

Комплексний дипломний проект на тему:

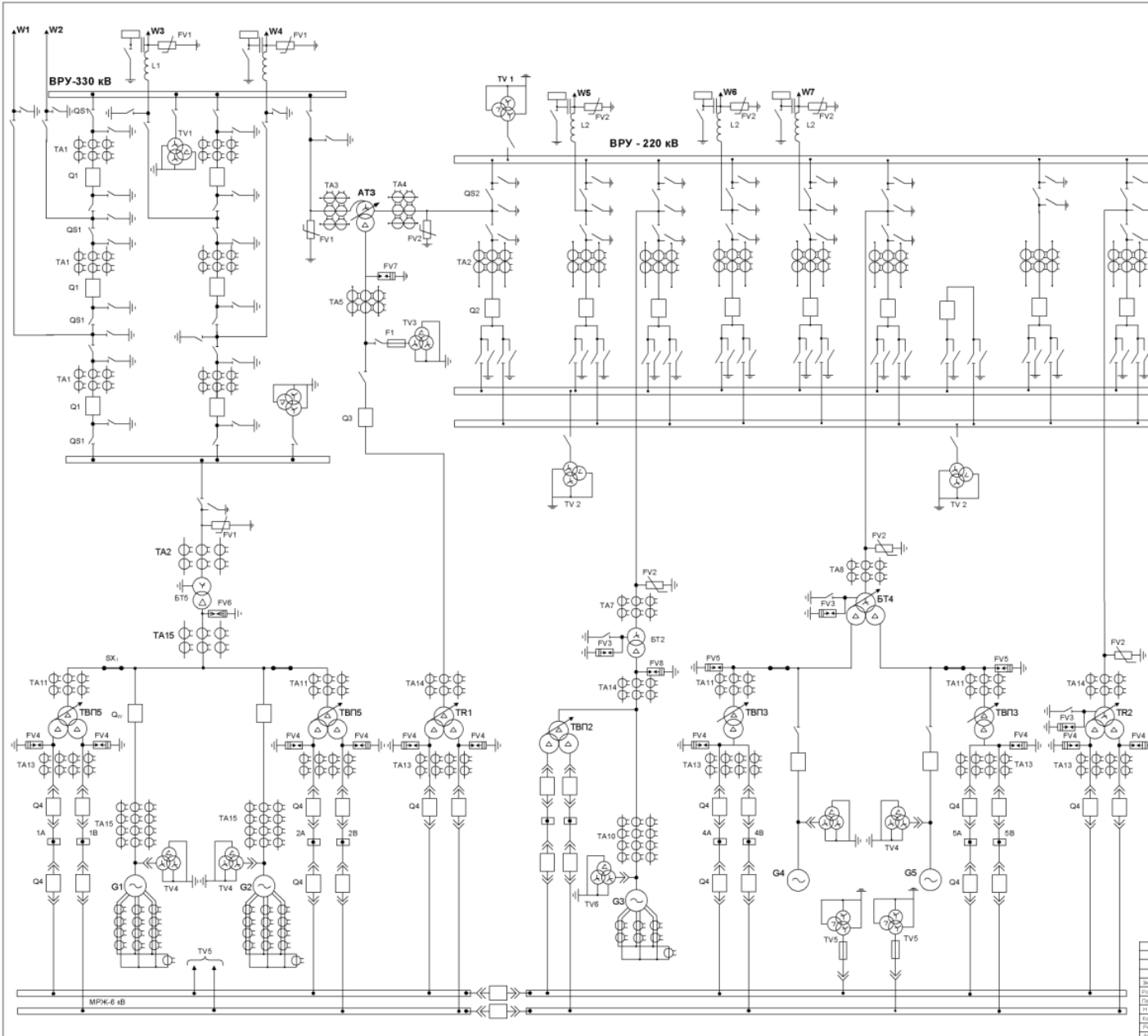
РОЗВИТОКТЕЛЕКТРИЧНОЇ СИСТЕМИ.

1. ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА КОНДЕНСАЦІЙНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ПОТУЖНІСТЮ 1400 МВт (2x100+200+2x500)

Виконав: студент 2 курсу ОППП спеціаліст,
групи ЕС-16сп

Хворостяний О. О.

Схема електричних з'єднань головна



ПОЗНАЧЕННЯ	НАЙМЕНУВАННЯ	ТИП	К-СТЬ, шт
G1, G2	ТУРБОГЕНЕРАТОР	ТТВ-500-2У3	2
G3	ТУРБОГЕНЕРАТОР	ТТВ-200-2У3	1
G4, G5	ТУРБОГЕНЕРАТОР	ТТВ-120-2У3	2
AT3	АВТОТРАНСФОРМАТОР ЗВ'ЯЗКУ	АОДЦТН-133000/330/220	1
BT5	БЛОЧНИЙ ТРАНСФОРМАТОР	ТНЦ-125000/030	1
BT2	БЛОЧНИЙ ТРАНСФОРМАТОР	ТДЦ-250000/220	1
BT4	БЛОЧНИЙ ТРАНСФОРМАТОР	ТРДЦН-250000/220	1
ТВП1	РОБОЧИЙ ТРАНСФОРМАТОР ВП	ТРДНС-32000/05	2
ТВП2	РОБОЧИЙ ТРАНСФОРМАТОР ВП	ТРДНС-25000/05	1
ТВП3	РОБОЧИЙ ТРАНСФОРМАТОР ВП	ТМНС-6300/10	2
ТР1	ЛУСКОРЕРЕВНИЙ ТРАНСФОРМАТОР	ТРДНС-40000/05	1
ТР2	ЛУСКОРЕРЕВНИЙ ТРАНСФОРМАТОР	ТРДНС-40000/220	1
FV1	ОБМЕЖУВАЧ ПЕРЕНАПРУГ	ОПН-330У1	6
FV2	ОБМЕЖУВАЧ ПЕРЕНАПРУГ	ОПН-220У1	7
FV3	ОБМЕЖУВАЧ ПЕРЕНАПРУГ	ОПН-110У1	3
FV4	РОЗРЯДНИК	РВО-6У1	12
FV5	РОЗРЯДНИК	РВО-10У1	2
FV6	РОЗРЯДНИК	РВМ-20У1	1
FV7	РОЗРЯДНИК	РВМ-35У1	1
FV8	РОЗРЯДНИК	РВМ-10У1	1
TV1	ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ	ННФ-330-73У1	6
TV2	ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ	ННФ-220-58У1	3
TV3	ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ	ЗНОМ-35-65У1	1
TV4	ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ	ЗНОМ-20	2
TV5	ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ	ЗНОЛ 06-6У3	4
TV6	ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ	ЗНОМ-15	1
TA1	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТВ-330	6
TA6	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТВ-220	9
TA2	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТВТ-330-1-3000/1	1
TA3	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТВТ-330-1-3000/1	1
TA4	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТВТ-220-1-2000/1	1
TA5	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТФЗМ-35Б-1	1
TA7,8,9	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТВТ-220-1-2000/1	3
TA10	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТШ-30-100000/6	3
TA11	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТШ-20	2
TA12	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТШЛ-10	1
TA13	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТШЛ-10	14
TA14	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТВТ-35-1-3000/5	1
TA15	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТШВ-24-24000/5	9
TA16	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТШ-30	2
Q1	ВИМИКАЧ	ВГБ-330У1	6
Q2	ВИМИКАЧ	ВГБ-220У1	9
Q3	ВИМИКАЧ	ВР35НС	1
Q4	ВИМИКАЧ	ВР3-10	26
Q5	ВИМИКАЧ	ВМГ-15	2
Q6	ВИМИКАЧ НАВАНТАЖЕННЯ	КАГ-24-30/00000/3	20
Q81	РОЗ'ЄДНУВАЧ	РРД-330-1/2200У/Л1	2
Q82	РОЗ'ЄДНУВАЧ	РНД3-1-220/2000У/1	36
Q83	РОЗ'ЄДНУВАЧ	РНД3-1-35/1000У/1	2
Q84	РОЗ'ЄДНУВАЧ	РВР-20/6000У/3	2
F1	ПЛАВИЙ ЗАЛОБЖИК	ПКТ-35	1
F2	ПЛАВИЙ ЗАЛОБЖИК	ПКТ-6	4
L1	ВИСОКОЧАСТОТНИЙ ЗАГОРДЖУВАЧ	ВЗ-1250-0,5У1	4
L2	ВИСОКОЧАСТОТНИЙ ЗАГОРДЖУВАЧ	ВЗ-630-0,5У1	3

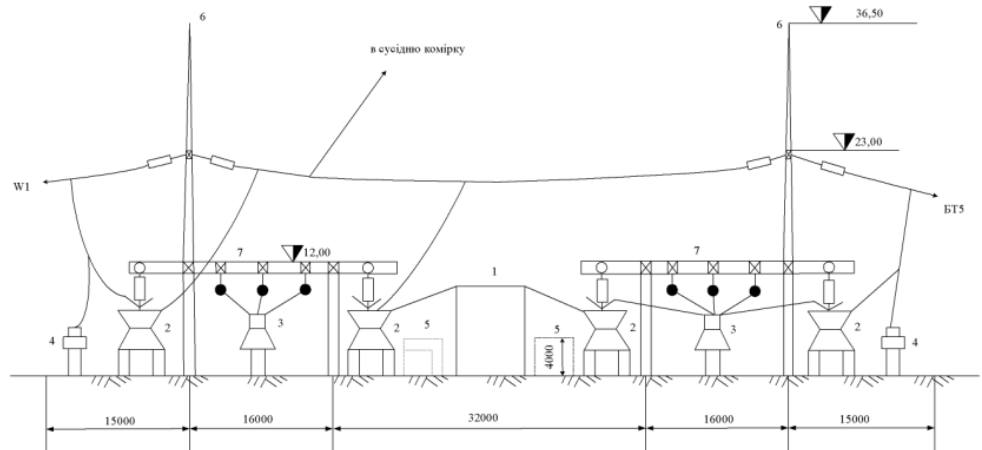
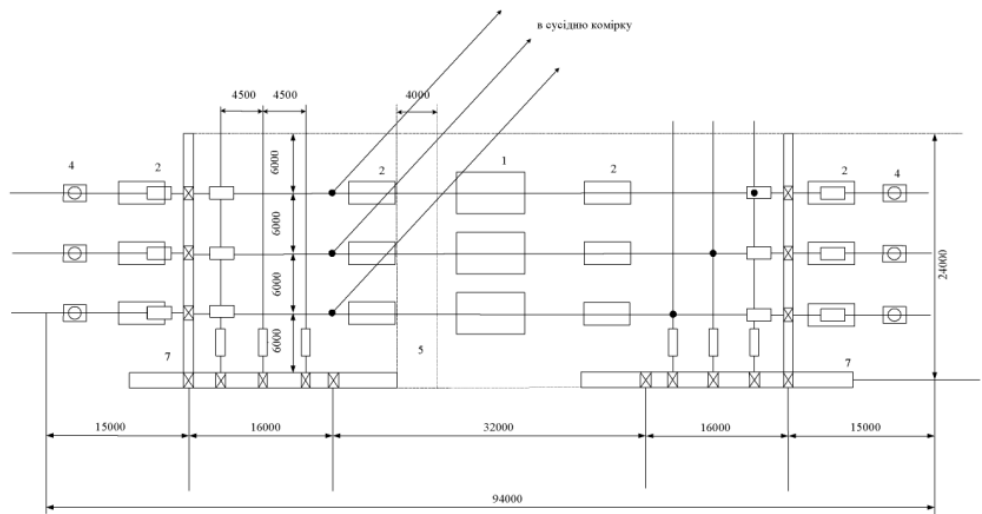
08-13 КДП.003.00.000 Е4

Головна схема електричних з'єднань КЕС

№	Дет.	Назва	Поз.	Дата
1	1	Складено	Кабачук	
2	1	Перевірено	Кабачук	
3	1	Затверджено	Кабачук	
4	1	Затверджено	Кабачук	
5	1	Затверджено	Кабачук	

ВНТУ, ЕС-160н

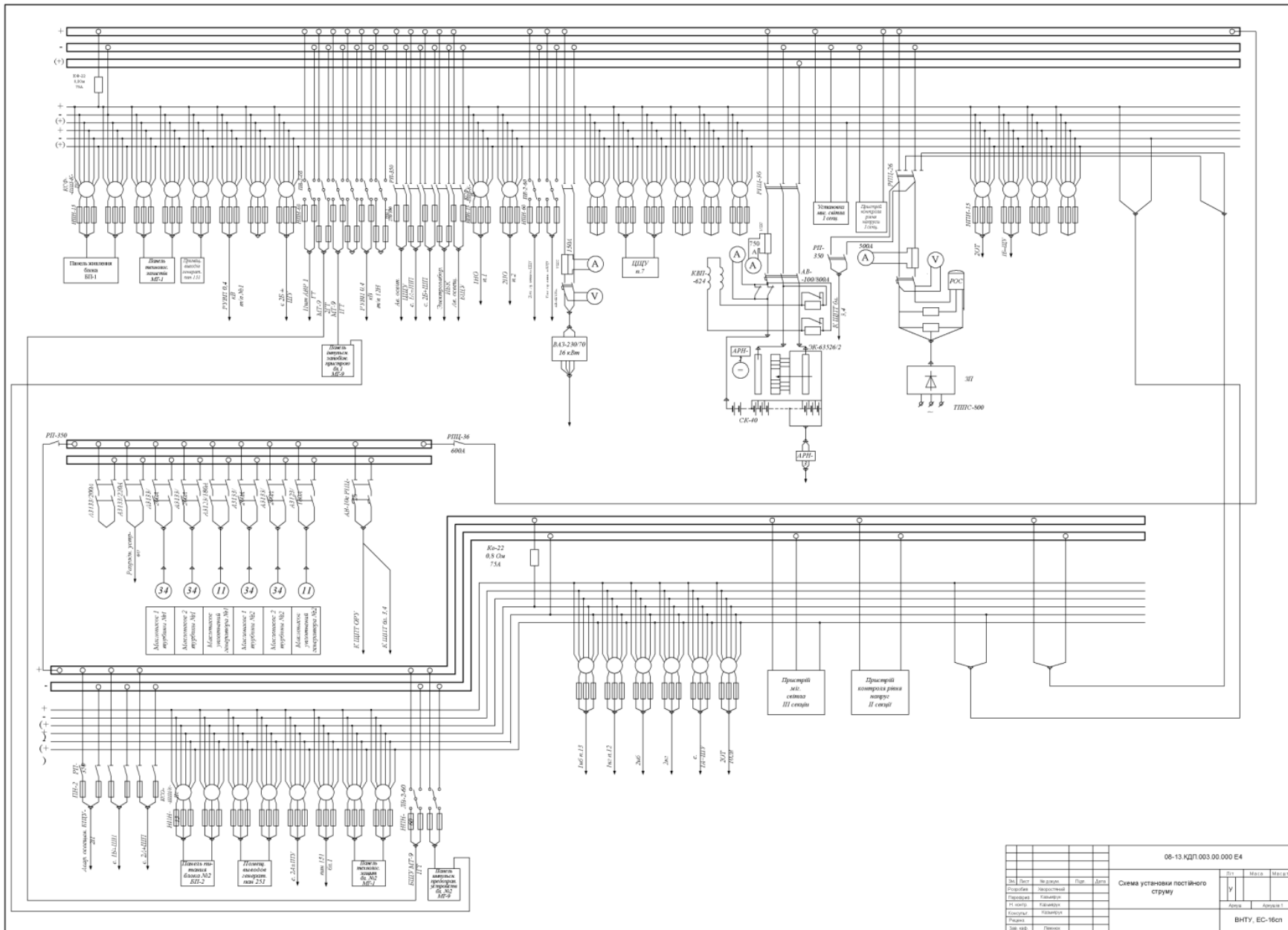
План та поперечний розріз ВРУ-330 кВ



№ вузла	Назва вузла
1	Вимикач ВГБ-330У1
2	Підвісний роз'єднувач ОП-330/3200 УХЛ1
3	Опорний ізолятор
4	Обмежувач перенапруг ОПН-330У1
5	Дорога
6	Блискавковідвід
7	Портал

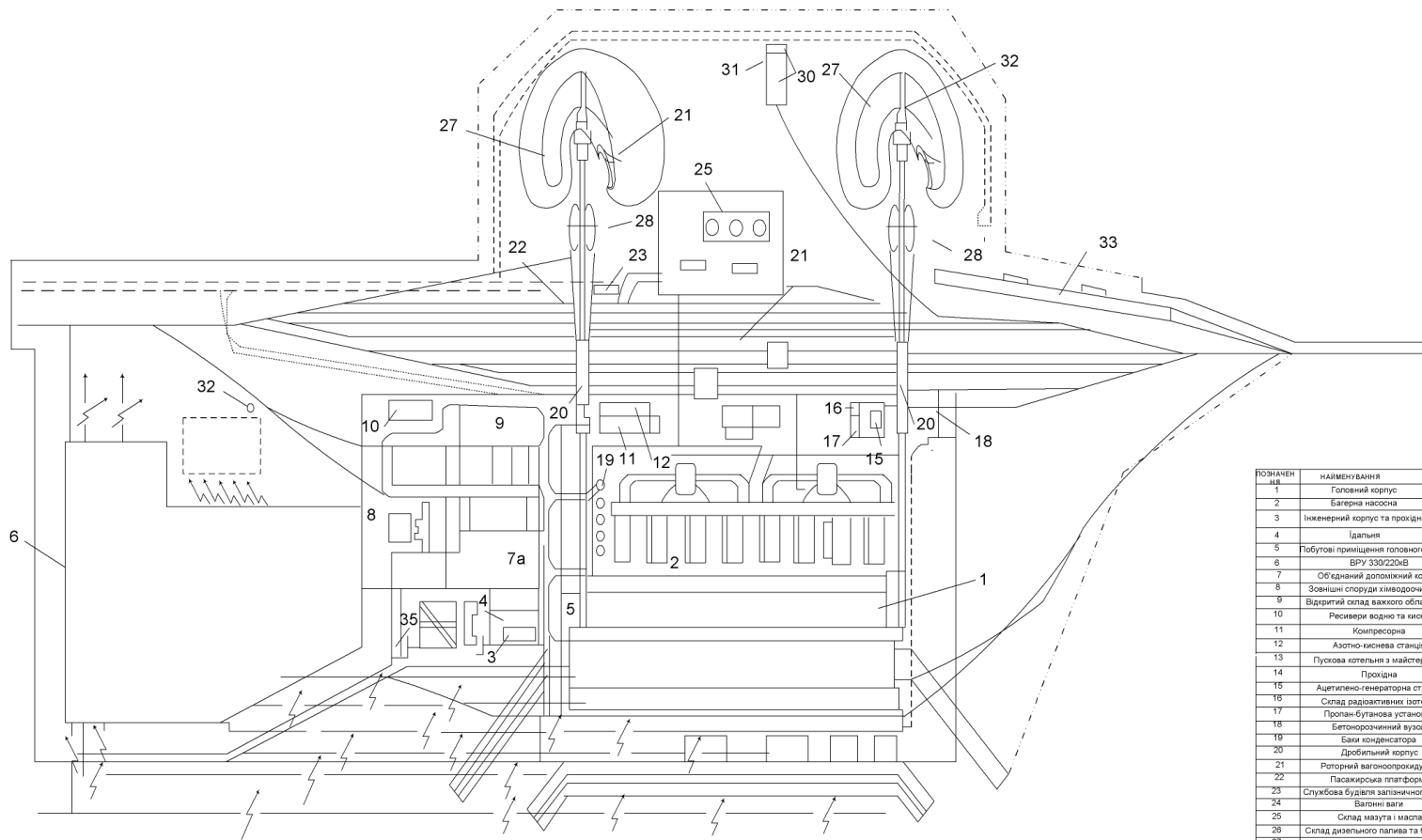
				08-13 кДП.003.00.000 8			
№	Діаг.	№ докум.	План	Дата	В*	Маск	Макскаст
Розробив	Лавриченко				У		
Перевірив	Клименко						
П.І.П.	Клименко						
Проектант	Клименко						
Радник							
Зам. н.д.	Григорук						
План та поперечний розріз комірky ВРУ 330 кВ					ВНТУ, ЕС-16сл		

Схема установки постоянного струму



				06-13 КДП.003.00.000 Е4			
№	Дет.	№ докум.	Подп.	Дата	Схема установки постоянного струму		
Разработчик	Исполнитель	Проверенный	Утвержденный		В		
П.И.И.	К.И.И.	К.И.И.	К.И.И.		Алматы, Апрель 1		
Контроль	Контроль				ВНТУ, ЕС-16с1		
Рисован							
Таб. №	Итого						

Генеральний план електростанції



Генеральний план електростанції 1400 МВт з двома вугільними складами радіального типу і розміщенням ВРУ зі сторони торця головного корпусу

ПОЗНАЧЕННЯ	НАЙМЕНУВАННЯ	ПРИМІТКИ
1	Головний корпус	
2	Батерія насосна	
3	Інженерний корпус та прохідна	
4	Ідальня	
5	Побутові приціщення головного корпусу	
6	ВРУ 330/220кВ	
7	Об'єднаний допоміжний корпус	
8	Зовнішня споруда хіміводочищення	
9	Відв'язний склад важкого обладнання	
10	Резервири водно та кіно	
11	Компресорна	
12	Азотно-киснева станція	
13	Пускова котельня з майстернями	
14	Прохідна	
15	Ацидильно-генераторна станція	
16	Склад радіоактивних ізотів	
17	Пропан-бутанова установка	
18	Бетонорозчинний вузол	
19	Бачи конденсатора	
20	Дробильний корпус	
21	Роторний вагонсопрокидувач	
22	Пасажирська платформа	
23	Службова будівля залізничного транс.	
24	Вагонні ваги	
25	Склад мазу та масла	
26	Склад дизельного палива та бензину	
27	Паливні склади	
28	Витратні склади	
29	Станер і реплаймер для подчі палива зі складу	
30	Гараж і майстерня для бульдозерів	
31	Басейн нейтралізації та насосна	
32	Розморозюючі пристрої	
33	Пішоходий тунель	
34	Стойка для автомашин	

08-13 КДП.003.00.000.8			
Лист	№ докум.	Підп.	Дата
Розробив	Виконав	Пер.	Масла
Перевірив	Головний	Листів	Листів
Н.к.в.	Підпис	Листів	Листів
Нормуваль	Підпис	Листів	Листів
Перевірив	Підпис	Листів	Листів
Зав.каб.	Підпис	Листів	Листів

Генеральний план КЕС 1400МВт

ВНТУ, ЕС-16сн

Визначення можливості самозапуску для заданих механізмів власних потреб

Задані механізми власних потреб

№	Тип електродвигуна	P _н , кВт	I _н , А	K _п	n, шт.
1	4A112M2У3	7,5	12,95	7,5	1
2	4A132M2У3	11	18,57	7,5	1
3	4A180S2У3	22	36,73	7,5	1
4	4A180M8У3	18,5	35,1	5,5	1
5	B160S4	15	27,1	6,5	1
6	BAO-81-2	40	67,5	7	1
7	BAO-71-4	22	38	7	1

Розрахунок можливості самозапуску від ненавантаженого трансформатора

$$U_{*зал} = \frac{U_{*c}}{1 + \frac{\sqrt{3} \cdot X_{\Sigma} \cdot K_1 \cdot I_n}{U_{номД}}} \quad (1)$$

Сумарне значення пускового струму

$$\Sigma I_n = \sum_{i=1}^n K_{пi} \cdot I_{номДi} \quad (2)$$

$$\Sigma I_n = 12,95 \cdot 7,5 + 18,57 \cdot 7,5 + 36,73 \cdot 7,5 + 35,1 \cdot 5,5 + 27,1 \cdot 6,5 + 67,5 \cdot 7 + 38 \cdot 7 = 1619,6 \text{ (А)}$$

$$X = X_{\Sigma} + X_m = 0,03 + 0,0015 = 0,0315 \text{ (Ом)}$$

$$U_{*зал} = \frac{1,1}{1 + \frac{\sqrt{3} \cdot 0,0315 \cdot 0,84 \cdot 1619,6}{380}} = 0,92 > U_{*доп} = 0,55$$

Розрахунок можливості самозапуску від попередньо навантаженого трансформатора

Початкова напруга:

$$U_{*зал} = \frac{K \cdot I_{нап}}{\alpha \cdot K_1 \cdot I_n} \quad (3)$$

Струм навантаження:

$$I_{нап} = 0,5 \cdot I_n = 0,5 \cdot \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 303,9 \text{ А}$$

Коефіцієнт α визначається з рівняння:

$$\alpha^2 - \frac{2 \cdot A}{C} \cdot (U_{*c} - A \cdot \sin \varphi_{нап}) \cdot \alpha - \frac{B}{C} = 0 \quad (4)$$

$$A = \frac{\sqrt{3} \cdot X_{\Sigma} \cdot K \cdot I_{нап}}{U_{номД}} \quad (5)$$

$$B = \left(\frac{K \cdot I_{нап}}{K_1 \cdot I_n} \right)^2 - A^2 \quad (6)$$

$$C = U_{*c}^2 - 2A \cdot \sin \varphi_{нап} \cdot U_{*c} + A^2 \quad (7)$$

Для часу $t = 2,5$ с:

$$A = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,0315 \cdot 1,5 \cdot 303,9}{380} = 0,065$$

$$B = \left(\frac{1,5 \cdot 303,9}{K_1 \cdot 11619,6} \right)^2 - 0,065^2 = \left(\frac{0,281}{K_1} \right)^2 - 0,00423 = \left(\frac{0,281}{0,84} \right)^2 - 0,00423 = 0,108$$

$$C = 1,1^2 - 2 \cdot 0,065 \cdot 0,6 \cdot 1,1 + 0,065^2 = 1,128$$

$$\alpha^2 - \frac{2 \cdot 0,065}{1,128} \cdot (1,1 - 0,065 \cdot 0,6) \cdot \alpha - \frac{0,108}{1,128} = 0;$$

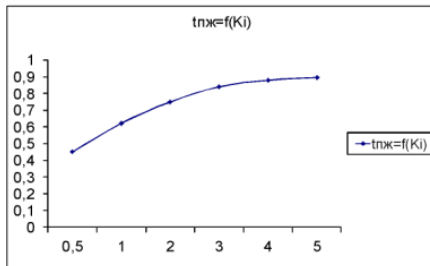
$$\alpha^2 - 0,122\alpha - 0,093 = 0.$$

$$U_{*зал} = \frac{1,5 \cdot 303,9}{0,377 \cdot 0,84 \cdot 1619,6} = 0,889 > U_{*доп} = 0,55$$

Результати розрахунку можливості самозапуску від попередньо навантаженого трансформатора

t, с	0,7	1,5	2	2,5
K _i	0,63	0,76	0,81	0,84
A	0,065	0,065	0,065	0,065
B1	0,195	0,133	0,116	0,108
C	1,128	1,128	1,128	1,128
α	0,482	0,410	0,389	0,377
U _{*зал}	0,926	0,903	0,894	0,889

Залежність $t_{пз} = f(K_i)$



Результати розрахунку можливості самозапуску від ненавантаженого реактора

t, с	0,7	1,5	2,0	2,5
K _i	0,63	0,76	0,81	0,84
U _{*зал}	0,96	0,935	0,926	0,92

08-13 КДП.003.00.000.8				
№	Пос.	№ докум.	Розр.	Дата
Розроб.	Виконав.	Перевір.	Затверд.	
Проєктант	Конструктор	Керівник	Керівник	
Н. м. в.р.	Керівник			
Рисувальн.	Керівник			
Рисувальн.	Керівник			
Спр. впр.	Технік			

Визначення часу самозапуску механізмів власних потреб

№	Маск.	Маск.рейф.
У		

Адрес 1
ВНТУ, ЕС-16сн

Техніко-економічні показники станції

Таблиця 1 – Результати визначення собівартості відпущеної електроенергії:

Елементи затрат	Сума річних затрат, тис. грн	Собівартість енергії	
		%	коп/кВт·год
Амортизація	416179050	4,62	4,6
Заробітна плата	161272505,6	1,79	1,78
Паливо	8342710174	92,57	92,14
Інші витрати	92392248,9	1,03	1,02
Разом	9012553978	100	99,54

Таблиця 2 - Основні техніко-економічні показники ЕС

Показник	Одиниця вимірювання	Значення
Потужність станції	МВт	1400
Річний виробіток електроенергії	МВт·год	9684188
Коефіцієнт витрати електроенергії на ВП	%	7
Коефіцієнт обслуговування	МВт / чол.	1,11
Кошторисна вартість промислового будівництва	млн. грн.	2497,74
Питомі капітальні вкладення	грн / кВт	1784,1
Собівартість відпущеної електроенергії	коп. / кВт·год	99,54

				08-13 КДП.003.00.000 8			
Зм. Період	№ докум.	Підп.	Дата	Техніко-економічні показники станції	п.п.	Місяць	Масштаб
Прийнято	Фінансово				У		
Прийнято	Балансово				Архив	Архив 1	
Н. м.п.р.	Балансово				ВНТУ, ЕС-16сп		
Прийнято	Балансово						
Розроблено	Балансово						
Затверджено	Львівськ						

Дякую за увагу