

НПО УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ «ТУЛАНАУЧПРИБОР»



**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОТЫ ВЫХОДА ЭЛЕКТРОНОВ ИЗ  
МЕТАЛЛА ПРИ ПОМОЩИ ВОЛЬТАМПЕРНОЙ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ ВАКУУМНОГО ДИОДА.**

**ФКЛ-12**

**ПАСПОРТ.**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

**2012 г.**

## 1. Назначение.

Установка предназначена для проведения лабораторных работ по курсу "РАДИОЭЛЕКТРОНИКА", "ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ", "ФИЗИКА" в высших учебных заведениях.

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.

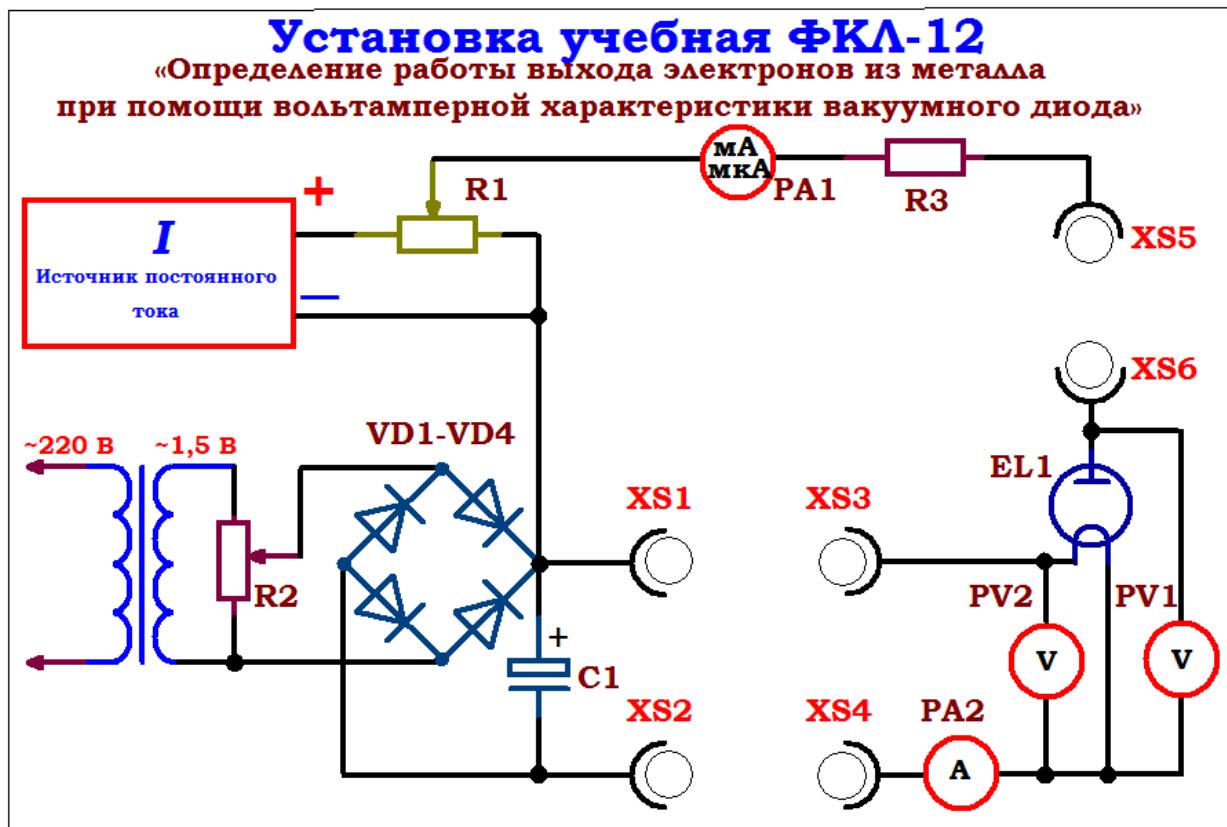
Напряжение питания	220 В
Потребляемая мощность	не более 50 Вт
Максимальный ток	не более 2,0 А
Условия эксплуатации	температура 10-40 °С при нормальном атмосферном давлении.

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

- объекта исследования — вакуумного диода типа 1Ц7С (либо эквивалентного) с оксидным вольфрамовым катодом;
- стабилизированного источника питания, подающего питание нужной полярности и значения на все элементы схемы;
- схемы контроля необходимых параметров, осуществляющей получение информации о ходе эксперимента и вывод на экран LCD дисплея.

### 3. Устройство и принцип работы.

Лабораторная работа выполняется на учебной установке ФКЛ-12. Блок-схема учебного прибора для изучения термоэлектронной эмиссии представлена на рис. 1.1. Перед началом работы с помощью прилагаемых перемычек типа «тюльпан-тюльпан» необходимо собрать схему для работы, подключив накал лампы к регулируемому выпрямителю, а анод к положительному полюсу регулируемого источника питания постоянного тока. Для этого перемычками соединить выводы соответственно попарно: XS1 – XS3; XS2 – XS4; XS5 – XS6.



При правильном соединении перемычек, получаем схему аналогичную рис. 1.2, установка готова к работе. При отсутствии либо не верном соединении перемычек в схеме на экране дисплея появляется соответствующая надпись.

Для ступенчатого изменения тока катода служат кнопки «ТОК КАТОДА» (переменный резистор R2 на схеме рис. 1.1), при этом доступны девять рекомендованных для данного объекта исследования токов накала (температура катода). Плавная регулировка напряжения анода  $U_a$  осуществляется кнопками «НАПРЯЖЕНИЕ АНОДА» (переменный резистор R1 на схеме рис. 1.1).

Среднее значение тока накала катода  $I_{\text{накал}}$  и напряжения на катоде  $U_{\text{накал}}$  измеряются цифровыми приборами: амперметром PA2 и вольтметром PV2. Среднее значение анодного тока измеряется амперметром PA1 с автоматическим переключением пределов измерения. Его внутреннее сопротивление

должно быть достаточно малым. Напряжение на аноде относительно катода измеряется вольтметром PV1. Все измеренные значения выводятся на ЖКД LCD индикатор.

В верхней строке LCD индикатора вы-свечивается текущий установленный режим работы нити накала диода (цифры от 1 до 9) и попеременно выводятся измеренные показания тока накала катода  $I_{\text{накал}}$  и падения напряжения на нити накала катода  $U_{\text{накал}}$  для данного режима работы. Ток и напряжение катода измеряются раздельно для большей точности.

В нижней строке одновременно выво-дятся измеренные значения напряжения ано-да  $U$  и соответствующее ему значение тока анода  $I$ .

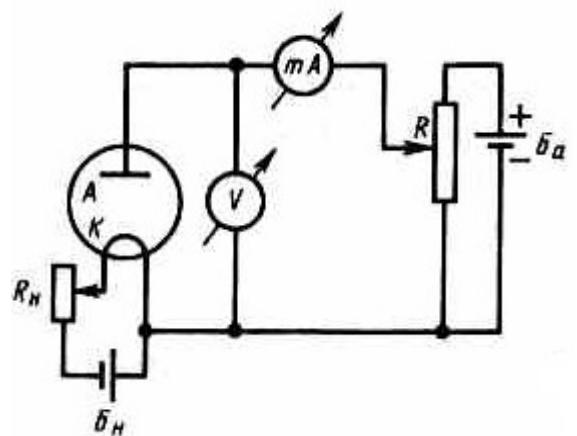


Рис. 1.2. Схема включения диода для получения семейства вольтамперных характеристик анода при различных температурах катода.

#### **4. Порядок выполнения.**

1. Перед началом работы ознакомиться с принципиальной схемой учебной установки, разобраться в назначении ручек, кнопок и измерительных приборов. Проверить целостность сетевого провода. **Категорически запрещается замыкать выходы контрольных точек схемы, не предназначенных для этого в данной работе!**
2. Включить установку в сеть  $\sim 220$  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 приборе 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, шнурков и т. п.). Снятие крышки могут производить лишь компетентные сотрудники, т. к. модуль питается переменным сетевым напряжением  $\sim 220$  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 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](mailto: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