The background features several large, overlapping, colorful swirls in shades of purple, green, and blue. Scattered throughout are numerous small, yellow, triangular shapes that resemble sun rays or confetti. The overall aesthetic is bright and modern.

# **Математическое моделирование ЭЭС и их элементов**

**Контрольная работа**

A decorative background featuring a green balloon in the top left, a blue balloon in the middle left, and a purple balloon in the bottom left. Yellow streamers and triangular shapes are scattered around the balloons.

# Выбор варианта

**Вариант контрольной работы  
выбирается по правилу:**

- **Вариант 1**, если фамилия студента начинается на буквы от А до К алфавита;
- **Вариант 2**, если фамилия студента начинается на буквы от Л до Я.

# Задача 1

В режиме холостого хода ЛЭП 500 кВ вычислить напряжение в точке, отстоящей на  $X$  км от конца линии. При вычислении использовать модель идеальной линии.

**Вариант 1.** Длина линии  $L = 400$  км;  $U_1 = 502$  кВ;  
 $x_0 = 0,306$  Ом/км;  $b_0 = 3,62$  мкСм/км;  $X = L / 3$ .

**Вариант 2.** Длина линии  $L = 500$  км;  $U_1 = 505$  кВ;  
 $x_0 = 0,306$  Ом/км;  $b_0 = 3,62$  мкСм/км;  $X = L / 4$ .

# Задача 2

Оценить погрешность модели линии без учета распределенности параметров для ЛЭП 500 кВ путем сопоставления напряжений  $U_1$ , рассчитанных по двум моделям:

- По уравнениям длинной линии (дано);
- По уравнениям линии без учета распределенности параметров (найти).

**Вариант 1.**  $L = 400$  км;  $r_0 = 0,025$  Ом/км;  $x_0 = 0,306$  Ом/км;  $g_0 = 0,023$  мкСм/км;  $b_0 = 3,62$  мкСм/км;  $U_2 = 514$  кВ;  $S_2 = 807 + j0$  МВА. Напряжение  $U_1$ , рассчитанное по уравнениям длинной линии равно 520 кВ.

**Вариант 2.**  $L = 500$  км;  $r_0 = 0,025$ ; Ом/км;  $x_0 = 0,306$  Ом/км;  $g_0 = 0,023$  мкСм/км;  $b_0 = 3,62$  мкСм/км;  $U_2 = 500$  кВ;  $S_2 = 850 + j0$  МВА. Напряжение  $U_1$ , рассчитанное по уравнениям длинной линии равно 518,06<sup>1</sup>кВ.

# Задача 3

Оценить погрешность вычисления напряжения на вторичной обмотке двухобмоточного трансформатора по упрощенной модели, не содержащей активных параметров при номинальном токе  $I_2$  и  $\cos\phi = 1$ . Напряжение на первичной обмотке равно номинальному значению и переключатель РПН находится на нейтральной отпайке.

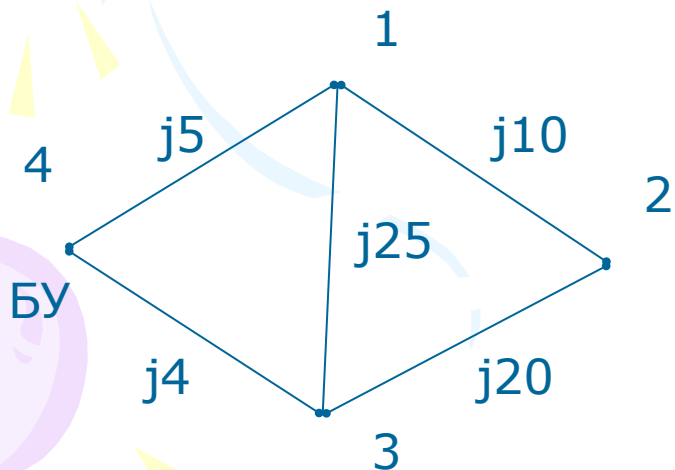
**Вариант 1.** ТРДЦН-63000/110;  $U_{1\text{НОМ}} = 115$  кВ;  $U_{2\text{НОМ}} = 10,5$  кВ;  $S_{\text{НОМ}} = 63000$  кВА;  $P_x = 59$  кВт;  $Q_x = 410$  квар;  $R = 0,8$  Ом;  $X = 22$  Ом.

**Вариант 2.** ТРДН-25000/110;  $U_{1\text{НОМ}} = 115$  кВ;  $U_{2\text{НОМ}} = 10,5$  кВ;  $S_{\text{НОМ}} = 25000$  кВА;  $P_x = 27$  кВт;  $Q_x = 175$  квар;  $R = 2,54$  Ом;  $X = 55,55$  Ом.

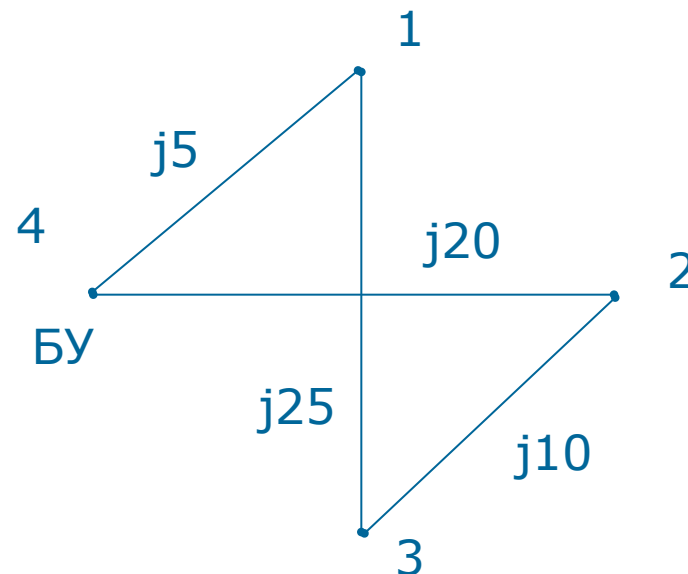
# Задача 4

Составить матрицу узловых проводимостей и матрицу проводимостей связей с базисным узлом для схемы сети, представленную графом на рис. (активные сопротивления и емкостные проводимости принимаются равными нулю)

Вариант 1



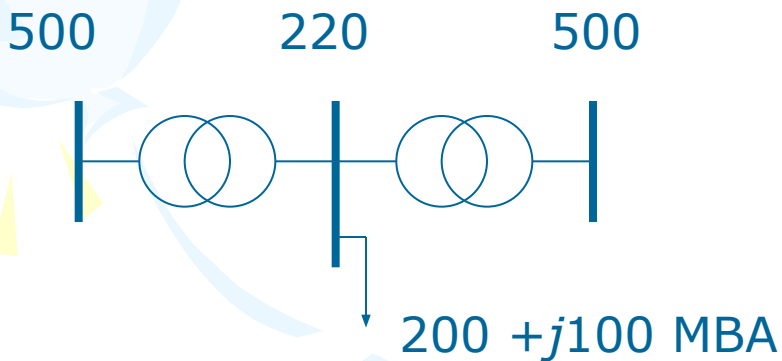
Вариант 2



# Задача 5

Вычислить коэффициенты эквивалентного четырехполюсника в А-форме для схемы, представленной на рис. Проводимости  $x_x$  и активное сопротивление трансформаторов равно 0.

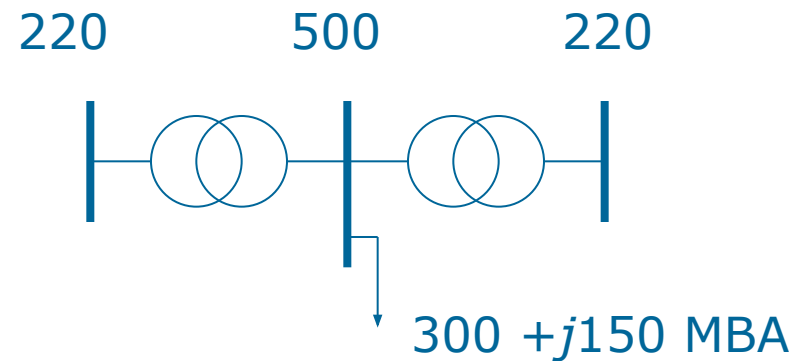
Вариант 1



$$X_{T1} = 61,1 \text{ Ом}; X_{T2} = 39,8 \text{ Ом};$$

Напряжения в киловольтах

Вариант 2



$$X_{T1} = 39,8 \text{ Ом}; X_{T2} = 61,1 \text{ Ом};$$

Напряжения в киловольтах