и резервными источниками бесперебойного питания (ИБП) – в многофункциональных системах управления охранным комплексом, кодовым доступом, индикацией и дистанционным управлением. Эти ДД стоят (в отдельности) на два порядка дешевле бытовых «собратьев» и их можно приспособить для нужд радиолюбителя, воспользовавшись приведенными ниже авторскими рекомендациями.

Итак, первое, с чем придется столкнуться, адаптируя «охранный» ДД в быту – отдельный источник питания с постоянным выходным напряжением.

Совет 1. Подойдет любой стабилизированный источник питания, с выходным напряжением 9–15 В. Если от источника питания к ДД необходим соединительный кабель более 2 м, рекомендуя в месте подключения кабеля к ДД (в корпусе последнего) параллельно цепи питания установить оксидный конденсатор

емкостью 1000–10000 мкФ с рабочим напряжением не менее 25 В – для сглаживания пульсаций напряжения и, как следствие, для локализации помех по питанию.

2.6.1. Как выглядят датчики движения

Внешне они выглядят как коробочки с выпуклым матовым стеклом, обращенным к зоне охраны. «Матовое стекло» неоднородно, а разграничено на сектора с разным углом наклона и плотности относительно поверхности. Это линзы Френеля. Известный французский изобретатель знаменит тем, что в начале XX в. предложил и воплотил в реальность проект оборудования маяков специальными выпуклыми стеклами, неоднородного состава. Свет, пропущенный через такие линзы, проникает сквозь туман на много морских миль.

В зависимости от типа применяемой линзы можно получать территорию перекрытия (охраны) датчика вертикальную – типа «занавес», широкую по глубине, сфокусированную или размытую. Когда в зоне защиты появляется излучатель тепла – человек или животное, изменение теплового излучения в инфракрасном спектре улавливается датчиком, усиливается и управляет оконечным силовым каскадом. Оконечное устройство – реле может управлять сиреной либо любой другой нагрузкой.

Охранные датчики движения имеют одинаковый принцип действия, и различаются некоторыми дополнительными функциями, например, индикацией срабатывания и регулировкой чувствительности. На рис. 2.8 представлен ДД ИО315-1 «Орлан» для цифрового кодированного охранного комплекса типа «Сигнал-201» и аналогичных.

Производитель датчика фирма «Ризлта». Датчик маркируется как «извещатель охранный».

Датчик снабжен трехуровневым светодиодным индикатором срабатывания и регулировкой чувствительности зоны сканирования. Если

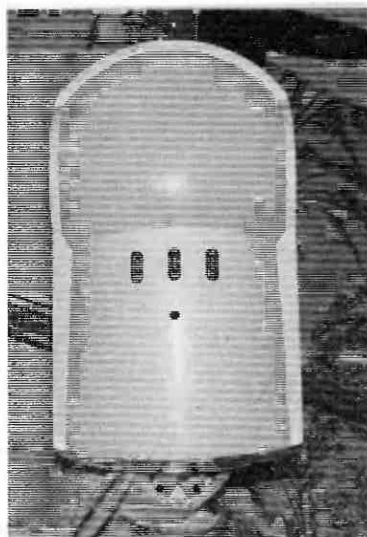


Рис 2.8 Внешний вид датчика ИО315-1 «Орлан»

снять верхнюю крышку корпуса «Орлана», нашему взору откроется печатная плата с элементами (см. рис. 2.9).

Датчик имеет функцию самоохраны – для этого предусмотрена кнопка SA2, контакты которой замкнуты при нормально закрытой крышке корпуса. Переключать SA1 отвечает за чувствительность датчика и комбинацию выходных сигналов при срабатывании шлейфа охраны. Подключение производится к клеммнику на плате датчика.

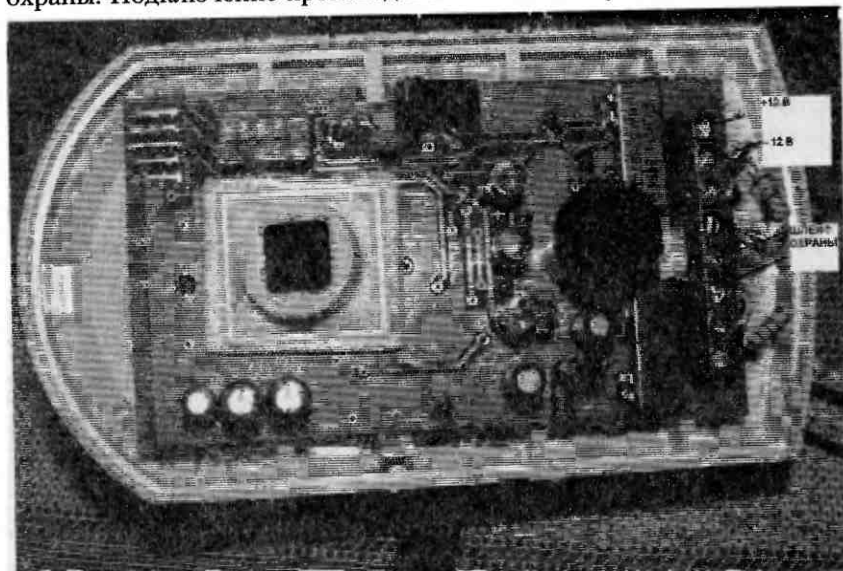


Рис 2.9 Вид на печатную плату датчика ИО315-1 «Орлан»

Совет 2. Не смотря на то, что данный ДД (как и все рассматриваемые в настоящей статье), конструктивно предназначен для работы в составе многофункционального охранного комплекса, его же можно использовать отдельно (в составе соответствующей радиопобительской конструкции).

Для этого питание подключают к клеммам «-» и «+» 12 В. Шлейф охраны подключают к контактам ШС2. При этом данный шлейф имеет нормально разомкнутое состояние (то есть между контактами ШС2 большое сопротивление) – если на датчик не подано питание и если (при подключенном питании) в зоне ответственности ДД происходят перемещения (движения). Если питание подключено и движений в зоне ДД нет – состояние ШС2 – замкнутые контакты.

Светодиоды HL1–HL3 (желтый, красный, зеленый) зажигаются по мере срабатывания датчика на перемещение в зоне контроля. Наиболее чувствительная – «желтая» зона (затем «красная» и «зеленая»). Например, на практике желтый светодиод произвольно вспыхивает, когда к датчику кто-либо приближается. Красный загорается (или мигает, при близком приближении человека, зеленый – при активных движениях непосредственно перед датчиком).

Светодиоды могут гореть и одновременно (в частности это происходит при подключении ДД к питанию). Контакты шлейфа охраны ШС2 изменяют свое состояние при любой реакции ДД на перемещении (зажигании светодиода любого цвета свечения). Благодаря светодиодам удобно проводить эксперименты с ДД, контролировать их работу и настраивать чувствительность. Чувствительность данного ДД регулируется перестановкой перемычки на печатной плате (может быть высокая и нормальная чувствительность).

Перемычки на переключателе SA1 должны находиться в положении 1–4 – «вкл», 5 – «выкл».

Таким образом, для управления устройством сигнализации с помощью рассмотренного датчика необходимо подключить к нему питание и провода к шлейфу ШС2. Ответную часть проводов ШС2 подключают на вход цифрового устройства, воспринимающего сигналы высокого или низкого логического уровня.

Например, между общим проводом и управляющим входом КМОП логической микросхемы включают контакты ШС2. Между управляющим входом КМОП логической микросхемы и «+» питания включают постоянный резистор сопротивлением 91 кОм (сопротивление указано примерно и может отличаться на 20%), Таким образом, пока ДД не сработает вход микросхемы будет шунтирован контактами ШС2 на общий провод. В случае нарушении зоны контроля ДД, контакты ШС2 размыкаются, на управляющем входе оказывается сигнал высокого логического уровня, что приводит к включению сигнализации. При выключении питания датчика (в том числе злоумышленником) шлейф ШС2 снова будет разомкнут, что воспринимается устройством управления, как сигнал «тревога».

Шлейф ШС1 на плате данного ДД имеет постоянно замкнутые контакты (при указанных перемычках переключателя SA1), и в нашем случае интереса не представляет.

Охранный датчик ИО409-8 «Фотон-9» (производитель тот же) работает по аналогичному принципу. Внешний вид охранного датчика движения «Фотон-9» представлен на рис. 2.10.

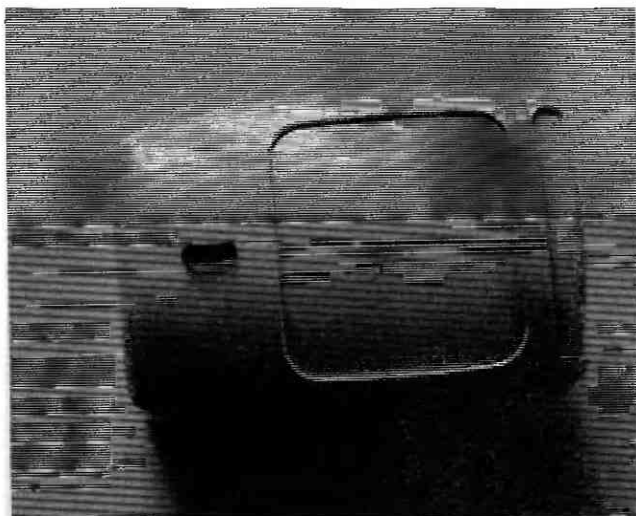


Рис. 2.10 Внешний вид датчика «Фотон-9»

Вид со снятой крышкой корпуса представлен на рис. 2.11.

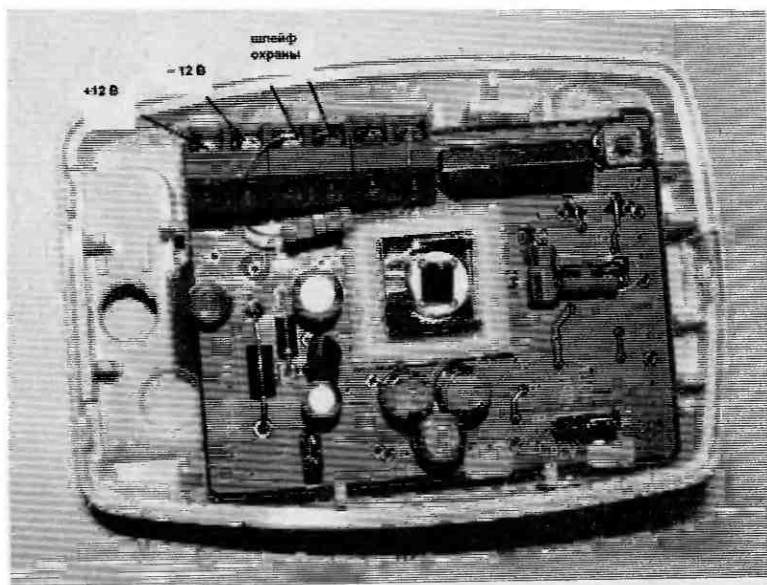


Рис. 2 11 Вид со снятой крышкой корпуса датчика «Фотон-9»

Отличие от ранее рассмотренного ДД в том, что здесь в качестве индикатора срабатывания представлен только один светодиод (красного цвета свечения), на который возложены те же функции. Изменив положение переключки на плате можно повысить чувствительность датчика в разы.

Совет 3. Подключение данного ДД несколько отличается от предыдущего варианта. Напряжение питания подсоединяют к тем же контактам на клеммнике платы датчика, а вот охранной (либо исполнительное устройство) включают к шлейфу ШСМ. Принцип работы датчика и срабатывание шлейфа на приближение человека в зоне контроля – те же.

Еще один представитель славного семейства охранных датчиков представлен на рис. 2.12.

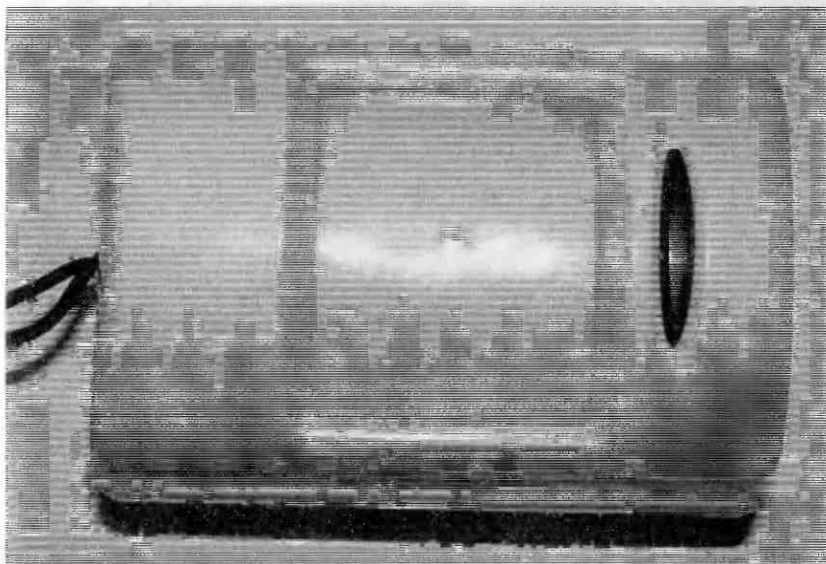


Рис 2.12. Внешний вид ДД

Мне не удалось сколь угодно точно определить его модель. Но совершенно очевидно (после проведенных экспериментов) – принцип его работы не отличается от вышеприведенного описания. Возможно, кто-то из читателей, увидев изображение ДД на рис. 2.12 узнает в нем «свой».

Под снятой крышкой корпуса имеется клеммник (рис. 2.13).

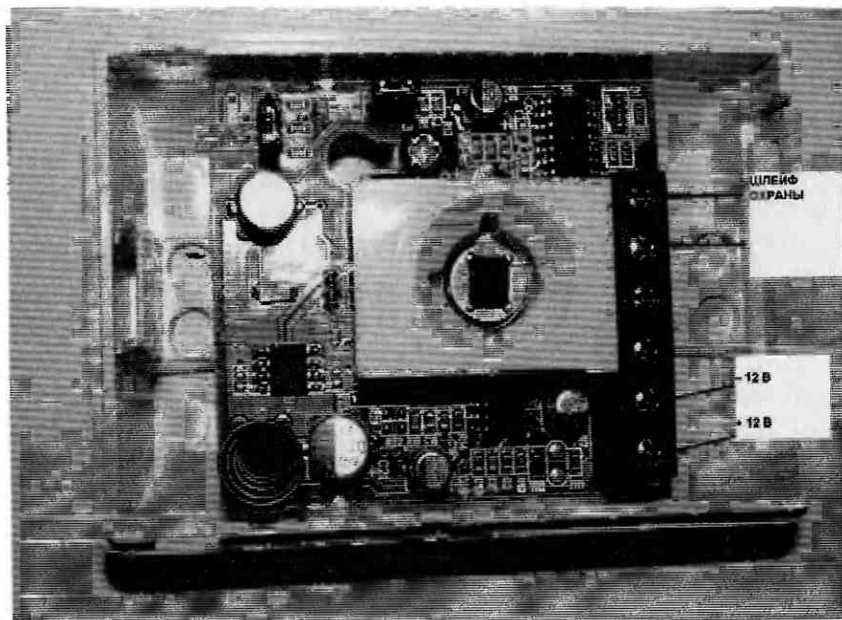


Рис. 2.13. Датчик со снятой крышкой корпуса

Питание на данный ДД подается по аналогии с выше рассмотренными вариантами, а шлейф охраны подключают к клеммам N и C. Отличительная особенность этого ДД в том, что элементы на схеме выполнены в SMD исполнении, равно как и индикаторный светодиод (красного цвета свечения).

2.6.2. Особенности работы с датчиками движения

Не каждый знает об особенностях работы датчиков движения. В быту наиболее интересны две из таких особенностей:

- Датчик движения не желательно фотографировать «в упор». Фотовспышка «ослепляет» пироэлектрический детектор датчика и в последствие прибор может остаться «слеп» к перемещению людей в зоне своего действия, то есть вести себя как неисправный. Эту особенность могут использовать злоумышленники, нейтрализующие датчики движения, находящиеся в составе охранных комплексов защиты от несанкционированного проникновения.

- Датчик движения реагирует на перемещение в своей зоне контроля предметов, излучающих тепло. Это могут быть люди и животные. При установке датчика движения на кухне (или в иных помещениях), где также установлена газовая плита, такой датчик может вести себя неадекватно, демонстрируя сбой в работе.

Природный газ излучает тепло (улавливаемое пироэлектрическим детектором датчика движения) и в то же время пламя газовой горелки колеблется. То есть датчик движения воспринимает горение природного газа, как постоянное перемещение предмета. Эта особенность «заставляет» датчик движения реагировать и (в зависимости от исполнительного устройства) включать устройства нагрузки, например, освещение кухни. При использовании на кухне безгазовой электрической плиты ложный эффект срабатывания датчиков движения не наблюдается.

Совет 4. Как, не отключая датчик движения, «запретить» ему реагировать на изменение теплового поля в контролируемой зоне?

Для этого надо всего лишь прикрыть рабочую поверхность включателя на основе пироэлектрического датчика движения каким-либо предметом. Этим предметом с успехом послужит любая (в том числе белого цвета) материя или, например, штора (портьера). Таким простым способом можно «вручную» нейтрализовать датчик движения. Этот способ напоминает нейтрализацию надоедливого попугая, которого может заставить замолчать накинутый на клетку платок (или иная ткань).

Применение данного способа оправдано не только на кухнях, но и в комнатах (и иных интерьерах, где может быть установлен включатель освещения на основе датчика движения), например, в гостиной.

2.6.3. О ложных срабатываниях

Датчики движения редко дают сбои, связанные с ложными срабатываниями. Однако

исключить их совсем нельзя. Чаще всего причиной ложных срабатываний ДД являются насекомые, в частности пауки, плетущие паутину под потолком

помещения, в углах – местах расположения пироэлектрических детекторов.

Совет 5. Как исключить ложное срабатывание охранного устройства на основе ДД? Выхода из положения два: скомбинировать датчик движения с другим, например, емкостным датчиком или использовать для монтажа корпусов датчиков движения стойки из капающего дерева (научки избегают его), периодически распылять инсектициды вокруг корпусов пироэлектрических детекторов. Кроме того, не желательно размещать ДД вблизи нагревательных приборов (камины, вентилятор, кондиционер и другие), так как они сами по себе являются источником излучения тепловых сигналов ИК спектра) – об этом выше.

Совет 6. Близко к ДД нельзя располагать антенны передающих устройств диапазона частот 300–800 МГц и сами передатчики (радиостанции). Поскольку при излучении радиочастоты от антенны и работе радиостанций в режиме «передача» датчики движения подвержены ложным срабатываниям.

2.6.4. Практическое применение

Практическое применение данных рекомендации в самодельных конструкциях охраны и контроля универсально и разнообразно. Теперь не надо затрачивать время и усилия на самостоятельный монтаж радиоэлементов охранного датчика движения, если в ваших запасах оказался один из них.

Совет 7. Учитывая особенность работы рассмотренных датчиков – разрыв шлейфа охраны при нарушении зоны контроля, для увеличения зоны контроля (в многокомнатных домах, больших помещениях, площадях) применяют несколько ДД, включая их шлейфы (ШС) охраны в последовательную цепь. Разрыв цепи хотя бы в одном месте приведет к срабатыванию сигнализации.

Один из вариантов практического применения является подключение ДД к сигнализации с оповещением на сотовый телефон. В таком варианте рассмотренные ДД являются наиболее бюджетным (недорогим) решением без потери качества и функциональности охранной системы. Для примера: новый датчик Фотон-9 стоит в розницу чуть более 200 руб.

2.7. НЕ ТОЛЬКО ДАТЧИКИ ДВИЖЕНИЯ...

2.7.1. Подключение емкостного автомобильного датчика для работы в быту

Не только датчики движения могут скрасить быт каждого из нас. Автомобильные датчики качания (вибрации), радиочастотные и емкостные датчики, реагирующие на приближение к автомобилю и движение в салоне, также с успехом адаптируются под конкретные задачи радиолюбителя в быту.

За примерами далеко ходить не надо. Емкостной датчик AMS-002 (представлен на рис. 2.14) продается как отдельно (в магазинах автоэлектроники), так и в составе систем сигнализации, например Mon-goose.

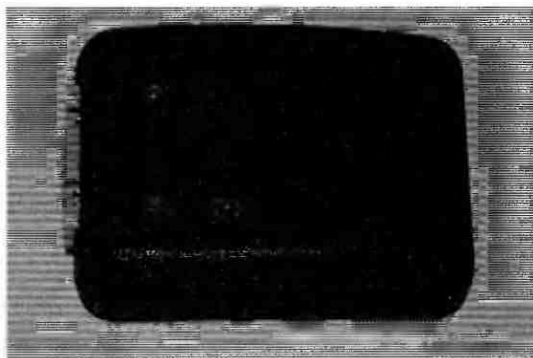


Рис. 2.14. Внешний вид радиочастотного автомобильного датчика AMS-002

AMS-002 (далее – ЕД) контролирует помещение (салон автомобиля) глубиной до 4 м, и имеет два уровня чувствительности. Стандартный (для периферии автомобильных сигнализаций) удвоенный 4-х контактный разъем выведен на торец корпуса. Напряжение питания 8–15 В подают на контакты 3 4 разъема. На вывод 3 дают «+12 В». ЕД имеет двухцветный светодиод, который сигнализирует о приближении или движении человека в зоне контроля. Причем светодиод загорается зеленым – когда перемещение зафиксировано «на дальних подступах» и не носит активный (быстрый) характер. Красный цвет свечения светодиода указывает на близкое к датчику движение объекта.

На рис. 2.15 представлен вид на печатную плату устройства с органами регулировки и индикации.

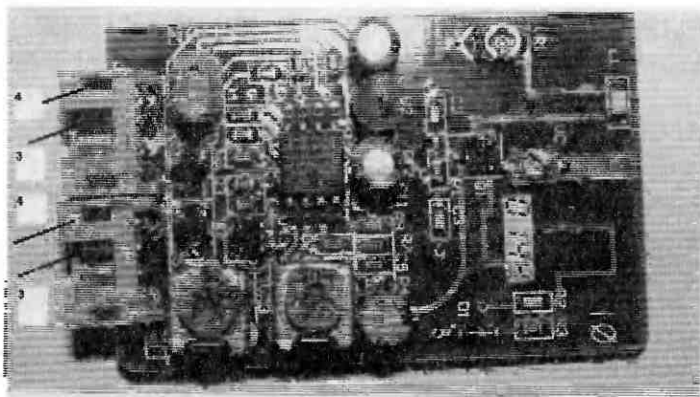


Рис 2.15. Вид на печатную плату датчика

Точками и линиями выноса показаны места подключения питания. Источник питания должен быть стабилизированный.

Регулировка глубины зоны контроля осуществляется подстроечным резистором с обозначение (на плате) UR2. Регулировка чувствительности – резистором UR3.

На рис. 2.16 представлен внешний вид обратной стороны печатной платы с указанием (точкой и линией выноски) места подключения выходного сигнала.

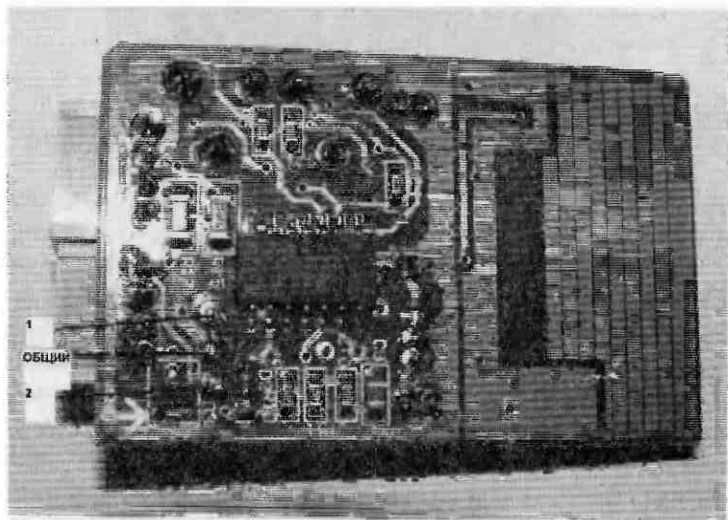


Рис 2 16 Вид на обратную сторону печатной платы

2.7.2. Принцип работы емкостного датчика

Как видно на рис. 2.16 дорожками на печатной плате «выложена» антенна ЕД. В автомобиле датчик контролирует емкость между антенной и общей массой корпуса автомобиля. При изменении этой емкости срабатывает сигнализация.

Этот же ЕД сработает, если за пределами кузова автомобиля кто-либо приблизится к нему на некоторое, установленное датчиком расстояние. Для этого датчик крепят ближе к стеклу автомобиля. ЕД прекрасно работает и в не экранированном обычном помещении (доме, квартире), сигнализируя свечением светодиода о приближении к его антенне, встроенной в корпус.

Экспериментируя с данным ЕД, удалось выяснить, что на выводах 1 и 2 4-х контактного разъема (оба разъема подключены параллельно для возможности установки нескольких однотипных датчиков), при реагировании ЕД на перемещение в зоне контроля появляется последовательность импульсов, недостаточная для управления мощной нагрузкой. Поэтому управляющее напряжение можно взять непосредственно с контактов двухцветного светодиода. Средней точкой (общим катодом) он подключен к общему проводу (минусу источника питания). Этот контакт уже есть на выходном разъеме (вывод 3). Поэтому управляющее напряжение берут с одного из анодов светодиода так, как показано линиями на рис. 2.16.

Уровень управляющего напряжения (8–9 В) достаточен для подачи на любую схему с КМОП цифровыми микросхемами на входе. Высокий уровень напряжения (уровень логической единицы) является управляющим (при нахождении кого либо в зоне контроля ЕД) для последующих электронных устройств, в свою очередь включающих звуковой сигнал или управляющих мощной нагрузкой. Если в зоне контроля датчика перемещений нет (или питание датчика отключено) на выходе будет «0».

Практическое применение

Выходной сигнал высокого логического уровня является управляющим для любых цифровых устройств, в частности имеющих КМОП микросхемы. Датчик AMS-002 (и аналогичные) можно применять в составе комплексной сигнализации, например, GSM координатора с выводом сигнала оповещения на сотовый телефон.

Как вариант сигнал высокого уровня с выхода датчика подают на устройство управления мощной нагрузкой или электронный таймер (например, на микросхеме К1006ВИ1, нагруженной на реле,

включающее в свою очередь освещение рабочего места). Тогда при приближении к рабочему столу (ЕД устанавливают скрытно под столешницей) загорается освещение и горит до тех пор, пока работник не уйдет на достаточное расстояние от стола (и от датчика). Освещение погаснет с учетом задержки выключения, установленной в таймере.

Незаменимой составной частью этот универсальный и компактный датчик послужит в различных играх и устройствах, применяемых фокусниками, поскольку, не видя датчика и электрических цепей управления и коммуникации, не зная принципа его работы, люди невольно удивляются непознанным явлениям. А причиной всему – прогрессивное развитие электроники и наличие в закромах радиолюбителя емкостного датчика от старой автомобильной сигнализации.

2.7.3. Подключение автомобильного датчика сотрясения для работы в быту

Автомобильный двухуровневый датчик сотрясения с успехом может послужить в бытовых электронных устройствах. На рис. 2.17 представлен внешний вид датчика.

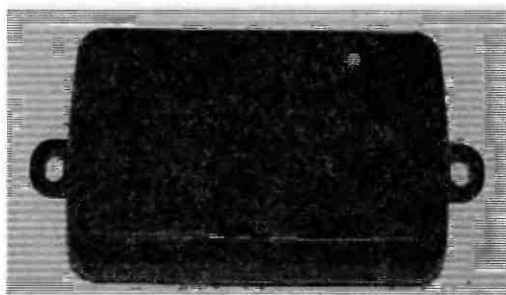


Рис 2 17 внешний вид датчика сотрясения

На рис. 2.18 представлен вид на печатную плату датчика. Линиями показаны точки подключения к контактам выходного разъема. Напряжение питания датчика в диапазоне 8–15 В. Выходной сигнал при активности датчика (при механическом воздействии) имеет уровень 12 В и снимается с контакта 3 выходного разъема (контакт 1 – +12 В, контакт 2 – -12 В). В датчике сотрясения функционирует двухцветный индикаторный светодиод. Резисторы VR1 и VR2 регулируют чувствительность (порог срабатывания) каждого из уровней датчика сотрясения.

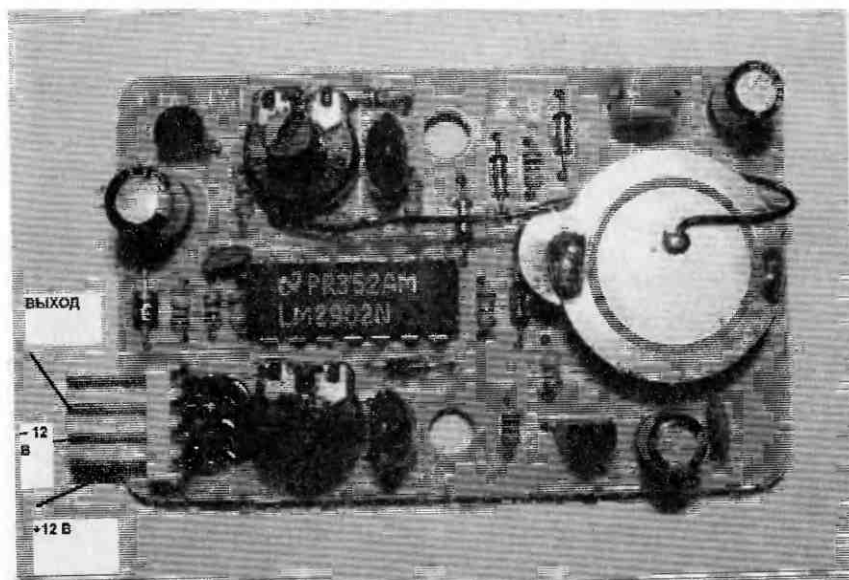


Рис. 2.18. Вид на печатную плату датчика сотрясения

Практическое применение

Практическое применение датчика аналогично описанному выше для емкостного датчика.

От старых сигнализаций остаются также одноуровневые датчики сотрясения. Их также можно применять в соответствии с вышеизложенными рекомендациями.

2.8. ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ ДАТЧИКОВ

Источник питания для всей когорты рассмотренных выше датчиков должен быть простым по конструкции, и достаточно мощным по выходному току для того, чтобы с его помощью можно было питать несколько схем датчиков, включенных параллельно.

2.8.1. С понижающим трансформатором

Такому сочетанию вполне удовлетворяет рекомендуемая ниже на рис. 2.19 схема источника питания с понижающим трансформатором (далее ТИП).

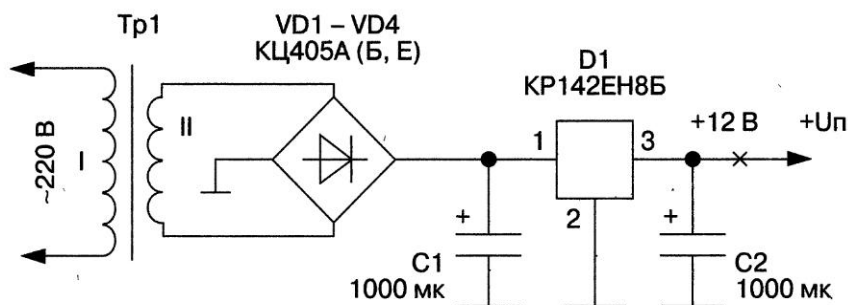


Рис. 2.19. Электрическая схема источника питания для ДД с понижающим трансформатором

В схеме применяют любой подходящий трансформатор с первичной обмоткой, рассчитанной на переменное напряжение 200–240 В, а вторичной – на выходное напряжение 13–15 В. Например, для этой цели подойдет трансформатор ТПП277-127/220-50 или аналогичный. В указанном трансформаторе первичная обмотка имеет выводы 2 и 9 (перемычка 3–7), выход вторичной обмотки берут от выводов 11 и 14. Диодная сборка типа КЦ405А–КЦ405Е или аналогичная. Микросхема DA1 представляет собой популярный стабилизатор напряжения с выходным током до 2 А, изрядно описанная в литературе. Для питания до 6 параллельно подключенных к ТИП датчиков движения микросхему-стабилизатор можно не устанавливать на теплоотвод. Оксидные конденсаторы C1 и C2 отфильтровывают низкочастотные помехи по питанию, и локализируют броски напряжения в сети.

2.8.2. Бестрансформаторные источники питания

На рис. 2.20 показана альтернативная схема бестрансформаторного источника питания (БИП).

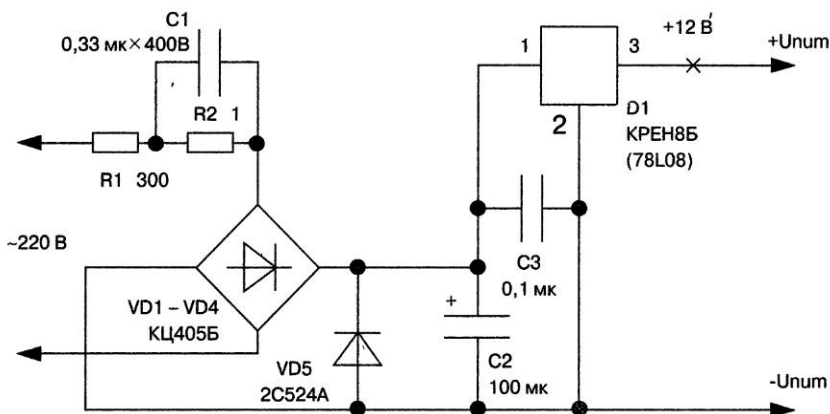


Рис. 2.20. Электрическая схема бестрансформаторного источника питания

К этому источнику можно подключить только один датчик, поскольку выходная мощность данного БИП ограничена током пропускаемым цепью R1R2C1. Основным гасящим напряжением элементом является балластный конденсатор C1, который надо применять обязательно на рабочее напряжение не ниже 300 В. Все постоянные резисторы типа МЛТ-0,5.

Элементы обеих схем источников питания крепятся на монтажной плате и закрываются пластмассовым корпусом, поскольку штатный корпус обычного датчика не имеет свободного места для «запрятывания» ТИП и БИП.



Внимание! При монтаже и включении БИП необходимо быть осторожным. Поскольку на всех элементах устройства присутствует потенциал осветительной сети 220 В.

Устройства ИП настройки не требуют.

2.8.3. На интегральном стабилизаторе

Когда необходим источник постоянного стабилизированного напряжения для электронных устройств с небольшим током потребления

(до 200 мА) резонно применять недорогие (по себестоимости дискретных элементов) бестрансформаторные источники питания. В литературе много описаны плюсы и минусы таких источников, однако, на мой взгляд, под определенные задачи они эффективно подходят.

Отличительная черта в предлагаемом источнике – применение в качестве стабилизатора микросхемы КР1158ЕН5А. Источник питания, схема которого показана на рис. 2.21, также позволяет регулировать выходное напряжение переменным резистором R2. При нижнем (по схеме) положении движка переменного резистора выходное напряжение минимально и составляет 5 В.

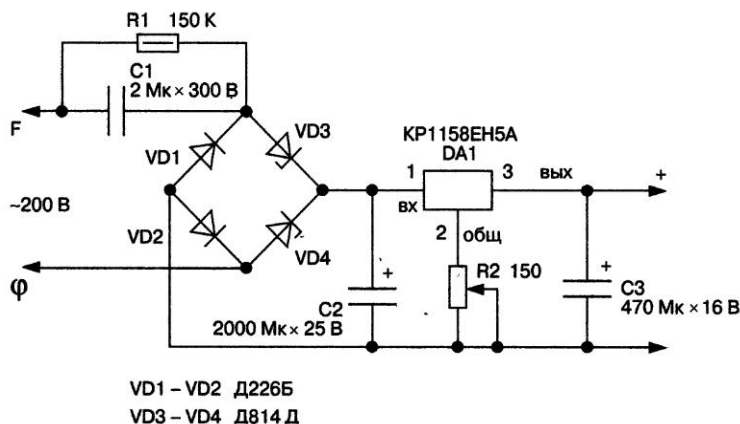


Рис. 2.21. Электрическая схема бестрансформаторного регулятора напряжения

Максимальное напряжение, которое выдает данный стабилизированный источник на выходе, определяется параметрами стабилизаторов VD3 и VD4 и в данном исполнении оно составит 13,5В.

На этом особенности не заканчиваются. При токе нагрузки до 200 мА микросхема обеспечивает малое падение напряжения. То есть разница между выходным и входным напряжением (при условии подключения вывода 2 к минусовому проводу) составит всего 0,4–0,5 В. В то время, как при применении вместо DA1 более мощного стабилизатора, например, КР142ЕН5А минимальное падение напряжение составит не менее 2,7 В. Если необходимости регулировки выходного напряжения нет – вывод 2 микросхемы DA1 соединяют с общим минусовым проводом.

Использование мощных стабилизаторов типа КР142ЕН5 в данном варианте не оправдано, так как сам бестрансформаторный источник по

такой схеме с балластным конденсатором С1 не может дать большого выходного тока. Но, как вариант, в качестве микросхемы DA1 можно применять любой интегральный стабилизатор с аналогичными электрическими характеристиками, например, КР1212ЕН5, КР1157ЕН5А, КР5010ЕН5, КР1162ЕН5, КР1183ЕН5 и др.

Применяют КР1158ЕН5А с успехом в ряде подобных случаев. Например, когда понижающий трансформатор с выпрямителем выдают постоянное напряжение 9,5 В, а требуемое 9 В, такой стабилизатор оказывается практически незаменимым. Стабилизатор КР1158ЕН5А имеет защиту от включения с неправильной полярностью, и позволяет подавать входное постоянное напряжение до 36 В.

О деталях: R1 – типа МЛТ-0,5, R2 – типа СПО-1 или аналогичный с линейной характеристикой изменения сопротивления. Оксидные конденсаторы С2 и С3 выполняют роль фильтров по питанию – сглаживают пульсации напряжения. С1 – обязательно на рабочее напряжение не ниже 300 В, марки К76-3 или аналогичный, неполярный высоковольтный. Диоды VD1, VD2 можно заменить КД105Б – КД105Г, КД103А, КД103Б, КД202Е.

При подключении желательно соблюдать правильную фазировку. При эксплуатации устройства нельзя прикасаться к неизолированным частям и элементам не только бестрансформаторного источника, но и потребляющего устройства.

2.9. ЗВУКОВЫЕ ИЗВЕЩАТЕЛИ, СИГНАЛИЗАЦИИ, СИРЕНЫ В РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИХ КОНСТРУКЦИЯХ

Сегодня в магазинах радиотоваров продаются капсулы-излучатели со встроенным звуковым генератором. Это позволяет применять готовые устройства звуковой сигнализации, не вкладывая материальные и временные ресурсы на самодельные конструкции. Теперь незачем самостоятельно собирать и настраивать отдельные электронные узлы звуковой сигнализации. Но появилась иная проблема: как разобраться в многообразии предлагаемых в магазинах звукоизлучающих капсул – ведь каждый из них рассчитан на определенное напряжение, имеет индивидуальные технические (электрические) характеристики.

Для радиотехнических конструкций, питающихся от источников постоянного напряжения 5–15 В, подходят большинство имеющихся в продаже капсул со встроенным генератором ЗЧ (КГ). В табл. 2.1 в помощь радиолюбителю приведена подборка наиболее популярных КГ.

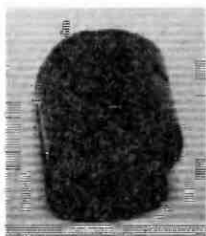


Рис. 2.22. Внешний вид КГ



Рис. 2.23. Внешний вид КГ

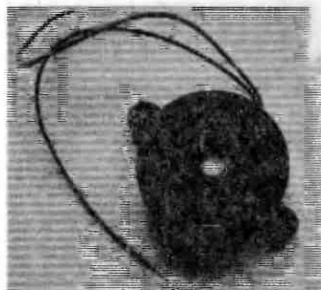


Рис. 2.24. Внешний вид КГ



Рис. 2.25. Внешний вид КГ

Таблица 2.1. Популярные капсюль-генераторы и их электрические характеристики

Наименование	Напряжение, В	Ток потребления, мА (при U _н 12 В)	Сила звука, дБ	Особенности звучания	Примечание
HC0903A	12*	480	80	непрерывный звук	сопротивление 25 Ом
HCM1206X	12*	140	40	непрерывный звук	—
FMO-2015B	1-15	40	70	непрерывный звук	—
FMO-2718B	6-15	40	80	прерывистый	Рис. 2.24
FMO-2724	4-20	40	80	непрерывный звук	—
FMO-2715	5-24	40	80	непрерывный звук	—
1205EXP	5	При U _н 5 В 12 мА	30	непрерывный звук	Рис. 2.23
1212FXP	12	20	40	непрерывный звук	Рис. 2.23
FY-14A	12	30	40	непрерывный звук	—
SLN	5-12	35	60	непрерывный звук	—
75PZ23350PH	9-12	35	80	непрерывный звук	—
EFM-230	12	23	30	непрерывный звук	—
EFM-250	12	25	45	непрерывный звук	—
EFM-475	12	47	92	непрерывный звук	—
EFM-320BL	12	32	80	прерывистый	—
EFM-432AM	12	43	90	непрерывный звук	—
HRA17AX	9-15	17	30	непрерывный звук	—
KPX-1212B	12	40	80	непрерывный звук	Рис. 2.25**
KPS4210	9	40	70	сирена	Рис. 2.25**
TR-1203Y	3	20	15	непрерывный	—
PKLCD1212R1000-R1	12	38	70-80	непрерывный	—
PKLCS1212E4001-R1	12	38	70-80	прерывистый	—
HSB23-A8	12	23	45	непрерывный	—
KPI-4332-12	12	43	75	прерывистый	Рис. 2.25**
KPI-4510L	12	45	80	прерывистый	Рис. 2.25**
KPI-2313L	12	23	60	прерывистый	Рис. 2.25**
KPI-2313PIN	12	23	60	сирена	Рис. 2.25**
KPI-1410	12	14	40	непрерывный	—
KPS-19-12	12	110	108	сирена	Рис. 2.26

Примечание. Звездочкой (*) обозначено номинальное напряжение для капсюля. С уменьшенной силой звукового давления он может работать при понижении напряжения питания до 5 В. Звездочками (**) обозначены капсюли, имеющие одинаковый корпус, но разные функциональные характеристики. Подборка выполнена на основе практических исследований автора.

Стабилизация напряжения источника питания (ИП) для КГ, как правило, не требуется. Однако, в ряде случаев из-за недостаточно отфильтрованных помех по питанию низкой частоты (НЧ) звук капсюля может быть резковато-неприятным. Сгладить его можно простым способом – установив параллельно выходу ИП оксидный конденсатор емкостью 1000–10000 мкФ с рабочим напряжением не менее 25 В. При подаче питания на КГ необходимо соблюдать полярность.

Отдельным видом звуковых устройств является изготавливаемые промышленностью разных стран (в частности Китая) звуковые излучатели небольшой мощности. Они применяются универсально, в частности в устройствах звуковой сигнализации об окончании стирки в стиральных машинах-автоматах или, например, в холодильниках для индикации не закрытой двери. Пример такого устройства (без маркировки) и продающегося в магазинах (не радио-) электротоваров представлен на рис. 2.26.

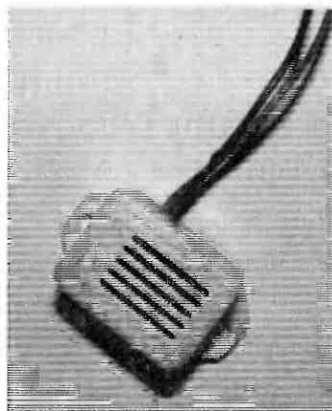


Рис. 2.26 Внешний вид промышленного универсального устройства звуковой сигнализации для бытовых приборов

Принцип его работы тот же, как и у капсюлей-генераторов ЗЧ. Напряжение питания 9–15 В, ток потребления до 50 мА. Красный проводник соответствует «+» источника питания.

Для автоматического включения рассмотренных КГ применяют специальные электрические схемы. Поскольку КГ являются звуковыми излучателями, наиболее часто их применяют в качестве звуковых сигнализаторов, а электрическая схема, соответственно, является схемой, преобразующей какую-либо энергию (кинетическую, механическую, акустическую, химическую) в электрическую.

Таким образом, назначение и функциональность каждой конкретной схемы сигнализации зависит от датчика, изменяющего свое состояние под воздействием определенных процессов. Таким устройства также называют параметрическими сигнализаторами.

Рассмотрим простую схему.

На рис. 2.27 представлена электрическая схема звукового индикатора, срабатывающего при прикосновении к сенсору E1.

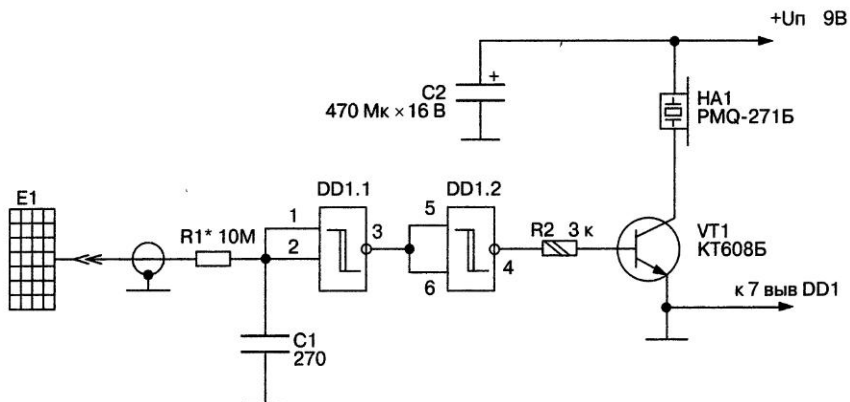


Рис. 2.27. Электрическая схема сенсорного сигнализатора

На логических элементах DD1.1 и DD1.2 собран триггер Шмита. Когда небольшое напряжение (наводки) в теле человека попадают путем контакта на сенсорную площадку E1, триггер перебрасывается в другое устойчивое состояние. На выводе 4 микросхемы DD1.2 окажется высокий уровень напряжения, транзистор VT1 откроется и на капсоль HA1 будет приложено почти полное напряжение источника питания. КГ станет генерировать звук в соответствии со своими техническими возможностями. Усилитель тока на транзисторе VT1 необходим, поскольку слабomощный выход микросхемы не может обеспечить достаточную силу тока для включения КГ.

Данное устройство может генерировать звук не только при непосредственном прикосновении человеческого тела к сенсорной пластине E1, но, благодаря высокой чувствительности КМОП элемента микросхемы К561ТЛ1, также при близком прохождении от сенсора. Таким образом, устройство может срабатывать даже дистанционно, например, от проходящего рядом домашнего животного.

Чувствительность электронного узла можно скорректировать площадью сенсорной площадки (антенны) E1, изменением емкости

конденсатора С1 или, например, изменением напряжения источника питания.

Эта схема наглядно демонстрирует работу любого устройства, управляющего включением капсюля.

Если в магазине (или в запасах радиолюбителя) поискать капсюль KPS-4210 (стоимость 56 руб), то звук будет напоминать сирену автомобиля оперативных служб без какого-либо изменения схемы. Этот КГ показан на рис. 2.24.

Если вместо НА1 включить капсюль KPI4510L или, например, KPI2313 (по сходной цене), звук будет прерывистым, но из-за технических особенностей различных капсюлей – разной силы. Ток, потребляемый указанными капсюлями при работе, не превышает 45 мА.

Рассмотренные капсюли со встроенным генератором ЗЧ имеют одинаковый внешний вид.

Можно приобрести готовую сирену, например, KPS-19-12, представленную на рис. 2.25.

Мощность этой сирены 108 дБ при питании от источника постоянного стабилизированного напряжения 12 В позволяет «озвучить» не только комнату средних размеров, но и весь загородный дом (дачу).

Сирену можно применять для частных случаев, например, на улице для ограничения доступа животных (кошек, собак, скота) к местам общего пользования, пищеблоку, складу с продуктами и к прочим местам, откуда потребуется отпугнуть живность.

Стоимость сирены в магазинах радиодеталей 100 руб.

Компактная сирена, представленная на рис. 2.25 потребляет ток 110 мА, поэтому транзистор VT1 в данном случае потребуется установить на небольшой радиатор (для безопасности полупроводникового прибора в случае длительной постоянной работы сирены, более 5 мин.). Тип транзистора в данном случае – КТ817, КТ819, КТ940, КТ8150, КТ8597 с любым буквенным индексом.

Подключение сирены также производится с соблюдением полярности.

Если к схеме на рис. 2.27 надо подключить звуковой излучатель без встроенного генератора ЗЧ, например, ЗП-19 (и аналогичный), электрическую схему придется доработать, собрав приставку, показанную на рис. 2.28.

На двух элементах микросхемы собран отдельный генератор ЗЧ, который является источником звуковых колебаний для капсюля модельного ряда ЗП-х.

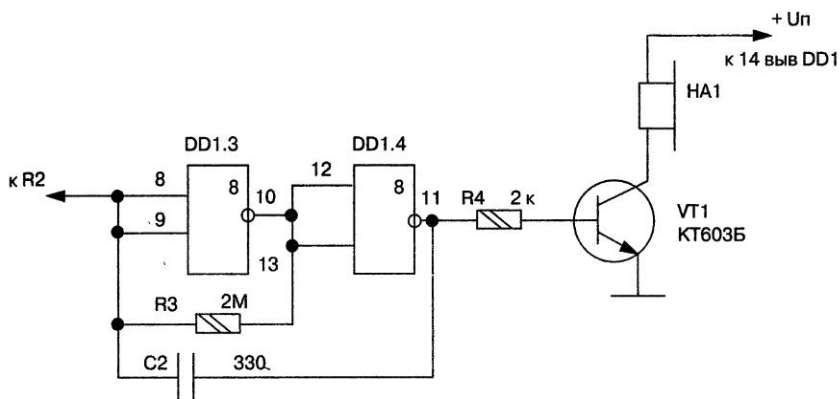


Рис. 2.28. Приставка звукового генератора

Ток потребления у такой схемы с приставкой будет меньше, чем при включении КГ из рассмотренного выше ряда. Однако на порядок меньшей будет и громкость звучания.

2.10. ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАТОР ИЗ ПОЖАРНОГО ДАТЧИКА

Сегодня самый дорогой капитал это информация и время. Электронная промышленность предоставляет нам всем возможность пользоваться ее плодами, экономя собственные время и деньги. Например, вместо того, чтобы спать звуковой сигнализатор можно воспользоваться готовым устройством пожарного датчика ИП212-54 производства Республики Беларусь, внешний вид которого представлен на рис. 2.29.

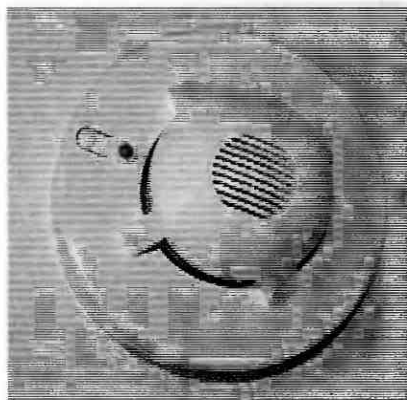


Рис. 2.29 Внешний вид промышленного датчика ИП212-54

В многоквартирных домах крупных городов во всю идет оснащение помещений (комнат и кухонь) этими сигнализаторами, срабатывающими при определенном уровне задымления. Датчик ИП212-54 также реагирует на сигаретный дым.

Узел звуковой сигнализации датчика можно применять в любых электронных конструкциях в качестве звукового сигнализатора.

Никаких доработок датчика не потребуется, речь идет о его не совсем целевом использовании. Данный пожарный датчик снабжен мощной звуковой сигнализацией (сила звука более 100 дБ), при этом питается от автономного источника – батареи типа «Крона» с напряжением 9 В. датчик сохраняет работоспособность в диапазоне питающего напряжения 5–15 В, соответственно мощность звукового сигнала изменяется пропорционально. Ток потребления в ждущем режиме не более 3 мА.

Для подключения управляющего сигнала датчик аккуратно вскрывают и находят внутри корпуса печатную плату с SMD-элементами (см. рис. 2.30).

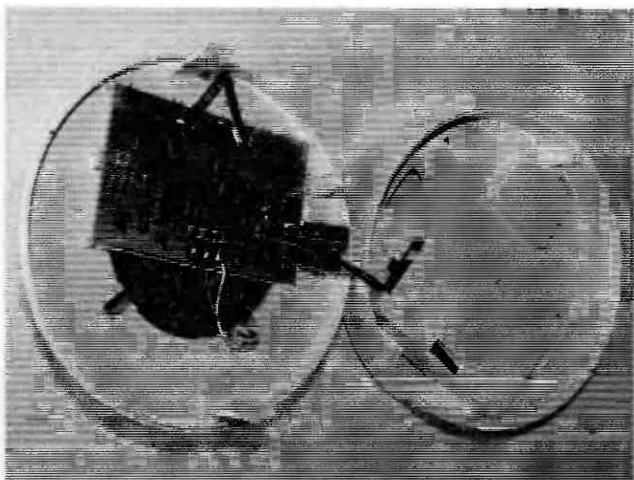


Рис. 2.30. Вид на печатную плату с SMD-элементами

Механические контакты, которые мы видим на рис. 2.30 предназначены для принудительной проверки пожарного датчика на работоспособность, и в частности, для контроля «свежести» элемента питания. При замыкании этих контактов загорится индикаторный светодиод (красного цвета – хорошо виден на рис. 2.29) и зазвучит прерывистая громкая трель. Звук будет генерироваться до тех пор (даже с некоторой инерцией), пока контакты не разомкнут.

Как показало исследование, для активации звука достаточно подать сигнал высокого логического уровня на вывод 14 микросхемы D1 (обозначение на печатной плате). Эта микросхема в SMD исполнении (надпись на корпусе SLL D1) является «сердцем» датчика и главным элементом его управления. На вывод 4 D1 постоянно подан положительный полюс батареи, на вывод 13 – отрицательный.

Чтобы применять датчик в качестве звукового сигнализатора потребуется соединить его парой гибких проводов (например, МГТФ-0,8) с другим датчиком или устройством управления. Этим устройством может быть микропереключатель (геркон) на двери сейфа, датчик емкостной сигнализации, пироэлектрический детектор, датчик движения, детонации, наклона – все что угодно в соответствии

с радиолюбительской фантазией и планами. Интересные идеи могут быть реализованы, если вам потребуется сигнализатор подтопления подвала (в загородном доме) и даже...звуковое оповещение попадания в мишень в тире. Все это возможно благодаря очень громкому звуковому сигналу.

Высокий логический уровень ($+U_n$) для включения звука подают на вывод 14 микросхемы D1. Как альтернативный вариант «+» питания можно подавать и на правый (согласно рис. 2.31) механический контакт-лепесток. Это одно и то же.

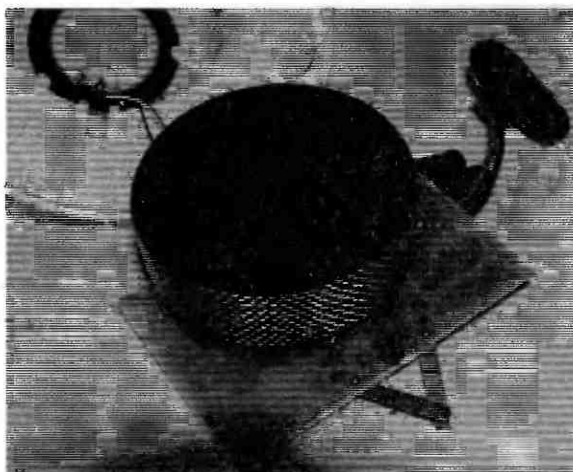


Рис. 2.31 Вид со снятой задней крышкой на пожарный датчик и на механические контакты кнопки принудительной проверки

Теперь остается только собрать датчик в обратной последовательности, подключить батарею питания и, «дело в шляпе» – разместить конструкцию в удобном месте интерьера.

Неплохие результаты (за счет очень громкого звука) были получены при использовании датчика в качестве звонка в деревенском доме.

Таким же образом можно использовать пожарные датчики старых образцов, снятых с эксплуатации или по иным причинам имеющимся в арсенале радиолюбителя. «Прятать» звуковой сигнализатор из пожарного датчика не потребуется, поскольку промышленность уже позаботилась о том, чтобы оформить электронную начинку в компактный эстетичный корпус.

1	Автоматические электронные устройства и узлы. Избранные конструкции	7
2	Избранные устройства охраны. Практические конструкции	33

3 **ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЗАГОРОДНЫМ ДОМОМ С ПОМОЩЬЮ СОТОВОЙ СВЯЗИ**

4	Электронные схемы для животновода	153
5	Промышленные устройства-помощники в загородном доме	196
6	Маленькие хитрости, полезные в хозяйстве	261

Индустрия сотовой связи прогрессивно развивается. Относительно старые модели сотовых телефонов оказываются невостребованными. Их продажа на вторичном рынке не дает ощутимого финансового удовлетворения (по сравнению с затратами на приобретение несколько лет назад), а выкидывать – жалко. Но не все так ужасно.

Ниже предлагаются варианты использования вышедших из моды сотовых телефонов в качестве составной части охранной системы оповещения по сотовой связи при попытке несанкционированного проникновения через защищенный участок территории (шлейф). Одним из таких телефонов является Siemens моделей С35–МА50.

3.1. СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА, ВКЛЮЧЕННОГО В РЕЖИМЕ ОХРАНЫ ПОМЕЩЕНИЙ И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Сегодня большинство телефонных операторов в разных регионах, представляющих населению услуги мобильной связи, сделали свои тарифы доступными для потребителей. Постоянно меняющийся и обновляемый рынок индустрии «мобильников» сделал возможным приобретать людям сотовые телефоны (не самые свежие модели) за символическую цену. Кроме того, у многих людей остаются в запасах и невостребованными старые модели сотовых, которые пылятся дома без дела. Учитывая доступность, большую площадь покрытия и относительно невысокую стоимость телефонов на вторичном рынке «мобильников», радиолюбителям и всем, кто знаком с основами электротехники, представляется новая возможность сделать из мобильного телефона почти бесплатный автоматический секретарь, который будет оповещать владельца о состоянии его охраняемых ценностей. Ценности, на которые владелец решил «повесить замок от посторонних», могут быть различны: будь-то, квартира, загородный дом, сейф, автомобиль или доступ к персональному компьютеру. Теперь сотовый телефон, соединенным по рекомендуемому ниже способу с датчиком, автоматически оповестит хозяина о состоянии охраняемого имущества, где бы тот ни находился.

Подобные этому по принципу действия устройства быть популярны среди радиолюбителей и раньше, но тогда они использовали радиосвязь в основном на гражданском (27 МГц) диапазоне.

Предлагаемое ниже устройство радиооповещения для обывателя много выгоднее оповещения по радиоканалу, так как теперь нет необходимости носить с собой радиостанцию.

В каждом мобильном телефоне используется функция экстренного вызова абонента одной кнопкой.

Вся дополнительная работа, касающаяся сотового телефона, сводится к четырем шагам:

1. Войти в меню телефона и занести в память быстрого вызова номер сотового и стационарного телефона, куда надо будет сообщить об изменении состоянии контролируемого объекта.
2. Аккуратно вскрыть верхнюю панель сотового телефона (где плоская клавиатура) и миниатюрным паяльником с мощностью

до 25 Вт (напряжением 6–12 В) припаять два проводника тонкого монтажного провода типа МГТФ-0,3 к контактам клавиши (например, кнопки «1». Кнопка может использоваться и другая, а также несколько кнопок, для оповещения, например, разных абонентов в различных, отличных друг от друга, ситуациях).

3. Проводники должны иметь минимальную длину (не более 1 м) и на другом конце соединяться с миниатюрным разъемом, например РШ-2Н. Еще лучше, если проводники будут помещены в экран, который соединяется с массой (минусом питания).
4. Собрать и подключить согласно электрической схеме (представленной на рис. 3.1) простое устройство-адаптер, которое получает сигнал от датчиков, установленных на охраняемом объекте.

Эти шаги способен сделать сегодня каждый школьник.

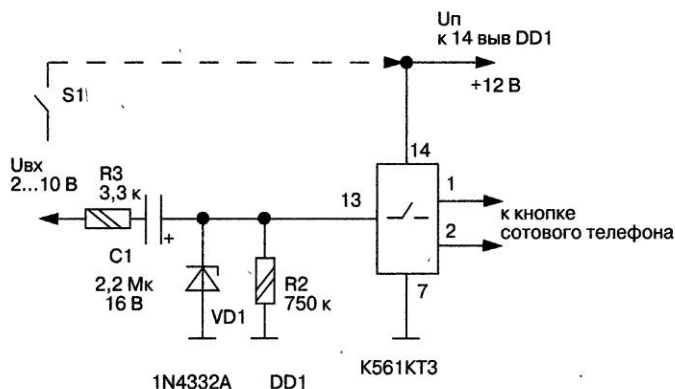


Рис. 3.1. Устройство-адаптер для сотового телефона

Устройство собрано на популярной микросхеме K561КТ3. В точку $U_{вх}$ приложено управляющее напряжение от любого из датчиков, например, геркона, установленного на открывание входной двери. Принцип подключения геркона иллюстрирует включатель $S1$, подключаемый в виде примера к источнику питания пунктирной линией. Датчики могут быть различными, в том числе выдающие пакеты импульсов.

Входной сигнал проходит через ограничительный резистор $R1$ и поступает на оксидный конденсатор $C1$ (не пропускающий постоянную составляющую напряжения). Таким образом, даже при длительном воздействии (например, при замыкании $S1$) на управляющий вход коммутатора поступит только одиночный импульс. Стабилитрон

VD1 защищает управляющий вход канала от скачка напряжения, а резистор R2 шунтирует вход (вывод 13), купируя возможные электрические помехи, приводящие к ложным срабатываниям коммутатора – на входе каждого канала присутствуют полевые транзисторы, обеспечивающие высокую чувствительность микросхемы.

Постоянные резисторы типа МЛТ-0,25, MF-25 и аналогичные. Оксидный конденсатор C1 типа K50-29 или аналогичный. Стабилитрон может быть заменен KC156A, BZX55 или аналогичными.

Источник питания для данного устройства, связанного с сотовым телефоном стабилизированный, обязательно с понижающим трансформатором.

После подключения к сотовому телефону роль кнопки выполняет электронный ключ – бесшумно и визуально неприметно. Остается только периодически следить за зарядом батареи сотового телефона.

Для справочной информации, а также для тех радиолюбителей, кто захочет использовать контроль нескольких датчиков с оповещением на несколько номеров с сотового телефона, на рис. 3.2 представлена общая схема подключений и цоколевка микросхем-коммутаторов K561КТ3, K564КТ3, K1561КТ3, K176КТ1 (все они взаимозаменяемы, но особенность микросхемы K176КТ1 – напряжение питания 9 В).

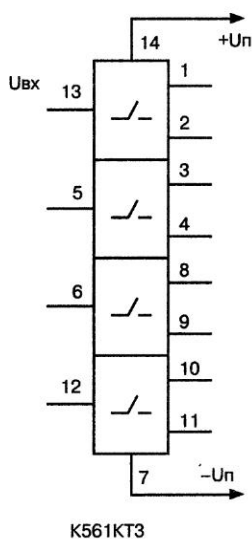


Рис 3.2. Общая схема и цоколевка некоторых популярных микросхем коммутаторов серий K561, K564, K176

Микросхемы K561КТ3 и аналоги представляют собой четырехканальные коммутаторы с одинаковой схемой и цоколевкой. Эквивалентная схема коммутатора (электронного ключа) однополюсная, это значит, что он работает только на замыкание электронного контакта на выходе (например, выводы 1 и 2, 3 и 4 и так далее) при управляющем сигнале на входе. Управляющий сигнал (импульс) постоянного тока напряжением 2–10 В (для микросхем K176 серии до 9 В). Таким образом, для замыкания выходов, активный уровень на входе должен быть высоким логическим уровнем, принятым для КМОП микросхем. Сопротивление канала в открытом состоянии 80 Ом (и около 500 Ом для K176КТ1). Из этого параметра, по закону Ома, зная приложенное напряжение, можно вычислить коммутирующий ток. Каналы независимы. Каждый канал может коммутировать цифровые уровни до напряжения $U_{\text{п}}$ или аналоговые уровни (еще одна приятная особенность данного типа микросхем) от пика до пика $U_{\text{п}}/2$.

При нагрузке 10 кОм на частоте 10 кГц отношение сигналов на выходе канала в замкнутом и разомкнутом состояниях не хуже 65 дБ. Степень изоляции управляющей цепи от канала соответствует сопротивлению 10^{12} Ом. Прохождение сигнала с частотой 900 кГц на нагрузку 1 кОм из канала в канал оценивается на –50 дБ. Время задержки распространения сигнала в канале 10...25 нс.

Коммутаторы данного типа можно применять во многих случаях, именно поэтому они универсальны и весьма популярны в следующих узлах: переключатели-мультиплексоры, ключи выборки сигнала, прерыватели-модуляторы для операционных усилителей, коммутационные ключи, модуляторы-демодуляторы. Можно делать коммутаторы для нестандартных ЦАП и АЦП, а также узлы цифрового управления частотой, фазой, коэффициентом усиления сигнала. Удобно делать «врезки» и микшировать одни сигналы в другие.

Именно по своему прямому назначению микросхема K561КТ3 применяется для коммутации клавиатуры сотового телефона, построение которых друг от друга практически не отличается.

Рекомендуемый способ включения сотового телефона в охранном комплексе может применяться с любым типом современных сотовых телефонов.

3.2. ВЫБОР СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА ДЛЯ САМОДЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОНСТРУКЦИИ

Современные сотовые телефоны предназначены не только для словесного общения, они наделены массой различных функций. Покупая телефон, в первую очередь, необходимо определить, какого класса телефон вам необходим. Самый большой класс мобильных телефонов – это класс «народных» трубок. Основная задача таких телефонов – просто соединять абонентов. Телефоны данного класса относительно недорогие, практичны и просты в обращении. Следующий класс сотовых телефонов – «бизнес». Эти телефоны характеризуются более высокой ценой и большим количеством функциональных возможностей. В наборе функций бизнес-трубки обязательны: передача данных (встроенный модем, ИК-порт, WAP, GPRS), многофункциональный органайзер, цифровой диктофон, позволяющий быстро записать необходимый адрес или внезапно пришедшую в голову мысль. Все самые передовые технологии и новые услуги, появляющиеся в мире телекоммуникаций, внедряются в аппараты именно этого класса. Особая группа телефонов – это аппараты класса люкс. Все они отличаются модным дизайном, малым весом и миниатюрностью, и в то же время имеют широчайшие функциональные возможности. По цене эти телефоны значительно превосходят бизнес-трубки. Стремительно развивается и пополняется моделями новый класс называемый «коммуникаторы». Коммуникаторы – это устройства, объединяющие сотовый телефон и компьютер. Отличительные черты этих устройств – внушительные масса и габаритные размеры, но при этом они могут хранить достаточно большое количество информации и работать с основными офисными программами.

Перед покупкой попытайтесь сами сформулировать, что вы хотите от телефона. Проанализируйте характеристики различных моделей и особенно обратите внимание на следующие важные параметры

Важные параметры.

На что обращать внимание при выборе

Стандарт

В настоящее время в России введены в коммерческую эксплуатацию четыре основных стандарта: GSM-900, GSM-1800, NMT-450, AMPS. Цифровой стандарт GSM-900 (полоса частот 890...965 МГц),

радиоволны этих частот хорошо распространяются в городе, а цифровая технология усложняет прослушивание разговоров. Цифровой стандарт GSM-1800 имеет много общего с GSM-900, но использует диапазон 1800 МГц. Еще меньший радиус сот и меньшая мощность излучения телефона (даже по сравнению с GSM900) обуславливает преимущественное применение этого стандарта в городах.

Менее распространенные сейчас стандарты NMT-450, AMPS имеют свои отличия. Аналоговый стандарт NMT-450 использует полосу частот 450...470 МГц. Его особенность — большой радиус соты, что позволяет быстро обеспечивать радиотелефонной связью значительные территории. Аналоговый стандарт AMPS (полоса частот 825...890 МГц). Радиоволны этих частот лучше распространяются в городах, что уменьшает по сравнению с NMT450 число «мертвых зон» для связи. Недостаток этого стандарта в условиях России — незначительное развитие роуминга.

Стандарт GSM-900/1800 — самый популярный стандарт в мире

GSM (Global System for Mobile Communications — глобальная система подвижной связи). Это самый распространенный стандарт мобильной связи в мире.

Главное достоинство GSM — меньшие по сравнению с аналоговыми стандартами размеры и вес телефонных аппаратов при большем времени работы без подзарядки аккумулятора. Это становится возможным при использовании аппаратуры базовой станции, которая постоянно анализирует уровень сигнала, принимаемого от аппарата абонента. В тех случаях, когда он выше требуемого, автоматически снижается излучаемая мощность. Другие достоинства стандарта GSM — относительно высокая емкость сети, низкий уровень помех, высокий уровень защиты от подслушивания и нелегального использования номера, чем у аналоговых стандартов.

Недостаток стандарта — небольшая дальность сигнала. Устойчивая связь возможна на расстоянии не более 35 км от ближайшей базовой станции даже при использовании усилителей и направленных антенн.

Система связи, действующая в стандарте GSM, рассчитана на ее использование в различных сферах. Она предоставляет пользователям широкий диапазон услуг и возможность применять разнообразное оборудование для передачи речевых сообщений и данных, вызывных и аварийных сигналов; подключаться к телефонным сетям общего пользования (PSTN), сетям передачи данных (PDN) и цифровым сетям с интеграцией служб (ISDN).

Стандарты цифровых систем GSM-900 и GSM-1800 используют диапазоны частот 890–960 МГц и 1,71–1,88 ГГц соответственно.

Для обеспечения максимальной развязки между каналами приема и передачи при формировании дуплексных каналов частотный диапазон стандарта GSM-900 разделен на две части. Нижний частотный участок 890–915 МГц используется для формирования каналов передачи MS (мобильной станции), а нижний участок 935–960 МГц – для каналов передачи BTS (базовой станции).

Защитный интервал между частотными участками составляет 915–935 МГц.

Каждый частотный участок включает 124 фиксированные частоты с шагом сетки частот $\Delta f_c = 200 \text{ кГц}$.

Такое разделение частотных участков позволяет обеспечить разнос между каналами передачи и приема в каждом дуплексном канале равный $\Delta f_p = 45 \text{ МГц}$.

В стандарте GSM-1800 каждый частотный участок включает 374 фиксированные частоты с шагом сетки частот $\Delta f_c = 200 \text{ кГц}$.

Частотные участки имеют защитный интервал 1,785–1,805 ГГц. Частотный разнос между каналами передачи и приема в каждом дуплексном канале составляет $\Delta f_p = 95 \text{ МГц}$.

Особенностью формирования каналов приема и передачи в цифровых стандартах ССПС является использование принципа ППРЧ (псевдослучайных прыжков рабочих частот) во временной области. Для работы передатчика (приемника) выделяется не одна, а несколько рабочих частот. В процессе передачи сообщений передатчик находится на первой частотной позиции определенное время, а затем перескакивает на другую частотную позицию.

Интенсивность переключения рабочих частот составляет $A=217$ скачков в сек. Таким образом, осуществляется прерывистая передача речи на различных частотных участках. Для упорядочения передачи (приема) информации стандартный цифровой кадр (TDMA-кадр) делится на 8 частей (0–7), каждый из которых передается на своей временной и частотной позиции. Включение режима ППРЧ осуществляется только при наличии в тракте модуляции речевого сигнала. В паузах речи и после окончания разговора передатчик отключается.

Вес и размеры

Очень интересный и важный параметр, так как от габаритов телефона зависит – где вы его будете носить. Если телефон небольшой, например Nokia 8210, то его можно спокойно положить в карман

рубашки или джинсов, в случае, например, Ericsson R320s для него придется покупать кобуру для ношения на поясе или чехол.

В отдельных моделях указано несколько вариантов веса мобильного телефона или даже весовой диапазон, если данная модель с разными аккумуляторами имеет разный вес.

Дизайн

Если вам не нравится внешний вид телефона, то не стоит его покупать. Пусть понравившаяся вам модель в чем-то уступает в функциональности, но вы получите большее удовольствие от ее использования. Не идите наперекор своим чувствам.

Меню

На меню телефона при покупке обращать внимание не стоит, как показывает практика, в течение нескольких дней люди привыкают к любому меню и оно начинает им казаться очень простым и логичным.

Язык

Поддержка русского языка очень важна. Почти все модели телефонов имеют русское меню. Помимо меню может быть русская телефонная книга и SMS сообщения. Отправка и прием SMS сообщений на русском языке поддерживаются многими современными телефонами. Эта функция действительно удобна.

Время работы

Компании производители указывают для своих телефонов время работы в режиме ожидания и время работы телефона в режиме разговора. К приведенным данным нужно относиться как к максимальным величинам, которые редко достижимы на практике, реальные значения в большинстве случаев меньше, что может быть связано как с зоной неуверенного приема, так и частыми перерегистрациями телефона в сети, например, при частых поездках в метро. Также, очень энергоемка подсветка экрана на большинстве моделей.

Режим ожидания

Подразумевается «идеальное» (максимальное) время работы телефона в режиме ожидания, от полной зарядки до полной разрядки аккумуляторов, и при условии, что телефон остается лишь включенным и готовым к использованию, но не используется по назначению.

Режим разговора

Максимально возможное время работы телефона в режиме непрерывного разговора, на которое рассчитаны аккумуляторы данной модели телефона.

Тип батареи

От того, какой аккумулятор установлен в телефоне зависит не только время его работы, но и срок службы самого аккумулятора. Так, никель-металлгидридные аккумуляторы, обладают эффектом памяти, что при неправильной эксплуатации, в частности, при заряде аккумулятора с остаточной емкостью приводит к уменьшению времени работы телефона. Литий-ионные аккумуляторы не страдают таким эффектом, как правило, обеспечивают большее время работы телефону при той же емкости. Конечно же, более предпочтительны литий-ионные аккумуляторы, так как их можно заряжать в любой момент и не дожидаться их полного разряда. Справедливости ради, стоит отметить, что вы быстрее смените телефон, чем дожидетесь смерти аккумулятора, ведь это как минимум полтора года интенсивной нагрузки. При выборе телефона большое значение имеет емкость и тип аккумуляторной батареи. От ее емкости зависят максимальная продолжительность разговора и время работы в режиме ожидания, а от типа — удобство пользования аппаратом и срок службы батареи.

Емкость батареи

При выборе телефона большое значение имеет емкость и тип аккумуляторной батареи. От ее емкости зависят максимальная продолжительность разговора и время работы в режиме ожидания, а от типа — удобство пользования аппаратом и срок службы батареи. Никель-кадмиевые аккумуляторы (NiCd) имеют эффект памяти, и их нужно разряжать перед очередной зарядкой. Поэтому таким батареям следует предпочесть литий-ионные (Li-Ion) и никель-металлгидридные (NiMH).

Размер дисплея

Размер дисплея определяется количеством (текстовых и строк с пиктограммами), на которое он рассчитан.

Полифония

Полифоническое воспроизведение мелодий звонка — это такое воспроизведение, при котором одновременно проигрывается нескольких нот.

Мелодии и звонки

От того, насколько громкий звонок на телефоне зависит, услышите вы его или нет в шумных местах, а также зимой из под одежды. При покупке проверьте громкость, выставив ее на максимум и спрятав телефон, например, в сумку. Большим плюсом для телефона, является возможность записи своей собственной мелодии, так как стандартные вам, скорее всего, скоро надоедят. У телефонов Nokia существует возможность отправки на них мелодии звонка через SMS сообщение. Число заложенных в телефон мелодий звонка варьируется (в зависимости от модели) от 1 до 80.

FM-плеер

В телефон может быть встроен FM-плеер. При первой, после включения телефона, загрузки аудио-плеера сканируется вся память на наличие в ней музыкальных данных. Музыку можно слушать через наушники.

MP3 плеер

В телефон может быть встроен проигрыватель музыки формата MP3 (музыку можно загрузить с ПК).

Виброзвонок

Основное отличие бюджетных моделей от всех остальных отсутствие вибровзвонка в большинстве случаев. Благодаря вибровзвонку вы сможете отключать звуковой звонок, но при этом не пропустите вызов. У различных телефонов вибровзвонки отличаются по силе, что связано с конструкцией аппаратов. У Nokia 6210 и Siemens S35 они примерно одинаковы, но недостаточно сильны. Так, телефоны Philips обладают очень мощными вибровзвонками, которые можно почувствовать, даже если телефон лежит в сумке рядом с вами.

Функция «вибровзвонки» позволяет принимать звонки бесшумно. Если вы не любите беспокоить окружающих, то в вашем телефоне должен быть вибровзвонки. Перед покупкой обязательно испытайте его у разных моделей. Вибровзвонки у разных телефонов имеют разную мощность.

Будильник

Телефон можно также использовать в качестве будильника, для этого только нужно выставить необходимое время.

Игры

Обычно телефон содержит несколько встроенных игр. Если аппарат поддерживает Java (и GPRS), то можно самим загружать игры из сети.

Присутствие в телефоне нескольких игрушек, особенно змейки способно скрасить время ожидания где-нибудь в очереди, но их наличие отнюдь не обязательно и не должно влиять на ваш выбор.

Калькулятор

Так же, как и игры, это приятный довесок к телефону. Тем более, что в большинстве телефонов калькуляторы крайне неудобны. Эта функция очень удобна, если необходимо произвести подсчет. Также помогает и конвертер валют.

Часы

Очень приятное добавление к телефону, лучше чтобы они были чем нет. Ведь при наличии этих функций вы не только сможете посмотреть в списке пропущенных вызовов номер телефон звонившего, но и увидеть число и время звонка. Наличие функции «Часы» позволяет посмотреть время пропущенного звонка.

Органайзер

Органайзер – это встроенный ежедневник, в который можно вносить расписание всех своих дел.

Голосовой набор и диктофон

Голосовой набор вызывает телефонный номер из записной книжки и набирает его, для этого необходимо занести в память аппарата голосовые метки, соответствующие различным телефонным номерам.

В большинстве случаев голосовой набор является дополнительной функцией, которой, как показывает практика, многие не пользуются. А вот наличие диктофона, который позволяет во время разговора записать его часть, очень удобно. Представьте, что теперь не нужно записывать на листке бумаги чей-то телефон, достаточно нажать на одну кнопку. В любой момент в будущем вы сможете воспроизвести этот кусочек разговора. Встроенный диктофон очень удобная функция, которая позволяет выполнять записи необходимой информации. Также диктофон можно использовать в качестве звуковой записной книжки.

Записная книжка

При выборе телефона этот параметр не должен играть решающей роли. Привыкнуть можно практически к любой телефонной книге. Конечно, будет очень приятно иметь возможность записать несколько номеров телефонов, также занести заметку и электронный адрес для одного имени в книге. Но за эту дополнительную функциональность придется платить, подумайте, нужно ли это вам реально?

Быть может, вы собираетесь всего записать несколько номеров, тогда зачем вам большая записная книга?! На, что действительно стоит обратить внимание, так это на то позволяет ли телефон работать с русскими именами в телефонной книге, причем не только читать их (например, как телефоны Siemens), но и записывать. Количество телефонных номеров с именами абонентов, которое храниться во встроенной памяти телефона, а не на SIM-карте.

Подсчет длительности и стоимости разговора

Если вы планируете пользоваться бесплатными порогами или выговаривать не более одной минуты, а это выгодно на некоторых тарифных планах, то вам следует обратить внимание на наличие таймера. Он присутствует не у всех телефонов, например, компания Nokia принципиально не поддерживает эту функцию. Самые удобные таймеры, по моему мнению, в телефонах компании Motorola. Индикатор показывает время, прошедшее с начала разговора и соответственно, по затраченному времени на разговор можно оценить его стоимость.

WAP

Wireless Application Protocol (WAP) – это протокол беспроводного доступа к информационным и сервисным ресурсам глобальной сети Интернет непосредственно с мобильных телефонов.

Это модное в последнее время функция, но реально в нашей стране она не очень и нужна. В крупных городах, в Москве и Санкт-Петербурге действительно есть wap ресурсы интересные обычным пользователям, это расписание телевизионных программ, погода, курс доллара и прочее. Тем не менее, вполне возможно заменить их все подпиской на SMS сообщения на одном из сайтов в Интернет.

Модем

Модем – это возможность использования мобильного телефона в качестве модема при соединении с компьютером.

E-mail клиент

Наличие в телефоне встроенного почтового клиента POP и SMTP, позволяющего использовать мобильный телефон для получения или отправления электронных писем.

Bluetooth

Если нужно передать на другой телефон картинку или мелодию, загрузить данные из ПК, подключить ноутбук или карманный компьютер к Интернету через телефон — то вам понадобятся функции передачи данных. Самый технически простой и доступный способ соединения с компьютером — через соединительный шнур, подключаемый к USB или COM-порту. При наличии подобного соединения и специального программного обеспечения появляется возможность редактирования адресной книги телефона на ПК, синхронизация адресной книги телефона с данными компьютера, загрузка мелодий (например, файлы MIDI, MP3), заставок и логотипов, обновление прошивки телефона.

У соединения кабелем два недостатка: отсутствие универсальности (разным телефонам нужны различные кабели, подключиться можно только к ПК) и, как это ни странно, высокая цена (их приходится покупать отдельно). Гораздо более универсальны соединения по встроенному ИК-порту (инфракрасный порт, IRDA) и радиointерфейсу Bluetooth. ИК порты более распространены, но пользоваться ими не очень удобно, так как приходится располагать устройства на небольшом расстоянии в области прямой видимости (скорость передачи небольшая). Связь по радио быстрее, и телефон не обязательно доставать из кармана. А можно купить специальную Bluetooth-гарнитуру — тогда можно будет разговаривать по телефону, который лежит, например, в бардачке вашего автомобиля (и даже набирать номера при наличии голосового набора). Минус, как и у всего хорошего, один — относительно высокая цена.

Bluetooth — технология радиосвязи малой дальности (около 10 м) которая позволяет установить высокоскоростное беспроводное соединение мобильного телефона с настольным ПК, портативными и карманными компьютерами.

USB

Подключение производится через порт USB.

ИК-порт

Инфракрасный порт (ИК-порта), позволяет установить беспроводное соединение мобильного телефона с любым устройством, имеющим

ИК-порт (ноутбуком, карманным компьютером, модемом), который находится в прямой видимости от аппарата (вам не понадобится отдельный кабель для связи с компьютером и загрузки нового логотипа или мелодии на ваш телефон).

В первую очередь ИК-порт нужен для синхронизации с ПК. Вы можете использовать телефон в качестве модема для ноутбука при наличии ИК-порта.

Сообщения

В настоящее время существует три вида сообщений: SMS, EMS и MMS. Наиболее распространен SMS (Short Message Service) – небольшой текст, размером не более 160 символов. Небольшая стоимость исходящего сообщения (1,5–2 руб) и бесплатность входящего сделала этот сервис очень популярным. Чтобы полноценно пользоваться SMS, телефон должен корректно отображать русский текст. Для набора сообщений с клавиатуры телефона нужно чтобы были русские буквы над кнопками. Хорошо, если в телефон «прошит» русский словарь для ускоренного ввода (он же предикативный ввод T9). Посылать сообщения можно не только с телефона, но и из Интернета. Некоторые операторы позволяют принимать электронные письма в виде SMS – очень полезная возможность, правда ограничение по размеру сообщения не позволяет получать «полновесные» электронные письма. Правда, некоторые телефоны позволяют «склеивать» несколько сообщений в одно, увеличивая длину сообщения (например, Siemens M55 – до 760 символов, Samsung SGH C100 – до 918).

MMS

MMS позволяет принимать или передавать полноцветные картинки, фотографии, мелодии и видеоролики.

EMS

EMS (Enhanced Messaging Service) расширяет возможности SMS: текст можно форматировать (жирный шрифт, курсив, подчеркивание), нет ограничения по размеру. Можно включать в сообщения простейшие изображения (в том числе анимированные) и мелодии. Но если телефон получателя не поддерживает стандарт – то он примет только текстовую часть сообщения (обычный SMS). Современным является MMS (Multimedia Message Service) – стандарт позволяет отправлять и принимать полноценные изображения и звуки. Стандарт находится в состоянии развития, в будущем планируется возможность

передачи видео. Фактически, это гибрид SMS и e-mail: сообщение MMS больше всего напоминает электронное письмо с приложенным файлом мультимедиа. Ничего удивительного, что этот протокол будет работать только на телефонах, поддерживающих GPRS – стандарт мобильного Интернета.

EMS позволяет принимать или передавать текст сообщений (жирный шрифт, курсив, подчеркивание отдельных слов), обмениваться картинками и логотипами.

GPRS

GPRS (General Packed Radio Services) – услуга пакетной передачи данных по радиоканалу, позволяет постоянное подключение через GPRS-телефон к сети Интернет, причем абонент может звонить и принимать звонки, не прерывая соединения с Интернет.

Наличие GPRS позволяет получать и отправлять электронные письма, посещать Интернет-серверы, использовать телефон в качестве модема. В конечном итоге полезность этой услуги определяется возможностями телефона: он должен, как минимум, обладать хорошим дисплеем для полноценного отображения информации. Если вы собираетесь выходить в Интернет с ноутбука или КПК через мобильный телефон – стоит заранее решить, какой способ соединения с телефоном будет использоваться (через соединительный кабель или ИК-порт). Дальнейшее развитие технологии GPRS – EDGE. При помощи этой технологии скорость обмена данными возрастает вдвое. EDGE активно не используется российскими операторами, так что пока покупка телефона, поддерживающего эту технологию преждевременна.

Поддержка Java

Телефон, поддерживающий java-приложения, может исполнять программы, написанные на языке Java, что позволяет скачивать из Интернета через WAP-браузер новые java-приложения, например такие: игры, ежедневники, карты метро, англо-русские разговорники.

Антенна

Многие покупатели обращают внимание, какая антенна у телефона, встроенная или внешняя. В большинстве случаев, наличие внутренней антенны не сказывается на чувствительности телефона, особенно в городских условиях. Не руководствуйтесь при выборе этим признаком.

Встроенная громкая связь

Очень удобная функция, когда вы сможете, не держа телефон в руках общаться с вашим собеседником. При запрете на разговор в автомобиле, по сотовому телефону без громкой связи или телефонной гарнитуры, эта функция становится особенно актуальной. Наиболее хорошо встроенная громкая связь реализована в телефонах компании Panasonic.

Встроенная камера

Встроенная цифровая фотокамера в телефон позволяет делать снимки с небольшим разрешением.

Как видно из параметров, по которым можно выбрать телефон не так уж много. При выборе пользуйтесь здравым смыслом и не гонитесь за дешевизной. Если есть хотя бы небольшие сомнения, то лучше отказаться от покупки или отложить ее и немного подумать. На листе бумаги выпишите те функции, которые вы считаете первоочередными для вас в сотовом телефоне и сравните с характеристиками различных моделей. Попробуйте узнать отзывы не только продавцов, но и пользователей о выбранной вами модели.

3.3. КАК УВЕЛИЧИТЬ ЗОНУ ДЕЙСТВИЯ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА

Антенны в мобильной телефонии занимают особое место. Именно они связывают телефонный аппарат с сотовой системой и обеспечивают соединение. У купленного вами телефона уже есть простая и удобная малогабаритная антенна. В большинстве случаев она обеспечивает устойчивую связь. Но бывают ситуации, когда из телефона нужно «выжать» все, что только возможно.

Некоторые пользователи сотовых телефонов не знают, что даже в пределах зоны обслуживания почти каждой базовой станции, независимо от принадлежности к оператору сотовой связи (стандарту), бывают участки с негарантированным покрытием. Иногда встречаются «мертвые зоны», где для потери или восстановления связи достаточно сделать 2–3 шага в сторону. Количество базовых станций в разных районах города полностью эту проблему в отдельно взятом конкретном месте не решает. Это беда не только сотовой связи, но даже и телевидения (обладающего мощными передатчиками).

На качество соединения влияет множество факторов: конфигурация антенны, находящиеся в непосредственной близости от нее объекты, правильное заземление, угол отклонения от вертикали, длина соединительного кабеля.

Конструкция современного мобильного телефона не позволяет использовать высокоэффективную встроенную антенну, поэтому, для того чтобы обеспечить качественную связь в местах с недостаточным радиопокрытием, ей необходима помощь — дополнительная сменная антенна. Она особенно необходима телефону в автомобиле, так как кузов последнего является своеобразным экраном, препятствующим прохождению радиосигнала и искажающим его. Практически все типы телефонов допускают использование сменных антенн. Однако успех будет обеспечен лишь тогда, когда антенна используется правильно.

Сменные антенны имеет смысл применять в том случае, если уровень принимаемого сигнала настолько мал, что связь становится неустойчивой. В противном случае связь может даже ухудшиться. Можно выделить несколько ситуаций, когда целесообразно применение сменных антенн:

- Разговор ведется из экранированного помещения или из автомобиля. Вынесенная наружу антенна существенно улучшает

качество связи. Причем, если за пределами автомобиля (или здания) условия прохождения сигнала хорошие, нет необходимости применять антенны с повышенным усилением. Однако наличие кабеля между антенной и телефонным аппаратом и в некоторых случаях дополнительных разъемов (особенно бесконтактных – емкостных и индуктивных) приводит к некоторым потерям сигнала.

- Между абонентом, говорящим по телефону, и базовой станцией находятся массивные сооружения, складки местности или толстые стены. Сигнал может быть сильно ослаблен, и распространяться не горизонтально.
- Разговор ведется на большом удалении от ближайшей базовой станции – на краю или за пределами зоны действия сотовой системы. Сигнал сильно ослаблен, но распространяется горизонтально. Целесообразно применить антенну с усилением не менее 7 дБ, предпочтительно штыревую.

При осуществлении связи со стационарных объектов (квартир, офисов, дач) целесообразно использовать направленные внешние антенны. Конечно, при этом телефон становится менее «мобильным», так как он будет подключен через специальный адаптер к антенному кабелю, но качество связи во многих случаях становится даже выше, чем при движении рядом с базовой станцией.

Сейчас в каждом салоне связи можно купить самые разнообразные автомобильные и стационарные антенны. Попробуем разобраться, нужна ли вообще дополнительная внешняя антенна, чем они отличаются друг от друга, как выбрать подходящую модель.

Начнем с наиболее часто встречающегося примера использования мобильного телефона – в движущемся автомобиле. В этом случае выносные антенны отводят излучение телефона от головы, а также увеличивают его чувствительность. Используя автомобильную антенну, вы улучшаете качество связи, продлеваете срок работы батареи телефона и ограждаете себя от электромагнитного излучения. Можно просто поставить магнитную антенну на крышу автомобиля или закрепить ее на боковом стекле.

Особенности радиопереговоров, ведущихся из автомобиля

Сеанс связи, осуществляемый между движущимися абонентами (автомобилями) или когда один из абонентов находится в движении, имеет свои особенности не только из-за перерегистрации между сотами, но и из-за особенностей кузова автомобиля, который, как правило,

сам является помехой радиообмену. Почему же связь из автомобиля хуже, чем на открытом месте, и что же конкретно происходит?

Внутри автомобиля работоспособность телефонного аппарата резко понижается, поскольку в нем сигнал от базовой станции принимается намного хуже, чем снаружи.

Внутри автомобиля излучение от собственной антенны телефона многократно отражается, в результате чего все пассажиры оказываются сидящими как бы «внутри микроволновой печи».

Принимая недостаточно сильный сигнал, аппарат получает от базовой станции команду повысить уровень мощности; следовательно, увеличивается уровень излучения и повышается расход электроэнергии.

Радиосигнал, излучаемый телефоном, может отразиться на работе электронных устройств и систем автомобиля.

Внешняя антенна не только помогает избежать вышеперечисленных неприятностей, но и улучшает качество связи. Достигается это в основном благодаря выведению сигнала за пределы автомобиля и более эффективному перераспределению диаграммы направленности антенны.

Наибольшее распространение получили коллинеарные и планарные антенны. У каждой есть свои плюсы и минусы. Так, коллинеарные антенны способны усиливать сигнал вне зависимости оттого, в какой стороне от них расположена базовая станция, зато планарные располагаются внутри автомобиля и, как следствие, более защищены от атмосферных воздействий и любителей чужой собственности.

Согласно теории распространения электромагнитных волн, для оптимального функционирования в автомобиле антенна должна: равномерно излучать сигнал во все стороны в горизонтальной плоскости (имеет круговую диаграмму направленности), иметь хорошее заземление, находиться как можно выше и на достаточной площади заземленной поверхности. При этом, если антенна штыревая, угол отклонения от вертикали не должен превышать 15° . Из всего этого следует, что наилучшие показатели (для связи в автомобиле) будут обеспечиваться штыревой антенной, врезанной в центр крыши.

Обычно автомобильная антенна состоит из двух частей: внешней (штырь и внешняя часть базы) и внутренней (внутренняя часть базы или коробка связи, к которой подключается кабель). Надежное соединение внешней и внутренней частей жизненно важно для обеспечения эффективной работы антенны. Выбор места на автомобиле, где будет крепиться антенна, имеет значение не только с точки зрения

удобства. Расположение антенны относительно металлического кузова автомобиля влияет на ее характеристики, из-за чего номинальное усиление, указанное в паспорте антенны, может только приблизительно соответствовать реальному. Лучше всего, если антенна установлена в сквозное отверстие в крыше автомобиля, поскольку в этом случае обеспечивается непосредственный контакт всех ее элементов. В этом положении усиление практически соответствует номинальному, а диаграмма направленности — круговая. Но если кто-то не хочет сверлить отверстие в крыше, можно воспользоваться другими способами установки: «сквозь стекло», на боковое стекло и на багажник.

Методы монтажа антенн

Монтаж антенны на бампере существенно искажает ее диаграмму направленности. Антенны с большим усилением так крепить не рекомендуется. Расположение антенны на багажнике или капоте даст промежуточный результат. При установке «сквозь стекло» антенна чаще всего размещается у верхнего края заднего стекла автомобиля. Внешняя часть базы антенны со штырем крепится снаружи, а коробка связи — внутри салона. Потери обычно не превышают 0,5–1 дБ. Однако следует помнить, что антенна не будет эффективно работать, если стекло, к которому она прикрепляется, тонированное. Нельзя ставить антенну и поверх проводников обогревателя. Кроме того, многие автомобили высшего класса имеют стекла с двойным покрытием и в этом случае устанавливать антенну «сквозь стекло» тоже нельзя.

Временный способ установки антенны на крышу с помощью магнитного основания имеет ряд очевидных преимуществ. Антенна может быть установлена в центре крыши, что обеспечивает круговую диаграмму направленности и не требует сверления отверстия. Однако такую антенну легко снять, а значит, легко и украсть.

Соединительный кабель от телефонного аппарата к антенне обычно выводится через дверь и может быть легко поврежден. Есть еще один способ временной установки антенны — на боковое стекло. В этом случае кабель проходит внутри салона, и украсть такую антенну сложнее. И хотя диаграмма направленности отнюдь не идеальна, качество связи будет вполне приемлемым. Существуют варианты крепления, позволяющие регулировать положение излучателя антенны по вертикали.

Кабель часто входит в комплект поставки антенны — обычно это неразъемное соединение. Исходная длина кабеля, как правило, составляет 3 м; при монтаже антенны его обрезают, вследствие чего

приходится устанавливать разъем на конце кабеля, обращенном к телефону. Эту операцию нужно делать тщательно – неправильно установленный разъем способен нарушить работу всей системы. Соединение кабеля с телефоном бывает прямым и опосредованным – через устройство громкой связи.

В первом случае кабель присоединяется через дополнительный разъем телефонного аппарата. Во втором случае кабель присоединяется к устройству громкой связи, а телефон вставляется в гнездо этого устройства. Некоторые модели телефонов не имеют специального гнезда для сменной антенны, и поэтому их можно присоединять только через устройство громкой связи (иногда можно отсоединить штатную антенну и подсоединить кабель вместо нее, но это неудобно).

Во втором случае можно устанавливать и использовать недорогие стационарные направленные антенны для мобильных телефонов в городах и селах, расположенных вокруг базовых станций операторов сотовой связи на удалении до 35 км (GSM-900), до 40–45 км (D-AMPS), до 55–60 км (CDMA), до 70 км (NMT-4501) в зависимости от рельефа местности.

Сотовый телефон с внешней антенной с успехом заменит обычный и сможет помочь не только передать важные новости, но и вызвать экстренную помощь и спасти жизнь человеку в критической ситуации.

Основными разновидностями направленных антенн являются антенны типа «волновой канал» и логопериодические. Наибольшее распространение получили первые. Они обладают большим усилением и просты в изготовлении. Лого-периодические антенны более сложны и дороги, однако они имеют большую полосу частот и не требуют дополнительной настройки.

Антенна типа «волновой канал» состоит из ряда параллельных вибраторов, расположенных в одной плоскости: полуволнового линейного или петлевого вибратора, к которому подключен кабель снижения (активный вибратор), рефлектора и директоров (пассивные вибраторы).

Длина рефлектора и его расстояние до активного вибратора подобраны таким образом, что излучение рефлектора ослабляет излучение активного вибратора в обратном направлении и усиливает его в прямом направлении. Таким образом, рефлектор является своеобразным отражателем, обеспечивающим формирование однонаправленной характеристики излучения (приема). Нередко в качестве рефлектора используется система вибраторов или сетка. Усилению излучения

в прямом направлении способствуют директоры, которые возбуждаются, как и рефлектор, под воздействием излучения активного вибратора. Следовательно, казалось бы, усиление антенны тем больше, чем больше у нее директоров. Однако чем больше количество директоров в антенне, тем меньше сказывается на ее усилении добавление каждого нового директора и тем сложнее добиться согласованной работы всех директоров. Одновременно это ведет к сужению полосы пропускания антенны.

К достоинствам антенны типа «волновой канал» можно отнести сравнительно высокое усиление при простоте конструкции.

К недостаткам этой антенны следует отнести сложность ее настройки при числе директоров более трех. Антенны, даже собранные по одному чертежу на одной и той же линии, оказываются настроенными по-разному и не допускают дополнительной настройки.

Реальное усиление такой антенны значительно ниже указанного (в среднем на 3–4 дБ). Кроме того, узкая полоса пропускания ведет к резкому снижению усиления в тех системах связи, где используют дуплексные частоты с большим разносом. Например, стандарт DAMPS использует частоты 824–840 и 869–894 МГц и использование антенны типа «волновой канал», настроенной на середину этого диапазона, приводит к заметному ухудшению работы антенны на краях диапазона (то есть на рабочих частотах). То же самое относится к стандартам GSM-900, GSM-1800.

Логопериодические антенны — это один из типов антенн с неизменной формой диаграммы направленности и постоянным усилением в широком диапазоне частот.

У такой антенны во всем диапазоне частот обеспечивается хорошее согласование антенны с фидером. Логопериодическая антенна образована собирательной линией в виде 2-х труб, расположенных параллельно, к которым поочередно через один крепятся вибраторы.

Рабочая полоса частот антенны со стороны нижней частоты зависит от размеров наиболее длинных вибраторов, а со стороны верхней частоты — от размеров наиболее коротких вибраторов. Усиление антенны определяется количеством вибраторов, каждый из которых является активным. Следовательно, задав полосу частот (размеры максимального и минимального вибраторов), можно получить достаточно высокий коэффициент усиления во всем диапазоне за счет увеличения количества вибраторов.

Логопериодические антенны хорошо работают в широкополосных системах связи: DAMPS, GSM-900, GSM-1800 и в относительно

узкополосных, например, в системе с кодовым разделением каналов CDMA (ширина полосы частот 1,5 МГц). Они не требуют дополнительной настройки, поскольку все вибраторы являются активными и расстроены один относительно другого на постоянную величину, являющуюся характеристикой антенны.

К недостаткам этой антенны можно отнести ее более сложную конструкцию и повышенную трудоемкость в изготовлении по сравнению с антенной типа «волновой канал».

В системах сотовой связи стандартов CDMA, DAMPS, GSM-900/1800 целесообразно применять логопериодические антенны с необходимым для каждого конкретного случая усилением. На границе зоны покрытия наиболее эффективны антенны типа «волновой канал», однако настройка этих антенн должна выполняться специалистом. Также следует обратить внимание на материал, из которого изготовлена антенна. На частотах 800–900 МГц, а тем более 1800 МГц, несколько лучший результат дает использование материалов с высокой проводимостью – таких, как медь, латунь. Это повышает добротность антенны и сводит к минимуму потери.

3.4. МЕТОД БЫСТРОЙ ПРОВЕРКИ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА

На заре массовой популяризации сотовых телефонов (а это было не так и давно) среди населения преобладали МТА, приобретенные за рубежом и требующие русификации. Кроме этого, часть сотовых телефонов, привозимых из-за рубежа СНГ (купленных на вторичном рынке, потому, что дешево) при подключении SIM-карты местного оператора оказывались заблокированными (не реализовывали часть заявленных в меню МТА и в его руководстве по эксплуатации функций). Люди несли МТА в соответствующий сервис (согласно названию МТА) и порой получали ответ: ваш телефон в России работать не будет. С тех пор МТА привезенные из-за границы частным порядком стали негласно делиться на «белые» и «серые». «Белые» можно реанимировать и использовать в СНГ «по полной программе», а серые практически безнадежны, или требуют таких вложений, которые перетягивают саму его стоимость. В связи с этим зародился тестовый способ проверки МТА.

Способ проверки сотовых телефонов (серый/белый)

Для теста надо последовательно нажать клавиши на клавиатуре: *#6# или (как вариант для других моделей МТА) *#06#. В результате высветится серия и модельный номер, указанные в паспортных данных. Такие же данные нанесены на корпусе МТА под аккумуляторной батареей. Чем они помогут?

При потере или краже аппарата эти данные требуется передать своему сотовому оператору, если, конечно, вы надеетесь найти свой телефон. Не трудно догадаться, что после данной процедуры уведомления сотовой компании, телефон вместе с SIM-картой (или даже вновь вставленной) будет находится на контроле у вашего сотового оператора. Для того, чтобы ваш МТА точно нашелся или был бы заблокирован в обслуживании у одного из операторов (которым вы пользовались до утери), требуется сообщить сотовому оператору IMEI вашего МТА (идентификационный номер). Этот номер (техника вопроса описана в данном абзаце выше) лучше выяснить сразу (при покупке или эксплуатации МТА) и где-нибудь записать вдали от посторонних глаз.

Аббревиатура IMEI расшифровывается как International Mobile Equipment Identifier, что в переводе означает «Международный

идентификатор мобильного оборудования». IMEI – это уникальный серийный номер каждого телефона формата GSM, который автоматически передается аппаратом в сеть оператора при подключении. То есть если в ваш украденный сотовый телефон кто-то вставит свою SIM-карту и сделает хотя бы один звонок, силовые структуры через оператора связи могут узнать, на кого оформлена SIM-карта, и изъять телефон. Однако перед этим он может пылиться в витринах какого-нибудь магазина месяцами.

Узнать IMEI своего телефона можно, набрав на клавиатуре сочетание клавиш *#06#. При этом на экране высветится 15-значная цифра, которую необходимо запомнить либо записать. Также, IMEI указан на коробке под штрих-кодом и под аккумулятором на корпусе телефона. Поэтому при покупке сотки всегда рекомендуется сравнивать эти цифры, чтобы «не попасть впросак».

Есть вероятность того, что IMEI могут изменить при помощи специальных программ. Однако производители мобильных телефонов с каждым разом совершенствуют свою продукцию, из-за чего изменение серийного номера становится все более сложным и возможность обнаружить другой телефон с таким же IMEI маловероятна.

Итак, если у вас украдут МТА, в своем заявлении в органы правоохранительного порядка вы должны будете указать его IMEI. Затем эти данные должны быть направлены к операторам связи, чтобы они проверили, пользуется ли кто-либо другой украденным телефоном.

3.5. РЕАЛЬНОСТЬ И ПРАКТИКА ПОИСКА ПРОПАВШИХ ТЕЛЕФОНОВ

Казалось, бы найти сотовый телефон по IMEI пара пустяков. Но сегодня в России на практике это вырастает в большую проблему. Почему? Есть несколько причин.

1. Организация, расположенная в Ирландии (Дублин), ведет черный список IMEI всей Европы. Чтобы «подключиться» к этой базе нужны инвестиции в программное обеспечение в размере 1 млн. долларов.
2. Если сотовый оператор России подключится к этой базе, то автоматически будут отключены из своей сети те абоненты, телефоны которых были ввезены в Россию по серым каналам, а так же, те телефоны, которые числятся пропавшими. Например, если оператор МТС подключается к этой базе, то он заблокирует в своей сети порядка 1 000 000 абонентов, которые гипотетически могут перейти к конкурентам – в Билайн или Мегафон. Поэтому, нужно подключать эту базу всем операторам одновременно.
3. Если отслеживать IMEI локально, например, только в России, то оборудование для этого есть, но опять же, нужно всем оператором заключить соглашение о том, что все это будут делать одновременно. Что практически сложно.
4. Операторы сотовой связи не хотят этого делать, они считают, что отслеживать воровство – это полицейские функции, которыми должны заниматься силовые органы. По аналогии с автомобилями: если тебе фирма поставила противоугонную сигнализацию, то это не означает, что если машину украдут, то эта фирма будет ее искать.
5. Так же, считается, что вся эта затея «не стоит выеденного яйца», поскольку перепрошивка IMEI в промышленных масштабах стоит порядка 500–700 рублей.

На мой взгляд, есть два способа добиться этого от операторов:

1. Глобально: Выпустить распоряжение от Ассоциации GSM, обязывающих всех операторов, входящих в Ассоциацию делать это.
2. Локально: Выпустить распоряжение от МВД России обязывающих операторов исполнять полицейские функции.

3.6. КАК УВЕЛИЧИТЬ ВРЕМЯ РАБОТЫ ТРУБКИ

Перед каждым пользователем портативной электроники периодически встает вопрос: как увеличить время ее работы? Это актуально и для туриста, не имеющего возможности «покормить» свой мобильный телефон в лесу, и для бизнесмена, застрявшего в дорожной пробке в центре мегаполиса.

Поэтому всем стоит взять на вооружение следующие сведения о телефонах и аккумуляторах.

При выборе трубки покупатели смотрят на цветные панельки подсветки экрана, обращают внимание на количество мелодий возможность поставить заставку на экран, но мало кто думает о такой важной характеристике, как продолжительность автономной работы. Между тем даже самый прогрессивный телефон с севшей батареей оказывается совершенно бесполезным и послужит разве что в качестве украшения. Поэтому из сходных по функциям моделей целесообразнее выбирать ту, у которой большее время работы без подзарядки аккумулятора. Впрочем, характеристики такого рода, упомянутые в инструкции, стоит рассматривать с оглядкой. При указании времени автономной работы во всех таблицах перед числовым значением обычно стоит предлог «до».

Дело в том, что цифры обозначают время работы без подзарядки в идеальных условиях: когда телефон находится в непосредственной близости от базовой станции, не перемещается и не используется абонентом по назначению. Если нарушено хотя бы одно из этих условий, реальное время работы окажется меньше максимального.

При разговоре, поддерживая связь с базовой станцией, приемопередающий блок МТА работает активнее, чем в режиме ожидания, поэтому вся система потребляет намного больше энергии. Об этом стоит знать каждому пользователю.

В характеристиках любой сотовой трубки также указывают время ее работы в режиме разговора. На основании этих данных даже ученик средней школы составит несложную пропорцию. Например, если время работы МТА в режиме ожидания – до 120 ч., а в режиме разговора аккумулятор поддерживает связь на протяжении 2 часов, то одна минута разговора «съедает» час ожидания.

При работе с WAP по обычному GSM-каналу телефон действует в активном режиме все время, пока находится в on-line. Поэтому

минута WAP-серфинга требует тех же затрат энергии, что минута обычного разговора по телефону. В сетях с поддержкой пакетной передачи данных GPRS ресурсы сети телефона используются более оптимально. Поэтому максимальный расход электричества происходит только при непосредственной передаче данных. Когда трубка не производит обмена информацией с Интернет-ресурсами, потребление тока существенно снижается, хотя и остается несколько выше, чем в режиме ожидания.

Сравнивать между собой емкости штатных аккумуляторов, информацию о которых любят публиковать производители, занятие совершенно бессмысленное. Ведь емкость ничего не говорит о времени автономной работы. Это зависит от энергопотребления самого аппарата, то есть для пользователя важен только некий комплексный параметр. Другое дело, если вы решили приобрести новый аккумулятор емкостью, отличной от штатного.

Зная стандартные характеристики, можно вычислить идеальные параметры времени ожидания/разговора для новой связки «телефон + аккумулятор». Но вернемся к ситуациям, которые уменьшают время автономной работы трубки. Так, активное энергопотребление передатчика происходит при регистрации в сети. В некоторых случаях эту процедуру по энергоемкости можно сравнить с двумя часами автономной работы в режиме ожидания. Около получаса «съедает» перерегистрация абонента при переходе от соты к соте, что также требует «общения» телефона с базовыми станциями по радиоканалу.

Впрочем, повышенное энергопотребление связано не только с работой передатчика. Использование подсветки дисплея, графики, анимационных заставок, путешествия в меню тоже способствует повышенному расходу энергии аккумулятора. Производители называют разные соотношения. Скажем, минуту подсветки обычно приравнивают часу работы МТА в режиме ожидания, а минуту манипуляций с меню – 30 мин. Игра в течение 60 сек (в зависимости от сложности) отнимает у трубки от получаса до 2 ч ожидания. Если игра идет при включенной подсветке, то соответствующие затраты следует суммировать.

Все беспроводные коммуникации телефона, осуществляемые через инфракрасный порт (IrDA) или по каналам Bluetooth, также сопровождаются интенсивным потреблением тока. Разумеется, энергопотребление возрастает только в случае, когда упомянутые интерфейсы задействованы. Нетрудно вывести простые правила, позволяющие при необходимости увеличить время автономной работы мобильного телефона.

1. Во-первых, отключите подсветку дисплея, чтобы избавиться от ее автоматической активации при входящих звонках, нажатии клавиш, наборе SMS. Это продлит время ожидания на несколько часов.
2. Во-вторых, отключите скринсейверы (особенно динамические), и откажитесь от игр. Ведь они создают дополнительную нагрузку на графическую подсистему, которая в таком режиме потребляет больше энергии, чем в состоянии покоя.
3. Сведите к минимуму использование меню (по той же причине).
4. В-четвертых, сократите общение посредством телефона. Это касается не только разговоров, но и обмена SMS – сообщениями. Ведь подготовка и отправка коротких текстовых посланий нагружает как процессорную часть аппарата, так и его передатчик. В качестве крайней меры лучше вообще не отвечать на входящие звонки. Номер телефона звонящего в большинстве случаев все равно определяется, и с абонентом можно связаться позже или использовать для этого стационарный телефон. Хотя, конечно, такой экстремальный подход экономии заряда аккумулятора не всегда удобен.
5. Иногда «мобильник» целесообразно вообще отключить. Например, при дальней поездке на поезде или в автобусе, когда количество переключений телефона между базовыми станциями будет измеряться сотнями, сидит и самая емкая батарея. Если по дороге не будет возможности подзарядить аккумулятор, а трубкой предстоит пользоваться, на время движения ее лучше отключить. То же самое можно делать на ночь. Ведь при включении аппарата с последующей его регистрацией в сети тратится энергия, эквивалентная примерно часу ожидания.

Еще одна рекомендация, напрямую не вытекающая из технических выкладок, но все же актуальная: храните аккумулятор при комнатной температуре. При повышенной температуре процесс саморазряда батарейки идет быстрее и, соответственно, время автономной работы уменьшается. Следует беречь телефон от прямых солнечных лучей, убирать подальше от костра или камина.

В последнем случае не переусердствуйте: низкая температура также может привести быстрому саморазряду аккумулятора и даже вывести его из строя.

Если вы часто попадаете в ситуации, когда от трубки требуется длительная автономная работа, лучше заранее примите меры для решения этой проблемы. Владельцам автомобилей пригодится шнур

питания, подключающийся разъему прикуривателя. Для активно путешествующих по разным странам и континентам можно порекомендовать комплект Travel Kit, состоящий из блока питания с функцией автоматической настройки под параметры конкретной силовой сети и набора штепселей для разных розеток – от европейских до японских.

Прежде на рынке продавались телефоны, которые могли питаться от пальчиковых батарей. Для своего времени это было неплохое решение, но сегодня размеры аппаратов уменьшились, и подобные источники питания в них не помещаются.

Любопытная наработка в данной области принадлежит сотрудникам компании Motorola. Компания обещала выпустить портативные мобильные зарядные устройства, генераторы которых преобразуют мускульную энергию владельца в ток по тому же принципу, что и фонарик – «жучок».

Есть аналогичные проекты и у других фирм. Однако наиболее простое и действенное решение – приобрести второй аккумулятор и носить его с собой в заряженном состоянии. Такой выход из положения устроит самых разных абонентов: туристов и путешественников, бизнесменов и владельцев дач.

3.7. ЕСЛИ СОТОВЫЙ ТЕЛЕФОН ПОПАЛ В ВОДУ

Самое главное в этом случае – как можно быстрее извлечь из аппарата аккумуляторную батарею и не вставлять ее до тех пор, пока телефон не будет просушен и почищен. Это обусловлено тем, что во влажной среде под воздействием электрического тока происходит электро-химическая коррозия (ЭХК), которая и «убивает» мобильный телефон. Самостоятельно выполнять сушку аппарата не рекомендуется, ведь для этого нужна его полная разборка, а это могут и должны делать специалисты в условиях сервисного центра.

Многие пользователи делают ошибку, пытаясь высушить утонувший сотовый телефон на солнце или бытовым феном. Не разобрав аппарат полностью, невозможно высушить воду во внутренних полостях и под микросхемами BGA. В тот момент, когда вы будете радоваться, что высушили утонувший аппарат, и он продолжает работать, как ни в чем не бывало, под воздействием электричества ЭХК будет прогрессировать, и чем дольше вы пользуетесь таким телефоном, тем страшнее могут быть последствия этого процесса вплоть до невозможности ремонта телефона, когда он «внезапно» выключится и больше не оживет.

3.8. ПРИСТАВКА К СОТОВОМУ ТЕЛЕФОНУ ДЛЯ ОХРАНЫ АВТОМОБИЛЯ

Устройство предназначено для передачи тревожных сигналов на мобильные телефоны при срабатывании контрольных датчиков автомобиля. Устройство может оповещать о срабатывании автомобильной сигнализации прямо на мобильный телефон (телефоны) автовладельца, заменяя радио-пейджер. Количество телефонов для оповещения может достигать четырех.

Внешний вид устройства представлен на рис. 3.3.

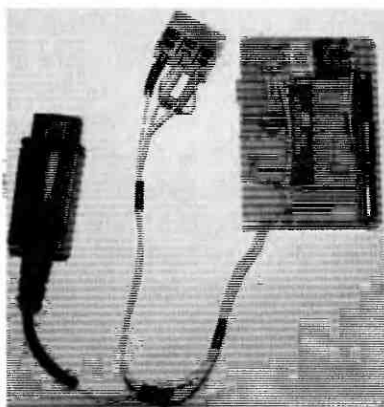


Рис. 3.3 Внешний вид платы с элементами устройства приставки

Конструктивно плата GSM-сигнализации устанавливается в батарейном отсеке мобильного телефона GSM Siemens 35-ой, 45-ой, 50-ой, 52-ой, 55-ой, 60-ой, 62-ой серий, обеспечивая при этом питание самого телефона. Сам телефон находится в специальном защитном корпусе, предотвращающем проникновение влаги и защищающем телефон от ударов. При подключении питания сигнализация сразу переходит в режим «охрана». При этом активизация блока охраны происходит сразу после появления тревожного сигнала на входе управления, что вызывает звонок на указанные телефоны.

Посылка вызова производится на абонентские телефоны без поднятия трубки, без соединения, а значит бесплатно. Рекомендуемый тариф подключения GSM телефона, устанавливаемого в автомобиле – без абонентской платы.

Получается GSM-сигнализация, не требующая оплаты в процессе эксплуатации. Достаточно лишь один раз подключиться к сети GSM и время от времени подкладывать на счет небольшую сумму денег.

При получении тревожных сигналов в архиве телефонного аппарата пользователя остается регистрация времени и даты срабатывания сигнализации. Обнаружение тревожного сигнала вызова реализуется за счет функции АОН оператора сети GSM.

Если во время отправки тревожного вызова какой-либо телефон пользователя был вне зоны действия сети, то за счет услуги бесплатного «телефонного ящика» ему будет доставлена тревожная информация в виде SMS-сообщения о не принятых звонках, а тревожное SMS-сообщение отправит SMS-центр.

Посылка тревожных сигналов осуществляется циклически после завершения передачи вызывных сигналов при каждом срабатывании охранных датчиков. «Сбрасывать» и переподключать к источнику питания устройство не нужно.

3.8.1. Преимущества GSM-сигнализации для автомобиля

- Легкость монтажа, с которым может справиться практически любой автолюбитель.
- Нет необходимости носить с собой дополнительные устройства, их заменяет мобильный телефон автовладельца.
- Дальность действия – в пределах зоны действия GSM-сети (сотни километров).
- Наличие архива тревожных сообщений в виде входящих звонков.
- Возможность поиска местонахождения этого устройства, а значит и автомобиля (если GSM-оператор предоставляет такую услугу).
- Контроль работоспособности данной системы.
- Не нужно отслеживать состояние батареи, телефон постоянно питается от аккумулятора (АКБ) автомобиля или аккумулятора автомобильной сигнализации.
- Если неожиданно кончились деньги на счете или сел аккумулятор телефона, достаньте GSM-сигнализацию Авто-Ультра и воспользуйтесь ее телефоном.

Технические характеристики

- тип тревожного сигнала – импульсный;
- длительность сигнала от датчика, вызывающая активизацию устройства – не менее 1 с;

- возможность отправки вызывных тревожных сигналов – программируется пользователем на 2 или 4 номера;
- защита от переплюсовки по цепи питания – есть;
- размещение устройства – в батарейном отсеке мобильного телефона GSM;
- напряжение питания – 12 В: Источник питания стабилизированный;
- ток потребления – не более 10 мА;
- количество контролируемых зон охраны – 1;
- контрольные сигналы – вызывной сигнал + SMS;
- габаритные размеры – $142,8 \times 82,5 \times 38$ мм;
- вес – 20 г (без корпуса);
- диапазон рабочих температур $-30^{\circ} \dots +50^{\circ} \text{C}$;
- относительная влажность – 98%.

3.8.2. Программирование сотового телефона для работы с модулем

1. Удалите все контакты из памяти «телефонной книги» сотового телефона.
2. Занесите в «телефонную книгу» номера телефонов, на которые будут приходить сигналы тревоги. Это могут быть как городские, так и федеральные номера.
3. Очистите папку «исходящие сообщения».

На этом программирование сотового телефона можно считать законченным.

3.8.3. Особенности подключения и эксплуатации

Вставьте плату модуля сигнализации в батарейный отсек сотового телефона (вместо штатного аккумулятора) так, чтобы контакты питания на плате совпали с контактами питания телефона (рис. 3.4, 3.5). Чтобы крышка батарейного отсека сотового телефона плотно закрылась необходимо сделать в ней небольшую прорезь (шириной 3–5 мм, например, надфилем), чтобы провода модуля не были пережаты и выходили свободно.

Этот шаг хорошо виден на рис. 3.6.

Поскольку модуль работает с относительно «старыми» версиями сотовых телефонов Siemens (это в данном случае является «плюсом», так как стоимость таких аппаратов невелика), часто бывает, что крышки батарейного отсека изношены. В таком случае вам может потребоваться после установки платы модуля закрепить корпус батарейного отсека полоской канцелярского скотча.

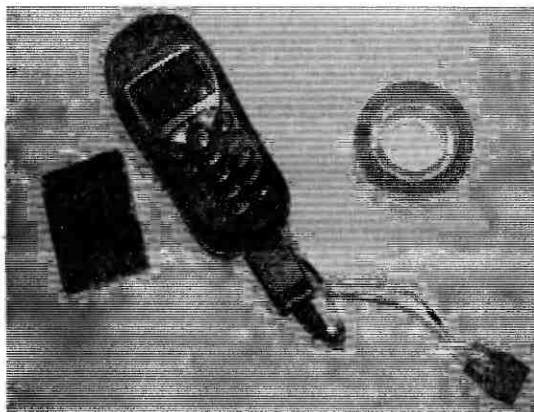


Рис 3.4 Вид на установленный
в сотовый телефон модуль сигнализации



Рис 3.5 Вид на установленную
в сотовый телефон плату вместо штатного аккумулятора

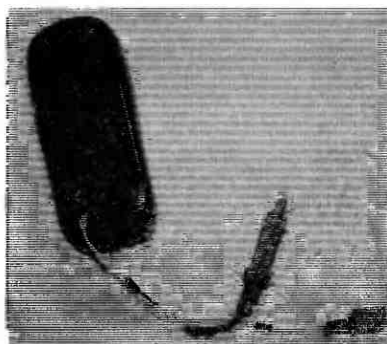


Рис. 3.6 Вид на пропиленную крышку батарейного отсека

Следующий шаг – подключение питания к модулю. Для этого соедините контакт клеммы, к которому подведен красный провод с напряжением +12 В, а контакт, к которому подведен черный (темно-коричневый) провод – в «корпусом» (общим проводом).

При подключении питания сигнализация сразу переходит в режим «охрана». Поскольку устройство непосредственно питается от АКБ автомобиля (с достаточно большой емкостью) ложные срабатывания практически исключены, а время работы от данного источника питания практически неограниченно.

Центральный контакт клеммы (см. рис. 3.3, 3.7) подключите в электрическую цепь, по которой идет сигнал в случае срабатывания сигнализации автомобиля. Здесь возможны 2 варианта:

1. Это может быть провод, идущий непосредственно к сирене сигнализации автомобиля (появление на нем потенциала +12 В является причиной звучания сигнализации).
2. Контакт к штатному (концевому) выключателю света в салоне автомобиля. Штатный переключатель установлен в торце дверей кузова и реагирует на открывание/закрывание дверей.

В первом случае модуль Авто-ульра работает от потенциала +12 В, во втором случае – при замыкании на общий провод. Соответственно устанавливают ограничительный резистор (см. рис. 3.7) соединяющий центральный контакт сигнализации модуля с одним из выводов питания.

По умолчанию резистор установлен так, что модуль сработает от замыкания центрального контакта на общий провод (вариант 2). Если требуется подключение по варианту 1, резистор необходимо переставить, соединив его между центральным проводом и общим (корпусом).

На электронной плате модуля есть две перемычки (см. рис. 3.8, 3.9).

Перемычка 1 определяет уровень активации устройства (при ее целостности уровень активации низкий; при разорванной

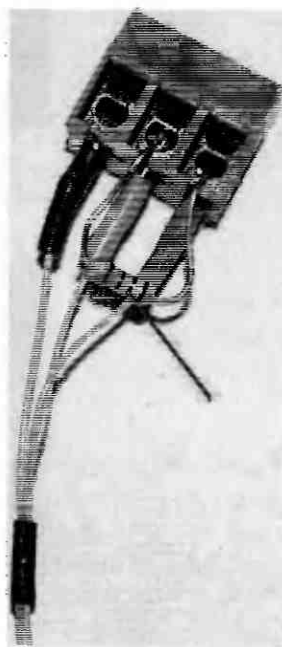


Рис. 3.7. Вид на разъем подключения шлейфа охраны и ограничительным резистором

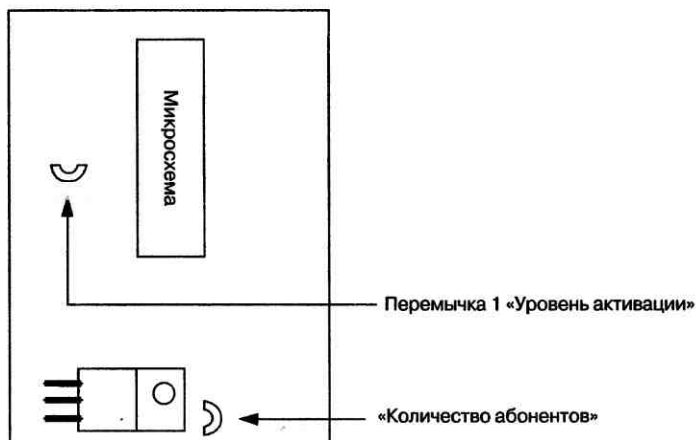


Рис. 3.8. Вид на перемычки на электронной плате модуля

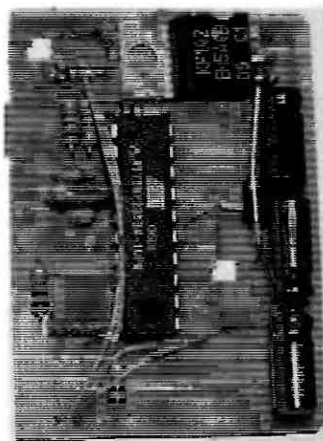


Рис. 3.9. Фото платы с видом на перемычки

перемычке – высокий). По сути, эта перемычка дублирует ограничительный резистор, установленный на разъем шлейфа охраны. Состояние «тревога» при низком уровне активации модуля наступает при наличии потенциала «корпуса» (общего провода) на входе управления (средний контакт разъема шлейфа охраны). Состоянии «тревога» при высоком уровне активации наступает при наличии +12 В на входе управления (относительно общего провода и «минуса» АКБ).

Для надежного срабатывания любой из указанных уровней должен присутствовать на входе управления не менее 2 с. Воздействие импульса меньшей длительности расценивается модулем как ложное срабатывание и «обзвон» по указанным в «телефонной книге» номерам не производится. Эта защита обеспечивает нормальную работу устройства при работающем двигателе автомобиля, когда в бортовой сети присутствуют импульсные помехи.

Перемычка 2 отвечает за количество абонентов для «обзвона» в случае срабатывания сигнализации. При ее наличии «обзвон» происходит по первым двум номерам, записанным в «телефонной книге» вашего сотового телефона, при отсутствии – по первым четырем.

Рекомендуемое место подключения сигнализации – штатная сирена автосигнализации. После подключения устройство необходимо обернуть в поролон и упаковать в полиэтиленовый пакет. Допустимо размещение под капотом автомобиля.

Спрятанное устройство я включаю замыканием контактов замаскированного минипереключателя в цепи от концевого выключателя, установленного в торце арки двери автомобиля, к среднему проводу разъема рис. 3.7.

3.8.4. Как повысить надежность системы

В процессе эксплуатации выявились некоторые незначительные недостатки, которые можно легко устранить. В первую очередь, это неудобство связано с необходимостью скрытно установить в кабине автомобиля выключать автосигнализации сотового телефона. Если выключатель установить в разрыв цепи питания электронной платы и сотового телефона (сотовый телефон, как было отмечено выше, получает питание от платы, а она в свою очередь от АКБ автомобиля), то при каждом включение питания устройство будет воспринимать как сигнал тревоги и обзванивать всех абонентов, занесенных в телефонную книгу. Это вряд ли удобно, учитывая то, что будет лишний раз звонить и ваш телефон (а может и не один) и телефон, например, жены, и сотовый телефон, лежащий на подзарядке дома – как, например, в авторском варианте. Представьте себе, что это происходит поздним вечером или ранним утром, когда домашние еще спят. Жуть...

Поэтому выключатель системы следует установить не в разрыв цепи питания, а в разрыв шлейфа охраны (между корпусом – «общим проводом» автомобиля и центральным проводом разъема шлейфа охраны – если выбран такой вариант).

В режиме стартера (когда автомобиль заводится) напряжение на клеммах АКБ автомобиля естественно уменьшается до 10–11 В (в зависимости от состояния АКБ), но это не влияет на нормальную работу системы.

Нельзя забывать и том, что время от времени потребуется подкладывать небольшую сумму на ваш счет, чтобы оператор сотовой связи не заблокировал вашу сим-карту. Также важно отслеживать, чтобы в местах парковки автомобиля была устойчивая связь. В городах, как правило, в этом проблемы не существует, а вот при выезде за город, в удаленных местах, например, в лесах Карелии, такая проблема может себя обнаружить.

3.9. ПРИСТАВКА К СОТОВОМУ ТЕЛЕФОНУ ДЛЯ СИГНАЛИЗАЦИИ ЗАГОРОДНОГО ДОМА

Устройство GSM-координатор предназначено для дистанционного контроля и управления состоянием стационарного или подвижного объекта, оборудованного контрольными датчиками и исполнительными устройствами.

Данная модель работает с телефонами Siemens C45, M50, MT50 и A50 (в последнем случае – если не предполагается использовать режим оповещения через SMS-сообщения). Кроме того возможна работа с Siemens C35, S35, SE45, если для питания телефона использовать его аккумулятор. Внешний вид подключенного к сотовому телефону устройства представлен на рис. 3.10.

С помощью системы GSM-координатор можно:

- взять под охрану какой-то объект (система контролирует 4 зоны);
- дистанционно управлять (включать/выключать) исполнительными устройствами, находясь в любой точки земного шара, где есть наличие GSM-сети.



Рис. 3.10. Вид подключенного к сотовому телефону устройства

По умолчанию GSM-координатор контролирует одну зону на размыкание, одну – на замыкание, одну – на появление потенциала +12 В, одну – на потенциал «земля» (общий провод, «корпус» в автомобиле). Оповещение о срабатывании какой-либо зоны происходит путем дозвона на указанные номера (до 4-х), и (или) через рассылку SMS-сообщений.



Внимание! Можно указать индивидуальный текст SMS-сообщения для каждой контролируемой зоны и каждого получателя сообщений.

Кроме того, GSM-координатор позволяет размыкать/замыкать до 4-х электрических цепей по команде, отправленной с мобильного

телефона пользователя. Таким образом, Вы можете включать/выключать свет, сирену, зажигание в автомобиле, холодильник, электрочайник... и другие самые разные электрические устройства.

Технические характеристики

- размещение устройства в батарейном отсеке мобильного телефона GSM;
- напряжение питания – 12 В. Источник питания стабилизированный;
- ток потребления – 10 мА;
- потребляемый ток в режиме передачи контрольных сигналов – не более 300 мА;
- количество контролируемых зон охраны – 4;
- контрольные сигналы – вызывной сигнал + SMS;
- количество цепей управления – 4;
- формат управляющих сигналов – DTMF;
- габаритные размеры – 142,8 × 82,5 × 38 мм;
- вес – 150 г;
- диапазон рабочих температур –30° ... +30° С;
- относительная влажность – 98%.

3.9.1. Установка SMS-режима (при необходимости)

На рис. 3.11 схематично показано расположение элементов на плате блока контроля и управления. На рис. 3.12 перемишка показана на фото печатной платы.

Перемишка «Включение режима SMS» определяет состояние режима SMS-оповещения при срабатывании устройства в случае



Рис. 3.11. Расположение элементов на плате блока контроля и управления

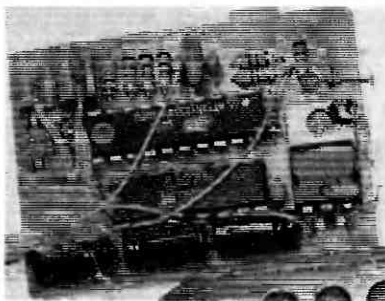


Рис. 3.12. Вид на ту же перемычку на печатной плате

тревоги (при ее наличии – SMS-сообщения не передается; при отсутствии – SMS-сообщения передается).

Если требуется получать SMS-сообщения в случае сигнала тревоги, то необходимо удалить перемычку «Включение режима SMS». Чтобы убрать данную перемычку, достаточно перекусить ее кусачками, чтобы разорвать контакт.

3.9.2. Программирование телефона

Телефон, в котором будет работать данная система «GSM-координатор» должен быть фирмы Siemens той серии, список которых приведен выше (кроме A50, если предполагается режим SMS). В сотовом телефоне надо произвести небольшие настройки.

1. Удалите все контакты из телефонной книги.
2. Занесите в телефонную книгу номера телефонов, на которые будут приходить сигналы тревоги (до 4-х контактов).
3. Очистите папку «Исходящие сообщения».
4. Если необходим режим SMS-оповещения, занесите в папку «Исходящие сообщения» текст SMS-сообщений, которые должны передаваться в случае тревоги, указав номера телефонов на которые они должны быть переданы.

Для этого занесенные текстовые сообщения SMS необходимо первый раз отправить вручную с клавиатуры телефона. Таким образом, в памяти исходящих сообщений для 4-х абонентов и 4-х контролируемых цепей должно содержаться 16 SMS. Для сокращения количества абонентов возможно простое повторение номеров телефонов в памяти телефона. При этом тревожная информация будет дублироваться для соответствующего числа абонентов.

Чтобы установить GSM координатор и сотовый телефон в ждущий режим «охрана» надо после подключения питания позвонить на со-

товый и, после его включения, нажать кнопку «9», затем отключиться. При этом, если все в порядке, сотовый телефон, задействованный в системе охраны перезвонит вам (на тот номер, откуда был сделан первоначальный управляющий звонок) однократно. При снятии с охраны надо нажать клавишу «0», и впоследствии сотовый телефон перезвонит вам дважды, подтверждая принятие команды управления системой. Подробнее о включении/отключении режима написано ниже в разделе Установка системы контроля.

Здесь же замечу только, что управлять работой системы контроля можно с разных сотовых телефонов.

Ниже приведена дополнительная подробная инструкция по настройке SMS-режима.

Чтобы обеспечить режим SMS необходимо:

1. Удалить соответствующую перемычку.
2. Ввести в память телефона в раздел исходящих сообщений тексты и телефоны адресатов-получателей SMS-сообщений.

SMS-сообщения вводятся в следующем порядке:

1-ое SMS для первого номера при срабатывании первой зоны,

2-ое SMS для второго номера при срабатывании первой зоны,

...

5-ое SMS для первого номера при срабатывании второй зоны,

6-ое SMS для второго номера при срабатывании второй зоны,

...

15-ое SMS для третьего номера при срабатывании четвертой зоны,

16-ое SMS для четвертого номера при срабатывании четвертой зоны.

Итого при необходимости контроля всех 16 зон в память сотового телефона должно быть записано 16 SMS.

Произвести первый раз их ручную отправку, чтобы символ «конвертик» был закрыт (только после этого данные SMS будут доступны для отправки).



Внимание! Перед внесением текстов SMS-сообщений в SIM-карту раздел в сотовом телефоне «Исходящие сообщения» должен быть очищен.

Порядок записи:

1. Войти в режим НОВ ЗАПИСЬ и написать ТЕКСТ.
2. ТЕКСТ – СОХРАНИТЬ.
3. В режиме ИСХОДЯЩИХ СООБЩЕНИЙ – нажать ОТПРАВИТЬ (тогда «конвертик» закроется).

Соответственно занести данные по SMS-центру, и сделать все установки по настройке режима передачи SMS.

Общее количество SMS = количество зон * количество оповещаемых абонентов.

Ограничение доступа реализуется установками «Профили гарнитуры» телефона.

В разделе «Настройка» для гарнитуры устанавливается режим «автоприем».

На этом программирование телефона можно считать законченным.

Вставьте плату блока контроля и управления в батарейный отсек телефона, так чтобы контакты питания на плате совпали с контактами питания телефона. Сделайте в крышке батарейного отсека телефона небольшую прорезь, чтобы провода блока не были пережаты и выходили свободно – также, как и в предыдущем варианте с устройством Авто-ультра. Затем положите телефон с подключенным к нему блоком контроля и управления в специальный корпус, закройте крышку и завинтите шурупами.

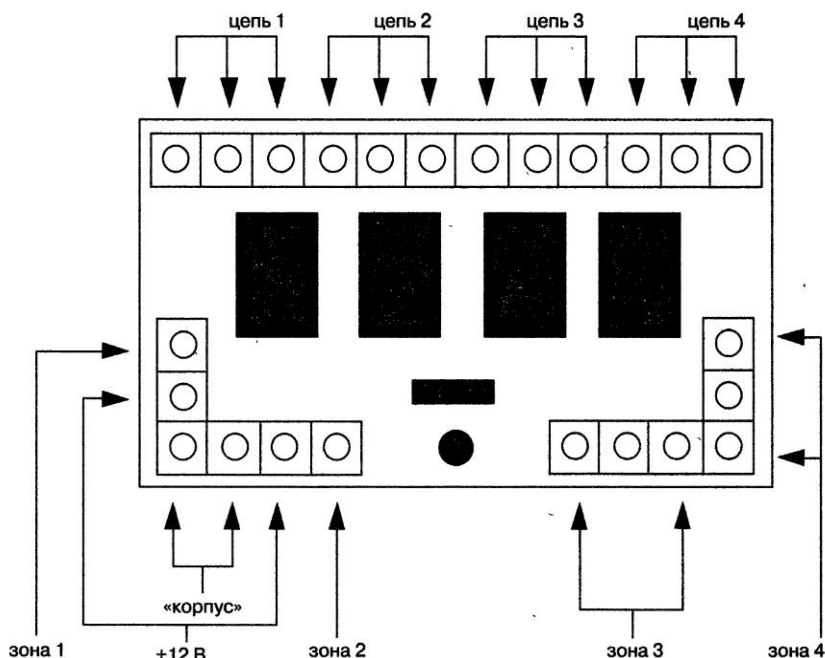


Рис. 3 13 Схема подключения питания и цепей нагрузки

3.9.3. Подключение питания

Подключите питание к модулю, равно как и подключение цепей управления нагрузкой иллюстрирует рис. 3.13.

Для подключения питания соедините контакт клеммы, к который указан на рис. 3.13 (в левом нижнем углу) с напряжением + 12 В стабилизированного источника питания или АКБ – данный контакт выделен красным цветом), а правый от него контакт (выделен синим цветом) – с общим проводом.



Внимание! Переполосовка питания может привести к неисправности устройства. Будьте внимательны!

3.9.4. Установка системы контроля

Система контролирует 4 зоны:

1. Зона 1 срабатывает на сигнал с положительным напряжением.
2. Зона 2 срабатывает на сигнал с отрицательным напряжением или «корпусом».
3. Зона 3 срабатывает на замыкание цепи (контактов клеммы).
4. Зона 4 срабатывает на размыкание цепи (контактов клеммы).

Соедините контакты необходимых зон контроля с нужными датчиками.

Включение режима контроля происходит по команде «9», выключение – по команде «0».

Для того чтобы послать команду системе, нужно сделать звонок на телефон, работающий с «GSM-координатором». Отфильтрованный вызывной сигнал принимается телефоном и за счет режима «автоприем» происходит автоматическое соединение телефонов абонента и телефона системы. Как только произойдет соединение, нажмите на клавиатуре телефона нужную цифру «0» или «9». Телефон системы примет команду и автоматически «положит трубку». При срабатывании контрольных зон автоматически осуществляется отправка тревожных сигналов (звонков) и SMS-сообщений, если включен SMS-режим, на телефоны занесенных в память абонентов.

На этом процедуру установки системы контроля можно считать законченной.

3.9.5. Управление исполнительными устройствами

Система «GSM-координатор» может контролировать (включать/отключать) до 4-х электрических цепей с максимальной силой тока 3 А.

На рис. 3.14 показаны места и варианты подключения сигнальных и силовых цепей нагрузки.

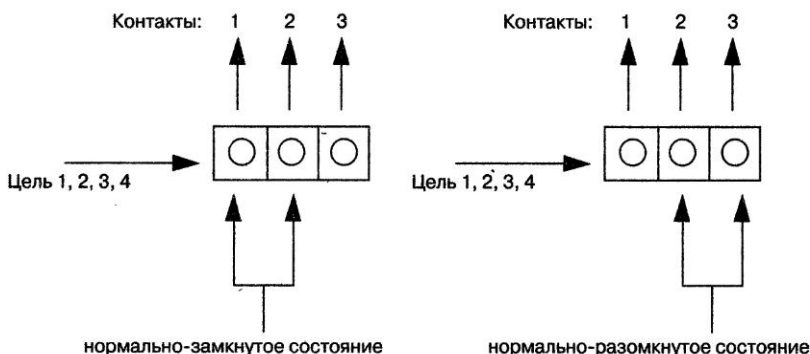


Рис. 3.14 Варианты подключения электрических цепей нагрузки

Включите систему в цепи исполнительных устройств, используя контактные клеммы, обозначенные на рис. 12 как «цепь 1», «цепь 2», «цепь 3», «цепь 4». При подключении руководствуйтесь назначением контактных клемм.

Нормально-замкнутое состояние обозначает, что изначально и при выключенной системе эти контакты замкнуты (контакты 1–2 – см. рис. 3.14).

Нормально-разомкнутое состояние обозначает, что изначально и при выключенной системе эти контакты разомкнуты (контакты 2–3 рис. 3.14).

После подключения, таким образом, в цепь исполнительных устройств, можно замыкать/размыкать эти цепи, управляя исполнительными устройствами. Именно эта особенность устройства положена в основу описания практических вариантов его применения в соответствующем разделе ниже.

Схематически работу устройства совместно с подключенным к нему сотовым телефоном иллюстрирует рис. 3.15.

Перечень команд управления:

- 1/5 – замкнуть/разомкнуть контакты 2–3 (соответственно разомкнуть/замкнуть контакты 1–2) в цепи 1;
- 2/6 – замкнуть/разомкнуть контакты 2–3 (соответственно разомкнуть/замкнуть контакты 1–2) в цепи 2;
- 3/7 – замкнуть/разомкнуть контакты 2–3 (соответственно разомкнуть/замкнуть контакты 1–2) в цепи 3;

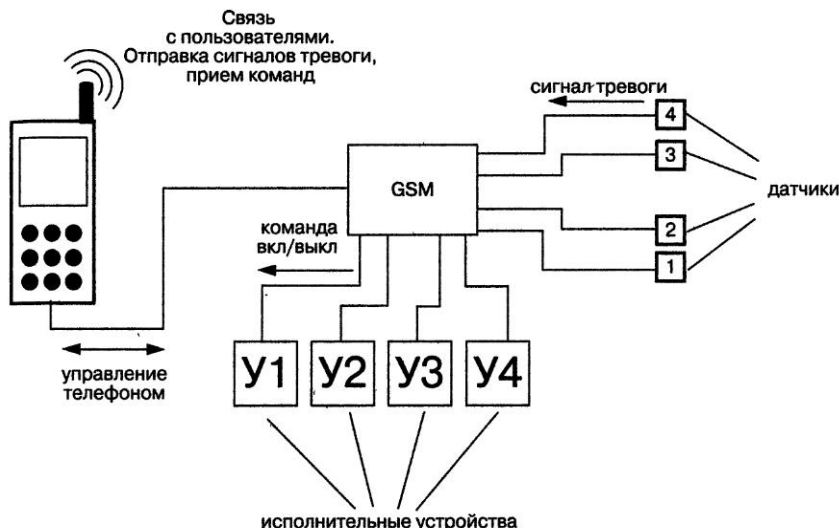


Рис. 3.15. Схема взаимодействия сотового телефона и устройства GSM координатор

- 4/8 – замкнуть/ разомкнуть контакты 2–3 (соответственно разомкнуть/замкнуть контакты 1–2) в цепи 4;
- */# – замкнуть/разомкнуть контакты 2–3 (соответственно разомкнуть/замкнуть контакты 1–2) во всех цепях управления одновременно.

Для того чтобы послать команду системе, нужно сделать звонок на телефон, работающий с «GSM-координатором». Отфильтрованный вызывной сигнал принимается телефоном и за счет режима «авто-прием» происходит автоматическое соединение телефонов абонента и телефона системы. Как только произойдет соединение, нажмите на клавиатуре телефона клавишу с нужным номером команды и сбросьте вызов.

3.9.6. Практическое применение в загородном доме

Охранная сигнализация

Самое оригинальное применение системы – поливка огурцов на даче, не вставая с дивана у себя дома в городе.

Однако и кроме этого областей применения данной системы можно найти чрезвычайно много!

Например, данное устройство с успехом применяется в деревенском доме для охраны его от злоумышленников. Для повторения такой разработки потребуется датчик движения с нормально разомкнутыми контактами (когда питание обесточено – контакты должны быть разомкнуты). Это может быть любой из промышленных датчиков движения (который можно легко приобрести в магазине), например, датчик ИО315-1 «Орлан», представленный на рис. 3.16.

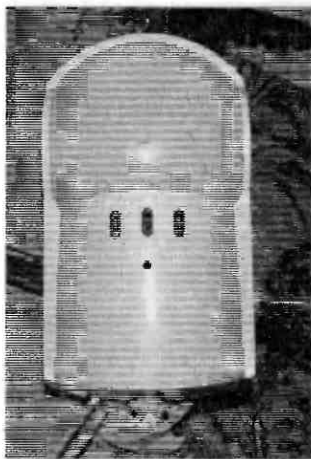


Рис 3 16. Внешний вид датчика ИО315-1 «Орлан»

Такой датчик (и аналогичные ему) рассчитан для установки внутри помещения. На практике их устанавливают в одной или нескольких комнатах (в т.ч. кладовых) деревенского дома. Количество данных внутрикомнатных приборов может быть бесконечно большим. Контакты их шлейфа охраны подключаются между собой в цепь последовательно, и выводятся к GSM координатору, к его контактам 1–2 зоны 4 (см. рис. 3.13, 3.14). Датчик движения будет реагировать на перемещение размыканием контактов. Таким образом, пока питание на датчики в норме, и в их зоне ответственности нет перемещений (датчики имеют широкополосную регулируемую систему настройки чувствительности) у всех них будут замкнуты контакты шлейфа охраны и в целом электрическая цепь будет замкнута. При проникновении и сигнале «тревога» если хоть у одного из датчиков движения размыкаются контакты, это является сигналом для GSM координатора для передачи тревожных сообщений по сотовой связи в соответствии с программой в него внесенной пользователем (об этом выше).

Кроме внутрикомнатных датчиков движения необходимо установить также и внешние, например, датчик, совмещенные в осветительным прожектором средней мощности, представленный на рис. 3.17.

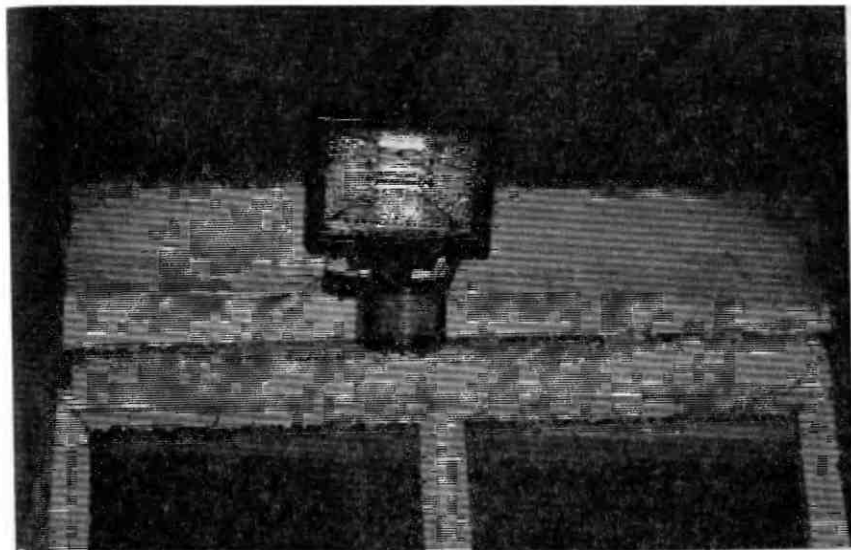


Рис. 3.17 Датчик движения для внешней установки

Подключение такого устройства осуществляется аналогично (в последовательную цепь с другими датчиками), либо отдельно к какой-либо из зон 1–4 GSM координатора (рис. 3.13, 3.14) – то есть к другой зоне охраны. Теперь GSM координатор оповестит вас и в случае к подходу к дому и далее, в случае непосредственного проникновения в комнаты. Согласитесь, это удобно.

Удаленность GSM координатора (далее – координатора) до датчиков (по длине проводов) может быть достаточно большой. Так, например, в авторских экспериментах, проведенных в феврале 2008 года в Вологодской области, частный деревенский двухэтажный дом был «опутан» сетью из 18 датчиков движения (включая внешние, установленные на 4-х разных углах дома), в то время, как координатор находился в одном месте комнаты. Общая длина использованных при монтаже этой охранной системы проводов составила 320 м. При этом до сих пор система работает без сбоев и ложных срабатывания, сохраняя покой владельца имущества, находящегося за тысячу километров от объекта охраны.

Питание всех датчиков движения типа ИО315-1 «Орлан» (кроме имеющих собственный бестрансформаторный источник – датчиков движения для внешней установки) осуществлял один источник питания с выходным максимальным током 2 А и выходным напряжением 12 В. В целях профилактики параллельно цепи питания каждому датчику движения внутри комнат установлен оксидный конденсатор 10000 мкФ на рабочее напряжение 25 В – для локализации помех по питанию.

Управление различными электронными устройствами в загородном доме с помощью сотового телефона из другого места

К цепям 1–4 (не путать с зонами) координатора можно подключать нагрузку. Именно так сделал один из пользователей, подключив эти контакты в разрыв цепи питания (220 В) электронасоса для полива огорода. Сидя на диване, вдали от дачного участка, подав соответствующую команду на координатор по сотовой связи, он включал и выключал полив. Соседи полагали, что в доме завелся «шайтан».

Автор эту систему применял опять же в охранных целях. Подключив контакты 2-3 цепей 1–4 (см. рис. 3.13, 3.14) соответственно в разрыв электрической силовой цепи питания светильников в деревенском доме, мне удалось осуществить управление освещением в доме дистанционно, в то время, когда мне это хотелось. Такой подход может быть оправдан в том случае, когда одна из зон охраны сработала (дальний подход к дому). Пользователь, получив сигнал тревоги тут же посылает команду на включение света в одной из комнат (или во всех – нажатие клавиши «*»), чтобы отпугнуть вредителя.

Время от времени такое включение освещения заставляет потенциальных злоумышленников думать, что в доме кто-то есть. Отключить свет в комнате (комнатах) можно командой «#» – это описано выше.

Вариантов управления цепями нагрузки может быть также много, например, мощная сирена или СГУ (специальное громкоговорящее устройство) с питанием от 12 В источника надолго отпугнет незадачливого злодея, не ведающего причины ее включения.

Дистанционное отключение электроснабжения дома при приближающейся грозе

Для этого необходимо подключить контакты 1-2 (нормально замкнутые) одной из цепей 1–4 (см. рис. 3.13, 3.14) в разрыв общего электропитания загородного дома (недалеко от электрощитка или счетчика энергии). Таким образом, при грозовой опасности можно дистанционно отключить энергоснабжение дома.

Хотите согреть сауну перед своим приездом – пожалуйста!

Для дистанционного управления сауной потребуется подключить в разрыв питания ТЭНа контакты 2-3 цепей 1-4 (или одной из цепей) – см. рис. 3.13, 3. 14. Подав соответствующую команду на сотовый телефон (программирование подробно описано выше), и собираясь на дачу, можно заранее подогреть сауну.

Варианты применения этой универсальной системы поистине безграничны.

Для поддержания системы охраны, основанной на координаторе, в постоянной готовности потребуется время от времени подкладывать на счет сотового оператора деньги. Но это небольшие траты (у меня выходит 100 руб за полгода) относительно вашего спокойного сна.

Источник питания вместе с координатором и сотовым телефоном устанавливают в любой подходящий корпус, например, так как это сделал автор, см. рис. 3.18. Можно установить и в более подходящий корпус, см. рис. 3.19.

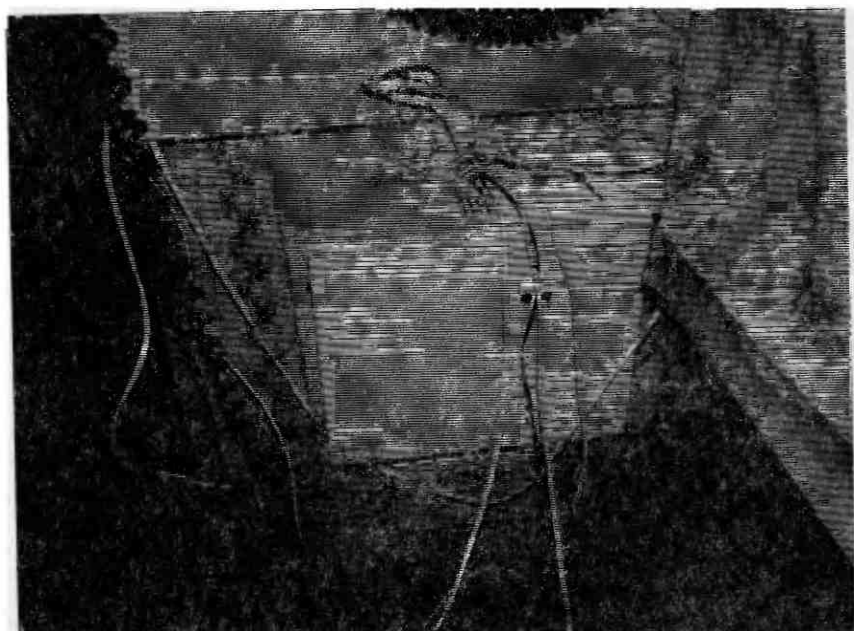


Рис 3 18. Вид на корпус источника питания, установленный в комнате

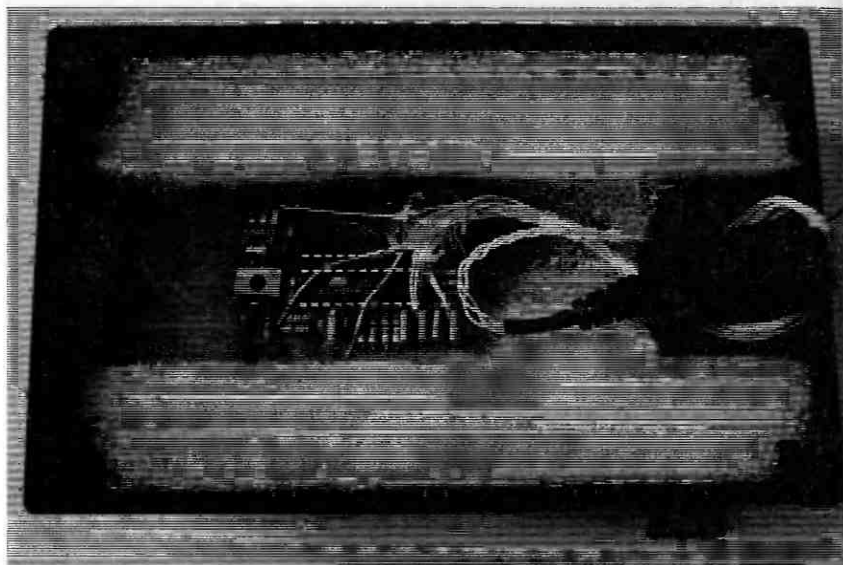


Рис. 3.19. Альтернативный вариант корпуса для установки

3.9.7. Как повысить надежность системы

Выявленные недостатки работы сигнализации

Один из минусов, выявленный в работе системы, в том, что при отключении общего питания, например, во время аварии на энергосетях, в грозу, при сильном ветре и прочее, сигнализации не может оповестить своего владельца. Устраняется этот минус просто:

Выбор источника питания

Параллельно контактам стабилизированного источника питания с напряжением 12–15 В, питающего координатор (и сотовый телефон), устанавливают аккумулятор типа DT12012 (или аналогичный), представленный на рис. 3.20.

Время работы от такого аккумулятора (если общее питание не включится) в автономном режиме составит 2–3 суток, что вполне достаточно для обеспечения безопасности дома.



Рис. 3.20. Аккумулятор DT12012

Чтобы продлить это время можно применить более мощный аккумулятор, вплоть до автомобильного с емкостью 55–60 А/ч. Тогда можно жить спокойно месяцами.

2. При сбоях в общем энергопитании, а также в том случае, если свет погаснет, неизбежно сработает один или несколько датчиков движения, подключенных к координатору, и последний немедленно выдаст сигнал тревоги на сотовый телефон владельца системы.

Исправить это также несложно.

Надо общий источник стабилизированного питания, который дает ток всем датчикам движения, подключить параллельно автомобильному аккумулятору. Либо, также проверенный вариант – каждый датчик движения (или группы 2-3) запитать параллельно источнику питания небольшим аккумулятором типа DT12012, рис. 3.20. Так простым методом решается проблема со сбоями в сети 220 В.

***Как реагировать, если сработала сигнализация
в вашем загородном доме, а вы за 1000 километров в городе?***

При поступлении сигнала тревога, разумеется, необходимо тут же оповестить по сотовой связи местный милицейский отдел (и это проверено). Не заинтересованные в ухудшении криминальной обстановки, те сотрудники, которых знаю я, немедленно приедут для задержания злодеев.

Все расходы на рекомендуемую систему (вместе с различными аккумуляторами) у автора ограничились 3000 руб. Это почти три месяца охраны ведомственной охраной (где она есть). Рентабельность системы налицо.

По всем возникающим вопросам, а также за консультациями Вы можете обращаться к автору статьи <http://www.kashkarov1.narod.ru> в окне обратной связи.

3.10. ВЫБОР И СХЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКИХ ЗАРЯДНЫХ УСТРОЙСТВ

Сотовые телефоны комплектуются собственными зарядными устройствами. Эти зарядные устройства нельзя назвать универсальными. Поскольку разновидностей сотовых телефонов много, напряжение питания их аккумуляторов также различно. Так сотовый телефон фирмы Motorola нельзя заряжать с помощью зарядного устройства для сотового телефона фирмы Samsung или Sony Ericsson не только потому, что телефоны имеют разные разъемы для подключения внешнего питания, но, главное, потому, что у этих телефонов различное номинальное напряжение аккумуляторных батарей.

Большинство современных моделей сотовых телефонов имеют встроенное «умное» устройство, автоматически прекращающее зарядку аккумулятора, при достижении им полной емкости. Поэтому, оставлять такие сотовые телефоны на постоянной подпитке от зарядного устройства практически безопасно для самого телефона и его аккумулятора. То же касается и зарядного устройства, включенного в осветительную сеть 220 В. Потребляемый ток от сети 220 В зарядным устройством для сотового телефона очень мал, и не превышает 8–10 мА (при полностью заряженном аккумуляторе). Внешне можно лишь зафиксировать незначительный (до $+30^{\circ}\text{C}$) нагрев корпуса зарядного устройства при зарядке телефона и охлаждение этого корпуса в режиме насыщенного аккумулятора. Для тех же, у кого нет штатного зарядного устройства (кто приобрел б/у сотовый телефон на распродаже) будет полезным самодельное зарядное устройство с индикацией состояния и автоматической регулировкой зарядного тока. Электрическая схема этого простого в повторении и налаживании устройства представлено на рис. 3.21.

На схеме показано зарядное устройство для заряда никель-кадмиевых и литиевых аккумуляторов для сотовых телефонов с номинальным напряжением 3,6–3,8 В.

Такое номинальное напряжение имеют аккумуляторные батареи сотовых телефонов Nokia различных модификаций (например, Nokia 3310, Nokia 1610 и другие). Однако, спектр применения этого зарядного устройства можно существенно расширить таким образом, чтобы оно стало универсальным и помогало заряжать сотовые телефоны других фирм (с иным номинальным напряжением аккумулятора).

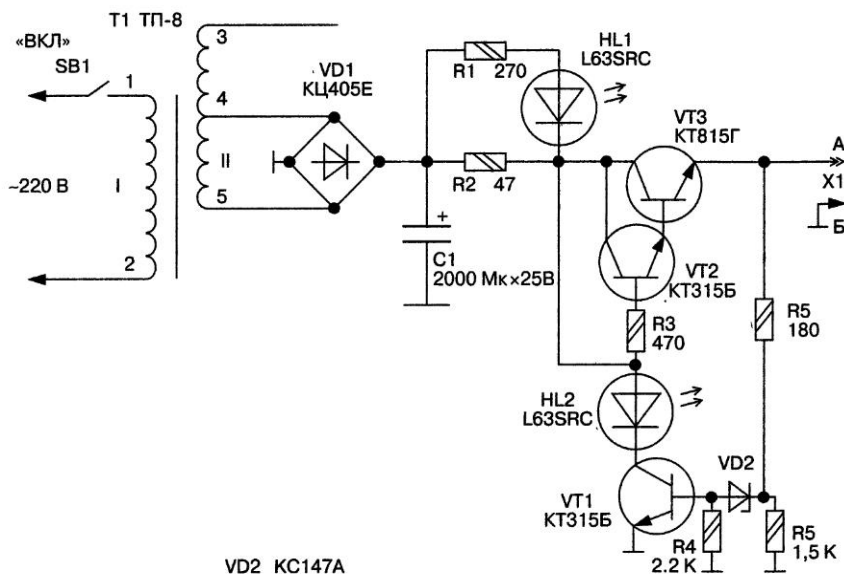


Рис. 3 21. Электрическая схема зарядного устройства для сотовых телефонов с индикацией состояния и автоматической регулировкой выходного тока

Для переделки зарядного устройства (изменения значения выходного напряжения и тока) достаточно изменить в принципиальной схеме значения только некоторых элементов (VD2, R5, R6) – об этом подробнее рассказано ниже.

Для того, чтобы понять какое номинальное напряжение аккумулятора у вашего сотового телефона достаточно снять верхнюю крышку аппарата и рассмотреть запись на аккумуляторе.

Как правило, аккумуляторные батареи телефонов Nokia, Motorola, Sony Ericsson и некоторых моделей Samsung имеют номинальное напряжение 3,6–3,8 В. Это наиболее популярное напряжение среди современных моделей сотовых телефонов.

Первоначальный ток зарядного устройства 100 мА. Это значение определяется выходным напряжением вторичной обмотки трансформатора Т1 и величиной сопротивления резистора R2. Оба эти параметра можно корректировать, подбирая другой понижающий трансформатор или иное сопротивление ограничивающего резистора.

Переменное напряжение осветительной сети 220 В понижается силовым трансформатором Т1 до 10 В на вторичной обмотке, затем выпрямляется диодным выпрямителем (собранным по мостовой схеме) VD1 и сглаживается оксидным конденсатором C1.

Выпрямленное напряжение через токоограничивающий резистор R2 и усилитель тока на транзисторах VT2, VT3 (включенные по схеме Дарлингтона) поступает через разъем X1 на аккумулятор, и заряжает его минимальным током. При этом свечение светодиода HL1 свидетельствует о наличии зарядного тока в цепи. Так, если данный светодиод не светиться, значит аккумулятор заряжен полностью, или в цепи зарядки нет контакта с нагрузкой (аккумулятором).

Свечение второго индикаторного светодиода HL2 в самом начале процесса зарядки не заметно, так как напряжения на выходе зарядного устройства недостаточно для открывания транзисторного ключа VT1. В это же самое время составной транзистор VT2, VT3 находится в режиме насыщения и зарядный ток присутствует в цепи (протекает через аккумулятор).

Как только напряжение на контактах аккумулятора достигнет значения 3,8 В (что говорит о полностью заряженном аккумуляторе), стабилитрон VD2 открывается, транзистор VT1 также открывается и загорается светодиод HL2, а транзисторы VT2, VT3 соответственно закрываются и зарядный ток в цепи питания аккумулятора (X1) уменьшается почти до нуля.

3.10.1. Налаживание

Для полноценного и эффективного налаживания устройства потребуются два однотипных аккумулятора для сотового телефона с номинальным напряжением 3,6–3,8 В. Один аккумулятор полностью разряженный, а другой соответственно полностью заряженный штатным зарядным устройством, идущим в комплекте вместе с сотовым телефоном.

Налаживание сводится к установке максимального зарядного тока и напряжения на выходе устройства, при котором светится светодиод HL2. Этот максимальный ток устанавливается опытным путем так.

К выходу зарядного устройства (точки А и Б, разъем X1 рис. 3.21) через (последовательно соединенный) миллиамперметр постоянного тока подключают заведомо разряженный сотовый телефон, например фирмы Nokia 3310 (который после длительной эксплуатации выключился сам из-за разряженной аккумуляторной батареи), и подбором сопротивления резистора R2 выставляют ток 100 мА. Для этой цели удобно использовать стрелочный миллиамперметр М260М с током полного отклонения 100 мА. Однако, можно использовать и иной аналогичный прибор, в том числе стрелочный авометр Ц20, Ц4237 (и подобные им) включенный в режиме измерения тока на пределе

150–250 мА. В этой связи применять цифровой тестер не желательно из-за инерции считывания и индикации показаний.

После этого (предварительно отключив зарядное устройство от сети переменного тока) эмиттер транзистора VT3 отпаивают от других элементов схемы и вместо сотового телефона с «севшим» аккумулятором к точкам А и Б на схеме подключают сотовый телефон с нормально заряженным аккумулятором (для этого переставляют аккумуляторы в одном и том же телефоне). Теперь подбором сопротивления резисторов R5 и R6 добиваются зажигания светодиода HL2. После этого эмиттер транзистора VT3 подключают к другим элементам согласно схеме.

3.10.2. О деталях

Трансформатор Т1 любой, рассчитанный на питание от осветительной сети 220 В 50 Гц с вторичной (вторичными) обмотками, выдающими напряжение 10–12 В переменного тока, например, ТПП 277-127/220-50, ТН1-220-50 и аналогичный.

Транзисторы VT1, VT2 типа КТ315Б–КТ315Е, КТ3102А–КТ3102Б, КТ503А–КТ503В, КТ3117А или аналогичные по электрическим характеристикам. Транзистор VT3 – из серий КТ801, КТ815, КТ817, КТ819 с любым буквенным индексом. Необходимости в установке этого транзистора на теплоотвод нет.

К точкам А и Б (на схеме) припаивают штатный провод от зарядного устройства сотового телефона соответствующей модели с тем, чтобы оконечный разъем на другом конце этого провода подходил к разъему сотового телефона.

Все постоянные резисторы (кроме R2) типа МЛТ-0,25, MF-25 или аналогичные. Резистор R2 – мощностью рассеяния 1 Вт.

Оксидный конденсатор C1 типа К50-24, К50-29 на рабочее напряжение не ниже 25 В или аналогичный. Светодиоды HL1, HL2 типа АЛ307БМ. Светодиоды можно применить и другие (для индикации состояния различными цветами), рассчитанные на ток 5–12 мА.

Диодный мост VD1 – любой из серии КЦ402, КЦ405, КЦ407. Стабилитрон VD2 определяет напряжение, при котором зарядный ток устройства уменьшится почти до нуля. В данном исполнении необходим стабилитрон с напряжением стабилизации (открывания) 4,5–4,8 В. Указанный на схеме стабилитрон можно заменить КС447А или составить из двух стабилитронов на меньшее напряжение, включив их последовательно. Кроме того, как было отмечено выше, порог автоматического отключения режима зарядки устройства можно

корректировать изменением сопротивления делителя напряжения, состоящего из резисторов R5, R6.

Элементы устройства монтируют на плате из фольгированного стеклотекстолита в пластмассовый (диэлектрический) корпус, в котором просверливают два отверстия для индикаторных светодиодов. Хорошим вариантом (использованным автором) является оформление платы устройства в корпус от использованной батареи типа А3336 (без понижающего трансформатора).

3.11. ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ СОТОВЫХ ТЕЛЕФОНОВ

Все приведенные выше выкладки верны для новой правильно заряженной батареи. А если она уже не новая? Если она заряжена неправильно? Что делать? Постараемся разобраться, как устроена аккумуляторная батарея мобильного телефона, каковы ее основные характеристики и правила использования.

Аккумуляторные батареи, применявшиеся и применяемые в современных сотовых телефонах, можно разделить на следующие типы:

- Никель-кадмиевые – NiCd (Nickel Cadmium)
- Никель-металлгидридные – NiMH (Nickel Metal-Hydride)
- Литий-ионные – Li-ion (Lithium Ion)
- Литий-полимерные – Li-pol (Lithium Polymer)

На рис. 3.22 представлены АКБ к различным современным сотовым телефонам.

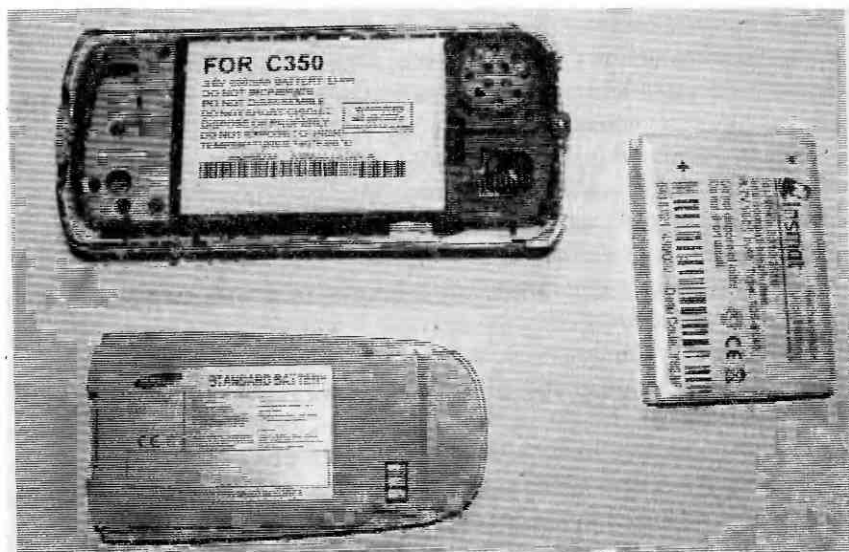


Рис. 3.22 Фото (внешний вид) АКБ к различным современным сотовым телефонам с разным номинальным напряжением

3.11.1. Никель-кадмиевые батареи

Никель-кадмиевые батареи – самые дешевые. Это – ветеран на рынке мобильных устройств связи. Отлаженная технология и надежная работа обеспечили им широкое применение для питания портативной техники и оборудования. К достоинствам никель-кадмиевых батарей относятся:

- Превосходная работоспособность в широком диапазоне температур окружающей среды, в том числе возможность заряда при отрицательных температурах.
- Способность отдавать в нагрузку большой ток.
- Длительный срок службы – свыше 1000 циклов заряда/разряда при правильной эксплуатации и обслуживании.
- Низкая чувствительность к неправильной эксплуатации.
- Легкое восстановление при понижении емкости и после длительного хранения.
- Низкая цена.

В NiCd аккумуляторных батареях рабочее вещество находится в виде мелких кристаллов, что обеспечивает максимальную площадь их соприкосновения с электролитом. При неблагоприятных условиях эксплуатации кристаллы укрупняются до размеров, в 150 раз превосходящих первоначальные, что приводит к резкому уменьшению площади активной поверхности. Как следствие, снижается напряжение и уменьшается емкость. А в некоторых случаях острые грани кристаллов даже прокалывают сепаратор, вызывая быстрый саморазряд или короткое замыкание.

Среди других недостатков этих аккумуляторных батарей можно отметить: необходимость периодической полной разрядки для сохранения эксплуатационных свойств (устранения эффекта памяти), быстрый саморазряд (до 10% в течение первых 24-х час.), относительно маленькая плотность энергии (отношение емкости к габаритам и массе) и большие габариты (по сравнению с аккумуляторными батареями других типов). К минусам этих батарей можно отнести их «недружественность» к окружающей среде, ведь они содержат кадмий и требуют специальной утилизации. Из-за больших габаритов и проблем с утилизацией NiCd эти батареи уже покинули рынок сотовых телефонов.

3.11.2. Никель-металлгидридные батареи

На смену NiCd пришли никель-металлгидридные батареи, но их шумно разрекламированные преимущества на деле не оправдали

ожиданий потребителей из-за небольшого срока службы. Отличительные преимущества современных NiMH-батарей следующие:

- Емкость примерно на 30% больше емкости NiCd-батарей при тех же габаритах
- Они меньше склонны к эффекту памяти, чем NiCd-батареи (периодические циклы восстановления нужно выполнять реже)
- Низкая токсичность (NiMH-технология считается экологически чистой)

К сожалению, NiMH-батареи имеют свои недостатки. По сравнению с NiCd-батареями, у них меньший срок службы – около 500 циклов «заряда/разряда», более быстрый саморазряд (в 1,5–2,0 раза) и более высокая цена.

Потерю заряда вызывает и их старение. У изношенной батареи пластины электродов разбухают и начинают слипаться друг с другом, что приводит к повышению тока саморазряда. Увеличение кристаллических образований в NiCd-батареях на основе никеля происходит в основном из-за слишком долгого нахождения ее в заряженном устройстве и многократного заряда без периодического полного разряда. Разукрупнить кристаллические образования позволяет проведение такой процедуры, как тренировка, которую достаточно проводить один раз в 30–60 дней.

3.11.3. Литий-ионные батареи

Литий-ионные батареи завоевывали позиции на рынке устройств мобильной связи. Это обусловлено такими их преимуществами, как:

- Высокая плотность электрической энергии (вдвое большая, чем у NiCd-батарей того же размера, а значит, и вдвое меньшие габариты при той же емкости);
- Медленный саморазряд ($\approx 2\text{--}5\%$ в месяц плюс $\approx 3\%$ на питание встроенной электронной схемы защиты);
- Отсутствие каких-либо требований к обслуживанию, за исключением требования длительного хранения в заряженном состоянии.

Но есть и недостатки: батареи некоторых производителей работают только при положительных температурах, все батареи дороги и подвержены процессу старения, даже если они не используются. Уменьшение емкости наблюдается примерно после одного года. После 2 лет хранения батарея часто становится неисправной. Поэтому не рекомендуется хранить Li-ion-аккумуляторы в течение длительного времени – нужно использовать их, пока они новые.

Li-ion-батареи повреждаются при заряде в «чужих» зарядных устройствах, а так-же при хранении в разряженном состоянии. Уменьшение емкости Li-ion батарей необратимо, так как используемые в них токсичные материалы рассчитаны на работу только в течение определенного времени (к концу срока службы батареи токсичность применяемых в них веществ снижается).

3.11.4. Литий-полимерные батареи

Литий-полимерные батареи появились на рынке сотовых телефонов и портативных компьютеров недавно, они немного дешевле, чем литий ионные батареи при одинаковой плотности энергии. Выдерживают примерно 150 циклов заряда/разряда.

Литий-полимерные батареи изготавливаются в разнообразных пластичных геометрических формах, нетрадиционных для обычных батарей. Они достаточно тонкие по толщине и способны заполнять любое свободное место.

Основными параметрами аккумуляторной батареи телефона являются:

- Электрическая емкость.
- Внутреннее сопротивление.
- Напряжение.
- Саморазряд.
- Срок службы.

3.11.5. Различие номинальной и реальной емкости аккумулятора

Электрическая емкость аккумуляторной батареи состоит из номинальной и реальной.

Номинальная электрическая емкость – это то количество энергии, которым батарея теоретически должна обладать в заряженном состоянии. Данный параметр аналогичен емкости, например, стакана. Так же как в стандартный граненый стакан можно налить 200 мл воды, так и в батарею можно «закачать» также лишь вполне определенное количество энергии. Но определяется это количество энергии не в момент заряда, а при обратном процессе (при разряде батареи) постоянным током в течение измеряемого промежутка времени до момента достижения заданного порогового напряжения. Измеряется емкость в А/ч (ампер-часах) или мА/ч соответственно и обозначается буквой *C*. Значение номинальной емкости батареи, как правило, зашифровано в ее обозначении.

Реальное значение емкости новой батареи на момент ввода ее в эксплуатацию колеблется от 80 до 110% номинального значения и зависит: от фирмы-изготовителя, условий и срока хранения, а также от технологии ввода в эксплуатацию. Нижний предел (80%) обычно рассматривается как минимально допустимое значение для новой батареи. Теоретически батарея, например, номинальной емкостью 1000 мА/ч может отдавать ток 1000 мА в течение 1 ч, 100 мА – в течение 10 ч, или 10 мА в течение 100 ч.

Практически же, при высоком токе разряда номинальная емкость не достигается, а при низком токе – превышает.

В процессе эксплуатации емкость батареи уменьшается. Скорость уменьшения зависит от типа батареи, технологии обслуживания в процессе работы, используемых зарядных устройств, условий и длительности эксплуатации.

Внутреннее сопротивление батареи определяет ее способность отдавать в нагрузку большой ток. Эта зависимость подчиняется закону Ома. При низком значении внутреннего сопротивления батарея способна отдать в нагрузку больший пиковый ток (без существенного уменьшения напряжения на ее выводах), а значит, и большую пиковую мощность, в то время как высокое значение сопротивления приводит к резкому уменьшению напряжения на выводах батареи при резком увеличении тока нагрузки. Это приводит к тому, что внешне хороший аккумулятор не может полностью отдать запасенную в нем энергию в нагрузку.

3.12. КОНТРОЛЛЕР ИЗЛУЧЕНИЯ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА

Для того, чтобы проконтролировать работу системы охранной сигнализации или устройства управления нагрузкой на основе сотового телефона, потребуется простое устройство контроллера излучения (детектора) сотового телефона. Данное устройство, подробно описанное ниже, позволит проконтролировать правильную работу сотовой сигнализации в части оповещения при возникновении сигнала «тревога», даже если сотовый телефон «спрятан» далеко в машине, замаскирован в каком-либо корпусе в загородном доме, и на его дисплей невозможно взглянуть.

Устройство контроллера определяет наличие излучения и сигнализирует об этом. По работе рекомендуемого прибора можно сделать простой вывод: не работает устройство сигнализации, или попросту на счету сотового оператора закончились деньги.

Подавление сигналов сотовой связи осуществляется за счет постановки заградительной помехи, а помеха эта ставится в зависимости от той частоты, на которой работает сотовый телефон, который нам надо заглушить (т.е. зависит от стандарта, на котором работает данный оператор сотовой связи).

Способов несанкционированного доступа к информации очень много, но часто его организация и техническое оснащение очень дороги и сложны.

Большинство средств съема информации невозможно приобрести легально. Но в тоже время у нас у всех есть доступ к дешевому, миниатюрному (на рынке сотовых телефонов широко распространены аппараты с размерами, сопоставимыми с размерами спичечного коробка), высококачественному, подслушивающему радиоустройству, способному, во-первых, передавать акустическую информацию на сколь угодно большое расстояние. Во-вторых, оно может быть удаленно и негласно активировано без какой либо индикации и без ведома владельца (так называемые недеklarированные возможности) даже в выключенном состоянии (для специалиста в области информационной безопасности эта характеристика означает возможность дистанционного управления и соответственно приведение в действие функции подслушивания в любой момент времени) – это сотовый телефон.

Сотовый телефон необходимо рассматривать как миниатюрное высококачественное подслушивающее радиоустройство, способное:

- Передавать акустическую информацию на любое расстояние по каналам сотовой связи. В этом случае телефон переводится в режим передачи по инициативе его владельца;
- Сотовый телефон может быть включен без какой-либо индикации, и без ведома его пользователя, удаленно и негласно (не декларированные возможности, про которые не сообщает производитель), даже в отключенном состоянии.

Эти параметры и их последствия на практике насколько серьезны, что многие радиолюбители-кустари и многостатные организации различных форм собственности уже несколько лет занимаются проблемой защитой информации, передаваемой в эфир с помощью сотовых телефонов.

На самой простом уровне недовольны водители маршрутных такси – им мешают постоянные разговоры по «мобильнику» вошедших пассажиров.

Недавно ко мне обратился мой хороший знакомый сосед, который «водит маршрутку» уже декаду лет, и попросил оказать ему простую услугу – сделать так, чтобы в салоне именно его автомобиля не было мобильных разговоров.

Почему? – спросил я его, – он ответил – «заколебали». Как только садятся в маршрутку, сразу начинают звонить сами, или звонят им. Сквозь разговор они пытаются сообщить мне (так, между делом) где им выходить. Как это реально...

Хороший повод задуматься нам всем, насколько корректно мы действуем, не только глядя на свое выбритое лицо в зеркало, но и «на людях»...

Но, чтобы даже заблокировать работу сотового телефона (например, по санкции правоохранительных органов или уставу учреждения, в больнице, военкомате), сначала требуется распознать, ведутся ли в данном учреждении переговоры по сотовой связи.

Для этого разработано устройство детектора работы сотового телефона, рассматриваемое ниже.

На рис. 3.23 представлена электрическая схема устройства звуковой и световой индикации активности сотового телефона.

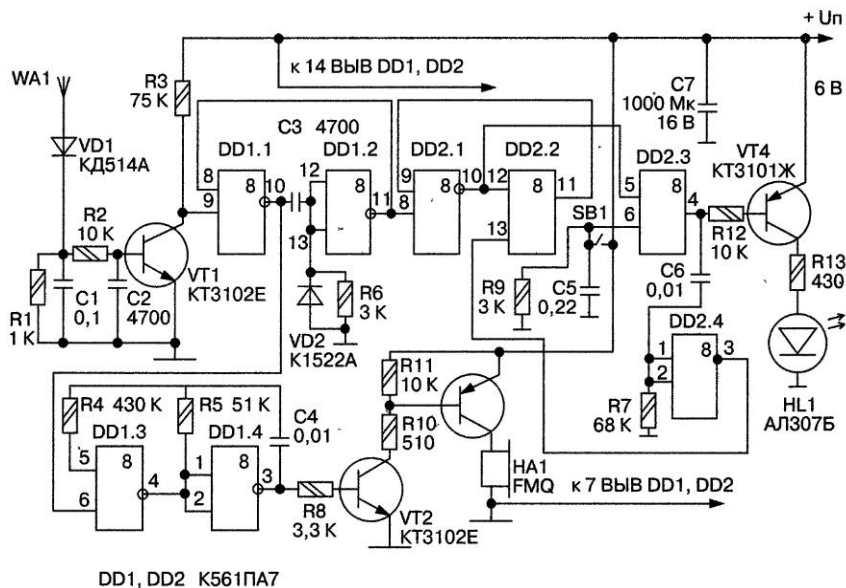


Рис. 3.23 Электрическая схема устройства звуковой и световой индикации активности сотового телефона

3.12.1. Принцип работы устройства

Устройство состоит из амплитудного детектора СВЧ колебаний, элементом которого служит диод VD1. Если амплитуда принятого сигнала достаточно велика, то выходное напряжение детектора открывает транзистор VT1. Это приведет к тому, что на выходе элемента DD1.1, образующего с элементом DD1.2 одновибратор, возникает импульс высокого логического уровня длительностью приблизительно 10 мс (данное время задержки определяется по формуле $0,7R_6C_3$).

Одновибратор – это простой генератор одиночного импульса. Он разрешит работу мультивибратора (элементы DD1.3, DD1.4) на частоте приблизительно 1,5 кГц, зависящего от номиналов резистора R5 и конденсатора C4. Пакет импульсов, усиленных по мощности транзисторами VT2 и VT3 будет воспроизведен пьезоэлектрическим капсюлем HA1 (или динамической головкой вместо капсюля) как громкий щелчок.

Так прибор отреагирует на выход сотового телефона в эфир даже на очень короткое время.

Но как не информативен акустический сигнал он не будет услышан, если по близости нет человека. Поэтому прибор дополнен узлом памяти и световой индикации.

При срабатывании одновибратора на выходе DD1.2 возникает импульс низкого логического уровня, который переводит триггер на элементах DD2.1 и DD2.2, в состояние высокого логического уровня на выходе элемента DD2.1. Для того чтобы выяснить состояние триггера, необходимо нажать кнопку SB1 и если загорелся светодиод HL1 – значит был принят СВЧ сигнал.

Импульс, сформированный на выходе элемента DD2.3 при отпускании кнопки, возвращает триггер в исходное состояние.

Схема имеет низкое энергопотребление прибора в дежурном режиме (менее 5 мкА), что позволяет использовать для питания практически любой источник питания с постоянным стабилизированным напряжением 6 В. Выключатель питания не обязателен – энергии такой батареи (если устройство будет питаться от автономных элементов питания) хватает примерно на год непрерывной работы.

3.12.2. О деталях

Интегральная микросхема К561ЛА7 представляет собой четыре логических устройства «2И-НЕ». Диапазон температур, при которых микросхема способна нормально функционировать $-10...+70^{\circ}\text{C}$. Входные токи при $U_{\text{н}} = +5\text{ В}$, $I = 3\text{ мА}$ и при $U_{\text{н}} = +10\text{ В}$, $I = 7\text{ мА}$.

Резисторы МЛТ (ОМЛТ) с металло-электрическим проводящим слоем предназначены для работы в цепях постоянного, переменного и импульсного тока в качестве элементов навесного монтажа. Относительная влажность воздуха до 98%. Пониженное атмосферное давление до 133 Па.

Диод VD2 КД522Б кремниевый эпитаксиально-планарный. Выпускается в стеклянном корпусе с гибкими выводами. Постоянное прямое напряжение 1,1 В. Постоянный обратный ток 5 мкА. Температура окружающей среды от -55° до $+85^{\circ}\text{C}$.

Диод VD1 КД514А кремниевый сплавной. Выпускается в стеклянном корпусе с гибкими выводами. Постоянное обратное напряжение 30 В. Постоянный прямой ток 20 мА. Температура окружающей среды от -40° до $+70^{\circ}\text{C}$.

Конденсаторы С4–С6 типа К10-17 низковольтные, керамические, монолитные, для работы в цепях постоянного, переменного и импульсного тока. Конструктивно выполнены изолированными, отличаются относительно большой реактивной мощностью, низкими потерями,

высоким сопротивлением изоляции, стабильностью ТКЕ. Емкость конденсаторов не зависит от окружающей температуры.

Конденсатор С7 типа К50-3А – алюминиевый оксидно-электролитический, предназначен для работы в цепях постоянного и пульсирующего тока. Выпускается в цилиндрических металлических корпусах с разнонаправленными проволочными выводами. Номинальное напряжение 16 В.

Светоизлучающий диод HL1 типа АЛ307БМ – арсенид-галлий-алюминиевый в пластмассовом корпусе красного цвета свечения. Предназначен для визуальной индикации. Постоянное прямое напряжение 2 В. Цвет свечения красный. Температура окружающей среды от -60° до $+70^{\circ}$ С.

Транзисторы VT1–VT2 типа КТ3102Е – кремниевые эпитаксиально-планарные п-р-п усилительные, высоко частотные транзисторы, маломощные с нормированным коэффициентом шума. Они предназначены для применения в усилительных и генераторных схемах высокой частоты. Прямое напряжение 15 В. Обратный ток 10 мкА.

Конденсатор С1–С3 типа КМ-4 предназначены для работы в цепях постоянного, переменного и импульсного тока.

3.12.3. Промышленные устройства

Среди контроллеров (детекторов) излучения СВЧ (сверхвысокой частоты) можно встретить и промышленные устройства, одно из которых представлено на рис. 3.24.

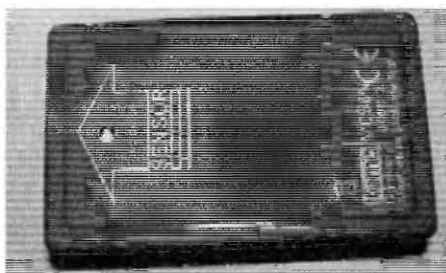


Рис. 3.24 Промышленное устройство детектора сотового телефона

Данное устройство основано на реакции излучения волн СВЧ (вблизи, на расстоянии до 1 м от детектора). И сигнализирует об излучении индикаторным светодиодом красного цвета свечения.

Этим же прибором можно проверять работу магнетронов микроволновых печей (во время их нагрева).

1	Автоматические электронные устройства и узлы. Избранные конструкции	7
2	Избранные устройства охраны. Практические конструкции	33
3	Дистанционное управление загородным домом с помощью сотовой связи	83

4 ЭЛЕКТРОННЫЕ СХЕМЫ ДЛЯ ЖИВОТНОВОДА

5	Промышленные устройства-помощники в загородном доме	196
6	Маленькие хитрости, полезные в хозяйстве	261

«Умный» деревенский дом создаст максимум удобств для его обитателей, в том числе и для животных, но с той же неотвратимостью приведет к еще большему обездвиживанию человека. Как известно, человек ленив по своей природе.

В какой-то степени лень стимулирует технический прогресс, способствуя созданию все более эффективных технических решений и воплощению «гениальных» технических идей в жизнь. Вспомните, что желающих регулярно заниматься спортом, истязать себя упражнениями для поддержания своего тонуса и физического состояния в благоприятной форме не так уж много. Деревенский дом, напичканный автоматическими электронными устройствами, выполняющими за человека львиную долю работы, скорее всего будет способствовать тому, что усилия на собой, в частности физическая работа уменьшатся «до нуля».

Появление высокоинтеллектуальных материалов и технических систем – объективная реальность и требование времени. Достижения цивилизации стоит приветствовать, и ни в коем случае не игнорировать. В этой главе автор поделится своими разработками в области животноводства и контроля различных процессов в смежных областях.

4.1. КАК ОГРАНИЧИТЬ ВХОД (ПЕРЕМЕЩЕНИЕ) ЖИВОТНЫХ (СКОТА) В ДОМЕ, В ХЛЕВУ

Среди многих возможностей сделать это существуют и совсем на первый взгляд шокирующие, потрясающие, но, тем не менее, действенные и практически полезные разработки. Далее я веду речь об ограничении передвижения скота с помощью электрошокового устройства, причем основанного на обычном портативном приборе.

Первоначально электрошоковые устройства (далее – ЭШ) разрабатывались исключительно для использования специальными службами и подразделениями, отвечающими за охрану и безопасность. Многие, что раньше было скрыто от посторонних глаз, сейчас вполне доступно всем гражданам.

Электрошокер – высокотехнологичное современное средство самообороны, которое не требует лицензии МВД на покупку и разрешения на его ношение. Приобрести электрошокер может любой желающий по достижении 18-ти летнего возраста.

Рассмотрим устройство подробнее. На рис. 4.1 представлен внешний вид компактного ЭШ типа «Пчела-017».

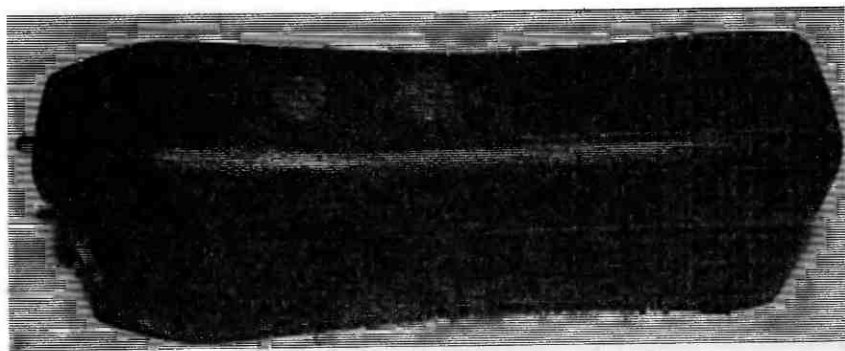


Рис. 4.1 Внешний вид электрошокера

На рис. 4.1 видны (справа налево):

- кнопка предохранителя;
- кнопка включения фонарика;
- кнопка включения режима электрошока;
- индикатор готовности к разряду.

ЭШ питается от встроенного никель-металлгидридного аккумулятора (Ni-MH) емкостью 250 мА/ч и напряжением 3 В. Особое значение в части любых источников питания занимают импульсные преобразователи напряжения (ИП). В данном случае ИП реализован по схеме с повышающим импульсным трансформатором, на выходе которого (при разряде) создается импульсное напряжение порядка 2,5 кВ (с ничтожно малым током – 10–15 мкА). Поэтому, такое «потрясающее» напряжение никого не может привести к летальному исходу.

Разные модели ЭШ могут отличаться друг от друга габаритами (внешним видом), но принцип действия один для всех.

Начинка – тоже: электронный преобразователь постоянное – импульсное напряжение, реализованный на схеме полумостового импульсного преобразователя напряжения, с одной первичной (и одной вторичной) обмоткой импульсного трансформатора. «Начинка» черного ящика представлена на рис. 4.2.

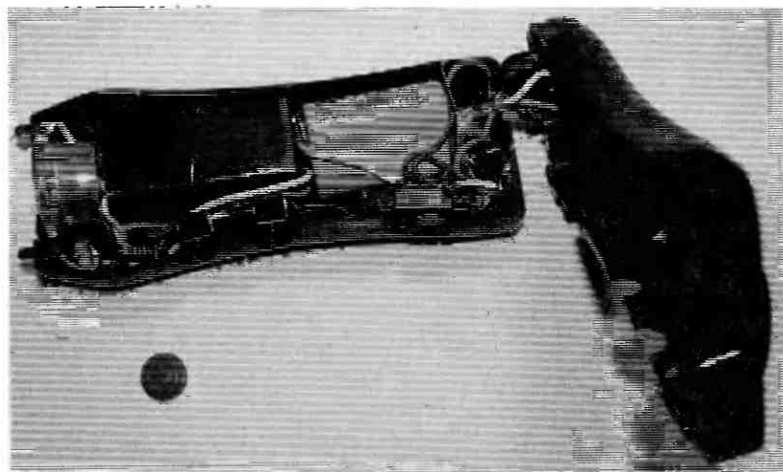


Рис. 4.2. Внутренности «черного ящика» ЭШ

В импульсном преобразователе напряжения питание нагрузки осуществляется через электронные компоненты с малыми потерями (конденсаторы, индуктивности и трансформаторы), и в которых используются переключатели с двумя состояниями – «включено» или «выключено». Преимущество ИП состоит в том, что преобразование на большие величины напряжения происходит с высокой эффективностью (из-за минимальных потерь).

Такой преобразователь установлен и в ЭШ. В корпусе ЭШ установлено зарядное устройство для аккумулятора от сети 220 В.

Электрошокер имеет наибольшую практичность по сравнению с ультразвуковыми отпугивателями, и в то же время является надежной защитой от бродячих или агрессивных собак (и иных животных).

4.1.1. Действие устройства

Для контроля перемещений скота необходимо огородить по периметру площадку, на которой скот может произвольно прогуливаться. Между ограждениями (колыями) натягивают любую тонкую проволоку без изоляции, один конец которой оставляют свободным, а другой подключают к ЭШ. Вывод с максимальным потенциалом напряжения находят опытным путем.

Для этой цели автор применяет провод МГТФ-0,6 с предварительно обожженной на огне изоляцией.

На проволоке действует напряжение в несколько тысяч вольт с очень малой силой тока. Максимальная длина может проволоки достигать 100 м.

При подходе животного к пределам пастбища теперь не надо мчаться к нему с розгой или кнутом, крича несуразные оскорбительные слова, которые скотина понимает по-своему, а достаточно всего лишь нажать на кнопку ЭШ, вызывающую разряд (импульс) электрического тока. По результатам экспериментов можно сделать вывод, что раз испугавшись неожиданного воздействия электричества животное надолго остерегается подходить к запретной зоне.

При разряде электрошока выделяется природный газ озон, которого панически боятся все животные. Также разряд сопровождается сильным (по сравнению со всеми прочими моделями ЭШ) визуальным и акустическим эффектом.

Короткий разряд продолжительностью 0,25 с отпугивает животное, вызывает у него незначительное сокращение мышц и отбивает желание повторного преодоления преграды.

Разряд средней продолжительности 1–3 с вызывает судороги, боль местного характера. Летальный исход исключен!

4.1.2. Технические характеристики

1. Мощность воздействия разряда 1,8Дж/с.
2. Источник питания ЭШ – встроенный аккумулятор с энергоемкостью 250 мА/ч.

3. Ток потребления ЭШ в режиме разряда, не более 0,7 А.
4. Режим работы ЭШ (цикл) – кратковременный: 1...3 с – работа/1...3 с – пауза.
5. Число циклов применения при полностью заряженном аккумуляторе не менее 200.
6. Время заряда аккумулятора 4–6 час. Нормально заряженный аккумулятор сохраняет заряд до 6 мес.

Условия эксплуатации ЭШ:

- температура окружающей среды от $-15...+50^{\circ}\text{C}$;
- влажность до 98 %.



Внимание! Рекомендация для исследователей

Для увеличения мощности ЭШ в качестве выходных ключей необходимо использовать мощные MOSFET транзисторы с встроенным диодом защиты, например IRFBC40. Фактически выходная мощность определяется только применяемыми выходными транзисторами (выбор MOSFET транзисторов огромен, диапазон токов – от единиц до сотен Ампер).

Также можно контролировать скот не только на Придворовой территории, но и на более широком пастбище.

4.2. УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ДОЛИВА ВОДЫ В КОРМУШКИ

Тем из читателей, кто содержит в деревенском доме скот не надо рассказывать о пользе этого увлечения. Большинство людей делает это по велению души. Самым главным при взращивании молодняка коз, нетелей, кроликов, поросят и поддержании уже взрослых осейбей является создание соответствующего микроклимата – поддержание уровня и постоянный контроль насыщенности воды, ее химического состава, температуры и световых ванн.

Если создать благоприятный климат на прогулке (пастбище) и дозировать световую энергию относительно просто, то поддержание уровня воды в кормушке (миске) требует ежедневного тщательного внимания. А между тем, процесс долива можно автоматизировать, собрав и включив простое в повторении электронное устройство, схемы которого представлены на рис. 4.3 и 4.4

Устройство состоит из 3-х частей, электрически взаимосвязанных между собой. Части устройства и их функциональная взаимосвязь отражены на рис. 4.5.

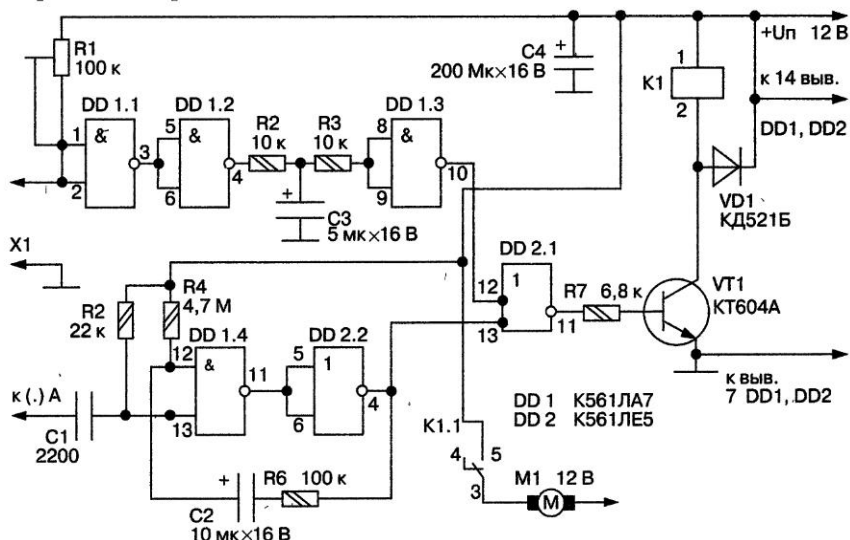


Рис. 4.3 Электрическая схема дозатора
и контроля уровня устройства автоматического долива

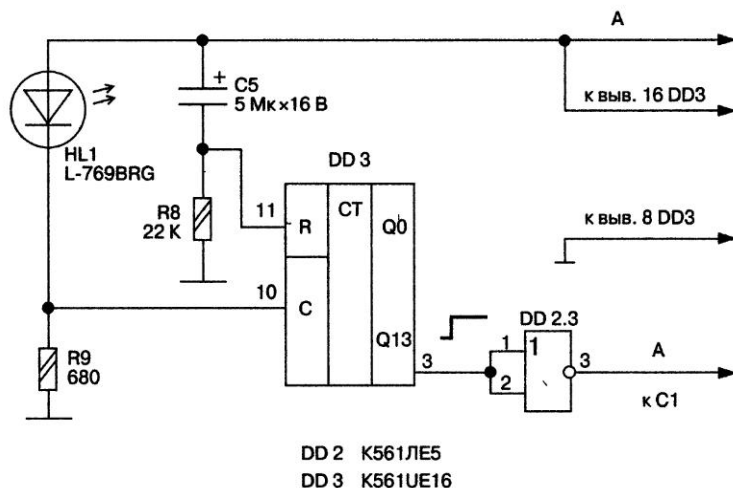


Рис. 4.4. Электрическая схема таймера на 1 час

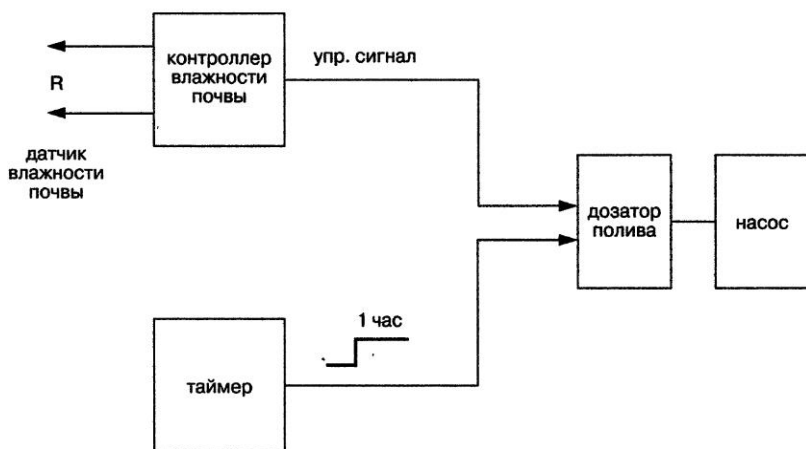


Рис. 4.5. Блок схема устройства автоматического долива воды в кормушки

Контроллер уровня воды в постоянном режиме измеряет сопротивление электрическому току между контактами датчика влажности R и выдает на выходе управляющий сигнал – низкий уровень напряжения, если после естественных испарений уровень воды в кормушке упал и требует восстановления.

Таймер – устройство выдержки времени выдает на выходе положительный управляющий импульс с периодичностью один раз в час.

Дозатор долива вместе со схемой совпадений сравнивает сигналы управления от предыдущих блоков и включает исполнительное устройство – электродвигатель, нагнетающий воду из резервуара в том случае, когда эти сигналы представляют оба низкий уровень.

Электродвигателем управляет исполнительное реле К1, рассчитанное на напряжение 12 В и коммутирующее ток до 3 А.

Как работает устройство?

На логических элементах микросхемы DD1.1, DD1.2 К561ЛА7 собран сигнализатор падения уровня воды. Перед этим узлом стоит важная задача – сигнализировать о недостаточности уровня и не допустить перелив, так как в последнем случае это может затопить пол в хлеву. Поэтому система долива должна включаться на короткие промежутки времени, с постоянным контролем уровня воды в аквариуме.

Контакты Х1 изготовлены из двух металлических площадок фольгированного текстолита, площадью 10 см² каждая. Контактные проводники припаиваются к этим площадкам с помощью припоя ПОС-61 (или аналогичного) и флюса. Проводники от датчиков выполнены гибким монтажным проводом МГТФ-0,8 и имеют длину не более 1 м каждый. Большая длина проводников к датчику приведет к ложным срабатывания логических элементов микросхемы DD1.1 и DD1.2.

Подстроечный резистор R1 необходим для регулировки чувствительности узла контроля уровня воды. Перед первым включением движок R1 устанавливают в среднее (по схеме) положение. Один датчик закрепляют с внутренней стороны деревянной кормушки на расстоянии 30...40 мм от ее верхней кромки. Другой датчик опускают в воду, и он под тяжестью своей массы падает на дно.

4.2.1. Принцип действия устройства

Пока уровень воды в кормушке спал (недостаточен), между контактами датчиков большое сопротивление электрическому току (несколько десятков МОм). Сопротивление подстроечного резистора R1 меньше этого значения, поэтому на выводах 1 и 2 логического элемента DD1.1 присутствует сигнал высокого логического уровня. На выводе 3 DD1.1 будет низкий уровень (так как элемент включен как инвертор), а на выводе 4 элемента DD1.2 присутствует вновь высокий уровень. Благодаря этому напряжению заряжается оксидный конденсатор СЗ, который необходим для инерции срабатывания узла контроля уровня воды.

Когда СЗ зарядится до напряжения 4–6 В (несколько сек) на выходе элемента DD1.3 окажется низкий уровень напряжения – он поступит на узел сравнения напряжений, собранный на элементе DD2.1. Элемент DD2.1 (ИЛИ с инверсией) согласно таблице истинности выдаст на выходе (вывод 11) управляющий сигнал высокого логического уровня, если на входах (выводы 12 и 13 DD2.1) будет сочетания двух низких уровней (в любом другом случае сигнал на выводе 11 будет иметь низкий уровень, транзистор заперт, электродвигатель М1 не работает).

Таким образом, при появлении на выходе логического элемента DD2.1 высокого уровня, откроется транзистор VT1, который подаст питание на исполнительное реле К1. Реле К1 своими коммутирующими контактами К1.1 замкнет цепь питания электромотора М1 с номинальным напряжением 12 В. В качестве электромотора М1 используется промышленный электродвигатель омывателя лобового стекла для автомобилей семейства ВАЗ-2101–2107. Резервуар для воды (жидкости) емкостью 1,5 л также используется промышленный – бачок омывателя лобового стекла автомобилей указанного типа. Дiode VD1 препятствует броскам обратного тока через реле К1 и защищает переход транзистора VT1.

Соответственно, если кромка воды закрывает верхний датчик и сопротивление между двумя контактами датчиков небольшое, то на выводе 12 элемента DD2.1 окажется высокий уровень напряжения. При этом на выводе 4 элемента DD2.2 также постоянно присутствует высокий уровень напряжения, кроме тех периодов, когда от таймера (рис. 4.4) поступает управляющий импульс низкого уровня с периодичностью один раз в час.

На элементах DD1.4 и DD2.2 собран электронный дозатор, формирующий временные интервалы, в течении которых в аквариум нагнетается вода для долива. Таймер на микросхеме DD3 K561IE16 (рис. 4.4) необходим для циклической подачи управляющих импульсов с периодичностью примерно один раз в час. Управляющие импульсы положительной полярности снимаются с вывода 3 микросхемы K561IE16 (точка А), инвертируются элементом DD2.3 и подаются на вход узла электронного дозатора через конденсатор С1, который не пропускает постоянную составляющую напряжения.

Время работы электродвигателя М1 (нагнетания воды из резервуара) определяется значениями элементов времязадающей цепи С2R6. При указанных на схеме значениях этих элементов электродвигатель будет работать в течении 20 сек.

Рассмотрим подробнее работу таймера, схема которого показана на рис. 4.4.

Таймер собран на одной микросхеме K561IE16. Задающим генератором импульсов служит мигающий светодиод HL1. На выводе 10 (тактовый вход микросхемы DD3) присутствуют импульсы с частотой примерно 2 Гц. При вспышке светодиода, на выводе 10 оказывается высокий уровень напряжения, а при погасании светодиода этот уровень сменяется на низкий. Счетчик реагирует на отрицательный фронт импульса и начинает внутренний счет. Высокий уровень напряжения появляется последовательно на каждом выходе Q0–Q13 счетчика.

Максимальная выдержка, времени, которую может обеспечить счетчик K561IE16 в данной схеме, при условии применения в качестве генератора импульсов мигающего светодиода, составит около 1 часа. Сигнал на выключение устройства нагрузки произойдет на выводе 3 (выход Q13) после того, как счетчик досчитает до 8192.

Почему для этого устройства выбрана именно микросхема K561IE16? Для этого подробнее рассмотрим ее функциональные характеристики.

Микросхема K561IE16 содержит 14-ти разрядный асинхронный счетчик с входным каскадом, обостряющим тактовые импульсы. На входе микросхемы установлен формирователь импульсов и триггер. Выходной сигнал поступает на вывод Q0–Q13 от однотипных внутренних буферных усилителей. Счетчик сбрасывает выходные сигналы (переводя их в низкий логический уровень) при напряжении высокого уровня на входе сброса R (вывод 11). Содержимое счетчика увеличивается откликом на каждый отрицательный перепад на тактовом входе S (вывод 10). Максимальная тактовая частота может достигать 3 МГц, а длительность импульса сброса должна превышать 550 нс. Микросхема K561IE16 широко распространена и имеет небольшую стоимость, что является дополнительным стимулом для разработки различных электронных устройств на ее основе.

В первый момент времени после подачи на микросхему питания начинает заряжаться оксидный конденсатор C5 через резистор R8, на входе сброса R микросхемы DD3 устанавливается высокий уровень, благодаря которому на всех выходах Q будет присутствовать низкий уровень.

По прошествии 60 мин. (выдержка времени, обусловленная счетом до 8192 микросхемы DD3) на выводе 3 DD3 возникает напряжение высокого уровня. Оно инвертируется элементом DD2.3 и поступает

через разделительный конденсатор С1 на узел дозатора долива. Принудительно сбросить счетчик в нуль можно кратковременным отключением питания или замыканием накоротко постоянного резистора R8 (подачей низкого уровня на вход сброса R микросхемы K561IE16).

4.2.2. Особенности установки

Как уже было отмечено выше, воду из бачка омывателя нагнетает автомобильный электродвигатель. Патрубок-капельница также используется штатный – его можно приобрести в магазинах автотоваров. Длина патрубка составляет 3–4 м. Большую длину использовать не желательно, так как напор воды будет сокращаться. С другой стороны патрубок помещают в кормушку.

4.2.3. О деталях и наладивании

Кроме микросхемы K561IE16 можно без изменений в схеме заменить ее зарубежный аналог CD4020B. Вместо этих микросхем можно применить более дорогую по стоимости зарубежную микросхему CD4060 (у которой нет полного аналога в K561 серии). CD4060 имеет встроенный генератор импульсов, поэтому элементы HL1 и R9 в таком случае из схемы можно исключить.

Транзистор КТ604А заменяют на любые транзисторы из серий КТ815, КТ817, КТ819.

Диод VD1 – любой из серий КД521, КД522, КД102, КД103, 1N4148. Постоянные резисторы типа МЛТ-0,25. Оксидные конденсаторы С2–С5 типа К50-24, К50-29 или аналогичные. Конденсатор С1 типа КМ-6 или аналогичный. Оксидный конденсатор С4 сглаживает пульсации напряжения.

Мигающий светодиод (кроме указанного на схеме) может быть типа L-816BRSC-B, L-56DGD, ARL-5013URC-B или аналогичным. Реле К1 – любое на напряжение срабатывания 10–12 В с током 10–50 мА, например, WJ118-1С или аналогичное.

Устройство очень экономично и непритязательно к параметрам источника питания. Ток потребления без учета тока потребления реле составляет всего 20 мА, причем большая часть расходуется мигающим светодиодом. Источник питания стабилизированный. Устройство хорошо работает при напряжении питания 9–15 В. Оно работоспособно и при снижении напряжения питания до 5 В, однако в этом случае частота задающего генератора на мигающем светодиоде HL1 заметно увеличивается, что приводит к уменьшению времени задержки.

Устройство в налаживании не нуждается.

Время работы электродвигателя М1 (время долива) корректируется емкостью конденсатора С2. При емкости $C2 = 1 \text{ мкФ}$ и напряжения питания 12 В время долива составит 4 с, при $C2 = 20 \text{ мкФ}$ время полива увеличится до 1 мин.

Чувствительность узла контроля уровня воды в кормушке регулируют изменением сопротивления подстроечного резистора R1. При уменьшении сопротивления R1 чувствительность уменьшается.

Задержка включения таймера также может быть изменена путем подключения входа инвертора DD2.3 к другому выходу Q микросхемы-счетчика K561IE16. Так, например, при подключении к выходу Q9 DD3 (вывод 14) управляющий импульс высокого уровня поступит на инвертор примерно через 3 мин после начала отсчета импульсов задающего генератора (микросхема сосчитает до 512).

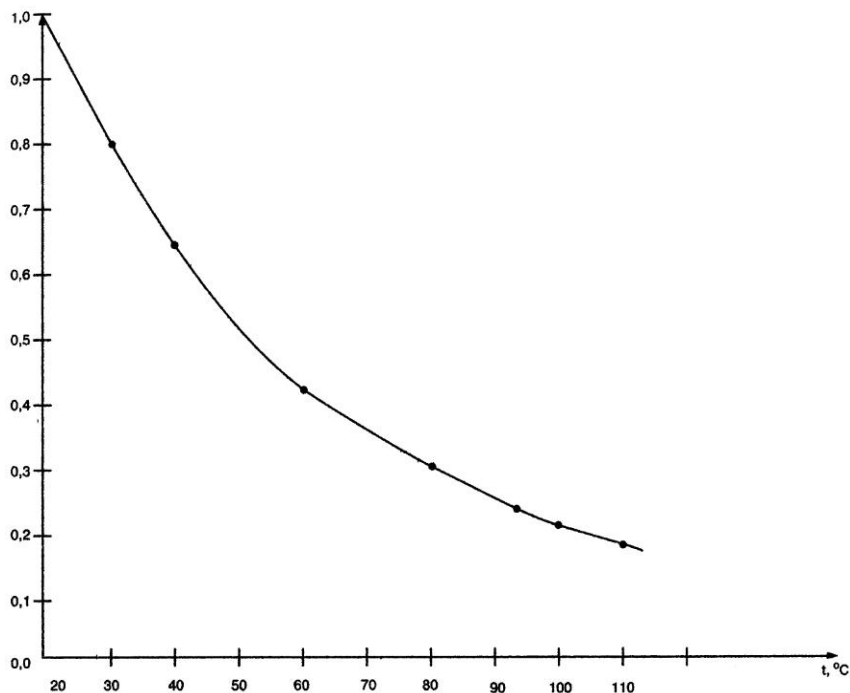


Рис. 4.7. График изменения сопротивления терморезистора от температуры

Электронный узел подключается через трансформаторный стабилизированный источник питания параллельно нагревательному элементу – ТЭНу. Пока ТЭН нагревается – сопротивление термистора велико, чувствительный транзисторный каскад на VT1 и VT2 находится в закрытом состоянии. На вход управления микросхемы D1 через ограничительный резистор R3 поступает почти полное напряжение источника питания.

Внутренний узел управления включает генераторы микросхемы. На выходе микросхемы (вывод 8) вырабатываются импульсы двухтонального сигнала звуковой частоты типа «вау-вау». Пьезоэлектрический излучатель озвучивает этот сигнал. В такт работе первого генератора вспыхивает светодиод HL1. Выход R1 микросхемы D1 не обладает достаточной мощностью для непосредственного подключения светодиода и поэтому последний включается через транзисторный усилитель тока.

Когда температура в сауне достигнет минимальной нормальной величины $+34^\circ\text{C}$, сопротивление терморезистора уменьшится, и ток

в цепи базы транзистора VT1 возрастет настолько, что окажется достаточным для его открывания. Такое включение транзисторов обеспечивает большую чувствительность узла и усиление слабого тока в несколько сот раз. Транзисторы открываются, и тогда на выводе 2 микросхемы напряжение стремится к нулю. Внутренний узел микросхемы запрещает работу генераторов и пьезоизлучатель замолкает. Одновременно светодиод HL1 перестает мигать. Теперь можно начинать процедуру обогрева.

При падении температуры в инкубаторе вновь активизируется генерация. При выключении ТЭНа узел звуковой сигнализации не падает сигналов, так как обесточен.

Терморезистор ММТ-1 имеет металlostеклянный корпус и на практике выдерживает даже кратковременное воздействие открытого огня. Поэтому его применение в данной конструкции оправдано. Место крепления терморезистора в самом дальнем верхнем углу относительно места расположения нагревательного ТЭНа. ТЭН располагают в нижнем дальнем углу относительно входной двери в сауну. По законам физики тепло будет подниматься к потолку.

Настройка устройства заключается в установке переменным резистором R2 порога открывания транзисторов. В качестве R2 необходимо применить многооборотный переменный резистор типа СП5-1ВБ (или аналогичный) с линейной характеристикой для точности настройки. Все постоянные резисторы типа МЛТ-0,25. Пьезоизлучатель В1 можно использовать любой из ряда ЗП. Для стабильности работы все элементы узла монтируются методом пайки на монтажную перфорированную плату и закрываются герметичным пластмассовым корпусом (мыльница). Между крышкой корпуса и его стенками следует проложить слой автомобильного герметика. Длина соединительных проводов от термодатчика до элементов схемы и до источника питания должна быть минимальна.

Вместо указанных на схеме транзисторов VT1–VT3 можно применить приборы КТ315Б, КТ503А–КТ503В. Для стабильности и точности порога включения сигнализатора необходимо хорошая стабилизация и помехозащищенность источника питания. Оксидный конденсатор С1 (К50-20) сглаживает низкочастотные помехи. С2 (КМ-5) – сглаживает помехи по высокой частоте.

Напряжение источника питания находится в пределах 12–29 В. Всю электронику, кроме датчика желательно монтировать за пределами корпуса инкубатора.

4.4. БЕЗОПАСНЫЙ ПОДОГРЕВ В ХЛЕВУ

В сильные морозы (ниже -30°C), не смотря на отопление, бывает, приходит чувство дискомфорта и приходится дополнительно одеваться. Человек может заботиться о себе, а жизнь животных намного более зависит от капризов природы. Но люди в силах им помочь.

Несложное приспособление подогрева с помощью электрического тока испытано как внешний подогреватель в хлеву, в месте обычной лежанки крупного рогатого скота.

Безопасное напряжение 26 В получается со вторичной обмотки понижающего сетевого трансформатора ТПП277-127/220-50 (см. рис. 4.8).

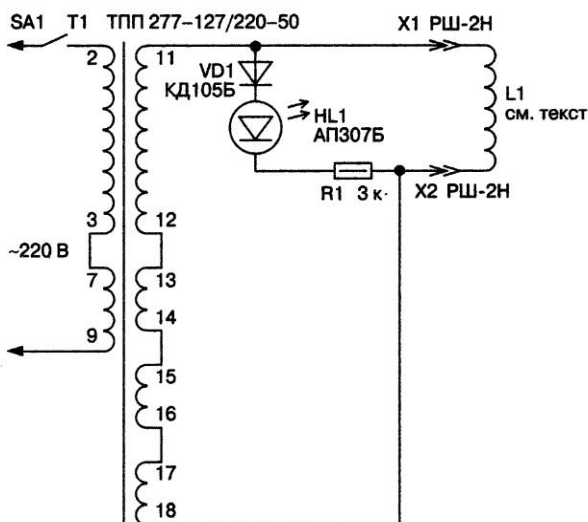


Рис. 4.8. Электрическая схема обогревателя

Этот прибор можно оставлять включенным в сеть 220 В надолго. Его пожаробезопасность подтверждена длительными испытаниями. В источнике тока применен мощный трансформатор, для которого нагрузка в качестве нагревательного элемента $L1$ ничтожна мала. Сопротивление нагревательного элемента составляет 47,3 Ома. Соответственно ток, протекающий в цепи будет равен $(I = U/R) I_{\text{пот}} = 0,55 \text{ A}$. Потребляемая мощность рассчитывается по формуле $P = UI$

и составляет 14,3 Вт. Выделение тепловой энергии незначительно – максимальные показания термометра на прогретом приборе $+45^{\circ}\text{C}$. Главная опасность подстерегает при самопроизвольном межвитковом замыкании в данном нагревательном элементе. Но его удалось исключить благодаря конструкции нагревательного элемента (см. рис. 4.9). Применять обогреватель можно в любом положении относительно поверхности земли.

Перед изготовлением нагревательного элемента надо позаботиться о нихромовой проволоке. Ее потребуется 4,86 м. Нагревательный элемент изготавливается так.

Нихромовая проволока диаметром 0,4 мм наматывается равными витками на плоскую пожаробезопасную пластину (толщина 1...3 мм) из стеклотекстолита. Пластина имеет размеры $12,5 \times 31$ см. Как показано на рис. 4.9 края стеклотекстолита нужно вырезать зубчиками.

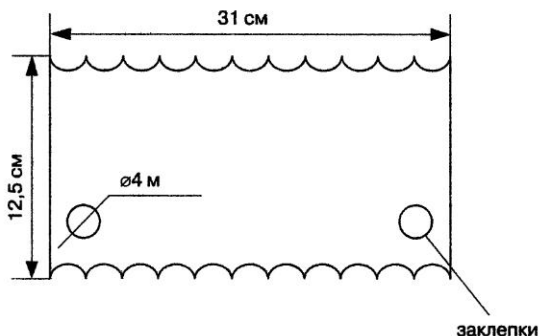


Рис. 4.9. Конструктивные особенности обогревателя

Это удобно и быстро можно сделать кусачками.

Глубина зубчиков 5–7 мм. Зубчики нужны для того, чтобы намотанная с легким натяжением нихромовая проволока прочно оседала в пазах.

Для заготовки с указанными размерами на текстолите уместится 18 витков. Концы обмотки соединяются методом скрутки с гибким монтажным многожильным электрическим проводом, общим сечением не менее 1 мм^2 . Места скрутки твердо фиксируются заклепками сквозь проделанные в текстолите отверстия, диаметром 3,5–5 мм. В качестве заклепок используются любые, в том числе применяемые в швейном производстве. Готовую обмотку прячут в обернутый 2 раза плотный тканевый мешок из саржи. Края материала обшиваются. Можно применять сатин и бязь.

Электрические провода выводятся через ткань в месте обшивки и соединяются с источником тока через компактный разъем РШ-2Н или клеммник. Длина проводов от источника тока должна стремиться к минимальной для того, чтобы исключить большие потери энергии в соединительных проводах.

В электрическую схему введен световой индикатор – светодиод HL1. Диод VD1 выпрямляет, а постоянный резистор R1 ограничивает ток в его цепи. Если индикатор не нужен, то эту цепь из схемы исключают. Светодиод АЛ307Б – красного цвета излучения. Вместо него можно применить любой светодиод с прямым током до 20 мА и максимальным напряжением 2,5 В. Если применить мигающий светодиод зарубежного производства L-56DGD, L-769BGR или соответствующий отечественный, тогда схему можно разнообразить – индикатор будет мигать с частотой около 2 Гц. Включатель питания SA1 любой, например, П2К. Вместо выпрямительного диода VD1 применяют КД103, КД202, КД226 с любым буквенным индексом. Постоянный резистор типа МЛТ-0,5. Вместо трансформатора Т1 можно применять любой другой с выходным переменным напряжением 24–26 В и мощностью не менее 20 Вт.

Применение устройства испытано в качестве отопителя для хлева и для собачьего дома. Обогреватель помещается на полу. Соединительные провода одеваются в металлорукав (например, от старого душевого шланга) или маскируются иным образом. Благодаря этому обогревателю домашние животные более комфортно чувствуют себя при отрицательной температуре окружающего воздуха.

4.5. ЗВУКОВОЙ ИНДИКАТОР ПОДКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА К ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ СЕТИ 220 В

В деревенской повседневной жизни часто необходимо удаленно включать мощные потребители энергии, такие, как обогреватели, лампы освещения, электромоторы (в частности, насосы). Контролировать включение насоса для откачки влаги можно, например, визуально, а можно с помощью простого электронного устройства, позволяющего контролировать потребители энергии на расстоянии (дистанционно).

Для контроля подключений потребителей энергии к сети 220 В удобно использовать звуковой сигнализатор, схема которого представлена на рис. 4.10.

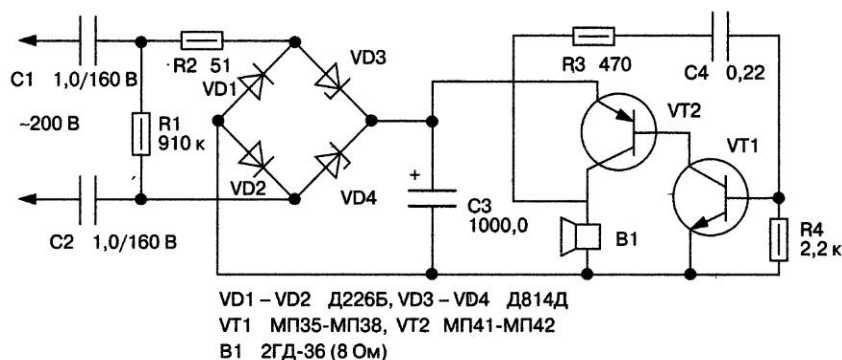


Рис. 4.10 Электрическая схема звукового индикатора потребителей энергии

Устройство издает кратковременный, длительностью 1–2 с, звуковой сигнал при подключении к сети 220 В потребителей мощность которых превышает 20 Вт. Любой потребитель энергии (нагрузка), в момент подключения к сети 220 В из-за дребезга контактов штепсельного разъема или включателя аппарата дает незначительные помехи в электрической сети. Чем больше мощность потребителя – тем сильнее помехи. Если подключить к фазному проводу сети 220 В осциллограф (через соответствующий делитель напряжения) и контролировать состояние синусоидального сигнала с частотой 48–52 Гц (в некоторых местах частота может отличаться – это зависит от параметров электрической подстанции и удаленности потребителя), то такие помехи на синусоиде будут заметны в виде незначительных изменений ее формы.

Потребители энергии и прибор должны находиться в одном электрическом контуре – до трансформатора (счетчика), установленного в каждой квартире, доме, промышленном узле. Прибор будет полезен для контроля несанкционированного включения кем-либо потребителя в одном электрическом контуре или для дистанционного контроля за автоматическим включением – выключением электрических приборов. В последнем случае нужно ориентироваться по звуку, издаваемому устройством. Особенность устройства в том, что оно не связано непосредственно с контролируемыми системами, а получает информацию об их включении – выключении по проводам сети 220 В, не требуя дополнительных проводов и подключений, используя кратковременную сетевую помеху. Устройство может находиться в подключенном состоянии в режиме 24 ч неограниченное время. Бестрансформаторный источник напряжения для схемы сигнализатора защищает ее от колебаний напряжения в сети в ночное время. Ток покоя, потребляемый устройством, находится в пределах 10 мА, что позволяет применять маломощный источник напряжения с балластными конденсаторами на входе. Конденсаторы С1, С2 работают в режиме гасящих напряжение резисторов, оказывая небольшое сопротивление переменному току и не излучая тепло. Они обязательно подбираются на рабочее напряжение не менее 200 В, типа МБМ или К73-ПЗ. Диодный мост со стабилитронами позволяет получить на выходе источника напряжения 10–11 В. При использовании в качестве VD3, VD4 других стабилитронов – выходное напряжение такого источника можно изменять. Резистор R2 ограничивает ток бестрансформаторного ИП так, что в приведенной схеме максимальный ток источника составит 70 мА. Оксидный конденсатор С3 сглаживает пульсации напряжения. Большая емкость конденсатора необходима, чтобы звуковой сигнал из динамика был приятен на слух и не отличался сетевым «фоном» 50 Гц.

Схема звукового сигнализатора (рис. 4.10) – представляет собой ждущий мультивибратор на транзисторах разной проводимости со сходными электрическими характеристиками. Транзисторы VT1, VT2 – германиевые. Цепочка обратной связи R4C4 задает частоту импульсов генератора. Отличие от классической схемы мультивибратора в применении низкоомной динамической головки В1 (высокочастотный динамик 2ГД-36 или аналогичный по электрическим характеристикам). Если в качестве В1 применять динамический капсюль типа ДЭМШ или низкоомный телефон типа ТК-67, ТОН-1 с сопротивлением более 50 Ом (как и рассчитана предлагаемая схема), то

звуковой сигнал будет излучаться постоянно, пока на схему подано напряжение. При применении низкоомного динамика сопротивлением 8 Ом генератор не работает и находится в ждущем режиме. Транзисторы VT2 и VT1 не перегреваются (их рабочая температура не более 25° С) так как ток, протекающий через переход эмиттер – коллектор транзистора VT2 очень мал из-за применения маломощного бестрансформаторного ИП. В результате такого включения, устройство издаст звуковой сигнал только в момент дребезга контактов включателя новой нагрузки в сети 220 В, когда источник питания пропустит помеху к транзисторному генератору и небольшой всплеск напряжения окажется достаточным для запуска генератора на 1–2 с. Длительность звукового сигнала и чувствительность устройства зависят от коэффициента усиления по току h_{21} применяемых транзисторов и от сопротивления резистора R4, определяющего порог открытия транзистора VT1.

Собранное из исправных элементов устройство начинает работать сразу. Настройка для стабильной работы может потребоваться в том случае, если при включении – выключении периферийной нагрузки в динамике В1 слышны только щелчки. Тогда необходимо включить в разрыв цепи от В1 к минусовому полюсу источника питания переменный резистор сопротивлением 12–20 Ом. Регулировкой ограничивающего сопротивления в цепи В1 добиваются устойчивой работы генератора при подключении новых потребителей в сети 220 В. Затем дополнительный резистор заменяется на постоянный типа МЛТ-1. Принудительно вызвать звуковой сигнал можно, подав в базу транзистора VT1 смещение через резистор сопротивлением 47–100 кОм от положительного полюса источника питания.

Интересная особенность прибора зафиксирована при задании смещения в базу транзистора VT1 от положительного полюса источника питания через резистор 2 МОм. В этом случае устройство реагирует не только не помехи по сети 220 В (по питанию), но и на дистанционное сотрясение непосредственно динамической головки или плоскости к которой та надежно прикреплена. Таким образом, схема может являться и датчиком ударов и сотрясений контролируемой поверхности.

О деталях

Транзистор VT1 можно заменить на любой из серии МП35 – МП38. Транзистор VT2 соответственно заменяют на любой из серии МП25, МП26, МП41 – МП42. Конденсатор С3 типа К50-6 на рабочее

напряжение 25 В. Все постоянные резисторы, указанные на схеме, типа МЛТ – ОМЛТ-0,5. Конденсатор С4 может быть типа БМ2 или КМ. При необходимости схему можно дополнить светодиодом типа АЛ307Б, включенным последовательно с ограничивающим резистором 1 кОм параллельно полюсам ИП для индикации подключения аппарата к сети.

Узел монтируется в корпусе из пластмассы или текстолита. Монтаж элементов производится на фольгированную площадку текстолита, предварительно разделенную скальпелем на сектора.

При настройке и эксплуатации узла следует соблюдать меры электробезопасности – не прикасаться руками и неизолированным инструментом к элементам схемы при включенном питании, так как на выводах элементов может быть опасное напряжение 220 В.

Внешний вид готового устройства представлен на рис. 4.11.

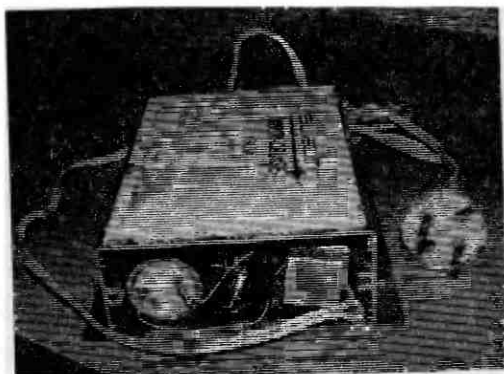


Рис. 4.11. Внешний вид готового устройства контроля подключения нагрузки в сети 220 В

4.6. КОНТРОЛЬ ОСВЕЩЕНИЯ В ХЛЕВУ

Постоянное освещение в местах постоянного нахождения скота в деревенском доме важно для нормального выращивания мелкого скота (кроликов) и птицы. Однако, электролампы имеют ограниченный ресурс действия и все же периодически перегорают. Чтобы вовремя заметить отсутствие освещения и заменить электролампу накаливания, придумано устройство, электрическая схема которого показана на рис. 4.12.

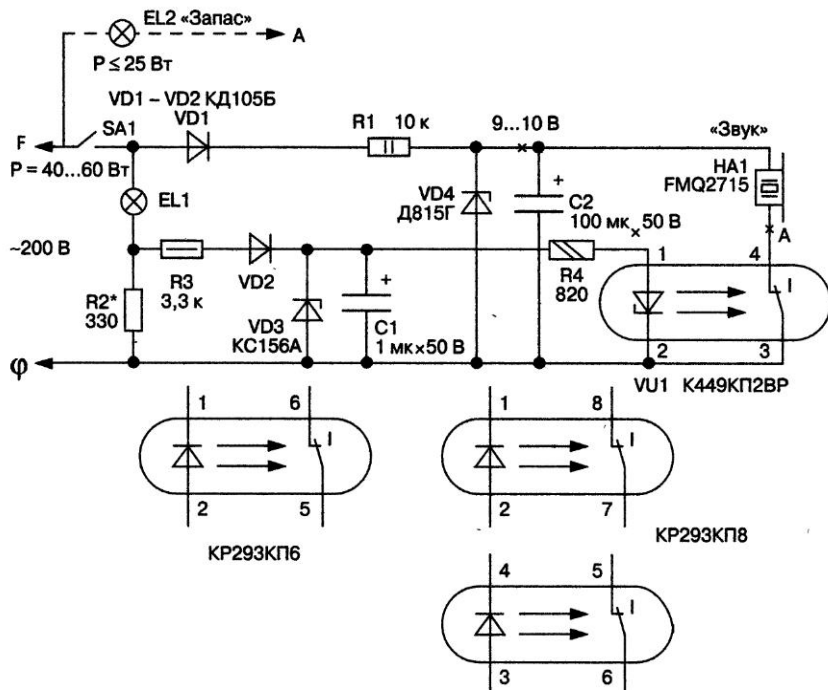


Рис. 4.12. Электрическая схема устройства контроля освещения с сигнализацией откручивания лампы накаливания

Объяснение работы устройства не сложно: пока напряжение сети 220 В через штатный выключатель SA1, установленный в стене лестничной клетки, поступает через ограничительный резистор R2 на лампу накаливания EL1 – она горит не в полный накал (из-за ограничения тока резистором) – на резисторе присутствует падение напряжения около 45 В. Ток выпрямляется детектором VD2 и напряжение стабилизируется стабилитроном VD3. Сопротивление ограничивающего

резистора R3 выбрано таким образом, чтобы ток через него не превышал 10 мА. Пульсации однопериодного выпрямителя сглаживаются оксидным конденсатором C1.

Затем выпрямленное напряжение поступает на оптоэлектронное МОП-реле VU1. Оно имеет несколько особенностей: ток потребления его крайне мал, и не сравним с током потребления слаботочного электромагнитного реле, при включении/отключении нет слышимых щелчков (притяжении якоря электромагнитного реле). МОП-реле может коммутировать напряжение до 600 В (в зависимости от типа), и ток до 150 мА. Напряжение изоляции не менее 4000 В на пробой позволяет, в комплексе с указанными выше характеристиками, применять такое реле в широком спектре радиоэлектронных устройств, в том числе в электрических цепях, где присутствует напряжение осветительной сети 220 В.

В схеме, как видно на рис. 4.12, применено МОП-реле с нормально замкнутыми контактами. Поэтому, пока осветительная лампа EL1 горит, МОП-реле включено, и контакты 3 и 4 VU1 оказываются разомкнуты. На активный звуковой пьезоэлектрический капсюль HA1 напряжение не поступает и он не генерирует звука. В таком состоянии устройство может находиться сколь угодно долго (годами), и выделение тепла VU1 не ощутимо, в чем имеется несомненный «плюс» МОП-реле в отличие от электромагнитных (о рассеянии мощности на ограничивающем резисторе R2 будет рассказано ниже).

При разбивании или перегорании электролампы EL1 падение напряжения на ограничивающем резисторе R2* уменьшается до нуля, и вскоре (через 5–8 с) – это зависит от времени разряда оксидного конденсатора C1 напряжение управления VU1 будет недостаточным (упадет ниже значения 1,2 В) для поддержания МОП-реле во включенном состоянии. Контакты 3 и 4 VU1 замкнутся и напряжение поступит на пьезоэлектрический капсюль HA1 с генератором звуковой частоты в одном корпусе. Раздастся тревожный однотональный звук. Напряжение, поступающее на капсюль HA1 выпрямляется диодом VD1, стабилизируется стабилитроном VD4 и сглаживается оксидным конденсатором C2.

Излучатель HA1 звучит до тех пор, пока лампа не будет заменена.

Когда устройство было успешно испытано, возник второй вариант его применения с небольшой доработкой – она показана на рис. 4.12 пунктиром. Если исключить элементы HA1, C2, VD4, R1, а к точке А на схеме (контакт 4 VU1) подключить запасную лампу накаливания EL2 (параметры МОП-реле позволяют коммутировать активную

нагрузку 25...40 Вт, при этом эксперимент показал, что корпус реле со временем нагревается), то получится новое устройство «автоматического бесперебойного освещения». Например, когда перегорает лампа EL1, автоматически включается лампа EL2. Из-за ощутимого для МОП-реле типа К449КП2ВР тока потребления «запасной» лампы EL2 рекомендуется использовать ее именно как запасную, временную нагрузку для того, чтобы можно было во время ее работы заменить основную лампу. EL2 с мощностью 25 Вт в качестве нагрузки непрерывно работала более часа (время проведения эксперимента).

В схему можно вводить новые элементы, усовершенствуя ее практически до бесконечности. Например, снабдив ее звуковым сигнализатором включения «запасной» лампы или тем же сигнализатором, но подающим звук в течении нескольких секунд и прекращающим работу. О создании таких дополнительных узлов много написано в литературе, в том числе автором.

Поэтому этот вопрос остается на творческое усмотрение радиолюбителей.

На рис. 4.13 показана электрическая схема еще одного «упрощенного» варианта бесперебойного освещения, с применением оптопары АОУ163 (старое обозначение 5П50) в корпусе DIP-8.

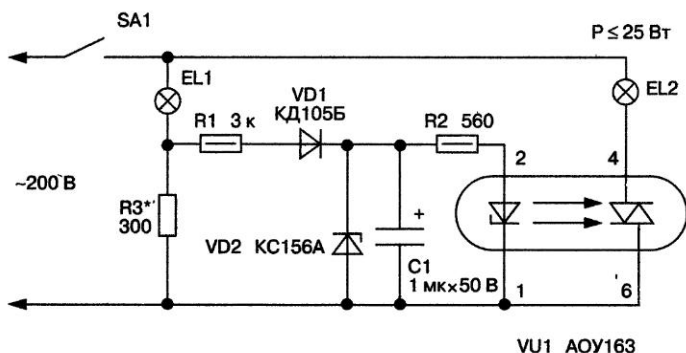


Рис. 4.13. Электрическая схема упрощенного варианта бесперебойного освещения

Входной ток управления для этого устройства 10 мА. Это оптопара с симисторным выходом, рассчитанная на максимальное напряжение коммутации 400 В, максимальный ток коммутации 100 мА. Принцип работы схемы на рис. 4.13 аналогичен описанному для схемы на рис. 4.12.

Заслуживает внимания вопрос применения и замены МОП-реле в данной конструкции. Здесь можно без переделки применять МОП-реле с нормально замкнутыми контактами, рассчитанными на коммутацию нагрузки в цепях сетевого напряжения 220 В. У МОП-реле К449КП2ВР четырехвыводный плоский DIP корпус с двухрядным расположением выводов. Зная паспортные данные и электрические характеристики оптоэлектронного МОП-реле VU1 (другого относительно указанного на схеме, например КР293КП6В, КР293КП8В – с нормально замкнутыми контактами), номиналы и типы применяемых элементов в цепи ограничения входного тока МОП-реле должны быть пересмотрены с тем, чтобы входной ток VU1 не превышал значения 5–7 мА, а входное напряжение не превышало значение 1,5 В.

Внизу рис. 4.12 показана цоколевка приборов КР293КП6 (старое название 5П14.6) и КР293КП8 (5П14.8) – оба типа реле постоянно-го тока с нормально замкнутыми контактами. Разница между ними в том, что в КР293КП6 (так же как и К449КП2ВР) имеет одну группу контактов и 6-ти выводный DIP корпус, а КР293КП8 – две группы контактов и 8-ми выводный DIP корпус. Для данной конструкции, в плане замены VU1, подходят МОП-реле КР293 серии только с индексами Б и В (напряжение коммутации соответственно 230 и 350 В – причем лучше все же иметь запас и применять последний из указанных вариантов – с индексом В).

Применяя цепочку ограничительных резисторов, которые в схеме обозначены как R2*, удалось сократить нагрузку на спираль лампы. Схему ограничения тока может разработать и собрать любой человек, знакомый с Законом Ома. Особенность решения в том, что применяются резисторы С2-13, которые имеют сопротивление $505 \text{ Ом} \pm 0,2 \%$. Это непроволочные тонкослойные металлоокисные резисторы, какие найдутся в старых запасах радиолюбителя. Кстати, именно в старых запасах их отыскать наиболее вероятно, потому такую маркировку имели постоянные резисторы, выпускавшиеся отечественной промышленностью до 1980 г. Корпус этих приборов металlostеклянный с вакуумом внутри. Длина корпуса 18 мм.

Эксперименты и вольт-амперные характеристики (ВАХ), снятые с этого узла (см. рис. 4.12) показали, что при подключении питания, на лампу EL1 воздействует переменное напряжение около 172 В. Падение напряжения на цепи R2 составило 45 В. Ток в цепи 0,13 А. Это вполне допустимо, так как по паспортным данным резисторов С2-13 максимальный ток, через такие резисторы – 0,25 А. Тепловая мощность, рассеиваемая на резисторах, не велика. Температура корпусов

резисторов С2-13 в рабочем состоянии не превышает $+35^{\circ}\text{C}$ при насыщенном режиме – через сутки после включения и выше не поднимается.

Для того, чтобы на ограничивающих резисторах R2* присутствовало падение напряжения, необходимое для узла коммутации на оптоэлектронном МОП-реле VU1, не обязательно использовать всю рекомендуемую цепочку резисторов (шесть штук) – она рекомендуется для продления срока службы ламп накаливания.

Если о сохранении максимального ресурса работы лампы EL1 речи нет, то в качестве R2 достаточно применить один (или несколько включенных параллельно для большей мощности рассеяния) мощный резистор сопротивлением 100–330 Ом. В этом случае (изменится падение напряжения на R2) придется вновь подобрать сопротивление ограничивающего резистора R3 с тем, чтобы ток в цепи R3VD2VD3 не превышал значение 10 мА, напряжение на стабилитроне VD3 было не меньше значения 5,6 В.

Эксперимент проводился в круглосуточном режиме. Результаты применения ограничивающих резисторов указанного типа: в течение 1,5 лет не заменено ни одной лампы (до внедрения узла, лампы на лестничной клетке выходили из строя и заменялись с неприятной регулярностью 2...3 раза в месяц).

Особенности монтажа

Постоянный резистор R1 мощностью рассеяния не менее 1 Вт, типа МЛТ, ОМЛТ. Резисторы R3, R4 – МЛТ-0,5, МЛТ-0,25. оксидные конденсаторы C1, C2 типа К50-12, К50-20 или аналогичные на рабочее напряжение не ниже 50 В. Повышать емкость конденсатора C1 более 5 мкФ не желательно, так как раз зарядившись, он будет медленно разряжаться при отсутствии падения напряжения на R2, что скажется на задержке включения сигнализации, а в случае намеренного воровства лампы EL1, это приведет к безнаказанности нехорошего человека.

Выпрямительные диоды VD1, VD2 – КД105Б, КД105В, КД105Г, КД243Г, КД202Е и аналогичные. Стабилитрон VD3 можно заменить КС147, КС133, КС162 с любым буквенным индексом. Вместо VD4 подойдут стабилитроны Д815Б – Д815Г. При уменьшении стабилизированного напряжения в точке Б, громкость звука HA1 уменьшится. HA1 – любой активный пьезоэлектрический капсюль, рассчитанный на постоянное напряжение 5–15 В, например, FMQ2015В, FXP1212.

Все элементы схемы монтируют на перфорированной плате. Выводы соединяют проводниками типа МГТФ или аналогичными. Провода, подводящие ток к лампам накаливания с сечением не менее 0,8 мм в полихлорвиниловой изоляции.

Все ограничивающие ток резисторы R2, (всего 6) методом пайки выводов закрепляют на отдельную площадку односторонне фольгированного стеклотекстолита, размерами 45 60 мм (и более), с предварительно разделенной токопроводящей поверхностью на три равных сектора. Токопроводящий слой удобно разделить дорожками, прорезав их скальпелем или остро заточенным ножом. Далее конструкция жестко монтируется в нишу стены на место штатного включателя освещения саморезами, а сверху закрывается металлической или пластмассовой декоративной панелью. Для этой цели удобна декоративная решетка вентиляционных отверстий. Через ее отверстия происходит естественное охлаждение воздухом. Элементы узла не должны соприкасаться с крышкой.

В качестве лампы EL1 используется электрическая лампа 235–240В/40 Вт, установленная для освещения лестницы жилого дома. При использовании ограничительного узла с другими лампами и в других условиях питающего напряжения, необходим отдельный расчет параметров схемы. При подключении узла и его эксплуатации обязательно соблюдение мер электробезопасности.

Что это значит, применительно к данному устройству: элементы находятся под опасным для жизни напряжением 220 В. Соблюдать фазировку при эксплуатации устройства желательно, но не обязательно. Соблюдение авторских рекомендаций в данном случае убережет от поражения электрическим током в том случае, если случайно неизолированным предметом коснуться нижней (по схеме) части соединений. Но вне зависимости от фазного подключения к сети, прикасаться к любым элементам, пока подано напряжение, опасно.

4.7. ИНДИКАТОР «УБОРКИ» ХЛЕВА

Для того, чтобы домашним животным, в том числе крупному рогатому скоту, было комфортно и удобно в хлеву, последний необходимо часто убирать. Как знать, когда это пора сделать?

До последнего времени все фермеры и животноводы определяли этот момент визуально. Однако, с помощью электроники, сей процесс легко модернизировать и автоматизировать. На помощь придет датчик влажности почвы.

Описанные в литературе датчики влажности, как правило, основаны на измерении сопротивления между контактами-щупами, помещенными в контролируемую среду (например, в почву). В предлагаемой ниже схеме управление индикацией осуществляется с помощью генератора частоты звукового диапазона, катушка которого (L1) зарывается в сено (точнее находится в хлеву между деревянным полом и сеной подстилкой). Прибор реагирует на проводимость звуковых волн во влажной и сухой среде.

Влажная почва сделает работу генератора невозможной – произойдет уменьшение амплитуды и срыв колебаний. По величине поглощения энергии в катушке определяется степень влажности

почвы. Индуктивный контроль состояния почвы по сравнению с емкостным методом и методом измерения электрического сопротивления позволяет оперативно реагировать на изменение влажности вокруг катушки L1. Сопротивление почвы постоянному току между двумя щупами – датчиками изменяется постепенно.

Емкостной метод измерения на дачном участке неэффективен из-за перемещения по территории людей и животных, являющихся источниками ложных срабатываний. У индуктивного метода также есть свои недостатки.

На практике установлено, что кроме влажности на колебания генератора с помещенной в почву катушкой L1 оказывают влияние частота генератора, глубина, на которой находится катушка, и температура почвы. Длина соединительных проводов от катушки к схеме не должна превышать 1 м. Устройство адаптировано к работе в режиме 24 часа в сутки.

Метод был предложен в 2001 году журналом Popular Electronics, однако электрическая схема, приведенная там, при повторении оказалась неработоспособной. Добавив один транзистор и самодельную катушку, удалось реализовать корректно работающий прибор (схема на рис. 4.14).

Резистор R4 вместе с конденсатором C4 пропускают импульсы автогенератора на частоте резонанса. Без него чувствительность прибора недостаточна. Транзистор VT1, включенный по схеме эмиттерного повторителя, уменьшает влияние нагрузочных цепей на работу генератора. Диоды VD1, VD2 преобразуют импульсы автогенератора в постоянный ток. Протектированный диодами ток задает смещение на базе ключевого транзистора VT3. Усиленные транзистором VT2 импульсы автогенератора проходят через разделительный конденсатор C5 (он не пропускает постоянную составляющую напряжения), выпрямляются диодами VD1, VD2 и открывают транзистор VT3 – в результате срабатывает реле и зазвучит сирена. Устройство сирены на схеме не показано.

Транзистор VT3 включит реле K1 как только выходное напряжение генератора окажется достаточным для открывания этого транзистора. Если амплитуда импульсов автогенератора на коллекторе транзистора VT2 мала (менее 1 В, что свидетельствует о влажной среде вокруг L1) – транзистор VT1 не открывается полностью и напряжение смещения на базе VT3 недостаточно для его открытия. Реле обесточено.

В качестве нагрузки прибора рачительный дачник может использовать любую схему звуковой сигнализации. Можно применять устройства и для контроля влажности погреба, тогда в качестве нагрузки используют водяной насос с питанием от сети 220 В. В этом случае контакты реле K1 должны коммутировать мощное реле на соответствующее напряжение, например МКУ-48С, а оно своими контактами будет подавать напряжение на насос.

Диод VD3 препятствует броскам обратного тока через переход эмиттер-коллектор VT3 в моменты включения или выключения реле. Чувствительность генератора к изменению влажности устанавливается переменным резистором R3 (типа СП5-3).

Катушка L1 намотана на пластмассовом каркасе длиной 30 см с внешним диаметром 100 мм и содержит 250 витков провода марки ПЭЛ или ПЭВ диаметром 1 мм, намотанного виток к витку.

Сверху намотка закрепляется двойным слоем изоляционной ленты.

Элементы устройства закрепляют на монтажную плату длиной 50 × 70 мм. «Начинка» монтируется в любом подходящем металлическом корпусе. Движок переменного резистора через отверстие в корпусе должен быть доступен для корректирующей регулировки извне. Внутри корпуса размещается источник питания с понижающим трансформатором и стабилизатором КР142ЕН8Б с выходным напряжением 12 В, само устройство и дополнительная схема звуковой сигнализации.

Светодиод HL1 индицирует режим «включено». Тумблер S1 подает питание на схему. Корпус прибора должен быть влагонепроницаемым. На торцевой стенке монтируется разъем РП10-11, который соединяет элементы схемы с питающим сетевым напряжением 220 В, проводами катушки L1 и устройством звукового сигнализатора.

Все постоянные резисторы типа МЛТ-0,25. Оксидные конденсаторы С8, С9, сглаживающие пульсации напряжения, типа К50-20. Конденсаторы С1–С7 типа КМ-6. Реле К1, кроме указанного на схеме, может быть типа РЭС10 (исполнение РС4.524.314), РЭС15 (ХП4.591.010) или аналогичные слаботочные на напряжение срабатывания 8–10 В. Диодный мост VD4–VD7 любой маломощный из серий КЦ402, КЦ405. Вместо транзисторов серии КТ3102 можно применить приборы КТ315Б. Переменный резистор можно заменить СП5-1ВБ. Стабилизатор D1 устанавливать на радиатор не нужно, поскольку ток, потребляемый схемой, очень мал – 20 (50) мА при выключенном (включенном) реле К1. HL1 – любой светодиод. Трансформатор Т1 типа ТПП277-127/220-50 (необходимо соединить перемычками обмотки 3-7 и 12-13, или любой промышленно изготовленный с напряжением на вторичной обмотке 13–17 В.

При исправных деталях узел начинает работать сразу после сборки. Работу генератора проверяют на рабочем столе, подключая щуп осциллографа к коллектору транзистора VT2. Регулировка прибора сводится к установке порога срыва генерации автогенератора изменением сопротивления R3 (чувствительность). Делают это при той же температуре среды, при которой прибор будет осуществлять контроль влажности. Для этого индуктивную катушку L1 помещают в сухую почву, (например в глубокий цветочный горшок) на глубину 20–30 см, подают питание на схему прибора с подключенным устройством звуковой сигнализации, изменением сопротивления переменного резистора R3 добиваются включения реле К1, по срабатыванию сирены. Оптимальное положение движка R3 такое, когда устройство будет работать стабильно (реле К1 включаться) при серии из нескольких переключений тумблера SA1.

После установки порога чувствительности переходят ко второму этапу регулировки – увлажняют почву в месте зондирования катушки L1. Принудительное увлажнение сводится к выливанию на испытуемый участок сена 2–3 л воды. Через минуту звуковая индикация прибора должна прекратиться. Регулировка может иметь отличие от указанной методики в зависимости от состава почвы и ее температуры.

4.8. ОТПУГИВАТЕЛЬ МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Люблю думать о животных. Эти божии твари сопровождают человека повсюду, и частенько помогаю нам в быту, в минуты опасности или удивляют нас иначе — заставляя поверить, что человек далеко не царь природы, как некоторым нравится думать.

Наш быт разнообразен и даже одомашненное животное может доставлять хлопоты, пусть даже и приятные. Но все-таки хлопоты. Такие хлопоты часто возникают, если ваш питомец сходил вместо туалета «налево» или прогрыз тапки, порвал шторы, расцарапал новую скатерть или обивку дивана. Не только я думаю о животных. Пару лет назад мой коллега Илья Петрович Семенов (из г. Дубна Московской обл.) рекомендовал интересное устройство сигнализации кошачьего туалета, которое назвал «Сигнализатор». Можно долго спорить о его необходимости, но факт остается фактом: наверняка Семенов потратил время на разработку и реализацию своего «детища» не просто так, а по велению совести, подумав о кошке. Не будем забывать, что, например, в Египте кошка до сих пор считается священным животным. Обидеть ее в этой стране считается большим грехом, практически не совместимым с жизнью. Цель моей разработки, рекомендуемой читателям в том, чтобы оградить (нет, не себя) кошку от неприятностей, грозящих ей даже в относительно обустроенном и безопасном доме.

Радиолюбители часто экспериментируют на рабочем столе с незаконченными устройствами (со снятыми защитными корпусами), оставляя во время работы оголенные электрические провода под напряжением и включенные паяльные станции. Рыболовы хранят свои удильща с оголенными крючками и блеснами не всегда безопасно. Газ или электроплита, включенная на кухне, может «случайно» нанести домашним животным непоправимый шок. Все эти, и многие иные опасности подстерегают домашнее животное практически «на каждом шагу». Можно, конечно, подискутировать, мол, не такая дура кошка, чтобы лезть на разогретую плиту. Ан, нет.

В моей практике были случаи, что и усы опаливали, и крючок рыболовный (в игре) зацепляли за себя, и многое другое. Кроме того, разодранные обивки диванов, рваные тапки, ободранные обои тоже не доставляют большого оптимизма в жизни. Что же делать?

Поскольку наказать «священное животное» не поднимется рука, остается только оградить ее от неприятностей с помощью электроники, с которой мы все с вами, коллеги, «на ты».

Предлагаю простое устройство, которое обезопасит действие кошки, не пустив ее в запретную зону. Какая это будет запретная зона (из вышеперечисленных или иная, актуальная только в ваших условиях) – выбирайте сами. Это автоматическое устройство срабатывает при приближении к датчику-антенне животного (или человека) на регулируемое расстояние 1 м и меньше. Устройство работает по принципу реакции на изменение емкостного поля между «землей» и антенной. При приближении к антенне срабатывает звуковая сигнализация, отпугивающая домашнее животное. Причем для повторения такого устройства нужен минимум недорогих деталей (общая стоимость не превышает 100 руб.) и всего один свободный вечер. Рассмотрим электрическую схему устройства, представленную на рис. 4.15.

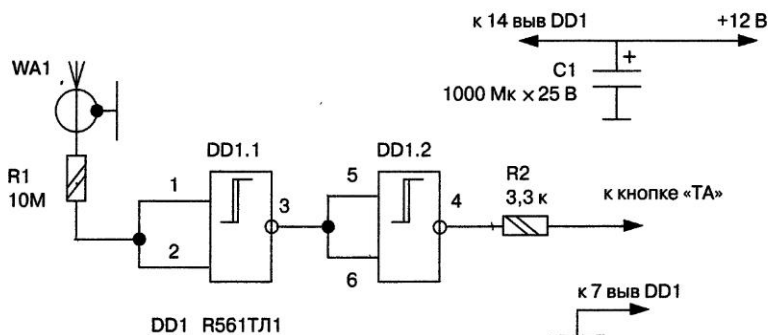


Рис. 4.15. Электрическая схема сигнализации, срабатывающей при приближении животного

Небольшое по размеру животное можно отпугнуть от опасного места любым звуком, в том числе очень громким или воздействовать неслышным для человека ультразвуком. К тому же при разработке устройства ставилась задача не просто отпугивать домашнее животное каждый раз, когда она подходит к опасному участку, в месте установки антенны, а для того, чтобы раз и навсегда ее отвести от этого места. На помощь пришел случай виде производимого в Германии устройства имитатора собачьего лая.

В «черном ящике» запрятана электронная начинка, которая при подключении питания (контакты и полюсовка включения обозначены на корпусе устройства) и замыкании контактов с изображением кнопки способствует тому, что из динамической головки (до 5 Вт, сопротивление не менее 4 Ом) раздается три серии звуков «гав-гав-гав». «Гав» прозвучит всего 9 раз с паузой между сериями в 2 сек. Для активации устройства при подключенном питании в диапазоне 9–12 В необходимо кратковременно замкнуть контакты «кнопки».

4.8.1. Принцип работы сигнализатора

В основе схемы два элемента микросхемы К561ТЛ1 (DD1) включенных как инверторы. Эта микросхема имеет в своем составе четыре однотипных элемента с функцией 2И-НЕ с триггерами Шмитта с гистерезисом (задержкой) на входе и инверсией по выходу. Функциональное обозначение – петля гистерезиса показывается в таких элементах внутри их обозначения. Применение этой микросхемы здесь оправдано тем, что она (и К561 серия микросхем в частности) имеет ультрамалые рабочие токи, высокую помехозащищенность (до 45% от уровня напряжения питания, работает в широком диапазоне питающего напряжения (от 4 до 15 В), имеет защищенность по входу от потенциала статического электричества и кратковременного превышения входных уровней, и многие другие преимущества, которые позволяют широко использовать ее в радиолюбительских конструкциях, не требуя особых мер предосторожности и защиты.

Кроме того, микросхема К561ТЛ1 позволяет включать свои независимые логические элементы параллельно, в качестве буферных элементов, вследствие чего мощность выходного сигнала легко кратко увеличивать.

Триггеры Шмитта – это, как правило, бистабильные схемы, способные работать с медленно возрастающими входными сигналами, в том числе с примесью помех, при этом обеспечивающие по выходу крутые фронты импульсов, которые уже можно передавать дальше (в другие узлы схемы) для стыковки с другими ключевыми элементами и микросхемами. Если коротко, то микросхема К561ТЛ1 (как, впрочем, и К561ТЛ2, которую также можно применить в данном устройстве без изменений схемы) могут выделять управляющий сигнал (в том числе цифровой) для других устройств из аналогового, или нечеткого входного импульса.

Зарубежный аналог микросхемы К561ТЛ1 – CD4093В.

Схема включения инверторов – классическая, она описана в справочных изданиях. Особенность представленной разработки в конструктивных нюансах. Электрическую схему (рис. 4.15), экранированный провод и сенсор Е1, используют как основу для сенсорного узла. В исходном положении после включения питания на входе элемента DD1.1 присутствует неопределенное состояние, близкое к низкому логическому уровню. На выходе DD1.1 – высокий уровень, на выходе DD1.2 опять низкий.



Внимание! Выход элемента DD1.2 подключают к левому проводнику кнопки блока Кето.

Предварительно это несложно проверить. При подаче питания на блок серия звуков, имитирующих трехкратный собачий лай, вызывается не только замыканием между собой проводников с изображением символа кнопки (ТА), но и в том случае, если левый (согласно рис. 4.16) проводник соединить в «+» питания. То есть подключить этот проводник к сигналу высокого логического уровня.

К входу элемента DD1.1 подключают постоянный резистор R1 сопротивлением 10 МОм. Последовательно с R1 подключают экранированный провод (кабель РК-50, РК-75, или экранированный провод звуковой частоты (ЗЧ) – подходят все типы) длиной 1...1,5 м, экран соединяется с общим проводом. Центральный (не экранированный) провод на конце соединяется с сенсором, который является антенной WA1.

Принцип действия в данном устройстве основан на изменении емкости сенсора-антенны WA1 между ней и «землей» (общим проводом, все тем, что соотносится к заземляющему контуру – в данном случае это пол и стены помещения). При приближении животного эта емкость существенно изменяется, что оказывается достаточным для срабатывания микросхемы К561ТЛ1.

4.8.2. Практика применения

Практическое применение узла трудно переоценить.

Антенну с уделенными на расстоянии соединительного кабеля (1 м) устройством располагают вблизи опасных для кошки мест или там, где ее появление нежелательно. У ободранного дивана, аквариума, на столе.

Некоторым минусом устройства можно считать отсутствие избирательности «свой/чужой», так узел будет сигнализировать о приближении к WA1 любого одушевленного предмета (в теле которого есть напряжение наводки). То есть при приближении к антенне WA1 человека также «загавкает собака».

Основа работы узла электрические наводки и изменение емкости важны при эксплуатации устройства в жилых массивах с развитой сетью электрических коммуникаций.

Возможно, что такой прибор будет бесполезен в лесу, в поле и везде, где нет электрических коммуникаций осветительной сети 220 В. Такова особенность устройства.

Экспериментируя с данным узлом и микросхемой K561ТЛ1 (даже в штатном ее включении) можно получить бесценный опыт и другие, реальные, простые в повторении, но оригинальные по сути, и функциональным особенностям электронные устройства.

4.8.3. Особенности работы устройства

При эксплуатации узла выявлены интересные особенности. Так, напряжение питания узла влияет на его работу. При увеличении напряжения питания до 15 В в качестве сенсора-антенны используется только обыкновенный многожильный неэкранированный электрический медный провод сечением 1...2 мм длиной 1 м. В этом случае резистор R1 из схемы исключает и провод к антенне WA1 можно не экранировать.

Электрический провод от антенны WA1 подсоединяется непосредственно к выводам 1 и 2 элемента DD1.1.

При изменении фазировки сетевой вилки источника питания (даже при рекомендованном напряжении 9–12 В) устройство работает как триггер (реагирует на приближение к WA1 и устанавливается в одно из устойчивых состояний до следующего приближения). Очевидно, второе назначение данной схемы – сенсор-триггер, применять в устройстве предупреждения кошки неэффективно. Этот нюанс следует учитывать при повторении узла и поменять фазировку (перевернуть штепсель) включения источника питания в осветительную сеть 220 В.

Монтаж элементов осуществляется компактно на плате из стеклотекстолита. Корпус для устройства любой из диэлектрического (не проводящего) материала. В авторской разработке применен корпус от автомобильного блока прерывателя реле зарубежного производства – он представлен на рис. 4.16.



Рис. 4.16. Внешний вид готового устройства

Для контроля включения питания устройство снабжено индикаторным светодиодом, подключенным параллельно источнику питания.

4.8.4. Настройка

Настройка при точном соблюдении рекомендаций не требуется. Возможно, при других вариантах сенсоров и антенн узел проявит себя в другом качестве. Если экспериментировать с длиной экранирующего кабеля, длиной и площадью сенсора-антенны Е1 и изменением напряжения питания узла, возможно потребуются скорректировать сопротивление резистора R1 в пределах от 0,1 – 100 МОм.

4.8.5. О деталях

Постоянный резистор R2 – МЛТ-0,25. Резистор R1 типа ВС-0,5, ВС-1. Оксидный конденсатор С1 сглаживает помехи от источника питания. Его тип – К50-35 или аналогичный.

Источник питания – стабилизированный с напряжением 9–15 В, с хорошей фильтрацией пульсаций напряжения по выходу. В авторском варианте применяется промышленный (с понижающим трансформатором) источник питания с выходным током 120 мА ПУ-1М. Ток потребления устройства в режиме ожидания (несколько мкА) и увеличивается до 32–48 мА при активной работе динамической головки.

Динамическая головка – высокочастотный динамик от старого телевизора типа ЗГД-8В.

В качестве антенны применяется штыревая автомобильная антенна на магнитном основании с длиной штыря 40–80 см.

Бестрансформаторный источник питания в данной схеме применять нельзя из-за вероятности поражения электрическим током.

4.8.6. Вместо готового устройства

Если Вы не смогли найти готовое устройство имитатора собачьего лая, не беда – его можно заменить простой самодельной схемой, которая потребует всего 2–3 часов вашего драгоценного времени.

Как было отмечено выше, электронное устройство емкостного таймера, получая сигнал при приближении животного от антенны, преобразует его в электрический ток так, что на выходе узла емкостного датчика присутствует сигнал высокого логического уровня (логическая «1»). Этот сигнал является управляющим для узла звуковой сигнализации.

Схема электронного узла звуковой сигнализации для отпугивания животного представлена на рис. 4.17.

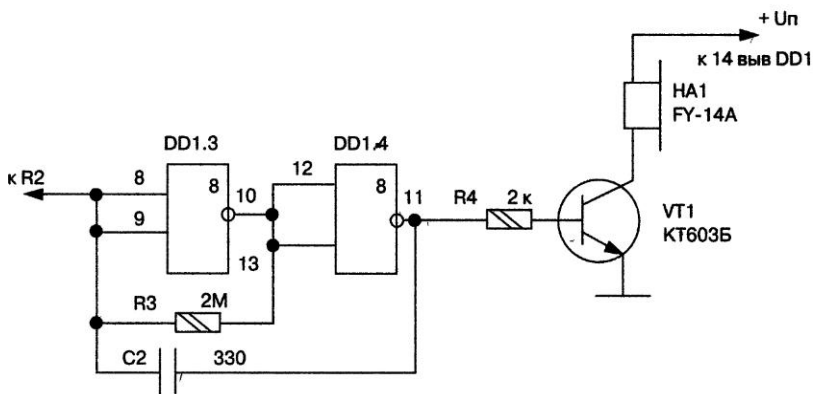


Рис. 4.17. Схема узла звуковой сигнализации

Это устройство представляет собой простейший генератор звуковой частоты ЗЧ с мощным выходом, реализованный на элементах той же КМОП микросхемы К561ТЛ1. Выходная частота звукового генератора примерно 800 Гц и имеет один тон. Она может быть скорректирована в широких пределах изменением значений элементов C2 и R3.

С выхода элемента DD1.4 импульсы звуковой частоты прямоугольной формы поступают через ограничительный резистор R4 на усилитель тока, реализованный на биполярном транзисторе VT1.

Мощность звукового сигнала зависит от типа применяемого звукового излучателя. Вместо указанного на схеме излучателя HA1 можно применить любой аналогичный, например, FMQ-2015.

Вместо транзистора VT1 можно применить КТ503, КТ603, КТ608, КТ801, КТ605, КТ805, КТ940, с любым буквенным индексом и аналогичные. Из зарубежных аналогов подойдет транзистор 2N5551.

Устанавливать VT1 на радиатор не требуется.

Теперь при подходе к антенне животное услышит громкий отпугивающий однотональный звук. Когда кошка отойдет от антенны, звук прекратится.

Для создания звукового узла можно пойти и иным, более простым, но чуть более дорогим путем. Сегодня в магазинах радиотоваров продаются капсулы-излучатели со встроенным звуковым генератором.

Один из них представлен на рис. 4.18.

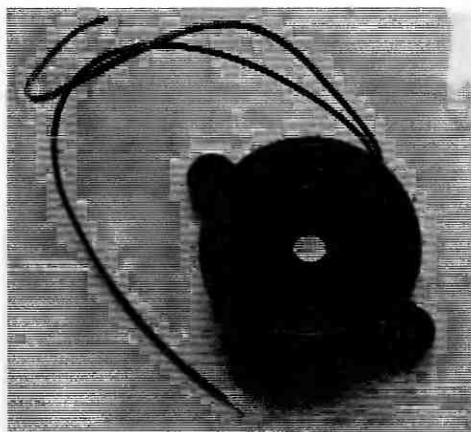


Рис. 4.18. Внешний вид капсулы излучателя со встроенным звуковым генератором КР14510L

При подаче питания на данный капсюль, имеющий обозначение КР14510L, необходимо соблюдать полярность. Если этот капсюль (стоимость его 20 рублей) подключить в схеме вместо HA1, то левый (по схеме) вывод резистора R4 следует подключить непосредственно к выходу элемента DD1.2. При этом устройство будет работать также, как описано выше, «озвучивать» помещение, если кошка подойдет близко к антенне, но элементы DD1.3, DD1.4, C2, R3 не потребуются.

Таким образом, можно применить схему, представленную на рис. 4.19

Генераторы со встроенным капсюлем ЗЧ необычайно популярны и недороги.

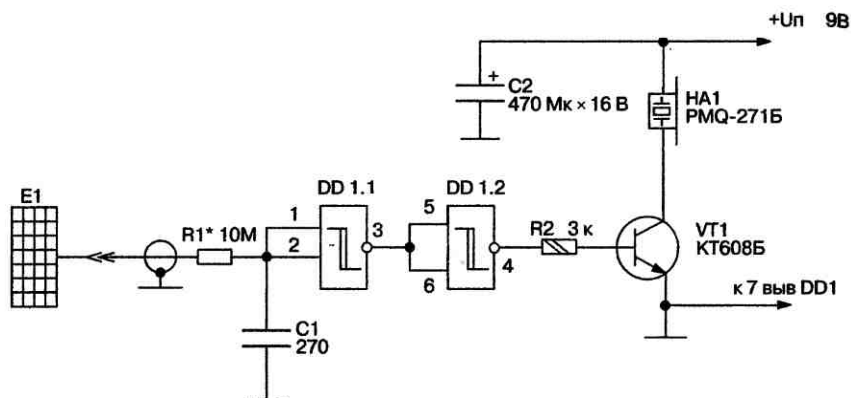


Рис. 4.19. Полная электрическая схема устройства емкостного датчика с излучателем со встроенным генератором ЗЧ

Если в магазине (или в запасах радиолюбителя) поискать капсюль KPS-4210 (стоимость 56 руб), то звук будет напоминать сирену автомобиля оперативных служб без какого-либо изменения схемы.

Если вместо HA1 включить капсюль KPI4510L или, например, KPI2313 (по сходной цене), звук будет прерывистым. Ток, потребляемый указанными капсюлями при работе, не превышает 20 мА.

Все эти капсюли со встроенным генератором ЗЧ имеют одинаковый внешний вид.

Можно приобрести готовую сирену, например, KPS-19-12, представленную на рис. 4.20.



Рис. 4.20 Готовая сирена с мощностью 109 дБ KPS-19-12

Мощность сирены 109 дБ при питании от источника постоянного стабилизированного напряжения 12 В позволяет «озвучить» не только комнату средних размеров, но и весь загородный дом (дачу).

Конечно, оглушать любимое животное такой силой звука не стоит (опасно для животного), но такую сирену можно применять для частных случаев, например, на улице для ограничения доступа животных (кошек, собак, скота) к местам общего пользования, пищеблоку, складу с продуктами и к прочим местам, откуда потребуется отпугнуть живность.

Стоимость сирены в магазинах радиодеталей 100 руб.

Компактная сирена, представленная на рисунке потребляет ток 100 мА, поэтому транзистор VT1 в данном случае потребуется установить на небольшой радиатор (для безопасности полупроводникового прибора в случае длительной постоянной работы сирены, более 5 мин). Тип транзистора в данном случае – КТ817, КТ819, КТ940, КТ8150, КТ8597 с любым буквенным индексом.

Подключение сирены производится с соблюдением полярности аналогично вышеописанным схемам.

1	Автоматические электронные устройства и узлы. Избранные конструкции	7
2	Избранные устройства охраны. Практические конструкции	33
3	Дистанционное управление загородным домом с помощью сотовой связи	83
4	Электронные схемы для животноводства	153

5 **ПРОМЫШЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА- ПОМОЩНИКИ В ЗАГОРОДНОМ ДОМЕ**

6	Маленькие хитрости, полезные в хозяйстве	261
----------	--	------------

5.1. КУЛЕР В ЗАГОРОДНОМ ДОМЕ

Кулер (охладитель, водораздатчик) появился в нашем обиходе в начале 90 годов XX века и стал неизменным атрибутом почти любого коммерческого офиса, также как, например, «евроремонт». Любая фирма и фирмочка, стремящаяся обеспечить комфорт своим сотрудникам, привлечь клиентов и укрепить свою репутацию стремилась установить в своем офисе кулеры. Как правило, это были и есть напольные агрегаты (есть и настольные, о которых пойдет речь далее).

Применение кулеров в загородном доме это ноу-хау для тех, кто не только хочет кого-то удивить (например, своих соседей), но и добавить комфорт в доме себя любимого. По сути, кулер в загородном доме заменить электрочайник (температура нагрева +95° С и использование сертифицированной воды и чистого источника позволяют это сделать). А также кулер будет полезен в жаркий сезон, не надо постоянно ставить воду для охлаждения в холодильник – открыл кран и налил столько, сколько нужно чистой влаги, охлажденной до температуры 0...+5° С. Кроме того, не все дачные участки и отдельные жилые строения в сельской местности снабжены водопроводом, очищенной водой для ежедневного применения внутрь. Применение кулеров (с водяными «банками» по 18,9–19 л) позволяет решить и эту проблему. Как известно, вода – это жизнь, а ее качество серьезно влияет на долголетие человека. Теперь, с применением кулеров и специальной воды в загородном доме, вашему здоровью ничто не угрожает.

Напольные и настольные

Основное отличие напольных и настольных устройств в объеме резервуаров горячей и холодной воды (нагрева и охлаждения). Совершенно естественно, что напольный кулер удобнее в офисе, где «за водой» могут один за другим в короткое время подойти несколько человек. Если «население» офиса не превышает 10 человек, кулер «выдаст» им воду без отклонения температуры в ней относительно первого и последнего подошедшего. Настольный кулер имеет относительно небольшой резервуар для воды (для горячей и охлажденной – свой), объемом 0,8 л. Этого вполне достаточно для средней семьи из 2–3 человек.

Кроме того, ряд моделей напольных кулеров имеют дополнительные сервисные функции, такие как холодильный шкаф для продуктов, функцию газации воды. В некоторых моделях «водяная банка»

объемом 18,9 литра устанавливается внутрь корпуса напольного кулера, что в совокупности с декоративными лицевыми панелями придает такому кулеру презентабельный и респектабельный внешний вид. Можно сказать, что такие кулеры, как дорогие машины или аксессуары – лицо фирмы.

Настольные кулеры менее изысканы, поскольку имеют другое предназначение – практически адаптированы к домашнему или личному использованию. Они устанавливаются на подставке или на столе. Банка с водой устанавливается в перевернутом виде вертикально сверху настольного кулера. Кроме того, ряд моделей настольных кулеров не имеют функции охлаждения, и предназначены прежде всего, для нагрева и постоянного поддержания в резервуаре горячей воды с температурой $+95^{\circ}\text{C}$. Их упрощенно называют «кипятильниками».

В последнее время интерес к кулерам неуклонно возрастает. Теперь кулеры устанавливают в квартирах и домах также активно, как когда-то в офисах. Это удобно: летом приятно выпить охлажденную воду, добытую из чистого источника за городом, во все времена года кулер комфортно служит электрочайником – можно всегда налить горячую воду (нагретую до 95°C) – выпить чай или кофе. Причем и холодную и горячую воду кулер сохраняет в заданной производителем температуре, соответственно $+5^{\circ}\text{C}$ и $+95^{\circ}\text{C}$. Отклонение от этих параметров может достигать 10% (данные из техпаспорта устройства).

Дополнительным стимулом к покупке кулеров служат и регулярно проводимые продавцами акции, во время которых цена на кулеры может упасть до 50 % (как правило, это происходит зимой и весной, перед жарким сезоном). Это справедливо, если вы заключите договор на поставку воды.

Внешний вид настольного кулера YLR0.7-5-10T с установленной водяной банкой представлен на рис. 5.1.

У разных моделей кулеров внешний вид лицевой панели может незначительно отличаться, но это не влияет на их внутреннее устройство, которое рассмотрим ниже.



Рис 5.1. Внешний вид настольного кулера YLR0 7-5-10T

5.2. ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА НАСТОЛЬНЫХ КУЛЕРОВ

Кулеры адаптированы для питания от осветительной сети 220 В и имеют мощный импульсный источник питания. Во время нагрева кулером потребляется мощность порядка 550 Вт, во время охлаждения – 50 Вт. На лицевой панели кулер имеет 3 индикаторных светодиода красного, желтого и зеленого цвета свечения (некоторые модели имеют только 2 – красного и зеленого). Красный индикатор отключается автоматически, когда температура горячей (нагретой) воды повышается до 95°C . Далее устройство, подключенное к сети 220 В, находится в режиме поддержания температуры – контроль и периодический подогрев резервуара с горячей водой происходит автоматически, с помощью электронного контроллера. Когда температура воды опускается ниже $+80^{\circ}\text{C}$ включается подогрев и красный индикатор.

Зеленый индикатор (и устройство конденсатора охлаждения) автоматически отключается когда температура воды в резервуаре охлаждения понизится до $+5^{\circ}\text{C}$.

Если нет необходимости в горячей или холодной воде, соответствующую функцию можно отключить клавишным переключателем на задней панели кулера см. рис. 5.2.

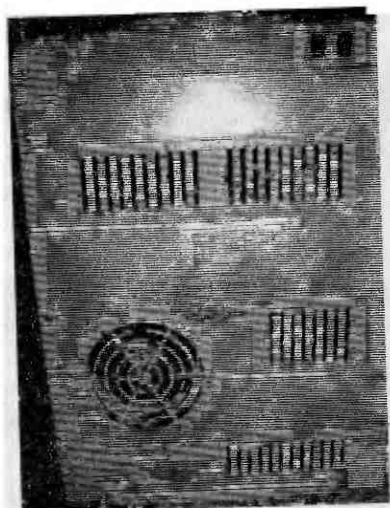


Рис 5.2 Вид на заднюю панель кулера

Как видно из рис. 5.2 (сверху) на корпусе кулера установлены переключатели красного и зеленого цвета, соответственно обеспечивающие автоматическое поддержание температуры в резервуарах горячей и охлажденной воды.

Резервуар холодной воды изготовлен из пищевой пластмассы. В качестве источника применяют очищенную воду, дистиллированную или минеральную воду.

При переносе, перевозе кулера необходимо отсоединить водяную банку (имеющую клапан ниппельного типа) и слить остатки воды из обоих резервуаров, используя сливные патрубки внизу корпуса кулера. Устанавливают кулер только в вертикальном положении. В крайнем случае, угол наклона может быть допустим до 45°.



Внимание! Использовать кулер без воды нельзя, поскольку в нем отсутствует защита и датчик заполнения резервуара. Если включить такой кулер в сеть 220 В без установки сверху заполненной водяной банки, неизбежно перегорание нагревательного элемента. Необходимо постоянно следить за тем, чтобы уровень воды в водяной банке был не менее 1 литра. После чего банку заменяют.

5.3. НАСТРОЙКА, РЕГУЛИРОВКА И ДОРАБОТКА КУЛЕРОВ

Если нагрев воды вполне достаточен для питья кофе и чая, то охлаждение воды в летний жаркий сезон может быть еще более усилено. В «холодном» резервуаре охлаждение воды происходит с помощью устройства конденсатора. Таким образом работали «древние» бескомпрессорные холодильники.

На рис. 5.3 представлен вид на устройства со снятой задней крышкой.



Рис. 5.3. Кулер со снятой задней крышкой

На рис. 5.3 можно увидеть подключение нагревательных, охлаждающих элементов, резервуары для воды и некоторые датчики температуры.

Принцип действия охладителя следующий: в кулере имеется твердотельный нагревательный элемент плоской формы, установленный на радиатор охлаждения площадью 200 см². К радиатору прикреплен вентилятор для дополнительного охлаждения.

В левой части рис. 5.4 хорошо виден вентилятор, радиатор и провода, ведущие к твердотельному нагревательному элементу.

Ток потребления нагревательного элемента 4 А (поэтому для кулера необходим мощный источник питания) при напряжении 12 ± 1 В постоянного тока. Ток потребления вентилятора 0,19 А при том же напряжении питания.

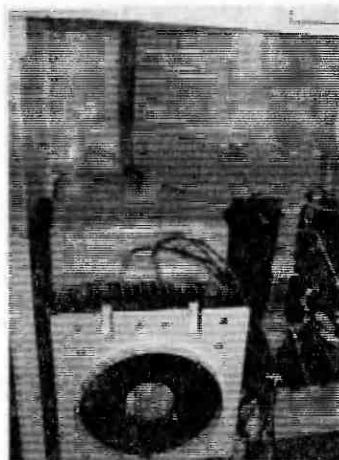


Рис. 5.4. Вид на устройство конденсации

Датчиком температуры охлажденной жидкости служит терморезистор в металлостеклянном корпусе типа ММТ-4, установленный в резервуаре ближе к лицевой панели кулера. Датчик подключается к электронной плате (справа на рис. 5.4) к разъему NTC.

Вентилятор и нагревательный элемент также подключаются соответствующими разъемами к электронной плате управления. Сечение соединительных проводов (красного и черного цветов) к нагревательному элементу не менее 2 мм.

Регулировка охлаждения воды

Когда сопротивление термодатчика (терморезистора) падает ниже 33 кОм схема сравнения, реализованная на компараторе и усилителе сигналов (микросхема TL494CN) включает твердотельный нагревательный элемент и вентилятор охлаждения. От радиатора охлаждения (см. рис. 5.4), на котором установлен вентилятор, в водяной резервуар уходит змеевик, который за счет образования конденсата от нагревательного элемента и его охлаждения, охлаждает воду в резервуаре.

На практике нагревательный элемент и вентилятор могут работать по несколько часов подряд (особенно летом, когда окружающая температура +25° С, и более. В другое время года, как правило, охладитель включается автоматически на короткое время 5–8 мин.

При охлаждении воды в резервуаре сопротивление терморезистора увеличивается. В табл. 5.1.1 представлены значения сопротивления

терморезистора ММТ-1, ММТ-4 (обозначение на плате NTC) при разных значениях температуры. Эти параметры установлены путем авторского эксперимента.

Таблица 5.1.1. Зависимость сопротивления штатного терморезистора от температуры

Температура, °С	Сопротивление NTC, кОм	Время работы охладителя до температуры +5° С, мин.
Комнатная обычная +22	11,8	8
Жаркое лето +25	10	12
Жаркое лето +30	8,2	25
Охлажденный резервуар +5	33,3	–

Таким образом, охладитель (устройство конденсатора) автоматически отключается при достижении терморезистором сопротивления 33,3 кОм.

Совершенно понятно, что жарким летом, а также для тех людей, кто любит «похолоднее» температура охлаждения +5° С недостаточна.

Поэтому ее можно скорректировать.

На рис. 5.5 представлен вид на печатную плату устройства контроля и управления температурой кулера.

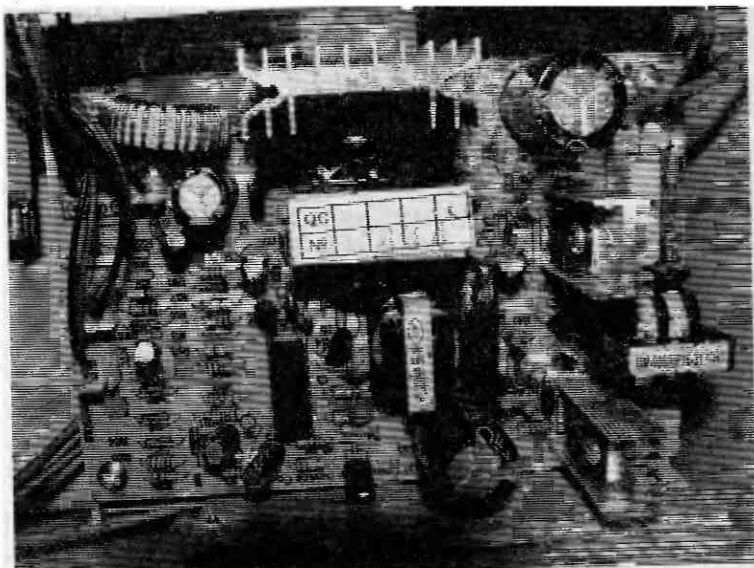


Рис 5.5 Вид на печатную плату устройства контроля и управления температурой кулера

Никаких «ручных» регулировок на плате не предусмотрено.

Можно было бы изменить значения сопротивлений в делителе напряжения (в плечах компаратора), но, на мой взгляд, этот путь нерационален и дорог по затратам времени.

Самый простой путь к охлаждению рекомендую ниже.

Места подключения терморезистора указаны красными линиями. Рядом кругом обозначено место подключения дополнительного резистора (обозначен на плате – RNTC, но не подключен).

Для того, чтобы охладитель кулера работал дольше, даже после прохождения порога $+5^{\circ}\text{C}$ в резервуаре охлаждения воды, необходимо заменить резистор MMT-4 (с обозначением NTC) другим, с сопротивлением не 12 кОм (при комнатной температуре), а 8,2 кОм (10 кОм). Тогда при достижении температуры $+5^{\circ}\text{C}$ сопротивление терморезистора увеличится до 27,7 кОм. Следовательно (установлено опытным путем) когда устройство охлаждения воды отключиться сопротивление терморезистора будет в пределах 32–34 кОма (имеются разные значения в проведенном эксперименте), а температура воды опустится при этом до $+1^{\circ}\text{C}$. Что является оптимальным, на мой взгляд, параметром охлаждения, учитывая инертность работы электронного устройства контроля из-за некоторой инертности изменения сопротивления терморезистора.

Второй путь без замены терморезистора заключается в том, что надо установить параллельно терморезистору на плате (в места, предназначенные для RNTC) обычный резистор типа MF-25 сопротивлением 82 кОм (найдет опытным путем). Общее сопротивление термодатчика уменьшится, и устройство управления конденсатором отключиться уже после прохождения порога $+5^{\circ}\text{C}$. То есть вода в резервуаре будет более охлажденной.

В табл. 5.1.2 представлена зависимость температуры термодатчика с параллельно установленным резистором от температуры.

Таблица 5.1.2. Зависимость температуры термодатчика с параллельно установленным резистором от температуры

Температура, $^{\circ}\text{C}$	Общее сопротивление термодатчика, состоящего из 2-х параллельно включенных резисторов, кОм	Время работы охладителя до температуры $+1^{\circ}\text{C}$, мин.
Комнатная обычная +22	9,2	16
Жаркое лето +25	7,5	20

Таблица 5.1.2. Зависимость температуры термодатчика с параллельно установленным резистором от температуры (окончание)

Температура, °С	Общее сопротивление термодатчика, состоящего из 2-х параллельно включенных резисторов, кОм	Время работы охладителя до температуры +1° С, мин.
Жаркое лето +30	5,2	28
Охлажденный резервуар +1	32–34	–

Примечание к таблицам 5.1.1 и 5.1.2.

Необходимо учитывать как инерцию охлаждения температуры и ее естественное приближение к комнатной (не смотря на то, что резервуар для холодной воды герметичен, но все же не имеет двух стенок, как хороший термос), так и то, что при пользовании кулером, и наливании очередной «кружечки» в резервуар поступит неохлажденная вода из банки, имеющая комнатную температуру. Поэтому общая температура в резервуаре повысится. Ее охлаждение до +1° С или +5° С (как в штатном режиме) произойдет инерционно, после поступления на плату управления «данных» от терморезистора, встроенного в резервуар охлаждения.

Инерционная зависимость в данном случае присуща всем кулерам данного модельного ряда.

Однако, не смотря на эти особенности, мне представляется предложенный метод коррекции температуры охладителя не имеющим равных по простоте и эффективности использованию кулера в домашнем комфорте.

5.4. ЭЛЕКТРО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ТАЙМЕР

Несколько лет назад в широкой продаже появились механические таймеры, работающие от сети переменного тока 220 В, по принципу механических часов-будильников. В момент совпадения часовой, минутной стрелок со стрелкой будильника, электрический контакт замыкается, и включается зуммер. Механический таймер также замыкает электрическую цепь питания нагрузки в определенное время.

Среди многочисленных моделей механических таймеров особое внимание занимает модель BST-59549 производства Китай. Модель электро-механического таймера (далее ЭМТ) представлена на рис. 5.6.

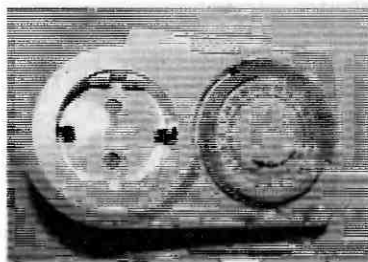


Рис. 5.6. Внешний вид (фото) электро-механического таймера

Чем примечательна эта модель?

- Во-первых, своей функциональностью – таймер работает по заданному циклу постоянно. То есть он будет включать и выключать нагрузку периодически каждый день. И так бесконечно долго.
- Во-вторых, механический таймер не зависит от наличия напряжения в осветительной сети. То есть в отличие от цифровых (аналогичных по назначению устройств на микросхемах и с цифровой индикацией состояния), программируемых на конкретное время включения и выключения нагрузки, механический таймер продолжает отсчет времени (чуть сбившись по времени) если электроэнергию выключат, а затем снова включать. То есть в таком случае разница по времени – это разница времени отсутствия электроэнергии, тогда как цифровой таймер вообще прекратит счет.
- В третьих, этот таймер позволяет задавать любые интервалы выдержки времени в течение суток, кратные 15-ти минутам. Это

программирование происходит вручную перемещением желтой фишки (соответствующего лепестка) в положение «вкл».

- Мощность таймера позволяет управлять устройствами нагрузки в сети 220 В до 500 Вт
- На передней панели корпуса ЭМТ расположен выключатель для принудительного включения-отключения нагрузки.
- ЭМТ работает в режиме реального времени, то есть в устройстве есть возможность установки текущего времени путем установки времязадающего механизма (колеса) напротив стрелки. Таким образом, можно установить ЭМТ для включения практически любых бытовых приборов в заданном интервале времени.
- Части устройства таковы, что в нем практически нечему ломаться (выходить из строя), что подтверждает электрическая схема прибора, представленная на рис. 5.7.
- Цена таймера (по С-Петербургу) всего 150 руб.

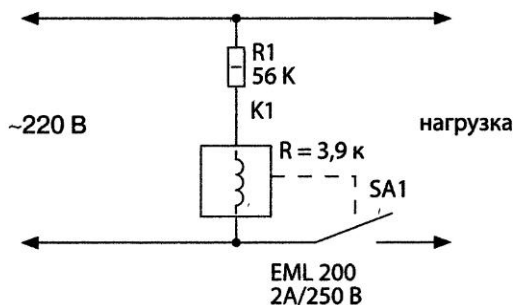


Рис. 5.7. Электрическая схема таймера

При всех указанных параметрах, данная модель ЭМТ (а вместе с ней и другие аналогичные) способны работать в широком спектре услуг, будут полезны дома, в быту, на производстве и везде, где есть электроэнергия с напряжением 220 В, и необходимость включения электроприборов на заданный интервал времени.

Практически применение ЭМТ можно пояснить двумя распространенными примерами:

- Периодическое включение/ выключение освещения (бытовых приборов, нагревателя, вентилятора), например, для того, чтобы показать, что кто-то есть дома, то есть ввести в заблуждения квартирных воришек.
- Периодическое включение света для аквариума. Известно, что некоторым рыбам необходимо строго дозированное освещение.

Кроме этого, безусловно, примеров эффективного применения рассматриваемого типа ЭМТ бесконечно много, поэтому его можно справедливо назвать бытовым таймером.

Рассмотрим электрическую схему.

При подключении ЭМТ к сети 220 В через ограничительный резистор R1 напряжение поступает на катушку K1 (имеющую сопротивление 3,9 кОм). С помощью системы шестеренок и приложенного к этой катушке напряжения (с помощью электромагнитной индукции) в устройстве возникают электромагнитные колебания, благодаря которым таймер ведет собственный счет времени. Конечно, точность хода «внутренних часов» ЭМТ отличается от часов-будильников, однако уход от реального времени во время месячных испытаний ЭМТ (в бесперерывном режиме 24 ч) не превысил 10 мин (за 30 дней).

Флажками желтого цвета (они хорошо видны на фото рис. 5.6) устанавливают время включения нагрузки. Отогнутый флажок означает включение нагрузки на 15 мин. Соответственно два отогнутых флажка означают включение нагрузки на 30 мин., 5 флажков – на 1 час 15 мин. и так далее. Если между отогнутыми флажками (установленными по часовой стрелке по кругу с метками времени) не будут встречаться нормально загнутые желтые флажки (в центр круга), то включение нагрузки осуществляется в непрерывном режиме в соответствии с запрограммированными флажками выдержке времени. То есть нормально отогнутый в центр круга установочный флажок означает выключенную нагрузку. Разобраться с таким «программированием» способен любой школьник.

Для наглядности на рис. 5.8 представлена фотография «внутренностей» ЭМТ, то есть того, что спрятано под крышкой его корпуса.

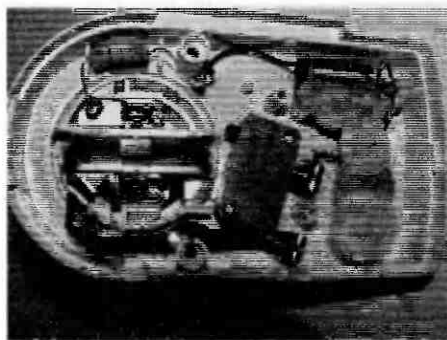


Рис. 5.8. Фото внутреннего устройства ЭМТ

На фото хорошо видна катушка К1, ограничительный резистор и система шестеренок. Одним из важных элементов конструкции является включатель (обозначенный на рис. 5.7 – SA1). Он представляет собой микропереключатель EML200 (очень похожий внешне на отечественный микропереключатель МП1, МП1-3 и аналогичный) способный коммутировать ток до 2 А и напряжение 250 В (эти данные вместе с маркировкой нанесены на корпус микропереключателя). Переключатель SA1 механически управляется рычагом из пластмассы, который хорошо виден на фото рис. 5.9.



Рис 5.9. Фото управляющего рычага (внизу),
в середине – изображение полихлорвиниловых изоляционных трубок,
вверху – моментального клея

Типичная неисправность и реанимация ЭМТ

При первом взгляде на схему и устройство таймера приходит на ум радужное впечатление, что «здесь нечему ломаться». Типичная неисправность ЭМТ BST- 59549 и подобных ему (возможно, встречающихся в других регионах и с другим названием) заключается в нечетком срабатывании таймера в режиме включения нагрузки. Эта неисправность выдает себя после двух- трех месяцев нормальной эксплуатации.

То есть, запрограммированное «желтыми флажками» время включения нагрузки не всегда выполняется, а бывает ситуация, когда таймер то включится, то отключится. Эта ситуация неприемлема, тем более что такая нестабильность со временем переходит в заметный

«дребезг контактов» и при управлении мощной нагрузкой неизбежны электрические помехи другим электронным устройствам, включенным в одном с ЭМТ электрическом контуре (в пределах одного электросчетчика).

Эта неисправность происходит из-за нечеткого давления рычажка (см. рис. 4 внизу рис.) на кнопку микропереключателя SA1 в момент воздействия на рычажок «установочного флажка». Причины неисправности очевидно в нарушении правил эксплуатации ЭМТ. В правилах по эксплуатации (переведенных на русский язык) четко написано, что «программировать» время включения/отключения таймера с помощью установочных флажков следует при отключенном питании (220 В) и в положении «0» принудительного переключателя (хорошо видного на фото рис. 5.6). Если эти несложные правила нарушить (что случается сплошь и рядом) таймер начинает работать неправильно.

Всесторонне изучив рассматриваемое устройство, автор пришел к выводу, что ЭМТ данной конструкции можно легко реанимировать.

Для этого корпус таймера *аккуратно* вскрывают, верхнюю крышку с установочными флажками откладывают в сторону так, чтобы на нижней стороне корпуса не вылетели шестеренки часового механизма. При этом разборку доводят до того момента, который показан на рис. 5.8.

Рычажок (см рис. 5.9. внизу) *аккуратно вынимают пинцетом* и на его направляющую часть (соприкасающуюся в конструкции с кнопкой микропереключателя SA1) надевают полихлорвиниловую (или иного материала) изоляционную трубку с внутренним диаметром 4 мм. Для фиксации, или в том случае, когда трубку диаметром 4 мм найти не удалось, но есть изоляционная трубка чуть большего диаметра, ее приклеивают к рычажку моментальным клеем, *аккуратно* неся на рычажок 1 его каплю и дав просохнуть 1 мин.

Теперь конструкцию собирают, крышки корпуса соединяют и фиксируют штатными шурупами – саморезами.

После такой реанимации электро-механический таймер работает без сбоев и теперь уже его можно программировать без соблюдения несложных правил – при включенном питании 220 В и не отключая ручной переключатель – эффективность работы ЭМТ больше не изменится.

5.5. ЭЛЕКТРОННЫЙ ЦИФРОВОЙ ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ТАЙМЕР

Цифровой электронный таймер BND-50/SG1, имеющий 8 различных программ и встроенный автономный источник питания достиг, наконец, прилавков розничной торговой сети.

Учитывая небольшую стоимость (200 руб) радиолюбители с удовольствием применяют это многофункциональное устройство в быту. Однако, не все знают, что таймер может применяться не только по прямому назначению. Эти особенности рассмотрены ниже.

Внешний вид цифрового таймера BND-50/SG1 представлен на рис. 5.10.

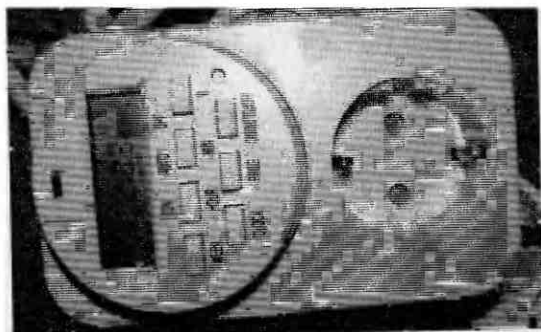


Рис 5 10. Внешний вид цифрового таймера

В верхней части корпуса таймера имеется светодиод красного цвета, который индицирует включенное состояние нагрузки.

Если открутить два винта на обратной стороне корпуса таймера, получим доступ к электронной «начинке» устройства, она представлена на рис. 5.11.



Рис 5 11. Вид на внутреннюю начинку цифрового таймера

Таймер имеет встроенный дисковый Ni-Mh аккумулятор с номинальным напряжением 1,2 В энергоемкостью 70 мА/ч. Благодаря ему электронная схема продолжает отсчет времени даже если отключат электроэнергию.

При подключенном вновь напряжении осветительной сети 220 В, встроенный аккумулятор подзаряжается в течение 50–60 мин до максимальной емкости.



Внимание, важно! Перед первым включением или после длительного хранения рекомендуется включить таймер в сеть 220 В на 3–4 часа, для того, чтобы внутренний аккумулятор зарядился.

Элементы устройства смонтированы на двух печатных платах, которые соединяются между собой с помощью 5-ти контактного разъема (обозначение на плате S1).

Плата 1 – электронное исполнительное устройство (рис. 5.11). На ней расположены электромагнитное реле, 5-ти контактный разъем S1, встроенный аккумулятор, выпрямитель и стабилизатор напряжения (выполненные по бестрансформаторной схеме), ограничительные резисторы, сглаживающие конденсаторы и усилитель тока на биполярном транзисторе. Плата 2 (блока отсчета и программирования) представлена на рис. 5.12.



Рис. 5.12. Печатная плата блока отсчета времени и программирования

На плате расположены микросхема таймера (в залитом каплевидном корпусе) с электрическими элементами, и ответная часть штырькового разъема, соединяющая две платы устройства.

Плата исполнительного устройства с 5-ти контактным разъемом имеет в данном устройстве особенное значение. Данный электронный

узел может работать самостоятельным исполнительным устройством под управлением другого электронного устройства (об этом ниже).

Замеры напряжений постоянного тока между контактами разъема S1 (контакты считаем от обозначения S1):

1–2 100 В

4–2 100 В

4–3 3 В (4 – общий, 3 – «+» питания)

4–5 0,2 В

Если цифровой таймер включить в сеть (до того, как будет установлен определенный режим программирования) немедленно включится устройство нагрузки (и зажжется индикаторный светодиод).

Для выключения нагрузки необходимо замкнуть выводы 4 и 5 соединительного разъема, то есть подать «нулевой» потенциал (относительно общего провода, вывода 4 разъема S1) на контакт 5 того же разъема.

На рис. 5.13 представлена схема управления исполнительным устройством (платой 1).

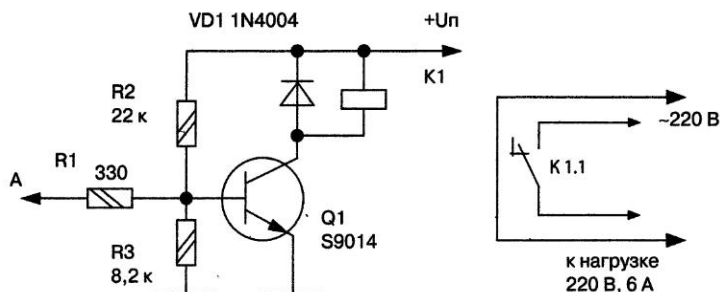


Рис. 5.13. Схема исполнительного узла электронного цифрового таймера

Исполнительный узел сконструирован так, что (в подключенном к сети 220 В устройстве) усилитель тока на транзисторе VT1 открыт, и реле K1 включено. Контакты реле K1 замыкают электрическую цепь нагрузки.

При поступлении в точку А (вывод 5 разъема S1 – обозначение на плате) потенциала, близкого к «0», транзистор VT1 закрывается, реле K1 и нагрузка – обесточиваются.

Данное промышленное устройство несложно преобразовать в электронный блок управления мощной нагрузкой, где управляющим электронным узлом (подключенному к исполнительному устройству) может служить не только программируемый цифровой (или

механический) таймер, но например, приемник ИК или радиосигналов – любой электронный узел с выходным напряжением 2,5–5 в постоянного тока.

Технические и электрические характеристики таймера

Максимальная коммутационная нагрузка 3,52 кВт, 16 А в осветительной сети 220 В, 50–60 Гц.

В устройстве применен выпрямительный диодный мост DB107.

Электрические характеристики диодного моста DB107

- Максимальное постоянное обратное напряжение 1000 В.
- Максимальное импульсное обратное напряжение 1200 В.
- Максимальный допустимый прямой импульсный ток 50 мА
- Максимальный обратный ток 10 мкА
- Рабочая температура –55...+125 °С
- Корпус DB-1

Его можно заменить аналогами по электрическим характеристикам BR310, КЦ422Г или составить, например, из четырех дискретных диодов типа КД213Б.

Усилитель тока реализован на популярном биполярном транзисторе S9014. Его предельные электрические характеристики: напряжение коллектор-эмиттер 50 В, ток коллектора 150 мА. Вместо S9014 можно использовать транзисторы-аналоги: S9015, S9018, КТ368А.

Исполнительное реле К1 – электромагнитное, рассчитанное на постоянное напряжение 24 В (в активном состоянии ток потребления 25 мА) и ток коммутации в электрической цепи 220 В до 16 А. Это значение тока коммутации написано на корпусе реле (фирмы Eleway) и представляет довольно большую величину.



Внимание! Автор не испытывал данное реле (и устройство) при максимальном токе нагрузки. Для коммутации тока 16 А (в цепи 220 В) придется предусмотреть электрические соединительные провода с большим сечением жил.

Представляется, что радиолюбителю вполне достаточно тока нагрузки до 6 А. Подходящая нагрузка может быть различной (от утюга мощностью 1,3 кВт, электрочайника и конвектора-обогревателя) – этими нагрузками эксплуатация таймера подтверждается авторскими экспериментами длительное время (полгода).

Функциональные особенности и сервисные возможности

Таймер работает 7 дней в неделю 24 часа в сутки. Он снабжен многофункциональным дисплеем на жидких кристаллах (ЖКИ) и имеет 8 программ различных комбинаций включения/отключения нагрузки.

Особенности настройки и программирования таймера

На передней панели электронного таймера расположен многофункциональный ЖКИ и семь тактильных датчиков (кнопок), подписанных (латинскими словами): Week, Hour, Min, R, Clock, Prog, On/Auto/Off. Здесь же (на передней панели) имеется кнопка сброса и обнуления программ таймера, которой управляют с помощью любого подходящего тонкого предмета – спички, стержня шариковой ручки, зубочистки.

Программирование таймера

Нажатием кнопки «символ руки» выбирают режим работы таймера:

- On – таймер постоянно включен;
- Auto – режим работы с программами;
- Off – таймер выключен.

Выбранный режим будет подтвержден соответствующим значком на ЖКИ.

Одновременным нажатием кнопок Hour и Min (на передней панели корпуса таймера) осуществляется переход на летнее время, при этом на ЖКИ появляется специальный символ. При повторном нажатии указанных кнопок возвращается первоначальное показание времени.

При нажатии кнопки Сброс (Reset) все установленные ранее программы работы таймера удаляются.

Для непосредственного программирования таймера необходимо однократно нажать кнопку Prog (Программа). При этом на дисплее отобразится «1 ON». После этого можно задать время включения нагрузки таймера и день недели для данной (первой) программы. Это осуществляется соответственно нажатием кнопок Week (день недели), Hour (часы) и Min (минуты).

Переход в режим установки следующих программ осуществляется последовательным (пошаговым) нажатием кнопки Prog. Всего таймер может выполнять 8 различных программ.

При нажатии кнопки Clock таймер выходит из режима установки программ и возвращается к показанию (на ЖКИ) текущего времени и дня недели.

Настройка текущего времени

Для настройки текущего времени одновременно нажимают кнопки Clock и Hour. При каждом таком нажатии показание часов на ЖКИ увеличивается на один (в 24 часовом цикле). Аналогично устанавливают минуты (Clock и Min). При установке минут на ЖКИ обнуляются показания секунд. Одновременным нажатием Clock и Week устанавливают день недели.

Режим произвольного времени включения и отключения таймера

Одновременным нажатием кнопок Week и Hour активизируется режим произвольного выбора времени включения и отключения. При этом на дисплее появляется символ «0».

Включение и отключение таймера происходит с (произвольной) задержкой, выбранной по случайному закону в диапазоне 2–32 мин.

При повторном одновременном нажатии кнопок Week и Hour этот режим отключается.

Вопросы оригинального практического применения в быту

1. Как заявлено производителем, таймер коммутирует нагрузку в цепи 220 В (ток в цепи до 16 А). Это соответствует мощности нагрузки до 3,52 кВт. Поистине мощный прибор в компактном корпусе.
2. Практические варианты применения могут быть расширены, например, на пользу автовладельцам, которым требуется в холода периодически прогревать (подогревать) автомобиль. Нагревательный элемент подключают к сетевому разъему на корпусе таймера.
3. Хорошие варианты практического применения таймера подскажут и те радиолюбители, которым приходится периодически заряжать какое-либо электронное оборудование (не снабженное устройством самоконтроля зарядки аккумуляторов), например, отдельные типы портативных или профессиональных радиостанций. В этом случае сетевой адаптер вставляют в гнездо для сетевой вилки (штекера) на корпусе таймера.
4. В холода, и такое устройство поможет обогреть уличный собачий домик в деревне или аквариум с помощью соответствующего нагревательного элемента, рассчитанного на напряжение осветительной сети 220 В. Для этого в таймере надо только

установить соответствующую программу включения/отключения нагрузки.

Электронный таймер BND-50/SG1 является multifunctionальной законченной конструкцией и, кроме прямого назначения коммутации нагрузки в сети 220 В, может иметь и другие варианты применения.

В частности, учитывая, что отсчет времени не прекращается и в автономном режиме работы (от встроенного аккумулятора более 30 суток) это можно с успехом использовать в «полевых» условиях, удаленных от электрической сети 220 В. Таким образом, таймер может в соответствии с установленной программой, выдавать управляющий импульс (управляющую команду) амплитудой 1 В на контакте 5 соединительного разъема. Этот контакт помечен на плате символом С.

Как и для чего применять этот сигнал управления – каждый радиолюбитель может решить по-своему.



Внимание! Популярный транзистор S9014 отлично работает электронных устройствах с напряжением питания 1,2–3 В. Поэтому управляющий сигнал можно снимать не только с точки С 5-ти контактного разъема таймера (в этой точке сигнал потребует дополнительного усиления), и непосредственно с коллектора транзистора (параллельно реле К1). В данном случае обмотка реле (из-за небольшого напряжения и тока в цепи) не оказывает «шунтирующего» влияния на управляющий сигнал.

Небольшой компактный корпус устройства позволяет носить цифровой таймер с собой в туристических поездках, в автомобиле и в других случаях, в том числе применять как часы (реальное время отображается на ЖКИ).

5.6. СТИРАЛЬНАЯ МАШИНА В ЗАГОРОДНОМ ДОМЕ

Было бы интересно купить стиральную машину или кухонную плиту, которые по окончании работы отправляли бы SMS на телефон. Да и стоить подобное решение будет не слишком много – при покупке оптом «потрохов» от телефона можно уложиться в 1000 руб. за комплект. Более дешевым и сердитым вариантом можно считать установку маленькой сирены. Так легко модернизировать много чего в квартире или на даче – было бы на то желание. А между тем, не все так сложно.

Бытовые стиральные машины хорошо зарекомендовали себя по своему прямому назначению – стирке белья в полуавтоматическом режиме. Однако, их производитель (и всех стиральных машин аналогичного класса) не позаботился добавить к электронной начинке узел звуковой сигнализации об окончании (приостановке) цикла работы. Поэтому, эксплуатируя «тихие» стиральные машины подобные этой, потребитель не знает, когда закончился цикл стирки (знает только примерно).

В укладе деревенской жизни неизбежно присутствуют определенные особенности, такие, как постоянная необходимость работы: уход за скотом, топка печи, приготовление еды и многие, многие другие работы по дому. Вот почему звуковой индикатор выполнения работы (или отдельных действий) необходим стиральной машине, установленной в деревенском доме.

Зная также об окончании цикла работы стиральной машины, можно оптимально использовать свое время: ложится спать, предварительно вынув и развесив белье, если процесс стирки происходит вечером, заправить новую порцию белья для стирки и повторить цикл, заниматься другими делами, зная, что стиральная машина закончила работу.

Здесь призвана помочь звуковая сигнализация.

Кроме того, звуковая сигнализация необходима в случае сбоя в нормальном цикле работы стиральной машины (например, не уравновешено белье в барабане и другие ошибки) – пользователь может вовремя подойти и исправить ситуацию. Важным доводом, говорящим в пользу звуковой сигнализации об останове стирки является также момент, когда из-за сухости белья стиральная машина автомат останавливает стирку и своими индикаторами (только световыми).

показывает о необходимости внимания к процессу человека. Если не долить кондиционер белья, в этом случае через 5...6 мин. стирка пойдет дальше; и в результате пользователь получит белье слишком жесткое. Сигнализация об останове стиральной машины для долива кондиционера белья привлечет внимание человека – процесс стирки будет выполнен оптимально хорошо.

Добавить узел сигнализирования к стиральной машине может любой радиолюбитель. Для этого не требуется «вскрывать» корпус стиральной машины, а всего лишь собрать простое электронное устройство, рекомендуемое автором, и подключить к нему промышленный датчик удара автомобильной сигнализации. Датчик удара вертикально крепится на «липучке» к корпусу стиральной машины в любом удобном месте.

5.6.1. Автоматический узел сигнализации для стиральной машины-полуавтомата

Принцип действия устройства основан на использовании эффекта небольшой вибрации, которая сопровождает работу стиральной машины при цикле стирки. Чувствительный датчик удара воспринимает вибрацию крутящегося внутри барабана стиральной машины и преобразует ее в управляющий сигнал для звукового генератора. Управляющий сигнал обрабатывается электронным устройством-адаптером, которое в свою очередь управляет датчиком – подает питание с задержкой, чтобы звуковая сигнализация сработала при окончании цикла стирки, и не срабатывала бы в промежутках, при сливе и наборе воды, а также пока стиральная машина не используется (выключена).

Питание дополнительного электронного устройства-адаптера осуществляется стабилизированным источником питания с выходным напряжением 12 В и максимальным током 0,3 А. Используется промышленный адаптер ТВ-182С (или любой аналогичный). Для него требуется отдельная розетка с напряжением осветительной сети 220 В (или удлинитель).

Электрическая схема устройства с точками подключения к выходным контактам датчика представлена на рис. 5.14.

Общее включение осуществляют замыканием контактов включателя SB1 одновременно или после пуска стиральной машины. На элементах R1, C2, DD1.1, R2, VT1 собран узел задержки подачи питания на датчик удара MSS-1-3, подключаемый соответственно к точкам А, В, С.

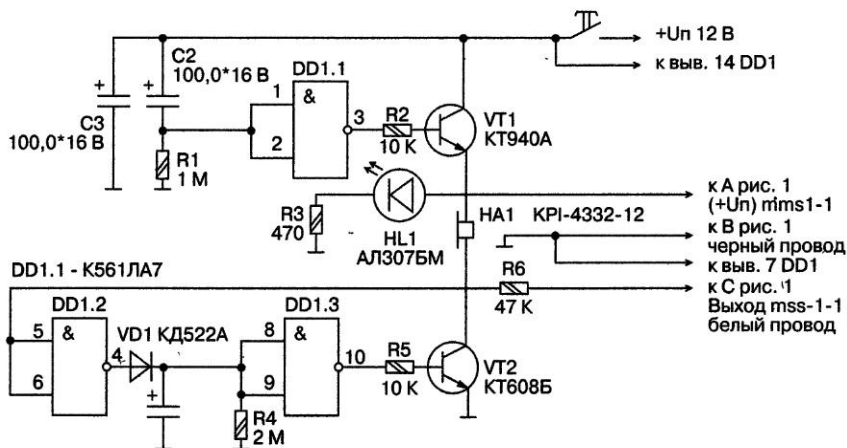


Рис. 5.14. Электрическая схема устройства сигнализирования для датчика удара MSS-1-3

В первый момент времени после подачи питания оксидный конденсатор C2 начинает заряжаться через резистор R1 – на выходе элемента DD1.1 низкий уровень напряжения, транзистор VT1 закрыт, питание на датчик удара (точка А) не поступает. Зарядка конденсатора C2 производится малым током, поэтому время задержки составляет примерно 10...12 мин. По прошествии этого времени на выходе DD1.1 присутствует высокий уровень, транзистор VT1 открывается и напряжение питания поступает на датчик, зажигается индикаторный светодиод HL1.

Пока стиральная машина работает, создает вибрацию, улавливаемую датчиком удара, в точке С низкий уровень. Он инвертируется логическим элементом DD1.2, снова инвертируется логическим элементом DD1.3 и поступает через ограничительный резистор в базу транзистора VT2, поддерживая его в запертом состоянии, звуковой капсюль с встроенным генератором прерывистого сигнала не активен. На элементах DD1.2, DD1.3 собран узел задержки включения звуковой сигнализации в процессе стирки.

С выхода элемента DD1.2 на вход элемента DD1.3 поступает высокий уровень, он заряжает оксидный конденсатор C3, благодаря которому этот уровень поддерживается на входе элемента DD1.3 в течение нескольких минут даже когда вибрации стиральной машины нет и в точке С – высокий уровень напряжения. Это сделано для того, чтобы звуковая сигнализация не срабатывала во время слива-залива воды, в паузах между вращением барабана. Диод VD1 необходим для

уменьшения тока утечки конденсатора С3 через элемент DD1.3. Он сберегает заряд конденсатора (продлевая выдержку времени) в те моменты, когда на выходе DD1.2 низкий уровень.

Когда стиральная машина закончила работу, всякая вибрация прекратилась, в точке С окажется высокий уровень напряжения, на выходе DD1.2 – низкий уровень. По мере разряда оксидного конденсатора С3 через резистор R4 и входные цепи элемента DD1.3 на выходе инвертора (вывод 10 DD1.3) окажется высокий уровень, транзистор VT2 откроется и на капсюль HA1 будет подано напряжение питания – он зазвучит.

HA1 будет оставаться во включенном состоянии до тех пор, пока не будет выключено питания устройства.

Значения элементов С3 и R4 подобраны таким образом, чтобы задержка включения HA1 при окончании работы стиральной машины составила 2 мин. Этого времени также достаточно в том случае, если стиральная машина остановилась из-за локальной неисправности (неуравновешенно белье, большой или малый вес загруженного белья, необходимость долива кондиционера белья и аналогичных).

Оксидный конденсатор С2 сглаживает пульсации напряжения питания.

В налаживании приставка не нуждается. При необходимости порог чувствительности датчика устанавливают регулятором на его корпусе.

Микросхема DD1–K561ЛА7, K561ЛЕ5. Включатель SB1–минитумблер MTS-1 или аналогичный. Все постоянные резисторы типа МЛТ-0,25. Оксидный конденсатор С1 типа K50-24, K50-29, K50-35 или аналогичный. Светодиод HL1 любой с током 5...12 мА, например, типа L63SRC, КИПД14А, КИПД-36, L1503SRC-С, КИПД41Б1-М. Транзисторы VT1, VT2 можно заменить на КТ630, КТ815, КТ817 с любыми буквенными индексами. Звуковой капсюль с прерыванием HA1 можно подобрать любой другой, например, КРП-2313L, HC0903F, TR-1203Y или аналогичные, рассчитанные на постоянное напряжение в диапазоне 3...15 В. Подключать капсюль HA1 следует в соответствии с полярностью, указанной на его корпусе.

О выборе датчика

Среди многочисленных датчиков состояния встречаются всевозможные приборы, поражающие подчас своими конструктивными особенностями. При разработке датчиков учитываются важные практические параметры:

- компактность;
- чувствительность;
- надежность (высокий коэффициент наработки до отказа) минимальное наличие механических частей;
- универсальность в применении;
- работа в широких диапазонах окружающей температуры и напряжения питания;
- отсутствие помех другим устройствам;
- минимальное потребление тока и другие.

Одним из доступных датчиков является датчик удара (датчик сотрясения), применяемый в различных устройствах автомобильных охранных сигнализаций.

Как правило, при смене автомашины, смене сигнализации и в других сходных случаях «арсенал» радиолюбителя пополняется электронными блоками и узлами старой сигнализации. Кроме того, датчик сотрясения (удара) можно приобрести в магазине отдельно от блока сигнализации – стоит он недорого. Устройства датчика удара для охранных автомобильных сигнализаций различных моделей принципиально не отличаются. Разобрав датчик удара MSS-1-3, автор скопировал электрическую схему, которая представлена на рис. 5.15.

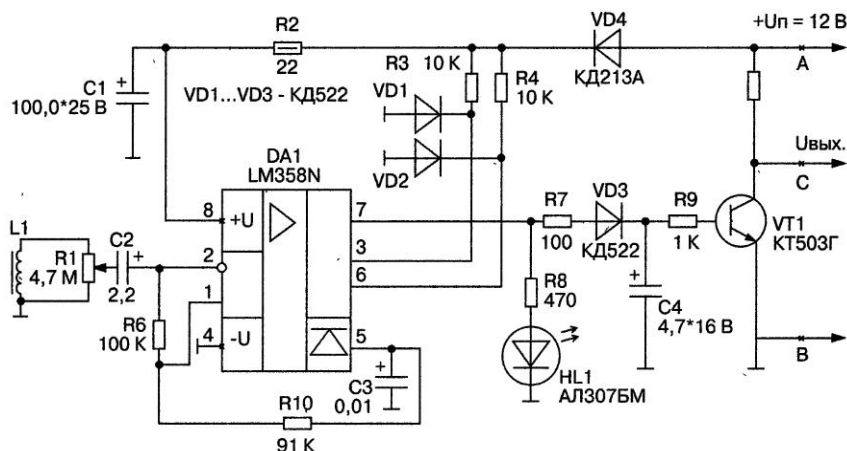


Рис. 5.15. Электрическая схема датчика удара MSS-1-3

Внешний вид промышленного датчика сотрясения (удара) MSS-1-3 показан на рис. 5.16.

Детали датчика, в том числе SMD-элементы, были внимательно изучены, их электрические характеристики сравнены с характеристиками

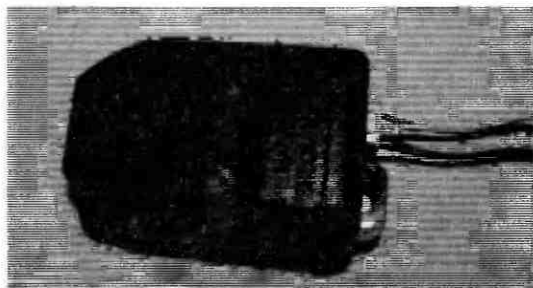


Рис. 5.16. Фото датчика MSS-1-3

аналогичных отечественных элементов, в результате оказалось возможным адаптировать датчик удара MSS-1-3 в устройство звукового сигнализирования об окончании (приостановке) цикла работы стиральной машины.

Описание конструкции и работы датчика удара

Особенность конструкции датчика (рис. 5.15) во взаимодействии микросхемы- компаратора DA1 с индуктивным датчиком L1. Катушка L1 намотана на круглом пластмассовом каркасе диаметром 8 мм проводом ПЭЛ-1 диаметром 0,6 мм внавал и содержит 150 витков. Напротив катушки L1 на расстоянии 1...2 мм расположен кусочек феррита круглой формы размерами 4 × 9 мм на специальных подвесах из эластичной резины так, что феррит при сотрясении вибрировал на свободном расстоянии до каркаса катушки L1.

Переменный резистор R1, включенный как ограничитель тока позволяет регулировать чувствительность датчика.

При верхнем (по схеме) положении движка переменного резистора R1 чувствительность узла максимальная.

При отсутствии механических воздействий на датчик, магнитное поле и ток, протекающий через катушку L1, носят постоянный характер. Ток в данной цепи настолько мал, что его не удалось зафиксировать мкА с пределом измерения 100 мкА. Оксидный конденсатор C2 не пропускает постоянную составляющую напряжения на вход компаратора (вывод 2 DA1). Баланс напряжений между входами компаратора (выводы 1 и 2 DA1) не нарушается, поэтому на выходе компаратора (вывод 7 DA1) присутствует низкий уровень напряжения. Индикатор состояния узла – светодиод HL1 не светится, и напряжение в базе транзистора VT1 недостаточно для его открывания.

Между общим проводом и выходом ($U_{\text{вых}}$) – точка С – присутствует разница потенциалов (напряжение) близкое к напряжению источника питания.

При незначительном сотрясении ферритового сердечника вблизи катушки L1 в ней кратковременно создается ЭДС электромагнитной индукции, возникает ток и напряжение 50...80 мкВ. Скачок напряжения (импульс) беспрепятственно пропускает оксидный конденсатор C2 на вход компаратора DA1.

Компенсационные цепочки в разных плечах компаратора (состоящие из элементов VD1, R3 и VD2, R4) настроены таким образом, что даже минимального сигнала, вносящего дисбаланс напряжения на входах микросхемы, оказывается достаточно для срабатывания внутренней схемы сравнения напряжений и появления на выходе компаратора высокого уровня. Напряжение высокого уровня на выводе 7 DA1 включает светодиод HL1, сигнализирующий о воздействии на датчик. Далее этот сигнал проходит через ограничительный резистор R7, детектируется диодом VD3 и через ограничительный резистор R9 поступает в базу транзистора VT1. В момент появления напряжения на выводе 7 микросхемы DA1 заряжается оксидный конденсатор C4. Он включен в схему для того, чтобы обеспечить плавную задержку выключения узла (на 2...3 сек), иначе включение нагрузки будет напоминать дребезг контактов, и носить хаотичный характер. Благодаря наличию оксидного конденсатора C4 транзистор VT1, открывшись от импульса напряжения, закроется только через 2...3 сек после завершения управляющего импульса.

Поступившее в базу транзистора VT1 напряжение высокого уровня открывает его, и изменяет состояние выхода узла: между положительным выводом источника питания (точка А) и контактом $U_{\text{вых}}$ (точка С) теперь присутствует напряжение источника питания, а между общим проводом (точка В) и $U_{\text{вых}}$ (точка С), соответственно, напряжение равно нулю.

Выпрямительный диод VD4 защищает микросхему от перенапряжения источника питания и обратного случайного включения $U_{\text{пит}}$. Оксидный конденсатор C1 сглаживает пульсации напряжения. Устройство стабильно работает в диапазоне напряжения питания +7...+16 В. Ток потребления в режиме покоя не превышает 5 мА.

Элементы устройства компактно смонтированы на печатной плате, закрепленной в пластмассовом корпусе (см. фото рис.3), который на «липучке» вертикально прикрепляется к несущим конструкциям внутри кабины автомобиля.

Другие возможности применения датчика удара автомобильной сигнализации

Эти возможности практически не ограничены. Кроме совместной работой со стиральной машиной, он может работать в составе охранной сигнализации – тогда корпус датчика закрепляют на косяке (дверной коробке) или двери охраняемого помещения, а также в других случаях, когда требуется простой, чувствительный и надежный узел контроля сотрясений и ударов.

Метод подключения выходных контактов выбирается самостоятельно в каждом конкретном случае. Если в дополнительных исполнительных узлах необходимости нет, резистор R5 в цепи коллектора транзистора VT1 заменяют на слаботочное электромагнитное реле с током срабатывания не более 60 мА (предполагается, что реле управляет более мощной нагрузкой). При токе срабатывания реле более 100 мА, учитывая длительный характер работы реле во включенном состоянии, потребуется заменить транзистор VT1, выполняющий роль усилителя тока, более мощным, например любым из серии КТ815.

Если емкость конденсатора C4 увеличить до 50 мкФ, задержка включения узла может составить единицы минут, что может оказаться полезным при определенных задачах, стоящих перед радиолюбителем-конструктором.

Например, такая задержка будет уместна, если реле, включенное вместо резистора R5, в свою очередь, будет включать охранную сирену.

Общая чувствительность датчика удара достигнута благодаря применению компаратора LM358N. Полные аналоги LM358, C358C, HA17358. Отечественные микросхемы-аналоги компаратора К1401УД5А–К1401УД5Б, К544УД8А–К544УД8Б, КР1040УД1А, КФ1053УД2(А). Эти сведения могут пригодиться при восстановлении пришедшего в негодность датчика MSS-1-3. Остальные элементы, указанные на схеме (рис. 5.15), являются отечественными аналогами зарубежных элементов.

В эксперименте при увеличении емкости оксидного конденсатора C4 до 50 мкФ использовались конденсаторы производства фирм Hitano и ESP.

В случае замены резистора R5 на слаботочное электромагнитное реле, рекомендации к выбору последнего такие: FRS10C-03, TRU-12VDC-SB-SL, TTI TRD-9VDC-FB-CL, Relpol RM85-2011-35-1012, РЭС-22 (исполнение РФ.4.523.023-01) или аналогичные. При выборе

реле следует учитывать ток и напряжение для контактов коммутации. Все указанные здесь типы реле коммутируют ток до 3 А при напряжении до 250 В.

Если датчик удара для автомобильной сигнализации MSS-1-3 трудно достать, можно использовать простую электрическую схему собственного изготовления.

Вариант датчика удара (для самостоятельного изготовления)

Вместо датчика удара MSS-1-3 можно с успехом применить электрическую схему, представленную на рис. 5.17. Принцип действия ее не отличается от описанной выше, при этом точки подключения остаются те же.

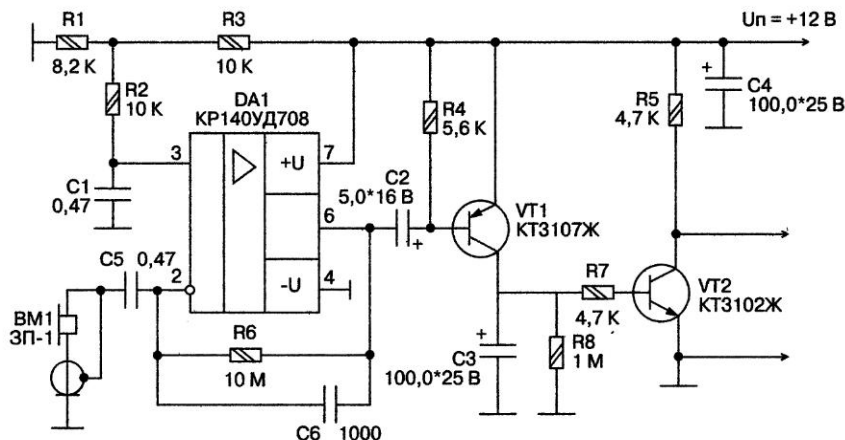


Рис. 5.17. Электрическая схема чувствительного датчика

Особенность этого высокочувствительного устройства в возможности удаления датчика- микрофона от основной части (схемы) электронного узла. Точки А, В, С по схеме подключаются так же, как показано в предыдущем варианте.

Чувствительность узла позволяет реагировать не только на звуковое (механическое) воздействие, но и на прикосновение к капсулю ВМ1 (ЗП-1, имеющему неизолированный корпус). Для сенсорного эффекта необходимо условие – экранированный провод от датчика- микрофона подключают строго в соответствии со схемой. Длину экранированного провода выбирают не менее 30 см.

В исходном состоянии оба входа микросхемы DA1 K140УД708 находятся в состоянии равновесия, и на базу транзистора VT1 поступает очень слабый сигнал, порядка нескольких десятков мВ, недостаточный для его открывания. При звуковом или механическом воздействии на капсуль BM1, импульс напряжения через конденсатор C5 попадает на вход 2 микросхемы DA1, и многократно усиленный (схема с ООС – отрицательной обратной связью R6C6 способствует максимальному усилению в данной конфигурации) с вывода 6 DA1 поступает на транзисторный узел задержки. Сотрясение, громкая речь, вибрация и детонация влияют на капсуль HA1 и преобразуются с его помощью в электрический сигнал.

Усиленный операционным усилителем сигнал поступает на усилитель тока VT1 и далее на транзистор VT2, который подает в точку С низкий уровень напряжения. Оксидный конденсатор C2 не пропускает постоянную составляющую напряжения и способствует тому, чтобы транзистор VT1 открывался только при наличии переменного сигнала. Когда транзистор VT1 открыт, заряжается оксидный конденсатор C3, и после накопления заряда на его обкладках (в течение единиц секунд) открывается транзистор VT2.

Благодаря оксидному конденсатору C3 и постоянному резистору R8 реализована задержка открывания транзистора VT2 (она составляет 8...10 с). Время задержки можно изменить в сторону увеличения – увеличением емкости C3, а в сторону уменьшения – соответственно уменьшением емкости времязадающего оксидного конденсатора C3. Применять в качестве C3 оксидный конденсатор емкостью более 500 мкФ нежелательно, ведь в первый момент зарядки он представляет минимальное сопротивление постоянному току, что может привести к выходу из строя транзистора VT1. При емкости C3 в 100 мкФ задержка открывания транзистора VT2 составит 2...3,5 мин. При еще больших выдержках времени теряется точность задержки и возрастает зависимость от длительности первоначального воздействия звуковых колебаний на капсуль BM1.

Уровень чувствительности датчика можно скорректировать изменением сопротивления резистора R1. Частотную характеристику звукового воздействия можно скорректировать изменением емкости конденсатор C5 в незначительных пределах. Экранированный кабель подключают в строгом соответствии со схемой – оплетку к выводу конденсатора C5.

О выборе комплектующих

Вместо ЗП-1 можно применить капсюль ЗП-3.

При экспериментах с другими капсюлями ЗП-22, ДЭМШ, электретными микрофонами NMC, CZN-15e, МКЭ-84, ТЛГ-1 чувствительность устройства заметно ниже, чем при использовании пьезоэлектрического капсюля ЗП-1 (или ЗП-3). При замене КР140УД708 на микросхемы UA741CN и μ A741 чувствительность повышается.

Все постоянные резисторы типа МЛТ-0,25, MF-25. Оксидные конденсаторы типа К50-35 или аналогичные. В качестве транзистора VT2 можно использовать среднемощные кремниевые транзисторы КТ3102, КТ603, КТ630 или их аналоги с любыми буквенными индексами. В качестве VT1 оптимально подойдет КТ361, КТ3107, КТ502 с любым буквенным индексом.

Источник питания—стабилизированный с выходным напряжением 9...15 В. При увеличении напряжения питания чувствительность узла понижается—требуется корректировка сопротивления R1, обеспечивающего опорное напряжение ОУ.

Ток потребления без учета тока срабатывания и удержания реле (в режиме ожидания) 5...8 мА. Оксидный конденсатор С4 сглаживает пульсации напряжения источника питания.

В налаживании устройство не нуждается и при безошибочном монтаже начинает работать сразу.

Дополнительные возможности

На практике устройство может использоваться для автоматического включения звуковой сигнализации при приближении человека к входной квартирной двери со стороны лестничной площадки, если датчик-микрофон улавливает акустический шум, отличный от спокойного фона (тишины).

Кроме звуковой сигнализации в сочетании со схемой на рис. 5.14 данный узел может управлять различными электронными исполнительными устройствами. Для этого резистор R5 заменяют электромагнитным реле (например, BV2091 SRUH-SH-112DM (фирмы «Pasi»), RM85-2011-35-1012 (фирмы «Relpol»), SPST), контакты которого управляют более мощной нагрузкой.

5.6.2. Почему некоторые стиральные машины служат дольше?

Ремонт стиральной машины сегодня – дорогостоящее «удовольствие».

Хозяйки, без сомнения, оценят достоинства керамического ТЭНа, способного не только увеличить срок службы стиральной машины, но

и сократить затраты электроэнергии. Другое дело, что «прозрение» часто происходит уже после замены вышедшего из строя штатного ТЭНа. Цель статьи привлечь внимание к керамическим нагревателям, как более надежным, экономичным, долговечным. Причем лучше всего, если при выборе стиральной или посудомоечной машины, вопрос о типе ТЭНа, возникнет одним из первых, гораздо раньше, чем о преимуществах той или иной марки (фирмы).

«Жесткая» вода с повышенным содержанием солей различных металлов способна доставить немало проблем рачительному хозяину. Часто именно она становится основной причиной неполадок в стиральных машинах, способствуя образованию известкового налета на поверхности нагревателя. Теплопроводность известкового налета значительно ниже, чем теплопроводность металла, поэтому налет играет роль изолятора для тепла, которое вырабатывается нагревателем. Температура воды не достигает уровня, заданного программой, расход энергии и время стирки увеличиваются, а нагреватель постоянно работает в усиленном режиме. Из-за этого срок службы нагревательного элемента (ТЭНа) сокращается до 3 лет, по прошествии которых устройство часто выходит из строя (перегорает).

«Жесткость» или «мягкость» воды

Передвигаясь по земле (и под землей), соприкасаясь с горными породами, вода обогащается различными солями и металлами. Природная вода содержит различные примеси минеральных и органических веществ, а также газы и микроорганизмы. Но, кроме растворенных веществ (соли кальция, алюминия, магния, хлорид натрия, органические соединения и газы), в воде содержатся во взвешенном состоянии и механические примеси, от которых необходимо освободиться (мельчайшие частицы глины, песка, остатки растений и животных).

Вода, в которой имеется большое количество растворенных солей кальция и магния, называется жесткой.

Жесткость воды является одним из основных показателей ее качества и определения пригодности к использованию. Жесткость воды измеряется в специальных единицах – миллиграмм-эквивалент на литр (мг-экв/л); 1 мг-экв жесткости обозначает, что в 1 л воды содержится 20,04 мг кальция или 12,16 мг магния.

Различают жесткость карбонатную («временную»), некарбонатную («постоянную») и общую. Некарбонатная жесткость обуславливается наличием растворенных в воде хлоридов, сульфатов и других солей кальция и магния, которые при кипячении выпадают в осадок

(он наблюдается только при упаривании воды, когда водный раствор окажется пересыщенный этими солями).

Карбонатная жесткость характеризуется содержанием в воде бикарбонатов кальция и магния, способных при кипячении воды разлагаться и выпадать в осадок.

Жесткость устраняют предварительным подогревом воды и последующим отфильтрованием выпавшего осадка.

Общая жесткость воды выражает содержание в ней всех солей кальция и магния. Если их количество в воде в целом не превышает 3 мг-экв/л, то такая вода считается мягкой, при наличии 3–6 мг-экв/л – средней и свыше 6 мг-экв/л – жесткой.

Так, например, жесткость воды в Ладожском озере составляет 0,6 мг-экв/л воды, в Неве – 0,7 мг-экв/л, в Амуре – 2,9 мг-экв/л, Днестре – 5,7 мг-экв/л, Доне – 7,0 мг-экв/л, Балтийском море – 13,9 мг-экв/л, Черном – 46 мг-экв/л, Каспийском – 74,0 мг-экв/л.

С жесткой водой борются по-разному. В частности ведущие производители стиральных машин предлагают для умягчения воды использовать специальный состав, например, калгон. Однако, этот метод можно скорее назвать второстепенным (по эффективности), нежели основным и радикальным. Радикальный же метод продления срока службы нагревательных элементов ТЭНов в стиральных и посудомоечных машинах-автоматах сводится к увеличению срока службы и надежности самого ТЭНа.

По сравнению с обычным нагревателем, керамический ТЭН значительно надежнее. Благодаря особым свойствам керамическое покрытие препятствует образованию известкового налета на поверхности нагревателя. Поэтому со временем его теплопроводность не изменяется, а, значит, не увеличиваются расход электроэнергии и продолжительность нагрева воды. Это иллюстрирует рис. 5.18.

Даже через несколько лет эксплуатации эти показатели остаются практически неизменными. Увеличение веса (за счет постоянно образующейся накипи) обычного нагревателя превосходит аналогичные показатели керамического. Это объясняет практику частых замен обычного нагревателя в стиральных и посудомоечных машинах (как правило, через 3 года службы).

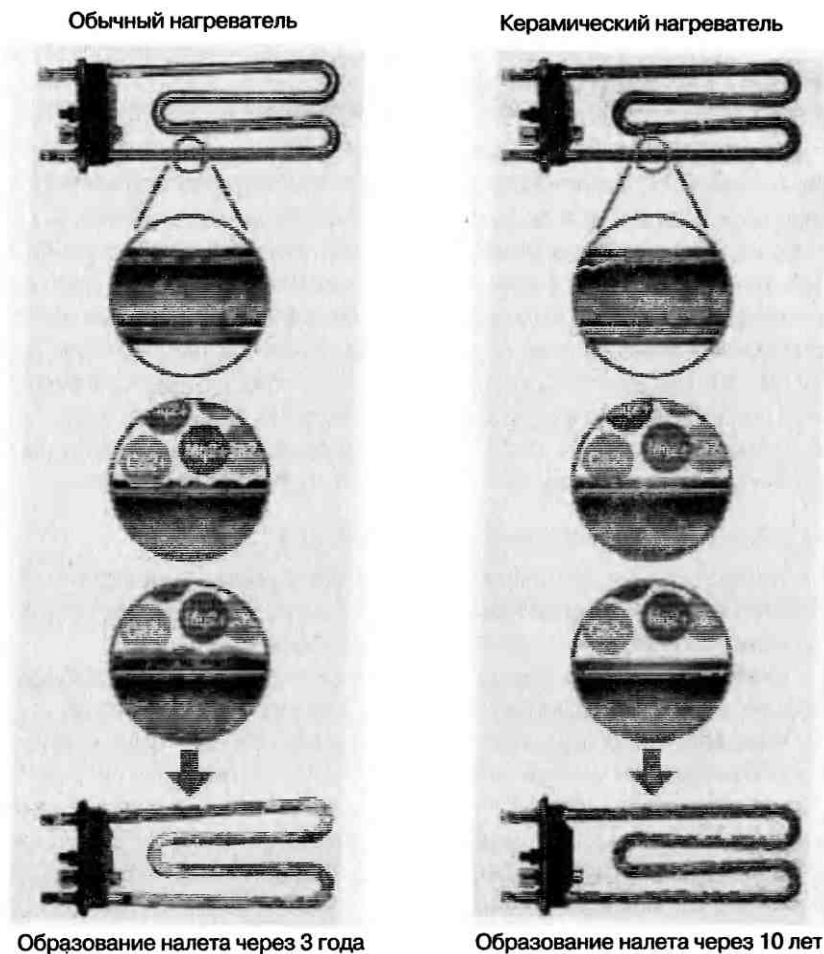


Рис. 5.18. Иллюстрация различий обыкновенного ТЭНа и ТЭНа с керамическим защитным покрытием

При прочих равных условиях (при одинаковой жесткости воды) керамический нагревательный элемент служит в 3 раза дольше обычного, не требуя замены.

5.7. РАДИОСТАНЦИИ (ТРАНСИВЕРЫ) В ЗАГОРОДНОМ ДОМЕ

Любой радиолюбитель, решивший работать в радиообмене в деревне, неизбежно сталкивается с так называемой «проблемой частотного ресурса». Для России, не имеющей собственных современных радиопередающих систем (военные – не в счет), эта проблема имеет особое значение. В таких условиях работа с радиопередатчиком (трансивером) зарубежного производства – процедура нелегкая, но вполне осуществимая. Популярными сегодня радиолюбительские диапазоны 2, 10, 20, 40, 80, 160 метров (по длине волны) во многих крупных городах «бурлят» желающими установить радиосвязь (QSO), поэтому при выборе оборудования для деревенского радиообмена акцент должен быть сделан на хорошо зарекомендовавших себя трансиверах.

5.7.1. Выбор и подключение трансиверов

Рынок техники для радиосвязи наводнен таким количеством портативных радиостанций (далее – трансиверов), что у неискушенного радиолюбителя что называется «глаза разбегаются».

Первый трансивер, как и все, что мы покупаем впервые, выбирают скорее по интуиции, нежели с умом, с шагом, с расстановкой.

Каждый, кто решил покупать трансивер, обычно ориентируется на рекомендации друзей, коллег, слухи или непроверенную рекламу (в которой недостатка нет). Как определить, какой трансивер приобретать? Как при ограниченных средствах избежать покупки неподходящего трансивера? Много опытных радиолюбителей, занимающихся радиосвязью на больших расстояниях, имеют несколько трансиверов. Как правило, среди них – один аппарат стационарный и снабжен всевозможными периферийными устройствами (подключен к персональному компьютеру (далее – ПК), имеет педальное управление, настольный микрофон (вместо устройства с тангентой), и другие сервисные возможности; а также 1–2 портативных трансивера, помогающих находится «на связи» при перемещении по прилегающей к дому местности. Причем эта местность, в зависимости от многих факторов (например, от наличия близ расположенных репитеров, ретрансляторов) может оцениваться в несколько десятков километров. Зачем им столько трансиверов? Возможно, они купили их в процессе поиска того единственного, который бы выполнял все запросы радиолюбителя. А возможно, они шли, как большинство из нас (к сожалению)

методом проби ошибок. А между тем, трансивер – это прибор-помощник на долгие годы, без которого радиолюбитель плохо себя чувствует – «слеп и глух». Трансивер сегодня – как тамагочи (в свое время для японца), как сотовый телефон для тинейджера – «полцарства закона». Итак, рассмотрим наиболее популярные неправильные (нецелеобразные) решения новичков, принимаемые при выборе «своего» трансивера. Автор хочет помочь новичкам избежать подобных ошибок.

Придание слишком большого значения количеству каналов

Вы листаете каталог или журнал и видите трансивер с 400 каналами. «Это то, что надо», – думаете вы. На поиск 400 частот и на ввод их в память трансивера уйдет много времени. А затем понадобится много времени, чтобы их запрограммировать. А после запрограммирования, возможно, захочется составить список частот и номеров каналов, им соответствующих, чтобы найти их снова. Очень редко, кому нужно или кто может использовать все 400 (и более) каналов памяти трансивера. Так зачем тратить деньги, если вам не нужно так много каналов?

Банки памяти

«Банки» (папки) представляют собой возможность трансивера разделять частотные каналы на группы, более доступные для поиска. Например, один трансивер с 200 ячейками, позволяет разделить их на 10 банков по 20 ячеек в каждом. Это дает возможность использовать банк 1, скажем, для частот милиции, банк 2 – для пожарной службы и для скорой помощи и так далее. Однако, другой трансивер, который предлагает 400 ячеек, имеет только 4 банка! Это означает, что пользователь первого варианта трансивера будет ощутимо ограничен в закреплении каналов и банков за специальными областями мониторинга. Как показывает опыт, чем больше банков – тем лучше.

Покупка трансивера с ограниченным частотным диапазоном

Многие трансиверы, в том числе портативные, имеют «дыры» в частотных диапазонах (Uniden). Например, вы можете купить трансивер, который перекрывает частотный диапазон следующим образом: 30–50, 108–174, 380–512 и 806–956 МГц (исключены некоторые частоты). Очевидно, в этом устройстве много «дыр» и во многих из этих частотных промежутков может работать интересная передающая

станция или радиообмен, собственно для чего и был куплен трансивер (у всех пользователей цели разные). По мере того, как вы растете в своем увлечении радиосвязью, набираете опыт радиообмена (или хотя бы радионаблюдения) вы узнаете о больших возможностях, которые доступны при сканировании, если ваш трансивер принимает большое количество частот. Загрузка диапазона сегодня изменяется (увеличивается) с неимоверной скоростью, и чем шире диапазон, перекрываемый трансивером, тем больше у его пользователя (владельца) возможностей. Зачем покупать сканер с ограниченным частотным диапазоном? Только если необходимо решать чисто специфические задачи в выделенном диапазоне.

Скорость сканирования

Рекламный проспект гласит, что приемник трансивера сканирует 100 каналов в 1 секунду! Предположим, что в сканере 100 каналов. После включения он начинает поиск рабочей частоты, которую находит на 99 канале. Это занимает 1 секунду. Давайте посмотрим на другой трансивер с медленным сканером – он работает со скоростью 14 каналов в 1 секунду. После его включения, необходимо 7 секунд, чтобы добраться до 99 канала.

Что пропущено в течение этих дополнительных 6 секунд? Да, скорость – это замечательно, но и не самое главное соображение при покупке трансивера. Сконцентрируйтесь на необходимых характеристиках, а не на сервисных «фишках», которые не добавят многого к вашим возможностям. Тем более, что все эти рекламные «фишки» можно трактовать по разному. Почему бы не выбрать, скажем, такую функцию, которая позволит увеличить время удержания частоты более чем на 2 секунды (выбор времени задержки)? Но к чему такой режим сканера, когда в случае небольшого перерыва в дуплексной передаче он уйдет неизвестно куда в поиске другой рабочей частоты, вниз по диапазону, и оператору надо возвращаться назад, пытаясь найти тот канал, который упущен. Вот об этом надо подумать.

Покупка трансивера без регулировки чувствительности

Если Вы находитесь в сплошной RF зоне (центр города), зачем вам чувствительный приемник, если он лишь добавит много шумов в принимаемый сигнал. С другой стороны, если вы где-нибудь за городом и пытаетесь настроиться на сигнал, трансивер с низкой чувствительностью не примет ничего полезного. Важно иметь трансивер с чувствительностью, соответствующей области его применения. А поскольку

область применения трансивера предсказать с большой точностью на несколько лет вперед невозможно, советую покупать трансивер с функцией регулировки чувствительности (регулировки шумоподавителя), которая обозначается обычно SQL.

Покупка трансивера только с одним источником питания

Предполагается, что портативный трансивер питается от адаптера переменного тока (от сети 220 В) и от встроенных аккумуляторов (батареек). Однако, и в этом вопросе есть нюансы.

Многие радиолюбители хотят иметь трансивер, который можно использовать в целом ряде областей – послушать музыку на FM, сводку авиапогоды, сообщения ГИБДД и другие частоты. Большую часть мониторинга, как правило, вы проводите в помещении, и, конечно, вам нужен прибор, который будет работать от осветительной сети переменного тока 220 В.

Сможете ли Вы работать с ним в автомобиле, подключив трансивер через адаптер к прикуривателю? Некоторые трансиверы комплектуются дополнительным отсеком для батарей. Это особенно важно, когда предполагается работать с прибором длительное время. Например, нормально заряженный аккумулятор трансивера Kenwood TH-F7 (в зависимости от мощности передачи, громкости усилителя приемника и частоты сканирования) «выдержит» не более 12 часов в активном режиме работы. Важны также и температурные условия применения (при отрицательной температуре воздуха и использовании на улице время работы от автономных источников питания уменьшается).

Лучше всего, когда предусмотрена возможность питания и от аккумуляторов и от батарей (имеется дополнительный отсек для батарей или размер пальчиковых батарей соответствует размеру пальчиковых аккумуляторов).

Когда Вы принимаете решение о покупке трансивера, не забудьте проверить, может ли он работать в тех условиях, где Вы собираетесь его использовать.

Покупка трансивера без режима сканера

Трудно поверить, но некоторые портативные трансиверы не могут сканировать частоты. Сканирование – это функция трансивера или радиосканера, которая позволяет задать верхние и нижние границы частоты, после чего устройство начнет сканирование в установленных пределах диапазона частот для поиска излучений на этих частотах.

Предположим, необходимо исследовать – нет ли какой-либо активной частоты на диапазоне ГИБДД в вашем районе проживания. Например, вы устанавливаете частоту 147.215 МГц – как нижнюю границу диапазона и 149.565 МГц – как верхнюю границу диапазона (частоты в разных регионах разные), а затем запускаете трансивер в режиме постоянного просмотра (сканирования) данного диапазона. Если в этом диапазоне присутствует радиосигнал, радиосканер остановится на этой частоте, и будет оставаться на ней, пока передача не закончится (или поступит, согласно предварительному программированию).

Таким образом, вы можете найти новые частоты, запомнить их в ячейки памяти и потом спокойно прослушивать. Прослушивание (без последствий) частот оперативных служб в России не запрещено законом.

Покупка трансивера с ограниченным выбором модуляции

Некоторые трансиверы обладают только одним типом модуляции NFM (узкополосная частотная модуляция), которая применяется в большинстве служебных радиопередатчиков. Однако существуют такие типы передач, которым требуются другие виды модуляции, такие как AM (амплитудная модуляция), применяемая, например, в авиации, USB, LSB (используемые во многих любительских радиопередатчиках) и WFM (широкополосная частотная модуляция), которая применяется в УКВ радиовещательных станциях, и присутствует в звуковых составляющих телевизионного сигнала.

Если вы хотите, чтобы трансивер принимал «все», убедитесь, что он способен работать на всех видах модуляций. Для этого перед покупкой устройства проконсультируйтесь с продавцом или (что намного лучше) не поленитесь самостоятельно ознакомиться с паспортом (руководством) устройства.

Покупка трансивера с мало мощным аудио усилителем

Нет ничего хуже, чем трансивер, который вы можете едва слышать, или такой, у которого звук усиливается с искажениями. Да, и такие встречаются. Если планируется использовать устройство в одиночестве у себя дома, выходная мощность НЧ – это не самая главная характеристика, однако, если вы хотите взять его с собой или слушать в автомобиле, выходная мощность усилителя НЧ является важным фактором. Специалисты рекомендуют выходную мощность не менее 500 мВт, как минимум, при использовании трансивера вне помещения.

Помните, что вы покупаете трансивер для личного пользования на несколько лет, и в этот период времени, возможности его применения могут быть широкими – от заброшенной деревни (полная тишина, так, что воздух «звенит в ушах»), до поездок на мотоцикле (внешний шум).

Покупка трансивера без функции приоритетности канала

Эта функция позволит сканировать диапазоны и в то же время прослушивать специальные частоты. Если на этой приоритетной частоте появился сигнал, то трансивер автоматически переключится на нее. Например, вы хотите слушать местную пожарную службу, но пока вы ждете их сигнала, и скучаете, то вы можете слушать музыкальную трансляцию на УКВ. Для этого надо просто задать частоту пожарной службы как приоритетную (Prio) и затем возвратиться к обычному режиму сканирования. В это время трансивер сам проверяет каждые 5 с активность на приоритетном канале. Когда же пожарная команда начнет действовать в эфире, трансивер автоматически переключится на запрограммированный ранее приоритетный канал.

Лучше всего покупать трансивер (в том числе портативный) сканирующий (или программируемый) на две (и более) частоты одновременно. Один из таких примеров представлен в следующем разделе (см. рис. 5.20).

Покупка трансивера без индикатора мощности сигнала

Индикатор мощности сигнала (иногда его называют S-meter) дает вам визуальную индикацию мощности сигнала, который принимается трансивером. Это очень удобно, когда надо определить близость передатчика. Например, при поиске радиозакладки, или если вы прослушиваете частоты милицейских автомобилей, очень интересно знать, как близко они к вам находятся. Этот индикатор также помогает при измерении эффективности антенны, используемой с трансивером.

Игнорирование аксессуаров, которые прилагаются к трансиверу

Аксессуары, которые продаются вместе с трансивером, очень помочь при его практическом использовании. Например, весьма практичным и нужным является система «свободные руки», представленная на рис. 5.19.

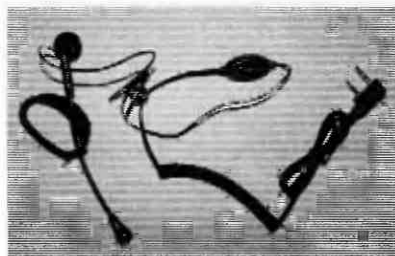


Рис 5.19 Система «свободные руки» с микрофоном, тангентой и наушником

Автор ни разу не встречал кого-либо, кто бы добровольно отказался от аксессуаров к любому устройству, если они положены в комплекте и их стоимость включена в основную стоимость устройства. Таких людей, видимо, немного, или они имеют некие причины для своих действий.

Например, некоторые трансиверы поставляются не только с адаптерами переменного тока, но и с адаптерами постоянного тока для использования в автомобиле. В другие аксессуары включают наушники, микрофоны, специальные пристежки для ремня, кожаные чехлы, дополнительные антенны для различных диапазонов и крепежные приспособления для установки на автомобиле. Узнайте, что предлагается вместе с трансивером, и убедитесь, что совершаете удачную покупку за те же деньги.

Покупка трансивера с ограниченным сроком гарантии

Трансивер покупают для того, чтобы работать. Большинство трансиверов имеют гарантию 1 год, и, если он сломается в течение этого периода, то производитель заменит его или произведет ремонт бесплатно. При этом производитель иногда дает дополнительную гарантию за относительно низкую плату. Можно приобрести дополнительное гарантийное обслуживание трансивера и его аксессуаров (например, за 1400 руб.). Если трансивер сломается, единственное, за что вам придется заплатить – это за расходы по доставке устройства продавцу. Дополнительная гарантия в наше время – это очень хорошее вложение денег.

Большие надежды на антенну, поставляемую вместе с портативным трансивером

С одной и той же антенной невозможно одинаково эффективно работать на разных частотах радиоволн. Тем более, когда речь идет

о портативном трансивере и идущей с ним в комплекте антенной-штырем. Представим, что трансивер (на примере рассмотренного на рис. 1) принимает и работает на передачу на частотах от 100 кГц до 1,3 ГГц. Во всем этом диапазоне частот потребуются для эффективной передачи применять антенну с соответствующей длиной штыря или конфигурации.

Стандартные антенны, комплектно поставляемые с трансивером, оставляют желать лучшего. Антенны типа «Ruber duckie» или «Whip» способны принимать целый ряд частотных сигналов, но они имеют усредненные параметры усиления, и если вы хотите слышать все, что есть в эфире, необходимо использовать внешнюю антенну, или антенну с усилителем. Убедитесь, что ваш трансивер сможет работать, например, через разъем BNC с такой антенной. Поскольку трансивер является прибором сложным и многофункциональным, экономить на антенне нельзя.

Цены

Разброс цен в трансиверах довольно широк. Цены зависят от исполнения: портативные (карманные), автомобильные, стационарные, с компьютерным управлением (и как следствие с наличием дополнительных функций). Необходимо выбирать трансивер с учетом конкретных задач пользователя. Для мониторинга и прослушивания заранее известных частот вполне хватит даже Yaesu модели VX-2R. Если необходимо видеть загрузку диапазона, не обойтись без подключения к компьютеру. А есть радиолюбительские трансиверы и по цене 180 000 руб.

Портативный трансивер Kenwood TH-F7

Рассмотрим портативный трансивер Kenwood TH-F7, разработанный радиоинженерами в 2001 году. Он и сегодня является одной из лучших портативных моделей для радиолюбителей. Внешний вид трансивера представлен на рис. 5.20.

Для большинства российских регионов Kenwood TH-F7 – оптимально возможный и экономически оправданный путь. Низкое качество линий связи, коммутационного оборудования и, как следствие, отставание страны по объему и качеству услуг, создают широкое поле для плодотворной радиолюбительской деятельности. Высокие функциональные возможности всдиапазонного трансивера, с одной стороны, и невысокая стоимость, быстрая окупаемость при незначительных стартовых инвестициях, с другой – важнейшие характеристики,



Рис. 5.20. Внешний вид трансивера Kenwood TH-F7

благодаря которым Kenwood TH-F7 все чаще становятся отправной точкой в радиообмене лицензированных радиолюбителей (имеющих свой позывной), а также их начинающих коллег.

5.7.2. Установка и настройка широкополосной антенна на 145–149 МГц

В литературе для радиолюбителей имеются описания разнообразных по сложности и эффективности антенн, создатели которых настаивают на том, что лучше самодельных – антенн быть не может. И да, и нет.

Оказывается, не всегда надо конструировать антенны самостоятельно. Иногда для успешной работы переносной радиостанции на УКВ можно применить промышленную антенну, которую подробно рассмотрим в этом разделе.

Антенна, название которой неизвестно, мне попала в руки случайно, тем не менее, после проведенных экспериментов, выяснились ее отличные качества. Антенна хорошо себя зарекомендовала в паре с портативным трансивером Kenwood TH-F7E, выходная мощность которого (5 Вт) теперь достаточна для уверенной работы (с помощью

описанной конструкции) на расстоянии 108 км от Санкт-Петербургского ретранслятора R7. Для сравнения: уверенная работа моей портативной радиостанции со штатной антенной (резинкой), а также автомобильной штыревой антенной типа 5/8 лямбда, на указанном расстоянии ранее казалась невозможной. Теперь – другое дело.

На рис. 5.21 представлен внешний вид антенны.



Рис. 5.21 Промышленная антенна для диапазона 2 метра

На рис. 5.22 представлена схема соединений антенны.

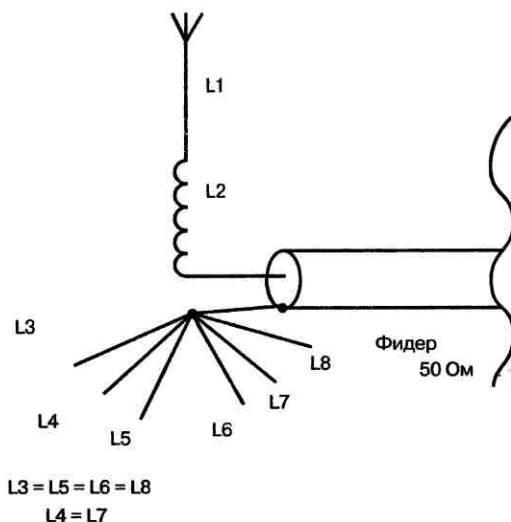


Рис. 5.22. Схема соединений антенны

Антенна устанавливается вертикально. Излучатель L1 изготовлен из дюралевой трубки диаметром 25 мм, к которой прикреплены симметричные ромбовидные отводы. Они конструктивно выполнены так, что могут быть зафиксированы с небольшим углом относительно вибратора, то есть выполняют функцию подстроечных элементов. Общая длина антенны составляет 125 см. Диаграмма направленности антенны зависит от длины вибратора. Если длину вибратора выбрать другой, в частности нарастить до 1,5 м, полезное излучение под низким углом к горизонту снизится, а излучение под большим углом вырастет, то есть все преимущества данной антенны потеряются.

К излучателю L1 подключена удлиняющая катушка L2. Ее параметры я не изменял.

Шесть противовесов – своеобразный эквивалент радиотехнического «заземления» УКВ антенны. Противовесы L3–L8 изготовлены из покрашенной черной краской латуни. Противовесы крепятся к основанию антенны с помощью резьбового соединения. Диаметр противовесов L3–L8 – 8 мм, длина их неодинакова (см. рис. 5.21). Так противовесы L3, L5, L6, L8 имеют одинаковую длину 48 см. Противовесы L4, L7 имеют равную длину 52 см.

Противовесы установлены под углом 110° по отношению к излучателю.

С помощью угла наклона противовесов можно в небольших пределах изменять входное сопротивление антенны и оптимально согласовать ее с коаксиальным кабелем.

Коаксиальный кабель (фидер) с волновым сопротивлением 50 Ом подключается к разъему снизу вверх вертикально расположенной антенны (см. рис. 5.21). На практике это полностью исключает попадание влаги в фидер даже без дополнительной герметизации места соединения.

Относительно короткий вибратор компенсирует удлиняющая катушка (хорошо видна на рис. 5.21). Благодаря удлиняющей катушке L2 диаграмма направленности антенны получилась более чем приличная.

Длина кабеля 20 метров. Необходимо стремиться к тому, чтобы коаксиальный кабель, идущий до антенны был минимально необходимой длины. Антенна крепится на деревянной раме застекленной лоджии (на 3 этаже кирпичного дома) с помощью выносного удлиняющего металлического уголка. Необходимо обеспечить хороший электрический контакт противовесов, антенного разъема с металлическим уголком.

При увеличении длины вибратора полоса пропускания антенны увеличивается. В рассмотренном варианте полоса пропускания по уровню КСВ = 1,1 составила более 4 МГц.

5.7.3. Причины помех деревенским телевизорам

Телевизионные каналы, как известно, вещают (передают сигнал) на радиочастотах. Причем, звук и изображение разделены по разным каналам. В табл. 5.2 представлены некоторые телевизионные каналы Москвы и области и соответствие частот их вещания.

Таблица 5.2. Телевидение (некоторые популярные каналы) *

Канал	Видео МГц	Звук МГц	Программа
1	49.750	56.250	ОРТ
2	215.25	221.750	Россия
3	77.250	83.750	ТВЦ
4	191.250	197.750	НТВ
6	175.250	181.750	ТВС
23	487.25	493.750	ТРК Дельта
24	495.250	501.75	CNN
27	519.250	525.750	СТС Москва
31	551.250	557.750	31-й канал
35	583.250	589.750	35-й канал (техническое вещание)
49	695.250	701.750	RenTV
51	711.250	717.750	МузТВ

***Примечание.** В разных регионах частоты телевещания могут отличаться от указанных в табл. 5.2.

Имея портативную радиостанцию (трансивер) даже с небольшой выходной мощностью (до 5 Вт) можно не только принимать (звук) этих каналов, настроившись на соответствующую частоту, но и мешать трансляции, заглушая не только звук, но и изображение на экране телевизоров. Не призывая граждан к такому занятию, не могу не отметить, что эксперименты с трансивером показали следующее.

При включении передатчика трансивера (радиостанции), настроенного на один канал с телевизором, и разнесенных в пределах одного многоквартирного дома, телевизор, подключенный к внешней (коллективной) антенне, установленной на крыше, перестает принимать телетрансляцию.

Если у вас такое происходит, не исключено, что вблизи работает радиопередатчик. Причем, передавать на частотах телевещания

запрещено правилами радиобмена (равно, как и на авиачастотах, на частотах аварийных, диспетчерских и оперативных служб). Радиобмен на данных частотах никакому радиолюбителю не принесет удовлетворения (главное удовлетворение – установить радиосвязь с другим корреспондентом), поэтому, скорее всего, постановкой помех занимаются хулиганы, причем без особой цели, кроме пакостной. Скорее всего – «от нечего делать».

5.7.4. Особенности деревенского радиобмена

В противовес этому можно использовать портативные трансиверы напользу всем. Особенно, если в закромах радиолюбителя невостребованным грузом «пылится» переносной телевизор, наподобие представленного на рис. 5.23.

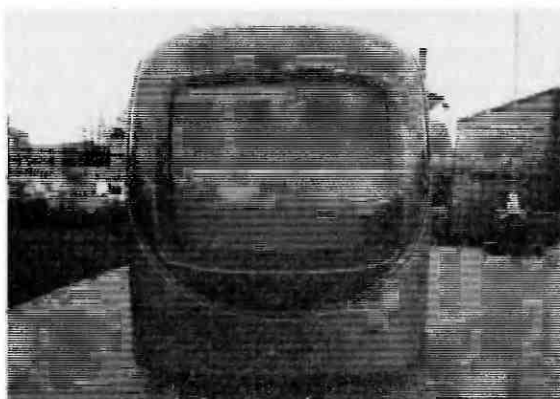


Рис. 5.23. Переносной телевизор Luxel

Этот портативный телевизор, предназначенный для автомобиля, купили в Финляндии на распродаже по совершенно «смешной» цене. Потом проявилась такая русская народная поговорка «скупой платит дважды».

В этом телевизоре частотные каналы звука и изображения не соответствуют российским каналам. Поэтому при настройке на вещательный сигнал (все узлы телевизора работают исправно) появляется или качественное изображение без звукового сопровождения, или звук с телевизионными помехами на экране.

Все можно «починить» и исправить.

Но рентабельно ли это, учитывая затраты времени на ремонт и малую стоимость (и ценность) самого телевизора?

Выбросить такой «прибор» жалко. С покупкой трансивера нашелся выход: телевизор теперь используется как обычный радиоприемник, причем не простой, а перестраиваемый практически во всех популярных диапазонах. Поскольку трансивер также вседиапазонный, совместить эти два чуда электронной техники не составило труда.

Мощность трансивера (максимальная – 5 Вт) позволяет применять данную связку в сельской местности на расстоянии до 10 км.

Определенным минусом можно считать то, что радиосвязь между этими устройствами осуществляется только в одном направлении – от трансивера к телевизору. Но, зато – аппарат в деле!

Практическое применение связка трансивер + переносной телевизор находит в устройстве предупреждения, реализованного на селе: когда жена уходит в магазин, мужчина сообщает приятелю, что можно, например, дегустировать самогон, поиграть в шашки или совместно прочесть интересную книгу.

Кроме того, не исключена и возможность применения «бесполезного» телевизора в качестве радиоприемника на частотах радиостанции «Маяк» и даже в УКВ и FM диапазонах.

5.7.5. Частоты, которыми пользуются на водах

Если в вашем районе есть достаточно крупная река, водохранилище озеро, или вы имеете возможности выйти на берег моря (океана), в пределах России, вам несомненно будет интересно – на каких радиочастотах ведут переговоры диспетчерские и речные (морские) службы. В течение ряда лет автор наблюдал за радиоэфиром в этой области, и теперь все полученные сведения скомпоновал в табл. 5.3 и 5.4.

Береговые радиостанции, ведущие наблюдение за сигналами бедствия, показаны в табл. 5.3.

Таблица 5.3. Береговые радиостанции, ведущие наблюдение за сигналами бедствия

Водоем(ы)	Наименование пункта	Позывной	№ канала	Время работы
Рыбинское водохранилище	Павлоково	Череповец-1	5	Круглосуточно
Череповецкое вдхр., Белое озеро	Шексна	Череповец-1	5	Круглосуточно
	Аристово	Череповец-1	5	
	Иванов Бор	Белозерск	5	
	Белозерск	Белозерск	5	

Таблица 5.3. Береговые радиостанции, ведущие наблюдение за сигналами бедствия (окончание)

Водоем(ы)	Наименование пункта	Позывной	№ канала	Время работы
Онежское озеро Беломорско-Балтийский канал	Вознесенье	Вознесенье	5	Круглосуточно
	Вытегра	Вытегра	5	
	Петрозаводск	Петрозаводск	7	
	Шала	Шала	11	
	Повенец	Повенец	7	
Ладожское озеро	Свирица	Свирица	5	Круглосуточно
	Мыс Сторожно	Свирица	5	
	Погран-Кондуши	Свирица	5	
	Шлиссельбург	Шлиссельбург	5	
	Мыс Осиновец	Шлиссельбург	5	
	Мыс Денисово	Шлиссельбург	5	
	О. Валаам	Приозерск	5	
	Питкяранта	Питкяранта	5	
Финский залив	Новая Ладога	Новая Ладога	5	Круглосуточно
	Ломоносов	Ломоносов-1	24	
	Мыс Стирсудден	Петербург-3	24	
	Красная Горка	Петербург-3	24	

Расписание береговых радиостанций, передающих прогнозы погоды, предупреждения, другую путевую информацию приведено в табл. 5.4.

Таблица 5.4. Расписание береговых радиостанций, передающих прогнозы погоды, предупреждения, другую путевую информацию

Водоем(ы)	Наименование пункта, позывной	№ канала	Время передачи прогноза	Время передачи путевой информации
Канал им. Москвы	Северный порт (Москва-4)	9	По запросу	По запросу
р. Волга	Кимры	2	По запросу	По запросу
	Углич (Углич-3)	2	По запросу	По запросу
Рыбинское водохранилище	Рыбинск-7	11	Сороковая минута каждого четного часа	То же

Таблица 5.4. Расписание береговых радиостанций, передающих прогнозы погоды, предупреждения, другую путевую информацию (продолжение)

Водоем(ы)	Наименование пункта, позывной	№ канала	Время передачи прогноза	Время передачи путевой информации
Череповецкое водохранилище Белое озеро	Череповец-1	7, 8	00.35 – 00.45 04.35 – 04.45 08.35 – 08.45 16.35 – 16.45 20.35 – 20.45	То же
	Белозерск	8	То же	06.50 – 07.00 14.50 – 15.00
	Вытегра-1	10	То же	04.50 – 05.00 12.50 – 13.00
	Вознесенье	11	То же	00.50 – 01.00 08.50 – 01.00
	Подпорожье	6, 7, 8, 9	То же	00.50 – 01.00 08.50 – 09.00 16.50 – 17.00
Онежское озеро, Беломорско-Балтийский канал	Петрозаводск	7	Первые 10 мин. каждого четного часа	То же
	Шала	11	01.00 – 01.15 07.00 – 07.15 13.00 – 13.15 19.00 – 19.15	То же
	Повенец	7	01.00 – 01.15 07.00 – 07.15 13.00 – 13.15 19.00 – 19.15	То же

Таблица 5.4. Расписание береговых радиостанций, передающих прогнозы погоды, предупреждения, другую путевую информацию (окончание)

Водоем(ы)	Наименование пункта, позывной	№ канала	Время передачи прогноза	Время передачи путевой информации
Ладожское озеро	Свирица	6	01.00 – 01.10 03.00 – 04.10 09.00 – 09.10 13.00 – 13.10 18.00 – 18.10 21.00 – 21.10	06.50 – 07.00 16.00 – 16.10 22.50 – 23.00
	Приозерск	7	По запросу	По запросу
	Питкяранта	6	По запросу	По запросу
	Шлиссельбург	6	По запросу	04.50 – 05.00 12.50 – 13.00 20.50 – 21.00
	Санкт-Петербург, Петербург-5	7	По запросу	07.50 – 08.00 14.50 – 15.00 22.50 – 23.00
Финский залив	Ломоносов-1	24	00.00 – 00.10 06.00 – 06.10 12.00 – 12.10 16.00 – 16.10 20.00 – 20.10	12.00 – 12.10 20.00 – 20.10

5.8. ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ РЕЖИМОВ В ПОРТАТИВНОЙ РАДИОСТАНЦИИ С ПОМОЩЬЮ ПЕДАЛИ

В радиостанциях применяются разные способы переключения режимов «прием – передача».

В некоторых случаях используют схемы VOX (голосового управления), ручные переключатели РТТ, однако самым удобным и наиболее распространенным остается использование ножной РТТ педали. Почему это происходит?

Управление различными электронными устройствами с помощью ног помогает улучшить контроль работы устройства, относительно традиционного (штатного – ручное управление с помощью клавиатуры, джойстиков, кнопок РТТ, манипуляторов типа мышь и аналоговых им).

Преимущество ножного управления

Ножное управление (в совокупности с ручным управлением) позволяет более эффективно справляться с задачами, повышает реакцию на события и в буквальном смысле освобождает руки.

Преимущества свободных рук очевидны и давно взяты на вооружения, как производителями сотовых телефонов, так и трансиверов. Свободные руки, глаза, уши человека позволяют переключить внимание на другие внешние воздействия (изменение частоты сканирования диапазонов и даже обстановку за окном). В результате повышается бдительность, внимание, оперативность приема сигналов и реакция на поступающую информацию, что в конечном итоге, позволяет работать быстрее, эффективнее, совершать меньше ошибок.

Ножное управление с помощью педалей будет не лишним при управлении и многодиапазонным трансивером, и портативной радиостанцией, например Веда ЧМ, представленном на рис. 5.24.



Рис. 5.24. Портативная Си-Би радиостанция Веда-ЧМ

Веда ЧМ рассчитана на прием одной из 4-х частот «гражданского» диапазона 26–28 МГц. Выбор частоты производится вручную, переключением расположенных на передней панели радиостанции движковых переключателей.

Практика применения в быту

В быту управление педалями предусмотрено в пианино, в швейных машинах и во многих других случаях.

Самым лучшим решением для педали является наклонная конструкция, так как в этом случае нога оператора находится в лучшем (оптимальном) положении, не устает при частой работе. Такой тип ножного управления заимствован из автомобильной техники, где нажимать на педаль приходится многократно в течение короткого времени (педаль сцепления, тормоза в автомобилях).

Педали для радиостанций выпускаются серийно, и купить их не проблематично. За примером далеко ходить не надо, на рис. 5.25 представлен внешний вид промышленной педали MFJ-1709 (подробнее о ней ниже).



Рис 5.25. Фото промышленной педали MFJ-1709

Ножная РТТ педаль MFJ-1709

Ножная РТТ педаль MFJ-1709 имеет небольшую массу (350 г), но это не является помехой для ее надежного удерживания на полу шероховатым полимерным материалом (которым покрыта нижняя кромка корпуса педали). Верхняя часть педали покрыта слоем ребристой резины (чтобы не скользила нога). Контакты переключателя расположенного внутри педали MFJ-1709 работают на замыкание. Соединительный 3-х метровый провод позволяет разместить педаль в удобном месте. Разъем типа «моно» диаметром 6,35 мм может подключаться к гнезду РТТ радиостанции или к переходникам, используемым, например, с гарнитурами Neil и MFJ. В радиостанции Веда ЧМ разъем управления РТТ находится в нижней части корпуса, рядом с отсеком для элементов питания (см. рис. 5.24).

Размеры педали MFJ-1709 (рис. 2) 6,35 × 8,9 × 5,2 см.

Стоит такая педаль порядка 1000 руб.

Корпус педали для надежной и долговременной работы должен быть прочным и (желательно) механическим. Механический корпус позволяет сделать экранирование или заземление, путем подключения корпуса педали к «общему проводу» устройства управления. Но, если механической педали «не найти», равно как и старых швейных машин, педаль можно купить или сделать самостоятельно.

Самостоятельное изготовление педали

Для простого и мало затратного (в том числе по времени) изготовления педали используют кнопку от системы тревожной сигнализации (КТС), снятой с эксплуатации. Внешний вид КТС показан на рис. 5.26.



Рис. 5.26. Фото (внешний вид) КТС

Внутри КТС установлен магнит и геркон с контактами на замыкание. В торце корпуса КТС расположен разъем РШ2-4, к контактам которого подключены все три контакта от геркона.

Для практического применения КТС в качестве педали ее надо установить на пол и подключить двужильным гибким кабелем (длиной 2–2,5 м с ответной частью разъема на конце) к портативной радиостанции Веда-ЧМ. Если разъема в наличии нет, корпус Веда ЧМ аккуратно вскрывают (отвинчивают 4 шурупа) и подпаивают провода от педали к контактам кнопки переключения «прием/передача».

Сделав одну педаль, можно перейти к построению второй. Тем самым, обеспечив управление как режимом «прием/передача» (РТТ) – одна педаль, так и тональным вызовом (вторая педаль) портативной радиостанции Веда-ЧМ (и аналогичными) обеими ногами. В последнем случае провода от педали аккуратно подпаивают к контактам кнопки тонального вызова в корпусе Веда-ЧМ.

Кроме Веда-ЧМ методом непосредственной пайки можно подключить педаль практически к любой портативной радиостанции, но все же лучший способ – подключение через разъем.

Другие варианты ножного управления

Для эффективного использования ножного управления могут быть и другие ситуации. .

На практике ножное управление часто (кроме рассмотренного случая) применяется в диспетчерских службах. Диспетчера, не связанные с радиообменом, например, находящиеся в крупном автохозяйстве, используют «педалирование» для включения мощного усилителя громкой связи и таким образом вызывают сотрудников, находящихся на большом удалении (или на улице).

Надежная педаль получится, если переделать ее от швейной машины (или оверлока), разместив внутри ее корпуса микропереключатель МПЗ-1, КМ1-1 (или аналогичный замыкатель/размыкатель контактов). Это также может быть геркон (в совокупности с магнитом, закрепленным на подвижной площадке педали).

Как вариант, можно подключить педаль (педали) к персональному компьютеру (ПК), чтобы без усилий включать/выключать выносную акустическую систему (или иное устройство периферии ПК).

Возможностей применения педали для оптимизации управления электронными или радиопередающими устройствами множество и они ограничиваются только фантазией радиолюбителя.

5.9. АВТОМАТИЧЕСКАЯ ХЛЕБОПЕКАРНЯ В ВАШЕМ ЗАГОРОДНОМ ДОМЕ

Автоматические хлебопекaрни сегодня можно встретить в каждом доме. Они совмещают в себе несколько функций и позволяют не только выпекать хлеб, но и готовить тесто, амлет, варить джем. Не смотря на наличие русских (и других типов печей) в сельской местности хлебопекaрню можно использовать и в частном доме. В предлагаемой статье рассматривается один из представителей данных устройств – автоматическая хлебопекaрня «Bifinet KH2231».

Функциональные характеристики

Хлебопекaрня «Bifinet KH2231» рассчитана на выпекание формованного хлеба весом не более 1,1 кг. Устройство имеет 11 различных программ выпечки с соответствующими рецептурами приготовления. Наличие таймера делает возможным устанавливать срок готовности хлеба с задержкой от 10 минут до 15 час.

Функция управления выпечкой позволяет выпекать хлеб со светлой, средней или темной корочкой. Подогрев готового продукта позволяет автоматически сохранить его горячим в течение 3 час.

Конструкция прибора

В основе конструкции хлебопекaрни прямоугольный корпус из твердой пластмассы (рис. 5.27), выполняющий несущую функцию.

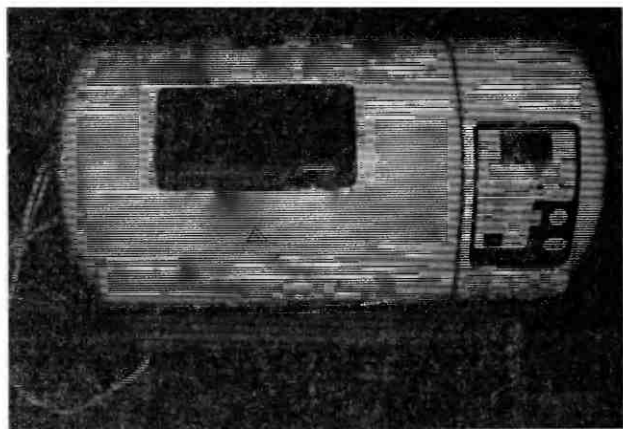


Рис 5.27. Внешний вид автоматической хлебопекaрни «Bifinet KH2231»

Внутри основного корпуса встроен второй (металлический) корпус. В него установлен нагревательный элемент мощностью 550 Вт. Мощность хлебопекарни определяется током потребления нагревательного элемента (ТЭНа) и током потребления асинхронного электродвигателя в момент его работы. Суммарная мощность хлебопекарни «Bifinet KH2231» – 855 Вт.

В этой части прибора происходит выпекание хлеба в специальной съемной емкости. Это хорошо видно на рис. 5.28 и 5.29.

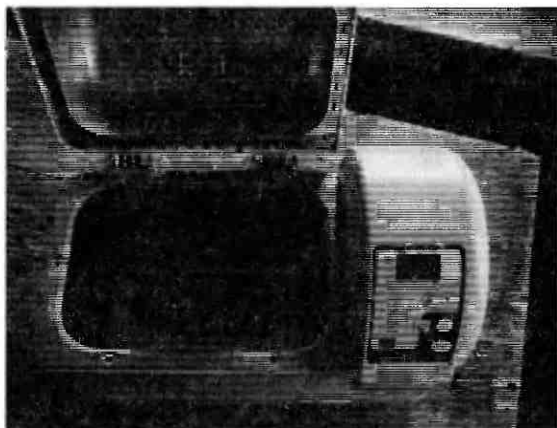


Рис. 5.28 Вид на встроенный металлический корпус

Емкость для выпекания оснащена лопаткой для перемешивания ингредиентов.

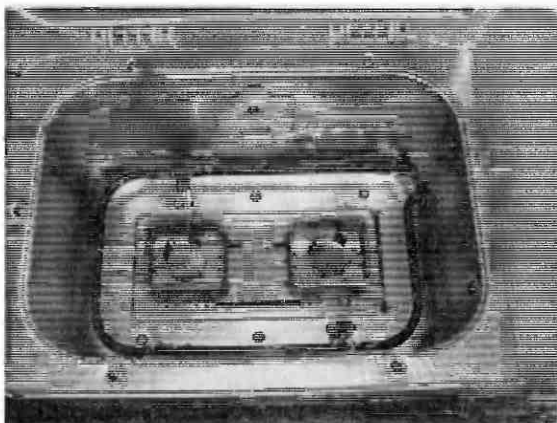


Рис. 5.29 Вид на нагревательный элемент, вмонтированный в металлический корпус

К внешнему корпусу также монтируются верхняя термостойкая рама с панелью управления и откидной крышкой (см. рис. 5.28).

Крышка хлебопекaрни имеет смотровое стекло. На панели управления (расположенной справа от крышки (см. рис. 5.27) располагаются сенсорная клавиатура с многофункциональным ЖКИ и светодиодный индикатор режимов работы. Снизу к корпусу прикручена крышка с резиновыми опорами и моторное шасси.

Моторное шасси выполнено из штампованной пластины, на которой смонтирован асинхронный мотор и ступица со шкивом (рис. 5.30).

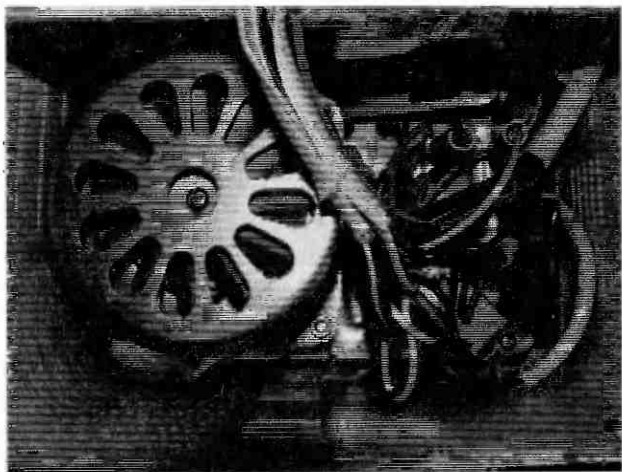


Рис. 5.30. Вид на моторное шасси

Вращение оси привода лопатки для замеса теста осуществляется посредством ременной передачи.

Разборка аппарата

Учитывая простоту конструкции, хлебопекaрня «Bifinet KH2231» разбирается легко и быстро. Для того чтобы снять панель управления (она из пластмассы), необходимо расцепить защелки на корпусе панели управления и верхней рамки, а также вывинтить шуруп М4 со стороны крышки хлебопекaрни. Шуруп расположен в торце корпуса панели управления.

После демонтажа панели управления становится возможным доступ к моторному отделению, клеммным выводам нагревательного элемента, датчику температуры и термopредохранителю, силовую плату управления автоматической хлебопекaрней (рис. 5.31).

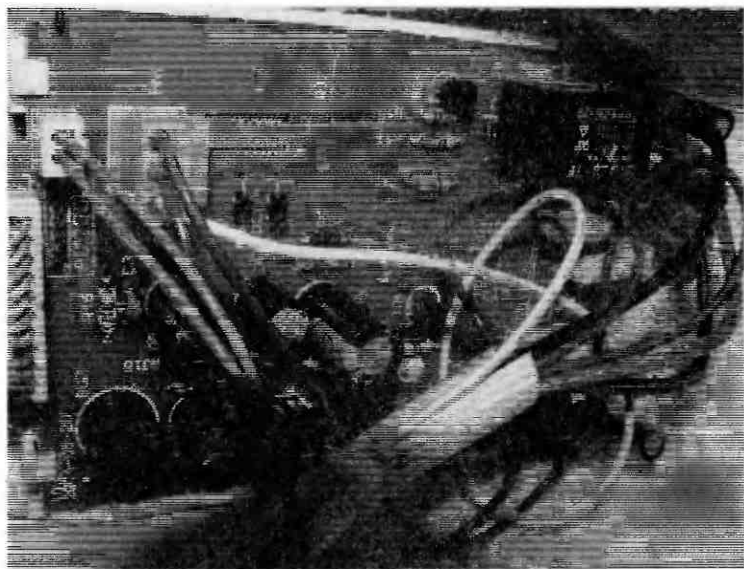


Рис 5.31. Вид на силовую плату управления

Здесь же установлен звуковой индикатор режимов работы – капсуль с обозначением BUZ типа FXP1205. Данный звуковой индикатор включается по окончании работы программы хлебопечки, а также он дублирует звуком нажатие сенсорных клавиш.

Управление ТЭНом осуществляется посредством слаботочного электромагнитного реле типа JZC-7F-5VDC-11.

Для разборки нижней части хлебопечки необходимо отвинтить все винты, находящиеся сверху корпуса, под откидывающейся крышкой (рис. 5.28). Снизу корпуса хлебопекарни крепежных деталей (шурупов и защелок) нет.

После удаления нижней крышки корпуса открывается доступ к винтам крепления электромотора, редуктору и узлу ременной передачи.

Электронная плата – основной элемент управления

После того, как крышка электронного отсека снята, открывается доступ к двусторонней электронной плате, закрепленной с помощью трех шурупов и двух защелок к корпусу отсека управления.

Основным элементом управления является электронная плата. Внешний вид платы управления показан на рис. 5.32.

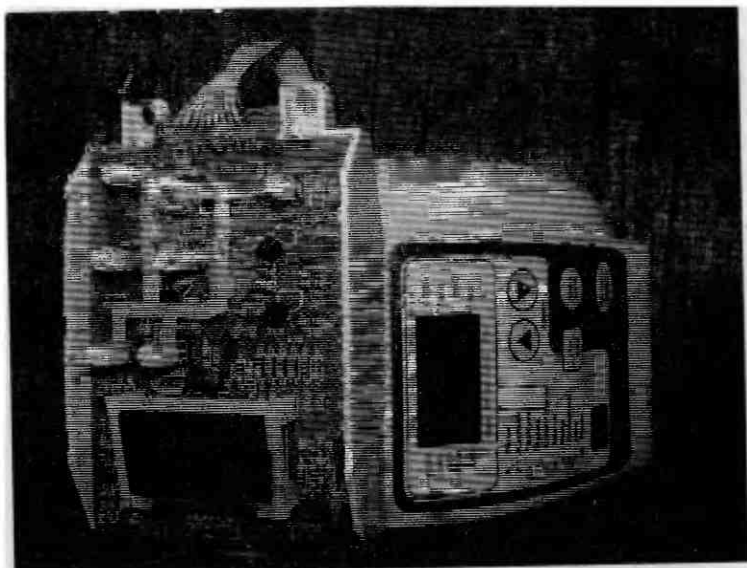


Рис. 5.32. Вид на электронную плату управления

На электронной плате установлен ЖКИ.

Питание схемы осуществляется посредством понижающего трансформатора типа S041-501-230/50, мостового выпрямителя и микросхемы стабилизатора 7805A. Функции контроля и управления выполняет микроконтроллер – оригинальная микросхема M34514M8 (см. рис. 5.33).

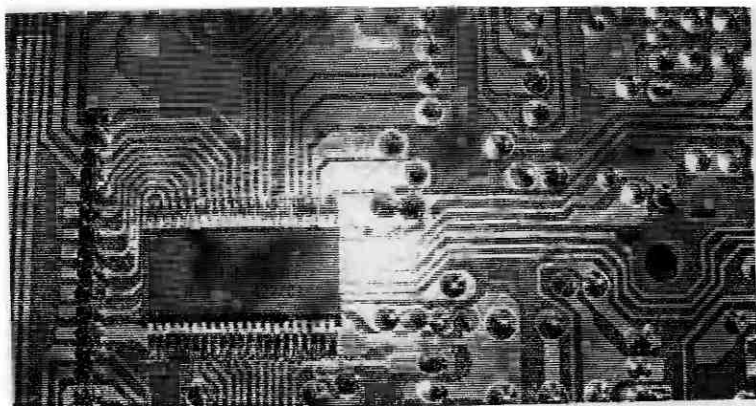


Рис 5.33. Вид на оригинальную микросхему управления

В качестве элемента коммутации питания нагревательного элемента применяется электромагнитное реле. Работой электромотора управляет мощный симистор ВТА08-600С.

Для подключения к электронной плате проводников питания, силовой платы и нагревательного элемента используется специальный разъем CN1 (рис. 5.34).

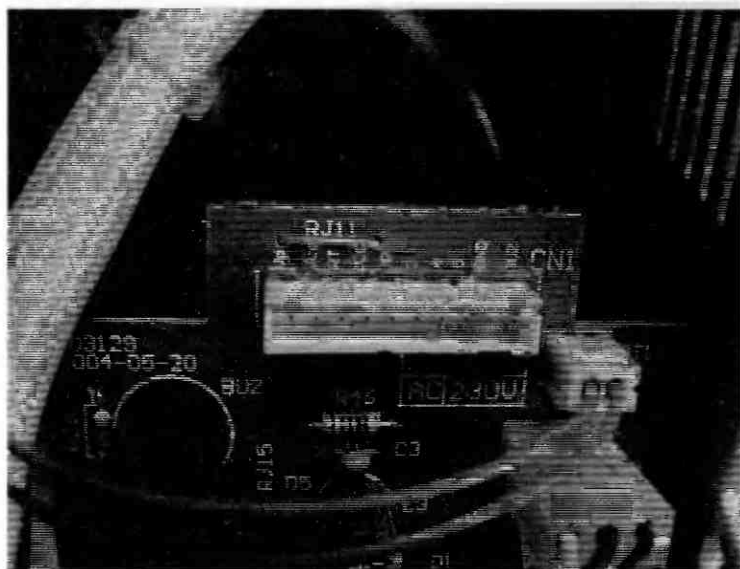


Рис. 5.34 Вид на разъем

К разъему также подключается датчик температуры. Сопротивление датчика при температуре 25° С составляет 100 кОм $\pm$ 5%.

Подключение шлейфа клавиатуры панели управления производится через другой разъем гибким плоским кабелем.

Возможные неисправности и методы их устранения

Хлебопечка не включается

Проверяют омметром исправность термopедохранителя ZNR. Если цепь термозащиты нарушена, то выясняют причину перегрева. Номинал термopедохранителя 144° С. При затруднениях можно попытаться подобрать аналогичный по характеристикам (1 А, 130° С, 250 В) термopедохранитель, встроив его на место прежнего и зафиксировав его там клеем или эпоксидной смолой.

Далее проверяют элементы узла питания – цепь первичной обмотки трансформатора Т1, диоды выпрямителя, наличие напряжения +5 В на выходе микросхемы интегрального стабилизатора, исправность оксидного конденсатора С104 (по питанию). Нормальное сопротивление первичной обмотки трансформатора должно быть в пределах 1 кОм.

Нет нагрева

Омметром проверяют цельность нагревательного элемента. Если он целый, то проверяют исправность электромагнитного реле и элементов его управления.

Не вращаются лопатки

Рукой проверяют возможность свободного вращения лопаток для перемешивания. Если лопатка не прокручивается или вращается с большим усилием (это механический дефект), следует заменить емкость. Альтернативой данной операции может послужить разборка и чистка ступицы емкости. Результат такого мероприятия имеет сугубо временный характер, так как из-за протекания сальника вал рано или поздно снова заклинит.

После проверки емкости осматривается привод и ремень. Проверяют целостность обмоток электромотора, исправность фазосдвигающего конденсатора (2 мкФ/400 В) и цепь управления электромотора на силовой плате управления.

При работе с узлом привода следует обращать внимание на горизонтальную соосность шкивов электромотора и лопатки.

Смещение или перекося шкивов приводит, в лучшем случае, к накоплению статического заряда на поверхности полимерных материалов (ремень и шкив лопатки), что может выражаться при работе печи в виде регулярного характерного пощелкивания, что в несколько раз сокращает ресурс ремня.

Не работают кнопки

Осматривают качество контактов шлейфа клавиатуры и разъема на плате. Также проверяют саму клавиатуру. В заключение проверяется схема сброса микроконтроллера и его кварцевый резонатор.

Качество выпекаемого хлеба хуже ожидаемого

Этот вопрос относится к компетенции более всего гастрономических изысканий.

Частой претензией со стороны потребителей, особенно неопытных, является качество выпекаемого хлеба. В данном случае следует обратить пристальное внимание на качество, последовательность закладки, а также количество используемых ингредиентов. Часто невнимательное изучение инструкции по использованию дрожжевых продуктов приводит к отрицательным результатам в процессе выпечки.

Такие проблемы часто возникают (как, например, в исследуемой автором хлебопечке), если меню и инструкция написаны без перевода на русский язык. Например, данная автоматическая хлебопечка «Vifinet KH2231» произведена и куплена в Финляндии (однако есть аналогичные аппараты, выпущенные в Корее), поэтому и меню на панели программ, и инструкция – на финском. Автор, разумеется, перевел ее, прежде, чем начать применять хлебопечь по назначению, однако полный перевод инструкции в части выбора и порционности ингредиентов неоправданно занял бы внимание читателей журнала.

Предположив, что в ряде случаев читатель столкнется с аналогичной проблемой качества выпекаемой продукции, полагал бы отнести эти временные трудности к правильной трактовке положений инструкции и рекомендуемым в ней же различным рецептам выпекания хлебобулочных изделий.

Молочные продукты рекомендуется применять в виде сухих полуфабрикатов, особенно при использовании таймера. Как показывает практика, в 100% случаях все нарекания по поводу качества приготавливаемого продукта исчезают после тщательного выбора рецептурных составляющих.

Не следует исключать и случаи неправильного выбора программы, а также внезапное отключение электроэнергии во время работы прибора. В этом случае следует дополнительно проверить исправность датчика температуры.

Системные сообщения на ЖКИ

IA – было отключение питания во время работы (позиция мигает).

HI – хлебопечка (отсек для выпекания) слишком горяча (выше 140° С), при попытке повторного использования.

EP_3 – отказ датчика температуры.

1	Автоматические электронные устройства и узлы. Избранные конструкции	7
2	Избранные устройства охраны. Практические конструкции	33
3	Дистанционное управление загородным домом с помощью сотовой связи	83
4	Электронные схемы для животноводства	153
5	Промышленные устройства-помощники в загородном доме	196

6 МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ, ПОЛЕЗНЫЕ В ХОЗЯЙСТВЕ

Огромная армия радиолюбителей-энтузиастов занимается самостоятельным конструированием и изготовлением радиоэлектронных устройств широкого назначения, внося безусловный вклад в научно-технический прогресс. Этот важный рационализаторский процесс нельзя отпускать «на самотек», и радиолюбители могут обмениваться опытом на страницах нашего журнала. Такой опыт, уверен, придется по вкусу всем!

Изготовление электронных узлов и деталей в домашней лаборатории (дома) подчас сопряжено с трудностями, вызванными отсутствием технологической оснастки, ограничениями в выборе материалов, недостатком опыта радиолюбителя.

Предлагаемые читателю простые и доступные рекомендации, изложенные ниже, актуальны не только в радиоэлектронике непосредственно, но и во вспомогательных работах, без которых радиолюбитель в практической деятельности не обойтись.

Практические рекомендации даны на основе многолетней практики автора.

6.1. КАК ОПРЕДЕЛИТЬ ПОЛЯРНОСТЬ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

Чтобы определить полярность источника постоянного тока можно воспользоваться простым приемом:

На срезе сырой картофелины, на расстоянии 5–10 мм (один от другого) втыкают два штыря из меди (можно применить старые спицы для вязания), подключенные к соответствующим контактам источника питания. Вокруг положительного электрода («+») через 3–5 мин. появится зеленоватое пятно диаметром 5–10 мм. У отрицательного электрода проводника от источника питания («-») картофелина останется чистой.

Этот метод можно применять с источниками постоянного тока (в том числе с однополупериодным выпрямлением) в широком диапазоне напряжения питания, например 3–40 В.

Определить полярность источника питания можно также, опустив его неизолированные контакты (с помощью присоединенных проводников) в банку с водой. Далее эти контакты сближают между собой так, пока вокруг одного из проводников не начнут выделяться пузырьки водорода. Это – провод от отрицательного полюса источника питания.

6.2. ПОЛЕЗНЫЕ СВЕДЕНИЯ О КАРТОШКЕ

Обыкновенный картофель можно использовать в качестве источника питания очень малой мощности. Оказывается в сырой картошке (более, чем в сухой) постоянно происходят химические процессы. Эти процессы взаимодействия также не одинаково сильны в картошке, положенный на свет (в том числе естественный) и картошке, упрятанный в темный погреб. Несколько проведенных автором экспериментов с картошкой нового урожая привели к тому, что удалось зафиксировать между различными частями (концами) картофелины электрический ток малой силы (см. рис. 6.1 и 6.2).

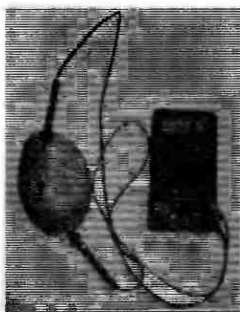


Рис. 6.1 Эксперимент с вольтметром и одной картофелиной

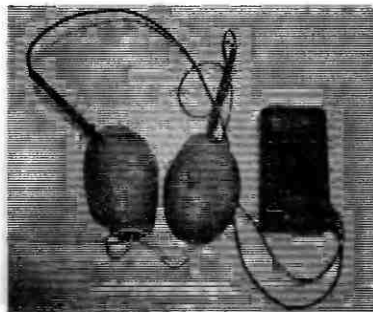


Рис. 6.2. Эксперимент с двумя картофелинами, последовательно подключенными в электрическую цепь

На рис. 6.1 взята одна картофелина, к которой подключен в режиме измерения постоянного напряжения популярный цифровой тестер М-830. Предел измерения постоянного напряжения установлен 200 мВ. Показания вольтметра 19,1 мВ.

На рис. 6.2 аналогичным образом применены 2 картофелины. В этом случае напряжения, зафиксированное вольтметром постоянного тока, составило уже 135,3 мВ.

Учитывая то, что вольтметр имеет определенное внутреннее сопротивление (шунтирует проверяемую цепь), а ток, отдаваемый картошкой ничтожно мал (порядка 5 мкА), естественно значение фиксируемого напряжения на щупах вольтметра (разных концах картошки) со временем падает. Так, например, во втором эксперименте с двумя картофелинами напряжение в цепи упало за 1 мин. с 141 мВ до 119,5 мВ. Это позволяет сделать вывод, что использовать картофель для питания электронных конструкций (даже самых маломощных) вряд ли

целесообразно. Простые подсчеты (основанные на законе Ома) показывают, что для получения в таком произвольном источнике питания напряжения 13,5 В и тока 10 мА потребуется не менее 220 картофелин, включенных параллельно (для увеличения выходного тока) и последовательно (для увеличения выходного напряжения).

Эксперимент, проведенный автором, также показал, что выходное напряжение зависит также и от размера картофелины, мест и глубины «втыкания» шупов, длины проводников, а также от состояния конкретного экземпляра картошки (влажность, старость, освещение).

Полярность питания находят опытным путем.

Практическое применение

Рассмотренный выше нетрадиционный источник питания (состоящий из нескольких картофелин) может быть применен для питания детекторного приемника с высокоомным телефоном, на это у него «сил» хватит. Другой, более специфичный вариант применения – короткий импульс малого напряжения для запуска электронных конструкций, реализованных с входными цепями МОП-технологий (полевых транзисторов).

6.3. «ЗИМНЕЕ» ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Заземление электрических контуров – это не только анахронизм эпохи (как может показаться), но до сих пор действенное средство, позволяющее не только вводить дополнительную «страховку» электрооборудования, но и улучшать качество передачи (и приема) радиолюбительских трансиверов и радиостанций. Особенно актуально применение «естественного» заземления в сельской местности. Но здесь же и возникают «естественные» проблемы. Например, как вбить штырь в землю при отрицательной температуре окружающей среды?

Устройство заземления зимой и в морозную погоду существенно облегчается, если накануне работ (например, вечером) землю в выбранном месте очистить от снега, засыпать негашеной известью и снова укрыть снегом (если нет снега – полить водой 1–2 литра в зависимости от площади разрабатываемой земли). Химическое соединение извести с водой (снегом) известь выделяет тепло, достаточное для того, чтобы земля размягчилась через 8–10 часов и стала доступной для вскапывания даже при морозе до -25°C .

Чуть худший результат по эффективности вместо негашеной извести даст зола из русской печи.

6.4. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ТОКОПРОВОДЯЩЕГО КЛЕЯ БЕЗ ОСОБЫХ ЗАТРАТ

Способ первый

Сделать его очень быстро, легко и обойдется он практически даром. Каждый встречал в продаже суперклея китайского производства. У этого клея есть две очень хороших особенности. Первая – это то, что в нем растворяется графит, а вторая заключается в том, что в больших количествах этот клей не такой уж быстро сохнущий. Для приготовления клея необходимо взять грифель от карандаша мягкостью 2 М или 4 М и наточить его с помощью напильника. Далее берем тюбик с не проколотой фольгой, и аккуратно разбираем его с противоположной стороны, разматывая фольгу корпуса. Высыпаем во внутрь тюбика заранее приготовленный порошок графита, и перемешиваем спичкой.

Далее заворачиваем фольгу корпуса, и пользуемся клеем как обычно (проткнув с помощью иглы перегородку фольги). Соотношение клей/графит можно подобрать опытным путем. Оптимально подходит соотношение примерно 1:1. (при данном способе сопротивление проводника получается большим).

Способ второй

Цапонлак, графит от любой батарейки (центральный стержень), перемешивается до густоты сметаны, наносится тонкий слой. Применять можно для восстановления графитных дорожек на пультах и в других сходных случаях.

Для ремонта клавиш он не слишком надежен (на резиновых подушечках не держится, клеевые качества слабые, хотя проводимость отличная).

Способ третий

Смешав клей для обуви «Момент-1» с измельченным графитом от батарейки, удалось получить хороший проводящий клей. Графит отлично в нем растворился. Полученным клеем удалось восстановить треснувшие графитовые дорожки на пульте ДУ. Отличительные признаки клея:

- тюбик емкостью 40 мл, надпись Момент-1;
- не указаны изготовитель и дата производства;
- у тюбика нет «соска», как на обычном Моменте, крышка имеет штырь для прокалывания фольги (как у зубной пасты);

- клей жидкий (как китайский суперклей), прозрачный, желтоватый.

В обычном классическом клее «Момент», графит не растворился. Также он не растворился и в китайском быстродействующем суперклее.

6.5. КЛЕЙ ДЛЯ ЦЕЛЛУЛОИДА

Самый простой вариант приготовить клей для целлулоида – растворить кусочки целлулоида в ацетоне. Для приготовления соответствующей консистенции необходимо растворить кусочки целлулоида (вес 2–4 г) в 100 г ацетона. Кусочки целлулоида можно получают с помощью напильника (после воздействия им на целлулоидную пластинку).

Полученную консистенцию наносят на предварительно обезжиренные кисточкой (или лопаткой из дерева) поверхности, и дают клею подсохнуть 2–3 мин., после чего склеиваемые поверхности плотно прижимают друг к другу (или кладут под пресс) на 1–2 часа.

Таким же путем можно приготовить и применить клей для полистирола. Полистирол можно с успехом использовать в качестве материала для корпусов самодельных конструкций.

6.6. ПРОСТОЙ СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТОЛЯРНОГО КЛЕЯ

Для приготовления столярного клея нужны две консервные банки, одна из которых должна входить в другую. В меньшую банку кладут кусочки сухого столярного клея и заливают водой.

Через 8–12 ч меньшую банку вставляют в большую наполненной водой, и ставят на слабый огонь. Когда вода в большой банке закипит, размокнувший клей начнет растворяться. Готовый клей по густоте похож на сметану. Если клей очень густой, в него добавляют немного горячей воды и размешивают.

6.7. СКЛЕЙКА ОРГАНИЧЕСКОГО СТЕКЛА

Органическое стекло можно склеивать дихлорэтаном, в котором растворены кусочки органического стекла. Клей должен быть киселеобразным. На склеиваемые поверхности его наносят густым слоем и через 1–2 мин. поверхности складывают. Лишний клей удаляют тряпкой. Склеивание проводят под вытяжной трубой или в хорошо

проветриваемом помещении (на открытом окне). Хранят клей в стеклянной посуде с притертой пробкой. Органическое стекло хорошо полируется чистой и сухой суконкой с зубным порошком. Для получения зеркальной поверхности используют полировочные смеси. При растворении кусочков полистирола в бензоле получится клей для скрепления витков катушек. Смазанную таким клеем катушку сушат в течение одних суток.

6.8. СЕРЕБРЕНИЕ ПРОВОДА

Чтобы медный провод посеребрить, его надо очистить до блеска, проварить в содовом растворе, затем тщательно промыть водой и опустить в старый закрепитель, в котором обработано много фотобумаги или фотопленки.

Через некоторое время на провод осядет серебро. Затем провод промыть водой, просушить и тщательно протереть суконкой. Качество серебрения и прочность сцепления, и прочность сцепления серебра с медью зависят от концентрации серебра в растворе закрепителя.

6.9. УЛУЧШЕНИЕ НАСТРОЙКИ РАДИОПРИЕМНИКОВ

Открытый блок конденсаторов переменной емкости (настроечных конденсаторов) в радиоприемниках со временем «запыляется», из-за чего при настройке приемника появляются шумы и трески, особенно при работе на коротких волнах. Чтобы устранить эти помехи, надо мягкой (колонковой) кистью очищать блок от пыли смазать трущиеся части тонким слоем автосмазки. Хорошо сделать на блок специальный чехол из тонкого оргстекла для защиты от пыли.

6.10. НАДЕЖНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ПРОВОДОВ ИЗ НИХРОМА И АНАЛОГИЧНЫХ (ВЫСОКООМНЫХ) ПРОВОДНИКОВ

Для надежного электрического контакта в проводах из сплавов с высоким сопротивлением (например, нихром, константан) пользуются простым способом, не требующим специальных навыков и инструмента.

Провода в месте соединения (нароста) зачищают и скручивают.

Затем пропускают через них такой ток, чтобы место соединения накалилось «докрасна» (для этого потребуется лабораторный автотрансформатор ЛАТР). На место скрутки пинцетом кладут миллиметровый кусочек ляписа. Он при нагревании расплавляется. Обеспечивая хороший и надежный электрический контакт в сросшенных проводниках.

Зачистить провода можно и иначе. Так, перед пайкой проводов их необходимо подвергнуть принудительной обработке для создания поверхности, пригодной для пайки (или микросварки). Концовки проводов опускают на 10–12 час. в насыщенный раствор цинка и соляной кислоты (хлористый цинк), разведенный наполовину дистиллированной водой.

6.11. ЗАЧИСТКА ОБМОТОЧНОГО ПРОВОДА

Для зачистки тонкого обмоточного провода от изоляции хорошо использовать мелкую наждачную бумагу (шкурку). Кусочек «шкурки» складывают вдвое наждачной стороной внутрь. Зачищаемый конец провода слегка зажимают и осторожно протягивают его несколько раз между двумя поверхностями шкурки. После этого провод заслуживает. Чтобы зачистить конец литцендрата, его надо нагреть пламенем спички и быстро опустить в спирт. Затем снимают сгоревшую изоляцию чистой тряпочкой и провод залуживают обычным способом. При залуживании надо следить, чтобы жилки литцендрата не оплавливались и хорошо спаивались вместе.

6.12. О ПЕЧАТНЫХ ПЛАТАХ

Обычно при изготовлении печатных плат рисунок проводников формируют из фольги в соответствии со схемой. Предлагаю на этапе нанесения рисунка платы на заготовку из фольгированного материала, на свободных от проводников участках платы нарисовать кружки, квадраты или прямоугольники, размеры которых занимают большую часть свободного пространства между проводниками. После травления получатся дополнительные площадки для монтажа деталей, что может оказаться очень полезным в процессе последующих дорабо-

ток или изменений монтируемого устройства. Кроме того, наличие на плате таких дополнительных площадок дает заметную экономию травильного раствора.

6.13. О МОНТАЖНЫХ ПЛАТАХ

Разметку заготовок панелей, монтажных плат, шасси производят при помощи металлической линейки, угольника и острой чертилки. Режут гетинакс, органическое стекло и мягкие металлы (например, алюминий) резаком. Лист материала кладут на стол или доску с гладкой равной поверхностью и по металлической линейке несколько раз с усилием проводят острием резака по размеченной линии отреза. После этого лист материала переворачивают и сдвигают так, чтобы линия отреза прошла вдоль края стола или доски, и, нажимая на свисающий край, ломают. Резать лист материала нужно на всю длину. «Выламывание» заготовки из целого листа приводит к порче внутреннего угла, который обычно скалывается. Вырезать заготовку панели нужно, отступая на 0,5–1 мм наружу от граничных линий. Затем заготовку опиливают до нужных размеров напильником. При опиливании следят за тем, чтобы не перейти линии разметки. Ровность опиловки проверяют, приложив ребро металлической линейки к опиливаемому ребру заготовки, и, посмотрев сложенные ребра на свет, определяют, какие места нужно подровнять. Правильность угла заготовки проверяют металлическим угольником. Места сверления отверстий отмечают: на металле – керном, на гетинаксе, органическом стекле и других пластмассах острым шилом. При сверлении следят, чтобы с обратной стороны платы вокруг отверстий не было сколов. Для этого под плату подкладывают ровную дощечку и сверлят с небольшим нажимом.

6.14. О ПАЙКЕ

Разведенную канифоль на место пайки удобнее всего наносить стеклянной кисточкой (например, сделанной из оптического кабеля). Стекло не пригорает при высокой температуре.

Если сгорела дорогая микросхема (например, контроллер на материнской плате компьютера), ее аккуратно выпаивают, берут портативную бормашину, вставляют распиловочный диск $D = 10$ мм и по периметру вырезают микросхему. Потом каждую ножку отдельно подогревают и вытаскивают (ничего не отслаивается).

6.15. СКРЕПЛЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПОРТАТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Многим известна проблема «последнего винта», когда закрывается крышка корпуса, присоединяется последняя панель. В этом случае необходимо или крепление гайки внутри корпуса, или нарезание резьбы, которая в алюминиевых сплавах «держится» очень плохо. Предлагаемая деталь (уголок) позволяет решить проблему, скрепляет три панели в углу конструкции. Размеры уголков могут быть самыми разными. В качестве примера привожу последовательность операций изготовления этих деталей. Для изготовления уголка необходимо взять полоску мягкой стали размерами $30 \times 8 \times 2$ мм, произвести разметку по шаблону (угол 90°), затем зажать заготовку в тиски с губками, не имеющими насечки, так, чтобы зажата была центральная часть заготовки.

Легкими ударами молотка загнуть заготовку, затем перевернуть ее так, чтобы загнутая часть легла на боковую поверхность тисков, а средняя часть заготовки была слегка зажата. В таком положении нужно обстучать загнутую поверхность, ликвидировав, таким образом, деформацию этой стороны будущего уголка. Затем, загибаем вторую сторону уголка, обстучав уголок с боковой и верхней стороны, и получаем удобную деталь, позволяющую крепить панели друг к другу под углом 90° . Остается только нарезать резьбу в просверленных по месту отверстиях (резьба МЗ–М4) и можно крепить панели.

6.16. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С ДАТЧИКАМИ ДВИЖЕНИЯ

Выключатели на основе датчиков движения сегодня имеются почти в каждом доме. Это составная часть общей системы автоматического электронного управления под названием «умный дом».

Но не каждый знает об особенностях работы датчиков движения. В быту наиболее интересны две из таких особенностей:

- Датчик движения не желательно фотографировать «в упор». Фотовспышка «ослепляет» пироэлектрический детектор датчика и в последствии прибор может остаться «слеп» к перемещению людей в зоне своего действия, то есть вести себя как неисправный. Эту особенность могут использовать злоумышленники, нейтрализующие датчики движения, находящиеся

в составе охранных комплексов защиты от несанкционированного проникновения.

- Датчик движения реагирует на перемещение в своей зоне контроля предметов, излучающих тепло. Это могут быть люди и животные. При установке датчика движения на кухне (или в иных помещениях), где также установлена газовая плита, такой датчик может вести себя неадекватно, демонстрируя сбой в работе.

Природный газ излучает тепло (улавливаемое пироэлектрическим детектором датчика движения) и в то же время пламя газовой камфорки колеблется. То есть датчик движения воспринимает горение природного газа, как постоянное перемещение предмета. Эта особенность «заставляет» датчик движения реагировать и (в зависимости от исполнительного устройства) включать устройства нагрузки, например, освещение кухни. При использовании на кухне безгазовой электрической плиты ложный эффект срабатывания датчиков движения не наблюдается.

Как не отключая датчик движения, «запретить» ему реагировать на изменение теплового поля в контролируемой зоне?

Для этого надо всего лишь прикрыть рабочую поверхность выключателя на основе пироэлектрического датчика движения каким-либо предметом. Этим предметом с успехом послужит любая (в том числе белого цвета) материя или, например, штора (портьера). Таким простым способом можно «вручную» нейтрализовать датчик движения. Этот способ напоминает нейтрализацию надоедливой попугая, которого может заставить замолчать накинутый на клетку платок (или иная ткань).

Применение данного способа оправдано не только на кухнях, но и в комнатах (и иных интерьерах, где может быть установлен выключатель освещения на основе датчика движения), например, в гостиной.

6.17. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ ФОНА ЗЧ

Усилители звуковой частоты, создаваемые и ремонтируемые радиолюбителями, часто становятся источником «головной боли» из-за возникающего впоследствии фона переменного тока с частотой 50 Гц, заметного на слух в громкоговорителях и телефонах.

Если такое происходит, следует проверить, правильно ли подключен микрофон к предварительному усилителю (общий провод

устройства должен быть соединен с оплеткой-экраном шнура), а также – правильно ли подключен выход ПУ и вход усилителя мощности (УМ). Дело в том, что иногда в одном устройстве применяются два усилителя (предварительный и УМ), имеющие разную полярность общего провода. Как известно, в усилительной схемотехнике такое включение не является проблемой – главное для качественного усилителя совместимость входного сопротивления, уровень шумов и т.д.

Однако, неправильное (некорректное) подключение усилителей между собой и предварительного усилителя к источнику звука (к микрофону) зачастую является причиной фона с частотой 50 Гц.

Для того, чтобы локализовать эту проблему, предлагаю простой способ, касающийся включения источников звука к предварительному усилителю (это может быть не только микрофон, но и иной источник с небольшим уровнем сигнала до 10 мВ). Разберем данный способ на основе примера с подключением микрофона.

Центральный проводник в оплетке микрофонного шнура подключается на вход усилителя (ПУ) согласно схеме, как правило, к разделительному конденсатору, ограничительному резистору или делителю напряжения. Оплетка (экран) подключается не к общему проводу напрямую, а последовательно с RC-цепью, представляющую собой параллельно подключенные резистор сопротивлением 2 кОм ($\pm 20\%$), и оксидный конденсатор емкостью 10 мкФ с таким же допуском по возможному отклонению от номинала.

Здесь сопротивление резистора и конденсатора рассчитано для устройств с напряжением источника питания в диапазоне 6–20 В.

Устранение фона в усилителях ЗЧ

Положительная обкладка оксидного конденсатора в данном случае включается сообразно полюсовке источника питания (ИП) так, что если общий провод подсоединен к «минусу» ИП, то оксидный конденсатор подключается к общему проводу отрицательной обкладкой, и наоборот.

Такой метод позволяет устранить фон в большинстве усилителей с различным общим проводом источника питания, в том числе в старых ламповых усилителях, где фильтрация выпрямленного напряжения оставляет желать лучшего.

В большинстве случаев таким способом удавалось решить «проблему» фона с частотой 50 Гц в динамических головках, возникающую после замены штатного микрофона на другой (с близкими

электрическими характеристиками), а также в случае замены высокоомного микрофона (например, МД-47, оснащенного согласующим трансформатором и имеющего сопротивление 1600 Ом) на низкоомный микрофон (типа МД-201).

6.18. УКАЗКА С МАГНИТОМ

В труднодоступных местах, чтобы «не корячится кверху попой» в поисках упавшего винта или шайбы, поможет простое приспособление, состоящее из телескопической антенны и миниатюрного магнита. Магнит приклеивают моментальным клеем к наиболее широкому концу телескопической антенны (например, от старого радиоприемника типа ВЭФ) или к телескопической ручке-указке, которыми в свое время были наводнены магазины канцтоваров.

Можно изготовить такое приспособление и самостоятельно (см. рис. 6.3).

Полученное устройство в сложенном состоянии компактно и удобно в переноске (хранении). На практике такой простой метод заметно сэкономит ваше драгоценное время.

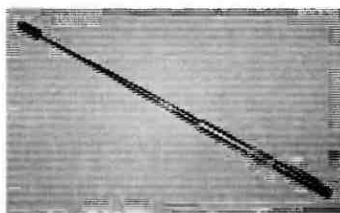


Рис 6.3 Указка с магнитом на основе телескопической антенны от радиоприемника

6.19. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПУЛЬТОВ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ (ПДУ)

В пультах 90% занимают дефекты 2-х типов.

1. Некоторые кнопки не работают (обычно те, которые часто нажимали). В этом случае необходимо вырезать кусочек фольги и приклеить его на резиновую основу со стороны контактов. Для этого используют силиконовый клей.
2. Часто дефект происходит в результате падения пультов. Выходит из строя кварц. Любой пульт можно проверить на портативном приемнике, в котором есть КВ и СВ волны. Необходимо поднести пульт передней частью поближе к приемнику и нажать на любую кнопку. Будет слышно наводки испускаемые излучателем (см ниже).

6.20. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРОВОДЯЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ КНОПОК

Необходимо взять полиэтилен от шрифтов (и тому подобный), чем жестче – тем лучше. Вырезать прямоугольник по формату печатной платы. Нанести на него центры отверстий соответствующие центрам кнопок.

Далее просверлить или пробить отверстия диаметром равным диаметру контактной площадки.

Необходимо сделать все отверстия, которые имеются на самой печатной плате. Изготавливаем токопроводящий слой. Берем фольгу для выпечки (новую не помятую) наклеиваем на нее скотч.

Вырезаем прямоугольник по формату платы, делаем отверстия технологические как на плате (необходимо вырезать отверстие под светодиодом). Собираем – на кнопки кладем фольгу (скотчем на кнопки), сверху плату. Затем закрываем пульт.

6.21. СЕКРЕТ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТОКОПРОВОДЯЩЕГО ГРАФИТОВОГО СЛОЯ НА ПУЛЬТАХ ДУ

Для этого приготавливается графитовая эмульсия: в любом растворителе для нитрокрасок растворяются «бируши». После этого в раствор постепенно добавляется графит – чем мельче, тем лучше. Для этого можно использовать обычный карандаш. Этим раствором нужно покрыть разорванный участок графитового проводника.

Вариант проверки пультов ДУ

От неисправных видеодвоек и ТВ всегда есть в запасе блоки приемников ИК сигнала. Они запаены в экран, как правило, имеют 3 вывода.

Светодиод подключают прямо на выводы блока: «+» – к «+» питания, «-» – к выходу. Источник питания стабилизированный – 3...9 В.

По частоте мигания светодиода можно оценивать и работоспособность кварца в пульте (они довольно часто «глючат»).

6.22. КАК УВЕЛИЧИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПДУ

С ухудшением (со временем службы) электрических характеристик элементов питания (потери емкости аккумуляторов и снижение тока и напряжения батареек) для эффективной работы требуется propor-

ционально все большее приближение ПДУ к приемнику ИК-сигналов. Это первый признак необходимости замены элементов питания.

Дальность действия обычного ПДУ с одним излучающим ИК-диодом, которая обычно не превышает на открытой местности 5–6 м (не сфокусированный поток), а в условиях препятствий интерьера 10–12 м можно повысить в 1,5...2 раза установив последовательно со штатным, аналогичный ИК-диод. При этом включать дополнительный ИК-диод надо в прямом направлении и устанавливать рядом с первым. Для этого потребуется аккуратно разобрать корпус ПДУ, и в зависимости от конструктивных особенностей установки базового ИК-диода (за защитным экраном-стеклом или в открытом состоянии с выдающейся рабочей поверхностью диода вне корпуса ПДУ), просверлить отверстие под место еще одного ИК-диода.

Если аналогичного ИК-излучающего диода нет в наличии, или, как часто бывает, невозможно определить в точности тип примененного в ПДУ штатного ИК-диода для пультов с напряжением питания схемы до 6 В допускается включение АЛ156А, АЛ147А, АЛ164А9, АЛ164А91) зарубежные аналоги (L-315EIR, L-514CIR). Они имеют прозрачный цвет колбы, прямой ток $I_{\text{max.пр}}$ достигает значения 100 мА, длина волны 920–940 нм, мощность излучения 8–10 мВт.

Повышать напряжение питания электронной схемы формирователя импульсов ПДУ не нужно, равно как нет необходимости и в другом вмешательстве в штатную схему. Увеличение дальности действия ПДУ проверены с моделями Setro STV-2080МН, ПДУ минисистемы МАХ-930 производства Samsung, ПДУ видеоплеера W131W и других.

6.23. САМЫЙ ПРОСТОЙ СПОСОБ ПРОВЕРКИ ПДУ

Этот способ можно применять для быстрой проверки ПДУ в любом месте, даже, если потребуется, в поле.

Для этого потребуется простой радиоприемник с диапазоном средних волн, например, «Олимпик-402» или «Селга-401–405», выпускаемые отечественной промышленностью. Сегодня таких радиоприемников, принимающих радиоволны в диапазоне средних волн много, и от их «китайских» названий «пестрит в глазах».

При испытании ПДУ предложенным методом проверяется не наличие ИК излучения, а фиксируются радиопомехи, создаваемые электронными компонентами пульта.

Каждый радиоэлемент является в той или иной степени источником электромагнитных помех «шумит» и слабого излучения радиоволн. На небольшом удалении от источника излучения эти «шумы» и фиксирует радиоприемник типа «Селга».

На всем протяжении диапазона средних волн, в радиоприемнике будет слышан прерывистый сигнал звуковой частоты (примерно с частотой 400 Гц) в том, случае, если на находящимся рядом (на расстоянии до 1 м) пульт ДУ (при вставленных элементах питания) нажата какая-то кнопка. Пока кнопка нажата, радиоприемник излучает в динамике сигнал звуковой частоты. Этим же методом можно контролировать эффективность нажатия всех кнопок пульта, ведь важно, чтобы они все нажимались с примерно одинаковым усилием. Особенно этот метод важен тогда, когда ПДУ, например, для телевизора, стоящего на кухне, покупают на рынке или «с рук». Здесь все возможно.

Для того, чтобы не купить «кота в мешке», разумно взять с собой портативный радиоприемник с возможностью приема средних волн и, вставив при проверке элементы питания в ПДУ, проверить нажатие каждой кнопки пульта. Каждое нажатие исправного ПДУ будет непременно сопровождаться звуковым сигналом в радиоприемнике (на всем диапазоне вещания средних волн) с расстояния до 1 м.

Вторая жизнь радиоприемников типа «Селга-404» и аналогичных не заканчивается этой рекомендацией. Данный тип радиоприемников, настроенный на прием средних волн, может также эффективно контролировать работу (с небольшого расстояния до 1–2 м) ИК-передающих устройств различных охранных систем, например, сигнализации или работу дистанционно передающих устройств (жучков), осуществляющих передачу информации через ИК светодиоды.

Кроме радиоприемника «Селга» разных модификаций для проверки ПДУ и осуществления сопутствующих задач подойдет любой (в том числе современный) радиоприемник, уверенно работающий на приеме в диапазоне средних волн. Проверить исправность в ПДУ ИК- (излучающего) диода придется другим методом (например, первым, рекомендуемым в данной статье), однако, для проверки работы электроники пульта, данный метод по своей простоте не имеет аналогов.

6.24. УДОБНЫЙ МОНТАЖНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

При монтаже собственных конструкций, равно как и при ремонте промышленных печатных плат, радиолюбитель применяет разные

устройства, в том числе разработки собственного изготовления.

Ниже рекомендуется одно из таких устройств. Оно изготовлено из ручки с откидывающимся миниатюрным фонариком (питание 2 батарейки типа ААА), фото которой представлено на рис. 6.4.

Такую ручку можно приобрести в магазинах канцтоваров. А части, ее составляющие, подробно видны на рис. 6.5.



Рис 6.4 Фото заготовки
(ручки с миниатюрным фонариком)

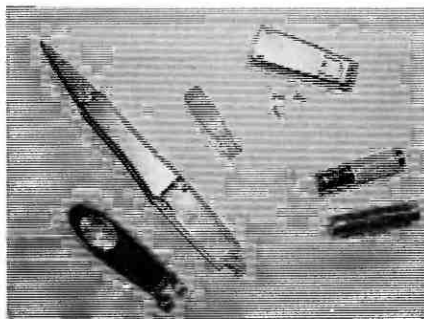


Рис 6.5. Состав ручки с фонариком

Включение фонарика происходит автоматически при повороте лампы относительно корпуса на 90° (в обычном положении фонарик прижат к корпусу ручки).

Доработка устройства заключается в следующем.

В передней части корпуса ручки открывают заглушку и удаляют короткий шариковый стержень. Вместо него, в корпус ручки вставляют металлическую рабочую часть от стоматологической «ковырялки» (представлена на рис. 6.6).



Рис 6.6 Стоматологический прибор

Это прибор успешно применяется радиолюбителями для прочистки дорожек между печатными проводниками на платах. Отверстие для шарикового стержня и рабочая поверхность стоматологического прибора идеально (с небольшим усилием) подходят друг другу по диаметру. Для надежности перед закреплением рабочей поверхности стоматологического инструмента в корпусе ручки-фонарика, предварительно отверстие смазывают каплей моментального клея.

Подождав 1 час после этого, новым радиолюбительским прибором можно пользоваться по назначению – также, как и ранее – стоматологическим прибором. Только за счет утолщенного корпуса ручки и встроенной в него миниатюрной подсветки теперь это намного

комфортнее. Заметно менее устают глаза и эффективность устранения «залипуч» на печатных платах возрастает. А это, в свою очередь, сэкономит время радиолюбителя-монтажника и наладчика для новых творческих свершений и полезных дел, отдаваемых семье.

6.25. ШНУР В ФОРМЕ СПИРАЛИ

Изолированный гибкий спиральный шнур из 2-х или нескольких жил выглядит намного эстетичнее, чем обычный (прямой формы). Между тем придать любому электрическому проводу с гибкими многожильными проводниками внутри форму спирали можно, затратив всего пару минут. Для этого провод виток к витку наматывают на стержень подходящего размера – этот размер будет определять диаметр спирали, закрепляют на концах стержня отводы провода (чтобы не раскрутился) и помещают в духовой шкаф или печь, разогретую до температуры 100–120° С на 10–15 мин. (для проводников в полихлорвиниловой изоляции). В печи не должно быть открытого пламени.

После этого спираль снимают со стержня и охлаждают при комнатной температуре.

Время воздействия теплом на спираль может отличаться от указанного выше, оно зависит от материала изоляции провода.

6.26. БЫСТРОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОВОДА

Определить сопротивление провода из любого металла можно по формуле:

$$R = 1,27 \rho L / d^2;$$

Где R – электрическое сопротивление (Ом);

ρ – удельное сопротивление (Ом $\times$ мм²/м);

L – длина провода (м);

d – диаметр провода (мм).

Значение удельного сопротивления (ρ) для разных металлов привожу в табл. 6.1.

Таблица 6.1. Значение удельного сопротивления (ρ) для разных металлов

Металл	Удельное сопротивление Ом $\times$ мм ² /м
Алюминий	0,028
Латунь	0,03–0,06

Таблица 6.1. Значение удельного сопротивления (ρ) для разных металлов (окончание)

Металл	Удельное сопротивление Ом $\times$ мм ² /м
Олово	0,115
Серебро	0,016
Бронза	0,115
Медь	0,0175
Свинец	0,21
Хром	0,027
Золото	0,024
Никель	0,07
Цинк	0,059
Сталь	0,098
Константан	0,44–0,52
Никелин	0,39–0,45
Резотан	0,45–0,52
Манганин	0,4–0,5
Нихром	1,0–1,1
Фехраль	1,1–1,3

6.27. СОЕДИНЕНИЕ РАЗНЫХ МЕТАЛЛОВ

При соединении элементов токонесущих конструкций важно избежать контактов между сплавами металлов, образующих недопустимые гальванические пары. Например, недопустимо соединение алюминия (и его сплавов) с медью, латунью, бронзой, никелем, оловом. Нельзя соединять цинк с медью латунью и бронзой. Медь нежелательно соединять с оловянно-свинцовыми сплавами, нелегированной сталью.

Совмещение металлов в вышеназванных парах неизбежно приводит к образованию коррозии в месте соединения, и как следствие увеличению сопротивления контакта. В некоторых случаях это делают специально, например, при создании оптопар. Оптопары изменяют сопротивление под воздействием окружающей температуры. Но когда требуется хороший контакт в соединении, необходимо учитывать «совместимость» различных металлов, сведения о которых представлены в табл. 6.2.

Таблица 6.2. Совместимость различных металлов и их сплавов

Материал	А	Б	Д	Л	М	Н	О	ПОС	НС	Х	Ц
Алюминий (А)	С	Н	С	Н	Н	Н	Н	Н	С	Н	С
Бронза (Б)	Н	С	Н	С	С	С	П	П	Н	С	Н

Таблица 6.2. Совместимость различных металлов и их сплавов
(окончание)

Материал	А	Б	Д	Л	М	Н	О	ПОС	НС	Х	Ц
Дюралюминий (Д)	С	Н	С	Н	Н	Н	Н	Н	С	Н	С
Латунь (Л)	Н	С	Н	С	С	С	П	П	Н	С	Н
Медь (М)	Н	С	Н	С	С	С	П	П	Н	С	Н
Никель (Н)	Н	С	Н	С	С	С	П	П	Н	Нет данных	Н
Олово (О)	Н	П	Н	П	П	П	С	С	С	Нет данных	С
Оловянно-свинцовый сплав (припой ПОС)	Н	П	Н	П	П	П	С	С	С	Нет данных	С
Нелегированная сталь (НС)	С	Н	С	Н	Н	С	С	С	С	С	С
Хром (Х)	Н	С	Н	С	С	Нет данных	Нет данных	Нет данных	С	С	С
Цинк (Ц)	С	Н	С	Н	Н	С	С	С	С	С	С

Примечание. С – совместимые. Н – несовместимые. П – совместимые при пайке, но несовместимые при непосредственном соприкосновении, так как образуют гальваническую пару.

Используя в повседневной практике данную таблицу можно избежать многих ошибок при монтаже различных конструкций. Особенно важно это в антенно-фидерных устройствах, где часто требуется соединять различные металлы. Устанавливая вибраторы и противовесы к антеннам.

6.28. СОВЕТЫ ПО АНТЕННО-ФИДЕРНЫМ УСТРОЙСТВАМ

Нельзя приклепывать или крепить винтом к меди стальные лепестки (оцинкованные и неоцинкованные), а также поджимать медную жилу провода стальным винтом к вибратору из медной трубки. Чтобы осуществить такое соединение без ошибок и с хорошим качеством допустимо, например, к вибратору антенны, изготовленному из стальной трубки, присоединить медную жилу коаксиального кабеля.

Затем жилу зажимают стальным оцинкованным винтом (саморезом), предварительно облудив ее конец, соприкасающийся со сталью.

К вибратору из медной трубки жилу коаксиального кабеля можно припаивать, а также поджимать медным (либо латунным) винтом или припаивать к медному лепестку, приклепанному к трубке. При этом медный лепесток в месте соприкосновения с медной трубкой не должен быть облужен, так как и оловянно-свинцовый припой (например, ПОС-61 – которым будет произведена пайка места соединения) образует при контакте с медью недопустимую гальваническую пару (см. табл. 2). Чтобы в данном случае добиться надежного соединения необходимо предварительно облудить припоем и лепесток и трубку.

6.29. СНИЖЕНИЕ РЕЗОНАНСНОЙ ЧАСТОТЫ ДИНАМИЧЕСКОЙ ГОЛОВКИ

Снижение резонансной частоты головки позволяет расширить диапазон рабочих частот акустической системы, потому что нижняя граница воспроизводимого «динамиком» диапазона частот определяется основной резонансной частотой головки.

Для снижения резонансной частоты головки увеличивают гибкость подвеса диффузора, уменьшив при этом жесткость крепления подвижной системы. Для этого диффузор в наиболее широком (по диаметру) месте вырезают и вновь склеивают моментальным клеем через прорезиненную вставку. Этот метод позволяет значительно увеличить гибкость диффузора динамической головки и тем самым снизить резонансную частоту головки в 1,5–2 раза.

6.30. УЛУЧШЕНИЕ ТЕЛЕПРИЕМА В УДАЛЕНИИ ОТ ПЕРЕДАЮЩИХ СТАНЦИЙ

С этой проблемой я столкнулся в деревне, расположенной в глуши за 1800 км от близлежащего передатчика телевизионных сигналов и ретрансляторов. Люблю такие «заброшенные» места. Много «плюсов», но телевизор там практически бесполезен, не смотря на обилие экспериментов с разными антеннами и усилителями. Конечно, сигнал есть, но с жуткими помехами. Если и у вас такая ситуация имеет место быть, предлагаю проверенный способ улучшить прием телесигнала.

Вся «загогулина» здесь в ориентации антенны на телеретранслятор (передатчик).

Разворачивайте антенну вокруг своей оси до тех пор, пока изображение на экране вовсе не пропадет, и отметьте это положение антенны. Данный момент в случае слабого приема удастся определить с большей точностью, нежели момент наилучшего телеизображения. Затем таким же способом находят вторую точку, при которой изображение совсем пропадает. Получившийся угол делят пополам и ориентируют антенну по биссектрисе данного угла. Это и будет направление на телепередатчик. После этого можно смело подключать антенные усилители – эффект будет больше.

6.31. ВТОРАЯ ПРОФЕССИЯ СТЕКЛОРЕЗА

Стеклорез, даже затупившийся – эффективный инструмент для резания плотной бумаги по линейке или криволинейному шаблону. А ролик от стеклореза пригоден для гравировки по стеклу и металлу, если закрепить оный на оси электромотора или небольшой электродрели. Получившимся устройством можно наносить надписи на фольгированном текстолите (гетинаксе) или на любых печатных платах. Причем надписи эти – нестираемы.

6.32. КАК ОПРЕДЕЛИТЬ ДИАМЕТР ТОНКОГО (ТРАНСФОРМАТОРНОГО) ПРОВОДА

Самый простой способ без применения специальных измерительных приборов (в частности микрометра) состоит в том, чтобы намотать на карандаш или стержень 20–40 витков (чем больше витков – тем лучше точность измерения) неизвестного провода. Далее длину намотки (мм) измеряют и разделяют на число витков. Получившийся результат и будет диаметром испытуемого провода. Точность при таком измерении достаточно велика – отклонение не более 0,01 мм.

Таким способом можно измерить диаметр трансформаторного провода, в частности проводов популярных марок ПЭЛ, ПЭВ и других.

6.33. КАК ОЧИСТИТЬ СЕРЕБРЯНЫЕ КОНЦЫ ПРОВОДНИКОВ И КЛЕММЫ

Серебряные выводы радиоэлементов, контактные пластины, площадки, клеммы легко очищаются от оксидной пленки (даже той, которая налипала годами) с помощью 2–5% раствора соляной кислоты, нагретом до температуры +50° С. Автором успешно опробован такой

метод: в качестве тампона берется вата на палочке для берушей, или ватка накручивается на металлический пинцет. Нижний край пинцета с тампоном периодически смачивается в подогретом растворе соляной кислоты и воздействует на очищаемую поверхность проводника.

Вместо соляной кислоты можно применять кислоту из автомобильной АКБ.

6.34. ПАЯЛЬНИК ПРОСЛУЖИТ ДОЛЬШЕ

Как и лампы накаливания, паяльники имеют спираль – нагревательный элемент. Как правило, перегорает она в моменты включения паяльника, реже – в моменты выключения. При длительных (по времени) монтажных работах нецелесообразно выключать паяльник, а бывает достаточно лишь ограничить его нагрев. Для этого в разрыв электрической цепи «сеть – нагревательная спираль» вводят кнопку (с фиксацией) с контактами на замыкание. А параллельно этой кнопке включают выпрямительный диод типа Д226Б–Д226Ж, КД213 или аналогичный. Мощность диода зависит от мощности паяльника. Когда контакты кнопки разомкнуты (но вилка включена в сеть) происходит ограниченный нагрев спирали паяльника. Стоит только замкнуть контакты кнопки и нагрев идет «в полную силу». Причем в таком случае паяльник нагревается быстрее, ведь он предварительно уже был подготовлен к работе.

Таким методом уместно пользоваться, применяя отдельный паяльник, дополнив его диодом и кнопкой, как рекомендовано выше. К тому же срок действия паяльника намного продлевается.

Этот же принцип регулировки и ограничения тока применен в современных паяльных станциях. Однако, если радиолюбитель пользуется паяльником редко и не имеет желания приобретать относительно дорогую паяльную станцию, рассмотренный выход из положения стоит взять на заметку.

6.35. ПАЙКА КОНТАКТОВ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ, ХРОМА, НИКЕЛЯ И ДРУГИХ МЕТАЛЛОВ

Все вышеперечисленные металлы относятся к разряду трудно поддающихся пайке. Конечно, «любой ценой» припаять можно все и ко всему. Вопрос лишь в том, какими средствами это сделать.

Если провод не поддается пайке, некоторые радиолюбители применяют паяльную кислоту, таблетки аспирина, предварительно сильно разогревая участок (или контакт), приготовляемый к пайке до появления окарины. Применяют и другие, не менее экзотические, способы. Самый простой и эффективный, на мой взгляд, следующий.

После тщательной зачистки участка провода от грязи и оксидов, его обезжиривают и залуживают. Луженый конец провода обмакивают в клей типа БФ-4 (или аналогичный) и жалом нагретого паяльника (мощности не менее 65 Вт) прижимают к месту соединения в течение 5–6 с. После остывания поверх пайки наносят каплю моментального клея для полного затвердевания контакта.

6.36. МИКРОСВАРКА В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Недавно в моей автомашине произошел такой случай: из-за долговременной вибрации нарушился контакт между гибким проводником и выводом пьезоэлектрического капсюля, и, поскольку это случилось в важнейшей системе жизнеобеспечения автомобиля, инцидент сразу повлек некомфортное состояние водителя.

Поскольку до дома и до мест, где можно было бы подключить паяльник к сети 220 В, было очень далеко, а неисправность требовала немедленного устранения, пришлось привлечь на помощь смекалку. Для рассмотренного (и подобных) случая необходимо соединить контакты (желательно в скрутке, но если такой возможности нет, то хотя бы плотно приложить их друг к другу – в данном случае вывод капсюля и соединительный проводник) и нагреть место соединения пламенем зажигалки в течение 1 мин.

Как известно, самая большая температура огня на самой высокой точке племени. После нагрева еще в течение 2–3 мин. в месте соединения контакты надо держать прижатыми.

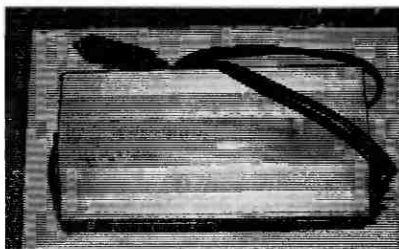
Как показала практика, такое соединение не поддается разрыву (не хуже, чем при помощи олова и канифоли). Во всяком случае, в полевых условиях лучше этого метода нет. Разве что есть метод – более современный, но и более затратный:

Возите с собой в машине паяльник (флюс, канифоль, паяльную кислоту, припой) и преобразователь напряжения постоянное – переменное (12 В – 220 В). Такие преобразователи давно появились в продаже. Например, преобразователем мощностью 350 Вт (стоимость до 1000 руб.) можно весьма длительное время (при выключенном

Рис. 6.7. Преобразователь
(постоянного – переменного)
напряжения 12 В – 220 В

двигателе автомобиля) питать ноутбук, и ограниченное время – паяльник, электролампу накаливания и аналогичную нагрузку.

Внешний вид преобразователя представлен на рис. 6.7.



6.37. КЛЕЙ ДЛЯ ОРГСТЕКЛА

Органическое стекло (плексиглас) часто применяют для корпусов электронных конструкций. Ниже я расскажу, как простым способом склеить кусочки оргстекла. Причем, простой метод, благодаря эффективному клею, позволяет это сделать в считанные минуты.

Клей для органического стекла представляет собой растворенную в определенных пропорциях мелкую стружку и может (в зависимости от наличия доступных средств и необходимой массы клея) иметь один из следующих составов:

1. 0,5–1,5 г стружки растворяют в дихлорэтано.
2. 3–5 г стружки растворяют в 100 мл ледяной уксусной кислоты.
3. 3–5 г стружки растворяют в 100 мл муравьиной кислоты (85 %).
4. 0,5–1 г стружки растворяют в смеси ацетона (60 мл) и уксусной эссенции (в том числе яблочной или любой бытовой) (40 мл).

Любой из вышеприведенных рецептов эффективен. Пусть читатель сам выберет рецепт, наиболее доступный для него в плане изготовления и применения.

Склеивать органическое стекло можно и «чистым» (неразведенным) дихлорэтаном. Для этого на оргстекло наносят дихлорэтан тонким слоем кисточкой до тех пор, пока поверхность оргстекла не начнет слегка растворяться (прилипать кисточка). Дихлорэтан токсичен. Поэтому работать с ним лучше на открытом воздухе, в крайнем случае на балконе или лоджии. При осуществлении работ необходимо соблюдать меры предосторожности, в частности не допускать попадания дихлорэтана на оголенные участки кожи.

6.38. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КЛЕЙ ИЗ ЛИНОЛЕУМА

Для склеивания непрозрачного оргстекла, металла, древесины, керамики, ткани, в том числе войлочной хорошо подходит универсальный клей, сделанный без особых материальных и временных затрат из обрезков обыкновенного линолеума.

Линолеум для такого клея нужно брать без матерчатой основы. Мелко нарезанный ножом или ножницами линолеум засыпают в стеклянную банку объемом до 0,5 литра и заливают ацетоном до верхнего слоя. Затем плотно закрывают крышкой (возможна пластмассовая крышка). В качестве банки можно применять также жестяную баночку из под кофе или аналогичную. Через 15–20 мин. отстоявшийся раствор превращается в клей, готовый к применению.

Если эту консистенцию смешать с порошком мела в соотношении 1:2 получится водостойкая шпатлевка, удобная при ремонтных работах. С помощью такой шпатлевки автор заделывал трещины в подоконниках. Шпатлевка держится не менее 5 лет.

6.39. НОВЫЕ ЩУПЫ ДЛЯ ТЕСТЕРА

«Плотный» монтаж печатных плат современных электронных устройств не позволяет применять для ремонта и настройки стандартные щупы тестеров. Часто места пайки и печатные проводники покрыты лаком, что еще более затрудняет измерения. Поэтому ремонтники и радиолюбители идут на всевозможные ухищрения, в частности, заменяют штатные щупы тестера на самодельные.

Несложная переделка щупов повышает удобство пользования тестером, увеличивает точность показаний, сокращает время ремонта и усталость наладчика.

Рабочую часть щупа (до утолщения) обрезают и рассверливают с торца. В получившееся отверстие вставляют отрезок (30–50 мм) толстой швейной иглы и хорошо пропаивают место соединения. Теперь работать намного удобнее – щуп не соскальзывает с дорожек печатных проводников, а острое иглы легко прокалывает тонкий слой защитного лака. При плотном монтаже, чтобы участок иглы не замыкал соседние выводы вертикально установленных радиоэлементов, на иглу надевают отрезки изоляционной полихлорвиниловой трубки

(кембрик). Такой же кембрик не возбраняется надевать и на штатные шупы тестера в случае вышерассмотренной необходимости.

Простая «индикаторная палочка»

Для настройки контуров устройств радиосвязи часто пользуются специальным индикатором подстройки, который получил название «индикаторной палочки». Индикатор представляет собой трубочку из диэлектрического материала длиной 110–120 мм (выбирают опытным путем), с закрепленным на одном конце ферромагнитным сердечником. На другом конце трубочки аналогичным образом закрепляют латунный сердечник таких же размеров. Трубочку нужного диаметра склеивают из бумаги или применяют обрезанный от металлического наконечника выслуживший стержень шариковой ручки.

Пользуются индикатором так. Если уровень полезного сигнала на входе каскада повышается при внесении ферромагнитного сердечника в катушку контура, то индуктивность данной катушки необходимо увеличить. Если то же происходит при вводе в катушку латунного (диамагнитного) сердечника – индуктивность контура требуется снизить.

6.40. ПРОСТОЙ РЕМОНТ ШТОРЫ ДЛЯ ДУШЕВОЙ КАБИНЫ

Шторы для душевой кабины в деревенском доме служат не только украшением интерьера, но и несут также практически важную функцию – защищают от попадания влаги пол и стены из без того огражденного по площади помещения. Тем более некомфортным представляется случай, когда еще новые шторы из тонкой клеенки рвутся в местах их непосредственного крепления с несущей штанге (подвесу). Как известно, в верхней части клеенки на равном расстоянии друг от друга предусмотрены отверстия для крепежных пластмассовых колец. Вот эти места соединения клеенки и колец (см рис. 6.8) являются самыми слабыми в шторах.

Возможно, виной тому слишком тонкий, а потому и дешевый материал, из которого их изготавливают. В моей практике



Рис. 6.8. Слабые места –
соединение клеенки
и крепежных колец

обрыв и «развальцовывание» штатных отверстий под крепежные кольца происходили не раз (с разными шторами разного ценового диапазона), пока я не предпринял следующее.

Пока еще штора (клеенка) новая (ее можно специально не обезжиривать). Новую штору раскладывают прямо на полу во всю длину. В верхней ее части на расстоянии 60 мм (ширина скотча) по всей длине шторы прокладывают липкую ленту (скотч) и плотно прижимают. Затем переворачивают штору и проделывают то же.

Прижимать скотч нужно в течение 2–3 минут руками. Такого воздействия достаточно, чтобы липкая лента надежно закрепилась на клеенчатой шторе. В итоге получается вид, представленный на рис. 6.9.

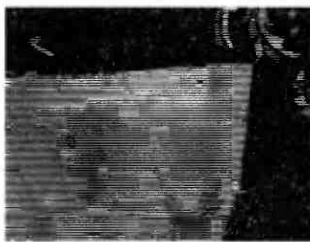


Рис. 6.9 Вид клеенчатой шторы после ее укрепления скотчем

Отверстия для крепежных колец, которые теперь закрыты скотчем, удобно вновь сделать разогретым до рабочей температуры (в течение 10 мин.) паяльником с мощностью 40 Вт. После такого воздействия отверстия получаются ровными и красивыми.

А комнату лучше проветрить, чтобы незначительный запах от прожиги ушел на улицу.

Таким же методом можно укрепить уже «поношенную» клеенку. Для этого потребуется ее снять с подвесной штанги, снять с нее крепежные кольца, обработать верхний край (где отверстия для колец) 10% раствором уксуса или специальным обезжиривателем, и аккуратно нанести слой прозрачного скотча шириной 60 мм по всей длине шторы, как рекомендовано выше.

После такой несложной процедуры штора прослужит вам еще долго.

А метод, предложенный в данной книге может найти применение в хозяйстве везде – там, где требуется укрепление или «сверление» клеенчатых материалов, например, в теплицах, витражах, тентах, различных покрытиях.