

**Банк заданий по специальной части вступительного испытания в магистратуру****Задание экзаменационного билета № 6.1 (5 баллов)**

Выберите правильный вариант ответа. Что обозначает число 16000 в маркировке трансформатора ТДН-16000/110?

- |                                       |                                                 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1) Высшее номинальное напряжение сети | 3) Допустимая аварийная мощность трансформатора |
| 2) Низшее номинальное напряжение сети | 4) Нет верного ответа                           |

**Задание экзаменационного билета № 6.2 (5 баллов)**

Выберите правильный вариант ответа. Что обозначает число 110 в маркировке трансформатора ТДН-16000/110?

- |                                       |                                                 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1) Высшее номинальное напряжение сети | 3) Допустимая аварийная мощность трансформатора |
| 2) Низшее номинальное напряжение сети | 4) Нет верного ответа                           |

**Задание экзаменационного билета № 6.3 (5 баллов)**

Выберите правильный вариант ответа. Что обозначает буква А в маркировке трансформатора АДЦТН-200 000/220/110?

- |               |                                  |
|---------------|----------------------------------|
| 1) аналоговый | 3) контроль напряжения по фазе А |
| 2) автономный | 4) нет верного ответа            |

**Задание экзаменационного билета № 6.4 (5 баллов)**

Что обозначает первая буква Т в маркировке трансформатора АДЦТН-200 000/220/110?

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| 1) трансформатор    | 3) трехобмоточный     |
| 2) транспортируемый | 4) нет верного ответа |

**Задание экзаменационного билета № 6.5 (5 баллов)**

Выберите правильный вариант ответа. Что обозначает вторая буква Т в маркировке трансформатора АДЦТН-200 000/220/110?

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| 1) трансформатор    | 3) трехобмоточный     |
| 2) транспортируемый | 4) нет верного ответа |

### **Задание экзаменационного билета № 6.6 (5 баллов)**

Выберите правильный вариант ответа. Что обозначает буква Д в маркировке трансформатора ТДТН-40000/220/35?

- |                                                                      |                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1) Принудительная циркуляция воздуха и естественная циркуляция масла | 3) Принудительная циркуляция воздуха и масла с ненаправленным потоком масла |
| 2) Функция дистанционного отключения нагрузки                        | 4) Нет верного ответа                                                       |

### **Задание экзаменационного билета № 6.7 (5 баллов)**

Выберите правильный вариант ответа. Что обозначают буквы ДЦ в маркировке трансформатора АДЦТН-200 000/220/110?

- |                                                                      |                                              |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1) Принудительная циркуляция воздуха и естественная циркуляция масла | 3) Принудительная циркуляция воздуха и масла |
| 2) Функция дистанционного отключения нагрузки                        | 4) Нет верного ответа                        |

### **Задание экзаменационного билета № 6.8 (5 баллов)**

Выберите правильный вариант ответа. Что обозначает буква Н в маркировке трансформатора ТДТН-40000/220?

- |                                     |                                              |
|-------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1) Регулирование под нагрузкой      | 3) Наличие независимого источника напряжения |
| 2) Пониженные потери холостого хода | 4) Регулирование под напряжением             |

### **Задание экзаменационного билета № 6.9 (5 баллов)**

Выберите правильный вариант ответа. Что обозначает цифра 220 в маркировке трансформатора ТДТН-40000/220?

- |                                       |                                                 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1) Высшее номинальное напряжение сети | 3) Допустимая аварийная мощность трансформатора |
| 2) Низшее номинальное напряжение сети | 4) Нет верного ответа                           |

### **Задание экзаменационного билета № 6.10 (5 баллов)**

Выберите правильный вариант ответа. Что обозначает цифра 40000 в маркировке трансформатора ТДТН-40000/220?

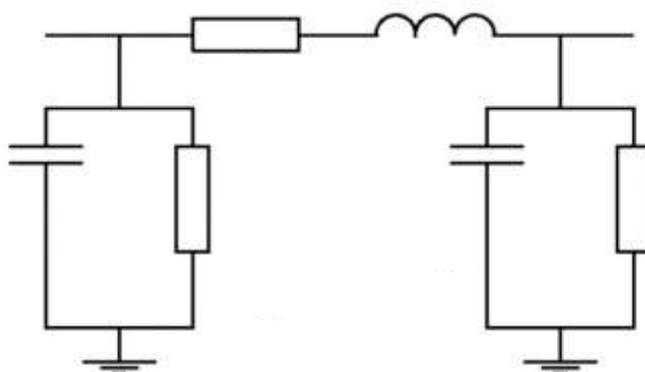
- |                                       |                                                 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1) Высшее номинальное напряжение сети | 3) Допустимая аварийная мощность трансформатора |
| 2) Низшее номинальное напряжение сети | 4) Нет верного ответа                           |

### Задание экзаменационного билета № 7.1 (5 баллов)

Выберите правильный вариант ответа. Электроэнергетическая система – это:

- 1) совокупность источников, систем распределения, передачи и потребителей электрической энергии;
- 2) совокупность источников и систем распределения;
- 3) совокупность источников и потребителей электрической энергии;
- 4) совокупность источников, систем распределения, и потребителей электрической энергии.

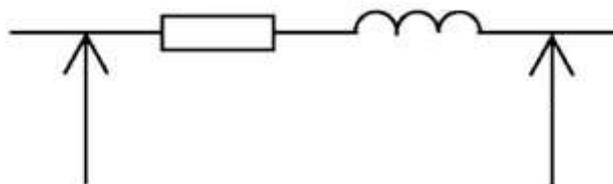
### Задание экзаменационного билета № 7.2 (5 баллов)



Какая схема замещения воздушной линии представлена на рисунке?

- 1) «П» - образная
- 2) «Т» - образная
- 3) «Г» - образная
- 4) «Б» - образная

### Задание экзаменационного билета № 7.3 (5 баллов)



Представленная упрощенная схема замещения линии в большинстве случаев применяется для ВЛ следующего класса напряжения:

- 1) 110-220 кВ
- 2) 220-330 кВ
- 3) 110-330 кВ
- 4) 220-500 кВ

### Задание экзаменационного билета № 7.4 (5 баллов)



Представленная упрощенная схема замещения линии в большинстве случаев применяется для ВЛ следующего класса напряжения:

- 1) 35 кВ и ниже
- 2) 110 кВ и ниже
- 3) 220 кВ и ниже
- 4) Нет верного ответа

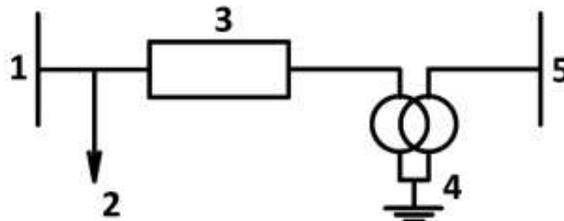
**Задание экзаменационного билета № 7.5 (5 баллов)**



Представленная упрощенная схема замещения линии применяется для КЛ сечением до 120 мм<sup>2</sup> следующего класса напряжения:

- 1) 380 В и ниже    2) 110 кВ и ниже    3) 220 кВ и ниже    4) Нет верного ответа

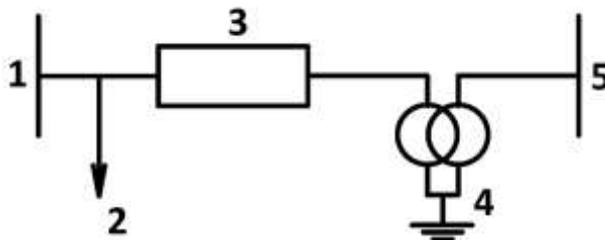
**Задание экзаменационного билета № 7.6 (5 баллов)**



Какая схема замещения представлена на рисунке?

- 1) Двухобмоточный трансформатор    5) 2 и 3  
2) Трехобмоточный трансформатор    6) 1 и 3  
3) Автотрансформатор    7) Нет верного ответа  
4) 1 и 2

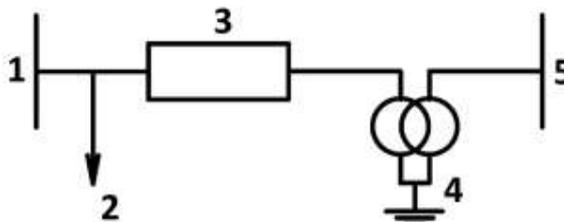
**Задание экзаменационного билета № 7.7 (5 баллов)**



Какой цифрой на рисунке обозначена нагрузка трансформатора?

- 1) 3    2) 2    3) 1    4) Нет верного ответа

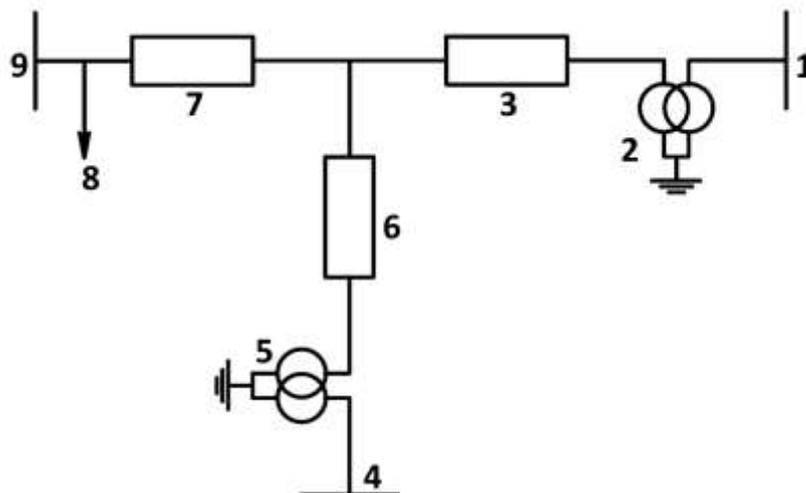
**Задание экзаменационного билета № 7.8 (5 баллов)**



Какой цифрой на рисунке обозначены потери холостого хода трансформатора?

- 1) 1    2) 4    3) 2    4) 5

**Задание экзаменационного билета № 7.9 (5 баллов)**



Какой цифрой на рисунке обозначена нагрузка трансформатора?

- |      |           |
|------|-----------|
| 1) 1 | 7) 9      |
| 2) 2 | 8) 1 и 4  |
| 3) 4 | 9) 1 и 9  |
| 4) 5 | 10) 5 и 2 |
| 5) 7 | 11) 1,3,9 |
| 6) 8 | 12) 3,6,7 |

**Задание экзаменационного билета № 7.10 (5 баллов)**

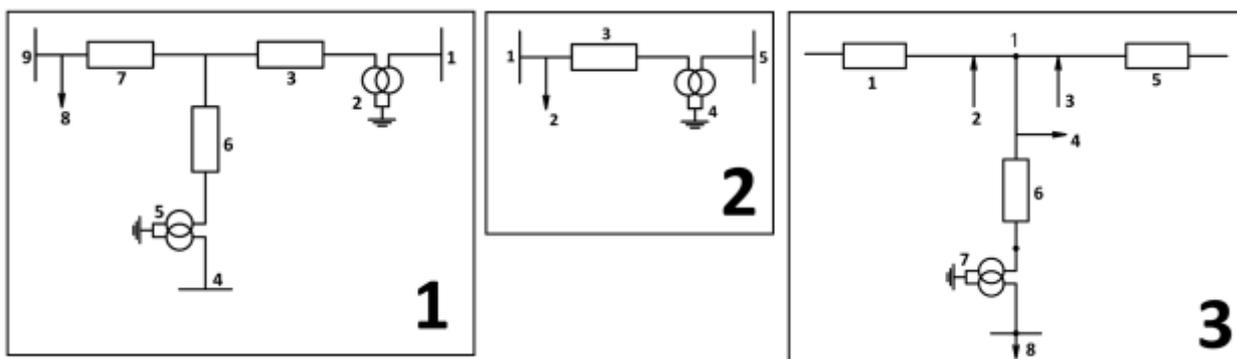


Схема замещения трехобмоточного трансформатора представлена на рисунке

- |      |      |      |                       |
|------|------|------|-----------------------|
| 1) 1 | 2) 2 | 3) 3 | 4) Нет верного ответа |
|------|------|------|-----------------------|

**Задание экзаменационного билета № 8.1 (10 баллов)**

Компенсация реактивной мощности применяется для:

- 1) увеличения пропускной способности сети
- 2) уменьшения падения напряжения в элементах сети
- 3) увеличения уровня напряжения в узлах сети
- 4) уменьшения потерь электроэнергии на корону
- 5) уменьшения потерь активной мощности холостого хода
- 6) перехода от кабельных линий к воздушным линиям
- 7) нет верного ответа

**Задание экзаменационного билета № 8.2 (10 баллов)**

Компенсация реактивной мощности применяется для:

- 1) увеличения пропускной способности сети
- 2) поддержания баланса реактивной мощности
- 3) уменьшения зарядной мощности линий электропередачи
- 4) перехода от воздушных линий к кабельным линиям
- 5) увеличения уровня токов короткого замыкания в узлах сети
- 6) уменьшения потерь электроэнергии холостого хода
- 7) нет верного ответа

**Задание экзаменационного билета № 8.3 (10 баллов)**

Компенсация реактивной мощности применяется для:

- 1) уменьшения потерь электроэнергии в элементах сети
- 2) уменьшения падения напряжения в элементах сети
- 3) поддержания баланса активной мощности
- 4) уменьшения сопротивления линий электропередачи и трансформаторов
- 5) вместо расщепления обмотки низшего напряжения низшего напряжения трансформатора
- 6) уменьшения уровня токов короткого замыкания в узлах сети
- 7) нет верного ответа

**Задание экзаменационного билета № 8.4 (10 баллов)**

Компенсация реактивной мощности применяется для:

- 1) уменьшения потерь электроэнергии в элементах сети
- 2) поддержания баланса реактивной мощности
- 3) поддержания частоты тока в электроэнергетической системе
- 4) увеличения зарядной мощности линий электропередачи
- 5) вместо расщепления фазы воздушных линий
- 6) уменьшения уровня токов короткого замыкания в узлах сети
- 7) нет верного ответа

**Задание экзаменационного билета № 8.5 (10 баллов)**

Компенсация реактивной мощности применяется для:

- 1) увеличения пропускной способности сети
- 2) увеличения уровня напряжения в узлах сети

- 3) поддержания баланса реактивной мощности
- 4) уменьшения потерь активной мощности на корону
- 5) увеличения сопротивления линий электропередачи и трансформаторов
- 6) увеличения уровня токов короткого замыкания в узлах сети
- 7) нет верного ответа

**Задание экзаменационного билета № 8.6 (10 баллов)**

Компенсация реактивной мощности применяется для:

- 1) увеличения пропускной способности сети
- 2) уменьшения потерь электроэнергии в элементах сети
- 3) уменьшения падения напряжения в элементах сети
- 4) увеличения уровня напряжения в узлах сети
- 5) поддержания частоты тока в электроэнергетической системе
- 6) вместо расщепления обмотки низшего напряжения низшего напряжения трансформатора
- 7) нет верного ответа

**Задание экзаменационного билета № 8.7 (10 баллов)**

Компенсация реактивной мощности применяется для:

- 1) увеличения пропускной способности сети
- 2) уменьшения потерь электроэнергии в элементах сети
- 3) поддержания баланса активной мощности
- 4) поддержания частоты тока в электроэнергетической системе
- 5) перехода от воздушных линий к кабельным линиям
- 6) уменьшения уровня токов короткого замыкания в узлах сети
- 7) нет верного ответа

**Задание экзаменационного билета № 8.8 (10 баллов)**

Компенсация реактивной мощности применяется для:

- 1) уменьшения потерь электроэнергии в элементах сети
- 2) увеличения уровня напряжения в узлах сети
- 3) увеличения уровня токов короткого замыкания в узлах сети
- 4) увеличения зарядной мощности линий электропередачи
- 5) уменьшения сопротивления линий электропередачи и трансформаторов
- 6) поддержания баланса активной мощности
- 7) нет верного ответа

**Задание экзаменационного билета № 8.9 (10 баллов)**

Компенсация реактивной мощности применяется для:

- 1) увеличения пропускной способности сети
- 2) уменьшения потерь электроэнергии в элементах сети
- 3) уменьшения падения напряжения в элементах сети
- 4) увеличения уровня напряжения в узлах сети
- 5) поддержания баланса реактивной мощности
- 6) нет верного ответа

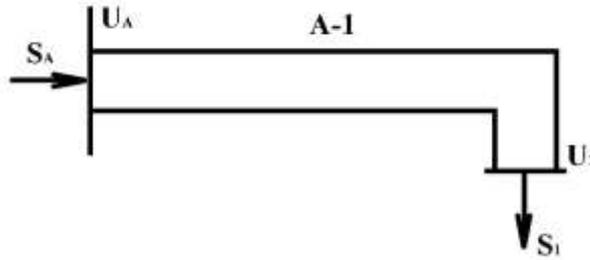
### **Задание экзаменационного билета № 8.10 (10 баллов)**

Компенсация реактивной мощности применяется для:

- 1) поддержания баланса активной мощности
- 2) поддержания частоты тока в электроэнергетической системе
- 3) уменьшения сопротивления линий электропередачи и трансформаторов
- 4) увеличения сопротивления линий электропередачи и трансформаторов
- 5) уменьшения уровня токов короткого замыкания в узлах сети
- 6) увеличения уровня токов короткого замыкания в узлах сети
- 7) нет верного ответа

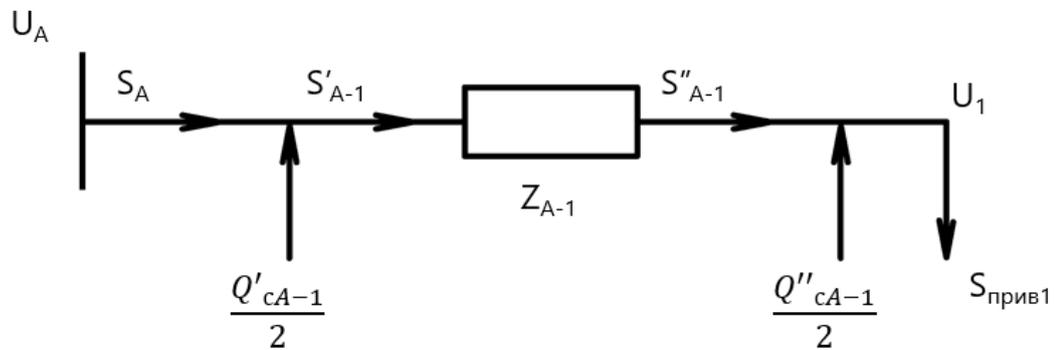
### Задание экзаменационного билета № 9.1 (20 баллов)

Параметры двухцепной электропередачи 110 кВ: линия А-1, провод АС 185/29 ( $R_0 = 0,159 \text{ Ом/км}$ ,  $X_0 = 0,413 \text{ Ом/км}$ ,  $B_0 = 2,747 \cdot 10^{-6} \text{ См/км}$ ), длина 37 км. Значение Нагрузки  $P_1 = 57 \text{ МВт}$ ,  $\cos\varphi_1 = 0,93$ , напряжение на шинах источника питания  $U_A = 117 \text{ кВ}$ . Рассчитать  $S_A$  и  $U_1$ .



### Решение

Схема замещения:



Вычисление параметров схемы замещения:

$$n_{\text{ц}} = 2$$

$$R_{\text{л}} = \frac{R_0 \cdot L}{n_{\text{ц}}} = \frac{0,159 \cdot 37}{2} = 2,94 \text{ Ом}$$

$$X_{\text{л}} = \frac{X_0 \cdot L}{n_{\text{ц}}} = \frac{0,413 \cdot 37}{2} = 7,64 \text{ Ом}$$

$$1 \text{ этап: } U_1^{(0)} = U_{\text{ном}} = 110 \text{ кВ}$$

$$\frac{Q''_{\text{сА-1}}}{2} = \frac{U_{\text{ном}}^2 \cdot B_0 \cdot L \cdot n_{\text{ц}}}{2} = \frac{110^2 \cdot 2,747 \cdot 10^{-6} \cdot 37 \cdot 2}{2} = 1,23 \text{ МВар}$$

$$\frac{Q'_{\text{сА-1}}}{2} = \frac{U_A^2 \cdot B_0 \cdot L \cdot n_{\text{ц}}}{2} = \frac{117^2 \cdot 2,747 \cdot 10^{-6} \cdot 37 \cdot 2}{2} = 1,39 \text{ МВар}$$

$$Q_1 = P_1 \cdot \text{tg}\varphi_1 = 57 \cdot \frac{\sqrt{1 - 0,93^2}}{0,93} = 22,5 \text{ Мвар}$$

Мощность в конце линии:

$$S_{\text{прив1}} = 57 + j22,5 \text{ МВ} \cdot \text{А}$$

$$S''_{\text{А-1}} = S_{\text{прив1}} - j \frac{Q''_{\text{сА-1}}}{2} = 57 + j22,5 - j1,23 = 57 + j21,2 \text{ МВ} \cdot \text{А}$$

Потери мощности в линии:

$$\Delta S_{A-1} = \frac{(S''_{A-1})^2}{U_{\text{НОМ}}^2} \cdot Z_{\text{л}A-1} = \frac{57^2 + 21,2^2}{110^2} \cdot (2,94 + j7,64)$$

$$= 0,900 + j2,34 \text{ МВ} \cdot \text{А}$$

$$S'_{A-1} = S''_{A-1} + \Delta S_{A-1} = 57 + j21,2 + 0,900 + j2,34 = 57,9 + j23,6 \text{ МВ} \cdot \text{А}$$

$$S_A = S'_{1-2} - j \frac{Q_{c1-2}}{2} = 57,9 + j23,6 - j1,39 = 57,9 + j22,2 \text{ МВ} \cdot \text{А}$$

### 2 этап

Продольная составляющая потери напряжения в линии А-1:

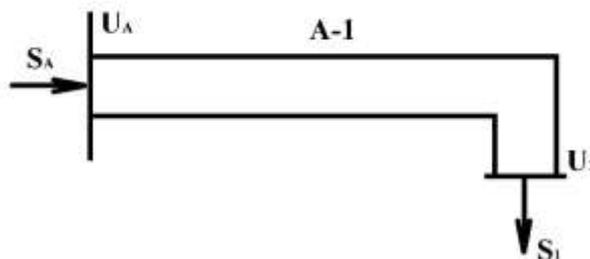
$$\Delta U_{A-1} = \frac{P'_{A-1} \cdot R_{A-1} + Q'_{A-1} \cdot X_{A-1}}{U_A} = \frac{57,9 \cdot 2,94 + 23,6 \cdot 7,64}{117} = 2,84 \text{ кВ}$$

Напряжение узла 1:

$$U_1 = U_B - \Delta U_{B3} = 117 - 2,84 = 114,2 \text{ кВ}$$

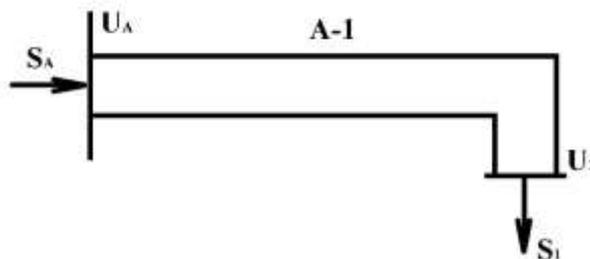
### Задание экзаменационного билета № 9.2 (20 баллов)

Параметры двухцепной электропередачи 110 кВ: линия А-1, провод АС 185/29 ( $R_0 = 0,159 \text{ Ом/км}$ ,  $X_0 = 0,413 \text{ Ом/км}$ ,  $B_0 = 2,747 \cdot 10^{-6} \text{ См/км}$ ), длина 37 км. Значение Нагрузки  $P_A = 57 \text{ МВт}$ ,  $\cos\varphi_A = 0,93$ , напряжение на шинах источника питания  $U_A = 117 \text{ кВ}$ . Рассчитать  $S_1$  и  $U_1$ .



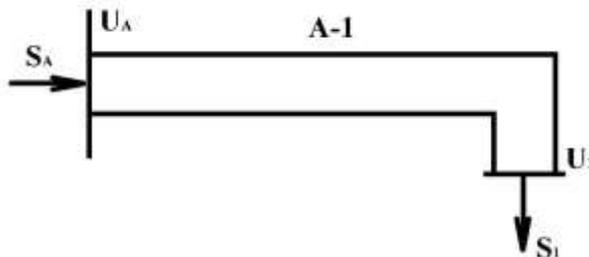
### Задание экзаменационного билета № 9.3 (20 баллов)

Параметры двухцепной электропередачи 110 кВ: линия А-1, провод АС 185/29 ( $R_0 = 0,159 \text{ Ом/км}$ ,  $X_0 = 0,413 \text{ Ом/км}$ ,  $B_0 = 2,747 \cdot 10^{-6} \text{ См/км}$ ), длина 37 км. Значение Нагрузки  $P_1 = 57 \text{ МВт}$ ,  $\cos\varphi_1 = 0,93$ , напряжение на шинах источника питания  $U_1 = 105 \text{ кВ}$ . Рассчитать  $S_A$  и  $U_A$ .



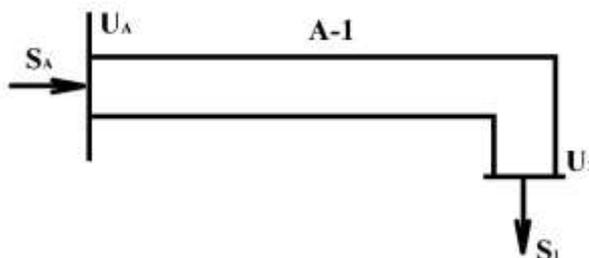
### Задание экзаменационного билета № 9.4 (20 баллов)

Параметры двухцепной электропередачи 110 кВ: линия А-1, провод АС 185/29 ( $R_0 = 0,159$  Ом/км,  $X_0 = 0,413$  Ом/км,  $B_0 = 2,747 \cdot 10^{-6}$  См/км), длина 37 км. Значение Нагрузки  $P_A = 57$  МВт,  $\cos\varphi_A = 0,93$ , напряжение на шинах источника питания  $U_1 = 105$  кВ. Рассчитать  $S_1$  и  $U_A$ .



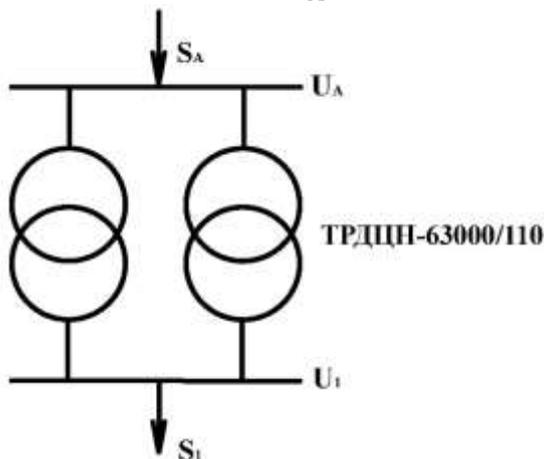
### Задание экзаменационного билета № 9.5 (20 баллов)

Параметры двухцепной электропередачи 220 кВ: линия А-1, провод АС 185/29 ( $R_0 = 0,159$  Ом/км,  $X_0 = 0,413$  Ом/км,  $B_0 = 2,747 \cdot 10^{-6}$  См/км), длина 50 км. Значение Нагрузки  $P_1 = 57$  МВт,  $\cos\varphi_1 = 0,93$ , напряжение на шинах источника питания  $U_A = 225$  кВ. Рассчитать  $S_A$  и  $U_1$ .



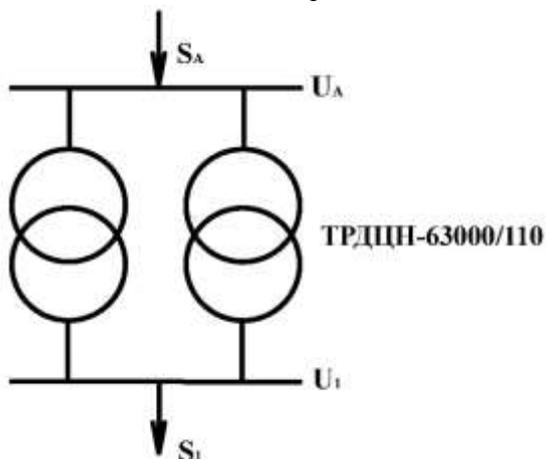
### Задание экзаменационного билета № 9.6 (20 баллов)

Трансформатор ТРДЦН-63000/110 ( $R_T = 0,87$  Ом,  $X_T = 22,0$  Ом,  $\Delta P_x = 59$  кВт,  $\Delta Q_x = 410$  квар). Значение Нагрузки  $P_1 = 57$  МВт,  $\cos\varphi_1 = 0,93$ , напряжение на шинах источника питания  $U_A = 117$  кВ. Рассчитать  $S_A$  и  $U_1$ .



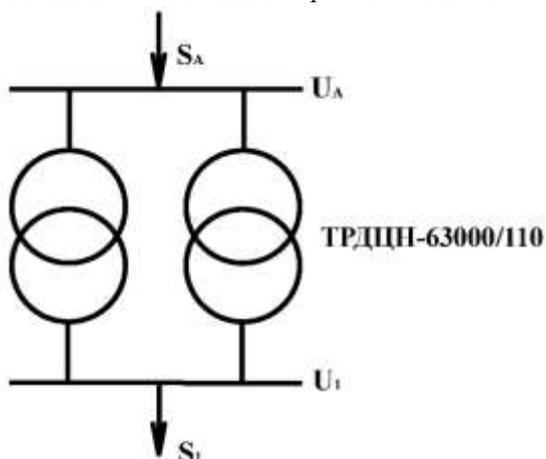
**Задание экзаменационного билета № 9.7 (20 баллов)**

Трансформатор ТРДЦН-63000/110 ( $R_T = 0,87 \text{ Ом}$ ,  $X_T = 22,0 \text{ Ом}$ ,  $\Delta P_x = 59 \text{ кВт}$ ,  $\Delta Q_x = 410 \text{ квар}$ ). Значение Нагрузки  $P_A = 57 \text{ МВт}$ ,  $\cos\varphi_A = 0,93$ , напряжение на шинах источника питания  $U_1 = 105 \text{ кВ}$ . Рассчитать  $S_1$  и  $U_A$ .



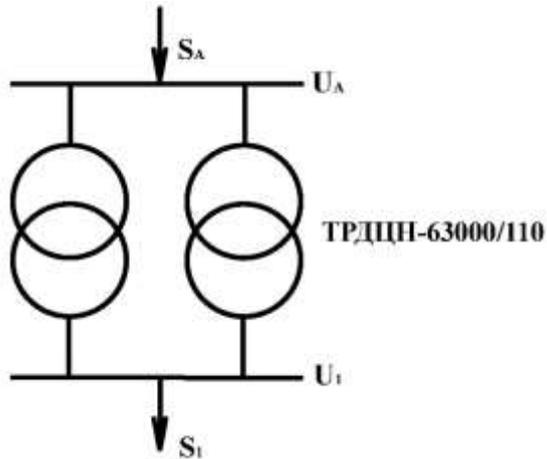
**Задание экзаменационного билета № 9.8 (20 баллов)**

Трансформатор ТРДЦН-63000/110 ( $R_T = 0,87 \text{ Ом}$ ,  $X_T = 22,0 \text{ Ом}$ ,  $\Delta P_x = 59 \text{ кВт}$ ,  $\Delta Q_x = 410 \text{ квар}$ ). Значение Нагрузки  $P_1 = 57 \text{ МВт}$ ,  $\cos\varphi_1 = 0,93$ , напряжение на шинах источника питания  $U_1 = 105 \text{ кВ}$ . Рассчитать  $S_A$  и  $U_A$ .



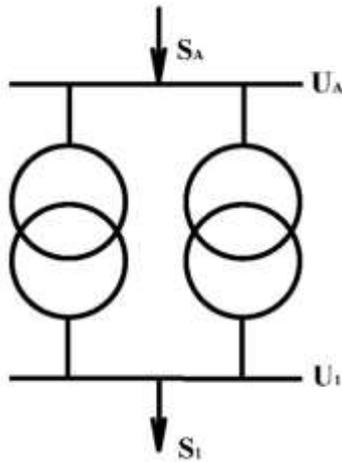
**Задание экзаменационного билета № 9.9 (20 баллов)**

Трансформатор ТРДЦН-63000/110 ( $R_T = 0,87 \text{ Ом}$ ,  $X_T = 22,0 \text{ Ом}$ ,  $\Delta P_x = 59 \text{ кВт}$ ,  $\Delta Q_x = 410 \text{ квар}$ ). Значение Нагрузки  $P_A = 57 \text{ МВт}$ ,  $\cos\varphi_A = 0,93$ , напряжение на шинах источника питания  $U_A = 117 \text{ кВ}$ . Рассчитать  $S_1$  и  $U_1$ .



**Задание экзаменационного билета № 9.10 (20 баллов)**

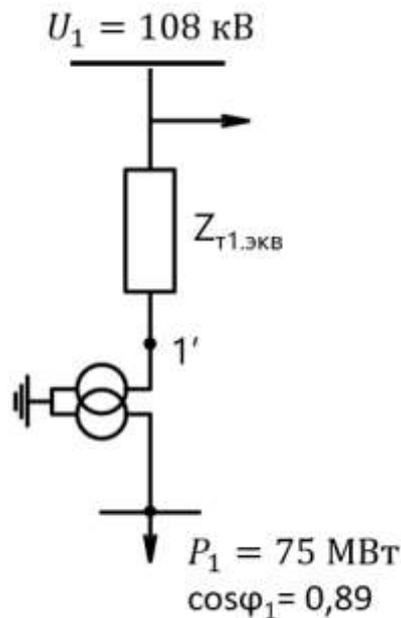
Трансформатор ТРДН-40000/220 ( $R_T = 5,62 \text{ Ом}$ ,  $X_T = 158,8 \text{ Ом}$ ,  $\Delta P_x = 50 \text{ кВт}$ ,  $\Delta Q_x = 360 \text{ квар}$ ). Значение Нагрузки  $P_1 = 60 \text{ МВт}$ ,  $\cos\varphi_1 = 0,93$ , напряжение на шинах источника питания  $U_A = 225 \text{ кВ}$ . Рассчитать  $S_A$  и  $U_1$ .



### Задание экзаменационного билета № 10.1 (20 баллов)

На шинах высшего напряжения двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ напряжение равно 108 кВ. В режиме наибольших нагрузок мощность нагрузки составляет 75 МВт, коэффициент мощности равен 0,89. Активное и реактивное сопротивления схемы замещения 1-ого трансформатора составляют 0,866 Ом и 22,042 Ом соответственно. Регулировочный диапазон РПН трансформатора равен +9/1,78%. Оцените достаточность данного диапазона и оцените действительное напряжение на шинах 10 кВ в режиме наибольших нагрузок.

#### Решение



$$R_{Т.ЭКВ} = \frac{1}{n_T} \cdot R_T = \frac{1}{2} \cdot 0,866 = 0,433 \text{ Ом}$$

$$X_{Т.ЭКВ} = \frac{1}{n_T} \cdot X_T = \frac{1}{2} \cdot 22,042 = 11,021 \text{ Ом}$$

$$\text{1 этап: } U'_1 = U_{НОМ} = 110 \text{ кВ}$$

$$Q_1 = P_1 \cdot \operatorname{tg}\varphi_1 = 75 \cdot \frac{\sqrt{1 - 0,89^2}}{0,89} = 38,4 \text{ Мвар}$$

$$S_1 = 75 + j38,4 \text{ МВ} \cdot \text{А}$$

Потери мощности в трансформаторе:

$$\Delta S_T = \frac{(S_1)^2}{U_{НОМ}^2} \cdot Z_{Т.ЭКВ} = \frac{75^2 + 38,4^2}{110^2} \cdot (0,433 + j11,021) = 0,254 + j6,47 \text{ МВ} \cdot \text{А}$$

$$S_T = S_1 + \Delta S_T = 75 + j38,4 + 0,254 + j6,47 = 75,3 + j44,9 \text{ МВ} \cdot \text{А}$$

#### 2 этап

Продольная составляющая потери напряжения в трансформаторе:

$$\Delta U_T = \frac{P_T \cdot R_T + Q_T \cdot X_T}{U_A} = \frac{75,3 \cdot 0,433 + 44,9 \cdot 11,021}{108} = 4,88 \text{ кВ}$$

Напряжение узла 1:

$$U'_1 = U_A - \Delta U_T = 108 - 4,88 = 103,1 \text{ кВ}$$

В соответствии с законом встречного регулирования:

$$U_{\text{ннб}}^{\text{жел}} \geq 1,05 \cdot U_{\text{нном}} \geq 1,05 \cdot 10 \geq 10,5 \text{ кВ}$$

$$n_{\text{отв}}^{\text{жел}} \leq \left( \frac{U'_1 \cdot U_{\text{нном}}}{U_{\text{н}}^{\text{жел}} \cdot U_{\text{в.нном}}} - 1 \right) \cdot \frac{100}{\Delta U_{\text{отв}}} \leq \left( \frac{103,1 \cdot 10}{10,5 \cdot 110} - 1 \right) \cdot \frac{100}{1,78} \leq -6,02$$

$$n_{\text{отв}}^{\text{дейст}} = -7$$

$$U_{\text{ннб}}^{\text{дейст}} = \frac{U'_1 \cdot U_{\text{нном}}}{U_{\text{в.нном}} \cdot \left( 1 + n_{\text{отв}}^{\text{д}} \cdot \frac{\Delta U_{\text{отв}}}{100} \right)} = \frac{103,1 \cdot 10}{110 \cdot \left( 1 + (-7) \cdot \frac{1,78}{100} \right)} = 10,71 \text{ кВ}$$

### **Задание экзаменационного билета № 10.2 (20 баллов)**

На шинах высшего напряжения двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ напряжение равно 105 кВ. В режиме наименьших нагрузок мощность нагрузки составляет 55 МВт, коэффициент мощности равен 0,89. Активное и реактивное сопротивления схемы замещения 1-ого трансформатора составляют 0,866 Ом и 22,042 Ом соответственно. Регулировочный диапазон РПН трансформатора равен +/- 9x1,78%. Оцените достаточность данного диапазона и оцените действительное напряжение на шинах 10 кВ в режиме наименьших нагрузок.

### **Задание экзаменационного билета № 10.3 (20 баллов)**

На шинах высшего напряжения двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ напряжение равно 108 кВ. В режиме наибольших нагрузок мощность нагрузки составляет 40 МВт, коэффициент мощности равен 0,89. Активное и реактивное сопротивления схемы замещения 1-ого трансформатора составляют 1,42 Ом и 34,7 Ом соответственно. Регулировочный диапазон РПН трансформатора равен +/- 9x1,78%. Оцените достаточность данного диапазона и оцените действительное напряжение на шинах 10 кВ в режиме наибольших нагрузок.

### **Задание экзаменационного билета № 10.4 (20 баллов)**

На шинах высшего напряжения двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ напряжение равно 105 кВ. В режиме наименьших нагрузок мощность нагрузки составляет 25 МВт, коэффициент мощности равен 0,89. Активное и реактивное сопротивления схемы замещения 1-ого трансформатора составляют 1,42 Ом и 34,7 Ом соответственно. Регулировочный диапазон РПН трансформатора равен +/- 9x1,78%. Оцените достаточность данного диапазона и оцените действительное напряжение на шинах 10 кВ в режиме наименьших нагрузок.

### **Задание экзаменационного билета № 10.5 (20 баллов)**

На шинах высшего напряжения двухтрансформаторной подстанции 220/10 кВ напряжение равно 252 кВ. В режиме наибольших нагрузок мощность нагрузки составляет 50 МВт, коэффициент мощности равен 0,91. Активное и реактивное сопротивления схемы замещения 1-ого трансформатора составляют 5,62 Ом и 158,7 Ом соответственно. Регулировочный диапазон РПН трансформатора равен  $\pm 9 \times 1,78\%$ . Оцените достаточность данного диапазона и оцените действительное напряжение на шинах 10 кВ в режиме наибольших нагрузок.

### **Задание экзаменационного билета № 10.6 (20 баллов)**

На шинах высшего напряжения двухтрансформаторной подстанции 220/10 кВ напряжение равно 240 кВ. В режиме наименьших нагрузок мощность нагрузки составляет 20 МВт, коэффициент мощности равен 0,91. Активное и реактивное сопротивления схемы замещения 1-ого трансформатора составляют 5,62 Ом и 158,7 Ом соответственно. Регулировочный диапазон РПН трансформатора равен  $\pm 9 \times 1,78\%$ . Оцените достаточность данного диапазона и оцените действительное напряжение на шинах 10 кВ в режиме наименьших нагрузок.

### **Задание экзаменационного билета № 10.7 (20 баллов)**

На шинах высшего напряжения двухтрансформаторной подстанции 220/10 кВ напряжение равно 252 кВ. В режиме наибольших нагрузок мощность нагрузки составляет 60 МВт, коэффициент мощности равен 0,91. Активное и реактивное сопротивления схемы замещения 1-ого трансформатора составляют 4,00 Ом и 100,8 Ом соответственно. Регулировочный диапазон РПН трансформатора равен  $\pm 9 \times 1,78\%$ . Оцените достаточность данного диапазона и оцените действительное напряжение на шинах 10 кВ в режиме наибольших нагрузок.

### **Задание экзаменационного билета № 10.8 (20 баллов)**

На шинах высшего напряжения двухтрансформаторной подстанции 220/10 кВ напряжение равно 240 кВ. В режиме наименьших нагрузок мощность нагрузки составляет 25 МВт, коэффициент мощности равен 0,91. Активное и реактивное сопротивления схемы замещения 1-ого трансформатора составляют 4,00 Ом и 100,8 Ом соответственно. Регулировочный диапазон РПН трансформатора равен  $\pm 9 \times 1,78\%$ . Оцените достаточность данного диапазона и оцените действительное напряжение на шинах 10 кВ в режиме наименьших нагрузок.

Разработчик:

Ассистент каф. ЭЭС

\_\_\_\_\_ М.В. Бурмейстер