

## Цели и задачи

Изучить электрический пробой, его вариации и источники.


Задачи первого этапа проекта:

- Составить обзор физического явления электрического пробоя;
- Составить теоретическое описание модели;
- Обосновать практическое применение модели;

## Теоретическое введение

### Электрический пробой

Электрический пробой – явление резкого возрастания тока в твёрдом, жидком или газообразном диэлектрике (или полупроводнике) или воздухе, возникающее при приложении напряжения выше критического (напряжение пробоя).

 Пример электрического пробоя{#fig:001 width=80%}

### Виды электрического пробоя

Электрические пробои разделяются по средам, в которых они происходят:

1. Вакуум;
2. Газ;
3. Твердые тела;
4. Жидкости.

### Электрический пробой в вакууме

Вакуумный пробой (электрический пробой вакуума) - это потеря вакуумным промежутком между электродами свойств электрического изолятора при приложении к нему электрического поля, напряжение которого превышает определённую величину.

### Электрический пробой в газах

Пробой газообразных диэлектриков обусловлен явлениями ударной (ионизация молекулы/атома при «ударе о него» электрона или другой заряженной частицы) и фотонной (ионизация молекулы/атома непосредственно при абсорбции фотонов), энергия которых равна или больше энергии ионизации.

Различают 2 классификации пробоя газа:

1. Пробой газа при неоднородном поле;
2. Пробой газа в однородном поле.

### Электрический пробой в твёрдой среде

В твёрдых телах существует множество механизмов пробоя. Вот основные из них:

1. Внутренний пробой;
2. Тепловой пробой;

3. Разрядный пробой;
4. Электрохимический пробой.



## Электрический пробой в жидкой среде


Электрическая форма пробоя, развивающаяся за время от  $10^{-5}$  до  $10^{-8}$  секунды, наблюдается в тщательно очищенных жидких диэлектриках и связывается с инжекцией электронов с катода.  $E_{\text{applied}}$  при этом достигает  $10^3$  МВ/м.

Фактически на электрический пробой жидких диэлектриков влияют многие факторы, к числу которых относятся:


- дегазация жидкости и электродов;
- длительность воздействия напряжения;
- скорость возрастания напряжения и его частота;
- температура, давление и др.

## формулы

| :-----|-----:  По теореме Гауса{#fig:001} |  Поток в ячейке  
{#fig:001 width=40%}


 Уравнение Лапласа{#fig:001}

## формулы

 Уравнения для плоского случая{#fig:001}

## Формулы

 Сумма показателей роста{#fig:001}

| :-----|-----:  Случайно генерируемое число кси{#fig:001} |

Сумма в ячейке в момент времени{#fig:001}