

НПО УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ «ТУЛАНАУЧПРИБОР»



**ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАЗМЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО
СТОЛБА ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА МЕТОДОМ ЗОНДОВ
ЛЕНГМЮРА.**

ФКЛ-4М-1

ПАСПОРТ.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

2014 г.

1. Назначение.

Установка предназначена для проведения лабораторных работ по курсу «ФИЗИКА» в высших учебных заведениях.

Лабораторный модуль предназначен для постановки лабораторных работ по разделам «Электроника», «Радиотехника», «Атомная физика», «Основы физики твердого тела» в практикуме ВУЗов. Все элементы модуля выполнены в едином настроенном блоке и в процессе эксплуатации не требуют вмешательства пользователя.

Установка выполнена в климатическом исполнении УХЛ, категория 4.2 ГОСТ 15150-69 для эксплуатации в помещении при температуре от 10°C до 35°C и относительной влажности до 80 %.

2. Технические условия и комплектующие.

Напряжение питания	220 В
Потребляемая мощность	не более 100 Вт
Максимальный ток	не более 1,0 А
Условия эксплуатации	температура 10-40 °С при нормальном атмосферном давлении.

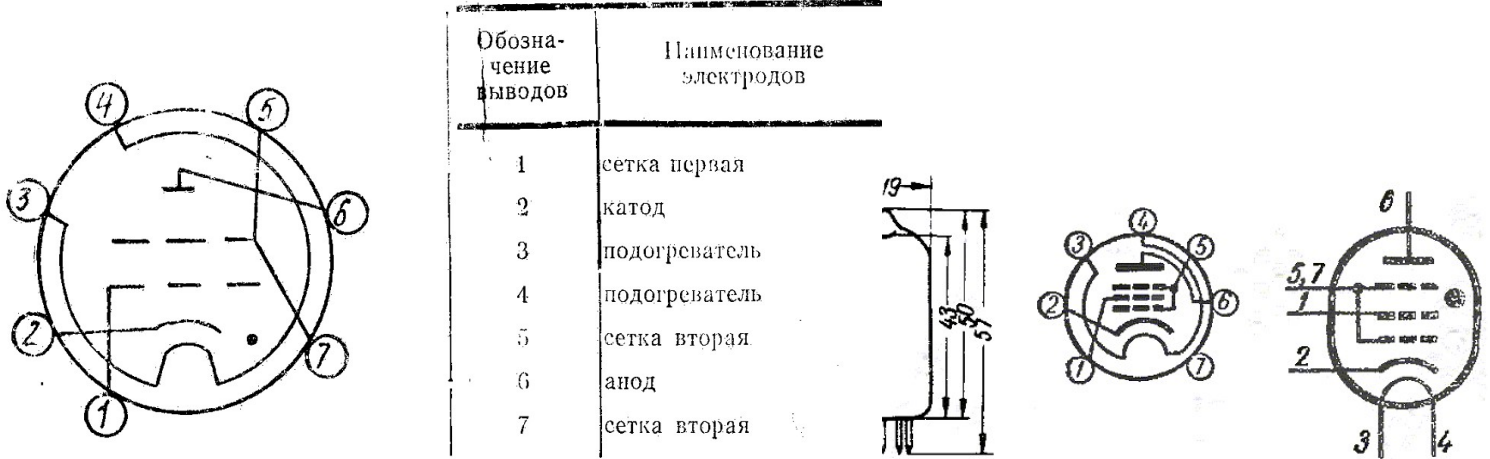
Учебная состоит из нескольких элементов, конструктивно объединенных в одном корпусе:

- объекта исследования — лампа (трубка), наполненная газом с низким давлением.
- стабилизированного источника питания, подающего питание нужной полярности и значения на все элементы схемы;
- схемы контроля необходимых параметров

3. Устройство и принцип работы.

Плазма создается в газоразрядной трубке тиратрона типа ТГЗ-0,1/1,3, заполненной ксеноном Xe при низком давлении около 1 мм.рт.ст. Тиратрон – газоразрядная лампа с накаливаемым катодом (см рис. 6.1). Помимо анода 6 и катода 2 тиратрон имеет две сетки 5 (электроды 5, 7 соединены вместе внутри лампы и являются одним и тем же электродом) и 1.

Схема соединения электродов с выводами



Расположение штырьков

ВШ 4 ГОСТ 7812-71

Рис. 6.1. Технические характеристики и параметры тиратрона ТГЗ-0,1/1,3.

При подаче анодного напряжения U_a электроны с накаливаемого катода начинают двигаться к аноду. При достаточно высоком анодном напряжении электроны начинают ионизовать газ. При этом число электронов, а, следовательно, и положительных ионов, лавинообразно возрастает. Анодный ток увеличивается. В пространстве между анодом и катодом возникает плазма – смесь электронов, ионов и нейтральных атомов.

При возникновении разряда сетка оказывается окруженной плазмой, обладающей высокой проводимостью. Плазма экранирует электрическое поле сеток. В плазме на расстоянии r около 0,1 мм от поверхности сетки поле резко уменьшается. Назовем эту область экранирующим слоем. Благодаря экранированию напряжение на сетке в широких пределах слабо влияет на анодный ток тиратрона.

Принципиальные схемы экспериментов по исследованию плазмы тлеющего разряда в ксеноне для режима одиночного и двойного зондов приведены на рис. 6.2 и рис. 6.3. В данной установке используется тиратрон ТГЗ-0,1/1,3. Он имеет две сетки, которые используются в качестве зондов. Напряжения накала катода и анода включаются автоматически. Анодный ток измеряется миллиамперметром РА 1 и может иметь три фиксированных значения, для которых настроены наилучшие режимы работы для проведения экспериментов. Установка анодного тока осуществляется кнопкой «ТОК АНОДА». Для переключения между режимом одиночного зонда (1 зонд) и режимом двойного зонда (2 зонд), служит кнопка «РЕЖИМ РАБОТЫ». Для регулировки зондового напряжения во всех режимах работы используется многофункциональная ручка «ЗОНДОВОЕ НАПРЯЖЕНИЕ».

Для первого эксперимента (режим одиночного зонда) опорным электродом является анод лампы. Сеточное (зондовое) напряжение подается от регулируемого двухполярного стабилизированного источника напряжения, обозначенного на рис. 6.2 как E1, между анодом (опорным электродом) и одной из сеток трубки (при этом вторая сетка отключена от схемы). Анодное напряжение также подается от стабилизированного источника анодного напряжения E2, обеспечивающего три наилучших режима работы газонаполненной трубки (три тока анода). В анодную и сеточную цепи включены ограничивающие сопротивления R1, R2. Для измерения зондового тока служит многофункциональный цифровой прибор РА2 с автоматическим выбором предела измерения (мА/мкА).

Для второго эксперимента (режим двойного зонда) в схему подключается вторая сетка лампы. Напряжение между сетками, которые являются в данном опыте зондами, подается также от стабилизированного двухполярного блока питания, а для измерения зондового тока служит цифровой микроамперметр.

Величины напряжения зонда, анодного тока, а также зондового тока выводятся на LCD индикатор. Зондовые токи и напряжения выводятся с учетом знака.

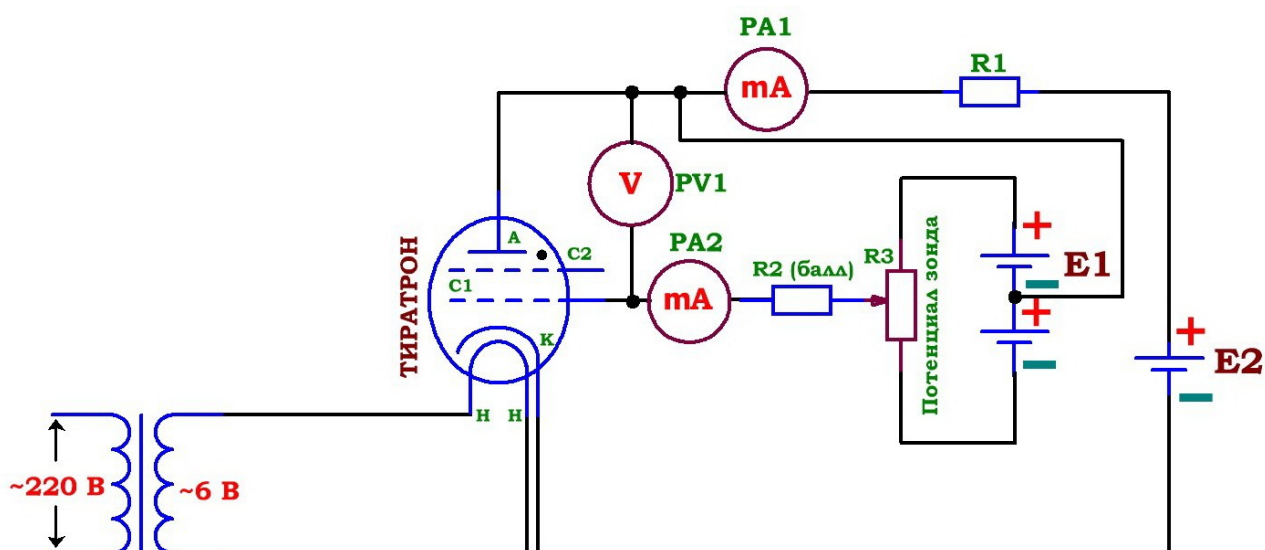


Рис. 6.2. Принципиальная электрическая схема для снятия ВАХ для режима одиночного зонда.

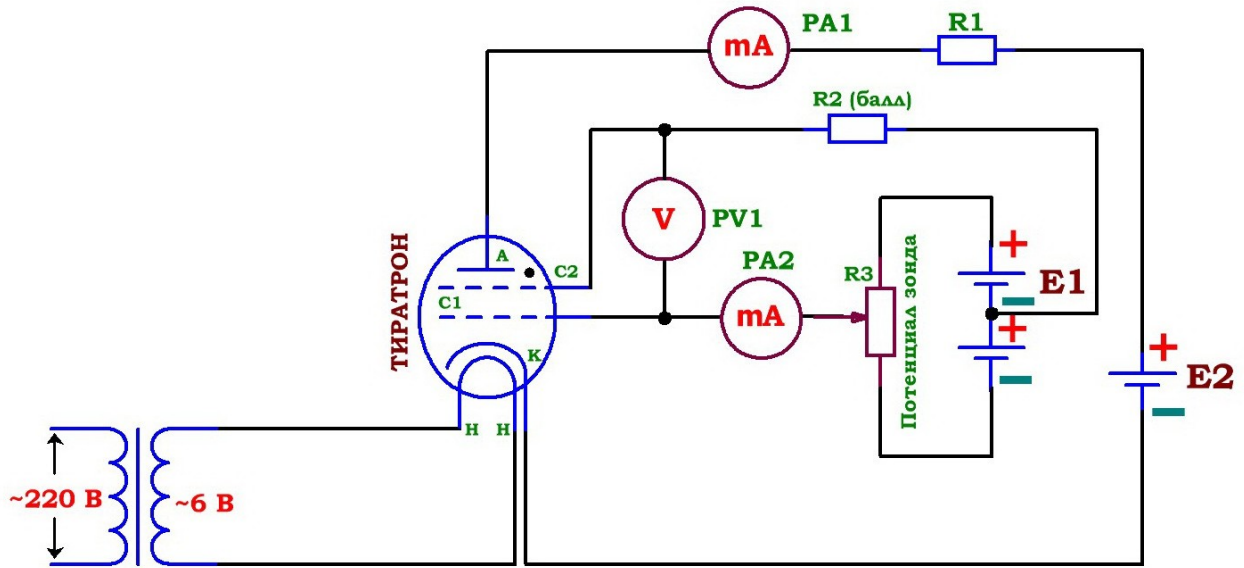


Рис. 6.3. Принципиальная электрическая схема для снятия ВАХ для режима двойного зонда.

4. Порядок выполнения.

1. Перед началом работы ознакомится с принципиальной схемой учебной установки, разобраться в назначении ручек, кнопок и измерительных приборов. Проверить целостность сетевого провода. **Категорически запрещается замыкать выходы контрольных точек схемы!**

2. Включить установку в сеть ~ 220 В. Поставить переключатель «СЕТЬ» на панели учебного модуля в положение «ВКЛ», при этом должен загореться сигнальный индикатор.

3. Дать установке прогреться в течение трех минут.

4. Согласно методическому руководству произвести необходимые измерения и расчеты.

5. По окончании работы отключить установку от сети, поставив переключатель «СЕТЬ» в положение «ВЫКЛ» и вынуть сетевую вилку из розетки.

5. Меры предосторожности.

Несмотря на то, что корпус устройства выполнен из не электропроводящего материала, в установке используется опасное для жизни сетевое напряжение, поэтому работа с установкой требует повышенных мер предосторожности. Запрещается эксплуатация устройства в помещениях с повышенной влажностью. Запрещается включать устройство в сеть в разобранном виде, также запрещена эксплуатация блока со снятой крышкой.

Таким образом, эксплуатация лабораторного модуля является полностью безопасной, при соблюдении обычных мер предосторожности в учебных лабораториях (проверка изоляции соединительных проводов, шнуров и т.п.). Снятие крышки могут производить лишь компетентные сотрудники, т. к. модуль питается переменным сетевым напряжением ~ 220 В.

6. Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель НПО Учебной Техники «ТулаНаучПрибор» гарантирует бесперебойную работу 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 неисправностей 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:

« » _____ 20__ г.

Исполнитель:

Панков С. Е.



« » _____ 20__ г.

Разработано и изготовлено: НПО Учебной Техники «ТулаНаучПрибор»,
Россия, г. Тула