

Міністерство освіти та науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет електроенергетики та електромеханіки

Магістерська кваліфікаційна робота
Розвиток фрагменту електричної мережі
Публічного акціонерного товариства
„Вінницяобленерго” з порівняльним аналізом
повітряних та елегазових вимикачів

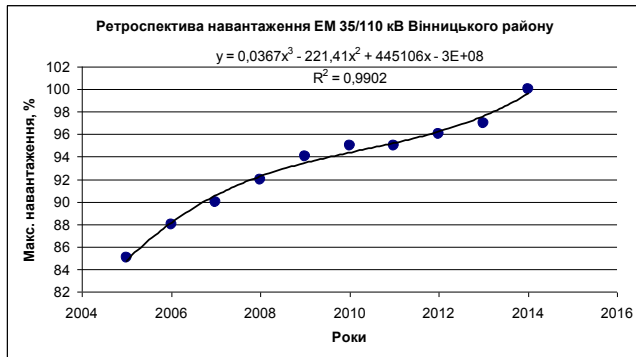
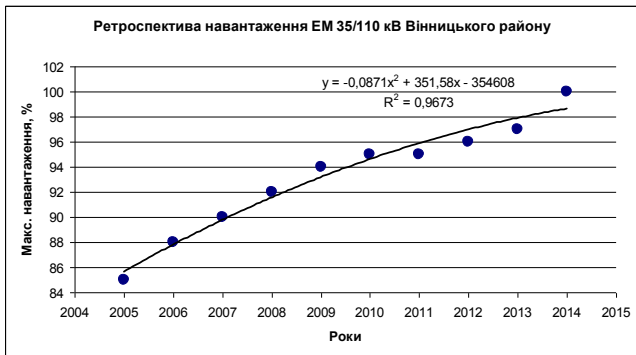
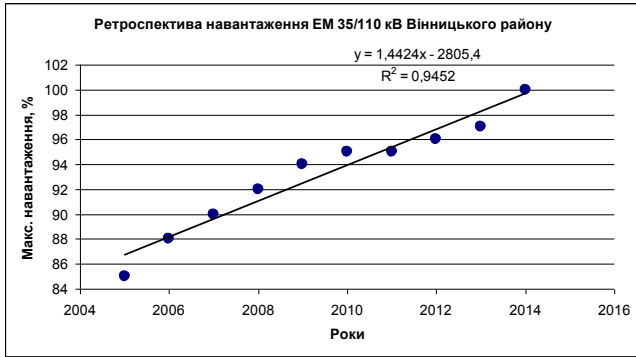
8.05070102 – Електричні системи та мережі

Виконав ст.гр. ЕСМ-16 м

Яремко Олег Володимирович

Ретроспективні дані для прогнозування максимального навантаження

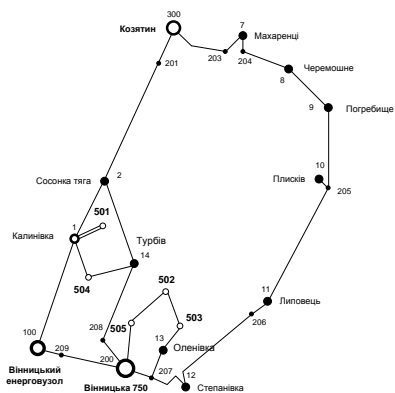
Роки експлуатації	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Макс. навантаж., %	85	88	90	92	94	95	95	96	97	100



№	Назва вузла	Р _п , МВт	Q _п , Мвар	Р _п , МВт	Q _п , Мвар
		Станом на 2014 р.		Станом на 2019 р.	
100	Вінницький енерговузол	-	-	-	-
200	Підстанція Вінницька-750	-	-	-	-
300	Козятин	-	-	-	-
1	Калинівка	6,3	3,23	6,74	3,46
2	Сосонка тяга	13,0	7,37	13,91	7,89
3	Сигнал	7,4	3,58	7,92	3,83
4	Козятин тяга	17,0	9,63	18,19	10,30
5	Глухівці	4,5	2,18	4,82	2,33
6	Завод Прогрес	5,8	3,13	6,21	3,35
7	Махаренці	4,8	2,72	5,14	2,91
8	Черемошне	3,2	1,9	3,42	2,03
9	Погребище	5,1	2,89	5,46	3,09
10	Плисків	2,8	1,74	3,00	1,86
11	Липовець	6,4	3,1	6,85	3,32
12	Степанівка	2,9	1,64	3,10	1,75
13	Оленівка	3,0	1,45	3,21	1,55
14	Гурбів	4,7	2,54	5,03	2,72

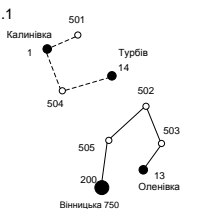
08-13.МКР.017.00.001 А					
Лист	№ розроб.	План	Дата	Прогнозування навантажень електричної мережі	
Розробив	Виконав			Пл	Масштаб
Перевірив	Відомий С.Р.			У	
Н. вистр.	Виконавчий С.Р.			Лист 2	Листів 7
Затвердив	Ленюк П.Д.			Розвиток фрагменту електричної мережі ПАТ «Вінницькоенерго» з порівняльним аналізом поєднання та електромагнітних впливів	
Резервний				ВНТУ, ЕСМ-16 м	

Однолінійна схема фрагменту електричних мереж 35/110 кВ

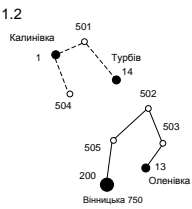


Варіанти розвитку існуючої мережі

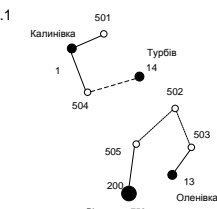
Варіант 1.1



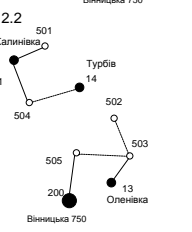
Варіант 1.2



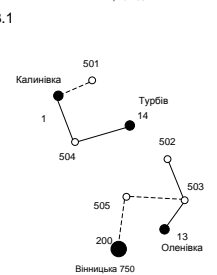
Варіант 2.1



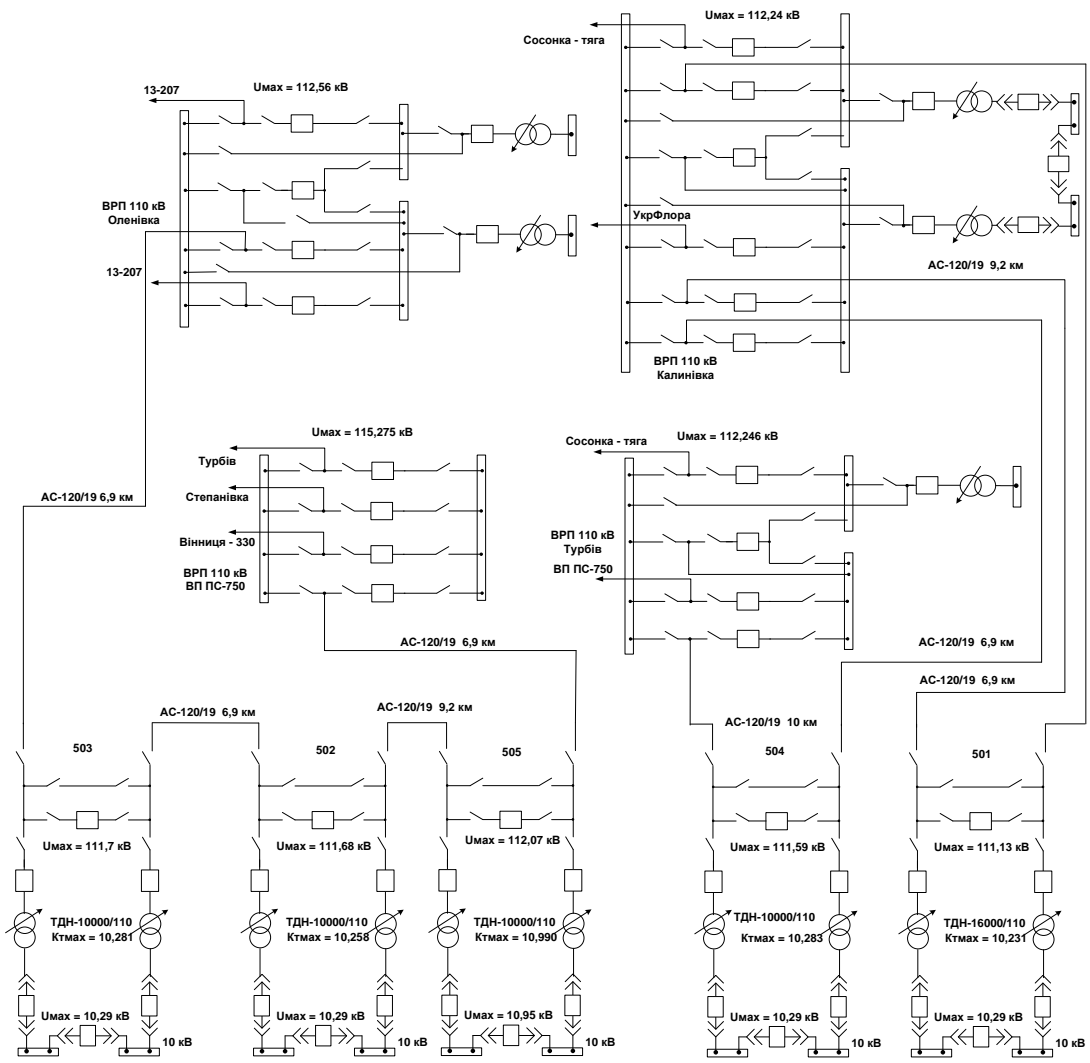
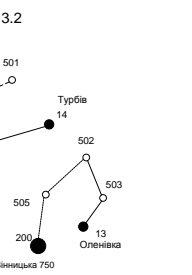
Варіант 2.2



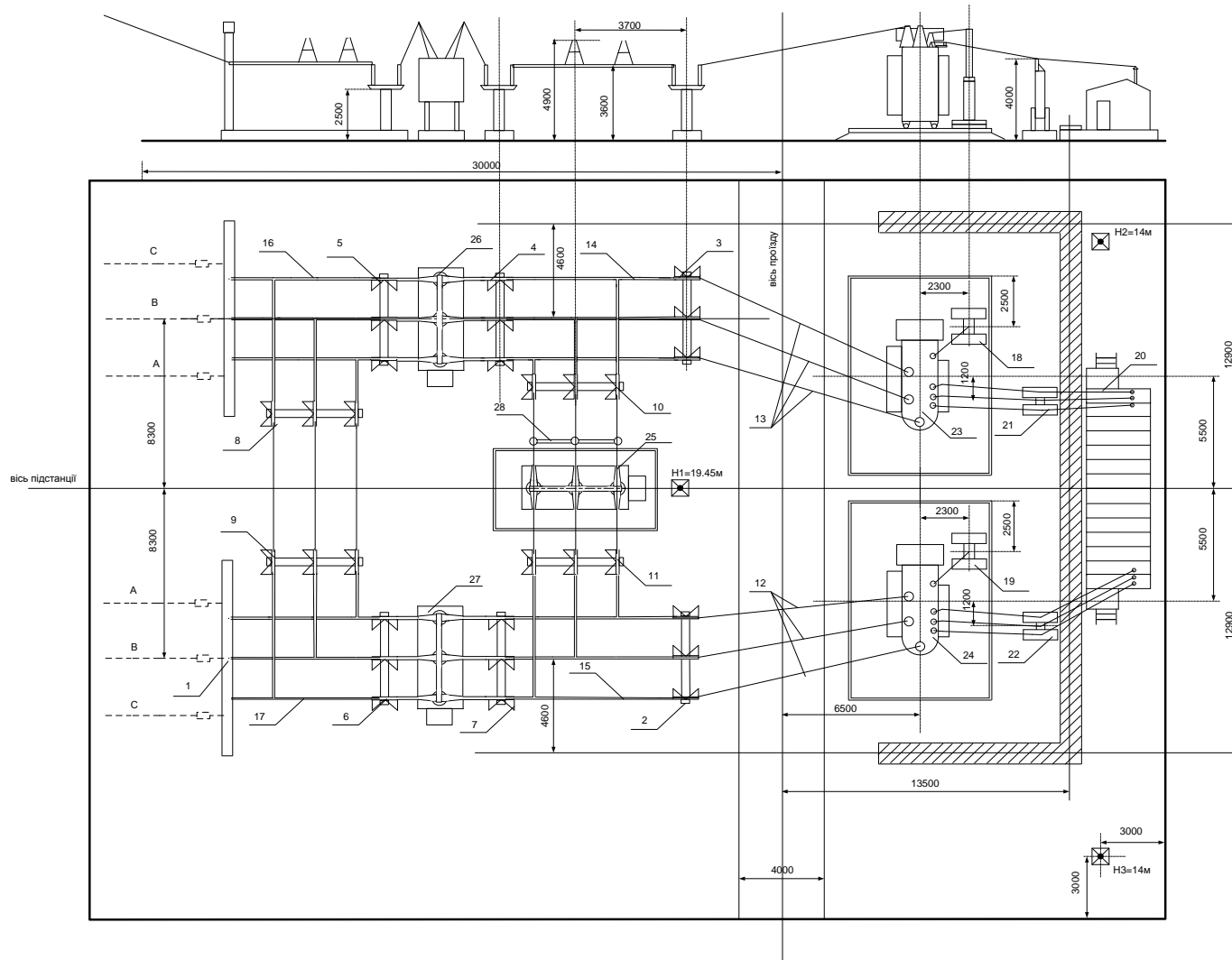
Варіант 3.1



Варіант 3.2



				08-13.МКР.017.00.001.ЕЗ			
Вид	Лист	№ документа	Підпис	Дата	№	Маса	Маштаб
Розробив	Борис О.В.				1		
Проверив	Виконавчий СР						
Т. код					Лист 4	Листів 7	
Н. код	Виконавчий СР				Розробка фрагменту електричної мережі ПАТ «Вінницькийенерго» з подальшим аналізом поглиблених та елементарних викидів		
Замовник	Решета П.Д.				ВНТУ, ЕСМ-16 м		
Редуктор							



№	Найменування	Тип	№ креслення	Од. вим.	Кіл.	Примітка
1	Блок прийому ПЛ 110 кВ			шт.	1	
2	Роз'єднувач	РНДЗ.1-110/1000У1		шт.	1	
3	Роз'єднувач	РНДЗ.1-110/1000У1		шт.	1	
4	Роз'єднувач	РНДЗ.2-110/1000У1		шт.	1	
5	Роз'єднувач	РНДЗ.2-110/1000У1		шт.	1	
6	Роз'єднувач	РНДЗ.2-110/1000У1		шт.	1	
7	Роз'єднувач	РНДЗ.2-110/1000У1		шт.	1	
8	Роз'єднувач	РНДЗ.2-110/1000У1		шт.	1	
9	Роз'єднувач	РНДЗ.2-110/1000У1		шт.	1	
10	Роз'єднувач	РНДЗ.2-110/1000У1		шт.	1	
11	Роз'єднувач	РНДЗ.2-110/1000У1		шт.	1	
12	Шина			шт.	3	
13	Шина			шт.	3	
14	Ошиювка ВРП 110 кВ			шт.	1	
15	Ошиювка ВРП 110 кВ			шт.	1	
16	Ошиювка ВРП 110 кВ			шт.	1	
17	Ошиювка ВРП 110 кВ			шт.	1	
18	Трансформатор напруги			шт.	1	
19	Трансформатор напруги			шт.	1	
20	КРУН			шт.	1	
21	Шкаф трансформаторний			шт.	1	
22	Шкаф трансформаторний			шт.	1	
23	Силовий трансформатор	ТДН-16000/110		шт.	1	
24	Силовий трансформатор	ТДН-16000/110		шт.	1	
25	Масляний вимикач	ВМТ - 110Б - 20/1000УХЛ1		шт.	1	
26	Масляний вимикач	ВМТ - 110Б - 20/1000УХЛ1		шт.	1	
27	Масляний вимикач	ВМТ - 110Б - 20/1000УХЛ1		шт.	1	
28	Трансформатор струму			шт.	1	

08-13. МКР.017.00.001.Е7						Лист	Масштаб
Зм.	Дис.	№ докум.	Підп.	Дата		у	Масштаб
Скороб.	Корен.	С.В.				у	Масштаб
Перевір.	Виконав.	С.С.				у	Масштаб
Т. констр.						у	Масштаб
Розроб.						у	Масштаб
П. констр.	Виконав.	С.С.				у	Масштаб
Затверд.	Листок	П.Д.				у	Масштаб

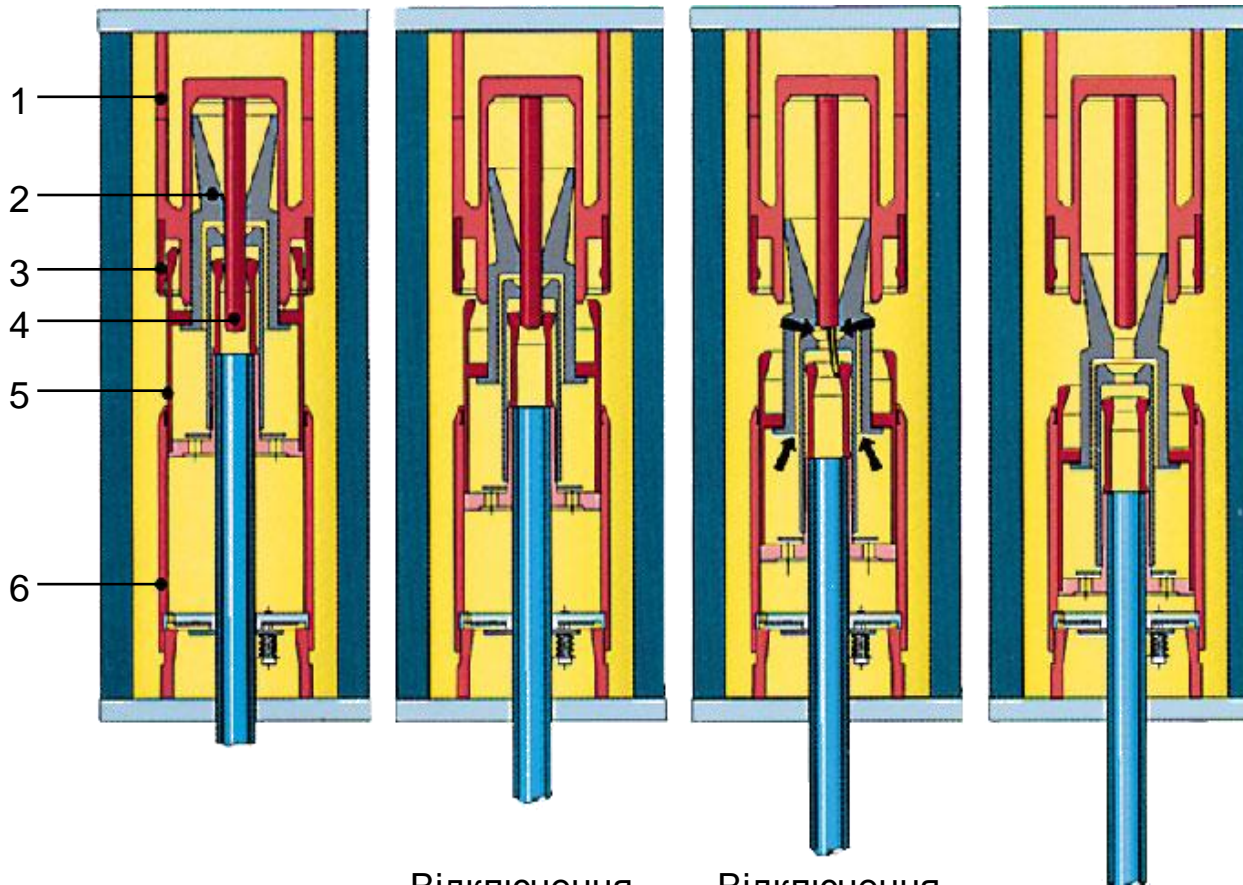
План і розріз підстанції 110/10 кВ пункту 501

Розвиток фрагменту електричної мережі ПАТ «Дніпрообленерго» з порівнянням варіантів розширення та електризованих вимикачів

ВНТУ, гр. ЕСМ-16 м

Дугогасильна камера

Принцип автокомпресійного дугогасіння



Комутаційне
положення "ВКЛ"

Відключення
Головний
контакт
розімкнуто

Відключення
Дугогасильний
контакт
розімкнуто

Комутаційне
положення "ОТКЛ"

- 1 Контактотримач
- 2 Сопло
- 3 Головний контакт
- 4 Дугогасильний контакт
- 5 Контактний циліндр
- 6 Цоколь

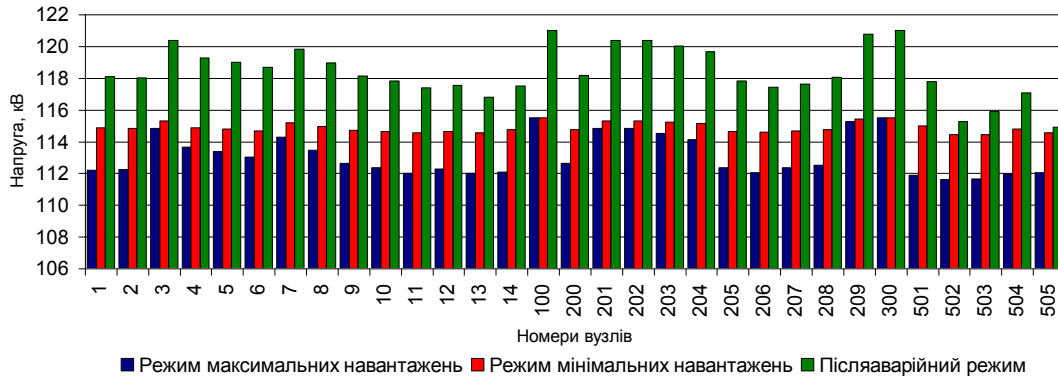
				08-13.МКР.017.00.001 А		
Зм.	Лист	№ докум.	Поз.	Дата	п.	Масш.
Створена		Розробив	Виконав	С.С.	У	
Перевіряв		Затвердив	С.С.			
Т. експ.						
Н. експ.						
Затвердив						
Розробник						

Електрогазові вимикачі

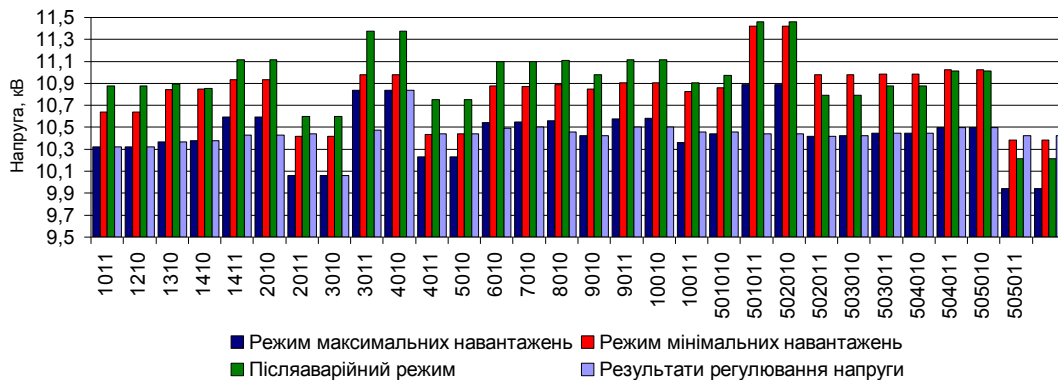
Розробити фрагменти електричної мережі ПАТ «Вінницяобленерго» з порівняльним аналізом повітряних та електромагнітних полів.

ВНТУ гр. ЕСМ-16

Рівні напруги на шинах 110 кВ електромережі



Рівні напруги на шинах 10 кВ електромережі

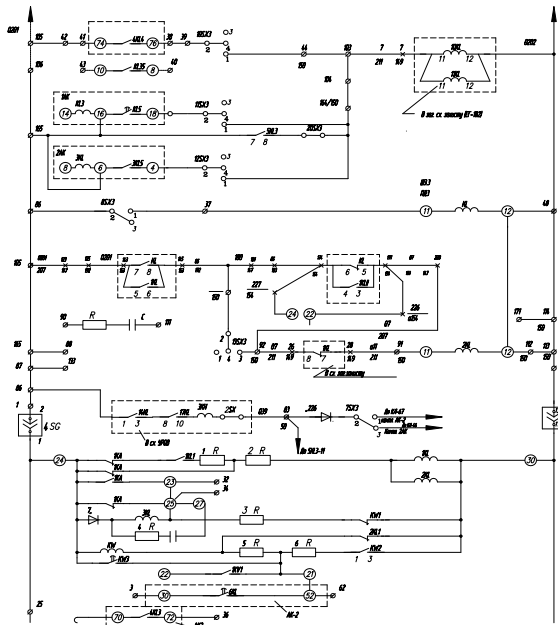


Основні техніко-економічні показники розвинутої ЕМ

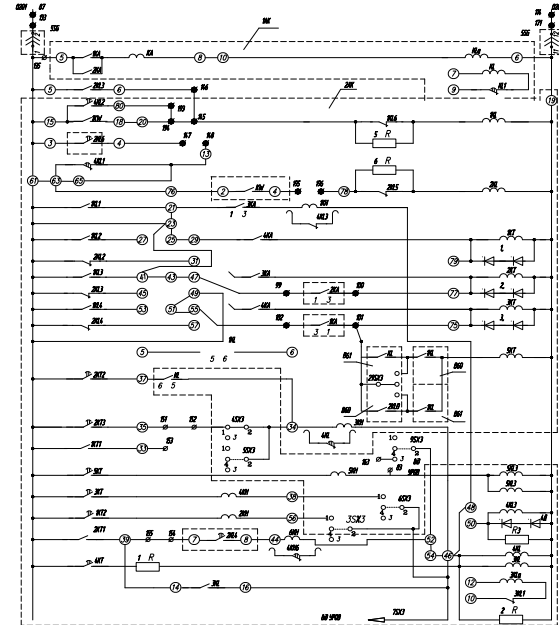
Сумарне максимальне навантаження нових підстанцій мережі	МВт	56,4
Тривалість використання найбільшого навантаження для нових споживачів	год	5400
Сумарна електроенергія, відпущена новим підстанціям	тис. кВт*год	304560
Сумарні капітальні витрати на розвиток електричної мережі	тис. грн.	154967
Очікувані втрати активної потужності у електричній мережі після здійснення розвитку	МВт	3,4
Очікувані втрати активної потужності у електричній мережі після здійснення розвитку	%	2,6
Зростання втрат електроенергії за рахунок розвитку електричної мережі	тис. кВт*год	1583,6
Очікувані втрати електроенергії в електричній мережі після здійснення розвитку	тис. кВт*год	14793
Очікувані щорічні видатки на експлуатацію додаткового електрообладнання після здійснення розвитку	тис. грн.	32964
Очікувана рентабельність капіталовкладень у розвиток електричної мережі	%	13,7
Очікуваний термін окупності капіталовкладень у розвиток електричної мережі	рік	7,3

				08-13.МКР.017.00.001 ЕЗ			
Вид	Лист	№ докум.	Пар.	Дата	Лист	Маса	Мешкоб
Розробка		Яремко О.В.					
Перевірка		Зиньківський С.В.					
Т. зам.							
Т. зам.		Зиньківський С.В.					
Заказчик		Львівськ П.Д.					
Резидент							

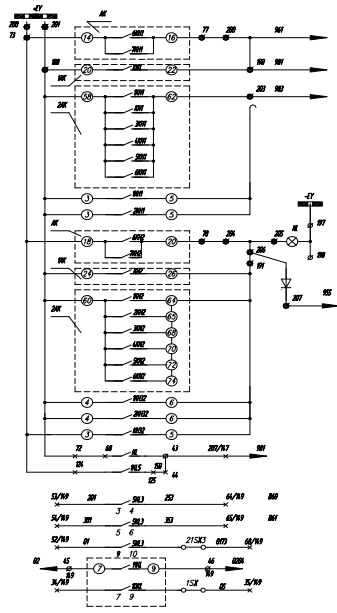
Рівні напруг та техніко-економічні показники ЕМ				Лист	Маса	Мешкоб
У	У	У	У	Лист	Лист	7
Розвиток фідерів електричної мережі ПАТ «Львівськобленерго» з порівняльними аналізами понапруг та електромагнітних				ВНТУ, ЕСМ-16 м		



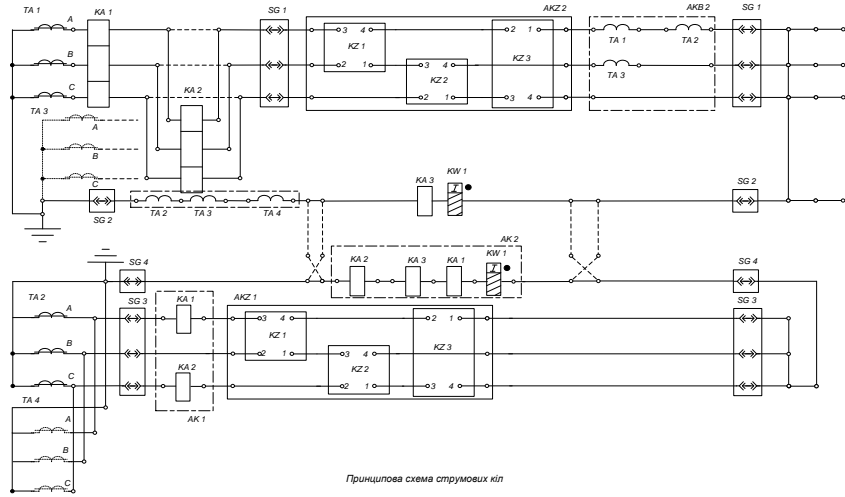
Автоматичний захист
АВЧ
ЗР
Дистанційний захист
Сигнальне оповіщення
Реле
оповіщення
Включення
Відключення
Реле РЗ-25



Сигнальне оповіщення
АВЧ
ЗР
Дистанційний захист
Сигнальне оповіщення
Реле
оповіщення
Включення
Відключення
Реле РЗ-25



Реле
оповіщення
АВЧ
ЗР
Дистанційний захист
Сигнальне оповіщення
Реле
оповіщення
Включення
Відключення
Реле РЗ-25



Принципова схема струмових кіл

КРС	Комплект реле опору	КРС-1	1	
КЗ	Комплект захисту	КЗ-10	1	
ДЗ	Дистанційний захист	ДЗ-2	1	
1КЗ	Комплект захисту	КЗ-9	1	
КРБ	Пристрій блокування при качанні	КРБ-126	1	
1РПУ	Проміжне реле	РП-252	1	
2РТ	Реле струму	РТ-40р	1	
2РПУ	Проміжне реле	РП-23	1	
1РТ	Реле струму	РТ-40р	1	
РУЗ	Вказівне реле	РУ-21	1	
21СЗ	Накладка	НКР-3	19	
РПЗ	Реле проміжне	РП-258	1	
ЛС	Сигнальна лампа	АС-220	1	
РП	Реле потужності	РБМ-178	1	
2ВВ	Випробувальний блок	ВВ-4	1	
2ВВ	Випробувальний блок	ВВ-6	4	
2РУЗ	Реле вказівне	РУ-21	1	
1РУЗ	Реле вказівне	РУ-21	1	
40R	Резистор	129.00 3.9*0.5	1	
41С	Конденсатор	МВТТ-400 0.002	3	
Позн. на схемі	Найменування	Тип.	Кільк.	Прим.

Зм.	Лист	№ докум.	Пар.	Дата	Оперативні кола управління панелі релейного захисту ЕТЗ - 1636	Лист	Місяц	Місяць/рік
Розробив	Рябенко О.В.					У		
Перевірив	Рубчишин О.С.					У	Август 7	
Т. о. інж.	Висоцький П.А.				Розробник проекту електричних мереж ПАТ «Дніпроенерго» з повноваженнями аналізу потужних та енергозалежних мереж			
Затвердив	Лещенко П.Д.							ВНТУ, ЕСМ-16 м