

ОТЧЕТ

по учебной практике.

Выполнил:
обучающейся группы: 2ТО,
Куриленков Владислав.

Проверил:
Сагателян Э.Э.

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Введение.....	3 стр.
2. Прделанная работа на практике. ИП «Никитина.Л.А.»	
2.1. Рабочий инструмент.....	3стр.
2.2. Элементарная база.....	3 стр.
2.3. Методы проверки элементов.....	5 стр.
2.4. Разработка печатных плат.....	9 стр.
2.5. Пайка.....	11 стр.
3. Краткое описание устройства.	
3.1. Электрическая схема.....	12 стр.
3.2. Спецификация.....	12 стр.
3.3. Печатная плата.....	12 стр.
3.4. Принцип действия.....	12 стр.
4. Заключение.	
4.1. Полученные навыки.....	13 стр.
4.2. Назначение устройства.....	13 стр.
4.3. Список литературы.....	13 стр.
4.4. Приложение.....	13 стр.

Введение.

Учебная практика является неотъемлемой частью образовательного процесса, без нее не возможна подготовка высококвалифицированных специалистов. На учебной практике обучающиеся получают практические навыки, связанные с их дальнейшей трудовой деятельностью.

Наша практика проходила в стенах КПТК, под чутким руководством преподавателей.

Проделанная работа на практике.

Полный перечень выполненных работ находится в дневнике по учебной практике.

Рабочий инструмент.

Рабочее место – это часть площади домашней мастерской, предназначенная для выполнения электромонтажных работ.

Идеальное рабочее место должно содержать: стол, стул, щиток питания с клеммами для заземления, браслет и коврик для защиты от статического электричества, регулируемый светильник, дымоуловитель (вентилятор, вытяжка), убирающаяся подвеска для схем, комплект инструментов для проведения монтажных и демонтажных работ (паяльник, припой, набор отверток, нож, пинцет, мультиметр), дополнительный столик на колесах, урна для мусора.

Элементарная база.

Полупроводниковым диодом называют электропреобразовательный полупроводниковый прибор с одним выпрямляющим электрическим переходом, имеющим два вывода. В качестве выпрямляющего электрического перехода используется электронно-дырочный (р-п) переход (П), разделяющий р- и п-области кристалла полупроводника.

Выпрямительный диод, использует вентильные свойства р-п-перехода и применяется в выпрямителях переменного тока. В качестве исходного материала при изготовлении выпрямительных диодов используют германий и кремний. Выпрямительный диод представляет собой электронный ключ, управляемый приложенным к нему напряжением. При прямом напряжении ключ замкнут, при обратном — разомкнут. Однако в обоих случаях этот ключ не является идеальным.

Импульсный диод — полупроводниковый диод, имеющий малую длительность переходных процессов и использующий, так же как и выпрямительный диод, при своей работе прямую и обратную ветви ВАХ.

Сверхвысокочастотный диод (СВЧ-диод) — полупроводниковый диод, предназначенный для преобразования и обработки высокочастотного сигнала (до десятков и сотен ГГц). Сверхвысокочастотные диоды широко применяются при генерации и усилении электромагнитных колебаний СВЧ-диапазона, умножении частоты, модуляции, регулировании и ограничении сигналов и т. д. Типичными представителями данной группы диодов являются смесительные (получение сигнала суммы или разности двух частот), детекторные (выделение постоянной составляющей СВЧ-сигнала) и переключательные (управление уровнем мощности сверхвысокочастотного сигнала) диоды.

Стабилитрон и стабистор применяются в нелинейных цепях постоянного тока для стабилизации напряжения. Отличие стабилитрона от стабистора заключается в используемой ветви ВАХ для стабилизации напряжения. ВАХ диода имеет участки АВ и CD, на которых значительному изменению тока соответствует незначительное изменение напряжения при сравнительно линейной их зависимости. Для стабилизации высокого напряжения (>3 В) используют обратную ветвь (участок АВ) ВАХ. Применяемые для этой цели диоды называют стабилитронами. Для стабилизации небольших значений напряжений (< 1 В — например, в интегральных схемах) используют прямую ветвь (участок CD) ВАХ, а применяемые в этом случае диоды называют стабисторами.

Излучающий диод — полупроводниковый диод, излучающий из области р-п-перехода кванты энергии. Излучение испускается через прозрачную стеклянную пластину, размещенную в корпусе диода.

Варикап — полупроводниковый диод, действие которого основано на использовании зависимости зарядной емкости $C_{зар}$ от значения приложенного напряжения. Это позволяет применять варикап в качестве элемента с электрически управляемой емкостью.

Туннельный диод – диод, имеющий участок с отрицательной прямой проводимостью.

Обращенный диод – разновидность туннельного диода, имеющая обратный туннельный эф.

Фотодиод по структуре аналогичен обычному полупроводниковому диоду. Отличие состоит в том, что его корпус снабжен дополнительной линзой, создающей внешний световой поток, направленный, как правило, перпендикулярно плоскости р-п-перехода. Прибор может работать в режимах фотопреобразователя и фотогенератора.

Фоторезистор — полупроводниковый прибор, электрическое сопротивление которого изменяется в зависимости от интенсивности и спектрального состава внешнего излучения.

Фототранзистор по структуре аналогичен структуре биполярного транзистора. Он обладает более высокой чувствительностью, чем фотодиод.

Светодиод – диод, который светится при прямой проводимости. Исп. в качестве индикатора.

Резистор – радиокомпонент с большим сопротивлением. Применяются для понижения напряжения на отдельных участках цепи.

Конденсатор – радиокомпонент способный накапливать электрическую энергию, а потом отдавать её в виде импульса. Применяется для стабилизации напряжения на участке цепи, либо в качестве преграды для постоянного тока.

Биполярный транзистор - это полупроводниковый прибор с двумя взаимодействующими р-п-переходами и тремя выводами. Таким образом, в биполярном транзисторе используются одновременно два типа носителей зарядов - электроны и дырки (отсюда и название - биполярный). Биполярный транзистор содержит два р-п-перехода, образованных тремя областями с чередующимися типами проводимости. В зависимости от порядка чередования этих областей различают транзисторы р-п-р- и п-р-п-типа.

Полевой транзистор - полупроводниковый усилительный прибор, которым управляет не ток (как в биполярном транзисторе), а электрическое поле.

Тиристор — полупроводниковый прибор с двумя устойчивыми состояниями, имеющий три (или более) выпрямляющих перехода, который может переключаться из закрытого состояния в открытое и наоборот. Различают диодные (неуправляемые) и триодные (управляемые) тиристоры. Диодный тиристор называют **динистором** а триодный — **тринистором**.

Микросхемы – несколько логических элементов или систем из логических элементов, выполненных в одном корпусе. Применяются для выполнения логических функций и др. (генератор).

Инвертор – устройство, изменяющее знак входного сигнала.

Триггером называется устройство, способное формировать два устойчивых значения выходного сигнала (логического 0 и логической 1) и скачкообразно изменять эти значения под действием внешнего управляющего сигнала.

Логический элемент — компонент цифрового устройства, выполняющий одну или несколько простейших логических операций.

Повторитель – применяется для согласования сопротивлений.

Запоминающий элемент — компонент цифрового устройства, обладающий способностью сохранять свое состояние при отсутствии сигнала на входе. В качестве такого элемента служит триггер.

Компаратор (цифровой) — логическое устройство, обеспечивающее сравнение двух многоразрядных двоичных чисел А и В, разряды каждого из которых подаются порознь на его входы. На практике одно из чисел (например, А) является неизменным, а другое (В) изменяет свое значение от такта к такту.

Трансформатор – устройство для понижения или повышения напряжения на вторичной обмотке, относительно напряжения на первичной обмотки.

Методы проверки элементов

Почти каждый радиолюбитель располагает в качестве измерительного прибора авометром - цифрового или стрелочного типа, в состав которого входит омметр. Однако не все начинающие радиолюбители знают, что омметром можно проверять почти все радиоэлементы: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы, диоды, тиристоры, транзисторы, некоторые микросхемы.

Проверка резисторов.

Проверка постоянных резисторов производится омметром путем измерения их сопротивления и сравнения с номинальным значением, которое указано на самом резисторе и на принципиальной схеме аппарата. При измерении сопротивления резистора полярность подключения к нему омметра не имеет значения. Необходимо помнить, что действительное сопротивление резистора может отличаться по сравнению с номинальным на величину допуска.

При проверке переменных резисторов измеряется сопротивление между крайними выводами, которое должно соответствовать номинальному значению с учетом допуска и погрешности измерения, а также необходимо измерять сопротивление между каждым из крайних выводов и средним выводом. Эти сопротивления при вращении оси из одного крайнего положения в другое должны плавно, без скачков изменяться от нуля до номинального значения. При проверке переменного резистора, впаянного в схему, два из его трех выводов необходимо выпаивать

Проверка конденсаторов.

В принципе конденсаторы могут иметь следующие дефекты: обрыв, пробой и повышенная утечка. Пробой конденсатора характеризуется наличием между его выводами короткого замыкания, то есть нулевого сопротивления. Поэтому пробитый конденсатор любого типа легко обнаруживается омметром путем проверки сопротивления между его выводами. Конденсатор не пропускает постоянного тока, его сопротивление постоянному току, которое измеряется омметром, должно быть бесконечно велико.

Однако имеется большая группа конденсаторов, сопротивление утечки которых сравнительно невелико. К ней относятся все полярные конденсаторы, которые рассчитаны на определенную полярность приложенного к ним напряжения, и эта полярность указывается на их корпусах. При измерении сопротивления утечки этой группы конденсаторов необходимо соблюдать полярность подключения омметра (плюсовой вывод омметра должен присоединяться к плюсовому выводу конденсатора), в противном случае результат измерения будет неверным.

К этой группе конденсаторов в первую очередь относятся все электролитические конденсаторы КЭ, КЭГ, ЭГЦ, ЭМ, ЭМИ, К50, ЭТ, ЭТО, К51, К52 и оксидно-полупроводниковые конденсаторы К53. Сопротивление утечки исправных конденсаторов этой группы должно быть не менее 100 кОм, а конденсаторов ЭТ, ЭТО, К51, К.52 и К53— не менее 1 МОм. При проверке конденсаторов большой емкости нужно учесть, что при подключении омметра к конденсатору, если он не был заряжен, начинается его зарядка, и стрелка омметра делает бросок в сторону нулевого значения шкалы. По мере зарядки стрелка движется в сторону увеличения сопротивлений.

Чем больше емкость конденсатора, тем медленнее движется стрелка. Отсчет сопротивления утечки следует производить только после того, как она практически остановится. При проверке конденсаторов емкостью порядка 1000 • мкФ на это может потребоваться несколько минут. Внутренний обрыв или частичная потеря емкости конденсатором не могут быть обнаружены омметром, для этого необходим прибор, позволяющий измерять емкость конденсатора. Однако обрыв конденсатора емкостью более 0,2 мкФ может быть обнаружен омметром по отсутствию начального скачка стрелки во время зарядки.

Следует заметить, что повторная проверка конденсатора на обрыв по отсутствию начального скачка стрелки может производиться только после снятия заряда, для чего выводы конденсатора нужно замкнуть на короткое время. Конденсаторы переменной емкости проверяются омметром на отсутствие замыканий. Для этого омметр подключается к каждой секции агрегата и медленно поворачивается ось из одного крайнего положения в другое. Омметр должен показывать бесконечно большое сопротивление в любом положении оси,

Проверка катушек индуктивности.

При проверке катушек индуктивности омметром контролируется только отсутствие в них обрыва. Сопротивление однослойных катушек должно быть равно нулю, сопротивление многослойных катушек близко к нулю. Иногда в паспортных данных аппарата указывается сопротивление многослойных катушек постоянному току и на его величину можно ориентироваться при их проверке. При обрыве катушки омметр показывает бесконечно большое сопротивление. Если катушка имеет отвод, нужно проверить обе секции катушки, подключая омметр сначала к одному из крайних выводов катушки и к ее отводу, а затем — ко второму крайнему выводу и отводу.

Проверка низкочастотных дросселей и трансформаторов. Как правило, в паспортных данных аппаратуры или в инструкциях по ее ремонту указываются значения сопротивлений обмоток постоянному току, которые можно использовать при проверке трансформаторов и дросселей. Обрыв обмотки фиксируется по бесконечно большому сопротивлению между ее выводами. Если же сопротивление значительно меньше номинального, это может указывать на наличие короткозамкнутых витков.

Однако чаще всего короткозамкнутые витки возникают в небольшом количестве, когда происходит замыкание между соседними витками, и сопротивление обмотки изменяется незначительно. Для проверки отсутствия короткозамкнутых витков можно поступить следующим образом. У трансформатора выбирается обмотка с наибольшим количеством витков, к одному из выводов которой подключается омметр с помощью зажима “крокодил”. Ко второму выводу этой обмотки прикасаются слегка влажным пальцем левой руки.

Держа металлический наконечник второго щупа омметра правой рукой, подключают его ко второму выводу обмотки, не отрывая от него пальца левой руки. Стрелка омметра отклоняется от своего начального положения, показывая сопротивление обмотки. Когда стрелка остановится, отводят правую руку с щупом от второго вывода обмотки. В момент разрыва цепи при исправном трансформаторе чувствуется легкий удар электрическим током за счет ЭДС самоиндукции, возникающей при разрыве цепи.

В связи с тем, что энергия разряда мизерна, никакой опасности такая проверка не представляет. При наличии короткозамкнутых витков в проверяемой обмотке или в других обмотках трансформатора ЭДС самоиндукции резко падает и электрического удара не ощущается. Омметр при этом нужно использовать на самом меньшем пределе измерения, который соответствует наибольшему току измерения.

Проверка диодов.

Полупроводниковые диоды характеризуются резко нелинейной вольтамперной характеристикой. Поэтому их прямой и обратный токи при одинаковом приложенном напряжении различны. На этом основана проверка диодов омметром. Прямое сопротивление измеряется при подключении плюсового вывода омметра к аноду, а минусового вывода — к катоду диода. У пробитого диода прямое и обратное сопротивления равны нулю. Если диод оборван, оба сопротивления бесконечно велики.

Указать заранее значения прямого и обратного сопротивлений или их соотношение нельзя, так как они зависят от приложенного напряжения, а это напряжение у разных авометров и на разных пределах измерения различно. Тем не менее у исправного диода обратное сопротивление должно быть больше прямого. Отношение обратного сопротивления к прямому у диодов, рассчитанных на низкие обратные напряжения, велико (может быть более 100). У диодов, рассчитанных на большие обратные напряжения, это отношение оказывается незначительным, так как обратное напряжение, приложенное к диоду омметром, мало по сравнению с тем обратным напряжением, на которое диод рассчитан.

Методика проверки стабилитронов и варикапов не отличается от изложенной. Как известно, если к диоду приложено напряжение, равное нулю, ток диода также будет равен нулю. Для получения прямого тока необходимо приложить к диоду какое-то пороговое небольшое напряжение. Любой омметр обеспечивает приложение такого напряжения. Однако если соединено последовательно и согласно (в одну сторону) несколько диодов, пороговое напряжение, необходимое для отпирания всех диодов, увеличивается и может оказаться больше, чем напряжение на клеммах омметра. По этой причине измерить прямые напряжения диодных столбов или селеновых столбиков при помощи омметра оказывается невозможно.

Проверка тиристор.

Неуправляемые тиристоры (динисторы) могут быть проверены таким же образом, как диоды, если напряжение отпирания динистора меньше напряжения на клеммах омметра. Если же оно больше, динистор при подключении омметра не отпирается и омметр в обоих направлениях показывает очень большое сопротивление. Тем не менее, если динистор пробит, омметр это регистрирует нулевыми показаниями прямого и обратного сопротивлений.

Для проверки управляемых тиристоров (тринисторов) плюсовой вывод омметра подключается к аноду тринистора, а минусовой вывод — к катоду. Омметр при этом должен показывать очень большое сопротивление, почти равное бесконечному. Затем замыкают выводы анода и управляющего электрода тринистора, что должно приводить к резкому уменьшению сопротивления, так как тринистор отпирается. Если после этого отключить управляющий электрод от анода, не разрывая цепи, соединяющей анод тринистора с омметром, для многих типов тринисторов омметр будет продолжать показывать низкое сопротивление открытого тринистора.

Это происходит в тех случаях, когда анодный ток тринистора оказывается больше так называемого тока удержания. Тринистор остается открытым обязательно, если анодный ток больше гарантированного тока удержания. Это требование является достаточным, но не необходимым.

Отдельные экземпляры тринисторов одного и того же типа могут иметь значения тока удержания значительно меньше гарантированного. В этом случае тринистор при отключении управляющего электрода от анода остается открытым. Но если при этом тринистор запирается и омметр показывает большое сопротивление, нельзя считать, что тринистор неисправен.

Проверка транзисторов.

Эквивалентная схема биполярного транзистора представляет собой два диода, включенных навстречу один другому. Для р-п-р транзисторов эти эквивалентные диоды соединены катодами, а для п-р-п транзисторов — анодами. Таким образом, проверка транзистора омметром сводится к проверке обоих р-п переходов транзистора: коллектор — база и эмиттер — база. Для проверки прямого сопротивления переходов р-п-р транзистора минусовой вывод омметра подключается к базе, а плюсовой вывод омметра — поочередно к коллектору и эмиттеру. Для проверки обратного сопротивления переходов к базе подключается плюсовой вывод омметра.

При проверке п-р-п транзисторов подключение производится наоборот: прямое сопротивление измеряется при соединении с базой плюсового вывода омметра, а обратное сопротивление — при соединении с базой минусового вывода. При пробое перехода его прямое и обратное сопротивления оказываются равными нулю. При обрыве перехода его прямое сопротивление бесконечно велико. У исправных маломощных транзисторов обратные сопротивления переходов во много раз больше их прямых сопротивлений. У мощных транзисторов это отношение не столь велико, тем не менее, омметр позволяет их различить.

Из эквивалентной схемы биполярного транзистора вытекает, что с помощью омметра можно определить тип проводимости транзистора и назначение его выводов (цоколевку). Сначала определяют тип проводимости и находят вывод базы транзистора. Для этого один вывод омметра подключают к одному выводу транзистора, а другим выводом омметра касаются поочередно двух других выводов транзистора. Затем первый вывод омметра подключают к другому выводу транзистора, а другим выводом омметра касаются свободных выводов транзистора. Затем первый вывод омметра подключают к третьему выводу транзистора, а другим выводом касаются остальных.

После этого меняют местами выводы омметра и повторяют указанные измерения. Нужно найти такое подключение омметра, при котором подключение второго вывода омметра к каждому из двух выводов транзистора, не подключенных к первому выводу омметра, соответствует небольшому сопротивлению (оба перехода открыты).

Тогда вывод транзистора, к которому подключен первый вывод омметра, является выводом базы. Если первый вывод омметра является плюсовым, значит, транзистор относится к п-р-п проводимости, если - минусовым, значит, р-п-р проводимости. Теперь нужно определить, какой из двух оставшихся выводов транзистора является выводом коллектора.

Для этого омметр подключается к этим двум выводам, база соединяется с плюсовым выводом омметра при п-р-п транзисторе или с минусовым выводом омметра при р-п-р транзисторе и замечается сопротивление, которое измеряется омметром. Затем выводы омметра меняются местами,

(база остается подключенной к тому же выводу омметра, что и ранее) и вновь замечается сопротивление по омметру. В том случае, когда сопротивление оказывается меньше, база была соединена с коллектором транзистора. Полевые транзисторы проверять не рекомендуется.

Проверка микросхем.

При помощи омметра можно производить проверку тех микросхем, которые представляют собой набор диодов или биполярных транзисторов. Таковы, например, диодные сборки и матрицы КДС111, КД906 и микросхемы К159НТ, К198НТ и другие.

Проверка диода, транзистора производится по уже описанной методике. Если неизвестно назначение выводов сборки или микросхемы, оно также может быть определено, хотя из-за наличия нескольких транзисторов в одном корпусе приходится проводить более громоздкие измерения. При этом нужно установить систему подключения омметра к выводам, чтобы выполнить все возможные комбинации.

РАЗРАБОТКА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

При разработке различных устройств радиолюбители пользуются обычно двумя способами изготовления печатных плат - прорезанием канавок и травлением рисунка, используя стойкую краску. Первый способ прост, но непригоден для выполнения сложных устройств. Второй - более универсален, но порой пугает радиолюбителей сложностью из-за незнания некоторых правил при проектировании и изготовлении травленых плат. Об этих правилах и рассказывается в разделе.

Проектировать печатные платы наиболее удобно в масштабе 2:1 на миллиметровке или другом материале, на котором нанесена сетка с шагом 5 мм. При проектировании в масштабе 1:1 рисунок получается мелким, плохо читаемым и поэтому при дальнейшей работе над печатной платой неизбежны ошибки. Масштаб 4:1 приводит к большим размерам чертежа и неудобству в работе.

Все отверстия под выводы деталей в печатной плате целесообразно размещать в узлах сетки, что соответствует шагу 2,5 мм на реальной плате (далее по тексту указаны реальные размеры). С таким шагом расположены выводы у большинства микросхем в пластмассовом корпусе, у многих транзисторов и других радиокомпонентов. Меньшее расстояние между отверстиями следует выбирать лишь в тех случаях, когда это крайне необходимо.

В отверстия с шагом 2,5 мм, лежащие на сторонах квадрата 7,5 x 7,5 мм, удобно монтировать микросхему в круглом металлостеклянном корпусе. Для установки на плату микросхемы в пластмассовом корпусе с двумя рядами жестких выводов в плате необходимо просверлить два ряда отверстий. Шаг отверстий - 2,5 мм, расстояние между рядами кратно 2,5 мм. Заметим, что микросхемы с жесткими выводами требуют большей точности разметки и сверления отверстий.

Если размеры печатной платы заданы, вначале необходимо начертить ее контур и крепежные отверстия. Вокруг отверстий выделяют запретную для проводников зону с радиусом, несколько превышающим половину диаметра металлических крепежных элементов.

Далее следует примерно расставить наиболее крупные детали - реле, переключатели (если их впаивают в печатную плату), разъемы, большие детали и т.д. Их размещение обычно связано с общей конструкцией устройства, определяемой размерами имеющегося корпуса или свободного места в нем. Часто, особенно при разработке портативных приборов, размеры корпуса определяют по результатам разводки печатной платы.

Цифровые микросхемы предварительно расставляют на плате рядами с межрядными промежутками 7,5 мм. Если микросхем не более пяти, все печатные проводники обычно удается разместить на одной стороне платы и обойтись небольшим числом проволочных перемычек, впаиваемых со

стороны деталей. Попытки изготовить одностороннюю печатную плату для большого числа цифровых микросхем приводят к резкому увеличению трудоемкости разводки и чрезмерно большому числу перемычек. В этих случаях разумнее перейти к двусторонней печатной плате.

Условимся называть ту сторону платы, где размещены печатные проводники, стороной проводников, а обратную - стороной деталей, даже если на ней вместе с деталями проложена часть проводников. Особый случай представляют платы, у которых и проводники, и детали размещены на одной стороне, причем детали припаяны к проводникам без отверстий. Платы такой конструкции применяют редко.

Микросхемы размещают так, чтобы все соединения на плате были возможно короче, а число перемычек было минимальным. В процессе разводки проводников взаимное размещение микросхем приходится менять не раз.

Рисунок печатных проводников аналоговых устройств любой сложности обычно удается развести на одной стороне платы. Аналоговые устройства, работающие со слабыми сигналами, и цифровые на быстродействующих микросхемах (например, серий КР531, КР1531, К500, КР1554) независимо от частоты их работы целесообразно собирать на платах с двусторонним фольгированием, причем фольга той стороны платы, где располагают детали, будет играть роль общего провода и экрана. Фольгу общего провода не следует использовать в качестве проводника для большого тока, например, от выпрямителя блока питания, от выходных ступеней, от динамической головки.

Далее можно начинать собственно разводку. Полезно заранее измерить и записать размеры мест, занимаемых используемыми элементами. Резисторы МЛТ-0,125 устанавливают рядом, соблюдая расстояние между их осями 2,5 мм, а между отверстиями под выводы одного резистора - 10 мм. Так же размечают места для чередующихся резисторов МЛТ-0,125 и МЛТ-0,25, либо двух резисторов МЛТ-0,25, если при монтаже слегка отогнуть один от другого (три таких резистора поставить вплотную к плате уже не удастся).

С такими же расстояниями между выводами и осями элементов устанавливают большинство малогабаритных диодов и конденсаторов КМ-5 и КМ-6, вплоть до КМ-66 емкостью 2,2 мкФ; не надо размещать бок о бок две "толстые" (более 2,5 мм) детали, их следует чередовать с "тонкими". Если необходимо, расстояние между контактными площадками той или иной детали увеличивают относительно необходимого.

В этой работе удобно использовать небольшую пластину-шаблон из стеклотекстолита или другого материала, в которой с шагом 2,5 мм насверлены рядами отверстия диаметром 1...1,1 мм, и на ней примерять возможное взаимное расположение элементов. Если резисторы, диоды и другие детали с осевыми выводами располагать перпендикулярно печатной плате, можно существенно уменьшить ее площадь, однако рисунок печатных проводников усложнится.

При разводке следует учитывать ограничения в числе проводников, умещающихся между контактными площадками, предназначенными для подпайки выводов радиоэлементов. Для большинства используемых в радиолюбительских конструкциях деталей диаметр отверстий под выводы может быть равен 0,8 мм. Ограничения на число проводников для типичных вариантов расположения контактных площадок с отверстиями такого диаметра приведены на рис. 135 (сетка соответствует шагу 2,5 мм на плате).

Между контактными площадками отверстий с межцентровым расстоянием 2,5 мм провести проводник практически нельзя. Однако это можно сделать, если у одного или обоих отверстий такая площадка отсутствует (например, у неиспользуемых выводов микросхемы или у выводов любых деталей, припаяваемых на другой стороне платы). Такой вариант показан на рис. 135 посередине вверху.

При использовании микросхем, у которых выводы расположены в плоскости корпуса (серии 133, K134 и др.), их можно смонтировать, предусмотрев для этого соответствующие фольговые контактные площадки с шагом 1,25 мм, однако это заметно затрудняет и разводку, и изготовление платы. Гораздо целесообразнее чередовать подпайку выводов микросхемы к прямоугольным площадкам со стороны деталей и к круглым площадкам через отверстия -на противоположной стороне .

Подобные микросхемы, имеющие длинные выводы (например, серии 100), можно монтировать так же, как пластмассовые, изгибая выводы и пропуская их в отверстия платы. Контактные площадки в этом случае располагают в шахматном порядке.

При разработке двусторонней платы надо постараться, чтобы на стороне деталей осталось возможно меньшее число соединений. Это облегчит исправление возможных ошибок, налаживание устройства и, если необходимо, его модернизацию. Под корпусами микросхем проводят лишь общий провод и провод питания, но подключать их нужно только к выводам питания микросхем. Проводники к входам микросхем, подключаемым к цепи питания или общему проводу, прокладывают на стороне проводников, причем так, чтобы их можно было легко перерезать при налаживании или усовершенствовании устройства.

Если же устройство настолько сложно, что на стороне деталей приходится прокладывать и проводники сигнальных цепей, позаботьтесь о том, чтобы любой из них был доступен для подключения к нему и перерезания.

При разработке радиолюбительских двусторонних печатных плат нужно стремиться обойтись без специальных перемычек между сторонами платы, используя для этого контактные площадки соответствующих выводов монтируемых деталей; выводы в этих случаях пропаивают с обеих сторон платы. На сложных платах иногда удобно некоторые детали подпаивать непосредственно к печатным проводникам.

При использовании сплошного слоя фольги платы в роли общего провода отверстия под выводы, не подключаемые к этому проводу, следует раззенковать со стороны деталей.

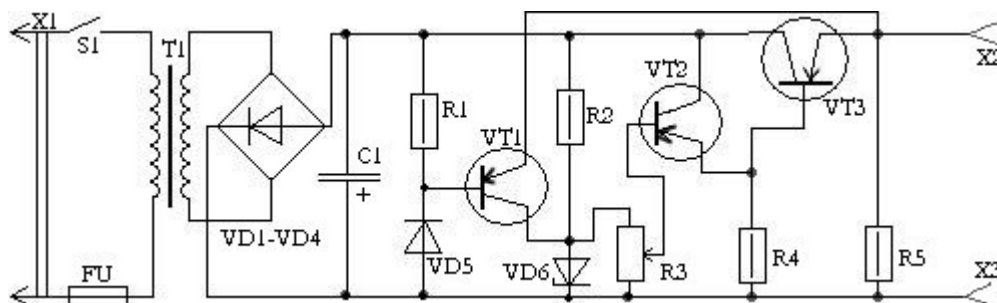
Обычно узел, собранный на печатной плате, подключают к другим узлам устройства гибкими проводниками. Чтобы не испортить печатные проводники при многократных перепайках, желательно предусмотреть на плате в точках соединений контактные стойки (удобно использовать штыревые контакты диаметром 1 и 1,5 мм от разъемов 2РМ). Стойки вставляют в отверстия просверленные точно по диаметру и пропаивают. На двусторонней печатной плате контактные площадки для распайки каждой стойки должны быть на обеих сторонах.

Пайка.

Для хорошей пайки необходимо: чистый, хорошо залуженный паяльник; припой, флюс, паяльный жир. Припои бывают тугоплавкие и легкоплавкие, для радиомонтажных работ следует применять легкоплавкие припои. Разными бывают и флюсы, существуют активные флюсы, например паяльная кислота (применяется для пайки кастрюль, радиаторов и т.д.), и безкислородные, типичным представителем безкислородных флюсов является обычная сосновая канифоль. Флюсы применяются для удаления окисла с поверхности металла. Отличить припои можно по маркировке, например ПОСК – это значит припой оловянисто-свинцовый с примесью кадмия; ПОС61- припой оловянисто-свинцовый с содержанием олова 60% + 1% флюса.

Краткое описание устройства.

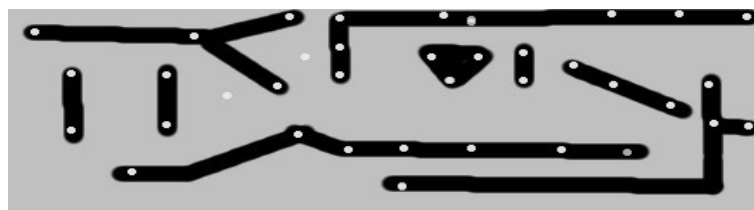
Электрическая схема.



Спецификация

Обозначение	Тип	Кол-во	Примечание
T1	ТВК-110-312	1 Шт.	
S1	6А 220V	1 Шт.	С индикатором.
FU	1 А	1 Шт.	
VD1-VD5	Д226Д	5 Шт.	
VD6	Д814Д	1 Шт.	
VT1,VT2	МП42Б	2 Шт.	
VT3	П213Б	1 Шт.	
R1	МЛТ-1 10 кОм 0,5 Вт	1 Шт.	
R2	МЛТ-1 360 Ом	1 Шт.	
R3	МЛТ-1 4,7 кОм	1 Шт.	
R4,R5	МЛТ-1 1 кОм	2 Шт.	
C1	К50-12 500 мкФ 25 В	1 Шт.	
X1	6А 220В	1 Шт.	
X2	?	1 Шт.	Черный
X3	?	1 Шт.	Красный

Печатная плата.



Принцип действия.

Трансформатор трансформирует напряжение 220В в 12В, затем этот переменный ток «выпрямляется» с помощью диодного моста, при этом напряжение немного уменьшается. Конденсатор служит для стабилизации напряжения, при резком скачке напряжения он его сглаживает, это обусловлено его свойствами. Для большей стабилизации напряжения применяется стабилитрон, который стабилизирует резкие скачки тока, при этом напряжение остается практически

неизменным. Управляется схема переменным резистором R3, которым мы управляем напряжением на базе транзистора VT2, и тем самым изменяем, ток эмиттера, который в свою очередь поступает на базу мощного транзистора П213Б, через который и управляется напряжение выхода.

Заключение.

Полученные навыки.

На практике я многому обучился. Я научился паять, рассчитывать и травить печатные платы, проверять радиокомпоненты, производить монтажные, демонтажные и слесарные работы. Все это пригодится мне в дальнейшем, как для работы, так и для собственных нужд.

Назначение устройства.

Устройство, которое я собрал на практике, будет использоваться для питания практически всех будущих устройств, которые я соберу. Так же данный блок питания можно использовать для заводских изделий, которые требуют напряжение питания 0-12 В.

Использованная литература.

1. <http://www.motoizh.ru>
2. <http://entertainment.ivlim.ru/showsite.asp?id=75871>
3. <http://www.ntpo.com/electronics>
4. <http://www.povt.ru/povt2/?mode=downloads&area=9>
5. http://qrx.narod.ru/spravka/pr_om.htm

Приложение.

В качестве приложения печатная плата тахометра, который я собираюсь собрать.

