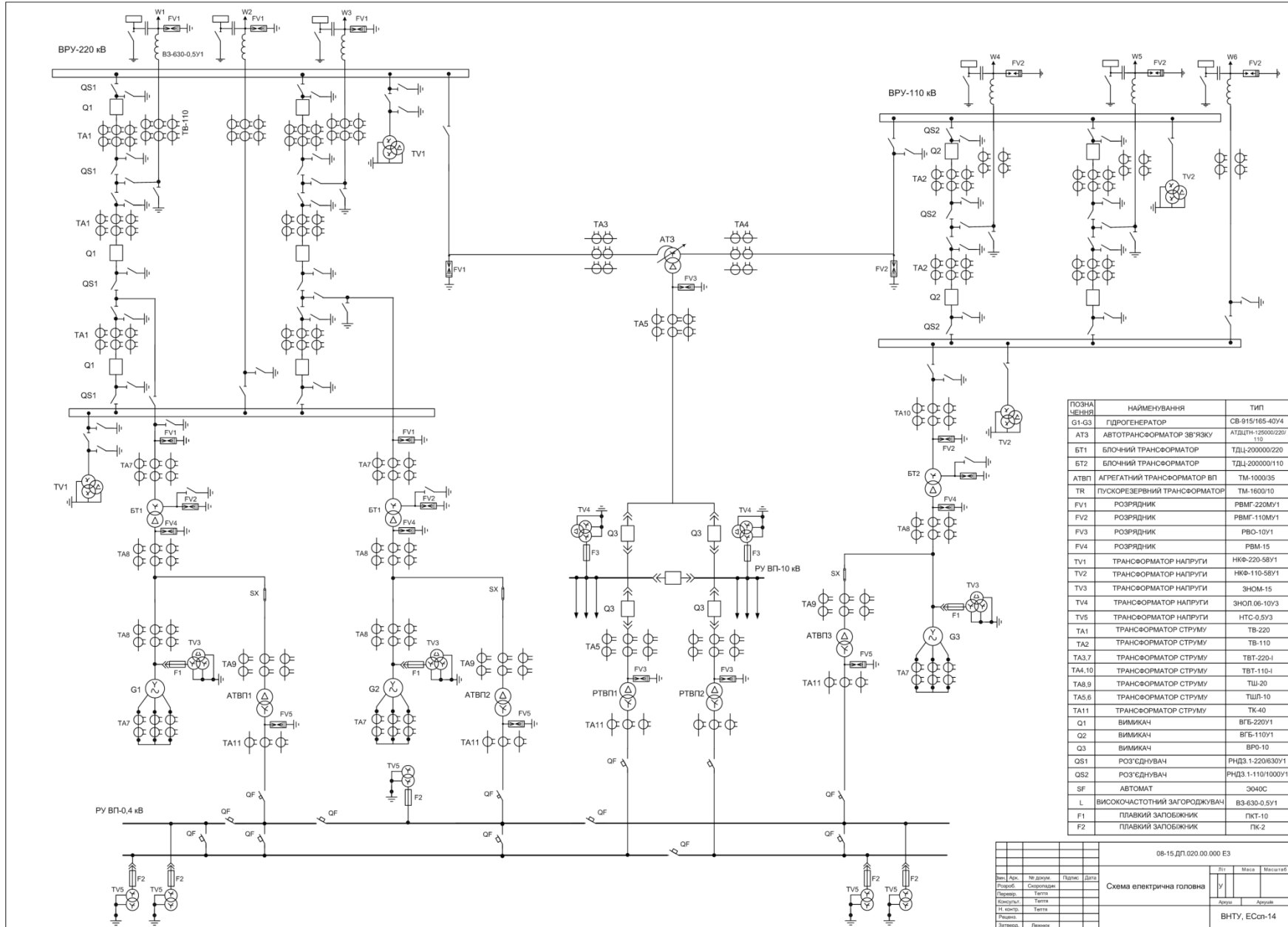


ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА ГЕС
ПОТУЖНІСТЮ 300 МВТ
З АГРЕГАТАМИ ТИПУ СВ-915/165-40У4

Керівник: к.т.н., ст.викл. каф. ЕСС
Тептя В. В.

Виконав: студент групи ЕСсп-14
Скоропадик О. І.

Схема електричних з'єднань головна



ПОЗНАЧЕННЯ	НАЙМЕНУВАННЯ	ТИП
G1-G3	ГІДРОГЕНЕРАТОР	СВ-915/165-40У4
AT3	АВТОТРАНСФОРМАТОР ЗВ'ЯЗКУ	АТДЛН1-25000/220/110
B1	БЛОЧНИЙ ТРАНСФОРМАТОР	ТДЛ-209000/220
B2	БЛОЧНИЙ ТРАНСФОРМАТОР	ТДЛ-203000/110
ATB1	АГРЕГАТНИЙ ТРАНСФОРМАТОР ВП	ТМ-1000/35
TR	ПУСКОРЕЗЕРВНИЙ ТРАНСФОРМАТОР	ТМ-1600/10
FV1	РОЗРЯДНИК	РВМГ-220М/У1
FV2	РОЗРЯДНИК	РВМГ-110М/У1
FV3	РОЗРЯДНИК	РВО-10У1
FV4	РОЗРЯДНИК	РВМ-15
TV1	ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ	НКФ-220-58У1
TV2	ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ	НКФ-110-58У1
TV3	ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ	ЗНОМ-15
TV4	ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ	ЗНОЛ 06-10У3
TV5	ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ	НТС-0,5У3
TA1	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТВ-220
TA2	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТВ-110
TA3,7	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТВТ-220-1
TA4,10	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТВТ-110-1
TA8,9	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТШ-20
TA5,6	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТШЛ-10
TA11	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТК-40
Q1	ВИМИКАЧ	ВГБ-110У1
Q2	ВИМИКАЧ	ВГБ-220У1
Q3	ВИМИКАЧ	ВРО-10
QS1	РОЗ'ЄДНУВАЧ	РНДЗ 1-220/630У1
QS2	РОЗ'ЄДНУВАЧ	РНДЗ 1-110/1000У1
SF	АВТОМАТ	3040С
L	ВИСОКОЧАСТОТНИЙ ЗАГОРЮВАЧ	ВЗ-630-0,5У1
F1	ПЛАВКИЙ ЗАЛОБЖИНИК	ПКТ-10
F2	ПЛАВКИЙ ЗАЛОБЖИНИК	ПК-2

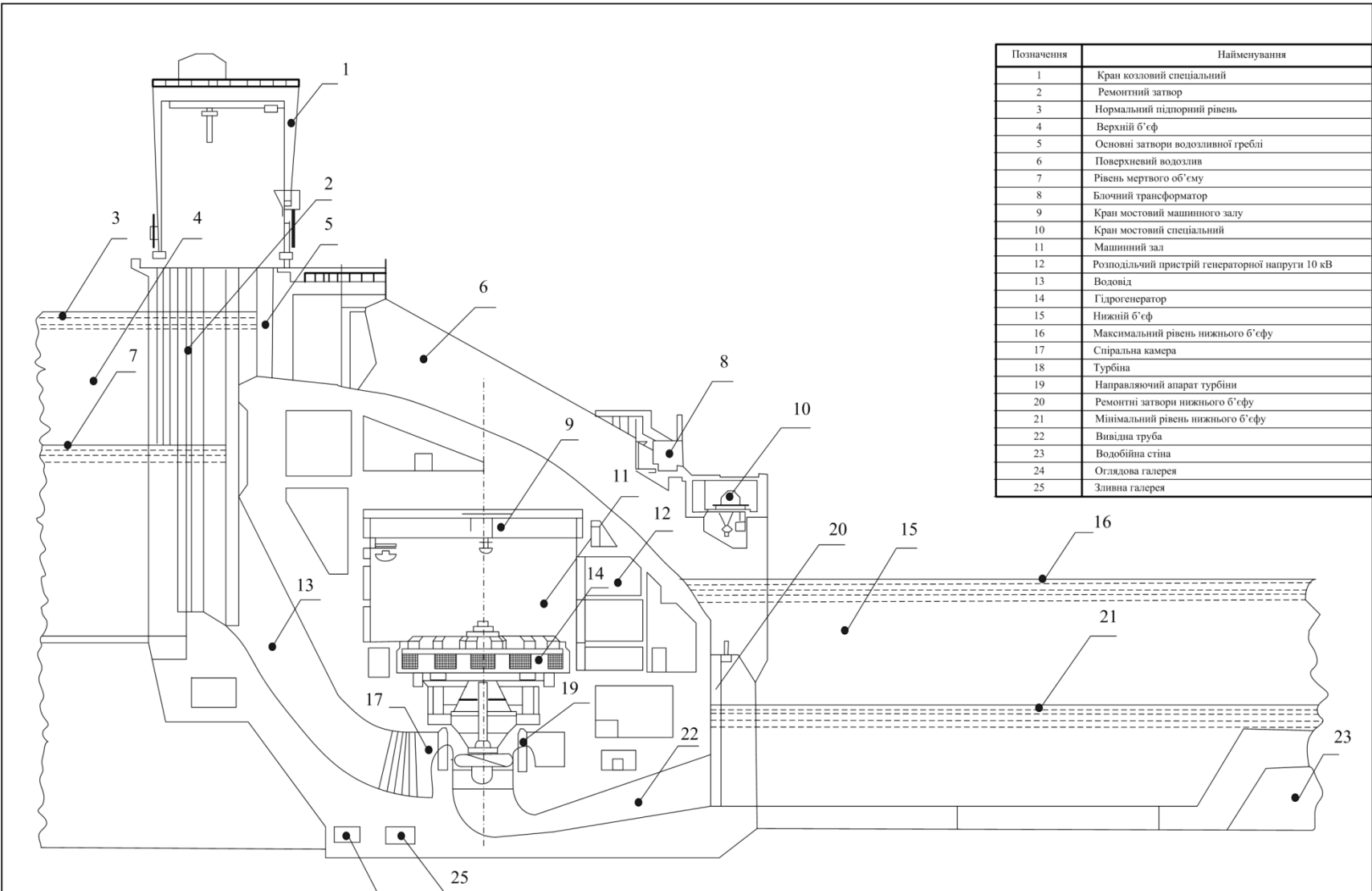
08-15.ДЛ.020.00.000.ЕЗ			
Вид	Арх.	№ докум.	Підпис
Розроб.	Скорюченко		
Перевір.	Геліца		
Консулт.	Геліца		
Н. монт.	Геліца		
Реконст.			
Затверд.	Ремесло		

Схема електрична головна

Лист	Маса	Масштаб
У		

ВНТУ, ЕСп-14

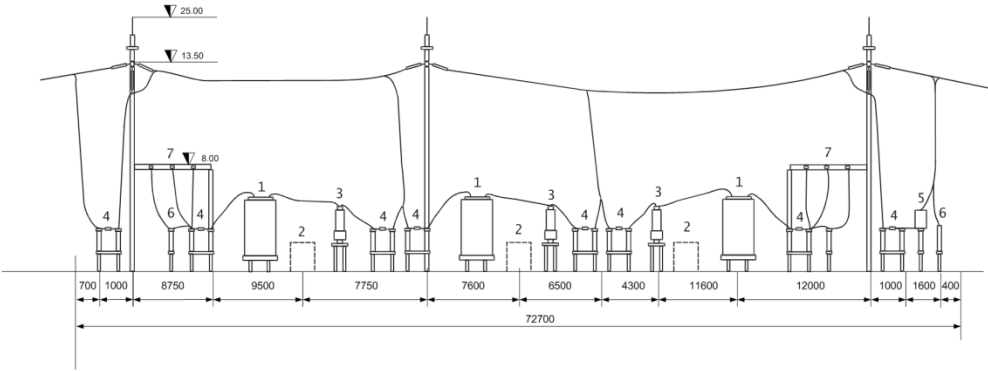
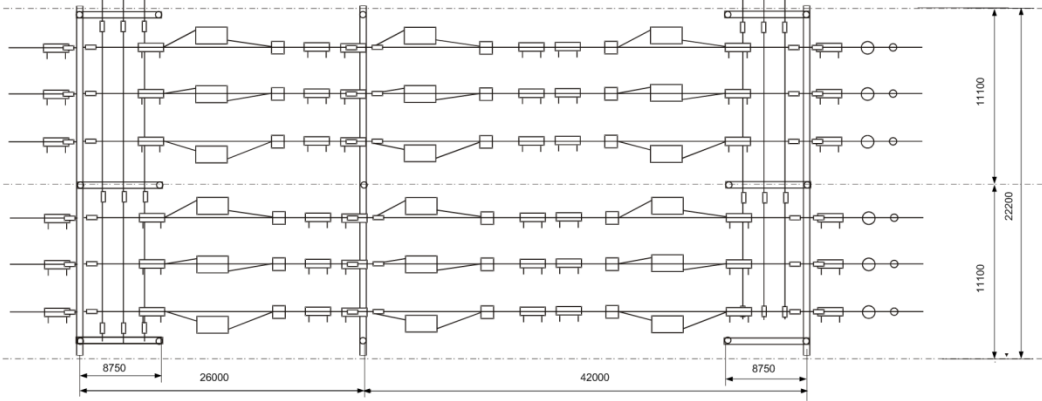
Поперечний розріз головної будівлі станції



Позначення	Найменування
1	Кран козловий спеціальний
2	Ремонтний затвор
3	Нормальний підпорийний рівень
4	Верхній б'єф
5	Основні затвори водозливної греблі
6	Поверхневий водозлив
7	Рівень мертвого об'єму
8	Блочний трансформатор
9	Кран мостовий машинного залу
10	Кран мостовий спеціальний
11	Машинний зал
12	Розподільчий пристрій генераторної напруги 10 кВ
13	Водовід
14	Гідрогенератор
15	Нижній б'єф
16	Максимальний рівень нижнього б'єфу
17	Спиральна камера
18	Турбіна
19	Направляючий апарат турбіни
20	Ремонтні затвори нижнього б'єфу
21	Мінімальний рівень нижнього б'єфу
22	Вивідна труба
23	Водобійна стіна
24	Оглядова галерея
25	Зливна галерея

08-15 ДП.020.00.000.8					Літ.	Маса	Масштаб
Висл. / Арх.	№ докум.	Підпис	Дата	Поперечний розріз головної будівлі			
Рисувач	Скорочення			У			
Перевір.	Тетяна			Архив			Архив
Консульг.	Тетяна						
Н. мейст.	Тетяна						
Рисувач							
Заверш.	Левко						
				ВНТУ, ЕСсн-14			

План та поперечний розріз ВРУ-220 кВ

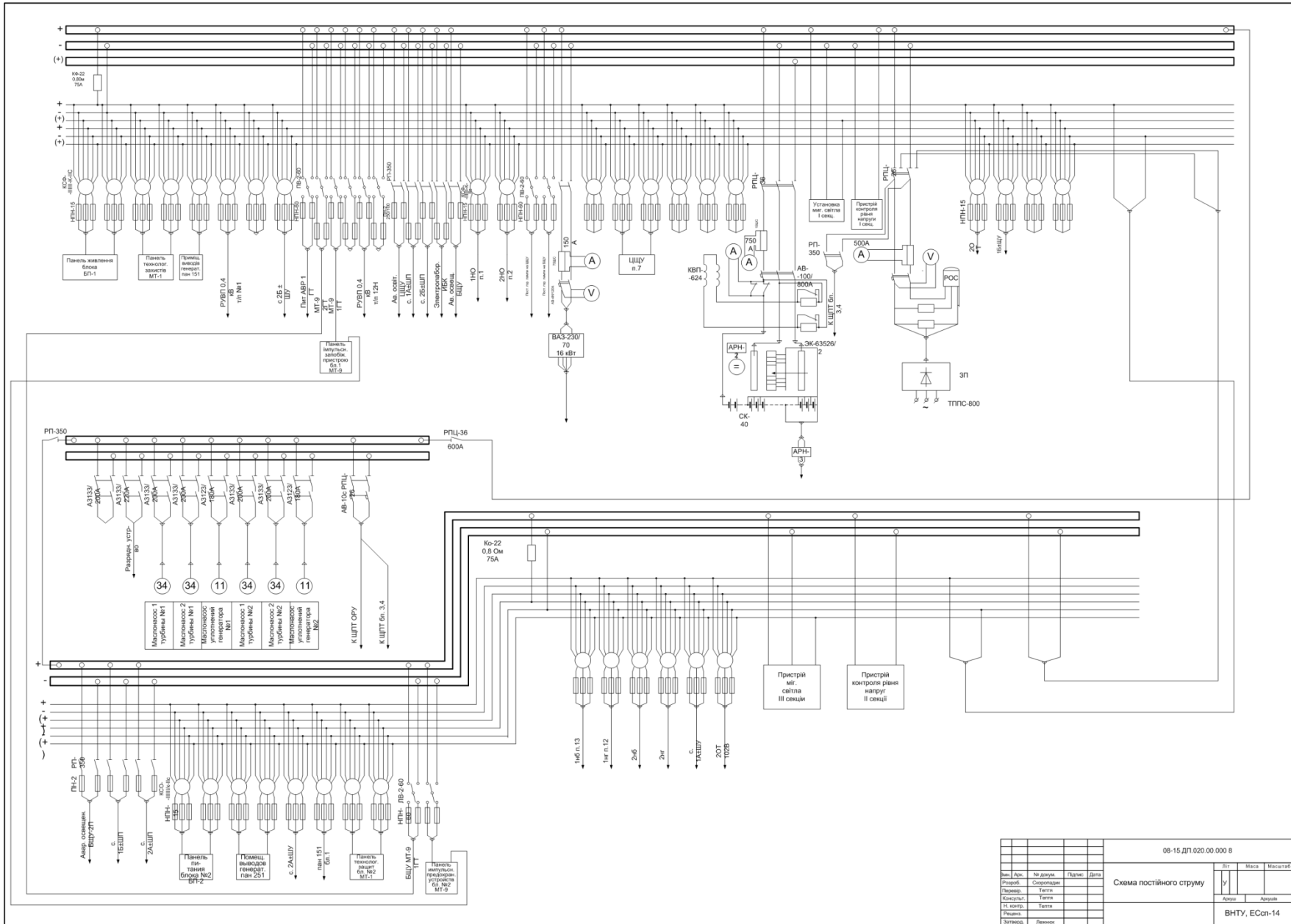


№п/п	Назва елемента	Тип
1	Вимикач	
2	Дорога	—//—
3	Т-р струму	
4	Роз'єднувач	
5	Т-р напруги	
6	Розрядник	
7	Портал	—//—
8	Блискавковідвід	—//—

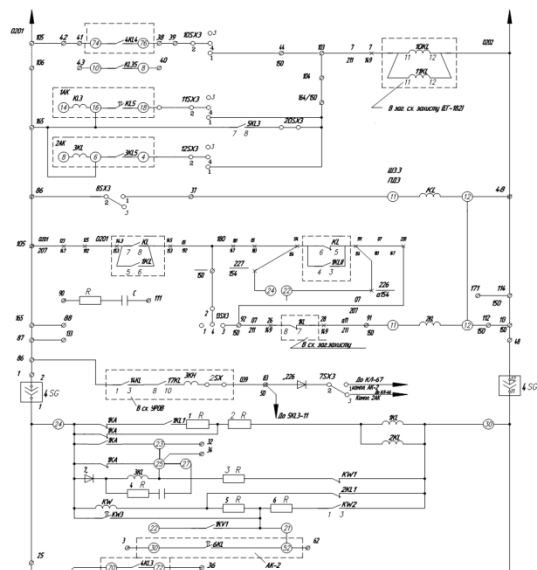
				08-15.ДП.020.00.000.8			
Вис. Арх.	№ докум.	Підпис	Дата	План та поперечний розріз ВРУ-220 кВ	Лист	Масштаб	Масштаб
Листов.	Скорочення				У		
Перевір.	Титул				Архив	Архив	
Консуль.	Титул						
Н. зам.	Титул						
Рисув.	Титул						
Затверд.	Рівень						

ВНТУ, ЕСст-14

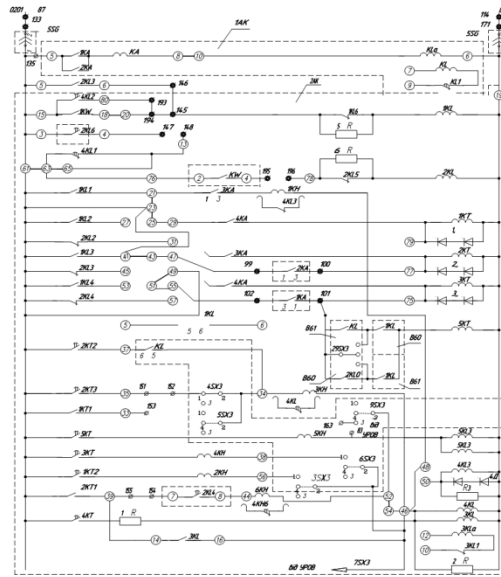
Схема установки постоянного струму



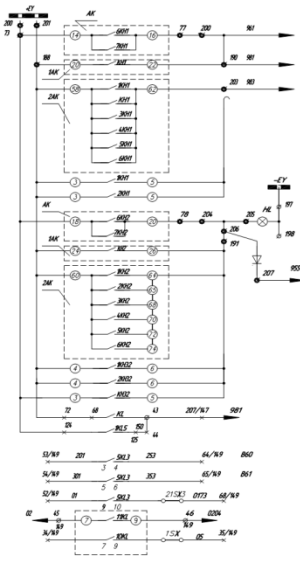
				08-15 ДЛ.020.00.000 В			
Висл. Акт.	№ докум.	Підпис	Дата	Лист	Маса	Місяць	Рік
Проект.	Скоректор.			У			
Перевір.	Тестув.						
Конструй.	Тестув.						
Н. варт.	Тестув.						
Ревізія							
Затверд.	Ревізія						
Схема постійного струму				ВНТУ, ЕСон-14			



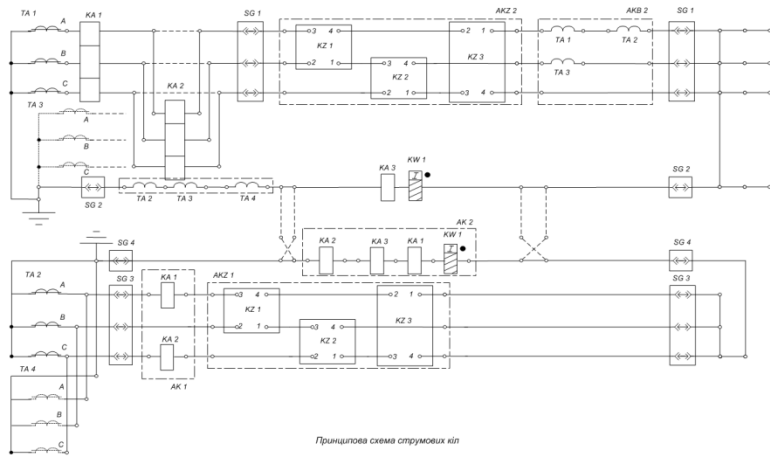
Дистанційний захист	ДП - дистанційний захист
Диференціальний захист	
ЗНП	
Запобіжник	ДП - дистанційний захист
Стерженне приспороження	
Реле приспороження	
Випробувальний блок	
Листовий блок	



Стерженне приспороження	ДП - дистанційний захист
Контакти реле	
I ступінь	ДП - дистанційний захист
II ступінь	
III ступінь	
IV ступінь	
Стерженне приспороження	ДП - дистанційний захист
II ступінь	
I ступінь	ДП - дистанційний захист
II ступінь	
III ступінь	
IV ступінь	
Реле часу	ДП - дистанційний захист
II ступінь	
Диференціальний захист	ДП - дистанційний захист
II ступінь	



II ступінь	ДП - дистанційний захист
Диференціальний захист	
Сигнал	ДП - дистанційний захист
"Повідомлення"	
не	ДП - дистанційний захист
лінійний	
Сигнал ступінчастого приспороження	
Диференціальний захист	
Лист АК-40	
Диференціальний захист	
Лист ЗНП	



Принципова схема струмових кіл

КЗ	Комплект реле апарату	КРС-1	1
АК	Комплект захисту	КЗ-10	1
КЗ	Дистанційний захист	ДЗ-2	1
КЗ	Комплект захисту	КЗ-9	1
АКВ	Пристрій блокування при качаннях	КРБ-126	1
1КЛ	Проміжне реле	РТ-252	1
2КА	Реле струму	РТ-40р	1
2КЛ	Проміжне реле	РТ-23	1
1КА	Реле струму	РТ-40р	1
КНЗ	Вказівне реле	РУ-21	1
2ТЗ-103-103	Накладка	ННР-3	19
КЛ3	Реле проміжне	РТ-258	1
НЛ	Сигнальна лампа	АС-220	1
КВ	Реле потужності	РБМ-178	1
2SG	Випробувальний блок	БІ-4	1
БІ.0, БІ.0, БІ.0, БІ.0	Випробувальний блок	БІ-6	4
2КНЗ	Реле вказівне	РУ-21	1
1КНЗ	Реле вказівне	РУ-21	1
4OR	Резистор	РБЗ-30	1
4ТС	Конденсатор	КБТТ1-400 10 мкФ	3

08-15 ДП 020.00.000 А3				
Висл.	Апр.	Не док.	Підпис	Дата
Розроб.	Скороч.			
Викон.	Тест.			
Викон.	Контр.			
Н. контр.	Тест.			
Решен.				
Затверд.	Решен.			

Копія управління операційною панеллю релейного захисту ЕТС - 1636		Лист	Масо	Месець	Рік
		Лист	Апрель		
		ВНТУ, ЕСсн-14			

Навантажувальна здатність трансформаторів

Загальний відносний знос F за період часу T , що розглядається, складає:

$$F = \sum F_i, \quad (1)$$

де

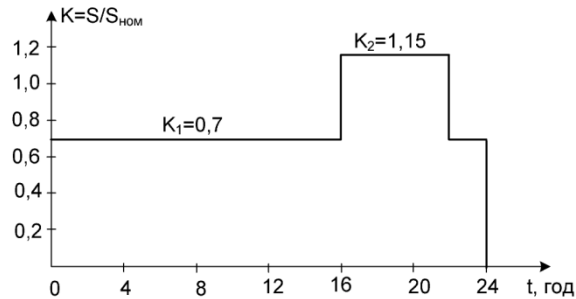
$$F_i = \frac{\Delta t_i}{T} \cdot 2^{\frac{(\vartheta_{\text{іср}} - \vartheta_{\text{баз}})}{\Delta}}, \quad (2)$$

де $\vartheta_{\text{іср}}$ – середня температура найбільш нагрітої точки обмотки на інтервалі Δt_i ;

$\vartheta_{\text{ннт.баз}} = 98^\circ\text{C}$ – базисна температура для класу нагрівостійкості А;

$\Delta = 6^\circ\text{C}$ – температурний інтервал, при змінюванні на який, термін служби ізоляції класу А змінюється в два рази;

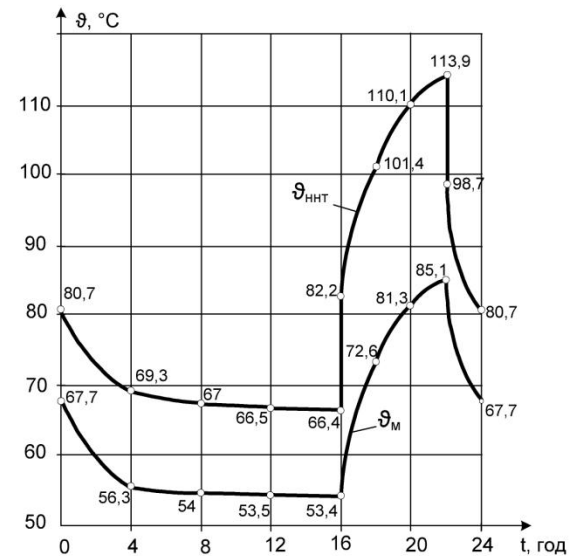
T – тривалість інтервалу повторювання навантаження, під час якого виникають систематичні перевантаження трансформатора.



Добовий графік навантаження трансформатора

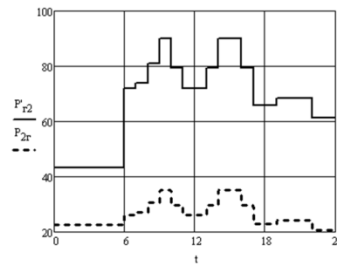
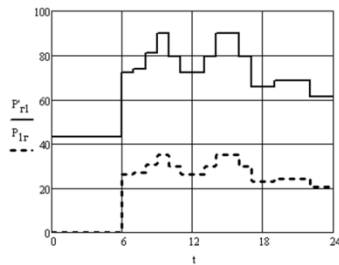
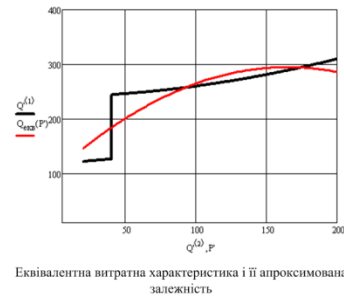
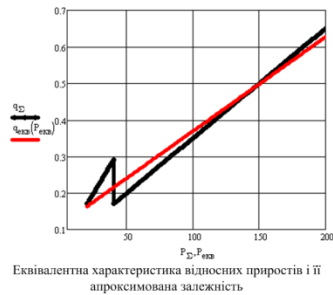
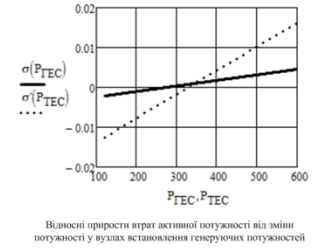
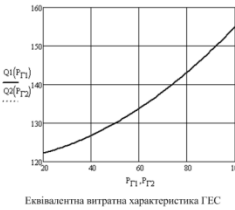
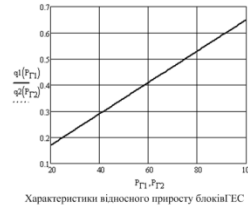
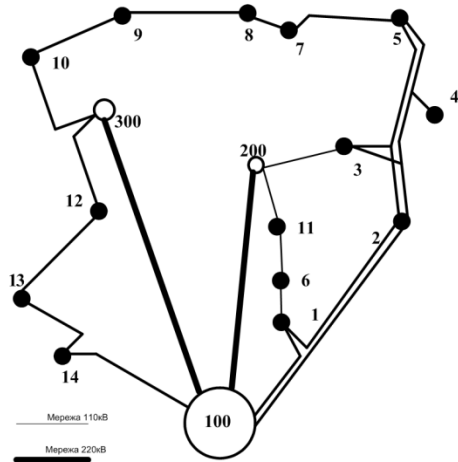
Таблиця 1 – Тепловий розрахунок трансформатора ТД-16000/35

Години доби	0 (24)	4	8	12	16	18	20	22
Години I сходуна	2	6	10	14	18	–	–	0
Години II сходуна	–	–	–	–	0	2	4	6
$\theta_m, ^\circ\text{C}$	47,7	36,3	24,0	33,5	33,4	52,6	61,3	65,1
$\vartheta_m = \theta_m + 20, ^\circ\text{C}$	67,7	56,3	54,0	53,5	53,4	72,6	81,3	85,1
$\theta_{\text{ннт}}, ^\circ\text{C}$	60,7	49,3	47,0	46,5	<u>46,4</u> 62,2	81,4	90,1	<u>93,9</u> 78,1
$\vartheta_{\text{ннт}}, ^\circ\text{C}$	80,7	69,3	67,0	66,5	<u>66,4</u> 82,2	101,4	110,1	<u>113,9</u> 98,1



Визначення теплового стану трансформатора для еквівалентного двоступеневого графіка навантаження

За результатами розрахунків можна визначити величину відносного зносу ізоляції протягом заданого періоду.



08-15 ДП.020.00.000.8					
Висл.	Апр.	№ докум.	Підпис	Дата	Автоматизована система керування технологічним процесом ГЕС
Розроб.		Складено			Лист
Перевір.		Визнач.			Архив
Конструй.		Тверд.			
Н.ч. конст.		Тверд.			
Реценз.					
Затверд.	Листопад				ВНТУ, ЕСон-14

Таблиця 1 – Результати визначення собівартості відпущеної електроенергії:

Елементи затрат	Сума річних затрат, тис. грн	Собівартість енергії	
		коп/кВт·год	%
Амортизація	27027972,0	4,41	65,88
Заробітна плата	2229808,35	0,48	7,12
Паливо	0	0	0
Інші витрати	13458578,961	1,81	27,01
Разом	42716359,31	6,7	100

Таблиця 2 - Основні техніко-економічні показники ЕС

Показник	Одиниця вимірювання	Значення
Потужність станції	МВт	300
Річний виробіток електроенергії	МВт·год	1362573,45
Коефіцієнт витрати електроенергії на ВП	%	1
Коефіцієнт обслуговування	МВт / чол.	1,92
Кошторисна вартість промислового будівництва	млн. грн.	380,64
Питомі капітальні вкладення	грн / кВт	1268,8
Собівартість відпущеної електроенергії	коп. / кВт·год	6,7

				08-15.ДП.020.00.000.8			
Вен. Арен.	На дозор	Планов.	Дата	Техніко-економічні показники станції	Літ	Мая	Масштаб
Розроб.	Скорочення				У		
Провер.	Титул						
Класифік.	Назв.роботника				Архив	Архив	
Н. контр.	Безпа						
Рисун.	Безпа						
Заповн.	Рисун.						
				ВНТУ, ЕСсн-14			

Дякую за увагу