

НПО УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ «ТУЛАНАУЧПРИБОР»



**БЛОК ПИТАНИЯ «КВАНТ-ЛТ-6М Zn».**

**ПАСПОРТ.**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

**2008 г.**

## 1. Назначение.

Блок питания «КВАНТ-ЛТ-6М Zn» предназначен для зажигания и питания цинковой спектральной лампы тлеющего разряда с полым катодом типа ЛТ-6М.

## 2. Технические условия и комплектующие.

|                                       |                                                                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Напряжение питания                    | 220 В                                                                              |
| Потребляемая мощность                 | не более 50 Вт                                                                     |
| Максимальный пусковой ток             | не более 0,03 А                                                                    |
| Рабочий ток                           | 0,01÷0,03 А                                                                        |
| Амплитуда напряжения питания на аноде | не более +500 В                                                                    |
| Условия эксплуатации                  | температура 15-40 °С при нормальном атмосферном давлении и влажности не более 75 % |

Конструктивно изделие выполнено из неэлектропроводящего материала в виде единого блока управления, содержащего схему преобразования переменного напряжения ~220 В в постоянное напряжения порядка 500 Вольт и стабилизатора. Технические характеристики лампы ЛТ-6М приведены в таблице 1.

*Табл. 1 Технические характеристики лампы ЛТ-6М.*

|                                        |                                                      |     |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------|-----|
| Габаритные размеры, не более, мм       | диаметр                                              | 45  |
|                                        | длина                                                | 170 |
| Цоколевка                              | анод-3; катод-1,7                                    |     |
| Напряжение источника питания, В        | коэффициент пульсации не более 1%, $U \approx 500$ В |     |
| Гарантийная наработка, не менее, часов | 500                                                  |     |
| Рабочий режим                          | постоянно-токовый, $I = 0,01 \div 0,03$ мА           |     |

Ламповая панелька типа РШ5-1 (рис.2). Цоколь 8 – штырьковый октальный. Баллоны ламп имеют тубус из кварцевого стекла малой толщины. Выход излучения – из верхней части тубуса. Лампы включаются в сеть только со специальным блоком питания, обеспечивающим питание анода постоянным напряжением до 500 В.

Разряд в лампе происходит при низкой температуре катода, отличается сравнительно малой плотностью тока на катоде и большим (порядка сотен вольт) катодным падением  $U$  потенциала. Электроны из катода испускаются главным образом под действием ударов положительных ионов и быстрых атомов (и частично — за счёт фотоэффекта и энергии метастабильных атомов). При указанных условиях, появляется катодное тёмное пространство, в котором в результате ударной ионизации электронами образуются положительные ионы, обеспечивающие эмиссию электронов из катода. Напряжение между электродами (напряжение горения) зависит в основном от геометрии лампы.

Особой формой тлеющего разряда является разряд с полым катодом (катод имеет форму полого цилиндра или двух параллельных пластин). В данном случае, электроны, многократно колеблющиеся между стенками катода, интенсивно ионизуют газ. Тлеющий разряд с полым катодом отличается от обычного тлеющего разряда значительно большими плотностью тока и яркостью свечения.

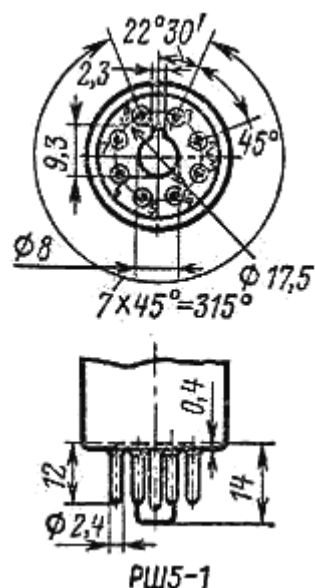


Рис.2 Ламповая панелька РШ5-1 для лампы ЛТ-6М

### 3. Устройство и принцип работы.

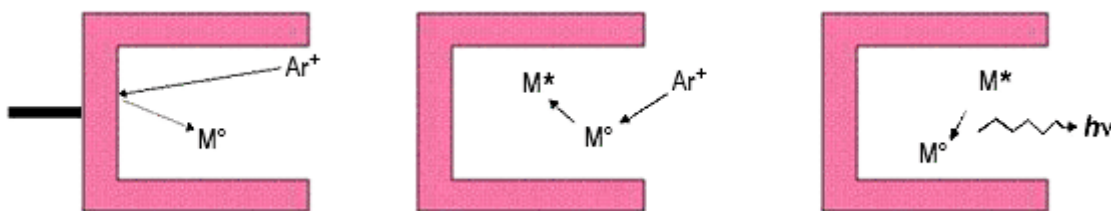


Рис.3. Схема формирования излучения в лампе тлеющего разряда.

Лампа заполняется инертным газом (неоном или аргоном). После приложения напряжения ионы-наполнителя устремляются к катоду и бомбардируют его поверхность. Столкновения ионов газа-наполнителя с атомами металла приводят к их возбуждению. При снятии этого возбуждения излучается квант света определенной частоты, соответствующей материалу катода.

Таким образом, следует учитывать, что помимо излучения узких спектральных линий элемента катода, лампа излучает также побочные линии инертных газов (неон-аргон)

Принцип работы блока питания основан на преобразовании переменного напряжения питающей сети до постоянного высокого напряжения порядка 500 вольт, необходимого для зажигания лампы и использовании электромагнитного балласта, стабилизационной и измерительной цифровой микросхемы для контроля и стабилизации тока.

Включение устройства в сеть ~220 В осуществляется при помощи обычной сетевой вилки. Для улучшения визуального наблюдения спектра работать рекомендуется в затемненной комнате. При использовании комплекта для постановки лабораторной работы «Изучение спектров щелочных металлов» рекомендуется использовать методическое руководство к лабораторной установке ФКЛ-2.

#### **4. Конструкция**

Блок питания в целях электробезопасности смонтирован в корпусе из неэлектропроводящего материала. На верхней крышке пульта имеется выключатель «СЕТЬ», и цифровой LCD ЖКД индикатор, предназначенный для контроля тока разряда в лампе, который должен лежать в пределах  $9 \div 30$  мА.

Ламповая панелька типа РШ5-1 для установки лампы размещена на передней крышке блока.

#### **5. Порядок работы.**

1. Перед включением сетевой вилки в сеть, проверить положение переключателя «СЕТЬ» на верхней крышке блока. Переключатель «СЕТЬ» первоначально должен находиться в положении «ВЫКЛ».
2. Включить блок питания «КВАНТ-ЛТ-6М» в сеть напряжением ~220 В.
3. Поставить переключатель «СЕТЬ» на пульте управления в положение «ВКЛ», при этом должен загореться сигнальный светодиод «СЕТЬ».
4. Через несколько секунд должен начаться разряд в лампе.
5. Дать лампе прогреться не менее 3-5 мин.
6. Провести необходимые работы. Рекомендуемый режим работы блока питания – прерывистый: через каждые 45 минут работы необходим перерыв 10 минут.
7. По окончании работы перевести переключатель «СЕТЬ» в положение «ВЫКЛ», при этом сигнальный светодиод «СЕТЬ» должен погаснуть.
8. Вынуть вилку из питающей сети.

## 6. Работа устройства с монохроматором МУМ-01.

При работе с монохроматором МУМ-01 вследствие небольшой интенсивности светового потока и малости окошка для выхода излучения лампы необходимо проводить дополнительную юстировку блока питания и монохроматора МУМ-01. Для этого рекомендуется:

1. Выполнить требования пп.1-5 раздела **5. Порядок работы.**
2. Установить выходное окошко излучения лампы напротив входного окна монохроматора на расстоянии 7-10 см.
3. Настроить монохроматор на одну из ярких линий в спектре цинковой лампы ЛТ-6М (Zn) (можно использовать достаточно яркую линию атома цинка  $\lambda \approx 481,0$  нм). Интенсивность наблюдаемой линии зависит от ширины щелей, устанавливаемых на вход и выход монохроматора. Для поиска линий рекомендуется устанавливать щели бОльшей ширины (на вход 1,0 мм либо 0,25 мм в положение II – римская цифра обращена наружу, на выход 0,05 мм). Для уточнения положения линии на вход и выход рекомендуется поставить щели наименьшей ширины 0,05 мм.
4. Наблюдая в окуляр монохроматора спектральную линию, добиться вращением и небольшим перемещением блока питания либо столика с монохроматором её наибольшей яркости.

### СПЕКТР ИЗЛУЧЕНИЯ АТОМА ЦИНКА (ВИДИМАЯ ОБЛАСТЬ)

Длина волны излучения, нм

4057,71  
4680,198  
4722,164  
4810,535  
5181,99  
6362,35

Не все линии из данной таблице могут быть видны в спектре излучения конкретного экземпляра лампы.

Поиск линий рекомендуется начинать с наиболее интенсивной сине-фиолетовой линии цинка  $\lambda \approx 481,0$  нм

## 7. Меры предосторожности.

Несмотря на то, что корпус блока выполнен не из электропроводящего материала, в установке используется опасное для жизни высокое постоянное напряжение порядка 500 В, поэтому работа с блоком питания 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. При снятии сетевого напряжения и открытии крышки блока, сле-

дует соблюдать осторожность, так как некоторые конденсаторы схем питания имеют остаточный заряд около 500 Вольт.

Цинковая лампа ЛТ-6М является также источником света в ультрафиолетовой области, поэтому следует избегать попадания прямого светового потока излучения от ламп в глаза и длительного облучения кожи.

## 8. Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель НПО Учебной Техники «ТулаНаучПрибор» гарантирует бесперебойную работу блока питания «КВАНТ-ЛТ-6м Zn» 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; 3) 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](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.