

усиление, получаемое с помощью интегральной схемы типа SC 1482, характеризуют уси- литель промежуточной частоты 455 кГц. Усиленный сигнал промежуточной частоты проходит через ограничитель, собранный на транзисторе T4, и демодулируется на обычном детекторе. Эта схема благодаря простоте решения и хорошим характеристикам особенно пригодна для экспериментирования. При работе с нею были получены следующие характеристики:

- девиация частоты — 5 кГц;
- избирательность — 50 дБ при ± 25 кГц;
- избирательность по зеркальной частоте — 40 дБ;
- чувствительность — 0,5 мкВ при отношении сигнал/шум 20 дБ.

Использование достижений, полученных в области УКВ-радиосвязи и УВЧ-радиоприема, будет способствовать дальнейшему развитию супергетеродинных приемников с частотной модуляцией, предназначенных для дистанционного управления.

4.2.2.5. Усилители низкой частоты

Усилители низкой частоты для приемников аппаратуры дистанционного управления можно разбить на две группы: для аппаратуры с частотным и для аппаратуры с цифровым кодированием. Схемы усилите-

лей низкой частоты, предназначенные для низкочастотного кодирования, показаны вместе со схемами приемников. Упрощения схем достигаются с помощью использования интегральных схем (см. рис. 150). Специальные ограничения в этих усилителях обычно не используются, так как каскад декодирования низкой частоты может быть выполнен так, что перекрестные помехи не возникнут даже в непосредственной близости от передатчика.

Другие требования предъявляются к усилителям низкой частоты для цифровой аппаратуры, которые формируют последовательности импульсов для каскадов декодирования и поэтому рассмотрены в разделе 3 вместе со схемами декодирующих устройств. Усилители низкой частоты для цифровой аппаратуры в большинстве случаев выполняют двух- или трехкаскадными в виде регулируемых импульсных усилителей на резисторах с непосредственной связью.

В первом каскаде усиления низкой частоты между коллектором и массой обычно устанавливают конденсатор, предназначенный для отвода коротких импульсов помехи. Некоторое сглаживание им фронта канальных импульсов не сказывается отрицательно, так как следующие каскады намного усиливают и формируют эти импульсы. Использование интегральных схем для формирования импульсов (см. рис. 40) не вносит изменений в работу приемника, но значительно упрощает его схему.

4.3. Индуктивное дистанционное управление

Для передачи низкочастотных сигналов на короткие расстояния (например, для управления воротами гаража или двора) можно также использовать магнитное поле катушки. Так как индуктивное управление обеспечивает дальность действия 5—10 м, оно пригодно и для манипулирования моделими в помещении.

4.3.1. Передатчик для индуктивного дистанционного управления

Простейшую схему передатчика для индуктивного дистанционного управления получают при одном канале управления, так как тогда генератор низкой частоты может быть использован и в качестве индуктивного датчика (рис. 170).

Передатчик представляет собой двухтактный генератор синусоидальных колебаний. Колебательный контур, определяющий частоту колебаний, вместе с конденсатором C1 образует первичную обмотку. Частота генератора составляет примерно 9 кГц, ее можно изменить путем изменения емкости конденсатора C1. Для точной подстройки низкой частоты катушки смещают на ферритовом стержне. Это позволяет плавно изменять индуктивность.

Чтобы транзисторы T1 и T2 минимально демпфировали колебательный контур, их коллекторы подключены к отводам первичной катушки. Сердечни-

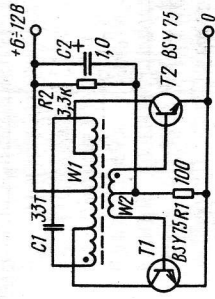


Рис. 170

Одноканальный передатчик для индуктивного дистанционного управления. Катушка имеет внутренний диаметр 10 мм, длину 9 мм. В качестве сердечника использован ферритовый стержень диаметром 9,6 мм и длиной 50 мм. Обмотка W1 имеет 150+50+50+150, а обмотка W2 — 10+10 витков медного покрытого эмалью провода диаметром 0,2 мм

ком катушки является ферритовый стержень, вокруг которого при работе генератора образуется сильное магнитное поле. Конденсатор C2 установлен для облегчения возникновения колебаний. Передатчик может работать при напряжении питания от 6 до 12 В. Потребляемый ток составляет от 15 до 40 мА.

При использовании передатчика для дистанционного управления моделями необходимо учитывать поляризацию магнитного поля. Зависимость от направления ферритового стержня исключается при его вертикальном положении.

Для одновременной передачи по нескольким каналам оконечный каскад передатчика необходимо отделить от кодирующего устройства. Тогда оконечный каскад работает как усилитель с непосредственной связью, подобно модуляционному усилителю (рис. 171). Для управления работой

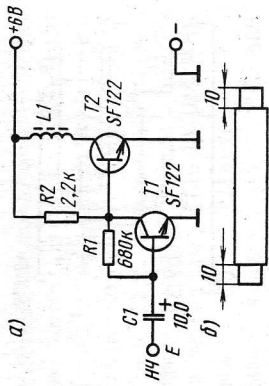


Рис. 171
Оконечный каскад передатчика для индуктивного дистанционного управления: а — принципиальная схема; б — чертеж катушки L1. Катушка имеет 100 витков медного провода диаметром 0,2 мм, эмалью покрытого в три слоя. Изоляция выполнена из бумаги

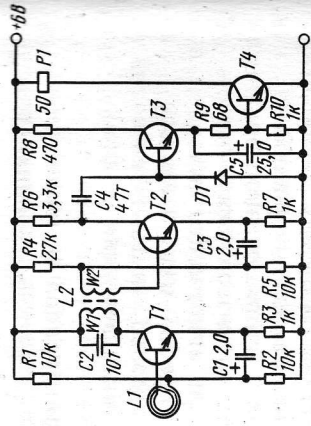


Рис. 172
Приемник для индуктивного дистанционного управления. Катушка L2 — в броневом сердечнике диаметром 18 и высотой 14 мм. Обмотка W1 имеет 420, а W2 — 150 витков медного, покрытого эмалью провода диаметром 0,15 мм

этого каскада можно использовать все каскады, рассмотренные в разделе 3.

4.3.2. Приемник для индуктивного дистанционного управления

Основными элементами приемника для индуктивного дистанционного управления являются датчик (катушка) и высокочувствительный усилитель низкой частоты. Приемник, показанный на рис. 172, разработан специально для работы с передатчиком, представленным на рис. 170. В качестве датчика может быть использована катушка на ферритовом стержне. Если к усилителю низкой частоты подключить один из декодирующих каскадов, схемы которых рассмотрены в разделе 3, то можно собрать многоканальную аппаратуру. Для аппаратуры индуктив-

ветствующим изменением номиналов схемных элементов можно получить другую резонансную частоту.

Если полосу пропускания необходимо расширить для обеспечения многоканальности, то колебательный контур дополнительно демпфируют, подключив параллельно катушке резистор. Усиленное напряжение низкой частоты можно снять с конденсатора C4. При низкой частоте порядка 1,5—3 кГц емкость конденсатора увеличивают до 5 мкФ, так как тогда можно производить подключение каскадов переключением.

Каскад усиления, собранный на транзисторах T3 и T4, работает как усилитель постоянного тока. Напряжение низкой частоты выпрямляется диодом D1. Остаток низкой частоты с помощью конденсатора C5 замыкается на массу, а отфильтрованное постоянное напряжение управляет работой релейного каскада, собранного на транзисторе T4.

4.4. Световое дистанционное управление

Управление моделями на расстоянии с помощью света пока еще является мало освоенной областью. В любительских условиях трудно создать аппаратуру, позволяющую осуществлять модуляцию света. Для передачи сигналов с достаточной высотой КПД необходимо образовывать световые пучки, пользующиеся оптическими свойствами.

Распространение света сильно зависит от направления луча. Но модель должна свободно передвигаться во всех направлениях, поэтому светоприемник должен иметь сферическую характеристику направленности. Фокусировка света в приемнике может быть осуществлена лишь условно, что равнозначно уменьшению дальности действия. Это можно достигать как основной недостаток светового управления. С помощью приемлемой по сложности схемы можно получить дальность действия до 50 м.

Другая проблема заключается в исключении влияния источников помех, которыми могут быть все источники света, имеющие переменную яркость, например, лампы накаливания и люминесцентные. Помехи могут также создавать насекомые, попадаая в лучи солнечного света, вибрирующие рефлекторные пятна на стеклах автомобилей и т. д. Обычно помехи имеют частоту 100 Гц (лампы) и ниже. Следовательно, частоту модуляции следует выбирать, по возможности, выше 100 Гц, но возникают трудности при создании передатчика, рассчитанного на такие частоты. Поэтому остается лишь снизить чувствительность приемника и соответственно сузить полосу пропускания.

Эксперименты в области светового управления моделями проводились пока лишь некоторыми модельстами, поэтому публикации о них очень малы и численны. Здесь дано описание