

Задание на КП по дисциплине «Электрические станции и подстанции» для групп Э-3

Спроектировать электрическую часть ТЭС на основе исходных данных, приведенных в таблице 1-3.

В курсовом проекте должны быть решены следующие задачи:

- 1) выбор типа и параметров генераторов и системы их возбуждения;
- 2) выбор числа, типа и мощности трансформаторов связи и блочных трансформаторов (автотрансформаторов);
- 3) выбор числа ВЛ, выбор сечений проводов отходящих ВЛ;
- 3) разработка и обоснование принципиальной электрической схемы станции;
- 4) расчёт токов короткого замыкания в объёме, необходимом для выбора и проверки электрооборудования;
- 5) выбор целесообразных способов ограничения токов КЗ;
- 5) выбор и проверка основного электрооборудования (выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов тока и напряжения, проходных и опорных изоляторов, нелинейных ограничителей перенапряжения, гибкой ошиновки РУ и жестких шин, кабелей).

В графической части проекта (выполняется на двух листах формата А1) показывается принципиальная однолинейная схема коммутации станции с указанием марок выбранного оборудования (лист 1) и план ОРУ ВН (или СН) и разрезы по ячейкам ОРУ ВН (СН) (лист 2).

Оформление КП по дисциплине «Электрические станции и подстанции»

Текстовый документ выполняется на одной стороне белой (писчей) бумаги формата А4 (210x297) с использованием ПК (персонального компьютера) в текстовом редакторе Microsoft Word for Windows. Текст документа выполняют, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, левое – не менее 30 мм, верхнее, нижнее – 20 мм. Рамки в пояснительной записке не предусматриваются.

При выполнении текста документа с помощью ПК следует соблюдать следующие требования:

- шрифт Times New Roman, размер (кегель) – 14, стиль (начертание) – обычный, цвет шрифта – черный;
- выравнивание – по ширине; красная (первая) строка (отступ) – 1,25 см; межстрочный интервал – 1,5;
- автоматический перенос слов

Заголовки разделов следует выполнять шрифтом Times New Roman Cyr, стиль (начертание) жирный, прописными буквами, размер (кегель) – 14; подразделов – шрифтом Times New Roman Cyr, стиль (начертание) – жирный, размер – 14; пунктов – шрифтом Times New Roman Cyr, стиль – обычный, размер 14; текст документа – шрифтом Times New Roman Cyr, стиль – обычный, размер 14.

При выполнении документа на ПК расстояние между заголовком раздела и заголовком подраздела – два интервала (12 пт).

Расстояние между заголовком раздела и текстом, если заголовок подраздела отсутствует – два интервала (12 пт).

Расстояние между заголовком подраздела и текстом – один интервал.

Расстояние между текстом и заголовком подраздела – два интервала.

Схемы необходимо выполнить на компьютере с помощью программы MS Visio, а план и разрез - MS Visio, КОМПАС, AutoCAD и др. Все чертежи должны быть выполнены в соответствии с действующими ГОСТ и системой

ЕСКД в целом. На листах обязательно предусматривается рамка и штамп.

Рисунки в тексте допускаются, **ТОЛЬКО** если они нарисованы в вышеперечисленных программах. Представлять распечатанный рисунок с обозначенными на нем вручную величинами, числами и т.д. **НЕДОПУСТИМО.**

При написании формул следует руководствоваться следующим: формула изначально записывается в общем виде, затем эта же формула должна быть представлена с числовыми значениями и только после этого можно указывать конечный результат расчета.

Курсовые проекты, оформленные не по правилам и неаккуратно, имеющие исправления, с внесенными изменениями с использованием корректора (более трех на одну страницу), а так же с копированными рисунками, без проверки будут отправлены на переоформление!

Таблица 1.1 – Исходные данные на проектирование для гр. Э–31

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тип станции	ТЭЦ	КЭС	ТЭЦ	КЭС	ТЭЦ	КЭС	ТЭЦ	КЭС	КЭС	ТЭЦ	ТЭЦ	КЭС	ТЭЦ
Вид топлива	уголь	мазут	уголь	мазут	уголь	мазут	уголь	уголь	уголь	уголь	мазут	мазут	мазут
Установленная мощность электростанции, МВт	350	800	380	1100	550	900	500	1200	1040	300	700	1900	580
Нагрузка потребителей 10 кВ, получающих питание от ТЭЦ													
Максимальная нагрузка P_{max} , МВт	120	-	119	-	290	-	370	-	-	100	155	-	15
Минимальная нагрузка P_{min} , МВт	75	-	82	-	190	-	320	-	-	50	85	-	8
Число отходящих линий	9	-	15	-	17	-	20	-	-	11	14	-	4
Связь станции с системой													
Напряжение, кВ	110	220	110	220	110	330	220	330	330	110	110	500	220
Расстояние до системы L, км	80	175	70	200	120	253	160	290	210	75	55	895	190
Мощность КЗ системы $S_{кз}$, МВА	1200	1900	1500	2200	1300	3300	2000	3500	3200	1300	1300	4000	2300
Нагрузка на высоком напряжении станции													
Максимальная нагрузка P_{max} , МВт	51	200	50	150	-	110	-	231	160	-	62	289	120
Минимальная нагрузка P_{min} , МВт	32	150	30	92	-	72	-	150	110	-	45	195	85
Число воздушных линий	4	5	3	4	-	6	-	7	5	-	5	9	7
Напряжение, кВ	35	110	35	110	-	110	-	110	110	-	35	220	110
Длина линий, км	10	55	17	60	-	94	-	75	80	-	20	175	138

Примечание: принять на всех уровнях напряжений коэффициент мощности нагрузки равный 0.9; принять выдержку времени срабатывания релейной защиты в цепях генераторов, а также в цепях блоков генератор - трансформатор равной 4 сек.

Продолжение таблицы 1.1

Вариант	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Тип станции	ТЭЦ	ТЭЦ	ТЭЦ	КЭС	КЭС	КЭС	ТЭЦ	КЭС	КЭС	ТЭЦ	ТЭЦ	КЭС	ТЭЦ
Вид топлива	мазут	мазут	мазут	уголь									
Установленная мощность электростанции, МВт	480	980	480	680	980	2500	700	1700	1140	410	1250	2600	960
Нагрузка потребителей 10 кВ, получающих питание от ТЭЦ													
Максимальная нагрузка P_{max} , МВт	130	100	255	-	-	-	185	-	-	280	22	-	34
Минимальная нагрузка P_{min} , МВт	78	75	172	-	-	-	115	-	-	220	15	-	22
Число отходящих линий	11	8	18	-	-	-	14	-	-	12	4	-	5
Связь станции с системой													
Напряжение, кВ	110	220	110	220	220	500	110	330	220	220	330	500	220
Расстояние до системы L, км	75	195	70	210	170	840	140	250	220	175	255	895	190
Мощность КЗ на шинах системы $S_{КЗ}$, МВА	1100	1800	1400	2400	2300	3700	1850	3500	2200	2300	3300	4500	2700
Нагрузка на высоком напряжении станции													
Максимальная нагрузка P_{max} , МВт	43	73	-	135	210	169	53	331	190	40	95	420	250
Минимальная нагрузка P_{min} , МВт	29	49	-	85	155	110	32	250	130	30	70	300	150
Число воздушных линий	6	5	-	5	6	9	4	8	6	3	5	12	7
Напряжение, кВ	35	35	-	110	110	220	35	110	110	35	110	220	110
Длина линий, км	25	19	-	50	148	244	16	90	130	15	70	220	140

Таблица 1.2 – Исходные данные на проектирование для гр. Э–32

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тип станции	КЭС	КЭС	КЭС	КЭС	ТЭЦ	ТЭЦ	ТЭЦ	КЭС	КЭС	КЭС	ТЭЦ	ТЭЦ	ТЭЦ
Вид топлива	мазут	мазут	мазут	мазут	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	мазут	мазут	мазут
Мощность электростанции, МВт	1160	1800	1940	1800	780	500	840	1200	1100	2140	520	1880	860
Нагрузка потребителей 10 кВ, получающих питание от ТЭЦ													
Максимальная нагрузка P_{max} , МВт	-	-	-	-	42	180	35	-	-	-	145	58	325
Минимальная нагрузка P_{min} , МВт	-	-	-	-	28	130	22	-	-	-	88	32	226
Число отходящих линий	-	-	-	-	5	8	6	-	-	-	12	8	14
Связь станции с системой													
Напряжение, кВ	500	500	330	330	220	110	220	330	330	500	110	220	220
Расстояние до системы L , км	950	1100	220	250	177	62	230	280	275	1000	88	222	189
Мощность КЗ системы $S_{кз}$, МВА	4200	4900	2500	3200	3300	1300	2150	3600	3800	5300	1350	2000	2750
Нагрузка на высоком напряжении станции													
Максимальная нагрузка P_{max} , МВт	138	223	95	172	120	-	97	85	286	250	102	148	65
Минимальная нагрузка P_{min} , МВт	95	182	78	102	90	-	65	55	221	170	73	93	35
Число воздушных линий	10	5	6	7	6	-	4	5	8	7	6	9	5
Напряжение, кВ	110	220	110	110	110	-	110	110	110	110	35	110	35
Длина линий, км	78	169	112	86	55	-	120	62	70	92	15	63	22

Примечание: принять на всех уровнях напряжений коэффициент мощности нагрузки равный 0.85; принять выдержку времени срабатывания релейной защиты в цепях генераторов, а также в цепях блоков генератор - трансформатор равной 4 сек.

Продолжение таблицы 1.2

Вариант	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Тип станции	ТЭЦ	ТЭЦ	КЭС	КЭС	ТЭЦ	ТЭЦ	КЭС	КЭС	ТЭЦ	ТЭЦ	КЭС	КЭС	ТЭЦ
Вид топлива	мазут	мазут	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	мазут	мазут	мазут	мазут	мазут
Установленная мощность электростанции, МВт	680	800	2460	1920	1840	1120	1580	1720	960	530	1400	2080	880
Нагрузка потребителей 10 кВ, получающих питание от ТЭЦ													
Максимальная нагрузка P_{max} , МВт	25	205			38	33			42	133			32
Минимальная нагрузка P_{min} , МВт	17	155			26	22			29	83			21
Число отходящих линий	6	12			4	5			4	8			6
Связь станции с системой													
Напряжение, кВ	220	220	500	500	330	330	330	500	220	220	330	500	110
Расстояние до системы L, км	165	242	1100	920	220	235	215	980	201	190	270	1000	86
Мощность КЗ на шинах системы $S_{КЗ}$, МВА	2650	2500	3800	4100	2800	3210	3350	4560	2510	2300	3100	4230	1200
Нагрузка на высоком напряжении станции													
Максимальная нагрузка P_{max} , МВт	105	53	270	320	168	142	210	310	178	75	181	420	-
Минимальная нагрузка P_{min} , МВт	79	29	210	255	98	84	175	243	122	55	125	320	-
Число воздушных линий	5	5	6	9	11	8	13	5	8	6	11	6	-
Напряжение, кВ	110	35	220	220	110	110	110	220	110	35	110	220	-
Длина линий, км	63	14	222	232	52	93	52	152	92	22	75	220	-

Таблица 1.3 – Исходные данные на проектирование для гр. Э–33

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тип станции	КЭС	КЭС	КЭС	ТЭЦ	ТЭЦ	ТЭЦ	КЭС	КЭС	КЭС	ТЭЦ	ТЭЦ	ТЭЦ	ТЭЦ
Вид топлива	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	мазут						
Установленная мощность электростанции, МВт	2200	1480	1800	850	780	680	2580	1600	1980	940	700	1840	500
Нагрузка потребителей 10 кВ, получающих питание от ТЭЦ													
Максимальная нагрузка P_{max} , МВт	-	-	-	275	42	150	-	-	-	395	190	29	210
Минимальная нагрузка P_{min} , МВт	-	-	-	225	25	95	-	-	-	350	145	15	164
Число отходящих линий	-	-	-	22	7	19	-	-	-	28	18	6	26
Связь станции с системой													
Напряжение, кВ	500	330	330	220	110	220	500	330	500	220	220	330	220
Расстояние до системы L , км	810	240	252	170	110	180	1190	280	1000	190	200	280	210
Мощность КЗ системы $S_{кз}$, МВА	4900	2900	3800	2350	1400	2400	4500	3600	5500	1800	2450	3120	2900
Нагрузка на высоком напряжении станции													
Максимальная нагрузка P_{max} , МВт	280	320	115	-	-	75	295	155	354	44	79	135	55
Минимальная нагрузка P_{min} , МВт	220	245	83	-	-	35	215	84	255	24	54	55	35
Число воздушных линий	17	18	5	-	-	3	13	6	7	4	8	8	4
Напряжение, кВ	220	220	110	-	-	35	220	110	220	35	35	110	35
Длина линий, км	170	155	90	-	-	14	190	79	210	12	20	66	13

Примечание: принять на всех уровнях напряжений коэффициент мощности нагрузки равный 0.92; принять выдержку времени срабатывания релейной защиты в цепях генераторов, а также в цепях блоков генератор - трансформатор равной 4 сек.

Продолжение таблицы 1.1

Вариант	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Тип станции	КЭС	ТЭЦ	КЭС	ТЭЦ	КЭС	ТЭЦ	ТЭЦ	КЭС	ТЭЦ	КЭС	ТЭЦ	КЭС	ТЭЦ
Вид топлива	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	мазут						
Установленная мощность электростанции, МВт	1900	480	2920	700	3200	1280	1740	3280	1300	2100	350	3080	1500
Нагрузка потребителей 10 кВ, получающих питание от ТЭЦ													
Максимальная нагрузка P_{\max} , МВт	-	255	-	279	-	45	86	-	65	-	112	-	78
Минимальная нагрузка P_{\min} , МВт	-	190	-	202	-	26	56	-	35	-	85	-	46
Число отходящих линий	-	20	-	22	-	10	14	-	12	-	15	-	13
Связь станции с системой													
Напряжение, кВ	500	220	500	220	500	330	330	500	220	330	110	500	220
Расстояние до системы L, км	810	163	910	176	930	213	249	960	196	255	110	940	213
Мощность КЗ на шинах системы $S_{\text{КЗ}}$, МВА	6000	2400	5500	2900	7000	4900	3850	5530	2750	4300	1500	4230	1300
Нагрузка на высоком напряжении станции													
Максимальная нагрузка P_{\max} , МВт	420	90	395	-	320	230	120	370	185	198	42	380	185
Минимальная нагрузка P_{\min} , МВт	280	45	255	-	240	150	80	190	96	125	32	240	120
Число воздушных линий	14	7	9	-	10	13	7	24	7	6	4	19	12
Напряжение, кВ	110	35	220	-	110	110	110	220	110	110	35	220	110
Длина линий, км	50	24	165	-	73	85	50	175	65	60	15	185	55

Таблица 1.1 – Исходные данные на проектирование для гр. Э–34

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тип станции	КЭС	КЭС	КЭС	КЭС	КЭС	ТЭЦ	ТЭЦ	ТЭЦ	ТЭЦ	ТЭЦ	ТЭЦ	КЭС	ТЭЦ
Вид топлива	уголь	мазут	уголь	мазут	уголь	мазут	уголь	уголь	уголь	уголь	мазут	мазут	мазут
Установленная мощность электростанции, МВт	2350	2800	1380	2440	1550	1900	1300	630	880	1100	1000	2300	880
Нагрузка потребителей 10 кВ, получающих питание от ТЭЦ													
Максимальная нагрузка P_{max} , МВт	-	-	-	-	-	280	300	30	331	105	155	-	32
Минимальная нагрузка P_{min} , МВт	-	-	-	-	-	129	200	20	285	55	85	-	16
Число отходящих линий	-	-	-	-	-	15	20	4	16	11	14	-	3
Связь станции с системой													
Напряжение, кВ	110	220	110	220	110	330	220	330	330	220	110	500	220
Расстояние до системы L, км	80	175	70	200	120	253	160	290	210	75	55	895	190
Мощность КЗ системы $S_{кз}$, МВА	1300	2000	1700	2100	1300	3300	2000	3400	3100	1200	1600	6000	2700
Нагрузка на высоком напряжении станции													
Максимальная нагрузка P_{max} , МВт	51	550	50	350	-	210	-	231	160	-	62	289	110
Минимальная нагрузка P_{min} , МВт	32	450	30	292	-	172	-	150	110	-	45	195	75
Число воздушных линий	4	16	3	12	-	8	-	7	5	-	4	9	6
Напряжение, кВ	35	110	35	110	-	110	-	110	110	-	35	220	110
Длина линий, км	10	54	17	60	-	94	-	75	80	-	20	175	138

Примечание: принять на всех уровнях напряжений коэффициент мощности нагрузки равный 0.9; принять выдержку времени срабатывания релейной защиты в цепях генераторов, а также в цепях блоков генератор - трансформатор равной 4 сек.

Продолжение таблицы 1.1

Вариант	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Тип станции	ТЭЦ	ТЭЦ	КЭС	КЭС	ТЭЦ	ТЭЦ	КЭС	КЭС	ТЭЦ	ТЭЦ	КЭС	КЭС	ТЭЦ
Вид топлива	мазут	мазут	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	уголь	мазут	мазут	мазут	мазут	мазут
Установленная мощность электростанции, МВт	1080	1300	1460	2920	940	1020	1780	1620	1160	730	1600	2500	780
Нагрузка потребителей 10 кВ, получающих питание от ТЭЦ													
Максимальная нагрузка P_{\max} , МВт	25	405			39	32			43	340			42
Минимальная нагрузка P_{\min} , МВт	17	320			27	23			28	270			31
Число отходящих линий	6	17			4	6			4	14			5
Связь станции с системой													
Напряжение, кВ	220	220	500	500	330	330	330	500	220	220	330	500	110
Расстояние до системы L, км	165	242	1100	920	220	235	215	980	201	190	270	1000	86
Мощность КЗ на шинах системы $S_{\text{КЗ}}$, МВА	2860	2650	3750	4250	2900	3310	3750	4560	2510	2200	3250	4500	1100
Нагрузка на высоком напряжении станции													
Максимальная нагрузка P_{\max} , МВт	220	63	470	320	268	142	210	330	199	76	191	520	-
Минимальная нагрузка P_{\min} , МВт	180	49	310	255	198	84	175	233	125	58	135	320	-
Число воздушных линий	11	5	13	10	10	8	13	6	8	6	11	7	-
Напряжение, кВ	110	35	220	220	110	110	110	220	110	35	110	220	-
Длина линий, км	62	15	221	231	51	93	55	142	95	25	71	221	-