

Розвиток електричної мережі 110 кВ публічного акціонерного товариства «Хмельницькобленерго»

Виконав ст. гр. ЕСМ-16сп

Лісовик Олександр Олегович

Керівник дипломного проекту к.т.н. професор кафедри ЕСС

Леонт'єв Василь Олександрович

Метою роботи: є вибір оптимальної схеми для розвитку електричної мережі, а саме створення математичної моделі для задачі вибору номінальної напруги, конфігурації мережі, перерізу проводів згідно варіанту, вибір та обґрунтування методу визначення оптимальної схеми, вибір оптимальної схеми електричної мережі прийнятим методом та прийняття кінцевого варіанту оптимальної схеми електричної мережі; вибір основного обладнання на підстанціях споживачів та вибір кількості і потужності трансформаторів на споживаючих підстанціях; вибір схем споживаючих підстанцій; вибір схеми вузлової підстанції; розрахунок та аналіз режиму електричної мережі, а саме підготовка даних для розрахунку уставленого режиму за допомогою програмного комплексу “ВТРАТИ”, виконання розрахунку та аналіз результатів розрахунку; оцінка балансу потужностей, тобто визначення сумарної активної максимальної потужності, визначення балансу по реактивній потужності та вибір компенсуючи пристроїв. Закінчується розв’язання задачі визначенням повних витрат на розвиток електричної мережі.

Схема існуючої мережі

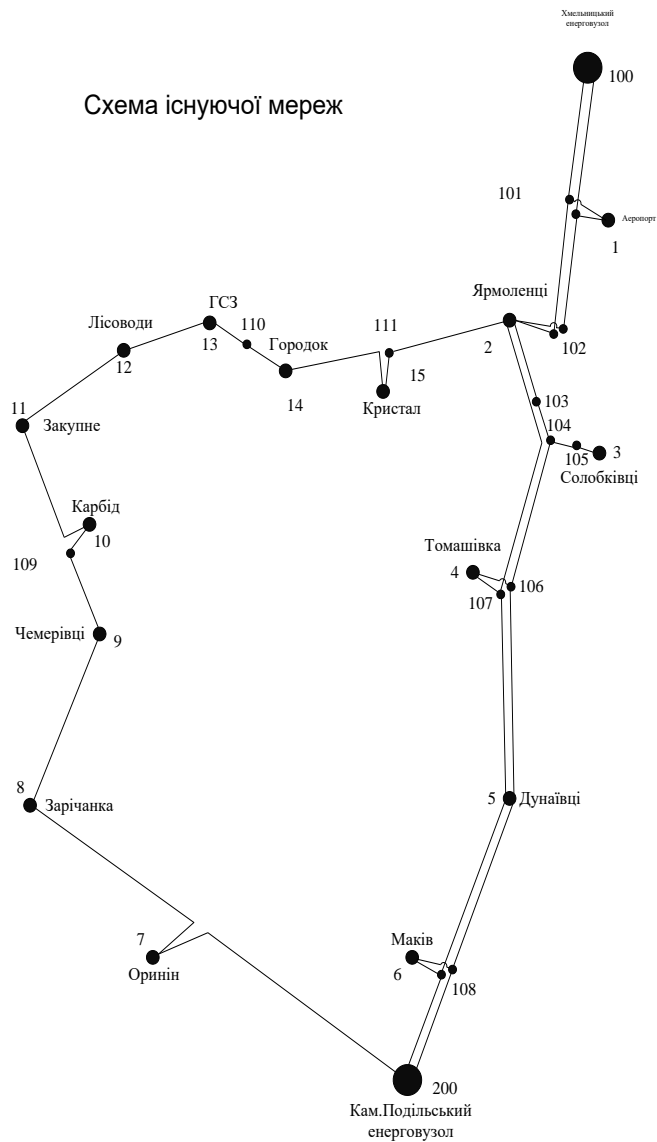
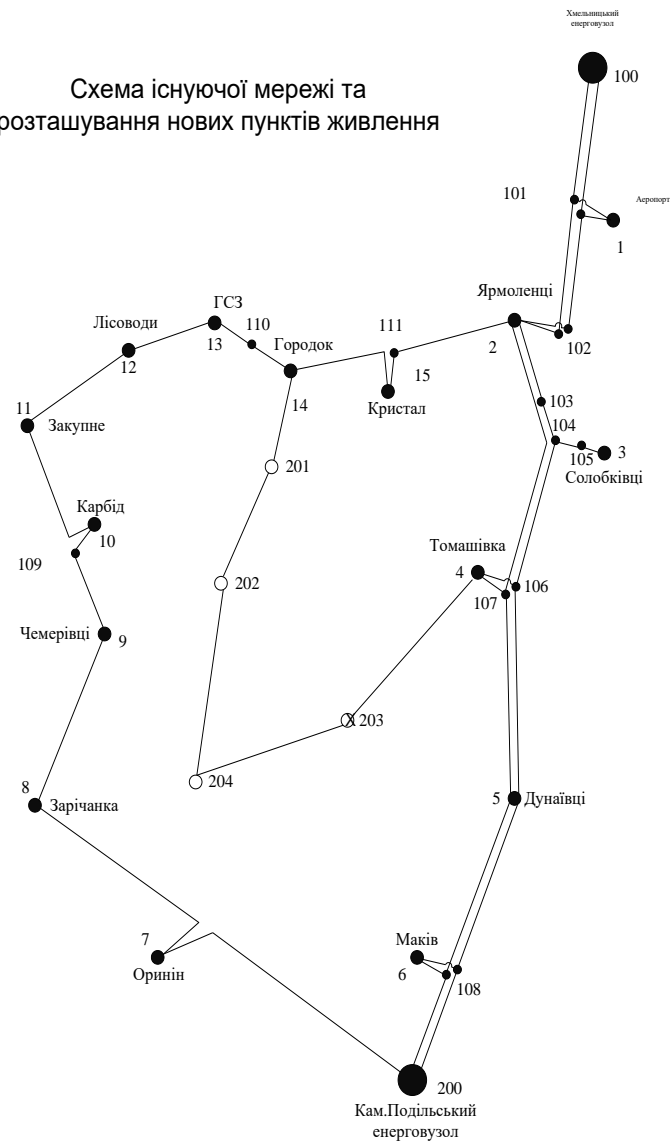
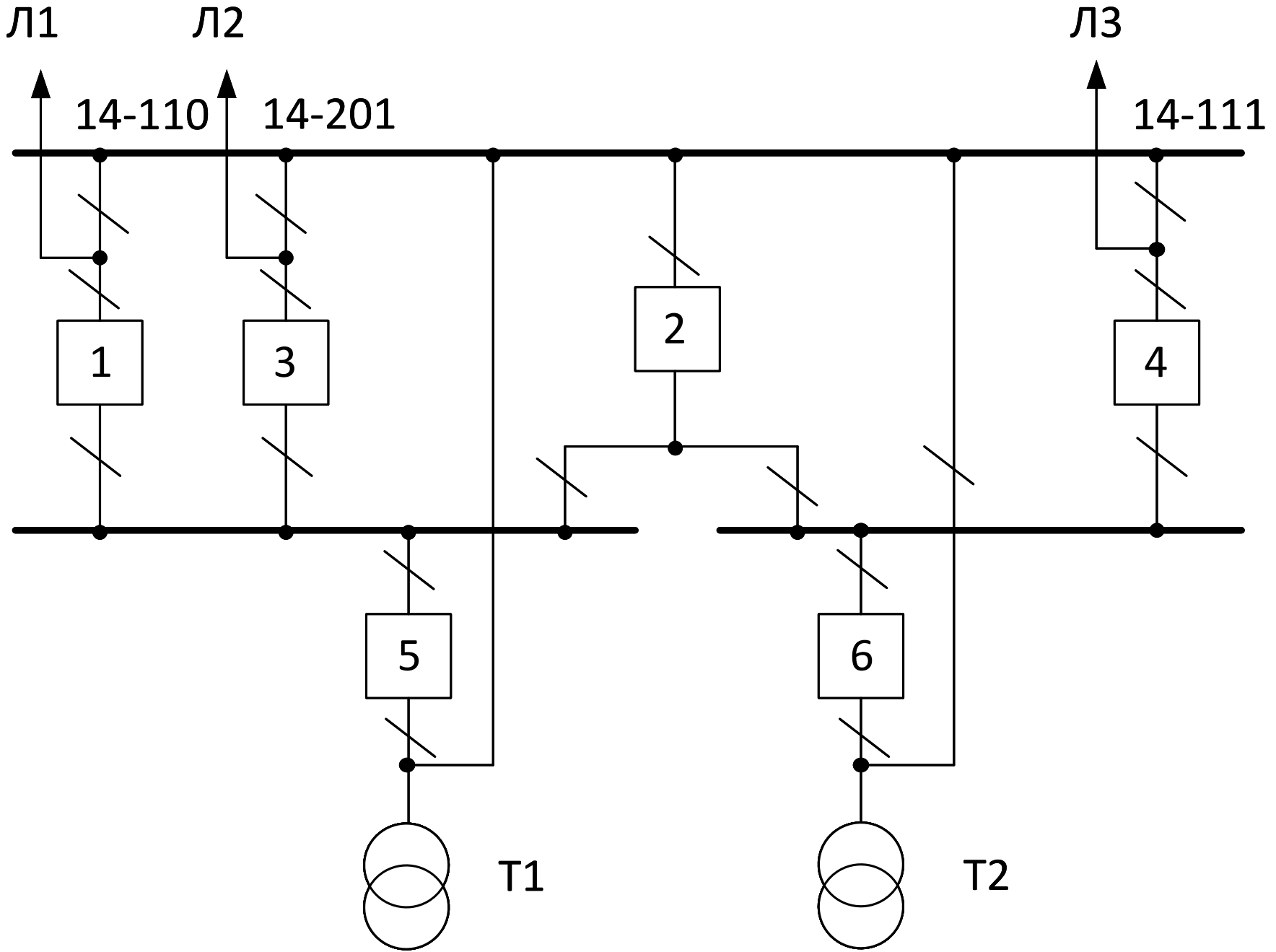
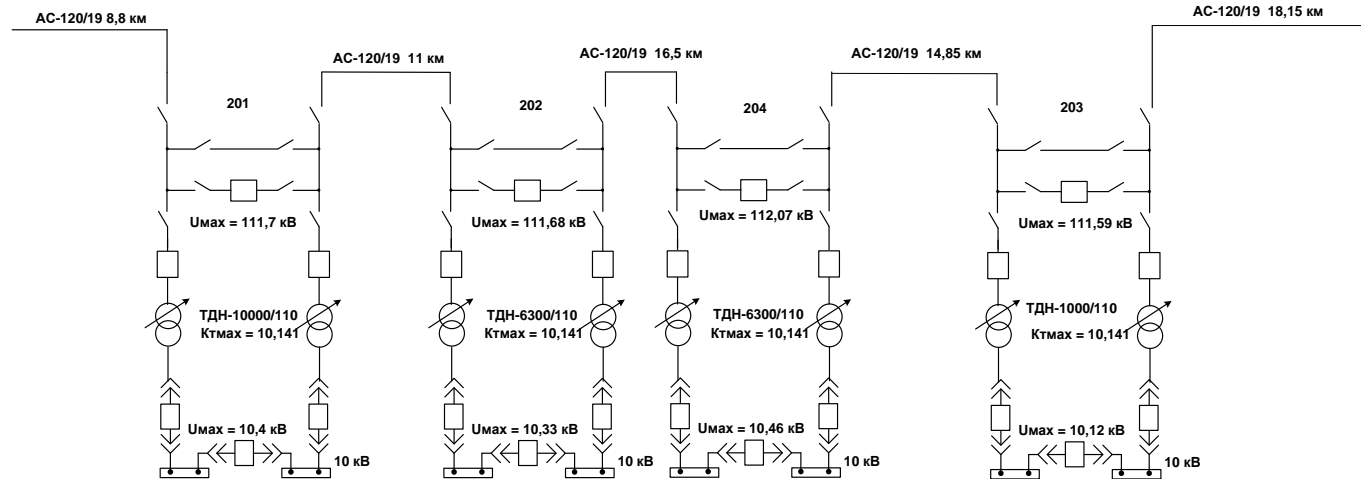


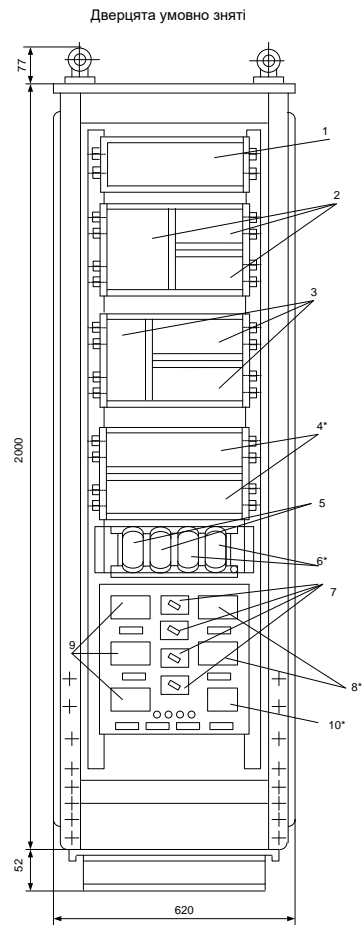
Схема існуючої мережі та розташування нових пунктів живлення





Основні техніко-економічні показники розвинутої ЕМ		
Сумарне максимальне навантаження нових підстанцій мережі	МВт	56,4
Тривалість використання найбільшого навантаження для нових споживачів	год	5600
Сумарна електроенергія, відпущена новим підстанціям	МВт*год	172088
Сумарні капітальні витрати на розвиток електричної мережі	тис.грн.	21699,78
Термін окупності капіталовкладень у розвиток електричної мережі	рік	4,72
Очікувані втрати активної потужності у електричній мережі після здійснення розвитку	МВт	3,427
Очікувані втрати активної потужності у електричній мережі після здійснення розвитку	%	3,5
Очікувані втрати активної електроенергії в електричній мережі після здійснення розвитку	МВт*год	21,432





Блок живлення БРЕ 2301			ПО210			Р119	Р119
E1	E2	E3	E4	E5	E6		

Л103	К104	Б101	С101	С101	С101	Д102		И102
E1	E2	E3	E4	E5	E6	ВО112	ВО111	Д104
								Д103
								Е7
								Е8
								Е9
								Е10
								Е11
								Е12
								Е13

М101	Л102	Л101	ВО122	ВО111	Т101			Т104
E1	E2	E3	E4	E5	E6			E7
			Р101	Р102	И101	И106	Т1032	Т102
							Т1031	Д105
								Е16
								Е15
								Е14
								Е13
								Е12
								Е11
								Е10
								Е9
								Е8

ПО110 чи ПО120	ПО210	Р115	ВО123	Л108	Л109	ВО111	М104	Т1031	Д105
E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
	И106	С106	С106	С107	С107	С107	Д113		Д112
									Е19
									Е18
									Е17
									Е16
									Е15
									Е14
									Е13
									Е12
									Е11

№ п.п	Назва	Марка	Кількість	Примітки
1	Живлення основного комплексу	касета А1	1	-
2	Дистанційний захист основного комплексу	касета А2	3	-
3	Струмозамист основного комплексу	касета А3	3	-
4*	Резервний комплект	касета А4	2	ШДЕ 2802
5*	Реле вихідне	РП-17-52	2	-
6*	Реле вихідне	РП-17-52	2	ШДЕ 2802
7	Перемикач	ПГК	4	-
8*	Випробувальний блок	БИ-6	2	ШДЕ 2802
9	Випробувальний блок	БИ-6	3	-
10*	Випробувальний блок	БИ-4	1	ШДЕ 2802
11	Лампи сигнальні	МЛ-26-0, 12-В-1	2	-
12	Вказівні реле	РУ-1	2	-
13*	Вказівні реле	РУ-1	2	ШДЕ 2802
14	Перемикачі	ПЕО	3	-
15*	Перемикачі	ПЕО	1	ШДЕ 2802
16	Перемикач	КЕО	1	-

Позначення касети	Назва блоку	Тип блоку	Позначення блоку	Примітки
A1	Блок живлення	БРС2301	=A1+E1 =A1+E2 =A1+E3	-
	Стабілізатор напруги	ПО210	=A1+E4	-
	Реле сигнальні	Р119	=A1+E5 =A1+E6	-
A2	Блок логіки	Л103	=A1+E1 =A1+E2	Д ₃₀
	Блокування при несправності в колах напруги і логічна частина блокування при коливаннях	К104		Підводяться $U_{скад} U_{сд}$ Підводяться $U_{всд} U_{вс}$ Підводяться $U_{двд} U_{дв}$
	Реле опору	Б101	=A1+E3	-
	Перетворювач напруги	С101	=A1+E4 =A1+E5 =A1+E6	-
	Блок контролю	Д102	=A1+E7 =A1+E8 =A1+E9	Встановлюється в роб. режимі
	Органи витримки часу	И102		Встановлюється в режимі текстового контролю Д ₃₀
		ВО112	=A1+E10	ІІІІ ступінь Д ₃₀
		ВО112	=A1+E11	І чи ІІ ступінь Д ₃₀ , ІІ при оперативн. прискоренні
		Д104	=A1+E12	Д ₃₀
		Д103	=A1+E13	Д ₃₀
A3	Орган напруги, потужності	М101	=A1+E1	-
	Блок логіки	Л102	=A1+E2	ТЗНІІ ₀
		Л101	=A1+E3	-
	Органи витримки часу	ВО122	=A1+E4	І,ІІІ ступінь ТЗНІІ ₀
		ВО111	=A1+E5	І,ІІІ ступінь ТЗНІІ ₀
	Мікшерна струмова відсичка	Т101	=A1+E6	-
	Реле струму для УРОВ	Т104	=A1+E7	-
	Блок реле	Р101	=A1+E8	-
		Р102	=A1+E9	-
	Блок контролю	И101	=A1+E10 =A1+E11	Встановлюється в роб. режимі
	Орган виявлення несправностей в колах напруги	Н106	=A1+E12	Встановлюється в режимі текстового контролю ТЗНІІ ₀
	Орган струму	Т1032	=A1+E13	ІV ступінь ТЗНІІ ₀
		Т102	=A1+E14	ІІІ ступінь ТЗНІІ ₀
		Т1031	=A1+E15	ІІІ ступінь ТЗНІІ ₀
	Перетворювач струму і напруги	Д105	=A1+E16	ІІІ ступінь ТЗНІІ ₀
A4*				ШДЕ 2802

Висновок: Для спроектованої мережі було проведено розрахунки по визначенню прогнозу навантаження існуючих споживачів та перевірено необхідність заміни обладнання та перерізів проводів. Після обрахунку усталеного режиму існуючої електричної мережі з врахуванням прогнозу виявилось, що необхідно збільшити перерізи проводів на деяких лініях.

Оптимальна схема електричної мережі вибиралась за допомогою двох методів: Симплекс-методу та динамічного програмування. На базі цих методів оптимальна схема визначається за мінімальними приведеними витратами.

Для спроектованої мережі було проведено розрахунок максимального режиму роботи. На основі результатів розрахунку було прийнято рішення на лініях 202-2, 208-200 збільшувати переріз проводу.

Також було проведено розрахунок інших основних режимів роботи: мінімального, максимального та післяаварійного.

Для усіх режимів за допомогою РПН трансформаторів було проведено регулювання рівнів напруги у нових вузлах спроектованої мережі.

Спроектована мережа характеризується низькими втратами активної потужності – 3,427 (3,5 %) при сумарній активній потужності генерації 75 МВт.

Загальні витрати на мережу складають 821,54 тис. у.о.

Рентабельність капіталовкладень становить 22,9 %, а строк окупності – 4,365 років.

Дякую за увагу!