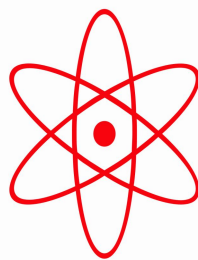


ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ «ТУЛАНАУЧПРИБОР»



**ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ЗАРЯДА ЭЛЕКТРОНА ПРИ ПОМОЩИ
ВОЛЬТ-АМПЕРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕНАСЫЩЕННОГО
ВАКУУМНОГО ДИОДА.**

ФЭЛ-15

ПАСПОРТ.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

2008 г.

1. Назначение.

Установка учебная лабораторная ФЭЛ-15 предназначена для демонстрации вольтамперной характеристики вакуумного диода с цилиндрическим анодом и катодом в области малых анодных плотностей тока (малых анодных напряжениях). В этой области ВАХ диода данной конструкции удовлетворительно описывается законом «трёх вторых». Расчет удельного заряд электрона производится в соответствии с методическим руководством по формуле Богуславского-Ленгмюра. Лабораторный модуль предназначен для постановки лабораторных работ по курсу «Квантовая физика» («Атомная и ядерная физика») либо «Электричество и магнетизм» в физическом практикуме ВУЗов. Все элементы модуля выполнены в едином настроенном блоке и в процессе эксплуатации не требуют вмешательства пользователя.

2. Технические условия и комплектующие.

Напряжение питания	~220 В
Мощность	не более 100 Вт
Допустимые тока накала лампы	1,5; 1,6; 1,7 А
Напряжение анода	не более 30 В
Ток анода лампы	не более 3,0 мА

СОСТАВ МОДУЛЯ:

Блок питания стабилизированный	1 шт.
Система измерения и контроля с микропроцессорным управлением	1 шт.
Объект исследования	Кенотрон вакуумный 2Ц7С 1 шт.
Измерительный прибор трехканальный	1 шт.

3. Устройство и принцип работы

Объектом исследования в данной лабораторной установке является вакуумный диод с цилиндрическими электродами типа 2Ц2С с катодом косвенного накала. Радиус катода $r_k=0,9$ мм, радиус анода $r_a=9,5$ мм, коэффициент $\beta^2=0,98$. Эмиссия электронов происходит с центральной части катода, покрытой оксидным слоем. Высота этого слоя $l=9$ мм.

Рабочая часть катода достаточно удалена от его концов, поэтому поле в этой части с хорошей точностью можно считать радиальным. Установка специально сконструирована и настроена для наиболее точного изучения характеристики

вакуумного диода в ненасыщенном режиме,

т. е. в области малых

анодных напряжений и небольших токов накала. Для наблюдения конструкции объекта исследования предусмотрено смотровое окошко.

Принципиальная схема учебной установки для определения удельного заряда электрона с помощью вольтамперной характеристики вакуумного диода приведена на рис. 1. Стабилизированное напряжение (+30 В max) от регулируемого встроенного источника питания подается на анод исследуемого вакуумного диода. Цепь накала диода подключается к отдельному гальванически независимому выходу источника питания. Кнопка «УСТАНОВКА I_n » (на схеме рис. 1 обозначена как переменный резистор «регулировка $I_{накала}$ ») позволяет установить ступенчато одно из трех рекомендованных для данного опыта токов накала (1,5 А; 1,6 А; 1,7 А). Для надежного срабатывания кнопки рекомендуется удерживать её в течение одной - двух секунд.

Напряжение, подаваемое на анод лампы, регулируется с помощью кнопок «УСТАНОВКА U_a » (на схеме рис.6 обозначены как переменный резистор «регулировка U_a »). Удержание кнопки приводит к плавному изменению напряжения U_a .

Измерения тока накала, тока и напряжения анода производится с помощью встроенного цифрового комбинированного прибора «ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР» (на упрощенной схеме рис. 1 изображены отдельные элементы измерительного прибора как включаемые в соответствующие цепи mA, V, A). Комбинированный «измерительный прибор» обеспечивает измерение тока анода с точностью $\pm 0,01$ mA. Допускается нестабильность показаний измерительного прибора в пределах

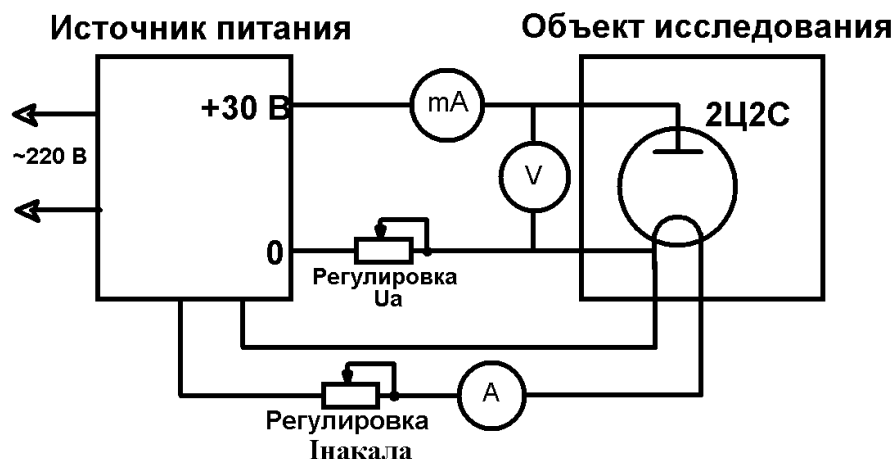


Рис. 1. Принципиальная электрическая блок-схема учебной установки для определения удельного заряда электрона

указанной погрешности. Все измеренные значения выводятся на ЖКД LCD дисплей.

4. Порядок работы и настройка лабораторного модуля.

Перед включением установки в сеть проверить целостность сетевых проводов.

1. Включить установку в сеть ~ 220 В. Поставить переключатель «СЕТЬ» на панели учебного модуля в положение «ВКЛ», при этом должен загореться сигнальный светодиод.
2. Дать установке прогреться в течении 3-х минут после чего кнопкой «УСТАНОВКА I_H » установить одно из рекомендуемых значений тока накала диода.
3. Изменяя кнопками «УСТАНОВКА U_a » напряжение, подаваемое на анод лампы, и, контролируя его значение и значение тока анода, измеряемые цифровым индикатором, снять вольтамперную характеристику объекта исследования. Шаг изменения напряжения по возможности делать как можно меньше (рекомендуется шаг 2-3 В).
4. Установить кнопкой «УСТАНОВКА I_H » другое значение тока накала.
5. Прodelать измерения п.5. Изменять напряжение U_a можно также и в сторону уменьшения.
6. Установить третье рекомендованное значение тока накала и повторить действия п.5.
7. По окончании измерений поставить переключатель «СЕТЬ» в положение «выкл», при этом должен погаснуть сигнальный индикатор и вынуть сетевую вилку из розетки.
8. Оценить удельный заряд электрона согласно методическому руководству.

5. Меры предосторожности

Эксплуатация лабораторного модуля ФЭЛ-15 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. Гарантии изготовителя

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, 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