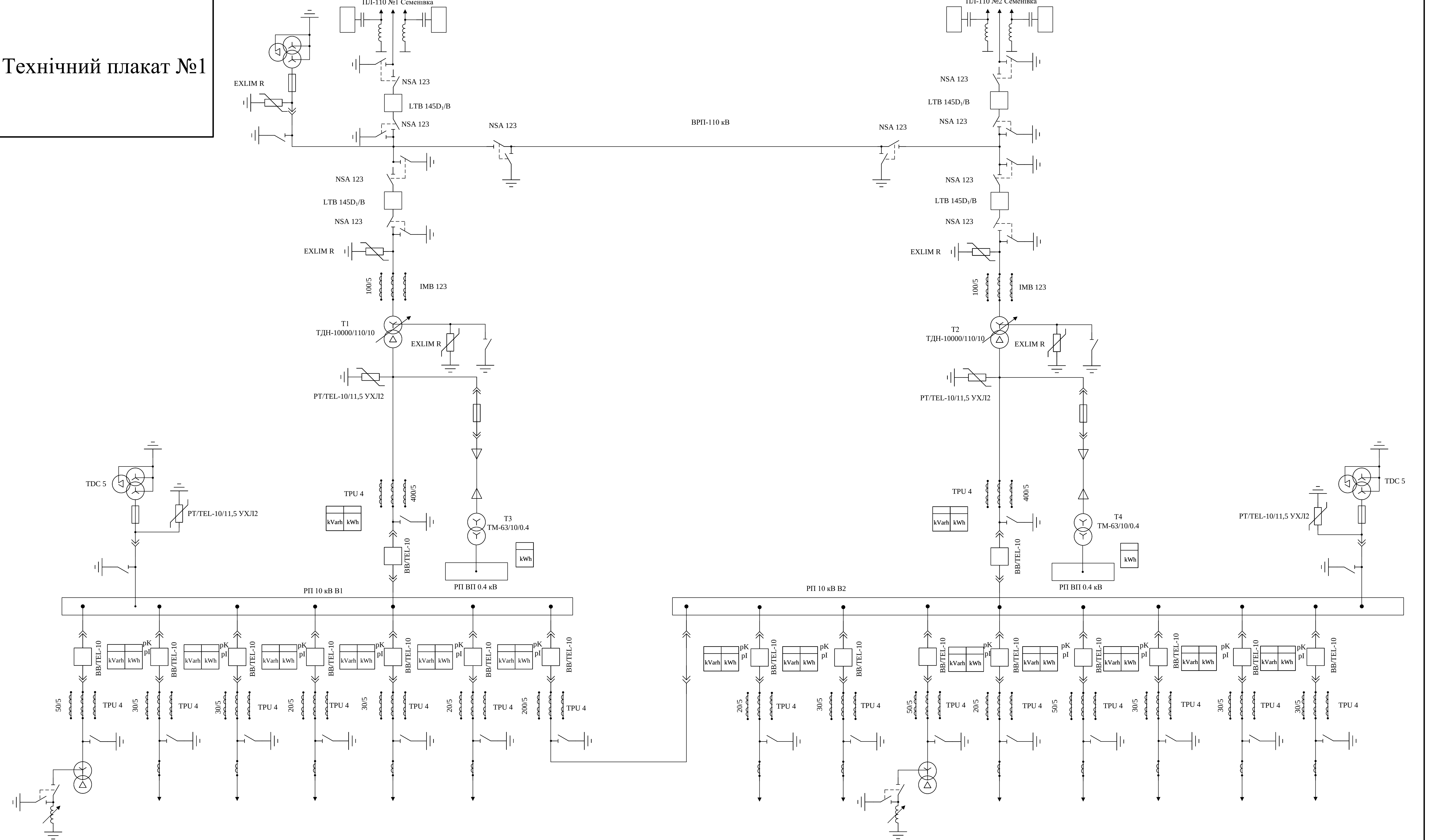
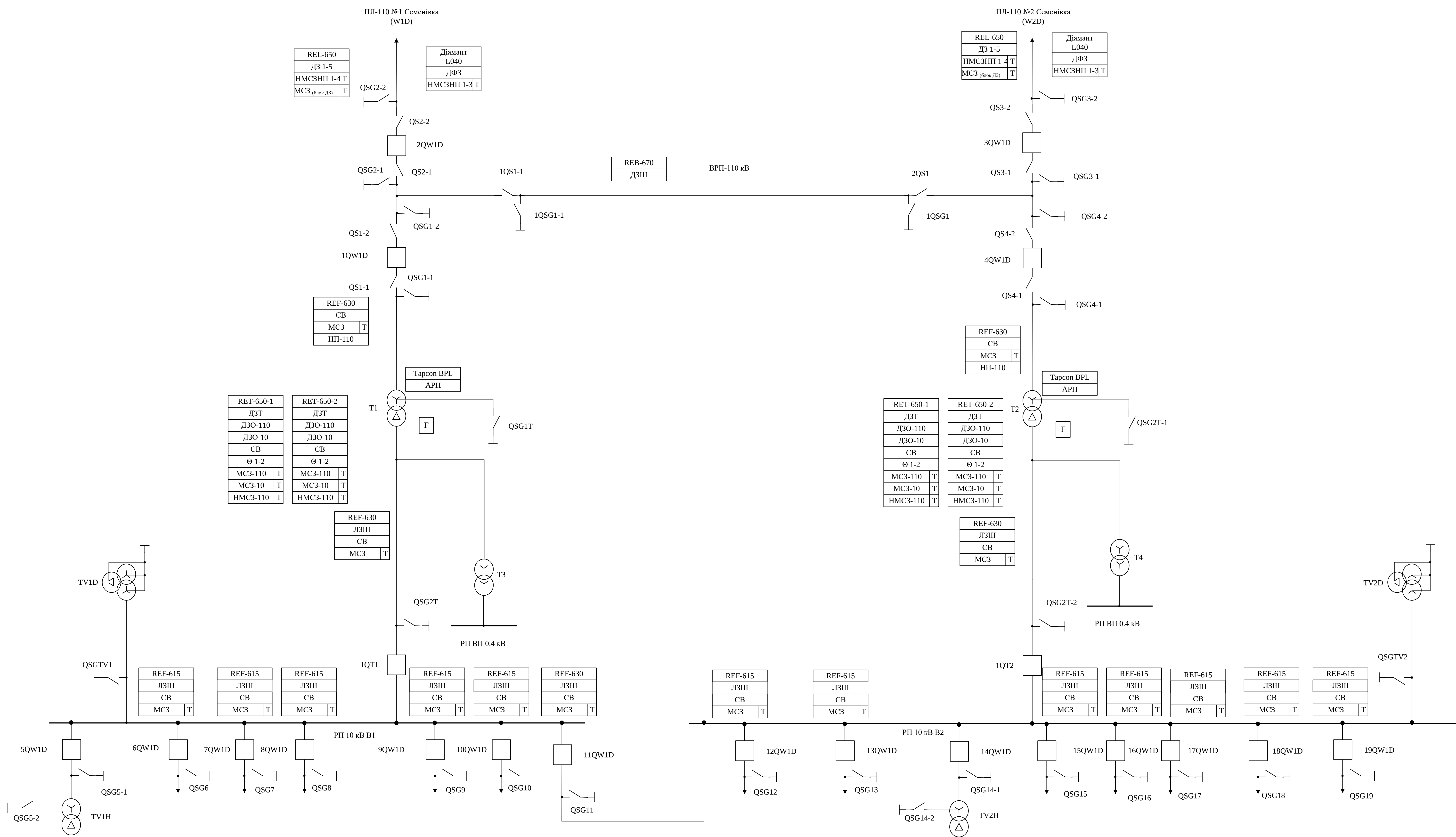


Технічний плакат №1



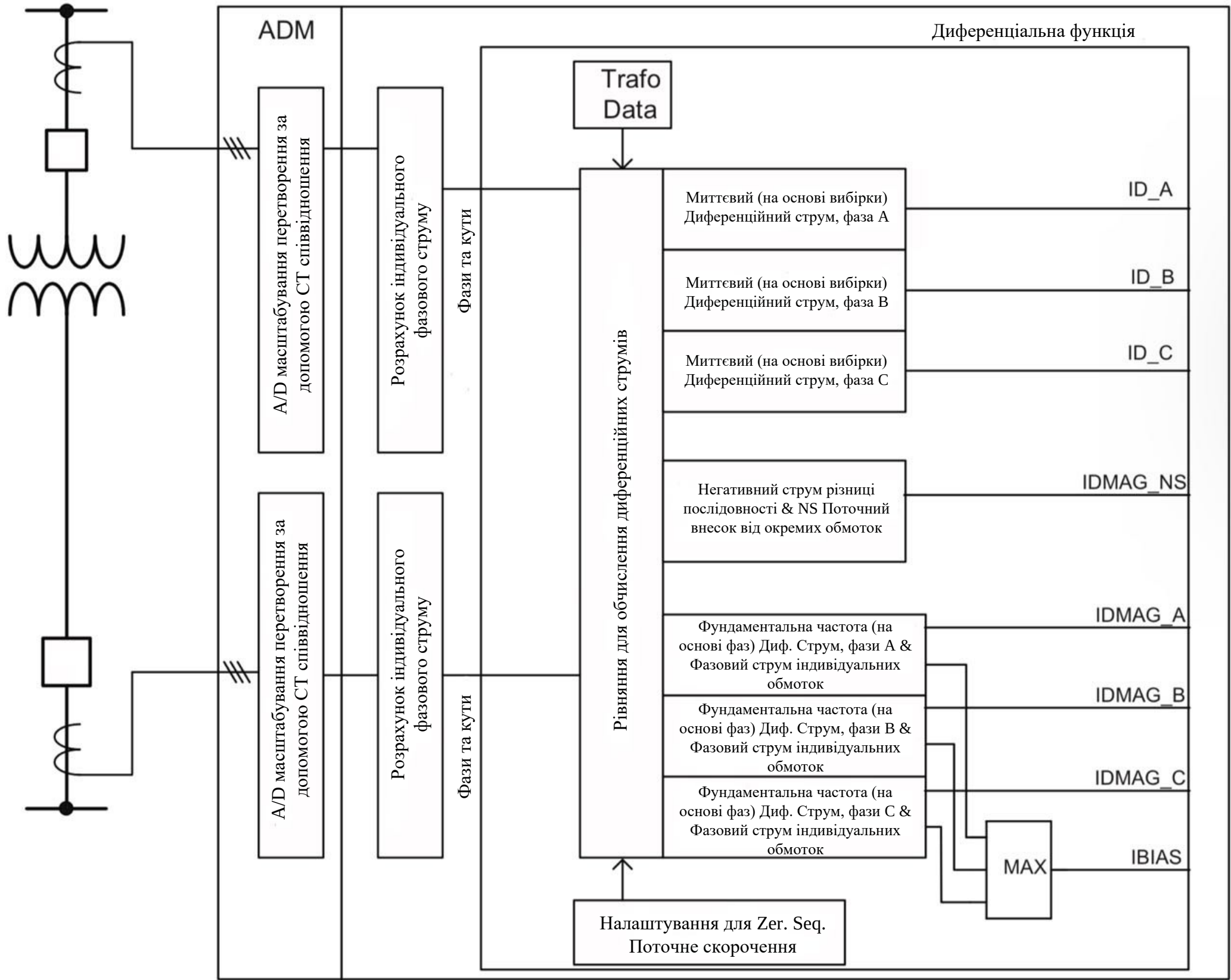
№ Вводу	3556	3557	3550	3552	3553	-	-	3421	3422	-	3425	3426	3427	3428	3429	-
Найменування	РП-20	РП-14	Молокозавод	РП-16	Ковальський завод	-	-	Автозавод		-	РП-26	РП-13	РП-30	Швейна фабрика	Хлібокомбінат	-
Тип лінії	АСБ-95	АС-95	АСБ-150	АСБ-120	АСБ-150	-	-	АСБ-95	АСБ-95	-	АСБ-120	АСБ-95	АСБ-120	АС-95	АС-95	-
Довжина, км	12,34	5,68	15,69	3,33	11,77	-	-	10,45	11,27	-	4,98	8,31	10,85	7,32	5,54	-

Схема розташування релейного захисту



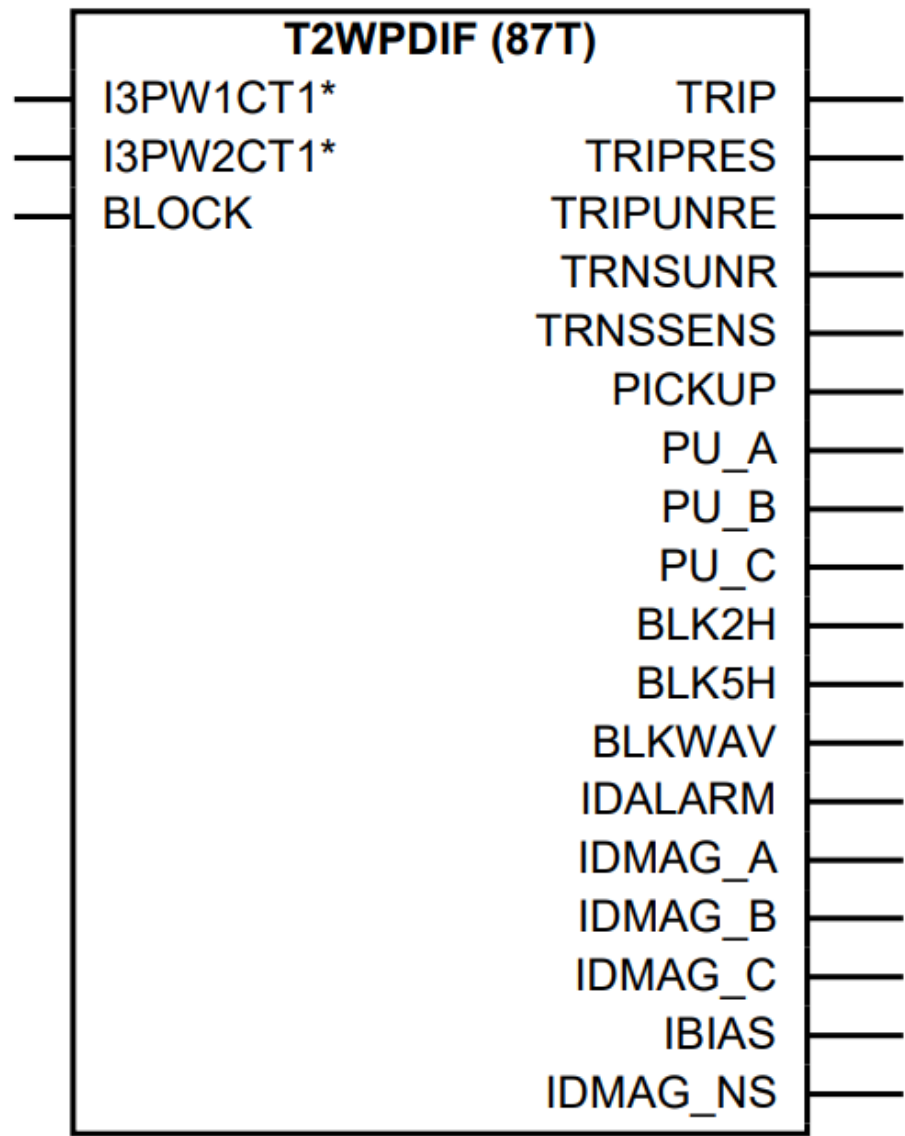
Функції контролю та моніторингу

Логічна діаграма диференційного захисту трансформатора



Диференційний захист трансформатора, двообмотковий T2WPDIF (87T)

Функціональний блок



Контроль:

- Автоматичне регулювання напруги для пристрою РПН,
- паралельне керування;
- Керування та контроль пристрою РПН, 6 двійкових входи;
- Логічний поворотний перемикач для вибору функції та презентація LHMI;
- Селекторний міні-перемикач.

Керування апаратом та блокування:

- Керування апаратом для одного відсіку, макс. 8 апп. (1CB) вкл. блокування;
- Блокування для заземлювача шин;
- Блокування для вимикача шинної секції;
- Блокування для роз'єднувача шин.

Вторинний нагляд за системою:

- Контроль виходу з ладу запобіжників;
- Контроль замикання/відключення вимикача.

Логіка:

- Логіка відключення, загальний 3-фазний вихід;
- Логіка матриці тригерів;
- Конфігуровані логічні блоки;
- Функціональний блок фіксованого сигналу;
- Перетворення логічного типу 16 в ціле число;
- Інтегратор пройденого часу з обмеженням контроль переповнення та переповнення.

Моніторинг:

- Вимірювання;
- Вимірювання фазного струму;
- Вимірювання міжфазної напруги;
- Вимірювання складових поточної послідовності;
- Вимірювання послідовності напруги;
- Вимірювання напруги фази-нейтралі;
- Функціональний блок для службових значень представлення аналогових входів;
- Функціональний блок для службових значень представлення первинних аналогових входів 600TRM;
- Лічильник подій;
- Лічильник подій з контролем лімітів.

Основні функції захисту

Диференційний захист:

- Диференційний захист трансформатора, двообмотковий;
- Диференційний захист трансформатора, триобмотковий;
- Обмежений захист від замикання на землю, низький імпеданс;
- Високоімпедансний диференційний захист.

Захист від імпедансу:

- Виявлення перепадів напруги;
- Захист від низького опору для генераторів і трансформаторів;
- Порушення навантаження.

Функції резервного захисту

Захист від струму:

- Миттєвий фазний захист від перевантаження по струму, 3-фазний вихід;
- Чотириступеневий фазний захист від перевантаження по струму, 3-фазний вихід;
- Миттєвий захист від залишкового струму перевантаження;
- Чотириступеневий захист від залишкового струму, нульова/негативна послідовність напрямом негативної послідовності;
- Тепловий захист від перевантаження, дві постійні часу;
- Захист від відключення вимикача, 3-фазна активація і вихід;
- Захист від неузгодженості полюсів;
- Спрямований захист від недостатньої потужності;
- Спрямований захист від перенапруги;
- Функція перевантаження за струмом на основі від'ємної послідовності 0.

Захист від напруги:

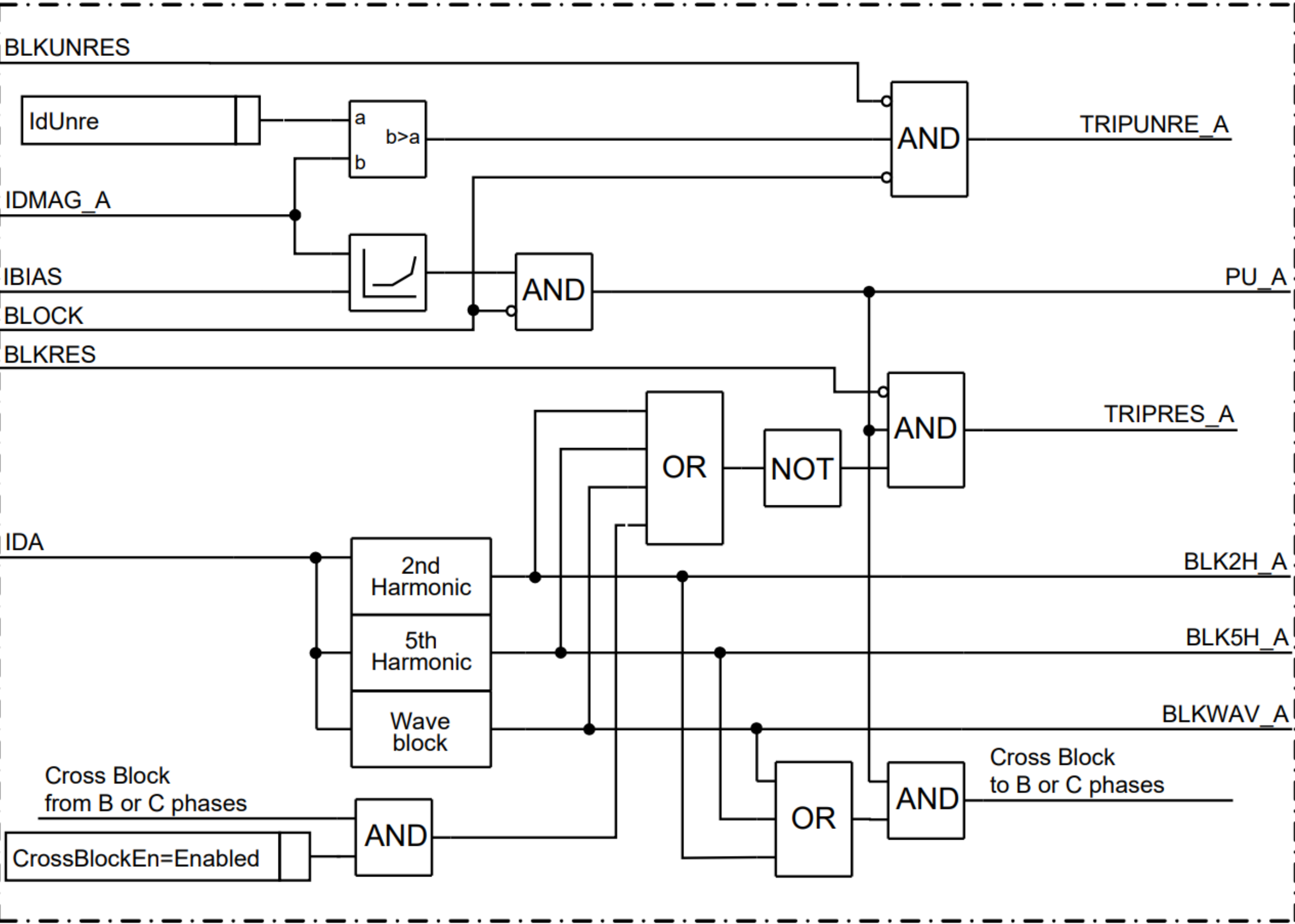
- Двоступеневий захист від зниженої напруги;
- Двоступеневий захист від перенапруги;
- Двоступеневий захист від залишкової перенапруги;
- Захист від перезбудження.

Частотний захист:

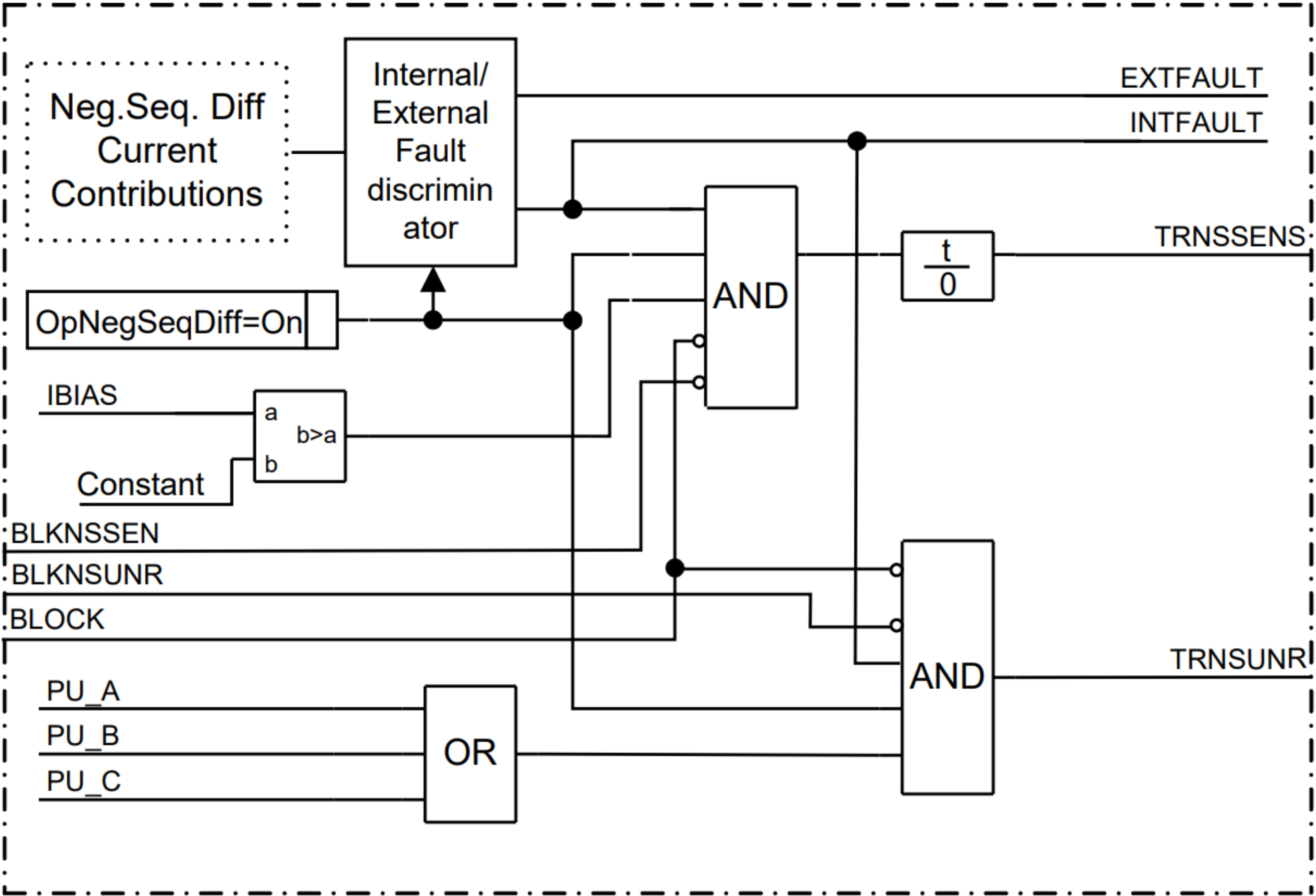
- Низькочастотна функція;
- Функція надвисоких частот;
- Захист від швидкої зміни частоти.

Логічні схеми диференційного захисту трансформатора

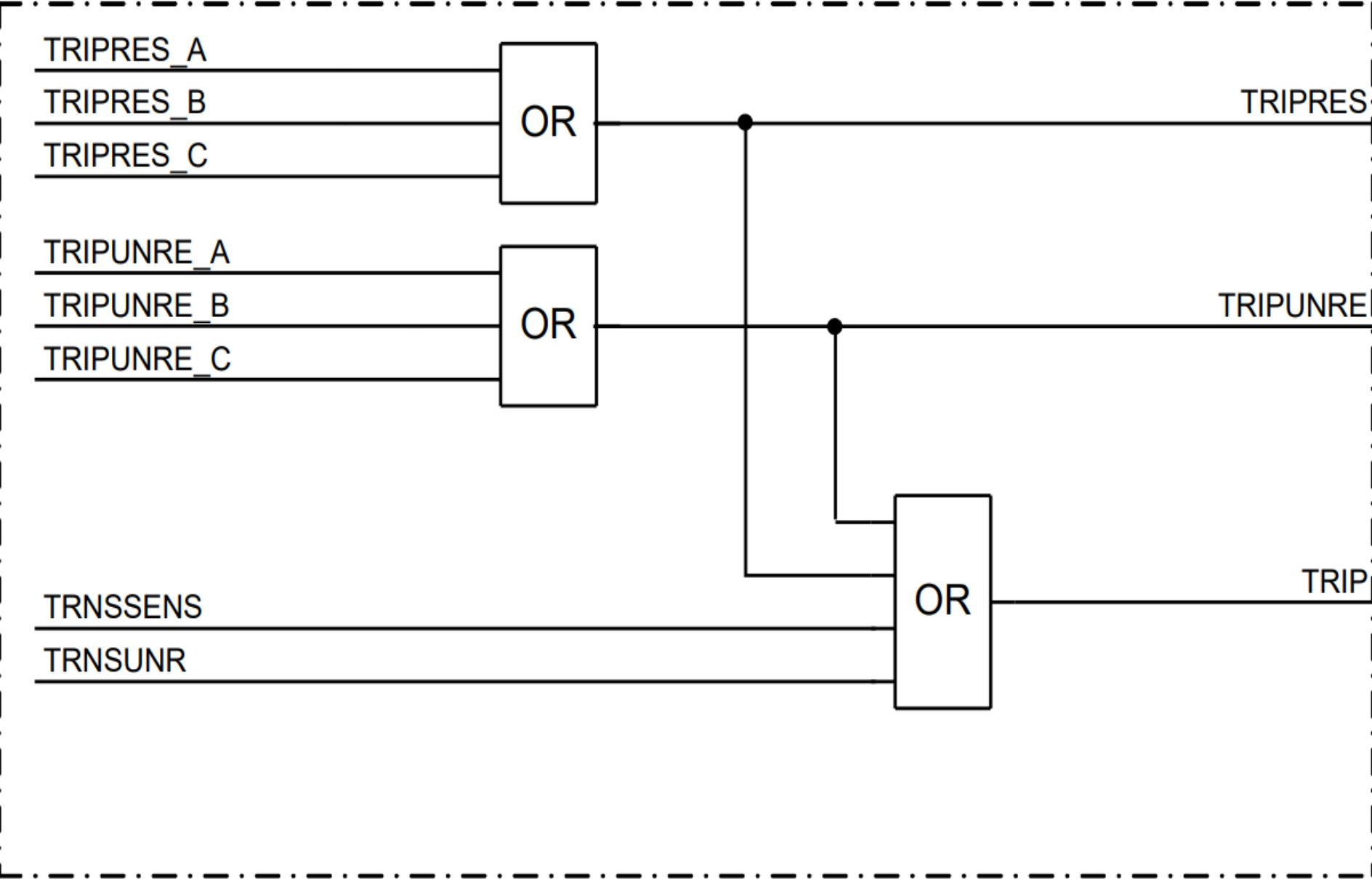
Спрощена логічна схема диференціального захисту трансформатора для фази А



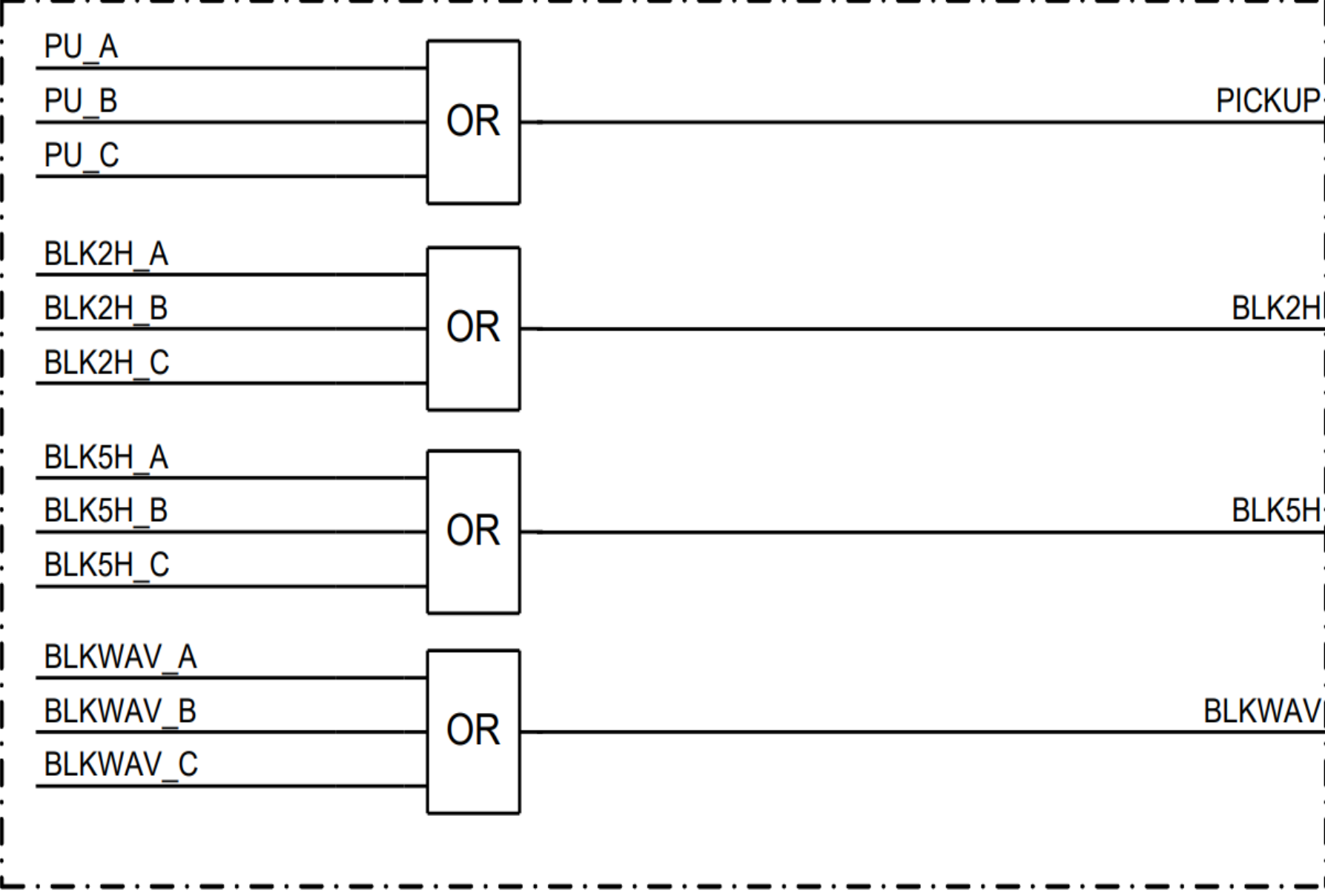
Диференційний захист трансформатора спрощена логічна схема для внутрішніх/зовнішніх дискримінатор пошкоджень



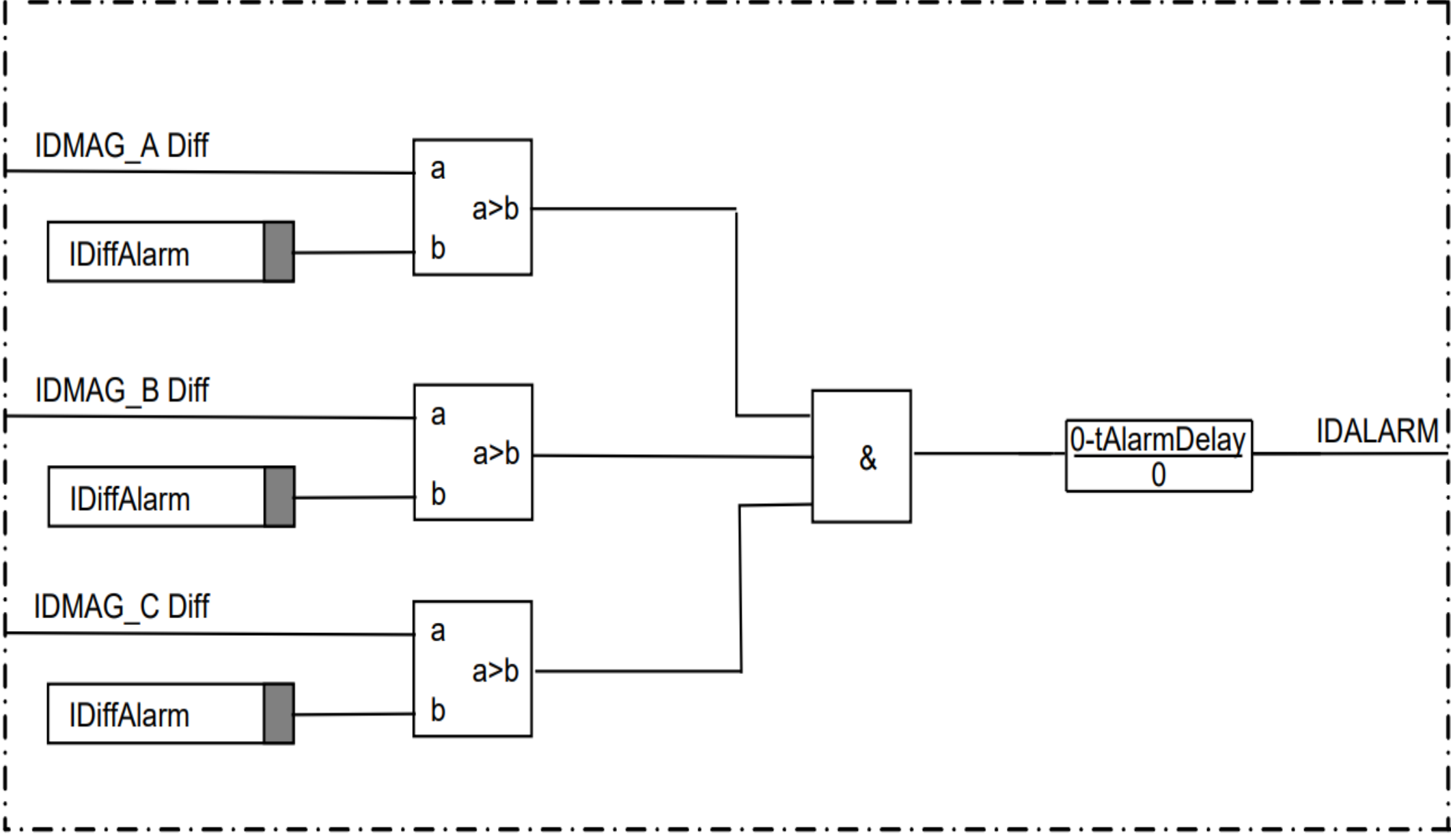
Диференційний захист трансформатора внутрішнє групування сигналів відключення



Диференційний захист трансформатора внутрішнє групування логічних сигналів



Логіка сигналізації диференціального струму



Розрахунок струму небалансу для 1-ї ділянки гальмівної характеристики:

$$K_{\text{нб.розр}} = \sqrt{(K'_{\text{пер}} \cdot \varepsilon)^2 \cdot [1 + 2(\Delta U_{\text{рег}} + \Delta f_{\text{вир}})] + (\Delta U_{\text{рег}} + \Delta f_{\text{вир}})^2} = \\ = \sqrt{(1 \cdot 0,1)^2 \cdot [1 + 2(0,16 + 0,02)] + (0,16 + 0,02)^2} = 0,214$$

$$I_{\text{dmin}} = K_{\text{від}} \cdot K'_{\text{пер}} \cdot \text{EndSection1} = 1,1 \cdot 0,214 \cdot 1,25 = 0,294$$

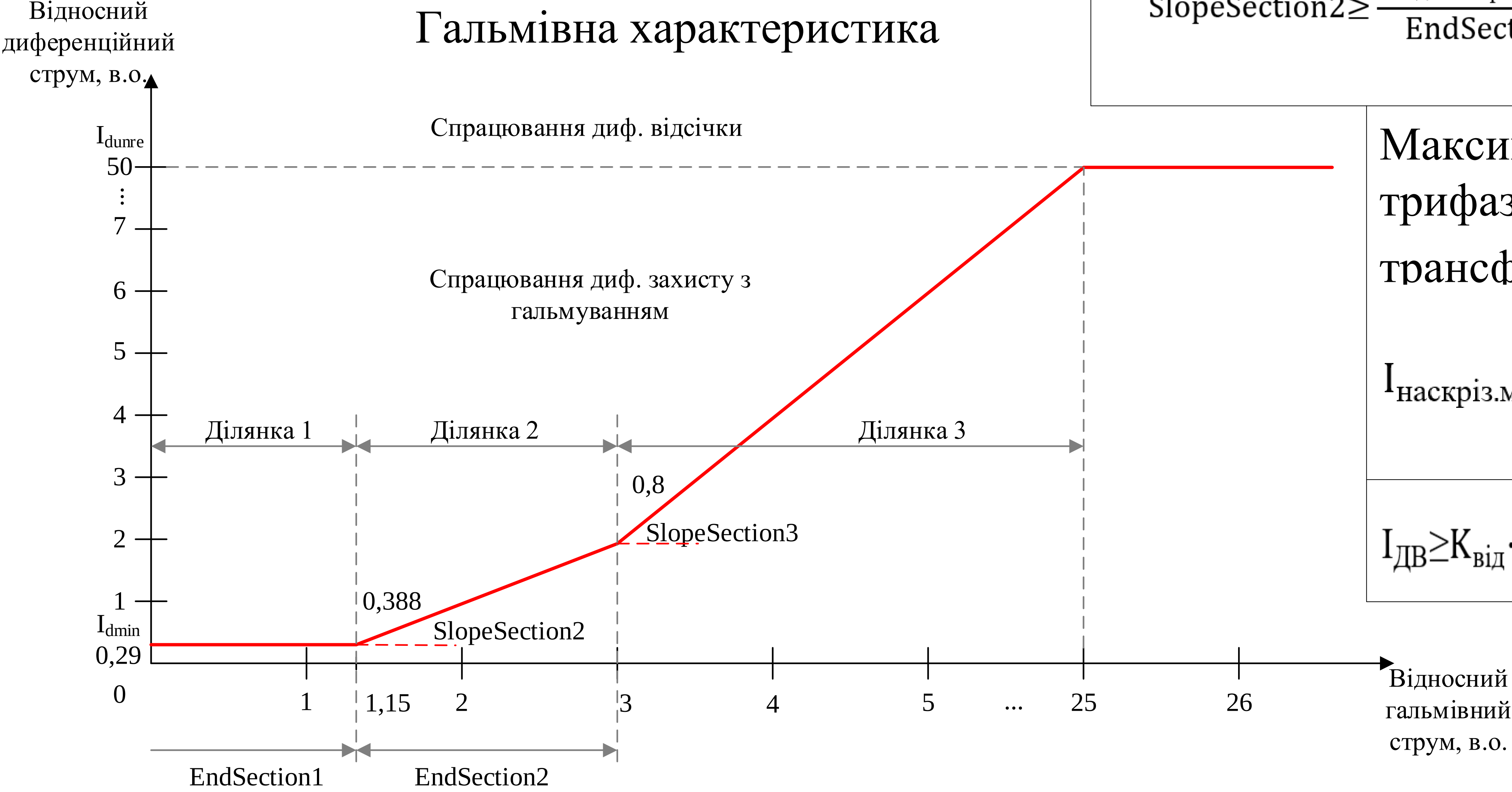
Розрахунок струму небалансу для 2-ї ділянки гальмівної характеристики:

$$K_{\text{нб.розр}} = \sqrt{(K''_{\text{пер}} \cdot \varepsilon)^2 \cdot [1 + 2(\Delta U_{\text{рег}} + \Delta f_{\text{вир}})] + (\Delta U_{\text{рег}} + \Delta f_{\text{вир}})^2} = \\ = \sqrt{(2 \cdot 0,1)^2 \cdot [1 + 2(0,16 + 0,02)] + (0,16 + 0,02)^2} = 0,295$$

Значення нахилу гальмівної характеристики для другої ділянки SlopeSection2:

$$\text{SlopeSection2} \geq \frac{K_{\text{від}} \cdot K_{\text{нб.розр}} \cdot \text{EndSection2} - I_{\text{dmin}}}{\text{EndSection2} - \text{EndSection1}} = \frac{1,1 \cdot 0,295 \cdot 3 - 0,294}{3 - 1,25} = 0,388$$

Гальмівна характеристика



Максимальний наскрізний струм трифазного КЗ на шині НН трансформатора:

$$I_{\text{наскріз.макс}} = \frac{I_{\text{К2}}}{I_{\text{номВН}}} = \frac{3840}{50,204} = 76,488 \text{ (в.о.)}$$

$$I_{\text{ДВ}} \geq K_{\text{від}} \cdot K_{\text{нб1}} \cdot I_{\text{наскріз.макс}} = 1,1 \cdot 0,65 \cdot 76,488 = 54,689 \text{ (в.о.)}$$

Струм диференціальної відсічки

Розрахунок уставок МСЗ вводу 110 кВ

Струм спрацювання МСЗ

$$I_{с.з} = \frac{K_{від} \cdot K_{сзп}}{K_{п}} \cdot I_{роб.макс} = \frac{1,2 \cdot 1,2}{0,95} \cdot 50,204 = 76,099 \text{ (А)}$$

Обчислимо коефіцієнт чутливості

$$K_{ч} = \frac{I_{К1}^{(2)}}{I_{с.з}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 2540}{76,099} = 28,9 \geq 1,5$$

Отриманий коефіцієнт має бути не менше ніж 1,5

Розрахунок уставок захисту від замикань на землю 110 кВ

Струм спрацювання захисту

$$I_{сз} = K_{від} \cdot K_{пер} \cdot K_{нб} \cdot I_{К1} = 1,25 \cdot 2 \cdot 0,05 \cdot 2352 = 294 \text{ (А)}$$

Розрахунок уставок МСЗ вводу 10 кВ

Струм спрацювання МСЗ

$$I_{с.з} = \frac{K_{від} \cdot K_{сзп}}{K_{п}} \cdot I_{роб.макс} = \frac{1,2 \cdot 1,2}{0,95} \cdot 524,864 = 795,583 \text{ (А)}$$

Обчислимо коефіцієнт чутливості

$$K_{ч} = \frac{I_{К2}^{(2)}}{I_{с.з}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 3840}{795,583} = 4,18 \geq 1,5$$

Отриманий коефіцієнт має бути не менше ніж 1,5

Розрахунок уставок захисту від перевантаження

Струм спрацювання захисту

$$I_{с.з.} = \frac{K_{від}}{K_{п}} \cdot I_{номВН} = \frac{1,05}{0,95} \cdot 50,204 = 55,489 \text{ (А)}$$