

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7 Исследование пробоя твердых диэлектриков

*Цель работы:* Изучение влияния числа слоев в образцах кабельной и конденсаторной, пропитанной и непропитанной бумаги на ее электрическую прочность.

*Задание:*

1. Ознакомиться с основными теоретическими положениями по пробоем твердых диэлектриков.
2. Подготовить образцы для испытания из кабельной или конденсаторной бумаги, набирая различное количество ее слоев, каждый лист должен быть размером 0,15\*0,15 м. Число пакетов и число слоев в пакете указывается преподавателем.
3. Замерить толщину каждого образца микрометром в пяти местах, рассчитать среднее значение толщины.
4. Изучить схему и порядок работы на экспериментальной установке.
5. Определить пробивное напряжение каждого образца в 3-5 точках.
6. Рассчитать среднее значение пробивного напряжения для каждого образца.
7. Рассчитать пробивную напряженность (электрическую прочность) для каждого образца.
8. Результаты измерений и расчетов занести в таблицу 1.
9. Построить графические зависимости  $E_{np} = f(h)$  и  $E_{np} = f(n)$ .
10. Построить графические зависимости  $U_{np\text{ ср}} = f(h)$  и  $U_{np\text{ ср}} = f(n)$ .
11. Объяснить полученные результаты.

*Расчетные формулы*

Среднее значение толщины образца

$$\bar{h} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n h_i \quad (19)$$

где  $h_i$  - значение  $i$ -ого замера толщины образца, м;  
 $n$  - число замеров.

**! Примечание:** в данной работе для всех вариантов принять толщину одного слоя  $h=0,12$  мм.

$$E_{np} = \frac{\bar{U}_{np}}{h}, \quad (20)$$

где  $\bar{U}_{np}$  – среднее значение пробивного напряжения образца, В.

*Электрическая схема установки. Порядок проведения испытаний*

Величину пробивного напряжения  $U_{np}$  определяют на высоковольтной пробивной установке, схема которой приведена на рисунке 1 (та же установка, что и для исследования варистора).

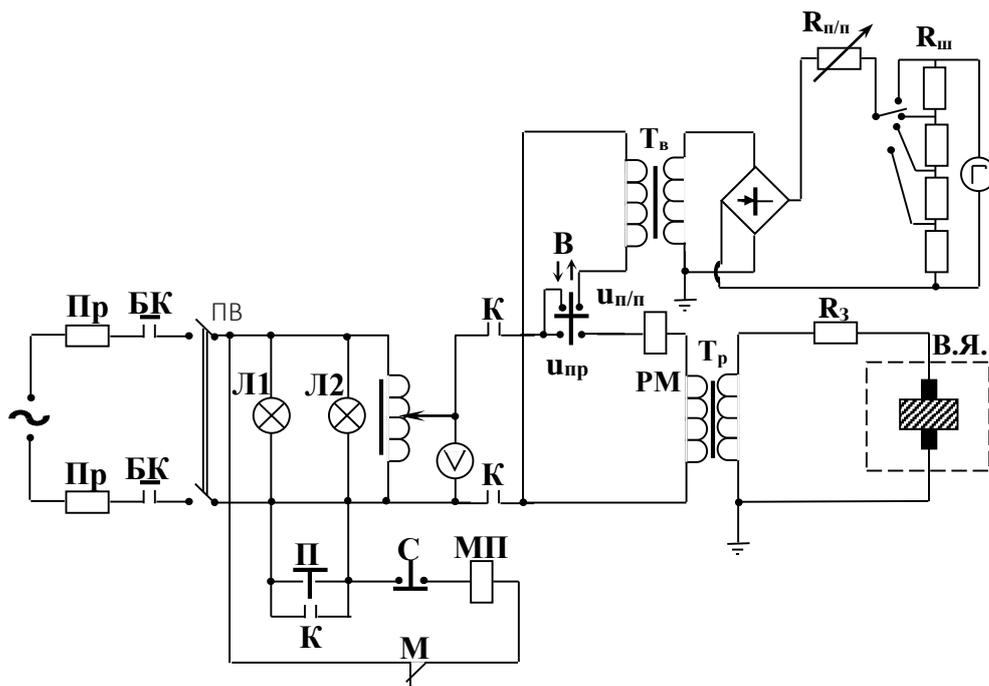


Рис. 1. Электрическая схема установки: АТР – автотрансформатор; В – переключатель рода работы ( $U_{п/п}$  – исследование полупроводников;  $U_{пр}$  – исследование пробоя диэлектриков);  $T_B$  – высоковольтный трансформатор для исследования полупроводников;  $T_P$  – высоковольтный трансформатор для исследования пробоя диэлектриков; ПВ – пакетный выключатель; Пр – предохранители; БК – блокировочные контакты высоковольтной ячейки (В.Я.); Л1 и Л2 – сигнальные лампы; МП – магнитный пускатель; П – кнопка «ПУСК»; С – кнопка «СТОП»; V – вольтметр; Г – гальванометр;  $R_{ш}$  – шунтовое сопротивление; РМ – реле максимального тока;  $R_{п/п}$  – исследуемый полупроводник;  $R_з$  – защитное сопротивление.

Для определения  $U_{пр}$  необходимо:

1. Открыть крышку высоковольтной ячейки, поместить испытуемый образец между испытательными электродами и закрыть крышку установки. Переключатель рода работы перевести в положение  $U_{пр}$
2. Включить шнур питания в сеть и включить пакетный выключатель ПВ. При этом должна загореться лампа Л1 зеленого света.
3. Нажать кнопку «Пуск» при этом загорается лампа Л2 красного цвета.
4. Рукояткой автотрансформатора поднять напряжение до пробоя образца (скорость подъема напряжения  $0.5 \div 1$  кВ в секунду). Величина пробивного напряжения регистрируется по вольтметру V.
5. После пробоя рукоятку автотрансформатора вывести в нулевое положение (чтобы был видимый разрыв цепи).
6. Открыть крышку установки и переместить образец в межэлектродном промежутке. Пробить образец в другой точке (согласно п.п. 1 –5)

*Примечание:* При использовании иного оборудования для определения  $U_{пр}$  порядок работы объясняется преподавателем.

Форма представления результатов

Таблица 1 – Результаты измерений и расчета

№ п/п	Наименование бумаги	Число слоев, $n$	Толщина образца $h$ , м	Пробивное напряжение, В						Пробивная напряженность, $E_{пр}$ , В/м
				$U_{пр1}$	$U_{пр2}$	$U_{пр3}$	$U_{пр4}$	$U_{пр5}$	$U_{пр ср}$	

Сделать 6 измерений (№ п/п), для одного варианта количество слоев бумаги 1-3-5-7-9-11, для другого варианта соответственно – 2-4-6-8-10-12.

*Контрольные вопросы*

1. Что называется пробоем диэлектриков?
2. Объяснить механизм пробоя твердых диэлектриков.
3. Объяснить характерные зависимости, показывающие изменение электрической прочности от толщины диэлектрика и температуры окружающей среды при тепловом пробое.
4. Что называется пробивным напряжением?
5. Что такое электрическая прочность?
6. Перечислить основные виды пробоя.
7. Как число слоев кабельной бумаги влияет на электрическую прочность?
8. Объяснить особенности пробоя неоднородных диэлектриков.