**Задания**

**на курсовой проект**

по междисциплинарному курсу

Автоматизированные системы управления в электроэнергосистемах

Для студентов очного и заочного отделения

Специальности

13.02.03. Электрические станции, сети и системы

Составила Жарова Ю.Л.

Гусиноозёрск 2021

**Темы курсового проекта**

1. Электрическая часть КЭС.
2. Электрическая часть ТЭЦ
3. Электрическая часть районной ПС.
4. Электрическая часть узловой районной ПС.

**Рекомендации к содержанию пояснительной записки**

**Тема Электрическая часть КЭС и ТЭЦ**

Введение

1. Задание
2. Разработка структурной схемы станции.
   1. Выбор варианта структурной схемы станции. (Выбор генераторов, расчет мощности нагрузки и определение отбора мощности на собственные нужды).
   2. Выбор блочных трансформаторов и трансформаторов связи.
3. Разработка принципиальной электрической схемы станции.
   1. Выбор и описание схемы электрических соединений на стороне ВН.
   2. Выбор и описание схемы электрических соединений на стороне СН.
   3. Выбор и описание схемы электрических соединений на стороне НН.
   4. Разработка схемы питания собственных нужд. (Выбор и описание схемы питания с.н., выбор рабочих и резервных ТСН.)
4. Расчет токов КЗ.
5. Выбор электрических аппаратов, и токоведущих частей в заданных цепях.
   1. Расчет продолжительных режимов работы для заданных цепей.
   2. Выбор и проверка электрических аппаратов (выключателей, разъединителей)
   3. Выбор и проверка токоведущих частей.
6. Список используемой литературы.

Заключение

**Тема Электрическая часть районной ПС.**

**Тема Электрическая часть узловой районной ПС.**

Введение

1. Задание
   1. Разработка структурной схемы ПС. (Расчет мощности нагрузки на шинах станции. Обоснование выбора варианта структурной схемы ПС. Выбор трансформаторов.)
2. Разработка упрощенной принципиальной электрической схемы ПС.
   1. Выбор и описание схемы электрических соединений на стороне ВН.
   2. Выбор и описание схемы электрических соединений на стороне СН.
   3. Выбор и описание схемы электрических соединений на стороне НН.
3. Выбор ТСН и схемы питания собственных нужд.
4. Расчет токов КЗ.
5. Выбор электрических аппаратов, изоляторов и токоведущих частей в заданных цепях.
   1. Расчет продолжительных режимов работы для заданных цепей.
   2. Выбор и проверка электрических аппаратов
   3. Выбор и проверка токоведущих частей.
6. Выбор заземляющих дугогасящих реакторов.
7. Список используемой литературы.

Заключение

**Примечание к содержанию пояснительной записки:**

1. Порядок расположения материала в курсовом проекте должен соответствовать рекомендациям к содержанию пояснительной записки.
2. Исходные данные полностью приводятся в пояснительной записке.
3. Объем пояснительной записки 30-40 страниц.

**Графическая часть**

1. Принципиальная электрическая схема. Формат А3.

**Исходные данные к теме 1 курсового проекта**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты | | | |  | |  |  | | |  |  |  |  | | |  | |  | |  |  |
| Тема | | | | КЭС 3200 МВт | | КЭС 1200 МВт | КЭС 1280 МВт | | | КЭС 2000 МВт | КЭС 800 МВт | КЭС 640 МВт | КЭС 1400 МВт | | | КЭС 1600 МВт | | КЭС 1080 МВт | | КЭС 960 МВт | КЭС 1640 МВт |
| Вид сжигаемого топлива | | | | уголь | | | | | | | | | газ | | | | | | | | |
| Напряжение на шинах | | | U1 | 500 | | 220 | 330 | | | 330 | 220 | 220 | 500 | 500 | | | | 330 | | 220 | 500 |
| U2 | 220 | | 110 | 110 | | | 220 | 110 | 110 | 110 | 220 | | | | 110 | | 110 | 110 |
| Схема связи КЭС с энергосистемой (номер рисунка) | | | | 1 | | 2 | 2 | | | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | | | | 1 | | 3 | 1 |
| Количество линий связи с системой | | U1 | | 3 | | 3 | 3 | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | 3 | | 3 | 3 |
| U2 | | 2 | |  |  | | |  | 2 |  |  |  | | | | 2 | |  | 2 |
| Характеристика нагрузок потребителей | U1 | Количество и вид отходящих линий | |  | 3 ВЛ | | | 3ВЛ | 2ВЛ | |  |  |  | |  | |  | | 2ВЛ | |  |
| Мах/min нагрузка одной линии МВт | |  | 145/80 | | | 128/80 | 205/120 | |  |  |  | |  | |  | | 160/80 | |  |
| Cos ф | |  | 0,9 | | | 0,92 | 0,92 | |  |  |  | |  | |  | | 0,93 | |  |
| Тmax, ч | |  | 6000 | | | 5000 | 6200 | |  |  |  | |  | |  | | 5800 | |  |
| Характеристика нагрузок потребителей | U2 | Количество и вид отходящих линий | | 5 ВЛ | 9 ВЛ | | | 8 ВЛ | 6 ВЛ | | 6 ВЛ | 5 ВЛ | 7 ВЛ | | 6 ВЛ | | 6 ВЛ | | 5 ВЛ | | 8 ВЛ |
| Мах/min нагрузка одной линии МВт | | 120/70 | 46/24 | | | 46/24 | 150/86 | | 50/24 | 36/20 | 46/26 | | 140/80 | | 40/25 | | 35/20 | | 28/18 |
| сos φ | | 0,91 | 0,89 | | | 0,9 | 0,91 | | 0,89 | 0,9 | 0,92 | | 0,91 | | 0,9 | | 0,91 | | 0,92 |
| Тmax, ч | | 6300 | 5800 | | | 6000 | 6000 | | 5900 | 5700 | 5600 | | 6100 | | 5900 | | 5660 | | 6500 |
| Мощность системы, МВ А/ её сопротивление отн.ед. | | Sc1/xc1 | | 5400/2,3 | 2800/1,45 | | | 2700/1,3 | 4380/2,0 | | 2800/1,2 | 2650/1,1 | 4500/1,92 | | 5170/2,15 | | 3600/2,2 | | 2750/1,4 | | 5400/2,3 |
| Sc2/xc2 | | 2300/1,42 | - | | | - |  | | 1300/0,95 |  |  | |  | | 1200/1,05 | |  | | 1800/1,4 |
| Длина линий электропередачи,км | | *l1* | | 430 | 195 | | | 180 | 250 | | 190 | 180 | 500 | | 420 | | 240 | | 160 | | 460 |
| *l2* | | 350 | 110 | | | 110 | 115 | | 210 | 125 | 370 | | 270 | | 190 | | 210 | | 410 |
| *l3* | | 160 | 98 | | | 80 | 165 | | 82 |  |  | | 310 | | 98 | |  | | 115 |
| Выбрать аппараты и токоведущие части в цепях | | | | ОРУ 220 кВ | ОРУ 220 кВ | | | ОРУ 330 кВ | ОРУ 220 кВ | | ОРУ 110 кВ | ОРУ 220 кВ | ОРУ 500 кВ | | ОРУ 500 кВ | | ОРУ 110 кВ | | ОРУ 220 кВ | | ОРУ 500 кВ |

**Исходные данные к теме 2 курсового проекта**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты | | | |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| Тема | | | | ТЭЦ 440 МВт | ТЭЦ 346 МВт | ТЭЦ 346 МВт | ТЭЦ 296 МВт | ТЭЦ 246 МВт | ТЭЦ 236 МВт | ТЭЦ 446 МВт | ТЭЦ 252 МВт | |
| Напряжение на шинах | | | U1 | 220 | 220 | 220 | 220 | 110 | 110 | 110 | 110 | |
| U2 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | |
|  | | | U3 |  |  |  |  |  |  |  | 35 | |
| Схема связи ТЭЦ с энергосистемой (номер рисунка) | | | | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 7 | |
| Количество линий связи с системой | | U1 | | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | |
|  | |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| Характеристика нагрузок потребителей | U2 | Количество и вид отходящих линий | | 20 КЛ | 30 КЛ | 18 КЛ | 30 КЛ | 32 КЛ | 16 КЛ | 18 КЛ | 22 КЛ |
| Мах/min нагрузка одной линии МВт | | 2,5/1,4 | 3/1,5 | 3/1,7 | 2,8/1,4 | 2,9/1,6 | 3,2/1,9 | 2,4/1,5 | 3/1,8 |
| сos φ | | 0,92 | 0,87 | 0,9 | 0,88 | 0,9 | 0,87 | 0,92 | 0,9 |
| Тmax, ч | | 5100 | 6100 | 5900 | 5100 | 5800 | 6200 | 5800 | 5700 |
| Характеристика нагрузок потребителей | U3 | Количество и вид отходящих линий | |  |  |  |  |  |  |  | 2 ВЛ/ 2 КЛ |
| Мах/min нагрузка одной линии МВт | |  |  |  |  |  |  |  | 20/15 |
| сos φ | |  |  |  |  |  |  |  | 0,9 |
| Тmax, ч | |  |  |  |  |  |  |  | 5500 |
| Мощность системы, МВ А/ её сопротивление отн.ед. | | Sc1/xc1 | | 2400/1,7 | 2000/1,4 | 1900/1,0 | 2300/1,9 | 1100/1,0 | 1450/1,2 | 1800/1,1 | 1100/0,9 |
|  | |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Длина линий электропередачи,км | | *l1* | | 109 | 110 | 120 | 145 | 85 | 90 | 80 | 85 |
| *l2* | | 85 | 98 | 125 | 160 | 100 | 75 | 95 | 60 |
| *l3* | | 62 | 30 |  |  |  |  |  |  |
| Выбрать аппараты и токоведущие части в цепях | |  | | ОРУ 220 кВ | ГРУ | ОРУ 220 кВ | ГРУ | ОРУ 110 кВ | ГРУ | ОРУ 110 к | ОРУ 110 к |

**Исходные данные к теме 3 курсового проекта**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты | | | | |  | |  |  | |  | | |  |  |  |  |  | |  |  |
| Тема | | | | |  | |  |  | |  | | |  |  |  |  |  | |  |  |
| Схема связи ПС с энергосистемой (номер рисунка) | | | | | 10 | | 10 | 10 | | 10 | | | 11 | 11 | 10 | 10 |  | |  |  |
| Номер проектируемой ПС | | | | | ПС1 | | ПС2 | ПС3 | | ПС3 | | | ПС2 | ПС1 | ПС4 | ПС5 |  | |  |  |
| Напряжение на шинах | | | U1 | | 110 | | 110 | 110 | | 220 | | | 220 | 220 | 110 | 110 |  | |  |  |
| U2 | | 35 | | 35 | 35 | | 35 | | | 35 | 35 | 35 | 35 |  | |  |  |
| U3 | | 6 | | 10 | 10 | | 10 | | | 6 | 10 | 10 | 6 |  | |  |  |
| U4 | | 220 | | 330 | 220 | | 500 | | | 500 | 330 | 500 | 330 |  | |  |  |
| Количество линий U1 на ПС | | | | | 3 | | 2 | 3 | | 4 | | | 2 | 2 | 2 | 2 |  | |  |  |
|  | |  |  | |  | | |  |  |  |  |  | |  |  |
| Характеристика нагрузок потребителей | U2 | Количество и вид отходящих линий | | | 2 ВЛ | 4 ВЛ | | | 4ВЛ | 2ВЛ | | | 4ВЛ | 4ВЛ | 2ВЛ | 2ВЛ |  |  | |  |
| Мах нагрузка одной линии МВт | | | 0,5 | 6,2 | | | 6,8 | 7,3 | | | 4,8 | 8,4 | 4,6 | 3,2 |  |  | |  |
| сos φ | | | 0,91 | 0,89 | | | 0,92 | 0,93 | | | 0,9 | 0,91 | 0,89 | 0,92 |  |  | |  |
| Тmax, ч | | | 4600 | 4300 | | | 4800 | 5100 | | | 4400 | 5200 | 4100 | 3800 |  |  | |  |
| Коэф. одновременности Кодн | | | 0,93 | 0,85 | | | 0,89 | 1 | | | 1 | 0,88 | 1 | 0,94 |  |  | |  |
| Количество потребителей I и II категории % | | | 90 | 85 | | | 92 | 100 | | | 87 | 100 | 87 | 90 |  |  | |  |
| Характеристика нагрузок потребителей | U3 | Количество и вид отходящих линий | | | 2 КЛ | 7 КЛ | | | 12 КЛ | 14 КЛ | | | 10 КЛ | 12 КЛ | 10 КЛ | 6 ВЛ |  |  | |  |
| Мах нагрузка одной линии МВт | | | 1,5 | 2,2 | | | 2,4 | 1,6 | | | 1,2 | 2,1 | 1,2 | 1,4 |  |  | |  |
| сos φ | | | 0,88 | 0,91 | | | 0,89 | 0,9 | | | 0,92 | 0,91 | 0,89 | 0,91 |  |  | |  |
| Тmax, ч | | | 4200 | 4600 | | | 5100 | 4400 | | | 4900 | 4800 | 4600 | 4200 |  |  | |  |
| Длина одной линии | | | 1,8 | 5 | | | 3 | 2 | | | 1,6 | 2,5 | 2,1 | 10 |  |  | |  |
| Мощность системы, МВ А/ её сопротивление отн.ед. | | Sc/xc | | | 1550/1,25 | 2450/1,62 | | | 1800/1,3 | 4200/2,2 | | | 5100/2,6 | 3600/1,85 | 5400/2,9 | 3800/2,2 |  |  | |  |
|  |  | |  |
| Тип автотрансформаторов ПС6 | | | | | АТДЦТН-63000 | АТДЦТН-125000 | | | АТДЦТН-200000 | 3хАОДЦТН-167000 | | | | 3хАОДЦТН-133000 | АТДЦТН-250000 | АТДЦТН-200000 |  |  | |  |
| Длина линий электропередач | | | | *l*1 | 150 | 150 | | | 110 | 415 | 350 | | | 220 | 380 | 200 |  |  | |  |
| *l*2 | 80 | 110 | | | 60 | 140 | 180 | | | 130 | 210 | 130 |  |  | |  |
| *l*3 | 100 | 95 | | | 92 | 105 | 85 | | | 78 | 115 | 85 |  |  | |  |
| *l*4 | 30 | 60 | | |  | 90 | 110 | | | 95 | 60 | 50 |  |  | |  |
| *l*5 | 25 | 27 | | |  | 85 |  | | |  | 35 | 27 |  |  | |  |
| *l*6 | 2 | 1,5 | | | 35 |  |  | | |  | 38 | 36 |  |  | |  |
| Выбрать аппараты и токоведущие части в цепях | | | | |  |  | | |  |  | |  | |  |  |  |  |  | |  |

**Исходные данные к теме 4 курсового проекта**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты | | | | |  | |  |  | | |  | | |  |  |  |  | |  | |  | 38 |
| Тема | | | | |  | |  |  | | |  | | |  |  |  |  | |  | |  |  |
| Схема связи ПС с энергосистемой (номер рисунка) | | | | | 13 | | 14 | 15 | | | 12 | | | 17 | 16 | 13 | 14 | | 15 | | 17 | 17 |
| Напряжение на шинах | | | U1 | | 500 | | 500 | 330 | | | 330 | | | 500 | 500 | 330 | 330 | | 220 | | 220 | 330 |
| U2 | | 220 | | 220 | 220 | | | 220 | | | 110 | 110 | 110 | 110 | | 110 | | 110 | 110 |
| U3 | | 35 | | 10 | 35 | | | 10 | | | 10 | 35 | 10 | 10 | | 10 | | 10 | 10 |
|  | |  | |  |  | | |  | | |  |  |  |  | |  | |  |  |
| Количество линий U1 на ПС | | | | | 2 | | 4 | 4 | | | 4 | | | 3 | 6 | 2 | 4 | | 4 | | 3 | 3 |
|  | |  |  | | |  | | |  |  |  |  | |  | |  |  |
| Характеристика нагрузок потребителей | U2 | Количество и вид отходящих линий | | | 4 ВЛ | 6 ВЛ | | | 3 ВЛ | 4 ВЛ | | | 8 ВЛ | | 6 ВЛ | 4 ВЛ | 6 ВЛ | 3 ВЛ | | 4 ВЛ | | 5 ВЛ |
| Мах нагрузка одной линии МВт | | | 136 | 80 | | | 116 | 140 | | | 48 | | 34 | 42 | 38 | 26 | | 36 | | 39 |
| Cos ф | | | 0,92 | 0,9 | | | 0,9 | 0,9 | | | 0,91 | | 0,89 | 0,93 | 0,9 | 0,91 | | 0,89 | | 0,89 |
| Тmax, ч | | | 5200 | 5600 | | | 6100 | 6200 | | | 5800 | | 6400 | 5400 | 6000 | 5300 | | 6300 | | 6300 |
| Характеристика нагрузок потребителей | U3 | Количество и вид отходящих линий | | | 3 КЛ  2 ВЛ | 24 КЛ | | | 4 КЛ | 28 КЛ | | | 30 КЛ | | 4 ВЛ  1 КЛ | 16 КЛ | 18 КЛ | 6 КЛ  4 ВЛ | | 16 КЛ | | 14 КЛ |
| Мах нагрузка одной линии МВт | | | 32/ 12 | 2,3 | | | 24 | 2,8 | | | 2,9 | | 12,5/28 | 21 | 24 | 2,2/0,3 | | 2,3 | | 2,1 |
| сos φ | | | 0,9 | 0,91 | | | 0,92 | 0,89 | | | 0,9 | | 0,89 | 0,91 | 0,91 | 0,9 | | 0,92 | | 0,92 |
| Тmax, ч | | | 4900 | 5100 | | | 5900 | 6100 | | | 5500 | | 5200 | 4800 | 4600 | 4100 | | 5300 | | 5300 |
| Коэф. одновременности Кодн | | | 0,85 | 0,89 | | | 0,92 | 0,87 | | | 0,88 | | 0,86 | 0,85 | 0,86 | 0,85 | | 0,88 | | 0,88 |
| Количество потребителей I и II категории % | | | 87 | 90 | | | 92 | 91 | | | 85 | | 90 | 85 | 90 | 85 | | 90 | | 90 |
| Длина одной линии | | | 6 | 2,5 | | | 7 | 2,4 | | | 2,6 | | 22 | 3,2 | 2,7 | 2,3 | | 2,8 | | 2,8 |
| 25 |  | | |  |  | | |  | | 6 |  |  | 8 | |  | |  |
|  |  | | |  |  | | |  | |  |  |  |  | |  | |  |
| Мощность системы, МВ А/ её сопротивление отн.ед. | | Sc/xc | | | 5100/2,1 | 4960/2,2 | | | 3400/1,7 | 4100/2,3 | | | 5450/2,42 | | 4820/2,3 | 3960/2,1 | 3500/2,3 | 1600/1,3 | | 2200/1,45 | | 2200/1,45 |
| Мощность ЭС МВ А/ её сопротивление отн.ед. | | Sэc/xэc | | | 1860/1,1 | 2350/0,95 | | | 1320/0,95 | 1120/1,05 | | | 2100/0,75 | | 900/2,1 | 1420/0,9 | 1600/0,85 | 375/1,11 | | 620/1,5 | | 620/1,5 |
| Длина линий электропередач | | | | *l*1 | 540 | 420 | | | 210 | 160 | | 450 | | | 350 | 220 | 185 | 140 | | 160 | | 2000 |
| *l*2 | 270 | 340 | | | 170 | 85 | | 320 | | | 280 | 150 | 70 | 85 | | 65 | | 70 |
| *l*3 | 350 |  | | | 90 | 140 | | 170 | | |  | 110 |  | 90 | | 110 | | 115 |
|  |  |  | | |  |  | |  | | |  |  |  |  | |  | |  |
|  |  |  | | |  |  | |  | | |  |  |  |  | |  | |  |
|  |  |  | | |  |  | |  | | |  |  |  |  | |  | |  |
| Выбрать аппараты и токоведущие части в цепях | |  | | |  |  | | |  |  | | |  | |  |  |  |  | |  | |  |



