

ПРИСТРІЙ МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ ЗАХИСТУ, АВТОМАТИКИ, КОНТРОЛЮ І УПРАВЛІННЯ ПРИЄДНАНЬ

MRZS-S

Настанова щодо експлуатування



ЗМІСТ

1 ПРИЗНАЧЕННЯ, СПЕЦИФІКАЦІЯ 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 Максимальний струмовий захист (МСЗ).....	23
1.7.3 Захист мінімальної напруги (ЗНмін).....	33
1.7.4 Захист максимальної напруги (ЗНмакс).	35
1.7.5 Захист по струму зворотної послідовності (ЗЗП)	36
1.7.6 Пристрій резервування відмови вимикача (ПРВВ)	37
1.7.7 Автоматичне повторне ввімкнення (АПВ).....	40
1.7.8 Автоматичне включення резерву (АВР).....	43
1.7.9 Місцевий/дистанційний режими роботи	50
1.7.10 Управління вимикачем	50
1.7.11 Контроль справності кіл управління ВВ	54
1.7.12 Дуговий захист (ЗДЗ).....	55
1.7.13 Контроль комутаційного ресурсу вимикача.....	57
1.7.14 Готовність до телеуправління	59
1.7.15 Визначувані функції.....	59
1.7.16 Визначувані тригери	62
1.7.17 Технічний облік електроенергії.....	63
1.7.18 Елементи розширеної логіки.....	63
1.7.19 Універсальні захисти (УЗ).....	64
1.7.20 Перевірка фазування.....	68
1.7.21 Вибір входу напруги	69
1.7.22 Вхідний GOOSE блок	71

1.7.23 Вхідний MMS блок	72
1.7.24 Вихідний Мережевий блок.....	73
1.7.25 Шунтування / дешунтування струмових кіл	74
1.7.26 Захист від кидків струму намагнічення (ЗНам)	74
1.8 Діагностика	75
1.9 Реєстрація.....	75
1.9.1 Дискретний реєстратор.....	76
1.9.2 Аналоговий реєстратор (реєстратор осцилограм)	76
1.9.3 Реєстратор діагностики.....	77
1.9.4 Реєстратор статистики	77
1.10 Ручне управління.....	78
1.11 Індикація	78
1.12 Робота MRZS-S з ПК	78
1.13 Робота в АСКУ MRZS	79
2 КОНСТРУКЦІЯ, ТАБЛИЦІ ВХІДНИХ/ВИХІДНИХ РОЗ'ЄМІВ.	80
2.1 Конструкція MRZS-S	80
2.2 Структура і робота пристрою MRZS-S	96
2.3 Маркування і пломбування	97
2.4 Пакування.....	97
3 РОБОТА З МЕНЮ	98
3.1 Клавіатура пристрою і загальні принципи роботи з меню	98
3.2 Розділи головного меню	98
3.3 Пункт меню "Годинник".....	100
3.4 Пункт меню "Вимірювання"	100
3.5 Пункт меню "Т.обл.ел.енерг."	101
3.6 Пункт меню "Входи-Виходи"	102
3.7 Пункт меню "Ліч. ресурсу"	102
3.8 Пункт меню "Реєстратори"	103
3.9 Пункт меню "Налаштування"	113
3.10 Пункт меню "Діагностика".....	120
3.11 Пункт меню "Конфігурація"	121
3.12 Пункт меню "МСЗ"	121

3.13 Пункт меню "ЗНам"	122
3.14 Пункт меню "ЗДЗ"	123
3.15 Пункт меню "АПВ"	123
3.16 Пункт меню "ПРВВ"	123
3.17 Пункт меню "ЗЗП(КОФ)"	124
3.18 Пункт меню "ЗНмін"	124
3.19 Пункт меню "ЗНмакс"	124
3.20 Пункт меню "АВР"	124
3.21 Пункт меню "Контр.фаз"	125
3.22 Пункт меню "УЗ"	126
3.23 Приклад. Зміна струму уставки першого ступеня МСЗ (1 група уставок)...	126
4 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПРИСТРОЇВ MRZS-S	128
5 РЕМОНТ ПРИСТРОЮ MRZS-S.....	129
6 ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ	130
7 УТИЛІЗАЦІЯ.....	130
Додаток А Струмо-часові характеристики другого (залежного) ступеня МСЗ.	131
Додаток Б Розподіл сигналів по функціональних елементах пристрою.....	135
Додаток В Діапазони уставок та витримок	148
Додаток Г Записування програмного забезпечення пристрою через інтерфейс USB	153

Перелік скорочень, використовуваних в тексті:

АВР – автоматичне включення резерву;
АПВ – автоматичне повторне ввімкнення;
АСКУ – автоматизована система контролю і управління;
ВВ – високовольтний вимикач;
ВР – верхній рівень АСКУ;
ВТК – відділ технічного контролю;
ДВ, Двх – дискретний вхід;
ДВО – датчик волоконно-оптичний;
Двих – дискретний вихід;
ДШ - дешунтування;
ЗДЗ – дуговий захист;
ЗЗП – захист по струму зворотної послідовності;
ЗНам – захист від кидків струму намагнічування;
ЗНмакс – захист максимальної напруги;
ЗНмін – захист мінімальної напруги;
КЗ – коротке замикання;
КОФ – контроль обриву фази;
МСЗ – максимальний струмовий захист;
ОВД – оптоволоконний дискретний вхід;
ПЗ - програмне забезпечення;
ПК – персональний комп'ютер;
ПРВВ – пристрій резервування відмови вимикача;
РКІ – рідкокристалічний індикатор;
ТС – вимірювальний трансформатор струму;
ТУ – телеуправління;
УЗ – універсальний захист;
ЧАПВ – частотне автоматичне повторне ввімкнення.

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

1 ПРИЗНАЧЕННЯ, СПЕЦИФІКАЦІЯ І ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1 Призначення

Пристрій мікропроцесорний захисту, автоматики, контролю і управління MRZS-S (далі в тексті - «пристрій») використовується на приєднаннях 150 - 6 кВ, працюючих з ізольованою, компенсованою або глухозаземленою нейтраллю, в якості основного або резервного захисту і автоматики. Пристрій призначений для виконання:

- чотириступеневого максимального струмового захисту;
- блокування МСЗ від кидків струмів намагнічування;
- двоступеневого захисту мінімальної напруги;
- двоступеневого захисту максимальної напруги;
- захисту зворотної послідовності (контролю обриву фаз);
- дугового захисту*;
- універсального захисту;
- шунтування/дешунтування струмових кіл *;
- автоматичного повторного ввімкнення приєднання (АПВ чотирикратної дії);
- резервування при відмові вимикача (ПРВВ);
- автоматичного включення резерву (АВР);
- контролю синхронізму;
- контролю кіл ввімкнення і вимкнення вимикача;
- контролю комутаційного ресурсу вимикача;
- забезпечення функції "Готовність до телеуправління (ТУ)";
- технічного обліку електроенергії.

* - в пристрої реалізується або дуговий захист з оптичними датчиками дуги або функція дешунтування струмових кіл.

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-S" і чотирьох символів: MRZS-S[1][2][3][4], де

- [1] – вид і ширина корпусу,
- [2] – апаратна конфігурація, яка визначається набором блоків пристрою,
- [3] – особливості виконання,
- [4] – особливості виконання.

Можливі варіанти позначень і їх розшифровка вказані в таблиці:

Специфікація для замовлення MRZS-S

MRZS -	S	2	G	1	2
захист секції					
вид апаратно-програмної платформи 2					
апаратна конфігурація (див. таблицю нижче)					
особливості виконання (поз.1) 0 - без живлення від струмів КЗ, без виходу DIP, без функції дешунтування; апаратні конфігурації Н, J - з оптичними входами контролю дуги; 1 - з живленням від струмів КЗ, без функції дешунтування; апаратні конфігурації Н, J - з оптичними входами контролю дуги; 3 - тільки для апаратних конфігурацій Н, J - з живленням від струмів КЗ, з функцією дешунтування, без оптичних входів контролю дуги					
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 і номінальна напруга 110 В 4 – тільки для апаратної конфігурації I, J – провідний Ethernet і номінальна напруга 220 В					

Апаратні конфігурації MRZS-S

Параметри апаратної конфігурації	позначення апаратної конфігурації			
	G	H	I	J
Датчики струмів	3I	3I	3I	3I
Датчики напруг	6U	6U	6U	6U
Живлення від струмів КЗ	+/-	+/-	+/-	+/-
Вихід напруги для живлення дискретних входів (DIP)	+/-	+/-	+/-	+/-
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 ввімкнення 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 дані для апаратних конфігурацій				
Оптичні входи контролю дуги (4 шт.) або 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 опереструму (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:

- в черговому режимі – не більше 4 Вт;
- в 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.

1.3.6 Пристрій витримує без ушкоджень 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 Мінімальний час спрацьовування захистів по струму і напрузі – не більше 0,021 с.

1.3.10 Час повторної готовності захистів по струму і напрузі після зниження вимірюваної величини нижче величини повернення – не більше 0,04 с.

1.3.11 Похибка відліку часу органом витримки часу – не більше 1%, але не менше 0,01 с.

1.3.12 Коефіцієнт повернення пускових органів захисту – не менше 0,9, якщо це не обумовлено окремо.

1.3.13 Для реалізації функцій МСЗ, ЗНмін, ЗНмакс, універсальних захистів, розрахунку U1 і U2, технічного обліку електроенергії напруга обирається автоматично – вхід 1 або вхід 2 (див. п.1.7.21).

1.3.14 MRZS-S працездатні в умовах експлуатації, що відповідають кліматичним факторам 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.

1.3.15 В умовах експлуатації в частині механічних чинників зовнішнього середовища MRZS-S 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.

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

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

1.3.17 Електрична ізоляція

1.3.17.1 Опір ізоляції

1.3.17.1.1 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

1.3.17.1.2 До незалежних кіл пристрою 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 зі вхідними, вихідними і внутрішніми колами;
- внутрішні вимірювальні і логічні кола пристрою з номінальною напругою не більше 60 В, гальванічно не з'єднані зі вхідними, вихідними колами і колами цифрових зв'язків.

1.3.17.2 Електрична міцність

1.3.17.2.1 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.

1.3.17.2.2 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.

1.3.17.3 Випробування імпульсною напругою

1.3.17.3.1 Електрична ізоляція кіл MRZS-S, 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.

1.3.17.3.2 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) відносно корпусу, з'єданого з іншими незалежними колами, витримує без пошкоджень три позитивні і три негативні імпульси випробувальної напруги з параметрами:

- амплітуда – 1,0 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 уставки;
- не відбуваються системні перезапуски, не потрібен ручний перезапуск;
- 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 із допустимим відхиленням $\pm 10\%$;
- амплітудне значення імпульсів при поздовжній схемі підключення ДСТУ ІЕС 61000-4-17:2007 Електромагнітна сумісність. Частина 4-17. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість 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. Родові стандарти. Несприйнятливість обладнання електричних станцій та підстанцій до завад (ІЕС/TS 61000-6-5:2001, IDT), ДСТУ ІЕС 61000-4-2:2008 Електромагнітна сумісність. Частина 4-2. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість 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 та системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (ІЕС 61850-3:2002, IDT), ДСТУ ІЕС 61000-6-5:2008 Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Родові стандарти. Несприйнятливість обладнання електричних станцій та підстанцій до завад (ІЕС 61000-6-5:2001, IDT), ДСТУ ІЕС 61000-4-3:2007 Електромагнітна сумісність. Частина 4-3. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до радіочастотних електромагнітних полів випромінювання (ІЕС 61000-4-3:2006, IDT).

Випробувальні рівні напруженості електромагнітних полів 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.

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

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 ІЕС 61850-3:2013 Комунікаційні мережі та системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (ІЕС 61850-3:2002, IDT), ДСТУ ІЕС 61000-6-5:2008 Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Родові стандарти. Несприйнятливість обладнання електричних станцій та підстанцій до завад (ІЕС 61000-6-5:2001, IDT), ДСТУ ІЕС 61000-4-5:2008 Електромагнітна сумісність. Частина 4-5. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до сплесків напруги та струму (ІЕС 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 переднього фронту – 700 мкс.

Результати випробування повинні оцінюватися за рівнем якості А.

1.4.7 Пристрій стійкий до дії кондуктивних завад, індукованих радіочастотними полями, відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 Комунікаційні мережі та системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (ІЕС 61850-3:2002, IDT), ДСТУ ІЕС 61000-6-5:2008 Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Родові стандарти. Несприйнятливість обладнання електричних станцій та підстанцій до завад (ІЕС 61000-6-5:2001, IDT), ДСТУ ІЕС 61000-4-6:2007 Електромагнітна сумісність. Частина 4-6. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до кондуктивних завад, індукованих радіочастотними полями (ІЕС 61000-4-6:2006, IDT).

Випробувальні рівні для випробування на несприйнятливості 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.

1.4.8 Пристрій стійкий до дії магнітних полів частоти мережі відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 Комунікаційні мережі та системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (ІЕС 61850-3:2002, IDT), ДСТУ ІЕС/TS 61000-6-5:2008 Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Родові стандарти. Несприйнятливості обладнання електричних станцій та підстанцій до завад (ІЕС 61000-6-5:2001, IDT), ДСТУ EN 61000-4-8:2012 Електромагнітна сумісність. Частина 4-8. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливості до магнітних полів частоти мережі (EN 61000-4-8:2010, IDT). Випробувальний вплив – магнітне поле 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 61000-4-9:2007 Електромагнітна сумісність. Частина 4-9. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливості 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 та 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 несприйнятливості до загасного 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 несприйнятливості 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 та системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (ІЕС 61850-

3:2002, IDT), ДСТУ ІЕС/TS 61000-6-5:2008 Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Родові стандарти. Несприйнятливість обладнання електричних станцій та підстанцій до завад (ІЕС 61000-6-5:2001, IDT), ДСТУ ІЕС 61000-4-11:2007 Електромагнітна сумісність. Частина 4-11. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до провалів напруги, короткочасних переривань та змінень 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 неповторюваних згасаючих коливальних перехідних процесів у відповідності до вимог ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 Комунікаційні мережі та системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (ІЕС 61850-3:2002, IDT), ДСТУ ІЕС/TS 61000-6-5:2008 Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Родові стандарти. Несприйнятливість обладнання електричних станцій та підстанцій до завад (ІЕС 61000-6-5:2001, IDT), ДСТУ EN 61000-4-12:2012 (ступінь 3) Електромагнітна сумісність. Частина 4-12. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до неповторюваних загасних коливних перехідних процесів (EN 61000-4-12:2006, IDT).

Випробувальні рівні для випробування на дію неповторюваних 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 напівперіоду – 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 та системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (ІЕС 61850-3:2002, IDT), ДСТУ ІЕС/TS 61000-6-5:2008 Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Родові стандарти. Несприйнятливість обладнання електричних станцій та підстанцій до завад (ІЕС 61000-6-5:2001, IDT), ДСТУ ІЕС 61000-4-16:2007 Електромагнітна сумісність. Частина 4-16. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до кондуктивних несиметричних завад у 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 (от 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 вхідному порту електроживлення постійного струму відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 Комунікаційні мережі та системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (ІЕС 61850-3:2002, IDT), ДСТУ ІЕС/TS 61000-6-5:2008 Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Родові стандарти. Несприйнятливість обладнання електричних станцій та підстанцій до завад (ІЕС 61000-6-5:2001, IDT), ДСТУ ІЕС 61000-4-17:2007 Електромагнітна сумісність. Частина 4-17. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до пульсацій на вхідному порту електроживлення постійним струмом (ІЕС 61000-4-17:2002, 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 та системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (ІЕС 61850-3:2002, IDT), ДСТУ ІЕС 61000-6-4:2009 Електромагнітна сумісність. Частина 6-4. Родові стандарти. Емісія завад у виробничих зонах (ІЕС 61000-6-4:2006, IDT), ДСТУ CISPR 22:2007 Обладнання інформаційних технологій. Характеристики радіо-завад. Норми та методи вимірювання (CISPR 22:2006, IDT).

1.6 Характеристики функцій контролю, індикації і управління

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

- струму фаз А, В та С;
- других гармонік фазних струмів;
- струму прямої послідовності;
- струму зворотної послідовності;
- розрахункового струму $3I_{0-1}$;
- напруги U_{a-1} , U_{b-1} , U_{c-1} та лінійних напруг U_{ab1} , U_{bc1} , U_{ca1} входу 1 (ввід 1);
- напруги U_{a-2} , U_{b-2} , U_{c-2} та лінійних напруг U_{ab2} , U_{bc2} , U_{ca2} входу 2 (ввід 2);
- розрахункової напруги $3U_0$;
- напруги прямої послідовності;
- напруги зворотної послідовності;
- частот напруг входу 1 і входу 2;
- кутів всіх струмів та напруг відносно опорної напруги;
- активної (прямої, зворотної) та реактивної (в чотирьох квадрантах) електроенергій;
- активної, реактивної і повної потужностей;
- $\cos \varphi$.

Пристрій забезпечує в аварійному режимі (при спрацьовуванні відповідної функції) фіксацію максиметрів:

- максимального фазного струму;
- мінімальної фазної або лінійної напруги;
- максимальної фазної або лінійної напруги;
- максимального відношення струму зворотної послідовності до струму прямої послідовності;
- а також значень всіх інших аналогових сигналів в момент фіксації максиметра.

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

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

Діапазон контрольованих струмів фаз – у межах від 0,1 до 30 I_n .

Діапазон контролю значень лінійних напруг – від 0,1 до 150 В.

Діапазон контролю значень фазних напруг – від 0,1 до 86,6 В.

Діапазон контролю значень частот – від 45 до 55 Гц.

На індикаторі струми, напруги та потужності 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.

1.6.2 Пристрій має 16 дискретних входів для управління логікою пристрою (див. п. 1.2). При цьому:

- забезпечується можливість вибору для кожного входу одного або декількох логічних сигналів (див. Додаток Б);
- забезпечується можливість призначення входу "прямим" (спрацьовування по появі напруги) або "інверсним" (спрацьовування по зникненню 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 В залежності від апаратної конфігурації пристрій може мати 4 оптичні дискретні входи для використання у функції дугового захисту. Чутливість входів може бути змінена через меню, як описано в п. 3.15. До цих входів підключаються датчики волоконно-оптичні ДВО.

1.6.4 Пристрій має 16 дискретних виходів – "сухих" контактів реле (див. п. 1.2). 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 спрацювання - 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.

1.6.5 Пристрій MRZS-S має 20 світлодіодних індикаторів (із 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.

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

- режим кнопки. При натисканні генерується сигнал тривалістю ≈ 1 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. 3.9.16).

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 " $\blacktriangleleft$ " (див. п. 3.9.18).

1.6.7 Пристрій MRZS-S має на передній панелі дві кнопки управління вимикачем (ввімкнення [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 " $\blacktriangleleft$ " (див. п. 3.9.18).

1.6.8 Пристрій MRZS-S 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).

1.6.9 Пристрій, в залежності від апаратної конфігурації, може мати клеми для

підключення двох струмових кіл - клеми "РТа*"-"РТа" 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 клемми "РТа*" і "РТа", "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.

1.6.10 РКІ пристрою має підсвічування, яке вмикається-вимикається за наступним алгоритмом:

- пристрій вмикається без підсвічування РКІ і, якщо живлення пристрою йде від оперструму (не від струмів КЗ), то через 1 с вмикається підсвічування;
- 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:

- чотириступеневий максимальний струмовий захист;
- двоступеневий захист мінімальної напруги;
- двоступеневий захист максимальної напруги;
- автоматичне повторне ввімкнення (АПВ чотирикратної дії);
- резервування при відмові вимикача (ПРВВ);
- автоматичне включення резерву (АВР);
- захист зворотної послідовності (ЗЗП або КОФ);
- універсальні захисти.

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 є група уставок від того дискретного входу, на який першим поступить 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, ввімкнення, вимкнення вимикача перемикання груп уставок заблоковане.

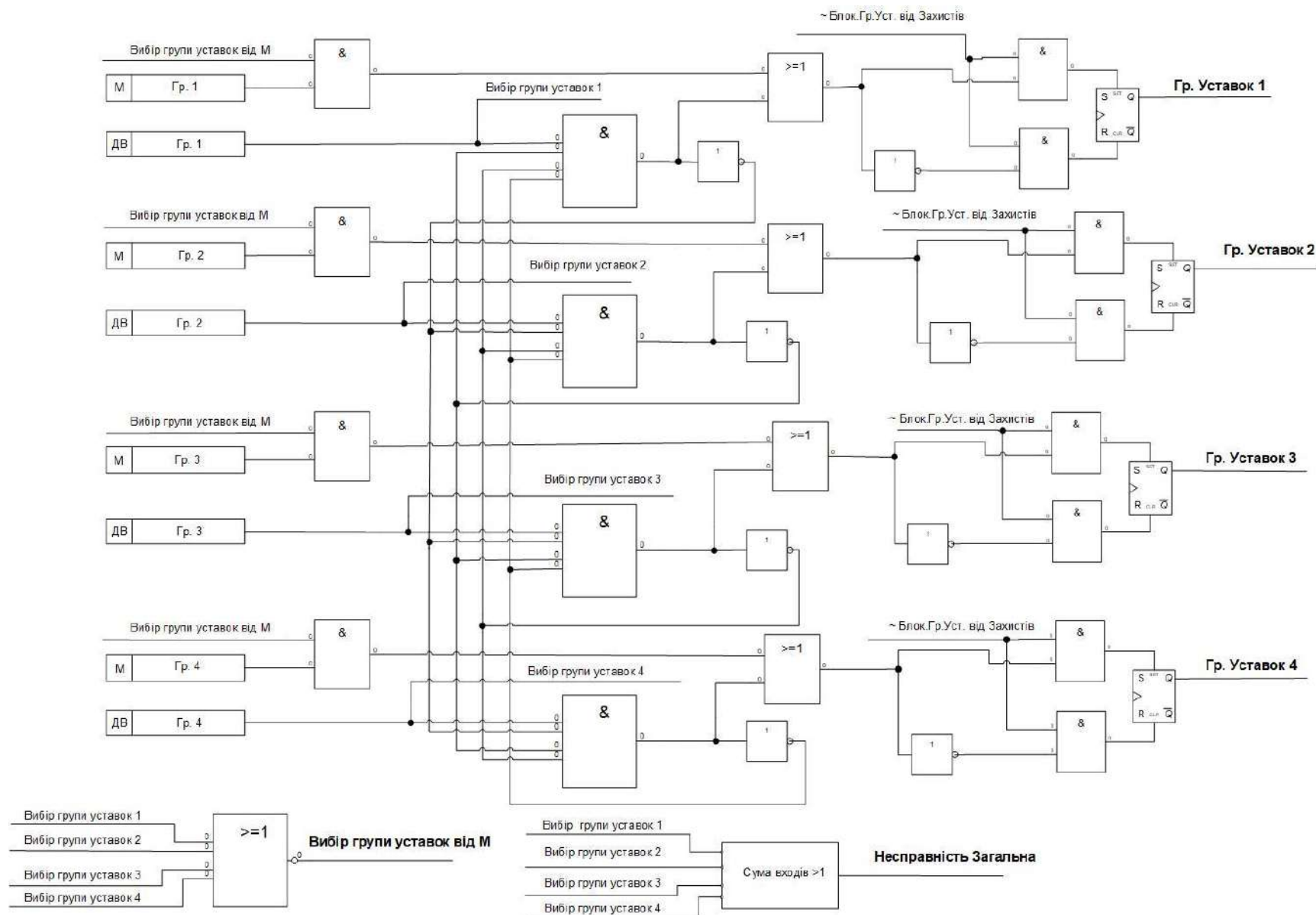


Рис. 1.7.1.1 Функціональна схема вибору групи уставок (початок)

1.7.2 Максимальний струмовий захист (МСЗ)

1.7.2.1 МСЗ має наступні ступені:

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

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

1.7.2.3 Час дії першого ступеня – 0...32 с, другого, третього і 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.

1.7.2.4 Характеристики ступеня із залежною від струму витримкою часу, що відповідають стандарту ІЕС, 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;

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

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

1.7.2.5 Ступені МСЗ з пуском по напрузі спрацьовують при перевищенні уставки по струму будь-якою з фаз і зниженні нижче уставки будь-якої з напруг U_{аб}, U_{бс}, U_{са}.

1.7.2.6 Діапазон уставок по напрузі для ступеня МСЗ з пуском по напрузі – 2...150 В, крок – 0,01 В.

1.7.2.7 Забезпечена можливість прискорення часу дії другого і третього ступенів МСЗ від 0,2 до 5 с на час від 0,2 до 5 с за фактом ввімкнення вимикача. Дискретність встановлення часу – 0,01 с.

1.7.2.8 Забезпечена можливість примусового встановлення через меню другого та третього ступенів МСЗ в режим прискорених.

1.7.2.9 Ступені МСЗ при введеній спрямованості спрацьовують при перевищенні уставки по струму будь-якої з фаз Ia, Ib, Ic і попаданні кута між цією фазою і лінійною напругою, що відповідає їй, – U_{bc} , U_{ca} , U_{ab} (довернутим на кут повороту) – в зону спрацьовування.

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

1.7.2.11 Діапазон кутів повороту фази вектору лінійної напруги – від 0 до 90° ступеннями через 1° .

1.7.2.12 Діаграма спрямованості для Ia показана на рис. 1.7.2.1.

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

1.7.2.14 МСЗ контролює справність кіл напруги. Кола напруги несправні, якщо виконується наступна умова: будь-яка з напруг (U_{bc} , U_{ca} , U_{ab}) менше величини $0,2 U_n$, а струми при цьому менше $1,2 I_n$. При цьому формується сигнал несправності кіл напруги і спрямовані ступені МСЗ та МСЗ з пуском по напрузі переводяться в неспрямовані МСЗ.

Увага! Якщо вже спрацював пусковий орган спрямованого МСЗ, а потім виявилася несправність кіл напруги, то несправність ігнорується до моменту повернення пускового органа.

1.7.2.15 Забезпечена можливість завдання роботи кожного ступеня спрямованого захисту як в прямому, так і у зворотному напрямі. При цьому забезпечена можливість завдання різних уставок в прямому і зворотному напрямі.

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

1.7.2.17 Відхилення основних параметрів спрацьовування захисту від встановлених – не більше 5 %.

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

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

1.7.2.20 Забезпечене статичне блокування прискорення другого та третього ступенів МСЗ через дискретний вхід.

1.7.2.21 Забезпечена можливість блокування або загроблення від функції Захисту від кидків струму намагнічення кожного ступеня МСЗ окремо.

1.7.2.22 При блокуванні робота вибраного ступеня блокується на час наявності

сигналу спрацювання ЗНам.

1.7.2.23 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.

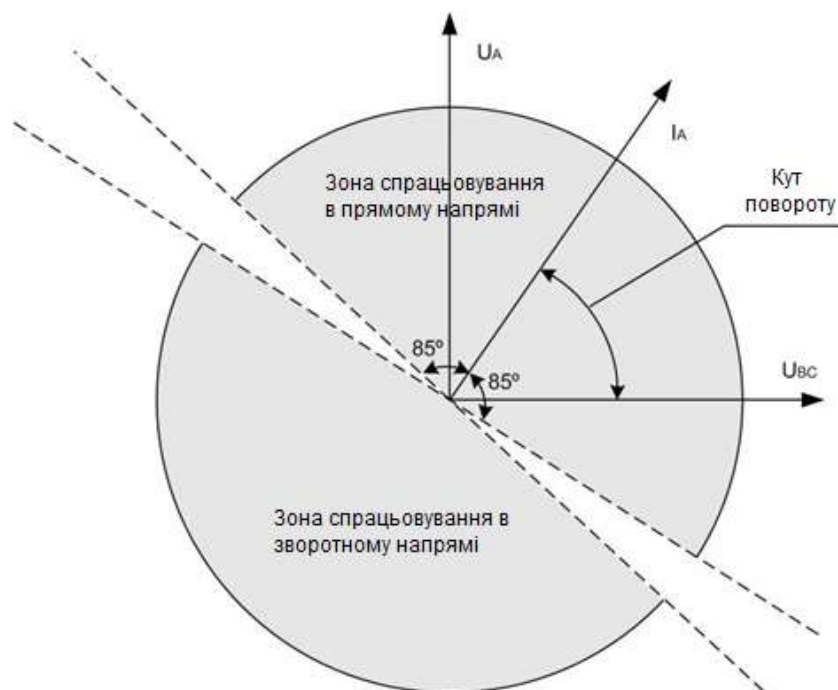
1.7.2.24 В випадку спрацювання пускового органа будь-якого варіанту будь-якого ступеня захисту дія захисту до повернення пускового органа виконується в варіанті, зафіксованому на момент спрацювання пускового органа.

1.7.2.25 Функціональна схема блоку МСЗ показана на рис. 1.7.2.2-1.7.2.7.

Таблиця 1.7.2 Сигнали і параметри блоку МСЗ

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.МСЗ1 (2,3,4)	Блокування роботи МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) на час наявності сигналу
Блок.приск.МСЗ2 (3)	Блокування прискорення МСЗ2 (МСЗ3)
Сект. МСЗС1 (2,3,4) Пр.	Один з векторів струму у спрямованого МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) знаходиться в секторі "прямий"
Сект. МСЗС1 (2,3, 4) Зв.	Один з векторів струму у спрямованого МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) знаходиться в секторі "зворотний"
ПО МСЗ1 (2,3,4)	Сигнал спрацювання пускового органа МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4)
ПО МСЗС1 (2, 3,4) Пр.	Сигнал спрацювання пускового органа спрямованого МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) в прямому напрямку
ПО МСЗС1 (2, 3,4) Зв.	Сигнал спрацювання пускового органа спрямованого МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) в зворотному напрямку
ПО U МСЗПН1 (2,3, 4)	Сигнал спрацювання пускового органа напруги МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) з пуском по напрузі
ПО МСЗПН1 (2,3,4)	Сигнал спрацювання пускового органа МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) з пуском по напрузі
МСЗ1 (2,3,4)	Сигнал спрацювання МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4)
ПО блок.U МСЗС	Сигнал спрацювання пускового органа блокування спрямованості МСЗ по рівню напруги (див. п. 1.7.2.13)
НКН-МСЗ	Сигнал несправності кіл напруги (див. п. 1.7.2.14)
ПАРАМЕТРИ	
Уставки:	
МСЗ1 (2,3,4)	Уставка по струму першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ
МСЗС1 Прямий (2,3,4)	Уставка по струму першого (другого, третього, четвертого) ступеня спрямованого МСЗ в прямому напрямку
МСЗС1 Звор. (2,3,4)	Уставка по струму першого (другого, третього, четвертого) ступеня спрямованого МСЗ в зворотному напрямку

Найменування	Опис
Кут дов.МСЗС1 (2,3,4)	Кут повороту вектора напруги для першого (другого, третього, четвертого) ступеня спрямованого МСЗ
МСЗПН1 (2,3,4)	Уставка по струму першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ з пуском по напрузі
Напр.п.МСЗПН 1 (2,3,4)	Уставка по напрузі першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ з пуском по напрузі
Витримки:	
МСЗ1 (2,3,4)	Уставка за часом (витримка) першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ
МСЗС1 Прямий (2,3,4)	Уставка за часом (витримка) першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ спрямованого в прямому напрямку
МСЗС1 Звор. (2,3,4)	Уставка за часом (витримка) першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ спрямованого в зворотному напрямку
МСЗПН1 (2,3,4)	Уставка за часом (витримка) першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ з пуском по напрузі
Приск.МСЗ2	Витримка другого ступеня МСЗ в режимі прискорення
Приск.МСЗС2 Пр.	Витримка другого ступеня спрямованого в прямому напрямку МСЗ в режимі прискорення
Приск.МСЗС2 Звор	Витримка другого ступеня спрямованого в зворотному напрямку МСЗ в режимі прискорення
Приск.МСЗПН2	Витримка другого ступеня МСЗ з пуском по напрузі в режимі прискорення
Ввід Приск. МСЗ2	Час, на який вводиться прискорення другого ступеня МСЗ після ввімкнення вимикача
Загр.МСЗ1 (ЗНам) (2,3,4)	Коефіцієнт загублення уставок (або витримок)

Рис. 1.7.2.1 Діаграма спрямованості для I_a

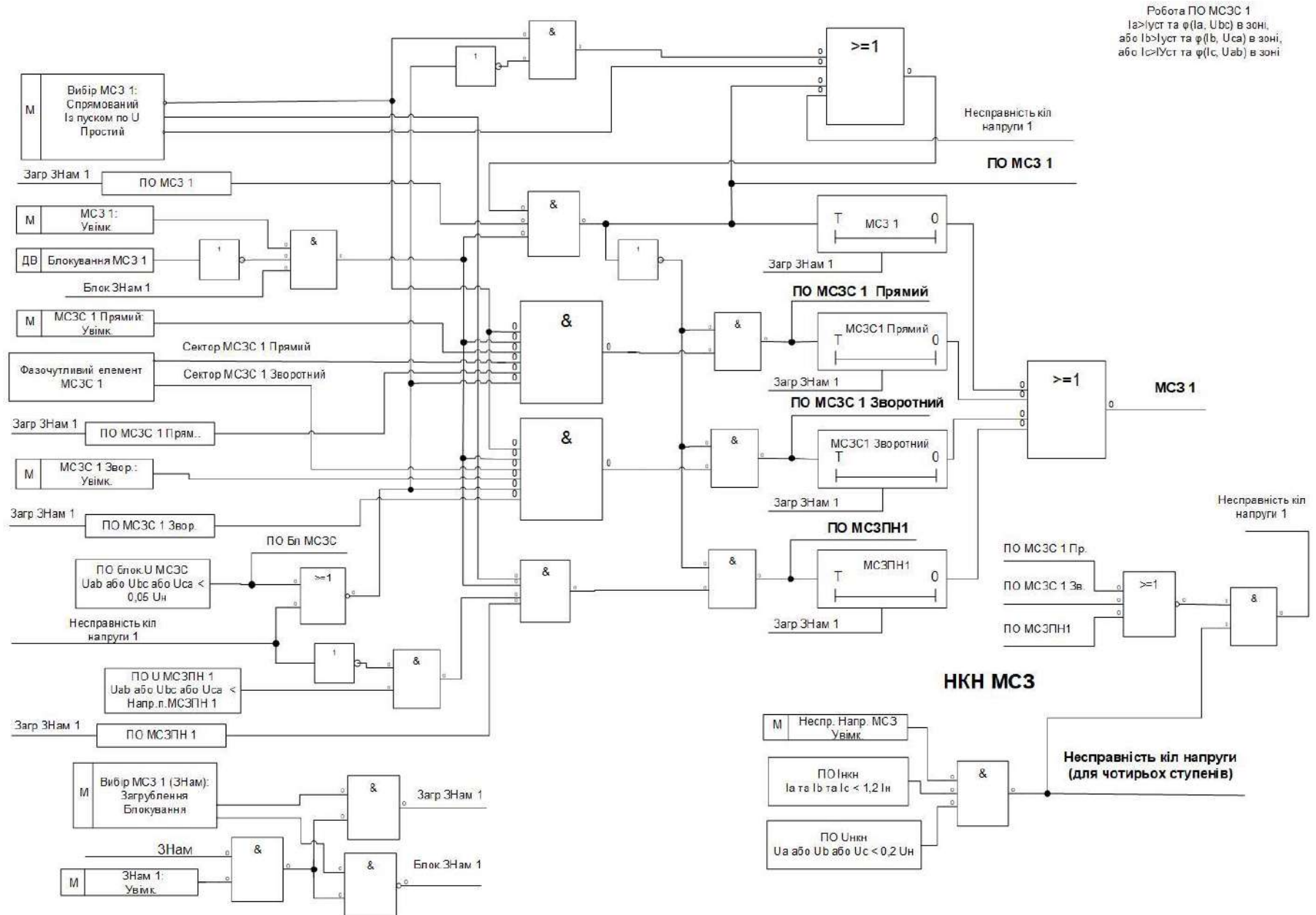
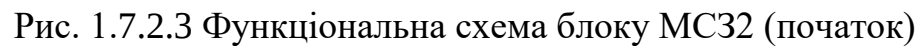


Рис. 1.7.2.2 Функціональна схема блоку МСЗ1



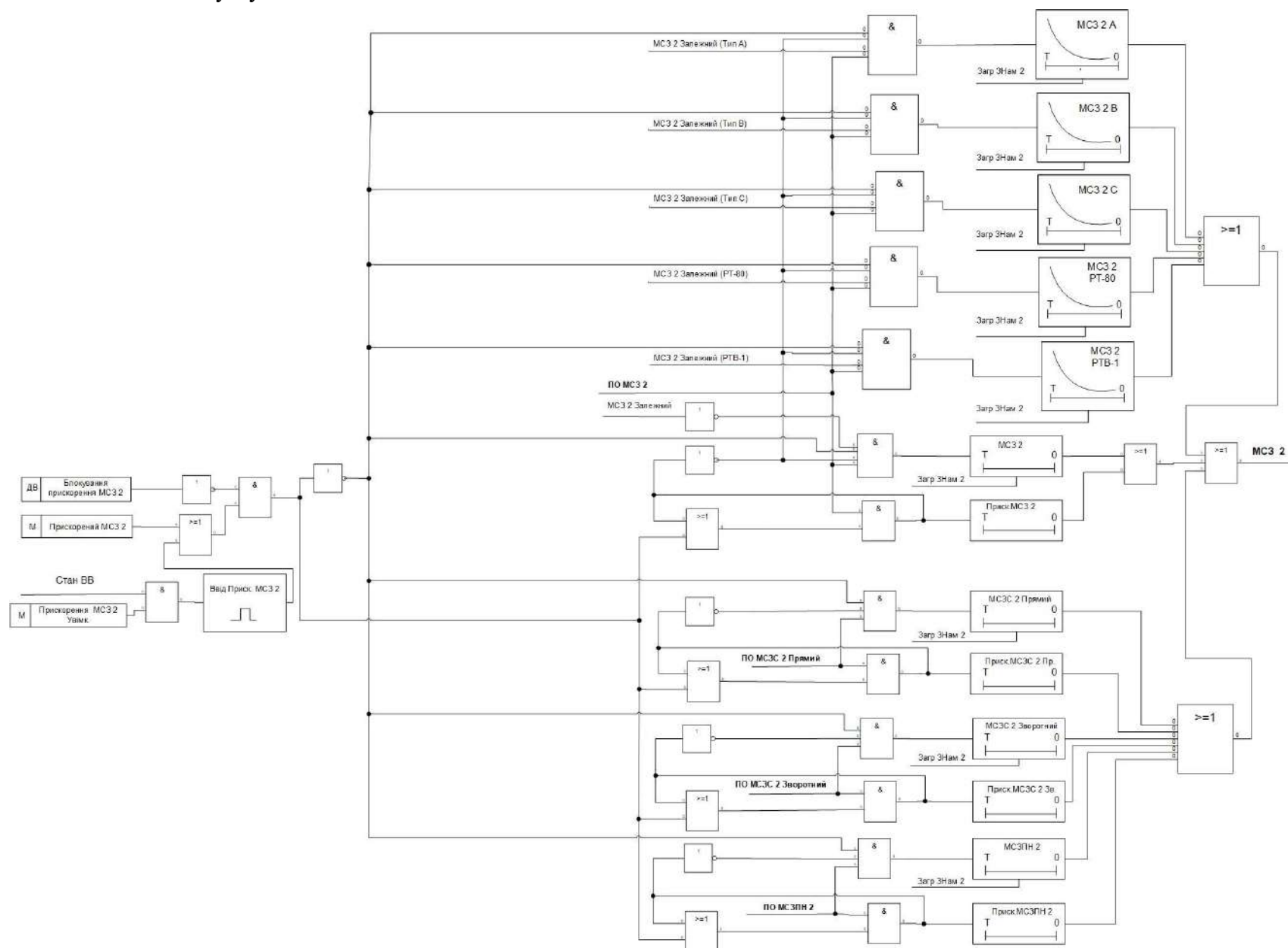


Рис. 1.7.2.4 Функціональна схема блоку МС32 (кінець)

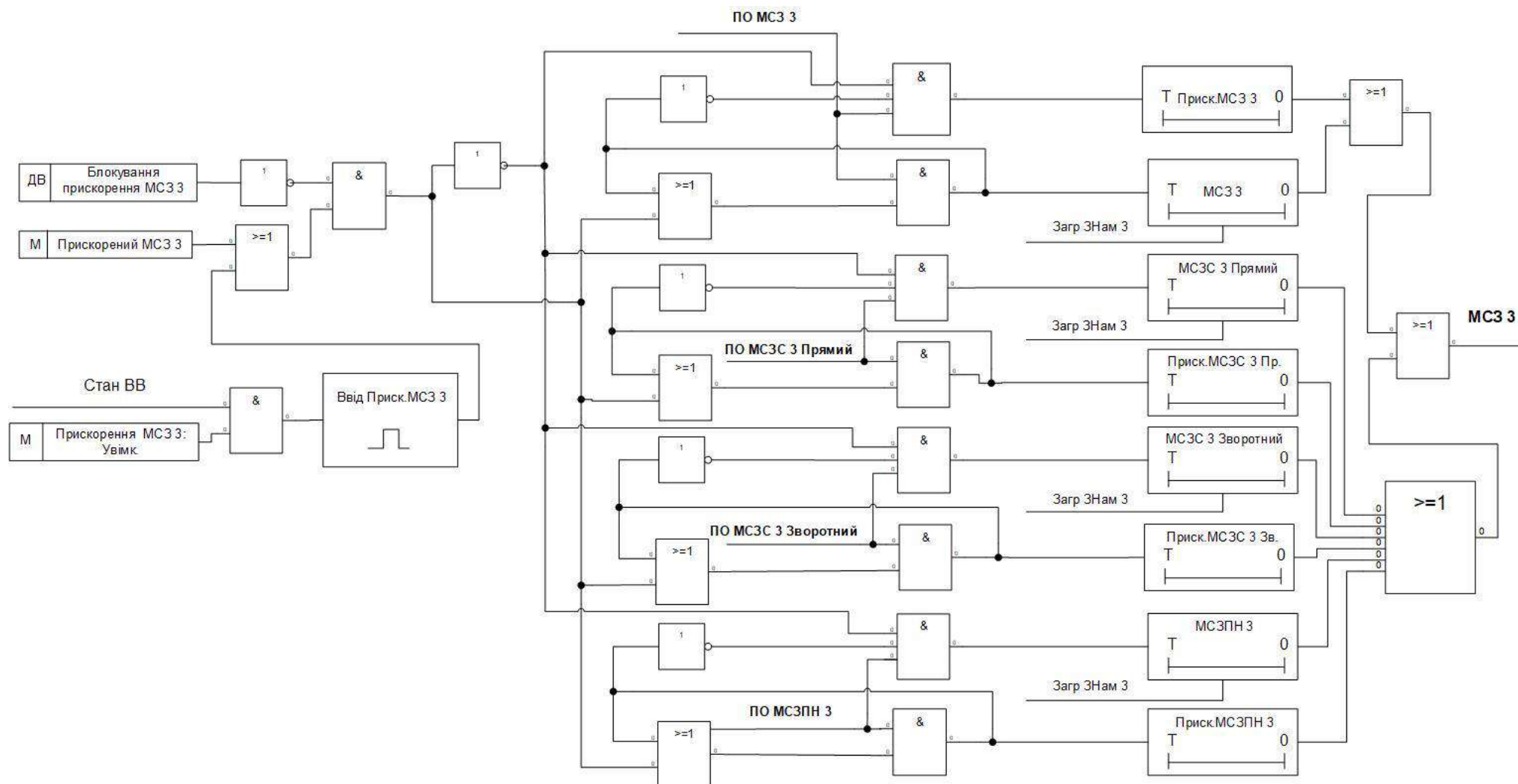


Рис. 1.7.2.6 Функціональна схема блоку МСЗ3 (кінець)

Настанова щодо експлуатування MRZS-S

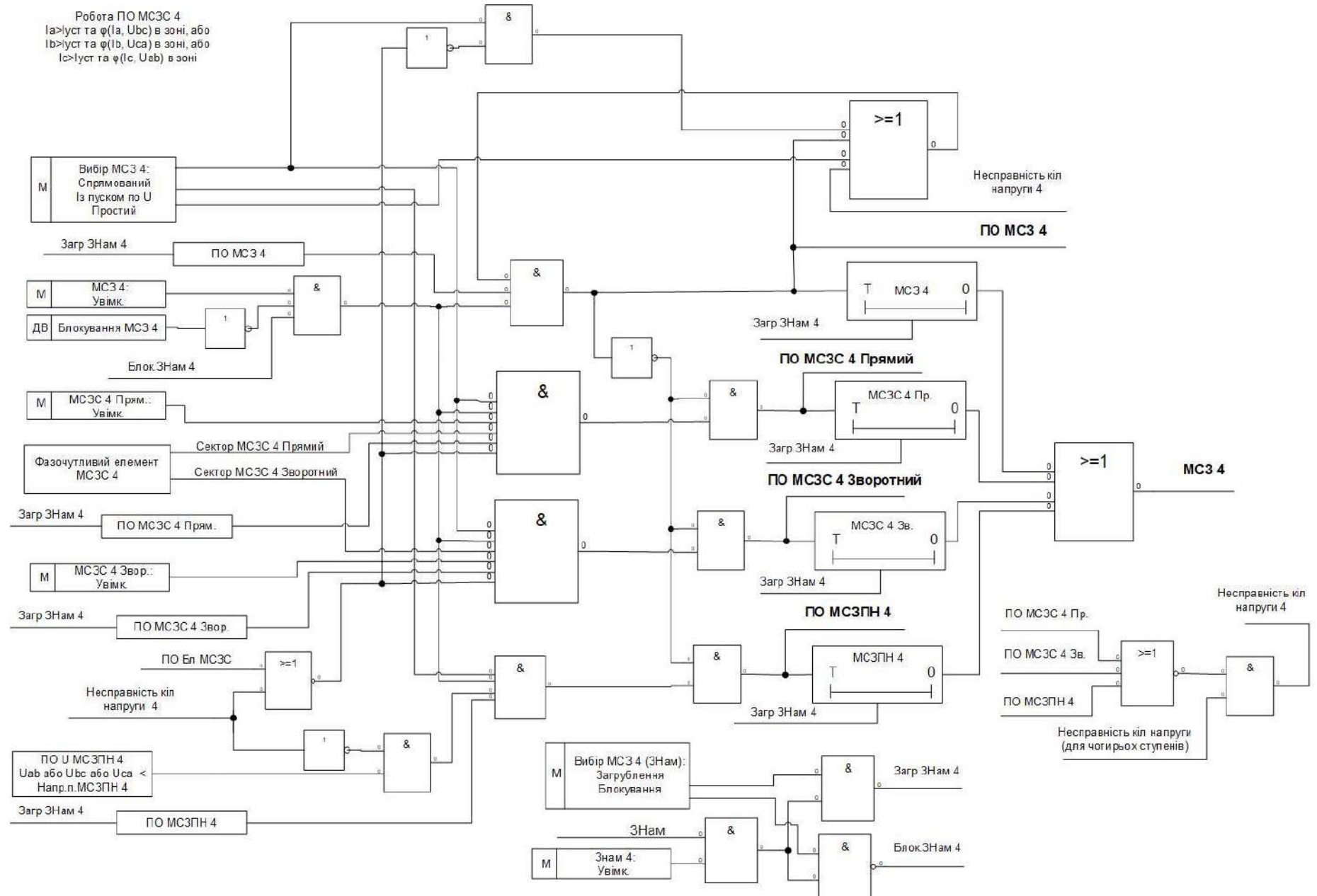


Рис. 1.7.2.7 Функціональна схема блоку МСЗ4

1.7.3 Захист мінімальної напруги (ЗНмін)

1.7.3.1 ЗНмін має два ступені.

1.7.3.2 Кожен ступінь ЗНмін діє на вимкнення або сигнал з витримкою часу.

1.7.3.3 Пуск ЗНмін відбувається при зниженні нижче уставки фазної напруги U_a , U_b , U_c або лінійних напруг U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} .

1.7.3.4 Забезпечена можливість вибору двох варіантів пуску:

- тільки при спрацьовуванні всіх пускових органів напруги (логіка "І");
 - при спрацьовуванні хоча б одного пускового органа напруги (логіка "АБО").
- Перемикання (логіка "І") – (логіка "АБО") здійснюється за допомогою меню.

1.7.3.5 Забезпечено блокування ЗНмін по струму. При цьому забезпечена можливість введення-виведення блокування ЗНмін по струму за допомогою меню.

1.7.3.6 При виведенні блокування ЗНмін по струму забезпечено блокування ЗНмін по напрузі, якщо вона знаходиться нижче 0,25 В (для забезпечення роботи з пристроєм при від'єднанні від нього кіл напруги при включеному ЗНмін).

1.7.3.7 Забезпечено введення-виведення блокування по напрузі за допомогою меню.

1.7.3.8 Діапазон уставок обох ступенів ЗНмін по напрузі – від 5 до 110 В з дискретністю зміни 0,1 В.

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

1.7.3.10 Діапазон уставок за часом спрацьовування обох ступенів ЗНмін – від 0,1 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.3.11 Захист під'єднаний через фільтр першої гармоніки для відлаштування від вищих гармонік.

1.7.3.12 Загрублення захисту на частоті 150 Гц не менше 4, на частоті 400 Гц не менше 15.

1.7.3.13 Забезпечено статичне блокування або пуск кожного ступеня ЗНмін через ДВ. При цьому забезпечено введення-виведення блокування і пуску за допомогою меню.

1.7.3.14 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи кожного ступеня ЗНмін окремо.

Таблиця 1.7.3 Сигнали і параметри блоку захисту мінімальної напруги

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.ЗНмін1	Сигнал статичного блокування першого ступеня захисту
Пуск ЗНмін1	Сигнал зовнішнього запуску першого ступеня захисту мінімальної напруги
Блок. ЗНмін2	Сигнал статичного блокування другого ступеня захисту
Пуск ЗНмін2	Сигнал зовнішнього запуску другого ступеня захисту мінімальної напруги
ПО ЗНмін1	Сигнал спрацьовування пускового органа першого ступеня захисту мінімальної напруги

Найменування	Опис
ПО Ублк.ЗНмін1	Сигнал спрацювання пускового органа блокування по напрузі 0,25 В першого ступеня захисту
ПО Іблк.ЗНмін1	Сигнал спрацювання пускового органа блокування по струму першого ступеня захисту
ЗНмін1	Сигнал спрацювання першого ступеня захисту мінімальної напруги
ПО ЗНмін2	Сигнал спрацювання пускового органа другого ступеня захисту мінімальної напруги
ПО Ублк.ЗНмін2	Сигнал спрацювання пускового органа блокування по напрузі 0,25 В другого ступеня захисту
ПО Іблк.ЗНмін2	Сигнал спрацювання пускового органа блокування по струму другого ступеня захисту
ЗНмін2	Сигнал спрацювання другого ступеня захисту мінімальної напруги
ПАРАМЕТРИ	
Уставка ЗНмін1	Уставка по напрузі першого ступеня захисту мінімальної напруги
Блок.ЗНмін1 по I	Уставка блокування першого ступеня ЗНмін по струму
Уставка ЗНмін2	Уставка по напрузі другого ступеня захисту мінімальної напруги
Блок.ЗНмін2 по I	Уставка блокування другого ступеня ЗНмін по струму
Витримка ЗНмін1	Уставка за часом першого ступеня захисту мінімальної напруги
Витримка ЗНмін2	Уставка за часом другого ступеня захисту мінімальної напруги

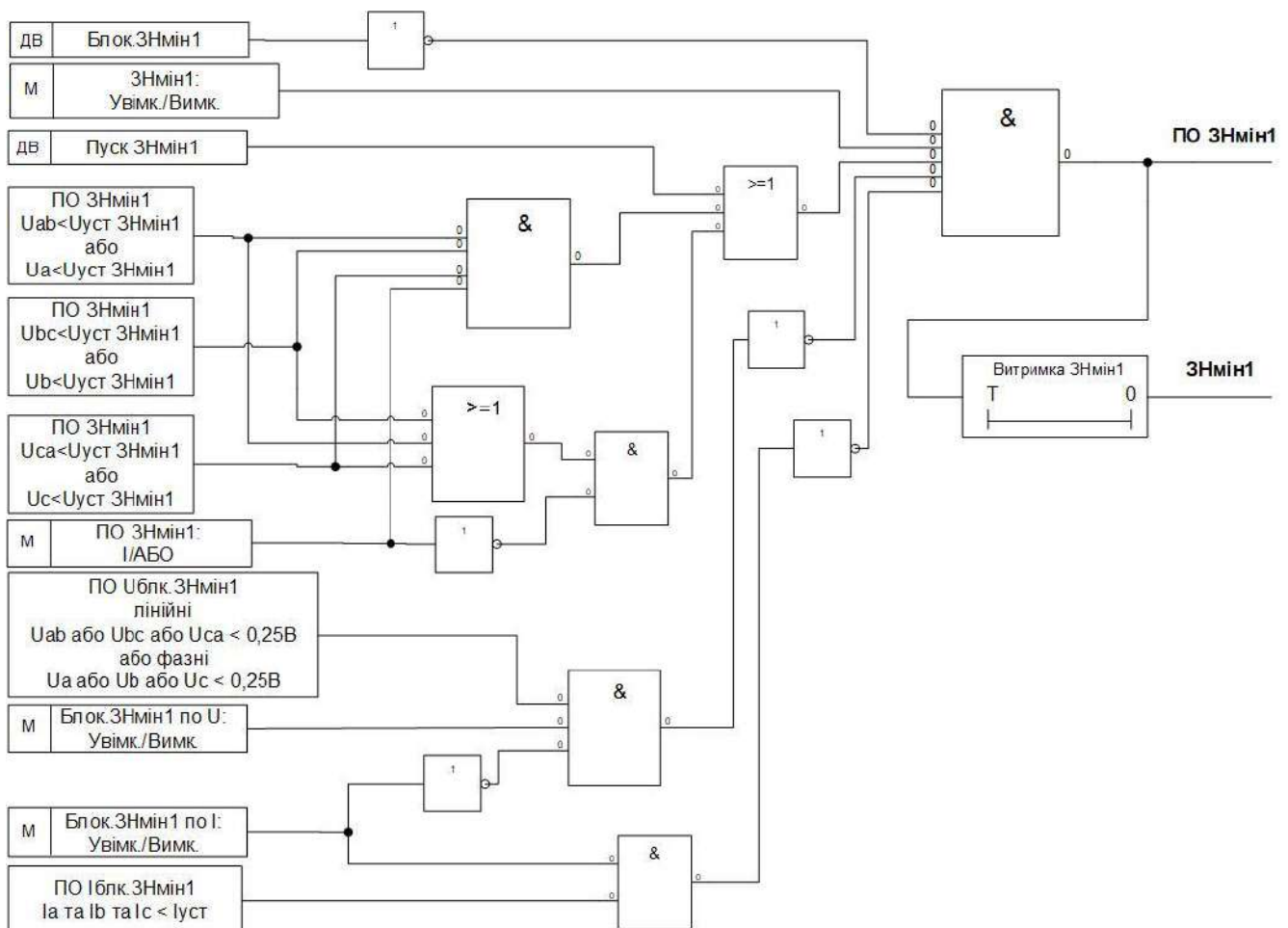


Рис.1.7.3 Функціональна схема блоку ЗНмін1 (ЗНмін2 – ідентично)

1.7.4 Захист максимальної напруги (ЗНмакс).

1.7.4.1 ЗНмакс має два ступені.

1.7.4.2 Кожен зі ступенів ЗНмакс діє на вимкнення або сигнал.

1.7.4.3 Пуск ЗНмакс відбувається при підвищенні вище уставки фазних напруг U_a , U_b , U_c або лінійних напруг U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} .

1.7.4.4 Забезпечена можливість вибору двох варіантів пуску:

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

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

1.7.4.5 Діапазон уставок обох ступенів ЗНмакс по напрузі – від 23 до 140 В номінальної напруги з дискретністю зміни 0,1 В.

1.7.4.6 Діапазон уставок обох ступенів за часом спрацьовування ЗНмакс – від 0 до 300 с із дискретністю зміни 0,01 с.

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

1.7.4.8 Захист під'єднаний через фільтр першої гармоніки для відлаштування від вищих гармонік.

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

1.7.4.10 Забезпечено статичне блокування обох ступенів ЗНмакс через ДВ. При цьому забезпечено введення-виведення блокування за допомогою меню.

1.7.4.11 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи кожного ступеня захисту ЗНмакс окремо.

Таблиця 1.7.4 Сигнали і параметри блоку захисту максимальної напруги

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.ЗНмакс1	Сигнал статичного блокування першого ступеня захисту максимальної напруги
ПО ЗНмакс1	Сигнал спрацьовування пускового органа першого ступеня захисту максимальної напруги
ЗНмакс1	Сигнал спрацьовування першого ступеня захисту максимальної напруги
Блок.ЗНмакс2	Сигнал статичного блокування другого ступеня захисту максимальної напруги
ПО ЗНмакс2	Сигнал спрацьовування пускового органа другого ступеня захисту максимальної напруги
ЗНмакс2	Сигнал спрацьовування другого ступеня захисту максимальної напруги
ПАРАМЕТРИ	
Уставка ЗНмакс1	Уставка по напрузі першого ступеня захисту максимальної напруги
Уставка ЗНмакс2	Уставка по напрузі другого ступеня захисту максимальної напруги
КП ЗНмакс	Коефіцієнт повернення пускових органів ЗНмакс
Витримка ЗНмакс1	Уставка за часом першого ступеня захисту максимальної напруги
Витримка ЗНмакс2	Уставка за часом другого ступеня захисту максимальної напруги

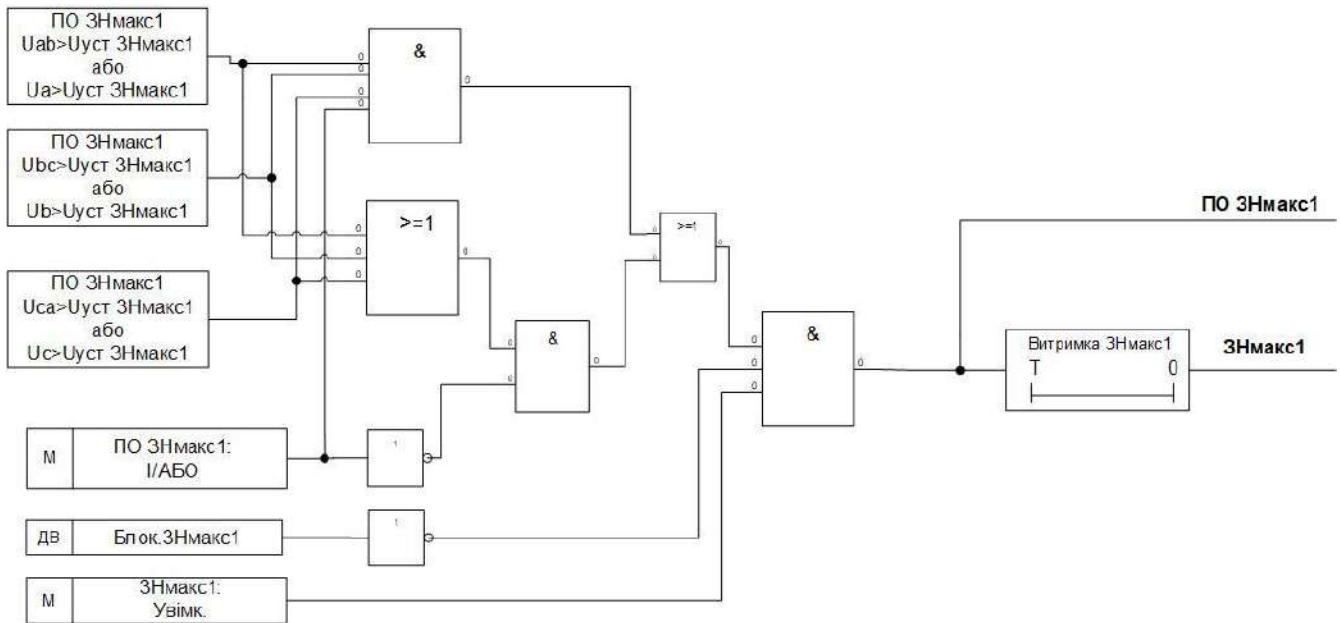


Рис.1.7.4 Функціональна схема блоку ЗНмакс (алгоритми роботи першого і другого ступеня ідентичні)

1.7.5 Захист по струму зворотної послідовності (ЗЗП)

1.7.5.1 ЗЗП має один ступінь.

1.7.5.2 Функція ЗЗП (контролю обриву фаз (КОФ) реалізована на основі контролю співвідношення струмів зворотної і прямої послідовностей.

1.7.5.3 Пуск функції відбувається при перевищенні відношення струму зворотної послідовності до струму прямої послідовності уставки по відношенню.

1.7.5.4 Діапазон уставок – від 0,01 до 1,00. Крок регулювання – 0,001.

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

1.7.5.6 Час дії – 0...32 с. Крок регулювання – 0,01 с.

1.7.5.7 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи функції ЗЗП.

Таблиця 1.7.5 Сигнали і параметри блоку ЗЗП (КОФ)

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.ЗЗП(КОФ)	Сигнал статичного блокування роботи захисту
ПО ЗЗП(КОФ)	Сигнал спрацьовування пускового органа захисту по струму зворотної послідовності
ЗЗП(КОФ)	Сигнал спрацьовування захисту по струму зворотної послідовності
ПАРАМЕТРИ	
Уставка ЗЗП(КОФ)	Уставка по струму захисту зворотної послідовності
Т ЗЗП(КОФ)	Уставка за часом (витримка) захисту по струму зворотної послідовності

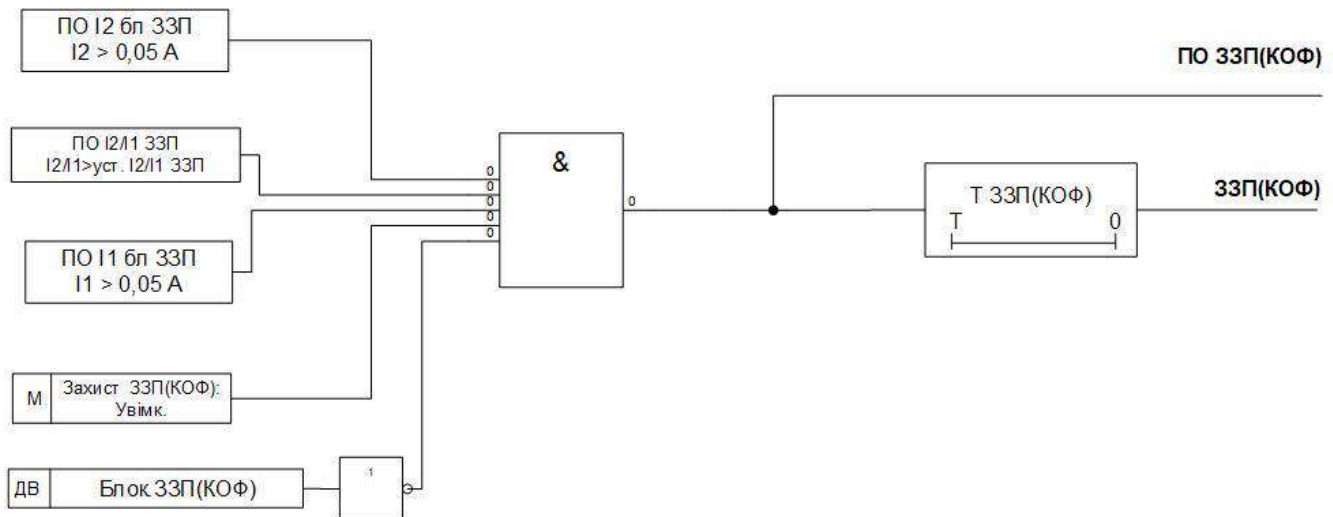


Рис. 1.7.5 Функціональна схема блоку ЗЗП (КОФ)

1.7.6 Пристрій резервування відмови вимикача (ПРВВ)

1.7.6.1 ПРВВ діє на вимкнення суміжних приєднань.

1.7.6.2 Пуск ПРВВ виконується від внутрішніх захистів (МСЗ, ЗДЗ, ЗНмін, ЗНмакс, ЗЗП(КОФ), універсальні захисти) або зовнішніх пристроїв (через дискретні входи).

1.7.6.3 Пристрій має уставку по струму спрацьовування і дві уставки (ступені) за часом.

1.7.6.4 Діапазон уставок по струму спрацьовування – від 0,25 до 5 А з дискретністю зміни 0,01 А.

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

1.7.6.6 Відхилення параметрів спрацьовування по струму – не більше $\pm 5\%$.

1.7.6.7 Відхилення часу спрацьовування від заданих значень – не більше $\pm 3\%$.

1.7.6.8 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи ПРВВ.

1.7.6.9 Забезпечено можливість блокування ПРВВ через дискретний вхід.

1.7.6.10 Забезпечений вибір внутрішніх захистів (усі ступені МСЗ, ЗДЗ, ЗНмін, ЗНмакс, ЗЗП(КОФ), усі ступені УЗ) для пуску ПРВВ через меню.

Таблиця 1.7.6 Сигнали і параметри блоку ПРВВ

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
МСЗ1 (2, 3, 4)	Сигнал спрацьовування першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ
ЗНмакс1	Сигнал спрацьовування першого ступеня ЗНмакс
ЗНмакс2	Сигнал спрацьовування другого ступеня ЗНмакс
ЗНмін1	Сигнал спрацьовування першого ступеня ЗНмін
ЗНмін2	Сигнал спрацьовування другого ступеня ЗНмін
ЗЗП(КОФ)	Сигнал спрацьовування ЗЗП(КОФ)

Найменування	Опис
ЗДЗ	Сигнал спрацьовування ЗДЗ
Блок.ПРВВ	Сигнал блокування роботи ПРВВ
Пуск ПРВВ від ДВ	Сигнал запуску роботи схеми ПРВВ від дискретного входу
ПО ПРВВ	Сигнал спрацьовування пускового органа ПРВВ
ПРВВ1	Сигнал спрацьовування першого ступеня ПРВВ
ПРВВ2	Сигнал спрацьовування другого ступеня ПРВВ
ПАРАМЕТРИ	
Уставка ПРВВ	Уставка по струму функції ПРВВ
1 Ступінь ПРВВ	Уставка за часом (витримка) першого ступеня ПРВВ
2 Ступінь ПРВВ	Уставка за часом (витримка) другого ступеня ПРВВ

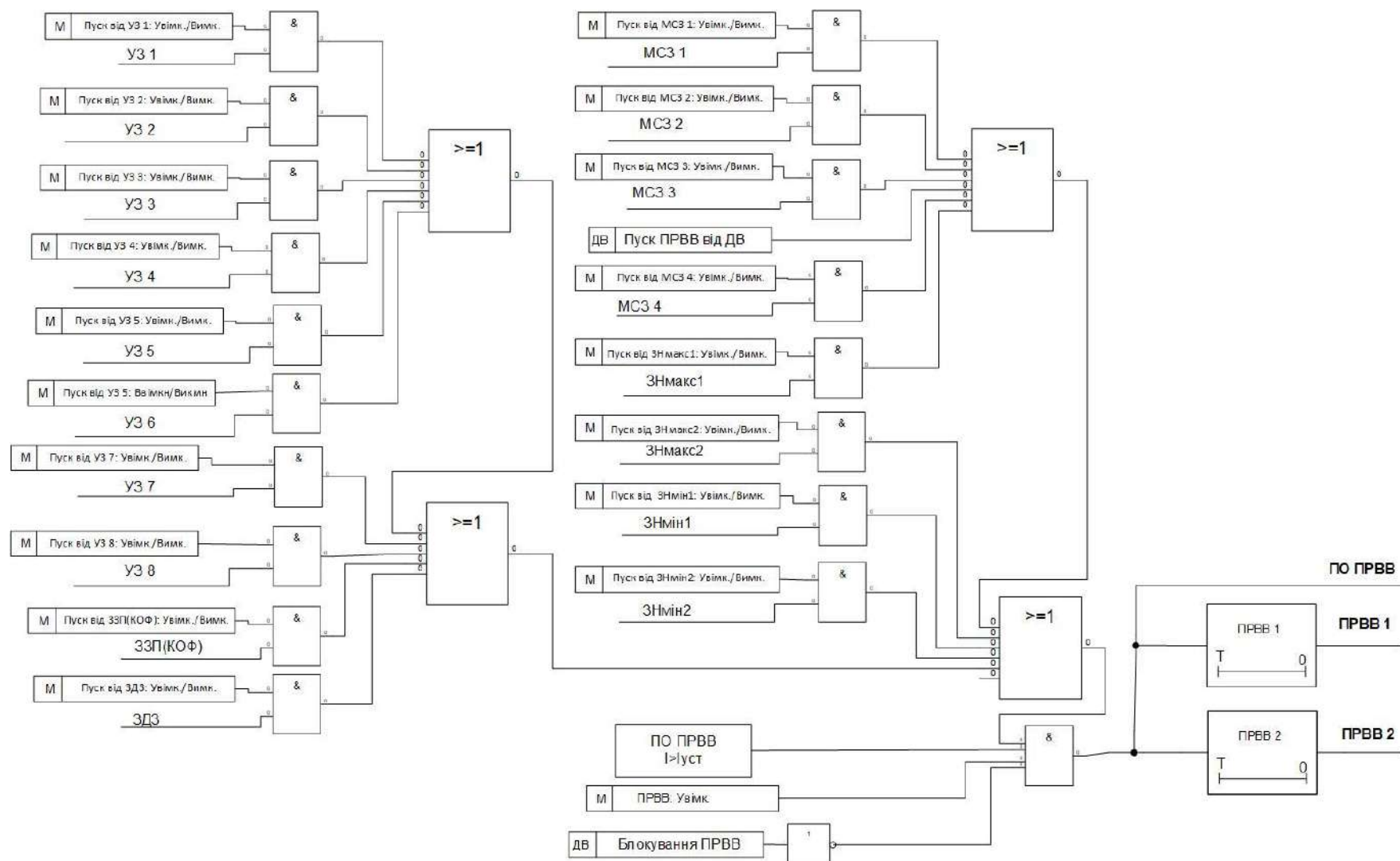


Рис. 1.7.6 Функціональна схема блоку ПРВВ

1.7.7 Автоматичне повторне ввімкнення (АПВ)

1.7.7.1 Реалізоване чотирикратне АПВ з витримкою часу.

1.7.7.2 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи АПВ.

1.7.7.3 Передбачена можливість введення-виведення з роботи другого циклу з одночасним введенням-виведенням з роботи третього і четвертого, третього циклу з одночасним введенням-виведенням з роботи четвертого, четвертого циклу АПВ.

1.7.7.4 Пуск АПВ здійснюється при спрацьовуванні МСЗ (будь-якого з чотирьох ступенів), або від зовнішніх пристроїв. Пуск може виконуватися з контролем положення вимикача або без, що вибирається в пункті меню АПВ "К.ст.ВВ для АПВ".

1.7.7.5 Після ввімкнення вимикача (поява напруги на ДВ "Стан ВВ") АПВ блокується на "час готовності".

1.7.7.6 Передбачається програмне введення і виведення пуску АПВ від окремих ступенів МСЗ.

1.7.7.7 АПВ унеможливорює ввімкнення вимикача на коротке замикання після завершення роботи АПВ впродовж заданого часу.

1.7.7.8 Діапазон часу дії циклів АПВ (1 Цикл АПВ, 2 Цикл АПВ, 3 Цикл АПВ, 4 Цикл АПВ) – від 0,1 до 200 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.7.9 Відхилення часу циклів АПВ від заданих значень – не більше $\pm 3\%$.

1.7.7.10 Діапазон часу блокування АПВ після ввімкнення вимикача (Бл.АПВ від ВВ) – від 0,2 до 200 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.7.11 Відхилення часу блокування АПВ після ввімкнення вимикача від заданих значень – не більше $\pm 3\%$.

1.7.7.12 Діапазон часу підготовки до повторної роботи АПВ після закінчення роботи останнього циклу (Бл.АПВ1, Бл.АПВ2, Бл.АПВ3, Бл.АПВ4) – від 0,2 до 200 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.7.13 Відхилення часу підготовки до повторної роботи АПВ після закінчення останнього циклу – не більше $\pm 3\%$.

1.7.7.14 Забезпечено статичне блокування АПВ через ДВ. Якщо АПВ вже запустилося, то сигнал блокування від ДВ, що з'явився після запуску, вже не зможе зупинити АПВ і усі введені цикли відпрацюють.

1.7.7.15 При спрацьовуванні другого ступеня ПРВВ виконується скидання АПВ. Ця можливість включається через меню.

Таблиця 1.7.7 Сигнали та параметри блока АПВ

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
МСЗ1 (2, 3, 4)	Сигнал спрацьовування першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ
Стат.блок.АПВ	Сигнал блокує запуск АПВ
АПВ (2,3,4)	Сигнал спрацьовування першого (другого, третього, четвертого) циклів АПВ. Тривалість сигналу ≈ 1 мс.
Робота АПВ	АПВ запущене, йде відлік часу
Стан ВВ	Сигнал положення вимикача "ввімкнений"

Найменування	Опис
ПАРАМЕТРИ	
1 Цикл АПВ	Уставка за часом АПВ1
2 Цикл АПВ	Уставка за часом АПВ2
3 Цикл АПВ	Уставка за часом АПВ3
4 Цикл АПВ	Уставка за часом АПВ4
Бл.АПВ1	Час блокування АПВ1 після спрацювання
Бл.АПВ2	Час блокування АПВ2 після спрацювання
Бл.АПВ3	Час блокування АПВ3 після спрацювання
Бл.АПВ4	Час блокування АПВ4 після спрацювання
Бл.АПВ від ВВ	Час готовності після ввімкнення вимикача (п.1.7.7.5)

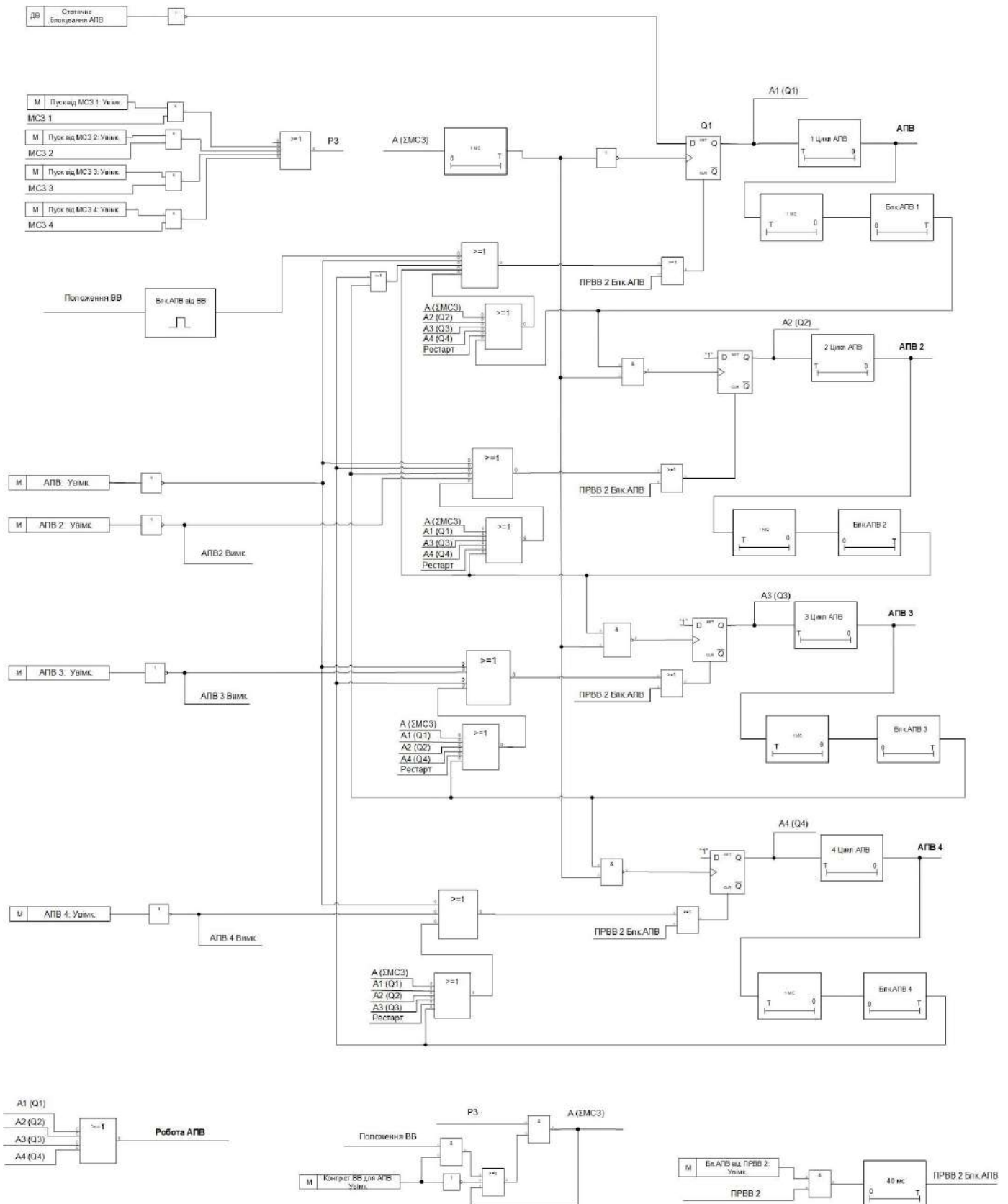


Рис. 1.7.7 Функціональна схема блоку АПВ

1.7.8 Автоматичне включення резерву (АВР)

1.7.8.1 У пристрої передбачено одноразове АВР з витримкою або без витримки часу з дією на ввімкнення.

1.7.8.2 Передбачена можливість введення-виведення з роботи АВР.

1.7.8.3 Пуск і робота АВР можливі як по зниженню напруги робочої секції нижче заданої величини, так і по підвищенню напруги робочої секції вище за задану величину.

1.7.8.4 Передбачена можливість введення-виведення з роботи АВР по перевищенню напруги.

1.7.8.5 Пуск і робота АВР вводу 1 при зниженні напруги здійснюються за наявності одночасно двох умов:

- рівень всіх трьох напруг U_{ab1} , U_{bc1} , U_{ca1} вводу 1 повинен бути нижче уставки $U_{1min} < U_{1x}$;
- рівень всіх трьох напруг U_{ab2} , U_{bc2} , U_{ca2} вводу 2 повинен бути вище уставки $U_{2min} > U_{2x}$.

1.7.8.6 Пуск і робота АВР вводу 1 як при зниженні, так і при підвищенні напруги, здійснюються за наявності одночасно двох умов:

- рівень всіх трьох напруг U_{ab1} , U_{bc1} , U_{ca1} вводу 1 повинен бути нижче уставки $U_{1min} < U_{1x}$ або вище уставки $U_{1max} > U_{1x}$;
- рівень всіх трьох напруг U_{ab2} , U_{bc2} , U_{ca2} вводу 2 повинен бути вище уставки $U_{2min} > U_{2x}$, але нижче уставки $U_{2max} < U_{2x}$.

1.7.8.7 Для наочності на рис. 1.7.8.1 показані штриховою лінією області, в яких повинні знаходитися напруги на входах 1 і 2 для спрацьовування АВР по входу 1: а) – для АВР по зниженню напруги, б) – для АВР по зниженню і по підвищенню напруги.

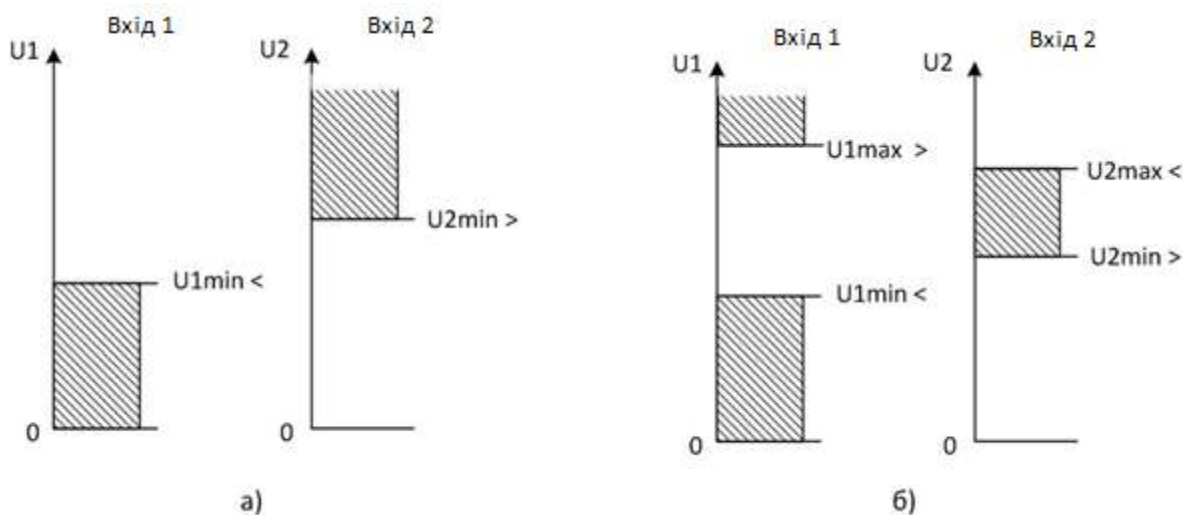


Рис. 1.7.8.1 Зони спрацьовування АВР по входу 1

1.7.8.8 Діапазон уставок АВР по напрузі $U_{1min} < U_{1x}$ – від 10 до 100 В з дискретністю зміни 0,1 В.

1.7.8.9 Діапазон уставок АВР по напрузі $U_{2min} > U_{2x}$ – від 10 до 100 В з дискретністю зміни 0,1 В.

1.7.8.10 Діапазон уставок АВР по напрузі $U_{1\max} > U_{1x}$ – від 100 до 150 В з дискретністю зміни 0,1 В.

1.7.8.11 Діапазон уставок АВР по напрузі $U_{2\max} < U_{2x}$ – від 100 до 150 В з дискретністю зміни 0,1 В.

1.7.8.12 Під час пуску АВР вводу 1 через заданий час витримки вимкнення робочого каналу 1 (Вимк.р.к.1 $U_{\min}$) при зниженні напруги (або Вимк.р.к.1 $U_{\max}$ при підвищенні напруги) формується команда вимкнення вводу 1 (Ком.1 Вимк.АВР) із заданим часом подовження (Вимк.кан.1).

1.7.8.13 Діапазон часу витримки вимкнення робочого каналу 1 по зниженню напруги (Вимк.р.кан.1 $U_{\min}$) – від 0,2 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.8.14 Діапазон часу витримки вимкнення робочого каналу 1 по підвищенню напруги (Вимк.р.кан.1 $U_{\max}$) – від 0,2 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.8.15 Діапазон часу (Вимк.кан.1) подовження команди вимкнення вводу 1 (Ком.1 Вимк.АВР) – від 0,2 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.8.16 При спрацюванні основних захистів силового трансформатора вводу 1 команда вимкнення вводу 1 (Ком.1 Вимк.АВР) формується без витримки часу.

1.7.8.17 Контроль спрацювання основних захистів силового трансформатора вводу 1 проводиться через ДВ.

1.7.8.18 Після вимкнення вимикача вводу 1 формується дозвіл продовження роботи АВР вводу 1 на заданий час (Пуск кан.1).

1.7.8.19 Діапазон часу дозволу продовження роботи АВР вводу 1 (Пуск кан.1) – від 0,2 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.8.20 Контроль положення вимикача вводу 1 проводиться через ДВ.

1.7.8.21 Протягом часу дозволу продовження роботи АВР вводу 1 починається формування двох команд:

- через заданий час затримки (Увімк.рез.кан.1) – команди ввімкнення резервного вводу (Ком.1 Увімк.АВР) із заданим часом подовження (Увімк.кан.1);
- через заданий час затримки (Дозв.дії.кан.1) – команди включення секційного вимикача (Ком.3 Увімк.АВР).

1.7.8.22 Діапазон часу затримки (Увімк.рез.кан.1) команди ввімкнення резервного вводу (Ком.1 Увімк.АВР) – від 0,2 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.8.23 Діапазон часу (Увімк.кан.1) подовження команди ввімкнення резервного вводу (Ком.1 Увімк.АВР) – від 0,2 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.8.24 Діапазон часу затримки (Дозв.дії.кан.1) команди ввімкнення секційного вимикача (Ком.3 Увімк.АВР) – від 0,2 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.8.25 Для забезпечення однократності роботи АВР вводу 1, при виведеному з роботи блокуванні АВР, при видачі команди ввімкнення секційного вимикача (Ком.3 Увімк.АВР) забезпечується блокування повторної роботи АВР вводу 1 на заданий час (Блок.АВР кан.1).

1.7.8.26 Діапазон часу блокування повторної роботи АВР вводу 1 (Блок.АВР кан.1) – від 0,2 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.8.27 Забезпечене статичне блокування АВР вводу 1 через ДВ. При цьому забезпечено введення-виведення блокування за допомогою меню.

1.7.8.28 Після зняття статичного блокування через ДВ робота АВР вводу 1 продовжує блокуватися на час блокування повторної роботи АВР вводу 1 (Блок.АВР кан.1).

1.7.8.29 Пуск і робота АВР вводу 2 при зниженні напруги здійснюються за наявності одночасно двох умов:

- рівень всіх трьох напруг U_{ab2} , U_{bc2} , U_{ca2} вводу 2 повинен бути нижче уставки $U_{2min} < U_{2x}$;
- рівень всіх трьох напруг U_{ab1} , U_{bc1} , U_{ca1} вводу 1 повинен бути вище уставки $U_{1min} > U_{1x}$.

1.7.8.30 Пуск і робота АВР вводу 2 як при зниженні, так і при підвищенні напруги, здійснюються за наявності одночасно двох умов:

- рівень всіх трьох напруг U_{ab2} , U_{bc2} , U_{ca2} вводу 2 повинен бути нижче уставки $U_{2min} < U_{2x}$ або вище уставки $U_{2max} > U_{2x}$;
- рівень всіх трьох напруг U_{ab1} , U_{bc1} , U_{ca1} вводу 1 повинен бути вище уставки $U_{1min} > U_{1x}$, але нижче уставки $U_{1max} < U_{1x}$.

1.7.8.31 Діапазон уставок АВР за напругою $U_{2min} < U_{2x}$ – від 10 до 100 В із дискретністю зміни 0,1 В.

1.7.8.32 Діапазон уставок АВР за напругою $U_{1min} > U_{1x}$ – від 10 до 100 В із дискретністю зміни 0,1 В.

1.7.8.33 Діапазон уставок АВР за напругою $U_{2max} > U_{2x}$ – від 100 до 150 В із дискретністю зміни 0,1 В.

1.7.8.34 Діапазон уставок АВР за напругою $U_{1max} < U_{1x}$ – від 100 до 150 В із дискретністю зміни 0,1 В.

1.7.8.35 Під час пуску АВР вводу 2 через заданий час витримки вимкнення робочого каналу 2 (Вимк.р.к.2 U_{min}) при зниженні напруги (або Вимк.р.к.2 U_{max} при підвищенні напруги) формується команда вимкнення вводу 2 (Ком.2 Вимк.АВР) із заданим часом подовження (Вимк.кан.2).

1.7.8.36 Діапазон часу витримки вимкнення робочого каналу 2 (Вимк.р.к.2 U_{min}) – від 0,2 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.8.37 Діапазон часу витримки вимкнення робочого каналу 2 (Вимк.р.к.2 U_{max}) – від 0,2 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.8.38 Діапазон часу (Вимк.кан.2) подовження команди вимкнення вводу 2 (Ком.2 Вимк.АВР) – від 0,2 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.8.39 При спрацьовуванні основних захистів силового трансформатора вводу 2 команда вимкнення вводу 2 (Ком.2 Вимк.АВР) формується без витримки часу.

1.7.8.40 Контроль спрацьовування основних захистів силового трансформатора вводу 2 проводиться через ДВ.

1.7.8.41 Після відключення вимикача вводу 2 формується дозвіл продовження роботи АВР вводу 2 на заданий час (Пуск кан.2).

1.7.8.42 Діапазон часу дозволу продовження роботи АВР вводу 2 (Пуск кан.2) – від 0,2 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.8.43 Контроль положення вимикача вводу 2 проводиться через ДВ.

1.7.8.44 Протягом часу дозволу продовження роботи АВР вводу 2 починається

формування двох команд:

- через заданий час затримки (Увімк.рез.кан.2) – команди ввімкнення резервного вводу (Ком.2 Увімк.АВР) з заданим часом подовження (Увімк.кан.2);
- через заданий час затримки (Дозв.дії.кан.2) – команди ввімкнення секційного вимикача (Ком.4 Увімк.АВР).

1.7.8.45 Діапазон часу затримки (Увімк.рез.кан.2) команди ввімкнення резервного вводу (Ком.2 Увімк.АВР) – від 0,2 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.8.46 Діапазон часу (Увімк.кан.2) подовження команди ввімкнення резервного вводу (Ком.2 Увімк.АВР) – від 0,2 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.8.47 Діапазон часу затримки (Дозв.дії.кан.2) команди ввімкнення секційного вимикача (Ком.4 Увімк.АВР) – від 0,2 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.8.48 Для забезпечення одноразовості роботи АВР вводу 2, при виведеному з роботи блокуванні АВР, при видачі команди ввімкнення секційного вимикача (Ком.4 Увімк.АВР) забезпечене блокування повторної роботи АВР вводу 2 на заданий час (Блок.АВР кан.2).

1.7.8.49 Діапазон часу блокування повторної роботи АВР вводу 2 (Блок.АВР кан.2) – від 0,2 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.8.50 Забезпечене статичне блокування АВР вводу 2 через ДВ. При цьому забезпечене введення-виведення блокування за допомогою меню.

1.7.8.51 Після зняття статичного блокування через ДВ робота АВР вводу 2 продовжує блокуватися на час блокування повторної роботи АВР вводу 2 (Блок.АВР кан.2).

1.7.8.52 Забезпечене блокування роботи АВР в таких випадках:

- після ввімкнення секційного вимикача (Ком.3 Увімк.АВР або Ком.4 Увімк.АВР);
- при вимкненні вимикача від інших захистів;
- при вимкненні вимикача від зовнішніх захистів через ДВ;
- при зовнішньому вимкненні вимикача – через дискретний вхід, з верхнього рівня;
- при несправності кіл керування вимикачем;
- при здійсненні АПВ;
- при зовнішньому відключенні АВР – через ДВ, з верхнього рівня, клавіатури.

Блокування АВР в перелічених вище випадках зберігається в енергонезалежній пам'яті.

1.7.8.53 Забезпечене скидання блокування АВР, збереженого в енергонезалежній пам'яті, за допомогою ДВ, клавіатури або з верхнього рівня.

1.7.8.54 Забезпечене виведення блокування роботи АВР через меню.

1.7.8.55 При увімкненому секційному вимикачі робота АВР блокується.

1.7.8.56 АВР підключене через фільтр першої гармоніки для настройки від вищих гармонік. Загрублення захисту на частоті 150 Гц не менше 4, на частоті 400 Гц не менше 15.).

Таблиця 1.7.8 Сигнали і параметри блоку АВР

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Пуск к.1 АВР	Сигнал пуску каналу 1 АВР і положення вимикача вводу 1 "вимкнений"
Пуск к.2 АВР	Сигнал пуску каналу 2 АВР і положення вимикача вводу 2 "вимкнений"
Зовн.Вимк.АВР	Сигнал спрацьовування зовнішнього пристрою АВР (блокує роботу АВР)
Скид.Блок.АВР	Сигнал зовнішнього скидання блокування АВР
Стат.блок.АВР 1	Сигнал статичного блокування першого каналу АВР
Стат.блок.АВР 2	Сигнал статичного блокування другого каналу АВР
ОЗТ 1к.	Сигнал спрацьовування основних захистів силового трансформатора вводу 1
ОЗТ 2к.	Сигнал спрацьовування основних захистів силового трансформатора вводу 2
Бл.АВР	Сигнал: робота АВР заблокована
$U_{1min} < U_{1x}$	Сигнал: напруга на вводі 1 нижче уставки мінімальної напруги вводу 1 (для АВР по зниженню напруги)
$U_{2min} > U_{2x}$	Сигнал: напруга на вводі 2 вище уставки максимальної напруги вводу 2 (для АВР по зниженню напруги)
$U_{2min} < U_{2x}$	Сигнал: напруга на вводі 2 нижче уставки мінімальної напруги вводу 2 (для АВР по зниженню напруги)
$U_{1min} > U_{1x}$	Сигнал: напруга на вводі 1 вище уставки максимальної напруги вводу 1 (для АВР по зниженню напруги)
$U_{1max} > U_{1x}$	Сигнал: напруга на вводі 1 вище уставки максимальної напруги вводу 1 (для АВР по підвищенню напруги)
$U_{2max} < U_{2x}$	Сигнал: напруга на вводі 2 нижче уставки мінімальної напруги вводу 2 (для АВР по підвищенню напруги)
$U_{2max} > U_{2x}$	Сигнал: напруга на вводі 2 вище уставки максимальної напруги вводу 2 (для АВР по підвищенню напруги)
$U_{1max} < U_{1x}$	Сигнал: напруга на вводі 1 нижче уставки мінімальної напруги вводу 1 (для АВР по підвищенню напруги)
ПО АВР к.1	Сигнал спрацьовування пускового органа АВР каналу 1
Ком.1 Увімк.АВР	Сигнал ввімкнення резервного вводу (вводу 2) від каналу 1 АВР
Ком.1 Вимк.АВР	Сигнал вимкнення вимикача вводу 1 від АВР
Ком.3 Увімк.АВР	Сигнал ввімкнення секційного вимикача від каналу 1 АВР
ПО АВР к.2	Сигнал спрацьовування пускового органа АВР каналу 2
Ком.2 Увімк.АВР	Сигнал ввімкнення резервного вводу (вводу 1) від каналу 2 АВР
Ком.2 Вимк.АВР	Сигнал вимкнення вимикача вводу 2 від АВР
Ком.4 Увімк.АВР	Сигнал ввімкнення секційного вимикача від каналу 2 АВР
ПАРАМЕТРИ	
$U_{1min} < U_{1x}$	Уставка по нижньому рівню напруги на вході 1 для АВР по зниженню напруги
$U_{2min} > U_{2x}$	Уставка по верхньому рівню напруги на вході 2 для АВР по зниженню напруги
$U_{2min} < U_{2x}$	Уставка по нижньому рівню напруги на вході 2 для АВР по зниженню напруги

Найменування	Опис
$U_{1min} > U_{1x}$	Уставка по верхньому рівню напруги на вході 1 для АВР по зниженню напруги
$U_{1max} > U_{1x}$	Уставка по верхньому рівню напруги на вході 1 для АВР по підвищенню напруги
$U_{2max} < U_{2x}$	Уставка по нижньому рівню напруги на вході 2 для АВР по підвищенню напруги
$U_{2max} > U_{2x}$	Уставка по верхньому рівню напруги на вході 2 для АВР по підвищенню напруги
$U_{1max} < U_{1x}$	Уставка по нижньому рівню напруги на вході 1 для АВР по підвищенню напруги
Блок.АВР кан.1	Час блокування АВР після команди ввімкнення секційного вимикача (Ком.3 Увімк.АВР)
Пуск кан.1	Час дозволу роботи АВР після відключення вимикача вводу 1
Дозв.дії.кан.1	Затримка команди ввімкнення секційного вимикача (Ком.3 Увімк.АВР)
Увімк.рез.кан.1	Затримка команди ввімкнення вводу 2 (Ком.1 Увімк.АВР)
Увімк.кан.1	Тривалість команди ввімкнення вводу 2 (Ком.1 Увімк.АВР)
Вимк.кан.1	Тривалість команди вимкнення вводу 1
Блок.АВР кан.2	Час блокування АВР після команди ввімкнення секційного вимикача (Ком.4 Увімк.АВР)
Пуск кан.2	Час дозволу роботи АВР після вимкнення вимикача вводу 2
Дозв.дії.кан.2	Затримка команди ввімкнення секційного вимикача (Ком.4 Увімк.АВР)
Увімк.рез.кан.2	Затримка команди ввімкнення вводу 1 (Ком.2 Увімк.АВР)
Увімк.кан.2	Тривалість команди ввімкнення вводу 1 (Ком.2 Увімк.АВР)
Вимк.кан.2	Тривалість команди вимкнення вводу 2
Вимк.р.кан.1 U_{min}	Витримка часу на вимкнення вводу 1 по зниженню напруги
Вимк.р.кан.2 U_{min}	Витримка часу на вимкнення вводу 2 по зниженню напруги
Вимк.р.кан.1 U_{max}	Витримка часу на вимкнення вводу 1 по підвищенню напруги
Вимк.р.кан.2 U_{max}	Витримка часу на вимкнення вводу 2 по підвищенню напруги

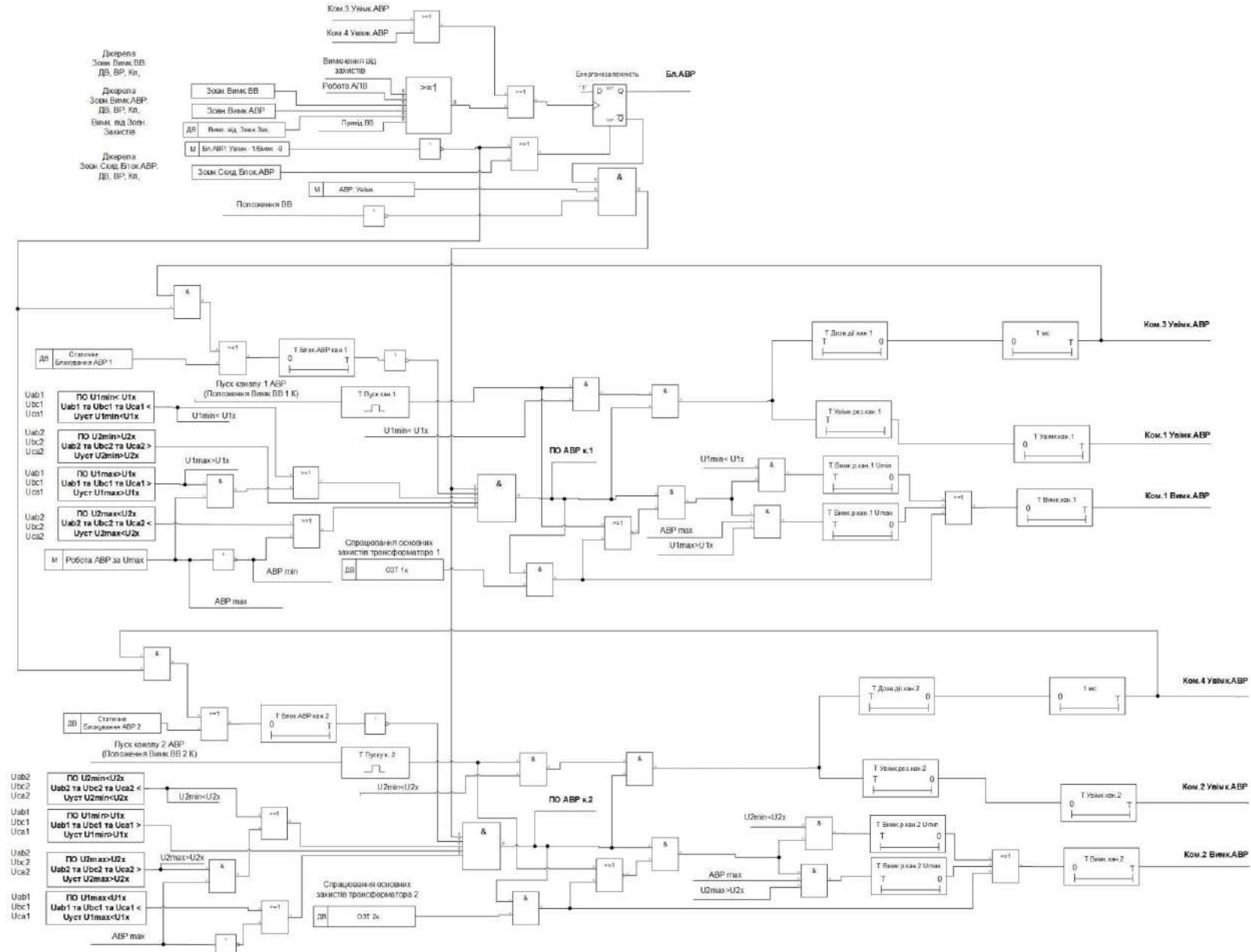


Рис. 1.7.8 Функціональна схема блоку АВР

1.7.9 Місцевий/дистанційний режими роботи

1.7.9.1 Забезпечена робота пристрою в режимі місцевого і дистанційного управління.

1.7.9.2 При місцевому управлінні команди з верхнього рівня блокуються.

1.7.9.3 При дистанційному управлінні команди з верхнього рівня не блокуються.

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

1.7.9.5 При виборі режиму від функціональної клавіші забезпечене запам'ятовування режиму при втраті живлення пристрою.

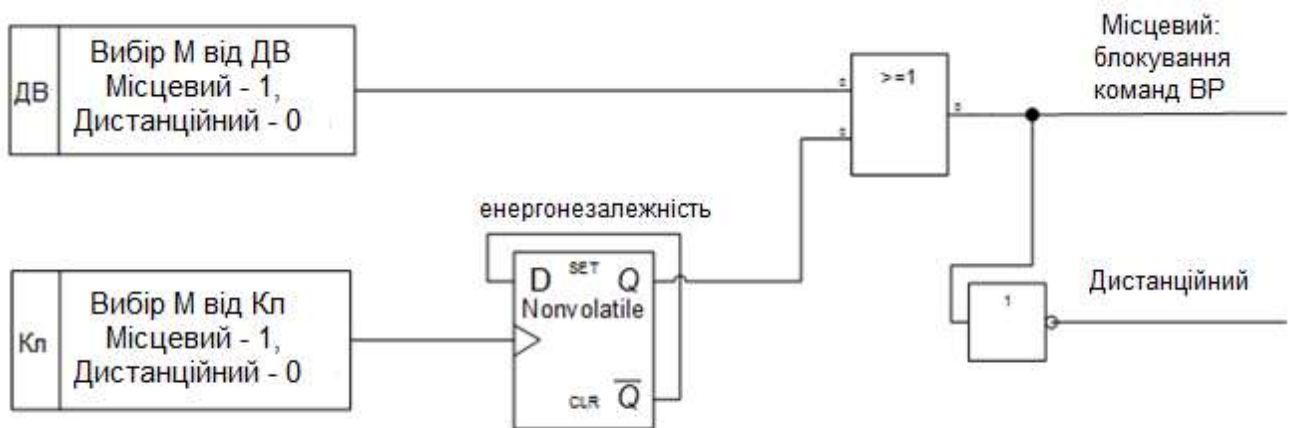


Рис.1.7.9 Функціональна схема блоку місцевий/дистанційний режими роботи

1.7.10 Управління вимикачем

1.7.10.1 Пристрій забезпечує ввімкнення і вимкнення вимикача, у тому числі через ДВ, верхній рівень (команди ТУ) і за допомогою функціональних клавіш. Для управління вимикачем необхідно використовувати вихідні сигнали блоку вимкнення – БВимк. та блоку ввімкнення – БУвімк. (див. таблицю 1.7.10).

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

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

1.7.10.4 При вимкненні вимикача забезпечено блокування ввімкнення на час дії сигналу вимкнення.

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

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

1.7.10.7 В дистанційному режимі роботи блокування відсутні.

Таблиця 1.7.10 Сигнали і параметри блоків ввімкнення і вимкнення

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
БВимк.	Сигнал спрацьовування блоку вимкнення. Сумарний сигнал вимкнення вимикача. (ранжування – див. п. 3.9.9)
БУвімк.	Сигнал спрацьовування блоку ввімкнення. Сумарний сигнал ввімкнення вимикача. Блокується сигналом "БВимк.". (ранжування – див. п. 3.9.9)
Блок.увімкн.ВВ	Блокування формування сигналу "БУвімк." (ввімкнення вимикача)
ПАРАМЕТРИ	
Т увімк.	Час подовження сигналів ввімкнення вимикача (призначених на БУвімк.)
Т вимк.	Час подовження сигналів вимкнення вимикача (призначених на БВимк.)
Т под.блк.увімк.	Час, на який подовжується блокування сигналу "БУвімк." після сигналів "БВимк." і "Блок.увімкн.ВВ "

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

Рис.1.7.10 Функціональна схема блоків ввімкнення і вимкнення



Настанова щодо експлуатування MRZS-S

1.7.11 Контроль справності кіл управління ВВ

1.7.11.1 Забезпечений контроль справності кіл управління вимикачем:

- кіл ввімкнення (через ДВ сигналом "Контроль Увімк.");
- кіл вимкнення (через ДВ сигналом "Контроль Вимк.).

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

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

1.7.11.4 Для виключення неправдивої фіксації несправності кіл управління при перемиканнях вимикача через інерційність кіл управління введена затримка фіксації несправності.

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

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

Таблиця 1.7.11 Сигнали і параметри блоку контролю справності кіл управління ВВ

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Привід ВВ	Сигнал спрацьовування блоку Контроль ВВ
Контроль Увімк.	Сигнал наявності кіл ввімкнення
Контроль Вимк.	Сигнал наявності кіл вимкнення
ПАРАМЕТРИ	
Т Приводу ВВ	Уставка за часом (затримка фіксації) сигналу Привід ВВ

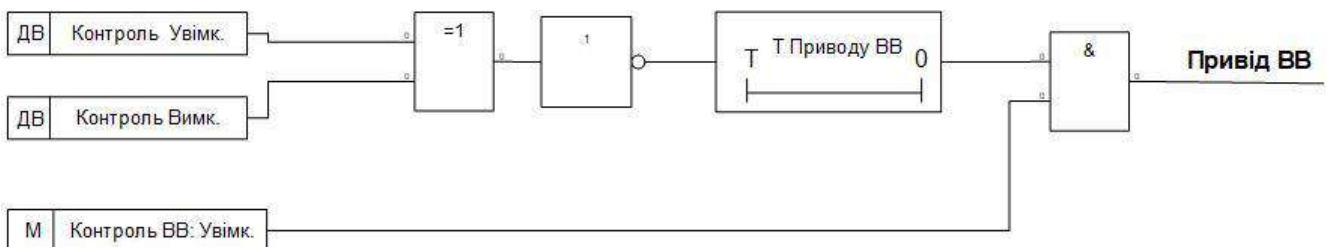


Рис.1.7.11 Функціональна схема блоку контролю справності кіл управління ВВ

1.7.12 Дуговий захист (ЗДЗ)

1.7.12.1 Пуск ЗДЗ здійснюється сигналом через ДВ від зовнішнього пристрою дугового захисту ("Пуск ЗДЗ від ДВ") або оптоволоконного ДВ (ОВД) з можливістю контролю спрацьовування пускових органів МСЗ і/або ЗНмін в будь-якій комбінації.

1.7.12.2 Через меню забезпечена можливість вибору оптоволоконних ДВ для пуску ЗДЗ.

1.7.12.3 Через меню забезпечена можливість вибору чутливості ОВД. Чутливість ОВД виставляється у вигляді "Порогу чутливості" – числа, що показує у скільки разів загублені (зменшена чутливість) датчики, загального для всіх ОВД. За замовчуванням поріг чутливості дорівнює 1 (датчики не загублені).

1.7.12.4 Забезпечена можливість введення-виведення ЗДЗ з роботи через меню.

1.7.12.5 ЗДЗ має витримку часу в діапазоні від 0 до 1 с. Крок встановлення витримки – 1 мс.

1.7.12.6 Забезпечено можливість окремого введення-виведення з роботи пуску ЗДЗ від пускових органів кожного із ступенів МСЗ і ЗНмін через меню. При виведенні з роботи пуску ЗДЗ від всіх пускових органів пуск ЗДЗ здійснюється при появі сигналу через ДВ.

1.7.12.7 Забезпечено можливість статичного блокування ЗДЗ через дискретний вхід з можливістю виведення цього блокування через меню.

Таблиця 1.7.12 Сигнали і параметри блоку дугового захисту

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.ЗДЗ	Сигнал блокування ЗДЗ від ДВ
Пуск ЗДЗ від ДВ	Сигнал запуску ЗДЗ від зовнішнього датчика дугового захисту
Св.ЗДЗ від ДВ	Сигнал: наявність світла дуги визначено по дискретному сигналу від ДВ
Св.ЗДЗ від ОВД1	Сигнал: наявність світла дуги визначено по сигналу від оптоволоконного ДВ1
Св.ЗДЗ від ОВД2	Сигнал: наявність світла дуги визначено по сигналу від оптоволоконного ДВ2
Св.ЗДЗ від ОВД3	Сигнал: наявність світла дуги визначено по сигналу від оптоволоконного ДВ3
Св.ЗДЗ від ОВД4	Сигнал: наявність світла дуги визначено за сигналом від оптоволоконного ДВ4
ПО ЗДЗ	Сигнал спрацьовування пускового органа дугового захисту
ЗДЗ	Сигнал спрацьовування дугового захисту
ПАРАМЕТРИ	
Т ЗДЗ	Час витримки ЗДЗ

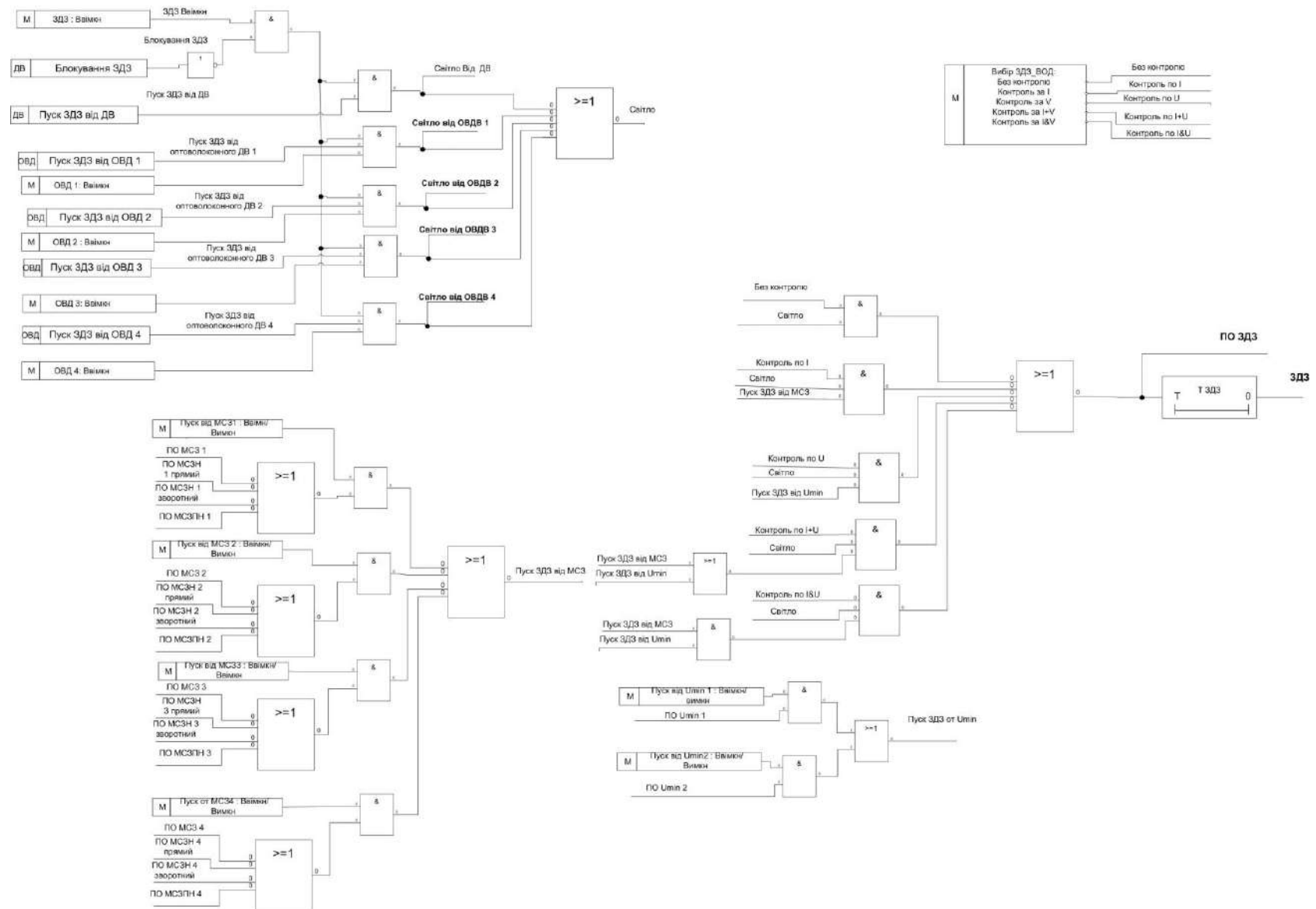


Рис. 1.7.12 Функціональна схема дугового захисту

1.7.13 Контроль комутаційного ресурсу вимикача

1.7.13.1 Контроль комутаційного ресурсу вимикача здійснюється з використанням методу двох точок.

1.7.13.2 Координати першої точки:

- номінальний струм вимикача – $I_{ном}$, А;
- ресурс по комутаційній стійкості при номінальному струмі – N_n .

1.7.13.3 Координати другої точки:

- номінальний струм вимкнення вимикача – $I_{в.ном}$, А;
- ресурс по комутаційній стійкості при номінальному струмі вимкнення – N_n в.

1.7.13.4 Залишок кількості відключень вимикача після i -ої аварії розраховується за формулою:

$$RN_i = RN_{i-1} - N_{WCi}$$

Де:

- RN_i – залишок кількості відключень силового вимикача після i -ої аварії;
- RN_{i-1} – залишок кількості відключень силового вимикача після $i-1$ аварії;
- N_{WCi} – ваговий коефіцієнт i -ої аварії, залежний від аварійного струму.

1.7.13.5 Ваговий коефіцієнт i -ої аварії N_{WCi} розраховується за формулою:

$N_{WCi} = 10^Z$,

де:

$$Z = \left(\lg \frac{N_n}{N_{нв}} / \lg \frac{I_{в.ном}}{I_{ном}} \right) * \lg \frac{I_i}{I_{ном}};$$

де: I_i – максимальний фазний струм, зафіксований при реєстрації аварійного процесу.

Ваговий коефіцієнт N_{WCi} для струмів нижче $I_{ном}$ дорівнює одиниці.

Ваговий коефіцієнт N_{WCi} для струмів вище $I_{в.ном}$ дорівнює $\frac{N_n}{N_{нв}}$.

1.7.13.6 Залишок кількості відключень зберігається в енергонезалежній пам'яті.

1.7.13.7 Фіксується перевищення максимальним аварійним струмом значення номінального струму вимкнення вимикача $I_{в.ном}$.

1.7.13.8 При значенні залишку кількості виключень рівному або менше уставки критичного ресурсу видається сигнал "Крит.Ресурс ВВ".

Діапазон значень уставки критичного ресурсу ВВ – від $\frac{N_n}{N_{нв}}$ до $2 * \frac{N_n}{N_{нв}}$.

Крок уставки критичного ресурсу ВВ дорівнює 1.

1.7.13.9 Забезпечена можливість введення через меню пристрою початкового залишку кількості вимкнень силового вимикача після введення додаткового пароля (пароль2).

Діапазон значень початкового залишку кількості вимкнень силового вимикача встановлюється від $2 * \frac{N_H}{N_{HВ}}$ до N_H .

Крок значень уставки початкового залишку кількості вимкнень ВВ дорівнює 1.

1.7.13.10 При досягненні значенням залишку кількості вимкнень силового вимикача нуля видається сигнал "Вич.Ресурс ВВ".

1.7.13.11 Забезпечений підрахунок кількості вимкнень силового вимикача за фактом появи сигналу "БВимк.".

1.7.13.12 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи визначення ресурсу силового вимикача і підрахунку кількості вимкнень силового вимикача.

1.7.13.13 Забезпечена можливість скидання до нуля кількості вимкнень силового вимикача і встановлення залишку кількості вимкнень силового вимикача через меню пристрою і верхній рівень після введення додаткового пароля.

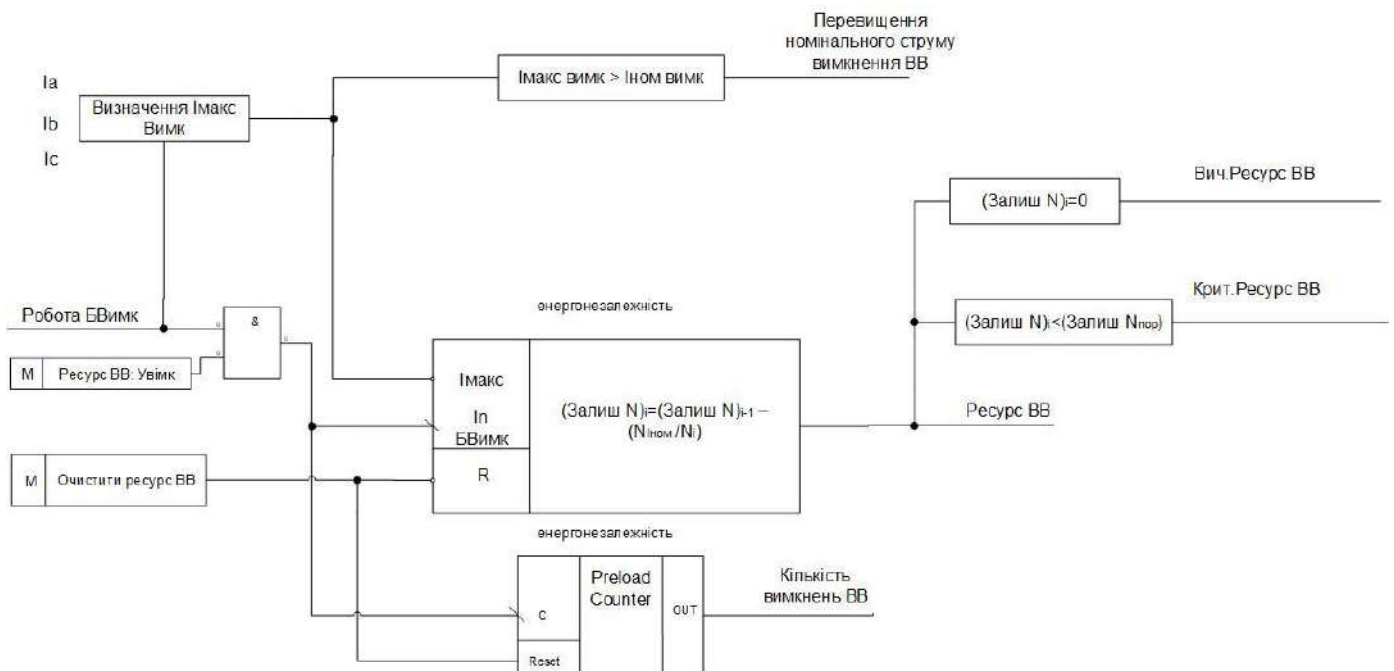


Рис.1.7.13 Функціональна схема блоку контролю комутаційного ресурсу вимикача

1.7.14 Готовність до телеуправління

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

- кола управління ВВ справні;
- відсутні сигнали від спрацювання захистів пристрою;
- відсутні сигнали аварійної несправності.

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

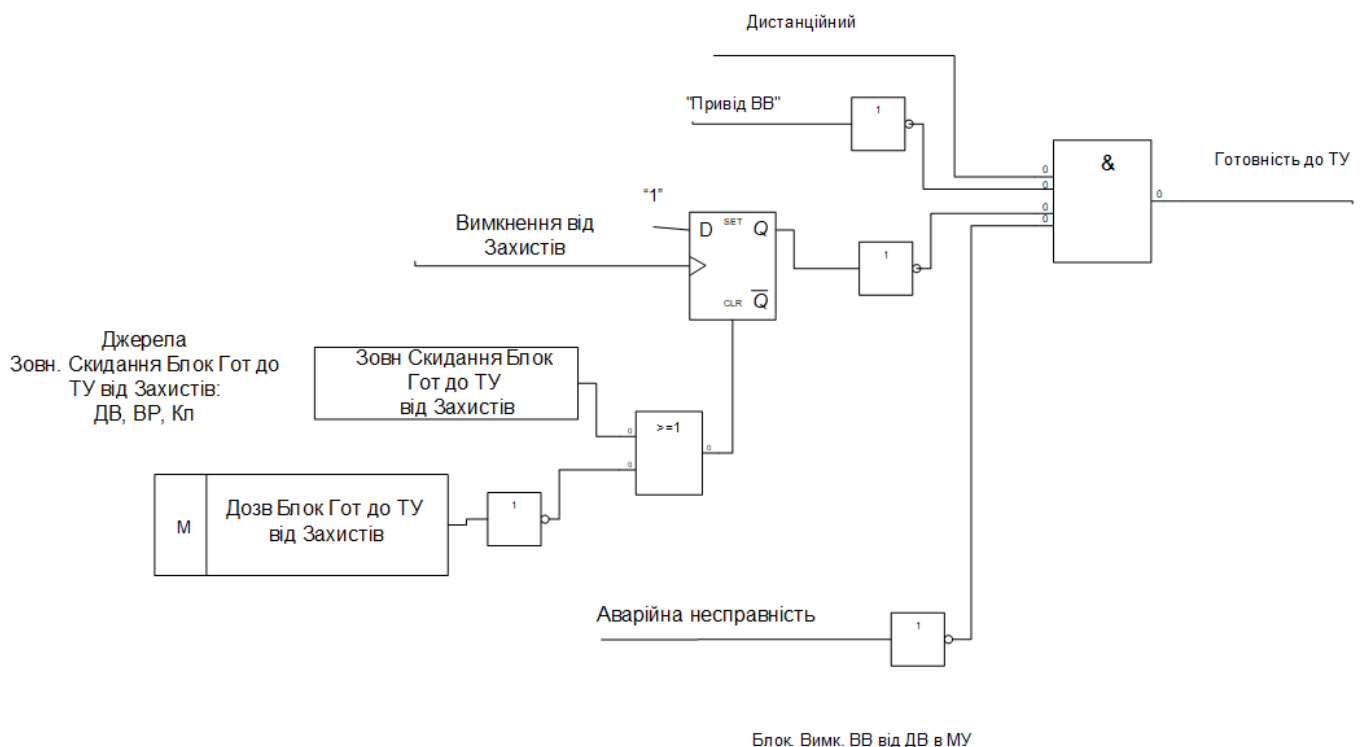


Рис.1.7.14 Функціональна схема блоку готовності до ТУ

1.7.15 Визначувані функції

1.7.15.1 У пристрої реалізовані вісім визначуваних функцій.

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

1.7.15.3 Пристроєм передбачена можливість вибору сигналів-джерел. Кількість сигналів-джерел повинна бути не більше 16.

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

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

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

1.7.15.7 Діапазон уставок за часом затримки – від 0 до 600 с із дискретністю зміни 0,01 с.

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

1.7.15.9 Пристроєм передбачена витримка за часом роботи визначуваної функції після надходження команди-джерела (Таймер роботи).

1.7.15.10 Діапазон уставок за часом роботи – від 0 до 600 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.15.11 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.

1.7.15.12 Пристроєм передбачено скидання таймерів визначуваних функцій від сигналів-джерел скидання.

1.7.15.13 Пристрій забезпечує можливість пуску та скидання визначуваної функції також від дискретних входів, функціональних клавіш або з верхнього рівня.

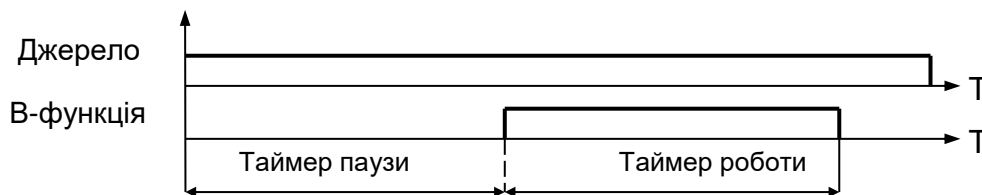


Рис.1.7.15.1 Діаграма роботи визначуваної функції, тип функції – пряма

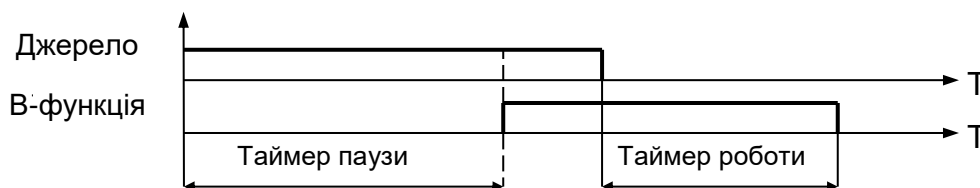


Рис.1.7.15.2 Діаграма роботи визначуваної функції, тип функції – зворотна

Таблиця 1.7.15 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.
Ск.В-Функції X	Сигнал скидає таймери визначуваної функції 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 роботи	Час роботи визначуваної функції

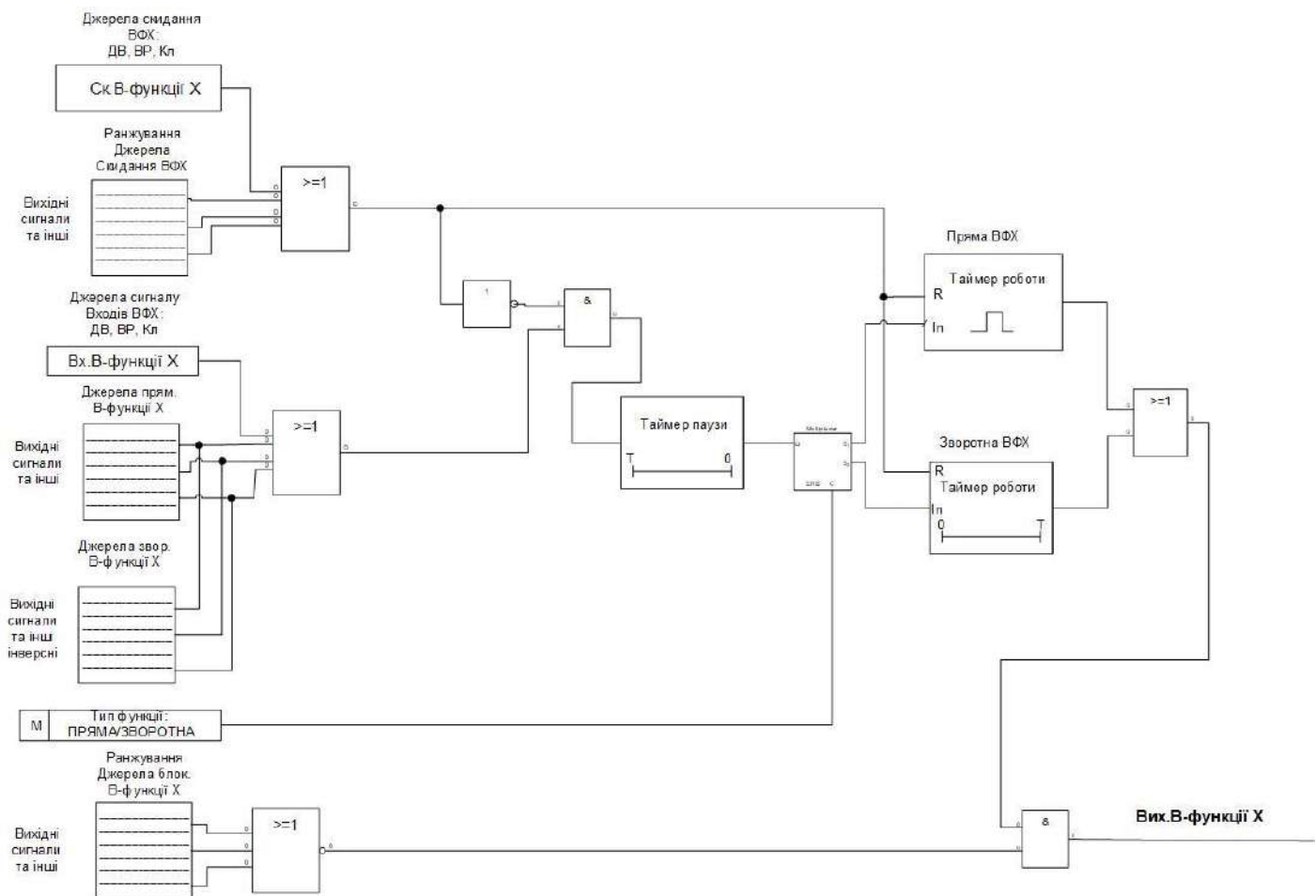


Рис.1.7.15.3 Функціональна схема блоку визначуваної функції

1.7.16 Визначувані тригери

1.7.16.1 Пристрій має чотири визначувані тригери.

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

1.7.16.3 Забезпечена можливість вибору команд-джерел.

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

1.7.16.5 Стан тригерів зберігається в енергонезалежній пам'яті.

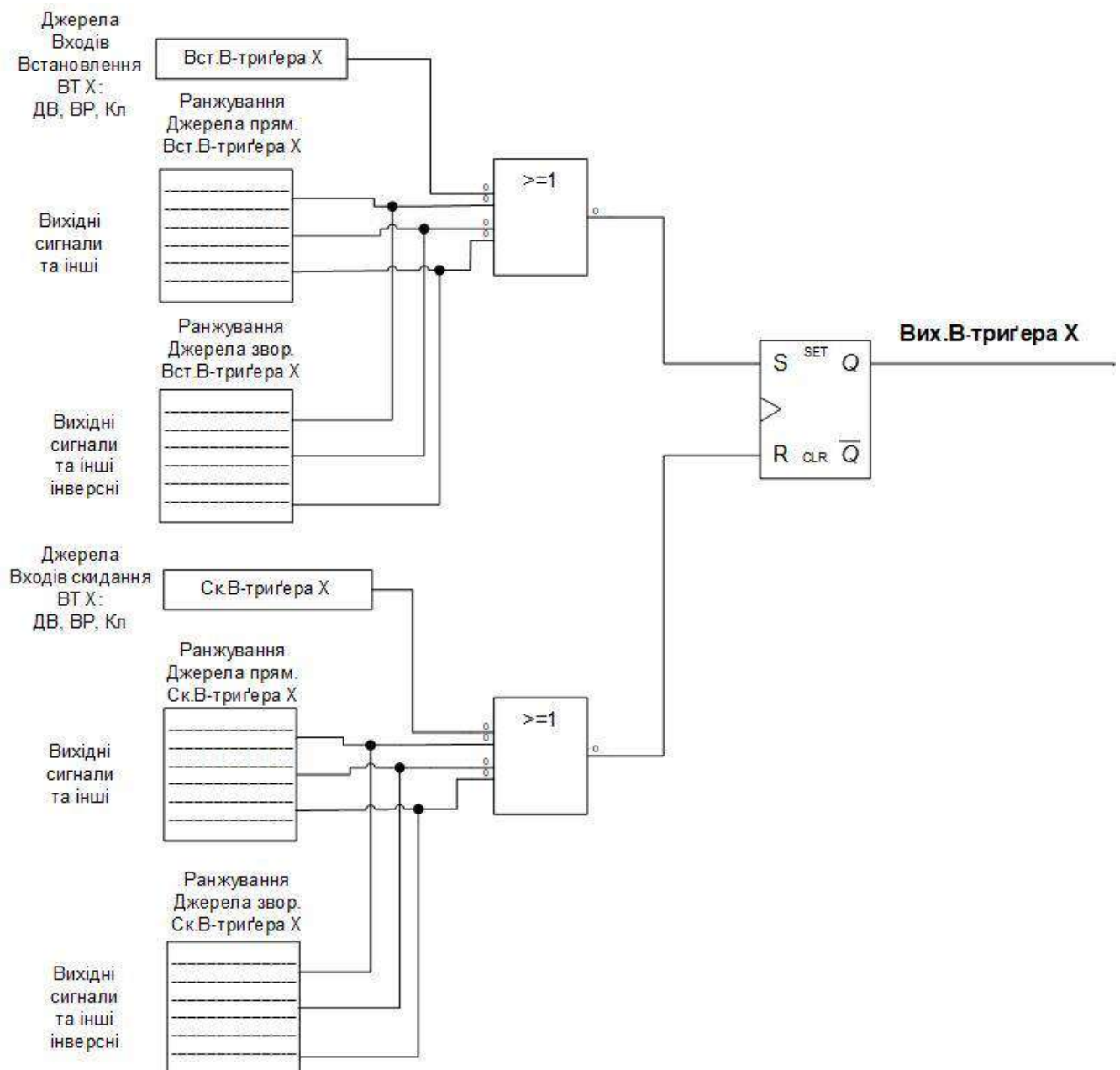


Рис.1.7.16 Функціональна схема визначуваних тригерів

1.7.17 Технічний облік електроенергії

1.7.17.1 Пристрій визначає на основі вимірюваних активної і реактивної потужностей наступні параметри:

- сумарне, від початку вимірів, значення отриманої і відпущеної активної енергії на даний момент часу.
- сумарне, від початку вимірів, значення реактивної енергії в чотирьох квадрантах на даний момент часу.

1.7.17.2 Визначення енергій ведеться на основі вторинних значень струмів і напруг.

1.7.17.3 Значення активної і реактивної енергій обчислюється інтегруванням активної і реактивної потужностей впродовж роботи пристрою.

1.7.17.4 Активна енергія вимірюється в кВт*год, реактивна – кВАр*год.

1.7.17.5 Забезпечена можливість відображення енергії з урахуванням коефіцієнтів трансформації (у первинних величинах) – в МВт*год, МВАр*год.

1.7.17.6 Забезпечена можливість скидання до нуля показань лічильника електроенергії для службового користування.

1.7.17.7 Пристрій реєструє показники енергії при струмі не менше 0,02 А.

1.7.17.8 Пристрій реєструє показники енергії при потужності не менше 2 Вт, відповідно 2 ВАр для реактивної енергії.

1.7.17.9 Розрядність індикації енергії – шість десяткових цифр після коми і три десяткові цифри до коми.

1.7.18 Елементи розширеної логіки

1.7.18.1 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.

1.7.18.2 На кожен із входів елементів розширеної логіки може підключатися лише один сигнал. Це може бути будь-який сигнал з використовуваних в пристрої (див. Додаток Б).

1.7.18.3 Передавальні функції призначені для генерації сигналів, які є входними сигналами функціональних блоків: таких сигналів, як, наприклад, "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.

1.7.18.4 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..." призначається на необхідний вхідний елемент і необхідний вихідний.

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

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

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

1.7.18.8 При створенні рекурсивних (вихід схеми впливає на її вхід) схем імовірним є створення автогенератора і, в цьому випадку, обробка логічної схеми замикається. Для виключення такого замикавання кількість циклів примусово обмежується числом "Макс.кільк.ітер.", при досягненні якого обробка логічної схеми зупиняється і формується сигнал "Пом.нал.р.лог.".

1.7.19 Універсальні захисти (УЗ)

1.7.19.1 У складі пристрою присутні вісім елементів універсального захисту.

1.7.19.2 Для кожного елемента універсального захисту через меню може бути обрана вхідна величина, по якій буде спрацьовувати пусковий орган:

- Ia, Ib, Ic;
- Ia;
- Ib;
- Ic;
- розрахунковий ЗІО-1;
- струм прямої послідовності I1;
- струм зворотної послідовності I2;
- Ua, Ub, Uc (або Uab, Ubc, Uca);
- Ua (або Uab);
- Ub (або Ubc);
- Uc (або Uca);
- розрахункова ЗU0;
- напруга прямої послідовності U1;
- напруга зворотної послідовності U2;
- активна потужність по трьох фазах (P);
- реактивна потужність по трьох фазах (Q);
- повна потужність по трьох фазах (S).

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

1.7.19.4 Пусковий орган універсального захисту може спрацьовувати як по перевищенню, так і по зниженню обраної величини.

1.7.19.5 Для роботи за трьома струмами і за трьома напругами може бути обрана логіка спрацьовування: по I або по АБО.

1.7.19.6 Діапазони уставок пускових органів:

- по Ia, Ib, Ic, ЗІО-1, I1, I2 – від 0,1 до 30 Ін, дискретність зміни – 0,01 А;

- по U_a, U_b, U_c (або U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}), $3U_0, U_1, U_2$ – від 5 до 140 В, дискретність зміни – 0,1 В;
- по активній потужності – від 0,01 до 2000 Вт зі знаком, дискретність зміни – 0,001 Вт;
- по реактивній потужності – від 0,01 до 2000 Вар зі знаком, дискретність зміни – 0,001 Вар;
- по повній потужності – від 0,01 до 2000 ВА, дискретність зміни – 0,001 ВА.

1.7.19.7 Для пускових органів задаються коефіцієнти повернення:

- 0,5 – 0,95 ступенями через 0,01 для пускового органа по перевищенню;
- 1,05 – 1,5 ступенями через 0,01 для пускового органа по зниженню.

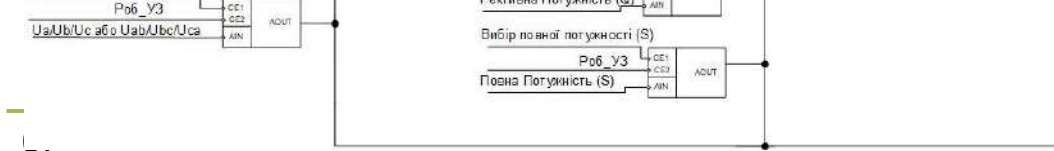
1.7.19.8 Витримка часу U_3 – від 0 до 600 с, крок встановлення – 0,01 с.

1.7.19.9 Відхилення величини спрацювання пускових органів від уставки – не більше 5%.

Таблиця 1.7.19 Сигнали і параметри блоку універсального захисту

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.УЗХ	Сигнал блокування елемента універсального захисту Х (де – Х від 1 до 8)
ПО УЗХ	Сигнал спрацювання пускового органа універсального захисту Х
УЗХ	Сигнал спрацювання універсального захисту Х
ПАРАМЕТРИ	
УЗХ	Уставка (див. п. 1.7.25.6) універсального захисту Х
КП УЗХ	Коефіцієнт повернення (див. п. 1.7.25.7) універсального захисту Х
УЗХ	Уставка за часом (витримка) універсального захисту Х

Рис.1.7.19 Функціональна схема елемента універсального захисту



Настанова щодо експлуатування MRZS-S

1.7.20 Перевірка фазування

1.7.20.1 Для перевірки фазування в пристрої реалізовані такі функції:

- перевірка різниці напруг між двома входами;
- перевірка різниці кутів між відповідними фазними напругами двох входів;
- перевірка різниці частот між двома входами;
- перевірка послідовності фаз на першому вході;
- перевірка послідовності фаз на другому вході.

1.7.20.2 Вказані функції реалізовані з витримкою часу.

1.7.20.3 Наступні функції реалізовані з затримкою на відпускання після зникнення умов спрацювання:

- перевірка різниці напруг між двома входами;
- перевірка різниці кутів між відповідними фазними напругами двох входів;
- перевірка різниці частот між двома входами.

1.7.20.4 Діапазон уставок по різниці напруг двох входів – від 0,1 до 50 В із дискретністю зміни 0,1 В. Діапазон за часом спрацювання – від 0 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с. Діапазон уставок за часом відпускання – від 0 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.20.5 Забезпечена можливість введення-виведення функції перевірки різності напруг двох входів з роботи через меню.

1.7.20.6 Діапазон уставок по різниці кутів між відповідними фазними напругами двох входів – від 0,1 до 45° з дискретністю зміни 0,1°. Діапазон уставок за часом спрацювання – від 0 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с. Діапазон уставок за часом відпускання – від 0 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.20.7 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи через меню функції перевірки різності кутів між відповідними фазними напругами двох входів.

1.7.20.8 Діапазон уставок по різниці частот двох входів – від 0,01 до 5 Гц із дискретністю зміни 0,1 Гц. Діапазон уставок за часом спрацювання – від 0 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с. Діапазон уставок за часом відпускання – від 0 до 32 с із дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.20.9 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи через меню перевірки різниці частот між двома входами.

1.7.20.10 Забезпечена можливість введення-виведення функції перевірки правильної послідовності фаз на вході 1 з роботи через меню.

1.7.20.11 Забезпечена можливість введення-виведення функції перевірки правильної послідовності фаз на вході 2 з роботи через меню.

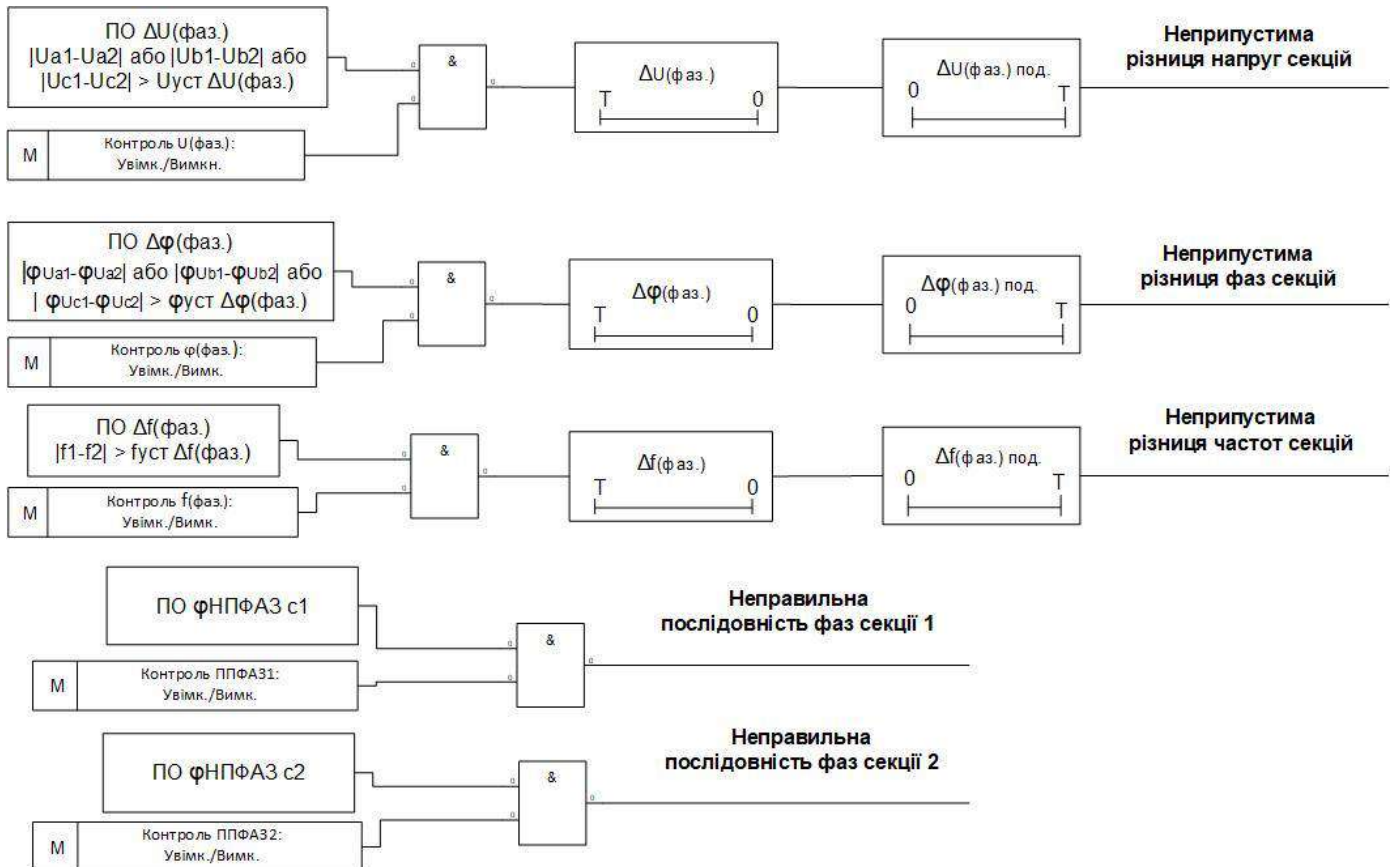


Рис.1.7.20 Функціональна схема перевірки фазування

1.7.21 Вибір входу напруги

1.7.21.1 Для реалізації функцій МСЗ, ЗНмін, ЗНмакс, універсальних захистів, технічного обліку енергії, розрахунку U_1 і U_2 в якості напруг U_a , U_b , U_c , U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} використовуються напруги U_{a-2} , U_{b-2} , U_{c-2} , U_{ab2} , U_{bc2} , U_{ca2} у таких випадках:

- при одночасному виконанні наступних умов: розімкненому секційному вимикачеві, розімкненому вимикачеві першого вводу, замкнутому вимикачеві другого вводу;
- при одночасному виконанні наступних умов: замкнутому секційному вимикачеві, замкнутому вимикачеві другого вводу, розімкненому вимикачеві першого вводу, перевищенні напруг U_{a-2} , U_{b-2} , U_{c-2} або U_{ab2} , U_{bc2} , U_{ca2} значення 0,25 В, справних колах напруги другої секції;
- при одночасному виконанні наступних умов: замкнутому секційному вимикачеві, замкнутому вимикачеві другого вводу, розімкненому вимикачеві першого вводу, пониженні напруг U_{a-1} , U_{b-1} , U_{c-1} або U_{ab1} , U_{bc1} , U_{ca1} нижче значення 0,25 В або несправних колах напруги першої секції;
- при одночасному виконанні наступних умов: замкнутому секційному вимикачеві, замкнутому вимикачеві першого вводу, розімкненому вимикачеві другого вводу, пониженні напруг U_{a-1} , U_{b-1} , U_{c-1} або U_{ab1} , U_{bc1} , U_{ca1} нижче значення 0,25 В або несправних колах напруги першої секції.
- у всіх інших випадках використовуються напруги U_{a-1} , U_{b-1} , U_{c-1} , U_{ab1} , U_{bc1} , U_{ca1} .

Настанова щодо експлуатування MRZS-S

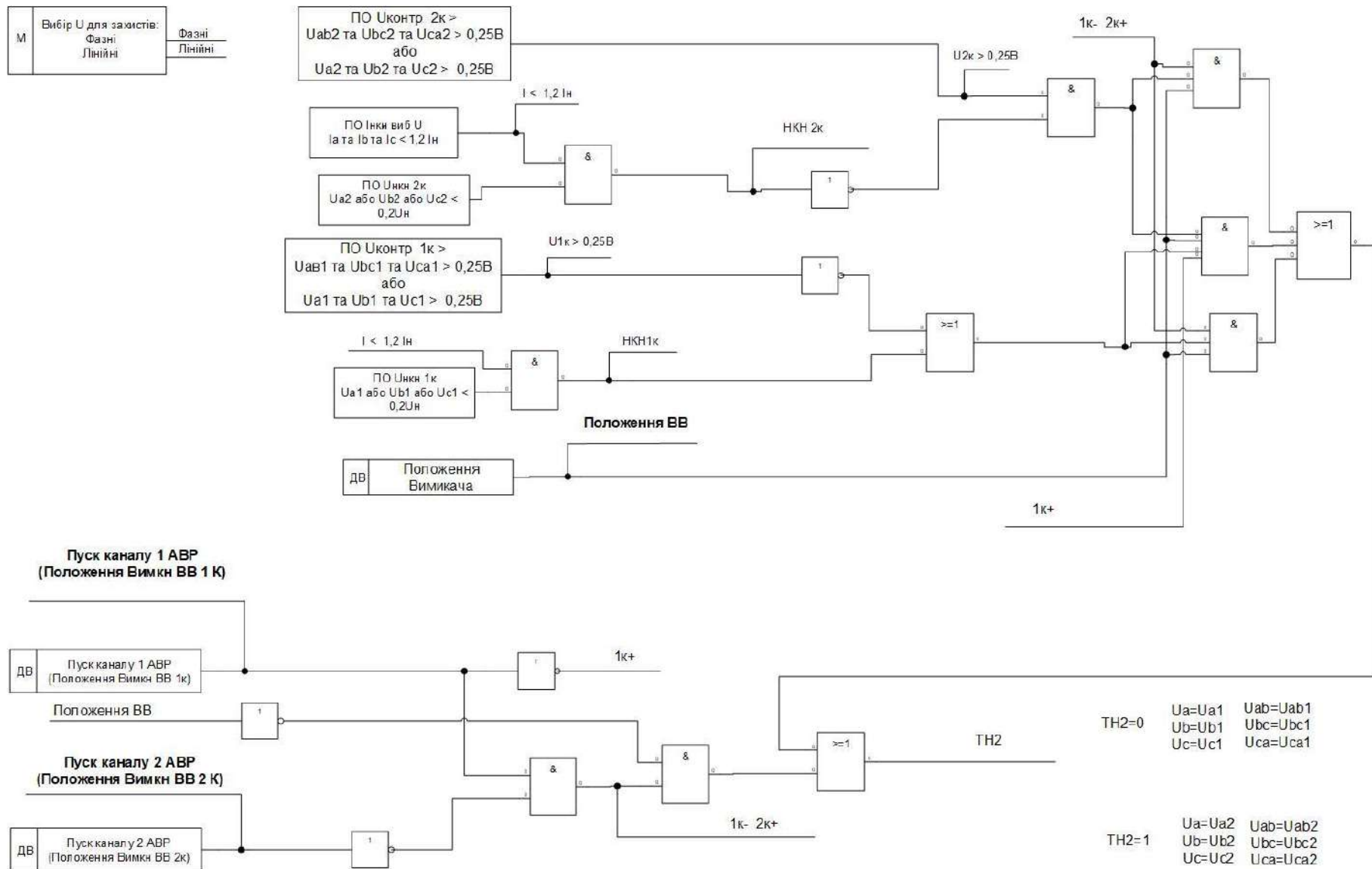


Рис.1.7.21 Функціональна схема вибору входу напруги

1.7.22 Вхідний GOOSE блок

1.7.22.1 Вхідний блок призначений для приймання вхідних GOOSE-повідомлень відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850 і генерування сигналів пристрою.

1.7.22.2 Пристрій має 16 таких блоків.

1.7.22.3 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.

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

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

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

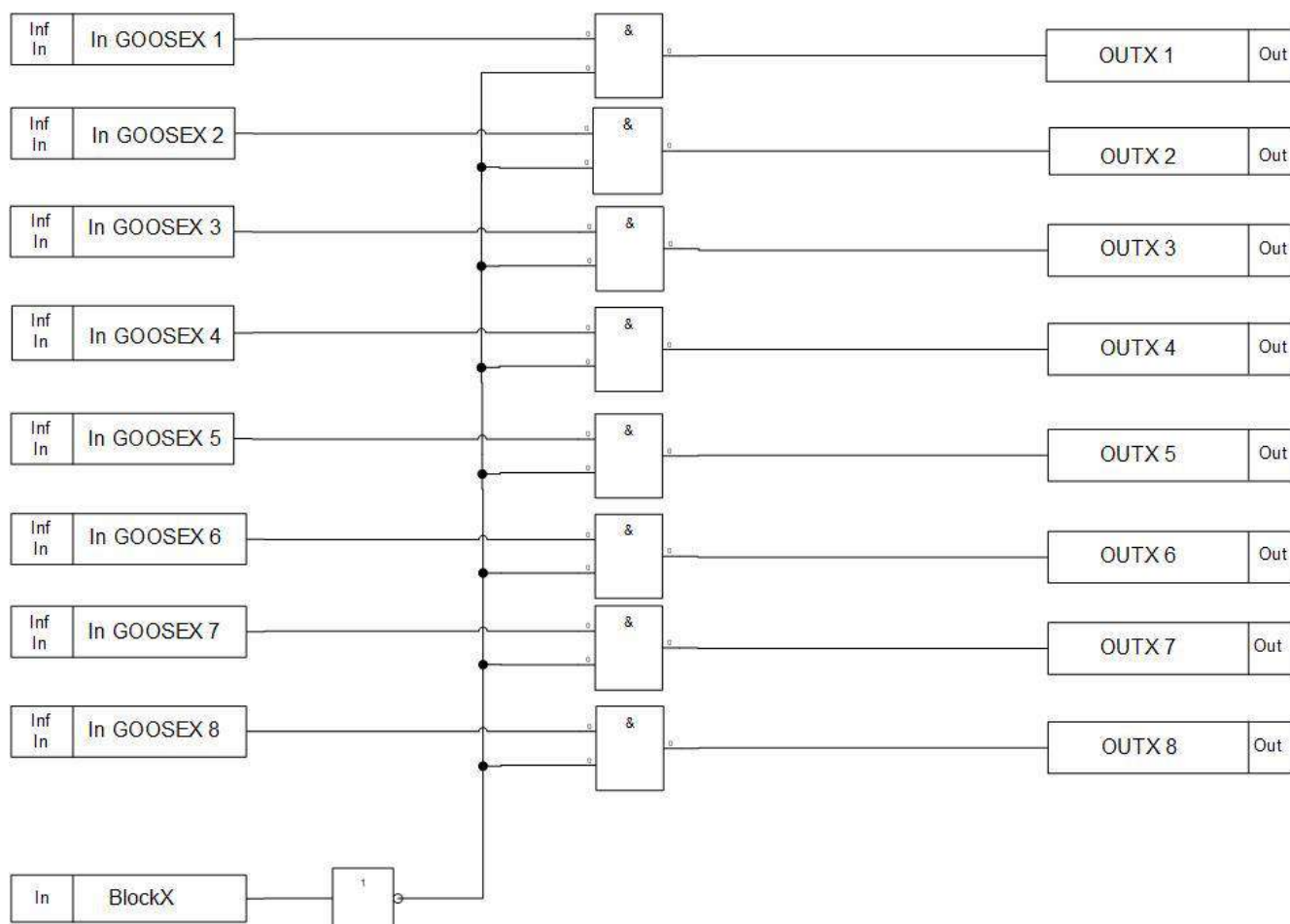


Рис.1.7.22 Функціональна схема вхідного GOOSE блоку

1.7.23 Вхідний MMS блок

1.7.23.1 Вхідний блок призначений для приймання вхідних MMS-повідомлень відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850 і 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 призначити 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.

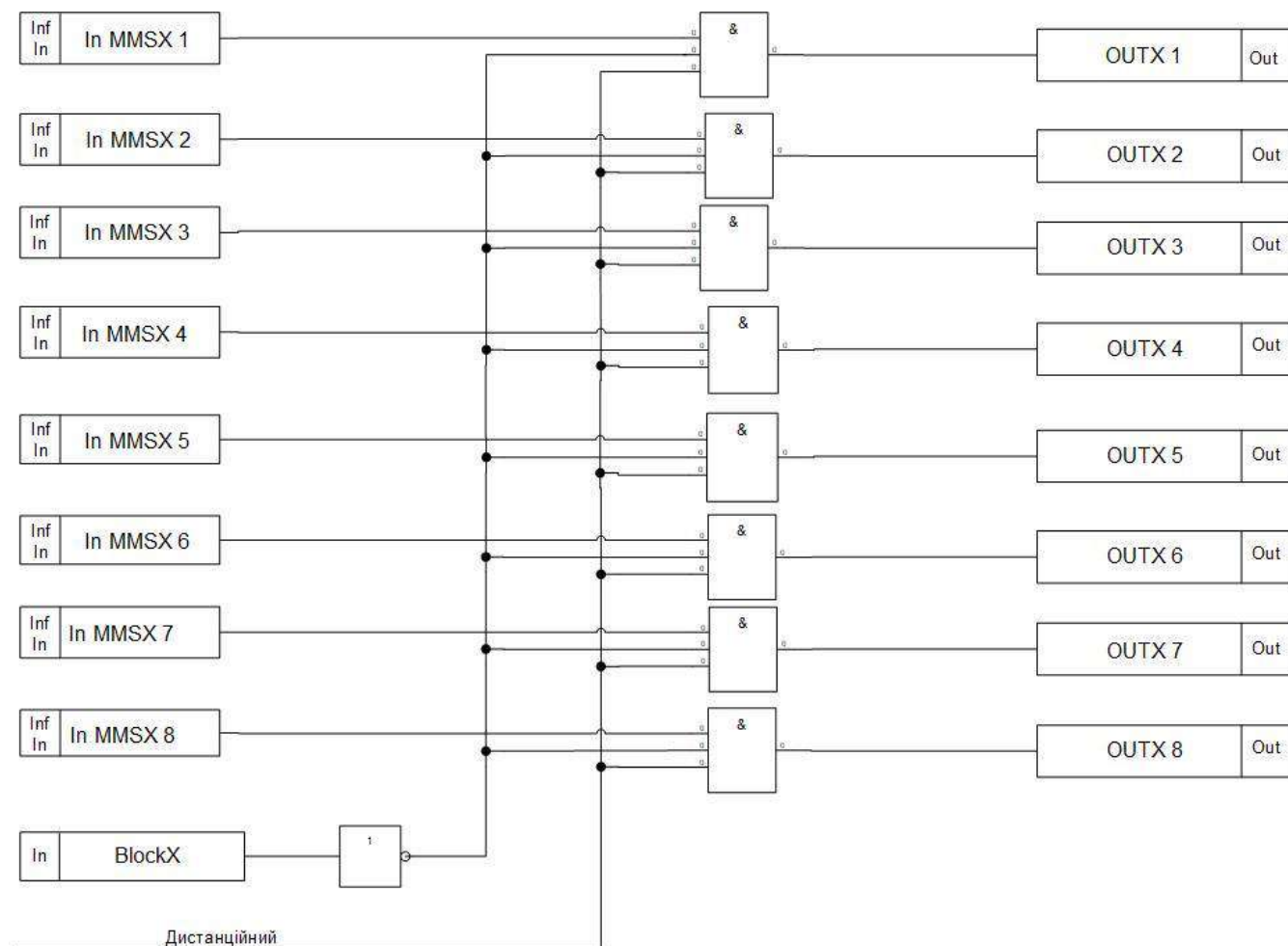


Рис.1.7.23 Функціональна схема вхідного MMS-блоку

1.7.24 Вихідний Мережевий блок

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

1.7.24.2 Пристрій має 4 такі блоки.

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

1.7.24.4 Блок має наступні входи:

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

1.7.24.5 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.

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

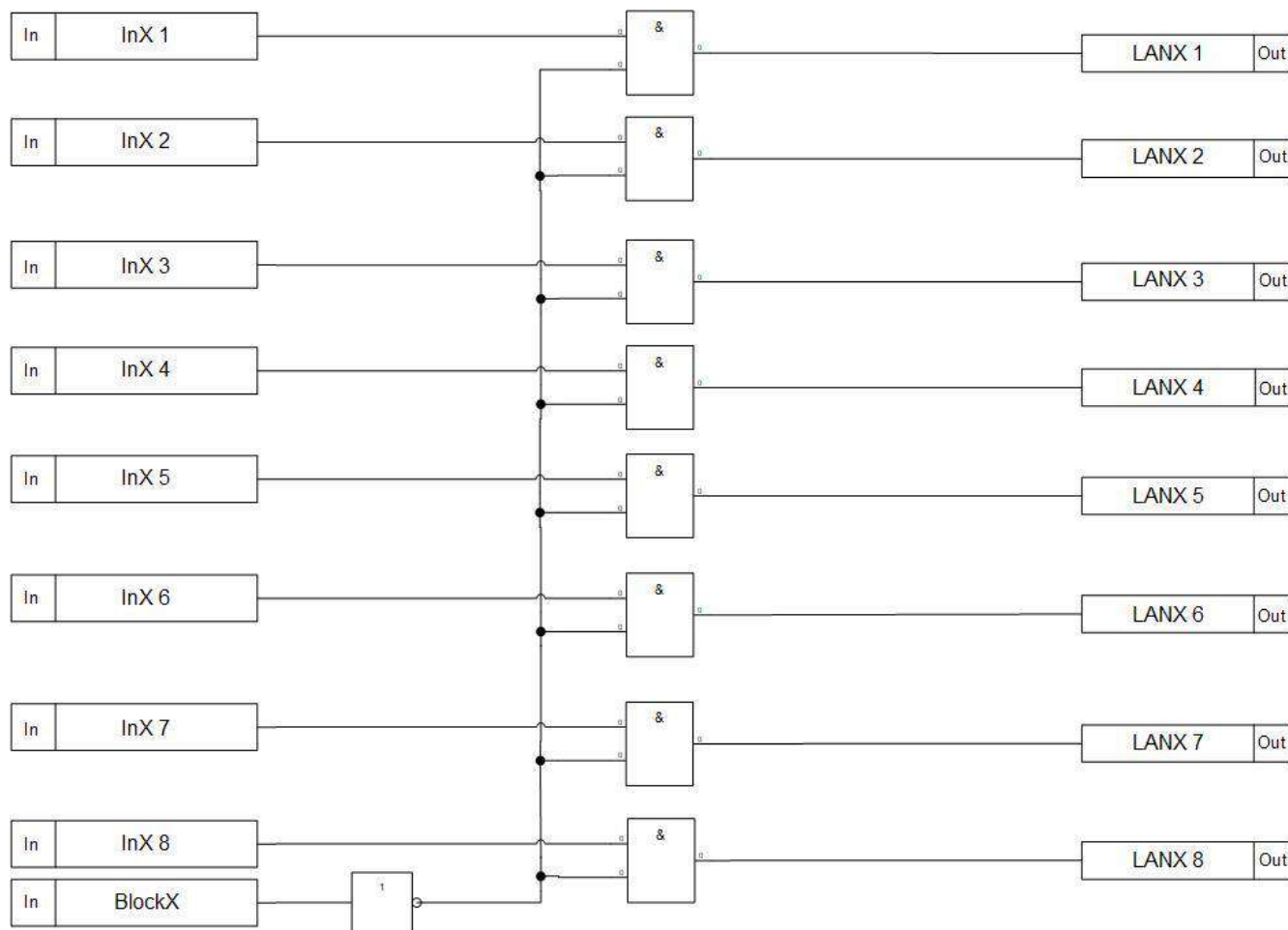


Рис.1.7.24 Функціональна схема вихідного Мережевого блоку

1.7.25 Шунтування / дешунтування струмових кіл

1.7.25.1 При вимкненому пристрої а також після ввімкнення пристрою клема "РТa*" і "РТa", "РТс*" і "РТс" попарно зашунтовані. Характеристики шунтування - див.п. 1.6.9.

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

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

1.7.25.4 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 захисту. У таких випадках для запобігання зникненню сигналу дешунтування рекомендується призначати на ДШ сигнал "БВимк." або сигнали спрацьовування окремих ступенів захисту, подовжені визначуваною функцією.

1.7.26 Включення-відключення функції дешунтування виконується в меню Конфігурація.

1.7.27 Захист від кидків струму намагнічення (ЗНам)

1.7.27.1 Функція ЗНам реалізована по перевищенню уставки відношення другої гармоніки фазних струмів до першої гармоніки.

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

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

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

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

Таблиця 1.7.26 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. 1.7.26.2) ЗНам
Затримка ЗНам	Затримка (подовження) сигналу ЗНам (див. п. 1.7.26.4)

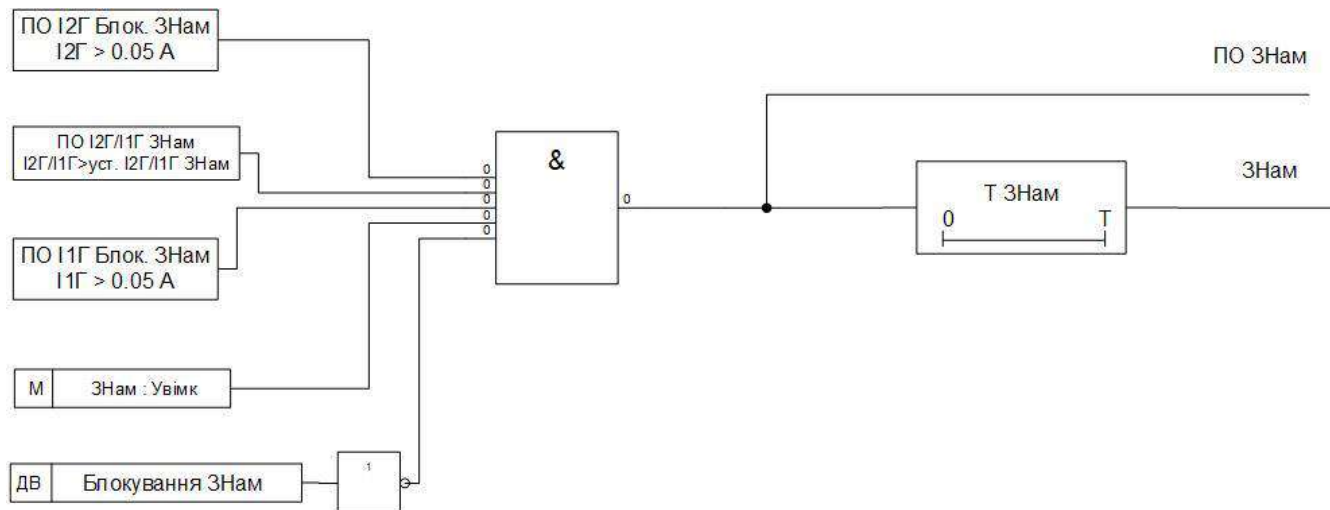


Рис.1.7.26 Функціональна схема ЗНам

1.8 Діагностика

1.8.1 Пристрій забезпечений схемою діагностики справності, що забезпечує виявлення несправного елементу з точністю до знімного блоку з контролем вхідних аналогових кіл і вихідних впливів (включаючи обмотки реле).

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

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 (ізолюваний порт RS485).

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 післяаварійного процесу. Час післяаварійного процесу параметрується від 0 до 600 с з кроком 0,01 с (див. п. 3.9.14).

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 наявності сигналу запуску реєстратора (до 43 фіксацій, дискретність фіксації – 0,001 с);
- усі струми, напруги, частоти, 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,
- максимальне відношення струму зворотної послідовності до струму прямої послідовності при роботі ЗЗП;
- мінімальна напруга при роботі ЗНмін;
- максимальна напруга при роботі ЗНмакс;
- максимальне (мінімальне) значення параметра, за яким спрацював універсальний захист.

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 9 аналогових сигналів – U_a-1 , U_b-1 , U_c-1 , U_a-2 , U_b-2 , U_c-2 , I_a , I_b , I_c .

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. 3.9.14) 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 зберігаються:

- 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 дискретністю встановлення 0,02 с.

1.9.2.6 Тривалість післяаварійного процесу встановлюється в діапазоні від 0,1 с до 25 с дискретністю встановлення 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 - 40 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 довжина осцилограм - 50 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 довжиною 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.

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 і дати про виниклі при роботі пристрою несправності і збої з фіксацією типу несправності і збою.

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 останні події.

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:

- конфігурування пристрою;
- призначення сигналів на дискретні входи, виходи і світлодіоди;
- перегляду і зміни уставок і 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 передбачено встановлення налаштування приладу за замовчуванням і встановлення мінімальних параметрів.

1.11 Індикація

Світлодіодна індикація роботи захистів пристрою MRZS-S реалізована як нормальна, так і тригерна (із запам'ятовуванням) — див. п.1.6.5.

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

1.12 Робота MRZS-S з ПК

У пристрої MRZS-S забезпечена можливість підключення до комп'ютера через інтерфейси USB і RS-485. Інтерфейс USB сервісний. Вони призначені для:

- встановлення сигналів на дискретні входи, виходи і світлодіоди;
- перегляду і зміни уставок і витримок часу;
- зчитування результатів вимірів;
- запуску аналогового реєстратора, 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

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

- ізолюваний 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:

- конфігурування пристрою;
- встановлення сигналів на дискретні входи, виходи і світлодіоди;
- перегляду і зміни уставок і витримок часу;
- зчитування результатів вимірів;
- запуску аналогового реєстратора, 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-S забезпечено встановлення мережевої адреси з клавіатури або зовнішнього комп'ютера. Максимальна довжина кабелю мережі інтерфейсу RS-485 не повинна перевищувати 1000 м. Максимальна кількість пристроїв, що включаються в АСКУ MRZS через інтерфейс RS-485 без концентратора, – не більше 31.

2 КОНСТРУКЦІЯ, ТАБЛИЦІ ВХІДНИХ/ВИХІДНИХ РОЗ'ЄМІВ.

2.1 Конструкція MRZS-S

Конструктивно пристрій MRZS-S 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 шляхом заміни блоків і легко змінювати апаратну конфігурацію пристрою при проведенні модернізації об'єктів.

Слоти під встановлення блоків пристрою промарковані на корпусі пристрою як А, В, С тощо.

У пристрій можуть встановлюватися такі блоки:

БПЗ – блок живлення 220 В, або БПЗ-110 – блок живлення 110 В;

БА-S – блок аналогових входів;

БВЗ – блок обчислювача;

БДВВ5 – блок дискретних входів (8 шт.) та виходів (7 шт.) 220 В, або БДВВ5-110 – блок дискретних входів та виходів 110 В;

БДЗ1 – блок підключення чотирьох оптичних датчиків дуги,

БДШ - блок дешунтування,

БК-01 – блок комунікації з оптичним Ethernet, або БК – блок комунікації з провідним Ethernet.

Можливе розміщення блоків по слотах пристрою наведено в таблиці 2.1.1.

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

Призначення виводів роз'ємів блоків MRZS-S наведено в таблицях 2.1.3–2.1.9.

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

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

На рис. 2.1.11 показана розмітка панелі під встановлення пристрою MRZS-S2xxx.

Таблиця 2.1.1 Розміщення блоків по слотах

Слот	Блоки, що встановлюються
A	БПЗ
B	БА-S
C	БВЗ
D	БДВВ5
E	БДВВ5
F, G	-
	БДЗ1
	БК-01
	БДЗ1 + БК-01
	БДШ
	БДШ + БК-01

Таблиця 2.1.2 Набір блоків для різних апаратних конфігурацій

Конфігурація	Блоки, що встановлюються
G	БПЗ, БА-S, БВЗ, БДВВ5, БДВВ5
H	БПЗ, БА-S, БВЗ, БДВВ5, БДВВ5, БДЗ1(БДШ)
I	БПЗ, БА-S, БВЗ, БДВВ5, БДВВ5, БК-01
J	БПЗ, БА-S, БВЗ, БДВВ5, БДВВ5, БДЗ1(БДШ), БК-01

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-S

Контакти	Призначення
Ua1*	Датчик напруги кола вимірювального трансформатора фази А – вхід напруги 1 – (початок)
Ua1	Датчик напруги кола вимірювального трансформатора фази А – вхід напруги 1 – (кінець)
Ub1*	Датчик напруги кола вимірювального трансформатора фази В – вхід напруги 1 – (початок)
Ub1	Датчик напруги кола вимірювального трансформатора фази В – вхід напруги 1 – (кінець)
Uc1*	Датчик напруги кола вимірювального трансформатора фази С – вхід напруги 1 – (початок)
Uc1	Датчик напруги кола вимірювального трансформатора фази С – вхід напруги 1 – (кінець)
Ua2*	Датчик напруги кола вимірювального трансформатора фази А – вхід напруги 2 – (початок)
Ua2	Датчик напруги кола вимірювального трансформатора фази А – вхід напруги 2 – (кінець)
Ub2*	Датчик напруги кола вимірювального трансформатора фази В – вхід напруги 2 – (початок)
Ub2	Датчик напруги кола вимірювального трансформатора фази В – вхід напруги 2 – (кінець)

Uc2*	Датчик напруги кола вимірювального трансформатора фази С – вхід напруги 2 – (початок)
Uc2	Датчик напруги кола вимірювального трансформатора фази С – вхід напруги 2 – (кінець)
IA*	Датчик напруги кола вимірювального трансформатора фази А (початок)
IA	Датчик напруги кола вимірювального трансформатора фази А (кінець)
IB*	Датчик напруги кола вимірювального трансформатора фази В (початок)
IB	Датчик напруги кола вимірювального трансформатора фази В (кінець)
IC*	Датчик напруги кола вимірювального трансформатора фази С (початок)
IC	Датчик напруги кола вимірювального трансформатора фази С (кінець)

Таблиця 2.1.5 Призначення контактів блоку обчислювача БВЗ

Контакт роз'єму	Призначення цепи
RS-485	
A	Диференціальний вхід-вихід
B	Диференціальний вхід-вихід
GND-I	Загальний провід (ізолюваний) – для підключення екрана кабелю

Таблиця 2.1.6 Призначення контактів блоку дискретних входів і виходів БДВБ5

Позначення контактів	Найменування кола	Призначення
1, 2	Вхід Двх.s.1 (~/=)	Дискретні ізолювані 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. 1.6.4). 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 роз'ємів блоку БДЗ

Роз'єм	Призначення
BL1	Оптичний дискретний вхід ОВД1 для підключення датчика волоконно-оптичного ДВО
BL2	Оптичний дискретний вхід ОВД2 для підключення датчика волоконно-оптичного ДВО
BL3	Оптичний дискретний вхід ОВД3 для підключення датчика волоконно-оптичного ДВО
BL4	Оптичний дискретний вхід ОВД4 для підключення датчика волоконно-оптичного ДВО

Таблиця 2.1.8 Призначення роз'ємів блоку БК-01

Роз'єм	Призначення
LAN	оптичний Ethernet (або провідний Ethernet)

Таблиця 2.1.9 Призначення роз'ємів блоку БДШ

Роз'єм	Призначення
РТа	Вхід кола струму дешунтування фази А
РТа*	Вхід кола струму дешунтування фази А (початок)
РТс	Вхід кола струму дешунтування фази С
РТс*	Вхід кола струму дешунтування фази С (початок)

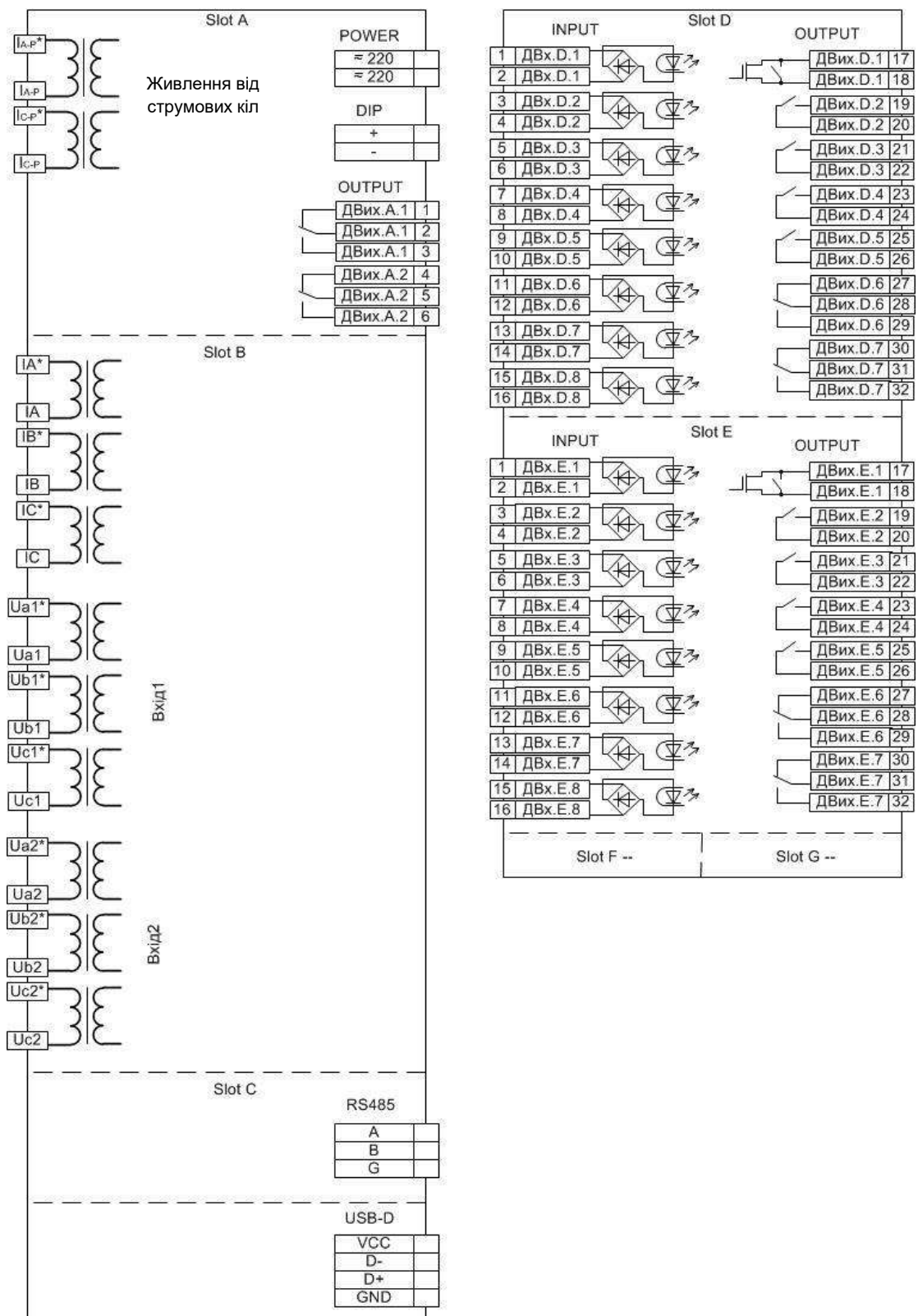


Рис.2.1.1 Спрощена схема підключення MRZS-S2G12

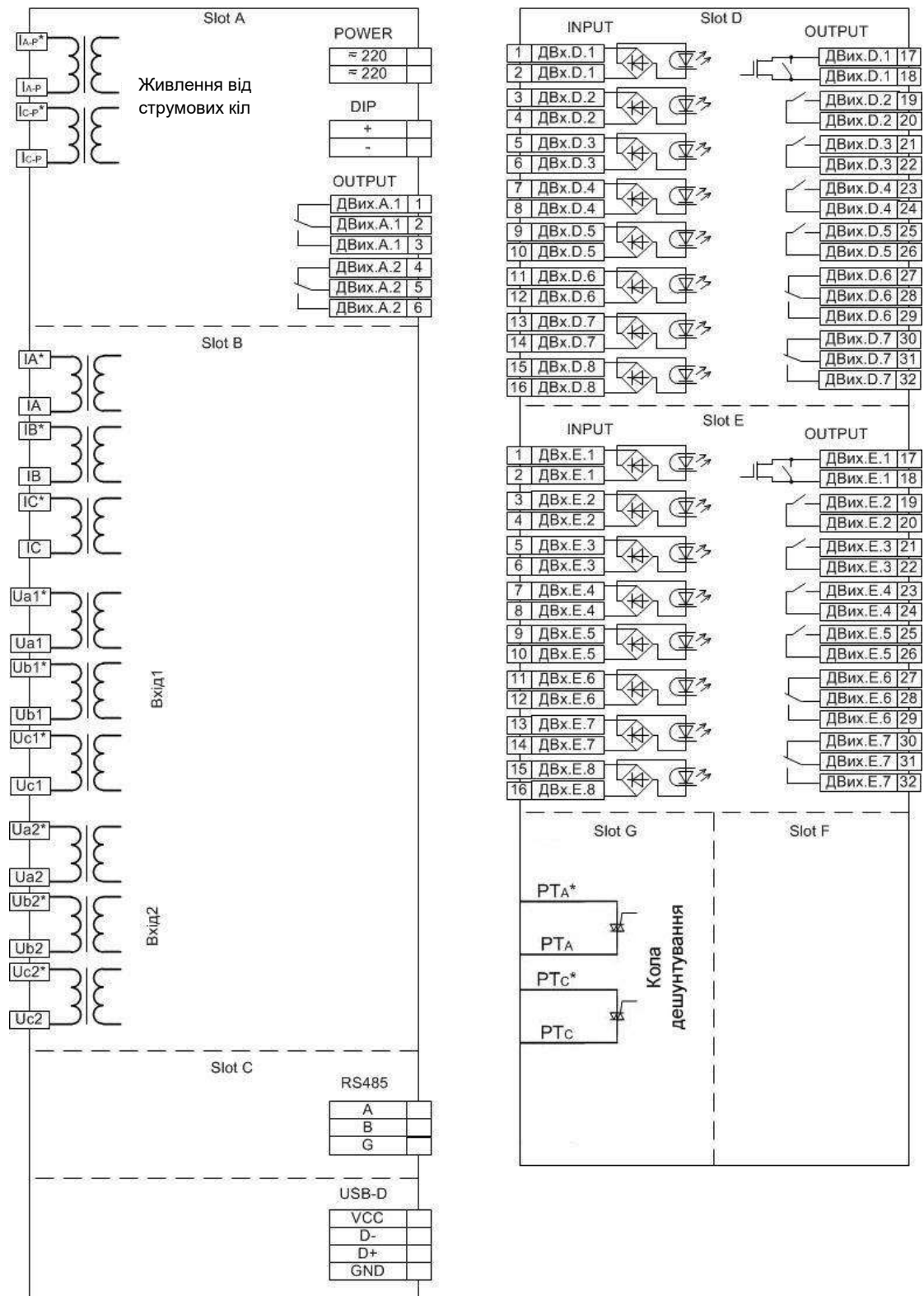


Рис.2.1.2 Спрощена схема підключення MRZS-S2H32

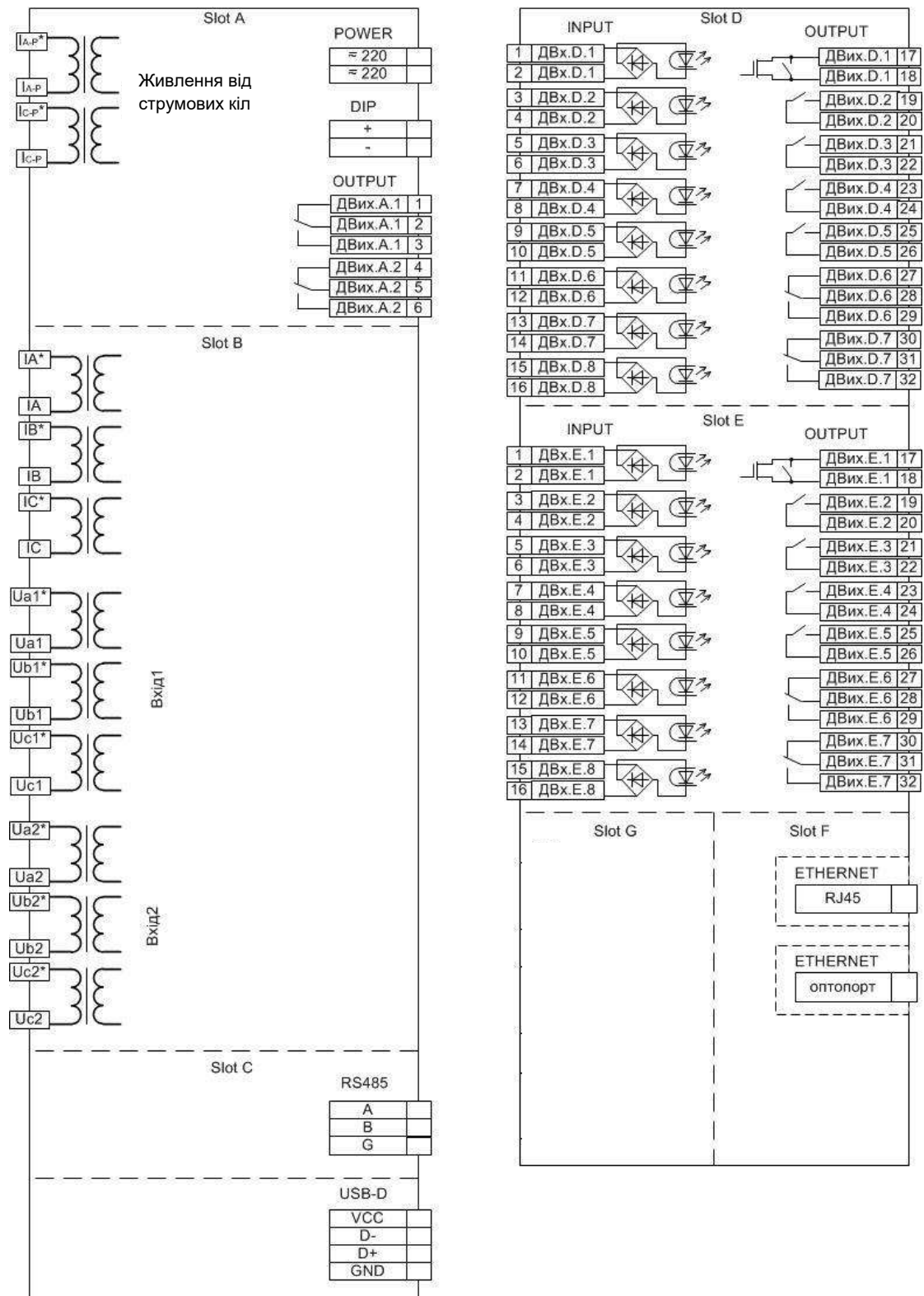


Рис.2.1.3 Спрощена схема підключення MRZS-S2I12

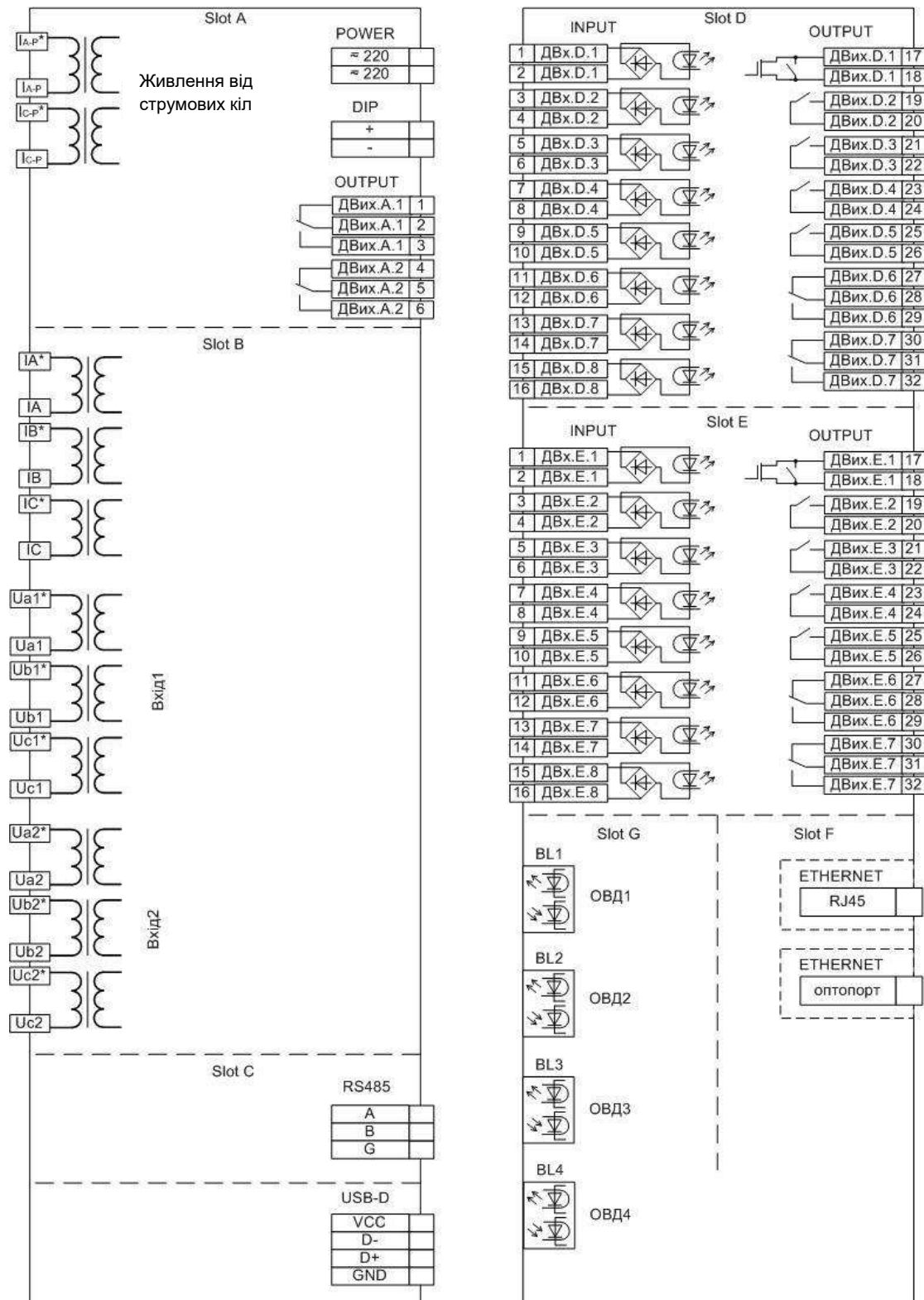


Рис.2.1.4 Спрощена схема підключення MRZS-S2J12

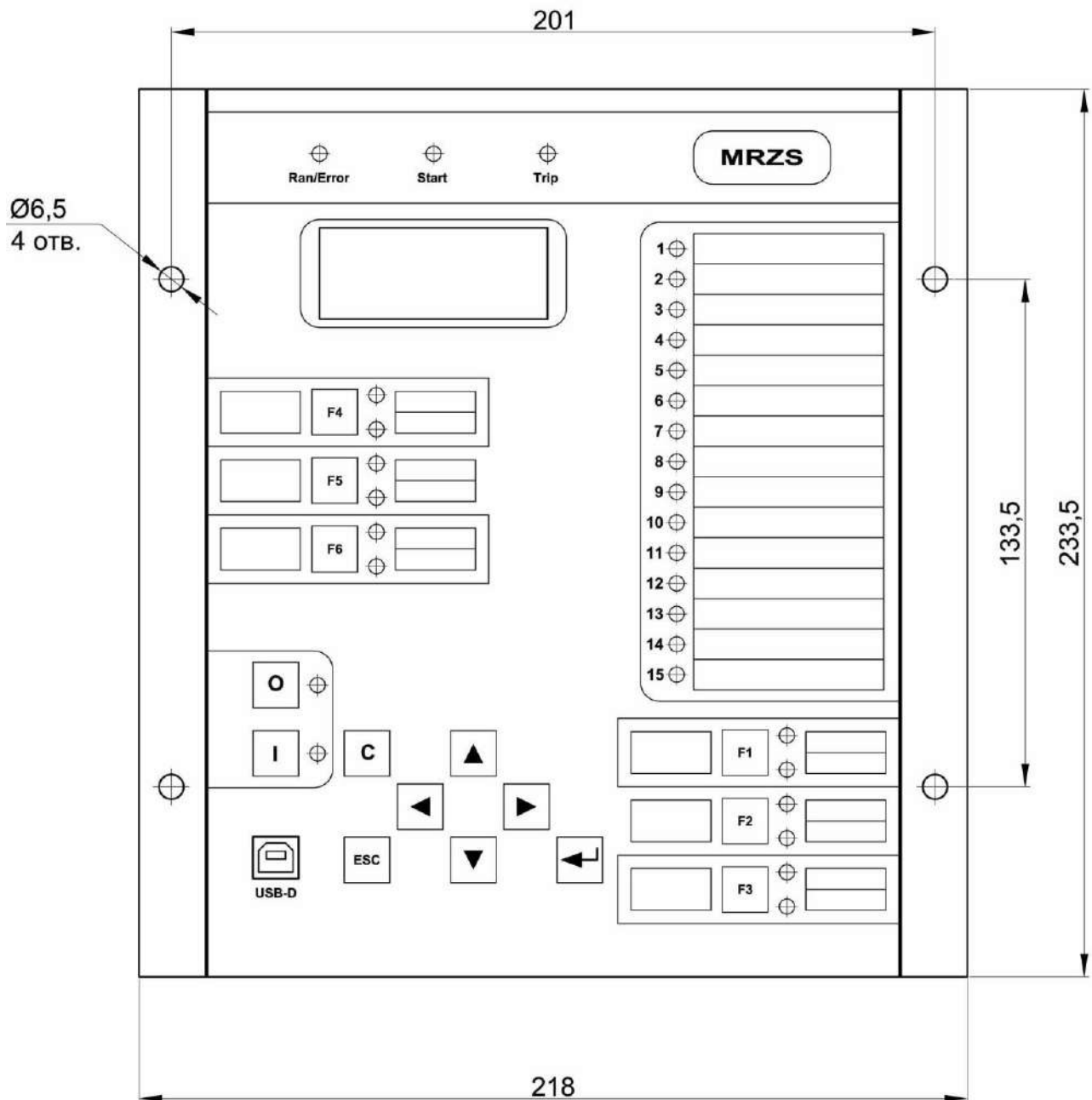


Рис.2.1.5 Вид спереду MRZS-S всіх апаратних конфігурацій

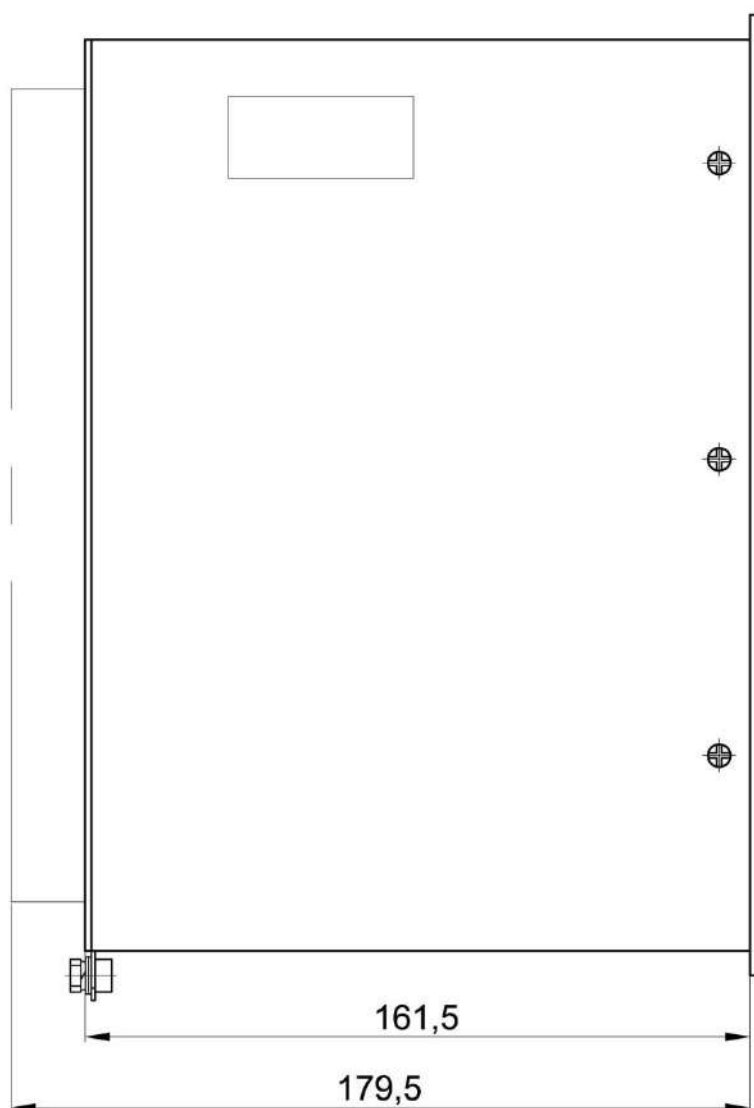


Рис.2.1.6 Вид збоку MRZS-S всіх апаратних конфігурацій

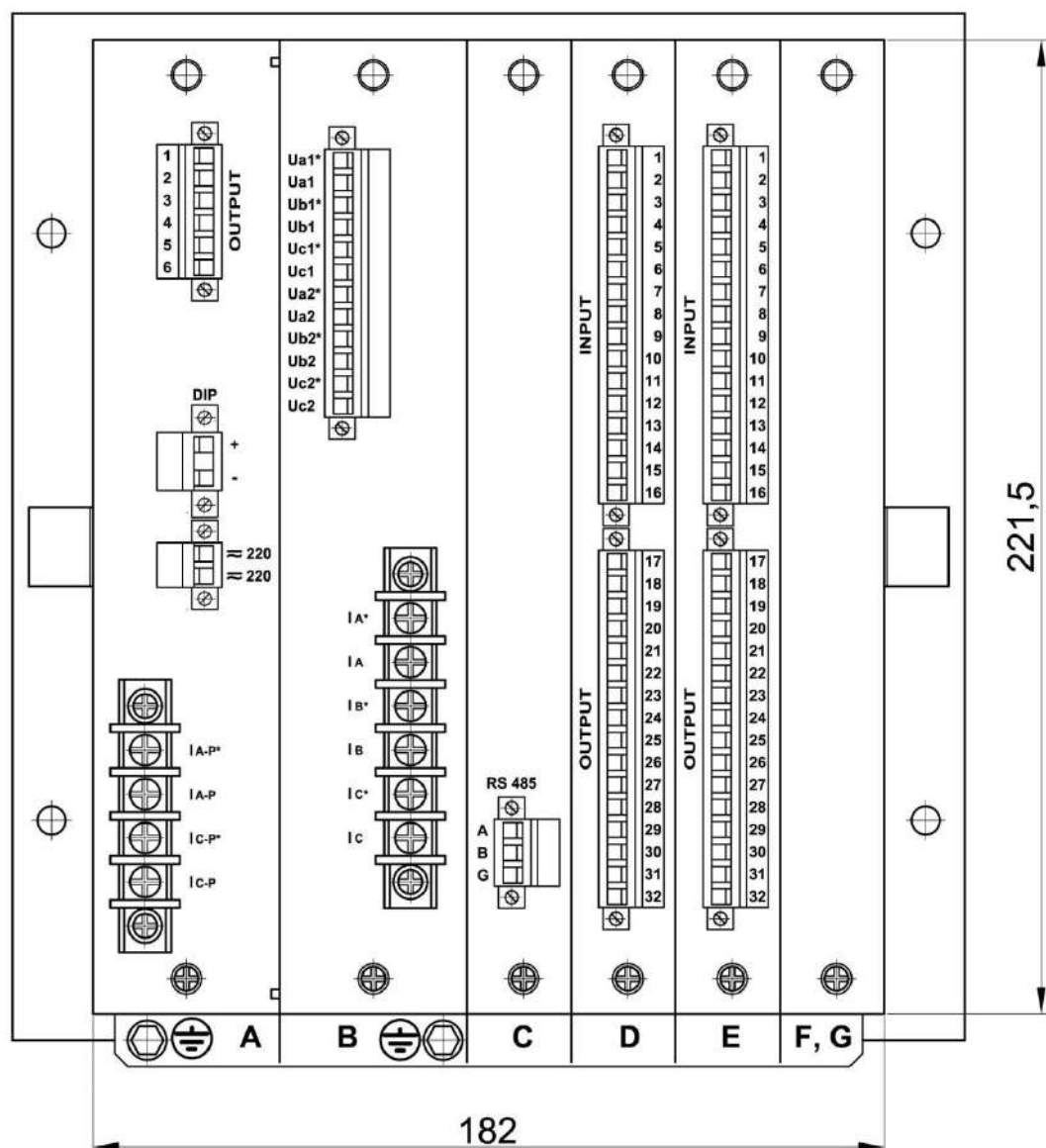


Рис.2.1.7 Вид ззаду MRZS-S2G12

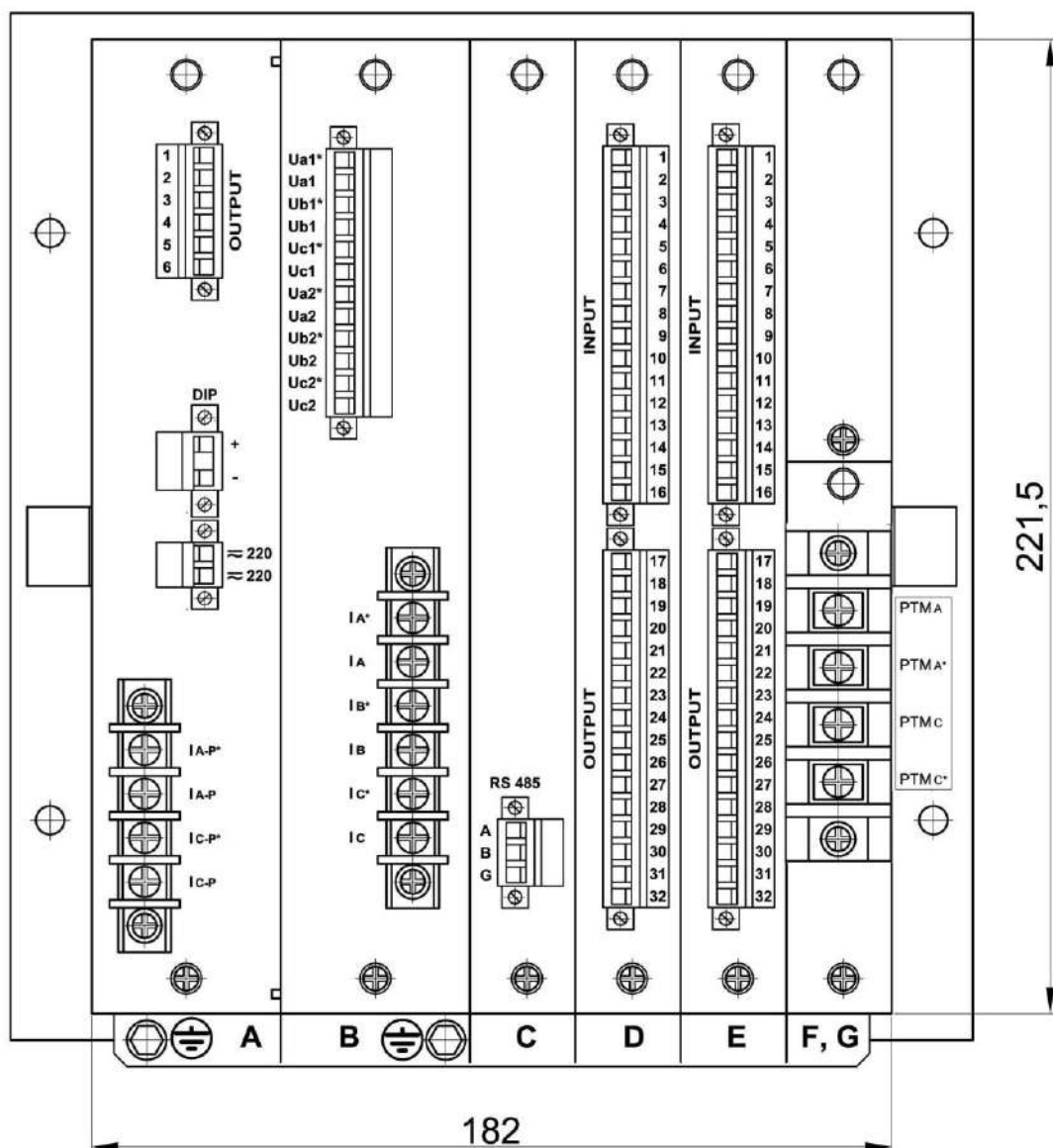


Рис.2.1.8 Вид ззаду MRZS-S2H32
(з блоком дешунтування)

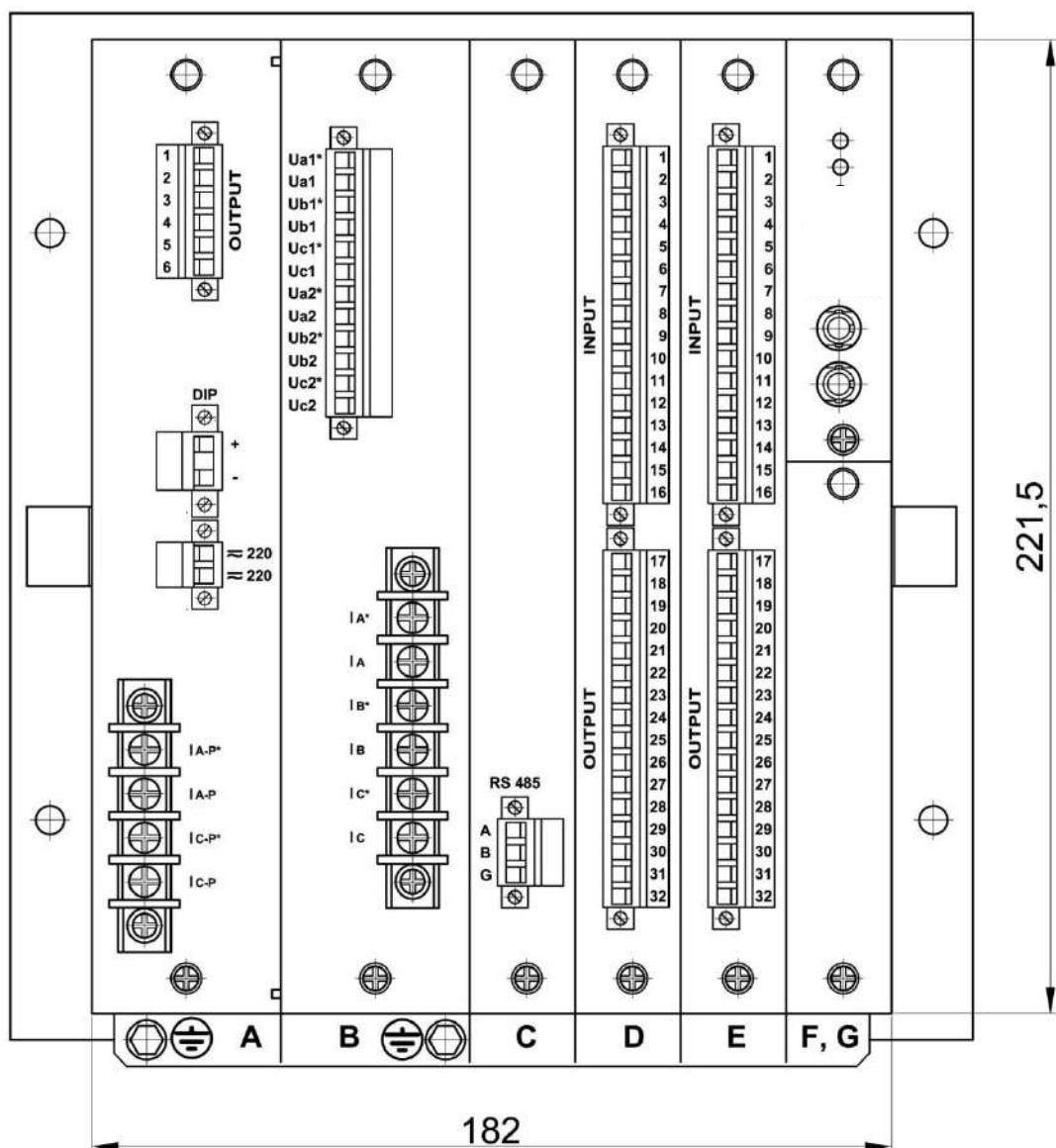


Рис.2.1.9 Вид ззаду MRZS-S2I12
(Ethernet оптичний)

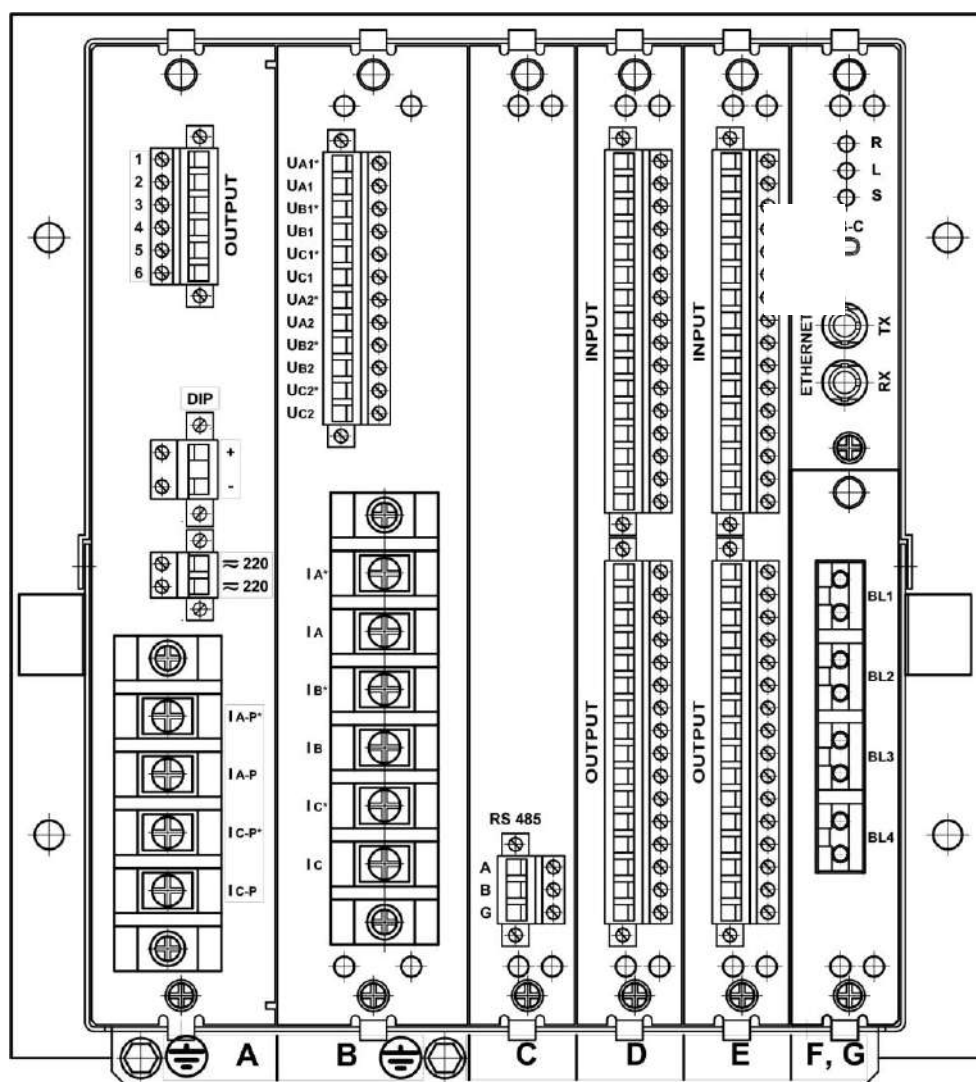


Рис.2.1.10 Вид ззаду MRZS-S2J12
(Ethernet оптичний)

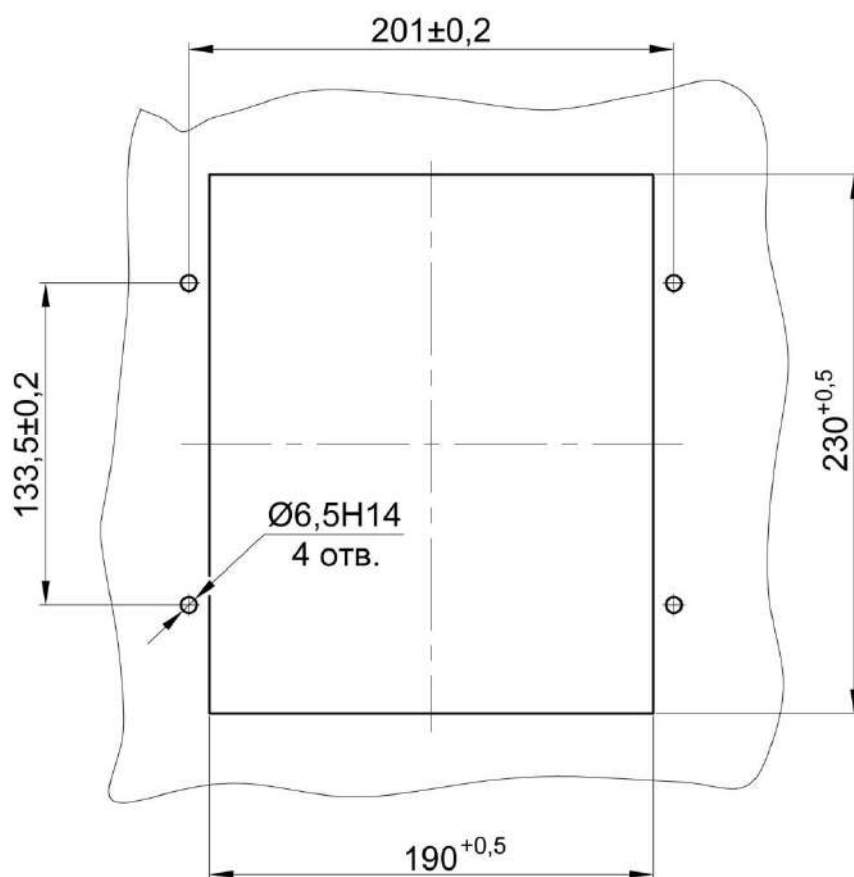


Рис.2.1.11 Розмітка панелі під встановлення пристрою MRZS-S

2.2 Структура і робота пристрою MRZS-S

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 реєстрованих подій.

Світлодіодні індикатори на лицьовій панелі пристрою забезпечують сигналізацію поточного стану пристрою, спрацювання 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-S.

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-S призначений для виконання аналого-цифрового перетворення вхідних аналогових сигналів в цифрові.

Блок БВ3 призначений для:

- встановлення зв'язку і обміну даними з користувачем і зовнішніми пристроями через інтерфейс RS-485;
- виконання всіх функцій вимірювання, захистів, автоматики, діагностики;
- реєстрації аварій (в реальному часі);
- зберігання налаштувань пристрою.

Блок БДВВ5 призначений для зчитування сигналів з дискретних входів і виведення сигналів на реле.

Блок БД3 призначений для зчитування сигналів з трьох оптичних дискретних входів.

Блок БДВ-Д3 призначений для зчитування сигналів з чотирьох оптронних дискретних входів і з трьох оптичних дискретних входів.

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-S вказані:

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

Пломбування пристрою MRZS-S здійснюється наклеюванням двох паперових пломб зі штампом ВТК згідно з конструкторською документацією.

2.4 Пакування

Пакування пристрою MRZS-S здійснюється відповідно до вимог технічних умов (пакет з пристроєм укладається в штатну тару згідно з конструкторською документацією).

3 РОБОТА З МЕНЮ

3.1 Клавіатура пристрою і загальні принципи роботи з меню

При ввімкненні пристрою на індикаторі відображається головне меню.

За допомогою клавіш ▼ і ▲ обирається потрібний пункт меню, після чого клавішею "◀—┘" (Enter) здійснюється вхід у вибраний пункт меню. Клавіша "Esc" дозволяє вийти з вибраного пункту меню. Всі меню закріплені: 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 один із параметрів, 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, ПРЯМА/ЗВОРОТНА, КОМАНДНИЙ/СИГНАЛЬНИЙ тощо) здійснюється клавішею ► і завершується натисненням "◀—┘", після чого пристрій запросить підтвердження змін: "Так-ENTER Ні-ESC". Для підтвердження натиснути клавішу "◀—┘".

У режимі редагування зміна числового параметра здійснюється таким чином: за допомогою клавіш ◀ і ► відбувається переміщення по позиціях параметра, потім клавішами ▼ або ▲ змінюють цифру параметра на поточній позиції і завершують натисненням "◀—┘". Після цього пристрій запросить підтвердження змін: "Так-ENTER Ні-ESC". Для підтвердження – натиснути клавішу "◀—┘". Клавіша "Esc" дозволяє повернутися на крок назад і скасувати записування 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 "Т.обл.ел.енерг." призначений для відображення показань лічильників активної і реактивної енергій (див. п. 3.5).

Пункт "Входи-Виходи" призначений для відображення станів дискретних входів (активний-пасивний) і дискретних виходів (замкнений-розімкнений) (див. п. 3.6).

Пункт "Ліч. ресурсу" призначений для відображення ресурсу вимикача і кількості вимкнень (див. п. 1.7.13 і п. 3.7).

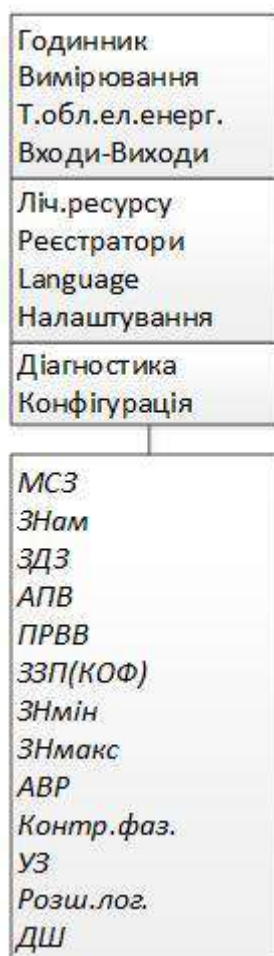


Рис. 3.2. Структура головного меню

Пункт "Реєстратори" призначений для відображення заголовків аналогового реєстратора, записів дискретного реєстратора і архіву діагностики (див. п. 3.8).

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

Пункт "Налаштування" призначений для відображення і зміни параметрів, які підлягають налаштуванню (тут знаходяться усі налаштування пристрою, окрім налаштувань захистів і конфігурації) (див. п. 3.9).

Пункт "Діагностика" призначений для відображення помилок, виявлених системою самодіагностики, які активні на даний момент (див. таблицю 3.8).

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. 3.11).

Пункти "МСЗ", "ЗНам" тощо призначені для відображення і змінювання 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 і часу, а також калібрувального числа для корекції ходу годинника. Структура пункту показана на рис. 3.3.

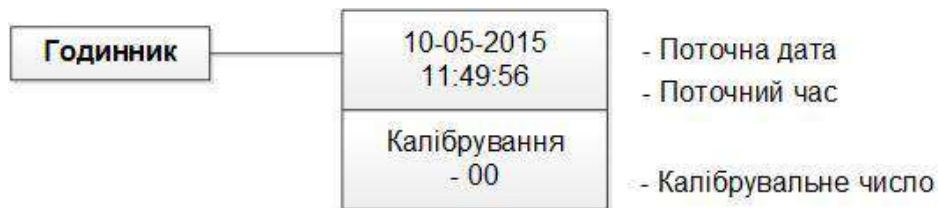


Рис. 3.3 Структура пункту меню "Годинник"

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 здійснюються 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. Курсивом на рисунку показані рядки, що динамічно змінюються.

У підменю "Струми" застосовані наступні позначення:

- Ia, Ib, Ic (діючі значення перших гармонік фазних струмів),
- Ia 2г, Ib 2г, Ic 2г (діючі значення других гармонік фазних струмів),
- I1 (струм прямої послідовності),
- I2 (струм зворотної послідовності);
- 3I0-1 (розрахунковий струм нульової послідовності).

Струми можуть відображатися як у вторинних, так і в первинних (з множенням на коефіцієнт трансформації трансформаторів струму) величинах. У початковому стані струми відображаються у вторинних величинах, перемикання в первинні і назад виконується клавішею "Enter".

У підменю "Напруги" напруга може відображатися як у вторинних, так і в первинних (з множенням на коефіцієнт трансформації трансформаторів) величинах. У початковому стані напруга відображається у вторинних величинах, перемикання в первинні і назад виконується клавішею "Enter".

У підменю "Частоти" відображаються частоти напруг входів 1 і 2. Для індикації частоти величина хоча б однієї напруги входу повинна бути не менше 10 В.

У підменю "Кути" відображається кут між вектором напруги (струму) і вектором опорної напруги. Для індикації кута величина напруги має бути не менше 5 В, величина струму – не менше 50 мА. В якості опорної вибирається напруга Ua-1, при низькому її рівні – Ub-1, потім – Uc-1. Якщо величина фазної напруги менша ніж 5 В,

а лінійної більша ніж 5 В, у якості опорної обирається напруга U_{ab1} , при низькому її рівні – U_{bc1} , потім – U_{ca1} .

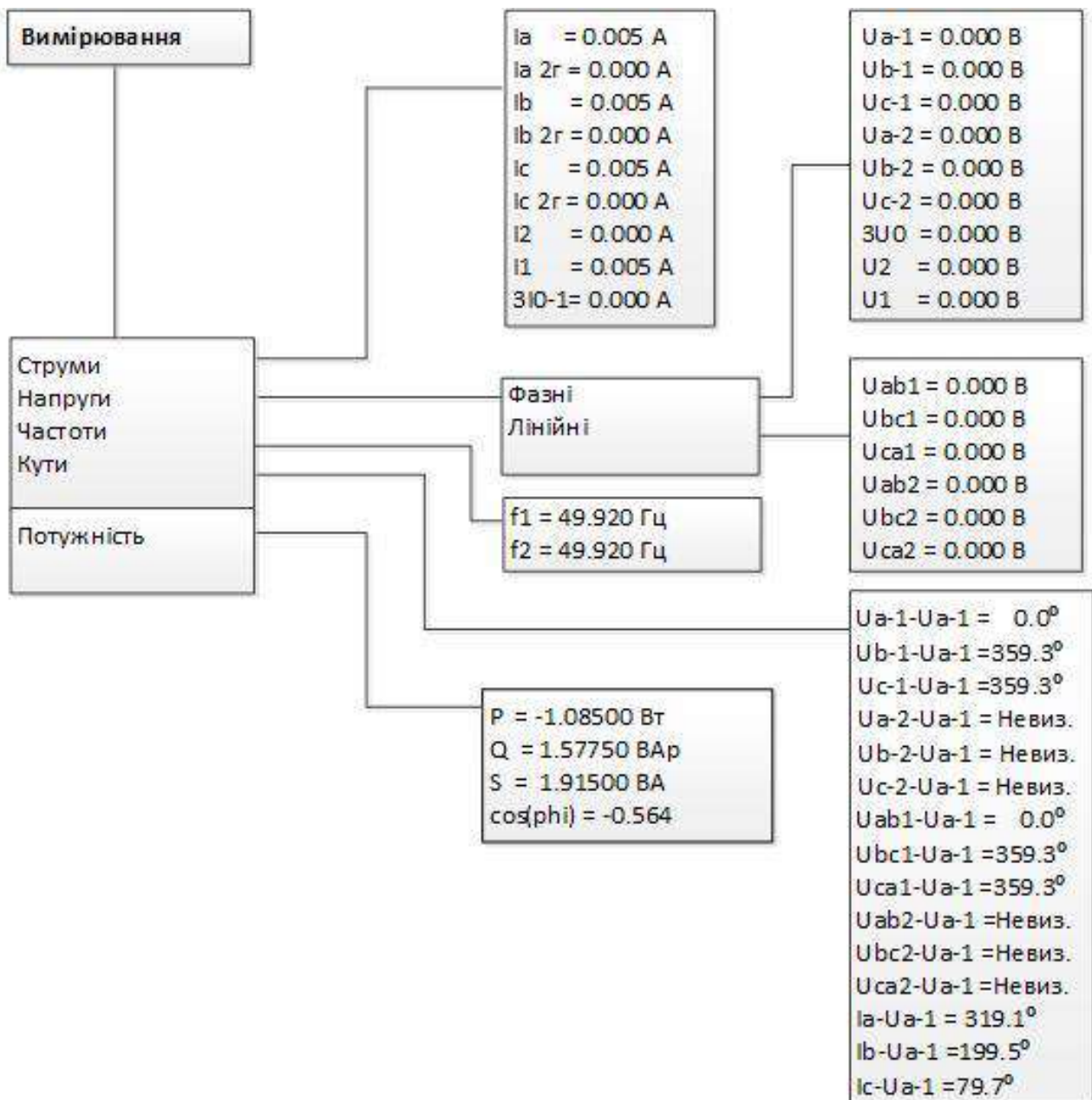


Рис.3.4 Структура пункту меню "Вимірювання"

3.5 Пункт меню "Т.обл.ел.енерг."

Пункт "Т.обл.ел.енерг." призначений для відображення показань лічильників активної і реактивної енергій, де:

- E_{a+} і E_{a-} – значення відповідно отриманої і відпущеної активної енергії на даний момент часу,
- E_{r1} , E_{r2} , E_{r3} , E_{r4} – значення реактивної енергії в першому, другому, третьому і четвертому квадрантах на даний момент часу.

Енергії можуть відображатися як у вторинних, так і в первинних (з множенням на коефіцієнт трансформації трансформаторів) величинах. У початковому стані енергії відображаються у вторинних величинах, перемикання в первинні і назад здійснюється клавішею " $\leftarrow$ ". Ознака відображення в первинних величинах – розмірність МВт*год. Пристрій веде облік електроенергії, якщо виконуються наступні умови (у вторинних величинах):

- сила струму не менше 0,02 А.
- потужність не менше 2 Вт (2 ВАр для реактивної енергії).
-

3.6 Пункт меню "Входи-Виходи"

Пункт "Входи-Виходи" призначений для відображення станів дискретних входів (активно-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 за наявністю напруги на його обмотці.

Структура пункту показана на рис. 3.6.



Рис.3.6 Структура пункту меню "Входи-Виходи"

3.7 Пункт меню "Ліч.ресурсу"

Пункт "Ліч.ресурсу" призначений для відображення комутаційного ресурсу вимикача (див. п. 1.7.13). Рядок "Ресурс вимикача" показує залишок кількості вимикань вимикача. Рядок "Кільк.вимикань" показує фактично кількість команд на вимкнення вимикача (появи сигналів "БВимк.").

3.8 Пункт меню "Реєстратори"

3.8.1 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. 3.8.

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

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

- Зм.дискр.сигн.;
- Вим.при (декілька пунктів 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 пунктах "Вим.при" зберігається час фіксації в мс від початку запису і параметри аварії – усі струми, напруги, частоти виміряні пристроєм у момент фіксації максиметра. Струми та напруги можуть відображатись й в первинних величинах.

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. 3.8. Якщо в цьому записі спрацювало одночасно декілька функцій захистів, то параметри зберігаються в декількох (відповідних) пунктах зі своїм часом фіксації. **Увага!** Універсальний захист параметрів не записує.

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

Перелік діагностичних сигналів наведений в таблиці 3.8.

3.8.5 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.

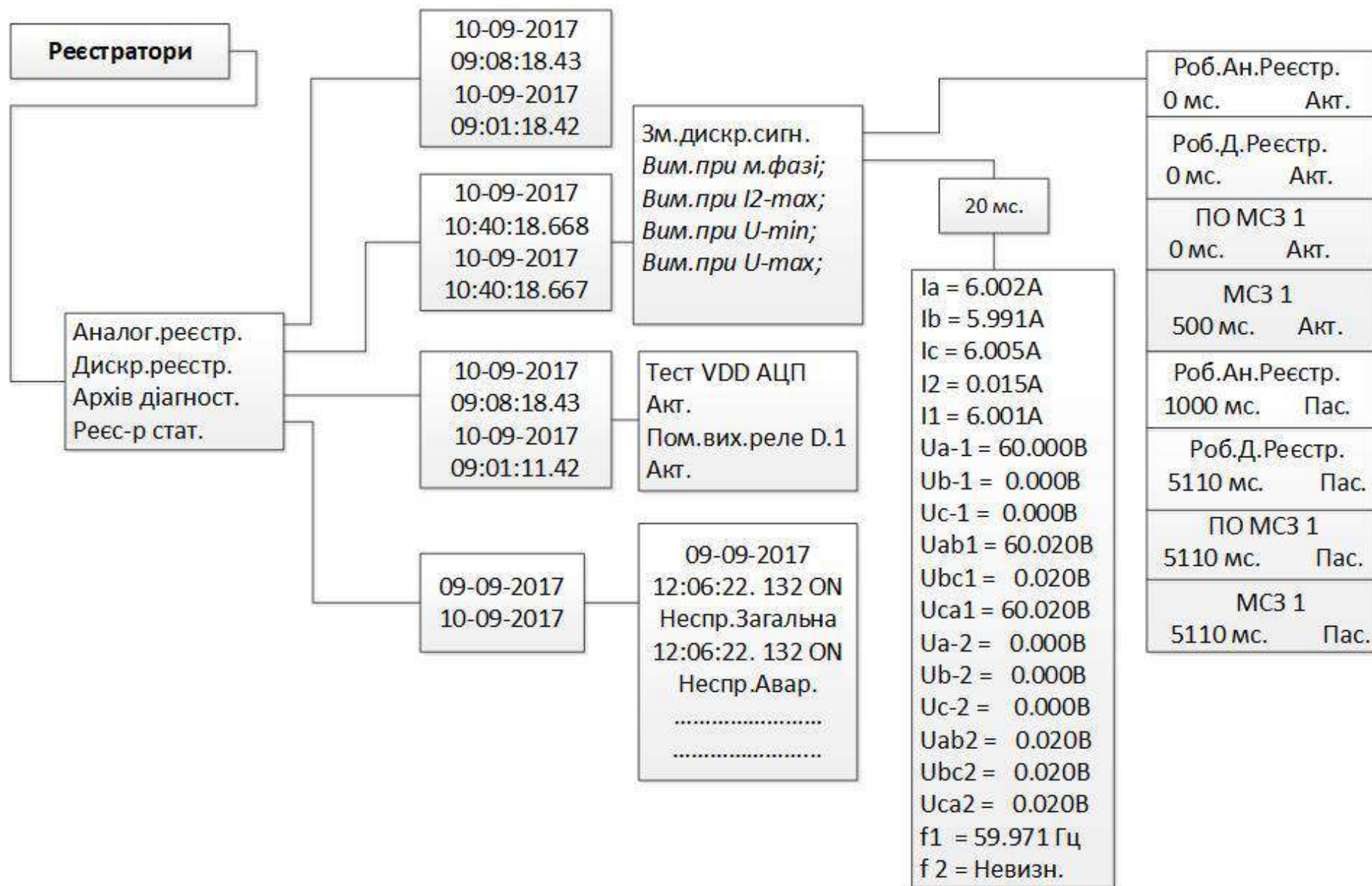


Рис. 3.8 Структура пункту меню "Реєстратори"

Таблиця 3.8 Перелік діагностичних сигналів

Повідомлення	Опис	Дії з усунення
<назва блоку> від.	Відсутній блок <назва блоку> у слоті	Потребує ремонту виробника
<назва блоку> п.	Перевірка блоку <назва блоку> не пройшла	Потребує ремонту у виробника
Ан.р.тимч.зайнят.	Аналоговий реєстратор тимчасово зайнятий. Виникла ситуація, коли програмне забезпечення не може почати формувати новий запис. Програмне забезпечення очистить це повідомлення, як тільки буде можливість починати новий запис	Повідомлення інформаційне і ніяких дій не передбачає
Батарея розрядж.	Батарея для мікросхеми RTC (годинник реального часу) розряджена	Звернутися до виробника стосовно заміни батареї
БА1 ф.	Пристрій не може визначити наявності плати у слоті БА1	Звернутися до виробника
БА1 к.	Пристрій не може підтвердити наявності плати БА1 у своєму слоті для цієї плати	Звернутися до виробника
БДВВ5_1 ф.	Пристрій не може визначити наявності плати у слоті БДВВ5 (1-а плата)	Звернутися до виробника
БДВВ5_1 к.	Пристрій не може підтвердити наявності плати БДВВ5 у своєму слоті для цієї плати (1-а плата)	Звернутися до виробника
БДВВ5_2 ф.	Пристрій не може визначити наявності плати у слоті БДВВ5 (2-а плата)	Звернутися до виробника
БДВВ5_2 к.	Пристрій не може підтвердити наявності плати БДВВ5 у своєму слоті для цієї плати (2-а плата)	Звернутися до виробника
БДВ-Д3 ф.	Пристрій не може визначити наявності плати у слоті БДВ-Д3	Звернутися до виробника
БДВ-Д3 к.	Пристрій не може підтвердити наявності плати БДВ-Д3 у своєму слоті для цієї плати	Звернутися до виробника
БД3 ф.	Пристрій не може визначити наявності плати у слоті БД3	Звернутися до виробника
БД3 к.	Пристрій не може підтвердити наявності плати БД3 у своєму слоті для цієї плати	Звернутися до виробника
БК від.	Пристрій не може визначити наявність плати в слоті БК (критична)	Звернутися до виробника
БДШ ф.	Пристрій не може визначити наявності плати БДШ	Звернутися до виробника
БДШ к.	Пристрій не може підтвердити наявності плати БДШ у своєму слоті для цієї плати	Звернутися до виробника
Відм.Осцилятора	Відмова осцилятора. Це повідомлення повідомляє про те, що осцилятор зупинений або був зупинений на деякий період часу Програмне забезпечення спробує автоматично очистити це повідомлення	Якщо це повідомлення не зникає протягом довгого часу, необхідно звернутися до виробника
Відмова РКІ	Несправність роботи РКІ. У процесі роботи з РКІ немає відповіді від контролера РКІ більше 10 мс	Потребує ремонту у виробника
Втр.д.енергії	Втрата даних при розрахунку енергій	Звернутися за консультацією до виробника

Повідомлення	Опис	Дії з усунення
Втрата д.ан.р.	Втрата даних аналогового реєстратора На старті пристрою виявлено, що в момент вимкнення пристрою створювався запис аналогового реєстратора, який не був завершений. У випадку, якщо аналоговий реєстратор був повністю заповнений записами, то давніший запис утрачено, так як він очищений повністю або частково записом, що не завершився	Перезавантажити пристрій
Втрата д.д.р.	Втрата даних дискретного реєстратора. На старті пристрою виявлено, що в момент вимкнення пристрою створювався запис дискретного реєстратора, який не був завершений. У випадку, якщо дискретний реєстратор був повністю заповнений записами, то давніший запис утрачено, так як він очищений повністю або частково записом, який не завершився	Перезавантажити пристрій
Втрата д.р.пр.п.	Втрата даних реєстратора програмних подій На старті пристрою виявлено, що в момент вимкнення пристрою створювався запис реєстратора програмних подій, який не був завершений. У випадку, якщо реєстратор програмних подій був повністю заповнений записами, то давніший запис утрачено, так як він очищений повністю або частково записом, який не завершився	Перезавантажити пристрій
Д.р.тимч.зайнят.	Дискретний реєстратор тимчасово зайнятий. Виникла ситуація, коли програмне забезпечення не може почати формувати новий запис, так як попередні не записані повністю в мікросхему DataFlash Програмне забезпечення очистить це повідомлення, як тільки буде можливість починати новий запис	Повідомлення інформаційне і ніяких дій не передбачає
Енергій нема	У EEPROM немає інформації про накопичену енергію	Подати команду "Обнулити лічильник"
Зуп.обновл.RTC	Зупинка поновлення часу. Відбувається у випадку падіння напруги живлення під час роботи пристрою, при цьому фіксується час зникнення до моменту його відновлення	Звернутися до виробника
Зуп.пристр.	Зупинка пристрою. Фіксація зупинки роботи програмного забезпечення (з фіксацією часу) внаслідок знеструмлення пристрою (зникнення живлення мікроконтролера)	Інформаційне повідомлення
Інф.ан.р.нема	Немає інформації в EEPROM про загальну роботу аналогового реєстратора. Спроба очищення цього стану здійснюється автоматично програмним забезпеченням лише у момент запуску роботи програмного забезпечення	Якщо це повідомлення не зникає протягом довгого часу, необхідно звернутися до виробника
Інф.вих./св.нема	У EEPROM немає інформації по тригерних світлодіодах і сигнальних виходах	Ініціювати зміну стану будь-якого тригерного світлодіоду або сигнального виходу

Повідомлення	Опис	Дії з усунення
Інф.д.р.нема	Немає інформації в EEPROM про загальну роботу дискретного реєстратора. Спроба очищення цього стану здійснюється автоматично програмним забезпеченням лише у момент запуску роботи програмного забезпечення	Якщо це повідомлення не зникає протягом довгого часу, необхідно звернутися до виробника
Інф.ліч.р.нема	У EEPROM немає ресурсу вимикача	Подати команду "Очистити ресурс"
Інф.р.пр.п.нема	Немає інформації в EEPROM про загальну роботу реєстратора програмних подій. Спроба очищення цього стану здійснюється автоматично програмним забезпеченням лише у момент запуску роботи програмного забезпечення	Якщо це повідомлення не зникає протягом довгого часу, необхідно звернутися до виробника
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
Налаштувань нема	Налаштувань нема	Записати настройки або мінімальну конфігурацію
Не вст.поля RTC	Не встановлені робочі налаштування для мікросхеми RTC. Програмне забезпечення спробує автоматично запустити осцилятор і, в 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
Осцилятор зуп.	Осцилятор RTC (годинник реального часу) зупинений. Програмне забезпечення спробує автоматично запустити осцилятор і, в разі успіху, очистить це повідомлення	Якщо це повідомлення не зникає протягом довгого часу, необхідно звернутися до виробника
Пом.інф.р.пр.п.	Помилка достовірності інформації про загальну роботу реєстратора програмних подій. Інформація про попередні записи вимушено очищена Спроба очищення цього стану здійснюється автоматично програмним забезпеченням	Якщо це повідомлення не зникає протягом довгого часу, необхідно звернутися до виробника

Повідомлення	Опис	Дії з усунення
Переп.буф.ан.р.	Переповнення буфера в процесі роботи аналогового реєстратора. Частина даних аналогового реєстратора втрачено. Програмне забезпечення 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 втрачено. Програмне забезпечення очистить це повідомлення, як тільки буде можливість прийняти в буфер новий запис	Повідомлення інформаційне і ніяких дій не передбачає
Переп.буф.ц.осц.	Переповнення буфера цифрового осцилографа	Звернутися до виробника
Пом. I2C	Повідомляє про те, що драйверу обслуговування інтерфейсу I ² C не вдалося запустити транзакцію	Якщо це повідомлення не зникає протягом довгого часу, необхідно звернутися до виробника
Пом.SPI_EDF	Збій роботи драйвера інтерфейсу SPI, який обслуговує реєстратори. Спроба очищення цього стану здійснюється автоматично програмним забезпеченням	Звернутися за консультацією до виробника
Пом. SPI АЦП	Зафіксована розбіжність між запитом номеру каналу АЦП і номером каналу, який АЦП оцифрував	Потребує ремонту у виробника
Пом.відн.с.вих	Помилка контролю для відновлення сигнальних виходів	Ініціювати зміну стану будь-якого тригерного світлодіоду або сигнального виходу
Пом.відн.тр.св..	Помилка контролю для відновлення тригерних світлодіодів	Ініціювати зміну стану будь-якого тригерного світлодіоду або сигнального виходу
Пом.внутр.FLASH	Неуспішний тест пам'яті програм. Проводиться у момент старту, а також періодично в процесі виконання програми	Потребує ремонту у виробника
Пом.виб.гр.уст.	З дискретних входів вибрано одночасно активацію більш ніж однієї групи уставок	Припинити неправильну роботу з пристроєм
Пом.вих.реле,	Помилка контролю вихідних реле	Потребує ремонту у виробника
Пом.зовн. SRAM	Неуспішний тест зовнішньої оперативної пам'яті. Виконується тільки в момент старту програмного забезпечення. При непроходженні цього тесту пристрій виконує всі свої функції, але існує велика ймовірність того, що дані аналогового реєстратора будуть спотворені	Потребує ремонту у виробника
Пом.зап.вих./св..	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації по тригерних світлодіодах / сигнальних виходах	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.зап.енергій	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації по енергіях	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

Повідомлення	Опис	Дії з усунення
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.ліч.р.	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації по ресурсу вимикача	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 і керування, яка записується в енергонезалежну пам'ять	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.зап.юст	Помилка порівняння записаного і пізніше зчитаного юстування/серійного номера з тими, які записувалися	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.інф.ан.р..	Помилка достовірності інформації про загальну роботу аналогового реєстратора Інформація про попередні записи вимушено очищена Спроба очищення цього стану здійснюється автоматично програмним забезпеченням	Якщо це повідомлення не зникає протягом довгого часу, необхідно звернутися до виробника
Пом.інф.д.р.	Помилка достовірності інформації про загальну роботу дискретного реєстратора Інформація про попередні записи вимушено очищена Спроба очищення цього стану здійснюється автоматично програмним забезпеченням	Якщо це повідомлення не зникає протягом довгого часу, необхідно звернутися до виробника
Пом.інф.ліч.р.	Помилка контролю для відновлення інформації про ресурс вимикача	Подати команду "Очистити ресурс"
Пом.к.с.енергій	Помилка контролю для відновлення інформації накопиченої енергії	Подати команду "Обнулити лічильник"
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
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 налаштуваннями, яка зараз діють, і тими, які записувалися)	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.контр.ліч.р.	Помилка контролю інформації по ресурсу вимикача. (Зафіксовано невідповідність між поточним ресурсом вимикача і тим, який записувався в незалежну пам'ять)	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 за консультацією до виробника

Повідомлення	Опис	Дії з усунення
Пом.контр.юст.	Помилка контролю юстування/серійного номера (зафіксовано невідповідність між юстуванням/серійним номером, які зараз діють, і тими, які записувалися)	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.налаштувань	Помилка контрольної суми таблиці налаштувань	Перевірити всі налаштування і ранжування і повторно записати їх (або записати мінімальну конфігурацію). У випадку, якщо це повідомлення не зникає, необхідно звернутися до виробника
Пом.типу налашт.	Зафіксовано, що настройки, зчитані з EEPROM, не відповідають типу пристрою	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 Місцевий / Дистанційний (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	Вимагає повторного юстування
Пом.юстування	Помилка юстування	Потребує ремонту у виробника
Пропад.живлення	Зникнення живлення на вході блоку живлення пристрою	Інформаційне повідомлення
Пр.Рестарт пристр.	Рестарт пристрою від команди програми або програматора	Інформаційне 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	Інформаційне повідомлення
Старт пристр.	Старт пристрою. Пристрій зафіксував початок роботи після зникнення живлення на мікроконтролері	Інформаційне повідомлення
Тест GND АЦП	Рівень GND перевищує допустимий діапазон (рівень, усереднений за період промислової частоти)	Потребує ремонту у виробника
Тест GND АЦП гр.	Рівень GND перевищує допустимий діапазон (аналіз миттєвого значення вибірки)	Потребує ремонту у виробника
Тест GND АЦП1	Рівень GND АЦП1 перевищує допустимий діапазон (рівень, усереднений за період промислової частоти)	Потребує ремонту у виробника
Тест GND АЦП1 гр.	Рівень GND АЦП1 перевищує допустимий діапазон (аналіз миттєвого значення вибірки)	Потребує ремонту у виробника
Тест GND АЦП2	Рівень GND АЦП2 перевищує допустимий діапазон (рівень, усереднений за період промислової частоти)	Потребує ремонту у виробника
Тест GND АЦП2 гр.	Рівень GND АЦП2 перевищує допустимий діапазон (аналіз миттєвого значення вибірки)	Потребує ремонту у виробника

Повідомлення	Опис	Дії з усунення
Тест VDD АЦП	Рівень VDD перевищує допустимий діапазон (рівень, усереднений за період промислової частоти)	Потребує ремонту у виробника
Тест VDD АЦП гр.	Рівень VDD перевищує допустимий діапазон (аналіз миттєвого значення вибірки)	Потребує ремонту у виробника
Тест VDD АЦП1	Рівень VDD АЦП1 перевищує допустимий діапазон (рівень, усереднений за період промислової частоти)	Потребує ремонту у виробника
Тест VDD АЦП1 гр.	Рівень VDD АЦП1 перевищує допустимий діапазон (аналіз миттєвого значення вибірки)	Потребує ремонту у виробника
Тест VDD АЦП2	Рівень VDD АЦП2 перевищує допустимий діапазон (рівень, усереднений за період промислової частоти)	Потребує ремонту у виробника
Тест VDD АЦП2 гр.	Рівень VDD АЦП2 перевищує допустимий діапазон (аналіз миттєвого значення вибірки)	Потребує ремонту у виробника
Тест VREF АЦП	Рівень VREF перевищує допустимий діапазон (рівень, усереднений за період промислової частоти)	Потребує ремонту у виробника
Тест VREF АЦП гр.	Рівень VREF перевищує допустимий діапазон (аналіз миттєвого значення вибірки)	Потребує ремонту у виробника
Тест VREF АЦП1	Рівень VREF АЦП1 перевищує допустимий діапазон (рівень, усереднений за період промислової частоти)	Потребує ремонту у виробника
Тест VREF АЦП1 гр.	Рівень VREF АЦП1 перевищує допустимий діапазон (аналіз миттєвого значення вибірки)	Потребує ремонту у виробника
Тест VREF АЦП2	Рівень VREF АЦП2 перевищує допустимий діапазон (рівень, усереднений за період промислової частоти)	Потребує ремонту у виробника
Тест VREF АЦП2 гр.	Рівень VREF АЦП2 перевищує допустимий діапазон (аналіз миттєвого значення вибірки)	Потребує ремонту у виробника
Тест ОВД1 Тест ОВД2 Тест ОВД3	Періодично раз на хвилину здійснюється тестування кола «Випромінювач-оптоволокну-Приймач» для ОВД, які включені в роботу в ЗДЗ. Тест ОВДх означає, що немає цілісності цього кола	1. Перевірити цілісність оптоволокну 2. Якщо немає проблем з оптоволокну, звернутися до 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 сигнал автоматики, який у логічних схемах відмічений, як енергонезалежний
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 з 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 в заводських умовах

3.9 Пункт меню "Налаштування"

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

Структура пункту показана на рис. 3.9.1–3.9.4.

3.9.2 Пункт "Налаштування" складається з 17 підменю:

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

3.9.3 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.

3.9.4 У підменю **"Мітка налашт."** зберігаються дата і час останнього запису налаштувань і ранжування команд на входи, виходи тощо зі вказівкою джерела запису: "К"- клавіатура, "USB" – USB-порт, "RS-485" – порт RS-485, "0" – мінімальні значення, записані по скиданню параметрів. Під "Міткою ранжув." розуміється дата і час останнього запису налаштувань сигналів на Входи, Виходи, Світлоіндикатори, Реєстратори, В-функції, В-тригери, Логічні елементи розширеної логіки, Ф-кнопки. Дата і час останнього запису усіх інших параметрів пристрою заносяться в "Мітку налашт."

3.9.5 У підменю **"ІЕС 61850"** відображаються і призначаються сигнали GOOSE, MMS і Мережевих блоків (див. п.п. 1.7.22 - 1.7.24).

3.9.6 У підменю **"Входи"** відображаються і призначаються сигнали на дискретні входи. Запис "Нема ранжування" означає, що жоден сигнал не призначений. При редагуванні запис "УВІМК" означає, що цей сигнал призначений на дискретний вхід. Перелік сигналів, які можна призначити на дискретні входи, наведений в Додатку Б.

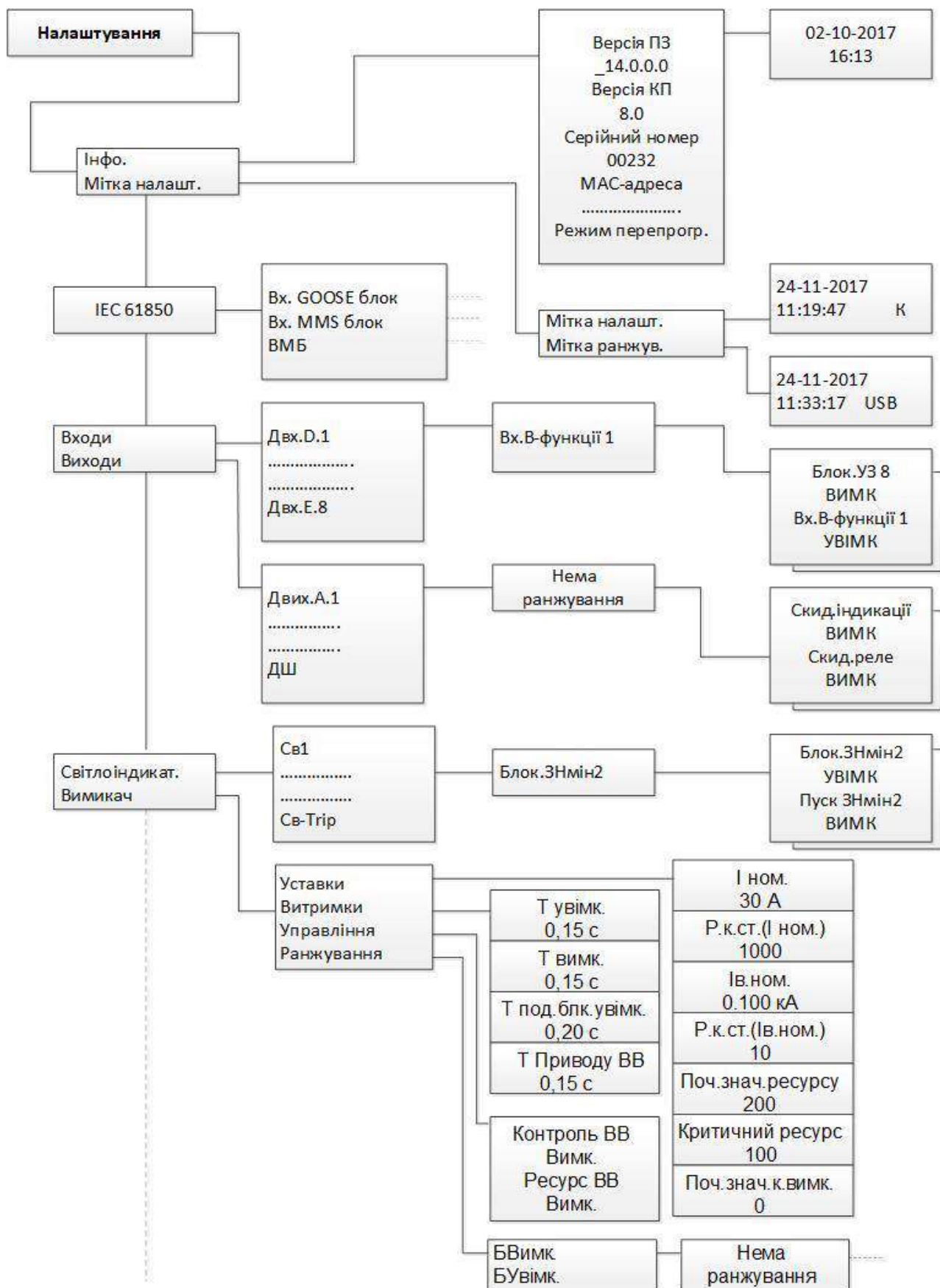


Рис. 3.9.1 Структура пункту меню "Налаштування" (початок)

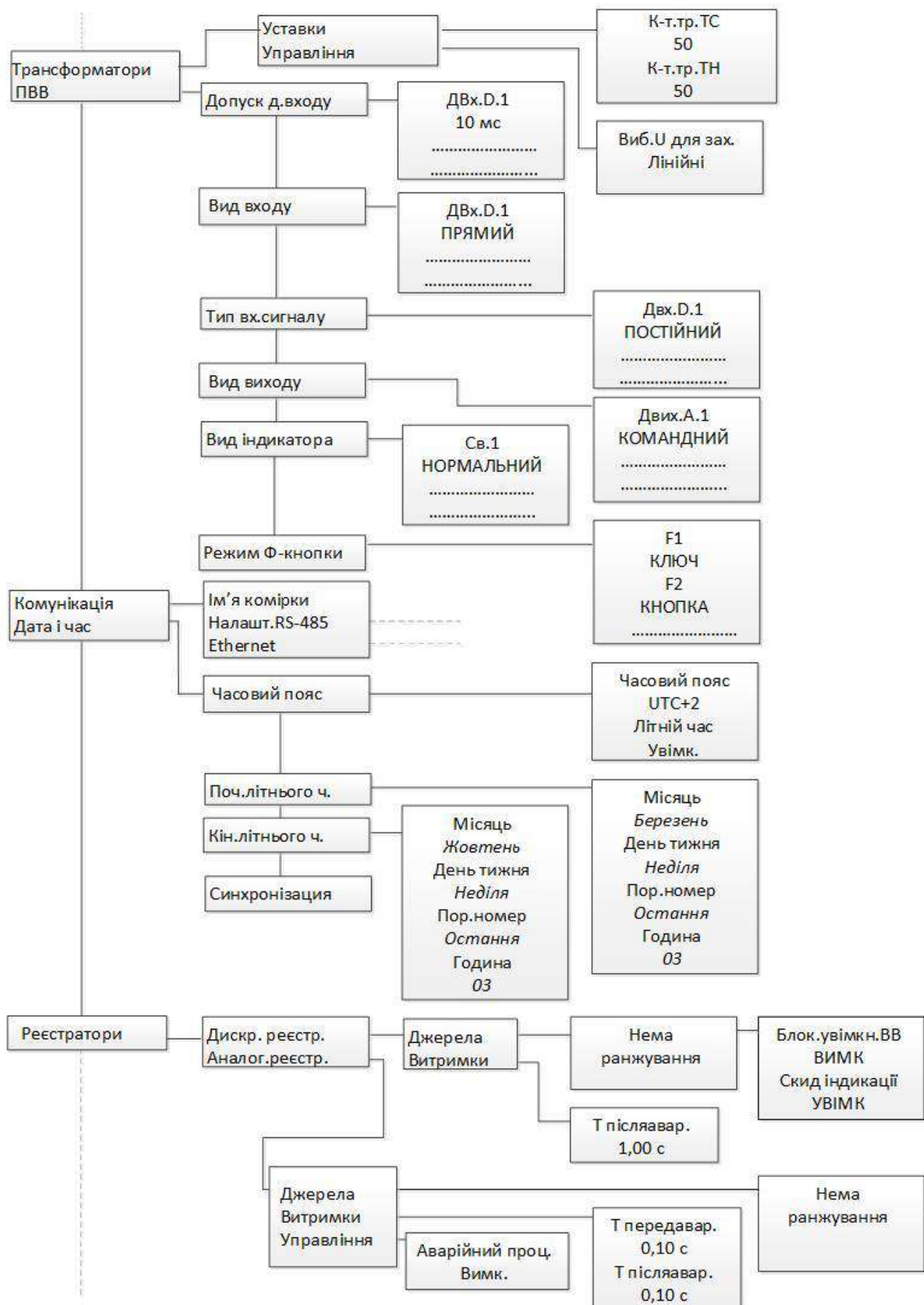


Рис. 3.9.2 Структура пункту меню "Налаштування" (продовження)

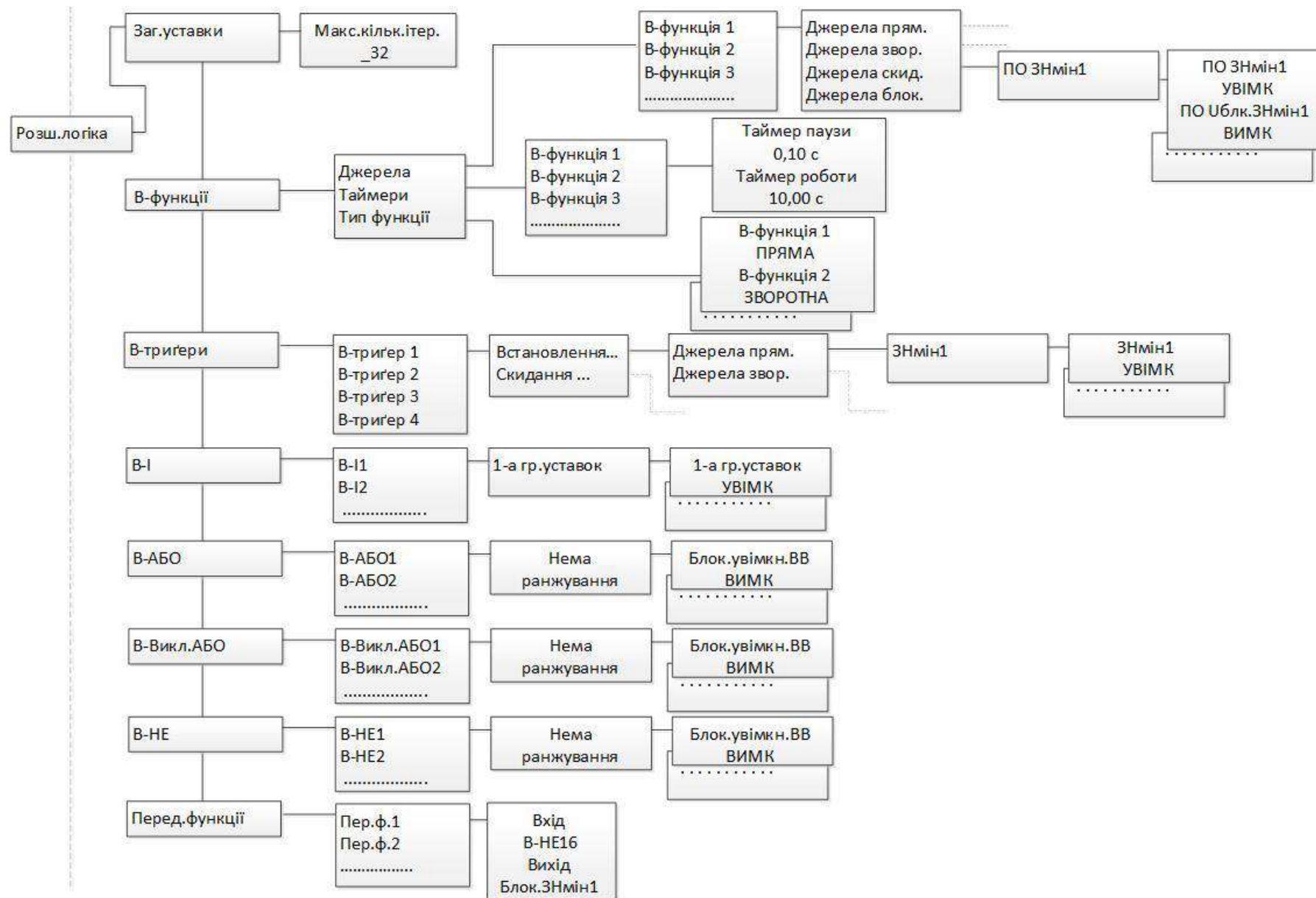


Рис. 3.9.3 Структура пункту меню "Налаштування" (продовження)

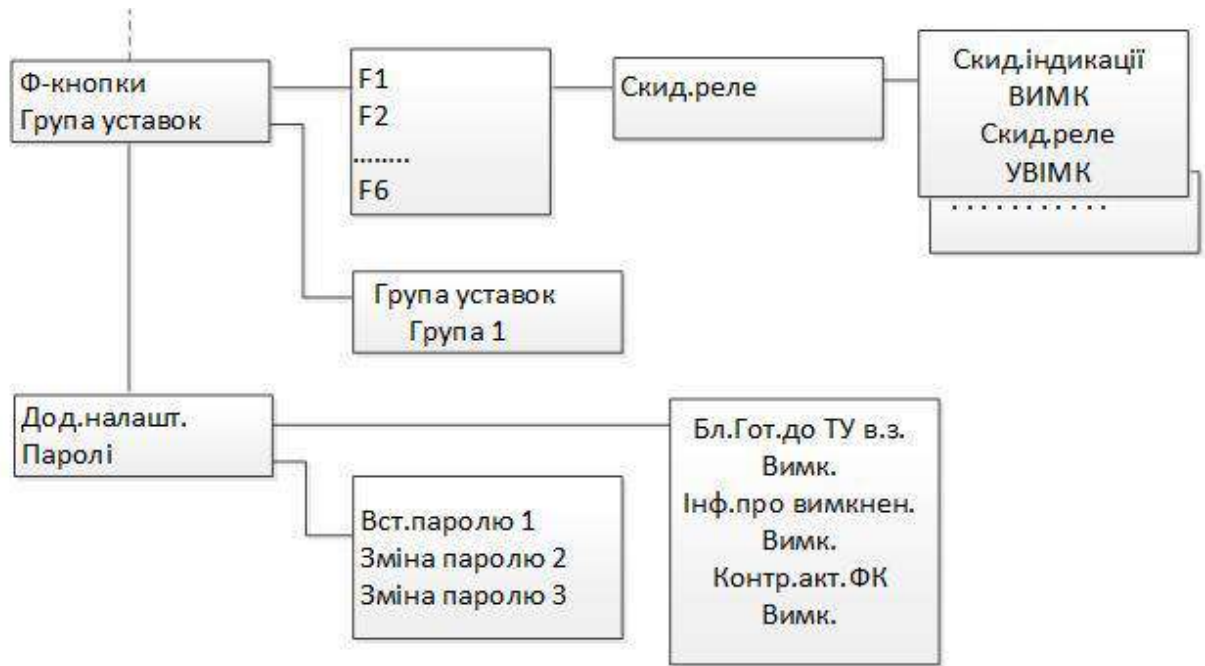


Рис. 3.9.4 Структура пункту меню "Налаштування" (кінець)

3.9.7 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 і 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.

3.9.8 У підменю **"Світлоіндикат."** відображаються та призначаються сигнали на 17 індикаторів пристрою. Запис «Нема ранжування» означає, що жоден сигнал не призначений. При редагуванні запис «УВІМК» означає, що цей сигнал призначений на світлоіндикатор. Перелік сигналів, які можна призначити на світлоіндикатори, наведений в Додатку Б.

3.9.9 У підменю **"Вимикач"** відображаються та редагуються параметри, що стосуються роботи вимикача:

Уставки (див. п. 1.7.13)

- І ном. – номінальний струм вимикача;
- Р.к.ст.(І ном.) – ресурс по комутаційній стійкості при номінальному струмі;
- І в.ном. – номінальний струм вимкнення вимикача;
- Р.к.ст.(Ів.ном.) – ресурс по комутаційній стійкості при номінальному струмі вимкнення;
- Поч.знач.ресурсу – початковий залишок кількості відключень;
- Критичний ресурс – уставка критичного ресурсу вимикача;

- Поч.знач.к.вимк. – початкове значення кількості вимкнень для підрахунку кількості вимкнень вимикача.
Витримки (див. п.п. 1.7.10, 1.7.11)
- Т увімк. – час подовження сигналу ввімкнення;
- Т вимк. – час подовження сигналу вимкнення;
- Т под.блк.увімк. – час подовження сигналу блокування ввімкнення;
- Т Приводу ВВ – час затримки фіксації несправності кіл управління вимикачем.
Управління
- Контроль ВВ – включення-відключення функції контролю справності кіл управління вимикачем.
- Ресурс ВВ – включення-відключення функції контролю ресурсу вимикача;
Ранжування
- БВимк – призначення сигналів на блок вимкнення (див. п.п. 1.7.10);
- БУвімк. – призначення сигналів на блок ввімкнення (див. п.п. 1.7.10).

3.9.10 У підменю **"Трансформатори"** відображаються та редагуються коефіцієнти трансформації вимірювальних трансформаторів для правильного відображення вимірів в первинних величинах, а також вибір типу напруги (фазна або лінійна) для захистів за напругою.

3.9.11 У підменю **"ПВВ"** відображаються та 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. 1.6.4);
- вид світлодіодного індикатора нормальний/тригерний (див. п. 1.6.5);
- режим роботи функціональної кнопки (див. п. 1.6.6).

3.9.12 У підменю **"Комунікація"** відображаються та 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").

3.9.13 У підменю **"Дата і час"** відображаються та призначаються налаштування часового поясу, переходу на літній час і синхронізації часу. Час переходу з Літнього часу на Стандартний час необхідно вказувати у стандартному часі. Наприклад, якщо перехід з Літнього часу на Стандартний повинен відбуватися у 4:00 за Літнім часом і різниця між Літнім часом і Стандартним складає одну годину, то при переході на Літній час необхідно вказати 3:00.

3.9.14 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 процесів в осцилограмі,
- тривалість післяаварійного процесу в дискретному реєстраторі.

Запис "Немає 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.

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

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

Увага! Щоб пункт "Розш.логіка" з'явився в меню Налаштування, функцію "Розш.логіка" необхідно включити за допомогою меню "Конфігурація".

У розділі **"Заг.уставки"** 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 імовірно створення автогенератора і обробка логічної схеми зациклюється. Для виключення такого зациклення кількість циклів примусово обмежується числом "Макс.кільк.ітерац", по досягненні якого обробка логічної схеми зупиняється і формується сигнал "Пом.нал.р.лог."

Увага! Не рекомендується зменшувати заводське встановлення кількості ітерацій (32), якщо при роботі з меню та інтерфейсами не виникають значні затримки, які серйозно ускладнюють роботу з пристроєм.

Для **"В-функції"** відображаються і редагуються (див. п. 1.7.15):

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

Запис "Немає 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. 1.7.16):

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

Запис "Немає 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** (див. п. 1.7.18.4) встановлюється один вхідний сигнал (що запускає) і один вихідний (генерований) сигнал.

3.9.16 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 переключення кнопки-ключа), може знадобитися підтвердження її натисненням клавіші " " (див. п. 3.9.18).

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

3.9.18 У підменю "**Дод.налашт.**" відображаються і призначаються різноманітні 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. 1.7.14);
- 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 " ".

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

- доступу до налаштувань пристрою (пароль 1);
- введення залишку кількості вимкнень вимикача (пароль 2, див. п. 1.7.13.9).

Пароль можна встановити в діапазоні від одного до чотирьох символів. Символи – числа від 1 до 4. При введенні пароля за запитом використовуються: клавіша  – 1, клавіша  – 2, клавіша  – 3, клавіша  – 4. При редагуванні: клавіша  – збільшити цифру, клавіша  – зменшити цифру. Зменшення останньої цифри менше 1 або її збільшення більше 4 призводить до її стирання. Встановлення пароля 1 в "0" означає доступ без пароля (встановлено за замовчуванням). Пароль 2 присутній завжди і за замовчуванням встановлений в "1234".

3.10 Пункт меню "Діагностика"

Пункт "Діагностика" призначений для відображення повідомлень самодіагностики, які активні на поточний момент (див. таблицю 3.8).

3.11 Пункт меню "Конфігурація"

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

- МСЗ;
- ЗНам;
- ЗДЗ;
- АПВ;
- ПРВВ;
- ЗЗП (КОФ);
- ЗНмін;
- ЗНмакс;
- АВР;
- Контр.фаз. (див. п. 1.7.20);
- УЗ;
- Розш. логіка (див. п. 3.9.15),
- ДШ.

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

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).

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

- МСЗ1 – уставка по струму першого ступеня МСЗ;
- МСЗС1 Прямий – уставка по струму першого ступеня спрямованого МСЗ в прямому напрямку;
- МСЗС1 Звор. – уставка по струму першого ступеня спрямованого МСЗ в зворотному напрямку;
- Кут дов.МСЗС1 – кут повороту вектору лінійної напруги в першому ступені спрямованого МСЗ;
- МСЗПН1 – уставка по струму першого ступеня МСЗ з пуском по напрузі;
- Напр.п.МСЗПН1 – уставка по напрузі першого ступеня МСЗ з пуском по напрузі;
- Загр.МСЗ1(ЗНам) – уставка коефіцієнту загруднення за струмом першого ступеня МСЗ при ЗНам.
- --- для інших ступенів МСЗ уставки аналогічні.

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

- МСЗ1 – витримка першого ступеня МСЗ;
- МСЗС1 Прямий – витримка першого ступеня спрямованого МСЗ в прямому напрямку;
- МСЗС1 Звор. – витримка першого ступеня спрямованого МСЗ в зворотному напрямку;
- МСЗПН1 – витримка першого ступеня МСЗ з пуском по напрузі;

- Загр.МС31(ЗНам) – уставка коефіцієнту загрублення за витримкою першого ступеня МС3 при ЗНам;
- МС32 – витримка другого ступеня МС3;
- Приск. МС32 – витримка прискореного другого ступеня МС3;
- МС3С2 Прямий – витримка другого ступеня спрямованого МС3 в прямому напрямку;
- Приск. МС3С2 Пр. – витримка прискореного другого ступеня спрямованого МС3 в прямому напрямку;
- МС3С2 Звор. – витримка другого ступеня спрямованого МС3 в зворотному напрямку;
- Приск.МС3С2 Звор. – витримка прискореного другого ступеня спрямованого МС3 в зворотному напрямку;
- МС3ПН2 – витримка другого ступеня МС3 з пуском по напрузі;
- Приск.МС3ПН2 – витримка прискореного другого ступеня МС3 з пуском по напрузі;
- Ввід Приск.МС32 – час введення прискорення другого ступеня МС3 після ввімкнення вимикача;
- Загр.МС32(ЗНам) – уставка коефіцієнту загрублення за витримкою другого ступеня МС3 при ЗНам.
- --- для інших ступенів МС3 витримки аналогічні МС31.

У пункті **Управління** (див. п. 1.7.2) для кожного ступеня обирається:

- увімкнений-вимкнений ступінь МС3,
- тип МС3: простий (незалежний), спрямований, із пуском за напругою, залежний А, В, С, РТ-80, РТВ-1 (для МС32),
- увімкнення-вимкнення напрямку "прямий", якщо ступінь спрямований,
- увімкнення-вимкнення напрямку "зворотний", якщо ступінь спрямований,
- увімкнення-вимкнення блокування/загрублення МС3 від ЗНам,
- вид поводження МС3 при ЗНам: загрублення, блокування, а також:
- увімкнення-вимкнення прискорення МС32 та МС33;
- переведення МС32 та МС33 в режим прискореного МС3 ("Прискорений МС3...");
- увімкнення-вимкнення контролю кіл напруги в МС3 (див. п. 1.7.2.19).

3.13 Пункт меню "ЗНам"

Пункт "ЗНам" відображається, якщо ЗНам включена в меню "Конфігурація". Він призначений для відображення і зміни налаштувань ЗНам (див. п. 1.7.30): 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 "ЗДЗ"

Пункт "ЗДЗ" (див. п. 1.7.12) відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань дугового захисту: встановлення 4 груп витримок (пункти **ГрупаХ-Витримки**), а також (пункт **Управління**):

- оперативне введення-виведення ЗДЗ з роботи;
- які входи контролю дуги (ОВД1, ОВД2, ОВД3, ОВД4) підключені для контролю наявності дуги;
- вибір чутливості ОВД (загальної для всіх);
- вибір контролю спрацьовування пускових органів ("Вибір ЗДЗ");
- пускові органи яких ступенів захистів контролювати: МС31, МС32, МС33, МС34, ЗНмін1, ЗНмін2.

3.15 Пункт меню "АПВ"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань АПВ (див. п. 1.7.7): встановлення 4 груп витримок, а також дискретних налаштувань (пункт **Управління**).

В пункті **ГрупаХ-Витримки** встановлюються:

- витримки 1, 2, 3 і 4 циклів АПВ;
- час підготовки до повторної роботи АПВ після закінчення роботи останнього циклу для 1, 2, 3 і 4 циклів (Бл.АПВ1, Бл.АПВ2, Бл.АПВ3, Бл.АПВ4);
- час блокування АПВ після ввімкнення вимикача (Бл.АПВ від ВВ).

В пункті **Управління** обирається:

- оперативне введення-виведення АПВ з роботи;
- ввімкнені-вимкнені другий, третій і четвертий цикли АПВ;
- від яких ступенів МСЗ відбувається пуск АПВ;
- ввімкнення-вимкнення контролю положення (стану) вимикача при АПВ;
- ввімкнення-вимкнення скидання АПВ при спрацьовуванні ПРВВ2.

3.16 Пункт меню "ПРВВ"

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

У пункті **ГрупаХ-Уставки** встановлюється уставка ПРВВ по струму спрацьовування.

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

У пункті **Управління** здійснюються:

- оперативне введення-виведення ПРВВ з роботи;
- вибір джерел пуску ПРВВ: чотири ступені МСЗ, ЗДЗ, ЗЗП(КОФ), два ступені ЗНмін, два ступені ЗНмакс, вісім УЗ.

3.17 Пункт меню "ЗЗП(КОФ)"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань захисту по струму зворотної послідовності (див. п. 1.7.5): 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.

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

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

3.18 Пункт меню "ЗНмін"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань захисту по мінімальній напрузі (див. п. 1.7.3): встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **ГрупаХ-Уставки** встановлюються уставки по напрузі для двох ступенів захисту і уставки блокування ЗНмін по струму окремо для кожного ступеня.

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

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

- 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 по струму.

3.19 Пункт меню "ЗНмакс"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань захисту по максимальній напрузі (див. п. 1.7.4): встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **ГрупаХ-Уставки** встановлюються уставки по напрузі для двох ступенів захисту і коефіцієнт повернення пускового органа.

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 логіки пуску ступеня (по "І" або по "АБО").

3.20 Пункт меню "АВР"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань автоматичного включення резерву (див. п.

1.7.8): встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **Уставки U_{min}** встановлюються для АВР по пониженню напруги:

- уставка по нижньому рівню напруги на вході 1 ($U_{1min} <$);
- уставка по верхньому рівню напруги на вході 2 ($U_{2min} >$);
- уставка по нижньому рівню напруги на вході 2 ($U_{2min} <$);
- уставка по верхньому рівню напруги на вході 1 ($U_{1min} >$).

У пункті **Уставки U_{max}** встановлюються для АВР по підвищенню напруги:

- уставка по верхньому рівню напруги на вході 1 ($U_{1max} >$);
- уставка по нижньому рівню напруги на вході 2 ($U_{2max} <$);
- уставка по верхньому рівню напруги на вході 2 ($U_{2max} >$);
- уставка по нижньому рівню напруги на вході 1 ($U_{1max} <$).

У пункті **Витримки заг.** встановлюються (див. п. 1.7.8) загальні витримки:

- Блок.АВР кан.1 – час блокування АВР після команди ввімкнення секційного вимикача (Ком.3 Увімк.АВР);
- Пуск кан.1 – час дозволу роботи АВР після вимкнення вимикача вводу 1;
- Дозв.дії.кан.1 – затримка команди ввімкнення секційного вимикача (Ком.3 Увімк.АВР);
- Увімк.рез.кан.1 – затримка команди ввімкнення вводу 2 (Ком.1 Увімк.АВР);
- Увімк.кан.1 – тривалість команди ввімкнення вводу 2 (Ком.1 Увімк.АВР);
- Вимк.кан.1 – витримка часу на вимкнення вводу 1;
- Блок.АВР кан.2 – час блокування АВР після команди ввімкнення секційного вимикача (Ком.4 Увімк.АВР);
- Пуск кан.2 – час дозволу роботи АВР після вимкнення вимикача вводу 2;
- Дозв.дії.кан.2 – затримка команди ввімкнення секційного вимикача (Ком.4 Увімк.АВР);
- Увімк.рез.кан.2 – затримка команди ввімкнення вводу 1 (Ком.2 Увімк.АВР);
- Увімк.кан.2 – тривалість команди ввімкнення вводу 1 (Ком.2 Увімк.АВР);
- Вимк.кан.2 – витримка часу на вимкнення вводу 2.

У пункті **Витримки U_{min}** встановлюються:

- Вимк.р.к.1 U_{min} – уставка по часу вимкнення вводу 1 по зниженню напруги;
- Вимк.р.к.2 U_{min} – уставка по часу вимкнення вводу 2 по зниженню напруги.

У пункті **Витримки U_{max}** встановлюються:

- Вимк.р.к.1 U_{max} – уставка по часу вимкнення вводу 1 по підвищенню напруги;
- Вимк.р.к.2 U_{max} – уставка по часу вимкнення вводу 2 по підвищенню напруги.

У пункті **Управління** здійснюється:

- оперативне введення-виведення АВР з роботи;
- включення АВР по підвищенню напруги;
- включення-відключення блокування АВР від спрацювання захистів та інших сигналів (див. п. 1.7.8).

3.21 Пункт меню "Контр.фаз"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення та зміни налаштувань функції перевірки фазування (див. п. 1.7.20):

встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **Уставки** встановлюються уставки по різниці напруг, різниці кутів та різниці частот між двома вводами.

У пункті **Витримки** встановлюються затримки на спрацьовування і повернення сигналів неприпустимої різниці напруг, кутів та частот.

У пункті **Управління** здійснюється оперативне введення-виведення з роботи окремих видів контролю.

3.22 Пункт меню "УЗ"

Пункт відображається, якщо УЗ включений в меню "Конфігурація". Він призначений для відображення і зміни налаштувань універсальних захистів (див. п.п. 1.7.19): встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

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

- уставка по струму, напрузі або потужності;
- коефіцієнт повернення пускового органа.

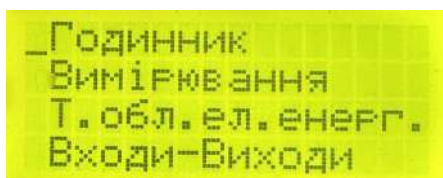
У пункті **ГрупаХ-Витримки** встановлюється витримки окремо для кожного з восьми захистів.

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.

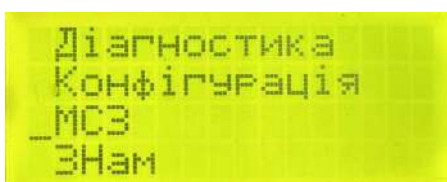
3.23 Приклад. Зміна струму уставки першого ступеня МСЗ (1 група уставок)

Початковий стан РКІ:



```
_Годинник
Вимірювання
Т.обл.ел.енерг.
Входи-Виходи
```

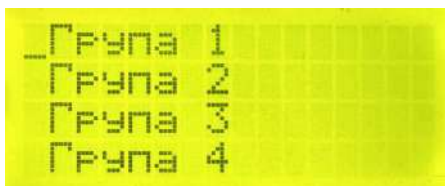
Клавішами ▼ ▲ вибираємо пункт меню МСЗ:



```
Діагностика
Конфігурація
_МСЗ
ЗНам
```

Клавішею "◀—|" входимо в пункт МСЗ:

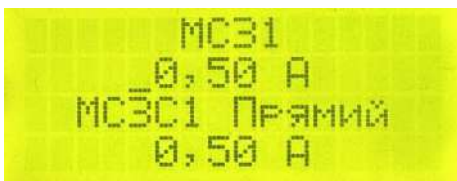
Клавішами ▼ ▲ вибираємо групу уставок 1:



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



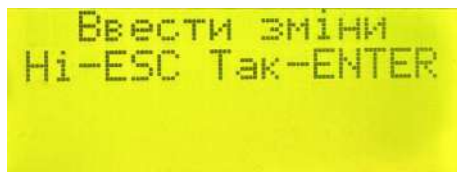
Натискаємо клавішу "◀—|", на екрані з'являється значення струму уставки МС31:



Для входу в режим редагування натискаємо "◀—|":



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



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

4 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПРИСТРОЇВ MRZS-S

4.1 Загальні вказівки.

У процесі експлуатування пристроїв MRZS-S необхідно проводити перевірку (наладку) при новому підключенні, профілактичний контроль і профілактичне відновлення.

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

Обслуговування пристроїв MRZS-S повинен здійснювати персонал, що пройшов спеціальне навчання і має на це право.

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

4.3 При новому підключенні пристрою MRZS-S необхідно:

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

Пристрій MRZS-S 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-S 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-S інженером-оператором робиться відмітка про технічний стан і можливість подальшої експлуатації пристрою.

5 РЕМОНТ ПРИСТРОЮ MRZS-S

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

При виявленні критичної несправності (див. табл. 3.8) пристрій MRZS-S має бути знятий з експлуатування, упакований в тару, що забезпечує безпечне транспортування, і відправлений на підприємство-виробник чи спеціалізовані організації, що мають право на ремонт пристрою MRZS-S.

6 ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ

Транспортування упакованих пристроїв MRZS-S 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-S 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 і ізоляцію.

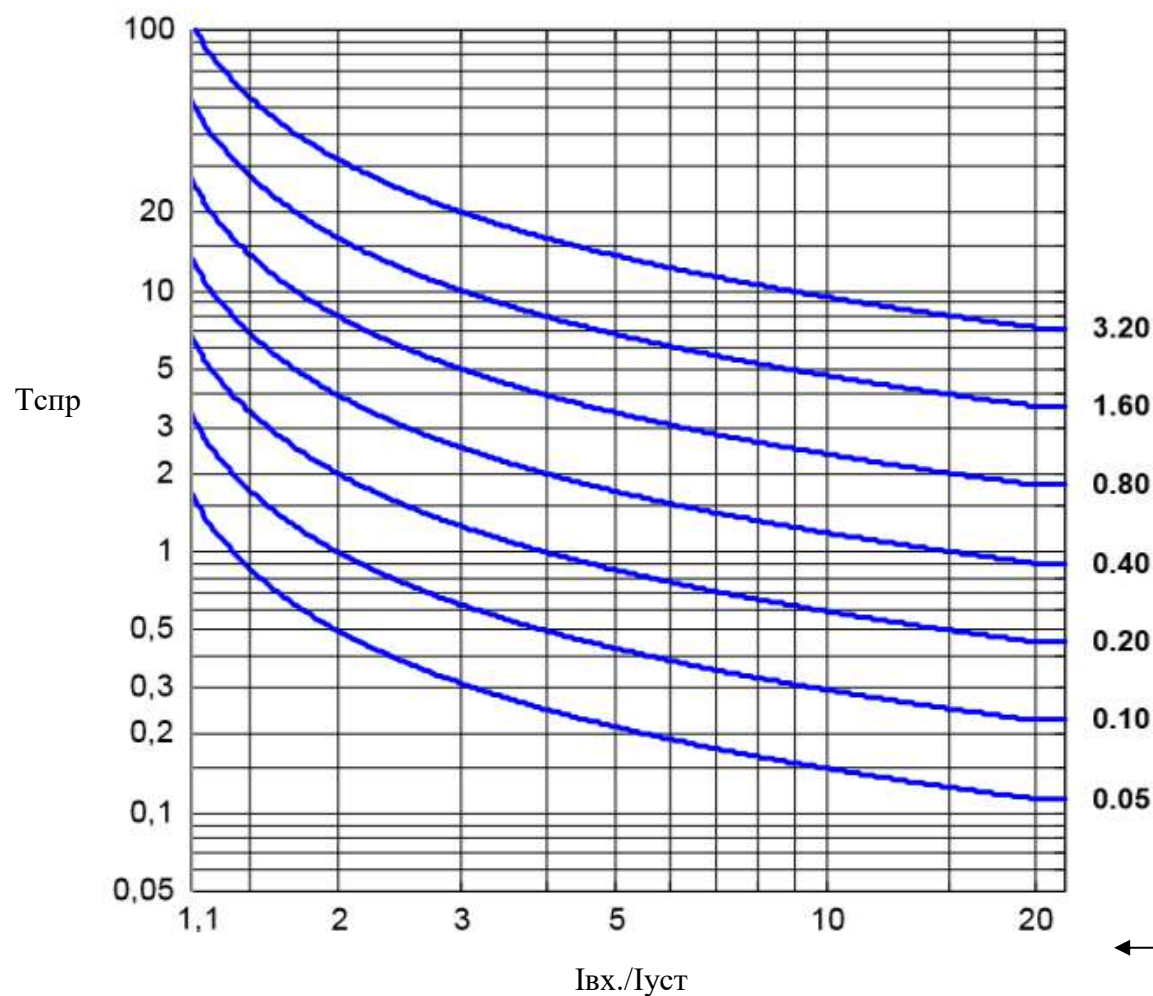
Умови зберігання в частині кліматичних чинників зовнішнього середовища повинні відповідати категорії С за ГОСТ 15150.

7 УТИЛІЗАЦІЯ

Враховуючи, що пристрій MRZS-S не представляє небезпеки для життя, здоров'я людей і довкілля і в ньому відсутні шкідливі речовини, особливих вимог до утилізації пристроїв MRZS-S не пред'являється.

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

Тип А за стандартом МЕК



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

$T_{\text{спр.}}$ - витримка спрацьовування залежного МСЗ2;

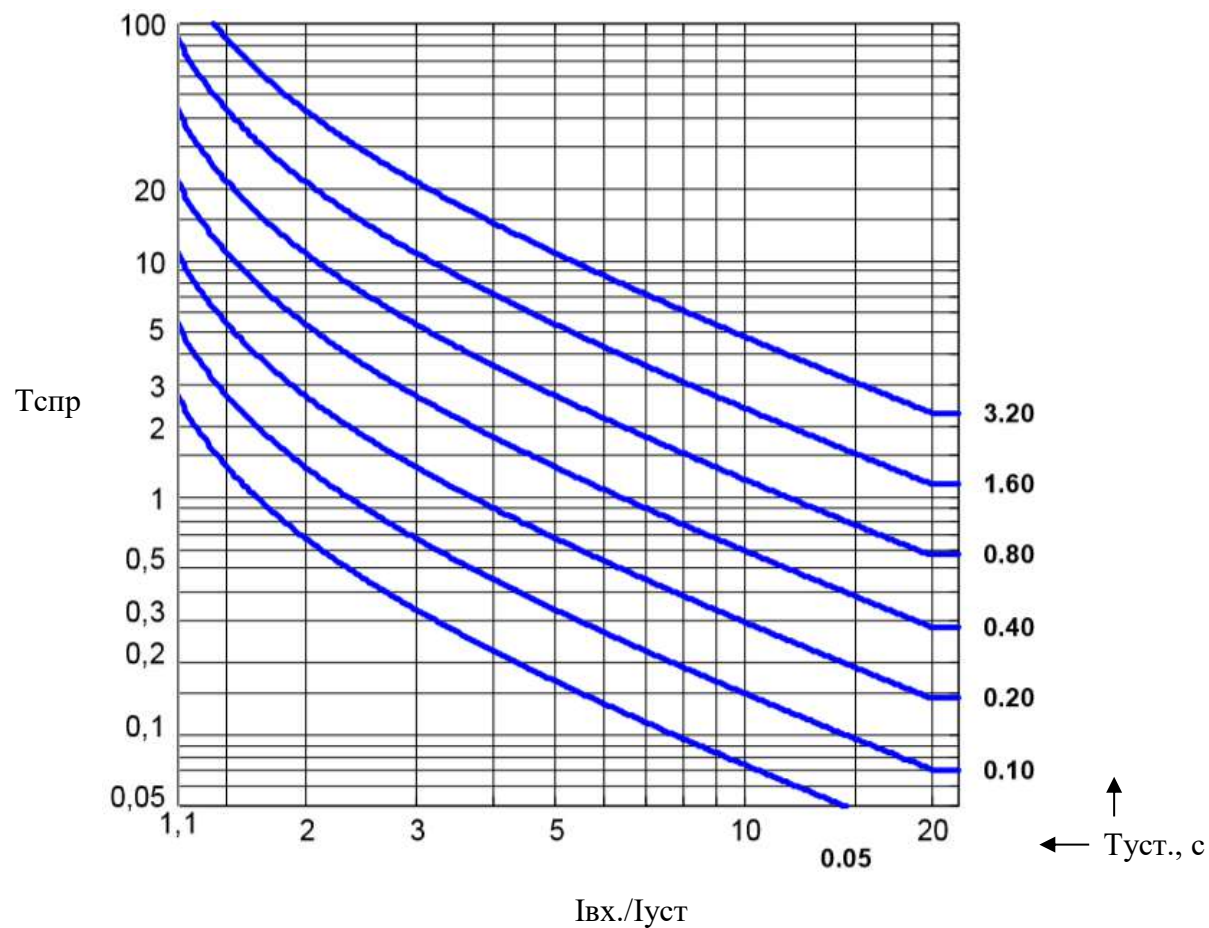
$T_{\text{уст.}}$ - уставка часу МСЗ;

$I_{\text{вх.}}$ - вимірюваний струм аналогових входів;

$I_{\text{уст.}}$ - струм уставки МСЗ2.

↑
← $T_{\text{уст.}}, \text{с}$

Тип В за стандартом МЕК



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

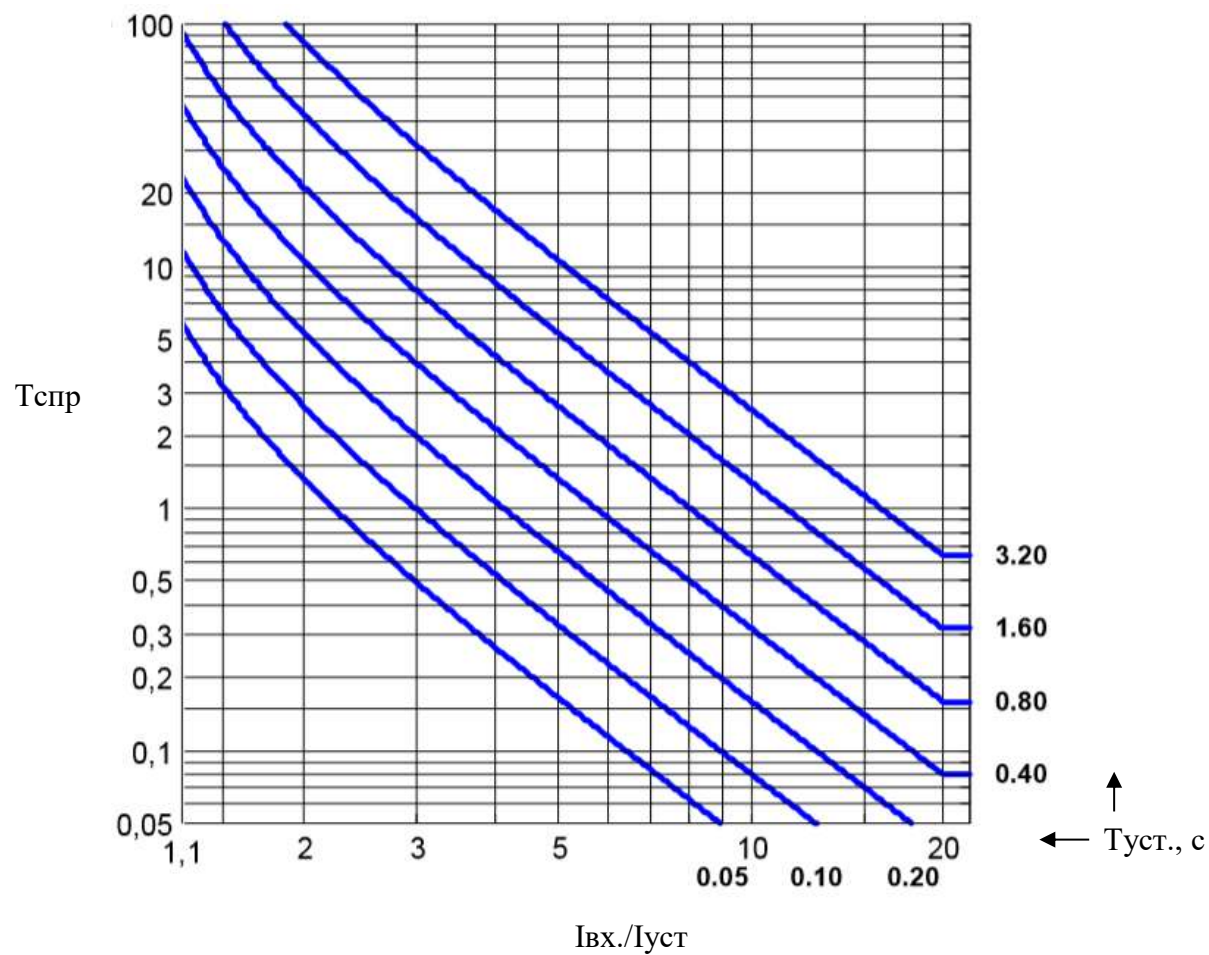
$T_{\text{спр.}}$ - витримка спрацьовування залежного МС32;

$T_{\text{уст.}}$ - уставка часу МС3;

$I_{\text{вх.}}$ - вимірюваний струм аналогових входів;

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

Тип С за стандартом МЕК



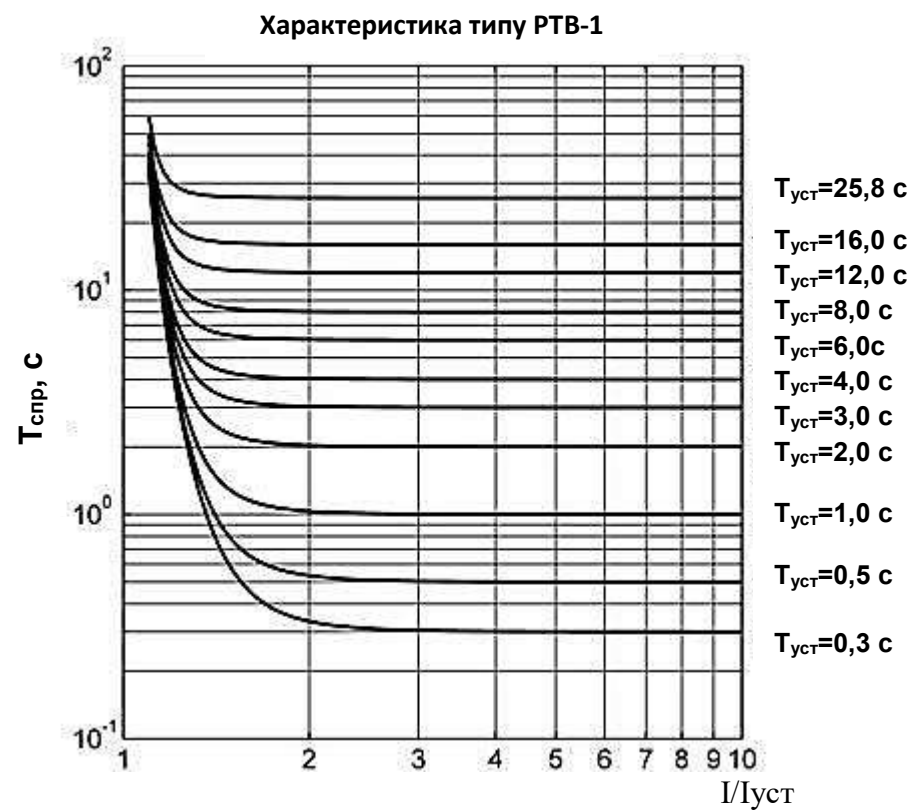
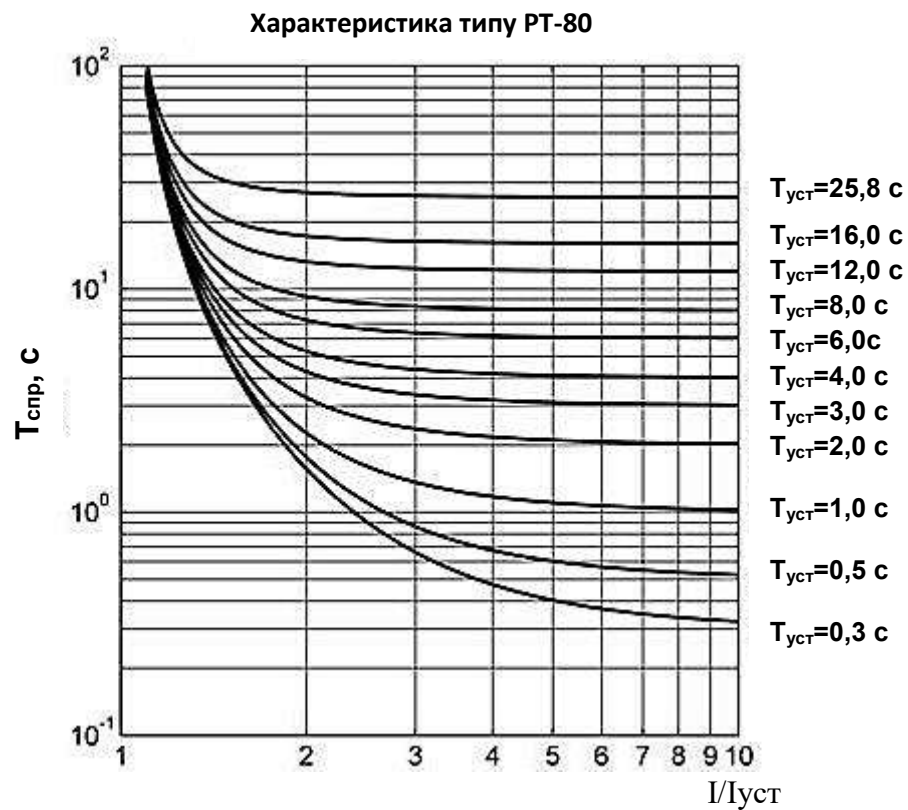
$$T_{\text{спр.}} = (80 / ((I_{\text{вх.}} / I_{\text{уст.}})^2 - 1)) * T_{\text{уст.}}$$

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

$T_{\text{уст.}}$ - уставка часу МС3;

$I_{\text{вх.}}$ - вимірюваний струм аналогових входів;

$I_{\text{уст.}}$ - 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	Блок.увімкн.ВВ	х	х		х		Блокування формування сигналу "Робота БУвімк." (ввімкнення вимикача) (див. п. 1.7.10)
2	Скид.індикації	х	х	х		х	Скидання індикації тригерних світлодіодів – погасити світлодіоди (див. п. 1.6.5)
3	Скид.реле	х	х	х		х	Скидання сигнальних реле в розімкнутий стан (див. п. 1.6.4)
4	Місц./Дистанц.	х	х		х		Сигнал встановлення місцевого режиму управління (див. п. 1.7.9). На функціональній кнопці – перемикає місцевий-дистанційний і назад.
5	Стан ВВ	х	х				Сигнал: положення вимикача "ввімкнений"
6	Пуск к.1 АВР	х	х				Сигнал пуску каналу 1 АВР і положення вимикача вводу 1 "вимкнений" (див. п. 1.7.8)
7	Пуск к.2 АВР	х	х				Сигнал пуску каналу 2 АВР і положення вимикача вводу 2 "вимкнений" (див. п. 1.7.8)
8	ТН2	х					Для ЗНмін, ЗНмакс, МСЗ, УЗ, вимірювання потужності та енергії напруги береться з входу 2 (див. п. 1.7.21)
9	Вимк.від зовн.з.	х	х				Сигнал вимкнення від зовнішніх захистів
10	Вимк.ВВ	х	х	х		х	Сигнал "вимкнути вимикач"
11	Увімк.ВВ	х	х	х		х	Сигнал "ввімкнути вимикач"

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
12	Контроль Вимк.	х	х				Сигнал: коло вимкнення вимикача справне (зіbrane) (див. п.1.7.11)
13	Контроль Увімк.	х	х				Сигнал: коло ввімкнення вимикача справне (зіbrane) (див. п. 1.7.11)
14	Привід ВВ	х					Сигнал: кола управління вимикача несправні (див. п. 1.7.11)
15	Перев.Ів.ном.	х					Сигнал перевищення аварійним струмом значення номінального струму вимкнення вимикача (див. п. 1.7.13.7)
16	Крит.Ресурс ВВ	х					Сигнал критичного ресурсу вимикача (див. п. 1.7.13.8)
17	Вич.Ресурс ВВ	х					Сигнал "Ресурс ВВ вичерпаний" (див. п. 1.7.13.10)
18	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.
19	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.
20	Роб. Ан.Реєстр	х					Сигнал присутній на час запису аналогового реєстратора
21	Роб. Д.Реєстр.	х					Сигнал присутній на час запису дискретного реєстратора.
22	Вимк.від зах.	х					Спрацьовування захистів (ступенів захисту), призначених на реле вимкнення вимикача (рис. 1.7.10)

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
23	БВимк.	х					Сигнал спрацювання блоку вимкнення (див. п. 1.7.10). Сумарний сигнал вимкнення вимикача (ранжування – див. п. 3.9.9).
24	БУвімк.	х					Сигнал спрацювання блоку ввімкнення. Сумарний сигнал ввімкнення вимикача. Блокується сигналом "БВимк" (ранжування – див. п. 3.9.9). Якщо на командне реле призначено сигнал "БУвімк", то інші сигнали на нього не повинні призначатися.
25	1-а гр.уставок	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)
26	2-а гр.уставок	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)
27	3-а гр.уставок	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)
28	4-а гр.уставок	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)
29	Інв.ДВ гр.уст.	х					Наявність сигналу означає, що група уставок встановлена не через ДВ (див. рис 1.7.1)

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
30	Бл.гр.уст.від з.	х					Перемикання груп уставок заблоковано, спрацювали пускові органи захистів (див. п. 1.7.1)
31	С.блк.Гот.к ТУ	х	х	х		х	Сигнал: скинути блокування сигналу "Готовність до ТУ", встановлене при спрацюванні захистів (див. п. 1.7.14)
32	Готовність до ТУ	х					Сигнал готовності пристрою до телеуправління (див. п. 1.7.14)
33	Зм.налаштування	х					Протікає процес редагування налаштувань пристрою
Сигнали МСЗ (див. п. 1.7.2)							
34	Блок. МС31 (2, 3, 4)	х	х		х		Блокування роботи МС31 (МС32, МС33, МС34) на час наявності сигналу
35	Блок.приск.МС32 (3)	х	х		х		Блокування прискорення МС32 (МС33) на час наявності сигналу
36	Сект. МС3С1 (2, 3, 4) Пр.	х					Один з векторів струму у спрямованого МС31 (МС32, МС33, МС34) знаходиться в секторі "прямий"
37	Сект. МС3С1 (2, 3, 4) Зв.	х					Один з векторів струму у спрямованого МС31 (МС32, МС33, МС34) знаходиться в секторі "зворотний"
38	ПО МС31 (2, 3, 4)	х					Сигнал спрацювання пускового органа МС31 (МС32, МС33, МС34)
39	ПО МС3С1 (2, 3, 4) Пр.	х					Сигнал спрацювання пускового органа спрямованого МС31 (МС32, МС33, МС34) в прямому напрямку
40	ПО МС3С1 (2, 3, 4) Зв.	х					Сигнал спрацювання пускового органа спрямованого МС31 (МС32, МС33, МС34) в зворотному напрямку
41	ПО У МС3ПН1 (2, 3, 4)	х					Сигнал спрацювання пускового органа напруги МС31 (МС32, МС33, МС34) з пуском по напрузі

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
42	ПО МСЗПН1 (2, 3, 4)	х					Сигнал спрацювання пускового органа МС31 (МС32, МС33, МС34) з пуском по напрузі
43	МС31 (2, 3, 4)	х					Сигнал спрацювання МС31 (МС32, МС33, МС34)
44	ПО блок.У МСЗС	х					Сигнал спрацювання пускового органа блокування спрямованості МС3 за рівнем напруги (див. п. 1.7.2.13)
45	НКН-МСЗ	х					Сигнал несправності кіл напруги (див. п. 1.7.2.14)
Сигнали ЗНам (див. п. 1.7.26)							
46	Блок.ЗНам	х	х		х		Сигнал блокування ЗНам
47	ПО ЗНам	х					Сигнал спрацювання пускового органа ЗНам
48	ЗНам	х					Сигнал спрацювання ЗНам
Сигнали ЗДЗ (див. п. 1.7.12)							
49	Блок.ЗДЗ	х	х		х		Сигнал блокування ЗДЗ від ДВ
50	Пуск ЗДЗ від ДВ	х	х				Сигнал пуску функції дугового захисту від ДВ
51	Св.ЗДЗ від ДВ	х					Сигнал: наявність світла дуги визначено по дискретному сигналу від ДВ
52	Св.ЗДЗ від ОВД1	х					Сигнал: наявність світла дуги визначено по сигналу від оптоволоконного ДВ1
53	Св.ЗДЗ від ОВД2	х					Сигнал: наявність світла дуги визначено по сигналу від оптоволоконного ДВ2
54	Св.ЗДЗ від ОВД3	х					Сигнал: наявність світла дуги визначено по сигналу від оптоволоконного ДВ3

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
55	Світло ЗДЗ від ОВД4	х					Сигнал: наявність світла дуги визначено по сигналу від оптоволоконного ОВД4
56	ПО ЗДЗ	х					Сигнал спрацювання пускового органа дугового захисту
57	ЗДЗ	х					Сигнал спрацювання дугового захисту
Сигнали АПВ (див. п. 1.7.7)							
58	Стат.блок.АПВ	х	х		х		Сигнал блокує запуск АПВ
59	АПВ	х					Сигнал спрацювання першого циклу АПВ. Тривалість сигналу ≈ 1 мс.
60	АПВ2	х					Сигнал спрацювання другого циклу АПВ. Тривалість сигналу ≈ 1 мс.
61	АПВ3	х					Сигнал спрацювання третього циклу АПВ. Тривалість сигналу ≈ 1 мс.
62	АПВ4	х					Сигнал спрацювання четвертого циклу АПВ. Тривалість сигналу ≈ 1 мс.
63	Робота АПВ	х					Сигнал: АПВ запущено
Сигнали ПРВВ (див. п. 1.7.6)							
64	Блок.ПРВВ	х	х		х		Сигнал блокування роботи ПРВВ
65	Пуск ПРВВ від ДВ	х	х				Сигнал запуску роботи схеми ПРВВ від дискретного входу
66	ПО ПРВВ	х					Сигнал спрацювання пускового органа ПРВВ
67	ПРВВ1	х					Сигнал спрацювання першого ступеня ПРВВ
68	ПРВВ2	х					Сигнал спрацювання другого ступеня ПРВВ

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
	Сигнали 3ЗП (КОФ) (див. п. 1.7.5)						
69	Блок.3ЗП(КОФ)	х	х		х		Сигнал статичного блокування роботи захисту 3ЗП (КОФ)
70	ПО 3ЗП(КОФ)	х					Сигнал спрацювання пускового органа захисту по струму зворотної послідовності
71	3ЗП(КОФ)	х					Сигнал спрацювання захисту по струму зворотної послідовності
	Сигнали 3Нмін (див. п. 1.7.3)						
72	Блок.3Нмін1	х	х		х		Сигнал статичного блокування першого ступеня захисту мінімальної напруги
73	Пуск 3Нмін1	х	х				Сигнал зовнішнього запуску першого ступеня захисту мінімальної напруги
74	Блок.3Нмін2	х	х		х		Сигнал статичного блокування другого ступеня захисту мінімальної напруги
75	Пуск 3Нмін2	х	х				Сигнал зовнішнього запуску другого ступеня захисту мінімальної напруги
76	ПО 3Нмін1	х					Сигнал спрацювання пускового органа першого ступеня захисту мінімальної напруги
77	ПО Ублк.3Нмін1	х					Сигнал спрацювання пускового органа блокування по напрузі 0,25 В першого ступеня захисту (див. п. 1.7.6.7)
78	ПО Іблк.3Нмін1	х					Сигнал спрацювання пускового органа блокування по струму першого ступеня захисту
79	3Нмін1	х					Сигнал спрацювання першого ступеня захисту мінімальної напруги

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
80	ПО ЗНмін2	х					Сигнал спрацювання пускового органа другого ступеня захисту мінімальної напруги
81	ПО Uблк.ЗНмін2	х					Сигнал спрацювання пускового органа блокування по напрузі 0,25 В другого ступеня захисту (див. п. 1.7.6.7)
82	ПО Іблк.ЗНмін2	х					Сигнал спрацювання пускового органа блокування по струму другого ступеня захисту
83	ЗНмін2	х					Сигнал спрацювання другого ступеня захисту мінімальної напруги
	Сигнали ЗНмакс (див. п. 1.7.4)						
84	Блок.ЗНмакс1	х	х		х		Сигнал статичного блокування першого ступеня захисту максимальної напруги
85	ПО ЗНмакс1	х					Сигнал спрацювання пускового органа першого ступеня захисту максимальної напруги
86	ЗНмакс1	х					Сигнал спрацювання першого ступеня захисту максимальної напруги
87	Блок.ЗНмакс 2	х	х		х		Сигнал статичного блокування другого ступеня захисту максимальної напруги
88	ПО ЗНмакс2	х					Сигнал спрацювання пускового органа другого ступеня захисту максимальної напруги
89	ЗНмакс2	х					Сигнал спрацювання другого ступеня захисту максимальної напруги
	Сигнали АВР (див. п. 1.7.8)						

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
90	Зовн.Вимк.АВР	х	х	х			Сигнал спрацювання зовнішнього пристрою АВР (блокує роботу АВР)
91	Скид.Блок.АВР	х	х	х			Сигнал зовнішнього скидання блокування АВР
92	Стат.блок.АВР 1	х	х		х	х	Сигнал статичного блокування першого каналу АВР
93	Стат.блок.АВР 2	х	х		х	х	Сигнал статичного блокування другого каналу АВР
94	ОЗТ 1к.	х	х				Сигнал спрацювання основних захистів силового трансформатора вводу 1
95	ОЗТ 2к.	х	х				Сигнал спрацювання основних захистів силового трансформатора вводу 2
96	Бл.АВР	х					Сигнал: робота АВР заблокована
97	ПО $U_{1min} < U_{1x}$	х					Сигнал: напруга на вводі 1 нижче уставки мінімальної напруги вводу 1 (для АВР по зниженню напруги)
98	ПО $U_{2min} > U_{2x}$	х					Сигнал: напруга на вводі 2 вище уставки максимальної напруги вводу 2 (для АВР по зниженню напруги)
99	ПО $U_{2min} < U_{2x}$	х					Сигнал: напруга на вводі 2 нижче уставки мінімальної напруги вводу 2 (для АВР по пониженню напруги)
100	ПО $U_{1min} > U_{1x}$	х					Сигнал: напруга на вводі 1 вище уставки максимальної напруги вводу 1 (для АВР по зниженню напруги)
101	ПО $U_{1max} > U_{1x}$	х					Сигнал: напруга на вводі 1 вище уставки максимальної напруги вводу 1 (для АВР по підвищенню напруги)
102	ПО $U_{2max} < U_{2x}$	х					Сигнал: напруга на вводі 2 нижче уставки мінімальної напруги вводу 2 (для АВР по підвищенню напруги)

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
103	ПО U2max > U2x	х					Сигнал: напруга на вводі 2 вище уставки максимальної напруги вводу 2 (для АВР по підвищенню напруги)
104	ПО U1max < U1x	х					Сигнал: напруга на вводі 1 нижче уставки мінімальної напруги вводу 1 (для АВР по підвищенню напруги)
105	ПО АВР к.1	х					Сигнал спрацювання пускового органа АВР каналу 1
106	Ком.1 Увімк.АВР	х					Сигнал ввімкнення резервного вводу (вводу 2) від каналу 1 АВР
107	Ком.1 Вимк.АВР	х					Сигнал вимкнення вимикача вводу 1 від АВР
108	Ком.3 Увімк.АВР	х					Сигнал ввімкнення секційного вимикача від каналу 1 АВР
109	ПО АВР к.2	х					Сигнал спрацювання пускового органа АВР каналу 2
110	Ком.2 Увімк.АВР	х					Сигнал ввімкнення резервного вводу (вводу 1) від каналу 2 АВР
111	Ком.2 Вимк.АВР	х					Сигнал вимкнення вимикача вводу 2 від АВР
112	Ком.4 Увімк.АВР	х					Сигнал ввімкнення секційного вимикача от каналу 2 АВР
	Сигнали перевірки фазування (див. п. 1.7.20)						
113	Непр.різн.напр.с.	х					Сигнал неприпустимої різності величин напруг на секціях
114	Непр.різн.фаз с.	х					Сигнал неприпустимої різності фаз напруг на секціях
115	Непр.різн.ч.с.	х					Сигнал неприпустимої різності частот напруг на секціях
116	Непр.посл.фаз с1	х					Сигнал неприпустимої послідовності фаз напруги на секції 1
117	Непр.посл.фаз с2	х					Сигнал неприпустимої послідовності фаз напруги на секції 2
	Сигнали Універсального захисту (див. п. 1.7.19)						
118	Блок.УЗХ	х	х		х		Сигнал блокування елемента 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	
119	ПО УЗХ	х					Сигнал спрацювання пускового органа Х універсального захисту (де – Х від 1 до 8)
120	УЗХ	х					Сигнал спрацювання універсального захисту Х (де – Х від 1 до 8)
Сигнали Розширеної логіки (див. п. 3.9.15)							
121	Вх.В-функціїХ	х	х	х	х	х	Сигнал запускає визначувану функцію Х, де Х – номер визначуваної функції – від 1 до 8. (див. п. 1.7.15)
122	Ск.В-Функції Х	х	х	х	х	х	Сигнал скидає таймери визначуваної функції Х, де Х - номер визначуваної функції - від 1 до 8. (див. п. 1.7.15)
123	Вих.В-функціїХ	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. 1.7.15)
124	Вст.В-тригераХ	х	х	х	х	х	Сигнал встановлює визначуваний тригер Х в "1", де Х – номер визначуваного тригера – від 1 до 4 (див. п. 1.7.16)
125	Ск.В-тригераХ	х	х	х	х	х	Сигнал скидає визначуваний тригер Х в "0", де Х – номер визначуваного тригера – від 1 до 4 (див. п. 1.7.16)
126	Вих.В-тригераХ	х				х	Вихідний сигнал визначуваного тригера, де Х – номер в визначуваного тригера – від 1 до 4. З'являється, якщо тригер встановлений в "1" (див. п. 1.7.16)
127	В-ІХ	х					Вихідний сигнал логічного елемента "І", де Х – номер логічного елемента – від 1 до 8 (див. п. 1.7.18)

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
128	В-АБОХ	х					Вихідний сигнал логічного елемента "АБО", де Х – номер логічного елемента – від 1 до 8 (див. п. 1.7.18)
129	В-Викл.АБОХ	х					Вихідний сигнал логічного елемента "Виключне АБО", де Х – номер логічного елемента – від 1 до 8 (див. п. 1.7.18)
130	В-НЕХ	х					Вихідний сигнал логічного елемента "НЕ", де Х – номер логічного елемента – від 1 до 16 (див. п. 1.7.18)
131	ФЗХ	х	х	х	х	х	Сигнал Функції зв'язку, де Х - номер функції зв'язку - від 1 до 16 (див. п. 1.7.18)
132	Пом.нал.р.лог.	х					Помилка побудови схеми на логічних елементах за кількістю ітерацій (див. п. 1.7.18.8)

№ з/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВх, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Реє	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
Примітки: 1. Джерелами сигналів, що мають знак Х в колонці ДВх або Ф є дискретні входи, функціональні кнопки або передавальні функції, джерелами інших сигналів – внутрішня логіка пристрою. 2. Функціональні елементи пристрою позначені: ДВх – 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 ввімкнення, 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 телеуправління.							

Додаток В Діапазони уставок та витримок

Назва	Min межа	Max межа	Крок
К-т.тр.ТС ¹	1	2000	1
К-т.тр.ТН ²	50	1800	1
Група уставок	1	4	1
Витримка «Допуск ДВ»	0 мс – робота ДВ від постійного сигналу	60 мс	1 мс
	20 мс – робота ДВ від змінного сигналу		10 мс
Таймер паузи ВФ ³	0 с	600 с	0,01 с
Таймер роботи ВФ	0 с	600 с	0,01 с
МСЗ			
Уставка МСЗ1	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС1 Прямий	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС1 Звор.	0,5 А	150 А	0,01 А
Кут дов.МСЗС1	0°	90°	1°
Уставка МСЗПН1	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка Напр.п.МСЗПН1	2,0 В	150 В	0,01 В
Уставка Загр.МСЗ1(ЗНам)	1,00	100,00	0,01
Уставка МСЗ2	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС2 Прямий	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС2 Звор.	0,5 А	150 А	0,01 А
Кут дов.МСЗС2	0°	90°	1°
Уставка МСЗПН2	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка Напр.п.МСЗПН2	2,0 В	150 В	0,01 В
Уставка Загр.МСЗ2(ЗНам)	1,00	100,00	0,01
Уставка МСЗ3	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС3 Прямий	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС3 Звор.	0,5 А	150 А	0,01 А
Кут дов.МСЗС3	0°	90°	1°
Уставка МСЗПН3	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка Напр.п.МСЗПН3	2,0 В	150 В	0,01 В
Уставка Загр.МСЗ3(ЗНам)	1,00	100,00	0,01
Уставка МСЗ4	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС4 Прямий	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС4 Звор.	0,5 А	150 А	0,01 А
Кут дов.МСЗС4	0°	90°	1°
Уставка МСЗПН4	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка Напр.п.МСЗПН4	2,0 В	150 В	0,01 В
Уставка Загр.МСЗ4(ЗНам)	1,00	100,00	0,01
Витримка МСЗ1	0с	32 с	0,01 с
Витримка МСЗС1 Прямий	0с	32 с	0,01 с
Витримка МСЗС1 Звор.	0с	32 с	0,01 с
Витримка МСЗПН1	0с	32 с	0,01 с
Витримка Загр.МСЗ1(ЗНам)	1,00	100,00	0,01

¹ Коефіцієнт трансформатора фазних струмів² Коефіцієнт трансформатора напруг³ Визначувана функція

<i>Назва</i>	<i>Min межа</i>	<i>Max межа</i>	<i>Крок</i>
Витримка MC32	0 с	300 с	0,01 с
Витримка Приск. MC32	0,2 с	5 с	0,01 с
Витримка MC3C2 Прямий	0 с	300 с	0,01 с
Витримка Приск. MC3C2 Пр.	0,2 с	5 с	0,01 с
Витримка MC3C2 Звор.	0 с	300 с	0,01 с
Витримка Приск. MC3C2 Звор.	0,2 с	5 с	0,01 с
Витримка MC3ПН2	0 с	300 с	0,01 с
Витримка Приск. MC3ПН2	0,2 с	5 с	0,01 с
Витримка Ввід приск. MC32	0,2 с	5 с	0,01 с
Витримка Загр. MC32(ЗНам)	1,00	100,00	0,01
Витримка MC33	0 с	300 с	0,01 с
Витримка Приск. MC33	0,2 с	5 с	0,01 с
Витримка MC3C3 Прямий	0с	300 с	0,01 с
Витримка Приск. MC3C3 Пр.	0,2 с	5 с	0,01 с
Витримка MC3C3 Звор.	0с	300 с	0,01 с
Витримка Приск. MC3C2 Звор.	0,2 с	5 с	0,01 с
Витримка MC3ПН3	0с	300 с	0,01 с
Витримка Приск. MC3ПН3	0,2 с	5 с	0,01 с
Витримка Ввід приск. MC33	0,2 с	5 с	0,01 с
Витримка Загр. MC33(ЗНам)	1,00	100,00	0,01
Витримка MC34	0 с	300 с	0,01 с
Витримка MC3C4 Прямий	0с	300 с	0,01 с
Витримка MC3C4 Звор.	0с	300 с	0,01 с
Витримка MC3ПН4	0с	300 с	0,01 с
Витримка Загр. MC34(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
ЗДЗ			
Т ЗДЗ	0 с	1,000 с	0,001 с
АПВ			
1 Цикл АПВ	0,1 с	200 с	0,01
2 Цикл АПВ	0,1 с	200 с	0,01
3 Цикл АПВ	0,1 с	200 с	0,01
4 Цикл АПВ	0,1 с	200 с	0,01
Бл. АПВ1	0,2 с	200 с	0,01
Бл. АПВ2	0,2 с	200 с	0,01
Бл. АПВ3	0,2 с	200 с	0,01
Бл. АПВ4	0,2 с	200 с	0,01
Бл. АПВ від ВВ	0,2 с	200 с	0,01
УРОВ			
Уставка ПРВВ	0,25 А	5 А	0,01 А
1 Ступінь ПРВВ	0 с	32 с	0,01 с
2 Ступінь ПРВВ	0 с	32 с	0,01 с
ЗЗП			
Уставка ЗЗП(КОФ) ⁴	0,01 од.	1 од.	0,001 од.

⁴ Визначається відношенням струму зворотної послідовності до струму прямої послідовності

<i>Назва</i>	<i>Мін межа</i>	<i>Мах межа</i>	<i>Крок</i>
Т 3ЗП(КОФ)	0 с	32 с	0,01 с
3Нмін			
Уставка 3Нмін1	5 В	110 В	0,1 В
Блок.3Нмін1 по I	0,25 А	5 А	0,01 А
Уставка 3Нмін2	5 В	110 В	0,1 В
Блок.3Нмін2 по I	0,25 А	5 А	0,01 А
Витримка 3Нмін1	0,1 с	32 с	0,01 с
Витримка 3Нмін2	0,1 с	32 с	0,01 с
3Нмакс			
Уставка 3Нмакс1	23 В	140 В	0,1 В
Уставка 3Нмакс2	23 В	140 В	0,1 В
Витримка 3Нмакс1	0 с	600 с	0,01 с
Витримка 3Нмакс2	0 с	600 с	0,01 с
КП 3Нмакс	0,50	0,96	0,01
АВР			
U1min < U1x	10 В	100 В	0,1 В
U2min > U2x	10 В	100 В	0,1 В
U2min < U2x	10 В	100 В	0,1 В
U1min > U1	10 В	100 В	0,1 В
U1max > U1x	100 В	150 В	0,1 В
U2max < U2x	100 В	150 В	0,1 В
U2max > U2x	100 В	150 В	0,1 В
U1max < U1x	100 В	150 В	0,1 В
Блок.АВР кан.1	0,2 с	32 с	0,01 с
Пуск кан.1	0,2 с	32 с	0,01 с
Дозв.дії.кан.1	0,2 с	32 с	0,01 с
Увімк.рез.кан.1	0,2 с	32 с	0,01 с
Увімк.кан.1	0,2 с	32 с	0,01 с
Вимк.р.кан.1	0,2 с	32 с	0,01 с
Вимк.кан.1	0,2 с	32 с	0,01 с
Блок.АВР кан.2	0,2 с	32 с	0,01 с
Пуск кан.2	0,2 с	32 с	0,01 с
Дозв.дії.кан.2	0,2 с	32 с	0,01 с
Увімк.рез.кан.2	0,2 с	32 с	0,01 с
Увімк.кан.2	0,2 с	32 с	0,01 с
Вимк.р.кан.2	0,2 с	32 с	0,01 с
Вимк.кан.2	0,2 с	32 с	0,01 с
Вимк.р.к.1 Umin	0,2 с	32 с	0,01 с
Вимк.р.к.2 Umin	0,2 с	32 с	0,01 с
Вимк.р.к.1 Umax	0,2 с	32 с	0,01 с
Вимк.р.к.2 Umax	0,2 с	32 с	0,01 с
Перевірка фазування			
dU(фаз.)	0,1 В	50 В	0,1 В
dPhi(фаз.)	0,1°	45,0°	0,1°
df(фаз.)	0,01 Гц	5,00 Гц	0,01 Гц
dU(фаз.)	0,00 с	32 с	0,01 с
dU(фаз.) под.	0,00 с	32 с	0,01 с
dPhi(фаз.)	0,00 с	32 с	0,01 с

Назва	Min межа	Max межа	Крок
dPhi(фаз.) под.	0,00 с	32 с	0,01 с
df(фаз.)	0,00 с	32 с	0,01 с
df(фаз.) под.	0,00 с	32 с	0,01 с
Універсальний захист			
УЗХ (фазний струм)	0,50 А	150,00 А	0,01 А
УЗХ (напруга)	5,0 В	140,0 В	
УЗХ (активна/реактивна потужність)	±0,010 Вт/Вар	±2000,000 Вт/Вар	0,001
УЗХ (повна потужність)	0,010 Вт/Вар	2000,000 Вт/Вар	0,001
КП УЗХ (на підвищення)	0,50	0,95	0,01
КП УЗХ (на зниження)	1,05	1,50	0,01
Витримка УЗХ	0,00 с	600,00 с	0,01 с
Управління вимикачем			
I ном.	5 А	(5x2000) ⁵ А	1 А
Р.к.ст.(I ном.)	1000	100000	10
Iв.ном.	0,1 кА	50 кА	0,001 кА
Р.к.ст.(Iв.ном.)	10	999	1
Поч.знач.ресурсу	$2 \frac{\text{зн. уст. "Р. к. ст. (I ном.)"} }{\text{зн. уст. "Р. к. ст. (Iв. ном.)"}}$	зн.уст. «Р.к.ст.(I ном.)»	1
Критичний ресурс	$\frac{\text{зн. уст. "Р. к. ст. (I ном.)"} }{\text{зн. уст. "Р. к. ст. (Iв. ном.)"}}$	$2 \frac{\text{зн. уст. "Р. к. ст. (I ном.)"} }{\text{зн. уст. "Р. к. ст. (Iв. ном.)"}}$	1
Поч.знач.к.вимк.	0	зн.уст. «Р.к.ст.(I ном.)»	1
T увімк. ⁶	0,15 с	5 с	0,01 с
T вимк. ⁷	0,15 с	5 с	0,01 с
T под.блк.увімк.	0 с	32 с	0,01 с
T Приводу ВВ	0,15 с	1 с	0,01 с
Аналоговий реєстратор			
Ширина доаварійного аналогового реєстратора	0,1 с	5 с	0,02 с
Ширина післяаварійного аналогового реєстратора	1 с	25 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		

⁵ Добуток мінімального значення уставки «I ном.» на максимальне значення уставки «ТТ»⁶ Блок ввімкнення (подовження сигналу ввімкнення вимикача)⁷ Блок вимкнення (подовження сигналу вимкнення вимикача)

<i>Назва</i>	<i>Мін межа</i>	<i>Мак межа</i>	<i>Крок</i>
Контроль парності	Немає Непарне Парне		
Стоп-біти	Один Два		
Кінець прийому	1,5 символа	69,4 символа	0,1 символа
<i>Мова меню</i>			
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.3.9.19). 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.».