

Виконав: студент 2 курсу ОППП магістр,
групи ЕС-17м
Антоніо Клаудіа Марта

магістерська кваліфікаційна робота на тему:

**ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ПОТУЖНІСТЮ
12,8 МВТ З АГРЕГАТАМИ ТИПУ ВГС 325/64-18 З ДОСЛІДЖЕННЯМ
ПИТАНЬ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН**

Актуальність теми

Гідравлічні та гідроакумулюючі електростанції є найбільш дієвими джерелами пікової та резервної потужності у енергетичних системах.

Основною перевагою використання ГЕС невичерпність первинних носіїв та їх екологічна чистота, що безумовно сприяє покращенню екологічного стану і не призводить до зміни енергетичного балансу на планеті.

На сьогодні існують більше сотні малих електростанцій, що просто закинуті і фахівцями доведено необхідність відродження малої гідроенергетики в Україні

Таким чином, дослідження методів проектування електричної частини ГЕС є актуальною задачею.

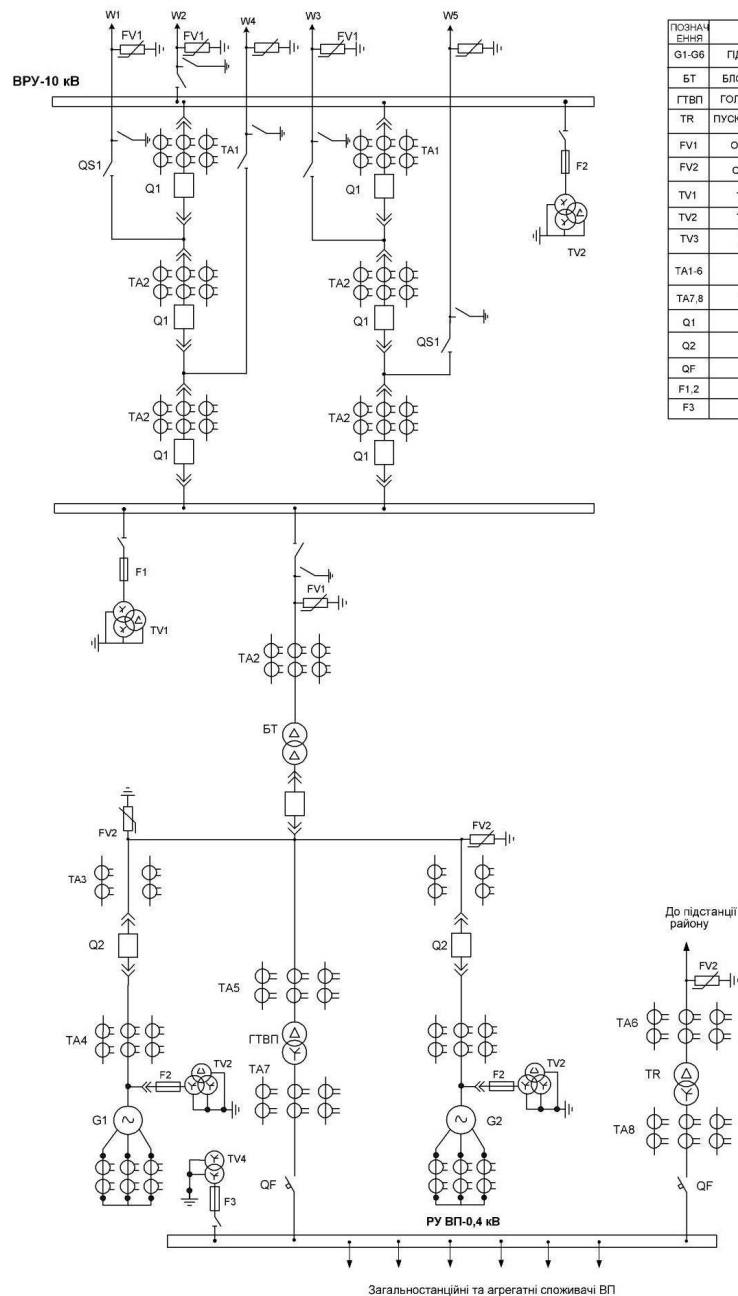
ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ПОТУЖНІСТЮ 12,8 МВт З АГРЕГАТАМИ ТИПУ ВГС 325/64-18 З ДОСЛІДЖЕННЯМ ПИТАНЬ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН

Метою магістерської роботи є дослідження методів проектування гідроелектростанцій на прикладі електричної частини ГЕС потужністю 12,8 МВт та дослідження питань обслуговування електричних машин

Відповідно до вказаної мети в роботі розв'язуються такі основні задачі:

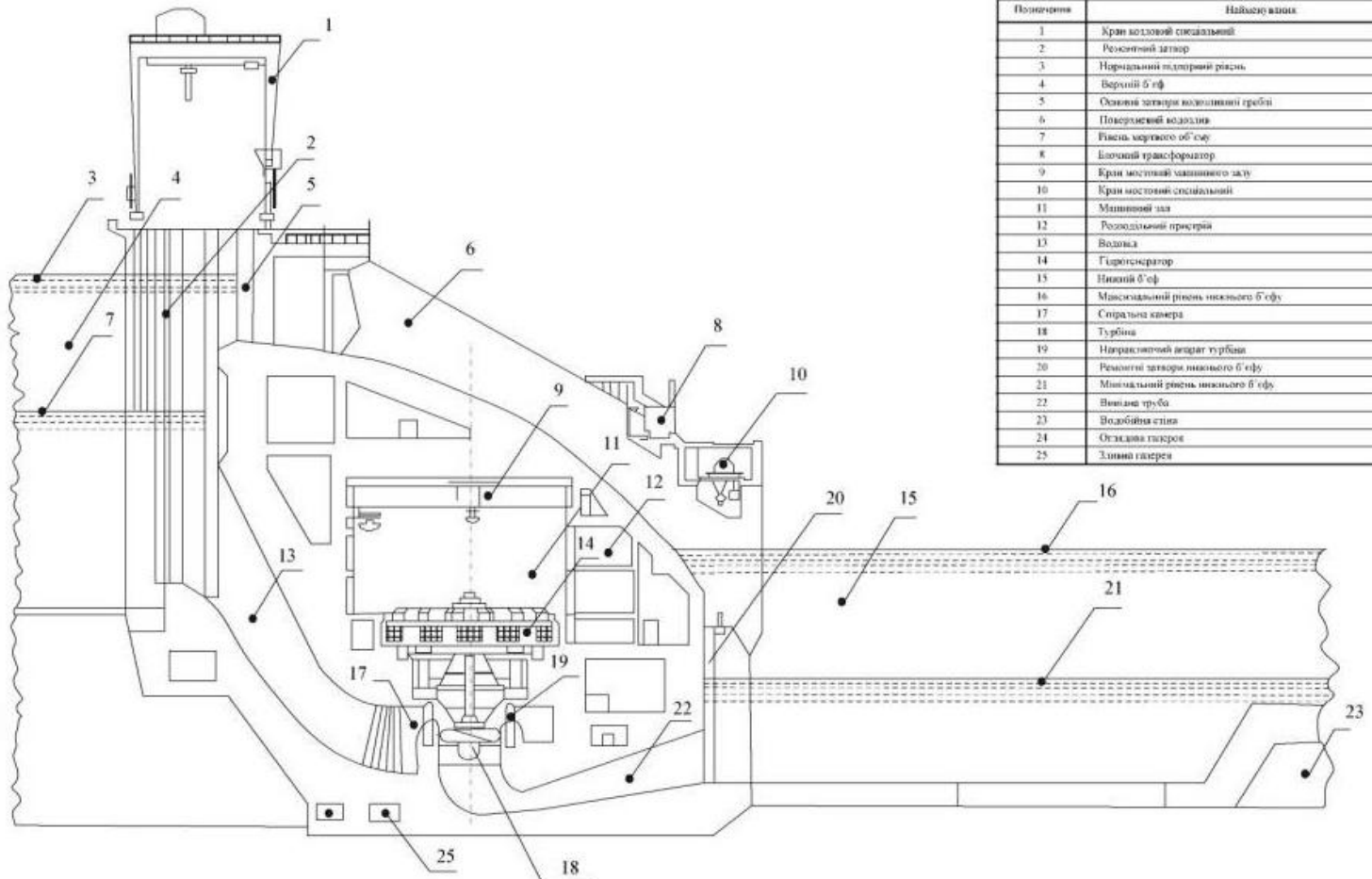
- ✎ техніко-економічне обґрунтування проектування ГЕС;
- ✎ проектування головної схеми електричних з'єднань ГЕС;
- ✎ вибір схеми власних потреб електростанції;
- ✎ вибір комутаційної апаратури, струмоведучих частин, вимірювальних трансформаторів, акумуляторної батареї, розрахунок грозозахисту та заземлення ВРУ високої напруги;
- ✎ дослідження питань експлуатації та обслуговування електричних машин;
- ✎ розрахунок основних техніко-економічних показників ГЕС.

Схема електричних з'єднань головна



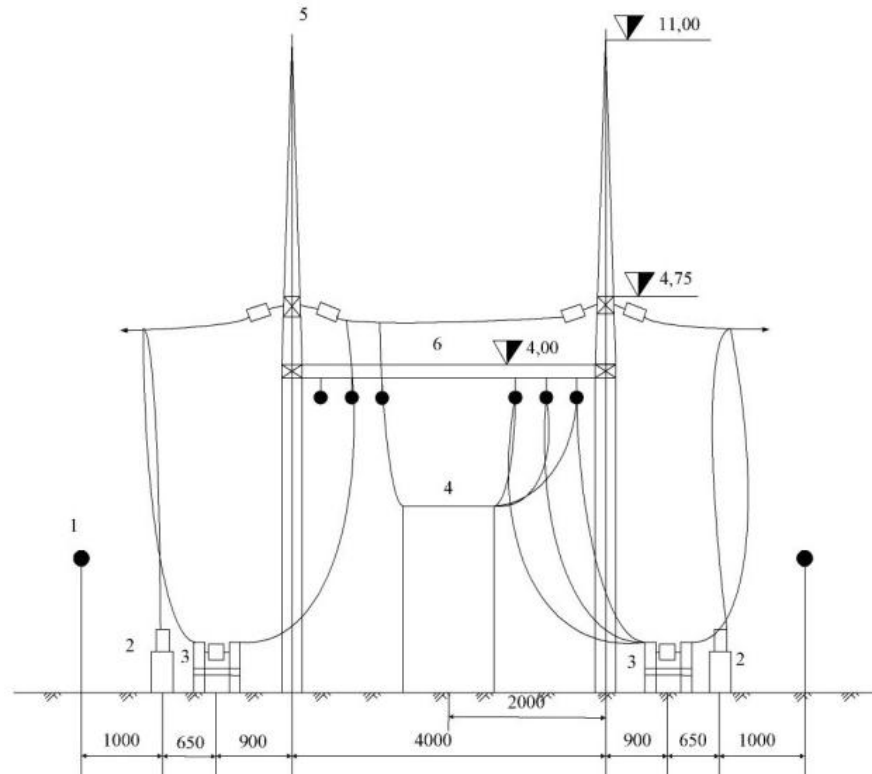
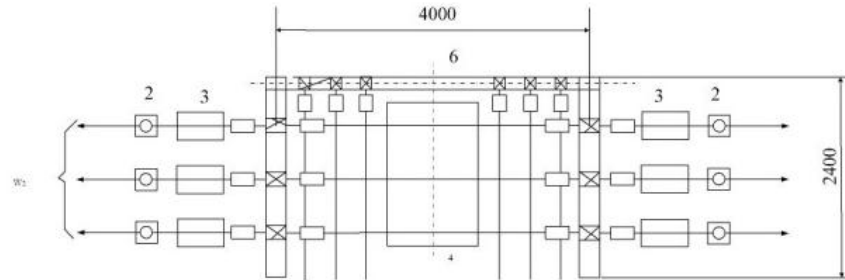
ПОЗНАЧЕННЯ	НАЙМЕНУВАННЯ	ТИП
G1-G6	ГІДРОГЕНЕРАТОР	ВГС 325/64-18
БТ	БЛОКНИЙ ТРАНСФОРМАТОР	ТДНС-16000/20
ГТВП	ГОЛОВНИЙ ТРАНСФОРМАТОР ВП	ТС3-250/10
ТР	ПУСКОРЕЗЕРВНИЙ ТРАНСФОРМАТОР	ТС3-400/10
FV1	ОБМЕЖУВАЧ ПЕРЕНАПРУГ	ОПН-10У1
FV2	ОБМЕЖУВАЧ ПЕРЕНАПРУГ	ОПН-6У1
TV1	ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ	ЗНОЛ-06-10У3
TV2	ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ	ЗНОЛ-06-6У3
TV3	ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ	НОС-0,5У3
TA1-6	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТПЛ-10
TA7,8	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТК-40
Q1	ВИМИКАЧ	ВВ/TEL-10
Q2	ВИМИКАЧ	ВВ/TEL-10
QF	АВТОМАТ	A3790
F1,2	ПЛАВКИЙ ЗАПОБІЖНИК	ПКТ-10
F3	ПЛАВКИЙ ЗАПОБІЖНИК	ПК-2

Поперечний розріз головної будівлі станції



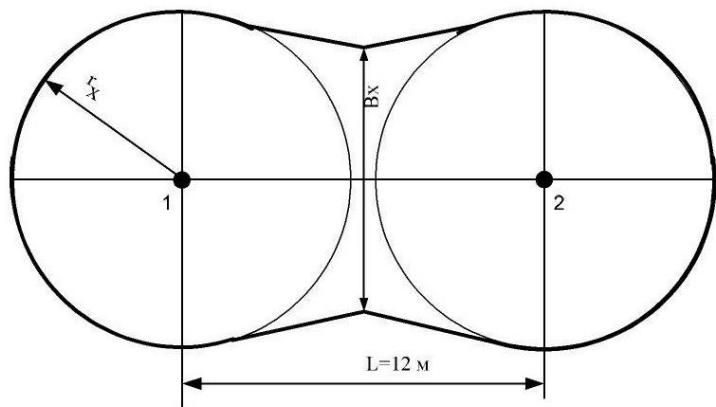
Позначення	Найменування
1	Кран колісовий сисальний
2	Ремонтний ліфт
3	Нормальний електричний рівень
4	Верхній б'єф
5	Основні заклади колісового гребні
6	Поверхневий колектор
7	Рівень зовнішнього об'єму
8	Лінійний трансформатор
9	Кран мостовий захисного залу
10	Кран мостовий сисальний
11	Машинний зал
12	Розподільний пристрій
13	Водопомп
14	Гідроконсертатор
15	Нижній б'єф
16	Максимальний рівень нижнього б'єфу
17	Спиральна камера
18	Турбіна
19	Направлений вихід турбіни
20	Ремонтні заклади нижнього б'єфу
21	Мінімальний рівень нижнього б'єфу
22	Випускна труба
23	Водобійна стіна
24	Осередок газорозподілу
25	Зливні канал

План та поперечний розріз ВРУ-10 кВ

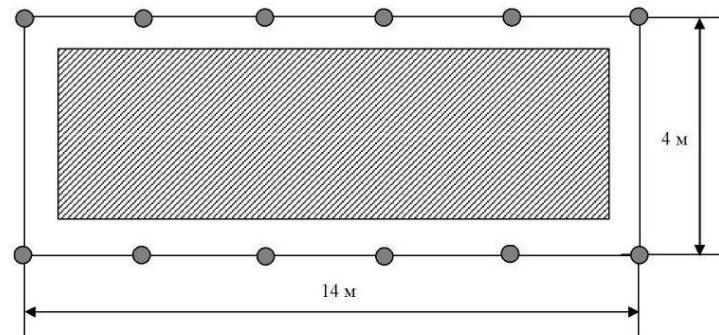


№ вузла	Назва вузла
1	Огорожа
2	Обмежувач перенапруг
3	Роз'єднувач
4	Вузол вимикача
5	Блискавковідвод
6	Портал

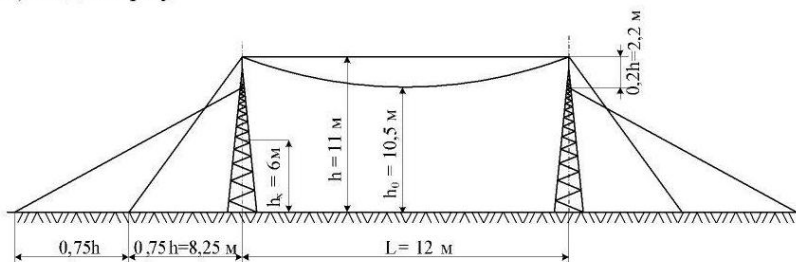
Розрахунок блискавкозахисту та заземлювального пристрою ВРУ-10 кВ



а) вид зверху



План заземлювального пристрою ВРУ-10 кВ



б) вид збоку

Вид на зону захисту блискавковідводів ВРУ – 10 кВ

Обслуговування електричних машин

Перелік можливих несправностей асинхронних двигунів

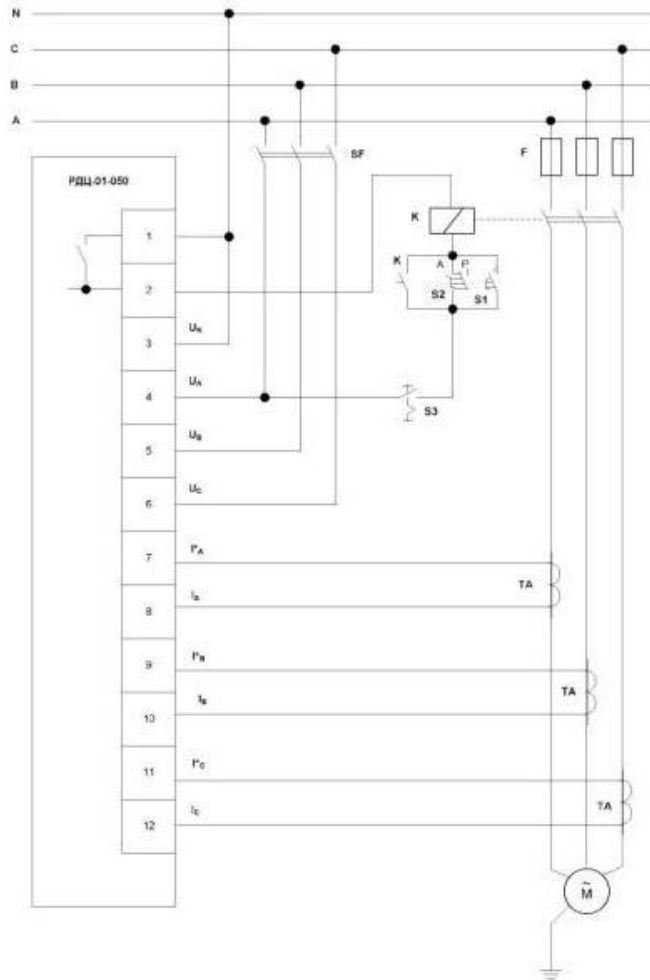
Несправність, зовнішні прояви та додаткові ознаки	Ймовірні причини	Спосіб усунення
1	2	3
Двигун при пуску не розгортається, гудить	Відсутність або недопустиме зменшення напруги живильної мережі	Знайти та усунути несправність мережі
	Переплутані початок та кінець фази обмотки статора	Зробити підключення фази згідно зі схемою
	Двигун перевантажений	Знизити навантаження
	Несправний приводний механізм	Усунути несправність приводного механізму
Зупинка працюючого двигуна	Припинення подачі напруги	Знайти та усунути розрив в електричному колі
	Пошкодження в апаратурі розподільного пристрою та живильної мережі	Усунути пошкодження в апаратурі та живильній мережі
	Заклинення приводного механізму	Усунути несправність приводного механізму
	Спрацював захист	Перевірити обмотку статора та усунути причину
Вал обертається, але нормальна частота обертання не досягається	Під час розгону відключилась одна з фаз	Підключити фазу
	Зменшилася напруга в живильній мережі	Підняти напругу до номінального значення
	Двигун перевантажений	Усунути перевантаження
Підвищений перегрів двигуна	Двигун перевантажений за струмом	Знизити навантаження до номінального
	Підвищена або знижена напруга в мережі	Встановити напругу відповідно до ГОСТ 183-74*
	Підвищена температура навколишнього середовища	Встановити допустиму температуру

Обслуговування електричних машин

Перелік можливих несправностей асинхронних двигунів

1	2	3
Підвищений перегрів двигуна	Порушена нормальна вентиляція (забруднені вентиляційні канали та корпус двигуна)	Почистити корпус та вентиляційні канали
	Порушена нормальна робота приводного механізму	Усунути несправності в роботі приводного механізму
Обмотка статора перегрівається, двигун сильно гуде та не розвиває нормальної частоти обертання	Міжвиткове замикання в обмотці статора	Замінити статор
	Обмотка однієї з фаз пробита на корпус (землю) в двох місцях	Також
	Коротке замикання між фазами	Також
	Обрив однієї з фаз	Також
Підвищене перегрівання та стук підшипників	Неправильне центрування двигуна з приводним механізмом або його порушення	Правильно відцентрувати двигун з приводним механізмом
	Пошкодження підшипників	Замінити підшипники
Підвищена вібрація працюючого двигуна	Недостатня жорсткість фундаменту	Збільшити жорсткість фундаменту
	Неспіввісність вала двигуна з валом приводного механізму	Покращити неспіввісність валів
	Не збалансовано привод або з'єднувальна муфта (шків)	Відбалансувати привод або муфту (шків)
Знижений опір ізоляції обмоток	Забруднення або відсиріння обмоток	Розібрати та почистити двигун, продути та просушити обмотку

Схема захисту електродвигуна власних потреб 0,4 кВ



Мікропроцесорне реле захисту серії РДЦ-01 для електродвигунів 0,4 кВ

РДЦ-01 з цифровим налаштуванням та індикацією контролюваних параметрів призначено для захисту трифазних асинхронних електродвигунів 3 · 127/220 або 3 · 220/380 В від наслідків:

- перевантажень;
- асиметрії навантаження;
- роботи з недовантаженням;
- перевантаження живлячої напруги;
- зниження живлячої напруги;
- неправильного чергування фаз;
- зниження опору ізоляції обмоток двигуна перед пуском та комутації електричних кіл при досягненні одного з контролюваних параметрів визначеного, попередньо запрограмованого рівня.

Реле має ряд важливих сервісних функцій:

- моніторинг параметрів (струму та напруги фаз, частоти, лічильник моторесурсу, причин аварійних станів);
- автоматичних пусків після аварійного вимкнення (до п'яти з інтервалом часу між ними 15 с);
- захист установок від несанкціонованого доступу (пароль);
- можливість скидання зберіганих параметрів аварії без вимкнення пристрою (квітування).

Пам'ять установок енергонезалежна і може зберігати значення протягом всього терміну експлуатації.

Умови експлуатації:

- для виконання УЗ, УХЛ2: –40 ... +55 °С;
- для виконання ТЗ: –10 ... +55 °С.

При перевантаженні за струмом час витримки вимкнення залежить від часу пуску електродвигуна та величини перевантаження.

Габаритні розміри: 140 × 70 × 137 мм.

Техніко-економічні показники станції

Таблиця 1 – Результати визначення собівартості відпущеної електроенергії

Елементи затрат	Сума річних затрат, тис. грн	Собівартість енергії	
		коп/кВт·год	%
Амортизація	38439782,40	90,74	65,30
Заробітна плата	805454,35	1,90	1,37
Інші витрати	19622618,37	46,32	33,33
Разом	58867855,12	138,97	100

Таблиця 2 - Основні техніко-економічні показники ЕС

Показник	Одиниця вимірювання	Значення
Потужність станції	МВт	12,8
Річний виробіток електроенергії	МВт·год	43875,47
Коефіцієнт витрати електроенергії на ВП	%	2
Коефіцієнт обслуговування	МВт / чел.	1,92
Кошторисна вартість промислового будівництва	тис. грн.	2436029,6
Питомі капітальні вкладення	грн / кВт	19032
Собівартість відпущеної електроенергії	коп. / кВт·год	138,97

Дякую за увагу