



**Факультет
електроенергетики
та електромеханіки**
ВІННИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Дослідження взаємовпливу режимів розподільних
електричних мереж та відновлювальних джерел
енергії

Керівник магістерської роботи
к.т.н., доцент Бурикін О.Б.

Розробив студент гр. ЕСМ-18мс з/в
Павлюк М.М.

ВСТУП

Актуальність теми. Поновлювані джерела енергії в поєднанні з раціональним енергоспоживанням можуть до 2050 року задовольнити половину загальносвітових потреб в енергоресурсах. Однак час для реалізації такого сценарію стрімко йде. Переважна частина наукового співтовариства однастайна в тому, що клімат змінюється, і що ця зміна викликана здебільшого антропогенною діяльністю (в тому числі в результаті спалювання викопних видів палива). Якщо не вживати ніяких дій, цей процес призведе до катастрофічних наслідків. Більш того, накопичено солідний науковий матеріал, який доводить, що діяти необхідно саме зараз. Такий висновок відображений у висновках Міжурядової групи експертів зі зміни клімату (МГЕЗК) - організації, до складу якої входить понад 1000 учених.

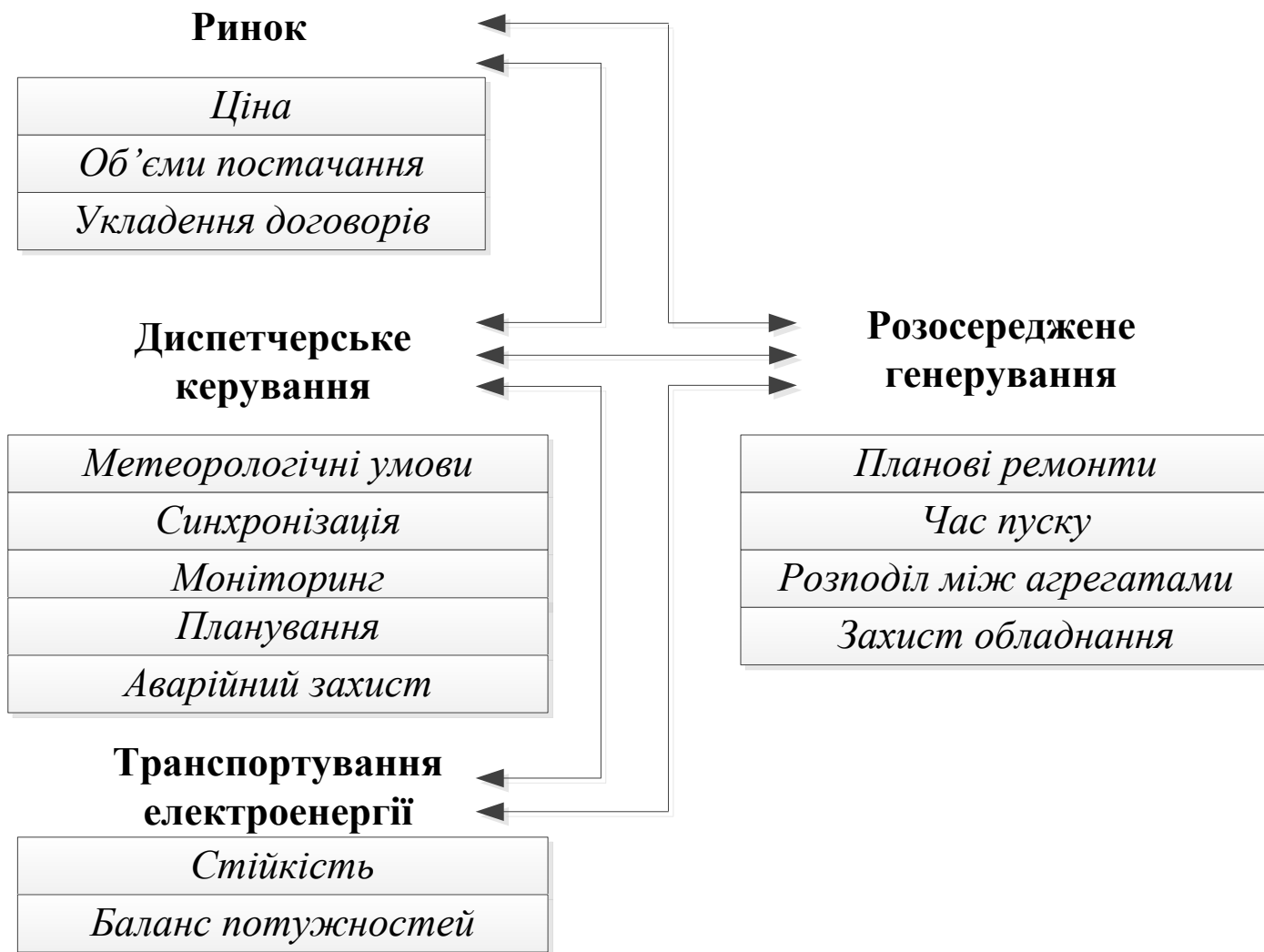
Мета і задачі дослідження. Метою даної магістерської роботи є оптимізація взаємовпливу режимів розподільних електричних мереж та відновлювальних джерел енергії за шляхом залучення засобів автоматичного керування.

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

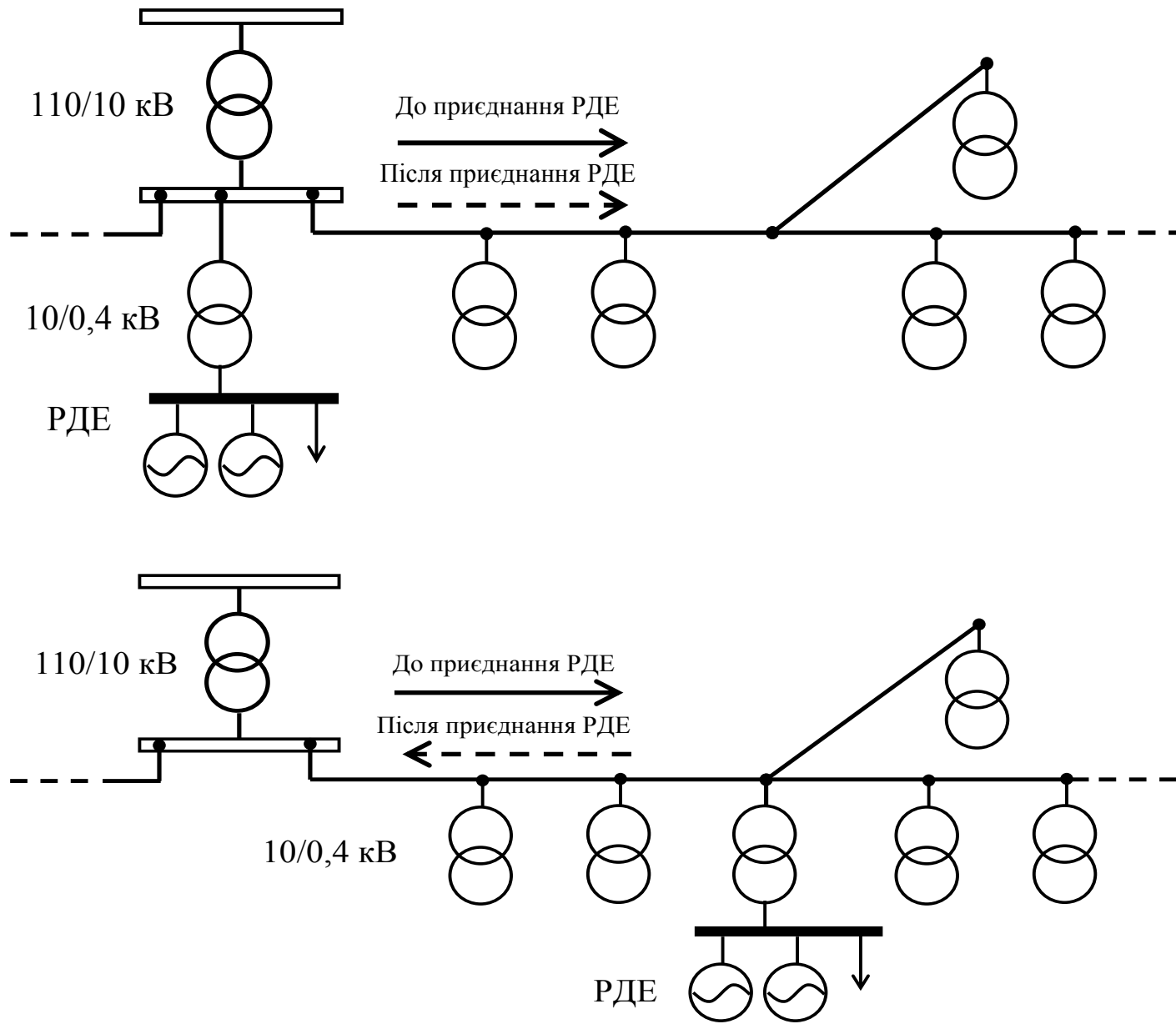
- дослідження задач, пов'язаних з підвищенням ефективності роботи ВДЕ, та формування умов оптимальності їх режимів;
- аналіз особливостей використання ВДЕ у електричних системах;
- перевірка доцільності використання методів розрахунку втрат потужності в розподільчих електричних мережах з ВДЕ;

Об'єктом дослідження магістерської роботи є розподільчі електричні мережі з ВДЕ, а **предметом дослідження** – методи та засоби підвищення ефективності роботи розподільчих електричних мереж в електричних мережах енергосистем.

Основні функції окремих доменів Smart Grid, пов'язаних з генеруванням електроенергії за рахунок відновлюваних джерел



Вплив ВДЕ на перетікання потужності



Методи розподілу втрат потужності між суб'єктами енергообміну

На даний момент в інженерній практиці різних країн представлено три групи методів розподілу втрат потужності:

1. Пропорційні методи (Pro Rata Procedures), що базуються на припущенні про рівні внески у втрати мережі генерацій і споживачів:

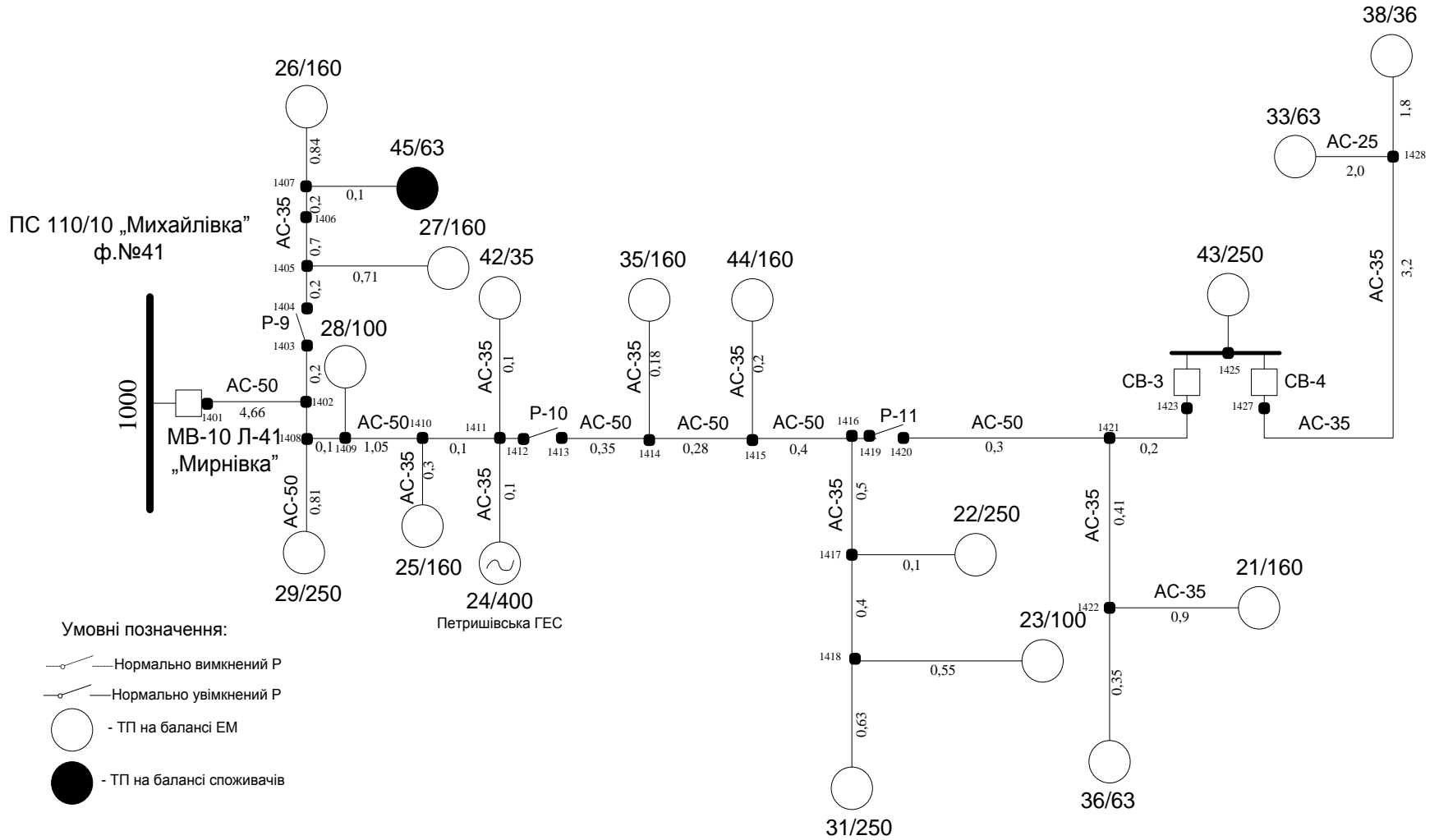
$$\Delta P_{\tilde{A}i} = \frac{\Delta P_{\Sigma}}{2} \frac{P_{\tilde{A}i}}{P_{\tilde{A}}}, \quad \Delta P_{Ij} = \frac{\Delta P_{\Sigma}}{2} \frac{P_{Ij}}{P_I};$$

2. Так звані, граничні методи (Marginal procedures), що базуються на коефіцієнтах приросту втрат (Incremental transmission loss (ITL) coefficients) потужності залежно від зміни навантаження у вузлах:

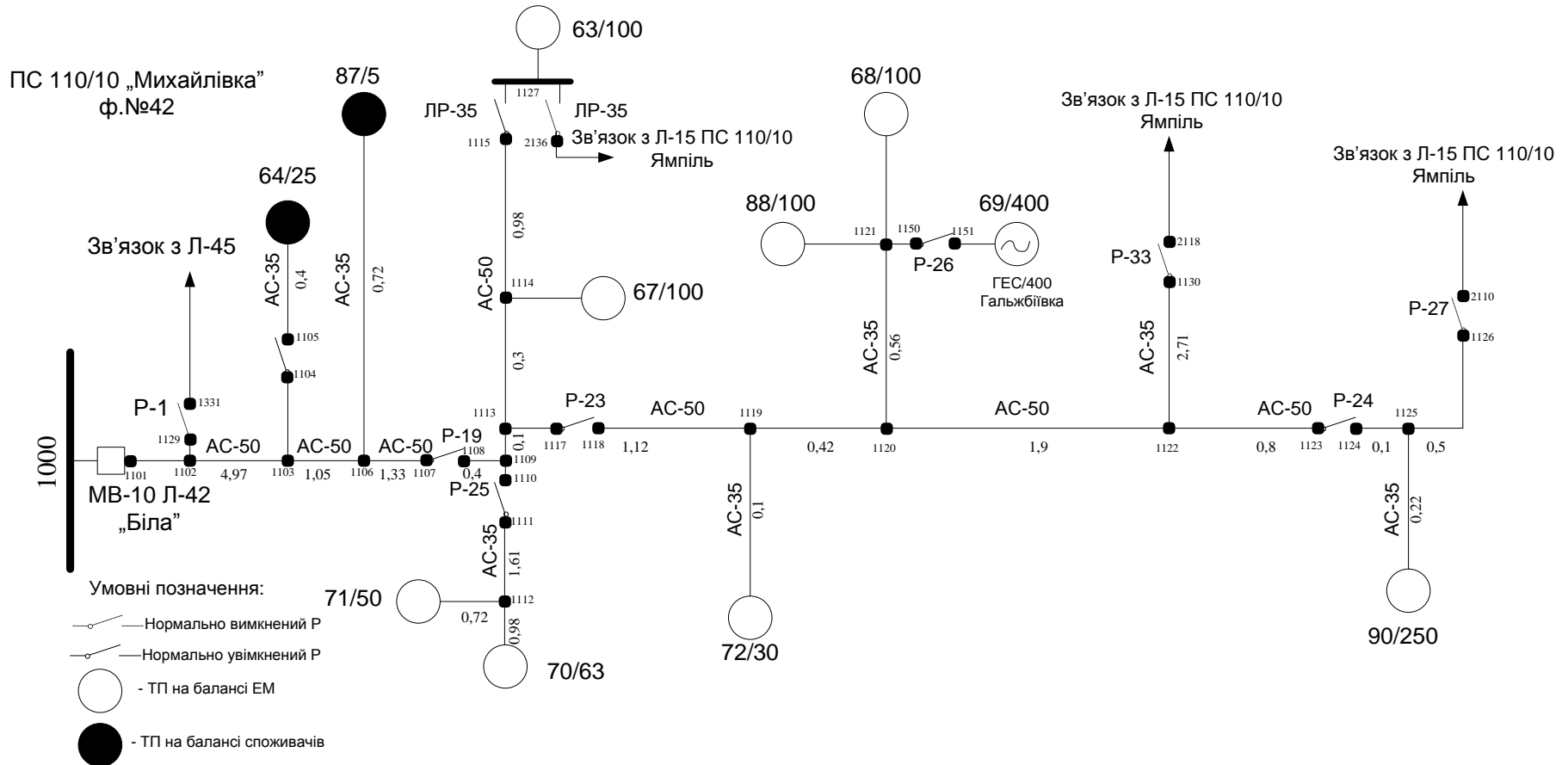
$$\Delta P_{\tilde{A}i} = P_{\tilde{A}i} \frac{\partial \Delta P}{\partial P_{\tilde{A}i}} = P_{\tilde{A}i} K_i, \quad \Delta P_{Hj} = P_{Hj} \frac{\partial \Delta P}{\partial P_{Hj}} = - P_{Hj} K_j;$$

3. Дольові методи (Proportional Sharing Procedures), що базуються на визначенні потокорозподілу та лінеаризованому розподілі втрат від кожного учасника енергообміну.

ПС 110/10 «Михайлівка» ф.№41

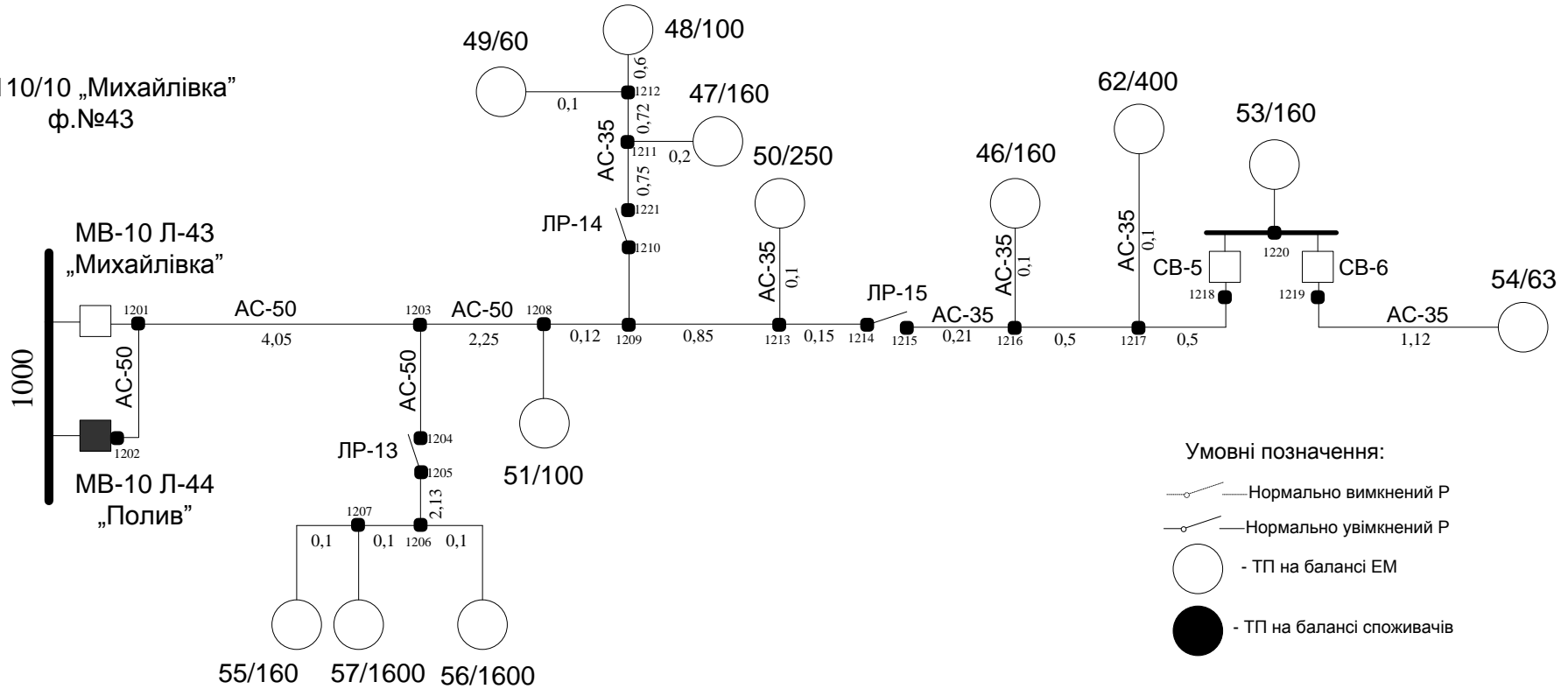


ПС 110/10 «Михайлівка» ф.№42

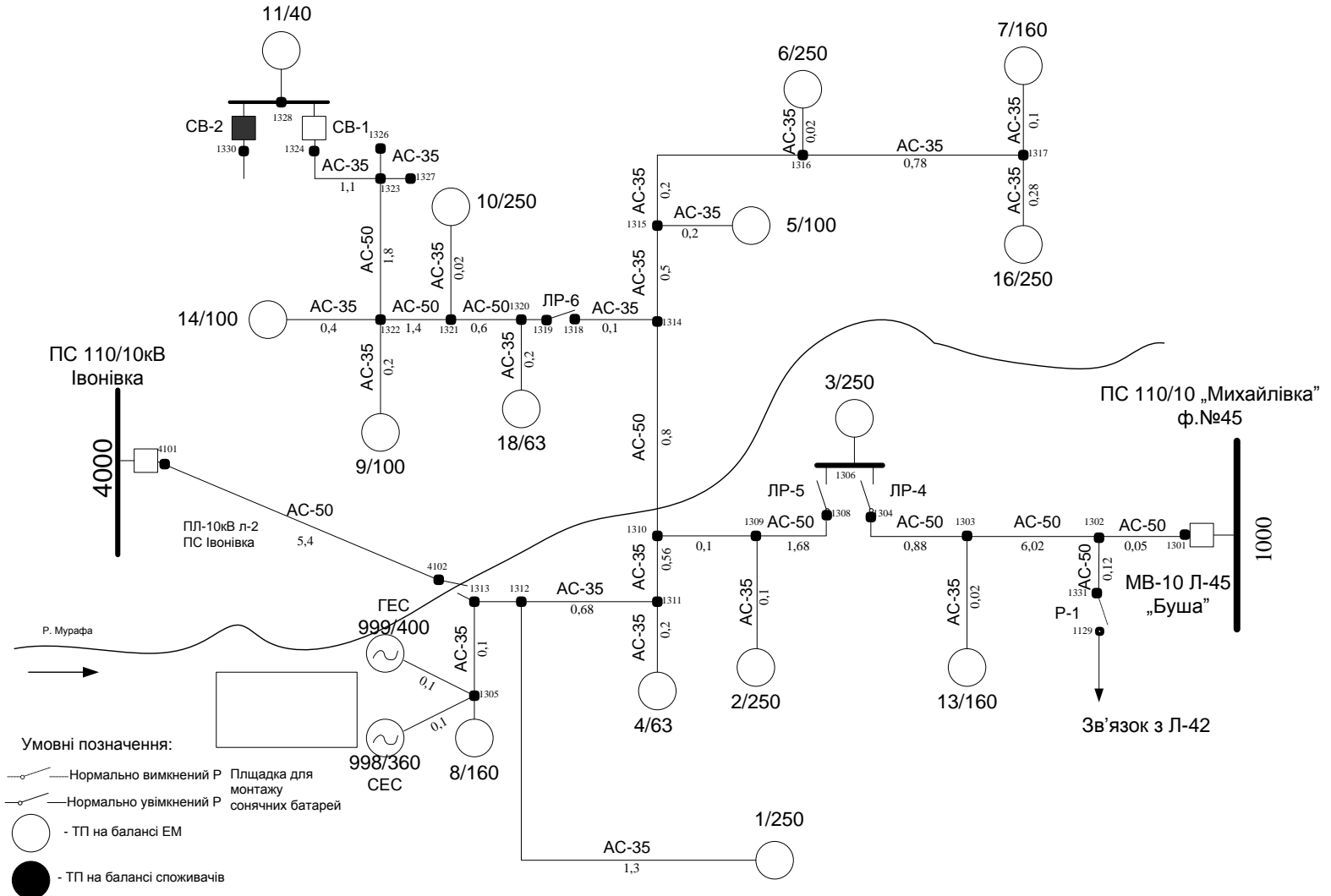


ПС 110/10 «Михайлівка» ф.№43

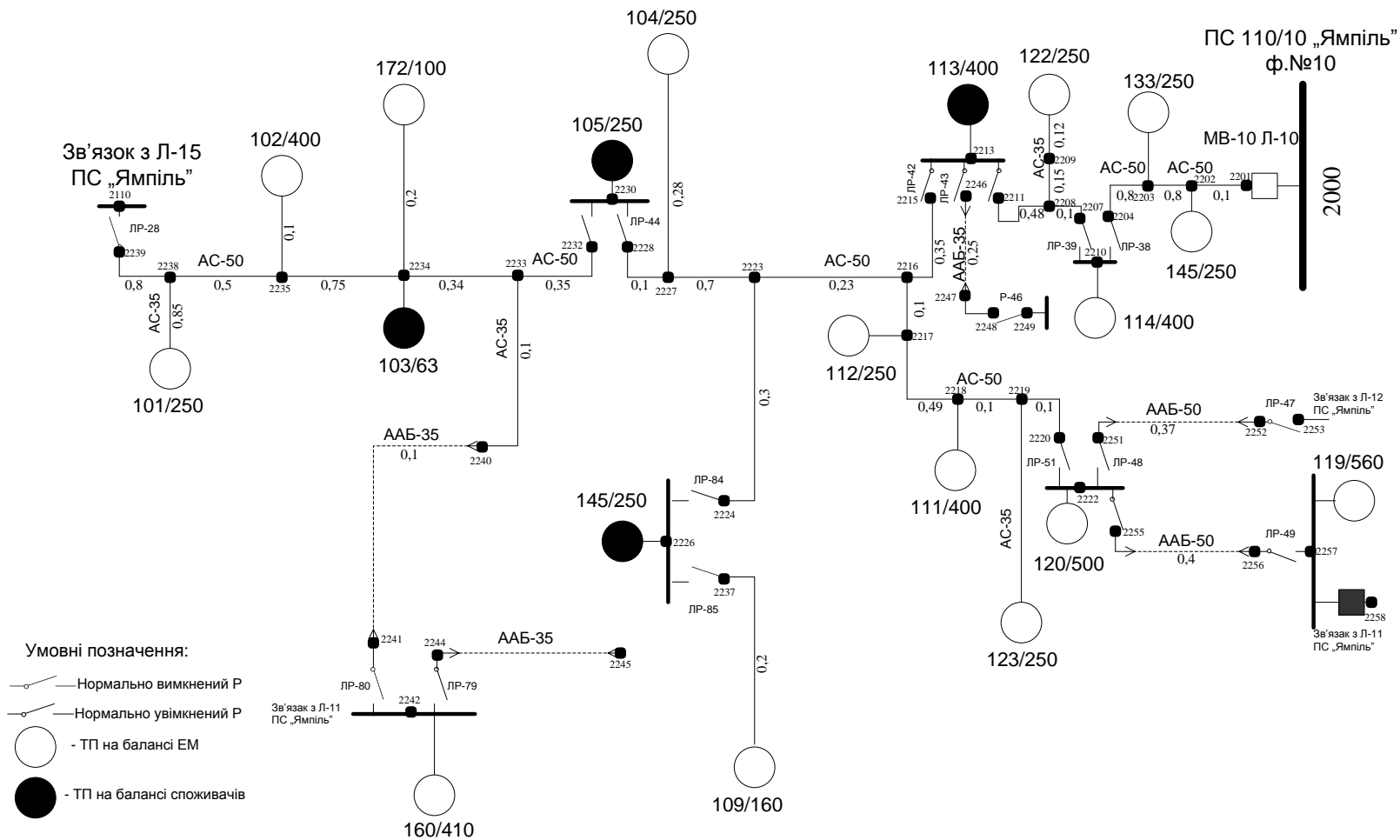
ПС 110/10 „Михайлівка”
ф.№43



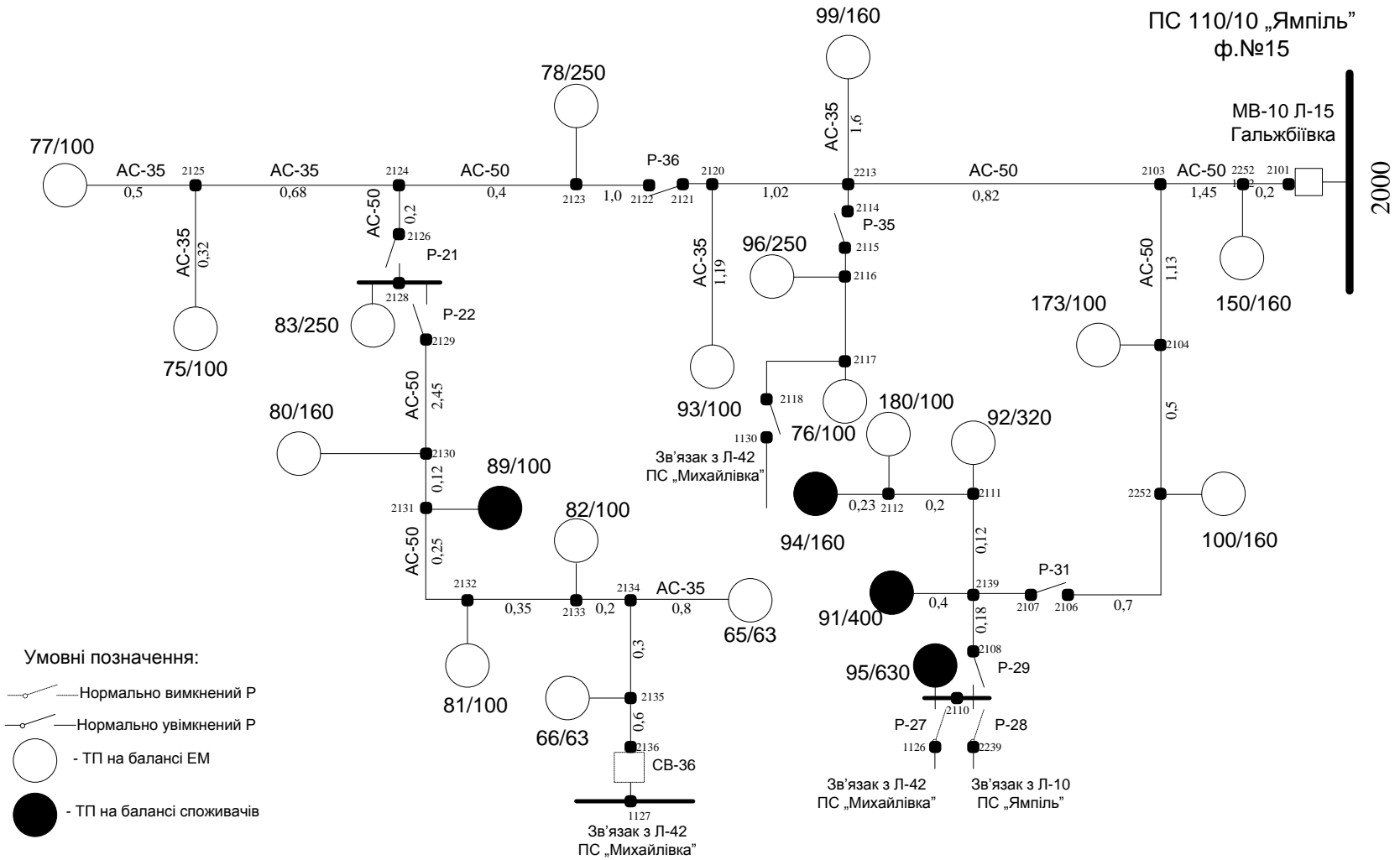
ПС 110/10 «Михайлівка» ф.№45



ПС 110/10 «Ямпіль» ф.№10

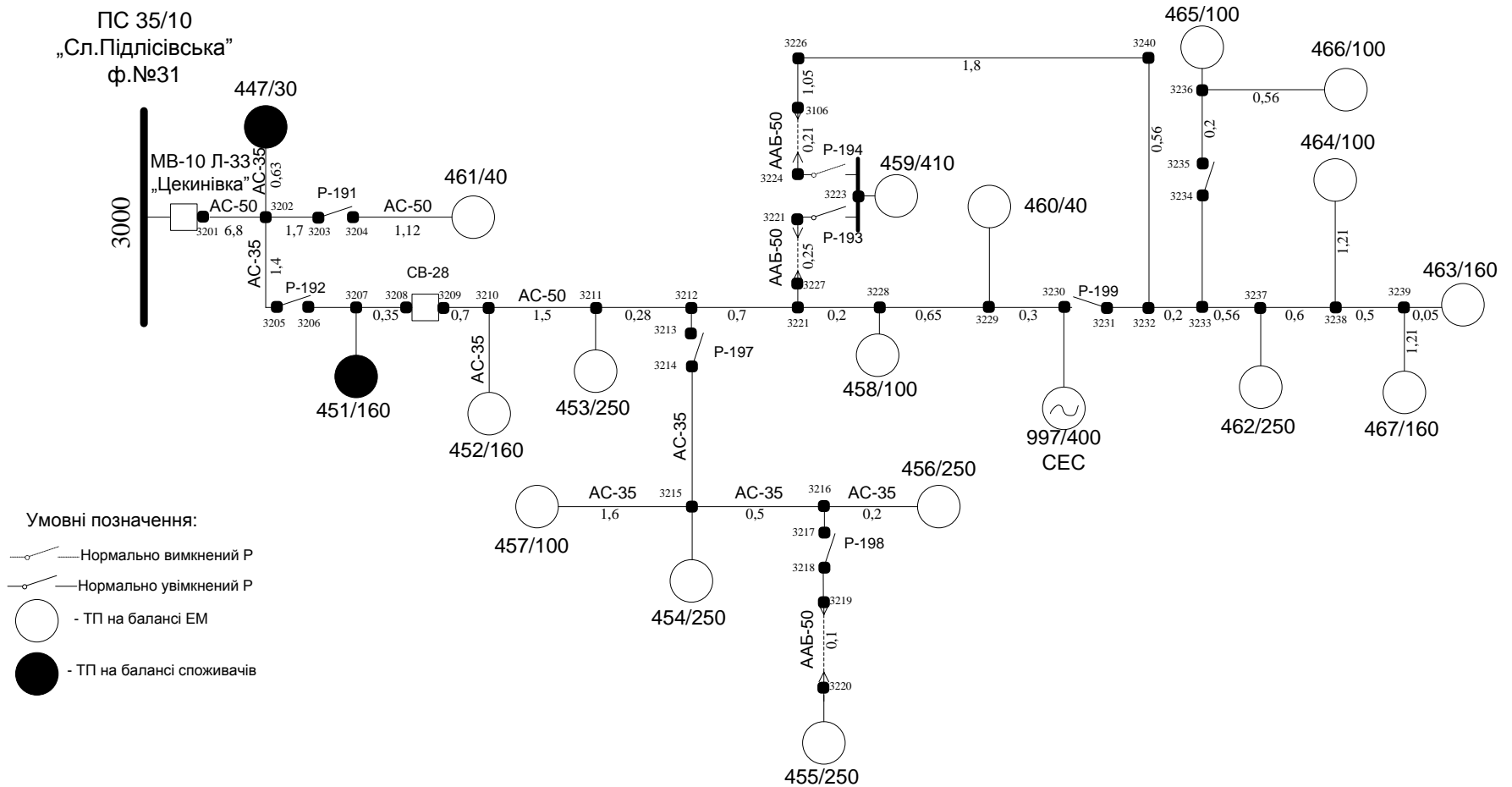


ПС 110/10 «Ямпіль» ф.№15

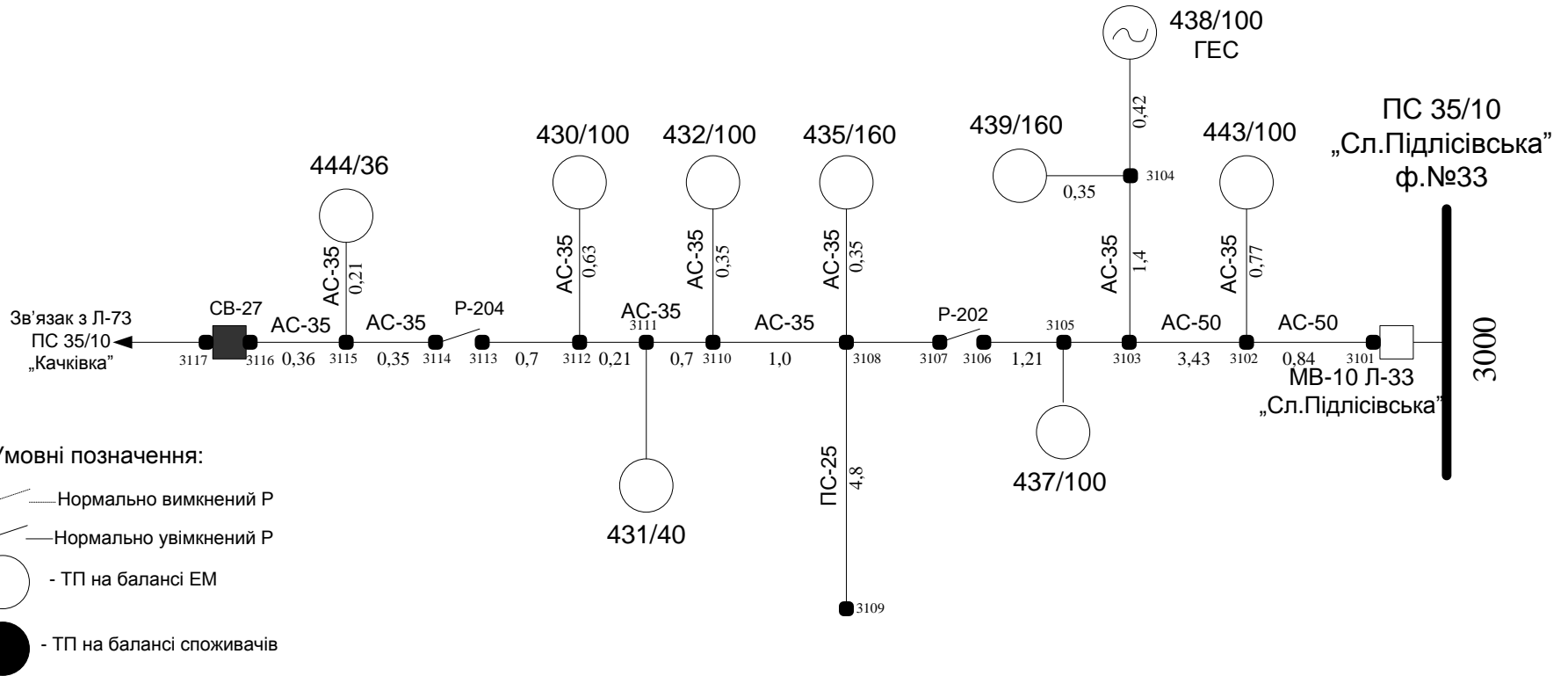


ПС 35/10 «Сл.Підлісівська» ф.№31

ПС 35/10
„Сл.Підлісівська”
ф.№31



ПС 35/10 «Сл.Підлісівська» ф.№33



Інформація про підстанції

Втрати - 10/0,4 (Версія 7.04) - 4 ПС.dat

Файл Розрахунок Електроощадні заходи (ЕОЗ) База основного обладнання Сервіс ?

Аналіз схеми Розрахунок Результати Вірогідність

Інформація про підстанції

Змінити інформацію Графік навантаження >

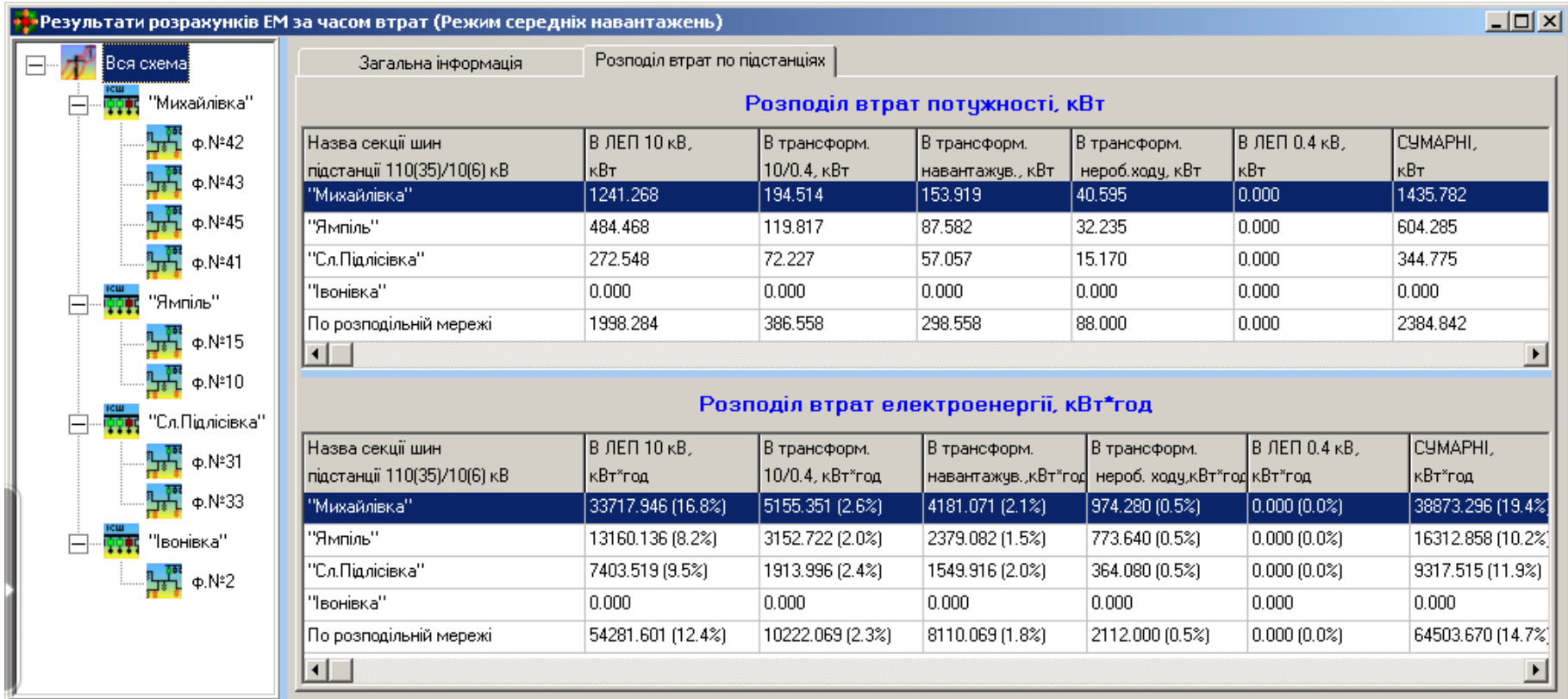
N шин	Назва	U, кВ	T, год	Wв, кВт год
1000	"Михайлівка"	10.00	24.0	
2000	"Ямпіль"	10.00	24.0	
3000	"Сл.Підлісівка"	10.50	24.0	
4000	"Івонівка"	10.00	24.0	

Фідери п/ст "Михайлівка"

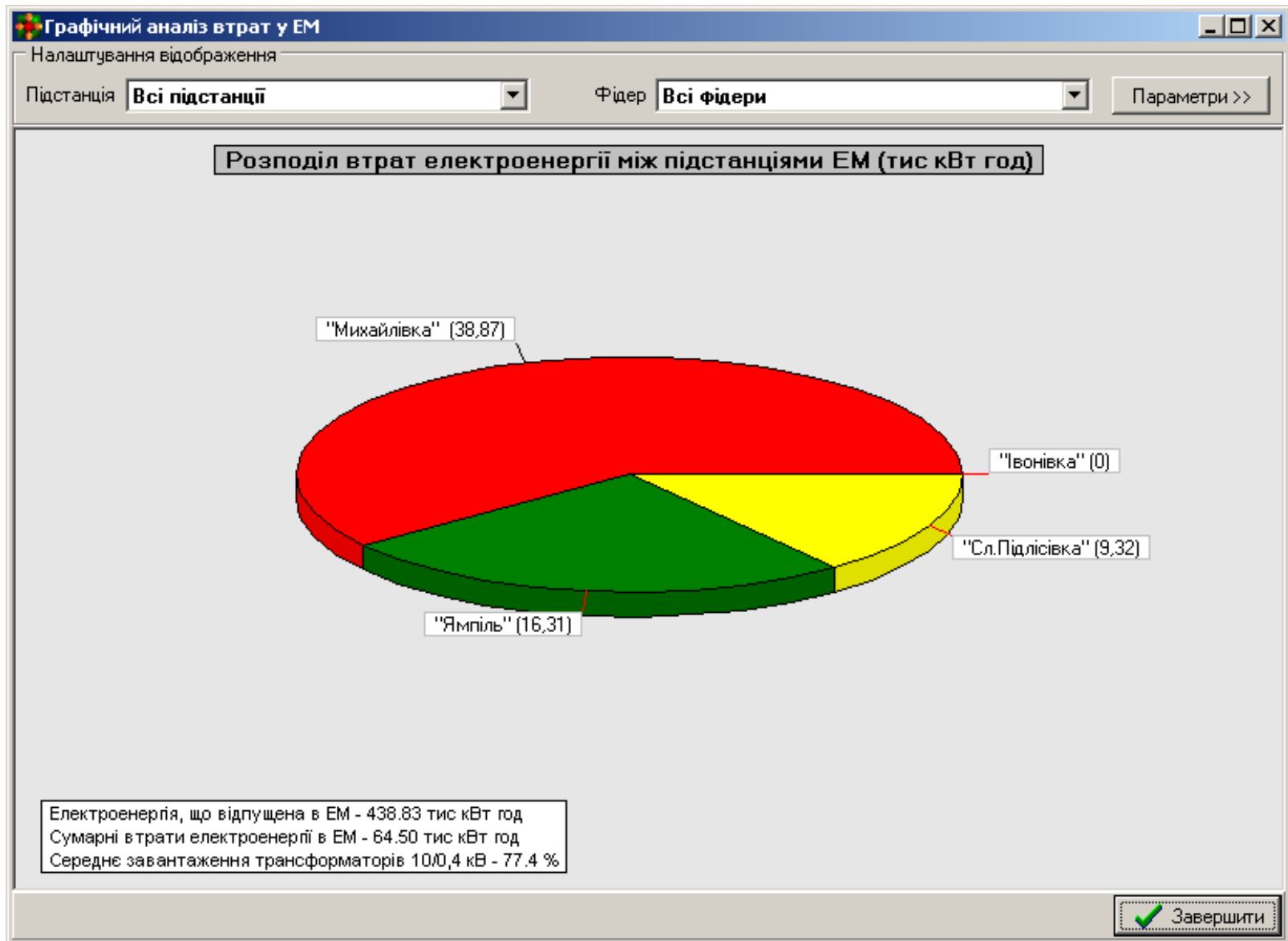
Змінити інформацію Редактор схеми фідера >

N	Назва	I _{max} , А	I _{ср} , А	I _{min} , А	Wв, кВт год
1	ф.№42		48.00		
2	ф.№43		256.00		
3	ф.№45		134.00		
4	ф.№41		140.00		

Розподіл втрат по підстанціям



Графічний аналіз втрат



ВИСНОВКИ

Розосередження генерування електроенергії в розподільних електричних мережах змінює перетоки потужності в них, що впливає на параметри режиму, зокрема на втрати електроенергії. Виділити втрати в мережах від відновлюваних джерел електроенергії з сумарних втрат можна, використавши коефіцієнти розподілу втрат у вітках. Останні показують, яку частку в сумарних втратах в i -й вітці складає протікання по ній потужності від кожного вузла, в тому числі і від нетрадиційних джерел електроенергії.

Результати дослідження впливу ВДЕ на втрати електроенергії в електричних мережах дозволяють стверджувати, що у більшості випадків для ВДЕ їх робота призводить до зменшення втрат.

Дякую за увагу!