

ПРИСТРІЙ МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ ЗАХИСТУ, АВТОМАТИКИ, КОНТРОЛЮ І УПРАВЛІННЯ ПРИЄДНАНЬ

MRZS-T

Настанова щодо експлуатування



Київ

ЗМІСТ

1 ПРИЗНАЧЕННЯ І ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
1.1 Призначення	6
1.2 Специфікація.....	6
1.3 Загальні технічні характеристики.....	8
1.4 Електромагнітна сумісність (несприйнятливість до завад).....	10
1.5 Електромагнітна сумісність (емісія завад)	15
1.6 Характеристики функцій контролю, індикації і управління	16
1.7 Характеристика функцій захистів і автоматики	19
1.7.1 Вибір групи уставок захистів.....	19
1.7.2 Диференційний захист (ОЗТ).....	23
1.7.3 Максимальний струмовий захист (МСЗ).....	29
1.7.4 Захист від замикань на землю за 3U0-1 (3З(3U0-1))	38
1.7.5 Захист мінімальної напруги (U_{min})	39
1.7.6 Захист максимальної напруги (U_{max}).	42
1.7.7 Захист за струмом зворотної послідовності (ЗЗП(I))	43
1.7.8 Пристрій резервування відмови вимикача (ПРВВ).....	45
1.7.9 Газовий захист (ГЗ).....	47
1.7.10 Тепловий захист (ТЗ).....	48
1.7.11 Місцевий/дистанційний режими роботи	49
1.7.12 Управління вимикачем	49
1.7.13 Контроль справності кіл управління ВВ	52
1.7.14 Захист від замикань на землю (СЗНП) за розрахунковим ЗІ0	53
1.7.15 Визначення: Внутрішнє-Зовнішнє пошкодження (ВЗП).....	56
1.7.16 Готовність до телеуправління.....	58
1.7.17 Визначувані функції	59
1.7.18 Визначувані тригери	61
1.7.19 Елементи розширеної логіки	62
1.7.20 Універсальні захисти (УЗ).....	62
1.7.21 Вхідний GOOSE блок	66
1.7.22 Вихідний Мережевий блок	67

1.7.23 Вхідний MMS блок	68
1.7.24 Шунтування / дешунтування струмових кіл	69
1.7.25 Захист від кидків струму намагнічення (ЗНам)	69
1.7.26 Захист від замикань на землю за розрахунковим ЗІО-1 (ЗЗ(ЗІО-1))	70
1.8 Діагностика	71
1.9 Реєстрація	72
1.9.1 Дискретний реєстратор	72
1.9.2 Аналоговий реєстратор (реєстратор осцилограм)	73
1.9.3 Реєстратор діагностики	74
1.9.4 Реєстратор статистики	74
1.10 Ручне управління	74
1.11 Індикація	75
1.12 Робота MRZS-T з ПК	75
1.13 Робота в АСКУ MRZS-T	75
2 КОНСТРУКЦІЯ, ТАБЛИЦІ ВХІДНИХ/ВИХІДНИХ РОЗ'ЄМІВ.	77
2.1 Конструкція MRZS-T	77
2.2 Структура і робота пристрою MRZS-T	92
2.3 Маркування і пломбування	93
2.4 Пакування	93
3 РОБОТА З МЕНЮ	94
3.1 Клавіатура пристрою і загальні принципи роботи з меню	94
3.2 Розділи головного меню	94
3.3 Пункт меню "Годинник"	96
3.4 Пункт меню "Вимірювання"	96
3.5 Пункт меню "Входи-Виходи"	98
3.6 Пункт меню "Реєстратори"	98
3.7 Пункт меню "Налаштування"	107
3.8 Пункт меню "Діагностика"	116
3.9 Пункт меню "Конфігурація"	116
3.10 Пункт меню "БВ./БВв."	116

3.11 Пункт меню "ОЗТ"	117
3.12 Пункт меню "МСЗ"	118
3.13 Пункт меню "ЗНам"	119
3.14 Пункт меню "ЗЗ(ЗІ0-1)"	120
3.15 Пункт меню "ЗЗ(ЗU0-1)"	120
3.16 Пункт меню "СЗНП"	120
3.17 Пункт меню "ПРВВ"	120
3.18 Пункт меню "ЗЗП(І)"	121
3.19 Пункт меню "Umin"	121
3.20 Пункт меню "Umax"	122
3.21 Пункт меню "ВЗП"	122
3.22 Пункт меню "ГЗ"	122
3.23 Пункт меню "ТЗ"	122
3.24 Пункт меню "УЗ"	123
3.25 Приклад. Зміна струму уставки першого ступеня МСЗ (1 група уставок).....	123
4 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПРИСТРОЇВ MRZS-T	125
5 РЕМОНТ ПРИСТРОЮ MRZS-T	126
6 ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ	127
7 УТИЛІЗАЦІЯ.....	127
Додаток А Струмо-часові характеристики другого (залежного) ступеня МСЗ	128
Додаток Б Розподіл сигналів по функціональних елементах пристрою.....	132
Додаток В Діапазони уставок та витримок	146
Додаток Г Записування програмного забезпечення пристрою через інтерфейс USB	152
Додаток Д Схеми підключення трансформаторів струму	153

Перелік скорочень, що використовується в тексті :

АСКУ – автоматизована система контролю і управління;

ВВ – високовольтний вимикач;

ВЗП – Внутрішнє-Зовнішнє пошкодження;

ВН – сторона вищої напруги трансформатора (сторона "1");

ВТК – відділ технічного контролю;

ГЗ – газовий захист;

ДВ, ДВх – дискретний вхід;

ДВих – дискретний вихід;

ДШ – дешунтування;

ЗЗ(ЗІ0-1) – захист від замикань на землю по ЗІ0-1;

ЗЗ(ЗU0-1) – захист від замикань на землю по ЗU0-1;

ЗНам – захист від кидків струму намагнічування;

ЗЗП(І) – захист за струмом зворотної послідовності;

КЗ – коротке замикання;

МСЗ – максимальний струмовий захист;

НН – сторона нижчої напруги трансформатора (сторона "2");

ОЗТ – диференційний захист (основний захист трансформатора);

ПК – персональний комп'ютер;

ПРВВ – пристрій резервування відмови вимикача;

РКІ – рідкокристалічний індикатор;

РПН – регулювання під навантаженням;

СЗНП – захист від замикань на землю за розрахунковим ЗІ0;

ТЗ – тепловий захист;

ТС – вимірювальний трансформатор струму;

ТУ – телеуправління;

УЗ – універсальний захист;

Ін – номінальний фазний струм (5 А),

U_{max} – захист максимальної напруги;

U_{min} – захист мінімальної напруги.

Увага! Для виділення опису специфічних особливостей функціонування пристрою або іншої важливої інформації в тексті використовується позначення **"Увага!"**

1 ПРИЗНАЧЕННЯ І ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1 Призначення

Пристрій мікропроцесорний захисту, автоматики, контролю і управління MRZS-T (далі по тексті - пристрій) використовується на приєднаннях 150 - 6 кВ в якості пристрою диференційного захисту та автоматики по струму (диференційного захисту двообмоткового трансформатора, генератора, лінії і т.ін.). Пристрій призначений для виконання:

- двоступеневого диференційного захисту;
- чотириступеневого максимального струмового захисту;
- блокування МСЗ від кидків струмів намагнічування;
- двоступеневого захисту за розрахунковим ЗІО;
- чотириступеневого захисту від замикань на землю за розрахунковим ЗІО (СЗНП);
- двоступеневого захисту зворотної послідовності;
- двоступеневого захисту мінімальної напруги;
- двоступеневого захисту максимальної напруги;
- захисту від замикань на землю за розрахунковим ЗУО;
- газового захисту;
- теплового захисту;
- універсального захисту;
- шунтування/дешунтування струмових кіл;
- двох однакових функцій резервування при відмові вимикача (ПРВВ);
- двох однакових функцій контролю кіл увімкнення та вимкнення вимикача;
- двох однакових функцій управління вимикачем;
- визначення пошкодження Внутрішнє-Зовнішнє;
- забезпечення функції "Готовність до телеуправління (ТУ)".

Конструкція пристрою дає можливість вилучати блоки без розбирання пристрою, що дозволяє дуже швидко виконувати ремонт шляхом заміни блоків і легко міняти апаратну конфігурацію пристрою при проведенні модернізації об'єктів.

1.2 Специфікація

Найменування пристрою складається з позначення моделі "MRZS-T" і чотирьох символів: MRZS-T [1] [2] [3] [4], де

- [1] - вид апаратно-програмної платформи,
- [2] - апаратна конфігурація, яка визначається набором блоків пристрою,
- [3] - особливості виконання (перша позиція),
- [4] - особливості виконання (друга позиція).

Можливі варіанти позначень і їх розшифровка вказані в таблиці:

Специфікація для замовлення MRZS-T

MRZS -		T	2	G	1	2
диференційний захист						
вид апаратно-програмної платформи						
2						
апаратна конфігурація (див. таблицю нижче)						
особливості виконання (поз.1)						
0 - без живлення від струмів КЗ, без виходу DIP;						
1 - тільки для апаратних конфігурацій G, I - з живленням від струмів КЗ, з виходом DIP, без функції дешунтування;						
3 - тільки для апаратних конфігурацій H, J - з живленням від струмів КЗ, з виходом DIP, з функцією дешунтування						
особливості виконання (поз.2)						
1 - номінальна напруга 110 В для всіх апаратних конфігурацій; для апаратної конфігурації I, J - оптичний Ethernet						
2 - номінальна напруга 220 В для всіх апаратних конфігурацій; для апаратної конфігурації I, J - оптичний Ethernet						
3 - тільки для апаратної конфігурації I, J - провідний Ethernet та номінальна напруга 110 В						
4 - тільки для апаратної конфігурації I, J - провідний Ethernet та номінальна напруга 220 В						

Апаратні конфігурації MRZS-T

Параметри апаратної конфігурації	позначення апаратної конфігурації			
	G	H	I	J
Датчики струмів	6I	6I	6I	6I
Датчики напруги	3U	3U	3U	3U
Кількість світлоіндикаторів, з них програмованих	20 17	20 17	20 17	20 17
Функціональних клавіш, з них з режимом ключа	6 6	6 6	6 6	6 6
Кнопки увімкнення і вимкнення вимикача	+	+	+	+
Інтерфейси зв'язку: RS485	1	1	1	1
USB	1	1	2	2
Кількість дискретних входів	16	16	16	16
Кількість дискретних виходів:	16	16	16	16
з замикаючим контактом	8	8	8	8
з перемикаючим контактом	6	6	6	6
силові	2	2	2	2
змінні данні для апаратних конфігурацій				
Дешунтування	-	+	-	+
Інтерфейс Ethernet (оптичний або провідний)	-	-	1	1

1.3 Загальні технічні характеристики

1.3.1 Електроживлення:

- напруга постійного струму 220 (+65, мінус 65) В або 110 (+22, мінус 22) В;
- напруга змінного струму 220 (+45, мінус 80) В або 110 (+22, мінус 40) В частотою 50 Гц;
- від струмів фаз А і С з величиною струму більше 4 А сумарно, за відсутності оперструму (наявне при замовленні, див. п. 1.2).

У постійному струмі допускається наявність періодичної складової амплітудою до 12 % від номінального значення напруги живлення і частотою від 100 до 600 Гц.

1.3.2 Максимальна споживана потужність по колу електроживлення:

- у черговому режимі - не більше 4 Вт;
- у режимі видачі команд - не більше 8 Вт.

1.3.3 Функціональність пристрою не порушується при короткочасних, до 500 мс, провалах напруги живлення до нуля.

1.3.4 При знятті, зниженні і подачі напруги живлення, а також при перервах живлення будь-якої тривалості з подальшим відновленням, в пристрої немає помилкового спрацьовування. Пристрій витримує подачу напруги оперативного постійного струму зворотної полярності.

1.3.5 Час встановлення робочого режиму - не більше 0,15 с після включення електроживлення (в тому числі при живленні від струмів КЗ).

1.3.6 Пристрій витримує без пошкоджень тривалий режим роботи:

- при струмі до 3 Ін у вимірювальних колах струму;
- при струмі до 1,5 Ін в колах живлення від струмів КЗ;
- при напрузі 150 В у вимірювальних колах напруги.

1.3.7 Потужність споживання в колах:

- датчиків струму - не більше 0,07 ВА на фазу при струмі 5 А;
- живлення від струмів КЗ - не більше 12 ВА на фазу при струмі 5 А;
- датчиків напруги - не більше 0,15 ВА на фазу при напрузі 100 В.

1.3.8 Струм односекундної термічної стійкості датчиків струму - не менше 100 Ін, а кіл живлення від струмів КЗ - не менше 50 Ін.

1.3.9 Уставки спрацьовування виконуються по діючим значенням, що були обчислені за останній період.

1.3.10 Для спрямованих функцій захистів напрямок "Прямий" означає, що струм тече до об'єкта захисту, а "Зворотний" - від об'єкта захисту.

1.3.11 Для роботи захистів спрямованого МСЗ, МСЗ з пуском за напругою, U_{min} , УЗ, СЗНП, 3З(ЗУ0-1) та розрахунку потужності можуть використовуватися або напруги сторони "1" або напруги сторони "2" (однакові для всіх). Сторона, що використовується, обирається через меню.

1.3.12 Мінімальний час спрацьовування захистів за струмом та напругою - не більше 0,021 с.

1.3.13 Час повторної готовності захистів за струмом та напругою після зниження вимірюваної величини нижче величини повернення - не більше 0,035 с.

1.3.14 Похибка відліку часу органом витримки часу - 1%, але не менше 0,01 с.

1.3.15 Коефіцієнт повернення пускових органів захисту - не менше 0,9, якщо це не обумовлено окремо.

1.3.16 MRZS-T працездатні в умовах експлуатації, що відповідають кліматичним чинникам за ГОСТ 15543.1 і ГОСТ 15150 для виду кліматичного виконання УХЛ4:

- при нижньому значенні робочої температури – мінус 30 °С;
- при верхньому значенні робочої температури – 60 °С;
- при впливі вологості до 80 % при температурі 25 °С;
- після впливу температури мінус 40 °С.

1.3.17 В умовах експлуатації в частині механічних чинників зовнішнього середовища MRZS-T відповідає групі М13 за ГОСТ 17516.1 і допускає вібраційні навантаження з частотою від 0,5 до 100 Гц і максимальним прискоренням 0,12 g.

1.3.18 Оболонка пристрою забезпечує наступні ступені захисту відповідно до ГОСТ 14254:

- IP51 - по лицьовій панелі;
- IP3X - інше.

1.3.19 Електрична ізоляція

1.3.19.1 Опір ізоляції

1.3.19.1.1 Опір ізоляції між кожним незалежним колом (гальванічно не з'єднаним з іншими колами) і корпусом, з'єднаним з усіма іншими незалежними колами, - не менше 100 МОм при напрузі постійного струму 500 В.

Увага! Під час вимірювання опору ізоляції необхідно керуватися вказівками п.4.4 цієї настанови.

1.3.19.1.2 До незалежних кіл пристрої відносяться:

- вхідні кола від вимірювальних вузлів струму;
- вхідні кола від вимірювальних вузлів напруги;
- вхідні кола живлення від мережі оперативного струму;
- вхідні кола контактів реле інших пристроїв;
- вихідні кола контактів вихідних реле пристрою;
- кола цифрових зв'язків із зовнішніми пристроями з номінальною напругою не більше 60 В, гальванічно не з'єднані з вхідними, вихідними і внутрішніми колами;
- внутрішні вимірювальні і логічні кола пристрою з номінальною напругою не більше 60 В, гальванічно не з'єднані з вхідними, вихідними колами і колами цифрових зв'язків.

1.3.19.2 Електрична міцність

1.3.19.2.1 Електрична ізоляція кожного з вхідних та вихідних незалежних кіл

пристрою по відношенню до всіх інших незалежних кіл і корпусу витримує без пошкоджень випробувальну напругу з діючим значенням 2,0 кВ частоти 50 Гц протягом 1 хв.

1.3.19.2.2 Електрична ізоляція внутрішніх вимірювальних і логічних кіл, а також кіл цифрових зв'язків із зовнішніми пристроями з номінальною напругою не більше 60 В (гальванічно не з'єднаних з іншими незалежними колами) щодо корпусу і інших незалежних кіл витримує без пошкоджень випробувальну напругу діючим значенням 0,5 кВ частоти 50 Гц протягом 1 хв.

1.3.19.3 Випробування імпульсною напругою

1.3.19.3.1 Електрична ізоляція кіл MRZS-T, включених в різні фази струму і напруги між собою і відносно корпусу, витримує без пошкоджень три позитивні і три негативні імпульси випробувальної напруги з параметрами:

- амплітуда - 5,0 кВ з допустимим відхиленням 10%;
- тривалість переднього фронту - 1,2 мкс $\pm$ 30%;
- тривалість напівспаду заднього фронту - 50 мкс $\pm$ 20%;
- тривалість інтервалу між імпульсами - не менше 5 с.

1.3.19.3.2 Електрична ізоляція внутрішніх вимірювальних і логічних кіл, кіл цифрових зв'язків із зовнішніми пристроями з номінальною напругою не більше 60 В (гальванічно не з'єднаних з вхідними, вихідними і внутрішніми колами) щодо корпусу, з'єданого з іншими незалежними колами, витримує без пошкоджень три позитивні і три негативні імпульси випробувальної напруги з параметрами:

- амплітуда - 5,0 кВ з допустимим відхиленням 10%;
- тривалість переднього фронту - 1,2 мкс $\pm$ 30%;
- тривалість напівспаду заднього фронту - 50 мкс $\pm$ 20%;
- тривалість інтервалу між імпульсами - не менше 5 с.

1.4 Електромагнітна сумісність (несприйнятливість до завад)

1.4.1 Критерій якості функціонування пристрою

1.4.1.1 В якості критерію функціонування вибрані критерії функціонування А або В.

1.4.1.2 Визначення критерію функціонування А: пристрій повинен продовжувати роботу за призначенням під час і після випробування.

1.4.1.3 Визначення критерію функціонування В: пристрій повинен продовжувати роботу за призначенням після випробування.

1.4.1.4 Пристрій вважається таким, що пройшов випробування, якщо при або в результаті випробування виконані усі наступні вимоги:

- не відбулося жодних апаратних пошкоджень;
- немає викликаного випробуванням виходу за діапазон допустимих похибок;
- немає втрат або пошкодження пам'яті і даних, включаючи активні або збережені уставки;
- не відбуваються системні перезавпуски, не потрібен ручний перезавпуск;
- немає постійної втрати встановлених комунікаційних зв'язків;

- встановлені комунікаційні зв'язки після переривання повинні автоматично відновитися за прийнятний період часу;
- комунікаційні помилки, якщо вони виникають, не загрожують функціям пристрою;
- не повинно бути ніяких змін стану електричних, комунікаційних сигнальних виходів;
- не повинно бути постійних помилкових змін стану візуальних виходів пристрою. Короткочасні помилкові зміни допускаються;
- не повинно бути помилок для комунікаційних сигналів за межами нормальних допусків.

1.4.2 Пристрій неправильно не спрацьовує при дії високочастотних завад, що мають параметри відповідно до вимог ІЕС 60255-26:2013.

- форма коливань частоти 1 МГц з допустимим відхиленням $\pm 10\%$;
- тривалість дії імпульсів 2 с з допустимим відхиленням $\pm 10\%$;
- амплітудне значення імпульсів при поздовжній схемі підключення ДСТУ ІЕС 61000-4-17:2007 (Електромагнітна сумісність. Частина 4-17. Методики випробування і вимірювання. Випробування на несприйнятливості до пульсацій на входному порту електроживлення постійним струмом (ІЕС 61000-4-17:2002, IDT)) джерела сигналів до випробуваного пристрою - 2,5 кВ, при поперечній схемі підключення - 1 кВ з допустимим відхиленням $\pm 10\%$.

Випробувальна напруга прикладається між кожним незалежним колом і корпусом, з'єднаним з усіма іншими незалежними колами.

При поперечній схемі підключення випробовуються тільки входні кола трансформаторів струму і напруги.

1.4.3 Пристрій стійкий до електростатичних розрядів відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61000-6-5:2008 (Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Несприйнятливості обладнання електричних станцій і підстанцій до завад (ІЕС/TS 61000-6-5:2001)), ДСТУ ІЕС 61000-4-2:2008 (Електромагнітна сумісність. Частина 4-2. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливості до електростатичних розрядів (ІЕС 61000-4-2:2001, IDT)) з випробувальною напругою імпульсу розрядного струму (ступінь жорсткості 3):

- при повітряному розряді - ± 8 кВ;
- при контактному розряді - ± 6 кВ.

Розряди повинні здійснюватися на поверхню пристрою і на ті його точки, які доступні для обслуговуючого персоналу.

Результати випробування повинні оцінюватися за критерієм В якості функціонування.

1.4.4 Пристрій стійкий до дії радіочастотних електромагнітних полів випромінювання відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 (Комунікаційні мережі і системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (ІЕС 61850-3:2002, IDT)), ДСТУ ІЕС 61000-6-5:2008 (Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Несприйнятливості обладнання електричних станцій і підстанцій до завад (ІЕС/TS 61000-6-5:2001)), ДСТУ

IEC 61000-4-3:2007 (Електромагнітна сумісність. Частина 4-3. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до радіочастотних полів випромінювання (IEC 61000-4-3:2006, IDT)).

Випробувальні рівні напруженості електромагнітного поля випромінювання і діапазони частот для випробування на дію радіочастотних електромагнітних полів випромінювання (ступінь жорсткості 3) повинні бути:

- від 80 до 1000 МГц - 10 В / м;
- від 1,4 до 2,0 ГГц - 3 В / м;
- від 2,0 до 2,7 ГГц - 1 В / м.

Результати випробування повинні оцінюватися за критерієм А якості функціонування.

1.4.5 Пристрій повинен бути стійким до дії швидких перехідних процесів / пакетів імпульсів відповідно до вимог ДСТУ IEC 61850-3:2013 (Комунікаційні мережі і системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (IEC 61850-3:2002, IDT), ДСТУ IEC 61000-6-5:2008 (Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Несприйнятливість обладнання електричних станцій і підстанцій до завад (IEC/TS 61000-6-5:2001)), ДСТУ IEC 61000-4-4:2008 (Електромагнітна сумісність. Частина 4-4. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до швидких перехідних процесів / пакетів імпульсів (IEC 61000-4-4: 2004, IDT)).

Випробувальні рівні для випробування на несприйнятливість до швидких перехідних процесів / пакетів імпульсів (ступінь жорсткості 4) повинні бути:

- 4 кВ - для входних кіл живлення 220 В;
- 2 кВ - для всіх інших кіл.

1.4.6 Пристрій стійкий до сплесків струму і напруги відповідно до вимог ДСТУ IEC 61850-3:2013 (Комунікаційні мережі і системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (IEC 61850-3:2002, IDT) ДСТУ IEC 61000-6-5:2008 (Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Несприйнятливість обладнання електричних станцій і підстанцій до завад (IEC/TS 61000-6-5:2001)), ДСТУ IEC 61000-4-5:2008 (Електромагнітна сумісність. Частина 4-5. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до сплесків напруги та струму (IEC 61000-4-5:2005, IDT)).

Випробувальні рівні для випробування на несприйнятливість до сплесків струму і напруги (ступінь жорсткості 4) повинні бути:

- випробувальна напруга холостого ходу - 4 кВ;
- тривалість переднього фронту - 1,2 мкс, тривалість напівспаду заднього фронту - 50 мкс;
- тривалість переднього фронту - 10 мкс, тривалість напівспаду заднього фронту - 700 мкс.

Результати випробування повинні оцінюватися за рівнем якості А якості функціонування.

1.4.7 Пристрій стійкий до дії кондуктивних завад, індукованих радіочастотними полями, відповідно до вимог ДСТУ IEC 61850-3:2013 (Комунікаційні мережі і системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (IEC 61850-3: 2002, IDT))

ДСТУ ІЕС 61000-6-5:2008 (Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Несприйнятливість обладнання електричних станцій і підстанцій до завад (ІЕС/TS 61000-6-5:2001)), ДСТУ ІЕС 61000-4-6:2007 (Електромагнітна сумісність. Частина 4-6. Методики випробування та вимірювання. Випробовування на несприйнятливість до кондуктивних завад, індукованих радіочастотними полями (ІЕС 61000-4-6:2006, IDT)).

Випробувальні рівні для випробування на несприйнятливість до кондуктивних завад, індукованих радіочастотними полями (ступінь жорсткості 3) повинні бути:

- діапазон частот від 150 кГц до 80 МГц;
- рівень напруги (ЕРС) U_0 - 140 дБ (мкВ), 10 В.

Результати випробування повинні оцінюватися за рівнем якості А якості функціонування.

1.4.8 Пристрій стійкий до дії магнітних полів частоти мережі відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 (Комунікаційні мережі і системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (ІЕС 61850-3:2002, IDT), ДСТУ ІЕС 61000-6-5:2008 (Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Несприйнятливість обладнання електричних станцій і підстанцій до завад (ІЕС/TS 61000-6-5:2001)), ДСТУ EN 61000-4-8:2012 (Електромагнітна сумісність. Частина 4 -8. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до магнітного поля промислової частоти). Випробувальний вплив до магнітного поля напруженістю 30 А/м (ступінь жорсткості 4).

Пристрій повинен піддаватися випробуванням у тих конструкціях (екрани, корпуси), в яких буде експлуатуватися.

1.4.9 Пристрій стійкий до дії імпульсних магнітних полів, що виникають в результаті грозових розрядів або коротких замикань в первинній мережі, відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61000-4-9:2008 (Електромагнітна сумісність. Частина 4-9. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до імпульсних магнітних полів (ІЕС 61000-4-9:2001, IDT)).

Параметри випробувального впливу (ступінь жорсткості 4) - магнітне поле з напруженістю 300 А/м.

1.4.10 Пристрій стійкий до дії затухаючого коливального магнітного поля відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 (Комунікаційні мережі і системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (ІЕС 61850-3:2002, IDT), ДСТУ ІЕС 61000-4-10:2008 (Електромагнітна сумісність. Частина 4-10. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до загасаючого коливального магнітного поля (ІЕС 61000-4-10:2001, IDT)).

Параметри випробувальної дії (ступінь жорсткості 4) - магнітне поле з напруженістю 300 А/м.

Випробувальні рівні для випробування на несприйнятливість до загасаючого коливального магнітного поля (ступінь жорсткості 4) повинні бути:

- рівень напруженості - 30 А/м;
- частота коливань 0,1 МГц, частота повторень - 40 перехідних процесів в секунду;
- частота коливань 1 МГц, частота повторень - 400 перехідних процесів в секунду;
- швидкість загасання - 50% від пікового значення після 3 - 6 циклів;
- тривалість випробувань - 2 с.

Результати випробування повинні оцінюватися за рівнем якості А якості функціонування.

1.4.11 Пристрій стійкий до дії провалів напруги живлення, короточасних переривань і змін напруги відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 (Комунікаційні мережі і системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (ІЕС 61850-3:2002, IDT), ДСТУ ІЕС 61000-6-5:2008 (Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Несприйнятливість обладнання електричних станцій і підстанцій до завад (ІЕС/TS 61000-6-5:2001)), ДСТУ ІЕС 61000-4-11:2007 (Електромагнітна сумісність. Частина 4-11. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до провалів напруги, короточасних переривань і змін напруги (ІЕС 61000-4-11:2004, IDT)).

Параметри випробувального впливу:

- значення зміни напруги не менше $0,5 U_n$ при тривалості провалу 0,5 с;
- тривалість перерв напруги не менше 500 мс.

Випробуванням піддаються вхідні кола живлення пристрою.

1.4.12 Пристрій стійкий до дії не повторюваних згасаючих коливальних перехідних процесів у відповідності до вимог ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 (Комунікаційні мережі і системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (ІЕС 61850-3:2002, IDT) ДСТУ ІЕС 61000-6-5:2008 (Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Несприйнятливість обладнання електричних станцій і підстанцій до завад (ІЕС/TS 61000-6-5:2001)), ДСТУ EN 61000-4-12:2012 (ступінь 3) (Електромагнітна сумісність. Частина 4-12. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до дій не повторюваних згасаючих коливальних перехідних процесів (EN 61000-4-12:2006, IDT)).

Випробувальні рівні для випробування на дію не повторюваних згасаючих коливальних перехідних процесів (ступінь жорсткості 3) повинні бути:

- частота 1 МГц з допустимим відхиленням $\pm 10\%$;
- рівень напруги при випробуванні за схемою «провід - земля» - 2,5 кВ;
- рівень напруги при випробуванні за схемою «провід - провід» - 1 кВ;
- частота повторень - від 1 до 60 перехідних процесів в хвилину;
- полярність першого напівперіода - позитивна і негативна.

Результати випробування повинні оцінюватися за рівнем якості А якості функціонування.

1.4.13 Пристрій стійкий до дії кондуктивних несиметричних завад в діапазоні частот від 0 Гц до 150 кГц відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 (Комунікаційні мережі і системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (ІЕС 61850-3:2002, IDT), ДСТУ ІЕС 61000-6-5:2008 (Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Несприйнятливість обладнання електричних станцій і підстанцій до завад (ІЕС/TS 61000-6-5:2001)), ДСТУ ІЕС 61000-4-16:2007 (Електромагнітна сумісність. Частина 4-16. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до кондуктивних несиметричних завад в діапазоні частот від 0 Гц до 150 кГц (ІЕС 61000-4-16:2002, IDT)).

Ступінь жорсткості випробувань - третій.

Випробувальні рівні для випробування на несприйнятливість до кондуктивних несиметричних завад в частоті мережі повинні бути:

- випробувальна напруга - 10 В для безперервних завад, 100 В - для короткочасних завад;
- рівні стосуються випробувальних напруг постійного струму і на частотах електромережі 162/3 Гц, 50 Гц і 60 Гц.

Випробувальні рівні для випробування на несприйнятливість до кондуктивних несиметричних завад в діапазоні частот від 15 до 150 Гц повинні бути:

- випробувальна напруга - від 10 до 1 В (від частоти 15 Гц рівень зменшується на 20 дБ / декаду до 150 Гц).

Випробувальні рівні для випробування на несприйнятливість до кондуктивних несиметричних завад в діапазоні частот від 150 Гц до 1,5 кГц повинні бути:

- випробувальна напруга - 1 В.

Випробувальні рівні для випробування на несприйнятливість до кондуктивних несиметричних завад в діапазоні частот від 1,5 до 15 кГц повинні бути:

- випробувальна напруга - від 1 до 10 В (від частоти 1,5 кГц рівень збільшується на 20 дБ / декаду до 15 кГц).

Випробувальні рівні для випробування на несприйнятливість до кондуктивних несиметричних завад в діапазоні частот від 15 до 150 кГц повинні бути:

- випробувальна напруга - 10 В.

Результати випробування повинні оцінюватися за рівнем якості А якості функціонування.

1.4.14 Пристрій стійкий до дії провалів, короткочасних переривань і змін напруги на входному порту електроживлення постійного струму відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 (Комунікаційні мережі і системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (ІЕС 61850-3:2002, IDT), ДСТУ ІЕС 61000-6-5:2008 (Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Несприйнятливість обладнання електричних станцій і підстанцій до завад (ІЕС/TS 61000-6-5:2001)), ДСТУ ІЕС 61000-4-17:2007 (Електромагнітна сумісність. Частина 4-17. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до дії провалів, короткочасних переривань і змін напруги на входному порту електроживлення постійного струму (ІЕС 61000-4-17:2000, IDT)).

Ступінь жорсткості випробувань - третій.

Випробувальні рівні для випробування повинні бути:

- рівень пульсацій напруги живлення відносно номінальної напруги живлення - 10%.

1.5 Електромагнітна сумісність (емісія завад)

1.5.1 Емісія завад пристрою відповідає вимогам ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 (Комунікаційні мережі і системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (ІЕС 61850-3:2002, IDT), ДСТУ ІЕС 61000-6-4:2009 (Електромагнітна сумісність. Частина 6-4. Емісія завад у виробничих зонах (ІЕС 61000-6-4:2006, IDT), ДСТУ CISPR 22:2007 (Обладнання інформаційних технологій. Характеристики радіозавад. Норми і методи вимірювання (CISPR 22:2006, IDT)).

1.6 Характеристики функцій контролю, індикації і управління

1.6.1 Пристрій MRZS-T забезпечує контроль і індикацію наступних величин:

- струму фаз А, В, С сторони "1", сторони вищої напруги трансформатора (ВН);
- струму фаз А, В, С сторони "2", сторони нижчої напруги трансформатора (НН);
- других гармонік фазних струмів;
- диференційних струмів фаз А, В, С;
- аперіодичної складової диференційних струмів фаз А, В, С;
- другої гармоніки диференційних струмів фаз А, В, С;
- п'ятої гармоніки диференційних струмів фаз А, В, С;
- струму прямої послідовності сторони "1";
- струму прямої послідовності сторони "2";
- струму зворотної послідовності сторони "1";
- струму зворотної послідовності сторони "2";
- струму нульової послідовності сторони "1";
- струму нульової послідовності сторони "2";
- напруг фаз U_a, U_b, U_c з розрахунком лінійних напруг U_{ab}, U_{bc}, U_{ca} ;
- напруги прямої послідовності U_1 ;
- напруги зворотної послідовності U_2 ;
- напруги нульової послідовності $3U_0$;
- частоти;
- кутів всіх аналогових сигналів відносно опорної напруги;
- активної, реактивної і повної потужностей;
- $\cos \varphi$.

Вхідні аналогові сигнали при підключенні до вимірювальних трансформаторів мають наступні параметри (номінальні значення):

- номінальний змінний фазний струм I_n - 5А;
- частота змінного струму - 50 Гц;
- номінальна фазна напруга $U_{нф}$ - 57,7 В;
- номінальна лінійна напруга $U_{нл}$ - 100 В.

Для вірного розрахунку диференційних струмів в меню пристрою необхідно вказати напрямок увімкнення вимірювальних трансформаторів струму (див. п. 3.7.9).

До пристрою є можливість підключати як напругу сторони "1", так і напругу сторони "2", при цьому в меню необхідно вказати, яка сторона підключена (див. п. 3.7.9). Для роботи захистів можуть бути використані як фазні, так і розрахункові лінійні напруги (див. п. 3.7.9).

Величина контрольованих струмів короткого замикання фаз знаходиться в межах від 0,1 до 30 I_n .

Величина контролю значень фазних і лінійних напруг - від 0,1 до 150 В.

На індикаторі струми можуть відображатися як у вторинних, так і в первинних (з множенням на коефіцієнт трансформації трансформаторів струму) величинах.

Діапазон встановлення коефіцієнтів трансформації трансформаторів струму - від 1 до 2000, трансформаторів напруги - від 50 до 1800. Встановлення - див. п. 3.7.9.

Частота вимірюється, якщо хоча б одна з напруг перевищує 10 В.

1.6.2 Пристрій має 16 дискретних входів для управління логікою пристрою.

При цьому:

- забезпечується можливість вибору для кожного входу одного або декількох логічних сигналів (див. Додаток Б);
- забезпечується можливість призначення входу "прямим" (спрацьовування при появі напруги) або "інверсним" (спрацьовування при зникненні напруги);
- забезпечується можливість роботи дискретних входів від постійної або змінної напруги при цьому вибір типу напруги (змінна або постійна) задається через меню пристрою.

Логічні рівні спрацьовування дискретних входів для пристрою з живленням 220 В:

- рівень "логічного нуля" - від 0 до 100 В;
- рівень "логічної одиниці" - від 150 В до 250 В.

Логічні рівні спрацьовування дискретних входів для пристрою з живленням 110 В:

- рівень "логічного нуля" - від 0 до 50 В;
- рівень "логічної одиниці" - від 75 В до 125 В.

При роботі від напруги змінного струму забезпечена можливість вибору часу фіксації пристроєм зміни логічного стану на вході в діапазоні від 20 до 60 мс з дискретністю зміни 10 мс.

При роботі від напруги постійного струму забезпечується можливість вибору часу фіксації пристроєм зміни логічного стану на вході в діапазоні від 0 до 60 мс з дискретністю зміни 1 мс.

Струм споживання по колу дискретного входу - не більше 5 мА при напрузі на вході не більше 250 В.

Дискретні входи гальванічно розв'язані між собою і відносно кіл живлення.

1.6.3 Пристрій має 16 дискретних виходів - "сухих" контактів реле. При цьому:

- забезпечується можливість вибору для кожного виходу одного або декількох логічних сигналів (див. Додаток Б);
- забезпечується можливість роботи кожного виходу: як командного (без запам'ятовування), як сигнального (із запам'ятовуванням), як сигнального імпульсного (із запам'ятовуванням в режимі: 1 с замкнутий / 1 с розімкнутий);
- забезпечується можливість скидання сигнальних реле через дискретний вхід;
- за сигналами "Несправність загальна", "Несправність аварійна" реле спрацьовує в інверсному режимі: при відсутності сигналів спрацьовує, при появі хоча б одного з них відпускає.

Силові швидкодіючі дискретні виходи (Двих.D.1, Двих.E.1):

- комутаційна здатність - 250 В, 5 А, 1100 ВА / Вт;
- час спрацьовування - не більше 1 мс.

Комутаційна здатність для інших виходів:

- при замиканні кіл - 250 В, 4 А, 800 ВА/Вт;
- при розмиканні кіл постійного струму з індуктивним навантаженням і постійною часу, такою, що не перевищує 0,02 с, при напрузі до 250 В - не менше 30 Вт;
- тривало допустимий струм 4 А.

1.6.4 Пристрій MRZS-T має 20 світлодіодних індикаторів (з них - 17 вільно програмовані, включаючи "Start" і "Trip"). Індикатор "Run/Error" світиться зеленим при нормальній роботі MRZS, жовтим - при наявності сигналу "Неспр.Загальна" (див. Додаток Б), червоним - при наявності сигналу "Неспр.Авар". Для вільно програмованих індикаторів:

- забезпечується можливість вибору для кожного індикатора одного або декількох логічних сигналів (див. Додаток Б);
- забезпечується можливість роботи для кожного індикатора, як із запам'ятовуванням (тригерний), так і без (нормальний).
- забезпечується можливість скидання світлодіодних індикаторів із запам'ятовуванням через дискретний вхід, функціональною кнопкою або від комп'ютера.

1.6.5 Пристрій MRZS-T має шість функціональних кнопок на передній панелі. Кожна з функціональних кнопок може працювати в двох режимах:

- режим кнопки. Сигнали генеруються при натиснутій кнопці, тривалість сигналів – 2 мс.
- режим ключа. Після першого натискання на кнопку, в положенні "включено" (горить верхній світлодіод), генеруються призначені на кнопку сигнали, після другого натискання на кнопку, в положенні "відключено" (горить нижній світлодіод), сигнали не генеруються. Положення "ключа" зберігається в енергонезалежній пам'яті.

Сигнали, генеровані кнопками (див. Додаток Б), призначаються окремо для кожної кнопки через меню (див. п. 3.7.15).

Увага! У режимі кнопки і в режимі ключа доступні різні набори сигналів. Для виконання команди, призначеної на функціональну кнопку (або перемикач кнопки-ключа), може знадобитися підтвердити її натисканням клавіші "◀—| " (див. п. 3.7.17).

1.6.6 Пристрій MRZS-T має на передній панелі дві кнопки управління вимикачем (увімкнення [I] і вимкнення [O]) з підсвічуванням світлодіодами і кнопку скидання сигналізації (квитування) [C], яка скидає сигнальні реле і тригерні світлодіоди. Кнопки [I] та [O] та їх індикація працюють тільки після призначення сигналів "Увімк.ВВ", "Вимк.ВВ" на блоки БВимк. і БУвімк., а "Стан ВВ" на ДВ.

Увага! Для виконання команд згаданих кнопок, може знадобитися підтвердити їх натисканням клавіші "◀—| " (див. п. 3.7.17).

1.6.7 Пристрій MRZS-T має вихід DIP для живлення двох дискретних входів (наявний при замовленні, див. п. 1.2). Вихід DIP працює і при живленні пристрою від струмів КЗ. Постійна напруга на виході DIP знаходиться в діапазоні від 185 В до 225 В (для виконання на 220 В) або від 92 В до 113 В (для виконання на 110 В).

1.6.8 Пристрій, в залежності від апаратної конфігурації, може мати клеми для підключення двох струмових кіл – клеми "РТa*"-"РТa" і клеми "РТс*"-"РТс" для шунтування/дешунтування.

Увага! Дешунтування не може бути реалізовано одночасно з оптичними дискретними входами.

Максимальне значення амплітуди напруги частотою 50 Гц між клемами "РТa*" і "РТa", "РТс*" і "РТс" при протіканні через них струмів величиною від 1,5 до 150 А і відсутності сигналу включення дешунтування - не більше 1,5 В.

Максимальна величина струму, що шунтується:

- 5 А - тривало,
- 8 А - протягом 5 хв,
- 75 А - протягом 5 с,
- 150 А - протягом 1 с.

1.6.9 РКІ пристроїв (у тому числі, що мають живлення від струмів КЗ) мають підсвічування, що вмикається-вимикається за наступним алгоритмом:

- пристрій вмикається без підсвічування РКІ та, якщо живлення пристрою йде від оперструму (не від струмів КЗ), то через 1 с підсвічування вмикається;
- якщо пристрій переходить на живлення від струмів КЗ підсвічування вимикається;
- через 300 с після старту підсвічування або після останнього натискання на будь-яку кнопку підсвічування вимикається;
- при відсутності підсвічування після натискання на будь-яку кнопку вмикається підсвічування (навіть при живленні від струмів КЗ). Якщо це кнопка роботи з меню, то функція цієї кнопки при першому натисканні не виконується, а тільки вмикається підсвічування.

1.7 Характеристика функцій захистів і автоматики

1.7.1 Вибір групи уставок захистів

1.7.1.1 Пристрій має чотири групи уставок. Функціональна схема вибору групи уставок показана на рис. 1.7.1.1 та 1.7.1.2.

1.7.1.2 Групи уставок мають наступні функції захисту:

- двоступеневий диференційний захист;
- чотириступеневий спрямований максимальний струмовий захист;
- чотириступеневий спрямований захист від замикань на землю за розрахунковим ЗІО (СЗНП);
- двоступеневий захист зворотної послідовності;
- двоступеневий захист мінімальної напруги;
- двоступеневий захист максимальної напруги;
- захист від замикань на землю за розрахунковим ЗІО;
- захист від замикань на землю за розрахунковим ЗU0;
- дві однакові функції резервування при відмові вимикача (ПРВВ);
- універсальний захист;
- захист від кидків струму намагнічування.

1.7.1.3 Групи уставок вибираються через меню і через дискретні входи.

1.7.1.4 Вибір через дискретні входи має пріоритет над вибором через меню.

1.7.1.5 Вибір групи уставок через дискретний вхід діє тільки на час присутності сигналу на дискретному вході.

1.7.1.6 За відсутності сигналів вибору груп уставок на усіх дискретних входах діє група уставок, вибрана через меню.

1.7.1.7 За наявності сигналів вибору груп уставок на декількох дискретних входах одночасно, активною буде група уставок від дискретного входу, на який поступить першим сигнал вибору групи уставок. При цьому функції захистів і автоматики не блокуються, але формується вихідний сигнал "Несправність загальна".

1.7.1.8 На час спрацьовування пускових органів захистів і самих захистів, увімкнення, вимкнення вимикача перемикання груп уставок заблоковане.

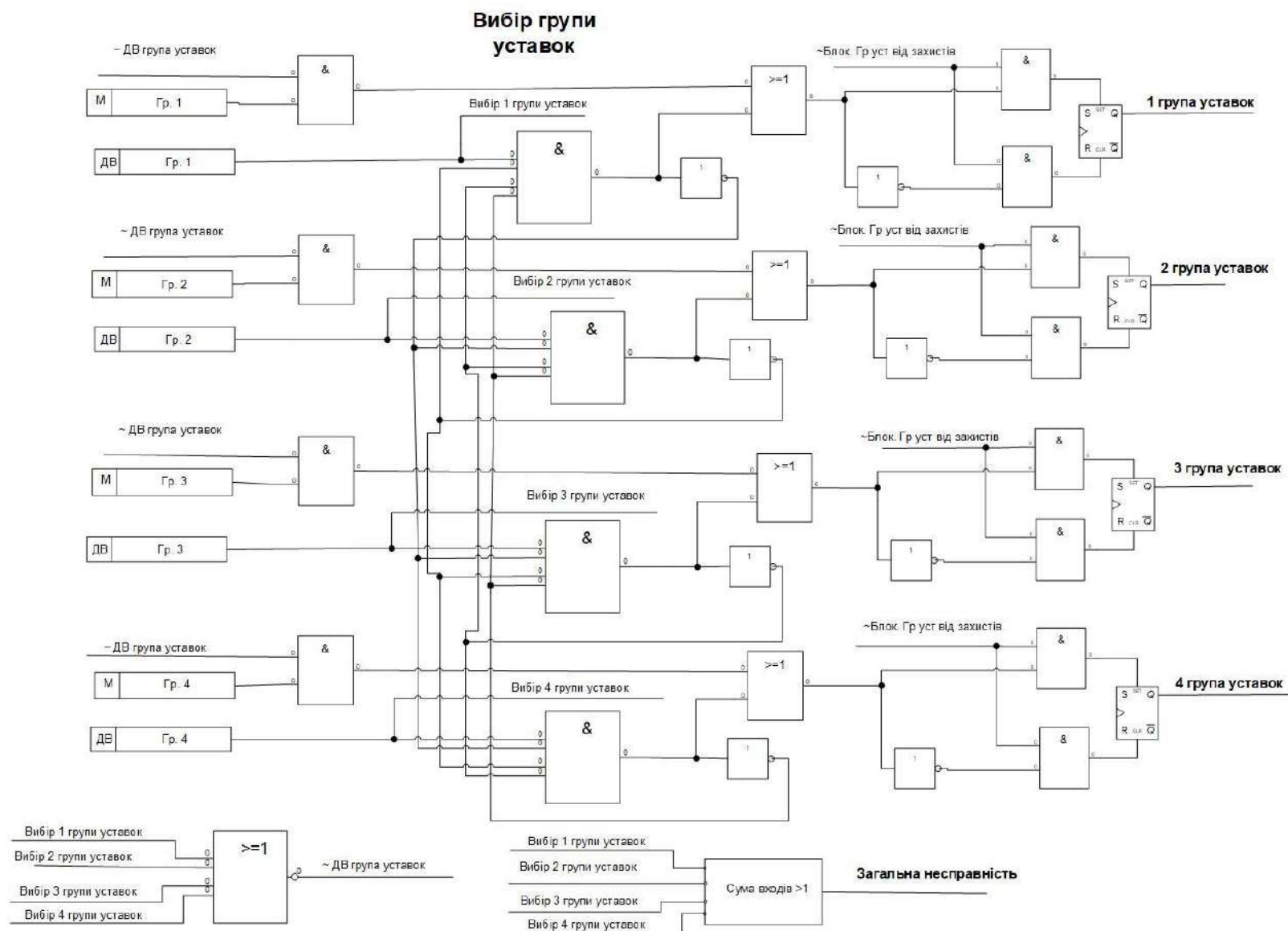


Рис. 1.7.1.1 Функціональна схема вибору групи уставок (початок)

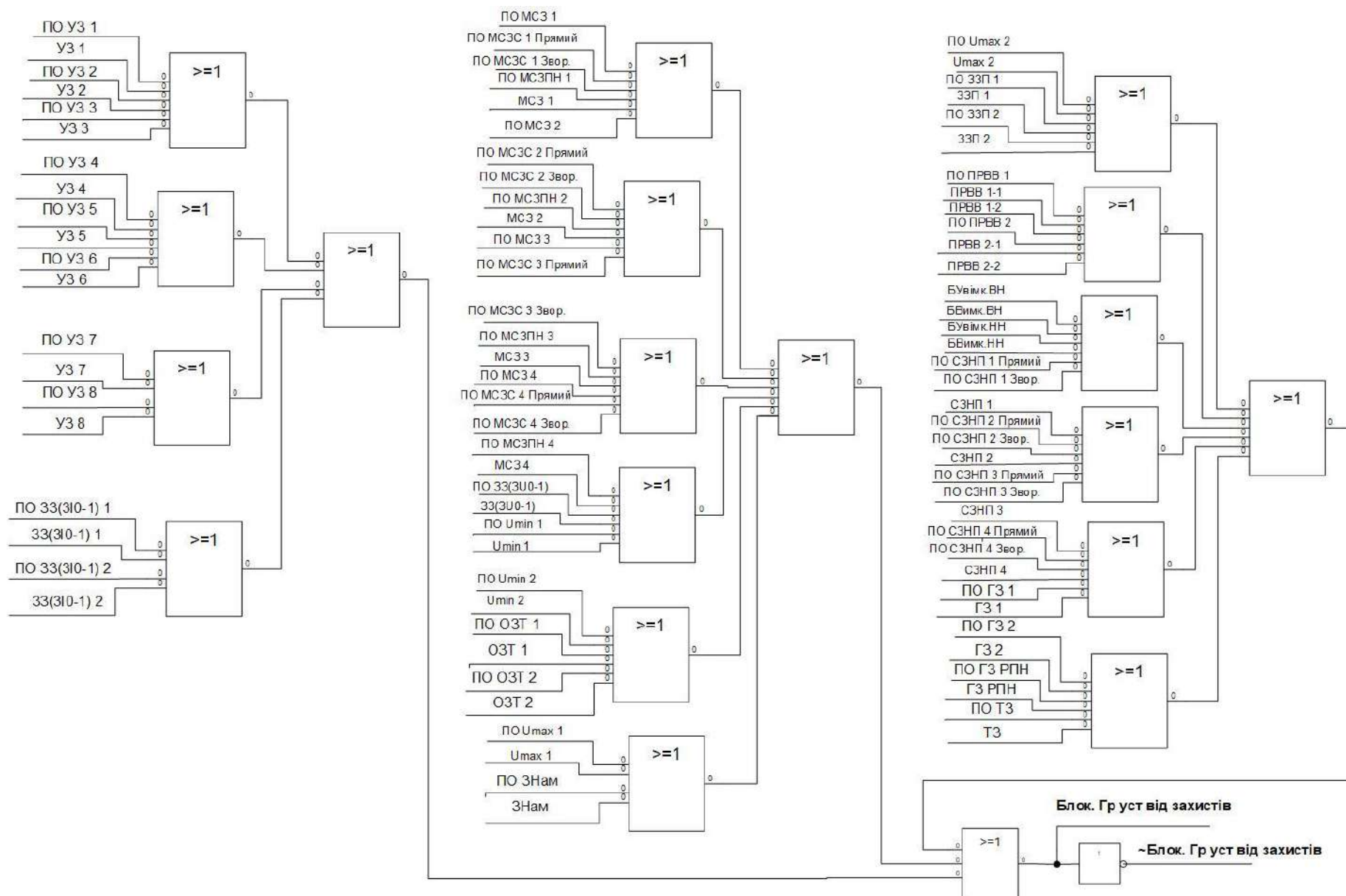


Рис. 1.7.1.2 Функціональна схема вибору групи уставок (кінець)

1.7.2 Диференційний захист (ОЗТ)

1.7.2.1 ОЗТ - основний захист трансформатора - виконаний як поздовжній двоступеневий диференційний струмовий захист з гальмуванням від максимального фазного струму сторін вищої (позначено "1" на корпусі) та нижчої (позначено "2" на корпусі) напруг.

Компенсація кутового зсуву при захисті силового трансформатора з групами з'єднань 11 або 1 здійснюється внутрішнім алгоритмом пристрою (при цьому уставку по групі з'єднань необхідно встановити 11 або 1 відповідно і підключати струмові кола як показано на рис. 2.1.1) або за рахунок схем з'єднання трансформаторів струму (при цьому уставку по групі з'єднань необхідно встановити 0 незалежно від реальної групи з'єднань і підключати струмові кола, як показано в Додатку Д).

Параметри та уставки ОЗТ, для яких немає вимог у конкретному випадку застосування, можуть бути залишені у значеннях "за замовчуванням".

1.7.2.2 В ОЗТ передбачено вирівнювання струмів сторін вищої та нижчої напруг окремо для кожної з сторін - струмами $I_{\text{вир вн}}$ і $I_{\text{вир нн}}$ - до номінального струму пристрою $I_{\text{ном}} = 5 \text{ А}$ шляхом множення значень струмів сторін вищої та нижчої напруг на $I_{\text{ном}} / I_{\text{вир}}$.

Діапазон регулювання $I_{\text{вир вн}}$ і $I_{\text{вир нн}}$ - від 1 до 20 А. Крок регулювання - 0,01 А. Встановлення – див .п. 3.7.9.

1.7.2.3 Пуск ОЗТ відбувається при умові, що перша гармоніка диференційного струму хоча б одної з фаз дорівнює або перевищує струм уставки.

Перший ступінь ОЗТ - диференційна відсічка. Другий ступінь ОЗТ - диференційний захист з можливістю відлаштування від аперіодичної складової та кидків струму намагнічування.

1.7.2.4 Розрахунок миттєвих значень диференційних струмів для кожної з трьох фаз ($I_{\text{дА}}$ фази А, $I_{\text{дВ}}$ фази В, $I_{\text{дС}}$ фази С) виконується на основі миттєвих значень струмів вищої та нижчої сторін у відповідності з групою з'єднань трансформатора. Група з'єднань задається через меню.

1.7.2.5 Для відлаштування від аперіодичної складової та кидків струму намагнічування встановлений поріг чутливості по диференційному струму, значенням 0,05 номінального струму. При недосягненні порогу чутливості по струму дія відлаштування блокується окремо для кожної фази, по якій не досягнутий поріг чутливості. При цьому формуються сигнали з вказанням фази, наприклад, "Бл.мін.д.стр.А".

1.7.2.6 Через меню може бути введено/виведено блокування другого ступеня ОЗТ від аперіодичної складової. Відлаштування другого ступеня від аперіодичної складової реалізована блокуванням ступеня по відносній величині аперіодичної складової диференційних струмів будь-якої з фаз:

$$I_{\text{д ап}} / I_{\text{д}};$$

де:

$I_{\text{д ап}}$ - поточне значення аперіодичної складової диференційного струму;

$I_{\text{д}}$ - діюче значення поточного диференційного струму.

Діапазон регулювання відносної величини аперіодичної складової - від 0,5 до 10. Крок регулювання - 0,01.

Блокування другого ступеня продовжує діяти протягом заданого часу подовження після зникнення рівня аперіодичної складової.

Час подовження дії блокування другого ступеня від аперіодичної складової - 0,05 - 1 с. Крок регулювання - 0,01 с.

Коефіцієнт повернення по відносній величині аперіодичної складової задається через меню. Діапазон уставок коефіцієнта повернення - 0,50 - 0,95. Крок регулювання - 0,01.

1.7.2.7 Через меню може бути введено/виведено відлаштування другого ступеня від кидків струму намагнічування в диференційних струмах. Воно реалізоване блокуванням ступеня по відносній величині окремо другої та п'ятої гармонік диференційних струмів по будь-якій з фаз:

$$I_{д\ 2Г} / I_{д};$$

де:

$I_{д\ 2Г}$ - діюче значення другої гармоніки диференційного струму;

$I_{д}$ - діюче значення диференційного струму.

$$I_{д\ 5Г} / I_{д};$$

де:

$I_{д\ 5Г}$ - діюче значення п'ятої гармоніки диференційного струму;

$I_{д}$ - діюче значення диференційного струму.

Діапазон регулювання відносної величини другої гармоніки диференційного струму - від 0 до 0,5. Крок регулювання - 0,001.

Діапазон регулювання відносної величини п'ятої гармоніки диференційного струму - від 0 до 0,5. Крок регулювання - 0,001.

Коефіцієнти повернення по відносній величині окремо другої та п'ятої гармонік задаються через меню. Діапазон уставок коефіцієнтів повернення - 0,50 - 0,95. Крок регулювання - 0,01.

1.7.2.8 ОЗТ має гальмівну характеристику в залежності від гальмівного струму відповідно до рис. 1.7.2.1. Гальмування може бути введено/виведено для кожного ступеня окремо через меню.

Характеристика першого ступеня реалізована зміщенням характеристики другого ступеня на величину приросту струму спрацьовування диференційної відсічки $\Delta I_{д\ відс}$.

Діапазон уставок початкової горизонтальної ділянки із струмом спрацьовування диференційного захисту $I_{д0}$ - від 0,5 до 10,0 А. Крок регулювання - 0,01 А.

Діапазон уставок приросту струму спрацювання диференційної відсічки $\Delta I_{д\ відс}$ - від 2,0 до 40,0 А, крок регулювання - 0,01 А.

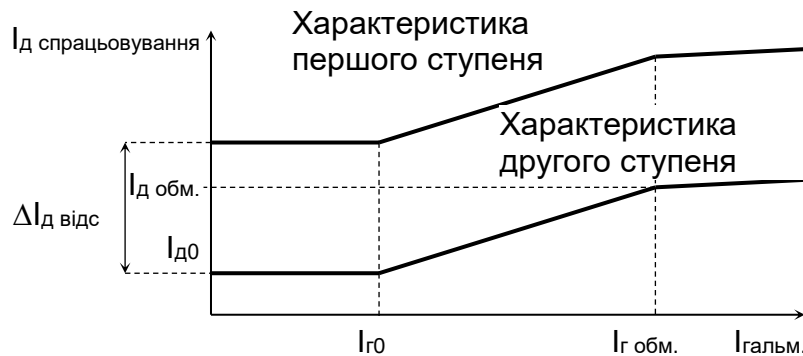


Рис. 1.7.2.1 Характеристика диференційного захисту

1.7.2.9 В якості гальмівного струму $I_{\text{гальм}}$ для всіх трьох фаз використовується максимальний з розрахованих струмів гальмування для кожної з фаз.

Струми гальмування фаз розраховуються за приведеними струмами перших гармонік сторін нижчої $\bar{I}_{\text{нн пр}}$ та вищої $\bar{I}_{\text{вн пр}}$ напруг з врахуванням коефіцієнта розподілення між ними k :

$$I_{\text{гал}} = k \times |\bar{I}_{\text{нн пр}}| + (1 - k) \times |\bar{I}_{\text{вн пр}}|.$$

де:

$\bar{I}_{\text{нн пр}}$, $\bar{I}_{\text{вн пр}}$ - приведені фазні струми сторін нижчої та вищої напруг з урахуванням струмів вирівнювання та коефіцієнта схеми (див. п. 1.7.2.2 та Додаток Д).

Діапазон уставок коефіцієнта розподілення k - від 0 до 1,0. Крок регулювання - 0,001.

1.7.2.10 Гальмівна характеристика другого ступеня диференційного захисту складається з трьох лінійних ділянок:

- початкова горизонтальна ділянка зі струмом спрацьовування диференційного захисту $I_{\text{д0}}$ довжиною до початкового струму гальмування $I_{\text{г0}}$;
- нахилена ділянка 1 - від початкового струму гальмування до струму обмеження гальмування $I_{\text{г обм.}}$;
- нахилена ділянка 2 - від струму обмеження гальмування $I_{\text{г обм.}}$.

1.7.2.11 Діапазон уставок початкової горизонтальної ділянки зі струмом спрацьовування диференційного захисту $I_{\text{д0}}$ - від 0,5 до 10,0 А. Крок регулювання - 0,01 А.

1.7.2.12 На нахиленій ділянці 1 гальмівної характеристики ОЗТ2 диференційний струм спрацьовування $I_{\text{д спрац}}$ визначається за формулою:

$$I_{\text{д спрац}} = I_{\text{д0}} + k_{\text{г1}} \times (I_{\text{гал}} - I_{\text{г0}});$$

де:

$I_{\text{г0}}$ - початковий струм гальмування на ділянці 1,

$k_{\text{г1}}$ - коефіцієнт гальмування ділянки 1, визначається відношенням приросту диференційного струму спрацьовування до приросту струму гальмування.

Діапазон уставок коефіцієнту гальмування $k_{\text{г1}}$ - від 0,3 до 0,9. Крок регулювання - 0,001.

Діапазон уставок струмів початкового гальмування $I_{\text{г0}}$ - від 0,5 до 20,0 А. Крок регулювання - 0,01 А.

1.7.2.13 На нахиленій ділянці 2 гальмівної характеристики ОЗТ2 диференційний струм спрацювання $I_{д\text{ спрац}}$ визначається за формулою:

$$I_{д\text{ спрац}} = I_{д\text{ обм}} + k_{Г2} \times (I_{гал} - I_{Г\text{ обм}});$$

де:

$I_{Г\text{ обм}}$ – початковий струм обмеження гальмування на ділянці 2,

$k_{Г2}$ – коефіцієнт гальмування ділянки 2, визначається відношенням приросту диференційного струму спрацювання до приросту струму гальмування.

$$I_{д\text{ обм}} = I_{д0} + k_{Г1} \times (I_{Г\text{ обм}} - I_{Г0}).$$

Діапазон уставок коефіцієнта гальмування $k_{Г2}$ - от 0 до 0,9. Крок регулювання - 0,001.

Діапазон уставок струмів обмеження гальмування $I_{Г\text{ обм}}$ - від 20,0 до 80,0 А. Крок регулювання - 0,01 А.

1.7.2.14 Час дії першого ступеня - 0 - 32 с. Крок регулювання - 0,01 с.

1.7.2.15 Час дії другого ступеня - 0 - 32 с. Крок регулювання - 0,01 с.

1.7.2.16 Коефіцієнт повернення ОЗТ при зниженні диференційного струму нижче уставки задається через меню одночасно для обох ступенів. Діапазон уставок ОЗТ за коефіцієнтом повернення - 0,50 - 0,98. Крок регулювання - 0,01.

1.7.2.17 Забезпечена можливість виводу з роботи кожного ступеня ОЗТ окремо.

1.7.2.18 Забезпечена можливість статичного блокування кожного ступеня ОЗТ через дискретний вхід.

1.7.2.19 Забезпечена можливість статичного призупинення блокування другого ступеня ОЗТ від аперіодичної складової через дискретний вхід.

1.7.2.20 Забезпечена можливість статичного призупинення блокування другого ступеня ОЗТ від другої та п'ятої гармонік диференційного струму через дискретний вхід.

1.7.2.21 Напрямок векторів струмів кожної з сторін можна змінити на протилежний обрав напрямок увімкнення вимірювального трансформатора в меню "Налаштування-Трансформатори-Управління" (див. п. 3.7.9).

1.7.2.22 Функціональна схема блока ОЗТ показана на рис. 1.7.2.2.

Таблиця 1.7.2 Сигнали та параметри блоку ОЗТ

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.ОЗТ 1	Блокування роботи ОЗТ 1 на час наявності сигналу
ПО ОЗТ 1	Сигнал спрацювання пускового органа ОЗТ 1
ОЗТ 1	Сигнал спрацювання ОЗТ 1
Блок.ОЗТ 2	Блокування роботи ОЗТ 2 на час наявності сигналу
З.Бл.ОЗТ2 від АП	Заборона блокування другого ступеня ОЗТ від аперіодичної складової на час наявності сигналу
Бл.мін.д.стр.А (В, С)	Сигнал заборони блокування другого ступеня ОЗТ від аперіодичної складової та кидків струму намагнічування при недосягненні порога чутливості по диференційному струму фази А (фази В, фази С)
ПО ІдАП/Ід ОЗТ 2	Сигнал спрацювання пускового органа блокування другого ступеня ОЗТ від аперіодичної складової

Найменування	Опис
З.Б.ОЗТ2 від Іг2	Заборона блокування другого ступеня ОЗТ від другої гармоніки диференційного струму на час наявності сигналу
ПО Ід2г/Ід ОЗТ 2	Сигнал спрацьовування пускового органа блокування другого ступеня ОЗТ від другої гармоніки диференційного струму
З.Б.ОЗТ2 від Іг5	Заборона блокування другого ступеня ОЗТ від п'ятої гармоніки диференційного струму на час наявності сигналу
ПО Ід5г/Ід ОЗТ 2	Сигнал спрацьовування пускового органа блокування другого ступеня ОЗТ від п'ятої гармоніки диференційного струму
ПО ОЗТ 2	Сигнал спрацьовування пускового органа ОЗТ 2
ОЗТ 2	Сигнал спрацьовування ОЗТ 2
ПАРАМЕТРИ	
Поч.диф.струм	Уставка початкового струму спрацьовування ОЗТ2 – Ід0
Прир.диф.струму	Уставка за приростом струму спрацьовування ОЗТ 1 (диференційної відсічки) - ΔI_d відс
Гальмування 1	Уставка коефіцієнта гальмування ділянки 1 гальмівної характеристики – $k_g 1$
Гальмування 2	Уставка коефіцієнта гальмування ділянки 2 гальмівної характеристики – $k_g 2$
Розподіл.гальм.	Уставка коефіцієнта розподілення струмів сторін нижчої та вищої напруг при розрахунку струму гальмування - k
Поч.гальмування	Уставка початкового струму гальмування - Іг0
Обмеж.гальм.	Уставка струму обмеження гальмування - Іг обм
Ап.	Уставка блокування ОЗТ 2 по відносній величині аперіодичної складової- $I_d \text{ ап} / I_d$
2-ї гарм.	Уставка блокування ОЗТ 2 по відносній величині другої гармоніки - $I_d 2г / I_d$
5-ї гарм.	Уставка блокування ОЗТ 2 по відносній величині п'ятої гармоніки - $I_d 5г / I_d$
Коеф.повер.ОЗТ	Уставка коефіцієнта повернення ОЗТ одночасно для обох ступенів
Витримка ОЗТ 1	Уставка за часом (витримка) першого ступеня ОЗТ
Витримка ОЗТ 2	Уставка за часом (витримка) другого ступеня ОЗТ
Блокування апер.	Уставка за часом подовження дії блокування ОЗТ 2 від аперіодичної складової

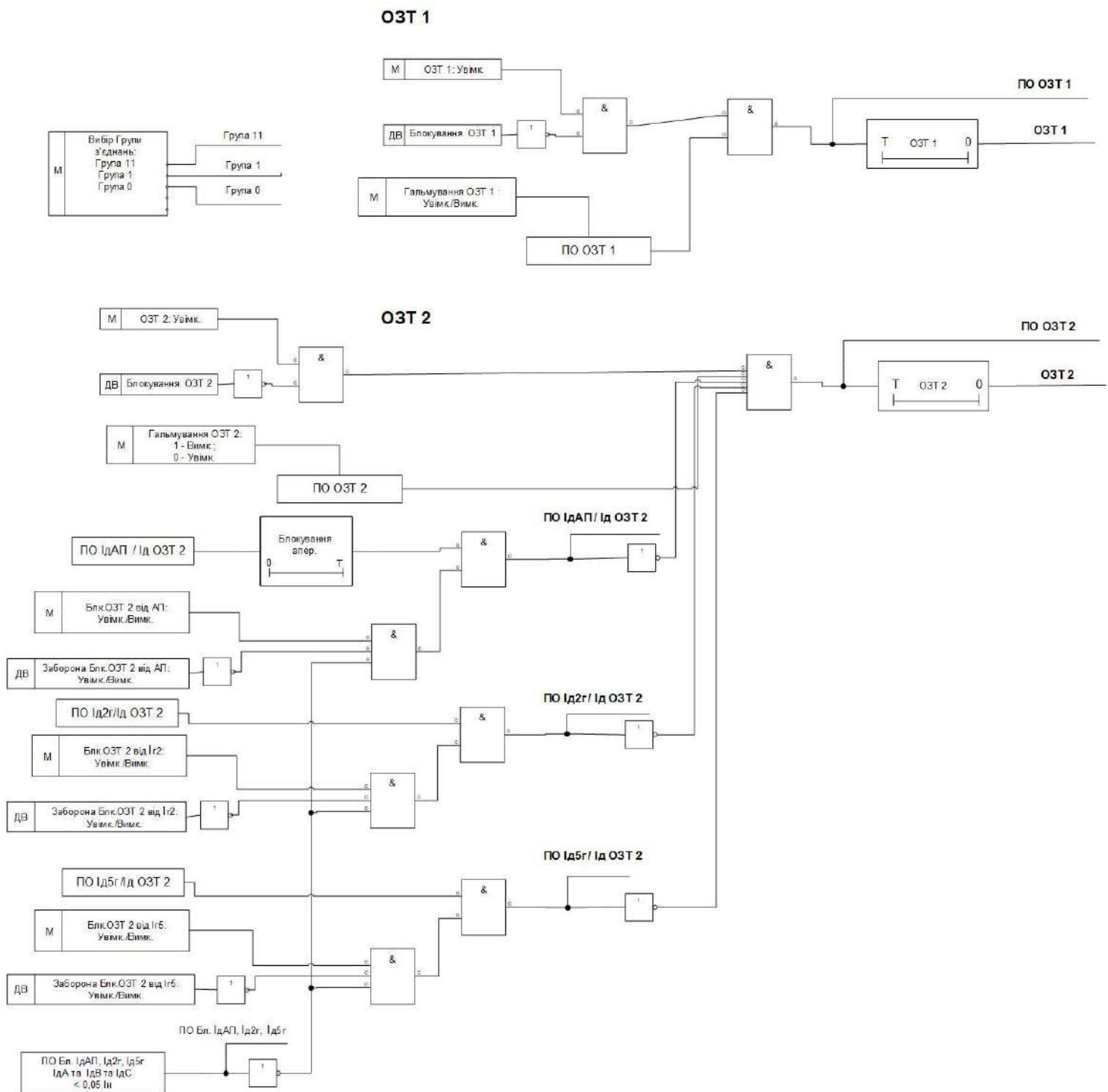


Рис. 1.7.2.2 Функціональна схема ОЗТ

1.7.3 Максимальний струмовий захист (МСЗ)

1.7.3.1 МСЗ має наступні ступені:

- 1-й - ступінь з незалежною витримкою часу (струмова відсічка) з можливістю пуску за напругою або спрямований МСЗ з незалежною витримкою часу;
- 2-й - ступінь з незалежною або залежною витримкою часу (відповідно ІЕС, за типом РТ-80 або РТВ-1) за вибором споживача з можливістю пуску за напругою або спрямований МСЗ з незалежною витримкою часу;
- 3-й - ступінь з незалежною витримкою часу з можливістю пуску за напругою або спрямований МСЗ з незалежною витримкою часу;
- 4-й - ступінь з незалежною витримкою часу (захист від перевантаження) з можливістю пуску за напругою або спрямований МСЗ з незалежною витримкою часу.

1.7.3.2 Ступені МСЗ мають можливість працювати по струмам сторони "1" або по струмам сторони "2" окремо кожна. Сторона для кожного ступеня обирається через меню (див. п. 3.12).

1.7.3.3 Пристрій автоматично дозволяє використання спрямованих захистів та захистів з пуском за напругою тільки для ступенів, де використовуються струми та напруги однієї і тієї ж сторони.

1.7.3.4 Діапазон регулювання струму спрацьовування ступенів – 0,1...30 від І_н. Крок регулювання - 0,01 І_н.

1.7.3.5 Час дії першого ступеня – 0...32 с, другого, третього та четвертого ступенів - 0...300 с. Крок регулювання часу дії - 0,01 с.

Увага! Якщо при розрахунку часу дії ступеня з залежною витримкою часу виходить число більше 300 с, то воно обрізається до 300 с.

1.7.3.6 Характеристики ступеня із залежною від струму витримкою часу, що відповідають стандарту ІЕС 60255-151, наведені в Додатку А.

Час спрацьовування за типом РТ-80 визначається за формулою:

$$t = \frac{1}{20 \cdot \left(\frac{I}{I_{уст}} - 1 \right)^{1,8}} + T_{уст}$$

де:

t - час спрацьовування;

I - вхідний струм;

I_{уст} - уставка за струмом другого ступеня МСЗ;

T_{уст} - уставка за часом спрацьовування другого ступеня МСЗ.

Час спрацьовування за типом РТВ-1 визначається за формулою:

$$t = \frac{1}{30 \cdot \left(\frac{I}{I_{уст}} - 1 \right)^3} + T_{уст}$$

де:

t - час спрацьовування;

I - вхідний струм;

Iуст - уставка за струмом другого ступеня МСЗ;

Тууст - уставка за часом спрацьовування другого ступеня МСЗ.

1.7.3.7 Ступені МСЗ з пуском за напругою спрацьовують при перевищенні уставки за струмом будь-якою з фаз і зниженні нижче уставки будь-якої з напруг U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} .

1.7.3.8 Діапазон уставок за напругою для ступеня МСЗ з пуском за напругою - 2...150 В, крок - 0,01 В.

1.7.3.9 Забезпечена можливість прискорення часу дії другого ступеня МСЗ від 0 до 5 с на час від 0,1 до 5 с за фактом увімкнення вимикача. Крок регулювання - 0,01с.

1.7.3.10 Забезпечена можливість призначення другого ступеня МСЗ прискореним.

1.7.3.11 Ступені МСЗ при введеній спрямованості спрацьовують при перевищенні уставки за струмом будь-якої з фаз I_a , I_b , I_c і попаданні кута між цією фазою і лінійною напругою, що відповідає їй, - U_{bc} , U_{ca} , U_{ab} (повернутим на кут повороту) - в зону спрацьовування.

1.7.3.12 Область зони спрацьовування між вектором струму фази і поверненим вектором напруги від мінус $85 \pm 5^\circ$ до $85 \pm 5^\circ$ при прямому напрямку і мінус $95 \pm 5^\circ$ до $95 \pm 5^\circ$ при зворотному напрямку.

1.7.3.13 Діапазон кутів повороту фази вектору лінійної напруги - від 0 до 90° , ступенями через 1° .

1.7.3.14 Діаграма спрямованості для I_a показана на рис. 1.7.3.1.

1.7.3.15 Визначення напрямку припиняється та спрямовані ступені МСЗ переводяться в неспрямовані для кожної з фаз окремо при зниженні відповідних напруг нижче 5 В або струмів нижче 50 мА.

1.7.3.16 МСЗ контролює справність кіл напруги. Кола напруги вважаються непрацюючими, якщо виконується наступна умова: будь-яка з напруг (U_{bc} , U_{ca} , U_{ab}) менше величини $0,2 U_n$, а всі фазні струми тієї ж сторони при цьому менше $1,2 I_n$. При цьому формується сигнал несправності кіл напруг і спрямовані ступені МСЗ та МСЗ з пуском за напругою переводяться у неспрямований МСЗ.

Увага! Якщо вже спрацював пусковий орган спрямованого МСЗ, а потім виявилася несправність кіл напруги, то несправність ігнорується до моменту повернення пускового органа. Якщо пусковий орган спрацював вже при несправності кіл напруг, а потім несправність зникла, то МСЗ до повернення ПО працює як при несправності кіл напруг.

1.7.3.17 Забезпечена можливість задання роботи спрямованого захисту, як в прямому, так і у зворотному напрямку. При цьому забезпечена можливість задання різних уставок в прямому і зворотному напрямках.

1.7.3.18 Коефіцієнт повернення пускових органів ступенів захисту - не менше 0,95 за струмом, не більше 1,05 за напругою, не більше 5° за кутом.

1.7.3.19 Відхилення основних параметрів спрацьовування захисту від встановлених - не більше 5 %.

1.7.3.20 Забезпечено можливість виведення контролю кіл напруги, а також для кожного ступеня захисту окремо: спрацьовування, спрямованості.

1.7.3.21 Забезпечена можливість статичного блокування кожного ступеня МСЗ через дискретний вхід.

1.7.3.22 Забезпечене статичне блокування прискорення МСЗ2 через дискретний вхід.

1.7.3.23 Забезпечена можливість блокування або загрублення від функції Захисту від кидків струму намагнічення кожного ступеня МСЗ окремо.

1.7.3.24 При блокуванні робота вибраного ступеня блокується на час наявності сигналу спрацювання ЗНам.

1.7.3.25 При загрубленні вибраний ступінь на час наявності сигналу спрацювання ЗНам працює за уставками загрублення (рівними добутку уставки на коефіцієнт загрублення уставки) і витримками загрублення (рівними добутку витримки на коефіцієнт загрублення витримки).

Діапазон регулювання коефіцієнтів загрублення уставок – 1...100. Крок регулювання – 0,01.

Діапазон регулювання коефіцієнтів загрублення витримок – 1...100. Крок регулювання – 0,01.

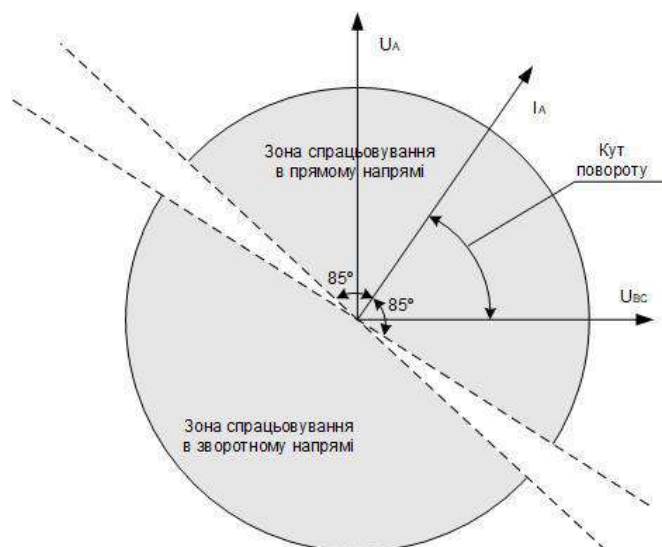
1.7.3.26 У випадку спрацювання пускового органа будь-якого варіанту будь-якого ступеня захисту дія захисту до повернення пускового органа виконується в варіанті, зафіксованому на момент спрацювання пускового органа.

1.7.3.27 Функціональна схема блоку МСЗ показана на рис. 1.7.3.2 - 1.7.3.6.

Таблиця 1.7.3 Сигнали і параметри блоку МСЗ

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок МСЗ 1 (2,3,4)	Блокування роботи МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) на час наявності сигналу
Блок.приск.МСЗ 2	Блокування прискорення МСЗ2
Сект.МСЗС 1 (2,3,4) Пр.	Один з векторів струму у спрямованого МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) знаходиться в секторі "Прямий"
Сект.МСЗС 1 (2,3,4) Зв.	Один з векторів струму у спрямованій МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) знаходиться в секторі "Зворотний"
ПО МСЗ 1 (2,3,4)	Сигнал спрацювання пускового органа МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4)
ПО МСЗС 1 (2,3,4) Пр.	Сигнал спрацювання пускового органа спрямованого МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) в прямому напрямку
ПО МСЗС 1 (2,3,4) Зв.	Сигнал спрацювання пускового органа спрямованого МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) в зворотному напрямку
ПО U МСЗПН 1 (2,3,4)	Сигнал спрацювання пускового органа напруги МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) з пуском за напругою
ПО МСЗПН 1 (2,3,4)	Сигнал спрацювання пускового органа МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) з пуском за напругою
МСЗ 1 (2,3,4)	Сигнал спрацювання МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4)
ПО блок.U МСЗС	Сигнал спрацювання пускового органа блокування спрямованості МСЗ за рівнем напруги (див. п. 1.7.3.15)
НКН-МСЗ	Сигнал несправності кіл напруги (див. п. 1.7.3.16)

Найменування	Опис
ПАРАМЕТРИ	
Уставка МСЗ 1 (2,3,4)	Уставка за струмом першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ
Уставка МСЗС 1 (2,3,4) Прямий	Уставка за струмом першого (другого, третього, четвертого) ступеня спрямованого МСЗ в прямому напрямку
Уставка МСЗС 1 (2,3,4) Звор.	Уставка за струмом першого (другого, третього, четвертого) ступеня спрямованого МСЗ в зворотному напрямку
Кут пов.МСЗС 1 (2,3,4)	Кут повороту вектора напруги для першого (другого, третього, четвертого) ступеня спрямованого МСЗ
Уставка МСЗПН 1 (2,3,4)	Уставка за струмом першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ з пуском за напругою
Напр.п.МСЗПН 1 (2,3,4)	Уставка за напругою пуску ПО першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ з пуском за напругою
Т МСЗ 1 (2,3,4)	Уставка за часом (витримка) першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ
Т МСЗС 1 (2,3,4) Прямий	Уставка за часом (витримка) першого (другого, третього, четвертого) ступеня спрямованого МСЗ в прямому напрямку
Т МСЗС1 (2,3,4) Звор.	Уставка за часом (витримка) першого (другого, третього, четвертого) ступеня спрямованого МСЗ в зворотному напрямку
Т МСЗПН 1 (2,3,4)	Уставка за часом (витримка) першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ з пуском за напругою
Т Приск.МСЗ 2	Витримка другого ступеня МСЗ в режимі прискорення
Т Приск.МСЗС 2 Пр.	Витримка другого ступеня спрямованого в прямому напрямку МСЗ в режимі прискорення
Т Приск.МСЗС 2 Зв.	Витримка другого ступеня спрямованого в зворотному напрямку МСЗ в режимі прискорення
Т Приск.МСЗПН 2	Витримка другого ступеня МСЗ з пуском за напругою в режимі прискорення
Т Ввід Приск.МСЗ 2	Час, на який вводиться прискорення другого ступеня МСЗ після увімкнення вимикача
Загр.МСЗ 1(ЗНам) (2,3,4)	Коефіцієнт загрублення уставок (або витримок)

Рис. 1.7.3.1 Діаграма спрямованості для I_a

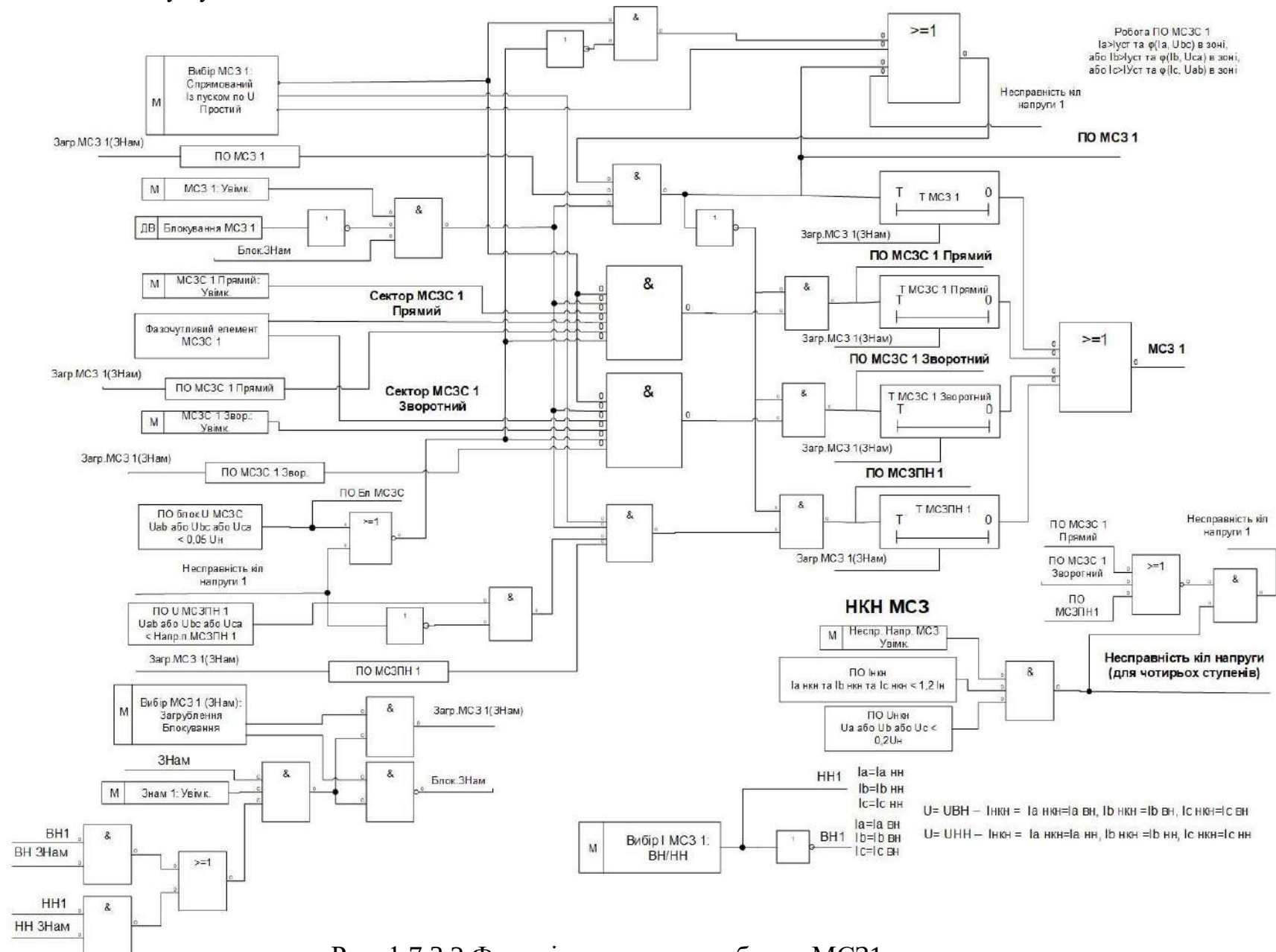


Рис. 1.7.3.2 Функціональна схема блоку МСЗ1

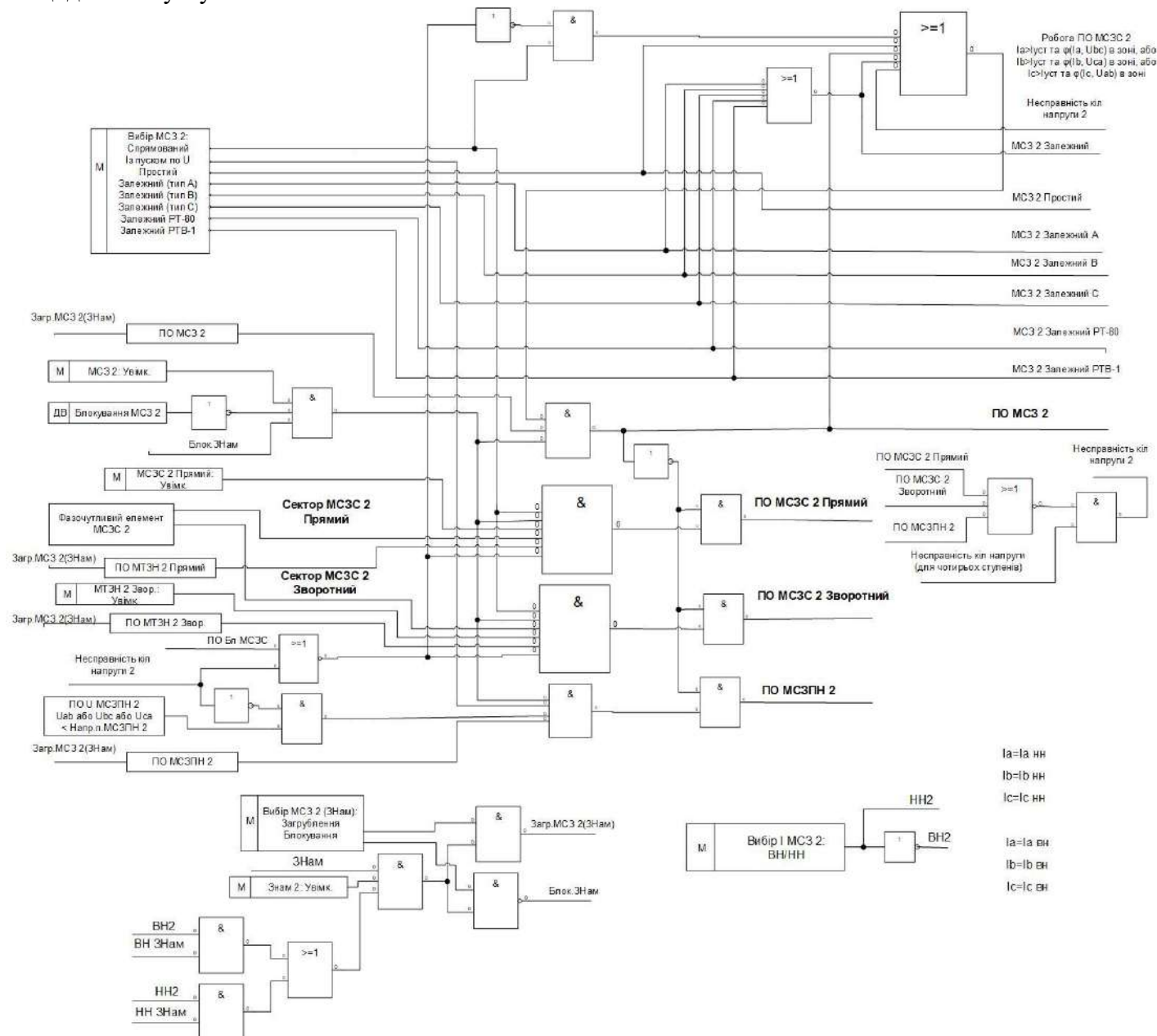


Рис. 1.7.3.3 Функціональна схема блоку МС32 (початок)

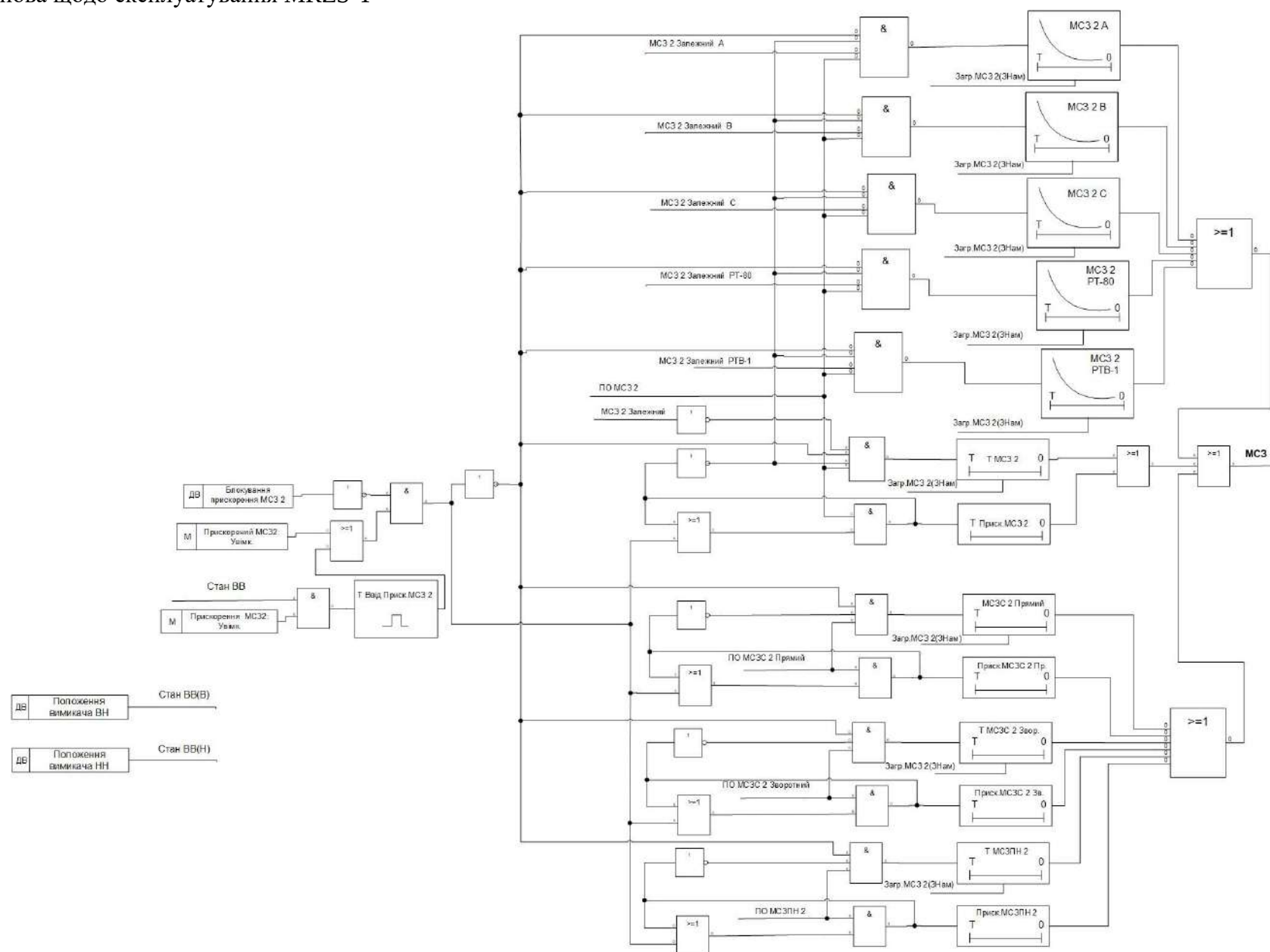


Рис. 1.7.3.4 Функціональна схема блоку МСЗ2 (кінець)

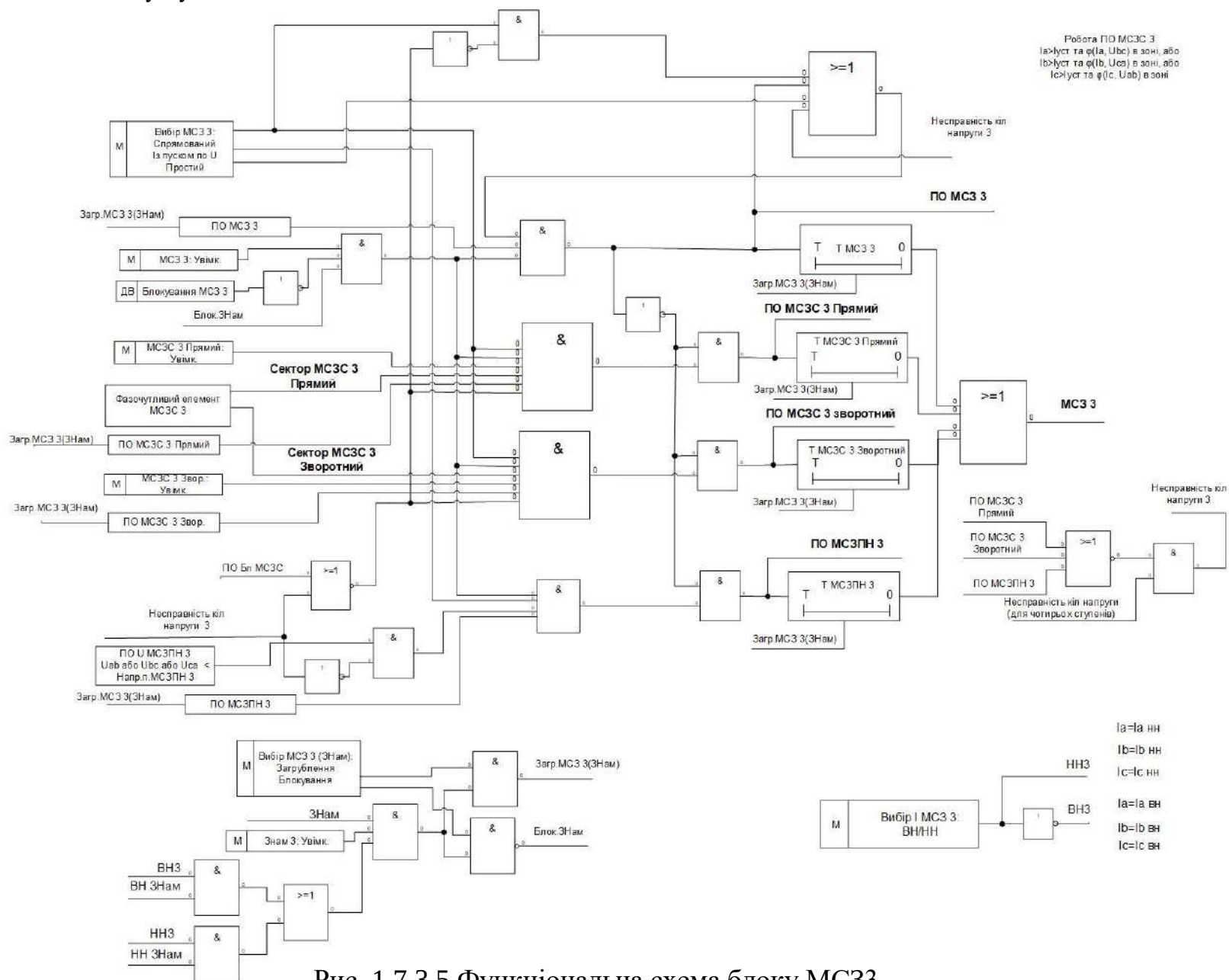


Рис. 1.7.3.5 Функціональна схема блоку МСЗЗ

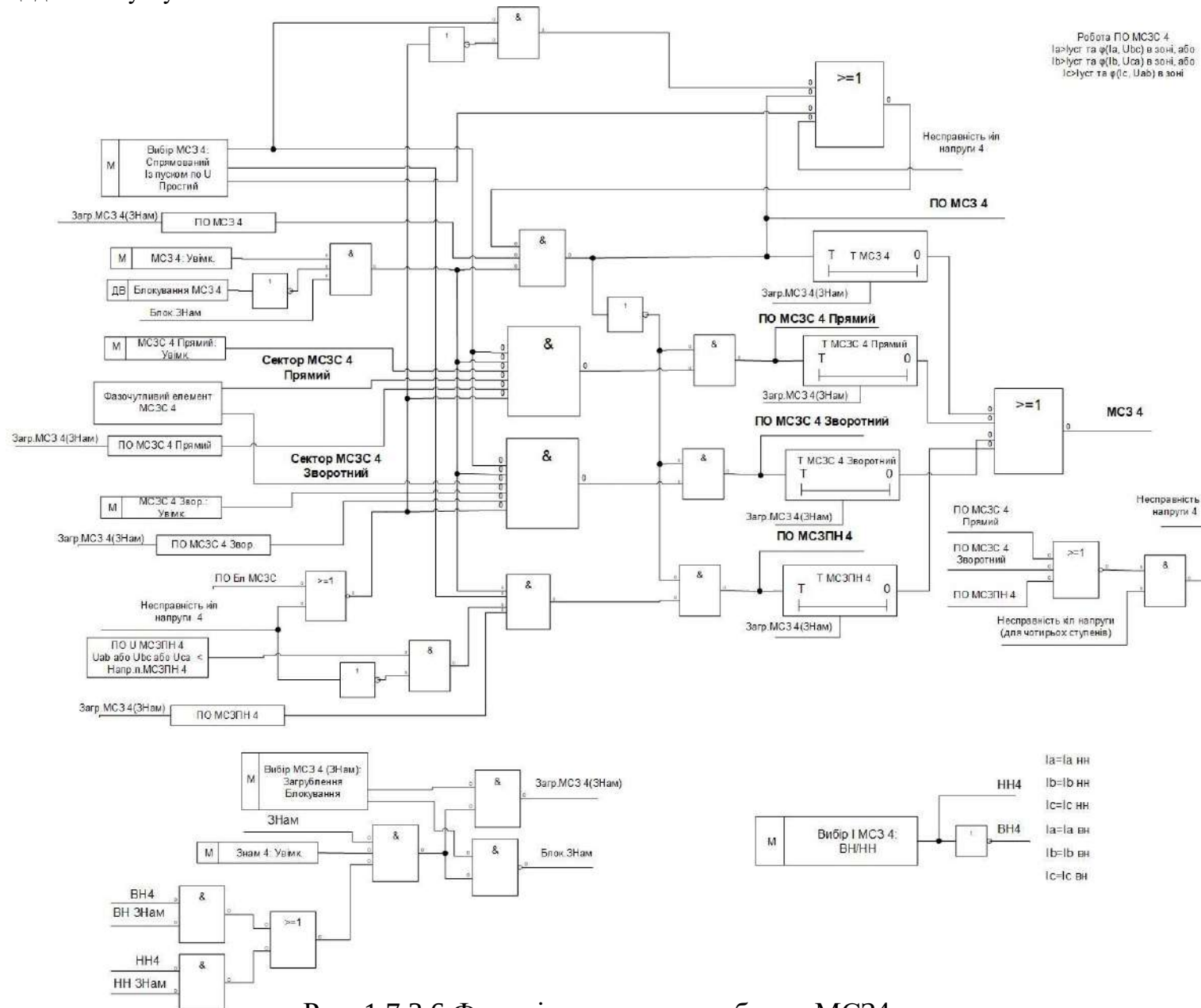


Рис. 1.7.3.6 Функціональна схема блоку МСЗ4

1.7.4 Захист від замикань на землю за 3U0-1 (33(3U0-1))

1.7.4.1 Захист діє з витримкою або без витримки часу на вимкнення або сигнал.

1.7.4.2 Захист спрацьовує при перевищенні уставки за напругою розрахункової 3U0-1.

1.7.4.3 Діапазон уставок за напругою - 5...150 В, крок - 0,01 В.

1.7.4.4 Діапазон регулювання уставок за часом - 0...32 с з кроком 0,01 с.

1.7.4.5 Коефіцієнти повернення захисту - не менше 0,95.

1.7.4.6 Час повернення - не більше 40 мс.

1.7.4.7 Забезпечена можливість статичного блокування захисту через дискретний вхід.

1.7.4.8 Захист підключений через фільтр першої гармоніки для відлаштування від вищих гармонік.

1.7.4.9 Загруднення захисту на частоті 150 Гц не менше 4, на частоті 400 Гц не менше 15.

1.7.4.10 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи захисту через меню.

Таблиця 1.7.4 Сигнали та параметри блоку захисту від замикань на землю по 3U0-1

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.33(3U0-1)	Сигнал блокування захисту від замикань на землю
ПО 33(3U0-1)	Сигнал спрацьовування пускового органа захисту від замикань на землю
33(3U0-1)	Сигнал спрацьовування захисту від замикань на землю
ПАРАМЕТРИ	
Уставка 33(3U0-1)	Уставка за напругою захисту від замикань на землю
Витримка 33(3U0-1)	Уставка за часом (витримка) захисту від замикань на землю

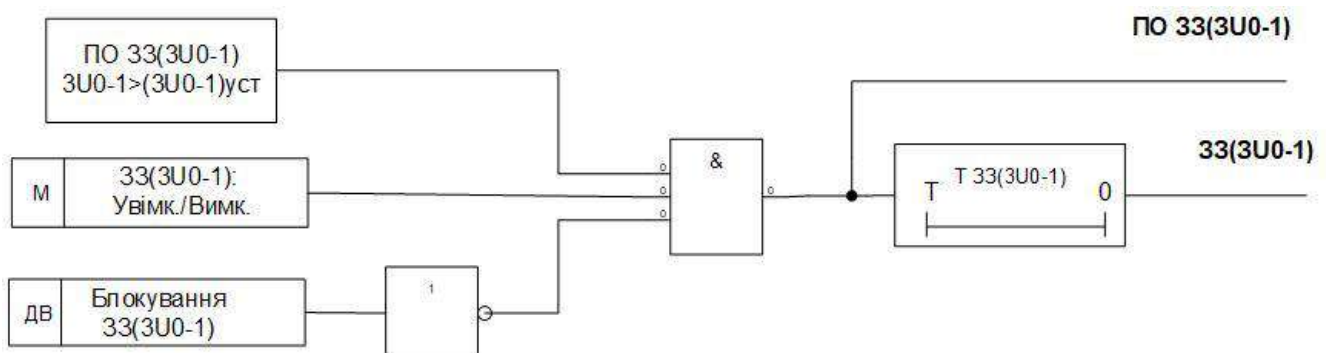


Рис. 1.7.4 Функціональна схема блоку захисту від замикань на землю по 3U0-1

1.7.5 Захист мінімальної напруги ($U_{\min}$)

1.7.5.1 $U_{\min}$ має два ступені.

1.7.5.2 Кожен ступінь $U_{\min}$ діє на вимкнення або сигнал з витримкою часу.

1.7.5.3 Напруги якої сторони (сторони "1" або сторони "2") підключені до пристрою обирається в меню (див. п. 3.7.9).

1.7.5.4 Пуск $U_{\min}$ відбувається при зниженні нижче уставки фазних напруг U_a , U_b , U_c або лінійних напруг U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} (див. п. 3.7.9).

1.7.5.5 Забезпечена можливість вибору двох варіантів пуску:

- тільки при спрацьовуванні усіх пускових органів напруги (логіка "І");
- при спрацьовуванні хоч би одного пускового органа напруги (логіка "АБО").

1.7.5.6 Перемикання (логіка "І") - (логіка "АБО") здійснюється за допомогою меню.

1.7.5.7 Забезпечено блокування $U_{\min}$ за струмом. При цьому забезпечена можливість введення-виведення блокування $U_{\min}$ за струмом за допомогою меню. Якщо до пристрою підключені напруги сторони "1", то для блокування за струмом автоматично використовуються струми сторони "1" та навпаки.

1.7.5.8 При виведенні блокування $U_{\min}$ за струмом забезпечено блокування $U_{\min}$ за напругою, якщо вона знаходиться нижче 0,25 В (для забезпечення роботи з пристроєм при від'єднанні від нього кіл напруги при увімкненому $U_{\min}$).

1.7.5.9 Забезпечено введення-виведення блокування за напругою за допомогою меню.

1.7.5.10 Діапазон уставок обох ступенів $U_{\min}$ за напругою - від 5 до 110 В з дискретністю зміни 0,1 В.

1.7.5.11 Діапазон уставок по струму обох ступенів - від 0,25 до 5 А з дискретністю зміни 0,01 А.

1.7.5.12 Діапазон уставок за часом спрацьовування обох ступенів $U_{\min}$ - від 0,1 до 32 с з дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.5.13 Захист підключений через фільтр першої гармоніки для відлаштування від вищих гармонік. Загрублення захисту на частоті 150 Гц - не менше 4, на частоті 400 Гц - не менше 15.

1.7.5.14 Забезпечено статичне блокування або пуск кожного ступеня $U_{\min}$ через ДВ. При цьому забезпечено введення-виведення блокування і пуску за допомогою меню.

1.7.5.15 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи кожного ступеня $U_{\min}$ окремо.

Таблиця 1.7.5 Сигнали і параметри блоку захисту мінімальної напруги

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.Umin 1	Сигнал статичного блокування першого ступеня захисту
Пуск Umin 1	Сигнал зовнішнього запуску першого ступеня захисту мінімальної напруги
Блок.Umin 2	Сигнал статичного блокування другого ступеня захисту
Пуск Umin 2	Сигнал зовнішнього запуску другого ступеня захисту мінімальної напруги
ПО Umin 1	Сигнал спрацьовування пускового органа першого ступеня захисту мінімальної напруги
ПО Ублк.Umin 1	Сигнал спрацьовування ПО блокування першого ступеня захисту мінімальної напруги за напругою 0,25 В
ПО Іблк.Umin 1	Сигнал спрацьовування ПО блокування першого ступеня захисту мінімальної напруги за струмом
Umin 1	Сигнал спрацьовування першого ступеня захисту мінімальної напруги
ПО Umin 2	Сигнал спрацьовування пускового органа другого ступеня захисту мінімальної напруги
ПО Ублк.Umin 2	Сигнал спрацьовування ПО блокування другого ступеня захисту мінімальної напруги за напругою 0,25 В
ПО Іблк.Umin 2	Сигнал спрацьовування ПО блокування другого ступеня захисту мінімальної напруги за струмом
Umin 2	Сигнал спрацьовування другого ступеня захисту мінімальної напруги
ПАРАМЕТРИ	
Umin 1	Уставка за напругою першого ступеня захисту мінімальної напруги
Блок. Umin 1 за I	Уставка блокування першого ступеня захисту мінімальної напруги за струмом
Umin 2	Уставка за напругою другого ступеня захисту мінімальної напруги
Блок. Umin 2 за I	Уставка блокування другого ступеня захисту мінімальної напруги за струмом
Витримка Umin 1	Уставка за часом першого ступеня захисту мінімальної напруги
Витримка Umin 2	Уставка за часом другого ступеня захисту мінімальної напруги

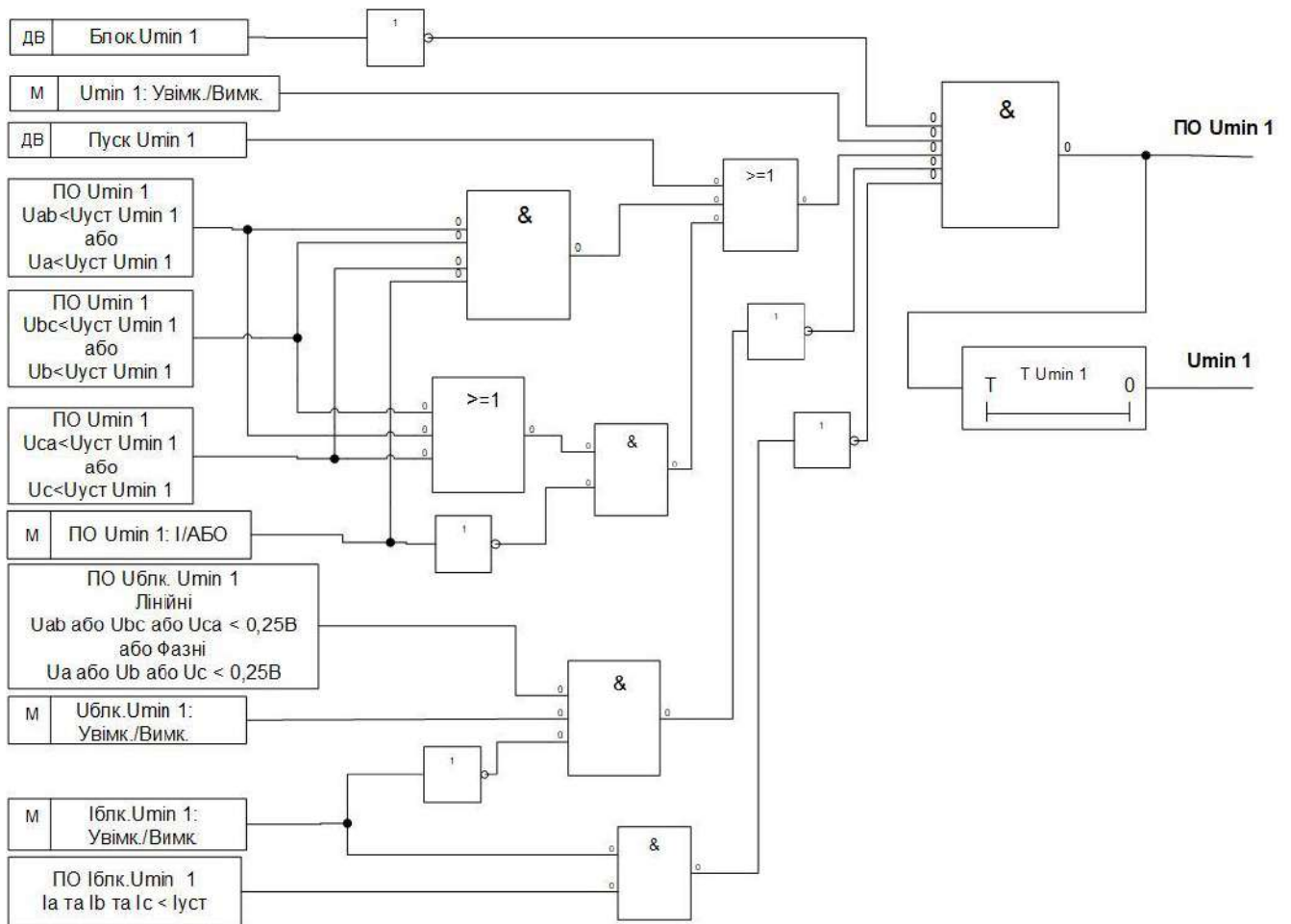


Рис.1.7.5 Функціональна схема блоку Umin1
 (алгоритми роботи першого і другого ступеня ідентичні)

1.7.6 Захист максимальної напруги ($U_{\max}$).

1.7.6.1 $U_{\max}$ має два ступені.

1.7.6.2 Кожен зі ступенів $U_{\max}$ діє на вимкнення або сигнал.

1.7.6.3 Напруги якої сторони (сторони "1" або сторони "2") підключені до пристрою обирається в меню (див. п. 3.7.9).

1.7.6.4 Пуск $U_{\max}$ відбувається при підвищенні вище уставки фазних напруг U_a , U_b , U_c або лінійних напруг U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} (див. п. 3.7.9).

1.7.6.5 Забезпечена можливість вибору двох варіантів пуску:

- тільки при спрацьовуванні усіх пускових органів напруги (логіка "І");
- при спрацьовуванні хоч би одного пускового органа напруги (логіка "АБО").

Перемикання (логіка "І") - (логіка "АБО") здійснюється за допомогою меню.

1.7.6.6 Діапазон уставок обох ступенів $U_{\max}$ за напругою - від 23 до 140 В номінальної напруги з дискретністю зміни 0,1 В.

1.7.6.7 Діапазон уставок обох ступенів за часом спрацьовування $U_{\max}$ - від 0 до 600 с з дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.6.8 Забезпечено можливість встановлення коефіцієнта повернення пускового органа в діапазоні від 0,5 до 0,96 з кроком 0,01.

1.7.6.9 Захист підключений через фільтр першої гармоніки для відлаштування від вищих гармонік. Загрублення захисту на частоті 150 Гц - не менше 4, на частоті 400 Гц - не менше 15.

1.7.6.10 Забезпечено статичне блокування обох ступенів $U_{\max}$ через ДВ. При цьому забезпечено введення-виведення блокування за допомогою меню.

1.7.6.11 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи кожного ступеня захисту $U_{\max}$ окремо.

Таблиця 1.7.6 Сигнали і параметри блоку захисту максимальної напруги

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок. $U_{\max}$ 1	Сигнал статичного блокування першого ступеня захисту максимальної напруги
ПО $U_{\max}$ 1	Сигнал спрацьовування пускового органа першого ступеня захисту максимальної напруги
$U_{\max}$ 1	Сигнал спрацьовування першого ступеня захисту максимальної напруги
Блок. $U_{\max}$ 2	Сигнал статичного блокування другого ступеня захисту максимальної напруги
ПО $U_{\max}$ 2	Сигнал спрацьовування пускового органа другого ступеня захисту максимальної напруги
$U_{\max}$ 2	Сигнал спрацьовування другого ступеня захисту максимальної напруги
ПАРАМЕТРИ	
Уставка $U_{\max}$ 1	Уставка за напругою першого ступеня захисту максимальної напруги
Уставка $U_{\max}$ 2	Уставка за напругою другого ступеня захисту максимальної напруги

Найменування	Опис
КП Umax	Коефіцієнт повернення пускових органів Umax
Витримка Umax 1	Уставка за часом першого ступеня захисту максимальної напруги
Витримка Umax 2	Уставка за часом другого ступеня захисту максимальної напруги

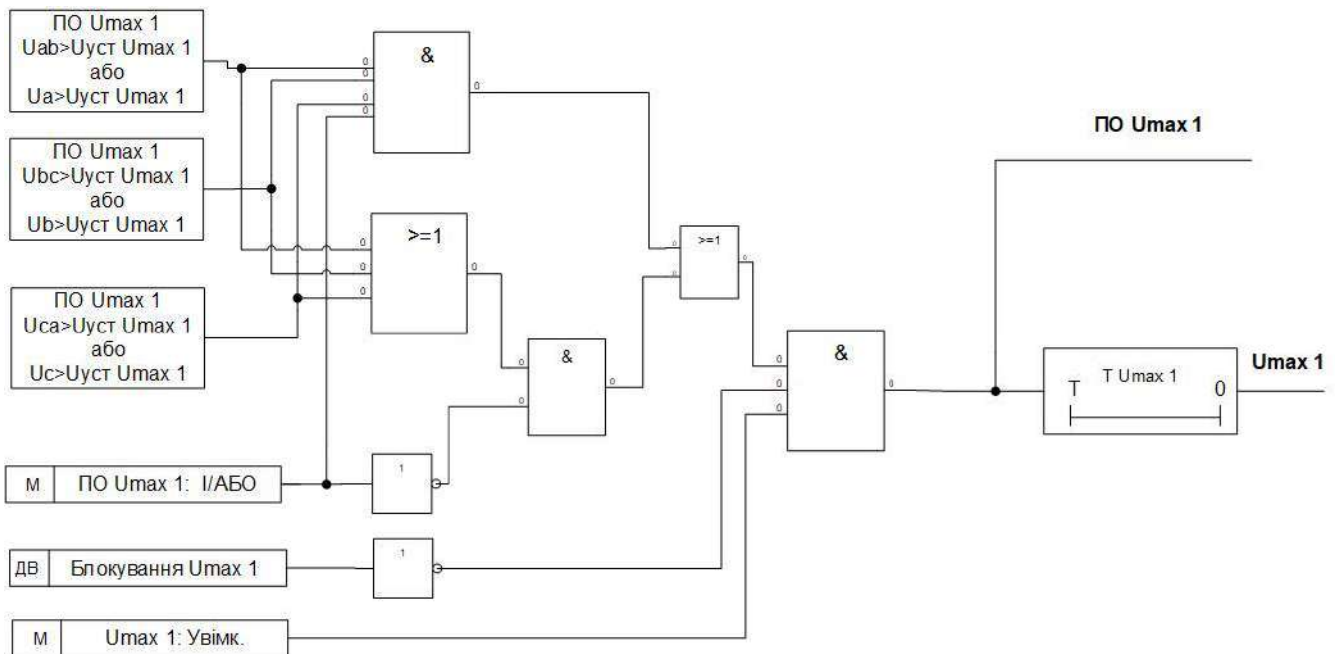


Рис.1.7.6 Функціональна схема блоку Umax1
(алгоритми роботи першого і другого ступеня ідентичні)

1.7.7 Захист за струмом зворотної послідовності (ЗЗП(I))

1.7.7.1 ЗЗП(I) має два ступені.

1.7.7.2 Кожен ступінь ЗЗП(I) окремо може працювати по струмах сторони "1" (в меню обирається "ВН") або по струмах сторони "2" (в меню обирається "НН").

1.7.7.3 Функція ЗЗП(I) реалізована на основі контролю співвідношення струмів зворотної і прямої послідовностей.

1.7.7.4 Пуск функції відбувається при перевищенні відношення струму зворотної послідовності до струму прямої послідовності уставки за відношенням.

1.7.7.5 Діапазон уставок - від 0,01 до 1,00. Крок регулювання - 0,001.

1.7.7.6 При величинах струмів прямої або зворотної послідовності менше 0,05 А функція блокується.

1.7.7.7 Час дії - 0...32 с. Крок регулювання - 0,01 с.

1.7.7.8 Забезпечене статичне блокування обох ступенів ЗЗП(I) через ДВ. При цьому забезпечено введення-виведення блокування за допомогою меню.

1.7.7.9 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи функції ЗЗП(I).

Таблиця 1.7.7 Сигнали і параметри блоку ЗЗП(І)

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.ЗЗП(І) 1 (2)	Сигнал статичного блокування роботи першого (другого) ступеня захисту
ПО ЗЗП(І) 1 (2)	Сигнал спрацьовування пускового органа першого (другого) ступеня захисту за струмом зворотної послідовності
ЗЗП(І) 1 (2)	Сигнал спрацьовування першого (другого) ступеня захисту за струмом зворотної послідовності
ПАРАМЕТРИ	
Уставка ЗЗП(І) 1 (2)	Уставка за струмом першого (другого) ступеня захисту зворотної послідовності
Витримка ЗЗП(І) 1 (2)	Уставка за часом першого (другого) ступеня захисту за струмом зворотної послідовності

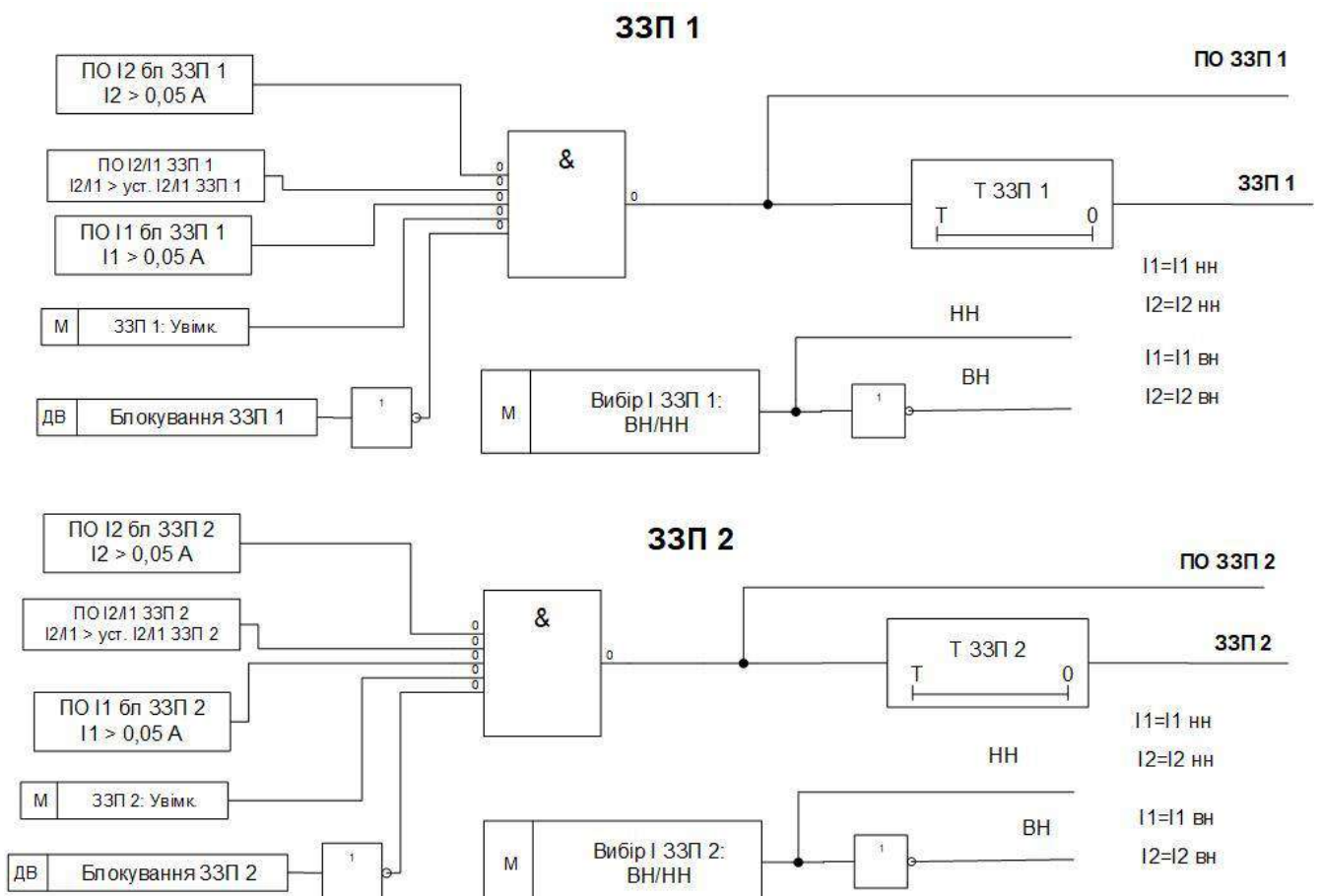


Рис. 1.7.7 Функціональна схема блоку ЗЗП(І)

1.7.8 Пристрій резервування відмови вимикача (ПРВВ)

1.7.8.1 В пристрої реалізовані дві однакові функції ПРВВ: ПРВВ1 та ПРВВ2.

1.7.8.2 Пуск ПРВВ виконується від внутрішніх захистів - всі ступені ОЗТ, МСЗ, U_{min} , U_{max} , ЗЗП(І), СЗНП, ЗЗ(ЗU0-1), ЗЗ(ЗІ0-1), УЗ або від зовнішніх пристроїв (через дискретні входи). Вибір ступенів захистів для пуску ПРВВ виконується через меню.

1.7.8.3 ПРВВ має уставку за струмом спрацьовування та дві уставки (ступені) за часом.

1.7.8.4 Для роботи ПРВВ1 та ПРВВ2 окремо можуть бути використані струми сторони "1" (в меню обирається "ВН") або струми сторони "2" (в меню обирається "НН").

1.7.8.5 Діапазон уставок за струмом спрацьовування - від 0,25 до 5 А з дискретністю зміни 0,01 А.

1.7.8.6 Діапазон уставок за часом спрацьовування - від 0 до 32 с з дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.8.7 Відхилення параметрів спрацьовування за струмом - не більше $\pm 5\%$.

1.7.8.8 Відхилення часу спрацьовування від заданих значень - не більше $\pm 3\%$.

1.7.8.9 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи ПРВВ.

1.7.8.10 Забезпечено можливість блокування ПРВВ через дискретний вхід.

Таблиця 1.7.8 Сигнали і параметри блоку ПРВВ

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.ПРВВ 1	Сигнал блокування роботи ПРВВ1
П.ПРВВ1 від ДВ	Сигнал запуску роботи схеми ПРВВ1 від дискретного входу
ПО ПРВВ 1	Сигнал спрацювання пускового органа ПРВВ1
ПРВВ 1-1	Сигнал спрацювання першого ступеня ПРВВ1
ПРВВ 1-2	Сигнал спрацювання другого ступеня ПРВВ1
Блок.ПРВВ 2	Сигнал блокування роботи ПРВВ2
П.ПРВВ 2 від ДВ	Сигнал запуску роботи схеми ПРВВ2 від дискретного входу
ПО ПРВВ 2	Сигнал спрацювання пускового органа ПРВВ2
ПРВВ 2-1	Сигнал спрацювання першого ступеня ПРВВ2
ПРВВ 2-2	Сигнал спрацювання другого ступеня ПРВВ2
ПАРАМЕТРИ	
Уставка ПРВВ 1	Уставка за струмом функції ПРВВ1
Витримка ПРВВ 1-1	Уставка за часом першого ступеня ПРВВ1
Витримка ПРВВ 1-2	Уставка за часом другого ступеня ПРВВ1
Уставка ПРВВ 2	Уставка за струмом функції ПРВВ2
Витримка ПРВВ 2-1	Уставка за часом першого ступеня ПРВВ2
Витримка ПРВВ 2-2	Уставка за часом другого ступеня ПРВВ2

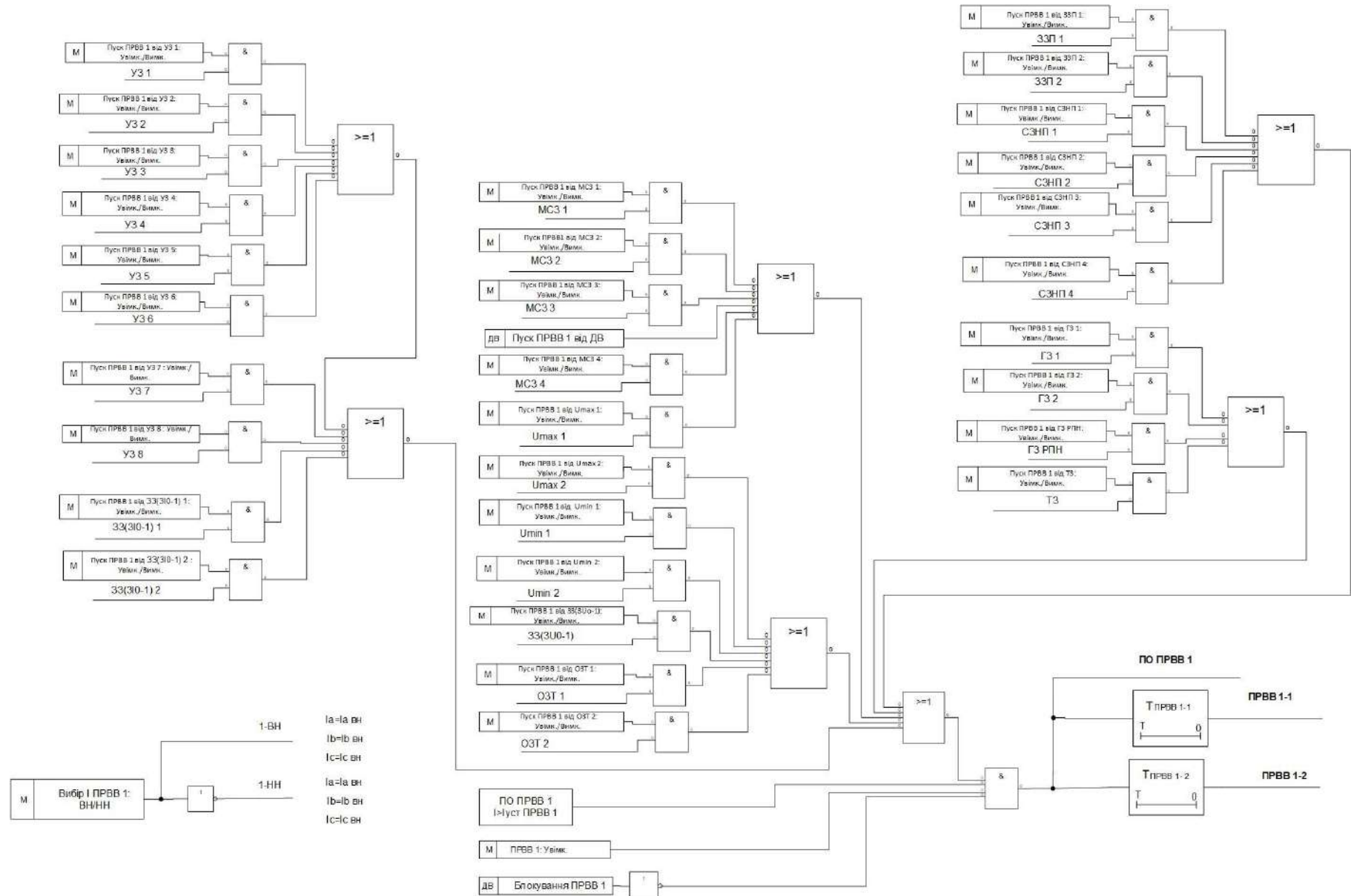


Рис. 1.7.8 Функціональна схема блоку ПРВВ1 (ПРВВ2 - аналогічно)

1.7.9 Газовий захист (ГЗ)

1.7.9.1 ГЗ має три ступені.

1.7.9.2 Пуск кожного ступеня ГЗ виконується через дискретний вхід від зовнішнього газового захисту трансформатора.

1.7.9.3 ГЗ має витримку часу спрацьовування окремо для кожного ступеня.

1.7.9.4 Перший ступінь ГЗ (незначне виділення газу) має час спрацьовування від 2 до 10 с. Крок регулювання - 0,01 с.

1.7.9.5 Другий ступінь ГЗ (інтенсивне виділення газу) має час спрацьовування від 0 до 0,5 с. Крок регулювання - 0,01 с.

1.7.9.6 Третій ступінь ГЗ (ГЗ-РПН) має час спрацьовування від 0 до 0,5 с. Крок регулювання - 0,01 с.

1.7.9.7 Поява сигналу пуску ГЗ будь-якого ступеня запам'ятовується на час 0,4 с.

1.7.9.8 Забезпечена можливість статичного блокування ГЗ через дискретний вхід.

1.7.9.9 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи ГЗ через меню.

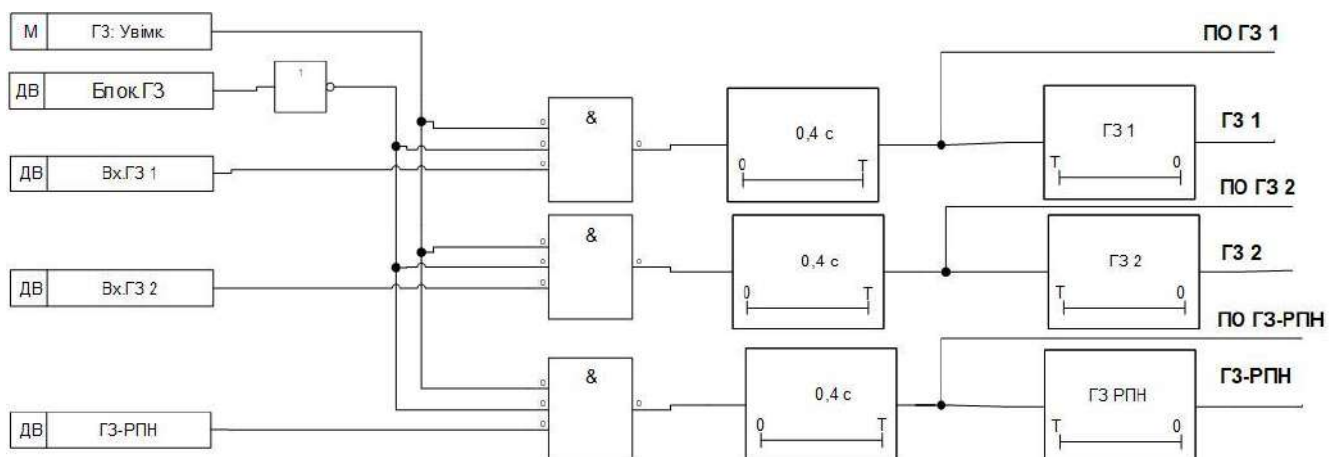


Рис. 1.7.9 Функціональна схема блоку ГЗ

Таблиця 1.7.9 Сигнали та параметри блоку ГЗ

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.ГЗ	Блокування всіх ступенів ГЗ на час наявності сигналу
Вх.ГЗ 1	Сигнал пуску першого ступеня ГЗ
ПО ГЗ 1	Сигнал спрацьовування пускового органа першого ступеня ГЗ
ГЗ 1	Сигнал спрацьовування першого ступеня ГЗ
Вх.ГЗ 2	Сигнал пуску другого ступеня ГЗ
ПО ГЗ 2	Сигнал спрацьовування пускового органа другого ступеня ГЗ
ГЗ 2	Сигнал спрацьовування другого ступеня ГЗ
Вх.ГЗ-РПН	Сигнал пуску третього ступеня ГЗ
ПО ГЗ-РПН	Сигнал спрацьовування пускового органа третього ступеня ГЗ

Найменування	Опис
ГЗ-РПН	Сигнал спрацювання третього ступеня ГЗ
ПАРАМЕТРИ	
Витримка ГЗ 1	Витримка першого ступеня ГЗ
Витримка ГЗ 2	Витримка другого ступеня ГЗ
Витримка ГЗ РПН	Витримка третього ступеня ГЗ

1.7.10 Тепловий захист (ТЗ)

1.7.10.1 ТЗ має один ступінь.

1.7.10.2 Пуск ТЗ виконується через дискретний вхід від зовнішнього теплового захисту трансформатора.

1.7.10.3 ТЗ має час спрацювання від 0 до 10 с. Крок регулювання - 0,01 с.

1.7.10.4 Сигнал, що прийшов на дискретний вхід ТЗ, запам'ятовується на час 0,4 с.

1.7.10.5 Забезпечена можливість статичного блокування ТЗ через дискретний вхід.

1.7.10.6 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи ТЗ через меню.

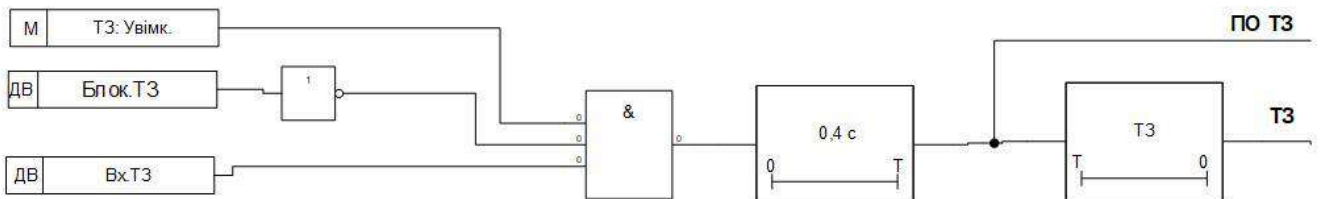


Рис. 1.7.10 Функціональна схема блоку ТЗ

Таблиця 1.7.10 Сигнали та параметри блоку ТЗ

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.ТЗ	Блокування ТЗ на час наявності сигналу
Вх.ТЗ	Сигнал пуску ТЗ
ПО ТЗ	Сигнал спрацювання пускового органу ТЗ
ТЗ	Сигнал спрацювання ТЗ
ПАРАМЕТРИ	
Витримка ТЗ	Витримка ТЗ

1.7.11 Місцевий/дистанційний режими роботи

1.7.11.1 Забезпечена робота пристрою в режимі місцевого і дистанційного управління.

1.7.11.2 При місцевому управлінні команди з верхнього рівня блокуються.

1.7.11.3 При дистанційному управлінні команди з верхнього рівня не блокуються.

1.7.11.4 Вибір режимів роботи здійснюється за допомогою функціональної клавіші або/і через дискретний вхід (на час наявності сигналу).

1.7.11.5 При виборі режиму від функціональної клавіші забезпечено запам'ятовування режиму при зникненні живлення на пристрої.

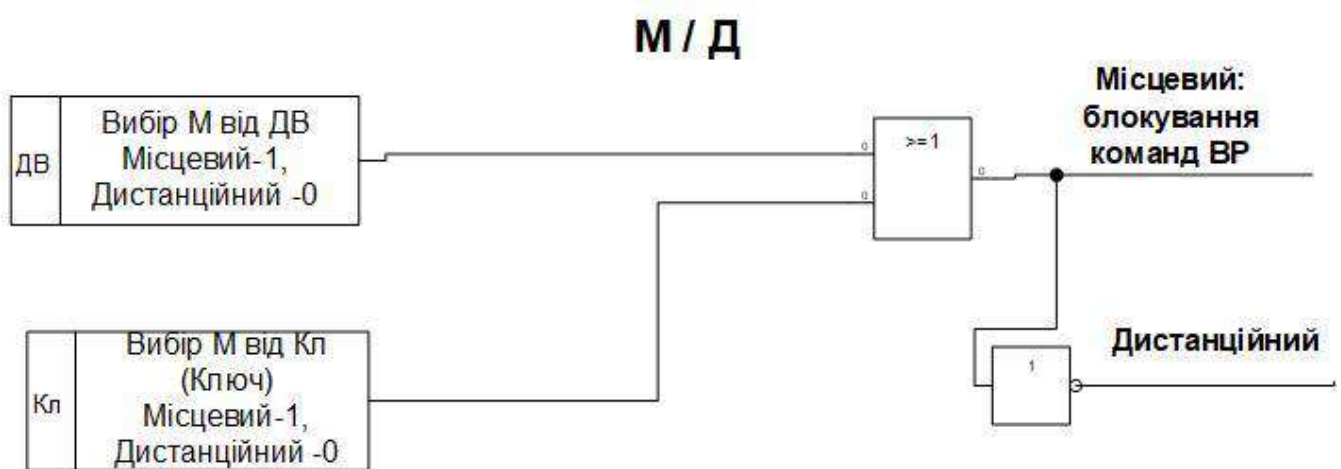


Рис.1.7.11 Функціональна схема блоку місцевий/дистанційний режими роботи

1.7.12 Управління вимикачем

1.7.12.1 Пристрій забезпечує увімкнення та вимкнення вимикача, у тому числі через ДВ, верхній рівень (команди ТУ), а також за допомогою функціональних клавіш. Для управління вимикачем необхідно використовувати вихідні сигнали блоку вимкнення – БВимк та блоку увімкнення – БУвімк (див. таблицю 1.7.12).

1.7.12.2 В пристрої реалізовані дві функції управління вимикачем з незалежними параметрами - функція В та функція Н. Відповідно, сигнали функцій мають закінчення (В) або (Н).

1.7.12.3 Час подання вихідного сигналу увімкнення подовжується на час від 0,15 до 5 с з дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.12.4 Час подання вихідного сигналу вимкнення подовжаться на час від 0,15 до 5 с з дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.12.5 При вимкненні вимикача забезпечено блокування увімкнення на час дії сигналу вимкнення.

1.7.12.6 Забезпечено подовження сигналу блокування увімкнення на час від 0 до 32 с з дискретністю 0,01 с.

1.7.12.7 У місцевому режимі роботи забезпечено блокування команд управління вимикачем з верхнього рівня (команди ТУ). У дистанційному режимі роботи блокування відсутнє.

1.7.12.8 Забезпечена можливість блокування команди увімкнення вимикача через дискретний вхід.

Таблиця 1.7.12 Сигнали і параметри блоків увімкнення та вимкнення функцій управління вимикачем

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Бл.увімкн.ВВ(В)	Блокування формування сигналу "БУвімк.(В)" (увімкнення вимикача) на час наявності сигналу
Стан ВВ (В)	Сигнал: положення вимикача сторони В "увімкнений"
Вимк.ВВ (В)	Сигнал "вимкнути вимикач" сторони В
Увімк.ВВ (В)	Сигнал "увімкнути вимикач" сторони В
БВимк.(В)	Сигнал блоку вимкнення функції управління вимикачем (В). Сумарний сигнал вимкнення вимикача (ранжування - див. п. 3.10)
БУвімк.(В)	Сигнал блоку увімкнення функції управління вимикачем (В). Сумарний сигнал увімкнення вимикача. Блокується сигналом "БВимк.". (ранжування - див. п. 3.10)
Бл.увімкн.ВВ(Н)	Блокування формування сигналу "БУвімк.(Н)" (увімкнення вимикача) на час наявності сигналу
Стан ВВ (Н)	Сигнал: положення вимикача сторони Н "увімкнений"
Вимк.ВВ (Н)	Сигнал "вимкнути вимикач" сторони Н
Увімк.ВВ (Н)	Сигнал "увімкнути вимикач" сторони Н
БВимк.(Н)	Сигнал блоку вимкнення функції управління вимикачем (Н). Сумарний сигнал вимкнення вимикача (ранжування - див. п. 3.10)
БУвімк.(Н)	Сигнал блоку увімкнення функції управління вимикачем (Н). Сумарний сигнал увімкнення вимикача. Блокується сигналом "БВимк.". (ранжування - див. п. 3.10)
ПАРАМЕТРИ	
Т увімк. (ВН)	Час подовження сигналів увімкнення вимикача (призначених на блок БУвімк. функції управління вимикачем (В))
Т вимк. (ВН)	Час подовження сигналів вимкнення вимикача (призначених на блок БВимк. функції управління вимикачем (В))
Тп.бл.увімк.(ВН)	Час, на який подовжується блокування сигналу "БУвімк. (В)" після сигналу "БВимк.(В)"
Т увімк. (НН)	Час подовження сигналів увімкнення вимикача (призначених на блок БУвімк. функції управління вимикачем (Н))
Т вимк. (НН)	Час подовження сигналів вимкнення вимикача (призначених на блок БВимк. функції управління вимикачем (Н))
Тп.бл.увімк.(НН)	Час, на який подовжується блокування сигналу "БУвімк. (Н)" після сигналу "БВимк.(Н)"

Увага! Якщо на командне реле призначений сигнал " БУвімк ", то інші сигнали на нього не повинні призначатися.

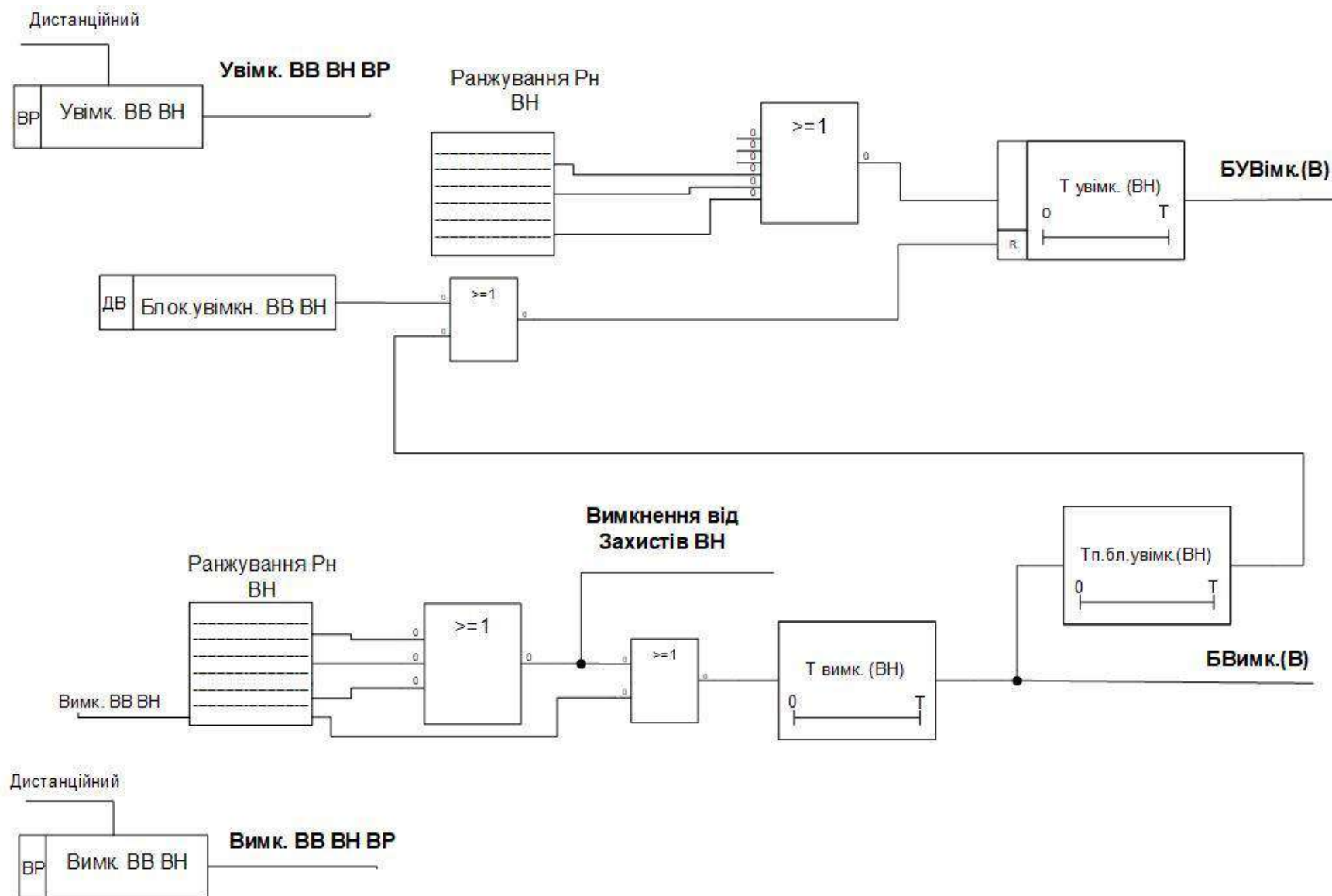


Рис.1.7.12 Функціональна схема блоків увімкнення та вимкнення вимикача (В). Для (Н) - аналогічно

1.7.13 Контроль справності кіл управління ВВ

1.7.13.1 В пристрої реалізовано дві функції контролю справності кіл управління вимикачем з незалежними параметрами - функція (В) і функція (Н). Відповідно, сигнали функцій мають закінчення (В) або (Н).

1.7.13.2 Забезпечений контроль справності кіл управління вимикачем:

- кіл увімкнення (через ДВ сигналами "Контроль Увімк.");
- кіл вимкнення (через ДВ сигналами "Контроль Вимк.).

1.7.13.3 Кола управління вважаються справними при одночасній наявності напруги на одному з ДВ і відсутності напруги на іншому ДВ.

1.7.13.4 Кола управління вважаються несправними при одночасній наявності або відсутності напруги на обох ДВ.

1.7.13.5 Для виключення неправдивої фіксації несправності кіл управління при перемиканнях вимикача через інерційності кіл управління введена затримка фіксації несправності.

1.7.13.6 Діапазон витримок затримки фіксації несправності знаходиться в межах від 0,15 до 1 с з дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.13.7 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи контролю справності кіл управління вимикачем.

Таблиця 1.7.13 Сигнали і параметри блоку контролю справності кіл управління ВВ

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
К-ль Вимк.(В)	Сигнал наявності кіл вимкнення для функції контролю (В)
К-ль Увімк.(В)	Сигнал наявності кіл увімкнення для функції контролю (В)
Привід ВВ(В)	Сигнал спрацьовування функції контролю (В)
К-ль Вимк.(Н)	Сигнал наявності кіл вимкнення для функції контролю (Н)
К-ль Увімк.(Н)	Сигнал наявності кіл увімкнення для функції контролю (Н)
Привід ВВ(Н)	Сигнал спрацьовування функції контролю (Н)
ПАРАМЕТРИ	
Т Приводу ВВ(В)	Уставка за часом (затримка фіксації) сигналу Привід ВВ(В)
Т Приводу ВВ(Н)	Уставка за часом (затримка фіксації) сигналу Привід ВВ(Н)

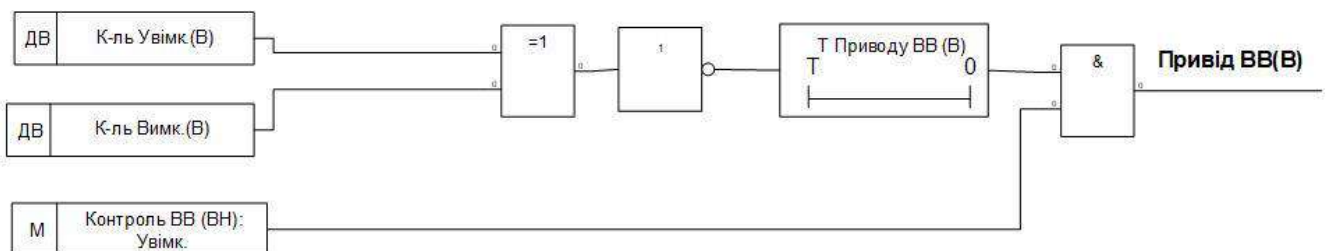


Рис. 1.7.13 Функціональна схема блоку контролю справності кіл управління ВВ функції (В). Для (Н) - аналогічно

1.7.14 Захист від замикань на землю (СЗНП) за розрахунковим ЗІО

1.7.14.1 Захист від замикань на землю СЗНП за розрахунковим ЗІО має чотири ступеня.

1.7.14.2 Захист діє з витримкою або без витримки часу на вимкнення або сигнал.

1.7.14.3 Захист реагує на струм нульової послідовності промислової частоти ЗІО-1, розрахований на основі струмів трьох фаз.

1.7.14.4 Якщо до пристрою підключені напруги сторони "1" (обирається в меню див. п. 3.7.9), то у захисті використовуються $3U0-1_{\text{вн}}$ і $3I0-1_{\text{вн}}$. Якщо до пристрою підключені напруги сторони "2", то у захисті використовуються $3U0-1_{\text{нн}}$ і $3I0-1_{\text{нн}}$.

1.7.14.5 Захист спрацьовує при перевищенні уставки за струмом нульової послідовності ЗІО-1 та перевищенні уставки за напругою $3U0-1$, а також попаданні кута між струмом ЗІО-1 (повернутим на кут повороту) і напругою $3U0-1$ (повернутою на 180°) в зону спрацьовування;

1.7.14.6 Діапазон уставок за струмом ЗІО-1 - від 0,5А до 150 А, крок – 0,01 А. Відхилення спрацьовування - не більше 5%.

1.7.14.7 Діапазон уставок за напругою $3U0-1$ - від 5 В до 150 В, крок - 0,01 В.

1.7.14.8 Область зони спрацьовування між повернутим вектором струму ЗІО-1 і повернутим вектором напруги $3U0-1$ - від мінус $85\pm5^\circ$ до $85\pm5^\circ$ при прямому напрямку і від мінус $95\pm5^\circ$ до $95\pm5^\circ$ при зворотному напрямку.

1.7.14.9 Діапазон кутів повороту вектору струму ЗІО-1 - від 0° до 90° , крок - 1° .

1.7.14.10 Забезпечена можливість вибору режиму роботи спрямованого захисту в прямому і у зворотному напрямку.

1.7.14.11 Забезпечена можливість одночасної роботи СЗНП в двох напрямках з різними наборами уставок.

1.7.14.12 Діапазон регулювання уставок за часом - від 0 с до 32 с з кроком 0,01 с.

1.7.14.13 Коефіцієнти повернення захисту:

- за струмом - не менше 0,9,
- за напругою - не менше 0,95,
- за кутом - не більше 5° .

1.7.14.14 Час повернення при скиданні струму або напруги нижче уставок або зміні напрямку потужності - не більше 40 мс.

1.7.14.15 Захист підключений через фільтр першої гармоніки для відлаштування від вищих гармонік. Загрублення захисту на частоті 150 Гц - не менше 4, на частоті 400 Гц - не менше 15.

1.7.14.16 Забезпечена можливість статичного блокування кожного ступеня захисту окремо через дискретний вхід.

1.7.14.17 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи захисту через меню.

Таблиця 1.7.14 Сигнали і параметри блоку СЗНП1
(другий, третій та четвертий ступінь - аналогічно)

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.СЗНП 1	Сигнал блокування першого ступеня захисту
Сект.СЗНП 1 Пр.	Вектор струму ЗІО знаходиться в прямому секторі спрацювання для першого ступеня захисту
Сект.СЗНП 1 Зв.	Вектор струму ЗІО знаходиться в зворотному секторі спрацювання для першого ступеня захисту
ПО СЗНП 1 Пр.	Сигнал спрацювання пускового органа першого ступеня захисту в прямому напрямку
ПО СЗНП 1 Зв.	Сигнал спрацювання пускового органа першого ступеня захисту в зворотному напрямку
СЗНП 1	Сигнал спрацювання першого ступеня захисту
ПАРАМЕТРИ	
ЗІО СЗНП1 Прямий (Звор.)	Уставка за струмом першого ступеня захисту в прямому напрямку (зворотному напрямку)
ЗІО СЗНП1 Прямий (Звор.)	Уставка за напругою першого ступеня захисту в прямому напрямку (зворотному напрямку)
Кут пов.СЗНП 1	Кут повороту для першого ступеня захисту
СЗНП 1 Прямий (Зворотний)	Уставка за часом першого ступеня захисту в прямому напрямку (зворотному напрямку)

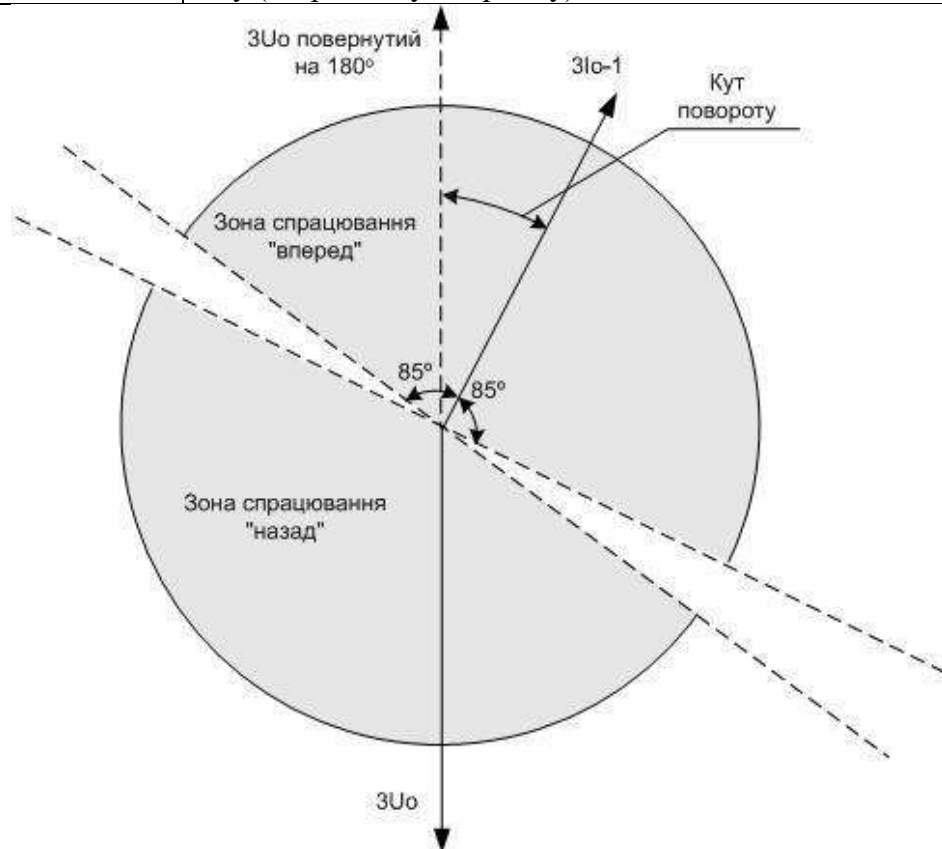


Рис. 1.7.14.1 Діаграма спрямованості СЗНП

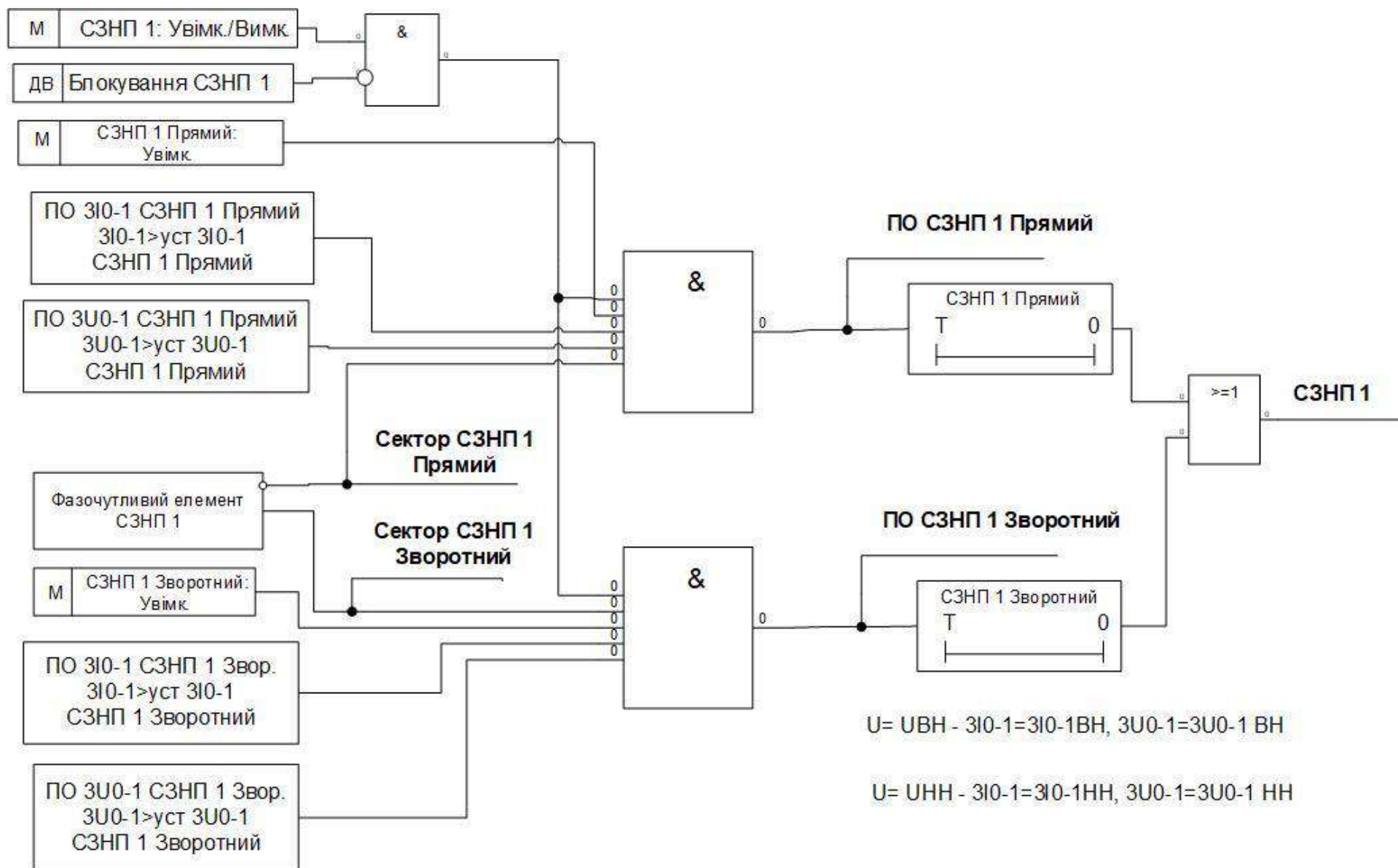


Рис. 1.7.14.2 Функціональна схема першого ступеня СЗНП (другий, третій та четвертий - аналогічно)

1.7.15 Визначення: Внутрішнє-Зовнішнє пошкодження (ВЗП)

1.7.15.1 Визначення КЗ, як внутрішнього (у зоні дії диференційного захисту) або зовнішнього відносно об'єкту, який захищається, відбувається на основі визначення кута між вектором струму зворотної послідовності сторони "1" $\vec{I}_{2\text{вн пр}}$ (що розраховано на основі приведених струмів, див. п. 1.7.2.9) та вектором струму зворотної послідовності сторони "2" $\vec{I}_{2\text{нн пр}}$.

1.7.15.2 Пуск функції здійснюється при підвищенні вище уставки одночасно відношень $I_{2\text{вн пр}} / I_{1\text{вн пр}}$ та $I_{2\text{нн пр}} / I_{1\text{нн пр}}$.

1.7.15.3 КЗ вважається внутрішнім, якщо кут між вектором струму зворотної послідовності $\vec{I}_{2\text{вн пр}}$ і вектором струму зворотної послідовності $\vec{I}_{2\text{нн пр}}$ знаходиться в інтервалі від мінус $(\Delta\varphi_{\text{зкз}} \pm 5^\circ)$ до $(\Delta\varphi_{\text{зкз}} \pm 5^\circ)$

1.7.15.4 КЗ вважається зовнішнім, якщо кут між вектором струму зворотної послідовності $\vec{I}_{2\text{вн пр}}$ і вектором струму зворотної послідовності $\vec{I}_{2\text{нн пр}}$ знаходиться в інтервалі від $(180^\circ - \Delta\varphi_{\text{зкз}}) \pm 5^\circ$ до $(180^\circ + \Delta\varphi_{\text{зкз}}) \pm 5^\circ$.

1.7.15.5 Діапазон уставок по відношенню I_2/I_1 - від 0,01 до 1,00. Крок встановлення - 0,001.

1.7.15.6 Діапазон уставок $\Delta\varphi_{\text{зкз}}$ - від 30° до 90° . Крок встановлення - 1° .

1.7.15.7 При величинах струмів прямої або зворотної послідовності менше 0,05 А функція блокується.

1.7.15.8 Забезпечена можливість статичного блокування функції через дискретний вхід та введення-виведення функції через меню.

Таблиця 1.7.15 Сигналів і параметрів блока ВЗП

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.ВЗП	Сигнал блокування функції ВЗП від ДВ
Сект.ВЗП Внутр.	Кут знаходиться в секторі внутрішнього КЗ. Сигнал не блокується виводом функції ВЗП через меню або наявністю "Блок.ВЗП"
Сект.ВЗП Зовн.	Кут знаходиться в секторі зовнішнього КЗ. Сигнал не блокується виводом функції ВЗП через меню або наявністю "Блок.ВЗП"
Внутрішнє П.	КЗ визначено як Внутрішнє
Зовнішнє П.	КЗ визначено як Зовнішнє
ПАРАМЕТРИ	
ВЗП	Уставка за відношеннями $I_{2\text{вн пр}} / I_{1\text{вн пр}}$ і $I_{2\text{нн пр}} / I_{1\text{нн пр}}$
Кут ВЗП	Уставка кута $\Delta\varphi_{\text{зкз}}$

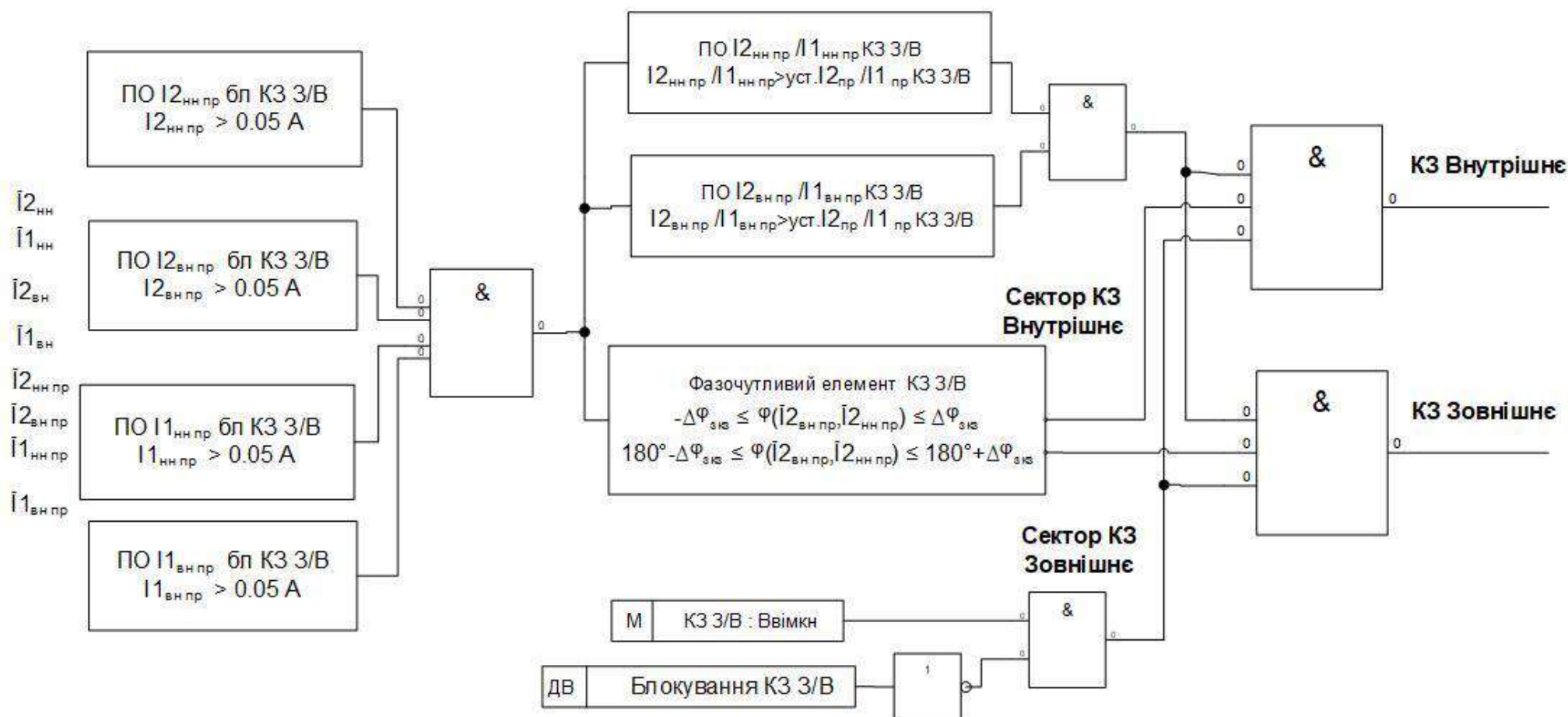
КЗ 3/В

Рис. 1.7.15 Функціональна схема ВЗП

1.7.16 Готовність до телеуправління

1.7.16.1 Сигнал "Готовність до ТУ" видається за наявності наступних чинників:

- кола управління ВВ справні;
- відсутні сигнали від захистів пристрою, що спрацювали;
- відсутні сигнали аварійної несправності.

1.7.16.2 У місцевому режимі роботи сигнал "Готовність до ТУ" блокується.

Таблиця 1.7.16 Сигнали готовності до ТУ

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
С.блк.Гот.до ТУ	Сигнал: скинути блокування сигналу "Готовність до ТУ", встановлену при спрацюванні захистів
Готовність до ТУ	Сигнал готовності пристрою до телеуправління

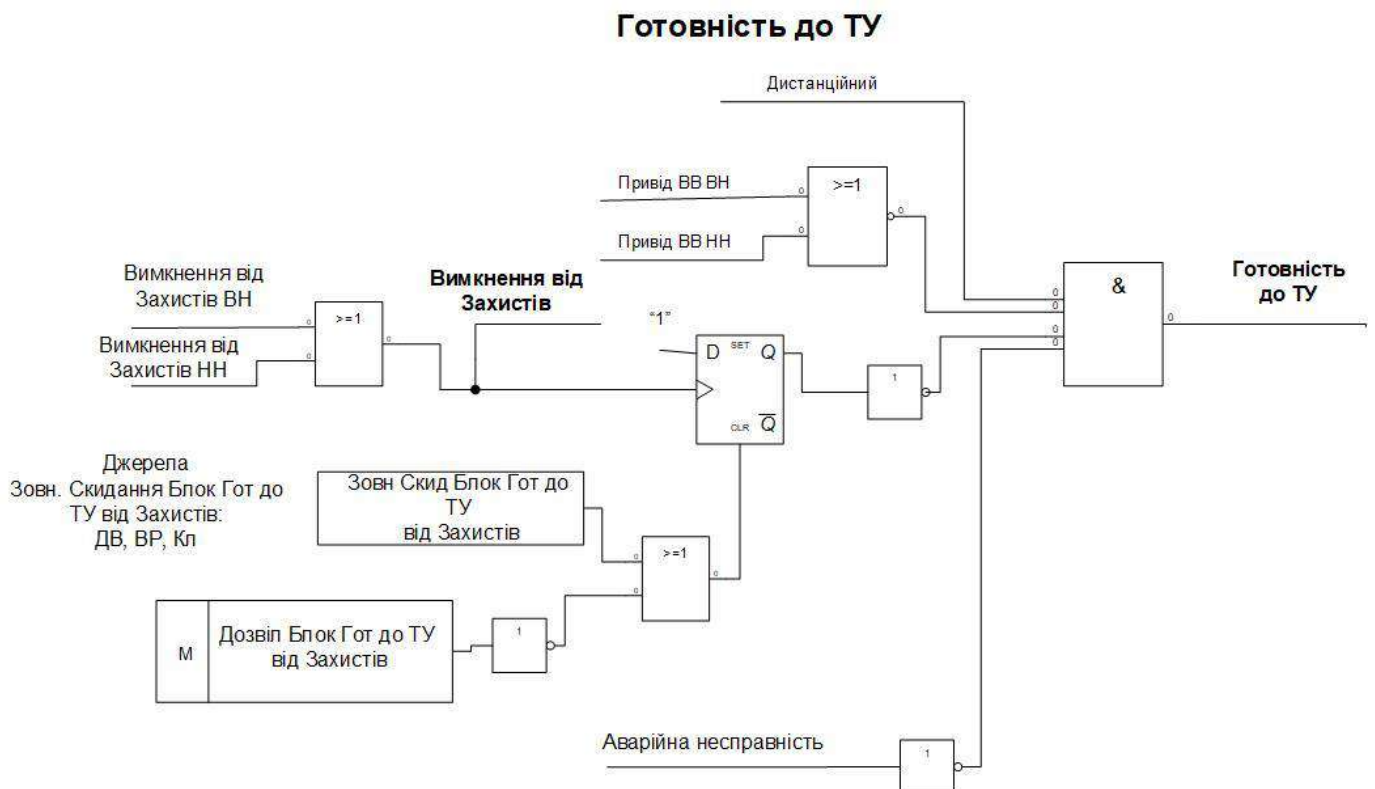


Рис. 1.7.16 Функціональна схема блоку готовності до ТУ

1.7.17 Визначувані функції

1.7.17.1 У пристрої реалізовані вісім визначуваних функцій.

1.7.17.2 Сигналами-джерелами визначуваних функцій служать усі інші сигнали окрім самої себе (див. Додаток Б).

1.7.17.3 Пристроєм передбачена можливість вибору сигналів-джерел. Кількість сигналів-джерел має бути не більше 16.

1.7.17.4 Пристроєм передбачена робота визначуваних функцій як від прямих сигналів-джерел, так і від інверсних.

1.7.17.5 Пристроєм передбачено блокування роботи визначуваних функцій від сигналів-джерел блокування.

1.7.17.6 Пристроєм передбачена затримка за часом спрацьовування визначуваної функції після появи команди-джерела (таймер паузи).

1.7.17.7 Діапазон уставок за часом затримки - від 0 до 600 с з дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.17.8 При зникненні команди-джерела до закінчення витримки таймера паузи визначувана функція не спрацьовує.

1.7.17.9 Пристроєм передбачена витримка за часом роботи визначуваної функції після закінчення таймера паузи (таймер роботи).

1.7.17.10 Діапазон уставок за часом роботи - від 0 до 600 с з дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.17.11 У пристрої передбачений вибір типу визначуваної функції - пряма або зворотна.

При прямій функції час роботи визначуваної функції визначається тільки таймером роботи і не залежить від тривалості команди-джерела.

При зворотній функції час роботи визначуваної функції продовжується на час присутності команди-джерела після спрацьовування визначуваної функції.

1.7.17.12 Пристрій забезпечує можливість пуску визначуваної функції від дискретних входів, функціональних клавіш або з верхнього рівня.

1.7.17.13 Кожній визначуваній функції можна дати назву.

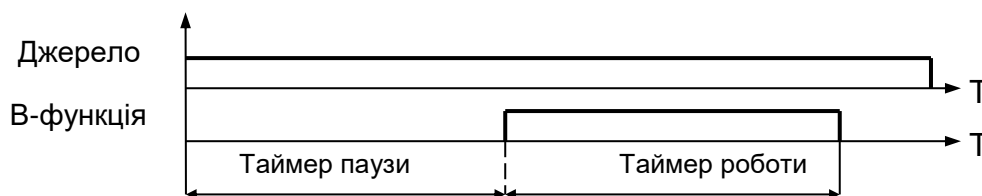


Рис. 1.7.17.1 Діаграма роботи визначуваної функції, тип функції - пряма

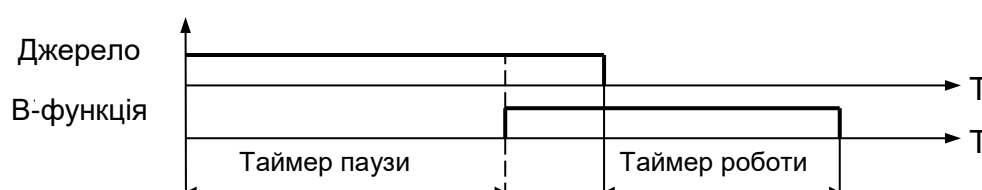


Рис. 1.7.17.2 Діаграма роботи визначуваної функції, тип функції - зворотна

Таблиця 1.7.17 Сигнали і параметри блоку визначуваної функції

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Вх.В-функції X	Сигнал запускає визначувану функцію X, де X - номер визначуваної функції - від 1 до 8.
Вих.В-функції X	Вихідний сигнал визначуваної функції X, де X - номер визначуваної функції - від 1 до 8. Вихідний сигнал визначуваної функції може бути призначений джерелом <u>іншої</u> визначуваної функції.
ПАРАМЕТРИ	
Таймер паузи	Час затримки пуску визначуваної функції (таймер паузи)
Таймер роботи	Час роботи визначуваної функції (таймер роботи)

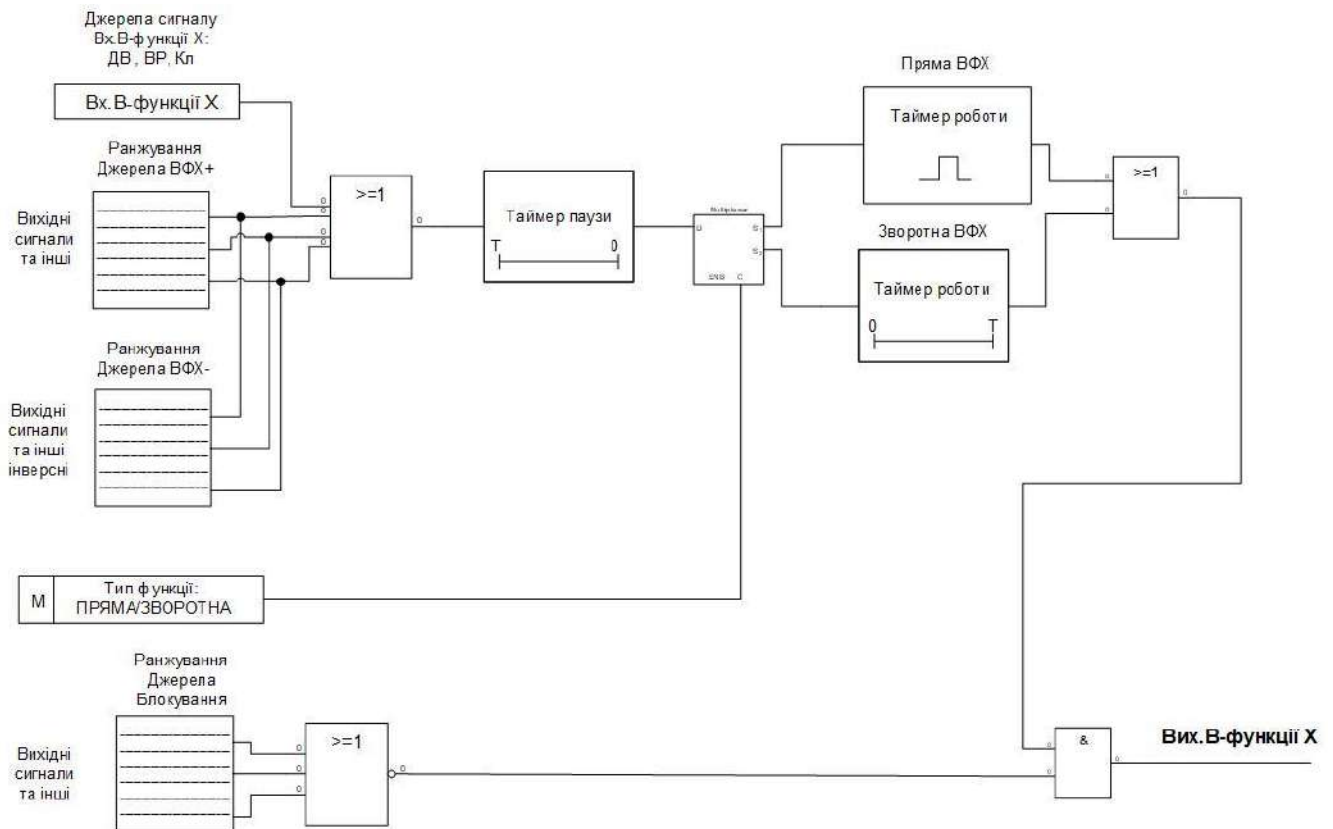


Рис. 1.7.17.3 Функціональна схема блоку визначуваної функції

1.7.18 Визначувані тригери

1.7.18.1 Пристрій має чотири визначувані тригери.

1.7.18.2 Командами-джерелами встановлення в "1" і в "0" визначуваних тригерів можуть бути ДВ, клавіатура, верхній рівень, вихідні сигнали захистів і автоматики і визначувані функції (див. Додаток Б).

1.7.18.3 Забезпечена можливість вибору команд-джерел. Кількість команд-джерел повинно бути не більше 6.

1.7.18.4 Передбачена можливість роботи визначуваних тригерів, як від прямих команд-джерел, так і від інверсних.

1.7.18.5 Стан тригерів зберігається в енергонезалежній пам'яті.

1.7.18.6 Кожному визначуваному тригеру можна дати назву.

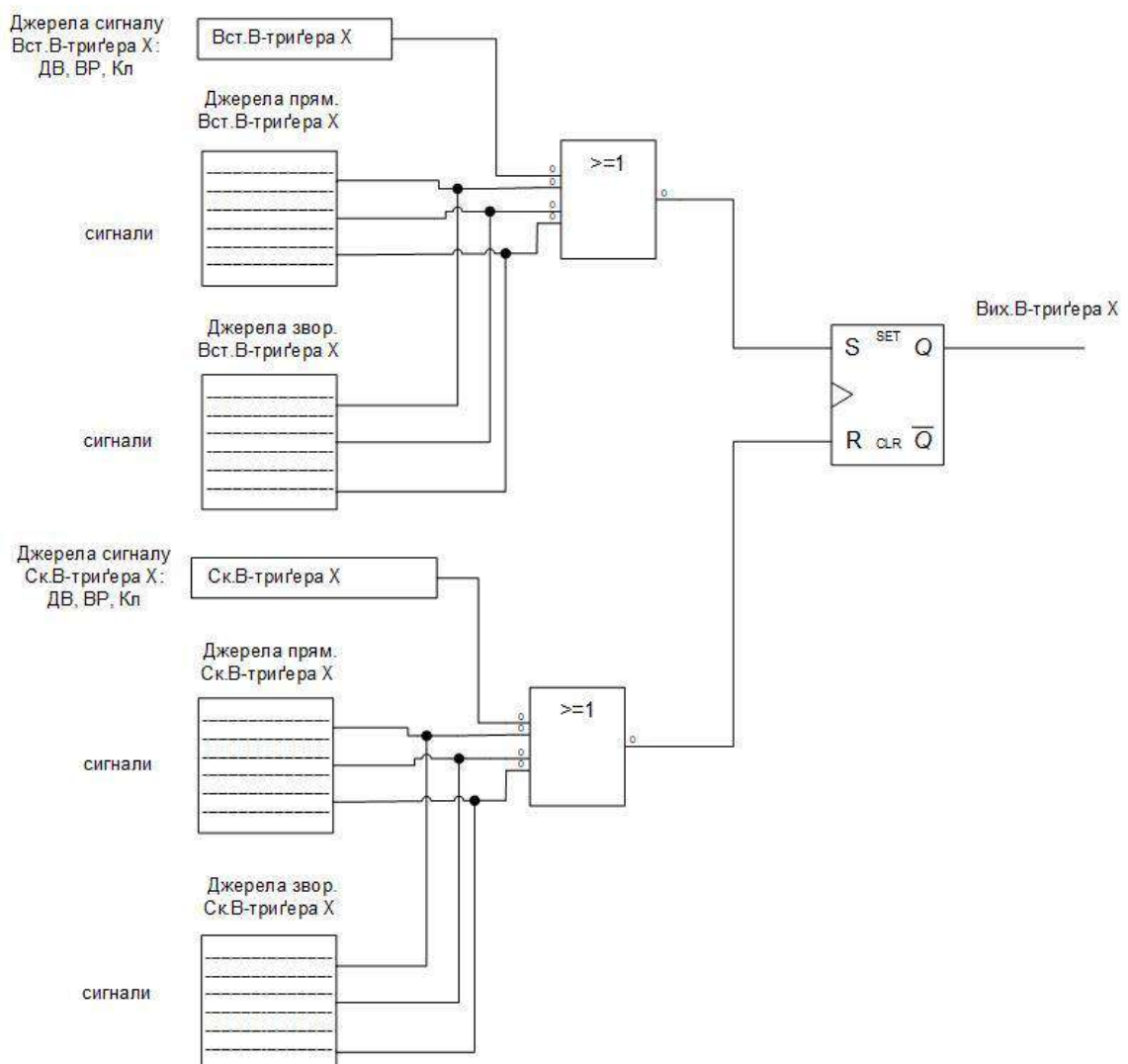


Рис. 1.7.18 Функціональна схема визначуваних тригерів

1.7.19 Елементи розширеної логіки

1.7.19.1 До складу елементів розширеної логіки входять:

- вісім восьмивходових елементів "І";
- вісім восьмивходових елементів "АБО";
- вісім двовходових елементів "ВИКЛЮЧНЕ АБО";
- шістнадцять елементів "НЕ";
- шістнадцять передавальних функцій;
- шістнадцять функцій зв'язку.

1.7.19.2 На кожний з входів елементів розширеної логіки може підключатися тільки один сигнал. Це може бути будь-який сигнал з використовуваних в пристрої (див. Додаток Б).

1.7.19.3 Передавальні функції призначені для генерації сигналів, які є вхідними сигналами функціональних блоків: таких сигналів, наприклад, як "Блокування МСЗІ". Передавальні функції мають один вхід і один вихід, на які призначаються: один сигнал на вхід (сигнал, що запускає; будь-який з сигналів див. Додаток Б) і один сигнал на вихід (генерований сигнал; будь-який з сигналів, зазначений X в колонці "ДВх" Додатку Б). Поява в пристрої вхідного сигналу призводить до появи вихідного сигналу.

1.7.19.4 Функція зв'язку - сигнал для передачі спрацьовування вхідних елементів пристрою (дискретний вхід, функціональна кнопка і т.д.) на вихідні (реле, світло-індикатор і т.д.) Для цього сигнал "ФЗ X" призначається на необхідний вхідний елемент і необхідний вихідний.

1.7.19.5 На входи елементів розширеної логіки не допускається підключення власного виходу.

1.7.19.6 Стан входів елементів "АБО" за замовчуванням дорівнює логічному нулю.

1.7.19.7 Стан входів елементів "І" за замовчуванням дорівнює логічній одиниці.

1.7.19.8 При створенні рекурсивних (вихід схеми впливає на її вхід) схем ймовірно створення автогенератора і, в цьому випадку, обробка логічної схеми зациклюється. Для виключення такого зациклення кількість циклів примусово обмежується числом "Макс.кільк.ітерац.", При досягненні якого обробка логічної схеми зупиняється і формується сигнал "Пом.нал.р.лог."

1.7.20 Універсальні захисти (УЗ)

1.7.20.1 У складі пристрою присутні вісім елементів універсального захисту.

1.7.20.2 Для кожного елемента універсального захисту через меню може бути обрана вхідна величина, за якою буде спрацьовувати пусковий орган:

- Ia/Ib/Ic (ВН) зібрані по I або по АБО;
- Ia (ВН);
- Ib (ВН);
- Ic (ВН);
- Ia/Ib/Ic (НН) зібрані по I або по АБО;
- Ia (НН);
- Ib (НН);

- I_c (НН);
- струм прямої послідовності I_1 (ВН);
- струм прямої послідовності I_1 (НН);
- струм зворотної послідовності I_2 (ВН);
- струм зворотної послідовності I_2 (НН);
- струм $3I_0-1_{ВН}$; $3I_0-1$ (ВН)
- струм $3I_0-1_{НН}$; $3I_0-1$ (НН)
- $U_a/U_b/U_c$ зібрані по I або по АБО;
- $U_{ab}/U_{bc}/U_{ca}$ зібрані по I або по АБО;
- U_a (або U_{ab});
- U_b (або U_{bc});
- U_c (або U_{ca});
- напруга прямої послідовності U_1 ;
- напруга зворотної послідовності U_2 ;
- напруга $3U_0-1$;
- активна потужність по трьом фазам сторони підключеної напруги (P);
- реактивна потужність по трьом фазам сторони підключеної напруги (Q);
- повна потужність по трьом фазам сторони підключеної напруги (S).

1.7.20.3 Забезпечена можливість статичного блокування кожного елемента універсального захисту через дискретний вхід.

1.7.20.4 Пусковий орган універсальної захисту може спрацьовувати як на перевищення, так і на зниження обраної величини.

1.7.20.5 Для роботи за трьома струмам і за трьома напругам може бути обрана логіка спрацьовування: по I або по АБО.

1.7.20.6 Діапазони уставок пускових органів:

- за $I_a, I_b, I_c, 3I_0-1, I_1, I_2$ - від 0,1 до 30 I_n , дискретність зміни - 0,01 А;
- за U_a, U_b, U_c (або U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}), $3U_0-1, U_1, U_2$ - від 5 до 140 В, дискретність зміни - 0,1 В;
- за активною потужністю - від 0,01 до 2000 Вт зі знаком, дискретність зміни - 0,001 Вт;
- за реактивною потужністю - від 0,01 до 2000 ВАр зі знаком, дискретність зміни - 0,001 ВАр;
- за повною потужністю - від 0,01 до 2000 ВА, дискретність зміни - 0,001 ВА.

1.7.20.7 Для пускових органів задаються коефіцієнти повернення:

- 0,5 - 0,95 ступенями через 0,01 для пускового органа при перевищенні;
- 1,05 - 1,5 ступенями через 0,01 для пускового органа при зниженні.

1.7.20.8 Витримка часу U_3 - від 0 до 600 с, крок встановлення - 0,01 с.

1.7.20.9 Відхилення величини спрацьовування пускових органів від уставки - не більше 5%.

Таблиця 1.7.20 Сигнали і параметри блоку універсального захисту

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.УЗ Х	Сигнал блокування елемента універсального захисту Х (де - Х від 1 до 8)
ПО УЗ Х	Сигнал спрацювання пускового органа універсального захисту Х
УЗ Х	Сигнал спрацювання універсального захисту Х
ПАРАМЕТРИ	
Уставка УЗ Х	Уставка (див. п. 1.7.20.6) універсального захисту Х
КП УЗ Х	Коефіцієнт повернення (див. п. 1.7.20.7) універсального захисту Х
Т УЗ Х	Уставка за часом (витримка) універсального захисту Х

1.7.21 Вхідний GOOSE блок

1.7.21.1 Вхідний GOOSE блок призначений для приймання вхідних GOOSE повідомлень відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850 та генерування сигналів пристрою.

1.7.21.2 Пристрій має 16 таких блоків.

1.7.21.3 Блок має наступні входи:

- вісім інформаційних входів для приймання вхідних GOOSE-повідомлень відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850;
- один логічний вхід Block (Блокування) блокування виходів блоку.

1.7.21.4 Блок має вісім логічних виходів, що відповідають інформаційним входам.

1.7.21.5 Для виходу блоку забезпечена можливість вибору логічного сигналу або сигналів у будь-якій комбінації. На вихід блоку можна призначати сигнали, що мають відмітку X у колонці ДВх таблиці Додатка Б. Максимальна кількість логічних сигналів – вісім.

1.7.21.6 При надходженні на вхід блоку сигналу Block виходи елементу блокуються.

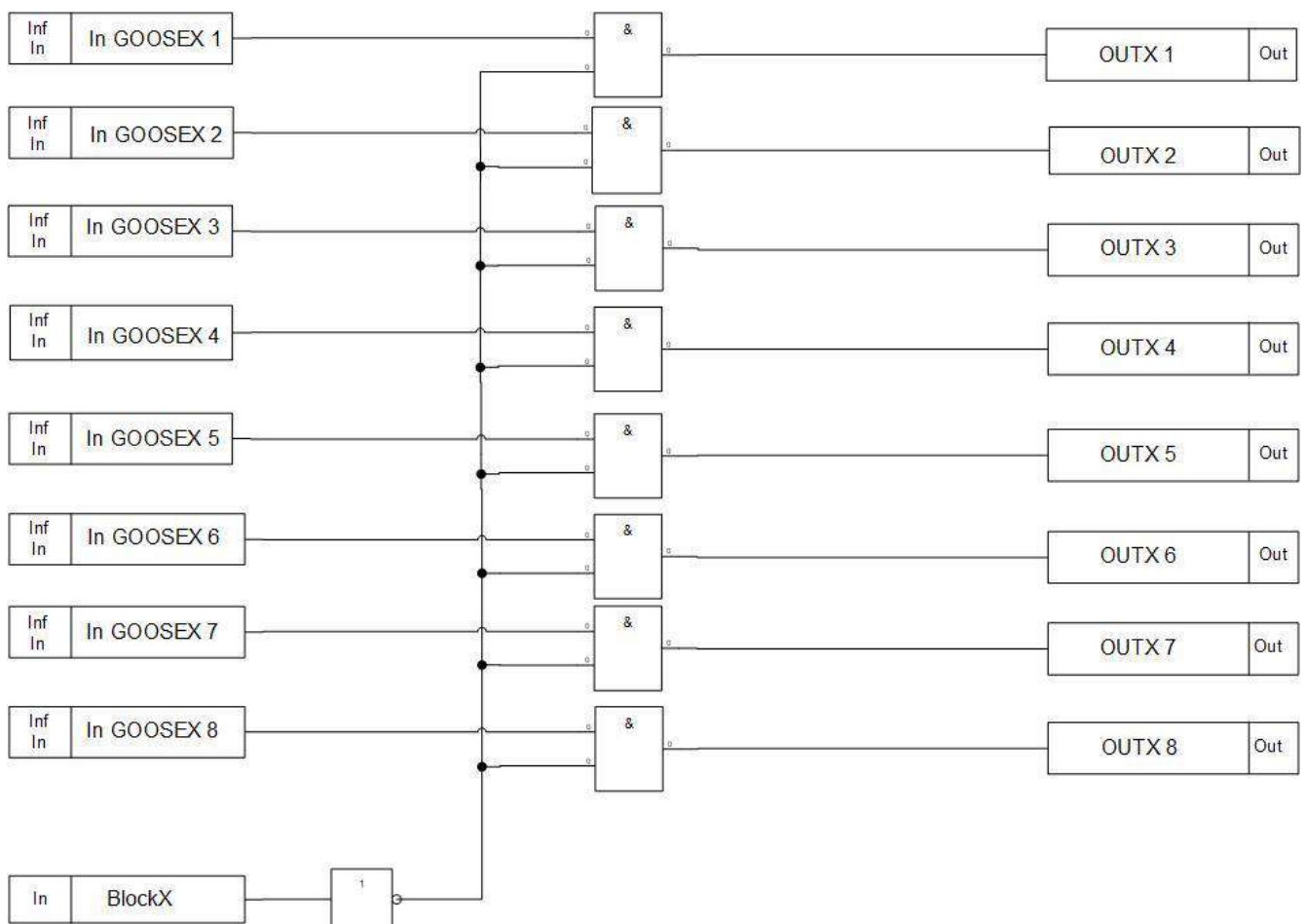


Рис. 1.7.21 Функціональна схема вхідного GOOSE блоку

1.7.22 Вихідний Мережевий блок

1.7.22.1 Вихідний Мережевий блок призначений для формування вихідних мережевих сигналів (вихідних GOOSE-повідомлень, вихідних MMS-повідомлень) відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850 із сигналів пристрою.

1.7.22.2 Пристрій має 4 такі блоки.

1.7.22.3 Блок має вісім інформаційних виходів для формування вихідних мережевих сигналів (вихідних GOOSE-повідомлень, вихідних MMS-повідомлень) відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850.

1.7.22.4 Блок має наступні входи:

- вісім логічних входів відповідно для кожного з вихідних мережевих сигналів;
- один логічний вхід Block (Блокування) блокування виходів блоку.

1.7.22.5 Для входу блоку забезпечена можливість вибору логічного сигналу або сигналів у будь-якій комбінації. На вхід блоку можна призначати всі сигнали Додатка Б. Максимальна кількість логічних сигналів – вісім.

1.7.22.6 При надходженні на вхід блоку сигналу Block виходи елемента блокуються.

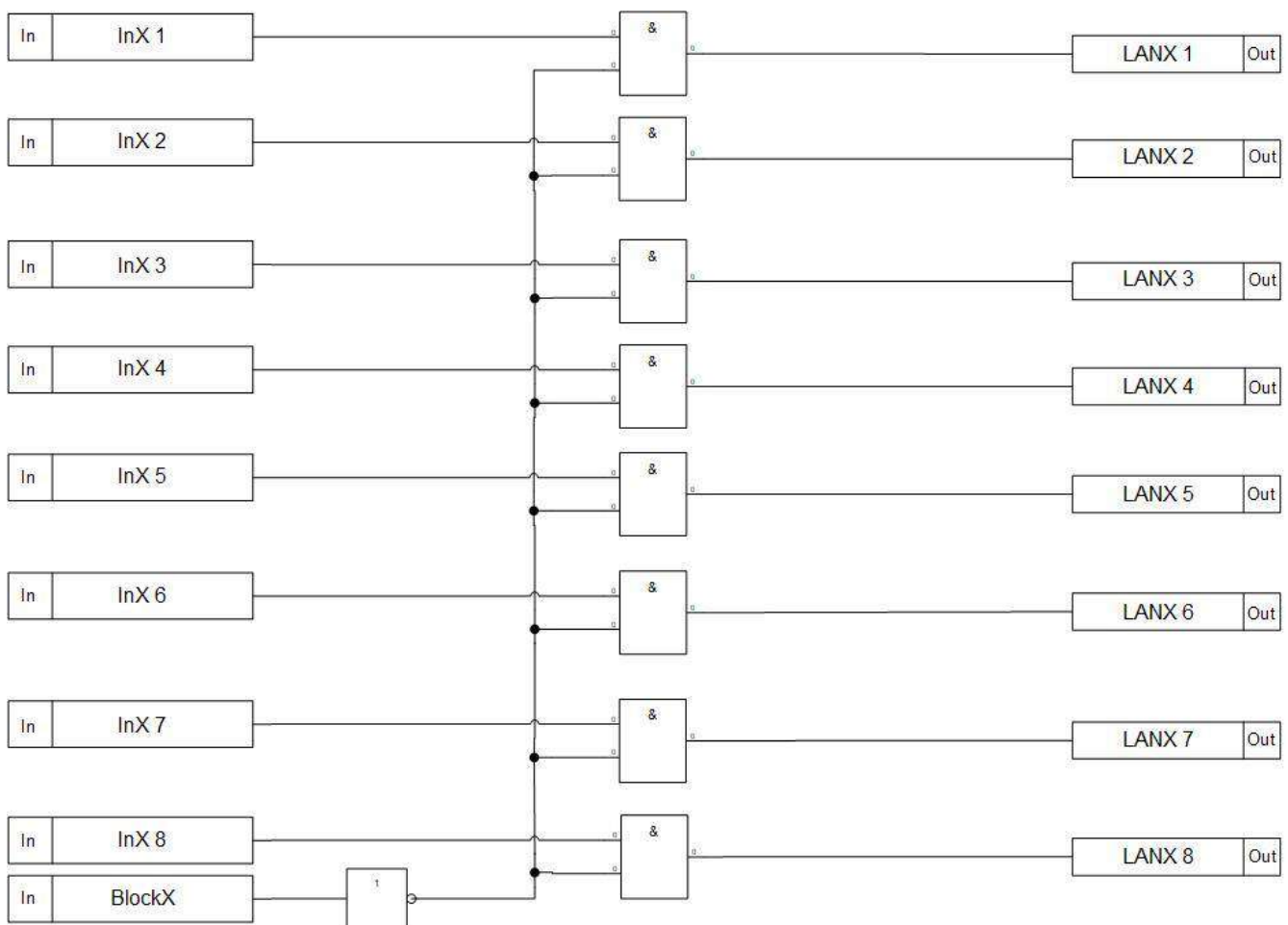


Рис.1.7.22 Функціональна схема вихідного Мережевого блоку

1.7.23 Вхідний MMS блок

1.7.23.1 Вхідний MMS блок призначений для приймання вхідних MMS повідомлень відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850 та генерування сигналів пристрою.

1.7.23.2 Пристрій має 4 такі блоки.

1.7.23.3 Блок має наступні входи:

- вісім інформаційних входів для приймання вхідних MMS повідомлень відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850;
- один логічний вхід Block (Блокування) блокування виходів блоку.

1.7.23.4 Блок має вісім логічних виходів, які відповідають інформаційним входам.

1.7.23.5 Для виходу блоку забезпечена можливість вибору логічного сигналу або сигналів у будь-якій комбінації. На вихід блоку можна призначати сигнали, що мають відмітку X у колонці F_{кн} таблиці Додатка Б. Максимальна кількість логічних сигналів – вісім.

1.7.23.6 При надходженні на вхід блоку сигналу Block виходи елемента блокуються.

1.7.23.7 При переведенні пристрою в режим Місцевий виходи блоку блокуються.

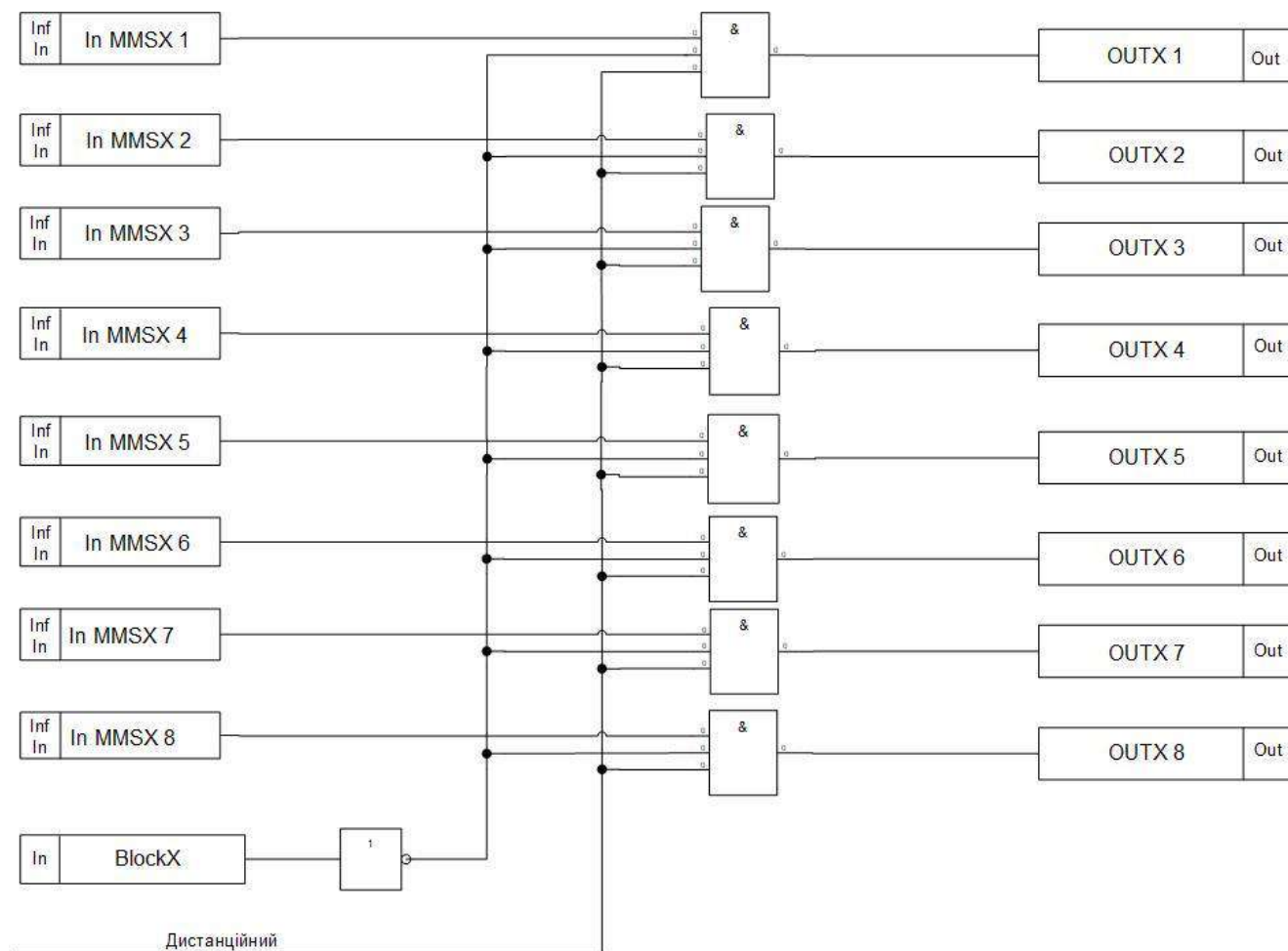


Рис. 1.7.23 Функціональна схема вхідного MMS блоку

1.7.24 Шунтування / дешунтування струмових кіл

1.7.24.1 При вимкненому пристрої, а також після увімкнення пристрою клема "РТa*" і "РТa", "РТс*" і "РТс" попарно зашунтовані. Характеристики шунтування - див. п. 1.6.8.

1.7.24.2 Після увімкнення пристрою, якщо сигнал, призначений на ДШ, не активний, клема "РТa*" і "РТa", "РТс*" і "РТс" попарно зашунтовані.

1.7.24.3 На час наявності сигналу, призначеного на ДШ, клема розмикаються, забезпечуючи дешунтування і, таким чином, протікання струму по електромагнітах відключення ВВ.

1.7.24.4 Призначення сигналів на ДШ виконується в меню Настройки-Виходи-ДШ аналогічно призначенню сигналів на реле.

Увага! При дешунтуванні струмових котушок можлива ситуація просідання струму нижче коефіцієнта повернення пускових органів захистів. У таких випадках для запобігання зникнення сигналу дешунтування рекомендується призначати на ДШ сигнал "БВимк" або сигнали спрацьовування окремих ступенів захистів, подовжені визначуваною функцією.

1.7.24.5 Включення-відключення функції дешунтування виконується в меню Конфігурація.

1.7.25 Захист від кидків струму намагнічення (ЗНам)

1.7.25.1 Функція ЗНам реалізована по перевищенню уставки відношення другої гармоніки фазних струмів до першої гармоніки сторони ВН або НН за вибором.

1.7.25.2 Діапазони уставок – від 0,01 до 1, дискретність зміни – 0,001.

1.7.25.3 При величині струму першої або другої гармоніки менше 0,05 А функція блокується.

1.7.25.4 Забезпечена можливість подовження сигналу спрацьовування ЗНам на якийсь час від 0 до 5 с, дискретність зміни – 0,01 с.

1.7.25.5 Забезпечена можливість статичного блокування ЗНам через дискретний вхід. При цьому забезпечено введення-виведення блокування за допомогою меню.

Таблиця 1.7.25 Сигнали і параметри ЗНам

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.ЗНам	Сигнал блокування ЗНам
ПО ЗНам	Сигнал спрацьовування пускового органа ЗНам
ЗНам	Сигнал спрацьовування ЗНам
ПАРАМЕТРИ	
Уставка ЗНам	Уставка (див. п. 1.7.25.2) ЗНам
Затримка ЗНам	Затримка (подовження) сигналу ЗНам (див. п. 1.7.25.4)

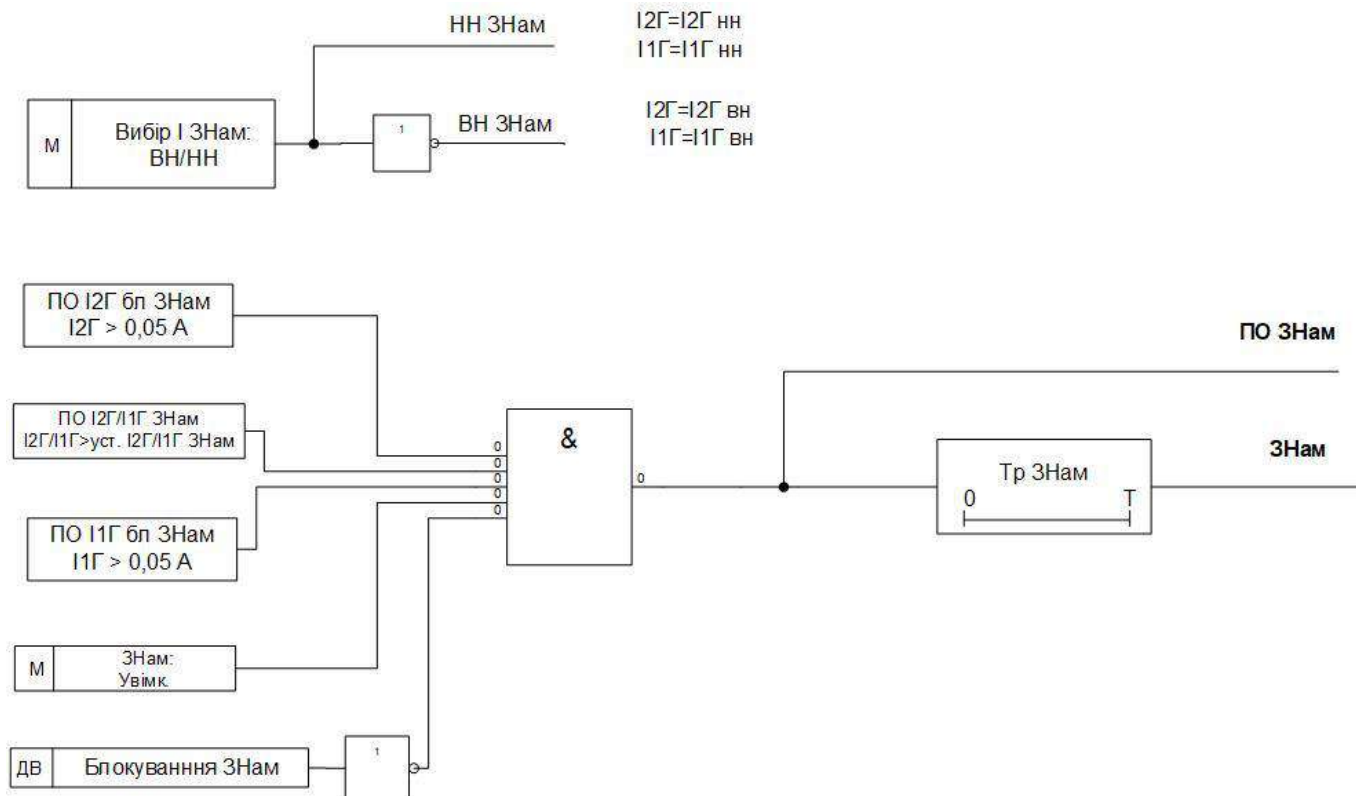


Рис. 1.7.25 Функціональна схема ЗНам

1.7.26 Захист від замикань на землю за розрахунковим ЗІ0-1 (ЗЗ(ЗІ0-1))

1.7.26.1 Захист працює за розрахунковим струмом нульової послідовності ЗІ0-1, обчисленим на основі струмів трьох фаз.

1.7.26.2 ЗЗ(ЗІ0-1) має два ступені.

1.7.26.3 Забезпечена можливість роботи ЗЗ(ЗІ0-1) за струмами Іа/Іb/Іс (ВН) сторони 1 або Іа/Іb/Іс (НН) сторони 2 для кожного ступеня ЗЗ(ЗІ0-1) окремо за вибором користувача.

1.7.26.4 Захист спрацьовує при перевищенні уставки за струмом нульової послідовності ЗІ0-1.

1.7.26.5 Діапазон уставок за струмом ЗІ0-1 - 0,5...150 А ступенями через 0,01 А. Відхилення спрацьовування - не більше 5%.

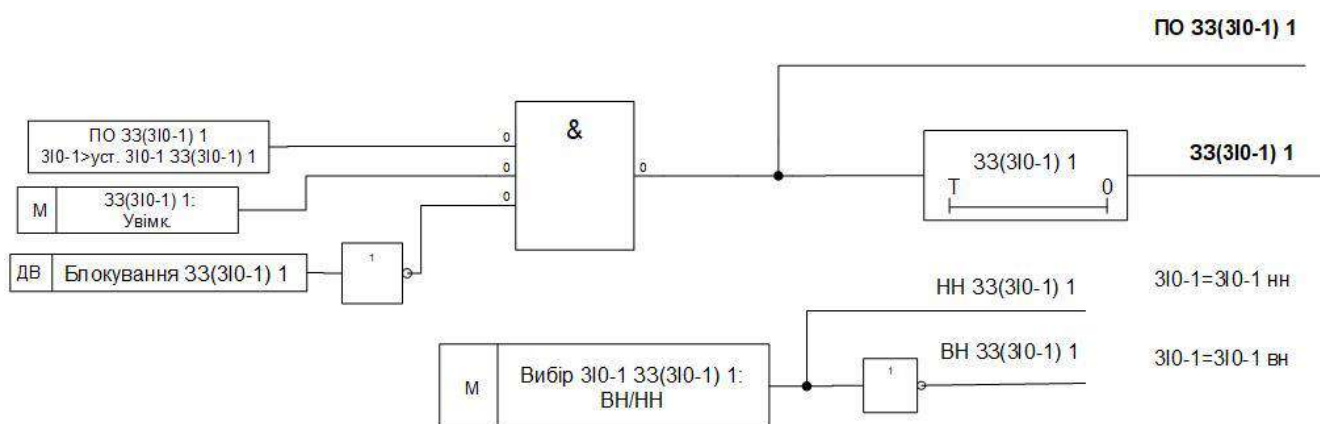
1.7.26.6 Час дії – 0...32 с зі ступенем регулювання - 0,01 с.

1.7.26.7 Забезпечене статичне блокування ЗЗ(ЗІ0-1) через ДВ кожного ступеня окремо. При цьому забезпечене введення-виведення блокування за допомогою меню.

1.7.26.8 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи ЗЗ(ЗІ0-1) кожного ступеня окремо.

Таблиця 1.7.26 Сигнали і параметри ЗЗ(ЗІО-1)

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.ЗЗ(ЗІО-1) 1 (2)	Сигнал блокування першого (другого) ступеня ЗЗ(ЗІО-1)
ПО ЗЗ(ЗІО-1) 1 (2)	Сигнал спрацьовування пускового органа першого (другого) ступеня ЗЗ(ЗІО-1)
ЗЗ(ЗІО-1) 1 (2)	Сигнал спрацьовування першого (другого) ступеня ЗЗ(ЗІО-1)
ПАРАМЕТРИ	
Уставка ЗЗ(ЗІО-1) 1 (2)	Уставка першого (другого) ступеня ЗЗ(ЗІО-1)
Витримка ЗЗ(ЗІО-1) 1 (2)	Витримка першого (другого) ступеня ЗЗ(ЗІО-1)

Рис. 1.7.26 Функціональна схема першого ступеня ЗЗ(ЗІО-1)
(схема другого ступеня аналогічна)

1.8 Діагностика

1.8.1 Пристрій забезпечений схемою діагностики справності, що забезпечує виявлення несправного елемента з точністю до з'ємного блоку з контролем входних аналогових кіл і вихідних кіл (включаючи обмотки реле).

При цьому на аналогових входах мають бути присутніми струми не менше 0,05 І_н.

1.8.2 Схема діагностики справності каналів прийому і обробки інформації і програмного забезпечення виявляє несправність за час не більше 2 с.

1.8.3 Перевірка справності програмного забезпечення проводиться методом контрольних сум.

1.8.4 При виявленні аварійної несправності функції захисту і автоматики блокуються.

1.9 Реєстрація

Реєстратори пристрою забезпечують реєстрацію і зберігання дискретних (вхідних, вихідних) і аналогових сигналів, інформації про спрацьовування органів захистів і автоматики з прив'язкою їх до поточної дати і часу, а також усіх виявлених несправностей з фіксацією типу несправності з прив'язкою їх до поточної дати і часу. Реєструються усі програмні перезапуски пристрою з фіксацією причини перезапуску.

Реєстратор має можливість знімання інформації за допомогою ПК (через інтерфейс USB) або через АСКУ MRZS-T.

Пристрій забезпечує зчитування інтегральних показників, зареєстрованих при аварії, через мінідисплей.

1.9.1 Дискретний реєстратор

1.9.1.1 Реєстратор дискретних сигналів зберігає до 30 останніх аварій (записів).

1.9.1.2 Запис реєстратора починається за 100 мс до появи будь-якого із сигналів запуску, йде поки не зникнуть всі сигнали запуску і ще триває додатково на час після аварійного процесу. Час після аварійного процесу параметрується від 0 до 600 с з кроком 0,01 с (див. п. 3.7.13).

1.9.1.3 Для усіх аварій реєстратором в записі фіксуються:

- час і дата запуску аварійного процесу;
- усі вхідні і вихідні дискретні сигнали за час запису реєстратора (до 43 фіксацій, дискретність фіксації - 0,001 с);
- усі струми, напруги, частоти, опори, виміряні пристроєм у момент фіксації максиметра параметра, по якому працюють функції захистів і автоматики.

До максиметрів відносяться:

- максимальний фазний струм при роботі МСЗ,
- максимальне відношення струму другої гармоніки до струму першої гармоніки при роботі ЗНам,
- максимальний струм ЗІО при роботі ЗЗ по ЗІО-1,
- максимальне (мінімальне) значення параметра, за яким спрацював універсальний захист,
- тощо.

1.9.1.4 Сигнали запуску реєстратора вибираються із загального списку вхідних, вихідних сигналів і спрацьовувань захистів і автоматики (у тому числі і пускових органів) у будь-якій комбінації (див. Додаток Б). Кількість сигналів запуску не повинно перевищувати 32.

1.9.1.5 Модуль фіксації максимальних значень запускається при спрацьовуванні відповідного пускового органа або при початку роботи реєстратора. Модуль фіксації працює до зникнення сигналів спрацьовування пускових органів.

1.9.1.6 Один запис дискретного реєстратора може тривати до 4,5 годин, після чого запис примусово зупиняється. Якщо за час запису кількість фіксацій перевищить 43, то почнеться новий запис. Якщо кількість записів реєстратора перевищить 30, то новий затирає найстаріший.

1.9.1.7 У разі зникнення живлення пристрою під час запису, реєстратор виконує запис ще 70 мс після зникнення живлення.

1.9.2 Аналоговий реєстратор (реєстратор осцилограм)

1.9.2.1 Роздільна здатність реєстратора по аналогових сигналах - 1,25 мс.

1.9.2.2 Реєстратор зберігає 12 аналогових сигналів – фазні струми обох сторін, диференційні струми, фазні напруги. Реєстратор також забезпечує реєстрацію та зберігання дискретних (вхідних, вихідних) сигналів, інформації про спрацювання органів захистів та автоматики з прив'язкою їх до моменту фіксації миттєвих значень аналогових сигналів.

1.9.2.3 Сигнали запуску реєстратора вибираються із загального списку сигналів у будь-якій комбінації (див. Додаток Б). Кількість сигналів - не більше 32.

1.9.2.4 Реєстратор може бути налаштований (див. п. 3.7.13) на роботу з фіксованою тривалістю осцилограм (аварійний процес відключений) або зі змінною тривалістю (аварійний процес включений). У осцилограмі змінної тривалості зберігається:

- передаварійний процес,
- аварійний процес,
- післяаварійний процес (починається в момент закінчення аварії).

В осцилограмі фіксованої тривалості зберігається:

- передаварійний процес;
- післяаварійний процес (починається в момент початку аварії).

1.9.2.5 Тривалість передаварійного процесу встановлюється в діапазоні від 0,1 с до 5 с з дискретністю установки 0,02 с.

1.9.2.6 Тривалість післяаварійного процесу встановлюється в діапазоні від 0,1 с до 15 с з дискретністю установки 0,02 с.

1.9.2.7 Тривалість аварійного процесу (при запису осцилограми зі змінною тривалістю) дорівнює часу присутності сигналу/сигналів запуску реєстратора. Максимальна тривалість однієї осцилограми - 30 с.

1.9.2.8 Якщо реєстратор налаштований на роботу зі змінною тривалістю осцилограм, то поява нового сигналу запуску під час запису післяаварійного процесу продовжить аварійний процес в запису до моменту зникнення цього сигналу. Якщо реєстратор налаштований на роботу з фіксованою тривалістю осцилограм, то поява нового сигналу запуску під час запису післяаварійного процесу не запустить новий запис.

1.9.2.9 Реєстратор зберігає останні аварії. Кількість останніх зареєстрованих аварій визначається тривалістю записаних осцилограм. Максимальна сумарна тривалість осцилограм - 40 с. При переповненні реєстратора нова аварія затирає найстарішу.

1.9.2.10 Після зникнення живлення пристрою оперативним струмом передаварійний процес записується таким чином:

- якщо на момент зникнення живлення до кінця запису передаварійного процесу залишалось не більше 20 мс, то запис осцилограми продовжується,
- якщо до кінця запису передаварійного процесу залишалось більше 20 мс, або якщо запис передаварійного процесу ще не розпочався, то передаварійний процес записується тривалістю 20 мс і запис осцилограми продовжується.

При відновленні живлення або живленні пристрою від струмів КЗ в межах часу запису аварійного та післяаварійного процесів пристрій веде запис згідно з налаштуваннями.

1.9.2.11 При ввімкненні пристрою тільки при живленні від струмів КЗ час запису осцилограми складає 70 мс з урахуванням 20 мс передаварійного процесу.

1.9.3 Реєстратор діагностики

1.9.3.1 Реєстратор діагностики фіксує і зберігає інформацію з прив'язкою до часу та дати про виниклі при роботі пристрою несправності і збої з фіксацією типу несправності і збоєм.

1.9.3.2 Пристрій реєструє усі програмні перезапуски з фіксацією причини перезапуску і з прив'язкою до часу і дати.

1.9.3.3 Реєстратор діагностики зберігає 1024 останніх подій.

1.9.4 Реєстратор статистики

Реєстратор статистики фіксує і зберігає в оперативній пам'яті пристрою з прив'язкою до часу і дати зміни всіх дискретних сигналів пристрою, які виникли з моменту ввімкнення пристрою. Реєстратор зберігає 400 останніх змін сигналів. Після вимкнення живлення пристрою інформація в реєстраторі стирається.

Для зручності роботи інформація у реєстраторі статистики згрупована за датами. У групі записані: заголовок (дата) та зміни сигналів, по два рядки на сигнал, у вигляді:

1-й рядок:

- час у форматі години:хвилини:секунди.мілісекунди
- зміна сигналу (ON - сигнал з'явився, OFF - сигнал пропав),

2-й рядок: назва сигналу.

Останній сигнал записаний першим (з самого верху).

1.10 Ручне управління

1.10.5 Пристрій має вбудований пульт з клавіатурою і дисплеєм для:

- конфігурації пристрою;
- призначення сигналів на дискретні входи, виходи і світлодіоди;
- перегляду і зміни уставок та зчитування результатів вимірів і реєстрації;
- введення коефіцієнтів трансформації трансформаторів;
- перегляду поточного стану дискретних входів і виходів;
- встановлення і зчитування поточного часу і дати;
- корекції ходу годинника;
- видачі команд натисненням функціональної клавіші.

1.10.6 Усі налаштування здійснюються тільки після введення з клавіатури пароля, який можна змінювати.

1.10.7 У пристрої передбачена установка налаштування приладу за замовчуванням і встановлення мінімальних параметрів.

1.11 Індикація

Світлодіодна індикація роботи захистів пристрою MRZS-T реалізована як нормальна, так і тригерна (із запам'ятовуванням) - див. п.1.6.4.

Скидання індикації може здійснюватися клавішею "С", функціональною клавішею клавіатури з призначеним сигналом "Скидання індикації", від ДВ або від комп'ютера.

1.12 Робота MRZS-T з ПК

У пристрої MRZS-T забезпечена можливість підключення до комп'ютера через інтерфейси USB і RS-485. Інтерфейс USB виконує функцію сервісного інтерфейсу. Вони призначені для:

- встановлення сигналів на дискретні входи, виходи і світлодіоди;
- перегляду і зміни уставок і витримок часу;
- зчитування результатів вимірів;
- зчитування реєстрації самодіагностики і реєстрації аварій;
- введення коефіцієнтів трансформації трансформаторів;
- встановлення і зчитування поточного часу і дати;
- корекції ходу годинника.

Усі налаштування здійснюються тільки після введення пароля. Протокол зв'язку з інтерфейсів USB і RS-485 - Modbus RTU.

1.13 Робота в АСКУ MRZS-T

1.13.1 В пристрої MRZS-T забезпечена можливість його включення в автоматизовану систему контролю і управління MRZS-T (АСКУ MRZS-T) через інтерфейси:

- ізольований інтерфейс RS-485, із швидкістю обміну від 9600 до 115200 біт/с.
- інтерфейс Ethernet (оптичний, ST Duplex або провідний, RJ-45). Апаратні виконання з інтерфейсом Ethernet див. п. 1.2.

1.13.2 Підтримувані протоколи обміну (потрібний протокол повинен бути вказаний при замовленні пристрою):

- Modbus RTU,
- Modbus TCP,
- IEC 61850,
- DNP3,
- IEC 60870-5-103,
- IEC 60870-5-104.

1.13.3 Через вказані інтерфейси є можливість:

- конфігурації пристрою;
- встановлення сигналів на дискретні входи, виходи і світлодіоди;
- перегляду і зміни уставок і витримок часу;

- зчитування результатів вимірів;
- зчитування реєстрації самодіагностики і аварій;
- введення коефіцієнтів трансформації трансформаторів;
- встановлення і зчитування поточного часу і дати;
- корекції ходу годинника.

1.13.4 У пристрої MRZS-T забезпечено встановлення мережевої адреси з клавіатури або зовнішнього комп'ютера.

1.13.5 Максимальна довжина кабелю мережі інтерфейсу RS-485 не повинна перевищувати 1000 м.

1.13.6 Максимальна кількість пристроїв, що включаються в АСКУ MRZS-T через інтерфейс RS-485 без концентратора, - не більше 31.

2 КОНСТРУКЦІЯ, ТАБЛИЦІ ВХІДНИХ/ВИХІДНИХ РОЗ'ЄМІВ.

2.1 Конструкція MRZS-T

Конструктивно пристрій MRZS-T являє собою модульну конструкцію з розміщеними в ній блоками, що дозволяє виймати ззаду кожен блок окремо без розбирання пристрою. На кожух пристрою кріпитися передня панель, на якій розміщені кнопки управління, USB-роз'єм (для підключення до ПК), світлодіодні індикатори, дисплей.

Конструкція пристрою, що допускає витягувати блоки без розбирання пристрою, дозволяє дуже швидко виконувати ремонт заміною блоків і легко міняти апаратну конфігурацію пристрою при проведенні модернізації об'єктів.

Слоти під встановлення блоків пристрою промарковані на корпусі пристрою як А, В, С і т.д.

У пристрій, в залежності від особливостей виконання, можуть встановлюватися такі блоки:

- БПЗ - блок живлення 220 В, або БПЗ-110 - блок живлення 110 В,
- БА-Т - блок аналогових входів,
- БВЗ - блок обчислювача,
- БДВВ5 - блок дискретних входів (8 шт.) та виходів (7шт.) 220 В, або БДВВ5-110 - блок дискретних входів та виходів 110 В,
- БДШ - блок дешунтування,
- БК-01 - блок комунікації з оптичним Ethernet, або БК - блок комунікації з проводим Ethernet.

Можливе розміщення блоків по слотах пристрою наведено в таблиці 2.1.1.

Набір блоків MRZS-T для різних апаратних конфігурацій (див. п. 1.2) наведено в таблиці 2.1.2

Призначення виводів роз'ємів блоків MRZS-T наведено в таблицях 2.1.3 - 2.1.8.

Спрощені схеми підключень різних апаратних конфігурацій MRZS-T показані на рис. 2.1.1 - 2.1.4.

Зовнішній вигляд пристроїв MRZS-T різних апаратних конфігурацій наведено на рис. 2.1.5 - 2.1.10.

На рис. 2.1.11 показана розмітка панелі під встановлення пристрою MRZS-T2xxx.

Таблиця 2.1.1 Розміщення блоків по слотах

Слот	Блоки, що встановлюються
A	БПЗ
B	БА-Т
C	БВЗ
D	БДВВ5
E	БДВВ5
F,G	-
	БК-01
	БДШ
	БДШ + БК-01

Таблиця 2.1.2 Набір блоків для різних апаратних конфігурацій

Конфігурація	Блоки, що встановлюються
G	БПЗ, БА-Т, БВЗ, БДВВ5, БДВВ5
I	БПЗ, БА-Т, БВЗ, БДВВ5, БДВВ5, БК-01
H	БПЗ, БА-Т, БВЗ, БДВВ5, БДВВ5, БДШ
J	БПЗ, БА-Т, БВЗ, БДВВ5, БДВВ5, БК-01, БДШ

Увага! Залежно від особливостей виконання (див. п. 1.2) замість блоків БПЗ, БДВВ5, БК-01 можуть бути встановлені блоки БПЗ-110, БДВВ5-110, БК відповідно.

Таблиця 2.1.3 Призначення контактів блоку живлення БПЗ

Контакти	Призначення
1, 2, 3	Дискретний вихід ДВих.А.1
4, 5, 6	Дискретний вихід ДВих.А.2
I _{A-P} *	Вхід кола струму живлення від трансформатора фази А (початок)
I _{A-P}	Вхід кола струму живлення від трансформатора фази А
I _{C-P} *	Вхід кола струму живлення від трансформатора фази С (початок)
I _{C-P}	Вхід кола струму живлення від трансформатора фази С
DIP	
+	Вихід живлення дискретних входів (постійна напруга) +220 В
-	Вихід живлення дискретних входів (постійна напруга) -220 В

POWER	
220	Вхід живлення пристрою (постійна / змінна напруга) 220 В
220	Вхід живлення пристрою (постійна / змінна напруга) 220 В

Таблиця 2.1.4 Призначення контактів блоку датчиків БА-Т

Контакти	Призначення
Ua*	Вхід напруги фази А (початок)
Ua	Вхід напруги фази А (кінець)
Ub*	Вхід напруги фази В (початок)
Ub	Вхід напруги фази В (кінець)
Uc*	Вхід напруги фази С (початок)
Uc	Вхід напруги фази С (кінець)
IA1*	Вхід кола струму фази А сторони 1 (початок)
IA1	Вхід кола струму фази А сторони 1
IB1 *	Вхід кола струму фази В сторони 1 (початок)
IB1	Вхід кола струму фази В сторони 1
IC1*	Вхід кола струму фази С сторони 1 (початок)
IC1	Вхід кола струму фази С сторони 1
IA2*	Вхід кола струму фази А сторони 2 (початок)
IA2	Вхід кола струму фази А сторони 2
IB2 *	Вхід кола струму фази В сторони 2 (початок)
IB2	Вхід кола струму фази В сторони 2
IC2*	Вхід кола струму фази С сторони 2 (початок)
IC2	Вхід кола струму фази С сторони 2

Таблиця 2.1.5 Призначення контактів блоку обчислювача БВ

Контакти роз'єму	Призначення кола
RS485	
A	Диференційний вхід-вихід
B	Диференційний вхід-вихід
GND-I	Загальний провід (ізолюваний) - для підключення екрана кабелю

Таблиця 2.1.6 Призначення контактів блоку дискретних входів і виходів БДВВ5

Позначення контактів	Найменування кола	Призначення
1, 2	Вхід ДВх.s.1 (~/=)	Дискретні ізольовані входи, гальванічно розв'язані від логічної частини за допомогою оптопар (див. п. 1.6.2). s - позначення слота (див. табл. 2.1.1)
3, 4	Вхід ДВх.s.2 (~/=)	
5, 6	Вхід ДВх.s.3 (~/=)	
7, 8	Вхід ДВх.s.4 (~/=)	
9, 10	Вхід ДВх.s.5 (~/=)	
11, 12	Вхід ДВх.s.6 (~/=)	
13, 14	Вхід ДВх.s.7 (~/=)	
15, 16	Вхід ДВх.s.8 (~/=)	
17, 18	Вихід ДВих.s.1	Дискретні виходи. Видаються "сухими" контактами (див. п. 1.6.3). s - позначення слота (див. табл. 2.1.1)
19, 20	Вихід ДВих.s.2	
21, 22	Вихід ДВих.s.3	
23, 24	Вихід ДВих.s.4	
25, 26	Вихід ДВих.s.5	
27, 28, 29	Вихід ДВих.s.6	
30, 31, 32	Вихід ДВих.s.7	

Таблиця 2.1.7 Призначення контактів блоку БК-01

Роз'єм	Призначення
LAN	Оптичний Ethernet

Таблиця 2.1.8 Призначення роз'ємів блоку БДШ

Роз'єм	Призначення
PTa	Вхід кола струму дешунтування фази А
PTa*	Вхід кола струму дешунтування фази А (початок)
PTc	Вхід кола струму дешунтування фази С
PTc*	Вхід кола струму дешунтування фази С (початок)

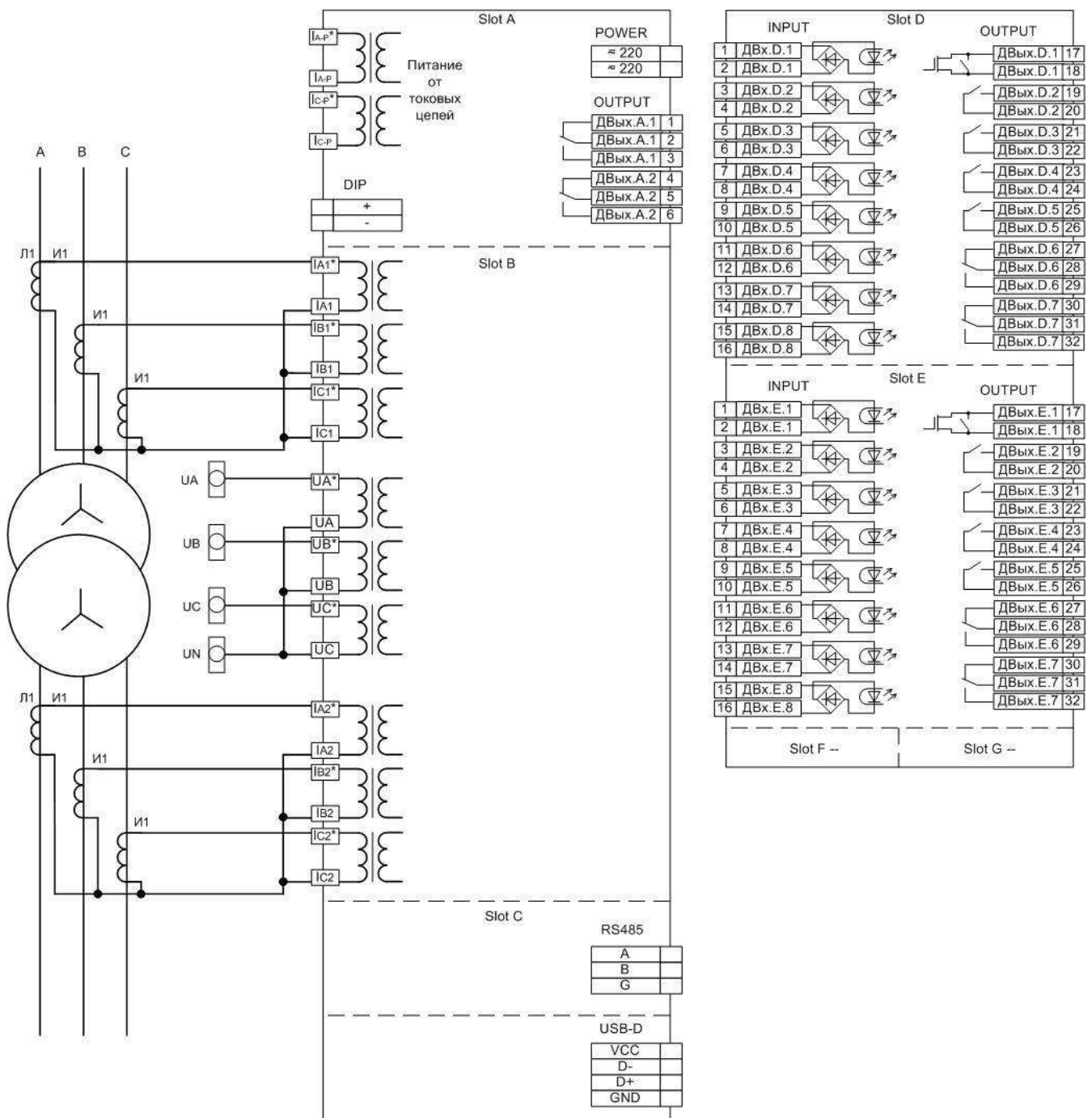


Рис. 2.1.1 Спрощена схема підключення MRZS-T на прикладі захисту трансформатора (апаратна конфігурація G)

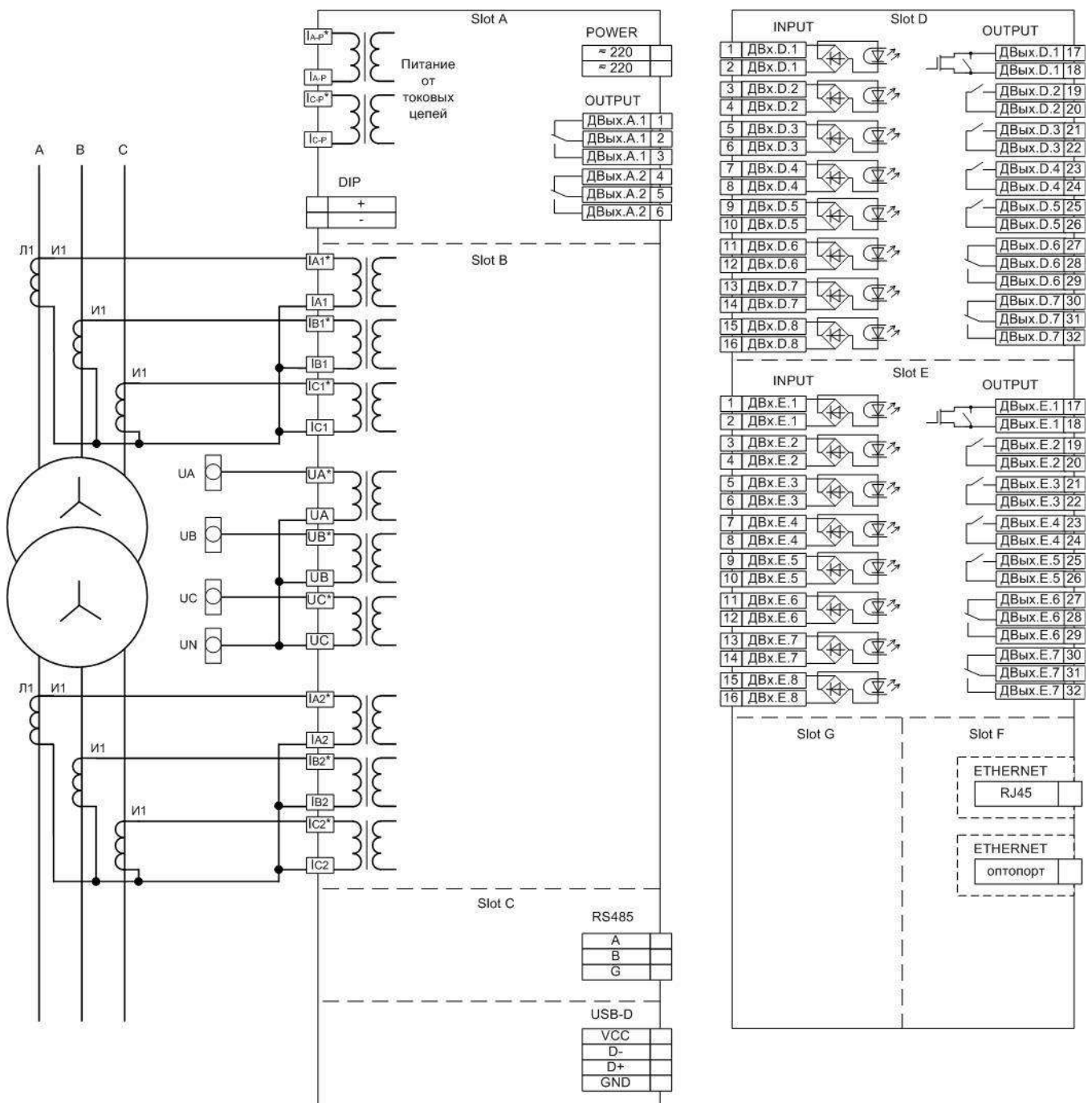


Рис. 2.1.2 Спрощена схема підключення MRZS-T на прикладі захисту трансформатора (апаратна конфігурація I)

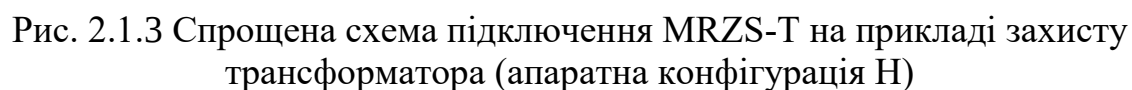


Рис. 2.1.3 Спрощена схема підключення MRZS-T на прикладі захисту трансформатора (апаратна конфігурація Н)

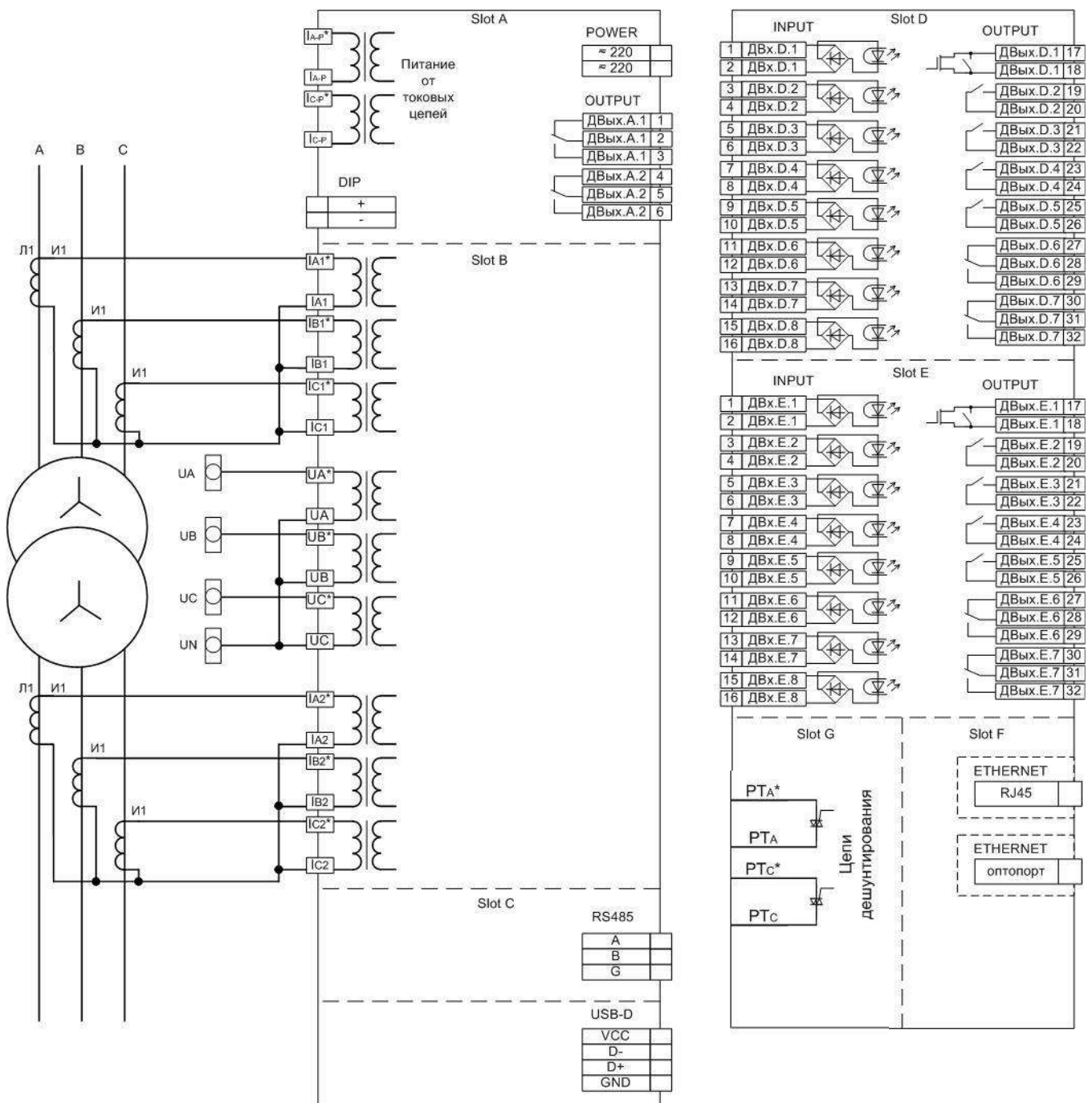


Рис. 2.1.4 Спрощена схема підключення MRZS-T на прикладі захисту трансформатора (апаратна конфігурація J)

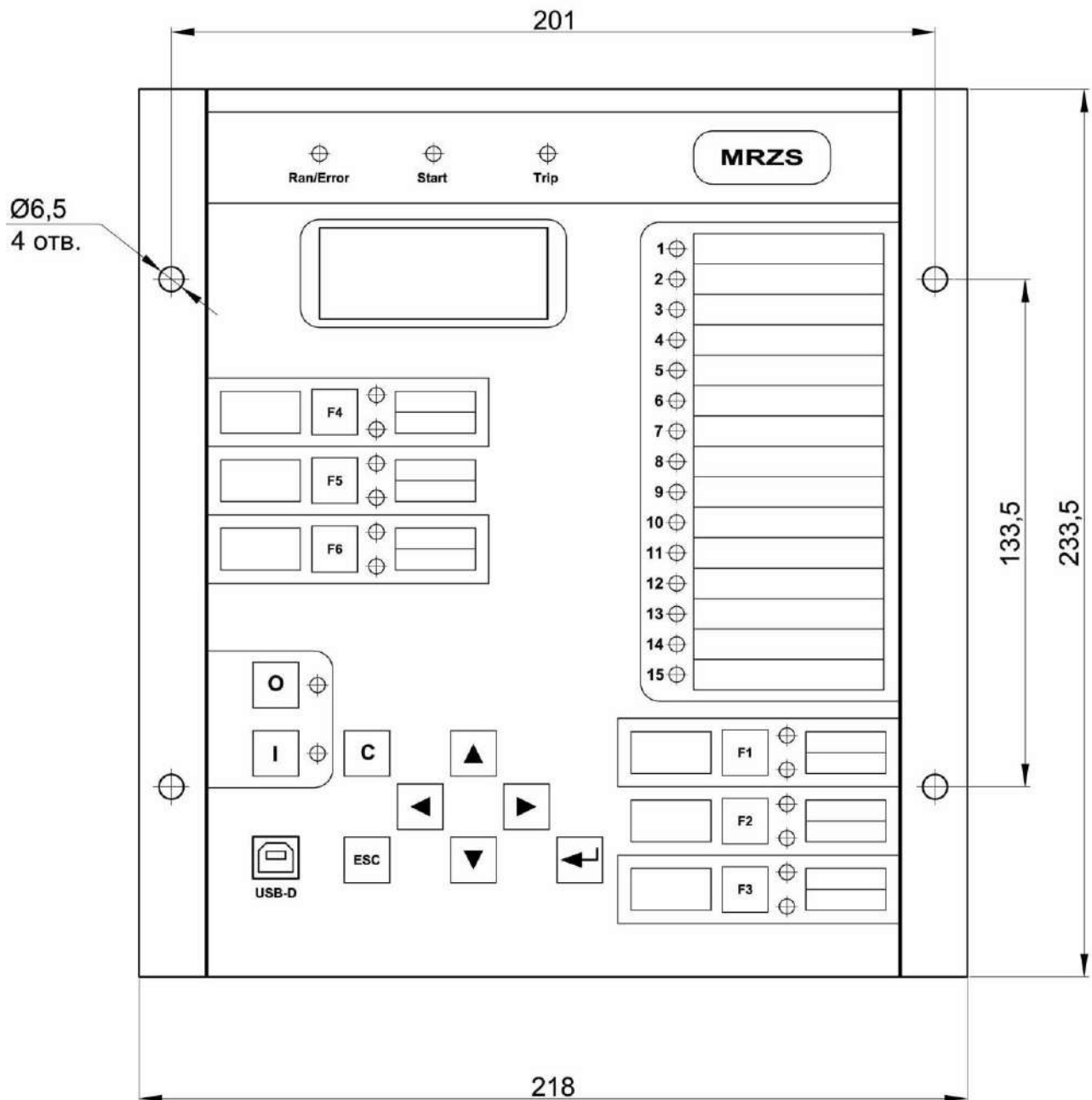


Рис. 2.1.5 Вигляд спереду MRZS-T всіх апаратних конфігурацій

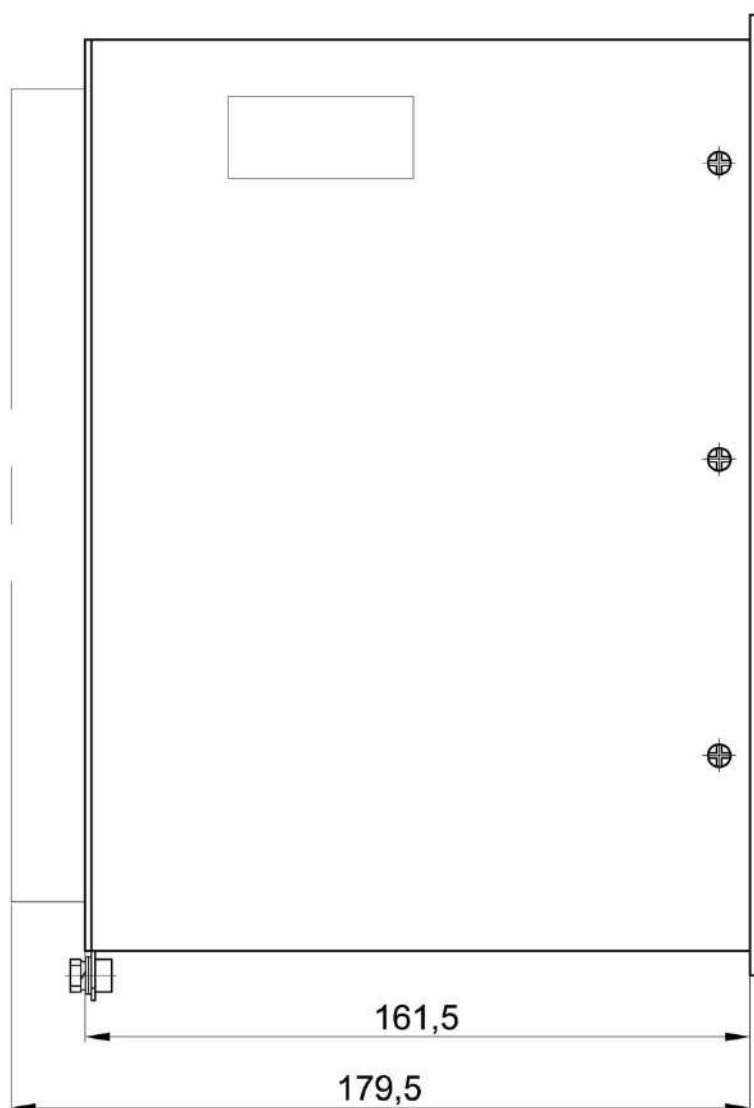


Рис. 2.1.6 Вигляд збоку MRZS-T всіх апаратних конфігурацій

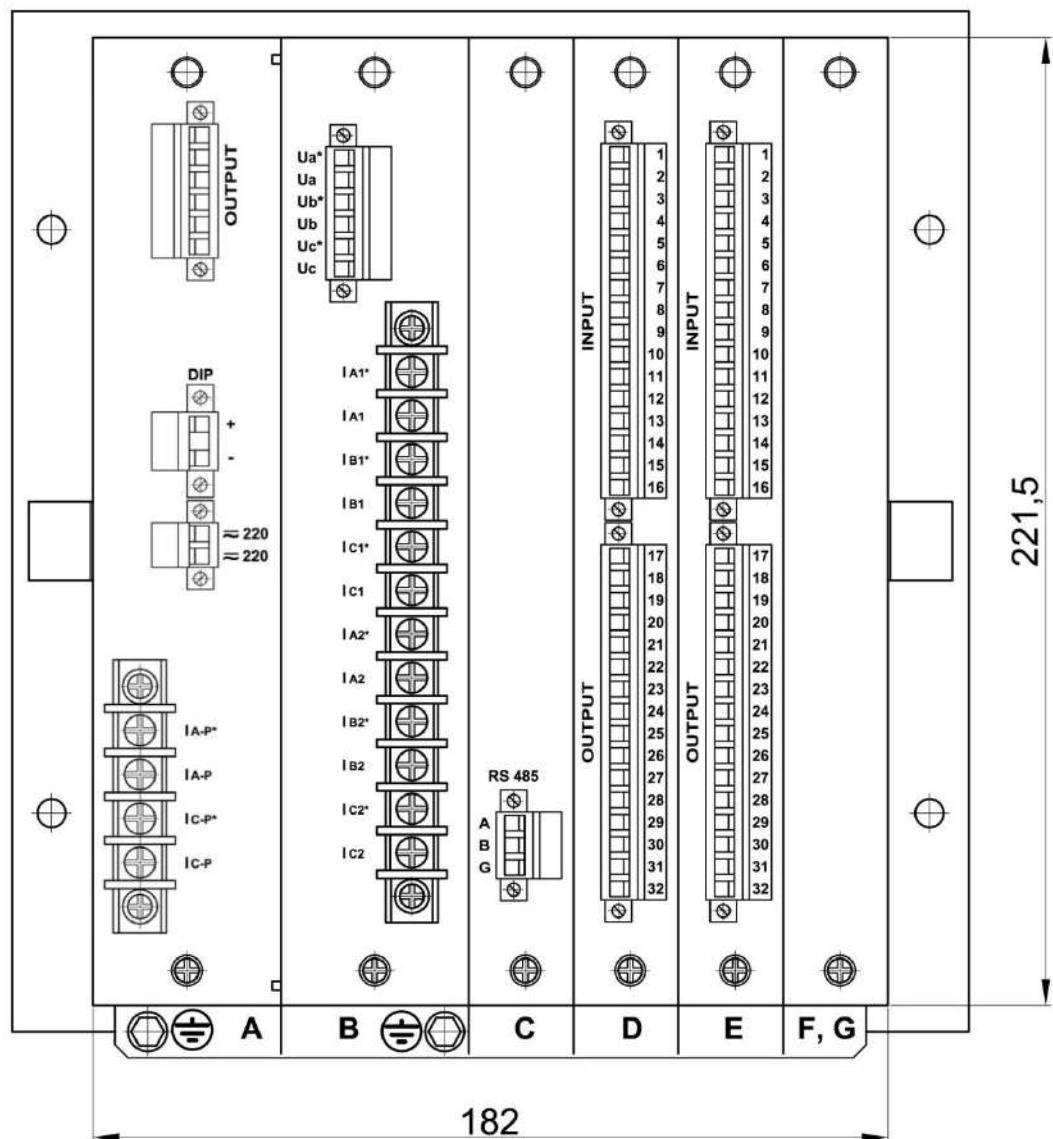


Рис. 2.1.7 Вид ззаду MRZS-T апаратної конфігурації G (пристрій MRZS-T2G12)

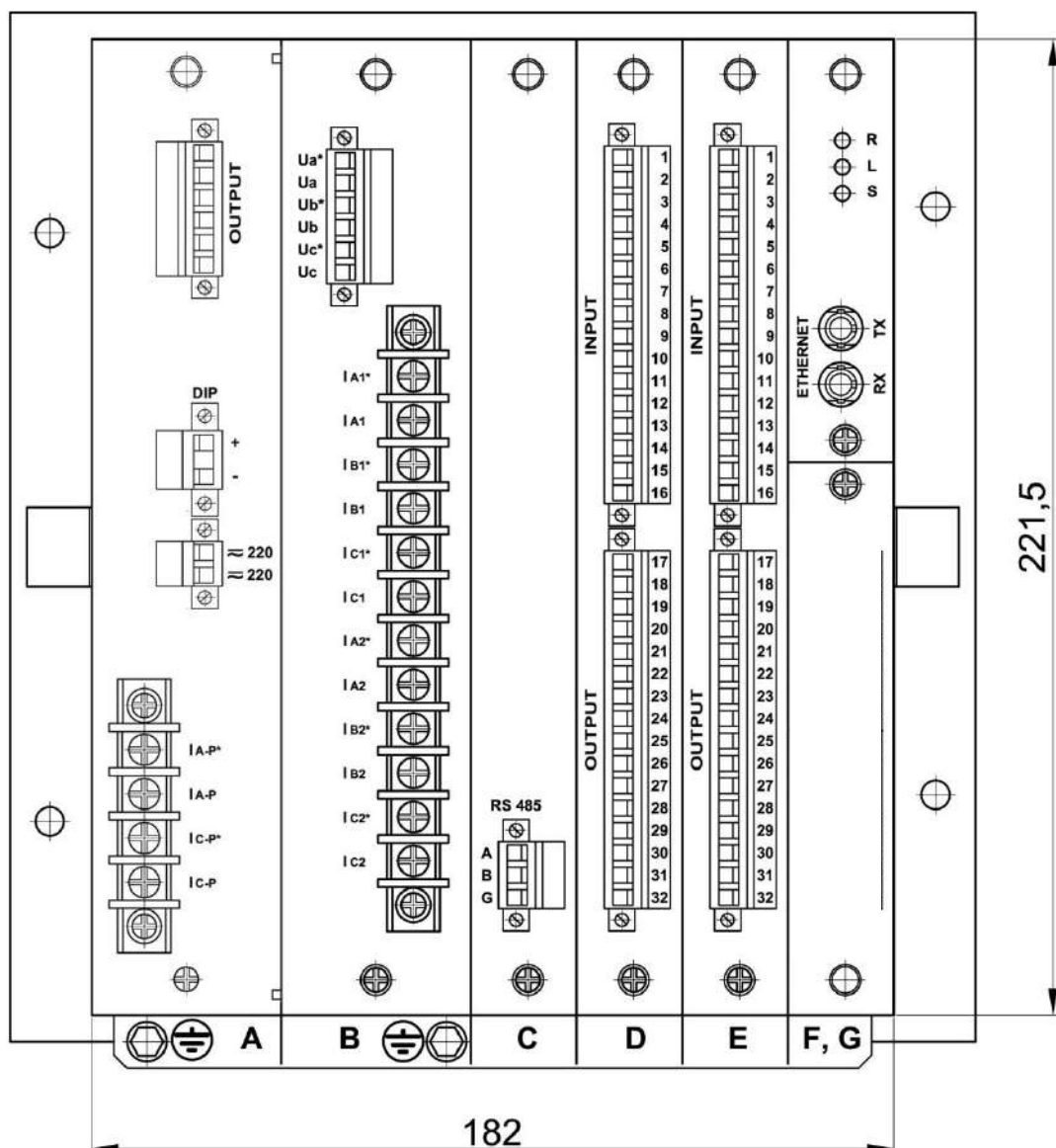


Рис. 2.1.8 Вид ззаду MRZS-T апаратної конфігурації I
(пристрій MRZS-T2I12)

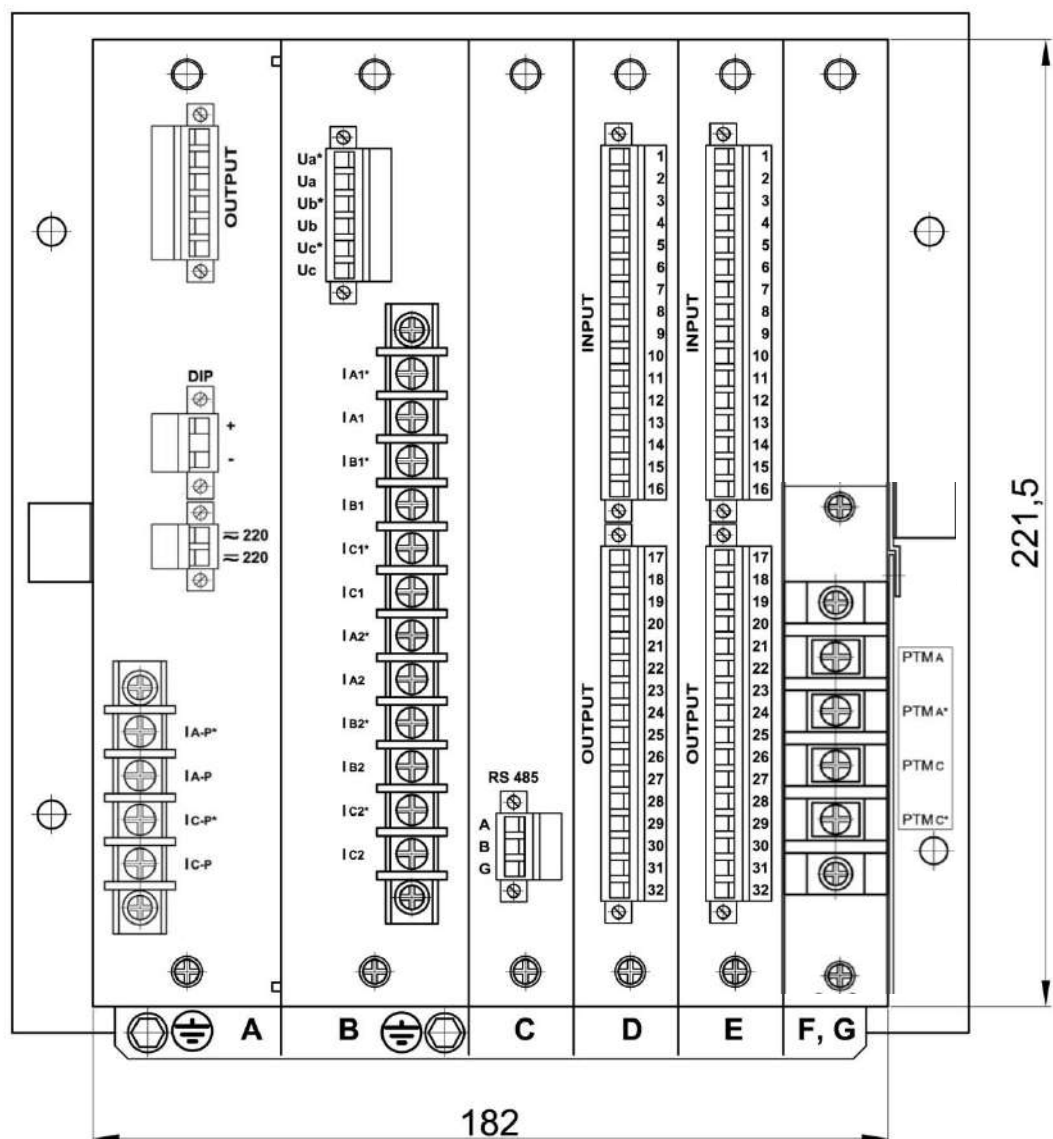


Рис. 2.1.9 Вид ззаду MRZS-T апаратної конфігурації Н
(пристрій MRZS-T2H12)



Рис. 2.1.10 Вид ззаду MRZS-T апаратної конфігурації J (пристрій MRZS-T2J12)

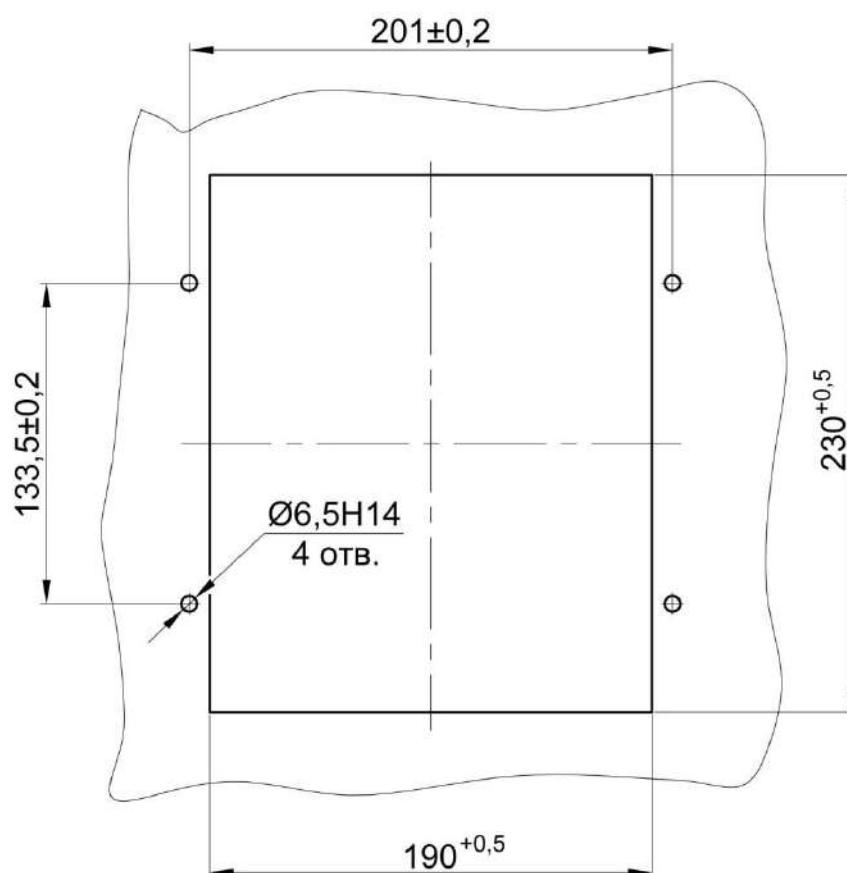


Рис.2.1.11 Розмітка панелі під встановлення пристрою MRZS-T

2.2 Структура і робота пристрою MRZS-T

Функціонування пристрою відбувається за програмою, записаною в пам'ять мікроконтролера.

Усі уставки пристрою зберігаються в енергонезалежній пам'яті, що дозволяє багаторазово робити необхідні зміни.

Годинник реального часу дозволяє фіксувати поточний час зареєстрованих подій.

Світлодіодні індикатори на лицьовій панелі пристрою забезпечують сигналізацію поточного стану пристрою, спрацьовування захистів і автоматики.

Зчитування поточних значень струмів і напруг на аналогових входах, стану дискретних входів, значення уставок, перепрограмування пристрою (зміна значень уставок) здійснюється за допомогою кнопок управління і мінідисплея, розташованих на лицьовій панелі приладу.

Взаємозв'язок вихідних сигналів з вихідними реле, з входами дискретних сигналів і сигналізацією терміналу здійснюється програмно.

При відключенні оперативної напруги живлення бази подій, уставки і параметри пристрою зберігаються.

До складу пристрою входять: крос-плата і блоки, перераховані в п. 2.1.

До складу крос-плати входять мінідисплей, світлодіоди і клавіатура, призначені для зв'язку (взаємодії) користувача з пристроєм MRZS-T.

Блок живлення БП призначений для живлення пристрою з гальванічною розв'язкою від кіл оперструму і вторинних кіл трансформаторів струму, а також виведення сигналів на два реле.

Блок БА-Т призначений для виконання аналого-цифрового перетворення вхідних аналогових сигналів у цифрові.

Блок БВЗ призначений для:

- встановлення зв'язку і обміну даними з користувачем і зовнішніми пристроями через інтерфейс RS485;
- виконання всіх функцій вимірювання, захистів, автоматики, діагностики;
- реєстрації аварій (в реальному часі);
- зберігання налаштувань пристрою.

Блоки БДВВ5 призначені для зчитування сигналів з дискретних входів і виведення сигналів на реле.

Блок БК-01 призначений для встановлення зв'язку і обміну даними з користувачем і зовнішніми пристроями через інтерфейс Ethernet.

2.3 Маркування і пломбування

На бічній стінці кожуха пристроїв MRZS-T вказані:

- тип пристрою;
- заводський номер;
- дата виготовлення.

Пломбування пристрою MRZS-T здійснюється наклеюванням двох паперових пломб зі штампом ВТК згідно конструкторської документації.

2.4 Пакування

Пакування пристрою MRZS-T виконується відповідно до вимог технічних умов (пакет з пристроєм укладається в штатну тару згідно конструкторської документації).

3 РОБОТА З МЕНЮ

3.1 Клавіатура пристрою і загальні принципи роботи з меню

При увімкненні пристрою на індикаторі відображається головне меню.

За допомогою клавіш ▼ і ▲ вибирається потрібний пункт меню, після чого клавішею "↵" (Enter) здійснюється вхід у вибраний пункт меню. Клавіша "Esc" дозволяє вийти з вибраного пункту меню. Усе меню виконане по кільцю: при русі по меню вниз відбувається перехід з останнього пункту на перший і навпаки.

Перегляд меню проходить в режимі перегляду, при цьому курсор відображається у вигляді лінії підкреслення. Якщо на індикаторі відображається параметр, можна увійти до режиму його редагування натиснувши клавішу "↵", при цьому курсор відображається у вигляді миготливого прямокутника.

У режимі редагування зміна параметра, що перемикається, (УВІМК/ВИМК, ПРЯМИЙ/ЗВОРОТНИЙ, КОМАНДНИЙ/СИГНАЛЬНИЙ і тому подібне) виконується клавішею ► і завершується натисненням "↵". Після чого пристрій запросить підтвердження змін: "Так - ENTER. Ні - ESC". Для підтвердження натиснути клавішу "Enter".

У режимі редагування зміна числового параметра виконується таким чином: за допомогою клавіш ◀ і ▶ відбувається переміщення по позиціях параметра, потім клавішами ▼ або ▲ змінюють цифру параметра на поточній позиції. Завершують редагування натисненням "↵". Після чого пристрій запросить підтвердження змін: "Так - ENTER. Ні - ESC". Для підтвердження - натиснути клавішу "↵". Клавіша "Esc" дозволяє повернутися на крок назад і не проводити запис параметра.

3.2 Розділи головного меню

При включенні живлення пристрій відображає головне меню. Структура головного меню показана на рис. 3.2. Налаштування пристрою рекомендується розпочинати з пункту "Конфігурація".

Пункт "Годинник" призначений для відображення дати і часу, а також калібрувального числа для корекції ходу годинника (див. п. 3.3).

Пункт "Вимірювання" призначений для відображення усіх вимірюваних і обчислюваних величин (див. п. 3.4).

Пункт "Входи-Виходи" призначений для відображення станів дискретних входів (активний - пасивний) і дискретних виходів (замкнутий - розімкнутий) (див. п. 3.5).

Пункт "Реєстратори" призначений для відображення заголовків аналогового реєстратора, записів дискретного реєстратора та архіву діагностики (див. п. 3.6).

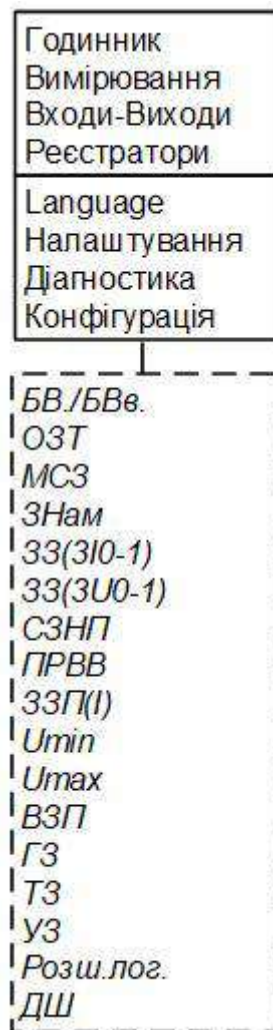


Рис. 3.2. Структура головного меню

Пункт "Language" призначений для встановлення мови меню (українська, російська, англійська).

Пункт "Налаштування" призначений для відображення і зміни параметрів. Тут знаходяться усі налаштування пристрою, окрім налаштувань захистів і конфігурації. (див. п. 3.7).

Пункт "Діагностика" призначений для відображення помилок, виявлених системою самодіагностики, які активні на даний момент (див. табл. 3.6).

Пункт "Конфігурація" призначений для включення і відключення функціональних блоків захистів і автоматики в пристрої. Відключений блок недоступний для налаштування, його сигнали будуть відсутні в меню (див. п. 3.9).

Пункти "БВ./БВв.", "ОЗТ" та інші призначені для відображення і зміни налаштувань конкретних функцій захистів і автоматики (встановлення уставок, витримок і дискретних налаштувань) і відображаються, якщо ця функція включена в меню "Конфігурація".

3.3 Пункт меню "Годинник"

Пункт "Годинник" призначений для відображення і встановлення дати та часу, а також калібрувального числа для корекції ходу годинника. Структура пункту показана на рис. 3.3.



Рис. 3.3 Структура пункту меню "Годинник"

Калібрувальне число (К) може встановлюватися в діапазоні від мінус 31 до плюс 31 для корекції ходу годинника. Якщо годинник відстає, калібрувальне число необхідно встановлювати негативним. Кількість коригованих секунд в місяць дорівнює $337 \cdot K / 32$ для позитивних К і дорівнює $169 \cdot K / 32$ для негативних К.

Пристрій підтримує UnixTime (стандартний час) і перехід на літній час. Налаштування переходу виконуються в меню "Налаштування - Дата і час".

3.4 Пункт меню "Вимірювання"

Пункт "Вимірювання" призначений для відображення усіх вимірюваних і обчислюваних величин. Структура пункту показана на рис. 3.4. У позначеннях величин символ "В" означає сторону "1" (ВН), символ "Н" означає сторону "2" (НН).

У підменю застосовані наступні позначення:

- ϕ - кут,
- $g1$ – перша гармоніка,
- $g2$ - друга гармоніка,
- $g5$ - п'ята гармоніка,
- p - приведений,
- gal - гальмування,
- d - диференціальний,
- наприклад:
- $I_a V$ - струм фази А сторони "1" (ВН),
- $\phi I_a V$ - кут струму фази А сторони "1" (ВН),
-
- $\phi I_{pb} H$ - кут приведенного струму прямої послідовності сторони "2" (НН).

Кути індикуються у вигляді кута між вектором напруги (струму) та вектором опорної напруги. Для індикації кута величина напруги повинна бути не менше 5 В, величина струму - не менше 50 мА. В якості опорної обирається напруга U_a , при низькому її рівні - U_b , потім - U_c .

Струми та напруги можуть відображатися як у вторинних, так і в первинних (з множенням на коефіцієнт трансформації вимірювальних трансформаторів), величинах. У вихідному стані вони відображаються у вторинних величинах, переключення у первинні та назад виконується клавішою " $\leftarrow$ ".

У підменю "Частоти" відображається частота напруги. Для індикації частоти величина хоч би однієї напруги має бути не менше 10 В.

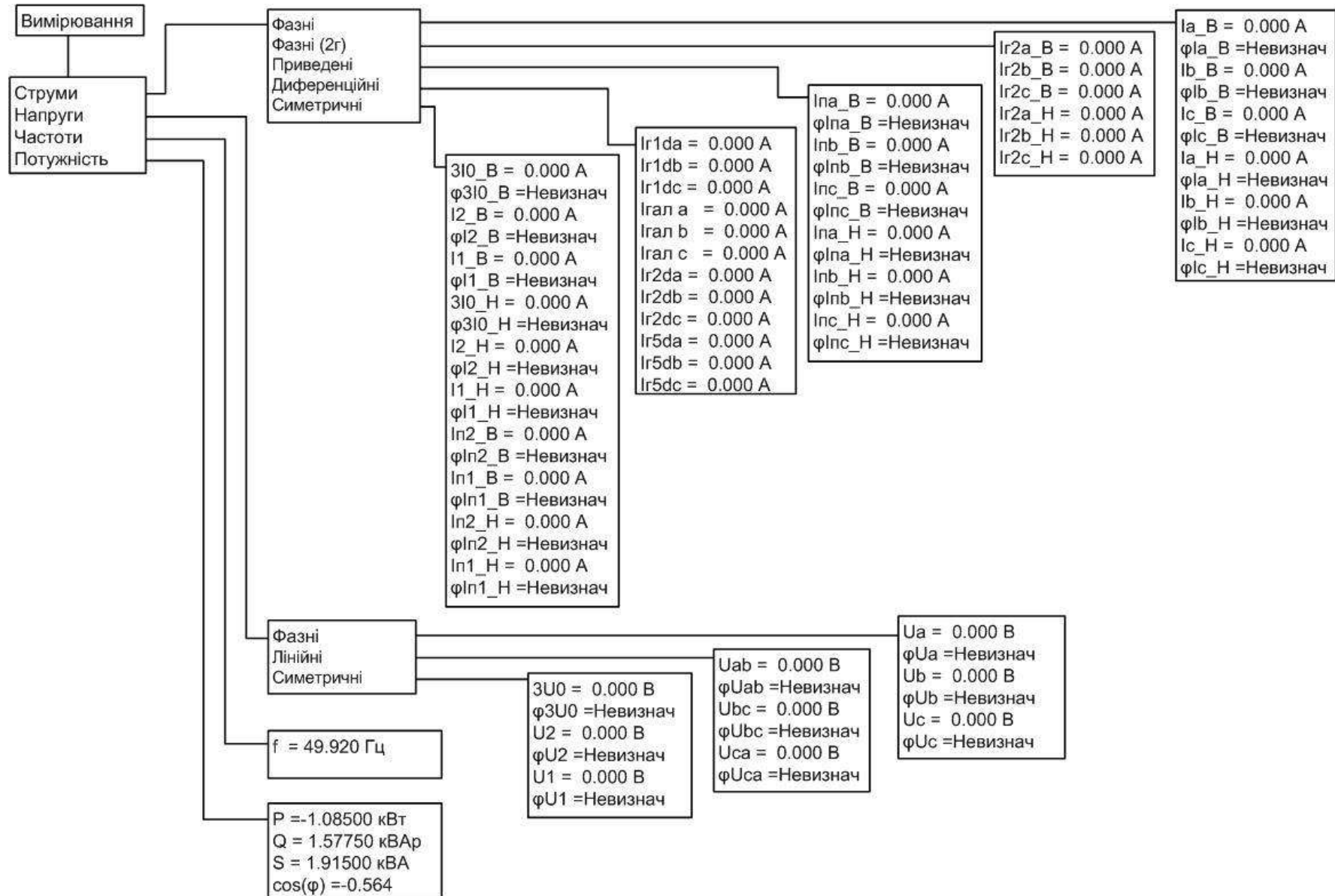


Рис. 3.4 Структура пункту меню "Вимірювання"

3.5 Пункт меню "Входи-Виходи"

Пункт "Входи-Виходи" призначений для відображення станів дискретних входів (активний-пасивний) і дискретних виходів (замкнутий - розімкнутий).

Стан входу "активний" означає, що вхід спрацював, генеруються призначені на нього сигнали. Стан виходу "замкнутий" означає, що реле спрацювало, визначається по наявності напруги на його обмотці.

Структура пункту показана на рис. 3.5.



Рис. 3.5 Структура пункту меню "Входи-Виходи"

3.6 Пункт меню "Реєстратори"

3.6.1 Пункт "Реєстратори" призначений для відображення заголовків аналогового реєстратора, записів дискретного реєстратора, реєстратора статистики і архіву діагностики.

Інформація в реєстраторах зберігається у вигляді "записів", заголовками яких є дата і час початку запису.

Структура пункту показана на рис. 3.6.

3.6.2 У записах аналогового реєстратора (див. п. 1.9.2) зберігаються заголовки осцилограм – дата та час їх створення. Саму осцилограму можна вчитати за допомогою ПК.

3.6.3 Запис дискретного реєстратора (див. п. 1.9.1) складається з пунктів:

- Зм. дискр. сигн.,
- Вим. при ... (пункт фіксації максиметра).

У пункті "Зм.дискр.сигн." зберігаються сигнали, що змінювалися за час запису, у вигляді: {Сигнал}, {час від початку запису в мс}, {Акт.} – сигнал з'явився, {Пас.} – сигнал пропав.

У пункті "Вим. при ..." зберігається час фіксації в мс від початку запису і параметри аварії - усі струми, напруги, частоти, опори, відстань до місця пошкодження, виміряні пристроєм у момент фіксації максиметра.

Параметри аварії зберігаються в тому пункті, який відповідає функції захисту, що спрацювала. Наприклад, при роботі МСЗ – в пункті "Вим. при м.фазі", як показано

на рис. 3.6. Якщо одночасно спрацювало декілька функцій захистів і автоматики, то параметри зберігаються в декількох (відповідних) пунктах зі своїм часом фіксації.
Увага! Універсальний захист параметри не записує.

3.6.4 Запис архіву діагностики (див. п. 1.9.3) показує діагностичні сигнали у вигляді: {Сигнал}, {Акт.} – сигнал з'явився, {Пас.} – сигнал пропав.

Перелік діагностичних сигналів приведений у таблиці 3.6.

3.6.5 Запис реєстратора статистики (див. п. 1.9.4) показує усі сигнали, що з'явилися або пропали у даний момент часу у вигляді: {Сигнал}, {Акт.} - сигнал з'явився, {Пас.} - сигнал пропав.

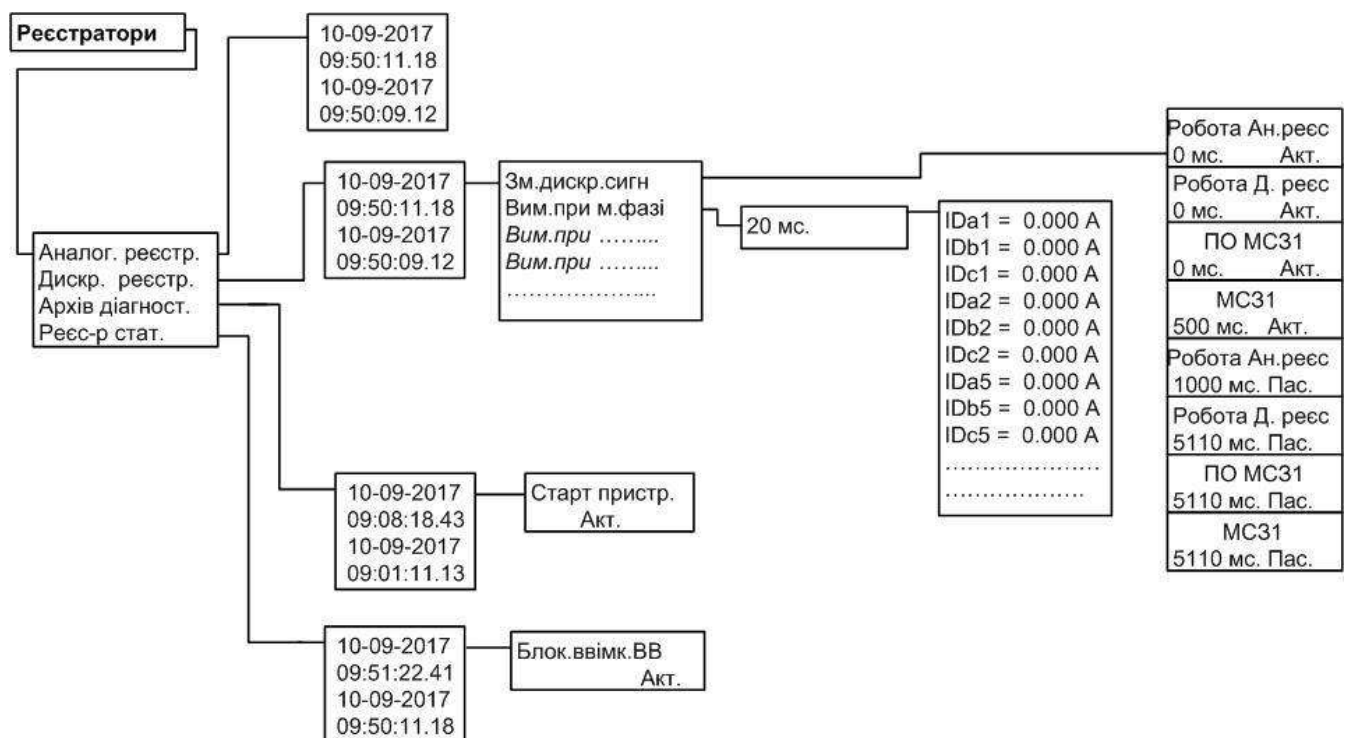


Рис. 3.6 Структура пункту меню "Реєстратори"

Таблиця 3.6 Перелік діагностичних сигналів

Повідомлення	Опис	Дії щодо усунення
Ан.р.тимч.зайнят.	Аналоговий реєстратор тимчасово зайнятий. Виникла ситуація коли програмне забезпечення не може почати формувати новий запис. Програмне забезпечення MRZS-T очистить це повідомлення як тільки буде можливість починати новий запис	Повідомлення інформативне і ніяких дій не передбачає
Батарея розрядж.	Батарея для мікросхеми RTC (годинник реального часу) розряджена	Звернутися до виробника для заміни батареї
БА ф.	Пристрій не може визначити наявність плати у слоті БА	Звернутися до виробника
БА к.	Пристрій не може підтвердити наявність плати БА у своєму слоті для цієї плати	Звернутися до виробника
БДВВ5_1 ф.	Пристрій не може визначити наявність плати у слоті БДВВ5 (1-а плата)	Звернутися до виробника
БДВВ5_1 к.	Пристрій не може підтвердити наявність плати БДВВ5 у своєму слоті для цієї плати (1-а плата)	Звернутися до виробника
БДВВ5_2 ф.	Пристрій не може визначити наявність плати у слоті БДВВ5 (2-а плата)	Звернутися до виробника
БДВВ5_2 к.	Пристрій не може підтвердити наявність плати БДВВ5 у своєму слоті для цієї плати (2-а плата)	Звернутися до виробника
БК від.	Пристрій не може визначити наявність плати в слоті БК (критична)	Звернутися до виробника
Відмова РКІ	Несправність роботи РКІ. У процесі роботи з РКІ немає відповіді від контролера РКІ більше 10 мс	Потребується ремонт виробником
Відм.Осцилятора	Відмова осцилятора. Це повідомлення повідомляє про те, що осцилятор зупинений або був зупинений на деякий період часу. Програмне забезпечення намагається автоматично видалити це повідомлення	Якщо це повідомлення не зникає тривалий період, то треба звернутися до виробника
Втрата д.ан.р.	Втрата даних останнього запису аналогового реєстратора. У момент старту пристрою виявлено, що в момент вимкнення пристрою відбувався запис аналогового реєстратора, який був не завершений. У випадку, якщо аналоговий реєстратор повністю був заповнений записами, то старіший запис втрачений, так як він очищений повністю або частково записом, який не завершився.	Перезапустити пристрій
Втрата д.д.р.	Втрата даних останнього запису дискретного реєстратора. У момент старту пристрою виявлено, що в момент вимкнення пристрою відбувався запис дискретного реєстратора, який був не завершений. У випадку, якщо дискретний реєстратор повністю був заповнений записами, то старіший запис втрачений, так як він очищений повністю або частково записом, який не завершився.	Перезапустити пристрій
Втрата д.пот.	Втрата даних при розрахунку потужності	Звернутися за консультацією до виробника

Повідомлення	Опис	Дії щодо усунення
Втрата д.р.пр.п.	Втрата даних останнього запису реєстратора програмних подій У момент старту пристрою виявлено, що в момент вимкнення пристрою відбувався запис реєстратора програмних помилок, який не був закінчений.	Перезапустити пристрій
Д.р.тимч.зайнят.	Дискретний реєстратор тимчасово зайнятий. Виникла ситуація коли програмне забезпечення не може почати формувати новий запис, так як попередні не записав повністю до мікросхеми DataFlash. Програмне забезпечення MRZS-T очистить це повідомлення як тільки буде можливість почати новий запис	Повідомлення тільки інформативне і ніяких дій не передбачає
Інф.ан.р.нема	Немає інформації в EEPROM про загальну роботу аналогового реєстратора Тимчасовий збій, повідомлення очиститься після вимкнення-увімкнення живлення	Якщо це повідомлення не знімається тривалий період, то потрібно звернутися до виробника
Інф.вих./св.нема	У EEPROM немає інформації по тригерних світлодіодах і сигнальних виходах	Ініціювати зміну стану будь-якого тригерного світлодіода або сигнального виходу
Інф.д.р.нема	Немає інформації в EEPROM про загальну роботу дискретного реєстратора. Тимчасовий збій, повідомлення очиститься після вимкнення-увімкнення живлення	Якщо це повідомлення не знімається тривалий період, то потрібно звернутися до виробника
Інф.р.пр.п.нема	Немає інформації в EEPROM про загальну роботу реєстратора програмних подій. Тимчасовий збій, повідомлення очиститься після вимкнення-увімкнення живлення	Якщо це повідомлення не знімається тривалий період, то потрібно звернутися до виробника
Налаштувань нема	Налаштувань немає	Записати настройки або мінімальну конфігурацію
Не вст.поля RTC	Не встановлені робочі настройки для мікросхеми RTC Програмне забезпечення MRZS-T спробує автоматично запустити осцилятор і, у разі успіху, очистить це повідомлення	Звернутися за консультацією до виробника
Невизн.пом.ан.р.	Невизначена помилка аналогового реєстратора, яка привела до втрати останнього записуваного запису	Звернутися за консультацією до виробника
Невизн.пом.д.р.	Невизначена помилка дискретного реєстратора, яка привела до втрати останнього записуваного запису	Звернутися за консультацією до виробника
Зуп.обновл.RTC	Зупинка оновлення часу. Виникає коли трапилося падіння напруги живлення під час роботи пристрою, при цьому фіксується час зникання до моменту його поновлення	Звернутися до виробника
Зуп.пристр.	Зупинка пристрою. Фіксація зупинки роботи програмного забезпечення (з фіксацією часу) внаслідок знеструмування пристрою (зникнення живлення мікроконтролера)	Інформативне повідомлення

Повідомлення	Опис	Дії щодо усунення
Осцилятор зуп.	Осцилятор RTC (годинник реального часу) зупинений. Програмне забезпечення MRZS-T спробує автоматично запустити осцилятор і, у разі успіху, очистить це повідомлення	Якщо це повідомлення не знімається тривалий період, то потрібно звернутися до виробниками
КП:Нема в.к.1	Немає запиту з БВ на БК по каналу 1 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
КП:Нема в.к.2	Немає запиту з БВ на БК по каналу 2 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
КП:Пом.зап.к.1	Помилка пакету запиту зафіксована на КП по каналу 1 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
КП:Пом.зап.к.2	Помилка пакету запиту зафіксована на КП по каналу 2 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
КП:Пом.прийм.к.1	Помилки прийому пакету зафіксована на КП по каналу 1 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
КП:Пом.прийм.к.2	Помилки прийому пакету зафіксована на КП по каналу 2 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
КП:Пом.п-ту к.1	Помилка контрольної суми зафіксована на КП по каналу 1 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
КП:Пом.п-ту к.2	Помилка контрольної суми зафіксована на КП по каналу 2 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
Переп.буф.ан.р.	Переповнення буфера в процесі роботи аналогового реєстратора. Частина даних аналогового реєстратора загублена. Програмне забезпечення MRZS-T очистить це повідомлення, як тільки буфер перестане бути переповненим	Звернутися за консультацією до виробника
Переп.буф.р.пр.п.	Переповнення буфера реєстратора програмних повідомлень. Частина записів втрачена. Програмне забезпечення MRZS-T очистить це повідомлення, як тільки буде можливість прийняти в буфер новий запис	Повідомлення тільки інформативне і ніяких дій не передбачає
Переп.буф.ц.осц.	Переповнення буфера цифрового осцилографу	Звернутися до виробника
Пом. I2C	Повідомляє про те, що драйверу обслуговування інтерфейсу I ² C не вдалося запустити транзакцію	Якщо це повідомлення не знімається тривалий період, то потрібно звернутися до виробника
Пом. SPI_EDF	Збій роботи драйвера інтерфейсу SPI, який обслуговує реєстратори. Програмне забезпечення MRZS-T спробує автоматично очистити це повідомлення	Звернутися за консультацією до виробника
Пом. SPI АЦП	Зафіксовано розходження між запитом номера каналу АЦП і номером каналу, який АЦП обробив	Потребується ремонт у виробника
Пом.зовн.SRAM	Невдалий тест зовнішньої оперативної пам'яті. Виконується тільки у момент старту програмного забезпечення. При непроходженні цього тесту пристрій виконує всі свої функції, але є велика ймовірність того, що данні аналогового реєстратору будуть спотворені	Потребується ремонт у виробника

Повідомлення	Опис	Дії щодо усунення
Пом.внутр.FLASH	Неуспішний тест пам'яті програм. Проводиться при старті, а також періодично в процесі виконання програми	Потребується ремонт у виробника
Пом.відн.с.вих	Помилка контролю для відновлення сигнальних виходів	Ініціювати зміну стану будь-якого тригерного світлодіода або сигнального виходу
Пом.відн.тр.св.	Помилка контролю для відновлення тригерних світлодіодів	Ініціювати зміну стану будь-якого тригерного світлодіода або сигнального виходу
Пом.виб.гр.уст.	З дискретних входів вибрано одночасно активацію більше ніж однієї групи уставок	Усунути неправильну роботу з пристроєм
Пом.вих.реле	Помилка контролю вихідних реле	Потребує ремонту у виробника
Пом.зап.вих./св.	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації по тригерним світлодіодам / сигнальним виходам	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.зап.і.ан.р.	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації про попередню роботу аналогового реєстратора з тією, яка записувалася	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.зап.і.д.р.	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації про попередню роботу дискретного реєстратора з тією, яка записувалася	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.зап.і.р.пр.п.	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації про попередню роботу реєстратора програмних подій з тією, яка записувалася	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.зап.налашт.	Помилка порівняння записаних і пізніше зчитаних налаштувань з тими, які записувалися	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.зап.триг'.і.	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації про стан захистів, яка записується в енергонезалежну пам'ять	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.зап.юст.	Помилка порівняння записаного і пізніше зчитаного юстирування або серійного номера з тим, який записувався	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.інф.ан.р.	Інформації про попередні записи аналогового реєстратора змушено очищена. Програмне забезпечення MRZS-T спробує автоматично очистити це повідомлення	Якщо це повідомлення не знімається тривалий період, то потрібно звернутися до виробника
Пом.інф.д.р.	Інформація про попередні записи дискретного реєстратора змушено очищена. Спроба очищення цього стану проводиться автоматично програмним забезпеченням MRZS-T	Якщо це повідомлення не знімається тривалий період, то потрібно звернутися до виробника
Пом.інф.р.пр.п.	Інформація про попередні записи реєстратора діагностики змушено очищена. Спроба очищення цього стану проводиться автоматично програмним забезпеченням MRZS-T	Якщо це повідомлення не знімається тривалий період, то потрібно звернутися до виробника
Пом.контр.ан.р.	Помилка контролю інформації про попередню роботу аналогового реєстратора (зафіксовано невідповідність між контрольною інформацією яка зараз діє і тією, яка записувалася)	Звернутися за консультацією до виробника

Повідомлення	Опис	Дії щодо усунення
Пом.контр.д.р.	Помилка контролю інформації про попередню роботу дискретного реєстратора (зафіксовано невідповідність між контрольною інформацією яка зараз діє і тією, яка записувалася)	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.контр.налашт.	Помилка контролю налаштувань (зафіксовано невідповідність між настройками, які зараз діють і тими які записувалися)	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.контр.р.пр.п.	Помилка контролю інформації про попередню роботу реєстратора програмних подій (зафіксовано невідповідність між контрольною інформацією яка зараз діє і тією, яка записувалася)	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.контр.триг'.і.	Помилка контролю інформації про стан захистів і управління, яка записується в енергонезалежну пам'ять	Звернутися з консультацією до виробника
Пом.контр.юст.	Помилка контролю юстування або серійного номера (зафіксовано невідповідність між юстуванням / серійним номером, які зараз діють і тими які записувалися)	Звернутися з консультацією до виробника
Пом.налаштувань	Помилка контрольної суми таблиці налаштувань	Повторно записати всі налаштування і ранжування (або записати мінімальні значення). У разі не зникнення цього повідомлення - звернутися до виробника
Пом.типу налашт.	Зафіксовано, що настройки, зчитані з EEPROM, не відповідають типу пристрою MRZS-T.	Записати настройки або мінімальну конфігурацію
Пом.триг'.інф.	Помилка контролю для відновлення інформації про стан захистів і управління, яка записується в енергонезалежну пам'ять	Ініціювати зміну стану Місцеве / Дистанційне (з функціональних клавіш) або змінити сигнал автоматики, який в логічних схемах позначено як енергонезалежний
Пом.юст.набору	Зафіксовано, що набір юстувальних чисел, зчитаний з EEPROM, не відповідає типу пристрою MRZS-T	Вимагає повторного юстування
Пом.юстування	Помилка юстування	Потребує ремонту у виробника
Пропад.живлення	Зникнення живлення на вході блоку живлення пристрою	Інформативне повідомлення
Пр.Рестарт пр.	Рестарт пристрою від команди програми або програматора	Інформативне повідомлення
Рестарт КП	БВ подав команду на БК про рестарт після зміни налаштувань (критична)	Інформативне повідомлення
Рестарт пристр.	Рестарт пристрою Пристрій зафіксував початок роботи без зникнення живлення на мікроконтролері	Інформативне повідомлення
Старт пристр.	Старт пристрою. Пристрій зафіксував початок роботи після зникнення живлення на мікроконтролері	Інформативне повідомлення

Повідомлення	Опис	Дії щодо усунення
Тест GND АЦП	Рівень GND перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест GND АЦП гр.	Рівень GND перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест GND АЦП1	Рівень GND АЦП1 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест GND АЦП1 гр.	Рівень GND АЦП1 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест GND АЦП2	Рівень GND АЦП2 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест GND АЦП2 гр.	Рівень GND АЦП2 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VDD АЦП	Рівень VDD перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VDD АЦП гр.	Рівень VDD перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VDD АЦП1	Рівень VDD АЦП1 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VDD АЦП1 гр.	Рівень VDD АЦП1 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VDD АЦП2	Рівень VDD АЦП2 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VDD АЦП2 гр.	Рівень VDD АЦП2 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VREF АЦП	Рівень VREF перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VREF АЦП гр.	Рівень VREF перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VREF АЦП1	Рівень VREF АЦП1 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VREF АЦП1 гр.	Рівень VREF АЦП1 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VREF АЦП2	Рівень VREF АЦП2 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VREF АЦП2 гр.	Рівень VREF АЦП2 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Триг.інф.нема	У EEPROM немає інформації про стан захистів і управління, яка записується в енергонезалежну пам'ять	Ініціювати зміну стану Місцевий / Дистанційний (з функціональних клавіш) або змінити енергонезалежний сигнал автоматики
ЦП:Нема в.к.1	Немає відповіді на ЦП з КП по каналу 1 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
ЦП:Нема в.к.2	Немає відповіді на ЦП з КП по каналу 2 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
ЦП:Пом.відп.к.1	Помилка пакету відповіді зафіксована на ЦП по каналу 1 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
ЦП:Пом.відп.к.2	Помилка пакету відповіді зафіксована на ЦП по каналу 2 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
ЦП:Пом.прийм.к.1	Помилки прийому пакету зафіксована на ЦП по каналу 1 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника

Повідомлення	Опис	Дії щодо усунення
ЦП:Пом.прийм.к.2	Помилки прийому пакету зафіксована на ЦП по каналу 2 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
ЦП:Пом.п-ту к.1	Помилка контрольної суми зафіксована на ЦП по каналу 1 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
ЦП:Пом.п-ту к.2	Помилка контрольної суми зафіксована на ЦП по каналу 2 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
Юстування нема	Немає юстування	Потребує ремонту у виробника

3.7 Пункт меню "Налаштування"

3.7.1 Пункт "Налаштування" призначений для відображення і зміни параметрів (тут знаходяться усі налаштування пристрою, окрім налаштувань захистів і конфігурації).

Структура пункту показана на рис. 3.7.1 - 3.7.4.

3.7.2 Пункт "Налаштування" складається з 16 підменю:

- Інфо.,
- Мітка налаштувань,
- ІЕС 61850,
- Входи,
- Виходи,
- Світлоіндикатори,
- Трансформатори,
- ПВВ,
- Комунікація,
- Дата і час,
- Реєстратори,
- Розширена логіка,
- Ф-кнопки,
- Група уставок,
- Дод. налаштування,
- Паролі.

3.7.3 У підменю **"Інфо."** зберігаються номери версій програмного забезпечення і карти пам'яті, серійний номер виробу і MAC-адреса пристрою, які заносяться на підприємстві-виробнику, а також забезпечується перехід пристрою в режим перепрограмування на нову версію ПЗ. Якщо при перегляді версії ПЗ натиснути клавішу "Enter", то на дисплеї відобразиться дата створення цієї версії.

3.7.4 У підменю **"Мітка налашт."** зберігається дата і час останнього запису налаштувань та ранжування команд на входи, виходи та інше з вказанням джерела запису: "К"— клавіатура, "USB"— USB-порт, "RS-485"— порт RS-485, "0"— мінімальні значення, що записані при сбросі параметрів. Під "Мітка ранжирув." Розуміється дата і час останнього запису налаштувань сигналів на Входи, Виходи, Світлоіндикатори, Реєстратори, О-функції, О-тригери, Логічні елементи розширеної логіки, Ф-кнопки. Дата і час останнього запису всіх інших параметрів пристрою заносяться у "Мітку налаштувань".

3.7.5 У підменю **"ІЕС 61850"** відображаються і призначаються сигнали GOOSE, MMS і Мережевих блоків (див. п.п. 1.7.21 - 1.7.23).

3.7.6 У підменю **"Входи"** відображаються та призначаються сигнали на дискретні входи. Запис "Нема ранжування" означає, що ні одного сигналу не призначено. При редагуванні запис "УВІМК" означає, що цей сигнал призначений на дискретний вхід. Перелік сигналів, що можна призначити на дискретні входи, приведений у Додатку Б.

3.7.7 У підменю "**Виходи**" відображаються і призначаються сигнали на дискретні виходи. Запис "Нема ранжування" означає, що жоден сигнал не призначений. При редагуванні запис "УВІМК" означає, що цей сигнал призначений на реле. Перелік сигналів, які можна призначити на дискретні виходи, наведений в Додатку Б.

У цьому підменю в пункті "ДШ" відображаються і призначаються сигнали, при наявності яких відбувається дешунтування струмових кіл РТа та РТс.

Увага! Щоб пункт "ДШ" з'явився в підменю Виходи функція ДШ повинна бути включена в меню Конфігурація.

Перелік сигналів, які можна призначити на дешунтування, і їх призначення на вихід ДШ аналогічні дискретним виходам.

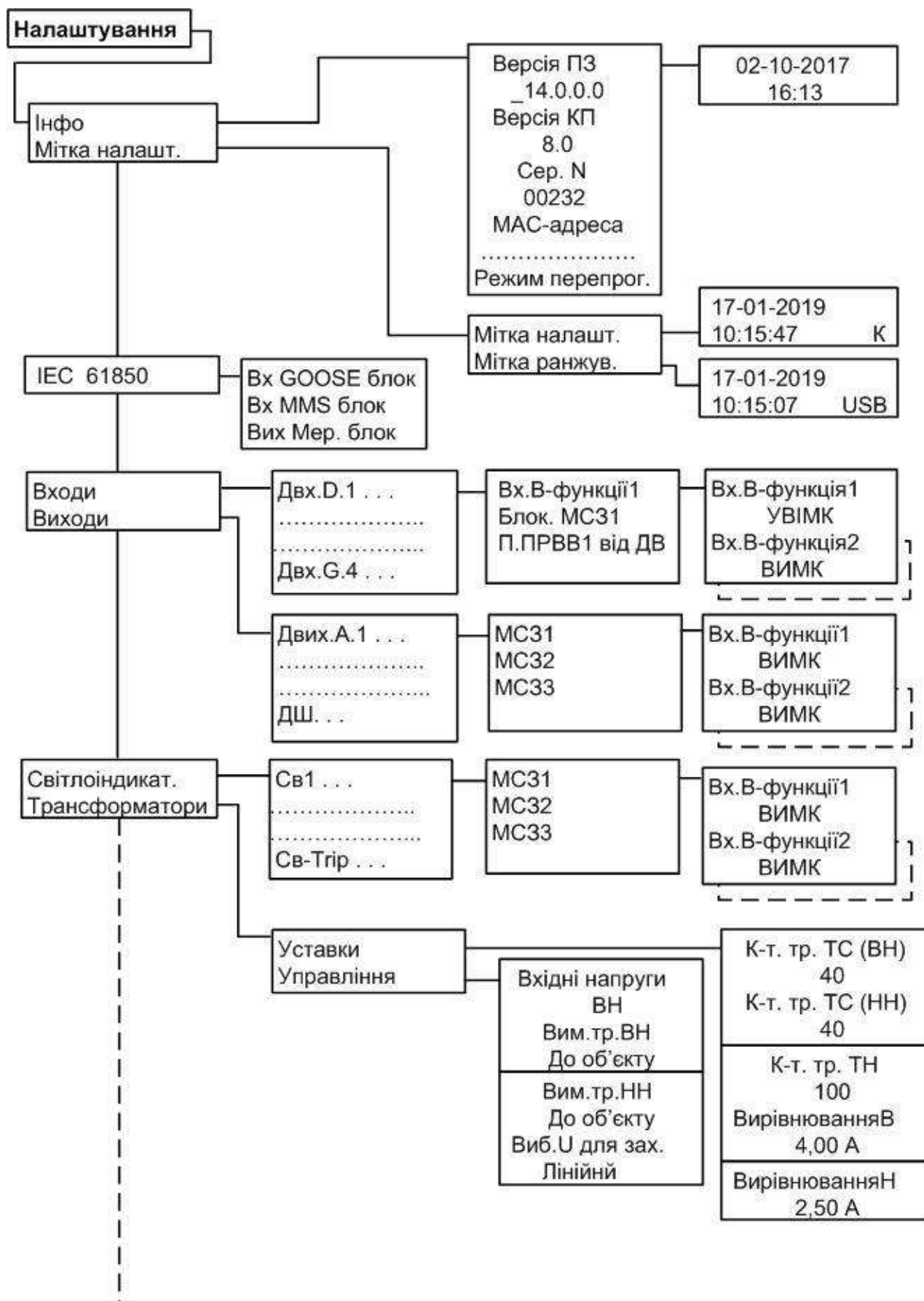


Рис. 3.7.1 Структура пункту меню "Налаштування" (початок)

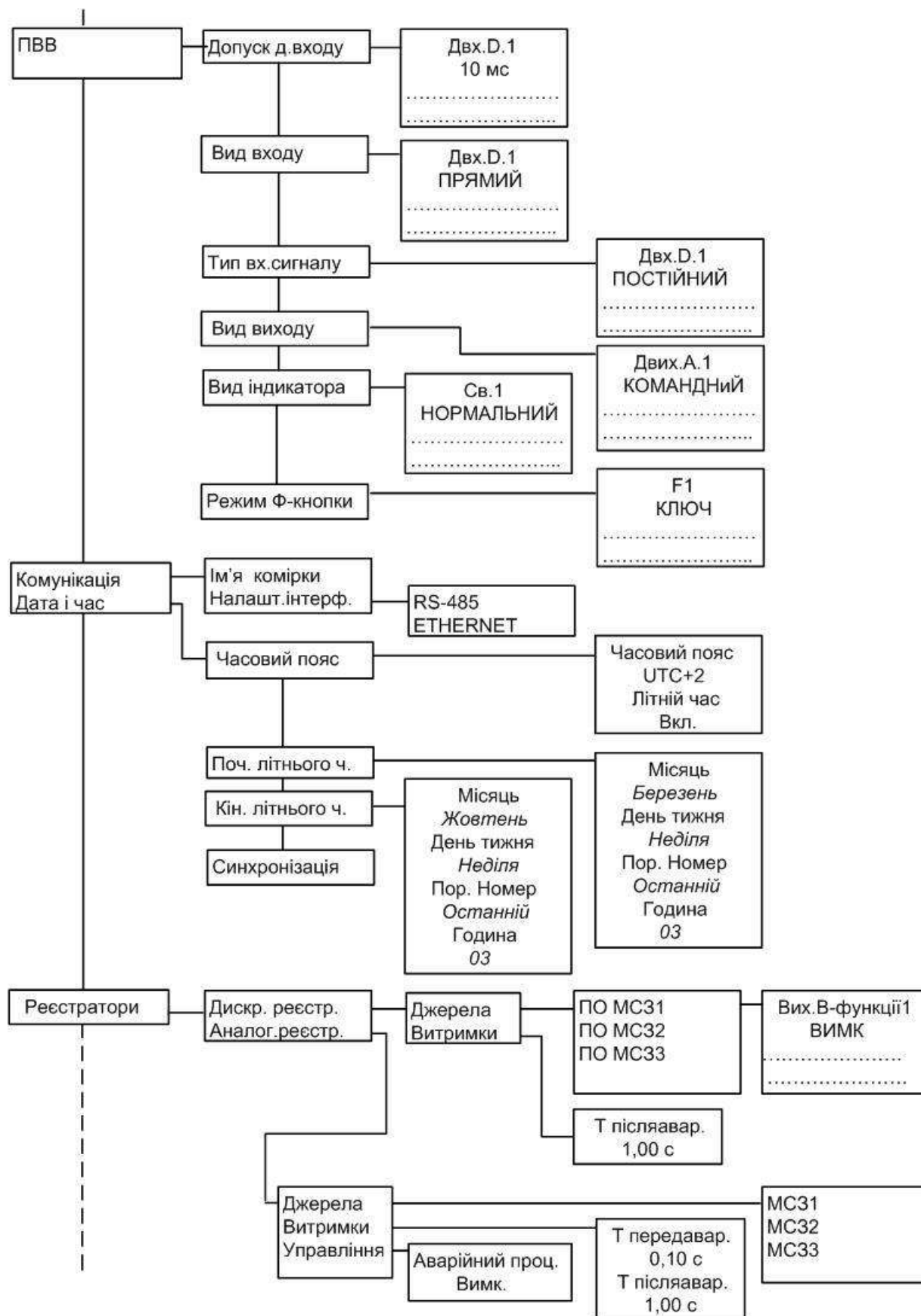


Рис. 3.7.2 Структура пункту меню "Налаштування" (продовження)

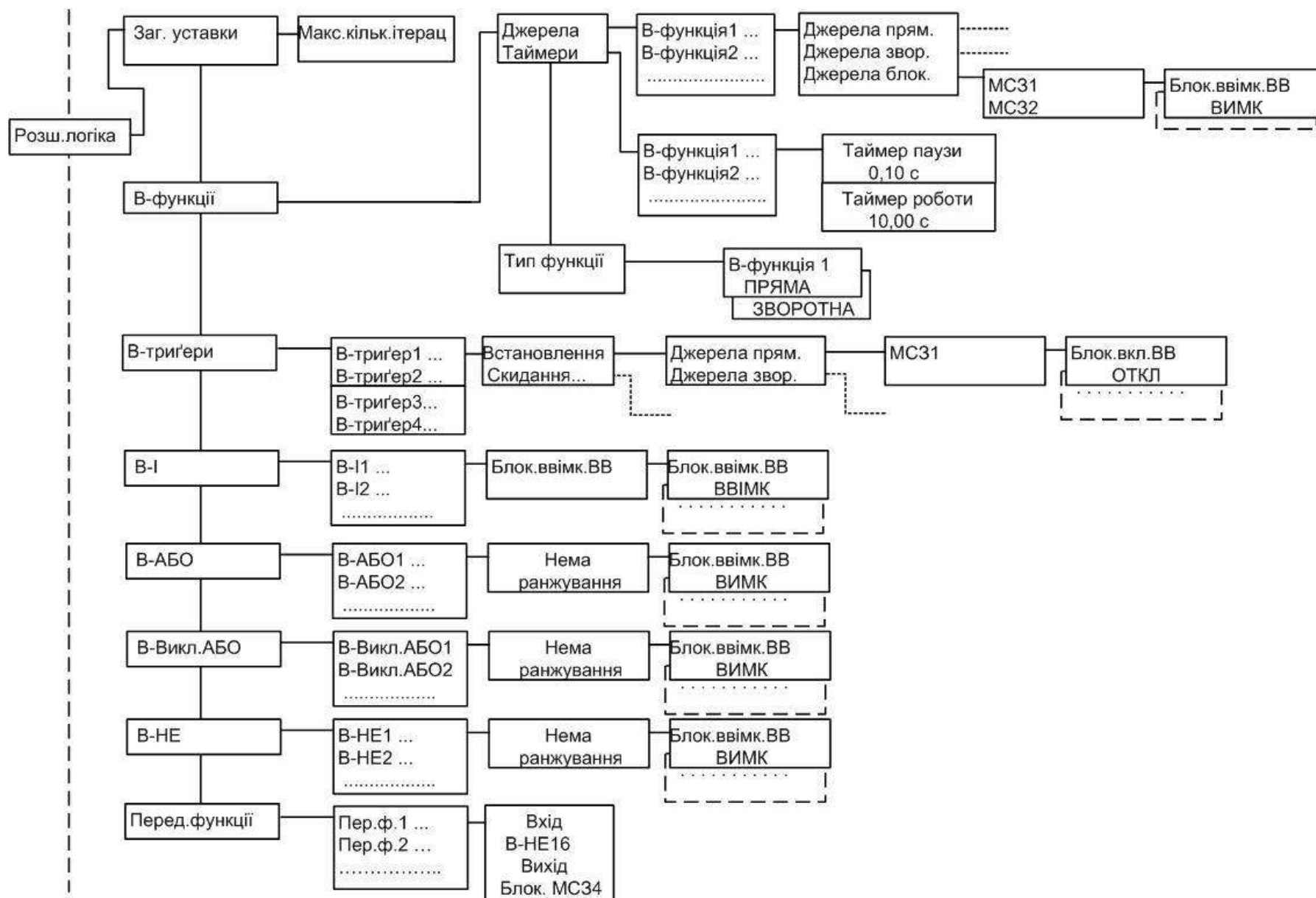


Рис. 3.7.3 Структура пункту меню "Налаштування" (продовження)

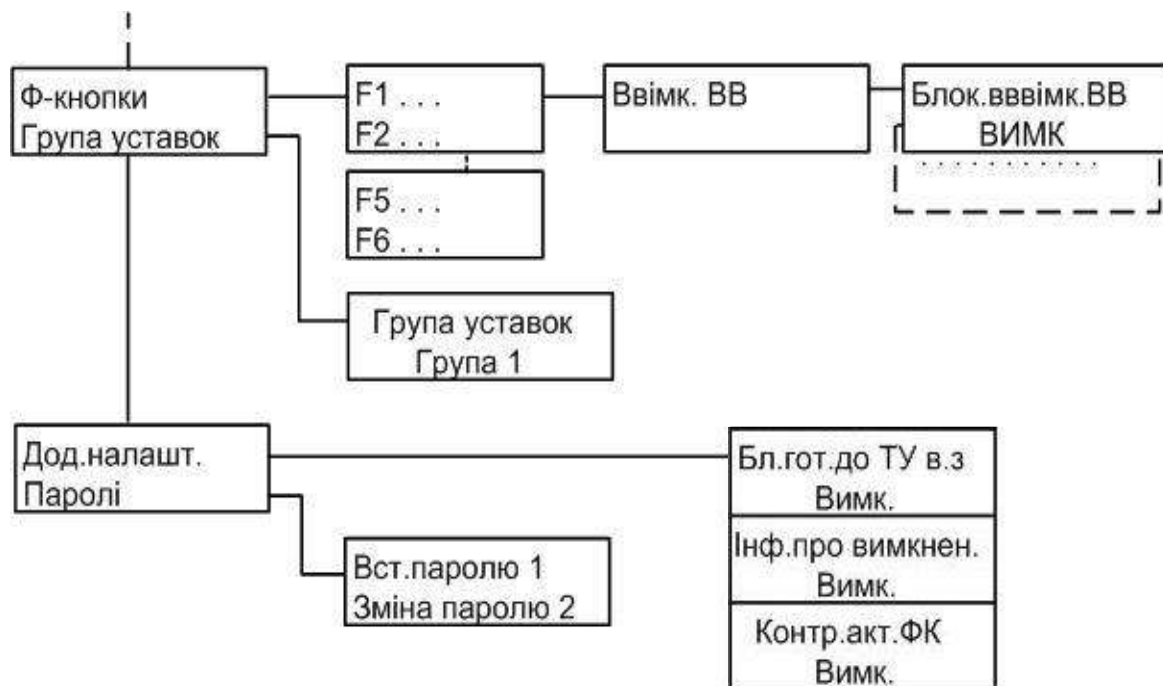


Рис. 3.7.4 Структура пункту меню "Налаштування" (кінець)

3.7.8 В підменю **"Світлоіндикат."** відображаються і призначаються сигнали на 17 індикаторів пристрою (Св16 - "Start", Св17 - "Trip"). Запис "Нема ранжування" означає, що жоден сигнал не призначений. При редагуванні запис "УВИМК" означає, що цей сигнал призначений на світлоіндикатор. Перелік сигналів, які можна призначити на світлоіндикатори, наведений в Додатку Б.

3.7.9 У підменю **"Трансформатори"** відображаються і редагуються:

Уставки

- коефіцієнти трансформації вимірювальних трансформаторів для правильного відображення вимірів в первинних величинах,
- струми вирівнювання сторін вищої та нижчої напруги трансформатора.

Управління

- напруги якої сторони подаються на датчики пристрою,
- напрямок включення вимірювальних трансформаторів струму (впливає на розрахунок диференційних струмів). Якщо клему Л2 трансформатора підключена у сторону об'єкту, що захищається, то встановлюється "До об'єкту", якщо ж клему Л1 трансформатора підключена у сторону об'єкту, що захищається, то встановлюється "Від об'єкту" (див. рис. 3.7.5).
- які напруги використовуються для роботи захистів: фазні або розрахункові лінійні.

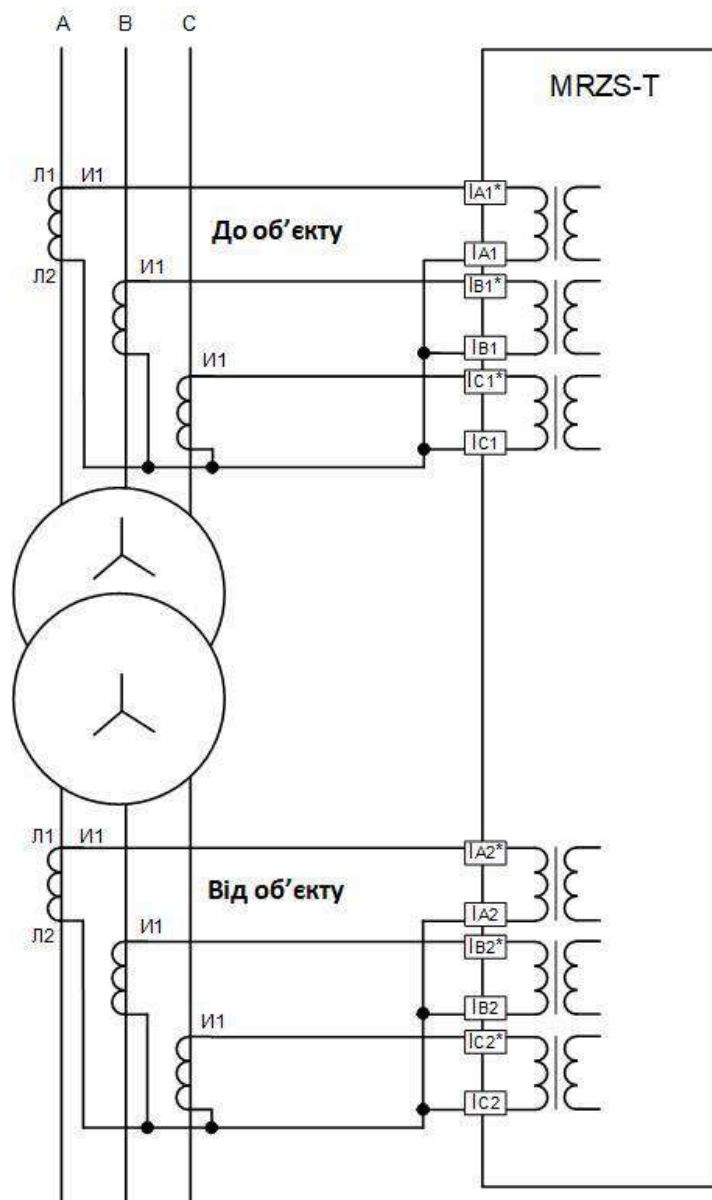


Рис. 3.7.5 Напрямок включення вимірювальних трансформаторів струму

3.7.10 У підменю "**ПВВ**" відображаються і редагуються:

- допуск дискретного входу в мс (див. п. 1.6.2),
- вид входу прямий / інверсний (див. п. 1.6.2),
- тип струму вхідного сигналу постійний / змінний (див. п. 1.6.2),
- вид дискретного виходу (реле) командний / сигнальний / сигнальний імпульсний (див. п. 1.6.3),
- вид світлодіодного індикатору нормальний / тригерний (див. п. 1.6.4),
- режим роботи функціональної кнопки (див. п. 1.6.5).

3.7.11 У підменю "**Комунікація**" відображаються і редагуються налаштування для роботи з пристроєм через інтерфейси: ім'я комірки, а також для RS-485 – адреса і налаштування інтерфейсу; для Ethernet – налаштування мережі (маска задається у "короткому варіанті").

3.7.12 У підменю **"Дата і час"** відображаються і призначаються налаштування часового поясу, переходу на літній час і синхронізації часу. Годину переходу з Літнього часу на Стандартний час треба вказувати у Стандартному часі. Наприклад, якщо перехід з Літнього часу на Стандартний має відбуватися о 4:00 за Літнім часом і різниця між Літнім часом і Стандартним становить одну годину, то час переходу на Літній час треба вказати 3:00.

3.7.13 У підменю **"Реєстратори"** відображаються і призначаються:

- сигнали запуску дискретного і аналогового реєстраторів (див. п. 1.9),
- включення аварійного процесу в осцилограмі,
- тривалості доаварійного і післяаварійного процесу в осцилограмі,
- тривалість післяаварійного процесу в дискретному реєстраторі.

Запис "Нема ранжування" означає, що жоден сигнал не призначений. При редагуванні запис "УВІМК" означає, що цей сигнал призначений на запуск. Перелік сигналів, якими можна запускати реєстратори, наведений в Додатку Б.

3.7.14 У підменю **"Розш. логіка"** відображаються і редагуються налаштування визначуваних (програмованих) елементів додаткової логіки:

- визначуваних функцій ("В-функції"),
- визначуваних тригерів ("В-тригери"),
- логічних елементів "І" ("В-І"),
- логічних елементів "АБО" ("В-АБО"),
- логічних елементів "Виключне АБО" ("В-Викл.АБО"),
- логічних елементів "НЕ" ("В-НЕ"),
- передавальних функцій ("Перед.функції").

У розділі **"Загальні установки"** встановлюється кількість ітерацій розширеної логіки. Кількість ітерацій - кількість циклів визначення стану логічної схеми при поточному наборі вхідних сигналів. При створенні рекурсивних (вихід схеми впливає на її вхід) схем вірогідне створення автогенератора і обробка логічної схеми зациклюється. Для виключення такого зациклення кількість циклів примусово обмежується числом "Макс.кільк.ітерац", досягши якого, обробка логічної схеми зупиняється і формується сигнал "Пом.нал.р.лог."

Увага! Не рекомендується зменшувати заводську установку кількості ітерацій (32), якщо при роботі з меню і інтерфейсами не виникає значних затримок, що серйозно ускладнюють роботу з пристроєм.

Для **"В-функції"** відображаються і редагуються (див. п. 1.7.17):

- сигнали-джерела (прямі, зворотні і блокування),
- таймери (роботи і паузи),
- тип функції (пряма/зворотна).

Запис "Нема ранжування" в джерелах означає, що жоден сигнал не призначений. При редагуванні запис "УВІМК" означає, що цей сигнал призначений джерелом. Перелік сигналів-джерел визначуваних функцій, наведений в Додатку Б.

Для **"В-тригери"** відображаються і редагуються (див. п. 1.7.18):

- сигнали-джерела встановлення в "1" (прямі, зворотні),
- сигнали-джерела скидання в "0" (прямі, зворотні).

Запис "Нема ранжування" в джерелах означає, що жоден сигнал не призначений. При редагуванні запис "УВІМК" означає, що цей сигнал призначений джерелом. Перелік сигналів-джерел визначуваних тригерів, наведений в Додатку Б.

Для "В-І", "В-АБО", "В-Викл.АБО", "В-НЕ" встановлюються вхідні сигнали:

- для В-І - від 1 до 8 сигналів,
- для В-АБО - від 1 до 8 сигналів,
- для В-Викл.АБО - від 1 до 2 сигналів,
- для В-НЕ - 1 сигнал.

При спробі встановити кількість сигналів більше допустимого, видається повідомлення про помилку. При призначенні одного сигналу на В-І, В-АБО, В-Викл.АБО вони працюватимуть як повторювачі.

Для **передавальних функцій** (см. п. 1.7.19.3) встановлюється один вхідний (який запускає) сигнал і один вихідний (що генерується) сигнал.

3.7.15 У підменю "**Ф-кнопки**" відображаються і призначаються сигнали, генеровані функціональними кнопками клавіатури. Запис "Нема ранжування" означає, що жоден сигнал не призначений. При редагуванні запис "УВІМК" означає, що цей сигнал призначений на кнопку. Перелік сигналів, які можна призначити на функціональні кнопки, наведений в Додатку Б.

Увага! В режимі кнопки і в режимі ключа у функціональних кнопок доступні різні набори сигналів. Для виконання команди, призначеної на функціональну кнопку (або перемикання кнопки-ключа), може знадобитися підтвердження її натисканням клавіші "◀—┘" (див. п. 3.7.17).

3.7.16 У підменю "**Група уставок**" відображається і призначається поточна група уставок пристрою.

3.7.17 У підменю "**Дод.налаштування**" відображаються і призначаються різні налаштування пристрою, що не увійшли до інших підменю, а саме:

- Бл.гот.до ТУ в.з - блокування сигналу "Готовність до ТУ" після спрацювання захистів (див. п. 1.7.16),
- Інф.про вимкнен. - примусове виведення на РКІ інформації про захисти, що спрацювали, при вимкненні вимикача,
- Контр.акт.ФК - захист від випадкового натиснення функціональної клавіші та клавіш [I] [O] [C] шляхом одночасного натиснення функціональної клавіші і "◀—┘",

3.7.18 У підменю "**Паролі**" встановлюються і змінюються паролі для:

- доступу до налаштувань пристрою (пароль 1),
- перепрограмування пристрою (пароль 3, див. Додаток Г).

Пароль можна встановити у діапазоні від одного до чотирьох символів. Символи – числа від 1 до 4. При введенні пароля при його запиті використовуються: клавіша ▲ - 1, клавіша ► - 2, клавіша ▼ - 3, клавіша ◀ - 4.

При редагуванні: клавіша ▲ - збільшує цифру, клавіша ▼ - зменшує цифру. Зменшення останньої цифри менше 1 або її збільшення більше 4 приводе до її видалення. Установка пароля 1 у "0" означає доступ без паролю (встановлено по замовчанню).

3.8 Пункт меню "Діагностика"

Пункт "Діагностика" призначений для відображення повідомлень самодіагностики, які активні на даний момент (див. табл. 3.6).

3.9 Пункт меню "Конфігурація"

Пункт "Конфігурація" призначений для включення і відключення функціональних блоків захистів, автоматики і контролю в пристрої:

- БВ./БВв.,
- ОЗТ,
- МСЗ,
- ЗНам,
- ЗЗ(ЗІ0-1),
- ЗЗ(ЗU0-1),
- СЗНП,
- ПРВВ,
- ЗЗП(І),
- Umin,
- Umax,
- ВЗП,
- ГЗ,
- ТЗ,
- УЗ,
- Розш.лог,
- ДШ.

Відключений блок недоступний для налаштування, його сигнали будуть відсутні в меню.

3.10 Пункт меню "БВ./БВв."

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань увімкнення і вимкнення вимикачів (див. п. 1.7.12). Пункт має два підпункти: для налаштування управління вимикачем (В) і вимикачем (Н). Їх склад однаковий.

У пункті **Витримки** встановлюється:

- Т увімк. – час подовження сигналу увімкнення,
- Т вимк. – час подовження сигналу вимкнення,
- Тп.бл.увімк. – час подовження сигналу блокування увімкнення,
- Т Приводу ВВ – час затримки фіксації несправності кіл управління вимикачем.

У пункті **Управління** встановлюється:

- Контроль ВВ – увімкнення-вимкнення функції контролю справності кіл управління вимикачем.

У пункті **Ранжування** призначаються сигнали на блоки вимкнення та увімкнення відповідного вимикача:

- БВимк. – призначення сигналів на блок вимкнення (див. п.п. 1.7.12),
- БУвімк. – призначення сигналів на блок увімкнення (див. п.п. 1.7.12).

3.11 Пункт меню "ОЗТ"

Пункт "ОЗТ" відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань ОЗТ: установка 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **ГрупаХ-Уставки** (див. п. 1.7.2):

- Поч.диф.струм – уставка ОЗТ2 $I_{д0}$ (див. пп. 1.7.2.10),
- Прир.диф.струму – приріст струму спрацьовування диференційної відсічки $\Delta I_{д отс}$ відносно струму ОЗТ2 (див. пп. 1.7.2.8),
- Гальмування 1 – коефіцієнт гальмування $k_{г1}$ ділянки 1 гальмівної характеристики (див. пп. 1.7.2.12),
- Гальмування 2 – коефіцієнт гальмування $k_{г2}$ ділянки 2 гальмівної характеристики (див. пп. 1.7.2.13),
- Розподіл.гальм. – коефіцієнт розподілення k між струмами сторін нижчої та вищої напруг у гальмівному струмі (см. пп. 1.7.2.9),
- Поч.гальмування – початковий струм гальмування $I_{г0}$ на ділянці 1 (див. пп. 1.7.2.12),
- Обмеж.гальм. – початковий струм обмеження гальмування $I_{г обм}$ на ділянці 2 (див. пп. 1.7.2.13),
- Ап. – уставка блокування ОЗТ2 по відносній величині аперіодичної складової (див. пп. 1.7.2.6),
- Коеф.повер.апер. – коефіцієнт повернення пускового органа по відносній величині аперіодичної складової (див. пп. 1.7.2.6),
- 2гарм. – уставка блокування ОЗТ2 по відносній величині другої гармоніки диференційних струмів (див. пп. 1.7.2.7),
- Коеф.повер.2гарм – коефіцієнт повернення пускового органа відносної величини другої гармоніки диференційних струмів (див. пп. 1.7.2.7),
- 5гарм. – уставка блокування ОЗТ2 по відносній величині п'ятої гармоніки диференційних струмів (див. пп. 1.7.2.7),
- Коеф.повер.5гарм – коефіцієнт повернення пускового органа відносної величини п'ятої гармоніки диференційних струмів (див. пп. 1.7.2.7),
- Коеф.повер.ОЗТ – коефіцієнт повернення пускового органа диференційного струму (див. пп. 1.7.2.16).

У пункті **ГрупаХ-Витримки**:

- Витримка ОЗТ1 – уставка за часом (витримка) першого ступеня ОЗТ (див. пп. 1.7.2.14),

- Витримка ОЗТ2 – уставка за часом (витримка) другого ступеня ОЗТ (див. пп. 1.7.2.15),
- Блокування апер. – час подовження дії блокування другого ступеня від аперіодичної складової (див. пп. 1.7.2.6).

У пункті **Управління** (див. п. 1.7.2) обираються:

- група з'єднань обмоток силового трансформатора (див. пп. 1.7.2.1),
- увімкнений-вимкнений перший ступінь ОЗТ,
- увімкнення-вимкнення гальмування першого ступеня ОЗТ (див. пп. 1.7.2.8),
- увімкнений-вимкнений другий ступінь ОЗТ,
- увімкнення-вимкнення гальмування другого ступеня ОЗТ (див. пп. 1.7.2.8),
- увімкнення-вимкнення відлаштування другого ступеня від аперіодичної складової (див. пп. 1.7.2.6),
- увімкнення-вимкнення відлаштування другого ступеня від кидків струму намагнічування за відносною величиною другої гармоніки (див. пп. 1.7.2.7),
- увімкнення-вимкнення відлаштування другого ступеня від кидків струму намагнічування за відносною величиною п'ятої гармоніки (див. пп. 1.7.2.7).

3.12 Пункт меню "МСЗ"

Пункт "МСЗ" відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань МСЗ: встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **ГрупаХ-Уставки** (див. п. 1.7.3):

- МСЗ 1 – уставка за струмом першого ступеня МСЗ,
- МСЗС 1 Прямий – уставка за струмом першого ступеня спрямованого МСЗ в прямому напрямку,
- МСЗС 1 Звор. – уставка за струмом першого ступеня спрямованого МСЗ в зворотному напрямку,
- Кут пов.МСЗС 1 – кут повороту вектора лінійної напруги в першому ступені спрямованого МСЗ,
- МСЗПН 1 – уставка за струмом першого ступеня МСЗ з пуском за напругою,
- Напр.п.МСЗПН 1 – уставка за напругою першого ступеня МСЗ з пуском за напругою,
- Загр.МСЗ 1(ЗНам) – уставка коефіцієнта загрублення за струмом першого ступеня МСЗ при ЗНам,
- --- для інших ступенів МСЗ уставки аналогічні.

У пункті **ГрупаХ-Витримки** (див. п. 1.7.3):

- МСЗ 1 – витримка першого ступеня МСЗ,
- МСЗС 1 Прямий – витримка першого ступеня спрямованого МСЗ в прямому напрямку,
- МСЗС 1 Звор. – витримка першого ступеня спрямованого МСЗ в зворотному напрямку,
- МСЗПН 1 – витримка першого ступеня МСЗ з пуском за напругою,
- Загр.МСЗ 1(ЗНам) – уставка коефіцієнту загрублення за витримкою першого ступеня МСЗ при ЗНам,

- МС32 – витримка другого ступеня МС3
- МС3 2 – витримка другого ступеня МС3,
- Приск. МС3 2 – витримка прискореного другого ступеня МС3,
- МС3С 2 Прямий – витримка другого ступеня спрямованого МС3 в прямому напрямку,
- Приск.МС3С 2 Пр. – витримка прискореного другого ступеня спрямованого МС3 в прямому напрямку,
- МС3С 2 Звор. – витримка другого ступеня спрямованого МС3 в зворотному напрямку,
- Приск.МС3С 2 Зв. – витримка прискореного другого ступеня спрямованого МС3 в зворотному напрямку,
- МС3ПН 2 – витримка другого ступеня МС3 з пуском за напругою,
- Приск.МС3ПН 2 – витримка прискореного другого ступеня МС3 з пуском за напругою,
- Ввід Приск.МС3 2 – час введення прискорення другого ступеня МС3 після увімкнення вимикача,
- Загр.МС3 2(ЗНам) – уставка коефіцієнту загрублення за витримкою другого ступеня МС3 при ЗНам,
- --- для інших ступенів МС3 витримки аналогічні МС31.

У пункті **Управління** (див. п. 1.7.3) для кожного ступеня вибирається:

- включений-відключений ступінь,
- по струмам якої сторони працює ступінь - сторони "1" (ВН) або сторони "2" (НН),
- тип МС3: простий (незалежний), спрямований, з пуском за напругою, залежний А-В-С-РТ80-РТВ1 (для МС32),
- включення-відключення напрямку "прямий", якщо ступінь спрямований,
- включення-відключення напрямку "зворотний", якщо ступінь спрямований, а також:
- включення-відключення прискорення МС32,
- переведення МС32 в режим прискореного МС3 ("Прискорений МС32"),
- включення-відключення контролю кіл напруги в МС3 (див. п. 1.7.3.16).

3.13 Пункт меню "ЗНам"

Пункт "ЗНам" відображається, якщо ЗНам включена в меню "Конфігурація". Він призначений для відображення і зміни налаштувань ЗНам (див. п. 1.7.25): встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **Уставки**:

- ЗНам – уставка за відношенням ЗНам.

У пункті **Витримки**:

- ЗНам – подовження сигналу спрацьовування ЗНам.

У пункті **Управління**:

- ЗНам – ввімкнений-вимкнений ЗНам.

3.14 Пункт меню "33(3I0-1)"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань захисту по 3I0-1 (див. п. 1.7.26): встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **ГрупаХ-Уставки** встановлюються уставки за струмом 3I0-1 для двох ступенів захисту.

У пункті **ГрупаХ-Витримки** встановлюються витримки для двох ступенів захисту.

У пункті **Управління** для кожного з двох ступенів виконується:

- оперативне введення-виведення ступеня з роботи,
- встановлення сторони по якій працює кожен із ступенів захисту – сторона 1 або 2.

3.15 Пункт меню "33(3U0-1)"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань захисту від замикання на землю по 3U0-1 (див. п. 1.7.4): встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **ГрупаХ-Уставки** встановлюється уставка за напругою 3U0-1.

У пункті **ГрупаХ-Витримки** встановлюється витримка захисту.

У пункті **Управління** обирається увімкнення-вимкнення захисту.

3.16 Пункт меню "СЗНП"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація". Він призначений для відображення і зміни налаштувань захисту від замикання на землю за розрахунковим 3I0 (див. п.п. 1.7.14): встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **ГрупаХ-Уставки** встановлюються для кожного з трьох ступенів :

- уставка за струмом 3I0 в прямому напрямку,
- уставка за напругою 3U0 в прямому напрямку,
- уставка за струмом 3I0 у зворотному напрямку,
- уставка за напругою 3U0 у зворотному напрямку,
- кут повороту вектору розрахункового струму 3I0.

У пункті **ГрупаХ-Витримки** встановлюються окремо для кожного з трьох ступенів витримки при роботі захисту в прямому і зворотному напрямках.

У пункті **Управління** вибирається для кожного ступеня окремо:

- включений-відключений ступінь,
- включена-відключена робота ступеня в прямому напрямку,
- включена-відключена робота ступеня у зворотному напрямку.

3.17 Пункт меню "ПРВВ"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань двох функцій ПРВВ – ПРВВ1 та ПРВВ2 (див. п. 1.7.8): встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління). Налаштування обох функцій аналогічні.

У пункті **ГрупаХ-Уставки** встановлюється уставка відповідного ПРВВ за струмом спрацьовування.

У пункті **ГрупаХ-Витримки** встановлюються витримки для кожного з двох ступенів відповідного ПРВВ за часом.

У пункті **Управління** виконується:

- оперативне введення-виведення ПРВВ з роботи,
- вибір за струмами якої сторони працює функція – сторони "1" (ВН) або сторони "2" (НН),
- вибір джерел пуску ПРВВ: два ступеня ОЗТ, чотири ступеня МСЗ, 3З(3U0-1), чотири ступеня СЗНП, два ступеня 3ЗП(І), два ступеня $U_{\min}$, два ступеня $U_{\max}$, три ступеня ГЗ, ТЗ, вісім УЗ.

3.18 Пункт меню "3ЗП(І)"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань захисту за струмом зворотної послідовності (див. п. 1.7.7): встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **ГрупаХ-Уставки** встановлюється уставка відношення струму зворотної послідовності до струму прямої послідовності для двох ступенів 3ЗП(І).

У пункті **ГрупаХ-Витримки** встановлюються витримки для двох ступенів захисту.

У пункті **Управління** виконується:

- оперативне введення-виведення ступенів захисту з роботи,
- вибір за струмами якої сторони працює ступінь – сторони "1" (ВН) або сторони "2" (НН).

3.19 Пункт меню " $U_{\min}$ "

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань захисту за мінімальною напругою (див. п. 1.7.5): встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **ГрупаХ-Уставки** встановлюються уставки за напругою для двох ступенів захисту і уставки блокування $U_{\min}$ по струму окремо для кожного ступеня.

У пункті **ГрупаХ-Витримки** встановлюється витримки для двох ступенів захисту.

У пункті **Управління** для кожного з двох ступенів виконується:

- оперативне введення-виведення ступеня з роботи,
- встановлення логіки пуску ступеня (по "І" або по "АБО")
- включення-відключення блокування роботи ступеня при зниженні напруги нижче 0,25 В,
- включення-відключення блокування роботи ступеня за струмом.

3.20 Пункт меню "Umax"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань захисту за максимальною напругою (див. п. 1.7.6): встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **ГрупаХ-Уставки** встановлюються уставки за напругою для двох ступенів захисту та коефіцієнт повернення пускового органа напруги.

У пункті **ГрупаХ-Витримки** встановлюються витримки для двох ступенів захисту.

У пункті **Управління** для кожного з двох ступенів виконується:

- оперативне введення-виведення ступеня з роботи,
- установка логіки пуску ступеня (по "Г" або по "АБО").

3.21 Пункт меню "ВЗП"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань функції визначення КЗ як внутрішнього (у зоні дії диференційного захисту) або зовнішнього (див. п. 1.7.15): встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **ГрупаХ-Уставки** встановлюється уставка по відношенню I_2/I_1 та кута $\Delta\varphi_{\text{ЗКЗ}}$.

У пункті **Управління** виконується оперативне введення-виведення ВЗП з роботи.

3.22 Пункт меню "ГЗ"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань газового захисту (див. п. 1.7.9): встановлення 4 груп витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **ГрупаХ-Витримки** встановлюються витримки для трьох ступенів захисту.

У пункті **Управління** виконується оперативне введення-виведення ГЗ з роботи.

3.23 Пункт меню "ТЗ"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань теплового захисту (див. п. 1.7.10): встановлення 4 груп витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **ГрупаХ-Витримки** встановлюється витримка ТЗ.

У пункті **Управління** виконується оперативне введення-виведення ТЗ з роботи.

3.24 Пункт меню "УЗ"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань універсальних захистів (див. п.п. 1.7.20): встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **ГрупаХ-Уставки** встановлюються для кожного з восьми захистів:

- уставка за струмом, напругою або потужністю,
- коефіцієнт повернення пускового органа.

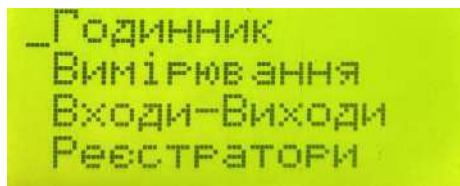
У пункті **ГрупаХ-Витримки** встановлюється витримки окремо для кожного з восьми захистів.

У пункті **Управління** вибирається для кожного з восьми захистів окремо:

- вхідна величина, по якій буде спрацьовувати пусковий орган,
- включений-відключений захист,
- для роботи за трьома струмами і за трьома напругами – логіка спрацьовування: по "І" або по "АБО",
- спрацьовування по перевищенню або по зниженню обраної величини.

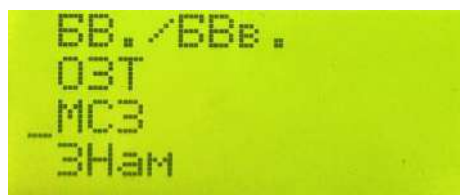
3.25 Приклад. Зміна струму уставки першого ступеня МСЗ (1 група уставок)

Початковий стан РКІ:



```
_Годинник
_Вимірювання
Входи-Виходи
Реєстратори
```

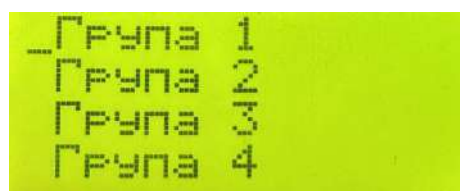
Клавішами ▼ ▲ вибираємо пункт меню МСЗ:



```
БВ./БВв.
ОЗТ
_МСЗ
_ЗНам
```

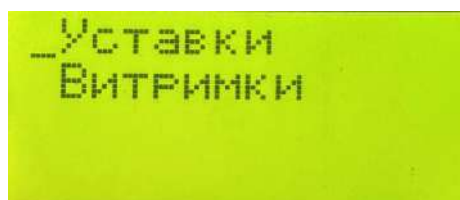
Клавішею "◀—" входимо в пункт МСЗ.

Клавішами ▼ ▲ вибираємо групу уставок 1:



```
_Група 1
_Група 2
Група 3
Група 4
```

Натискаємо клавішу "◀—" . Клавішами ▼ ▲ вибираємо пункт підменю Уставки:



```
_Уставки
_Витримки
```

Натискаємо клавішу "◀—", на екрані з'являється значення струму уставки МС31:

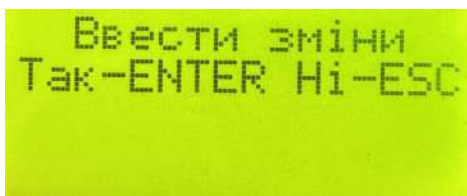
Примітка: тут також можна вибрати клавішами ▼ ▲ та відредагувати уставки МС32, МС33 і МС34 першої групи уставок.



Натискаємо "◀—" для входу в режим редагування:



За допомогою клавіш ◀ ▶ ▼ ▲ редагуємо значення струму і натискаємо для введення нового значення в пам'ять клавішу "◀—":



Відповідаємо на запит екрану клавішею для підтвердження "◀—" або відміняємо свої дії "Esc".

4 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПРИСТРОЇВ MRZS-T

4.1 Загальні вказівки.

В процесі експлуатації пристрою MRZS-T необхідно проводити перевірку (наладку) при новому підключенні, профілактичний контроль і профілактичне відновлення.

На енергооб'єктах обслуговування усіх пристроїв робиться відповідно до "Правил технічного обслуговування пристроїв на енергооб'єктах".

Обслуговування пристрою MRZS-T повинен виконувати персонал, що пройшов спеціальне навчання і має на це право.

4.2 При зовнішньому огляді пристрою MRZS-T необхідно переконатися у відсутності механічних пошкоджень і різних дефектів, а у разі їх виявлення негайно повідомити підприємство-виробник.

4.3 При новому підключенні пристрою MRZS-T потрібно:

- перевірити працездатність пристрою;
- виставити і перевірити уставки захистів пристрою;
- перевірити пристрій робочим струмом і напругою;
- перевірити взаємодію пристрою MRZS-T із зовнішньою мережею і зовнішніми пристроями;
- перевірити дію пристрою при видачі сигналу в центральну сигналізацію.

Пристрій MRZS-T при профілактичному контролі не вимагає періодичного тестування, оскільки має вбудовану систему самодіагностики.

4.4 Допускається вимір опору ізоляції мегомметром з величиною вимірювальної напруги постійного струму до 1000 В включно між наступними колами:

- контактом датчика струму і контактами інших датчиків струму, а також колами 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 таблиці 4.1,
- контактом датчика напруги і контактами інших датчиків напруги, а також колами 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 таблиці 4.1,
- контактом входу живлення від струмів КЗ і контактами іншого входу живлення від струмів КЗ, а також колами 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 таблиці 4.1,
- контактом дискретного входу і контактами інших дискретних входів, а також колами 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 таблиці 4.1,
- контактом дискретного виходу і контактами інших дискретних виходів, а також колами 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 таблиці 4.1,
- контактом роз'єму живлення і колами 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 таблиці 4.1,
- контактом роз'єму DIP і колами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 таблиці 4.1,
- контактом блоку дешунтування і колами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 таблиці 4.1.

Час одного виміру не повинен перевищувати 60 с.

Допускається вимір опору ізоляції мегомметром з величиною вимірювальної напруги постійного струму до 500 В включно між наступними колами:

- контактом роз'єму RS-485 і колами 10, 11 таблиці 4.1,
- контактом роз'єму USB і колами 9, 11 таблиці 4.1,
- контактом роз'єму Ethernet і колами 9, 10 таблиці 4.1.

Час одного виміру не повинен перевищувати 60 с.

Таблиця 4.1 Зовнішні кола пристрою

Поз.	Кола
1.	Контакти датчиків струму
2.	Контакти датчиків напруги
3.	Контакти входів живлення від струмів КЗ
4.	Контакти дискретних входів
5.	Контакти дискретних виходів
6.	Контакти роз'єму живлення
7.	Контакти роз'єму DIP
8.	Контакти блоку дешунтування
9.	Контакти роз'єму RS-485
10.	Контакти роз'єму USB
11.	Контакти роз'єму Ethernet

4.5 Пристрій MRZS-T не має вимірювальних приладів, що входять до його складу, а також інших частин, що підлягають повірці і атестації органами інспекції і нагляду.

Після проведення регламентних робіт в паспорті пристрою MRZS-T інженером-оператором робиться відмітка про технічний стан і можливість подальшої експлуатації пристрою.

5 РЕМОНТ ПРИСТРОЮ MRZS-T

Ремонт пристрою MRZS-T здійснює підприємство-виробник або спеціалізовані організації, що мають право на ремонт MRZS-T.

При виявленні критичної несправності (див. табл. 3.6) пристрій MRZS-T має бути знятий з експлуатації, упакований в тару, що забезпечує безпечне транспортування, і відправлений на підприємство-виробник або спеціалізовані організації, що мають право на ремонт пристрою MRZS-T.

6 ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ

Транспортування упакованих пристроїв MRZS-T здійснюється будь-яким видом закритого транспорту, який оберігає пристрої від дії сонячної радіації, атмосферних опадів і пилу з дотриманням запобіжних заходів проти механічних дій, при температурі довкілля в межах від мінус 40 °C до 60 °C.

Умови транспортування в частині механічних чинників - С за ГОСТ 23216. Умови транспортування в частині кліматичних чинників зовнішнього середовища повинні відповідати категорії С за ГОСТ 15150.

До введення в експлуатацію пристрій MRZS-T зберігати в закритих складських приміщеннях при температурі від 5 °C до 35 °C і вологості не більше 80%, а також за відсутності в довкіллі агресивних газів, що руйнують метал та ізоляцію.

Умови зберігання в частині кліматичних чинників зовнішнього середовища повинні відповідати категорії С за ГОСТ 15150.

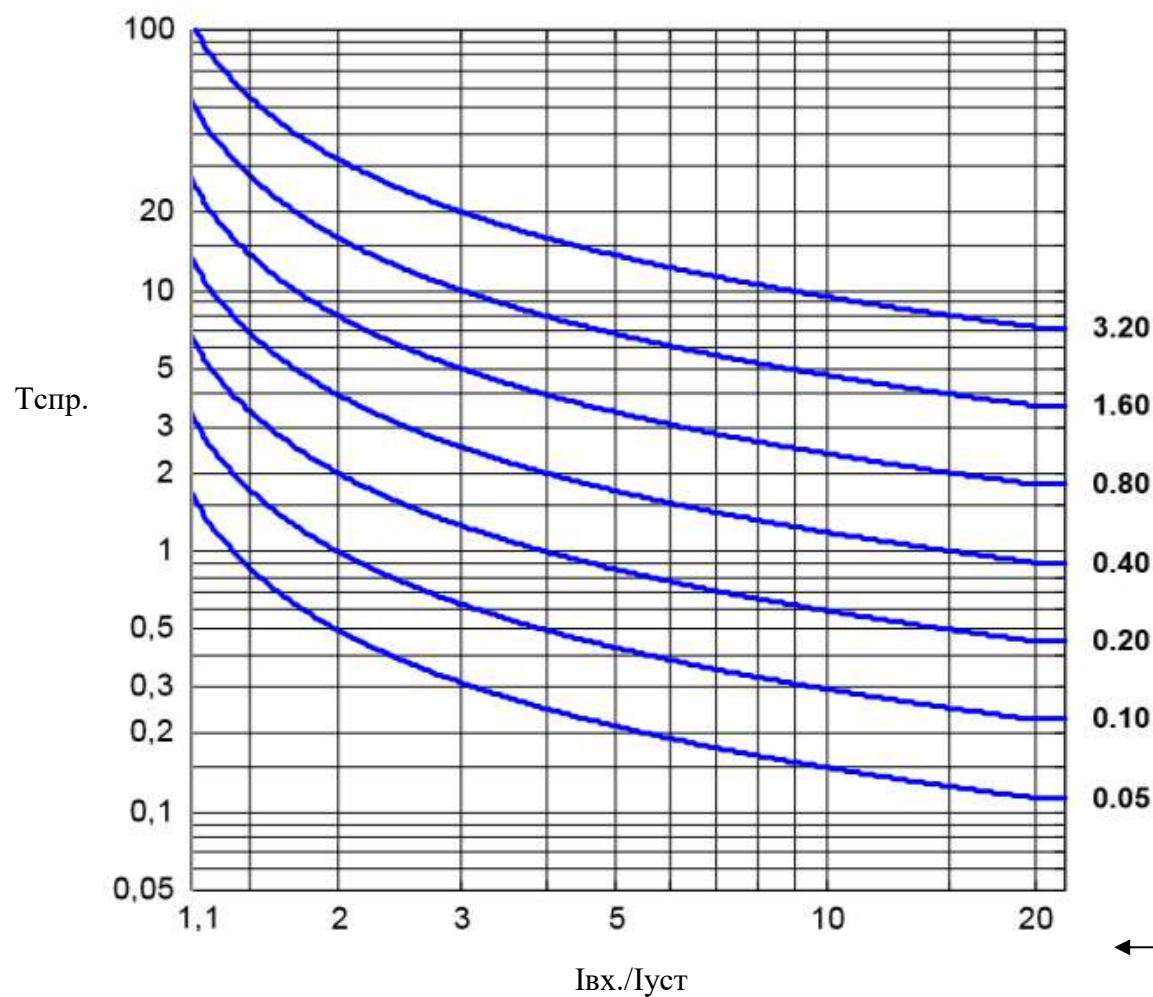
7 УТИЛІЗАЦІЯ

Враховуючи, що пристрій MRZS-T не представляє небезпеки для життя, здоров'я людей і довкілля, і в ньому відсутні шкідливі речовини, особливих вимог до утилізації пристроїв MRZS-T не пред'являється.

Додаток А Струмо-часові характеристики другого (залежного) ступеня МСЗ

за стандартом МЕК

Тип А



$$T_{спр.} = (0,14 / ((I_{вх.} / I_{уст.})^{0,02} - 1)) * T_{уст.}$$

$T_{спр.}$ - витримка спрацювання залежного МСЗ;

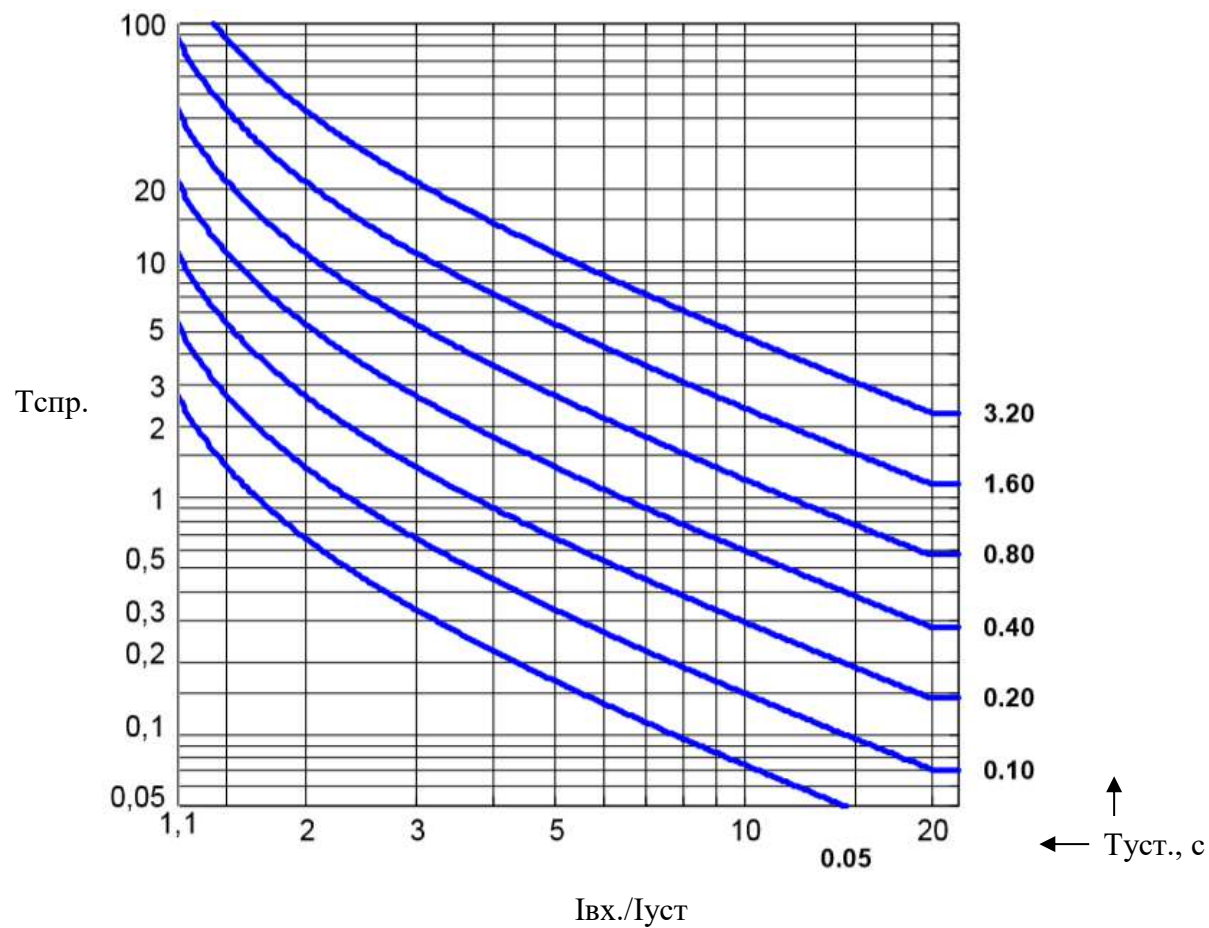
$T_{уст.}$ - уставка часу МСЗ;

$I_{вх.}$ - вимірний струм;

$I_{уст.}$ - струм уставки МСЗ.

↑
← $T_{уст.}, c$

за стандартом МЕК

Тип В

$$T_{\text{спр.}} = (13,5 / ((I_{\text{вх.}} / I_{\text{уст.}}) - 1)) * T_{\text{уст.}}$$

$T_{\text{спр.}}$ - витримка спрацьовування залежного МС32;

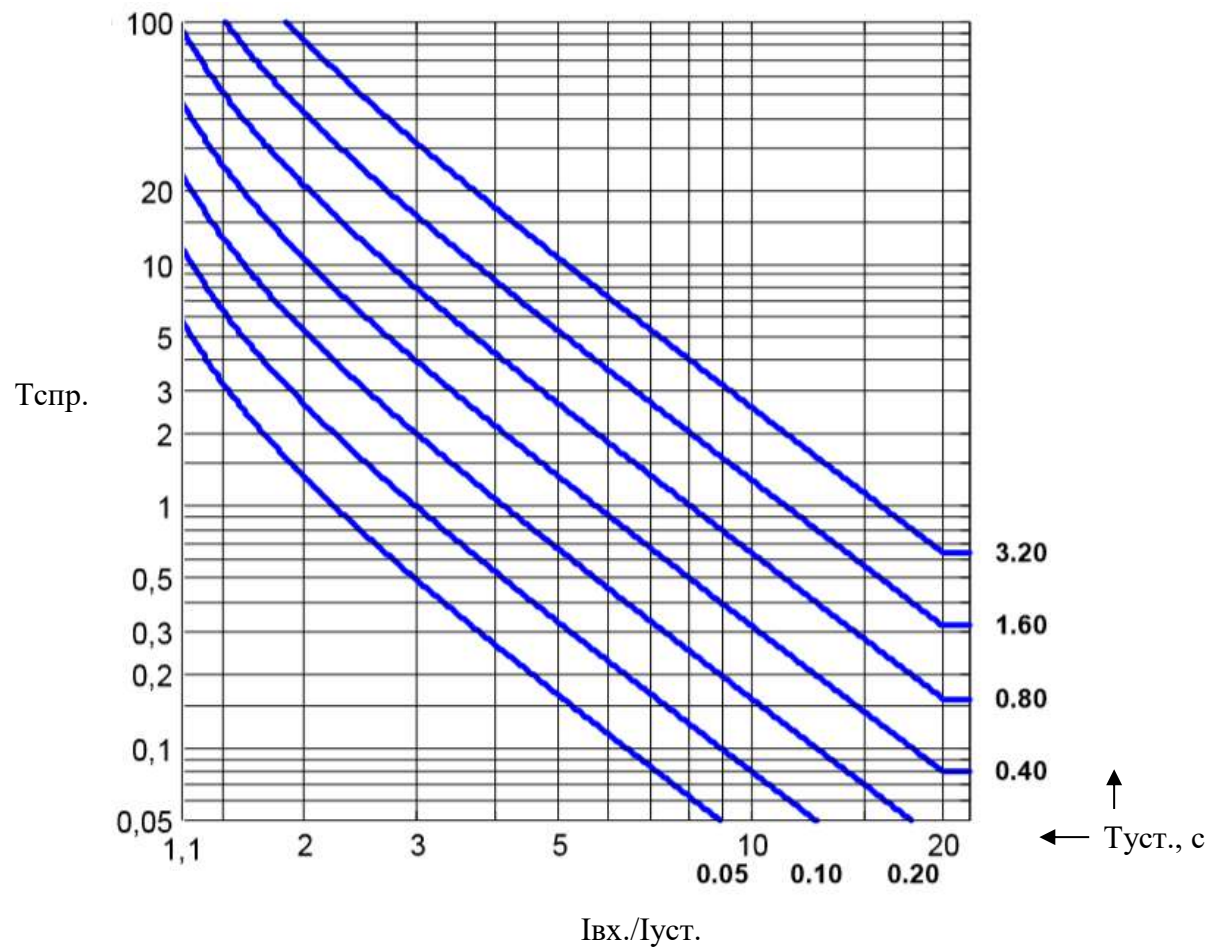
$T_{\text{уст.}}$ - уставка часу МС3;

$I_{\text{вх.}}$ - вимірний струм;

$I_{\text{уст.}}$ - струм уставки МС32.

за стандартом МЕК

Тип С



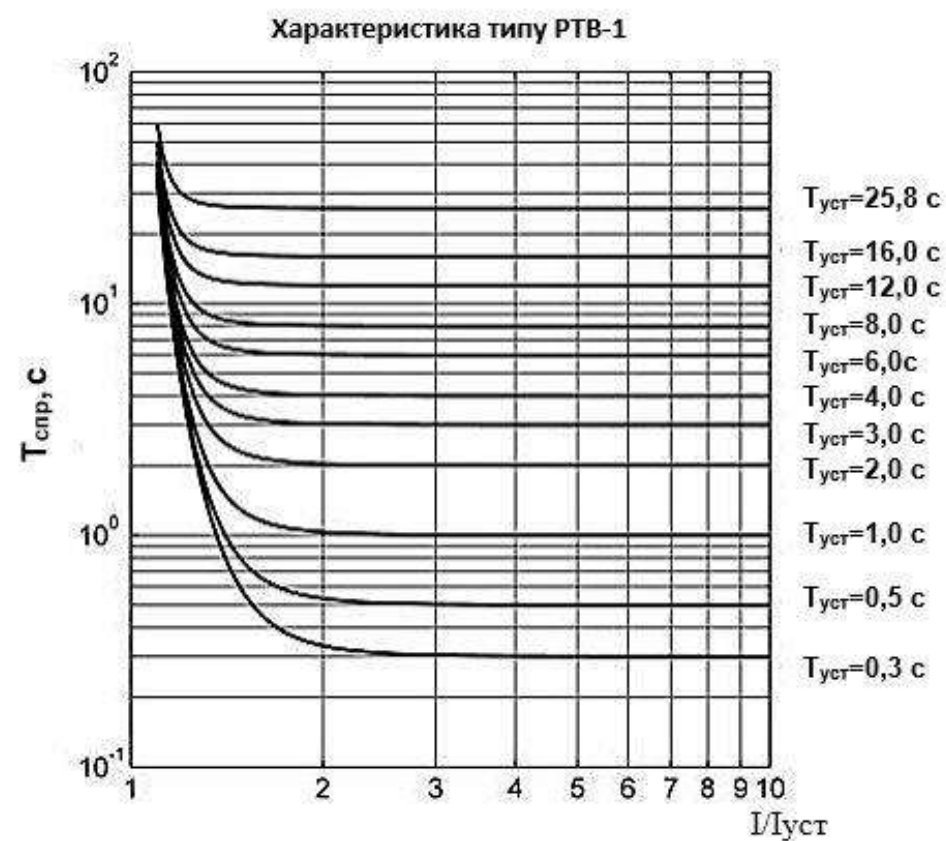
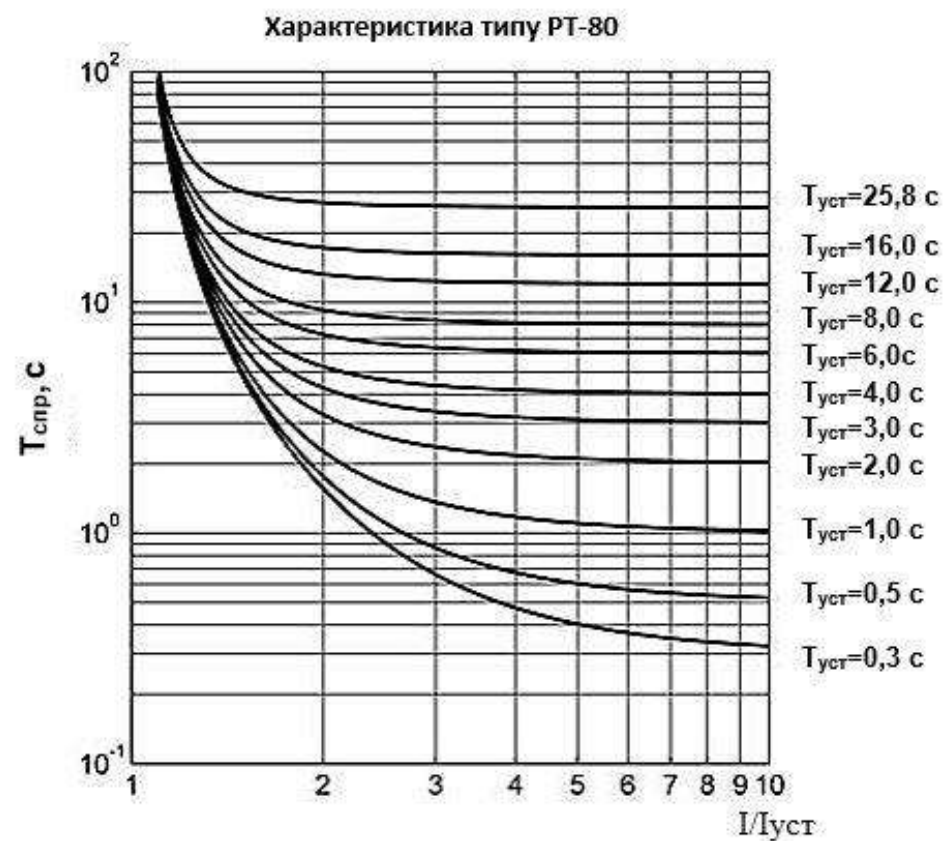
$$T_{спр.} = (80 / ((I_{вх.} / I_{уст.})^2 - 1)) * T_{уст.}$$

$T_{спр.}$ - витримка спрацьовування залежного МС32;

$T_{уст.}$ - уставка часу МС3;

$I_{вх.}$ - вимірний струм;

$I_{уст.}$ - струм уставки МС32.



Додаток Б Розподіл сигналів по функціональних елементах пристрою

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
	Загальні сигнали						
1	Скид. індикації	х	х	х		х	Скидання індикації тригерних світлодіодів - погасити світлодіоди (див. п. 1.6.4). Має тривалість 2 мс.
2	Скид. реле	х	х	х		х	Скидання сигнальних реле в розімкнутий стан (див. п. 1.6.3). Має тривалість 2 мс.
3	Місц./Дистанц.	х	х		х		Сигнал установки місцевого режиму управління (див. п. 1.7.11). На функціональній кнопці - перемикає місцеве-дистанційне і назад.
4	Неспр.Загальна	х					Сигнал про несправність пристрою, яка не впливає на виконання функцій захистів і автоматики. За цим сигналом реле спрацьовує в інверсному режимі: при відсутності сигналу - спрацьовує, при наявності сигналу - відпускає.
5	Неспр.Авар.	х					Критична несправність, функціонування модулів захистів і автоматики блокується. За цим сигналом реле спрацьовує в інверсному режимі: при відсутності сигналу - спрацьовує, при наявності сигналу - відпускає.
6	Роб. Ан.Реєстр.	х					Сигнал присутній на час запису аналогового реєстратора.
7	Роб. Д.Реєстр.	х					Сигнал присутній на час запису дискретного реєстратора.
8	Вимк.від зах	х					Спрацьовування захистів (ступенів захисту), призначених на реле вимкнення вимикача (рис. 1.7.12)

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУВімк, ПФ, Рес	ДВх	Гкн	Гкл	ТУ	
9	Гр.уставок 1	х	х		х		Для ДВх: сигнал "Вибрати 1-у групу уставок" Для ДВих тощо: сигнал "Вибрана 1-а група уставок" (див. п. 1.7.1)
10	Гр.уставок 2	х	х		х		Для ДВх: сигнал "Вибрати 2-у групу уставок" Для ДВих тощо: сигнал "Вибрана 2-а група уставок" (див. п. 1.7.1)
11	Гр.уставок 3	х	х		х		Для ДВх: сигнал "Вибрати 3-ю групу уставок" Для ДВих тощо: сигнал "Вибрана 3-я група уставок" (див. п. 1.7.1)
12	Гр.уставок 4	х	х		х		Для ДВх: сигнал "Вибрати 4-у групу уставок" Для ДВих тощо: сигнал "Вибрана 4-а група уставок" (див. п. 1.7.1)
13	В Гр Уст від ДВ	х					Наявність сигналу означає, що група уставок встановлена не через ДВ (див. рис 1.7.1)
14	Бл.гр.уст.від з.	х					Перемикання груп уставок заблоковано, спрацювали пускові органи захистів (див. п. 1.7.1)
15	С.блк.Гот.до ТУ	х	х	х			Сигнал: скинути блокування сигналу "Готовність до ТУ", встановлене при спрацюванні захистів (див. п. 1.7.16). Має тривалість 2 мс.
16	Готовність до ТУ	х					Сигнал готовності пристрою до телеуправління (див. п. 1.7.16)
17	Блок.Вх.GOOSEх		х		х		Сигнал блокує вхідні повідомлення GOOSE блоку х (див. п. 1.7.21)

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
18	Блок.Вх.MMSx		x		x		Сигнал блокує вхідні MMS повідомлення блоку x (див. 1.7.23)
19	Блок.ВМБх		x		x		Сигнал блокує вихідні повідомлення вихідного мережевого блоку x (див. 1.7.22).
	Сигнали БВ./БВв. (див. п. 1.7.12)						
20	Бл.увімкн.ВВ(В)	x	x		x		Блокування формування сигналу "БУвімк" - увімкнення вимикача сторони В (див. п. 1.7.12)
21	Стан ВВ(В)	x	x				Сигнал: положення вимикача сторони В "увімкнений"
22	Увімк.ВВ(В)	x	x				Сигнал "увімкнути вимикач" сторони В. Має тривалість 2 мс.
23	К-ль Увімк.(В)	x	x				Сигнал: коло увімкнення вимикача сторони В справне (зібране) (див. п. 1.7.13)
24	Вимк.ВВ(В)	x	x				Сигнал "вимкнути вимикач" сторони В. Має тривалість 2 мс.
25	К-ль Вимк.(В)	x	x				Сигнал: коло вимкнення вимикача сторони В справне (зібране) (див. п. 1.7.13)
26	Привід ВВ(В)	x					Сигнал: кола управління вимикачем сторони В несправні (див. п. 1.7.13)
27	БВимк.(В)	x					Сигнал спрацювання блоку вимкнення сторони В. (див. п. 1.7.12). Сумарний сигнал вимкнення вимикача (ранжування - див. п. 3.10).

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУВімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
28	БУВімк.(В)	х					Сигнал спрацювання блоку увімкнення сторони В (див. п. 1.7.12). Сумарний сигнал увімкнення вимикача. Блокується сигналом "БВимк (В)" (ранжування - див. п. 3.10). Якщо на командне реле призначений сигнал "БУВімк (В)", то інші сигнали на нього не повинні призначатися.
29	Бл.увімкн.ВВ(Н)	х	х		х		Блокування формування сигналу "БУВімк" - увімкнення вимикача сторони Н (див. п. 1.7.12)
30	Стан ВВ(Н)	х	х				Сигнал: положення вимикача сторони Н "увімкнений"
31	Увімк.ВВ(Н)	х	х				Сигнал "увімкнути вимикач" сторони Н. Має тривалість 2 мс.
32	К-ль Увімк.(Н)	х	х				Сигнал: коло увімкнення вимикача сторони Н справне (зібране) (див. п. 1.7.13)
33	Вимк.ВВ(Н)	х	х				Сигнал "вимкнути вимикач" сторони Н. Має тривалість 2 мс.
34	К-ль Вимк.(Н)	х	х				Сигнал: коло вимкнення вимикача сторони Н справне (зібране) (див. п. 1.7.13)
35	Привід ВВ(Н)	х					Сигнал: кола управління вимикачем сторони Н несправні (див. п. 1.7.13)
36	БВимк.(Н)	х					Сигнал спрацювання блоку відключення сторони Н. (див. п. 1.7.12). Сумарний сигнал вимкнення вимикача (ранжування - див. п. 3.10).
37	БУВімк.(Н)	х					Сигнал спрацювання блоку увімкнення сторони Н (див. п. 1.7.12). Сумарний сигнал увімкнення вимикача. Блокується сигналом "БВимк (Н)" (ранжування - див. п. 3.10).

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУВімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
							Якщо на командне реле призначений сигнал "БУВімк (Н)", то інші сигнали на нього не повинні призначатися.
	Сигнали ОЗТ (див. п. 1.7.2)						
38	Блок.ОЗТ 1	х	х		х		Блокування роботи ОЗТ1 на час наявності сигналу
39	ПО ОЗТ 1	х					Сигнал спрацювання пускового органа ОЗТ1
40	ОЗТ 1	х					Сигнал спрацювання ОЗТ1
41	Блок.ОЗТ 2	х	х		х		Блокування роботи ОЗТ2 на час наявності сигналу
42	З.Бл.ОЗТ2 від АП	х	х		х		Заборона блокування другого ступеня ОЗТ від аперіодичної складової на час наявності сигналу
43	ПО ІдАП/Ід ОЗТ 2	х					Сигнал спрацювання пускового органа блокування другого ступеня ОЗТ від аперіодичної складової
44	З.Б.ОЗТ2 від Іг2	х	х		х		Заборона блокування другого ступеня ОЗТ від другої гармоніки диференційного струму на час наявності сигналу
45	ПО Ід2г/Ід ОЗТ 2	х					Сигнал спрацювання пускового органа блокування другого ступеня ОЗТ від другої гармоніки диференційного струму
46	З.Б.ОЗТ2 від Іг5	х	х		х		Заборона блокування другого ступеня ОЗТ від п'ятої гармоніки диференційного струму на час наявності сигнал
47	ПО Ід5г/Ід ОЗТ 2	х					Сигнал спрацювання пускового органа блокування другого ступеня ОЗТ від п'ятої гармоніки диференційного струму

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
48	ПО ОЗТ 2	х					Сигнал спрацювання пускового органа ОЗТ2
49	ОЗТ 2	х					Сигнал спрацювання ОЗТ2
Сигнали МСЗ (див. п. 1.7.3)							
50	Блок МСЗ 1 (2,3,4)	х	х		х		Блокування роботи МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) на час наявності сигналу
51	Блок.приск.МСЗ 2	х	х		х		Блокування прискорення МСЗ2 на час наявності сигналу
52	Сект.МСЗС 1 (2,3,4) Пр.	х					Один з векторів струму у спрямованого МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) знаходиться в секторі "прямий"
53	Сект.МСЗС 1 (2,3,4) Зв.	х					Один з векторів струму у спрямованого МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) знаходиться в секторі "зворотний"
54	ПО МСЗ 1 (2,3,4)	х					Сигнал спрацювання пускового органа МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4)
55	ПО МСЗС 1 (2,3,4) Пр.	х					Сигнал спрацювання пускового органа спрямованого МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) в прямому напрямку
56	ПО МСЗС 1 (2,3,4) Зв.	х					Сигнал спрацювання пускового органа спрямованого МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) в зворотному напрямку
57	ПО У МСЗПН 1 (2,3,4)	х					Сигнал спрацювання пускового органа напруги МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) з пуском за напругою
58	ПО МСЗПН 1 (2,3,4)	х					Сигнал спрацювання пускового органа МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) з пуском за напругою
59	МСЗ 1 (2,3,4)	х					Сигнал спрацювання МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4)

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
60	ПО блок.У МСЗС	х					Сигнал спрацювання пускового органа блокування спрямованості МСЗ за рівнем напруги (див. п. 1.7.3.15)
61	НКН-МСЗ	х					Сигнал несправності кіл напруги (див. п. 1.7.3.16)
	Сигнали ЗНам (див. п. 1.7.25)						
62	Блок.ЗНам	х	х		х		Сигнал блокування ЗНам
63	ПО ЗНам	х					Сигнал спрацювання пускового органа ЗНам
64	ЗНам	х					Сигнал спрацювання ЗНам
	Сигнали 33 по 3І0-1 (див. п.1.7.26)						
65	Блок. 33(3І0-1) 1 (2)	х	х		х		Сигнал блокування першого (другого) ступеня 33(3І0-1)
66	ПО 33(3І0-1) 1 (2)	х					Сигнал спрацювання пускового органа першого (другого) ступеня 33(3І0-1)
67	33(3І0-1) 1 (2)	х					Сигнал спрацювання першого (другого) ступеня 33(3І0-1)
	Сигнали 33 по 3U0-1 (див. п.1.7.4)						
68	Блок. 33(3U0-1)	х	х		х		Сигнал блокування захисту від замикань на землю
69	ПО 33(3U0-1)	х					Сигнал спрацювання пускового органа захисту від замикань на землю
70	33(3U0-1)	х					Сигнал спрацювання захисту від замикань на землю
	Сигнали СЗНП (див. п.п. 1.7.14)						
71	Блок.СЗНП 1 (2,3,4)	х	х		х		Сигнал блокування першого (другого, третього, четвертого) ступеня захисту

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Гкн	Гкл	ТУ	
72	Сект.СЗНП 1 (2,3,4) Пр.	х					Вектор струму 3І0 знаходиться в секторі спрацювання прямого напрямку першого (другого, третього, четвертого) ступеня захисту
73	Сект.СЗНП 1 (2,3,4) Зв.	х					Вектор струму 3І0 знаходиться в секторі спрацювання зворотного напрямку першого (другого, третього, четвертого) ступеня захисту
74	ПО СЗНП 1 (2,3,4) Пр.	х					Сигнал спрацювання пускового органа першого (другого, третього, четвертого) ступеня захисту в прямому напрямку
75	ПО СЗНП 1 (2,3,4) Зв.	х					Сигнал спрацювання пускового органа першого (другого, третього, четвертого) ступеня захисту в зворотному напрямку
76	СЗНП 1 (2,3,4)	х					Сигнал спрацювання першого (другого, третього, четвертого) ступеня захисту
	Сигнали ПРВВ (див. п. 1.7.8)						
77	П.ПРВВ 1 від ДВ	х	х				Сигнал запуску роботи схеми ПРВВ1 від дискретного входу
78	Блок.ПРВВ 1	х	х		х		Сигнал блокування роботи ПРВВ1
79	ПО ПРВВ 1	х					Сигнал спрацювання пускового органа ПРВВ1
80	ПРВВ 1-1	х					Сигнал спрацювання першого ступеня ПРВВ1
81	ПРВВ 1-2	х					Сигнал спрацювання другого ступеня ПРВВ1
82	П.ПРВВ 2 від ДВ	х	х				Сигнал запуску роботи схеми ПРВВ2 від дискретного входу

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Ркн	Ркл	ТУ	
83	Блок.ПРВВ 2	х	х		х		Сигнал блокування роботи ПРВВ2
84	ПО ПРВВ 2	х					Сигнал спрацювання пускового органа ПРВВ2
85	ПРВВ 2-1	х					Сигнал спрацювання першого ступеня ПРВВ2
86	ПРВВ 2-2	х					Сигнал спрацювання другого ступеня ПРВВ2
Сигнали 3ЗП(І) (див. п. 1.7.7)							
87	Блок.3ЗП(І) 1	х	х		х		Сигнал статичного блокування роботи першого ступеня захисту 3ЗП(І)
88	ПО 3ЗП(І) 1	х					Сигнал спрацювання пускового органа першого ступеня захисту за струмом зворотної послідовності
89	3ЗП(І) 1	х					Сигнал спрацювання першого ступеня захисту за струмом зворотної послідовності
90	Блок.3ЗП(І) 2	х	х		х		Сигнал статичного блокування роботи другого ступеня захисту 3ЗП(І)
91	ПО 3ЗП(І) 2	х					Сигнал спрацювання пускового органа другого ступеня захисту за струмом зворотної послідовності
92	3ЗП(І) 2	х					Сигнал спрацювання другого ступеня захисту за струмом зворотної послідовності
Сигнали U_{min} (див. п. 1.7.5)							
93	Блок.U _{min} 1	х	х		х		Сигнал статичного блокування першого ступеня захисту

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Ркн	Ркл	ТУ	
94	Пуск U _{min} 1	х	х				Сигнал зовнішнього запуску першого ступеня захисту мінімальної напруги
95	Блок.U _{min} 2	х	х		х		Сигнал статичного блокування другого ступеня захисту
96	Пуск U _{min} 2	х	х				Сигнал зовнішнього запуску другого ступеня захисту мінімальної напруги
97	ПО U _{min} 1	х					Сигнал спрацювання пускового органа першого ступеня захисту мінімальної напруги
98	ПО U _{блк} .U _{min} 1	х					Сигнал спрацювання пускового органа блокування за напругою 0,25 В першого ступеня захисту (див. п. 1.7.5.8)
99	ПО I _{блк} .U _{min} 1	х					Сигнал спрацювання пускового органа блокування за струмом першого ступеня захисту
100	U _{min} 1	х					Сигнал спрацювання першого ступеня захисту мінімальної напруги
101	ПО U _{min} 2	х					Сигнал спрацювання пускового органа другого ступеня захисту мінімальної напруги
102	ПО U _{блк} .U _{min} 2	х					Сигнал спрацювання пускового органа блокування за напругою 0,25 В другого ступеня захисту (див. п. 1.7.5.8)
103	ПО I _{блк} .U _{min} 2	х					Сигнал спрацювання пускового органа блокування за струмом другого ступеня захисту
104	U _{min} 2	х					Сигнал спрацювання другого ступеня захисту мінімальної напруги

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Гкн	Гкл	ТУ	
	Сигнали U _{max} (див. п. 1.7.6)						
105	Блок.U _{max} 1	х	х		х		Сигнал статичного блокування першого ступеня захисту максимальної напруги
106	ПО U _{max} 1	х					Сигнал спрацювання пускового органа першого ступеня захисту максимальної напруги
107	U _{max} 1	х					Сигнал спрацювання першого ступеня захисту максимальної напруги
108	Блок.U _{max} 2	х	х		х		Сигнал статичного блокування другого ступеня захисту максимальної напруги
109	ПО U _{max} 2	х					Сигнал спрацювання пускового органа другого ступеня захисту максимальної напруги
110	U _{max} 2	х					Сигнал спрацювання другого ступеня захисту максимальної напруги
	Сигнали ВЗП (див. п. 1.7.15)						
111	Блок.ВЗП	х	х		х		Сигнал блокування функції ВЗП від ДВ
112	Сект.ВЗП Внутр.	х					Кут знаходиться у секторі внутрішнього КЗ. Сигнал не блокується виводом функції ВЗП через меню або наявністю "Блок.ВЗП"
113	Сект.ВЗП Зовн.	х					Кут знаходиться у секторі зовнішнього КЗ. Сигнал не блокується виводом функції ВЗП через меню або наявністю "Блок.ВЗП"
114	Внутрішнє П.	х					КЗ визначено як Внутрішнє

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
115	Зовнішнє П.	х					КЗ визначено як Зовнішнє
Сигнали ГЗ (див. п. 1.7.9)							
116	Блок.ГЗ	х	х		х		Блокування всіх ступенів ГЗ на час наявності сигналу
117	Вх.ГЗ 1	х	х				Сигнал пуску першого ступеня ГЗ
118	ПО ГЗ 1	х					Сигнал спрацювання пускового органа першого ступеня ГЗ
119	ГЗ 1	х					Сигнал спрацювання першого ступеня ГЗ
120	Вх.ГЗ 2	х	х				Сигнал пуску другого ступеня ГЗ
121	ПО ГЗ 2	х					Сигнал спрацювання пускового органа другого ступеня ГЗ
122	ГЗ 2	х					Сигнал спрацювання другого ступеня ГЗ
123	Вх.ГЗ-РПН	х	х				Сигнал пуску третього ступеня ГЗ
124	ПО ГЗ-РПН	х					Сигнал спрацювання пускового органа третього ступеня ГЗ
125	ГЗ-РПН	х					Сигнал спрацювання третього ступеня ГЗ
Сигнали ТЗ (див. п. 1.7.10)							
126	Блок.ТЗ	х	х		х		Блокування ТЗ на час наявності сигналу
127	Вх.ТЗ	х	х				Сигнал пуску ТЗ
128	ПО ТЗ	х					Сигнал спрацювання пускового органа ТЗ
129	ТЗ	х					Сигнал спрацювання ТЗ
Сигнали Універсального захисту (див. п. 1.7.20)							
130	Блок.УЗ Х	х	х		х		Сигнал блокування елемента Х універсального захисту (де - Х від 1 до 8)
131	ПО УЗ Х	х					Сигнал спрацювання пускового органа Х універсального захисту (де - Х від 1 до 8)

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
132	УЗ Х	х					Сигнал спрацювання універсального захисту Х (де - Х від 1 до 8)
	Сигнали Розширеної логіки (див. п.п. 1.7.17, 1.7.18, 1.7.19)						
133	Вх.В-функції Х	х	х	х	х	х	Сигнал запускає визначувану функцію Х, де Х - номер визначуваної функції - від 1 до 8. (див. п. 1.7.17)
134	Вих.В-функції Х	х					Вихідний сигнал визначуваної функції Х, де Х - номер визначуваної функції - від 1 до 8. Вихідний сигнал В-функції може бути призначений джерелом іншої В-функції. (див. п. 1.7.17)
135	Вст.В-тригера Х	х	х	х	х	х	Сигнал встановлює визначуваний тригер Х в "1", де Х - номер визначуваного тригера - від 1 до 4 (див. п. 1.7.18)
136	Ск.В-тригера Х	х	х	х	х	х	Сигнал скидає визначуваний тригер Х в "0", де Х - номер визначуваного тригера - від 1 до 4 (див. п. 1.7.18)
137	Вих.В-тригера Х	х					Вихідний сигнал визначуваного тригера, де Х - номер визначуваного тригера - від 1 до 4. З'являється, якщо тригер встановлений в "1" (див. п. 1.7.18)
138	В-І Х	х					Вихідний сигнал логічного елемента "І", де Х - номер логічного елемента - від 1 до 8 (див. п. 1.7.19)
139	В-АБО Х	х					Вихідний сигнал логічного елемента "АБО", де Х - номер логічного елемента - від 1 до 8 (див. п. 1.7.19)
140	В-Викл.АБО Х	х					Вихідний сигнал логічного елемента "Виключне АБО", де Х - номер логічного елемента - від 1 до 8 (див. п. 1.7.19)

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Реє	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
141	В-НЕ X	x					Вихідний сигнал логічного елемента "НЕ", де X - номер логічного елемента - від 1 до 16 (див. п. 1.7.19)
142	ФЗ X	x	x	x	x	x	Сигнал Функції зв'язку, де X - номер функції зв'язку - від 1 до 16 (див. п. 1.7.19)
143	Пом.нал.р.лог.	x					Помилка побудови схеми на логічних елементах за кількістю ітерацій (див. п. 1.7.19.8)
	Примітки: 1. Джерелами сигналів, що мають знак X в колонці ДВх або F є дискретні входи, функціональні кнопки або передавальні функції, джерелами інших сигналів - внутрішня логіка пристрою. 2. Функціональні елементи пристрою позначені: ДВих – сигнали спрацьовування дискретних виходів (реле), Св – сигнали спрацьовування світлодіодних індикаторів, ВФ – сигнали-джерела визначуваної функції (прямі, зворотні, блокування), ВТ – сигнали встановлення і скидання визначуваного триг'ера (прямі, зворотні), РЛ – сигнали, які можуть бути призначені на елементи розширеної логіки, БВимк – сигнали, які можуть бути призначені на блок вимкнення, БУвімк – сигнали, які можуть бути призначені на блок увімкнення, ПФ – сигнали, які можуть бути призначені на вхід передавальної функції, Реє – сигнали запуску дискретного і аналогового реєстраторів, ДВх – сигнали, які генеруються дискретними входами, Фкн – сигнали, які генеруються функціональними кнопками в режимі кнопки, Фкл – сигнали, які генеруються функціональними кнопками в режимі ключа, ТУ – сигнали тривалістю ≈ 2 мс, які можуть подаватися з верхнього рівня через інтерфейси.						

Додаток В Діапазони уставок та витримок

<i>Назва</i>	<i>Min межа</i>	<i>Max межа</i>	<i>Крок</i>
К-т.тр.ТС (ВН) ¹	1	2000	1
К-т.тр.ТС (НН) ²	1	2000	1
К-т.тр.ТН ³	50	1800	1
Вирівнювання В	1 А	20 А	0.01 А
Вирівнювання Н	1 А	20 А	0.01 А
Група уставок	1	4	1
Витримка «Допуск ДВ»	0 мс – робота ДВ від постійного струму	60 мс	1 мс
	20 мс – робота ДВ від змінного струму		10 мс
Таймер паузи ВФ ⁴	0 с	600 с	0,01 с
Таймер роботи ВФ	0 с	600 с	0,01 с
Макс.кіл.ітерац.	1	32	1
ОЗТ			
Поч.диф.струм	0,5 А	10 А	0,01 А
Прир.диф.струму	2 А	40 А	0,01 А
Гальмування 1	0,3	0,9	0,001
Гальмування 2	0	0,9	0,001
Розподіл.гальм.	0	1	0,001
Поч.гальмування	0,5 А	20 А	0,01 А
Обмеж.гальм.	20 А	80 А	0,01 А
Ап.	0,5	10	0,01
Коеф.повер.апер.	0,5	0,95	0,01
2гарм.	0	0,5	0,001
Коеф.повер.2гарм	0,5	0,95	0,01
5гарм.	0	0,5	0,001
Коеф.повер.5гарм	0,5	0,95	0,01
Коеф.повер.ОЗТ	0,5	0,98	0,01
Витримка ОЗТ 1	0 с	32 с	0,01 с
Витримка ОЗТ 2	0 с	32 с	0,01 с
Блокування апер.	0,05 с	1 с	0,01 с
МСЗ			
Уставка МСЗ 1	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС 1 Прямий	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС 1 Звор.	0,5 А	150 А	0,01 А
Кут пов.МСЗС 1	0°	90°	1°
Уставка МСЗПН 1	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка Напр.п.МСЗПН 1	2,0 В	150 В	0,01 В

¹ Коефіцієнт трансформатора фазних струмів сторони високої напруги² Коефіцієнт трансформатора фазних струмів сторони низької напруги³ Коефіцієнт трансформатора напруг⁴ Визначувана функція

Назва	Min межа	Max межа	Крок
Коеф. закруглення уставки МСЗ 1(ЗНам)	1,00	100,00	0,01
Уставка МСЗ 2	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС 2 Прямий	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС 2 Звор.	0,5 А	150 А	0,01 А
Кут пов.МСЗС 2	0°	90°	1°
Уставка МСЗПН 2	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка Напр.п.МСЗПН 2	2,0 В	150 В	0,01 В
Коеф. закруглення уставки МСЗ 2(ЗНам)	1,00	100,00	0,01
Уставка МСЗ 3	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС 3 Прямий	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС 3 Звор.	0,5 А	150 А	0,01 А
Кут пов.МСЗС 3	0°	90°	1°
Уставка МСЗПН 3	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка Напр.п.МСЗПН 3	2,0 В	150 В	0,01 В
Коеф. закруглення уставки МСЗ 3(ЗНам)	1,00	100,00	0,01
Уставка МСЗ 4	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС 4 Прямий	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС 4 Звор.	0,5 А	150 А	0,01 А
Кут пов.МСЗС 4	0°	90°	1°
Уставка МСЗПН 4	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка Напр.п.МСЗПН 4	2,0 В	150 В	0,01 В
Коеф. закруглення уставки МСЗ 4(ЗНам)	1,00	100,00	0,01
Витримка МСЗ 1	0с	32 с	0,01 с
Витримка МСЗС 1 Прямий	0с	32 с	0,01 с
Витримка МСЗС 1 Звор.	0с	32 с	0,01 с
Витримка МСЗПН 1	0с	32 с	0,01 с
Коеф. закруглення витримки МСЗ 1(ЗНам)	1,00	100,00	0,01
Витримка МСЗ 2	0 с	300 с	0,01 с
Т Приск.МСЗ 2	0,2 с	5 с	0,01 с
Витримка МСЗС 2 Прямий	0 с	300 с	0,01 с
Т Приск.МСЗС 2 Пр.	0,2 с	5 с	0,01 с
Витримка МСЗС 2 Звор.	0 с	300 с	0,01 с
Т Приск.МСЗС 2 Зв.	0,2 с	5 с	0,01 с
Витримка МСЗПН 2	0 с	300 с	0,01 с
Т Приск.МСЗПН 2	0,2 с	5 с	0,01 с
Т Ввід Приск.МСЗ 2	0,2 с	5 с	0,01 с
Коеф. закруглення витримки МСЗ 2(ЗНам)	1,00	100,00	0,01

Назва	Min межа	Max межа	Крок
Витримка МС3 3	0 с	300 с	0,01 с
Витримка МС3С 3 Прямий	0с	300 с	0,01 с
Витримка МС3С3 Звор.	0с	300 с	0,01 с
Витримка МС3ПН 3	0с	300 с	0,01 с
Коеф. закруглення витримки МС3 3(ЗНам)	1,00	100,00	0,01
Витримка МС3 4	0 с	300 с	0,01 с
Витримка МС3С 4 Прямий	0с	300 с	0,01 с
Витримка МС3С 4 Звор.	0с	300 с	0,01 с
Витримка МС3ПН 4	0с	300 с	0,01 с
Коеф. закруглення витримки МС3 4(ЗНам)	1,00	100,00	0,01
ЗНам			
Уставка ЗНам	0,010	1,000	0,001
Затримка ЗНам	0 с	5 с	0,01 с
33(3I0-1)			
Уставка 33(3I0-1) 1	0,5 А	150 А	0,01 А
Витримка 33(3I0-1) 1	0 с	32 с	0,01 с
Уставка 33(3I0-1) 2	0,5 А	150 А	0,01 А
Витримка 33(3I0-1) 2	0 с	32 с	0,01 с
33(3U0-1)			
Уставка 33(3U0-1)	5 В	150 В	0,01 В
Витримка 33(3U0-1)	0 с	32 с	0,01 с
СЗНП			
3I0 СЗНП1 Прямий	0,5 А	150 А	0,01 А
3U0 СЗНП1 Прямий	5 В	150 В	0,01 В
3I0 СЗНП 1 Звор.	0,5 А	150 А	0,01 А
3U0 СЗНП 1 Звор.	10 В	150 В	0,01 В
Кут пов.СЗНП 1	0°	90°	1°
СЗНП 1 Прямий	0 с	32 с	0,01 с
СЗНП 1 Зворотний	0 с	32 с	0,01 с
3I0 СЗНП2 Прямий	0,5 А	150 А	0,01 А
3U0 СЗНП2 Прямий	10 В	150 В	0,01 В
3I0 СЗНП 2 Звор.	0,5 А	150 А	0,01 А
3U0 СЗНП 2 Звор.	10 В	150 В	0,01 В
Кут пов.СЗНП 2	0°	90°	1°
СЗНП 2 Прямий	0 с	32 с	0,01 с
СЗНП 2 Зворотний	0 с	32 с	0,01 с
3I0 СЗНП3 Прямий	0,5 А	150 А	0,01 А
3U0 СЗНП3 Прямий	10 В	150 В	0,01 В
3I0 СЗНП 3 Звор.	0,5 А	150 А	0,01 А
3U0 СЗНП 3 Звор.	10 В	150 В	0,01 В
Кут пов.СЗНП 3	0°	90°	1°
СЗНП 3 Прямий	0 с	32 с	0,01 с
СЗНП 3 Зворотний	0 с	32 с	0,01 с
3I0 СЗНП4 Прямий	0,5 А	150 А	0,01 А

Назва	Min межа	Max межа	Крок
3U0 СЗНП4 Прямий	10 В	150 В	0,01 В
3I0 СЗНП 4 Звор.	0,5 А	150 А	0,01 А
3U0 СЗНП 4 Звор.	10 В	150 В	0,01 В
Кут пов.СЗНП 4	0°	90°	1°
СЗНП 4 Прямий	0 с	32 с	0,01 с
СЗНП 4 Зворотний	0 с	32 с	0,01 с
ПРВВ			
Уставка ПРВВ 1	0,25 А	5 А	0,01 А
1 Ступінь ПРВВ 1	0 с	32 с	0,01 с
2 Ступінь ПРВВ 1	0 с	32 с	0,01 с
Уставка ПРВВ 2	0,25 А	5 А	0,01 А
1 Ступінь ПРВВ 2	0 с	32 с	0,01 с
2 Ступінь ПРВВ 2	0 с	32 с	0,01 с
ЗЗП(I)			
Уставка ЗЗП(I) ⁵	0,01 од.	1 од.	0,001 од.
Уставка ЗЗП(I)2	0,01 од.	1 од.	0,001 од.
Витримка ЗЗП(I) 1	0 с	32 с	0,01 с
Витримка ЗЗП(I) 2	0 с	32 с	0,01 с
Umin			
Уставка Umin 1	5 В	110 В	0,1 В
Блок.Umin 1 за I	0,25 А	5 А	0,01 А
Уставка Umin 2	5 В	110 В	0,1 В
Блок.Umin 2 за I	0,25 А	5 А	0,01 А
Витримка Umin 1	0,1 с	32 с	0,01 с
Витримка Umin 2	0,1 с	32 с	0,01 с
Umax			
Уставка Umax 1	23 В	140 В	0,1 В
Уставка Umax 2	23 В	140 В	0,1 В
Витримка Umax 1	0 с	600 с	0,01 с
Витримка Umax 2	0 с	600 с	0,01 с
КП Umax	0,5	0,96	0,01
ВЗП			
Уставка ВЗП	0,01 од.	1 од.	0,001 од.
Кут ВЗП	30°	90°	1°
Газовий захист			
Витримка ГЗ 1	2 с	10 с	0,01 с
Витримка ГЗ 2	0 с	0,5 с	0,01 с
Витримка ГЗ РПН	0 с	0,5 с	0,01 с
Тепловий захист			
Витримка ТЗ	0 с	10 с	0,01 с
Універсальний захист			
УЗ х (фазний струм)	0,5 А	150 А	0,01 А

⁵ Визначається відношенням струму зворотної послідовності до струму прямої послідовності

Назва	Min межа	Max межа	Крок
УЗ х (3I0-1)	0,5 А	150 А	0,01 А
УЗ х (напруга)	5 В	140 В	0,1 В
УЗ х (активна /реактивна потужність)	±0,01 Вт/Вар	±2000 Вт/Вар	0,001
УЗ х (повна потужність)	0,01 ВА	2000 ВА	0,001
КВ УЗ х (на підвищення)	0,50	0,95	0,01
КВ УЗ х (на зниження)	1,05	1,5	0,01
Витримка УЗ х	0 с	600 с	0,01 с
БВ./БВв.			
Т увімк. (В) ⁶	0,15 с	5 с	0,01 с
Т вимк. (В) ⁷	0,15 с	5 с	0,01 с
Тп.бл.увімк. (В)	0 с	32 с	0,01 с
Т Приводу ВВ (В)	0,15 с	1 с	0,01 с
Т увімк. (Н) ⁸	0,15 с	5 с	0,01 с
Т вимк.. (Н) ⁹	0,15 с	5 с	0,01 с
Тп.бл.увімк. (Н)	0 с	32 с	0,01 с
Т Приводу ВВ (Н)	0,15 с	1 с	0,01 с
Аналоговий реєстратор			
Тривалість доаварійного процесу в осцилограмі	0,1 с	5 с	0,02 с
Тривалість післяаварійного процесу в осцилограмі	1 с	15 с	0,02 с
Дискретний реєстратор			
Тривалість післяаварійного процесу в дискретному реєстраторі	0 с	600 с	0,01 с
Modbus-RTU			
Адреса	1	247	1
RS-485			
Швидкість обміну	9600		
	14400		
	19200		
	28800		
	38400		
	57600		
	115200		

⁶ Блок увімкнення сторони ВН (подовження сигналу увімкнення вимикача)⁷ Блок вимкнення сторони ВН (подовження сигналу вимкнення вимикача)⁸ Блок увімкнення сторони НН (подовження сигналу увімкнення вимикача)⁹ Блок вимкнення сторони НН (подовження сигналу вимкнення вимикача)

Назва	Min межа	Max межа	Крок
Контроль парності	Немає Непарне Парне		
Стоп-біти	Один Два		
Кінець прийому	1,5 символа	69,4 символа	0,1 символа
Мова меню			
Language	Русский Українська English		

Додаток Г Записування програмного забезпечення пристрою через інтерфейс USB

1. В меню пристрою «Налаштування – Інфо. – Режим перепрогр.» перейти в режим перепрограмування з вводом пароля 3 (див.п.3.7.18). На РКІ з'явиться напис «Режим перепрогр. Так-ENTER...». Натиснути «ENTER» . На РКІ з'явиться напис «Режим перепрогр. Вийти: ENTER».
2. Приєднати USB-кабель, підключений до комп'ютера.
3. Вимкнути живлення пристрою.
4. Запустити програму для перепрограмування, отриману у виробника.
5. Увімкнути живлення пристрою.
6. Провести програмування, як описано в інструкції до програми.
7. Вимкнути живлення пристрою.
8. Від'єднати USB-кабель.
9. Увімкнути живлення пристрою.
10. В меню пристрою вийти з режиму перепрограмування.

Увага! При перебуванні пристрою в режимі перепрограмування в пристрої формується сигнал «Неспр.Авар.».

Додаток Д Схеми підключення трансформаторів струму

Компенсація кутового зсуву при захисті силового трансформатора з групами з'єднань 11 або 1 здійснюється внутрішнім алгоритмом пристрою (при цьому уставку по групі з'єднань необхідно встановити 11 або 1 відповідно), або за рахунок схем з'єднання трансформаторів струму (при цьому уставку по групі з'єднань необхідно встановити 0 незалежно від реальної групи з'єднань). У першому випадку трансформатори струму на стороні вищої та нижчої напруги силового трансформатора з'єднуються в зірку, як, наприклад, на рисунку 1 (напряв ТС ВН до об'єкта, напрям ТС НН від об'єкта) або на рисунку 2 (напряв ТС ВН до об'єкта, напрям ТС НН до об'єкта), а коефіцієнт схеми з'єднання трансформаторів струму та реле при розрахунку уставок приймається рівним 1. У другому випадку трансформатори струму на стороні вищої напруги, де обмотки силового трансформатора з'єднані в зірку, з'єднуються в трикутник (з урахуванням полярності обмоток так само, як з'єднаний трикутник обмотки силового трансформатора сторони НН), коефіцієнт схеми з'єднання трансформаторів струму і реле на стороні вищої напруги при розрахунку уставок приймається рівним $\sqrt{3}$, а трансформатори струму на стороні нижчої напруги, де обмотки силового трансформатора з'єднані в трикутник, з'єднуються в зірку (рисунки 3 - 6).

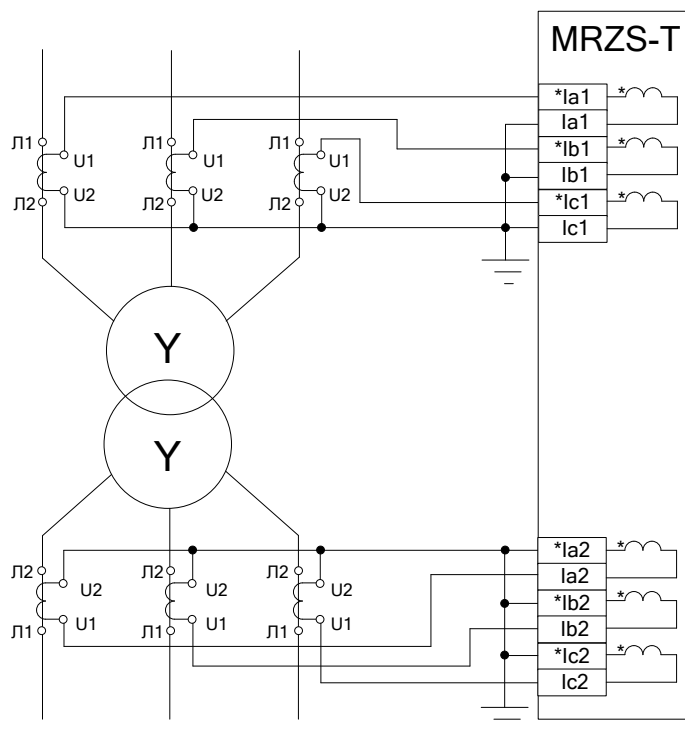


Рисунок 1 – Приклад схеми підключення трансформаторів струму зі схемою з'єднання Y/Y-0 до вимірювальних трансформаторів струму MRZS-T (напряв ТС ВН до об'єкта, напряв ТС НН від об'єкта)

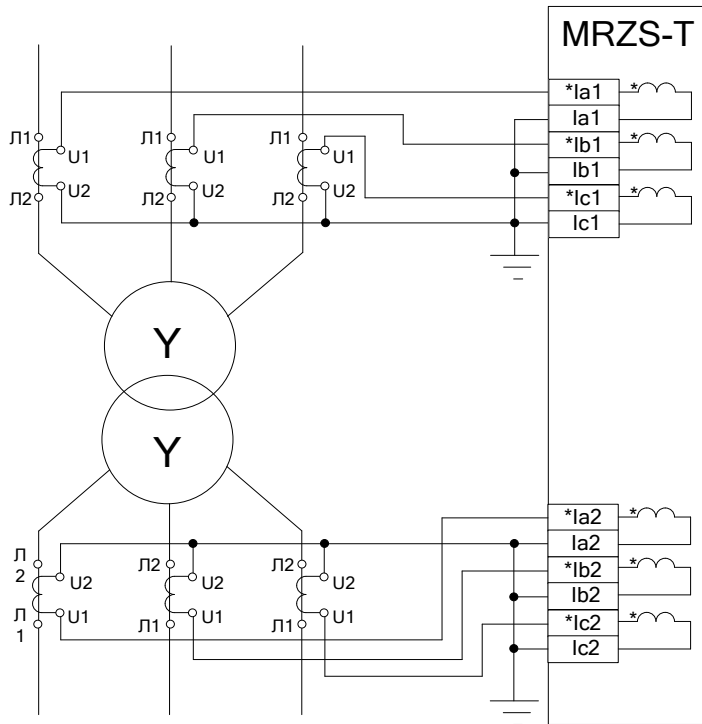


Рисунок 2 – Приклад схеми підключення трансформаторів струму зі схемою з'єднання Y/Y-0 до вимірювальних трансформаторів струму MRZS-T (напряв ТС ВН до об'єкта, напрям ТС НН до об'єкта)

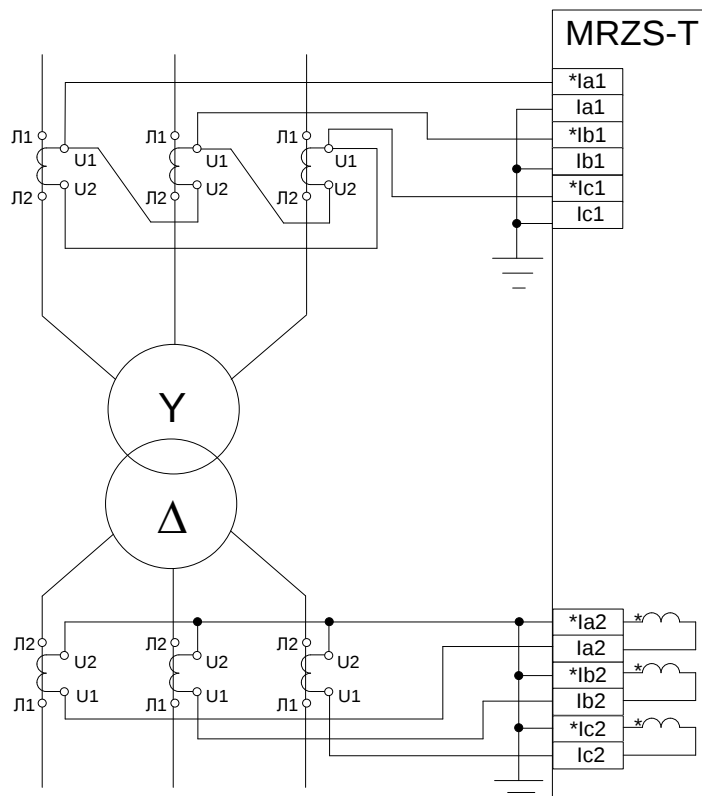


Рисунок 3 – Приклад схеми підключення трансформаторів струму зі схемою з'єднання Y/Δ-11 до вимірювальних трансформаторів струму MRZS-T (напрямок ТС ВН до об'єкта, напрямок ТС НН від об'єкта)

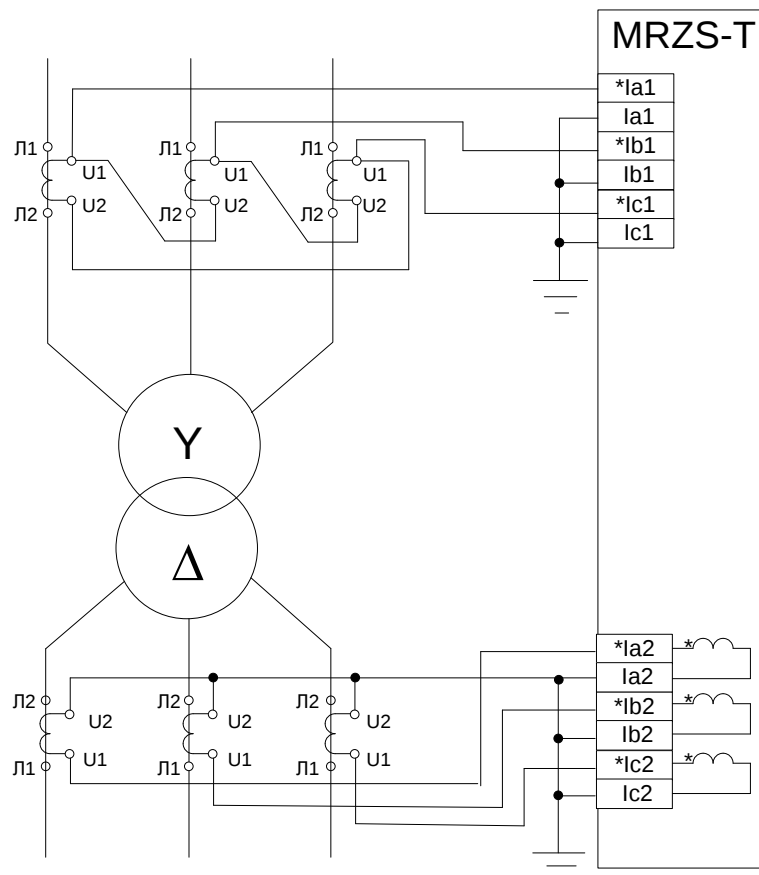


Рисунок 4 – Приклад схеми підключення трансформаторів струму зі схемою з'єднання Y/Δ-11 до вимірювальних трансформаторів струму MRZS-T (напрямок ТС ВН до об'єкта, напрямок ТС НН до об'єкта)

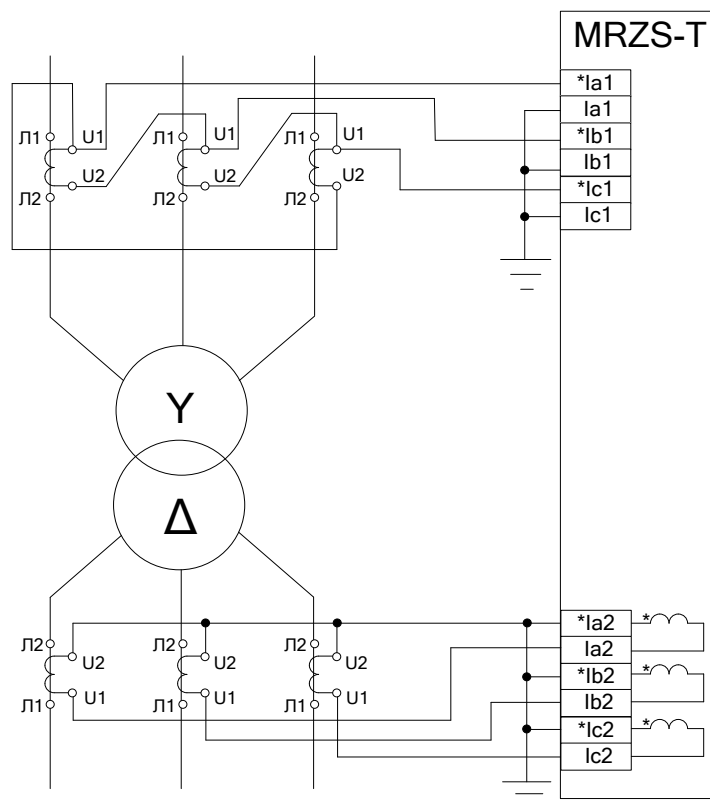


Рисунок 5 – Приклад схеми підключення трансформаторів струму зі схемою з'єднання Y/Δ-1 до вимірювальних трансформаторів струму MRZS-T (напряг ТС ВН до об'єкта, напряг ТС НН від об'єкта)

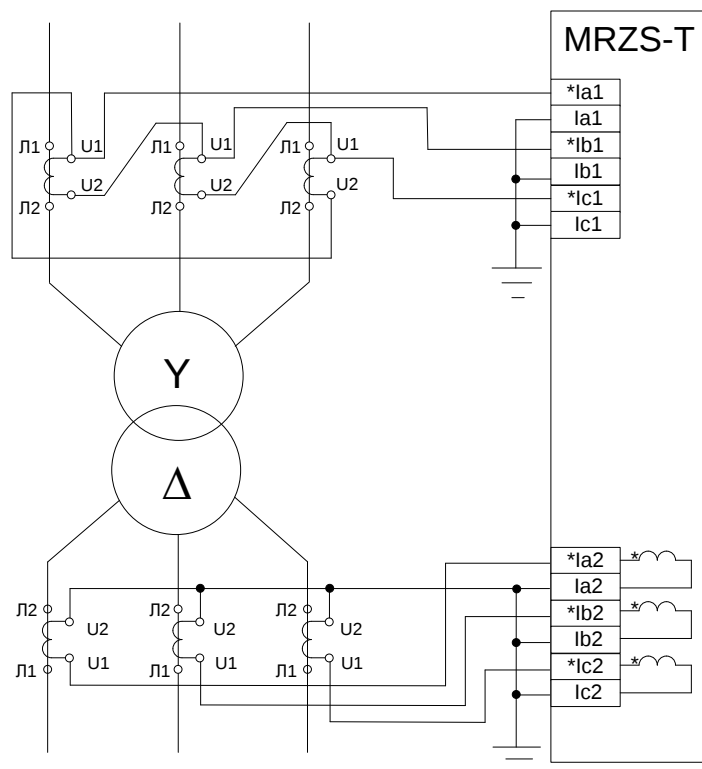


Рисунок 6 – Приклад схеми підключення трансформаторів струму зі схемою з'єднання Y/Δ-1 до вимірювальних трансформаторів струму MRZS-T (напряв ТС ВН до об'єкта, напряв ТС НН до об'єкта)