

ПИТАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ В РОЗПОДІЛЬНІ ЕЛЕКТРИЧНІ МЕРЕЖІ

Гай О.В., к.т.н., доцент
•Кашпур В. В., пошукач

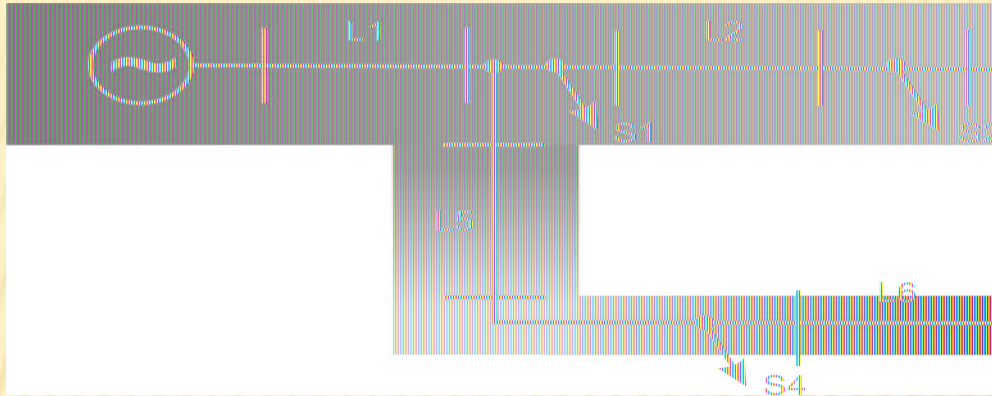
Національний університет біоресурсів і природокористування України

ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ НА ШЛЯХУ ІНТЕГРАЦІЇ ДРГ

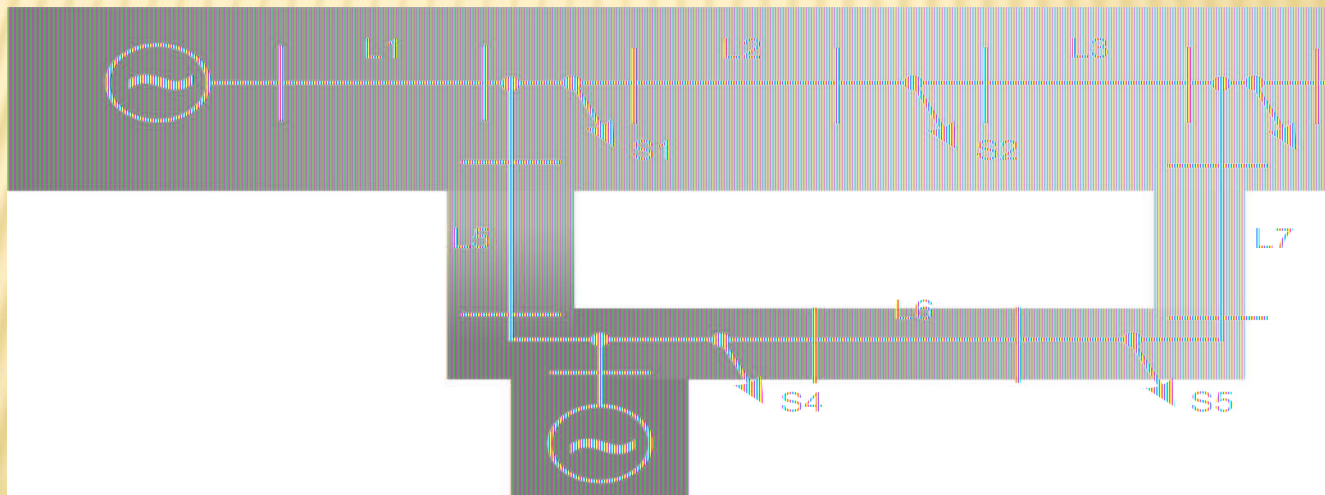
- ❖ Забезпечення нормованих значень напруги у споживачів електричної енергії
- ❖ Мінімізація втрат електричної енергії
- ❖ Формування раціонального режиму роботи електричної мережі
- ❖ Підвищення якості електричної енергії
- ❖ Ускладнення релейного захисту та автоматики
- ❖ Детальне вивчення аварійні режимів роботи електричної мережі (статична та динамічна стійкість системи з ДРГ, електромагнітні перехідні процеси)
- ❖ Формування енергоостровів
- ❖ Вплив на надійність структури

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НОРМОВАНИХ ЗНАЧЕНЬ НАПРУГИ У СПОЖИВАЧІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Відхилення напруги в вузлах системи без ДРГ

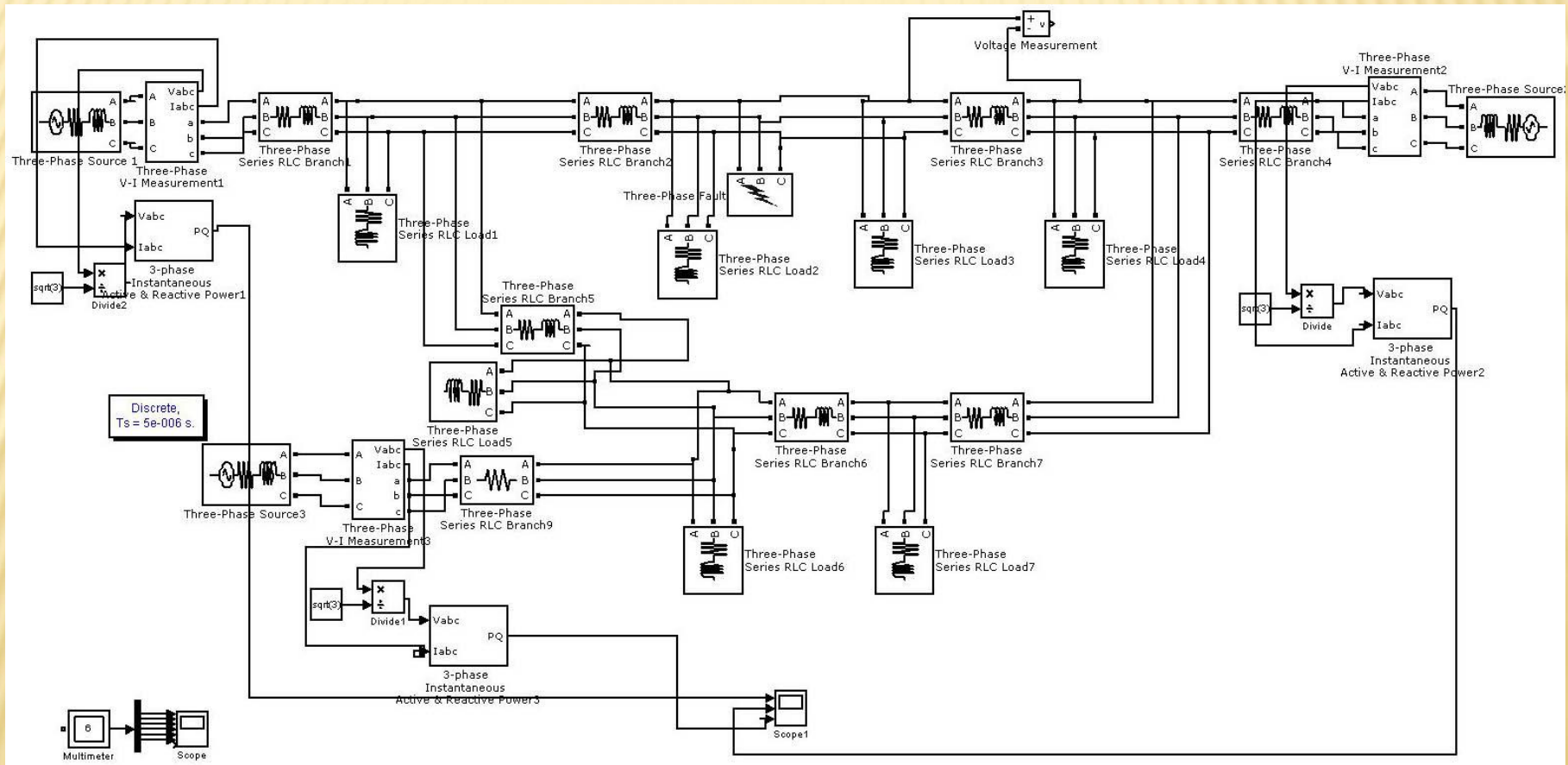


Відхилення напруги в вузлах системи з ДРГ



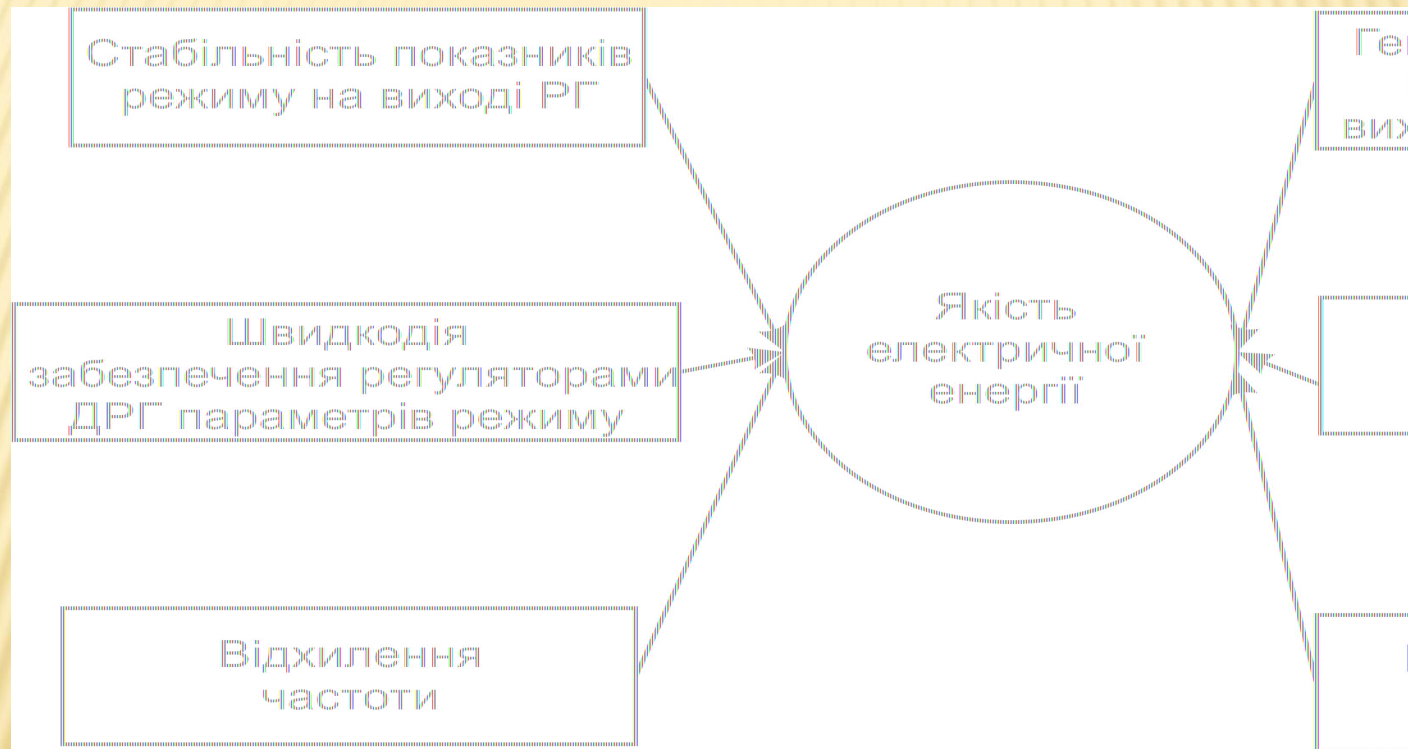
Проблема перенапруги в вузлі під'єднання ДРГ та неадекватної роботи інвертора

МІНІМІЗАЦІЯ ВТРАТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

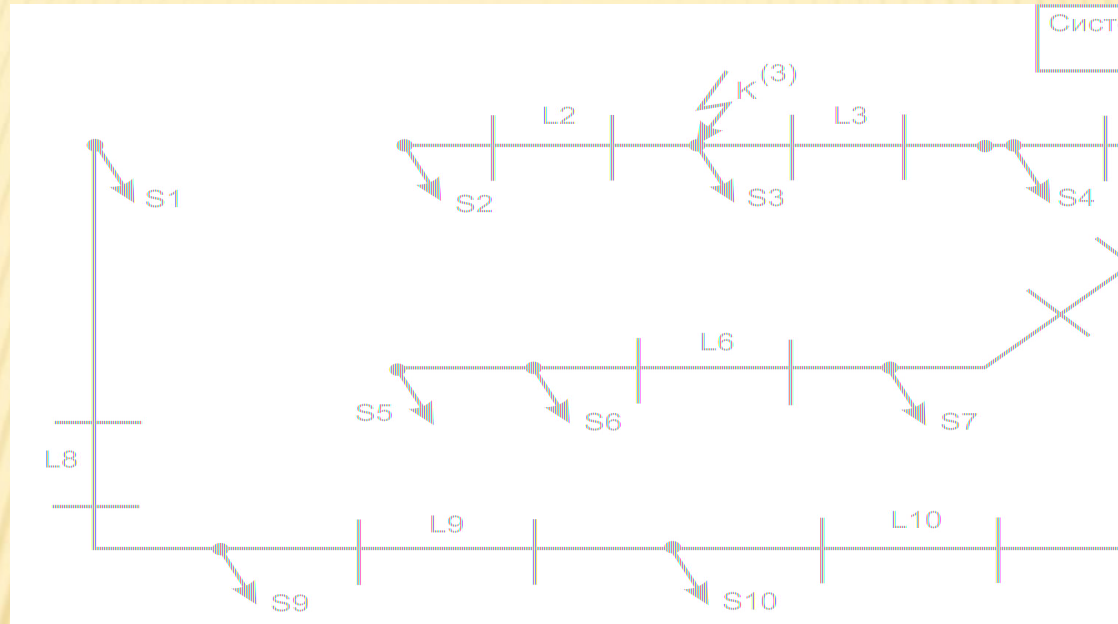


Розрахункова схема в математичному пакеті
MATLAB

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ



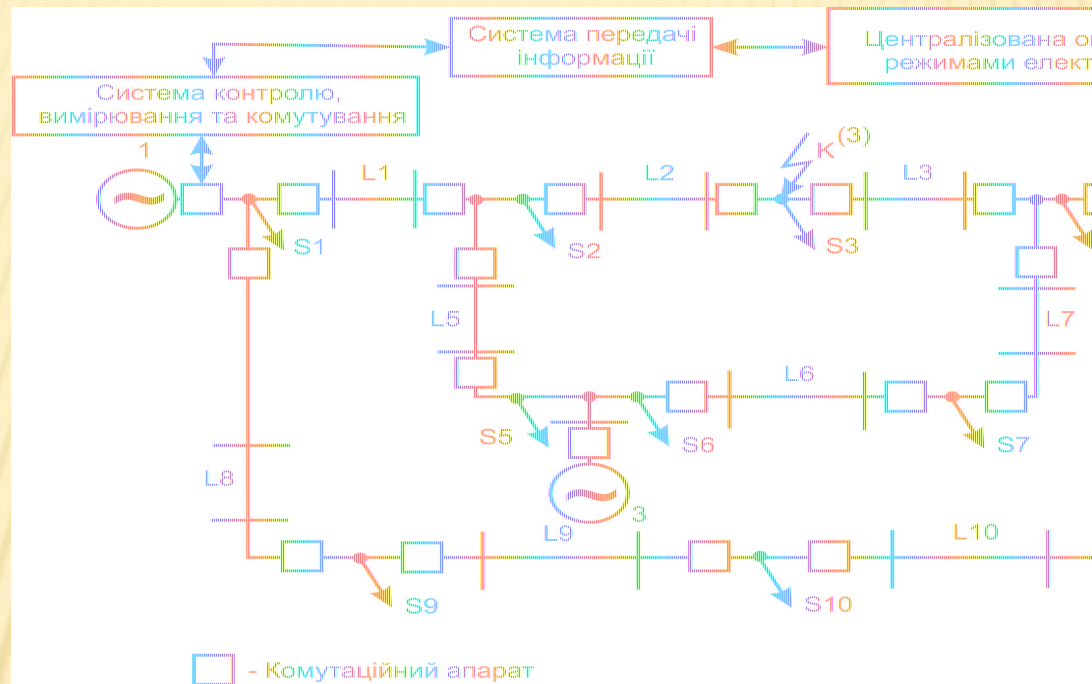
УСКЛАДНЕННЯ РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ ТА АВТОМАТИКИ



Особливості сьогодення:

- відсутність єдиного центру обробки інформації системи РЗА та керування режимом роботи електричної мережі;
- розміщення системи РЗА в безпосередній близькості до органів управління режимами роботи електричної мережі (вимикачами, регуляторами збудження генераторів, компенсаторами реактивної потужності і т.д.)
- відсутність зв'язку між органами керування різних об'єктів системи РЗА, що знаходяться на одній території.

УСКЛАДНЕННЯ РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ ТА АВТОМАТИКИ



Система РЗА в майбутньому:

– наявність одного єдиного органу управління в центрі обробки інформації (централізованого органу управління), який аналізує режим роботи розподільної мережі та формує потік даних для керування органами управління в електричній мережі:

а) в нормальному режимі виходячи із умови балансу згенерованої та спожитої електричної енергії відбувається керування системами регулювання положення РПН у системних трансформаторів, АРЗ системних генераторів, режимом роботи ДРГ, компенсаторами реактивної потужності;

б) в аварійному режимі централізований орган управління подає команду на комутаційні апарати для усунення аварійної ситуації та формує оптимальний після аварійний режим роботи розподільної мережі;

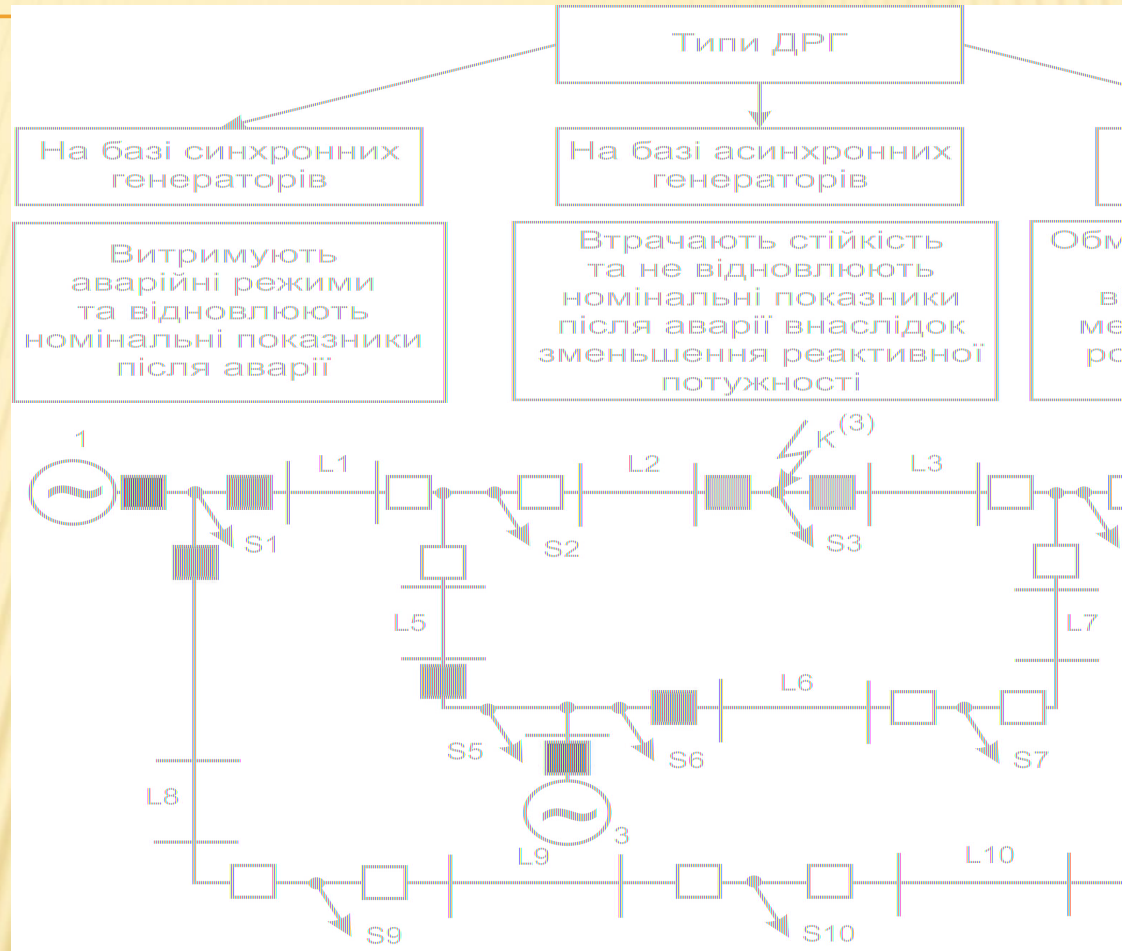
– наявність надшвидкісного, високо захищеного та дубльованого каналу зв'язку.

ЗАДАЧІ ЦЕНТРУ ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО УПРАВЛІННЯ РЕЖИМАМИ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

- підтримання балансу між виробництвом та споживанням активної та реактивної енергії;
- визначення графіку споживання електричної енергії вузлом навантаження та системи в цілому;
- on-line формування схеми електричної мережі з даними щодо положення комутаційної апаратури;
- інформація щодо наявності та режиму роботи засобів регулювання реактивної потужності;
- аналіз показників з систем діагностування;
- моніторинг характерних особливостей роботи джерел розподіленої генерації (ДРГ):
 - а) запас величини активної та реактивної потужності;
 - б) можливості та швидкодія засобів регулювання ЕРС та потужності;
 - в) особливостей роботи джерела при збуреннях в системі (накидах навантажень, коротких замиканнях);
 - г) запас статичної та динамічної стійкості;
 - д) характерних особливостей ДРГ, які використовуються в системі (вихідні кола у вигляді АС-DC-АС перетворювачів, синхронних чи асинхронних машин).

Т.ч. формування оптимального режиму при мінімізації витрат (грошових, ресурсних)

АВАРІЙНІ РЕЖИМИ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ

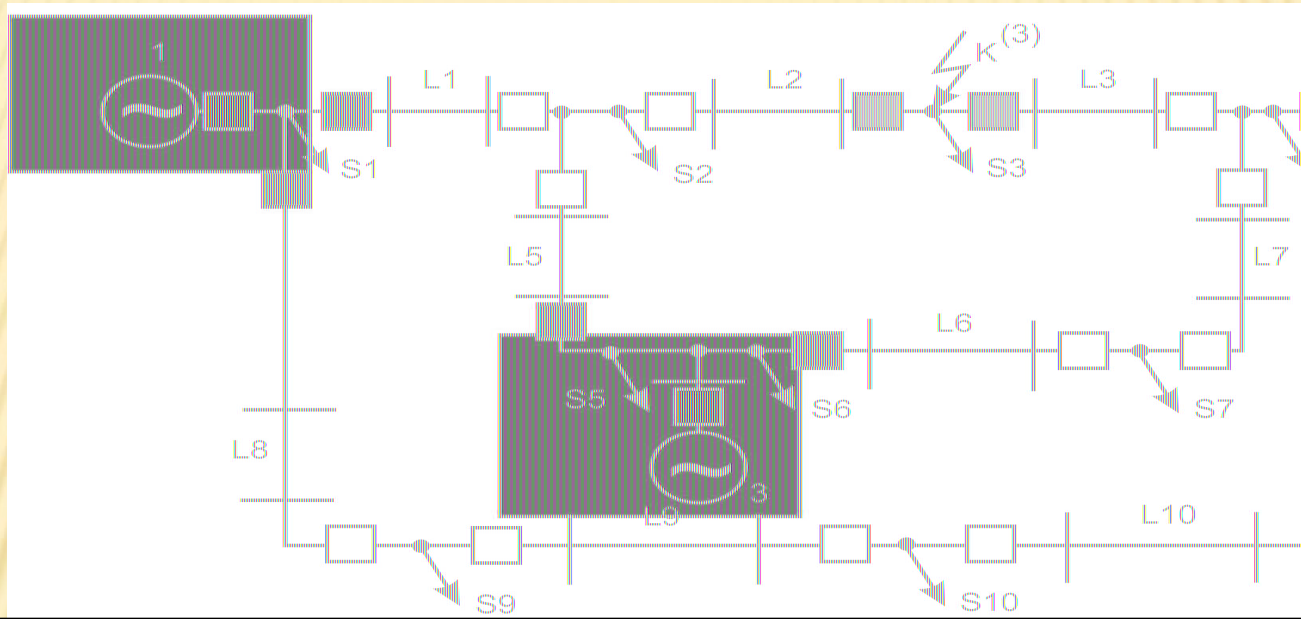


1. За умови відключення аварійного збурення секціонуючими КА (сині), електрична мережа працює в нормальному режимі.

2. За умови спрацювання ділильної автоматики захисту ДРГ (жовті) утворюється два енергоострови з навантаженням S1 та S5, S6, відповідно.

3. За умови спрацювання автоматики захисту ДРГ (червоні), відбувається відключення джерел зі схеми електричної мережі.

ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГООСТРОВІВ



Нормальний режим роботи замкнена схема

Удж1, В	S1, МВА	Удж 2,В	S2, МВА	Удж 3,В	S3, МВА	S, МВА
11531,22	1,7590	11531,22	2,258	11531,22	5,909	9,926

Аварійний режим роботи замкнена схема

11531,22	9,910	11531,22	11,707	11531,22	17,493	39,110
----------	-------	----------	--------	----------	--------	--------

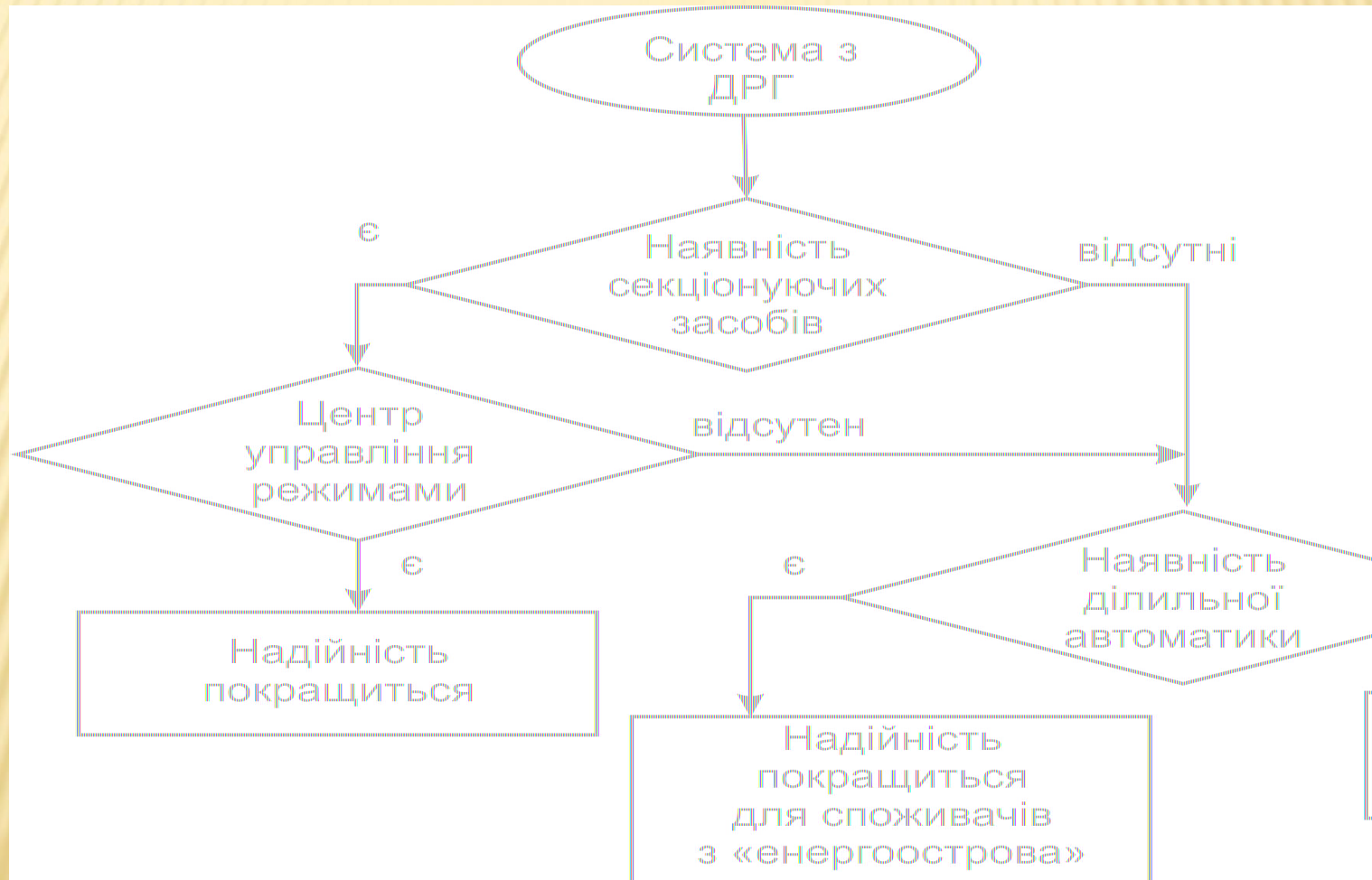
Нормальний режим роботи розімкнена схема

12435,3	4,432	11863,7	2,598	10803,7	2,852	9,883
---------	-------	---------	-------	---------	-------	-------

Аварійний режим роботи розімкнена схема

12435,3	16,499	11863,7	2,598	10803,7	2,852	21,949
---------	--------	---------	-------	---------	-------	--------

ВПЛИВ НА НАДІЙНІСТЬ СТРУКТУРИ



ВИСНОВОК

Широке впровадження ДРГ в розподільні мережі вимагає вирішення поставлених задач та їх детальнього законодавчого урегулювання .