

НПО УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ «ТУЛАНАУЧПРИБОР»



**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШИРИНЫ ЗАПРЕЩЁННОЙ ЗОНЫ
ПОЛУПРОВОДНИКА ПО ФОТОЭМИССИИ.**

ФКЛ-21

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 — набора полупроводниковых излучателей;
- монохроматора-спектрофотометра МУМ-М(А) типа ПЭ-5300;
- стабилизированного источника питания, подающего питание нужной полярности и значения на все элементы схемы;
- схемы контроля необходимых параметров

3. Устройство и принцип работы.

Лабораторная работа выполняется на учебном комплексе ФКЛ-21. Установка состоит из монохроматора-спектрофотометра, блока питания светодиодов (ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ), блока измерения интенсивности фотоэмиссии, состоящего из фотодиода, размещенного на выходной щели монохроматора в кюветном отделении, миллиамперметра с вмонтированной измерительной схемой, размещенного на верхней части корпуса блока управления. Образцы светодиодов закреплены напротив входной щели монохроматора внутри корпуса спектрофотометра.

Принципиальная электрическая схема блока управления представлена на рис. 3.1.

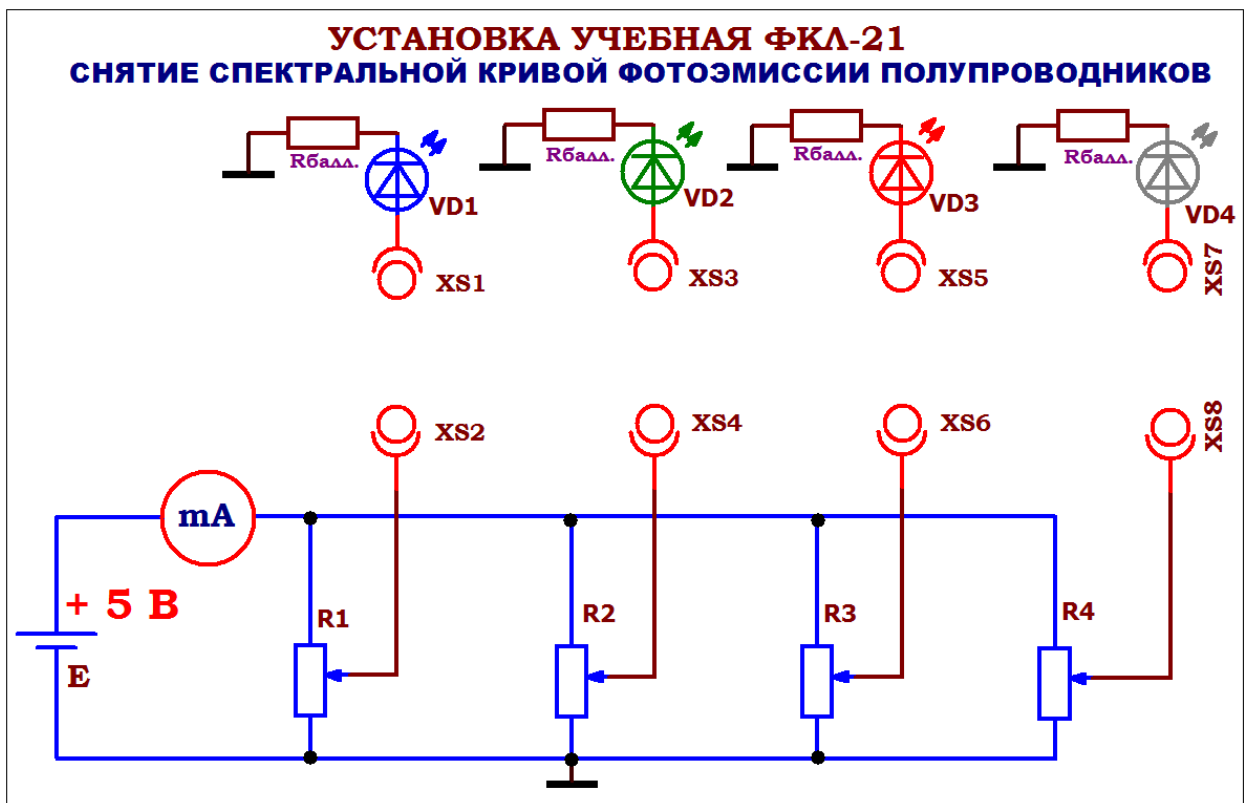


Рис. 3.1. Принципиальная электрическая схема для изучения процесса фотоэмиссии полупроводников.

Выбор образца полупроводника (светодиода) для исследования осуществляется подключением его в схему с помощью переключки типа «тюльпан — тюльпан». Светодиод питается от регулируемого источника напряжения +5 В. Для регулировки тока каждого светодиода используются соответствующие ручки R1 – R4, при этом, во избежании превышения допустимого тока, последовательно с каждым образцом включено балластное сопротивление Rбалл.

В качестве монохроматора в данной лабораторной установке используется монохроматор типа МУМ-М(А), входящий в состав спектрофотометрического комплекса ПЭ-5300.

Спектрофотометр ПЭ-5300В представляет собой стационарный настольный лабораторный прибор, состоящий из оптико-механического и электронного узлов, установленных в корпусе. В приборе используется монохроматор с дифракционной решеткой. Вывод результатов измерений осуществляется на многострочный графический дисплей.

Функциональная схема спектрофотометра приведена на рис. 3.2.

Спектрофотометр состоит из следующих основных частей (рис.3.2):

1. источник света (в обычном режиме - галогенная лампа);
2. монохроматор МУМ-М(А) для выделения спектрального диапазона требуемых длин волн;
3. кюветное отделение, служащее для размещения проб и калибровочных растворов;

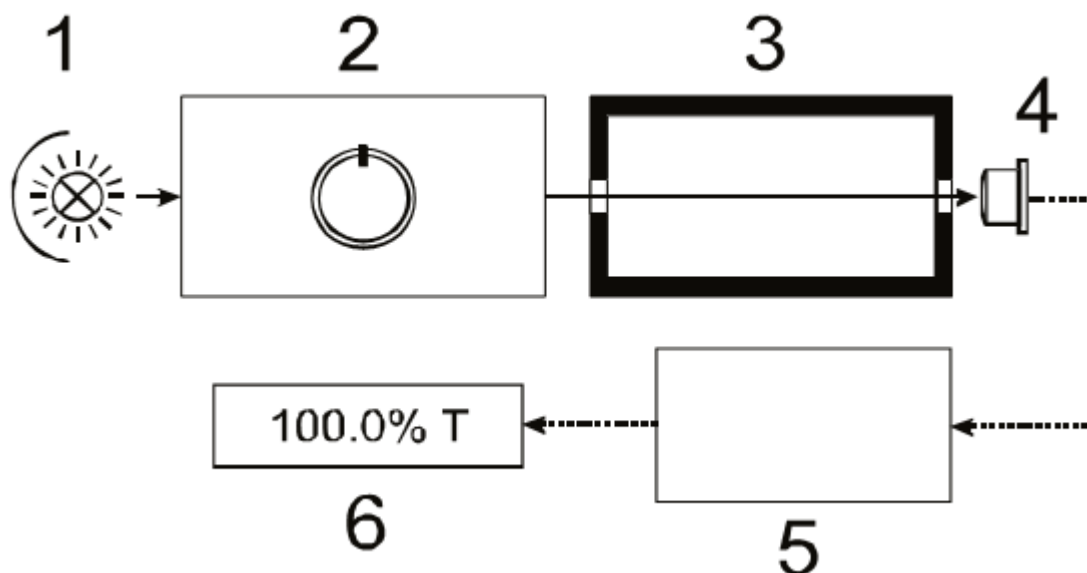


Рис. 3.2. Функциональная схема спектрофотометра.

4. детектор для регистрации света и преобразования его в электрический сигнал;

5. электроника, обеспечивающая проведение измерений и управление работой прибора;

6. цифровой индикатор (дисплей) для отображения результатов измерений и вспомогательной информации.

Принцип действия прибора, работающего в режиме фотометра, основан на сравнении светового потока Φ_0 , прошедшего через раствор сравнения (контрольный раствор, по отношению к которому производится измерение, или воздух при пустом кюветном отделении) и светового потока Φ , прошедшего через исследуемую среду.

Световые потоки Φ_0 и Φ преобразуются фотоприемником в электрические сигналы I_0 и I . Также измеряется I_T – сигнал от неосвещенного прием-

ника. По величинам этих сигналов микропроцессором спектрофотометра рассчитывается и отображается на дисплее результат измерения в виде коэффициента пропускания T , оптической плотности или концентрации в зависимости от выбранного режима измерения.

Коэффициент пропускания τ рассчитывается прибором как отношение потоков или сигналов по формулам:

$$\tau = \frac{\Phi}{\Phi_0} = \frac{I - I_T}{I_0 - I_T}.$$

Пропускание в процентах T :

$$T = \tau \cdot 100\%.$$

Таким образом в режиме коэффициента пропускания T при пустом кюветном отделении, прибор фактически будет измерять относительную интенсивность излучения источника света на данной установленной длине волны. За величину Φ_0 , относительно которой измеряется интенсивность Φ будем принимать световой поток от белого светодиода, имеющего приближенно сплошной спектр в области 300 — 700 нм.

Для уменьшения рассеянного света и срезания высших порядков дифракции монохроматор снабжен несколькими светофильтрами. Светофильтры устанавливаются автоматически в зависимости от положения ручки «ДЛИНА ВОЛНЫ» прибора при нажатии кнопки Λ (0A/100%T) спектрофотометра.

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>

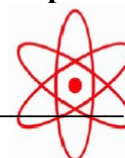
Производственное Объединение учебной техники «ТулаНаучПрибор»

Заказчик:

« » _____ 20__ г.

Исполнитель:

Панков С. Е.



« » _____ 20__ г.

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