

Отчет о выполнении лабораторной работы 2.1

"Опыт Франка-Герца"

Калашников Михаил, Б03-202

Цель работы: Измерение энергии первого уровня атома гелия методом электронного возбуждения в динамическом и статическом режимах.

1. Теоретические сведения

Опыт Франка и Герца является одним из самых простых опытов, подтверждающих существование дискретных уровней энергии атомов.

Разреженный гелий заполняет трехэлектродную лампу. Электроны ускоряются в постоянном электрическом поле, созданном между катодом и анодом лампы. Передвигаясь от катода к аноду, электроны сталкиваются с атомами гелия. При энергии, недостаточной для ионизации атома гелия, происходят упругие соударения, при которых электроны практически не теряют энергии.

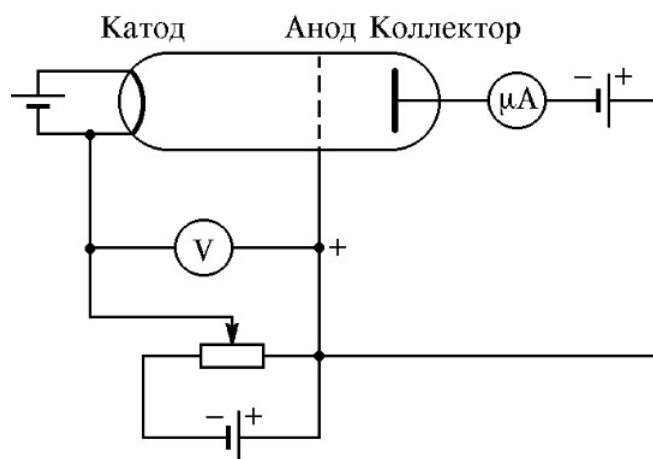


Рис. 1: Принципиальная схема опыта Франка и Герца

По мере увеличения разности потенциалов между анодом и катодом энергия электронов становится достаточной для возбуждения атомов. При таких неупругих столкновениях кинетическая энергия налетающего электрона передается одному из атомных электронов, вызывая его переход на свободный энергетический уровень или совсем отрывая его от атома.

При увеличении потенциала анода ток коллектора вначале растет. Однако, когда энергия электронов становится достаточной для возбуждения атомов, ток коллектора резко уменьшается из-за того, что претерпевшие неупругое соударение электроны не могут преодолеть задерживающее напряжение.

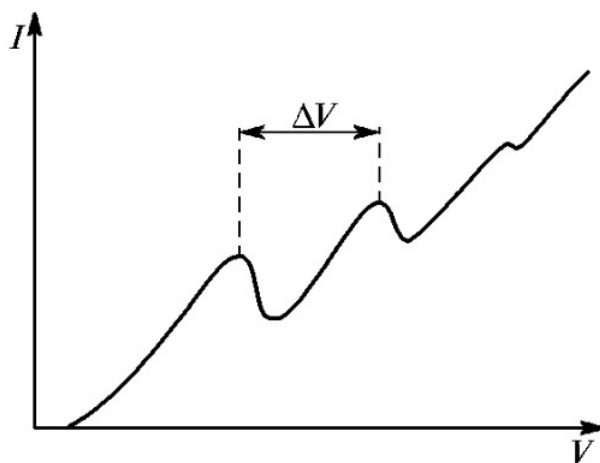


Рис. 2: Зависимость тока коллектора от напряжения на аноде

2. Экспериментальная установка

Для опыта используется серийная лампа ионизационного манометра ЛМ-2, заполненная гелием до давления 1 Торр. Источником электронов является вольфрамовый катод, нагреваемый переменным током. Ток накала регулируется амперметром А. Ускоряющее напряжение подается на анод от выпрямителя В. Источник задерживающего напряжения – батарея 4.5 В.

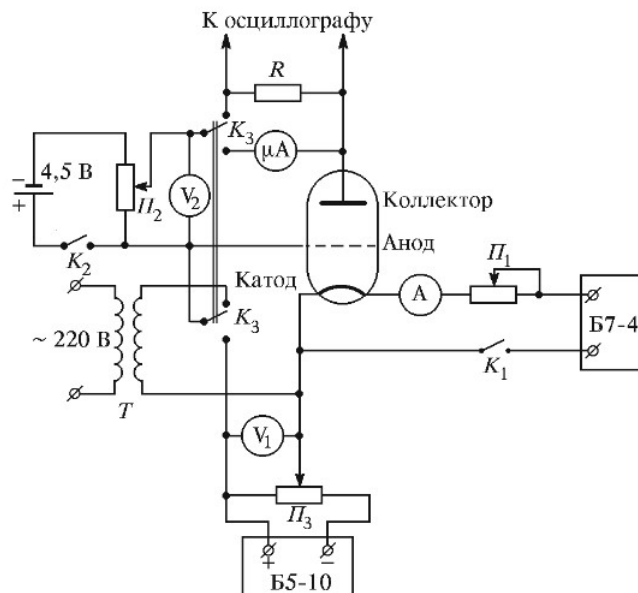


Рис. 3: Схема экспериментальной установки

Схему можно переключать из статического режима измерений в динамический с помощью ключа K_3 . При динамическом режиме ускоряющий потенциал подается с понижающего трансформатора Т.

3. Проведение эксперимента

4. Обработка результатов

5. Выводы