

НПО УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ «ТУЛАНАУЧПРИБОР»



ИЗУЧЕНИЕ СПЕКТРОВ ИНЕРТНЫХ ГАЗОВ.

ФКЛ-3

ПАСПОРТ.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

2013 г.

1. Назначение.

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с техническими данными изделия, устройством, порядком работы и правилами эксплуатации. Лабораторный модуль ФКЛ-3 предназначен для постановки лабораторных работ по курсу «Квантовая физика» («Атомная и ядерная физика») в физическом практикуме ВУЗов.

Все элементы модуля выполнены в едином настроенном блоке и в процессе эксплуатации не требуют вмешательства пользователя.

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 200 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:

- объектов исследования —газонаполненных спектральных учебных трубок типа ТСУ (гелий, неон, криптон), закрепленных в УСТРОЙСТВЕ ОСВЕТИТЕЛЬНОМ;
- стабилизированного источника питания, подающего питание нужной полярности и значения на все элементы схемы;
- высоковольтного преобразователя, осуществляющего преобразование сетевого напряжение в высокое напряжение (~10 кВ) высокой частоты (~30 кГц) для питания спектральных трубок с выходным током не более 1 мА.

3. Устройство и принцип работы.

Наблюдение спектров испускания инертных газов (Гелия, Неона и Криптона) проводится на учебной установке ФКЛ-3. Блок — схема учебной установки приведена на рис. 1.1.

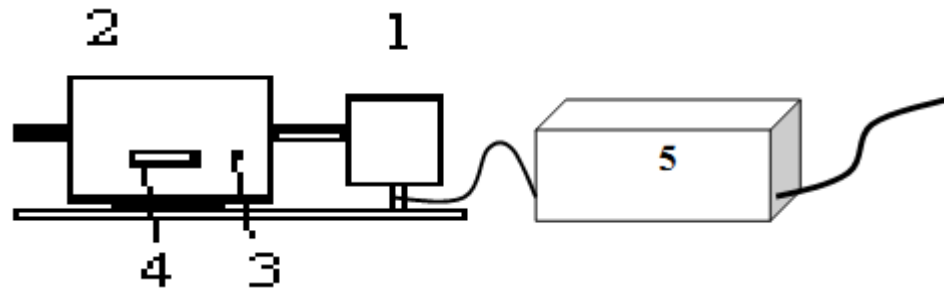


Рис. 1.1. Блок — схема учебной установки ФКЛ-3.

Установка содержит УСТРОЙСТВО ОСВЕТИТЕЛЬНОЕ 1, монохроматор 2 МУМ-01 и ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ 5. Монохроматор МУМ-01 жестко закреплен на ПУЛЬТЕ УПРАВЛЕНИЯ. Блок осветителя содержит учебные спектральные трубки типа ТСУ, наполненные инертными газами (He, Ne, Kr) при низком ~ 1 мм. рт. ст. давлении. Питание трубок осуществляется от специального источника. Под действием высокого напряжения, вырабатываемого блоком питания, электроны в атомах переходят на высшие энергетические уровни. Через время $\Delta t \approx 10^{-9}$ с, они обязаны перейти на более низкий энергетический уровень, испустив квант света. Так как в разрядном промежутке содержится огромное число атомов, то, под действием напряжения, периодически электроны в них переходят на случайный более возбужденный уровень, излучая квант света какой-то определенной частоты — и, т. о., в окуляре монохроматора мы видим весь набор спектральных линий, характерных для инертного газа, наполняющего трубку.

Спектральная трубка представляет собой стеклянный баллон с впаянными внутрь электродами. Разряд в трубке возникает при столкновении ускоренных электронов с атомами инертного газа. Образующие при этом электроны и ионы поддерживают разряд.

Монохроматор МУМ-01 предназначен для выделения и исследования монохроматического излучения в спектральном диапазоне от 2000 до 8000 ангстрем (200 — 800 нм). Сканирование спектра осуществляется вращением ручки 3 рядом с индикатором цифрового счетчика длин волн 4. Первые три цифры счетчика 4 соответствуют длине волны в нм, по барабану с рисками отсчитываются десятые доли нм в том же окне (см. рис. 1.2).

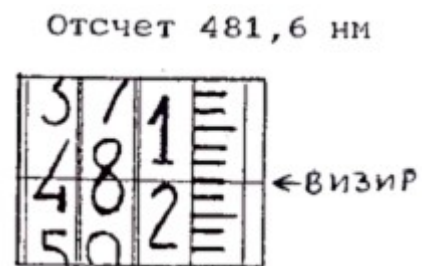


Рис. 1.2.

Свет от исследуемого источника поступает на вход (объектив) 2.5 монохроматора МУМ-01 (рис. 1.3). Монохроматор имеет сферическую дифракционную решетку 2.6, боковой выход 2.3, задний выход 2.1, механизм 2.8 поворота решетки и связанный с ним механизм 2.7 отсчета длины волны излучения с приводом от вала с ручкой 2.9. На входе и на выходах имеется воз-

возможность устанавливать сменные щели. Излучение, вошедшее во входную щель 2.5, направляется на дифракционную решетку 2.6 неподвижным зеркалом 2.4. Длина волны излучения, отраженного от решетки в направлении выхода монохроматора зависит от ориентации решетки. Поворот решетки осуществляется вращением ручки 2.9. Длина волны отсчитывается по шкале 2.7 отсчетного устройства. Шкала имеет три барабана, показывающее значение длины волны в нанометрах. Правый барабан имеет дополнительную шкалу с ценой деления 0.2 нм, отсчет по которой производится по горизонтальной визирной линии (рис. 1.2). Выбор выхода монохроматора осуществляется с помощью подвижного зеркала 2.2, перемещаемого штоком 2.10. Шкала монохроматора уже откалибрована в показаниях длин волн.

ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ имеет выход «К ОСВЕТИТЕЛЮ», предназначенный для соединения УСТРОЙСТВА ОСВЕТИТЕЛЬНОГО с ПУЛЬТОМ УПРАВЛЕНИЯ. Соответственно осветитель имеет вход «ОТ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ». ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ вырабатывает прямоугольные импульсы амплитудой 12 В и частотой ~ 30 кГц, подаваемые на первичную обмотку высокочастотного высоковольтного импульсного трансформатора, находящегося в «УСТРОЙСТВЕ ОСВЕТИТЕЛЬНОМ».

Со вторичной обмотки импульсного трансформатора высокое напряжение подается на выходы «К ТРУБКАМ», расположенные на передней панели осветителя. Для подачи высокого напряжения к спектральной трубке, содержащей исследуемый газ, следует соединить переключателями типа «тюльпан — тюльпан» выход «К ТРУБКАМ» осветителя с одним из входов «He», «Ne» либо «Kr» осветителя.

Все соединения выполнять только при отключенном источнике высокого напряжения (ручка регулировки «ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ» ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ должна находиться в крайнем левом положении и быть повернута до упора против часовой стрелки).

Для регулировки высокого напряжения, подаваемого на спектральные трубки, служит ручка регулировки «ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ» ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ.

На задней панели ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ расположен подстроечный резистор «СКВАЖНОСТЬ ИМПУЛЬСОВ», предназначенный для дополнительной регулировки высокого напряжения. **Величина сопротивления подстроечного резистора может регулироваться плоской отверткой только лаборантом!** При этом основная ручка регулировки «ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ» ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ должна быть повернута до упора по часовой стрелке (установлено максимально возможное значение высокого

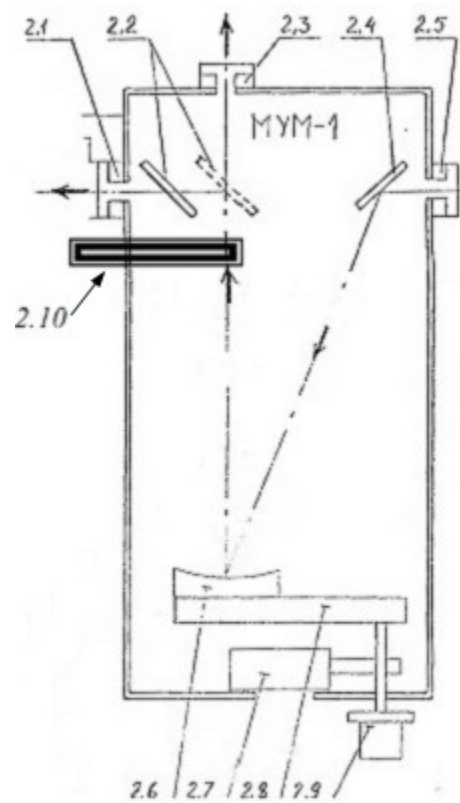


Рис. 1.3.

напряжения, подаваемого на трубки). Подстроечный резистор «СКВАЖНОСТЬ ИМПУЛЬСОВ» следует настраивать только если спектральные трубки начинают «мерцать» после продолжительной эксплуатации, либо динамика ручки регулировки «ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ» ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ оказывается недостаточной для оптимальной работы спектральных трубок.

Следует помнить, что в установке используется высокое ~ 6000 В напряжение, поэтому необходимо проверить целостность всех проводов перед включением.

Несмотря на это, для дополнительной безопасности ток высоковольтного импульсного трансформатора, используемого в данной работе, ограничен значением порядка несколько сотен микроампер (не более 1 мА).

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 предназначенные для этого в данной работе!**

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 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, 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>

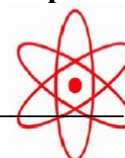
Производственное Объединение учебной техники «ТулаНаучПрибор»

Заказчик:

« » _____ 20__ г.

Исполнитель:

Панков С. Е.



« » _____ 20__ г.

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