



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

ПРАКТИКА № 9

Преподаватель: Никитин Дмитрий Сергеевич
к.т.н., доцент ОЭЭ ИШЭ ТПУ
248 ауд. 8 корп., вн. тел. 1978

Томск – 2023



Курсовой проект

Выполнение электрического расчета режима максимальных нагрузок с помощью программного комплекса RastrWin с целью определения суммарных потерь активной мощности

К 14.04.23 подготовить данные для расчета в программе:

- Исходные данные по узлам и ветвям радиальной электрической сети;
- Исходные данные по узлам и ветвям кольцевой электрической сети;
- Схема замещения радиального варианта электрической сети с нанесенными номерами узлов и ветвей;
- Схема замещения радиального варианта электрической сети с нанесенными номерами узлов и ветвей.

Необходимо иметь готовый файл Word с необходимыми таблицами и файлы RastrWin по радиальной и кольцевой сети, две схемы замещения

Исходные данные по узлам радиальной электрической сети

Тип	Номер	Название	U_ном	P_н	Q_н	V_зд	Q_min	Q_max
База	100	шины РЭС	220			246,40	104,20	127,36
Нагр	1	2 с. ОРУ 220 кВ	220					
Нагр	2	1 с. ОРУ 220 кВ	220					
Нагр	3	ФУ АТ 1	220					
Нагр	4	ФУ АТ 2	220					
Нагр	5	1 с. 10кВ ПС 2	10	10,50	8,70			
Нагр	6	2 с. 10кВ ПС 2	10	10,50	8,70			
Нагр	7	1 с. ОРУ 110 кВ	110					
Нагр	8	2 с. ОРУ 110 кВ	110					
Нагр	9	шины 110 кВ ПС 3	110					
Нагр	10	ФУ Т1 ПС 3	110					
Нагр	11	ФУ Т2 ПС 3	110					
Нагр	12	1 с. 10 кВ ПС 3	10	5,50	3,84			
Нагр	13	2 с. 10 кВ ПС 3	10	5,50	3,84			
Нагр	14	3 с. 10 кВ ПС 3	10	5,50	3,84			
Нагр	15	4 с. 10 кВ ПС 3	10	5,50	3,84			
Нагр	16	шины 110 кВ ПС 4	110					
Нагр	17	1 с. 10 кВ ПС 4	10	5,00	4,01			
Нагр	18	2 с. 10 кВ ПС 4	10	5,00	4,01			
Нагр	19	шины 220 кВ ПС 1	220					
Нагр	20	ФУ Т1 ПС 1	220					
Нагр	21	ФУ Т2 ПС 1	220					
Нагр	22	1 с. 10 кВ ПС 1	10	25,00	18,78			
Нагр	23	2 с. 10 кВ ПС 1	10	25,00	18,75			
Нагр	24	3 с. 10 кВ ПС 1	10	25,00	18,75			
Нагр	25	4 с. 10 кВ ПС 1	10	25,00	18,75			

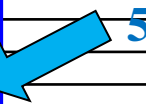
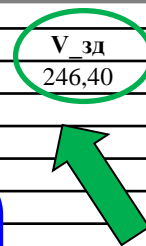
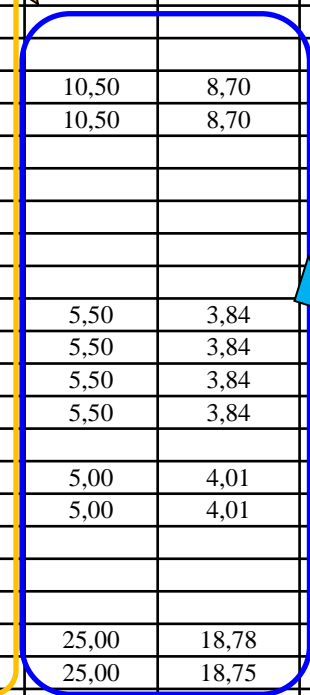
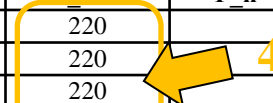
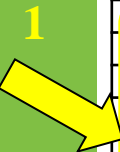
Исходные данные по узлам кольцевой электрической сети

Тип	Номер	Название	U_ном	P_н	Q_н	V_зд	Q_min	Q_max
База	1	шины РЭС	220			246,40	104,20	127,36
Нагр	2	2 с. ОРУ 220 кВ	220					
Нагр	3	1 с. ОРУ 220 кВ	220					
Нагр	4	ФУ Т1 ПС 2	220					
Нагр	5	ФУ Т2 ПС 2	220					
Нагр	6	2 с. 10 кВ ПС 2	10	5,2	4,4			
Нагр	7	1 с. 10 кВ ПС 2	10	5,2	4,4			
Нагр	8	4 с. 10 кВ ПС 2	10	5,2	4,4			
Нагр	9	3 с. 10 кВ ПС 2	10	5,2	4,4			
Нагр	10	шины 110 кВ ПС 3	220					
Нагр	11	ФУ Т1 ПС 3	220					
Нагр	12	ФУ Т2 ПС 3	220					
Нагр	13	2 с. 10 кВ ПС 3	10	5,5	3,8			
Нагр	14	4 с. 10 кВ ПС 3	10	5,5	3,8			
Нагр	15	1 с. 10 кВ ПС 3	10	5,5	3,8			
Нагр	16	3 с. 10 кВ ПС 3	10	5,5	3,8			
Нагр	17	шины 110 кВ ПС 4	220					
Нагр	18	ФУ Т1 ПС 4	220					
Нагр	19	ФУ Т2 ПС 4	220					
Нагр	20	2 с. 10 кВ ПС 4	10	2,5	2,0			
Нагр	21	4 с. 10 кВ ПС 4	10	2,5	2,0			
Нагр	22	1 с. 10 кВ ПС 4	10	2,5	2,0			
Нагр	23	3 с. 10 кВ ПС 4	10	2,5	2,0			
Нагр	24	шины 220 кВ ПС 1	220					
Нагр	25	ФУ Т1 ПС 1	220					
Нагр	26	ФУ Т2 ПС 1	220					
Нагр	27	2 с. 10 кВ ПС 1	10	25,0	18,8			
Нагр	28	4 с. 10 кВ ПС 1	10	25,0	18,8			
Нагр	29	1 с. 10 кВ ПС 1	10	25,0	18,8			
Нагр	30	3 с. 10 кВ ПС 1	10	25,0	18,8			



Исходные данные по узлам и ветвям радиальной электрической сети

Тип	Номер	Название	U ном	P _н	Q _н	V _{зд}	Q _{min}	Q _{max}
База	100	шины РЭС	220			246,40	104,20	127,36
Нагр	1	2 с. ОРУ 220 кВ	220					
Нагр	2	1 с. ОРУ 220 кВ	220					
Нагр	3	ФУ АТ 1	220					
Нагр	4	ФУ АТ 2	220					
Нагр	5	1 с. 10кВ ПС 2	10	10,50	8,70			
Нагр	6	2 с. 10кВ ПС 2	10	10,50	8,70			
Нагр	7	1 с. ОРУ 110 кВ	110					
Нагр	8	2 с. ОРУ 110 кВ	110					
Нагр	9	шины 110 кВ ПС 3	110					
Нагр	10	ФУ Т1 ПС 3	110					
Нагр	11	ФУ Т2 ПС 3	110					
Нагр	12	1 с. 10 кВ ПС 3	10	5,50	3,84			
Нагр	13	2 с. 10 кВ ПС 3	10	5,50	3,84			
Нагр	14	3 с. 10 кВ ПС 3	10	5,50	3,84			
Нагр	15	4 с. 10 кВ ПС 3	10	5,50	3,84			
Нагр	16	шины 110 кВ ПС 4	110					
Нагр	17	1 с. 10 кВ ПС 4	10	5,00	4,01			
Нагр	18	2 с. 10 кВ ПС 4	10	5,00	4,01			
Нагр	19	шины 220 кВ ПС 1	220					
Нагр	20	ФУ Т1 ПС 1	220					
Нагр	21	ФУ Т2 ПС 1	220					
Нагр	22	1 с. 10 кВ ПС 1	10	25,00	18,78			
Нагр	23	2 с. 10 кВ ПС 1	10	25,00	18,75			
Нагр	24	3 с. 10 кВ ПС 1	10	25,00	18,75			
Нагр	25	4 с. 10 кВ ПС 1	10	25,00	18,75			





Обозначения в таблице

- 1 – тип: База – только для шин РЭС, остальное – нагрузка
 - 2 – номер узла: произвольно (РЭС – 100, остальное – по порядку)
 - 3 – название: произвольно, но лучше по примеру
 - 4 – номинальное напряжение: по разработанному варианту
 - 5 – номинальные активная и реактивная мощности: по варианту, разделить на количество секций шин НН
- если один трансформатор, предусмотреть одну секцию шины НН;
 - если один трансформатор с расщепленной обмоткой, предусмотреть две секции шин НН;
 - если два трансформатора, предусмотреть две секции шины НН;
 - если два трансформатора с расщепленной обмоткой, предусмотреть четыре секции шины НН.



Обозначения в таблице

6 – заданное напряжение на шинах балансирующего узла (РЭС):

по варианту – $U_{РЭСmax}$, % преобразовать в $U_{РЭСmax}$, кВ

7 – максимальная и минимальная генерация реактивной мощности в базисном узле рассчитывается по формулам (1,1 и 0,9 соответственно от суммы реактивных мощностей подстанций):

$$Q_{max}=1,1 \cdot (Q_{max1}+Q_{max2}+Q_{max3}+Q_{max4}) = \dots \text{ Мвар}$$

$$Q_{min}=0,9 \cdot (Q_{max1}+Q_{max2}+Q_{max3}+Q_{max4}) = \dots \text{ Мвар}$$



Исходные данные по ветвям радиальной электрической сети

S	Тип	N_нач	N_кон	N_п	Название	R	X	B	G	Kт/г
1	Выкл	1	2		2 с. ОРУ 220 кВ - 1 с. ОРУ 220 кВ					
0	ЛЭП	100	1	1	шины РЭС - 2 с. ОРУ 220 кВ	5,43	24,27	-149,6	1,0	
0	ЛЭП	100	2	2	шины РЭС - 1 с. ОРУ 220 кВ	5,43	24,27	49,6	1,0	
0	Тр-р	2	3		1 с. ОРУ 220 кВ - ФУ АТ 1	0,52	49,00	8,6	1,2	1,000
0	Тр-р	1	4		2 с. ОРУ 220 кВ - ФУ АТ 2	0,52	49,00	11,8	1,2	1,000
0	Тр-р	3	5		ФУ АТ 1 - 1 с. 10кВ ПС 2	3,20	131,00			0,048
0	Тр-р	4	6		ФУ АТ 2 - 2 с. 10кВ ПС 2	3,20	131,00			0,048
1	Выкл	8	7		2 с. ОРУ 110 кВ - 1 с. ОРУ 110 кВ					
0	Тр-р	3	7		ФУ АТ 1 - 1 с. ОРУ 110 кВ	0,52				0,526
0	Тр-р	4	8		ФУ АТ 2 - 2 с. ОРУ 110 кВ	0,52				0,526
0	ЛЭП	8	9	1	2 с. ОРУ 110 кВ - шины 110 кВ ПС 3	6,10	10,68	-66,4		
0	ЛЭП	7	9	2	1 с. ОРУ 110 кВ - шины 110 кВ ПС 3	6,10	10,68	-66,4		
0	Тр-р	9	10		шины 110 кВ ПС 3 - ФУ Т1 ПС 3		5,28	13,2	2,0	1,000
0	Тр-р	9	11		шины 110 кВ ПС 3 - ФУ Т2 ПС 3	1,27	5,28	13,2	2,0	1,000
1	Выкл	5	6		1 с. 10кВ ПС 2 - 2 с. 10кВ ПС 2					
0	Тр-р	10	13		ФУ Т1 ПС 3 - 2 с. 10 кВ ПС 3	2,54	100,54			0,091
0	Тр-р	10	12		ФУ Т1 ПС 3 - 1 с. 10 кВ ПС 3	2,54	100,54			0,091
0	Тр-р	11	15		ФУ Т2 ПС 3 - 4 с. 10 кВ ПС 3	2,54	100,54			0,091
0	Тр-р	11	14		ФУ Т2 ПС 3 - 3 с. 10 кВ ПС 3	2,54	100,54			0,091
1	Выкл	13	15		2 с. 10 кВ ПС 3 - 4 с. 10 кВ ПС 3					
1	Выкл	12	14		1 с. 10 кВ ПС 3 - 3 с. 10 кВ ПС 3					
0	ЛЭП	8	16	1	2 с. ОРУ 110 кВ - шины 110 кВ ПС 4	14,69	25,71	-160,0		



Обозначения в таблице

- 1 – 1 – отключенная ветвь, 0 – включенная ветвь
- 2 – тип ветви: трансформатор (с идеальным K_t), ЛЭП, остальное – Выкл
- 3 – номер узла начала, номер узла конца
- 4 – номер параллельности (при двух ЛЭП или трансформаторах)
- 5 – название ветви (автоматически копируется из названия узлов)
- 6 – параметры ЛЭП/трансформаторов
- 7 – K_t – для ветвей с идеальными трансформаторами (ниже или равно 1)