

НПО УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ «ТУЛАНАУЧПРИБОР»



**ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ МЕДИЦИНСКИХ ЛАМП.
МОДЕЛЬ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ С МОНОХРОМАТОРОМ МУМ-
01**

ФМБ-6У

ПАСПОРТ.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

2010 г.

1. Назначение.

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

Лабораторный модуль предназначен для постановки лабораторных работ по разделу «Электричество и магнетизм», «Квантовая и атомная физика» в физическом 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 370 Вт
Максимальный ток	не более 5 А
Условия эксплуатации	температура 10-40 °С при нормальном атмосферном давлении.

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

- объектов исследования — газоразрядных ламп типа ДРШ-250-3 и ДРСк-125
- стабилизированного источника питания, подающего питание нужной полярности и значения на все элементы схемы;
- схемы контроля необходимых параметров

3. Устройство и принцип работы.

В настоящей работе изучаются основные принципы работы и особенности спектров двух типов газоразрядных ламп — ДРШ-250-3 (Дуговая Ртутная Шаровая, мощность 250 Вт, трёхэлектродная) и ДРСк-125 (аналог лампы ДРТ-125 со стандартным цоколем E27) широко применяемые в медицине.

На рис. 1 показана принципиальная схема включения лампы ДРШ-250-3 с поджигающим электродом. Последовательно с лампой включено балластное сопротивление, которое при работе на переменном токе представляет собой дроссель, а при питании от источника постоянного тока — резистор (на схеме показан пунктиром). Необходимый для зажигания лампы высоковольтный и высокочастотный импульс напряжения создается специальным поджигающим устройством ПУ, отключаемым после зажигания лампы от сети. Возможны различные варианты решений этой принципиальной схемы включения ламп.

Электрические параметры лампы ДРШ-250-3 и применяемого с ней дросселя приведены в табл. 1.

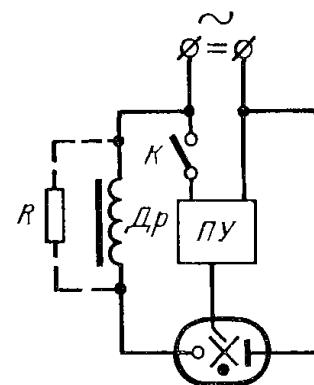


Рис. 1

Технические характеристики лампы:

Таблица 1

Тип лампы	Мощность, Вт	Свет. поток, лм	Яркость, кд/м ²	Средн. продолжит. гор. ч	Габариты, мм		Тип цоколя	Кол. в упаковке, шт.
					L	D		
ДРШ 250-3	250	12500	160x10 ⁶	500	145	26,5	спец.	50

Дроссель – аппарат балластный индуктивный с параметрами:

Рабочий режим		Пусковой режим	
Напряжение на дросселе, В	Сила электрического тока, А	Напряжение на дросселе, В	Сила электрического тока, А
93	4,0±0,2	127	6,5-8,0

Лампы ПРК (прямая ртутно-кварцевая), ДРТ (дуговая ртутная трубчатая) и аналог данных тип ламп ДРСк представляют собой кварцевую трубку диаметром 18—45 мм, по концам которой впаяны вольфрамовые активированные самокалящиеся электроды. Трубка заполняется аргоном и дозированным количеством ртути. По классификации эти лампы относятся к категории ламп высокого давления.

Для снижения напряжения зажигания лампы на внешней поверхности трубки в некоторых типах ламп укрепляется металлическая проводящая полоса. Лампы имеют падающую вольт-амперную характеристику, поэтому для включения в сеть последовательно с лампой должно включаться балластное сопротивление. В качестве балластного сопротивления обычно используется дроссель.

В настоящей работе для исследования используется маломощная трубчатая лампа ДРСк-125 (аналог лампы ДРТ-125). Отличие данных типов ламп заключается только в наличии у лампы ДРСк-125 удобного стандартного цоколя Е27.

Внешний вид лампы приведен на рис. 2, параметры сведены в таблицу 2.

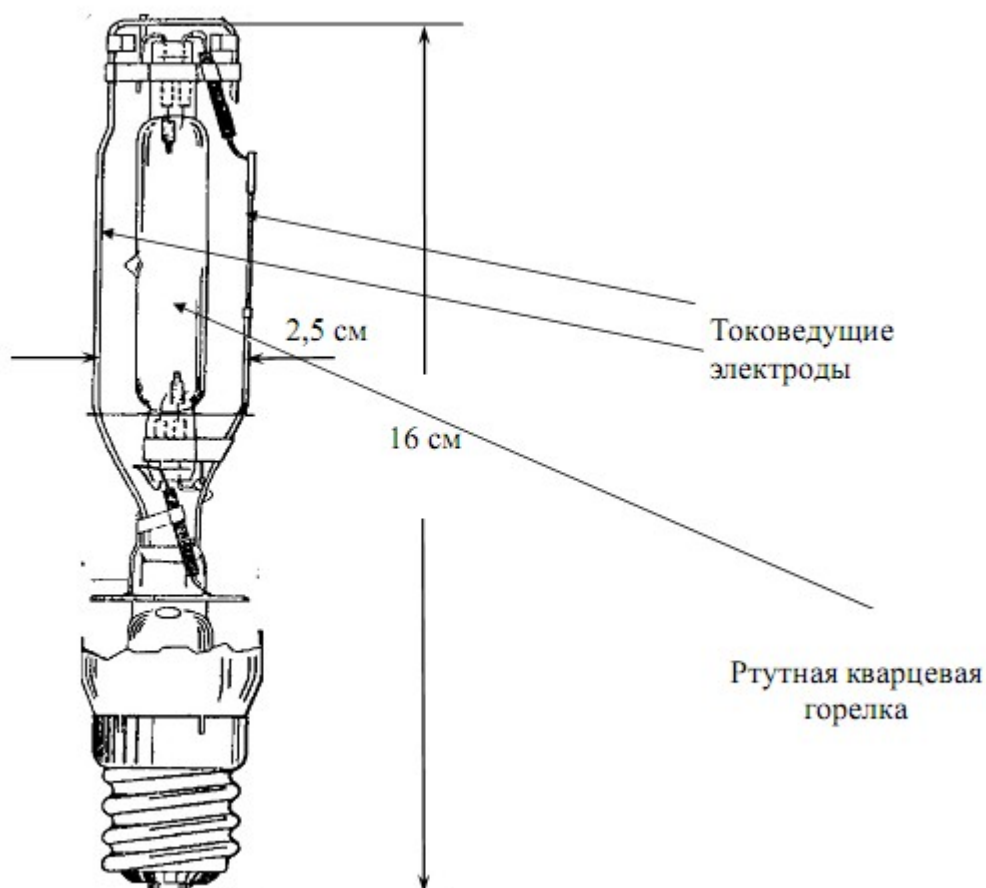


Рис. 2. Внешний вид трубки и лампы ДРСк-125.

Таблица 2

Тип лампы	Мощность,** Вт		Напряжение** на лампе, В		Сила электрического тока,* А	Распределение излучения по областям А, В, С по отношению ко всей мощности излучения,** %						Световой поток,** лм	
	номин.	не более	номин.	пред. откл.		область А 315-400 нм		область В 280-315 нм		область С 230-280 нм		номин.	не менее
						номин.	не более	номин.	не более	номин.	не более		
ДРТ125-1	125	132	95	+15 -25	1,6	21	22	22	25	9	11	1850	1730

* Справочная величина

** Данные после 10 ч горения

Примечание - Значения мощности и распределения излучения по областям А, В, С ниже номинального и светового потока выше номинального не ограничиваются.

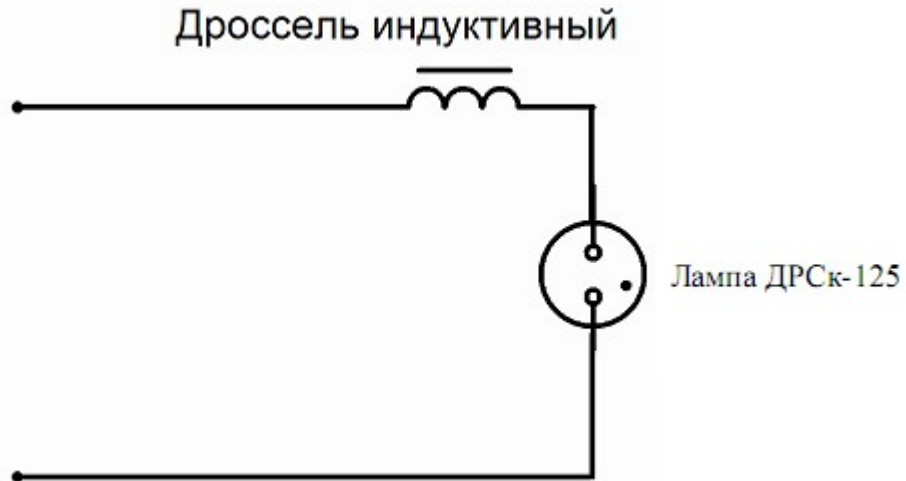
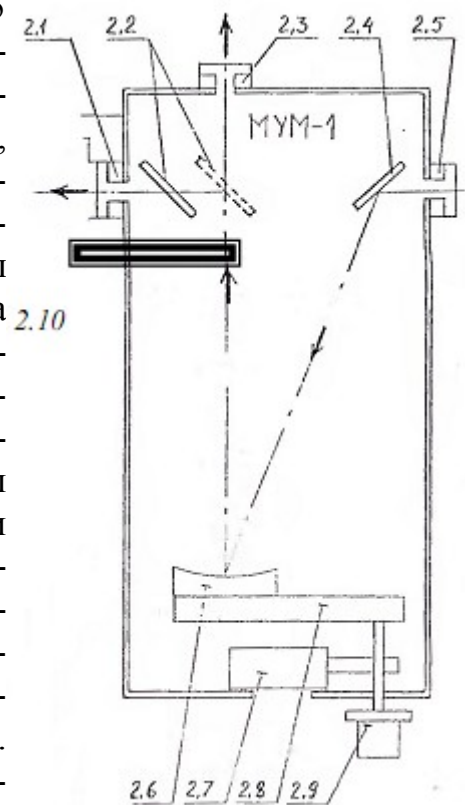


Рис. 3. Схема включения лампы ДРСк-125 в сеть.

Лампа включается в сеть переменного тока согласно схеме 3. Поджигающее устройство не требуется, так как в конструкции трубки предусмотрено наличие поджигающих электродов, расположенных рядом с основными электродами лампы.

Свет от лампы поступает на вход (объектив) 2.5 монохроматора МУМ-01. Монохроматор имеет сферическую дифракционную решетку 2.6, боковой выход 2.3 (с жестко укрепленным фотоприемником), задний выход 2.1 (для визуального наблюдения спектра в видимой области), 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 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. Выбор выхода монохроматора осуществляется с помощью подвижного зеркала 2.2, перемещаемого штоком 2.10. Шкала монохроматора уже откалибрована в показаниях длин волн.



Монохроматор МУМ-01

Монохроматор предназначен для выделения и исследования монохроматического излучения в спектральном диапазоне от 2000 до 8000 ангстрем.

Сканирование спектра осуществляется вращением ручки 2.9 рядом с индикатором цифрового счетчика длин волн 2.7. Первые три цифры счетчика 2.7 соответствуют длине волны в нм, по барабану с рисками отсчитываются десятые доли нм в том же окне.

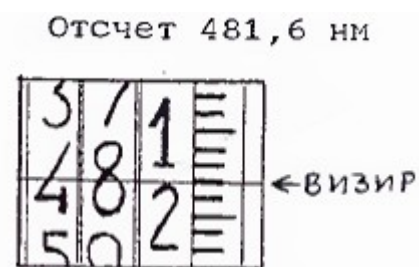
Параметры ламп стабилизируются через 5-7 минут после включения. Запрещается выключать лампы от сети в процессе разгорания. Горевшие лампы можно зажечь повторно лишь после 10 минутного перерыва.

Ртутные лампы являются мощными источниками света в ультрафиолетовой области спектра, поэтому следует избегать попадания прямого светового потока излучения от ламп в глаза и длительного облучения кожи. Включать ТОЛЬКО в закрытом защитном кожухе!

Для изучения уширения спектральных линий используется фотоэлектрический метод регистрации спектра, когда излучение от лампы с данной длиной волны направляется на фотодатчик, изготовленный на основе вакуумного фотоэлемента. В данной работе используется вакуумный фотоэлемент типа СЦВ-3 с сурьмяно-цезиевым катодом. Это химическое соединение Cs_3Sb , обладает отчетливо выраженными полупроводниковыми свойствами. Небольшое наличие вакансий цезия в решетке, сообщает полупроводнику дырочный тип проводимости. Ширина запрещенной зоны ΔE равна примерно 1,66 эВ. Красная граница фотоэффекта $\lambda_0 \approx 620-750$ нм. В максимуме спектральной характеристики ($\lambda \approx 420-450$ нм), квантовый выход фотоэмиссии достигает 0,25 электрон/фотон (число вылетевших из образца электронов в расчете на один фотон света).

4. Порядок выполнения.

1. Перед подключением проверить целостность всех соединительных и сетевых проводов. **Осветитель питается только от источника питания, запрещается подключать осветитель напрямую в сеть!** При работе должны быть подключены и работать охлаждающие вентиляторы блока питания и осветителя.
2. Подключить выход «ЛАМПА ДРСк-125» источника питания к соответствующему входу осветителя проводом из комплекта, другим проводом со специальным разъёмом подключить вентилятор осветителя к источнику питания.
3. Проводами $\varnothing 2,5$ мм² подключиться к основным электродам лампы ДРШ-250-3 (чёрные выводы), проводом сечением $\varnothing 1$ мм² подключиться к поджигающему электроду лампы ДРШ-250-3 (контакт «ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ»).
4. Перед включением установки в сеть рекомендуется открыть дверцу защитного кожуха и рассмотреть конструкцию ламп.



Система отсчёта длины волны монохроматора МУМ-01.

5. Поставить переключатель «ЛАМПА» в среднее «N» - нейтральное положение. Регулятор тока лампы ДРСк-125 «ТОК ЛАМПЫ ДРСк-125» поставить в крайнее левое положение плавно вращая его до упора против часовой стрелки.
6. Провести необходимые эксперименты и расчёты согласно методическому руководству.
7. По окончании работы отключить установку от сети, поставив переключатель «СЕТЬ» в положение «ВЫКЛ» и вынуть сетевую вилку из розетки.

6. Меры предосторожности.

В установке используется опасное для жизни сетевое и высоковольтное 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.

Ртутные лампы являются мощными источниками света в ультрафиолетовой области спектра, поэтому следует избегать попадания прямого светового потока излучения от ламп в глаза и длительного облучения кожи. Включать ТОЛЬКО в закрытом защитном кожухе!

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.

7. 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>

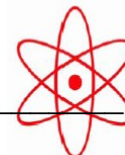
Производственное Объединение учебной техники «ТулаНаучПрибор»

Заказчик:

« » _____ 20__ г.

Исполнитель:

Панков С. Е.



« » _____ 20__ г.

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