

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ «ТУЛАНАУЧПРИБОР»

ИЗУЧЕНИЕ ИМПУЛЬСНЫХ БЛОКОВ ПИТАНИЯ

РТИПЛ-5

ПАСПОРТ.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

1. Назначение.

Учебная лабораторная установка РТИПЛ-5 (РадиоТехника Источники Питания Лабораторная) предназначена для постановки лабораторных работ по курсу «Радиоэлектроника» («Электроника», «Радиотехника») в лабораторном практикуме ВУЗов. Лабораторная установка представляет собой действующую учебную модель импульсного источника питания. Данный лабораторный модуль позволяет исследовать устройство и принцип работы импульсного источника питания, изучить принцип стабилизации на основе широтно-импульсной модуляции, способ формирования ШИМ, исследовать процессы, протекающие в импульсном трансформаторе, способы защиты элементов схемы, изучить принцип работы демпфирующих элементов.

Допускается также проведение других демонстраций и лабораторных работ, не противоречащих требованию настоящего руководства.

2. Технические условия и комплектующие.

Напряжение питания	220 В
Потребляемая мощность	не более 50 Вт
Точность измерения напряжения питания, E	$\pm 0,2$ В
Точность измерения напряжения выхода, U_0	$\pm 0,2$ В
Точность измерения скважности, δ	± 2 %
Условия эксплуатации	температура 15-40 °С при нормальном атмосферном давлении.
Нагрузка	набор ламп накаливания 24 В – 90 мА и блок «НАГРУЗКА»

3. Устройство и принцип работы установки ФКЛ - 11

Лабораторная установка представляет собой учебную модель действующего импульсного источника питания, дополненного цифровой схемой измерения и контроля необходимых параметров.

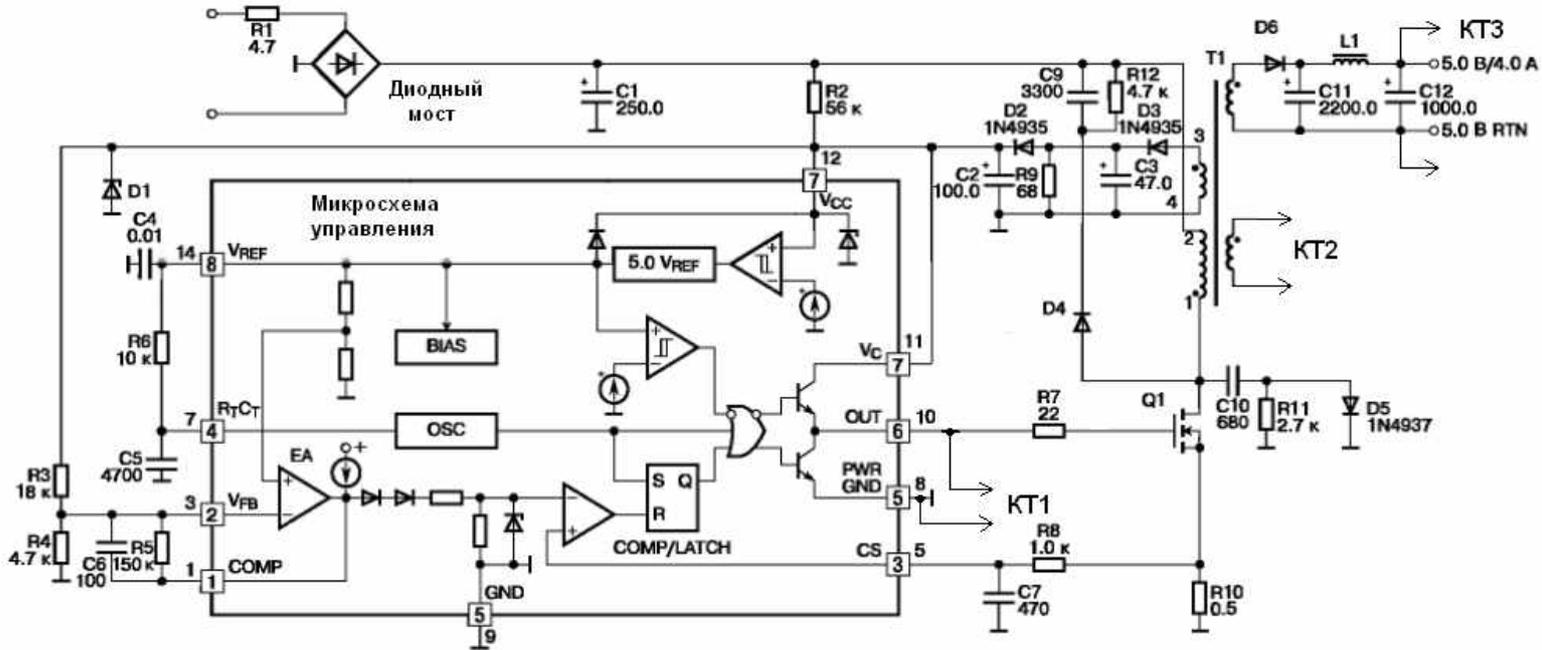


Рисунок 1. Принципиальная электрическая схема импульсного блока питания учебной установки РТИПЛ-5 (упрощенная)

Принципиальная электрическая схема ИИЭ, используемого в качестве исследуемой модели в учебной установке РТИПЛ-5 приведена с некоторыми упрощениями на рис.1.

В первый момент после включения ИП в сеть внутренний генератор ИС еще не работает, и в этом режиме она потребляет от цепей питания очень маленький ток. Для питания микросхемы управления, находящейся в этом режиме, достаточно напряжения, получаемого с резистора R2 и накопленного на конденсаторе C2. Когда напряжение на этих конденсаторах достигает значения 16... 18 В, запускается генератор, и схема начинает формировать на выходе импульсы управления КТ. На вторичных обмотках трансформатора Т1, в том числе и на обмотке 3-4, появляется напряжение. Это напряжение выпрямляется импульсным диодом D3, фильтруется конденсатором C3, и через диод D2 подается в цепь питания микросхемы управления. Как правило, в цепь питания включается стабилитрон D1, ограничивающий напряжение на уровне 18...22 В. После того, как схема управления вошла в рабочий режим, она начинает отслеживать изменения своего питающего напряжения, которое через делитель R3,R4 подается на вход обратной связи. Стабилизируя собственное напряжение питания, схема управления фактически стабилизирует и все остальные напряжения, снимаемые со вторичных обмоток импульсного трансформатора.

В используемой нами модели ИИЭ в учебных целях время, затрачиваемое на стабилизацию напряжения, для наглядности увеличено, в реальных блоках питания этот процесс занимает доли секунды. Таким образом, в данном модуле можно отслеживать влияние изменения внешних факторов на выходное напряжение и стабилизацию этого напряжения с помощью ШИМ за счет изменения скважности импульсов, подаваемых на входные обмотки импульсного трансформатора. Для наблюдения за процессами и формой сигналов на различных элементах схемы выведены три контрольные точки для подключения к разъему (входу Y) осциллографа. КТ-1 – выход ШИМ генератора, позволяет наблюдать ШИМ и изменение скважности импульсов для стабилизации $U_{\text{вых}}$. КТ-2 – выход одной из обмоток импульсного трансформатора – позволяет наблюдать форму импульсов, получаемы непосредственно с выхода импульсного трансформатора до подключения сглаживающего фильтра – однополупериодного выпрямителя, собранного на диоде D6 и конденсаторе C11. КТ-3 – выход напряжения с выпрямителя, позволяет наблюдать и измерять сигнал напряжения, подаваемого на нагрузку.

В качестве нагрузки используется либо стандартная лампа накаливания 24 В-90 мА либо набор из трех резисторов, помещенных в пластиковый корпус. Значения сопротивлений резисторов $R=330; 800; 440$ Ом.

4. Порядок работы

1. Перед включением установки в сеть необходимо убедиться в целостности сетевых и соединительных проводов. Все соединительные провода и контрольные точки использовать следует только по назначению, запрещается замыкать выход нагрузки и выходы контрольных точек. **Не следует устанавливать ручки «Установка $E_{\text{пит}}$ » и «СКВАЖНОСТЬ» в крайнее правое положение (вращать до упора по часовой стрелке).**
2. Поставить переключатель «СЕТЬ» на панели учебной установки и на панели осциллографа в положение «ВКЛ».
3. Нажав на кнопку «РУЧНОЙ РЕЖИМ» перевести установку в ручной режим работы, позволяющий регулировать входное напряжение питания $E_{\text{пит}}$ и скважность импульсов. Кнопка «РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ» позволяет изменять режим измерения цифрового измерительного прибора (скважность – напряжения). Подключить вход Y осциллографа к контрольной точке КТ-1 – выходу ШИМ генератора. Перевести осциллограф в режим синхронизации внутренним сигналом. Вращением ручек осциллографа добиться стабильного изображения импульсов с выхода ШИМ генератора на экране осциллографа. Вращением ручки «Установка $E_{\text{пит}}$ » установить напряжение питания блока $E_{\text{пит}} \approx 11 - 13$ В.
4. Вращением ручки «СКВАЖНОСТЬ» на панели учебного модуля установить скважность $\delta \approx 50$ %. Устанавливая другие значения

- скважности наблюдать на экране осциллографа за изменением формы сигнала.
5. Подключить измерительный щуп осциллографа к контрольной точке КТ-2 – выходу одной из обмоток импульсного трансформатора и наблюдать на экране осциллографа форму сигнала с выхода импульсного трансформатора. Вращая ручки «Установка $E_{пит}$ » и «СКВАЖНОСТЬ» наблюдать на экране осциллографа за изменением формы сигнала.
 6. Используя соединительные провода из комплекта типа «ТЮЛЬПАН – КРОКОДИЛ» подключить к выходу «НАГРУЗКА» лампу накаливания 24 V 90 mA из комплекта, а затем, используя соединительные провода типа «ТЮЛЬПАН-ТЮЛЬПАН», подключить блок «НАГРУЗКА», наблюдая за формой сигнала с контрольных точек.
 7. Кнопкой «СОХР $U_{вых}$ » сохранить значение выходного напряжения в памяти микропроцессора, далее необходимо повторно нажать кнопку «Ручной режим» и изменить выходное напряжение на 20-30 % от первоначального в сторону уменьшения или увеличения.
 8. Нажав кнопку «АВТО РЕЖИМ» наблюдать стабилизацию напряжения на выходе до первоначального сохраненного уровня за счет ШИМ, контролируя параметры скважности, напряжения выхода U_0 и наблюдая за изменением длительности импульсов на экран осциллографа. Увеличение напряжения условно обозначается на LCD индикаторе как $- \text{-----} > +$, уменьшение $- < \text{-----} +$. При выходе напряжения на норму на ЖКД панели появляется надпись «НОРМ», возможны небольшие колебания напряжения относительно этого значения, которые условно обозначаются на LCD индикаторе как изменение направления стрелки $- \text{-----} > +$ на $- < \text{-----} +$ с периодическим появлением надписи «НОРМ». Следует помнить, что в исследуемой учебной модели процесс стабилизации на основе ШИМ растянут во времени для демонстрации, в реальных блоках питания этот процесс занимает сотые доли секунды.
 9. При выполнении лабораторной работы рекомендуется использовать соответствующее методическое руководство.
 10. По окончании работы выключить учебную установку и лабораторный модуль от сети питания.

5. Меры предосторожности.

Эксплуатация лабораторного модуля РТИПЛ-5 является полностью безопасной, при соблюдении обычных мер предосторожности в учебных лабораториях (проверка изоляции соединительных проводов, шнуров и т.п.). Снятие крышек могут производить лишь компетентные сотрудники, т. к. модуль питается переменным сетевым напряжением ~ 220 В. Напряжение с выхода блока питания не превышает 30 В.

В процессе работы так же рекомендуется избегать одновременного контакта с землей и корпусом лабораторных приборов и одновременного контакта между корпусами лабораторных приборов.

Запрещается эксплуатация устройства в помещениях с повышенной влажностью. Запрещается включать устройство в сеть в разобранном виде, также запрещена эксплуатация со снятой крышкой.

8. Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель НПО Учебной Техники «ТулаНаучПрибор» гарантирует бесперебойную работу учебной установки не менее **12 месяцев** с момента передачи изделия заказчику. В случае обнаружения некачественности изделия, не связанного с почтовыми форс-мажорными обстоятельствами, грузополучатель обязан незамедлительно сообщить поставщику об этом, указав, в чем заключается неисправность.

Гарантия не распространяется на изделия, вышедшие из строя по вине грузополучателя, вследствие включения устройства в сеть с не соответствующим номинальным значениям параметров питающей сети, не обеспечивающим нормальный режим работы устройства.

Гарантийный ремонт не производится, претензии по качеству не принимаются в случаях: а) отсутствие гарантийного талона (паспорта изделия); б) при нарушении пломб, наличии следов вскрытия, попытки вскрытия (например, сорванные шлицы винтов, следы на корпусе, неправильная сборка), проведения предварительного ремонта самим пользователем, внесение изменений в конструкцию, использование принадлежностей, не предусмотренных изготовителем. в) следов термических, либо химических воздействий. г) небрежного технического обслуживания и эксплуатации, попадания посторонних предметов в узлы инструмента или их загрязнения, а так же в случаях эксплуатации изделия с нарушениями указаний технического паспорта, руководства по эксплуатации и дополнений продавца к руководству по эксплуатации.

Гарантия не распространяется: а) на неисправности, возникшие в результате несообщения о первоначальной неисправности; б) на неисправности, возникшие в результате нарушений инструкций и рекомендаций, содержащихся в руководстве по эксплуатации и дополнений продавца к руководству по эксплуатации; в) на изделие, которое подвергалось ремонту и конструктивным изменениям не уполномоченными на то лицами; г) на неисправности, вызванными транспортными повреждениями, небрежным обращением, или плохим уходом, не правильным использованием; д) на детали, являющиеся изнашиваемыми и расходными материалами (в том числе на спектральные лампы, срок службы которых напрямую зависит от частоты включений в времени использования, тем не менее, для проверки целостности и работоспособности ламп дается срок 14 дней); е) на внешние механические повреждения, вызванные эксплуатацией; ж) на такие виды работ, как регулировка, чистка и прочий уход за изделием, оговоренный в руководстве по эксплуатации; з) при использовании изделия не по назначению.

По истечении гарантийного срока, ремонт изделия осуществляется за отдельную плату.

Настоящий паспорт служит основанием для ремонта изделия при обнаружении неисправностях в течение всего гарантийного срока. Претензии по качеству и комплектности продукции принимаются по адресу: Россия, 300016, г. Тула, ул. Театральный пер., 2-12, НПО ТулаНаучПрибор, Панкову С. Е. Тел. 8-910-585-55-02; e-mail: physexperiment@narod.ru, web-страница: <http://www.physexperiment.narod.ru>



Производственное Объединение учебной техники «ТулаНаучПрибор»

Заказчик:

Исполнитель:

Панков С. Е.

« » _____ 20__ г.

« » _____ 20__ г.