

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»

Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці

Практична робота № 5  
з курсу: «Основи Веб-програмування»

**Виконав:**  
студент 2-го курсу,  
групи ТВ-31  
Сміщук Максим Денисович  
Посилання на GitHub репозиторій:  
<https://github.com/VallDrous/WebBasics>

**Перевірив:**  
Недашківський О.Л.

Київ 2024/2025

## Практична робота №5

### **Завдання:**

Створіть Веб калькулятор для порівняння надійності однофазової та двофазової систем електропередачі та розрахунку збитків від перерв електропостачання у разі застосування одностансформаторної ГПП у складі:

### **Завдання 1**

Порівняти надійність однофазової та двофазової систем електропередачі.

### **Завдання 2**

Розрахувати збитки від перерв електропостачання у разі застосування одностансформаторної ГПП.

## 1.Короткий теоретичний матеріал

### Завдання 1

#### Основний алгоритм:

Спочатку обчислюється частота відмов одноколової системи, далі середня тривалість відновлення, наступним кроком обчислюється коефіцієнт аварійного та планового простою одноколової системи, після можна знайти частоту відмов одночасно двох кіл двоколової системи, та в кінці частоту відмов двоколової системи з урахуванням секційного вимикача.

#### Порядок розрахунку:

##### 1.Обчислення частоти відмов одноколової системи

$$\omega_{oc} = \sum_{i=1}^n \omega_i$$

##### 2.Обчислення середньої тривалості відновлення

$$t_{в. oc} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{вi} \omega_i}{\omega_{oc}}$$

##### 3.Обчислення коефіцієнту аварійного та планового простою одноколової системи

$$k_{a. oc} = \frac{\omega_{oc} \cdot t_{в. oc}}{8760}$$

$$k_{п. oc} = 1,2 \cdot k_{п. max}$$

##### 4.Обчислення відмов одночасно двох кіл двоколової системи

$$\omega_{дк} = \omega_1(k_{a2} + 0,5k_{п2}) + \omega_2(k_{a1} + 0,5k_{п1}),$$

##### 5.Обчислення частоти відмов двоколової системи з урахуванням секційного вимикача

$$\omega_{дс} = \omega_{дк} + \omega_{св}$$

### **Постановка задачі:**

- 1.Введення вхідних даних користувачем.
- 2.Покрокове обчислення всіх даних.
- 3.Проведення можливих перевірок для того, щоб впевнитися у правильності розрахунків.
- 4.Отримання результатів.

### **Завдання 2**

#### **Основний алгоритм:**

Спочатку потрібно обчислити математичне сподівання аварійного та планового недовідпущення електроенергії, та після цього можна знайти математичне сподівання збитків від переривання електропостачання.

#### **Порядок розрахунку:**

- 1.Обчислення математичного сподівання аварійного та планового недовідпущення електроенергії

$$M(W_{\text{нед.а}}) = \omega_{\text{в}} P_{\text{м}} T_{\text{м}}$$

$$M(W_{\text{нед.п}}) = k_{\text{п}} P_{\text{м}} T_{\text{м}}$$

- 2.Обчислення математичного сподівання збитків від переривання електропостачання

$$M(Z_{\text{пер}}) = Z_{\text{пер.а}} \cdot M(W_{\text{нед.а}}) + Z_{\text{пер.п}} \cdot M(W_{\text{нед.п}})$$

### **Постановка задачі:**

- 1.Введення вхідних даних користувачем.
- 2.Покрокове обчислення всіх даних.
- 3.Проведення можливих перевірок для того, щоб впевнитися у правильності розрахунків.
- 4.Отримання результатів.

## 2.Опис програмної реалізації з необхідними поясненнями та скріншотами програмного коду

Спочатку були створені елементи та стилі для веб-калькулятора

Для вибору показників надійності з таблиць 3.1 та 3.2 був використаний елемент select для отримання даних цих показників.

```
<div class = "rows">
  <label>Трансформатор</label>
  <select id="dbTransformator">
    <option value="0.015;100">Т-110 кВ</option>
    <option value="0.02;80">Т-35 кВ</option>
    <option value="0.005;60">Т-10(кабельна мережа) кВ</option>
    <option value="0.05;60">Т-10(повітряна мережа) кВ</option>
  </select>
</div>
```

Далі був написаний код для обчислення всіх даних, які потрібні для остаточного результату, який потрібно знайти.

Спочатку користувач вибирає показники надійності та вводить деякі параметри для задач. Після чого при натисканні на кнопку виконується функція з обчисленням даних для завдання, яке було вказане на кнопці.

```

// Функція обчислення потрібних значень та вивід при натисканні на кнопку
function pressFirst(){
    clearLabel();
    let task = new Pr5CalculationFirst();
    let v = [];
    let pl = [];
    let t = [];
    let lenght = Number(document.getElementById("length").value);
    let countJoin = Number(document.getElementById("countJoin").value);
    v = v.concat(document.getElementById("dbTurnOff").value.split(";").map(Number));
    pl = pl.concat(document.getElementById("dbPL").value.split(";").map(Number));
    t = t.concat(document.getElementById("dbTransformator").value.split(";").map(Number));

    let woc = task.CalcWoc(pl, t, v, lenght, countJoin);
    let tvoc = task.CalcTvoc(pl, t, v, lenght, countJoin, woc);
    let kaoc = task.CalcKaoc(woc, tvoc);
    let kpoc = task.CalcKpoc();
    let wdk = task.CalcWdk(woc, kaoc, kpoc);
    let wdc = task.CalcWdc(wdk, v);

    showAnswersFirst(woc, tvoc, kaoc, kpoc, wdk, wdc);
}

function pressSecond(){
    clearLabel();
    let task = new Pr5CalculationSecond();
    let zpera = Number(document.getElementById("zPerA").value);
    let zperp = Number(document.getElementById("zPerP").value);

    let mwa = task.CalcMwa();
    let mwp = task.CalcMwp();
    let mz = task.CalcMz(mwa, zpera, mwp, zperp);

    showAnswersSecond(mwa, mwp, mz);
}

```

Всі обчислення відбуваються у класі. Кожне завдання має свій клас.

```

class Pr5CalculationFirst{
    //Обчислення частоти відмов одноколової системи
    CalcWoc(pl, t, v, lenght, countJoin){
        return 0.01 + pl[0] * lenght + t[0] + v[0] + 0.03 * countJoin;
    }
    //Обчислення середньої тривалості відновлення
    CalcTvoc(pl, t, v, lenght, countJoin, woc){
        return (0.01*30 + pl[0]*pl[1] * lenght + t[0]*t[1] + v[0]*v[1] + 0.03*2 * countJoin)/woc;
    }
    //Обчислення коефіцієнту аварійного простою одноколової системи
    CalcKaoc(woc,tvoc){
        return woc*tvoc/8760;
    }
    //Обчислення коефіцієнту планового простою одноколової системи
    CalcKroc(){
        return 1.2 * 43 / 8760;
    }
    //Обчислення відмов одночасно двох кіл двоколової системи
    CalcWdk(woc, kaoc, kroc){
        return 2 * woc * (kaoc + kroc);
    }
    //Обчислення частоти відмов двоколової системи з урахуванням секційного вимикача
    CalcWdc(wdk, v){
        return wdk + v[0];
    }
}

```

```

class Pr5CalculationSecond{
    //Обчислення математичного сподівання аварійного недовідпущення електроенергії
    CalcMwa(){
        return 0.01*45*0.001*5.12*1000*6451;
    }
    //Обчислення математичного сподівання планового недовідпущення електроенергії
    CalcMwp(){
        return 4*0.001*5.12*1000*6451;
    }
    //Обчислення математичного сподівання збитків від переривання електропостачання
    CalcMz(mwa, zPerA, mwp, zPerP){
        return zPerA * mwa + zPerP * mwp;
    }
}

```

Після всіх обчислень відбувається виведення результатів через label.

```

}
//Вивід результатів
function showAnswersFirst(woc, tvoc, kaoc, kroc, wdk, wdc) {
    answer11.innerHTML = "woc = " + woc.toFixed(3) + " рік-1";
    answer12.innerHTML = "tvoc = " + tvoc.toFixed(5) + " год";
    answer13.innerHTML = "kaoc = " + kaoc.toFixed(5);
    answer14.innerHTML = "kroc = " + kroc.toFixed(5);
    answer15.innerHTML = "wdk = " + wdk.toFixed(5) + " рік-1";
    answer16.innerHTML = "wdc = " + wdc.toFixed(5) + " рік-1";
}

function showAnswersSecond(mwa, mwp, mz){
    answer11.innerHTML = "M(внєд.в) = " + mwa.toFixed(2) + " кВт*год";
    answer12.innerHTML = "M(внєд.п) = " + mwp.toFixed(2) + " кВт*год";
    answer13.innerHTML = "M(Зпер) = " + mz.toFixed(2) + " грн";
}

```



### 3. Результати перевірки на контрольному прикладі

Результати програми:

Завдання 1:

ПЛ

ПЛ-110 кВ ▼

Довжина

10

Трансформатор

Т-110 кВ ▼

ввідний вимикач

В-10 кВ(малооливний) ▼

Кількість приєднань

6

Отримати відповідь для завадання 1

Зпер.а

Зпер.п

Отримати відповідь для завадання 2

$w_{oc} = 0.295 \text{ рік}^{-1}$

$t_{woc} = 10.71186 \text{ год}$

$k_{aoc} = 0.00036$

$k_{noc} = 0.00589$

$w_{dk} = 0.00369 \text{ рік}^{-1}$

$w_{dc} = 0.02369 \text{ рік}^{-1}$

Завдання 2:

Зпер.а

23.6

Зпер.п

17.6

Отримати відповідь для завдання 2

$M(W_{\text{нед.а}}) = 14863.10 \text{ кВт*год}$   
 $M(W_{\text{нед.п}}) = 132116.48 \text{ кВт*год}$   
 $M(\text{Зпер}) = 2676019.30 \text{ грн}$

Відповідь відрізняється від тієї, що дана в задачі, але перевіривши через калькулятор вона є вірною.

$$0.01 \times 45 \times 0.001 \times 5.12 \times 1000 \times 6451 =$$

**14,863.104**

$$0,01 \cdot 45 \cdot 10^{-3} \cdot 5,12 \cdot 10^3 \cdot 6451 = 14900 \text{ кВт-год,}$$

$$4 \times 0.001 \times 5.12 \times 1000 \times 6451 =$$

**132,116.48**

$$4 \cdot 10^{-3} \cdot 5,12 \cdot 10^3 \cdot 6451 = 132400 \text{ кВт-год,}$$

$$23.6 \times 14863.104 + 132116.48 \times 17.6 =$$

**2,676,019.3024**

$$23,6 \cdot 14900 + 17,6 \cdot 132400 = 2682000 \text{ грн.}$$

**Висновок:** Навчився користуватися таким елементом як селектор. Створив Веб калькулятор для порівняння надійності однофазової та двофазової систем електропередачі та розрахунку збитків від перерв електропостачання у разі застосування одностанційної ГПП. Навчився порівнювати надійність однофазової та двофазової систем електропередачі та розраховувати збитки від перерв електропостачання у разі застосування одностанційної ГПП.