

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт приборостроения и электротехнических систем  
Кафедра электроэнергетики



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института

Тарасенко О.В.

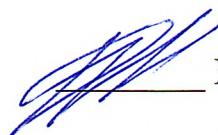
2025 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по учебной дисциплине

**«Электрическая часть электрических станций и подстанций»**

По направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль: «Электроснабжение»

Разработчик:  
доцент кафедры электроэнергетики

 Половинка Д.В.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры электроэнергетики  
от «14» марта 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

 Половинка Д.В.

Луганск – 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Электрическая часть электрических станций и подстанций»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Что может являться причиной короткого замыкания на электрической подстанции?

- А) увеличение значений ЭДУ в шинах;
- Б) кратковременное перенапряжение сети;
- В) механическое повреждение и(или) старение изоляции;
- Г) перегрев шин в местах их соединений;
- Д) правильный вариант отсутствует.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Какой мощности трансформаторы поставляются на подстанцию для монтажа в полностью собранном виде?

- А) до 400 кВ А;
- Б) до 10000 кВ А;
- В) до 1600 кВ А;
- Г) до 6300 кВ А;
- Д) правильный вариант отсутствует.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Какое назначение у высоковольтного выключателя переменного тока на электрической подстанции?

- А) для включения и отключения высоковольтных цепей переменного тока во всех режимах работы;
- Б) для включения и отключения предварительно обесточенных высоковольтных цепей;
- В) для включения и отключения высоковольтных цепей переменного тока при токах не выше номинального;
- Г) для оперативного включения и отключения высоковольтных цепей постоянного тока в нормальном режиме работы и автоматического отключения их при возникновении аварийного режима;
- Д) правильный вариант отсутствует.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

4. Какое назначение у разъединителя на электрической подстанции?

- А) для включения и отключения высоковольтных цепей переменного тока во всех режимах работы;
- Б) для включения и отключения предварительно обесточенных высоковольтных цепей;
- В) для оперативного включения и отключения высоковольтных цепей постоянного тока в нормальном режиме работы и автоматического отключения их при возникновении аварийного режима
- Г) для включения и отключения высоковольтных цепей переменного тока в нормальном режиме работы;
- Д) правильный вариант отсутствует.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

5. Какое назначение у короткозамыкателя на электрической подстанции?

- А) для быстрого отсоединения поврежденного участка электрической сети в бестоковую паузу;
- Б) для отключения высоковольтных цепей переменного тока в режиме короткого замыкания;
- В) для отключения искусственного короткого замыкания на электрической подстанции;
- Г) для создания искусственного короткого замыкания на электрической подстанции;
- Д) правильный вариант отсутствует.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

### **Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Установите соответствие вспомогательных устройств подстанции их функциональным назначениям.

1) понижение напряжения для устройств регистрации и РЗА

А) трансформатор собственных нужд

2) понижение величины тока для устройств регистрации и РЗА

Б) трансформатор тока

3) Компенсация реактивной мощности

В) измерительный трансформатор напряжения

4) обеспечивает питание системы управления, освещения, вентиляции и других вспомогательных системы электрического оборудования подстанции.

Г) конденсаторная батарея

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Б	Г	А

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Установите соответствие названий выключателей на подстанции и их отличительным особенностям.

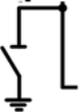
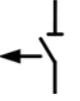
- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1) Вакуумный выключатель  | А) пожароопасность и взрывоопасность                       |
| 2) Элегазовый выключатель | Б) при возникновении дуги образуются ядовитые составляющие |
| 3) Воздушный выключатель  | В) перенапряжение вследствие быстрого гашения дуги         |
| 4) Масляный выключатель   | Г) наличие компрессорной установки                         |

Правильный ответ:

1	2	3	
В	Б	Г	А

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Установите соответствие электрических контактов их видам.

- |  |                      |
|--|----------------------|
| 1)    | А) отделитель        |
| 2)   | Б) короткозамыкатель |
| 3)  | В) разрядник         |
| 4)  | Г) выключатель       |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	Б	А	В

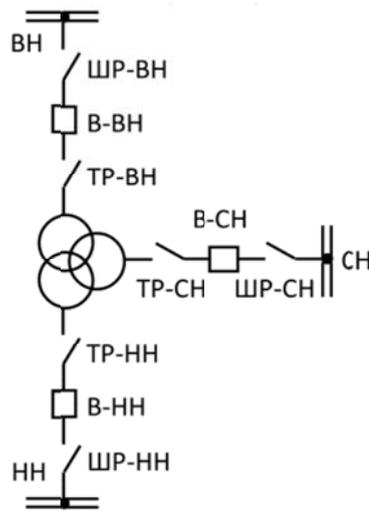
Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

### Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Установите правильную последовательность при включении трехобмоточного трансформатора в цепи высокого, среднего и низкого напряжений (ВН, СН, НН) на подстанции.

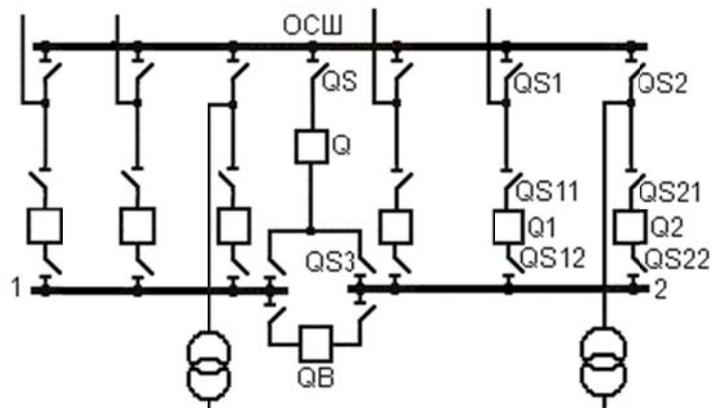


- А) включаются шинные и трансформаторные разъединители НН;
- Б) включаются шинные и трансформаторные разъединители СН;
- В) включаются шинные и трансформаторные разъединители ВН;
- Г) включаются выключатели со стороны ВН, СН и НН трансформатора.

Правильный ответ: В, Б, А, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. В схеме распределительного устройства с обходной системой шин требуется вывести в ремонт линейный выключатель Q1. Установите правильную последовательность оперативных переключений.

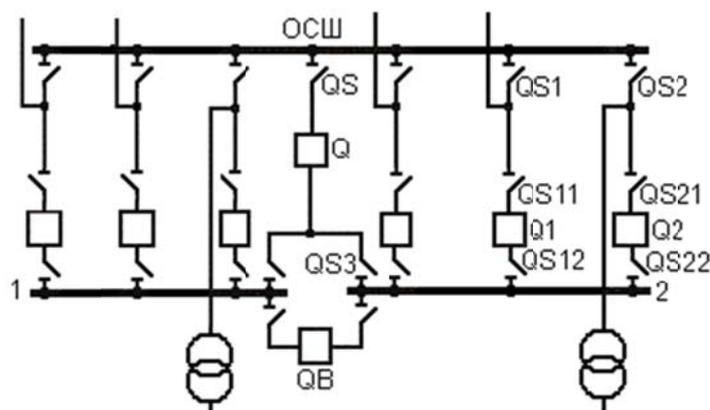


- А) Включить обходной выключатель Q;
- Б) Включить разъединители QS, QS3 и QS1;
- В) Отключить выключатель Q1;
- Г) Отключить разъединители QS11 и QS12.

Правильный ответ: Б, А, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. В схеме распределительного устройства с обходной системой шин требуется вывести в ремонт трансформаторный выключатель Q2. Установите правильную последовательность оперативных переключений.



- А) Отключить выключатель Q2;
  - Б) Включить разъединители QS, QS3 и QS2;
  - В) Включить обходной выключатель Q;
  - Г) Отключить разъединители QS21 и QS22.
- Правильный ответ: Б, В, А, Г  
Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

### Задания открытого типа

#### Задания открытого типа на дополнение

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Распределительное устройство, состоящее из шкафов со встроенными в них аппаратами, устройствами измерения, защиты и автоматики, поставляемых заводом-изготовителем в полностью собранном виде называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: комплектное распределительное устройство  
Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Распределительное устройство, оборудование которого располагается в помещении (здании), называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: закрытое распределительное устройство  
Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Подстанция по способу подключения к линии электропередачи, имеющая ремонтную и рабочую переключки, называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: транзитной  
Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

4. Электрический аппарат, предназначенный для ограничения ударного тока короткого замыкания на электрической подстанции, называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: токоограничивающий реактор  
Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

5. Электростанция, использующая поток падающей воды для производства электрической энергии называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: гидроэлектростанцией

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

### Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Рассчитайте номинальную мощность силового трансформатора на понижающей двухтрансформаторной подстанции со следующими параметрами: суммарная мощность потребителей  $S_{\text{сум}} = 11,3$  МВА. Рассчитайте коэффициенты загрузки в нормальном и послеаварийном режиме.

Правильный ответ:  $S_{\text{расч.тр.}} = 7,91$  МВА;  $K_{\text{зг.ном}} = 0,565$ ;  $K_{\text{зг.авар}} = 1,13$

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.2)

2. На высокой стороне на входе в подстанцию ( $U_{\text{вн}}=110\text{kV}$ ) установлен разъединитель РДЗ-110/1000 НУХЛ1 с такими параметрами:

- номинальный ток электродинамической стойкости  $i_{\text{дин}}=63$  кА

- допустимый импульс тока термической стойкости  $I_{\text{T}}^2 \cdot t_{\text{T}}=1875$  кА<sup>2</sup>·с

Определить допустимо ли его использование на подстанции с параметрами ближайшей точки короткого замыкания К1, у которой начальное значение периодической составляющей тока КЗ  $I_{\text{пс.к1}} = 5,2$  кА и ударный коэффициент,  $k_{\text{y}} = 1,4$ , а также постоянная времени цепи КЗ  $T_{\text{a}} = 0,05$ .

Правильный ответ:  $I_{\text{ук1}} = 10,3$  кА;  $B_{\text{к1}} = 55,43$  кА; обе проверки на стойкость выполняются. Использование на подстанции разъединителя допустимо /  $I_{\text{ук1}} = 10,3$  кА;  $B_{\text{к1}} = 55,4$  кА; условия проверок выполняются; допустимо.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.2)

3. Выбрать мощность трансформаторов на подстанции 110/35/10 кВ. Расчетные нагрузки:  $P_{35}= 43$  МВт,  $\cos\varphi_{35}= 0,8$  ( $\text{tg}\varphi_{35}= 0,62$ );  $P_{10}=27$  МВт,  $\cos\varphi_{10}=0,85$  ( $\text{tg}\varphi_{10}= 0,75$ ).

Правильный ответ: Выбираем два трансформатора мощностью  $S_{\text{ном}}=63$  МВА/ 63 МВА

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.2)

4. На высокой стороне на входе в подстанцию ( $U_{\text{вн}}=110\text{kV}$ ) установлен короткозамыкатель КЗ-110 УХЛ1 с такими параметрами:

- номинальный ток электродинамической стойкости  $i_{\text{дин}}=51$  кА

- допустимый импульс тока термической стойкости  $I_{\text{T}}^2 \cdot t_{\text{T}}=1200$  кА<sup>2</sup>·с

Определить допустимо ли его использование на подстанции с параметрами ближайшей точки короткого замыкания К1, у которой начальное значение периодической составляющей тока КЗ  $I_{\text{пс.к1}} = 6,8$  кА и ударный коэффициент,  $k_{\text{y}} = 1,35$ , а также постоянная времени цепи КЗ  $T_{\text{a}} = 0,045$ .

Правильный ответ:  $I_{ук1} = 12,98 \text{ кА}$ ;  $B_{к1} = 94,56 \text{ кА}$ ; обе проверки на стойкость выполняются. Использование на подстанции короткозамыкателя допустимо /  $I_{ук1} = 12,98 \text{ кА}$ ;  $B_{к1} = 94,56 \text{ кА}$ ; условия проверок выполняются; допустимо.  
Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.2)

5. На низкой стороне подстанции ( $U_{нн}=10\text{кВ}$ ) между секцией и трансформатором установлен вводной выключатель ВВТЭ-М-10-20/1000 У3 с такими параметрами:

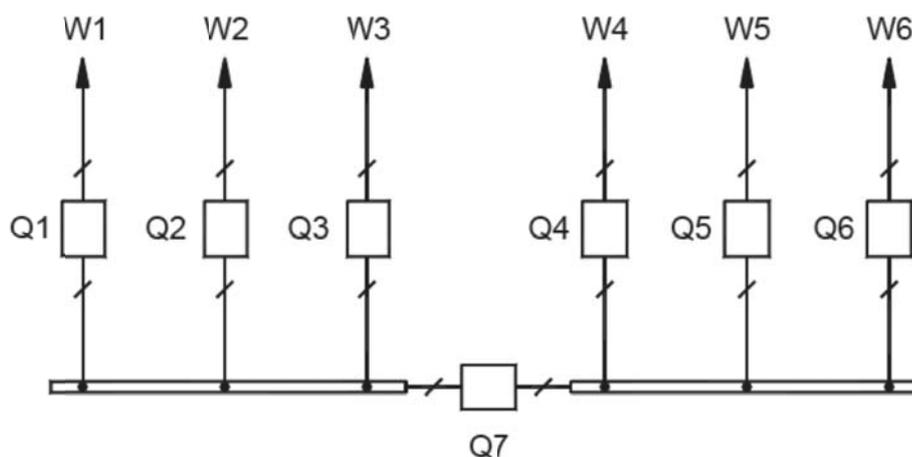
- номинальный ток электродинамической стойкости  $i_{дин}=51 \text{ кА}$
- допустимый импульс тока термической стойкости  $I_T^2 \cdot t_T=1200 \text{ кА}^2 \cdot \text{с}$

Проверить выбранный выключатель – допустимо ли его использование на подстанции с параметрами ближайшей точки короткого замыкания К2, у которой начальное значение периодической составляющей тока КЗ  $I_{пс.к1} = 10,8 \text{ кА}$  и ударный коэффициент,  $k_y = 0,98$ , а также постоянная времени цепи КЗ  $T_a = 0,003$ .

Правильный ответ:  $I_{ук1} = 14,96 \text{ кА}$ ;  $B_{к1} = 233,63 \text{ кА}$ ; обе проверки на стойкость выполняются. Использование на подстанции вводного выключателя допустимо /  $I_{ук1} = 14,96 \text{ кА}$ ;  $B_{к1} = 233,63 \text{ кА}$ ; условия проверок выполняются; допустимо..  
Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.2)

### Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Срисуйте часть схемы электрической подстанции. Проанализируйте её – какие элементы входят в её состав и их назначение, какие элементы отсутствуют? Добавьте основные элементы в схему, которые отсутствуют.



Время выполнения – 45 мин.

Ожидаемый результат:

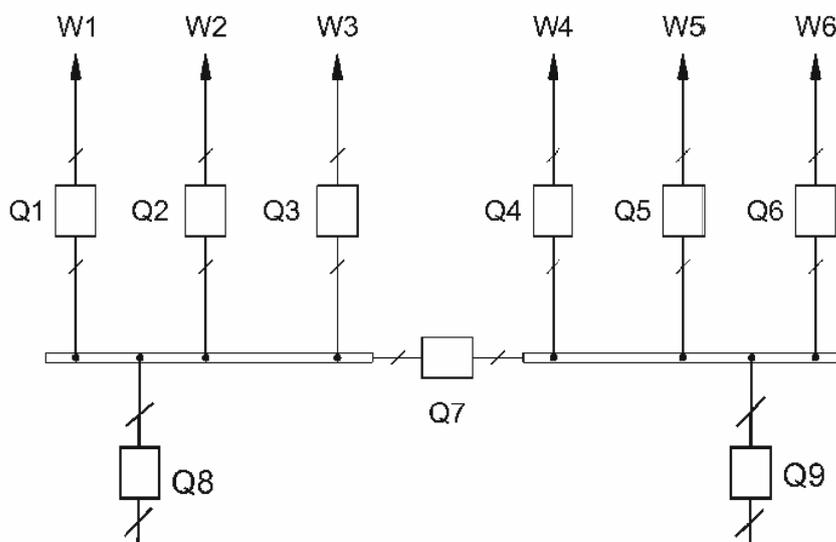
На схеме представлена часть электрической подстанции, называемая системой шин. Здесь одна система шин с двумя секциями. Q1-Q6 – это выключатели на отходящих линиях, снабжающих потребителей W1-W6 электроэнергией. Данные выключатели обеспечивают защиту подстанции от коротких замыканий на снабжающих линиях.

В схеме имеется секционный выключатель Q7. Скорее всего, на схеме система шин двухтрансформаторной подстанции. Соответственно на схеме отсутствуют вводные выключатели. А Q7 при работе двух трансформаторов находится в выключенном состоянии. Включается он в работу, если один из трансформаторов выводится в ремонт или отключается в результате какой-либо аварийной ситуации.

Рядом с каждым выключателем изображены наклонные отрезки – так упрощённо обозначают разъединители. Однако выключатели Q1-Q7 подключены к системе шин на низкой стороне и располагаются в закрытом распределительном устройстве – на выкатных ячейках.



Кроме этого к системе шин подключают конденсаторные батареи, трансформаторы собственных нужд, измерительные трансформаторы напряжения, но это всё вспомогательные устройства и на этой схеме показаны не будут.



Критерии оценивания:

- задание считается выполненным, если даны пояснения, отвечающие смысловому содержанию в ожидаемом результате.

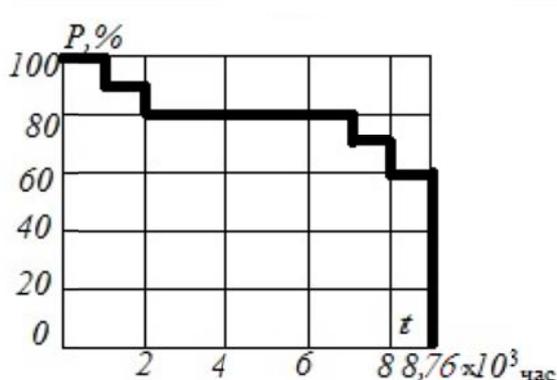
Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.3)

2. Рассчитать ожидаемую электрическую нагрузку понизительной подстанции по данным о подстанции и потребителях (табл. 1.), используя типовые графики годовых нагрузок потребителей по продолжительности (рис. 1.). Построить годовой график нагрузки подстанции по продолжительности.

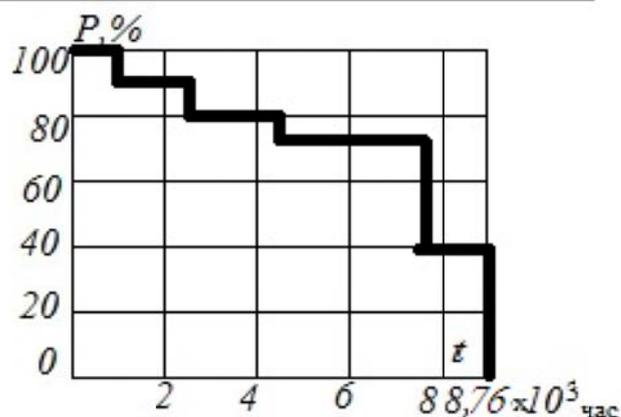
Таблица 1.

## Исходные данные

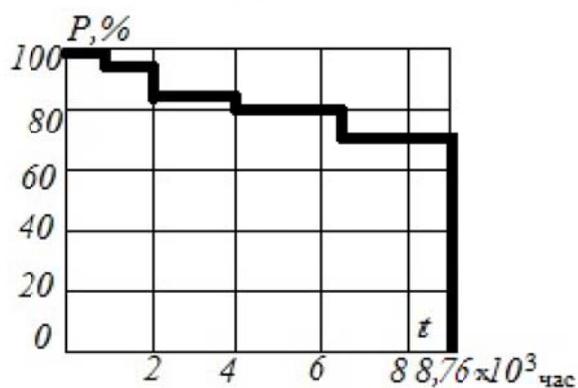
Сведения о потребителях					Сведения о подстанции
Тип	Категория	Потребляемая мощность, $P_{\max}$ , МВт	Коэффициент мощности, $\cos \varphi$	Напряжение отходящих линий, кВ	Напряжение подходящей линии, кВ
Х – химический завод	I	19	0,96	10	110
XIII – завод черной металлургии	I	39	0,93	10	
VIII – целлюлозно-бумажный комбинат	II	23	0,92	10	



VIII – целлюлозно-бумажный комбинат



X – химический завод



XIII – завод черной металлургии

Рис. 1. Типовые графики годовых нагрузок потребителей по продолжительности  
Время выполнения – 45 мин.

Ожидаемый результат:

Решение:

Максимальная полная мощность X потребителя, МВА

$$S_{\max X} = \frac{P_{\max X}}{\cos \varphi} = \frac{19}{0,96} = 19,8.$$

Максимальная полная мощность XIII потребителя, МВА

$$S_{\max XIII} = \frac{P_{\max XIII}}{\cos \varphi} = \frac{39}{0,93} = 41,9.$$

Максимальная полная мощность VIII потребителя, МВА

$$S_{\max \text{ VIII}} = \frac{P_{\max \text{ VIII}}}{\cos \varphi} = \frac{23}{0,92} = 25,0.$$

Максимальная полная мощность, передаваемая через подстанцию, МВА,

$$S_{\max \text{ ПС}} = S_{\max \text{ X}} + S_{\max \text{ XIII}} + S_{\max \text{ VIII}} = 19,8 + 41,9 + 25,0 = 86,7.$$

На основе исходных типовых графиков нагрузок потребителей и рассчитанных данных по уравнениям построим графики потребления полной мощности отдельными потребителями и подстанцией в целом (рис. 1).

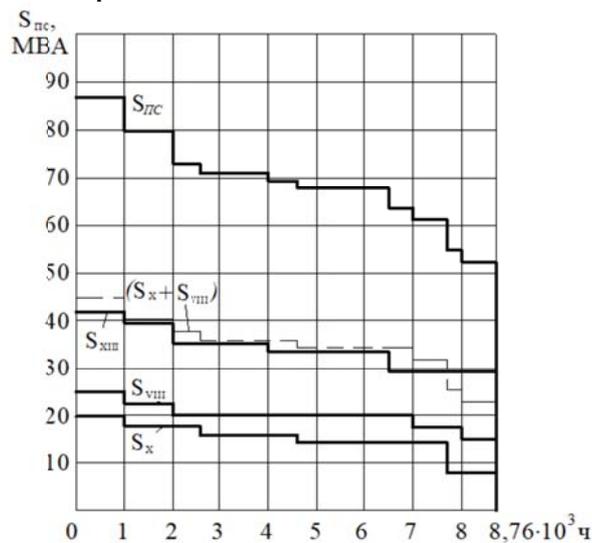


Рис. 1. Годовой график нагрузки подстанции  
Электрическая энергия, потребляемая X потребителем, МВт · ч,

$$W_{\max \text{ X}} = P_{\max \text{ X}} \cdot \sum_{i=1}^5 P_{\text{X}} \cdot t_i =$$

$$= 19 \cdot (1 \cdot 1 + 0,9 \cdot 1,6 + 0,8 \cdot 2 + 0,72 \cdot 3,1 + 0,4 \cdot 1,06) \cdot 10^3 = 127224$$

Электрическая энергия, потребляемая XIII потребителем, МВт · ч

$$W_{\max \text{ XIII}} = P_{\max \text{ XIII}} \cdot \sum_{i=1}^5 P_{\text{XIII}} \cdot t_i =$$

$$= 39 \cdot (1 \cdot 1 + 0,94 \cdot 1 + 0,84 \cdot 2 + 0,8 \cdot 2,5 + 0,7 \cdot 2,26) \cdot 10^3 = 280878$$

Электрическая энергия, потребляемая VIII потребителем, МВт · ч

$$W_{\max \text{ VIII}} = P_{\max \text{ VIII}} \cdot \sum_{i=1}^5 P_{\text{VIII}} \cdot t_i =$$

$$= 23 \cdot (1 \cdot 1 + 0,9 \cdot 1 + 0,8 \cdot 5 + 0,7 \cdot 1 + 0,6 \cdot 0,76) \cdot 10^3 = 162288$$

Электрическая энергия, потребляемая в целом по подстанции, МВт · ч

$$W_{\text{ПС}} = W_{\max \text{ X}} + W_{\max \text{ XIII}} + W_{\max \text{ VIII}} = 127224 + 280878 + 162288 = 570390.$$

Продолжительность максимальной годовой нагрузки, ч

$$T_{\text{M}} = \frac{W_{\text{ПС}}}{P_{\max \text{ ПС}}} = \frac{W_{\text{ПС}}}{P_{\max \text{ X}} + P_{\max \text{ XIII}} + P_{\max \text{ VIII}}} = \frac{570390}{19 + 39 + 23} = 7041,9.$$

Коэффициент заполнения графика нагрузки подстанции

$$k_{\text{зап}} = \frac{T_M}{8760} = \frac{7041,9}{8760} = 0,8.$$

Критерии оценивания:

- задание считается выполненным, если правильно построен годовой график нагрузки подстанции по продолжительности.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.3)

3. Необходимо осуществить вывод в ремонт выключателя **B** в схемах с одним выключателем на присоединение и с двойной сборной шиной, показанной на рис. 1. Выполните вывод в ремонт. Порядок действий необходимо сопроводить эскизами схемы и пояснениями.

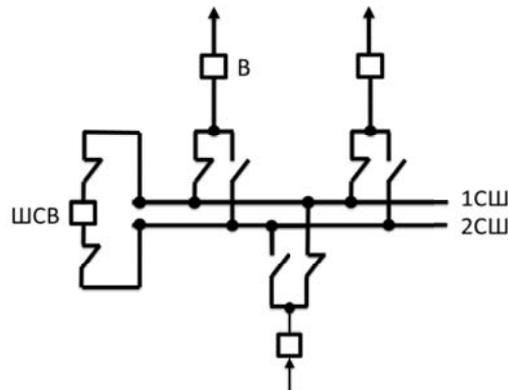


Рис. 1. Схема с одним выключателем на присоединение и с двойной сборной шиной

Время выполнения – 45 мин.

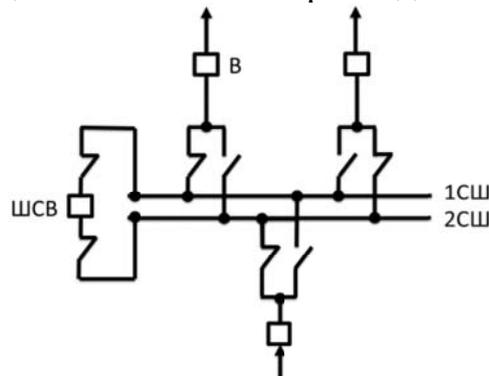
Ожидаемый результат:

На рис. 1 показан исходный режим – часть присоединений подключена на 1-ю сборную шин (1СШ), другая часть – на 2-ю (2СШ); шинносоединительный выключатель (ШСВ) включен.

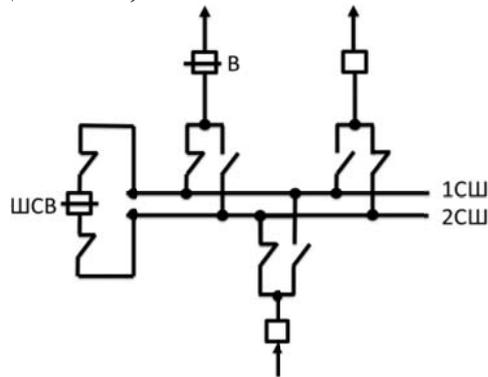
Ремонтируемое присоединение оставим на сборной шине 1, а все остальные присоединения переведем на сборную шину 2.

На время ремонта выключатель **B** выводится из схемы путем снятия ошиновки, а его функцию выполняет выключатель ШСВ.

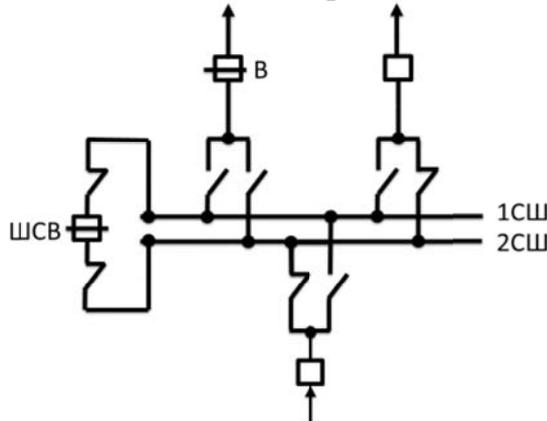
1) при включенном ШСВ все присоединения кроме данного переводятся без перерыва питания шинными разъединителями на 2СШ; при этом сначала включается один шинный разъединитель присоединения, а затем отключается соседний шинный разъединитель того же присоединения;



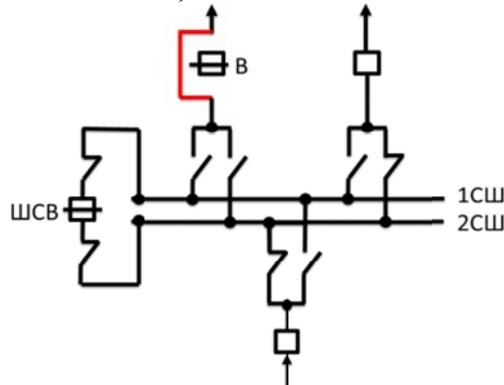
2) отключаются выключатели *B* и *ШСВ*; при этом начинается перерыв питания данного присоединения;



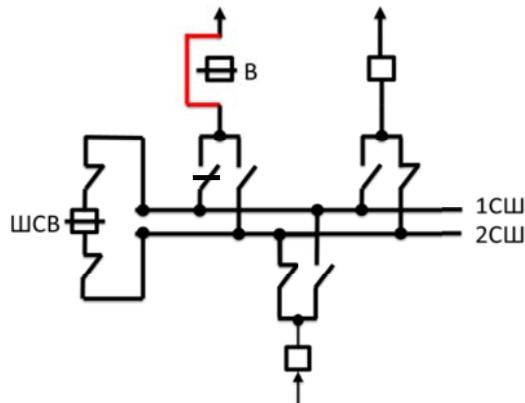
3) отключается линейный и шинный разъединители выключателя *B*;



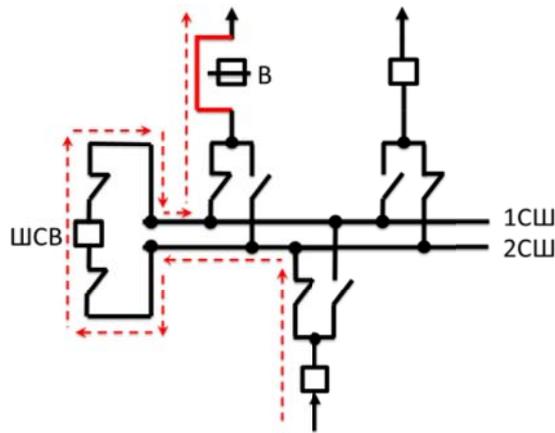
4) снимается ошиновка с выключателя *B*; монтируется временная шинная перемычка в обход выключателя *B*;



5) включаются шинный и линейный разъединители данного присоединения;



6) включается ШСВ; питание присоединения возобновляется.



На то время, когда ШСВ будет заменять ремонтируемый выключатель присоединения, на ШСВ переводятся все защиты данного присоединения.

Критерии оценивания:

- задание считается выполненным, если правильно по смыслу описаны 4 из 6 пунктов вывода в ремонт.

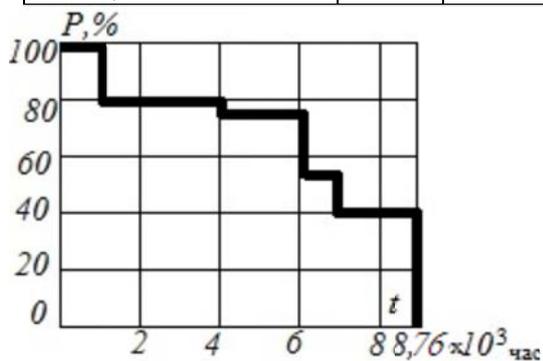
Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.3)

4. Рассчитать ожидаемую электрическую нагрузку понизительной подстанции по данным о подстанции и потребителях (табл. 1.), используя типовые графики годовых нагрузок потребителей по продолжительности (рис. 1.). Построить годовой график нагрузки подстанции по продолжительности.

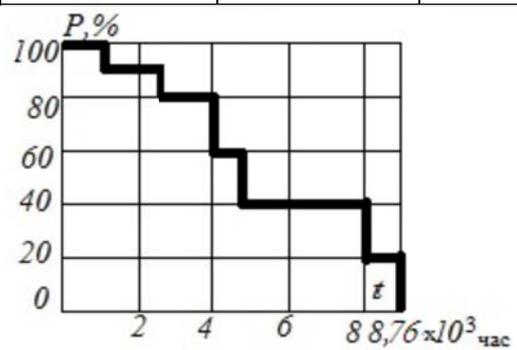
Таблица 1.

Исходные данные

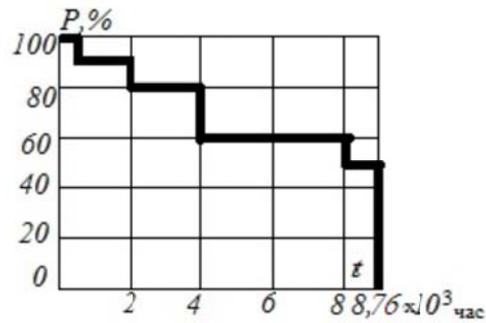
Сведения о потребителях					Сведения о подстанции
Тип	Категория	Потребляемая мощность, $P_{max}$ , МВт	Коэффициент мощности, $\cos \varphi$	Напряжение отходящих линий, кВ	Напряжение подходящей линии, кВ
ХII – завод тяжелого машиностроения	I	86	0,9	6	110
ХI – станкостроительный завод	I	16	0,9	6	
ХVII – железнодорожная станция	I	10	0,93	6	



ХII – завод тяжелого машиностроения



ХI – станкостроительный завод



VII – железнодорожная станция

Рис. 1. Типовые графики годовых нагрузок потребителей по продолжительности

Время выполнения – 45 мин.

Ожидаемый результат:

Решение:

Максимальная полная мощность XII потребителя, МВА

$$S_{\max \text{ XII}} = \frac{P_{\max \text{ XII}}}{\cos \varphi} = \frac{86}{0,9} = 95,6.$$

Максимальная полная мощность XI потребителя, МВА

$$S_{\max \text{ XI}} = \frac{P_{\max \text{ XI}}}{\cos \varphi} = \frac{16}{0,9} = 17,8.$$

Максимальная полная мощность VII потребителя, МВА

$$S_{\max \text{ VII}} = \frac{P_{\max \text{ VII}}}{\cos \varphi} = \frac{10}{0,93} = 10,8.$$

Максимальная полная мощность, передаваемая через подстанцию, МВА,

$$S_{\max \text{ ПС}} = S_{\max \text{ XII}} + S_{\max \text{ XI}} + S_{\max \text{ VII}} = 95,6 + 17,8 + 10,8 = 124,2.$$

На основе исходных типовых графиков нагрузок потребителей и рассчитанных данных по уравнениям построим графики потребления полной мощности отдельными потребителями и подстанцией в целом (рис. 1).

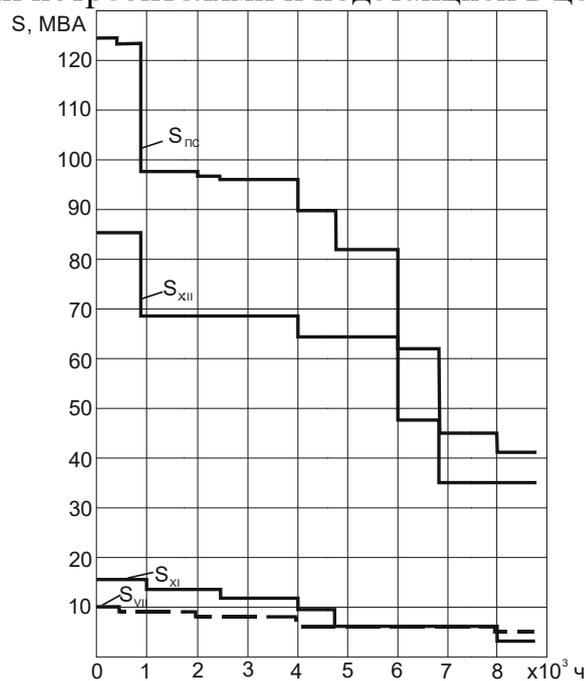


Рис. 1. Годовой график нагрузки подстанции

Электрическая энергия, потребляемая XII потребителем, МВт · ч,

$$W_{\max \text{ XII}} = P_{\max \text{ XII}} \cdot \sum_{i=1}^5 P_{\text{XII}} \cdot t_i =$$

$$= 86 \cdot (1 \cdot 0,9 + 0,9 \cdot 3,1 + 0,75 \cdot 2 + 0,53 \cdot 0,8 + 0,4 \cdot 1,96) \cdot 10^3 = 550228$$

Электрическая энергия, потребляемая XI потребителем, МВт · ч

$$W_{\max \text{ XI}} = P_{\max \text{ XI}} \cdot \sum_{i=1}^6 P_{\text{XI}} \cdot t_i =$$

$$= 16 \cdot (1 \cdot 1 + 0,9 \cdot 1,5 + 0,8 \cdot 1,5 + 0,6 \cdot 0,8 + 0,4 \cdot 2,2 + 0,2 \cdot 0,76) \cdot 10^3 = 80992$$

Электрическая энергия, потребляемая VII потребителем, МВт · ч

$$W_{\max \text{ VII}} = P_{\max \text{ VII}} \cdot \sum_{i=1}^5 P_{\text{VII}} \cdot t_i =$$

$$= 10 \cdot (1 \cdot 0,5 + 0,9 \cdot 1,5 + 0,8 \cdot 2 + 0,6 \cdot 4 + 0,5 \cdot 0,76) \cdot 10^3 = 62300$$

Электрическая энергия, потребляемая в целом по подстанции, МВт · ч

$$W_{\text{ПС}} = W_{\max \text{ XII}} + W_{\max \text{ XI}} + W_{\max \text{ VII}} = 550228 + 80992 + 62300 = 693520 \cdot$$

Продолжительность максимальной годовой нагрузки, ч

$$T_M = \frac{W_{\text{ПС}}}{P_{\max \text{ ПС}}} = \frac{W_{\text{ПС}}}{P_{\max \text{ X}} + P_{\max \text{ XIII}} + P_{\max \text{ VIII}}} = \frac{693520}{86 + 16 + 10} = 6192,1 \cdot$$

Коэффициент заполнения графика нагрузки подстанции

$$k_{\text{зап}} = \frac{T_M}{8760} = \frac{6192,1}{8760} = 0,71 \cdot$$

Критерии оценивания:

- задание считается выполненным, если правильно построен годовой график нагрузки подстанции по продолжительности.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.3)

## Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине (практике) «Электрическая часть электрических станций и подстанций» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: «Электроснабжение».

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии  
института приборостроения и  
электротехнических систем



Яременко С.П.

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)