

Документ подписан  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 19.06.2025 08:39:18  
Уникальный идентификатор:  
e3a68f3aa1a62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине**

**Цифровые технологии в электроэнергетике, 3 семестр**

Код, направление подготовки	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроснабжение
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Радиоэлектроники и электроэнергетики
Выпускающая кафедра	Радиоэлектроники и электроэнергетики

**Типовое задание для контрольной работы:**

Контрольная работа является завершающим этапом изучения дисциплины и позволяет оценить приобретенные знания и умения в процессе ее изучения. Контрольная работа выполняется обучающимися по вариантам.

Прежде чем приступить к выполнению контрольной работы необходимо изучить программный материал курса согласно тематическому плану. При выполнении расчётной части необходимо ссылаться на справочную литературу, выбранное электрооборудование расшифровывать.

При выполнении контрольной работы необходимо:

- выполнить расчётную часть;
- начертить схемы в соответствии с действующими стандартами на буквенные и графические обозначения элементов схем (схемы можно выполнить в графическом редакторе на компьютере);
- привести список использованных источников литературы в конце контрольной работы;
- произвести все расчеты в системе СИ;
- не допускается применение ксерокопий в контрольной работе.

Все расчеты и выбор электрооборудования должны выполняться с подробными пояснениями и ссылками на литературу.

Контрольные работы, выполненные небрежно, с нарушениями предъявляемых требований, и несоответствующие заданному варианту, не зачитываются.

**Задание:** согласно варианту, составить однолинейную схему электрической подстанции распределительной или питающей электрической сети. Разработать для подстанции функциональную схему коммуникационной сети с учетом требований нормативно-технической документации на цифровые энергообъекты. В таблице 1 указана категория надежности электроснабжения, в таблице 2 указана марка силового трансформатора, в таблице 3 – марка коммутационного аппарата.

Таблица 1 – Категория надежности электроснабжения

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Категория надежности	I	II	I	II	III	I	II	I	II	III

Таблица 2 – Марка силового трансформатора

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Марка	ТМН-4000/35	ТМН-6300/35	ТМГ-1000/6/0,4	ТРДН-25000/110	ТМ-1250/10/0,4	ТДН-16000/110	ТМН-10000/35	ТМ-2500/35	ТДН-10000/110	ТРДН-25000/110

Таблица 3 – Марка силового выключателя на вводе

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Марка	ВМТ-110/100	ВГБУ-110	ВГТ-35	ВБС-35	ВВ/TEL-6	ВВ/TEL-10	VF-4	ВБЭ-110	ВБЭ-35	ВМПЭ-10

Типовые вопросы к зачету:

**Тема 1 Обзор глав стандарта МЭК 61850.**

1. Содержание глав стандарта МЭК 61850.
2. Цели и задачи стандарта МЭК 61850.
3. Спецификация IEC 61850-9-2LE.
4. Серия стандартов для других отраслей.

**Тема 2 Архитектура построения цифровых подстанций**

1. Концепция архитектуры цифровой подстанции.
2. Источники измерительной и дискретной информации.
3. Архитектура построения цифровых подстанций.
4. Элементы коммуникационной сети.
5. Адресация в коммуникационной сети.
6. Общие топологии построения цифровой сети.
7. Топологии построения шины процесса.
8. Топологии построения шины станции.
9. Технологии оптимизации трафика в сети.
10. Распределение функций вторичных устройств.

**Тема 3 Протоколы передачи данных**

1. Типы сообщений, передаваемых на подстанции.
2. Связь протоколов передачи данных с уровнями модели OSI.
3. Назначение протокола Sampled Values.
4. Состав прикладного кадра Ethernet.
5. Назначение протокола GOOSE.
6. Механизм передачи GOOSE сообщений.
7. Назначение протокола MMS.
8. Механизмы передачи отчетов протокола MMS.
9. Параметры передачи сообщений протокола MMS.

**Тема 4 Конфигурирование цифровых подстанций**

1. Отличия в проектировании цифровых и традиционных подстанций.
2. Задачи объектной модели.
3. Иерархия структуры объектной модели.
4. Процесс конфигурирования и основные конфигурационные SCL-файлы.
5. Этапы конфигурирования цифровых подстанций.
6. Общие положения о конфигурировании.
7. Концепция создания типовых конфигураций цифровых подстанций.
8. Первый уровень. Описание первичного оборудования.
9. Основные логические узлы первичного оборудования.
10. Второй уровень. Описание вторичного оборудования и систем управления первичным.
11. Третий уровень. Компоновка логических устройств.
12. Проблемы создания типовых конфигураций.
13. SCL как язык описания конфигураций цифровых подстанций.
14. Структура SCL-файлов.
15. Типы SCL-файлов и их назначение.

## **Тема 5 Вопросы кибербезопасности устройств**

1. Общая инфраструктура системы связи.
2. Причины возникновения проблем кибербезопасности на цифровых энергообъектах.
3. Уязвимые места цифровых подстанций.
4. Способы обеспечения безопасности.
5. Человеческий фактор в проблеме кибербезопасности.
6. Общая статистика распространения угроз.